



STROM – EINFACH SICHER

3ⁱⁿ1

Energiemanagement, Spannungsqualitäts-Überwachung
und -Analyse, Differenzstromüberwachung (RCM)

Janitza®

Allgemeine Informationen

Seite 04

01

Janitza electronics® Unternehmensprofil 04
Kommunikation: UMG-Auswahlschema 18

Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik

Seite 21

02

Messgeräte für Hutschienenmontage: UMG 103-CBM 25 | UMG 104 31 | UMG 20CM 39 | UMG 604-PRO 49 | UMG 605-PRO 59
Messgeräte für Schaltschrankbau: UMG 96L / UMG 96 67 | UMG 96-S2 73 | UMG 96RM 77 | UMG 96RM-E 85 | UMG 96-PA 93
Mobile Spannungsqualitätsanalysatoren: UMG 508 103 | UMG 509-PRO 111 | UMG 511 119 | UMG 512-PRO 129
MRG 96RM-E RCM Flex / MRG 512-PRO PQ Flex 139

Energie-Management

Seite 145

03

MID-Energiezähler 145 | Emax APP – Spitzenlastoptimierung 154 | ProData® Datenlogger 155 | Feldbusmodule Serie FBM 161

Software und IT-Lösungen

Seite 165

04

Janitza Software- und IT-Lösungen 165 | GridVis® Netzvisualisierungssoftware 167 | GridVis® Collector 178 |
Programmiersprache Jasic® 183 | APPS – Erweiterung mit Know-how 187 | Messgeräte-Homepage 198 | OPC UA Server 199
Datenbank-Server 201

Industrielle Datenkommunikation

Seite 207

05

Industrielle Datenkommunikation 207

Strom- / Spannungswandler und Sensoren

Seite 229

06

Stromwandler 229 | Differenzstromwandler 253 | Zubehör 263

Zubehör

Seite 271

07

Zubehör – Einbau- und Installationshilfen 271

Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter

Seite 275

08

Blindleistungsregler Prophi® 277 | BLK-Leistungskondensatoren 293 | Unverdrosselte Blindleistungskompensation 299
Verdrosselte Blindleistungskompensation 305 | Dynamische Blindleistungskompensation 313
Blindleistungskompensation Ersatzteile und Zubehör 321 | Aktiver Power-Quality-Controller 327 | Dynamischer Power-Controller 333

Dienstleistungen

Seite 337

09

Dienstleistungen 337

Technischer Anhang

Seite 351

10

Technischer Anhang 351

Logistik-Informationen und AGBs

Seite 435

11

Logistik-Informationen und AGBs 435

25



UMG 103-CBM

31



UMG 104

39



UMG 20CM & Modul 20CM-CT6

49



UMG 604-PRO/UMG 605-PRO

67



UMG 96L/UMG 96

73



UMG 96-S2

77



UMG 96RM/UMG 96RM-E

93



UMG 96-PA

111



UMG 509-PRO

119



UMG 511

129



UMG 512-PRO

139



MRG 96RM-E RCMFlex / MRG 512 PQ Flex

145



MID-Energiezähler

155



ProData*

161



FBM Module

208



EasyGateway EG400

210



Funkempfänger GPS

212



Gateway MBUS-GEM

213



PowerToStore

214



Hutschienen-Ethernet-Switch

215



D-SUB-Busstecker

219



Schaltnetzgerät

220



Industrie-Netzteil TCL

221



Trenntransformator

222



JPC35 „Multi Touch“

225



JPC 70 Smart Energy Panel

230



Aufsteckstromwandler

234



Aufsteckstromwandler für Verrechnungszwecke

242



Kabelumbau-stromwandler

248



Kompaktstromwandler CT27

251



Flexible Stromwandler

254



Teilbarer Differenzstromwandler

256



Aufsteck-Differenzstromwandler

257



Differenzstromwandler Typ B+

258



Differenzstromwandler Typ A

261



Klappwandler SC-CT21

265



Spannungsabgriffe

267



Stromwandlerklemmleiste

277



Prophi*

293



BLK-Leistungskondensatoren

299



Unverdröselte BLK

305



Verdröselte BLK

313



Dynamische BLK

327

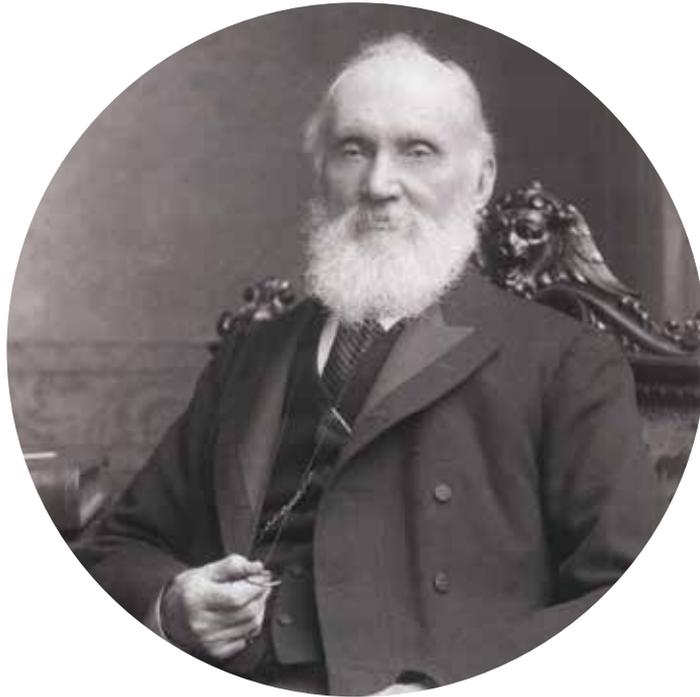


Aktiver PowerQuality Controller

333



Dynamischer Power-Controller



William Thomson, Baron Kelvin genannt „Lord Kelvin“,
* 26. Juni 1824, † 17. Dezember 1907

„WAS MAN NICHT MESSEN
KANN, KANN MAN NICHT
VERBESSERN“

„IF YOU CAN'T MEASURE IT,
YOU CAN'T IMPROVE IT“

MESSEN – VISUALISIEREN – OPTIMIEREN

MACHEN SIE DEN ERSTEN SCHRITT – MESSEN SIE IHRE ENERGIEDATEN KONTINUIERLICH UND ZUVERLÄSSIG MIT JANITZA ENERGIEMESSGERÄTEN.

Die Vorteile einer qualifizierten Messung:

Mehr Sicherheit

- Anlagenverfügbarkeit erhöhen
- Brandgefahr minimieren

Höhere Wirtschaftlichkeit

- Kosteneinsparpotentiale aufdecken
- Voraussetzungen für Steuerersparnisse schaffen
- Prozesse nachhaltig optimieren
- Energiekosten senken
- Produktivität steigern
- Lastganganalyse durchführen – zur Kostenreduzierung durch Vermeidung von Lastspitzen

Nachhaltige Umweltentlastung

- Umwelt schonen durch geringeren CO₂-Ausstoß
- Unternehmensimage aufwerten

Einhaltung gesetzlicher Normen

- Energiemanagementsystem: Nach DIN EN ISO 50001
- Spannungsqualität: Um eine zuverlässige Energieversorgung sicherzustellen, definieren weltweit verschiedene Normen unterschiedliche Aspekte der „Power Quality“.

MESSEN AUF FÜNF EBENEN

Messen mit System

Messen Sie von der Einspeisung bis zur Unterverteilung. Messen Sie kontinuierlich! Nur so sind Ihre Werte transparent und nachvollziehbar.



Maximale Transparenz mit Janitza Energiemessgeräten – vom Energieversorger bis zur Untermessung.

JANITZA

ENERGIEMESSTECHNIK



Firmensitz Lahnau.

ENERGIEDATEN ERFASSEN ENERGIEVERBRÄUCHE VISUALISIEREN KOSTEN REDUZIEREN

Energiemanagement ist heute nicht nur relevant für Umwelt und Gesellschaft, sondern auch ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Nur wer den Energieverbrauch im Blick behält, kann Kosten reduzieren und die Energieeffizienz steigern. Zur optimalen Nutzung der Messgeräte bietet Janitza das entsprechende Zubehör sowie darauf abgestimmte Software-Lösungen und Dienstleistungen an – ein optimal aufeinander abgestimmtes Portfolio für ein effizientes Energiemanagement.

ZUKUNFT MIT TRADITION

Made in Germany



Das Unternehmen

Im hessischen Lahnau zwischen Wetzlar und Gießen entwickeln und fertigen wir. Unsere Hard- und Softwareprodukte sind ihrer Zeit immer ein wenig voraus – seit mehr als einem halben Jahrhundert. Wir führen neue Techniken ein und kombinieren vorhandene Anwendungen zu überzeugenden, intelligenten Produkten.

Aus der 1961 gegründeten Eugen Janitza GmbH ging 1986 ein eigenständiges Tochterunternehmen, die Janitza electronics GmbH, hervor. Unter der Geschäftsführung von Markus Janitza. Bereits zwei Jahre nach der Gründung präsentierte Janitza den weltweit ersten elektronischen Blindleistungregler mit Oberschwingungsgrenzwerten und automatischer Stufenabschaltung.



Geschäftsführer Markus Janitza.

Unser Portfolio

Ihr sicherer, nachhaltiger und effizienter Umgang mit elektrischer Energie ist unser oberstes Ziel.

Das umfangreiche Janitza Produktportfolio reicht vom Stromwandler über das Messgerät, von den Kommunikationseinrichtungen über die IT-Umgebung bis hin zu Softwarelösungen und Datenbanken inklusive Datenanalysen. Nach der Ausarbeitung der technischen Lösung begleitet Janitza auf Wunsch den gesamten Produktlebenszyklus. Darunter die Inbetriebnahme, die Schulung der Mitarbeiter, die Durchführung regelmäßiger Trainings sowie die Wartung und Betreuung der Systeme.



WELTWEITE PROJEKTE – LOKALER SUPPORT

Mit Referenzprojekten über alle Kontinente verteilt decken wir alle wesentlichen Marktsegmente, wie z.B. Industrie, Gebäudemarkt, Energieversorger und Infrastruktur ab.

Unsere Märkte

60 Länder – verschiedene Marktsegmente

Mit Vertriebspartnern vor Ort führt Janitza weltweit Projekte in den Bereichen Energiemanagement, Spannungsqualitäts- und Differenzstrommonitoring durch. Dabei ist es uns besonders wichtig, den Kunden direkt am Standort zu unterstützen.

Neben einer ausgefeilten Logistik, profitieren unsere Kunden von umfangreichen Dienstleistungen, wie z.B. technische Beratung, Ausarbeitung kundenspezifischer Monitoring-Lösungen, Inbetriebnahmen, Schulungen der Mitarbeiter, Analysen der Messdaten und der regelmäßigen Wartung der Systeme.

Weitere Informationen finden Sie auf www.janitza.de

ENERGIEMESSTECHNIK MIT WEITBLICK

EIN SYSTEM – DREIFACHER NUTZEN

Energiemanagement, Spannungsqualitäts-Monitoring und Fehlerstromüberwachung in nur einer Systemumgebung. Dafür steht das umfangreiche Janitza Produktportfolio. Die Hardware- und Softwarekomponenten sind optimal aufeinander abgestimmt. Profitieren Sie von unserer Gesamtkompetenz und umfangreichen Dienstleistungen über den gesamten Produktlebenszyklus.

Weitere Informationen zu unseren Produkten, Softwarelösungen und Dienstleistungen sowie interessante Beispiele aus der Praxis stehen Ihnen auf unserer Homepage www.janitza.de zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!

3in1

MADE
IN
GERMANY



Janitza GridVis®
Netzvisualisierungssoftware



Janitza Energiemessgeräte

1. Energiemanagement (nach DIN EN ISO 50001)

- Verringert den CO₂-Ausstoß
- Reduziert die Energiekosten
- Verbessert die Energieeffizienz

2. Spannungsqualitäts- Monitoring

- Hochverfügbare Stromversorgung
- Reduziert Ausfallzeiten
- Optimiert die Instandhaltung

3. Differenzstromüberwachung / Fehlerstromüberwachung (RCM)

- Minimaler Aufwand für DGUV V3
- Steigert die Versorgungssicherheit
- Identifiziert Isolationsfehler schneller
- Verbessert den Brandschutz

Energiemanagement
DIN EN ISO 50001

Spannungsqualität
DIN EN 50160

Differenzstrom-
überwachung (RCM)

ENERGIEMANAGEMENT-SYSTEME

Die Reduzierung der Energiekosten kann ein wesentlicher Wettbewerbsfaktor sein, denn der Anteil der Energiekosten liegt in manchen Industriezweigen im Bereich des Unternehmensergebnisses. Dabei zielt die Norm ISO 50001 darauf ab, Rahmenbedingungen für ein betriebliches Energiemanagementsystem zu schaffen. Energieflüsse müssen transparent gemacht und analysiert werden, um nachhaltig Kosten zu sparen und Energieverbräuche sowie CO₂-Emission entscheidend zu reduzieren. Auch Probleme in der Stromversorgung können mit einem Energiemanagement-System identifiziert werden.

Für diese Anforderungen hat Janitza die ISO 50001-zertifizierte Software GridVis® entwickelt. Die Software bietet dem Nutzer das Werkzeug, ein effizientes, übersichtliches und einheitliches Energiemanagement-System aufzubauen. So können mit Hilfe der gelieferten Messdaten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Prozessen, Anlagen und Geräten entwickelt werden. Die Wirkung der implementierten Maßnahmen wird durch das Energiemonitoring-System kontinuierlich überwacht, die Ergebnisse werden z.B. mit Hilfe von Kennzahlen (KPIs) und Mengenflussdiagrammen (Sankey) verifiziert.

- Energiemanagementsysteme steigern die (Energie-)Effizienz von Prozessen, Anlagen und Geräten (ISO 50001, VDE 0100-801):
- Ein kontinuierliches Energiemonitoring hilft bei der schnellen Identifikation von signifikanten Abweichungen in der Stromversorgung. Zudem unterstützt das Monitoring bei der Erfüllung steuerlicher und regulatorischer Aspekte (EEG-Umlage, Spitzenausgleich Stromsteuergesetz, ...).
- Durch transparente Energieflüsse können die Kosten reduziert, der Wartungsaufwand gemindert und energieintensive Verbrauchsgeräte identifiziert werden:
- Die sichtbare Reduktion von Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen leistet einen Beitrag für den Umweltschutz:
- MID konforme Geräte von Janitza können in Kombination mit der GridVis® Software für ein verursachergerechtes Kostenstellenmanagement eingesetzt werden. MID ist eine Messgeräte-richtlinie des Europäischen Parlaments, die u.a. Manipulationssicherheit verlangt und somit Rechtssicherheit bietet.



GridVis® KPI Beispiel – Kennzahlen sind ein wichtiges Instrument für den Energiemanager

SPANNUNGSQUALITÄT

Anlagensicherheit und hochverfügbare Stromversorgung

Um unnötige Reparaturkosten und Produktionsausfälle zu vermeiden, ist eine kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität in allen technischen Anlagen nach der Norm IEC 61000-2-4 notwendig.

Die Spannung in unseren heutigen Netzen ist von der idealen Sinusform weit entfernt. Spannungsunterbrechungen, Transienten, Oberschwingungen, Flicker oder Einschaltströme: Verschiedenste „Netzurückwirkungen“ verändern den Sinus-Charakter der Ströme und damit auch die Spannungsqualität. Unzulässige elektrische Belastungen und erhöhte thermische Verluste sind an der Tagesordnung. Dadurch können die Betriebsmittel nur noch eingeschränkt funktionieren oder ihre Lebensdauer wird negativ beeinflusst. Ein Produktionsausfall droht.

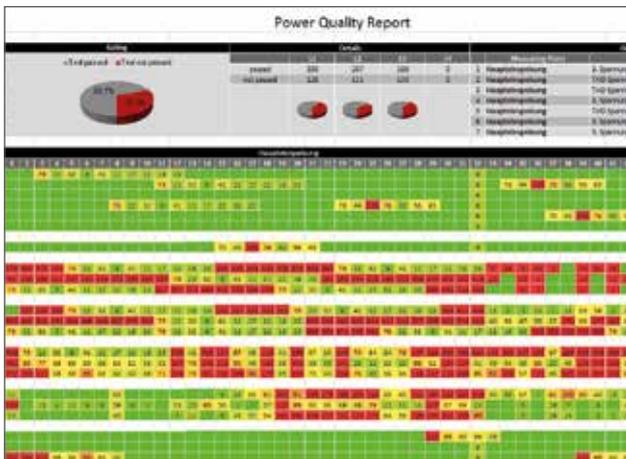
Netzurückwirkungen frühzeitig erkennen

Ein fundiertes Spannungsqualitätsmanagement misst die Spannungsqualität kontinuierlich, analysiert die gewonnenen Daten und legt die zentralen Ansatzpunkte zur Optimierung offen. Dabei wird auch das Ziel verfolgt, die Wartungskosten

zu senken. So ermöglicht z.B. der Klasse A-Spannungsqualitätsanalysator UMG 512-PRO die Überwachung der Spannungsqualität nach gängigen Normen, wie der EN 50160, IEEE 519 oder der EN 61000-2-4. Zudem misst das Gerät Flicker und Oberschwingungen bis zur 63. Harmonischen. Auch das UMG 509-PRO überwacht die Spannungsqualität kontinuierlich und dient der Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen. Auf den unteren Netzebenen dient das UMG 96RM zur Erfassung von Energieverbräuchen und Standardgrößen sowie weiteren grundlegenden PQ-Parametern.

PQ-Reporte mit der GridVis®- Monitoring Software

Mit Hilfe von aussagekräftigen Reporten liefert die TÜV-geprüfte Janitza Software GridVis® fundierte und verständliche Angaben zur Spannungsqualität. Herzstück der Netzanalyse ist das GridVis®-Reportingsystem. Die PQ-Reporte bieten eine schnelle Übersicht auftretender Norm- oder Grenzwertverletzungen. Zudem wird dargestellt, ob die Spannungsqualität im betrachteten Zeitraum hinreichend ist. Die Nachweisbarkeit und Nachverfolgung der Messwerte ist mit der GridVis®-Software gesichert. Es besteht Rechtssicherheit.



GridVis® PQ Heatmap

- Sichere, hochverfügbare Stromversorgung
Gesicherte Qualität der elektrischen Energie durch kontinuierliche Überwachung und Analyse.
- Vermeidung von Überlastsituationen
- Vermeidung von Fertigungsausfällen
- Maximierung der Betriebszeiten
- Sicherung der Produktqualität/Stabile Prozesse
Fertigungsnahe Qualitätssicherung durch Überwachung der lokalen Spannungsqualität.
- Optimierung des Wartungsaufwandes

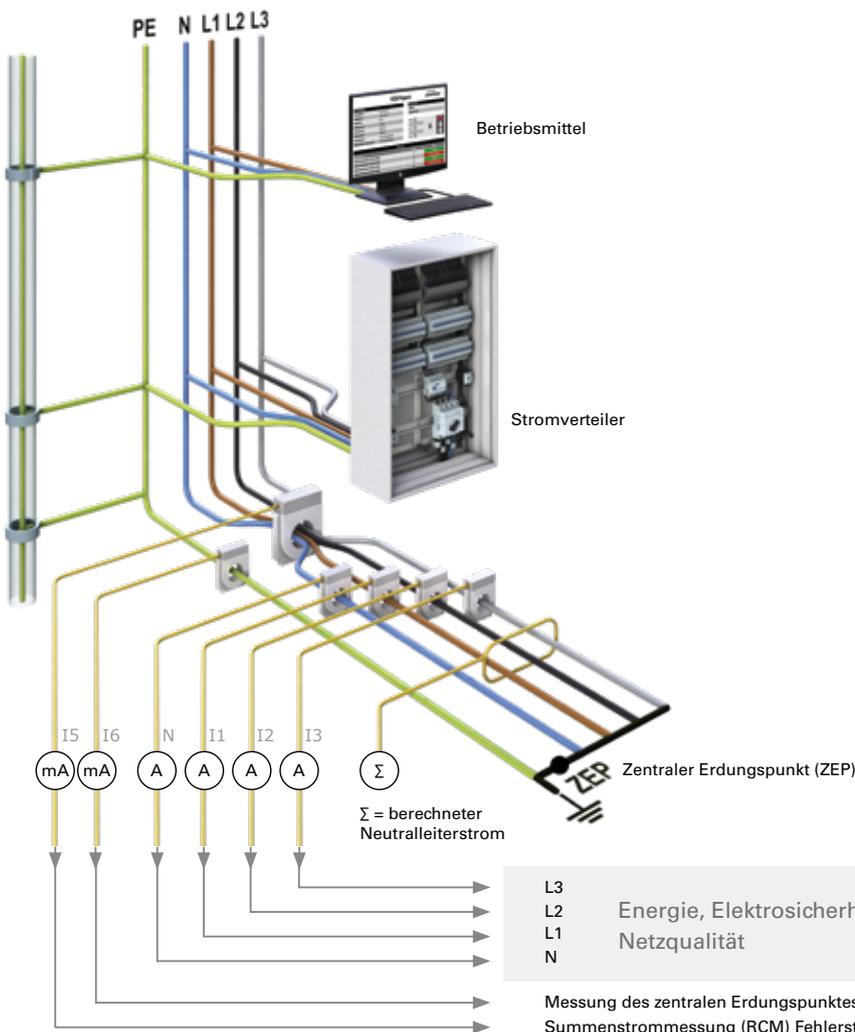
DIFFERENZSTROM ÜBERWACHUNG (RCM)

Differenzstrom-
überwachung (RCM)

Sicher – Modular – Zukunftsfähig

Die Differenzstromüberwachung (RCM) spielt eine bedeutende Rolle in hochverfügbaren Stromversorgungssystemen. Durch kontinuierliche Messung und frühzeitige Warnung können Fehler und Isolationsprobleme schnell und direkt lokalisiert werden. Dies gilt vor allem für schleichend steigende Differenzströme (z. B. ausgelöst durch Isolationsfehler), zu hohe Betriebsströme oder anderweitige Überlastungen von Anlagenteilen oder Verbrauchern. Auf diese Weise wird nicht nur der Schutz vor Brandgefahren, sondern auch die Anlagenverfügbarkeit erhöht. So können kostspielige Abschaltungen durch Fehlerstromschutzschalter (RCD) häufig vermieden und die Instandhaltungskosten minimiert werden. Bei einer elektrischen Anlage oder bei ortsfesten Betriebsmitteln kann die aufwändige Isolationsmessung im Rahmen der DGUV V3 entfallen und damit der Prüfaufwand erheblich reduziert werden.

- Frühzeitige Meldung bei möglicher Überlastung
- Erhöhte Anlagen- und Betriebssicherheit
- Reduzierung der Instandhaltungskosten
- Vermeidung der Brandgefahr
- Erhebliche Aufwandsreduzierung bei der DGUV V3-Prüfung



GridVis® RCM-Report

TN-S-System (5-Leiternetz) – Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb von EDV, Maschinen und vernetzten Anlagen inklusive Differenzstromüberwachung

MAXIMALE TRANSPARENZ JANITZA SOFTWARE-LÖSUNGEN

Die Janitza GridVis®-Software, die Janitza APPs und das Janitza Energy-Portal machen Energiedaten transparent und bilden somit eine Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz und der Spannungsqualität. Über die GridVis®-Netzvisualisierungssoftware und das Energy-Portal können Energiedaten jederzeit und überall online abgerufen werden. Die APPs vereinfachen das Geräte bezogene Auslesen, Verarbeiten und Visualisieren der Energiedaten. Diese können über einen Browser abgefragt werden.

Die Janitza Cloud-Lösung

Das cloud-basierte **Energy-Portal** spart unseren Kunden eigene Anschaffungs- und Betriebskosten für Software, Server, Datenbank und Pflege. Es gewährleistet höchste Datensicherheit und ist vor allem einfach zu bedienen. Die Systemarchitektur ist flexibel, skalierbar und individuell konfigurierbar. So lässt sich die Energieeffizienz auf der Basis von Kennzahlen und deren Verläufe im Unternehmen optimieren – aber auch der Strom-, Gas- und Wasserverbrauch.

GridVis®

Netzvisualisierungssoftware für Energiemanagement-Systeme und die Spannungsqualitätsüberwachung

ENERGY-PORTAL

Cloud-Lösung für das Energiemanagement (SaaS)

APPs

Softwareerweiterungen mit Know-how



GridVis®

NETZVISUALISIERUNG

Die Janitza GridVis® Version 7.2 ist eine leistungsstarke, bedienerfreundliche Software für den Aufbau von **Energie-, RCM- und Spannungsqualitäts-Monitoringsystemen**. Die Software dient neben der Programmierung und Konfiguration der Janitza Messgeräte insbesondere der Dokumentation (Reporting), sowie dem Auslesen, Speichern, Anzeigen, Verarbeiten und Analysieren der Messdaten. Damit ist die umfassende und skalier-

bare GridVis® eine attraktive Softwarelösung für Energieversorger, Industrieanwendungen, Facility Management Anwendungen sowie Gebäudemarkt- und Infrastruktur-Projekte.

Energieeinsparpotentiale können aufgezeigt, Energiekosten reduziert, Fertigungsausfallzeiten vermieden und die Betriebsmittelnutzung optimiert werden.

GridVis® Highlights

- Konfiguration des Messsystems und der UMG-Messgeräte
- Zeitplanung mit Zeitraumdefinition für zeitgesteuerte Alarmer, Tarif- und Kennzahlenbildung
- Generische Modbusgeräte, virtuelle Zähler
- Dashboards (individuelle Webseiten-Gestaltung mit Widgets)
- Dashboard Standard-Templates für die GridVis®-Energy
- Diverse Widget- und Dashboard-Funktionserweiterungen für die GridVis®-Energy
- Automatisches Auslesen der Messdaten aus dem Gerätespeicher, alternativ zyklisches Abfragen durch Online-Recording möglich (Polling)
- Automatischer CSV Datenimport (z.B. für Stückzahlen, Umsatzzahlen, Energiezähler ohne Schnittstelle usw.) für z.B. KPI Berechnungen
- Darstellung von Minimum-, Mittel- und Maximumwerten in einem Graph möglich
- Echtzeitdaten und Indikatorfunktion
- Manuell- oder zeitgesteuerte Reporte
- PQ-Report für frei konfigurierbare Grenzwerte, EN50160 Jahresauswertung, Heatmap und Bewertungsfunktionen
- RCM-Report, ausgelegt für die Bewertung von Differenzstromverletzungen
- Speicherung der Daten in einer zentralen Datenbank inkl. Datenbankmanagement (z.B. MySQL / MS SQL / Janitza DB)
- Kennzahlbewertung (KPI)
- Sankey Diagramm (grafische Darstellung von Mengenflüssen)



ENERGIE-MONIT MADE IN

Digitale Einbaumessgeräte

Individuelle maßgeschneiderte Lösungen der RCM-, Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik für jede Anforderung

Energie-
Messgeräte

GridVis® Netzvisualisierungssoftware

Software für den Aufbau eines RCM-, Energie- und Spannungsqualitäts-Monitoring-systems. Sowohl PC- als auch webbasierte Lösungen stehen zur Auswahl.

GridVis®

Energy-Portal (SaaS)

Die Cloud-Lösung für Ihr Energiemanagement

Energy-
Portal

APPs

Softwarebasierte Erweiterungen mit Know-how

APPs



ORING-SYSTEME GERMANY



Energiedaten erfassen, Energieverbräuche visualisieren, Kosten reduzieren

Energiemanagement ist heute nicht nur relevant für Umwelt und Gesellschaft, sondern auch ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Nur wer den Energieverbrauch im Blick behält, kann Kosten reduzieren und die Effizienz steigern. Zur optimalen Nutzung der Messgeräte bietet Janitza das entsprechende Zubehör sowie die darauf abgestimmte Software an – ein Gesamtpaket, das effizientes Energiemanagement garantiert.

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website unter www.janitza.de



Strom-
wandler

Stromwandler

Das Bindeglied zwischen Starkstrom und Digitaltechnik

Service

Service

Janitza unterstützt bei der Auswahl, Wartung und Betreuung der Systeme. Unsere Website bietet umfassende Informationen zu Produkten, Softwarelösungen und Dienstleistungen mit vielen Praxisbeispielen und Hintergrundinformationen.

Inbetrieb-
nahme

Inbetriebnahme

Inbetriebnahme der Monitoring-Systeme

Schulung

Schulung

Schulung der Mitarbeiter

NORMATIVE VORGABEN

DIN EN 16247-1

Energieaudit

- Definiert die Anforderungen an ein Energieaudit
- Einmalige Erfassung/Analyse des Energieverbrauchs
- Pflicht für alle Nicht-KMUs seit 2015

DIN EN ISO 50001

Energiemanagementsysteme

- Vorgaben für ein systematisches Energiemanagement
- Voraussetzung für die teilweise Befreiung besonders energieintensiver Unternehmen von der EEG-Umlage

DIN VDE 0100-801

Energieeffizienz in Niederspannungsanlagen

- Richtlinie für die Planung von Energieverteilungen, gilt auch für das Retrofit alter Anlagen
- Schreibt den Einsatz von Energiemesstechnik in allen Energieverteilungen vor

DIN VDE 0100-801

Energieeffizienz in Niederspannungsverteilssystemen

- Seit Dezember 2015 verbindlich gültig
- Elektrische und praktische Ergänzung zur ISO 50001
- Gültig für Neuanlagen und Erneuerung von Altanlagen
- Messen, Überwachen und Steuern von:
Verbräuchen, Lastmanagement, Spannungsqualität, Oberschwingungen, Spannungsfall, Optimaler Auslastungsgrad von Transformatoren (25-50%), Blindleistungsbelastung
- Aufzeichnung der Messwerte = Basis für die Planung von Erweiterungen

DGUV V3

Betriebsmittelprüfung

- Isolationsprüfung: Kann bei kontinuierlicher Dokumentation der Differenzströme minimiert werden

EN 50160

Power Quality Norm für EVU

- „Wareneingangskontrolle Strom“
- Einklagbare Produkthaftungsnorm

EN 61000-2-4

Power Quality Norm innerhalb von Unternehmen

- Grenzwerte für die Belastungen von Elektronikkomponenten, verursacht durch Netzrückwirkungen
- Stichwort: Gewährleistungsansprüche



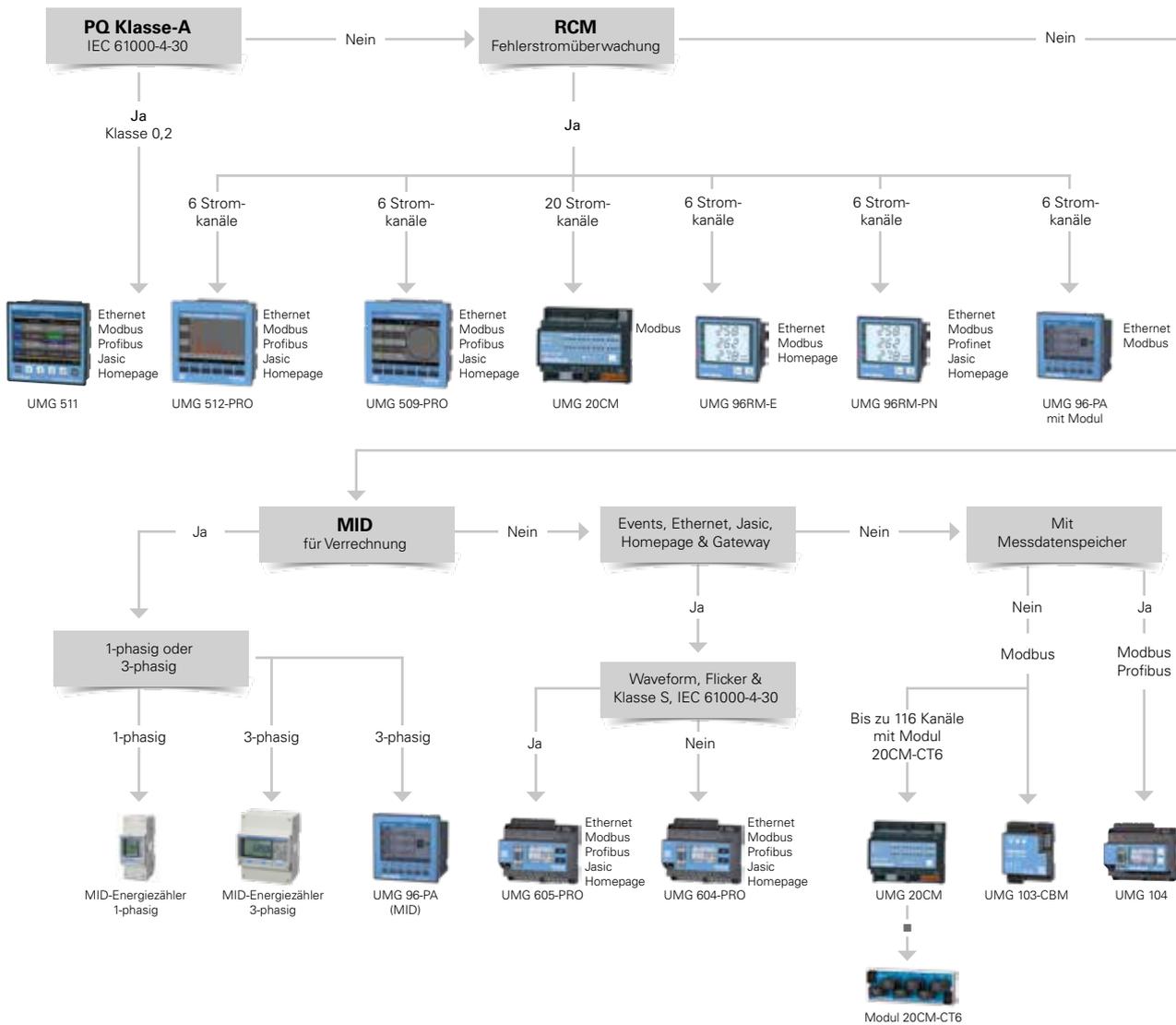
WIR MACHEN ENERGIE SICHTBAR

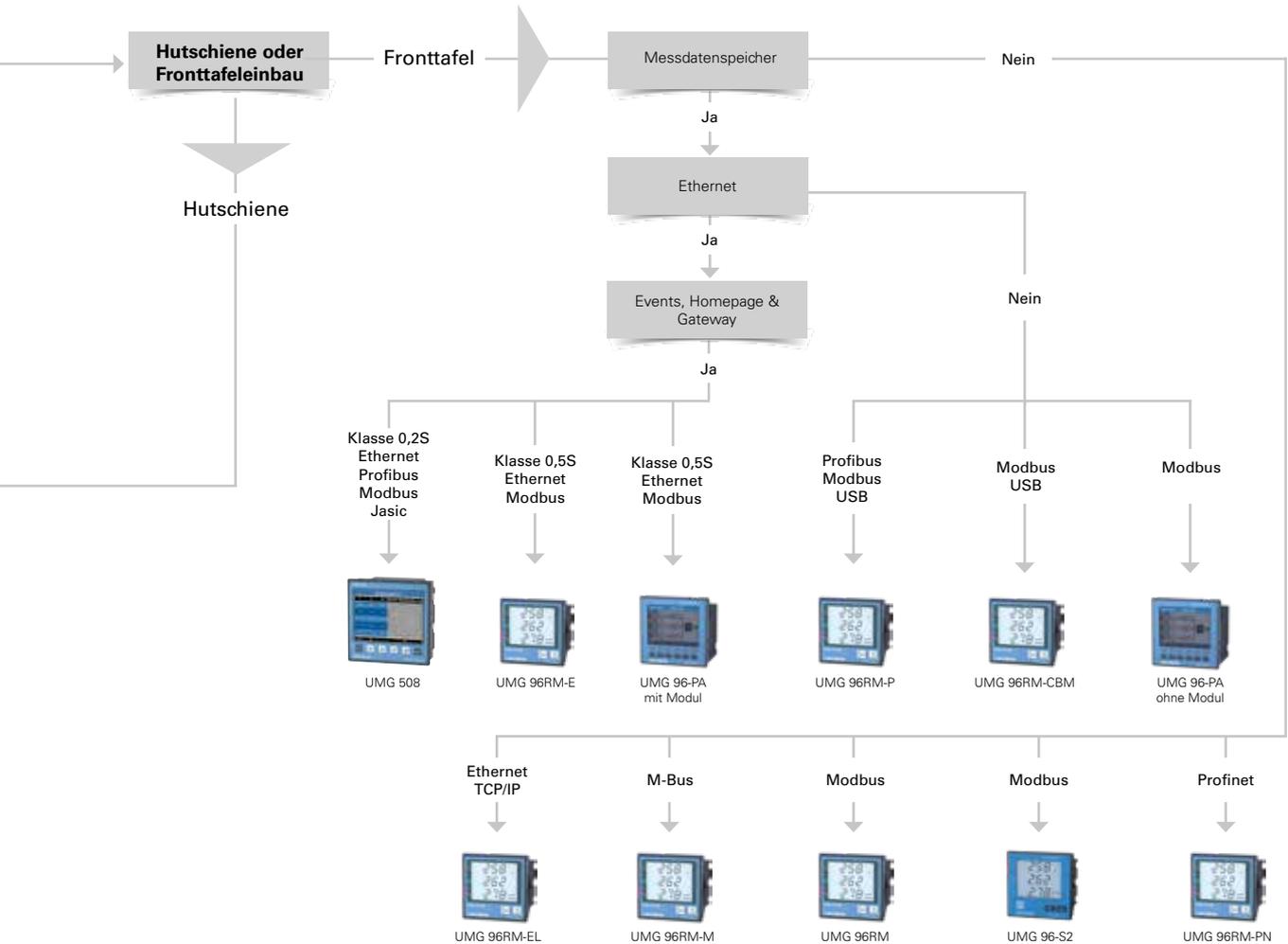


UMG-Auswahlhilfe



Welches Messgerät für meinen Zweck?





02 Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik

UMG 103-CBM / UMG 104 <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktes Universalmessgerät für Hutschienenmontage ohne Display • Kommunikation über RS485 Modbus RTU • Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge 	Seite 25 
UMG 20CM & Modul 20CM-CT6 <ul style="list-style-type: none"> • Betriebs- und Differenzstrommessgerät (RCM – Residual Current Monitor) • 20 Strom- und 3 Spannungsmesskanäle • RS485-Schnittstelle und Modbus-Protokoll • Betriebs- und Differenzstromüberwachungsmodul 20CM-CT6 zur Erweiterung des Grundgerätes 	Seite 39 
UMG 604-PRO / UMG 605-PRO <ul style="list-style-type: none"> • Netzanalysator für die Hutschiene mit Ethernet, Profibus und integrierter Homepage • Mastergerät für Energiemanagementsysteme, umfangreiche PQ-Messungen • Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15 (UMG 605-PRO) 	Seite 49 
UMG 96L / UMG 96 <ul style="list-style-type: none"> • Einbau-Universalmeßgeräte ohne Schnittstelle • Kompakte Bauweise mit geringer Einbautiefe (96 x 96 x 42 mm) • Ersetzt bis zu 13 analoge Einbaumessgeräte 	Seite 67 
UMG 96-S2 <ul style="list-style-type: none"> • Universalmeßgerät zur Messung und Kontrolle elektrischer Kennwerte und Energieverbräuche • Geeignet für TN- und TT-Netze mit 1 A und 5 A Wandleranschluss • Einfache Tarifschaltung als weiterer Baustein für Energie- und Kostentransparenz 	Seite 73 
UMG 96RM / UMG 96RM-E <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktes Multifunktionsmeßgerät für die Energiemesstechnik mit diversen Schnittstellen und Protokollen • Leistungsstarker Mikroprozessor und hohe Abtastrate für maximale Messgenauigkeit • Aufzeichnung von Energiedaten und Lastprofilen für Energiemanagementsysteme (z. B. ISO 50001) 	Seite 77 
UMG 96-PA <ul style="list-style-type: none"> • Modulares Energiemeßgerät • 4 Funktionen – eine Lösung: Energiemanagement, MID, Power Quality und RCM-Überwachung • Je 3 digitale Ein- und Ausgänge sowie ein Analogausgang • Messung von Strom- und Spannungsparametern und RCM-Messung 	Seite 93 
UMG 508 <ul style="list-style-type: none"> • Multifunktionaler Netzanalysator mit Ethernet und BACnet (optional) • Farbige Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung • Großer Messdatenspeicher von 256 MB 	Seite 103 
UMG 509-PRO <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsstarker Netzanalysator mit Differenzstrom-Überwachung (RCM – Residual Current Monitoring) • Fourieranalyse 1. bis 63. Oberschwingung • Kontinuierliche Messung mit einer Genauigkeit von 0,2S 	Seite 111 
UMG 511 / UMG 512-PRO <ul style="list-style-type: none"> • Klasse A Spannungsqualitätsanalysator (zertifiziert nach IEC 61000-4-30) • Erfassung sämtlicher Spannungsqualitätsparameter, z. B. OS bis zur 63., Flicker, Kurzzeitunterbrechungen usw. • Ethernet, integrierte Homepage, Modbus, Jasic®-Programmierung, PQ-Reporting, BACnet (optional) 	Seite 119 
MRG 96RM-E RCM Flex / MRG 512-PRO PQ Flex <ul style="list-style-type: none"> • Mobile Energiemeßgeräte/Spannungsqualitätsanalysatoren • Erfassung und Langzeitaufzeichnung von Lastprofilen sowie von Spannungsqualitätsmesswerten • Überprüfung von Einspeisungen nach EN 50610 sowie von Verteilern im internen Netz nach EN 61000-2-4 	Seite 139 



ENERGIE- UND SPANNUNGSQUALITÄTS- MESSTECHNIK



Kapitel 02

Übersicht UMG Messgeräte

**MADE
IN
GERMANY**



Typ	UMG 103-CBM	UMG 20CM	Modul 20CM-CT6	UMG 604-PRO		UMG 605-PRO	UMG 96RM						
				E	EP		P	M	E	CBM	EL	PN	
Artikel-Nummer	52.28.001 ^{*1}	14.01.625	14.01.626	52.16.202	52.16.201	52.16.227 ^{*1}	52.22.061 ^{*1}	52.22.064 ^{*1}	52.22.069 ^{*1}	52.22.062 ^{*1}	52.22.066 ^{*1}	52.22.068 ^{*1}	52.22.090 ^{*1}
Netzspannungen													
Einsatz in Dreiphasen-4-Leiter-Systemen mit geerdetem Neutralleiter bis maximal	277 / 480 V AC	277 / 480 V AC	nur Strommessung	277 / 480 V AC		277 / 480 V AC	277 / 480 V AC						
Einsatz in Dreiphasen-3-Leitersystemen ungeerdet bis maximal	-	-	-	480 V AC		480 V AC	480 V AC						
Versorgungsspannung	-	90 – 276 V AC; 90 – 276 V DC	-	95 – 240 V AC; 135 – 340 V DC ^{*2}		95 – 240 V AC; 135 – 340 V DC ^{*2}	90 – 277 V AC; 90 – 250 V DC ^{*2}						
Dreileiter / Vierleiter (L-N, L-L)	- / •	• / •	- / •	• / •		• / •	• / •						
Quadranten	4	4	4	4		4	4						
Abtastfrequenz 50/60 Hz	5,4 kHz	20 kHz	60 kHz	20 kHz		20 kHz	21,33 / 25,6 kHz						
Messpunkte pro Sekunde	5.400	20.000	60.000	20.000		20.000	21.330 / 25.600						
Lückenlose Messung	•	•	•	•		•	•						
Effektivwert aus Perioden (50/60 Hz)	10 / 12	10 / 12	10 / 12	10 / 12		10 / 12	10 / 12						
Differenzstrommessung	-	•	-	-		-	-	-	-	•	-	-	•
Oberschwingungen V / A	1. – 40.	1. – 63.	1. – 63.	1. – 40.		1. – 63.	1. – 40.						
Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I in %	•	•	nur THD-I	•		•	•						
Unsymmetrie	-	-	-	•		•	-						
Kurz- / Langzeitflicker	-	-	-	-		•	-						
Transienten	-	-	-	50 µs		50 µs	-						
Kurzzeitunterbrechungen	-	-	-	•		•	-	-	-	•	-	-	-
Genauigkeit V; A	0,2 %; 0,2 %	1 %; 1 %	- ; 0,5 %	0,2 %; 0,25 %		0,2 %; 0,25 %	0,2 %; 0,2 %						
Klasse A nach EN 61000-4-30	-	-	-	-		-	-						
Wirkenergie Klasse	0,5S (.../5 A)	1	2	0,5S (.../5 A); 1 (.../1 A)		0,5S (.../5 A); 1 (.../1 A)	0,5S (.../5 A); 1 (.../1 A)						
Digitaleingänge	-	-	-	2		2	-	4	-	(3) ^{*4}	4	-	(3) ^{*4}
Digital- / Impulsausgang	-	2	-	2		2	2	6	2	(5) ^{*4}	6	-	(5) ^{*4} *7
Strommesskanäle	3	20	6–96 (max. 16 Module)	4		4	3	4	3	4+2	4	3	4+2
Temperatureingang	-	-	-	1		1	-	-	-	2 ^{*5}	-	-	2 ^{*5}
Integrierte Logik	Vergleicher	Stromgrenzwerte pro Kanal	Stromgrenzwerte pro Kanal	Jasic® (7 Prg.)		Jasic® (7 Prg.)	Vergleicher						
Speicher Min- / Maxwerte	•	•	•	•		•	•						
Speichergröße	4 MB	768 KB	768 KB	128 MB		128 MB	-	256 MB	-	256 MB	-	-	-
Uhr	•	•	•	•		•	-	•	-	•	•	-	-
APPs: Messwertmonitor, EN 50160 & IEC 61000-2-4 Watchdog, Push Dienst	-	-	-	•		•	-						
Störschreiberfunktion	-	-	-	•		•	-						
Spitzenlastoptimierung	-	-	-	• ^{*3}		• ^{*3}	-						
Software für Energie-Management und Netzanalyse	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic		GridVis®-Basic	GridVis®-Basic						
Schnittstellen													
RS232	-	-	-	•		•	-						
RS485	•	•	nur über UMG 20CM	•		•	•	•	-	•	•	-	•
USB	-	-	-	-		-	-	•	-	-	•	-	-
Profibus DP	-	-	-	-	•	•	-	•	-	-	-	-	-
M-Bus	-	-	-	-		-	-	•	-	-	-	-	-
Ethernet	-	-	-	•		•	-	-	-	•	-	•	•
Webserver / Email	-	-	-	• / •		• / •	-	-	-	• / •	-	-	• / -
Protokolle													
Modbus RTU	•	•	nur über UMG 20CM	•		•	•	•	-	•	•	-	-
Modbus-Gateway	-	-	-	•		•	-	-	-	•	-	-	-
Profibus DP V0	-	-	-	-	•	•	-	•	-	-	-	-	-
Modbus TCP/IP, Modbus RTU over Ethernet, SNMP	-	-	-	•		•	-	-	-	•	-	• ^{*6}	• ^{*8}
BACnet IP	-	-	-	• ^{*3}		• ^{*3}	-	-	-	• ^{*3}	-	-	-
Profinet	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	•

• : enthalten
- : nicht enthalten

*1 UL zertifiziert

*2 Optional sind auch andere Spannungen lieferbar

*3 Option

*4 Kombinationsmöglichkeiten der Ein- und Ausgänge:
a) 5 Digitalausgänge
b) 2 Digitalausgänge und 3 Digitaleingänge

*5 Kombinierte Funktion:
wahlweise Analog- / Temperatur- / Differenzstrom-Eingang



&



Zusätzliche Funktionen



UMG 96-PA ohne MID		UMG 96-PA Module 96-PA-RCM-EL		UMG 96-S2	UMG 508	UMG 509-PRO	UMG 511	UMG 512-PRO
mit MID		96-PA-RCM-EL	96-PA-RCM					
52.32.001 ^{*12}	52.32.003 ^{*10}	52.32.010	52.32.011	52.34.001	52.21.001 52.21.011 ^{*11}	52.26.001 ^{*11}	52.19.001 52.19.011 ^{*11}	52.17.011 ^{*11}
417 / 720 V AC				230 / 400 V AC	417 / 720 V AC 347 / 600 V AC (UL listed)	417 / 720 V AC 347 / 600 V AC (UL listed)	417 / 720 V AC 347 / 600 V AC (UL listed)	417 / 720 V AC 347 / 600 V AC (UL listed)
-				-	600 V AC	600 V AC	600 V AC	600 V AC
90 – 277 V AC; 90 – 250 V DC ^{*2}				90 – 265 V AC; 90 – 250 V DC	95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC ^{*2}	95 – 240 V AC; 80 – 300 V DC ^{*2}	95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC ^{*2}	95 – 240 V AC; 80 – 300 V DC ^{*2}
- / •				- / •	• / •	• / •	• / •	• / •
4				4	4	4	4	4
8,33 kHz 8.330				8 kHz 8.000	20 kHz 20.000	20 kHz 20.000	20 kHz 20.000	25,6 kHz 25.600
•				•	•	•	•	•
10 / 12				10 / 12	10 / 12	10 / 12	10 / 12	10 / 12
-		•		-	-	•	-	•
1. – 40.	1. – 25.			1. – 15.	1. – 40.	1. – 63.	1. – 63.	1. – 63.
•				•	•	•	•	•
-				-	-	-	•	•
-				-	50 µs	50 µs	50 µs	> 39 µs
-				-	•	•	•	•
0,2 %; 0,2 %				0,2 %; 0,2 %	0,1%; 0,2 %	0,1 %; 0,2 %	0,1 %; 0,2 %	0,1 %; 0,1 %
-				-	-	-	-	•
0,5S (.../5 A); 1 (.../1 A)				0,5S (.../5 A); 1 (.../1 A)	0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)
3				-	8	2	8	2
3 ^{*9}				1	5	2	5	2
3		1		3	4	4 + 2	4	4 + 2
-				-	-	1	-	1
Vergleicher				-	Jasic® (7 Prg.)	Jasic® (7 Prg.)	Jasic® (7 Prg.)	Jasic® (7 Prg.)
•				•	•	•	•	•
4 MB				-	256 MB	256 MB	256 MB	256 MB
•				-	•	•	•	•
-				-	- ^{*3}	•	- ^{*3}	•
-				-	•	•	•	•
-				-	• ^{*3}	-	• ^{*3}	-
GridVis®-Basic				GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic
-				-	-	-	-	-
•				•	•	•	•	•
-				-	-	-	-	-
-				-	•	•	•	•
-				-	-	-	-	-
-		•	-	-	•	•	•	•
-				-	• / •	• / •	• / •	• / •
•				•	•	•	•	•
-		•	-	-	•	•	•	•
-				-	•	•	•	•
-		• ^{*11}	-	-	•	•	•	•
-				-	• ^{*3}	• ^{*3}	• ^{*3}	• ^{*3}
-				-	-	-	-	-

*6 Kein SNMP-Protokoll

*7 2 Impulsausgänge

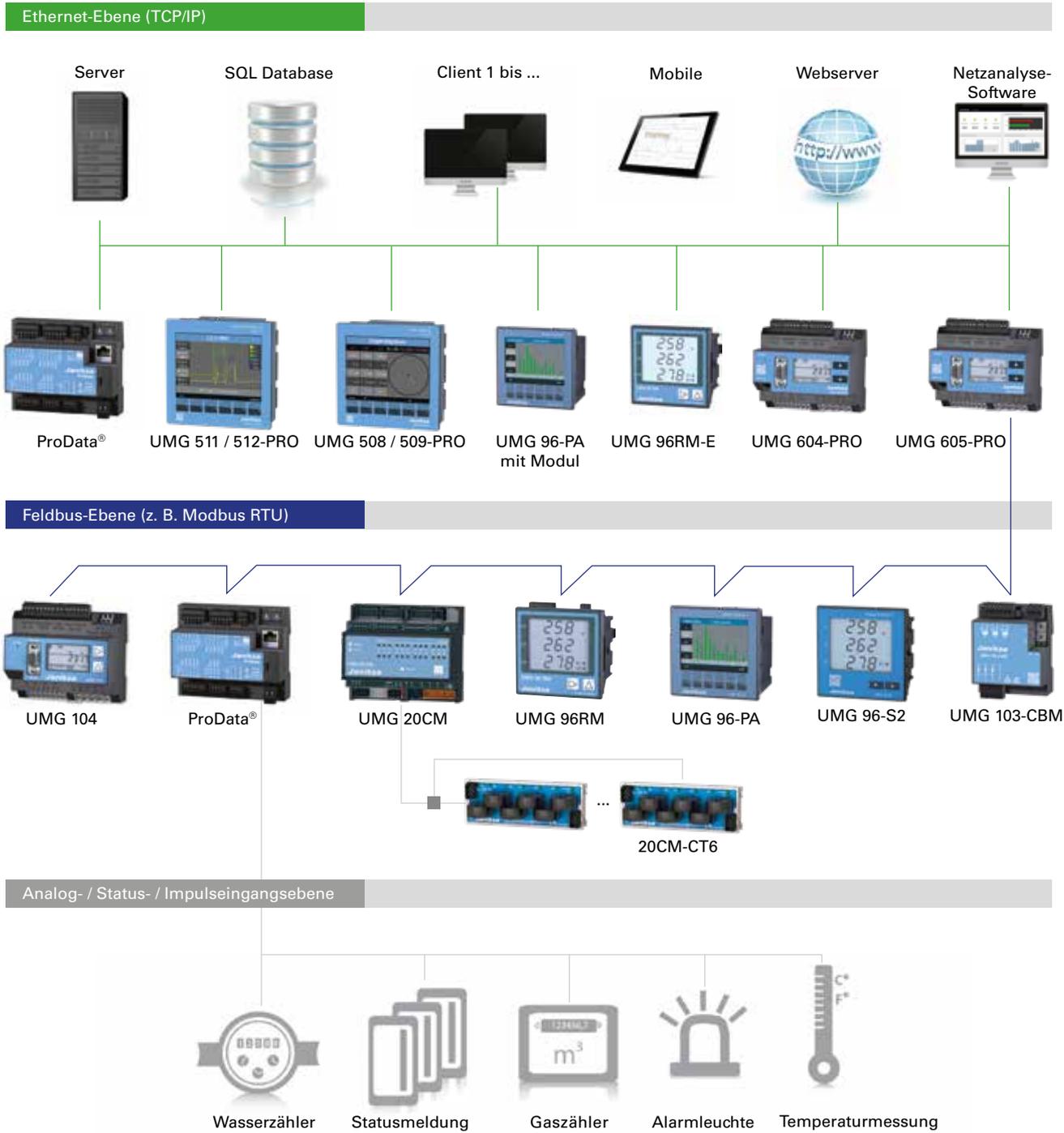
*8 SNMP nur für interne Profinet-Kommunikation

*9 Mit Modul + 1 Strommesskanal

*10 MID zertifiziert

*11 Kein SNMP

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte aus den jeweiligen Betriebsanleitungen und den Modbus-Adresslisten.



UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 604-PRO = Janitza Netzanalysator

UMG 511 / UMG 512-PRO / UMG 605-PRO = Janitza Spannungsqualitätsanalysator

UMG 96RM / UMG 96RM-E / UMG 96-PA / UMG 96-S2 / UMG 103-CBM / UMG 104 = Janitza Multifunktionsmessgeräte für die Energiemesstechnik

UMG 20CM = Janitza Differenzstrom- (RCM) und Energiedatenerfassung und modulare Erweiterung 20CM-CT6



UMG 103-CBM

Universalmessgerät für die Hutschiene

Oberschwingungen



Modbus-Schnittstelle



GridVis®
Analyse-Software



Messgenauigkeit 0,5



Kommunikation

- Protokolle: Modbus RTU / Slave

Schnittstelle

- RS485

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,5 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen, ungerade
- Verzerrungsfaktor THD-U
- Verzerrungsfaktor THD-I

Messdatenspeicher

- 4 MB

Netze

- TN-, TT-Netze

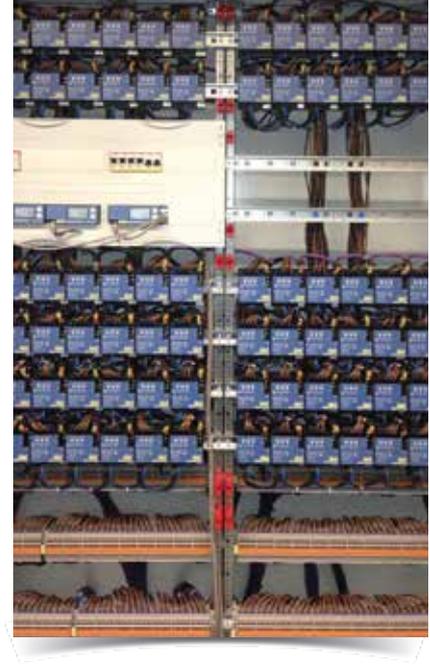
Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Messung und Kontrolle elektrischer Kennwerte und Energieverbräuche in Energieverteilungsanlagen
- Kostenstellenerfassung
- Grenzwertüberwachung, Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS
- Überwachung von Oberschwingungen



Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen, ungerade
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Minimum- und Maximumwerte
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem

Leistungsmerkmale

- 3 Spannungsmesseingänge (300 V CAT III)
- 3 Strommesseingänge
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge
- Messung der Verzerrungsblindleistung
- Abtastfrequenz 5,4 kHz
- Übertragung der Messwerte über eine serielle Schnittstelle
- Versorgungsspannung über Messspannung L1-N, L2-N und L3-N

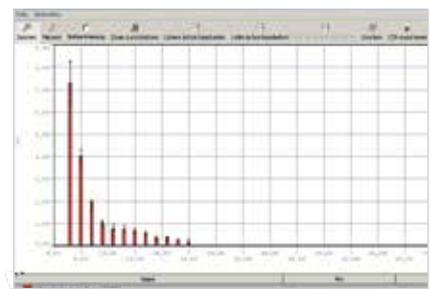


Abb.: GridVis® – Oberschwingungsanalyse (FFT)

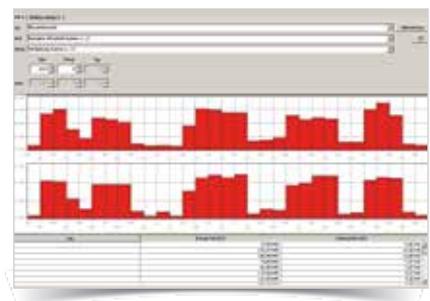
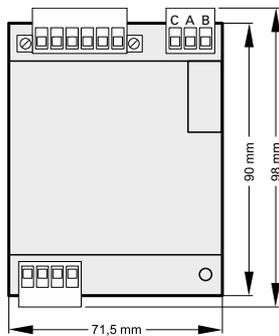


Abb.: GridVis® – Gerätedashboard mit Energieanalyse

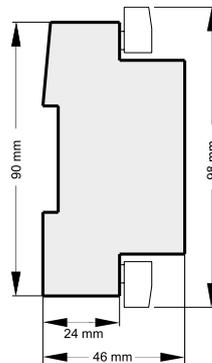


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Vorderansicht



Seitenansicht

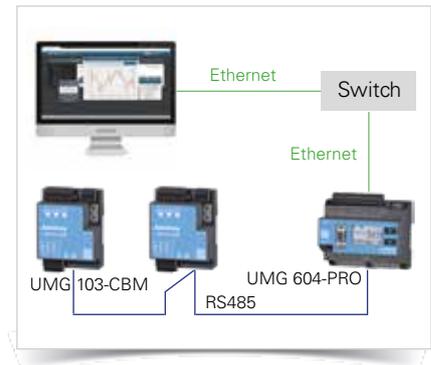


Abb.: Anschluss mehrerer UMG 103-CBM an einen PC über ein UMG 604-PRO (mit der Option Ethernet)



Typische Anschlussvariante

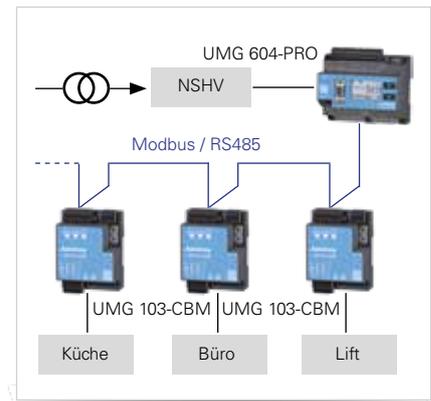
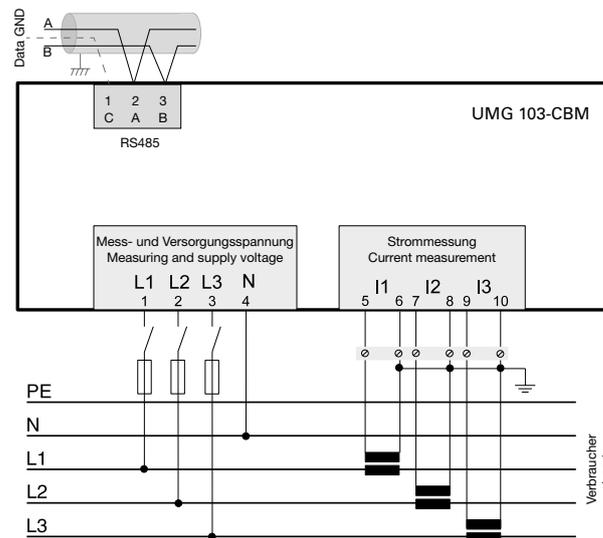


Abb.: Topologiebeispiel UMG 604-PRO (Master) – UMG 103-CBM (Slave)

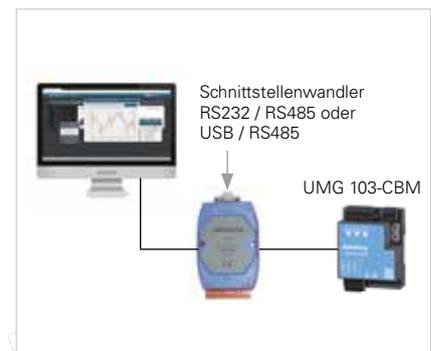


Abb.: Anschluss eines UMG 103-CBM an einen PC über einen Schnittstellenwandler



Geräteübersicht und technische Daten

UMG 103-CBM	
Artikelnummer	52.28.001
Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 200 g
Geräteabmessungen	H = 98 mm, B = 71,5 mm, T = 46 mm
Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das Gerät <ul style="list-style-type: none"> • wettergeschützt und ortsfest einsetzen. • erfüllt die Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3 • besitzt Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1) und benötigt keinen Schutzleiteranschluss. 	
Arbeitstemperaturbereich	K55 (-10°C ... +55°C)
Relative Luftfeuchte	5 bis 95% (bei +25° C) ohne Kondensation
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Entflammbarkeitsklasse Gehäuse	UL94V-0
Einbaulage	beliebig
Lüftung	keine Fremdbelüftung erforderlich.
Befestigung/Montage	Hutschiene 35 mm nach IEC/EN60999-1, DIN EN50022
Beanspruchung durch Schlag	2 Joule, IK07 nach IEC/EN61010-1:2010
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP20 nach EN60529, September 2000, IEC60529:1989
Messdatenaufzeichnung	
Aufzeichnungsdauer	bis zu 144 Tage
Speicher (Flash)	4 MB, (1024 Sektoren a 4kB)
Datensatzspeicherung (alle Profile aktiviert)	ca. 16000 Datensätze
Batterie (eingelötet) , typische Lebenserwartung	BR 1632, 3V, 8 - 10 Jahre
Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	K55 (-20° C bis +70° C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 90% RH
Versorgungsspannung	
Das Gerät bezieht die Versorgungsspannung aus der Messspannung!	
Versorgung aus 1er Phase	115 - 277 V (±10%), 50/60 Hz
Versorgung aus 3 Phasen	80 - 277 V (±10%), 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	max. 1,5 VA

Spannungsmessung	
3-Phasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen (L-N/L-L)	max. 277 V/480 V
Netze	Messung in TT- und TN-Netzen
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 - 10 A Auslösecharakteristik B, (mit IEC-/UL-Zulassung)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	2 (bez. auf 240 Vrms)
Abtastfrequenz	5,4 kHz
Frequenz der Grundschwingung	45 Hz ... 65 Hz
-Auflösung	0,001 Hz
Fourieranalyse	1.-25. Oberschwingung (alle ungeraden)

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Bemessungsstrom	6 A
Crest-Faktor	2 (bez. auf 6 Arms)
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,005 ... 6 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA ($R_i=5\text{ m}\Omega$)
Überlast für 1 s	60 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	5,4 kHz/Phase

Anschlussvermögen der Klemmstellen	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 2,5 mm ² , AWG 28 - 12
Anzugsdrehmoment	max. 0,5 Nm
Abisolierlänge	min. 8 mm

RS485-Schnittstelle	
Protokoll, Modbus RTU	Modbus RTU/Slave
Übertragungsrate	9,6 kbps, 19,2 kbps, 38,4 kbps, 57,6 kbps, 115,2 kbps, automatische Erkennung

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

Typische Applikationsabbildung mit 2 Einspeisungen

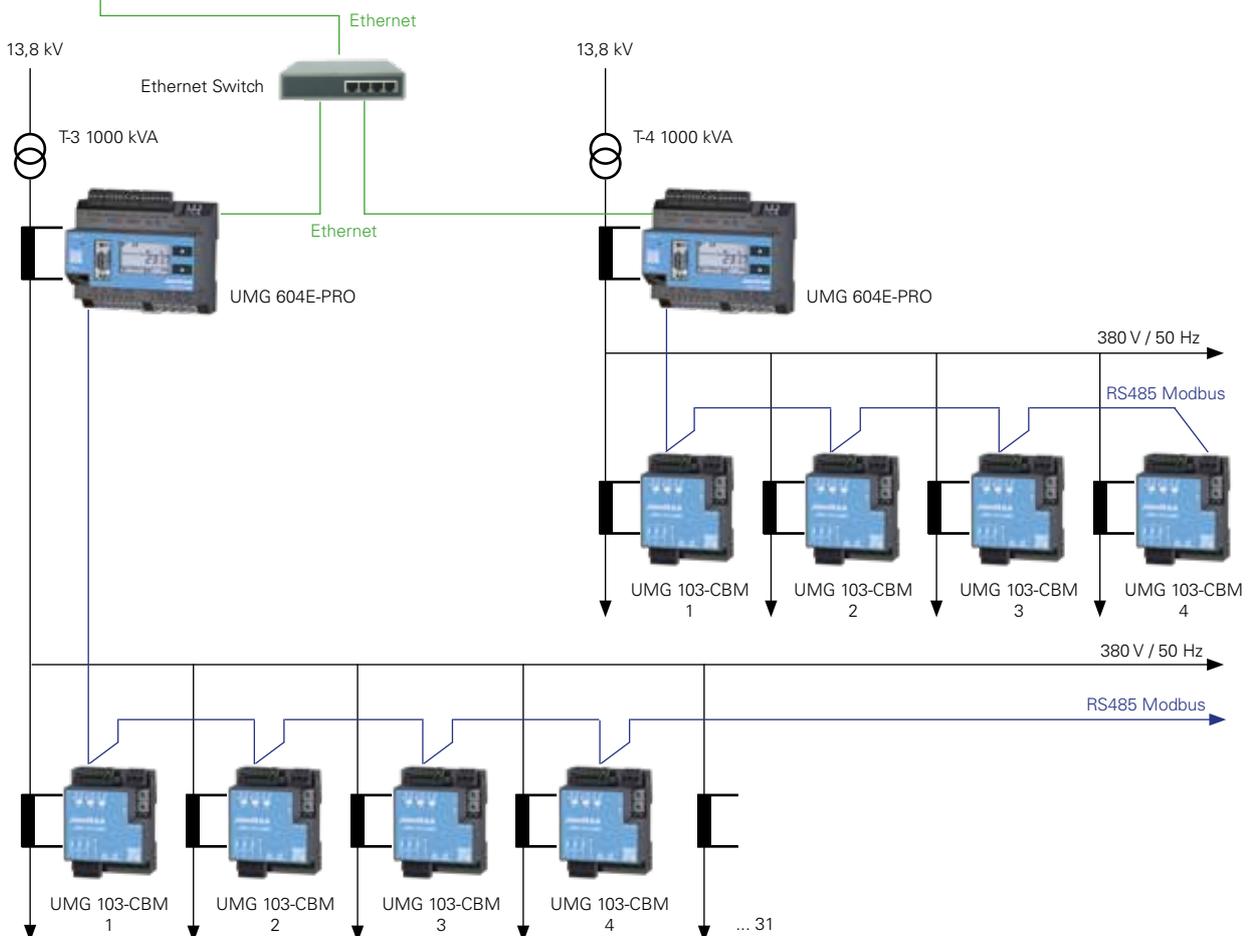


Abb.: Typische Applikationsabbildung mit 2 Einspeisungen, UMG 604E-PRO als Master-Messgeräte in der Haupteinspeisung und UMG 103-CBM zur Messung der Niederspannungsabgänge.

UMG 104

Energiemessgerät für die Hutschiene

Oberschwingungen



Messgenauigkeit 0,5



Temperatureingang



Speicher 4 MByte

Kommunikation

- Profibus (DP / V0 – optional)
- Modbus RTU

Schnittstellen

- RS232
- RS485

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie, Drehfeldanzeige
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

2 Digitale Eingänge

- Impulseingang
- Meldeeingangslogik
- Zustandsüberwachung

2 Digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Messdatenspeicher

- 4 MByte Flash (156.000 Messwerte)

Einsatzgebiete



- Verbrauchsdatenerfassung und -auswertung (Lastprofile, Lastgänge)
- Kontinuierliche Spannungsqualitätsüberwachung
- Kostenstellenerfassung, d.h. Aufschlüsselung von Energiekosten
- Schutz von Netzen
- Messwertgeber für die Gebäudeleittechnik oder SPS



Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie
- Drehfeldanzeige
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem

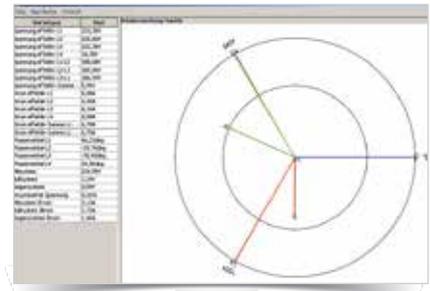


Abb.: GridVis® – Phasendiagramm



Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s

Sichere und schnelle Kommunikation über Modbus und Profibus

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation in vorhandenen Feldbus-Architekturen
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards

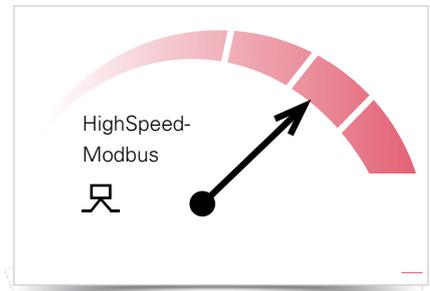


Abb.: Highspeed-Modbus



Großer Messdatenspeicher

- 4 MByte
- 156.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite abhängig von der benutzerdefinierten Messdaten-Speicherkonfiguration über einige Monate
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

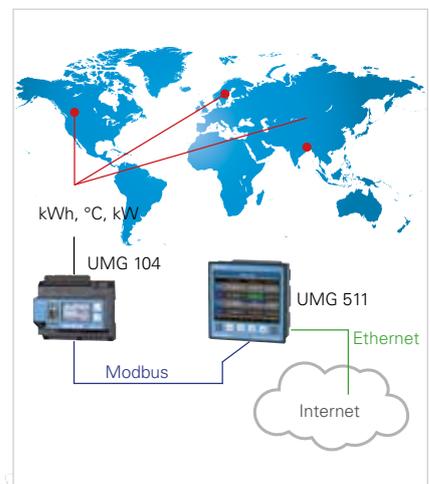


Abb.: Weltweite Fernabfrage der Energieverbräuche und Temperaturen von diversen Standorten

Mehrwert durch Zusatzfunktionen

Durch die Integration von Zusatzfunktionen geht das UMG 104 weit über die Grenzen von digitalen Multifunktionsmessgeräten hinaus:

- Multifunktionsmessgerät
- Zustandsüberwachung
- Datensammler
- Zähler (kWh, kvarh)
- Temperaturüberwachung
- Oberschwingungsanalysator

Durch die vier Strom- und Spannungseingänge ergeben sich insbesondere auch Vorteile bei der Überwachung von bis zu vier einphasigen Abgängen, z. B. in Datenzentren, Büros oder einphasigen Motorabgängen.

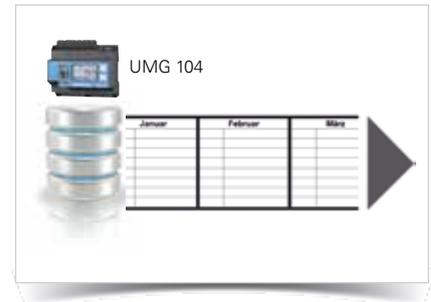


Abb.: Großer Messdatenspeicher

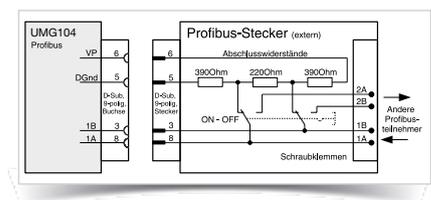
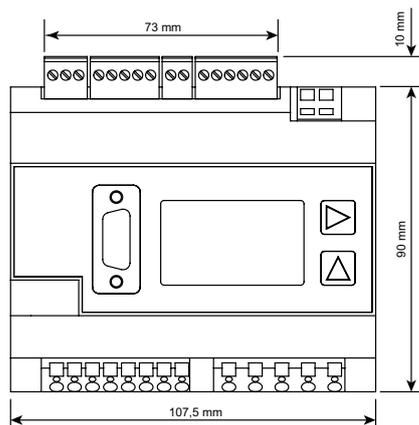


Abb.: Belegung Profibus-Stecker

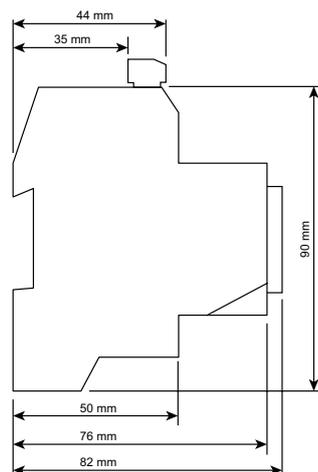


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



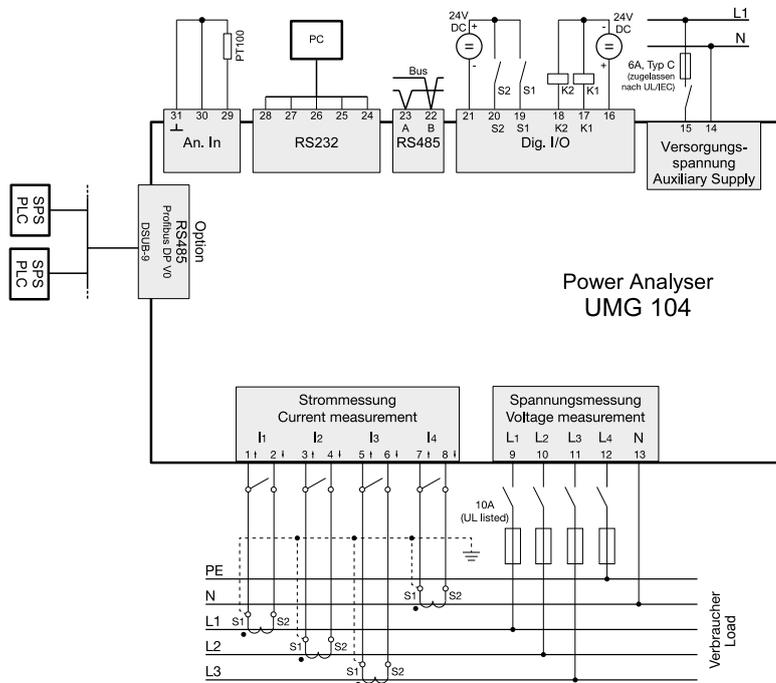
Vorderansicht



Seitenansicht



Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 104			UMG 104P
Artikelnummer		52.20.003		
Artikelnummer (UL)	52.20.201	-	52.20.205	52.20.202
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 50 V AC	95 ... 240 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 70 V DC	135 ... 340 V DC
Kommunikation				
Schnittstellen				
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•
RS232: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Buchse)	-	-	-	•

Ein RS232-Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat über die Artikel-Nr. 08.02.427 bestellt werden.

Allgemein	
Nettogewicht	350 g
Geräteabmessungen	ca. l = 107,5 mm, b = 90 mm, h = 82 mm (nach DIN 43871:1992)
Entflammbarkeitsklasse Gehäuse	UL 94V-0
Einbaulage	beliebig
Befestigung/Montage	Hutschiene 35 mm (nach IEC/EN60999-1, DIN EN 50022)
Batterie	Typ VARTA CR2032, 3 V, Li-Mn
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung (Option)	40000 h (50% der Starthelligkeit)

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das UMG104 ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Das UMG104 erfüllt die Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3.	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C ... +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95% (bei +25° C) ohne Kondensation
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-20° C bis +70° C

Versorgungsspannung	
Die Versorgungsspannung muss über einen UL gelisteten Leitungsschutzschalter oder G-Sicherungseinsatz an das UMG104 angeschlossen werden. Bei der Verwendung von G-Sicherungseinsätzen muss auch der Sicherungshalter UL gelistet sein.	
Leitungsschutzschalter	6 A, Typ C (zugelassen nach UL/IEC)
G-Sicherungseinsatz, 5 x 20 mm	0,6 A Auslösecharakteristik M (mittelträge)
G-Sicherungseinsatz, 6,3 x 32 mm	0,75 A Auslösecharakteristik F (flink)
Option 230 V: Nennbereich Arbeitsbereich Überspannungskategorie Leistungsaufname	95 V ... 240 V (50/60 Hz) oder DC 135 V ... 340 V ± 10% vom Nennbereich 300 V CAT III max. 3,2 W, max. 9 VA
Option 90 V: Nennbereich Arbeitsbereich Überspannungskategorie Leistungsaufname	50 V ... 110 V (50/60 Hz) oder DC 50 V ... 155 V ± 10% vom Nennbereich 300 V CAT II max. 3,2 W, max. 9 VA
Option 24 V: Nennbereich Arbeitsbereich Überspannungskategorie Leistungsaufname	20 V ... 50 V (50/60 Hz) oder DC 20 V ... 70 V ± 10% vom Nennbereich 300 V CAT II max. 5 W, max. 8 VA

Anschließbare Leiter	
Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,08 - 2,5 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1,5 mm ² , AWG 16

Schutzklasse	
Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1), d. h. ein Schutzleiteranschluss ist nicht erforderlich!	
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP20 nach EN60529 September 2000, IEC60529:1989

Digitale Eingänge	
2 digitale Eingänge	
Impulseingang (S0): Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Schalteingang: Reaktionszeit Eingangssignal liegt an Eingangssignal liegt nicht an	200 ms 18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA) 0 ... 5V DC, Strom kleiner 0,5 mA

Digitale Ausgänge	
2 digitale Ausgänge; Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Impulsausgang (Arbeitsimpulse)	max. 20 Hz

Anschließbare Leiter	
Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ²

Temperaturmesseingang	
Updatezeit	ca. 200 ms
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55° C ... +175° C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng
KTY84	-40° C ... +300° C	350 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng
PT100	-99° C ... +500° C	60 Ohm ... 180 Ohm	± 1,5% rng
PT1000	-99° C ... +500° C	600 Ohm ... 1,8 kOhm	± 1,5% rng

rng = Messbereich

RS232-Schnittstelle	
Anschluss	5 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave
Übertragungsrage	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps

RS485-Schnittstelle	
Anschluss	2 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master
Übertragungsrage	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps

RS485-Schnittstelle (Option)	
Anschluss	Stecker, SUB D 9-polig
Protokoll, Profibus (Option)	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrage	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Messunsicherheit	
Die Messunsicherheit des Gerätes gilt für die Verwendung der folgenden Messbereiche. Der Messwert muss innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Außerhalb dieser Grenzen ist die Messunsicherheit nicht spezifiziert.	
Messwert	Messunsicherheiten
Spannung	± 0,2% nach DIN EN 61557-12:2008
Strom L	± 0,25% in Anlehnung an DIN EN 61557-12:2008
Strom N	± 1% nach DIN EN 61557-12:2008
Leistung	± 0,5% nach DIN EN 61557-12:2008
Oberschwingungen U, I	Klasse 1, DIN EN 61000-4-7
Wirkenergie	
Stromwandler ..5 A	Klasse 0,5S (DIN EN62053-22:2003, IEC62053:22:2003)
Stromwandler ../1 A	Klasse 1 (DIN EN62053-21:2003, IEC62053:21:2003)
Blindenergie	
Stromwandler ..5 A	Klasse 2 (DIN EN62053-23:2003, IEC62053:23:2003)
Stromwandler ../1 A	Klasse 2 (DIN EN62053-23:2003, IEC62053:23:2003)
Frequenz	± 0,01 Hz
Interne Uhr	±1 Minute/Monat (18° C ... 28° C)

Die Spezifikation gilt unter folgende Bedingungen:

- Jährliche Neukalibrierung,
- eine Vorwärmzeit von 10 Minuten,
- eine Umgebungstemperatur von 18 ... 28° C.

Wird das Gerät außerhalb des Bereiches von 18 ... 28 °C betrieben, so muss ein zusätzlicher Messfehler von ±0,01% vom Messwert pro °C Abweichung berücksichtigt werden.

Spannungsmesseingänge	
Dreiphasen 4-Leitersysteme (L-N/L-L)	max. 277 V / 480 V
Dreiphasen 3-Leitersysteme (L-L)	max. 480 V
Resolution	0,01 V
Messbereich L-N	0 ¹⁾ .. 600 Vrms
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 1000 Vrms
Crest-faktor	2 (bezogen auf 480 Vrms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	> 50 µs
Frequenz der Grundschiwingung	45 Hz ... 65 Hz

¹⁾ Das UMG Gerät kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Strommessung und Spannungsmessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrätige, mehrdrätige, feindrätige	0,08 - 4 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	2,5 mm ² , AWG 14

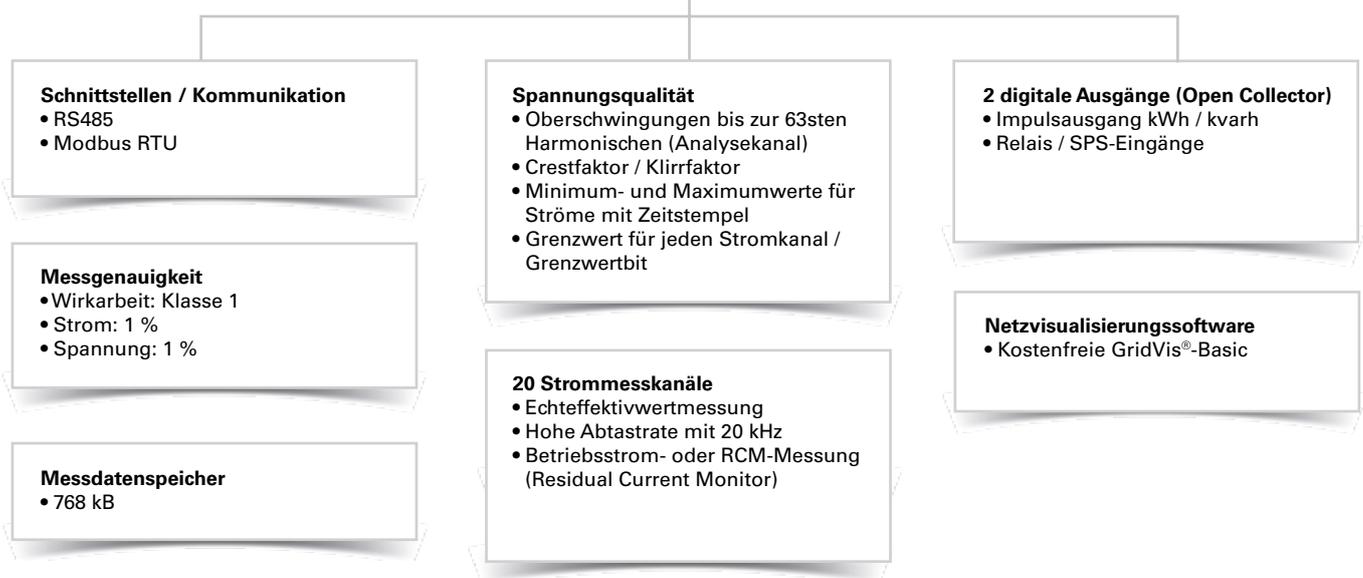
Strommessung	
Nennstrom	5 A
Bemessungsstrom	6 A
Auflösung im Display	10 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Crest-factor	2 (bezogen auf 6 Arms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA ($R_i = 5 \text{ m}\Omega$)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

UMG 20CM

Differenzstrom (RCM) und Energiedatenerfassung



Einsatzgebiete



- Kontinuierliche Erfassung der Betriebsströme
- Permanente Fehlerstromüberwachung
- Meldungen bei Nennstromüberschreitungen
- Energieerfassung kompletter Stromverteilungen
- Kostenstellenerfassung
- Energiekostentransparenz
- Effektivere Nutzung der IT-Infrastruktur
- PDUs in Rechenzentren
- Erhöhung der Hochverfügbarkeit



Hauptmerkmale



RCM und Energiemessgerät in einem Gerät

- 20 Strommesskanäle +/- 0,5 %
- 3 Spannungsmesskanäle +/- 0,5 %
- Internes RS485-Interface (Modbus als Slave)
- 20 LEDs – für jeden Stromkanal eine LED (Grün = o.k., Gelb = Warnmeldung; Rot = Nennstromüberschreitung)
- Messbereich mit Bürde bis 63 A mit geschlossenen oder teilbaren Stromwandlern
(Standardmesswerte: V, A, kW, kVA, kVar, kWh)

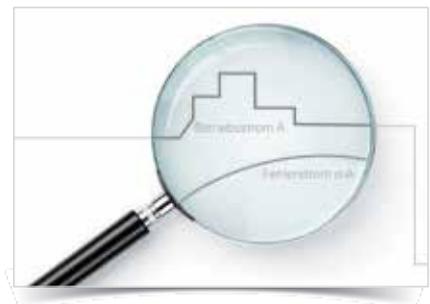


Abb.: Betriebs- und Fehlerstromüberwachung

Das System für kluge Köpfe

- Kompaktheit des Systems
- Nachrüstbarkeit in Bestandsanlagen
- Modbus RTU direkt on Board
- Zustandsanzeige pro Kanal (LEDs)
- Name pro Kanal im Messgerät hinterlegt
- Polaritätsumkehr für die Stromkanäle
- Speicherfunktion für die Meldungen der Grenzwertüberwachung
- Weitbereichsnetzteil (90 – 276 V ... AC / DC)
- Integration in die Software GridVis®
- Diverse Wandlervarianten für die individuelle Applikation
- Messvarianten:
 - Dreiphasen- und Einphasen-Energiemessung
 - RCM-Messung Ein- und Dreiphasensysteme
- Hohe Abtastrate 20.000 Hz
- Wandleranschlusskontrolle (d.h., Leitungsbruch wird erkannt)
- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten OS über Analysekanal
- Abspeicherung von Minimal- und Maximalwerten mit Zeitstempel
- Standardmesswerte: V, A, kW, kVA, kVar, kWh (Variablenliste)
- Skalierbarkeit des Systems

Das System

Stromversorgung ohne Ausfälle

- Permanente Überwachung und Protokollierung von Prozessen in TN-S- oder TN-C-S-Systemen
- Einfache Parametrierung und Bedienung der RCM-Messung
- Automatische Berichterstattung bei auftretenden Problemen ermöglicht ein schnelles Einleiten von Gegenmaßnahmen
- Umfangreiche Diagnosen erhöhen die Sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens



Melden vor Ausfall (präventive Fehlerstromanalyse)

- Auftretende Störungen werden rechtzeitig erkannt
- Überwachung, Auswertung und Meldung schleichender Erhöhungen von Differenzströmen (z.B. ausgelöst durch Isolationsfehler und zu hohen Betriebsströmen von Anlagenteilen oder Verbrauchern)
- Reduzierung von Ausfallzeiten

Sensorik für Energiemanagement

- Mit geringem Aufwand können Energiedaten auch einer größeren Anzahl von Verbrauchern erfasst und an eine Datenbank übergeben werden
- Automatische Auslesung und Abspeicherung der in den Messgeräten gespeicherten Daten und deren Messwerte wie auch von Überschreitungen parametrierter Schwellenwerte
- Über die Software GridVis® sind kanalbezogene Messwerte der Stromüberwachungsgeräte darstellbar
 - Messwerte werden grafisch im Verlauf visualisiert
 - Anzeige von Warn- oder Störmeldungen z.B. über die Topologieansichten möglich
 - Zugehörige Meldetexte sind dazu frei projektierbar
 - Automatischer Versand einer E-Mail bei Betriebs- und Störmeldungen
 - Fernüberwachung des gesamten Systems via Internet möglich
 - Differenz- und Betriebsstromüberwachungsgeräte sind über GridVis® parametrierbar (Modbus)
- Die Auswertung sowie das Abspeichern der Daten in zentrale Datenbanken erfolgt über die Software GridVis®
- Je größer die Informationsdichte, desto genauer ist die Ermittlung von Einsparpotenzialen
- Energieoptimierung bietet ein hohes, wirtschaftliches Einsparpotenzial (ISO 50001)

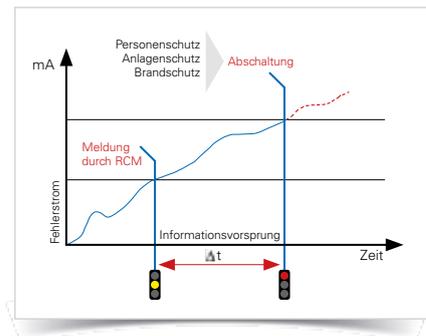


Abb.: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung



Abb.: Energiedatenauslesung, -analyse und -abspeicherung

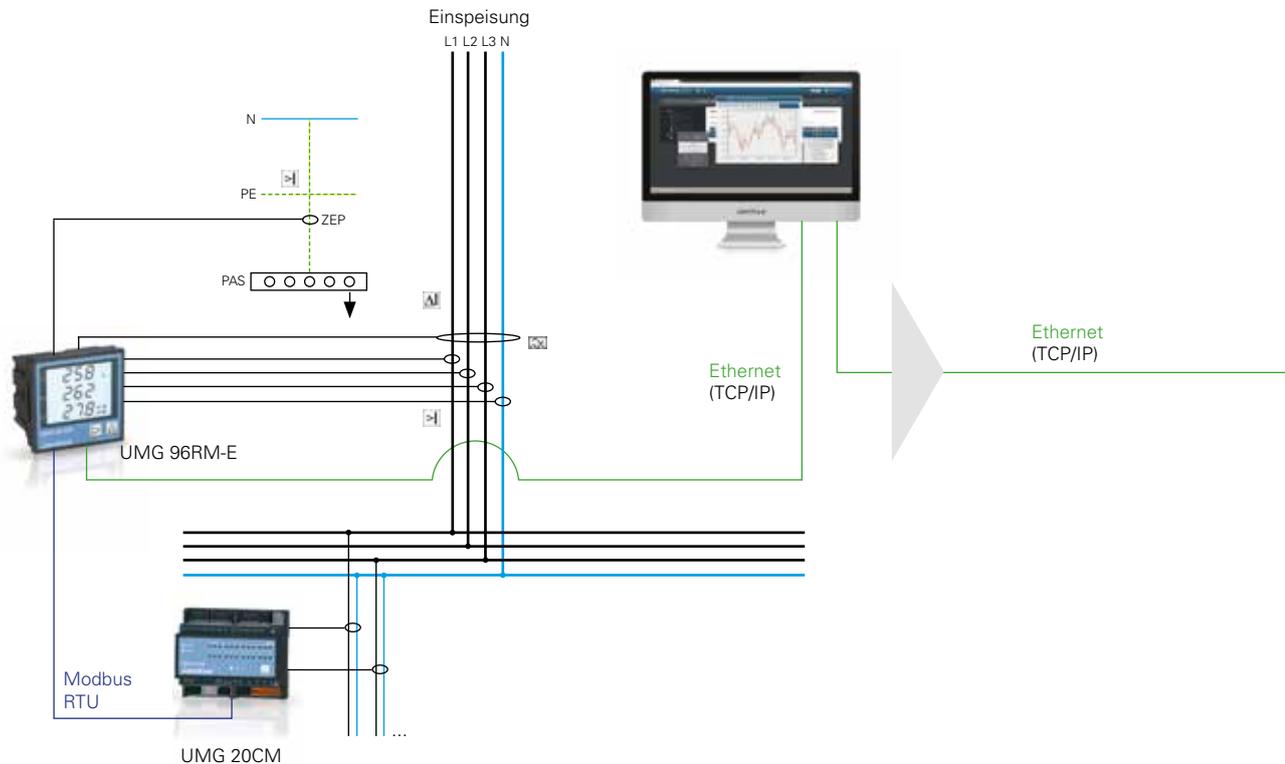


Abb.: Die 20 Kanäle der UMG 20CM können unter Verwendung der entsprechenden Strommesswandler wahlfrei zur Differenz- oder Betriebsstromüberwachung genutzt werden. Bei der Differenzstromüberwachung werden die gegen Erde oder andere Pfade abfließenden Fehlerströme erfasst.

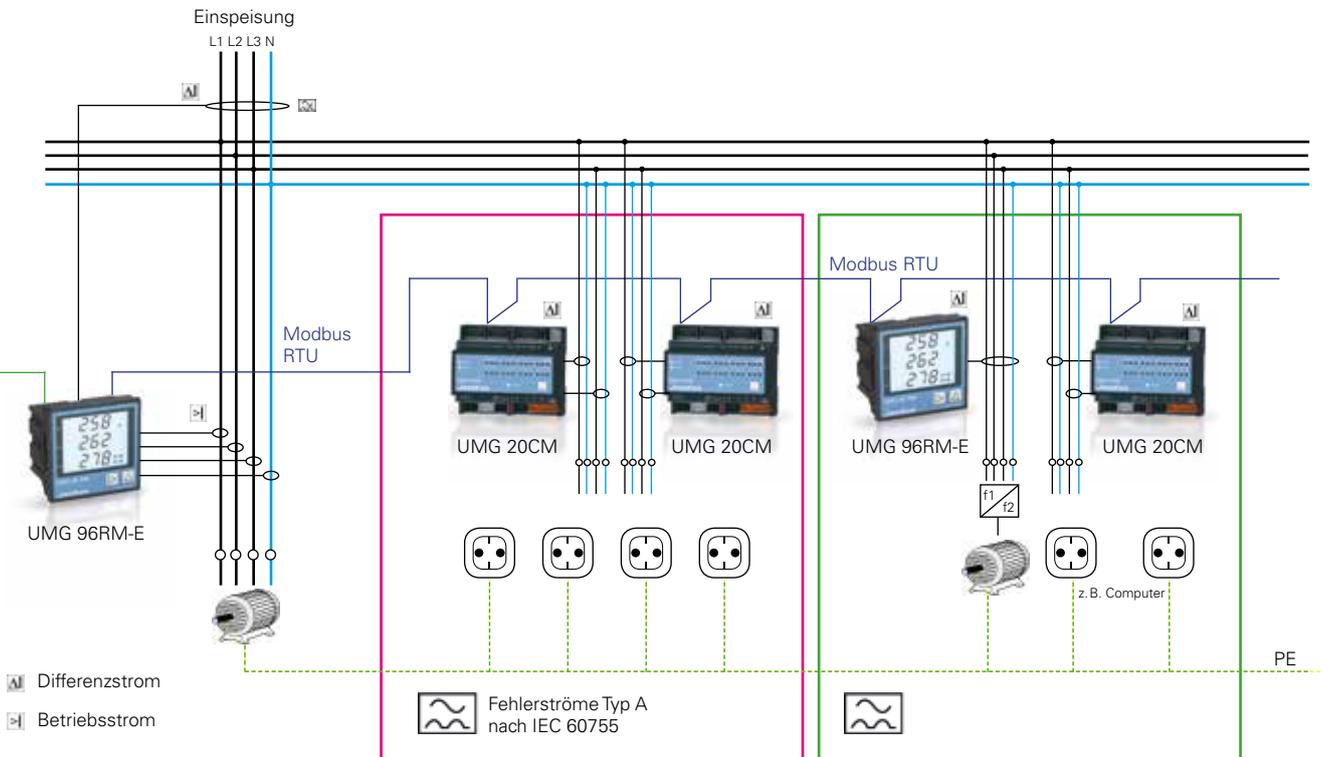
Ihr Nutzen

Die intelligente Systemlösung

- Frühzeitige Warnung bei Anlagenfehlern
- Vermeidung kostspieliger und gefährlicher Anlagenausfälle; die Verfügbarkeit der Anlagen wird erhöht
- Lokalisierung einzelner fehlerhafter Abgänge; geringerer Aufwand für die Fehlersuche
- Überlastungen der N-Leiter und kritische Fehlerströme werden frühzeitig ermittelt, somit wird eine höhere Brandsicherheit erreicht
- Durch Parametrierung der Anlage im Neuzustand und das kontinuierliche Monitoring sind alle Veränderungen des Anlagenzustandes ab Inbetriebnahmezeitpunkt erkennbar
- Erfüllung des Sicherheitskriteriums „RCM-Fehlerstromüberwachung“ in Datacentern
- Komfortable Überwachungs- und Parametrierungslösung mittels GridVis®-Software
- Betriebsstromerfassung aller relevanten Verbraucher als Basis für ein Energiemanagementsystem (EnMS)

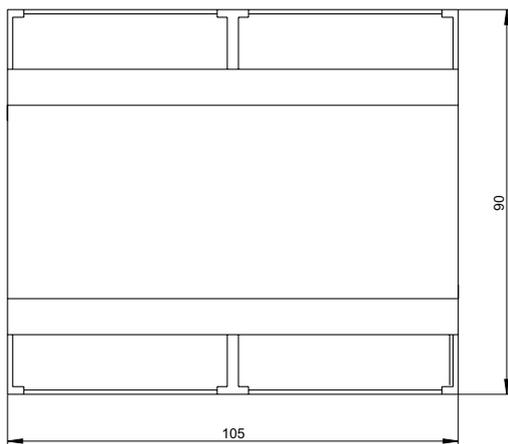


Abb.: Differenzstromwandler für die Erfassung von Differenzströmen. Unterschiedliche Bauformen und Größen erlauben den Einsatz in nahezu allen Anwendungen (s. Kapitel 06 Strom- / Spannungswandler und Sensoren).

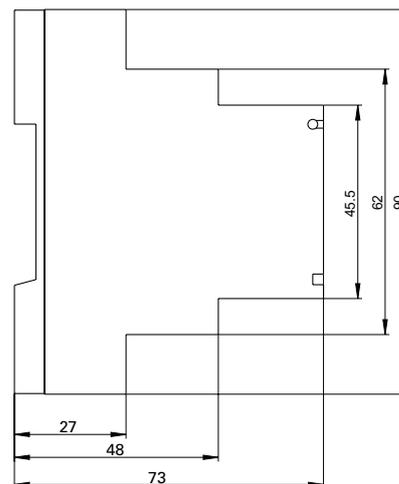


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



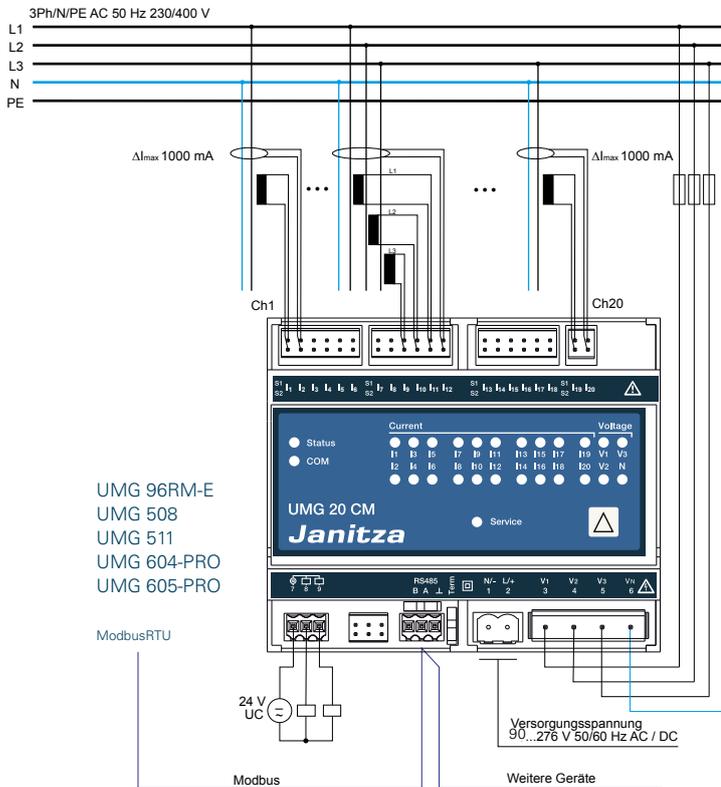
Vorderansicht



Seitenansicht



Typische Anschlussvariante



Empfehlung: Bei Nutzung mehrerer UMG 20CM-Messkanäle sollte der Bus nicht mehr als 10 Geräte vom Typ UMG 20CM enthalten. Bei Verwendung der APP „20CM-Webmonitor“ ist die Anzahl aufgrund der APP-Verwaltung auf 5 Geräte begrenzt.



Geräteübersicht und technische Daten

		UMG 20CM
Artikelnummer	14.01.625	
Versorgungsspannung	90 ... 276 V AC / 90 ... 276 V DC	
Allgemein		
Messung in Einphasen-/Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph und bis zu 20 mal 1 ph	
Messspannungseingang		
Überspannungskategorie	300 V CAT III	
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 300 Vrms	
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	10 ... 480 Vrms	
Auflösung	0,1 V	
Impedanz	1,3 M Ω / Phase	
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz	
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase	

Messstromeingang	
Auswertebereich des Betriebsstroms	0 ... 630 A
Auswertebereich des Differenzstroms	10 mA ... 1 A/50 mA ... 15 A **
Auflösung	1 mA
Grenzfrequenz	3,2 kHz
Relative Abweichung	+/- 1%
* Achtung: Ab Firmware 8.0 verfügbar ** mit zusätzlichem Widerstand (Bürde) von 3,9 Ω (Artikel-Nr.: 15.03.086)	

Überwachungsfunktion	
Ansprechfunktion	0...650 s
Rücksetzverzögerungszeit	0...650 s
Auflösung der Verzögerung	10 ms

Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Maximalstrom	350 mA
Einschaltwiderstand	2 Ω
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt

Leistungsaufnahmen	
Spannungseingänge 1 ph/3 ph	40 mW/120 mW
Stromeingänge (einzeln)	max. 10 mW (bei 0,8 Ω Bürde)

Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	270 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 105 x ca. 73
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35-mm-DIN-Hutprofilschiene

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter; Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2...1 mm ² , AWG 26-12 (Strom) 0,08...4,0 mm ² , AWG 28-12 (Spannung)
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2...2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4...0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10° C ... +55° C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 ... 95% (bei 25° C)
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG

Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte	
Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030

Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11

Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 ... 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 ... 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011

Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

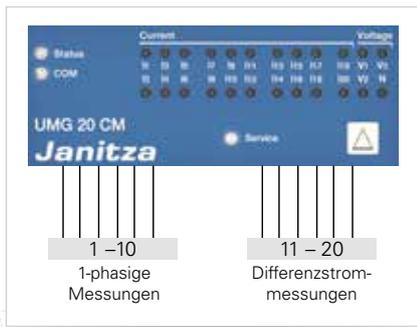


Abb.: 10 einphasige Betriebsstrommessungen, 10 einphasige Differenzstrommessungen

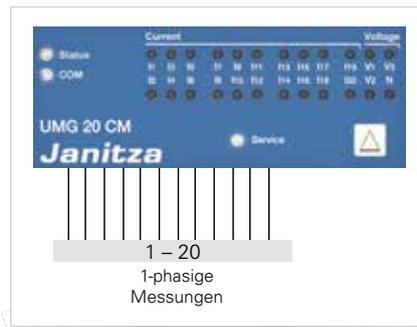


Abb.: 20 einphasige Betriebsstrom- oder RCM-Messungen

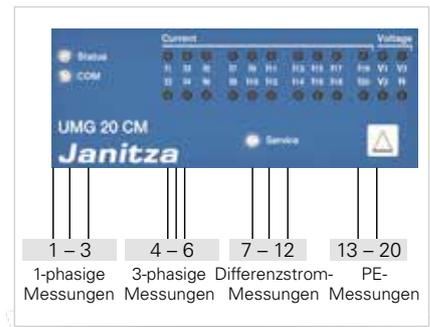


Abb.: 3 einphasige Betriebsstrommessungen, 1 dreiphasige Betriebsstrommessung, 6 einphasige Differenzstrommessungen, 8 einphasige PE-Messungen

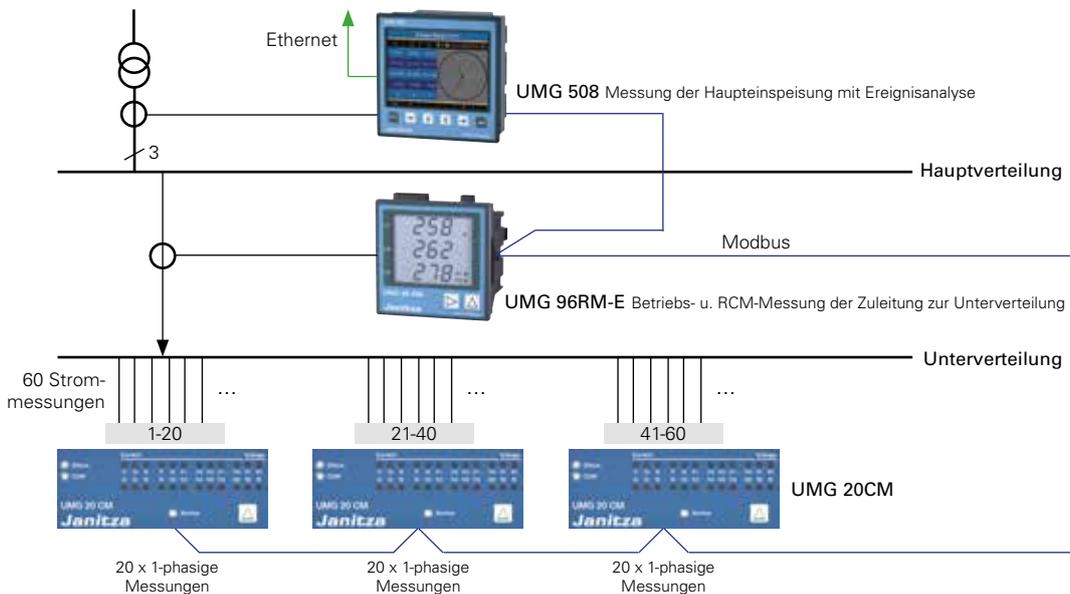


Abb.: Extrem kompakte Lösung für die komplette Überwachung über drei Ebenen mit modernster Master-Slave-Kommunikationsarchitektur

Modulare Erweiterung für das Messgerät UMG 20CM

Einsatzgebiete



- Industriebereich
- Rechenzentren
- Kommerziell genutzte Gebäude
- Gebäudeinstallation an Verteilern, Leistungsschaltern und Schienenverteilern

Hauptmerkmale

Modul 20CM-CT6 auf einen Blick

- Das Modul 20CM-CT6 dient zur Erweiterung des Grundgerätes UMG 20CM
- Es können maximal 16 Module mit je 6 Kanälen (insgesamt bis zu 96 Kanäle) hinzugefügt werden
- Die Messdaten aller Module werden über das UMG 20CM abgebildet
- Interne Kommunikation und Versorgung über CAN-Bus Schnittstelle
- Messwerterfassung über integrierte Stromwandler
- Speicher für historische Daten
- RCM-Diagnosevariablen on Board
- Anzeige des Zustands der Grenzwertüberwachung mit Hilfe von 6 LEDs

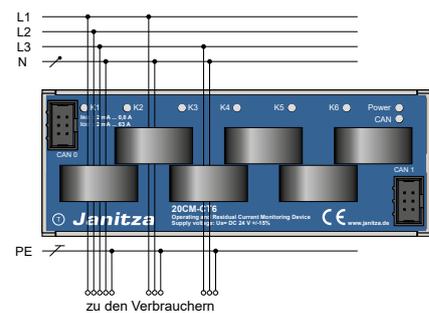


Abb.: Differenzstrommessung

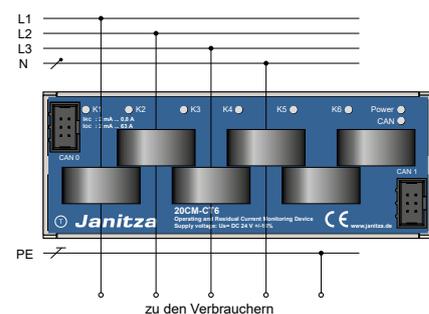


Abb.: Betriebsstrommessung, z.B. 6 x 1-phasig



Geräteübersicht und technische Daten

		Modul 20CM-CT6
Artikelnummer		14.01.626
Allgemein		
Geräteabmessungen in mm (B x H x T)	119 x 47 x 45	
Nettogewicht	170 g	
Betriebsart	Dauerbetrieb	
Schutzart gemäß DIN EN 60529	IP20	
Schutzklasse	III	
Entflammbarkeitsklasse	UL-V0	
Das Gerät erfüllt die Anforderungen gemäß der Normen	EN 62020:1998+A1:2005, (VDE 0663):2005	
Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-10°C ... +55° C	
Lagertemperatur	-25°C ... +70° C	
Höhenlage	0 ... 2000 m über NN	
Relative Luftfeuchte (Betrieb)	5 bis 95% (bei 25° C)	
Verschmutzungsgrad	3	
Einbaulage	senkrecht/waagrecht	
Montage	35-mm-Hutprofilschiene nach DIN EN 60175	
Versorgungsspannung		
Versorgungsspannung Us (über internen Bus)	DC 24 V (± 10%, PELV)	
Leistungsaufnahme (Eigenverbrauch)	2 W	
Messung		
Art der Messung	kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63. Harmonischen	
Messung in Quadranten	4	
Systeme	TN, TT, IT	
Messung in Einphasen-/Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph und bis zu 6 mal 1 ph	
Anzahl Messkanäle	6	
Anzahl Messkanäle im Bussegment	max. 96	
Messwerterfassung	parallel, Effektivwertmessung (True RMS)	
Bemessungsspannung (Strommesswandler)	AC 250 V	
Bemessungsfrequenz (Strommesswandler)	50 Hz	
Ansprechbetriebsstrom	AC 2 mA ... 63 A	
Ansprechdifferenzstrom	AC 2 mA ... 1 A	
Auflösung	2 mA ... 1 A 1 A ... 63 A	0,5 mA 35 mA
Grenzfrequenz	3,3 kHz	
Relative Abweichung (Messbereich)	± 0,5 %	
Frequenzbereich	45 ... 65 Hz	
Überwachungsfunktion		
Ansprechfunktion	0 ... 650 s [10 ms]	
Rücksetzverzögerung	0 ... 650 s [10 ms]	
Auflösung der Verzögerung	10 ms	
Kommunikationsschnittstelle/Protokoll		
Schnittstelle	2 x CAN/CAN 2.0 (nach ISO 11898)	
Protokoll	CANopen	
Anschlussart CAN-Bus (CAN-Busstecker)	2 x 6-poliger IDC-Stecker	
Anschlussquerschnitt (eindrätzig/feindrätzig)	max. 9,3 mm (alle Kabel und Einzeladern)	
Anzeigen und Meldungen		
Anzeigen (Betriebs- und Kommunikationszustand) (Power der Messkanäle)	2 x mehrfarbige LED 6 x mehrfarbige LED	
Meldungen	LED/CAN-Bus	
Zubehör^{*1}		
LCAN-RS45 inkl. 2 Anschlusskabel (je 2 m Flachbandkabel, 1 x mit 2 IDC-Steckern und 1 x mit 3 IDC-Steckern)	Artikel-Nr. 08.02.447	

Im Lieferumfang des Moduls 20CM-CT6 sind enthalten:
1 Anschlusskabel (Flachbandkabel 20 cm mit 2 IDC-Steckern)

^{*1} Separates Netzteil mit 24 V DC erforderlich

UMG 604-PRO

Netzanalysator

Oberschwingungen



Speicher 128 MByte



Ereignisse



Modbus-Master,
Ethernet-Gateway



Homepage



Grafische
Programmierung

Kommunikation

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, UDP, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen

- Ethernet
- RS232
- RS485

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (.../5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spitzenlastoptimierung (optional)

- Bis zu 64 Abschaltstufen

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 μ s)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Vollwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- 128 MB Flash

Programmiersprache

- Jasic®

2 digitale Eingänge

- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

2 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh/kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

(über externe I/O-Module erweiterbar, siehe FBM-Module in Kapitel 03)

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Mastergerät für Energiemanagementsysteme, (z.B. ISO 50001)
- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Verbrauchsdatenerfassung
- Überwachung der Spannungsqualität (Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen, Transienten, Anlaufströme ...)
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS
- Steuerungsaufgaben z.B. abhängig von erreichten Mess- oder Grenzwerten
- Spitzenlastoptimierung
- Ethernet-Gateway für untergeordnete Messstellen
- Fernüberwachung



Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Erfassung und Speicherung von Transienten ($> 50 \mu\text{s}$)
- Anlaufvorgänge
- Störschreiberfunktion
- Drehfeldanzeige

Hutschienenmontage (6TE): einfache und kostenoptimierte Installation

- Montage auf einer 35-mm-Hutschiene
- Klarer Kostenvorteil im Schaltschrankbau durch geringere Installations- und Anschlussaufwendungen
- Einfache Integration in der NSHV, im Maschinenbau, in Installationsverteilern der Gebäudetechnik, in der Informationstechnologie sowie in Rechenzentren



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation durch die Anbindung in eine vorhandene Ethernetarchitektur
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Simultane Abfrage der Schnittstellen möglich



Abb.: Hutschienenmontage (6TE)

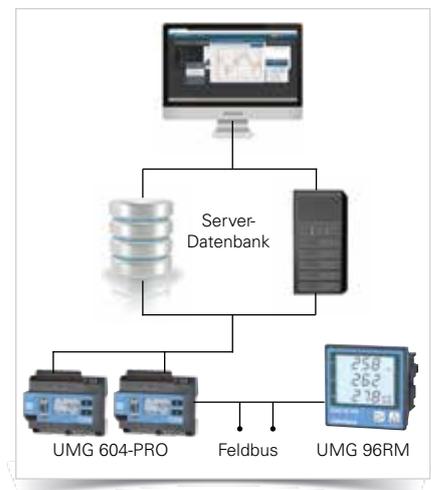


Abb.: Moderne Kommunikationsarchitektur



Ethernet-Modbus-Gateway

- Einfache Einbindung von Modbus-RTU-Geräten in eine Ethernetarchitektur durch die Modbus-Gateway-Funktion
- Einbinden von Geräten mit identischem Dateiformat und übereinstimmenden Funktionscodes über Modbus-RTU-Schnittstelle möglich



Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s



Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten auf dem Gerät, 7 Programme gleichzeitig (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

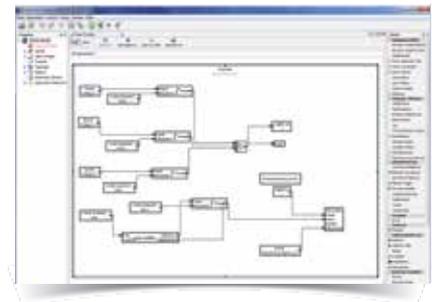


Abb.: Grafische Programmierung



Komfortable Homepage- und E-Mail-Funktionen

- Informationen bequem per E-Mail und über die Gerätehomepage erhältlich
- Zugang zur leistungsfähigen Gerätehomepage über Webbrowser
- Onlinedaten, historische Daten, Graphen von Ereignissen u.v.m. direkt von der Homepage verfügbar



Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräte-eigene Homepage



Großer Messdatenspeicher

- 128 MByte
- 5.000.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

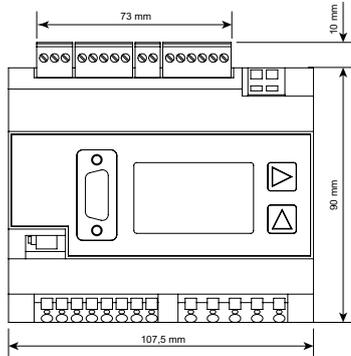


Abb.: Großer Messdatenspeicher

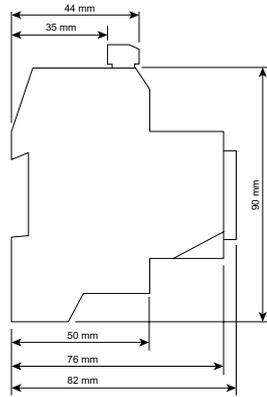


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



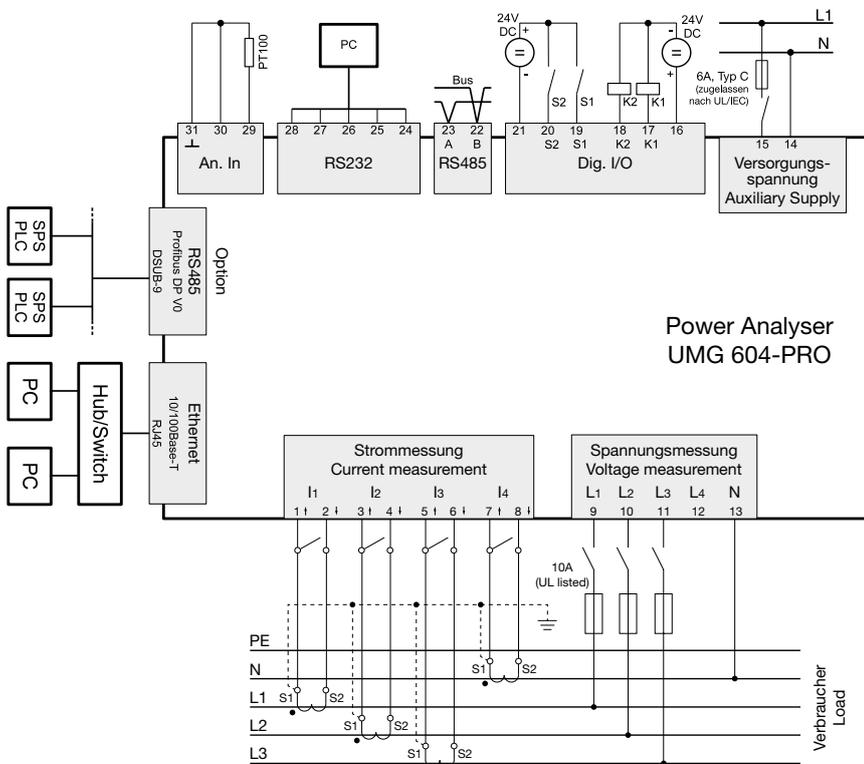
Vorderansicht



Seitenansicht



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

Artikelnummer	UMG 604E-PRO			UMG 604EP-PRO	
	52.16.202	52.16.012	52.16.222	52.16.201	52.16.221
Artikelnummer (UL)	52.16.202	-	52.16.222	52.16.201	52.16.221
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 50 V AC	95 ... 240 V AC	20 ... 50 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 70 V DC	135 ... 340 V DC	20 ... 70 V DC
Kommunikation					
Schnittstellen					
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
RS232: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Stecker)	-	-	-	•	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•	•	•	•	•
Protokolle					
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•	•	•	•	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•	•	•	•	•
Profibus DP V0	-	-	-	•	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•	•	•	•	•
SMTP (E-Mail)	•	•	•	•	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•	•	•	•	•
TFTP (automatische Konfiguration)	•	•	•	•	•
FTP (File-Transfer)	•	•	•	•	•
SNMP	•	•	•	•	•
DHCP	•	•	•	•	•
TCP/IP	•	•	•	•	•
BACnet (optional)	•	•	•	•	•
ICMP (Ping)	•	•	•	•	•
Optionen zu den Geräten					
Emax-Funktion (Spitzenlastoptimierung)	52.16.080	52.16.080	52.16.080	52.16.080	52.16.080
BACnet-Kommunikation	52.16.081	52.16.081	52.16.081	52.16.081	52.16.081

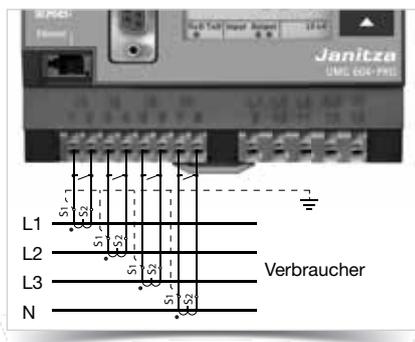


Abb.: Strommessung über Stromwandler

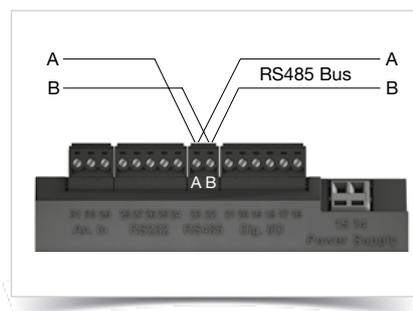


Abb.: RS485-Schnittstelle, 2-poliger Steckkontakt

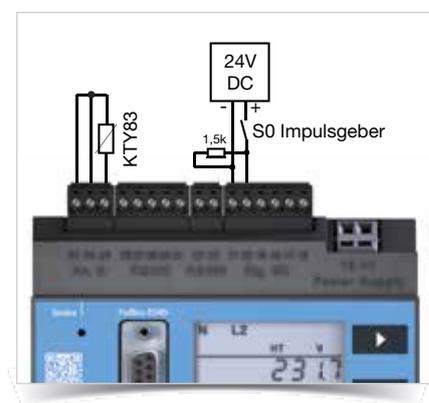


Abb.: Beispiel Temperatureingang (KTY83) und S0-Impuls-Geber

Allgemein	
Nettogewicht	350 g
Geräteabmessungen	ca. l = 107,5 mm, b = 90 mm, h = 82 mm (nach DIN 43871:1992)
Entflammbarkeitsklasse Gehäuse	UL 94V-0
Einbaulage	beliebig
Befestigung/Montage	Hutschiene 35 mm (nach IEC/EN60999-1, DIN EN 50022)
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung (Option)	40000 h (50% der Starthelligkeit)

Umgebungsbedingungen	
Das Gerät ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen und erfüllt die Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3.	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C ... +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95%, (bei +25° C) ohne Kondensation
Verschmutzungsgrad	2
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-20° C bis +70° C

Versorgungsspannung	
Die Versorgungsspannung muss über eine UL/IEC zugelassene Sicherung (6A Char. B) an das Gerät angeschlossen werden.	
Option 230 V: Nennbereich Arbeitsbereich Leistungsaufnahme Überspannungskategorie	95 V ... 240 V (50/60 Hz) / DC 135 V ... 340 V ±10% vom Nennbereich max. 3,2 W / 9 VA 300 V CAT II
Option 90 V (ohne UL Zulassung): Nennbereich Arbeitsbereich Leistungsaufnahme Überspannungskategorie	50 V ... 110 V (50/60 Hz) / DC 50 V ... 155 V ±10% vom Nennbereich max. 3,2 W / 9 VA 300 V CAT II
Option 24V: Nennbereich Arbeitsbereich Leistungsaufnahme Überspannungskategorie	20 V ... 50 V (50/60 Hz) / DC 20 V ... 70 V ±10% vom Nennbereich max. 5 W / 8 VA 150 V CAT II

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 2,5 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1,5 mm ² , AWG 16

Schutzklasse	
Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1), d. h. ein Schutzleiteranschluss ist nicht erforderlich!	
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP20 nach EN60529 September 2014, IEC60529:2013

Digitale Eingänge	
Maximale Zählerfrequenz (Impulseingang S0)	20 Hz
Schalteingang	
Eingangssignal liegt an	18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Digitale Ausgänge	
2 Digitalausgänge; Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Schaltfrequenz	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Anschlussvermögen der Klemmstellen	
Anschließbare Leiter.	
Eindrätige, mehrdrätige, feindrätige	0,08 - 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ² Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!

Temperaturmesseingang	
3-Drahtmessung	
Updatezeit	ca. 200 ms
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55 °C ... +175 °C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾
KTY84	-40 °C ... +300 °C	350 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾
PT100	-99 °C ... +500 °C	60 Ohm ... 180 Ohm	± 1,5% rng ¹⁾
PT1000	-99 °C ... +500 °C	600 Ohm ... 1,8 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾

¹⁾ rng = Messbereich

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Temperaturmesseingang)	
Eindrätige, mehrdrätige, feindrätige	0,08 - 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ² Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!

Spannungsmesseingänge	
Dreiphasen 4-Leitersysteme (L-N/L-L)	max. 277 V / 480 V
Dreiphasen 3-Leitersysteme (L-L)	max. 480 V
Resolution	0,01 V
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 600 Vrms
Messbereich L-L	0 ¹⁾ ... 1000 Vrms
Crest-faktor	2 (bezogen auf 480 Vrms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 - 10 A
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	> 50 µs
Frequenz der Grundschwingung	45 Hz ... 65 Hz
- Auflösung	0,001 Hz

¹⁾ Das UMG Gerät kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

Strommeseingänge	
Nennstrom	5 A
Bemessungsstrom	6 A
Absicherung bei Direktmessung (ohne Stromwandler)	6 A Char. B (zugelassen nach UL/IEC)
Auflösung im Display	10 mA
Messbereich	0,005 ... 7 Arms
Crest-factor	2 (bezogen auf 6 Arms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Messgenauigkeit Phasenwinkel	0,15°
Anschlussvermögen der Klemmstellen (Strommessung und Spannungsmessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrätige, mehrdrätige, feindrätige	0,08 - 4 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	2,5 mm ² , AWG 14

RS232-Schnittstelle	
Anschluss	5 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps

RS485-Schnittstelle	
Anschluss	2 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps

Profibus-Schnittstelle (Option)	
Anschluss	SUB D 9-polig
Protokoll	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrate	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Ethernet-Schnittstelle	
Anschluss	RJ45
Funktion	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	TCP/IP, EMAIL (SMTP), DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP (Port 502), ICMP (Ping), NTP, TFTP, Modbus RTU over Ethernet (Port 8000), FTP SNMP.

Messunsicherheit		
Die Messunsicherheit des Geräts gilt für die Verwendung der folgenden Messbereiche. Der Messwert muss innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Außerhalb dieser Grenzen ist die Messunsicherheit nicht spezifiziert.		
Messwert	Messunsicherheiten	
Spannung	± 0,2%	nach DIN EN 61557-12:2008
Strom L	± 0,25%	in Anlehnung an DIN EN 61557-12:2008
Strom N	± 1%	nach DIN EN 61557-12:2008
Leistung	± 0,4%	nach DIN EN 61557-12:2008
Oberschwingungen U, I	Klasse 1, DIN EN 61000-4-7	
Wirkenergie		
Stromwandler ..5 A	Klasse 0,5S	(DIN EN62053-22:2003, IEC62053:22:2003)
Stromwandler ..1 A	Klasse 1	(DIN EN62053-21:2003, IEC62053:21:2003)
Blindenergie		
Stromwandler ..5 A	Klasse 2	(DIN EN62053-23:2003, IEC62053:23:2003)
Stromwandler ..1 A	Klasse 2	(DIN EN62053-23:2003, IEC62053:23:2003)
Frequenz	± 0,01Hz	
Interne Uhr	±1 Minute/Monat (18° C ... 28° C)	

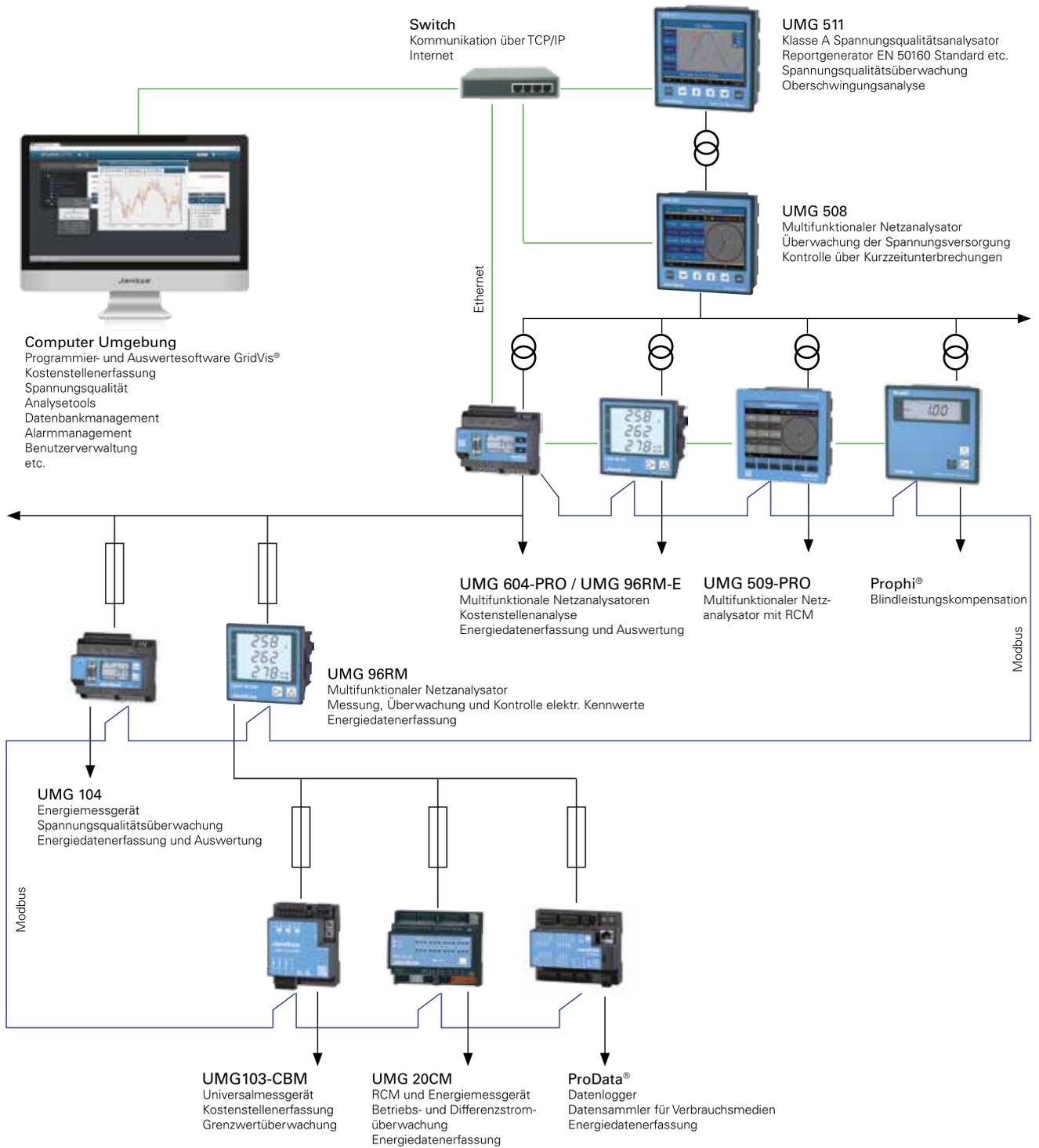
Die Spezifikation gilt unter folgende Bedingungen:

- Jährliche Neukalibrierung,
- eine Vorwärmzeit von 10 Minuten,
- eine Umgebungstemperatur von 18 ... 28° C.

Wird das Gerät außerhalb des Bereiches von 18 ... 28° C betrieben, so muss ein zusätzlicher Messfehler von ±0,01% vom Messwert pro °C Abweichung berücksichtigt werden.

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.



UMG 605-PRO

Spannungsqualitätsanalysator für die Hutschiene

Oberschwingungen



Flicker



E-Mail



Alarmmanagement



Reporting



Speicher 128 MByte

Kommunikation

- Profibus (DP / V0)
- Modbus (RTU, UDP, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen

- Ethernet
- RS232
- RS485 (Modbus und Profibus)

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spitzenlastoptimierung (optional)

- Bis zu 64 Abschaltstufen

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Flickermessung
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Transientenrekorder (> 50 μ s)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- 128 MB Flash

Programmiersprache

- Jasic®

2 digitale Eingänge

- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT -Umschaltung

2 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang*

*(über externe I/O-Module erweiterbar)

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Spannungsqualitätsüberwachung
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Reportgenerator für diverse Spannungsqualitätsnormen
- Steuerungsaufgaben z.B. abhängig von erreichten Mess- oder Grenzwerten
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS

Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Kontinuierliche Spannungsqualitätsüberwachung (z.B. EN 50160)
- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Zwischenharmonische
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten ($> 50 \mu\text{s}$)
- Aufzeichnung von Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen
- Schreiber für Grenzwertereignisse

Leistung

- 4 Spannungs- und 4 Strommesseingänge
- Erfassung und Digitalisierung von Effektivwerten (True-RMS) von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 20 kHz
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus (200 ms)
- Zur Messung von Stromereignissen Einstellung eines Nennstroms möglich
- Der vierte Strommesseingang eignet sich zur Messung des Stromes im Neutral- oder PE-Leiter bzw. zur Messung eines eventuellen Potenzialgefälles zwischen N und PE
- Großer Messdatenspeicher (Speicherreichweite = 5 000 000 Messwerte)
- Einfache Messdaten-Fernabfrage über geräteeigene Homepage
- Alle Schnittstellen sind gleichzeitig einsetzbar

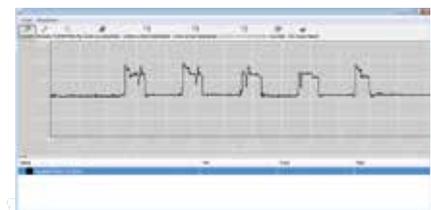


Abb.: GridVis®- Flicker



Abb.: Alarmmanagement

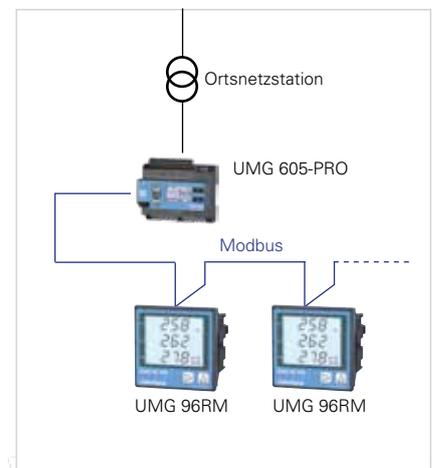


Abb.: Beispiel einer Master-Slave-Kombination



Überzeugendes Reporting mit GridVis®

- Automatische Generierung und Versand von Spannungsqualitätsberichten
- Spannungsqualitätsreporte nach EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE519
- Abbildung der ITI-(CBEMA) Kurve
- Frei definierbare Zeitplanung für die Berichtsgenerierung



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation durch die Anbindung an eine vorhandene Ethernetarchitektur
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Simultane Abfrage der Schnittstellen möglich



Ethernet-Modbus-Gateway

- Einfache Einbindung von Modbus-RTU-Geräten in eine Ethernetarchitektur durch die Modbus-Gateway-Funktion
- Einbinden von Geräten mit identischem Dateiformat und übereinstimmenden Funktionscodes über Modbus-RTU-Schnittstelle möglich



Alarmmanagement

- Über die grafischen Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APP
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement



Abb.: Reporting

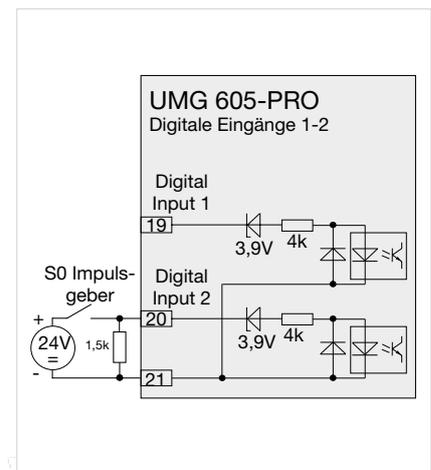


Abb.: Beispiel für den Anschluss eines S0-Impulsgebers an den digitalen Eingang 2

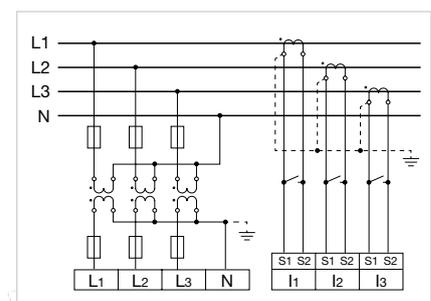


Abb.: Messung über 3 Spannungswandler in einem Dreiphasen-4-Leiternetz mit unsymmetrischer Belastung



Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s



Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten auf dem Gerät, 7 Programme gleichzeitig (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek



Komfortable Homepage- und E-Mail-Funktionen

- Informationen bequem per E-Mail und über die Gerätehomepage erhältlich
- Zugang zur leistungsfähigen Gerätehomepage über Webbrowser
- Onlinedaten, historische Daten, Graphen von Ereignissen u.v.m. direkt von der Homepage verfügbar



Großer Messdatenspeicher

- 128 MByte
- 5.000.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

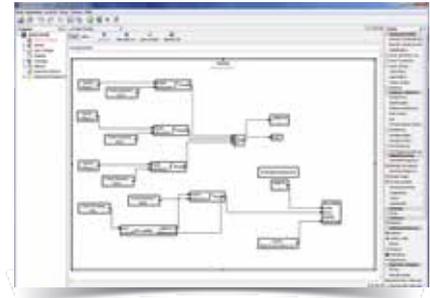


Abb.: Graphische Programmierung



Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräte-eigene Homepage



Abb.: Großer Messdatenspeicher

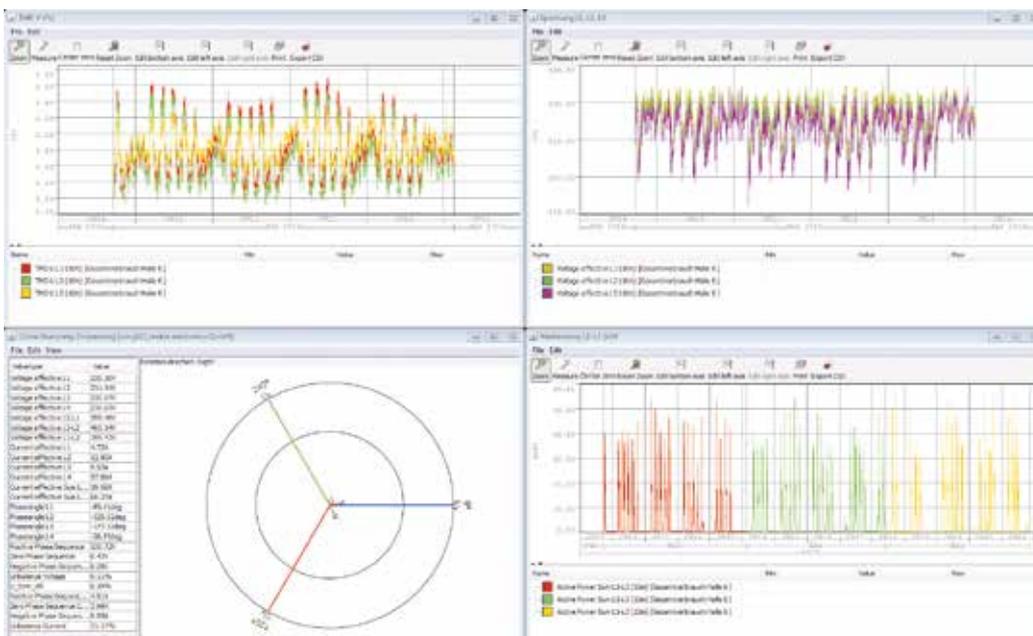
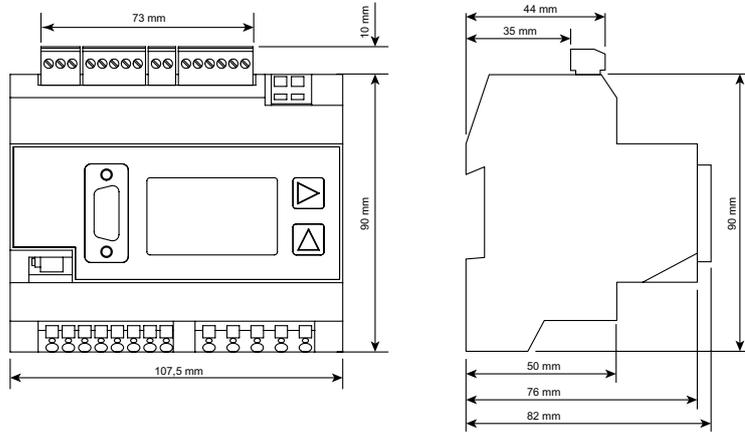


Abb.: GridVis® Graphset mit THD-U, Spannung, Zeigerdiagramm und Lastprofil



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

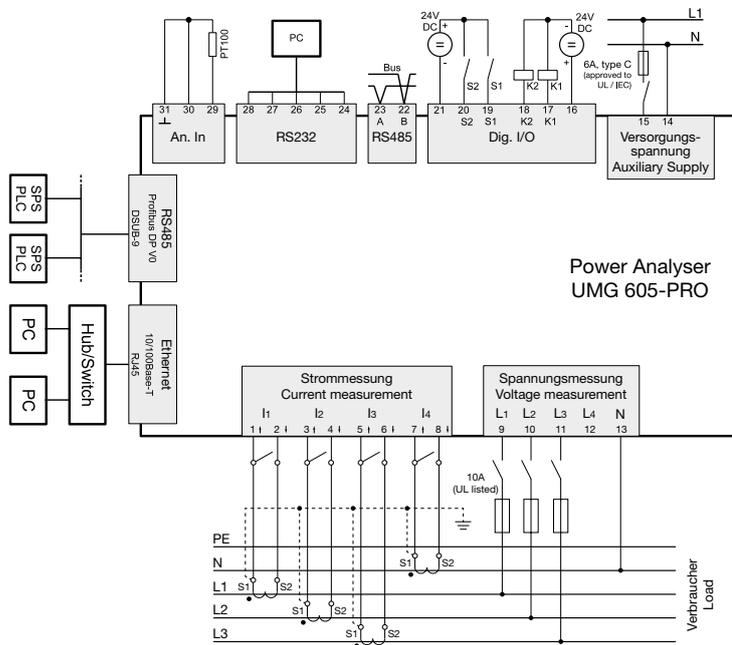


Vorderansicht

Seitenansicht



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 605-PRO		
Artikelnummer	52.16.028		
Artikelnummer (UL)	52.16.227	-	52.16.229
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 50 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 70 V DC
Optionen zu den Geräten			
Emax-Funktion (Spitzenlastoptimierung)	52.16.084	52.16.084	52.16.084
BACnet-Kommunikation	52.16.083	52.16.083	52.16.083

Allgemein	
Nettogewicht	350 g
Geräteabmessungen	ca. l = 107,5 mm, b = 90 mm, h = 82 mm (nach DIN 43871:1992)
Entflammbarkeitsklasse Gehäuse	UL 94V-0
Einbaulage	beliebig
Befestigung/Montage	Hutschiene 35 mm (nach IEC/EN60999-1, DIN EN 50022)
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V

Umgebungsbedingungen	
Das Gerät ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen und erfüllt die Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3.	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C ... +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95%, (bei +25° C) ohne Kondensation
Verschmutzungsgrad	2
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-20° C bis +70° C

Versorgungsspannung	
Die Versorgungsspannung muss über eine UL/IEC zugelassene Sicherung (6A Char. B) an das	
Option 230 V: • Nennbereich • Arbeitsbereich • Leistungsaufnahme • Überspannungskategorie	95 V ... 240 V (50/60 Hz) / DC 135 V ... 340 V ±10% vom Nennbereich max. 3,2 W / 9 VA 300 V CAT II
Option 90 V (ohne UL Zulassung): • Nennbereich • Arbeitsbereich • Leistungsaufnahme • Überspannungskategorie	50 V ... 110 V (50/60 Hz) / DC 50 V ... 155 V ±10% vom Nennbereich max. 3,2 W / 9 VA 300 V CAT II
Option 24V: • Nennbereich • Arbeitsbereich • Leistungsaufnahme • Überspannungskategorie	20 V ... 50 V (50/60 Hz) / DC 20 V ... 70 V ±10% vom Nennbereich max. 5 W / 8 VA 150 V CAT II

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 2,5 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1,5 mm ² , AWG 16

Schutzklasse	
Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1), d. h. ein Schutzleiteranschluss ist nicht erforderlich!	
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP20 nach EN60529 September 2014, IEC60529:2013

Digitale Eingänge	
(Impulseingang S0)	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Schalteingang	
Eingangssignal liegt an	18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Digitale Ausgänge	
2 Digitalausgänge; Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Schaltfrequenz	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Anschließbare Leiter	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ² Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!

Temperaturmesseingang	
Updatezeit	ca. 200 ms
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55° C ... +175° C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾
KTY84	-40° C ... +300° C	350 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾
PT100	-99° C ... +500° C	60 Ohm ... 180 Ohm	± 1,5% rng ¹⁾
PT1000	-99° C ... +500° C	600 Ohm ... 1,8 kOhm	± 1,5% rng ¹⁾

¹⁾ rng = Messbereich

Anschließbare Leiter	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 1,5mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ² Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!

RS232-Schnittstelle	
Anschluss	5 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps

RS485-Schnittstelle	
Anschluss	2 polige Schraubklemmen
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps

Profibus-Schnittstelle	
Anschluss	SUB D 9-polig
Protokoll	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrate	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Ethernet-Schnittstelle	
Anschluss	RJ45
Funktion	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	TCP/IP, EMAIL (SMTP), DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP(Port 502), ICMP (Ping), NTP, TFTP, Modbus RTU over Ethernet (Port 8000), FTP SNMP.

Spannungsmesseingänge	
Dreiphasen 4-Leitersysteme (L-N/L-L)	max. 277 V / 480 V
Dreiphasen 3-Leitersysteme (L-L)	max. 480 V
Resolution	0,01 V
Crest-faktor	2 (bezogen auf 480 Vrms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 - 10 A
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	> 50 µs
Frequenz der Grundschiwingung	15 Hz ... 440 Hz
- Auflösung	0,001 Hz

Strommeseingänge	
Nennstrom	5 A
Bemessungsstrom	6 A
Absicherung bei Direktmessung (ohne Stromwandler)	6 A Char. B (zugelassen nach UL/IEC)
Auflösung im Display	10 mA
Crest-factor	2 (bezogen auf 6 Arms)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz

Messgenauigkeit Phasenwinkel	0,15°
------------------------------	-------

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Strommessung und Spannungsmessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 4 mm ² , AWG 28 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	2,5 mm ² , AWG 14

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

UMG 96L / UMG 96

Universalmessgerät



Grenzwert-
überwachung



Impulsausgänge

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 2
- Strom .../1 A, .../5 A, L1-L2: $\pm 1 \%$
- Strom im N berechnet: $\pm 3 \%$
- Spannung L - N: $\pm 1 \%$
- Spannung L - L: $\pm 2 \%$

Netze

- TN-, TT-Netze

2 digitale Ausgänge (UMG 96)

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang



Einsatzgebiete

- Ersatz analoger Einbaumessgeräte
- Anzeige und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Grenzwertüberwachung



Hauptmerkmale

Anzeigenauswahl und Weiterschaltung

- Großzügiges LCD-Display
- Alle Messwerte im Auslieferungszustand abrufbar
- Aus- und Wiedereinblendung von nicht benötigten Messwerten

Betriebsstundenzähler

- Direkt nach dem Einschalten des Gerätes ist der Betriebsstundenzähler aktiv
- Die Zeit wird mit einer Auflösung von 15 Minuten gemessen
- Anzeige im Stundenmodus

Digitale Ausgänge für Wirk- oder Blindarbeit

- Weitergabe der Wirk- und Blindarbeit über digitale Ausgänge
- Die Wirkarbeit ist dem Ausgang 1 und die Blindarbeit dem Ausgang 2 zuzuordnen



Abb.: Wirkleistung

Digitale Ausgänge für Grenzwerte (UMG 96)

- Digitale Ausgänge auch als Schaltausgang geeignet
- Programmierung der digitalen Ausgänge zur Überwachung von Messdaten
- Zuordnung eines Messwertes (Grenzwert) pro Schaltausgang
- Bei Über- bzw. Unterschreitung des Grenzwertes reagiert der dazugehörige Ausgang
- Transistorausgänge

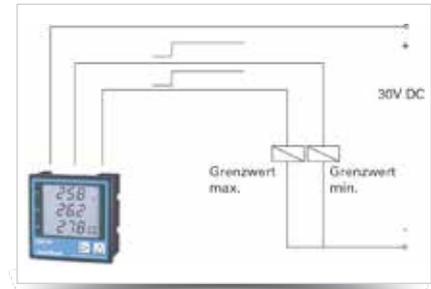


Abb.: Digitalausgang zur Grenzwertüberwachung

Passwort

- 3-stelliges Passwort schützt gegen unbefugtes Verändern von Programmierungen und Konfigurationen
- Erst nach Eingabe des korrekten Benutzer-Passwortes ist ein Wechsel in nachfolgende Programm-Menüs durchführbar
- Werkseitig ist kein Passwort vorgegeben



Abb.: Passwortschutz

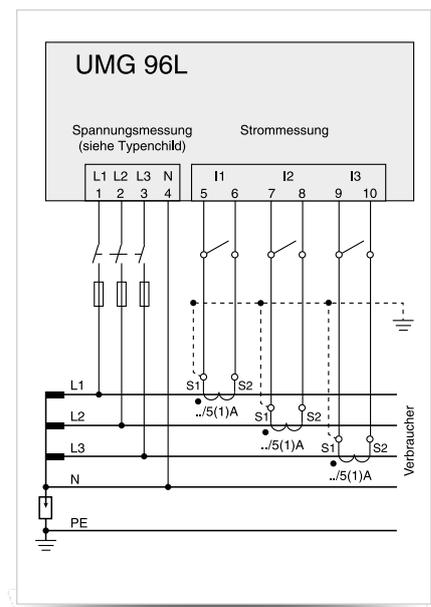
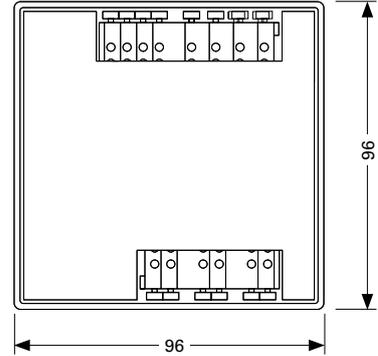
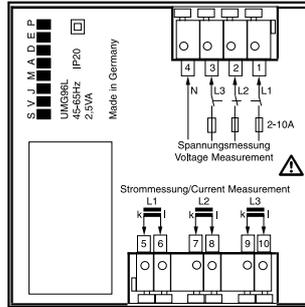
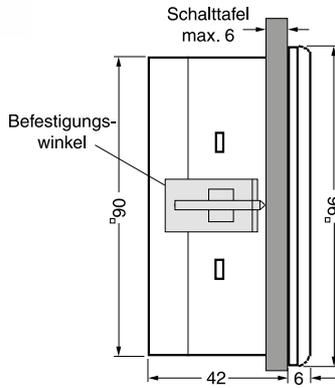


Abb.: Anschlussbeispiel über drei Stromwandler (UMG 96L)



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht UMG 96L / UMG 96

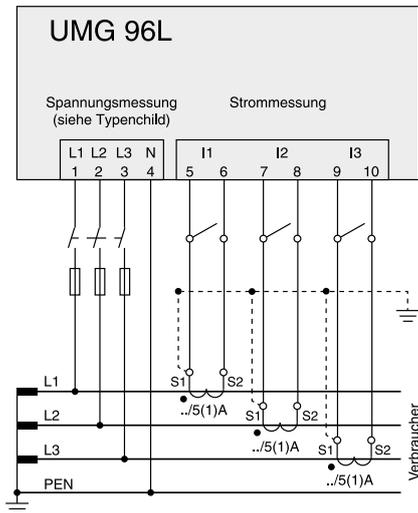
Rückansicht UMG 96L

Rückansicht UMG 96

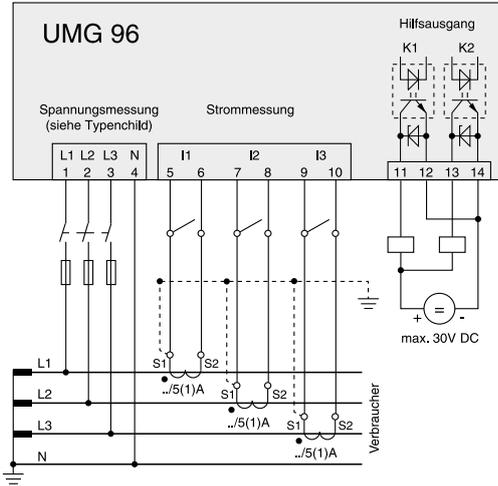
Ausbruchmaß: 92^{+0,8} x 92^{+0,8} mm



Typische Anschlussvariante



UMG 96L



UMG 96



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96L	UMG 96
Artikelnummer	52.14.001	52.09.001
Messspannung	230 / 400 V AC	275 / 476 V AC
Betriebsspannung	196 ... 255 V AC	196 ... 275 V AC
Messspannungseingang		
Überspannungskategorie	300 V CAT III	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	50 ... 255 V AC	50 ... 275 V AC
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	87 ... 442 V AC	87 ... 476 V AC
Digitale Ausgänge		
Anzahl der digitalen Ausgänge	-	2

Allgemein	
Nettogewicht	250 g
Brennwert	2,2 MJ (610 Wh)

Umgebungsbedingungen	
Überspannungskategorie	CAT III
Verschmutzungsgrad	2
Betriebstemperaturbereich	-10° C ... +55° C
Lagertemperaturbereich	-25° C ... +70° C (UMG 96L)/-20° C ... +70° C (UMG 96)
Relative Luftfeuchte	15% bis 95% ohne Betauung
Schutzart:	
Front	IP40 nach IEC60529
Front mit Dichtung (Option)	IP42 nach IEC60529
Rückseite	IP20 nach IEC60529
Schutzklasse	II = ohne Schutzleiter
Einbaulage	beliebig
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Störfestigkeit (Industriebereich)	IEC61000-4-3, 10V/m IEC61000-4-4, 2kV; IEC61000-4-2, 8kV
Störaussendung (Wohnbereich)	EN55011 10.1997
Sicherheitsbestimmungen	EN61010-1 03.1994 + A2 05.1996; IEC1010-1

Messung	
Mess- und Hilfsspannung	siehe Typenschild
Messeingänge	
Messrate	1 Messung/Sek.
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Signalfrequenz	45 Hz ... 65 Hz
Strommessung	max. 300 V AC gegen Erde
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Nennstrom bei ..5A (../1A)	5 A (1 A)
Ansprechstrom	20 mA
Grenzstrom bei ../1A	1,2 A (sinusförmig)
Grenzstrom bei ../5A	6 A (sinusförmig)
Überlastung	150 A für 2 Sek. (UMG 96L)/180 A für 2 Sek. (UMG 96)
Spannungsmessung (max. 300 V AC gegen Erde)	196 ... 255 V (UMG 96L) 196 ... 275 V (UMG 96)
Vorsicherung	2 A ... 10 A (UMG 96L)/2 A ... 6 A, mittelträge (UMG 96)
Frequenz der Grundschwingung	45 Hz ... 65 Hz

Ausgänge	
Typ	NPN-Transistor
Schaltfrequenz	max. 10 Hz (50 ms Impulslänge)
Betriebsstrom	max. 50 mA (nicht kurzschlussfest!)
Zulässiger Ruhestrom	< 1 mA
Hilfsspannung	5 ... 24 V DC, max. 60 V DC

Anschließbare Leiter	
Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 – 2,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1,5 mm ²

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

UMG 96-S2

Hochpräziser Universalist



Modbus-Schnittstelle



Impulsausgang



GridVis®
Analyse-Software



Messgenauigkeit 0,5

Kommunikation
• Modbus RTU

Schnittstellen
• RS485

Spannungsqualität
• Oberschwingungen bis zur 15sten Harmonischen

Netze
• TN-, TT-Netze

Digitalausgang/Impulsausgang
• 1 Digitalausgang (S0-Schnittstelle)

Messgenauigkeit
• Arbeit: Klasse 0,5S (.../5 A)
• Strom: 0,2%
• Spannung: 0,2%

Netzvisualisierungssoftware
• Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Messung und Kontrolle elektrischer Kennwerte und Energieverbräuche in Energieverteilungsanlagen
- Kostenstellenerfassung
- Grenzwertüberwachung, Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS
- Überwachung von Oberschwingungen

Hauptmerkmale



Leistungsmerkmale

- 4 Spannungsmesseingänge (300 V CAT III)
- 3 Strommesseingänge
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge
- Abtastfrequenz 8 kHz
- Übertragung der Messwerte über eine serielle Schnittstelle
- Oberschwingungsanalyse bis zur 15. Harmonischen

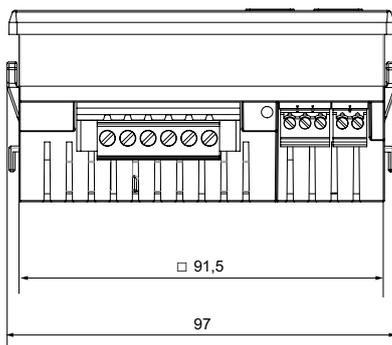


UMG 96-S2 Rückansicht

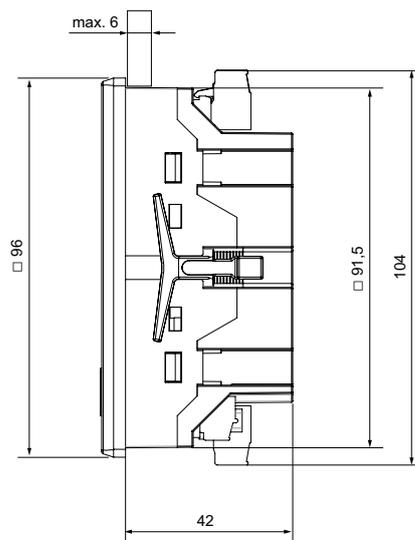


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



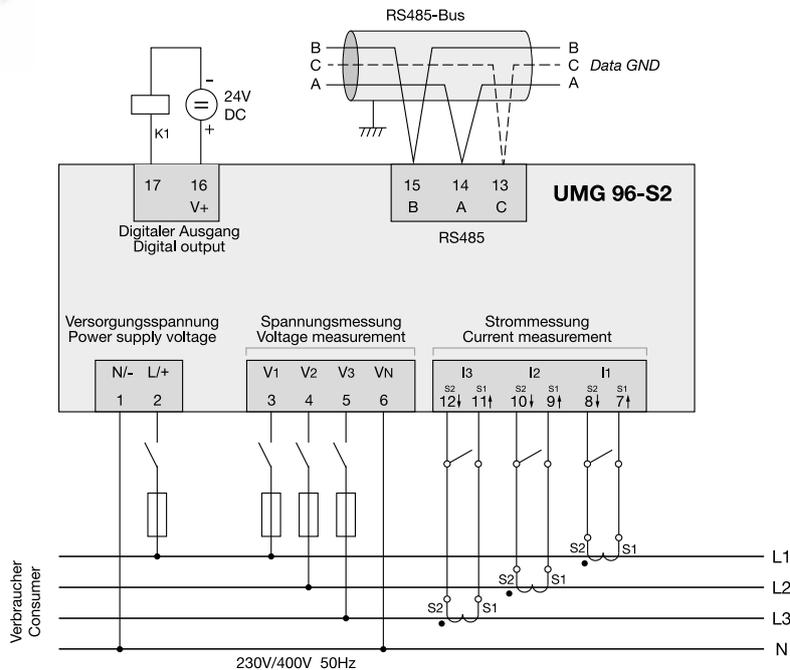
UMG 96-S2 Ansicht von unten



UMG 96-S2 Seitenansicht



Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

UMG 96-S2		52.34.001
Allgemein		
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 250 g	
Verpackungsgewicht (inkl. Zubehör)	ca. 500 g	
Schlagfestigkeit	IK07 nach IEC 62262	
Transport und Lagerung		
Folgende Angaben gelten für in der Originalverpackung transportierte und gelagerte Geräte.		
Freier Fall	1 m	
Temperatur	K55 (-25° C bis +70° C)	
Relative Luftfeuchte	0 bis 90% RH	
Umgebungsbedingungen im Betrieb		
Das UMG 96-S2 wettergeschützt und ortsfest einsetzen. Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).		
Bemessungstemperaturbereich	K55 (-10° C ... +55° C)	
Relative Luftfeuchte	0 bis 75% RH	
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN	
Verschmutzungsgrad	2	
Einbaulage	beliebig	
Lüftung	keine Fremdbelüftung erforderlich	
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP40 nach EN60529	
- Front	IP20 nach EN60529	
- Rückseite	IP54 nach EN60529	
- Front mit Dichtung	IP54 nach EN60529	



Geräteübersicht und technische Daten

Versorgungsspannung	
Nennbereich	AC 90 V – 265 V (50/60 Hz) oder DC 90 V – 250 V, 300 V CATIII
Arbeitsbereich	± 10% vom Nennbereich
Leistungsaufnahme	max. 1,5 VA / 0,5 W
Interne Sicherung, nicht austauschbar	Typ T1A / 250 VDC / 277 VAC gemäß IEC 60127
Empfohlene Überstromschutzeinrichtung für den Leitungsschutz	6-16 A (Char. B, IEC-/UL-Zulassung)

Spannungsmessung	
3-Phasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	230 V/400 V (± 10%) nach IEC
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 – 10 A (mit IEC-/UL-Zulassung)
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 300 Vrms (max. Überspannung 400 Vrms)
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 425 Vrms (max. Überspannung 620 Vrms)
Messbereichsüberschreitung L-N	$U_{L-N} > 300$ Vrms
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	1,9 (bez. auf Messbereich)
Impedanz	3 MΩ/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	8 kHz
Frequenz der Grundschwingung - Auflösung	45 Hz ... 65 Hz 0,01 Hz

¹⁾ Das Gerät ermittelt Messwerte nur, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 20 Veff (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 34 Veff (3-Leitermessung) anliegt.

Strommessung	
Nennstrom	x/1 und x/5 A
Messbereich	0 ... 6 Arms
Messbereichsüberschreitung	$I > 7$ Aeff
Crest-Faktor (bezogen auf den Nennstrom)	2
Auflösung	1 mA (Display 0,01 A) bei .../5 A 1/4 mA bei .../1 A
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA ($R_i = 5$ mΩ)
Überlast für 1 s	60 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	8 kHz

Serielle Schnittstelle	
RS485 - Modbus RTU/Slave	9,6 kbps, 19,2 kbps, 38,4 kbps

Digitaler Ausgang 1 digitaler Ausgang, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Schaltspannung	max. 60 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff DC
Impulsausgang (Energie-Impulse)	max. 12,5 Hz

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung/Spannungsmessung/Strommessung)	
Anschließbare Leiter (Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!):	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 – 2,5 mm ² , AWG 28 – 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 – 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (serielle Schnittstelle/digitaler Ausgang)	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 1,5 mm ² , AWG 28 – 16
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 1,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,2 – 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

UMG 96RM

Multifunktionaler Netzanalysator



Speicher 256 MB



Oberschwingungen



Messgenauigkeit 0,5



8 Tarife



Impulsein- und
Impulsausgänge

Kommunikation (gerätespezifisch)

- Modbus (RTU)
- Profibus DP V0 (Option)
- Profinet
- TCP/IP (Option)
- M-Bus

Schnittstellen

- RS485 (UMG 96RM, UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)
- Profibus (UMG 96RM-P)
- Profinet (UMG 96RM-PN)
- M-Bus (UMG 96RM-M)
- Ethernet (UMG 96RM-EL)
- USB (UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Drehfeldkomponenten
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Wellenformanzeige (UMG 96RM-EL)

Netze

- TN-, TT-, IT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- (UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-P)**
(UMG 96RM, UMG 96RM-M und UMG 96RM-EL ohne Messdatenspeicher, Arbeits-, Minimum- und Maximumwerte werden im EEPROM gespeichert)
- 256 MB Flash

Bis zu 4 digitale Eingänge

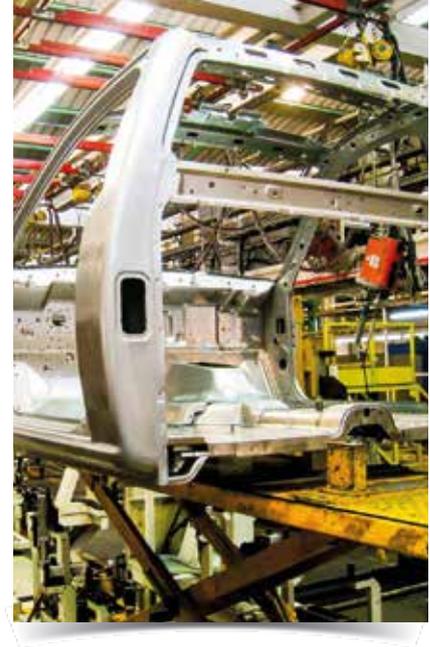
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung

Bis zu 6 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang
- Remote über Modbus / Profibus

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic



Einsatzgebiete



- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Aufzeichnung von Lastprofilen für Energiemanagementsysteme (z.B. ISO 50001)
- Erfassung des Energieverbrauchs zur Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS (Modbus)

Hauptmerkmale

Besondere Vorteile

- Kompakte Bauweise spart Platz und Kosten in der Installation
- Lückenlose und dauerhafte Aufzeichnung mittels großem Messdatenspeicher oder über die Onlinedatenerfassung (z.B. GridVis®-Service)
- Hohe Datensicherheit und Redundanz
- Umfassende Kommunikationsmöglichkeiten und Protokolle
- Vielfältige, vordefinierte Reporte zur Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsanalyse (über GridVis®-Service)
- Einfache Reporterstellung per Knopfdruck oder automatisch gemäß definierten Zeitplänen
- Genaueste Messergebnisse sorgen für eine effektive Infrastruktur sowie für eine hohe Verfügbarkeit der Produktion
- Generische Modbusprofile: Beliebige Modbus-fähige Fremdgeräte und Systeme sind in das Messkonzept einbind- und visualisierbar
- Eine lange Verfügbarkeit der Messgeräte garantiert einfaches Nachrüsten bei Systemerweiterungen

Energiedatenerfassung & Lastprofile

- Detaillierte Erfassung der Energiedaten und des Lastprofils
- Mehr Transparenz in der Energieversorgung durch Energieanalysen
- Sichere Auslegung der Energieverteilungseinrichtungen

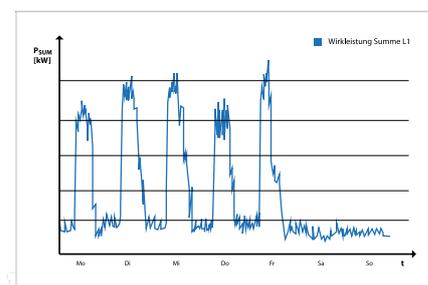


Abb.: Lastprofile sind die Basis für das Energiemanagement

Kostenstellenanalyse

- Ermittlung von Energiekosten
- Aufschlüsselung und Zuordnung von Energieverbräuchen

Energiemanagementsysteme (ISO 50001)

- Kontinuierliche Energieeffizienzsteigerung
- Kostenreduzierung
- Multifunktionale Netzanalysatoren der Baureihe UMG 96RM sind ein wichtiger Bestandteil von Energiemanagementsystemen

Transparenz der Energieversorgung

- Mehr Transparenz durch ein mehrstufiges, skalierbares Messsystem
- Erfassung von einzelnen Ereignissen durch kontinuierliche Messungen mit hoher Auflösung



Spannungsqualitätsüberwachung

- Hinweise auf unzureichende Spannungsqualität
- Einleitung von Maßnahmen zur Behebung von Netzproblemen
- Vermeidung von Produktionsausfällen
- Erheblich längere Lebenszeit der Betriebsmittel
- Verbesserte Nachhaltigkeit



Messgerät mit Genauigkeit von 0,2 % (V), kWh-Klasse = 0,5S

- Hohe Abtastrate mit 21,3 kHz
- Zuverlässige Messgenauigkeit von 0,2 % (V)
- Wirkarbeitsklasse (kWh): 0,5S



Energiezähler mit 8 Tarifen, Wirk- und Blindarbeit

- Energiemessung in 4 Quadranten mit je 8 Tarifen für Wirk- und Blindarbeit
- Sichere und präzise Erfassung von Arbeitswerten für einzelne Verbraucher



Kommunikationsmöglichkeiten: Ethernet, Profibus, Modbus, M-Bus, ...

- Zahlreiche Schnittstellen und Protokolle gewährleisten eine unkomplizierte Systemanbindung (Energiemanagementsystem, SPS, SCADA, GLT)

	Januar	Februar	März	April	Dezember	Total
HKA Wärmemenge Kessel Heizung	2480 12 kWh	1240 6 kWh	160 0,8 kWh	380 1,9 kWh	240 1,2 kWh	4500 € 21,9 kWh
HKA Wasser Gesamt	737 3,7 m³	386 1,9 m³	790 3,9 m³	506 2,5 m³	454 2,3 m³	2873 € 14,3 m³
Halle 1 Endmontage	166 831 kWh	155 776 kWh	183 920 kWh	174 871 kWh	171 856 kWh	849 € 4254 kWh
Halle 2 Lackierung	155 776 kWh	171 856 kWh	166 831 kWh	195 980 kWh	191 956 kWh	878 € 4399 kWh
Total	3538 €	1952 €	1299 €	1255 €	1056 €	9100 €

Abb.: Kostenstellenanalyse

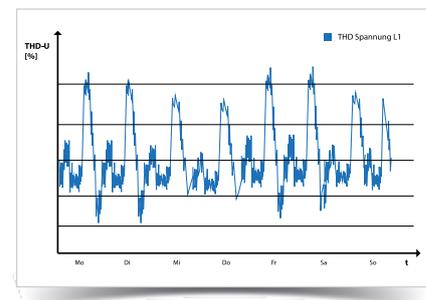


Abb.: Transparenz der Energieversorgung

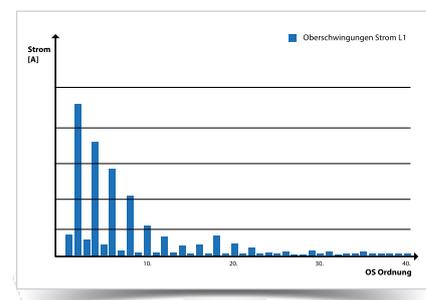


Abb.: Spannungsqualitätsüberwachung
(Oberschwingungsanalyse des Stroms bis zur 40sten)



Großer Messdatenspeicher

- Speicherung von Messdaten über einen sehr langen Zeitraum möglich
- Aufzeichnung frei konfigurierbar



Oberschwingungsanalysator

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Aufschluss über Spannungsqualität, Netzrückwirkungen und mögliche „Netzverschmutzer“

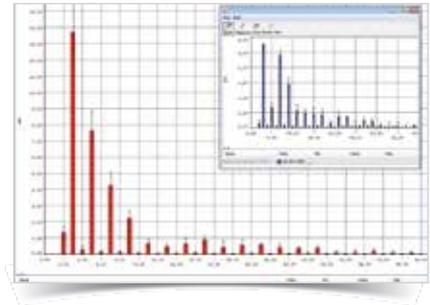


Abb.: Oberschwingungsanalysator

Steckbare Schraubklemmen

- Komfortable Montage auch bei engen Platzverhältnissen



Abb.: Steckbare Schraubklemmen

Hintergrundbeleuchtung

- Großes, kontrastreiches LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Sehr gute Lesbarkeit und intuitive Bedienung auch bei schwachen Lichtverhältnissen



Abb.: Hintergrundbeleuchtung

Grundgerät

- RS485-Schnittstelle mit Modbus-Protokoll und 2 digitalen Ausgängen ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Überwachung der Spannungsqualität und Energieverbräuche

Profibus und digitale IOs

- Der Profibusanschluss wird insbesondere in Systemen verwendet, bei denen das UMG 96RM-P in die Automatisierungswelt (SPS-Steuerungen) mit eingebunden werden soll



M-Bus

- Über den M-Bus-Anschluss lässt sich das UMG 96RM-M in Verbrauchserfassungssysteme einfach und kostengünstig integrieren
- Der M-Bus findet vorwiegend seinen Einsatz für die Verbrauchsdatenerfassung verschiedener Verbrauchszähler, wie z.B. Wasser-, Gas-, Wärme- oder Stromzähler

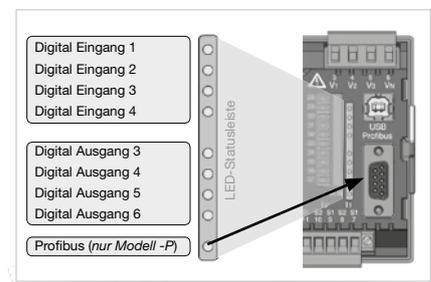


Abb.: LED-Statusleiste der Ein- bzw. Ausgänge (UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P)



Ethernet (TCP/IP) mit dem UMG 96RM-EL

- Einfache Einbindung in das Netzwerk
- Schnelle und zuverlässige Kommunikationsstrecke

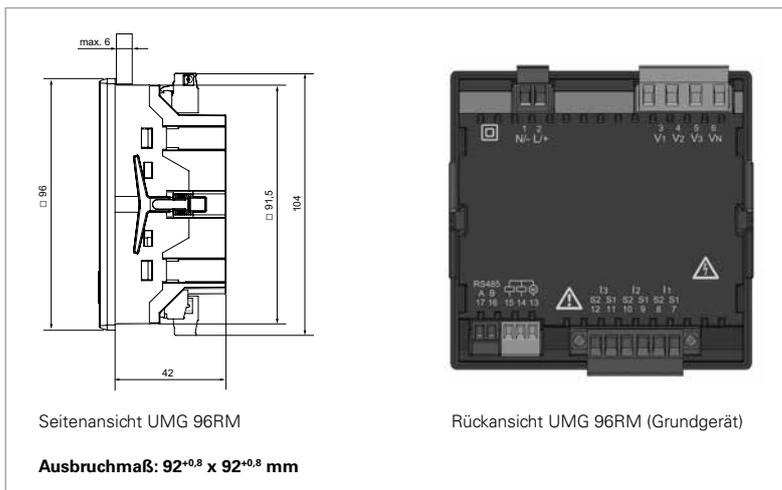
4ter Stromwandlereingang

- Kontinuierliche Überwachung des N-Leiters mittels des 4ten Stromeinganges
- Verfügbar bei den Varianten UMG 96RM-P und UMG 96RM-CBM



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

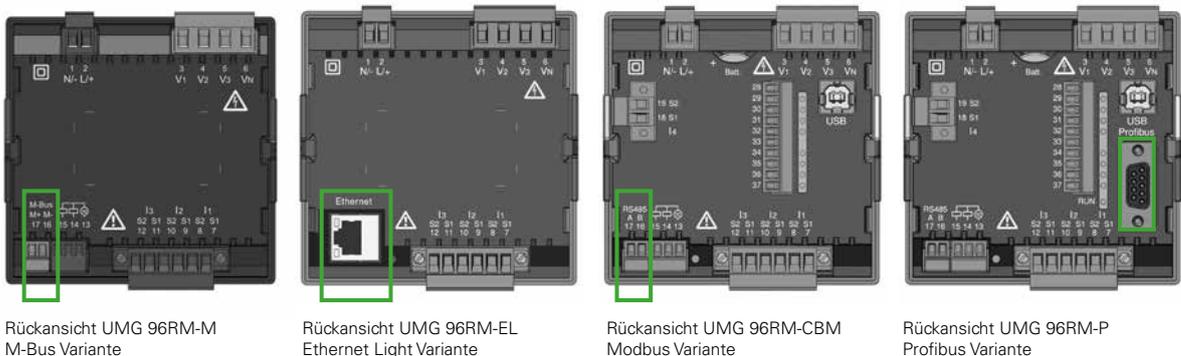


Seitenansicht UMG 96RM

Rückansicht UMG 96RM (Grundgerät)

Rückansicht UMG 96RM-PN
Profinet Variante

Ausbruchmaß: 92^{+0,8} x 92^{+0,8} mm



Rückansicht UMG 96RM-M
M-Bus Variante

Rückansicht UMG 96RM-EL
Ethernet Light Variante

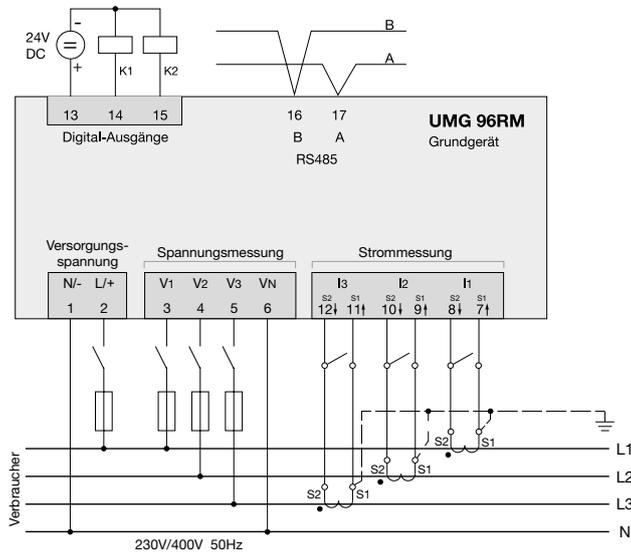
Rückansicht UMG 96RM-CBM
Modbus Variante

Rückansicht UMG 96RM-P
Profibus Variante

Die hier abgebildeten Darstellungen sind Beispiele. Weitere Maß- und Anschlussdarstellungen können angefragt oder auf unserer Homepage eingesehen werden.



Typische Anschlussvariante



Die hier abgebildete Darstellung ist ein Beispiel. Weitere Anschlussdarstellungen können angefragt oder auf unserer Homepage eingesehen werden.

Anschlussvariante UMG 96RM



Abb.: Batterieeinschub auf der Rückseite (UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P)



Abb.: UMG 96RM-PN mit Profinet-Schnittstelle



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96RM ^{*1}	UMG 96RM-M ^{*1}	UMG 96RM-EL ^{*1}	UMG 96RM-CBM ^{*1}	UMG 96RM-P ^{*1}	UMG 96RM-PN ^{*1}
Artikel-Nr. (90–277 V AC/90–250 V DC)	52.22.061	52.22.069	52.22.068	52.22.066	52.22.064	52.22.090
Artikel-Nr. (24–90 V AC/24–90 V DC)	52.22.070	52.22.073	52.22.072	52.22.067	52.22.065	52.22.091
Schnittstellen	RS485	M-Bus	Ethernet	RS485, USB	RS485, Profibus, USB	RS485, Ethernet, Profinet
Protokolle						
Modbus RTU	•	-	-	•	•	•
Modbus TCP	-	-	•	-	-	•
Profibus DP V0	-	-	-	-	•	-
Profinet	-	-	-	-	-	•
M-Bus	-	•	-	-	-	-
DHCP oder DCP	-	-	•	-	-	•
ICMP (Ping)	-	-	•	-	-	•
Messdatenaufzeichnung						
Strommesskanäle	3	3	3	4	4	4 (+2)
Speicher (Flash)	-	-	-	256 MB	256 MB	-
Batterie	-	-	-	Typ CR2032 3 V, Li-Mn	Typ CR2032 3 V, Li-Mn	-
Uhr	-	-	-	•	•	-
Digitale Ein- und Ausgänge						
Digitaleingänge	-	-	-	4	4	3 ^{*3}
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impuls-Ausgang)	2	2	-	6	6	2 (+3) ^{*3}
Mechanische Eigenschaften						
Geräteabmessungen in mm (H x B x T) ^{*2}	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 78	96 x 96 x ca. 78	96 x 96 x ca. 78

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*¹ Inklusive UL-Zertifizierung.

*² Genaue Geräteabmessungen siehe Betriebsanleitung.

*³ Wahlweise 3 digitale Ein- oder Ausgänge (kein Impulsausgang)

Allgemein	
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	40000 h (50% der ursprünglichen Helligkeit)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	K55 (–25°C bis +70°C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 90% RH

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das UMG 96RM ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Bemessungstemperaturbereich	K55 (–10°C ... +55°C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 75% RH
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	
- Front	IP40 nach EN60529
- Rückseite	IP20 nach EN60529
- Front mit Dichtung	IP54 nach EN60529

Versorgungsspannung		
Option 230 V	Nennbereich	90 V - 277 V (50/60 Hz) oder DC 90 V - 250 V; 300 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 4,5 VA / 2 W (RM-M) max. 5,5 VA / 3 W (RM) max. 5 VA / 2 W (RM-EL) max. 6 VA / 3 W (RM-CBM) max. 7,5 VA / 4 W (RM-P) max. 8,5 VA / 5 W (RM-PN)
Option 24 V	Nennbereich	24 V - 90 V AC / DC; 150 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 2,5 VA / 2 W (RM-M) max. 3,5 VA / 2 W (RM-EL) max. 4,5 VA / 3 W (RM) max. 5 VA / 3 W (RM-CBM) max. 6,5 VA / 5 W (RM-P) max. 7 VA / 5 W (RM-PN)
Arbeitsbereich	±10% vom Nennbereich	
Interne Sicherung, nicht austauschbar	Typ T1A / 250 V/277 V gemäß IEC 60127	
Empfohlene Überstromsicherheit für den Leitungsschutz (Zulassung nach UL)	Option 230 V: 6 - 16 A Option 24 V: 1 - 6 A (Char. B)	

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 - 2,5 mm ² , AWG 26 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 - 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 - 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Spannungsmessung	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	277 V/480 V (±10%)
Dreiphasen 3-Leitersysteme, ungeerdet, mit Nennspannungen bis	IT 480 V (±10%)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Messbereich L-N	0 ¹⁾ .. 300 Vrms (max. Überspannung 520 Vrms)
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 520 Vrms (max. Überspannung 900 Vrms)
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	2,45 (bezogen auf den Messbereich)
Impedanz	3 MΩ/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	21,33 kHz (50 Hz), 25,6 kHz (60 Hz) je Messkanal
Frequenz der Grundschwingung - Auflösung	45 Hz ... 65 Hz 0,01 Hz

¹⁾ Das UMG 96RM kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 20 Veff (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 34 Veff (3-Leitermessung) anliegt.

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Messbereich	0 ... 6 Arms
Crest-Faktor	1,98
Auflösung	0,1 mA (Display 0,01 A)
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	21,33 kHz (50 Hz), 25,6 kHz (60 Hz) je Messkanal

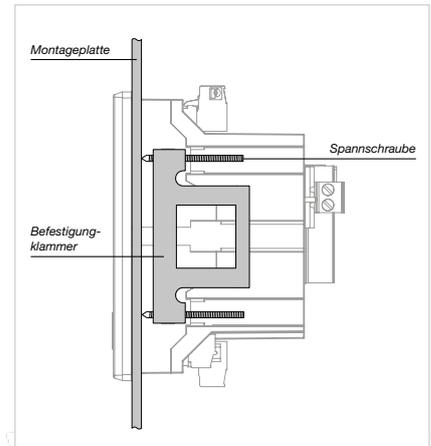


Abb.: Die Befestigung in eine Schalttafel erfolgt über die seitlich liegenden Befestigungsklammern (UMG 96RM-P / UMG 96RM-CBM)

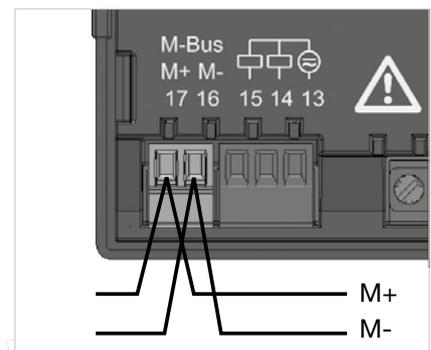


Abb.: M-Bus-Schnittstelle mit 2-poligem Steckkontakt



Abb.: 2-poliger Steckkontakt mit Kabelanschluss (Kabeltyp: 2 x 0,75 mm²) über Twin-Aderendhülsen

UMG 96 RM-E

Multifunktionaler Netzanalysator



Kommunikation

- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNTP
- TFTP
- BACnet (optional)

Schnittstellen

- RS485
- Ethernet

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Drehfeldkomponenten
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I

Netze

- TN-, TT-, IT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- 256 MB Flash

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

2 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang
- Remote über Modbus / Profibus

3 digitale Ein- / Ausgänge

- Wahlweise Eingänge oder Ausgänge

2 Analogeingänge

- Analog-, Temperatur- oder Differenzstromeingang (RCM)

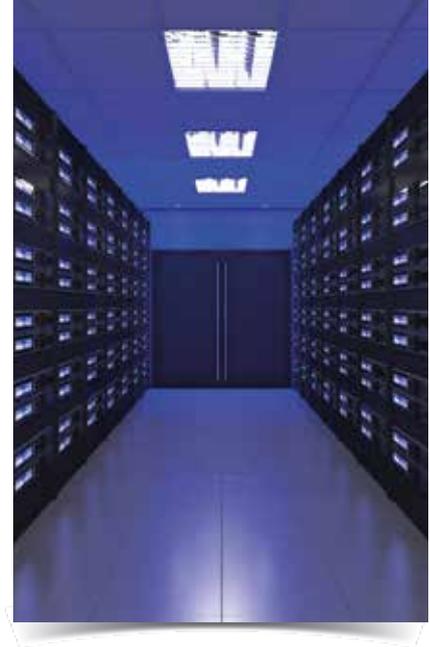
Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Aufzeichnung von Lastprofilen in Energiemanagementsystemen (z.B. ISO 50001)
- Erfassung des Energieverbrauchs zur Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS (Modbus)
- Überwachung von Spannungsqualitätsgrößen, z.B. Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Differenzstromüberwachung



Hauptmerkmale

Universalmessgerät

- Betriebsstromüberwachung für allgemeine elektrische Parameter
- Hohe Transparenz durch ein mehrstufiges und skalierbares Messsystem im Bereich der Energiemesstechnik
- Erfassung von temporären Ereignissen durch eine kontinuierliche Messung mit 200 ms hoher Auflösung



RCM-Gerät

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit

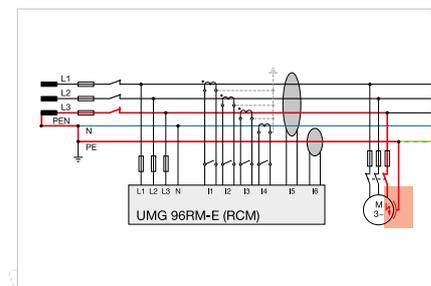


Abb.: UMG 96RM-E mit Differenzstromüberwachung über die Messeingänge I5 / I6

Energiemessgerät

- Kontinuierliche Erfassung der Energiedaten und Lastprofile
- Essenziell für Themen der Energieeffizienz wie auch für die sichere Auslegung der Energieverteilungseinrichtungen



Oberschwingungsanalysator / Ereignisrekorder

- Analyse einzelner Oberschwingungen für Strom und Spannung
- Vermeidung von Produktionsausfällen
- Erheblich längere Lebenszeiten der Betriebsmittel
- Schnelle Identifikation und Analyse von Spannungsqualitätschwankungen mittels benutzerfreundlicher Tools (GridVis®)

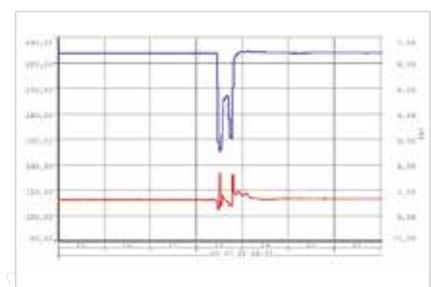


Abb.: Ereignisrekorder: Spannungseinbruch in der Niederspannungsverteilung



Umfangreiche Tarifauswahl

- Je 7 Tarife für Wirkenergie (Bezug, Lieferung und ohne Rücklaufsperr)
- Je 7 Tarife für Blindenergie (induktiv, kapazitiv und ohne Rücklaufsperr)
- 7 Tarife für Scheinenergie
- Je Phase L1, L2 und L3

Größtmögliche Sicherheit

- Kontinuierliche Fehlerstrommessung
- Historische Daten: Langzeitüberwachung des Fehlerstromes lässt Veränderungen rechtzeitig erkennen, z.B. Isolationsfehler
- Zeitliche Verläufe: Erkennung von zeitlichen Abhängigkeiten
- Vermeidung von Neutralleiterverschleppungen
- RCM-Grenzwerte für jeden Einsatzfall optimierbar: fester, dynamischer und stufenweiser RCM-Grenzwert
- Überwachung des ZEP (Zentraler Erdungspunkt) und der Unterverteilungen

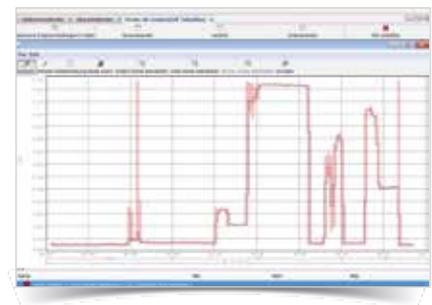


Abb.: Kontinuierliche Fehlerstrommessung

Analyse von Fehlerstromereignissen

- Ereignisliste mit Zeitstempel und Werten
- Darstellung der Fehlerströme mit Verlauf und Dauer
- Wiedergabe der Phasenströme während der Fehlerstromüberschreitung
- Darstellung der Phasenspannungen während der Fehlerstromüberschreitung

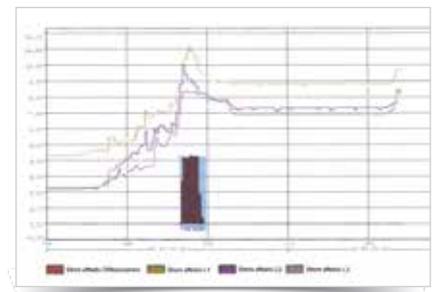


Abb.: Analyse von Fehlerstromereignissen

Analyse der harmonischen Fehlerstromanteile

- Frequenzen der Fehlerströme (Art des Fehlers)
- Stromhöhen der einzelnen Frequenzanteile in A und %
- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Maximalwerte mit Echtzeitbalkenanzeige

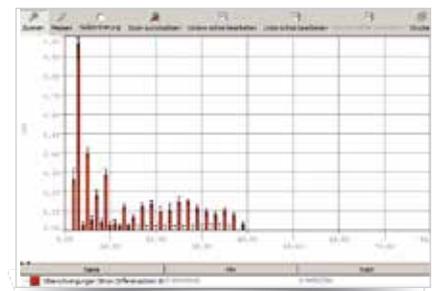


Abb.: Analyse der harmonischen Fehlerstromanteile

Digitale IOs

- Umfangreiche Konfiguration an IOs für eine intelligente Integration, Alarm und Steuerungsaufgaben



Ethernet (TCP/IP)- / Homepage- / Ethernet-Modbus-Gateway-Funktionalität

- Einfaches Einbinden in das Netzwerk
- Schneller und zuverlässiger Datentransfer
- Moderne Homepage
- Weltweiter Zugriff auf Messwerte mittels Standard-Webbrowser über die geräteeigene Homepage
- Messdaten über verschiedene Kanäle abrufbar
- Zuverlässige Sicherung von Messdaten über einen sehr langen Zeitraum im 256-MByte-Messdatenspeicher
- Anschluss von Modbus-Slavegeräten über Ethernet-Modbus-Gateway



Abb.: Ethernet-Modbus-Gateway-Funktionalität



Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. eine geräteeigene Homepage
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ
- Onlinedaten direkt über die Gerätehomepage verfügbar, historische Daten optional über die APP Messwertmonitor, 51.00.246

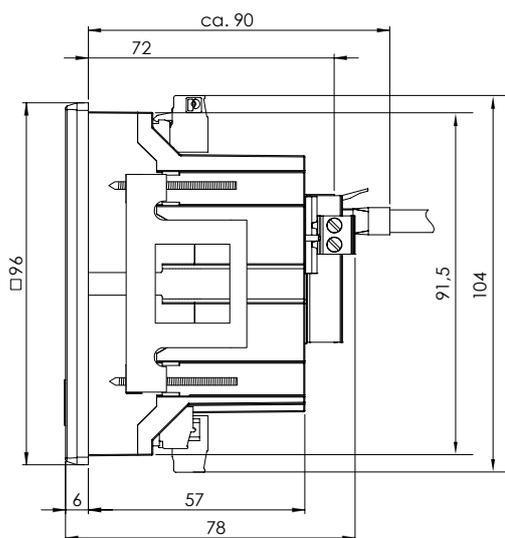


Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräteeigene Homepage



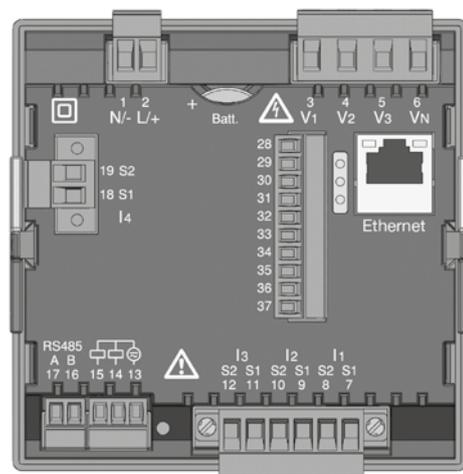
Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht

Ausbruchmaß: 92^{+0,8} x 92^{+0,8} mm



Rückansicht



Typische Anschlussvariante

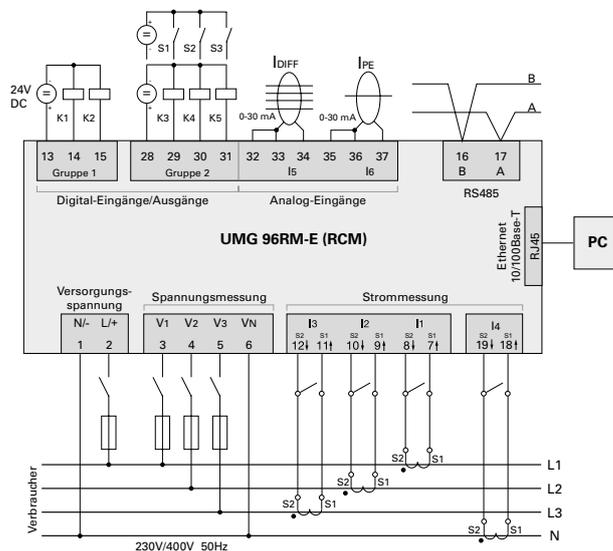


Abb.: Anschlussbeispiel mit Temperatur- und Differenzstrommessung

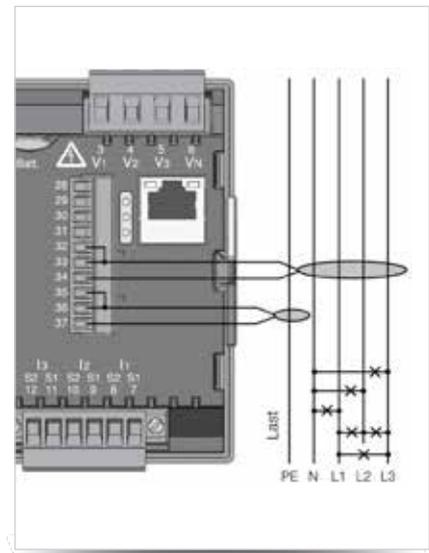


Abb.: Anschlussbeispiel Differenzstrommessung und PE-Überwachung



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96RM-E
Artikelnummer (90–277 V AC / 90–250 V DC)	52.22.062
Artikelnummer (24–90 V AC / 24–90 V DC)	52.22.063
BACnet-Kommunikation	52.22.081

Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 370 g
Verpackungsgewicht (inkl. Zubehör)	ca. 950 g
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3V (Zulassung nach UL 1642)
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	40000 h (Hintergrundbeleuchtung reduziert sich über diese Dauer auf ca. 50%)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1m
Temperatur	K55 (–25° C bis +70° C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 90% RH

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das UMG 96RM ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Bemessungstemperaturbereich	K55 (-10° C ... +55° C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 75% RH
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	senkrecht
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz - Front - Rückseite - Front mit Dichtung	IP40 nach EN60529 IP20 nach EN60529 IP54 nach EN60529

Versorgungsspannung		
Option 230 V	Nennbereich	90 V - 277 V (50/60 Hz) oder DC 90 V - 250 V; 300 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 7,5 VA / 4 W
Option 24 V	Nennbereich	24 V - 90 V AC / DC; 150 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 7,5 VA / 5 W
Arbeitsbereich	±10% vom Nennbereich	
Interne Sicherung, nicht austauschbar	Typ T1A / 250 V/277 V gemäß IEC 60127	
Empfohlene Überstromschutzeinrichtung für den Leitungsschutz (Zulassung nach UL)	Option 230 V: 6 - 16 A Option 24 V: 1 - 6 A (Char. B)	

Empfehlung zur maximalen Geräteanzahl an einem Leitungsschutzschalter:

Option 230 V : Leitungsschutzschalter B6A: max. 4 Geräte / Leitungsschutzschalter B16A: max. 11 Geräte

Option 24 V : Leitungsschutzschalter B6A: max. 3 Geräte / Leitungsschutzschalter B16A: max. 9 Geräte

Digitale Ausgänge	
2 und wahlweise zusätzlich 3 digitale Ausgänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Schaltspannung	max. 33 V AC, 60 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit	10/12 Perioden + 10 ms *
Impulsausgang (Energie-Impulse)	max. 50 Hz

* Reaktionszeit z. B. bei 50 Hz: 200 ms + 10 ms = 210 ms

Digitale Eingänge	
Wahlweise 3 digitale Eingänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA

Temperaturmesseingang	
Wahlweise 2 Eingänge.	
Updatezeit	1 Sekunde
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55° C ... +175° C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	±1,5% rng
KTY84	-40° C ... +300° C	350 Ohm ... 2,6 kOhm	±1,5% rng
PT100	-99° C ... +500° C	60 Ohm ... 180 Ohm	±1,5% rng
PT1000	-99° C ... +500° C	600 Ohm ... 1,8 kOhm	±1,5% rng

Leitungslänge (digitale Ein-/Ausgänge, Temperaturmesseingang)	
bis 30 m	nicht abgeschirmt
größer 30 m	abgeschirmt

Serielle Schnittstelle	
RS485 - Modbus RTU/Slave	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps
Abisolierlänge	7 mm

Spannungsmessung	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	277 V/480 V ($\pm 10\%$)
Dreiphasen 3-Leitersysteme, ungeerdet, mit Nennspannungen bis	IT 480V ($\pm 10\%$)
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 300 Vrms (max. Überspannung 520 Vrms)
Messbereich L-L	0 ¹⁾ ... 520 Vrms (max. Überspannung 900 Vrms)
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	2,45 (bezogen auf den Messbereich)
Impedanz	3 M Ω /Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	21,33 kHz (50 Hz), 25,6 kHz (60 Hz) je Messkanal
Frequenz der Grundschiwingung	45 Hz ... 65 Hz
- Auflösung	0,01 Hz

¹⁾ Das UMG 96RM-E kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 20 Veff (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 34 Veff (3-Leitermessung) anliegt.

Strommessung I1 - I4	
Nennstrom	5 A
Messbereich	0 ... 6 Arms
Crest-Faktor	1,98
Auflösung	0,1 mA (Display 0,01 A)
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 m Ω)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz

Differenzstrommessung I5 / I6	
Nennstrom	30 mA Arms
Messbereich	0 ... 40 mA Arms
Ansprechstrom	50 μ A
Auflösung	1 μ A
Crest-Faktor	1,414 (bezogen auf 40 mA)
Bürde	4 Ohm
Überlast für 1 Sek.	5 A
Dauerhafte Überlast	1 A
Überlast 20 ms	50 A
Messung der Differenzströme	nach IEC/TR 60755 (2008-01), Typ A  Typ B 

Ethernet-Anschluss	
Anschluss	RJ45
Funktionen	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	TCP/IP, DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP (Port 502), ICMP (Ping), NTP, Modbus RTU over Ethernet (Port 8000), FTP, SNMP

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 - 2,5 mm ² , AWG 26 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 - 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 - 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

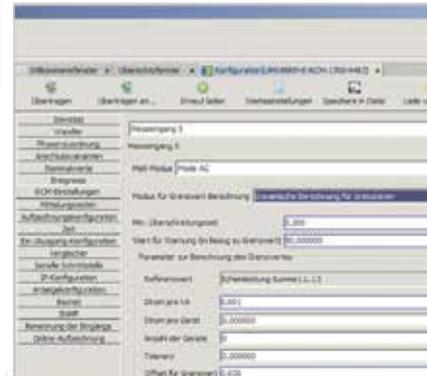


Abb.: RCM Konfiguration, z.B. dynamische Grenzwertbildung, damit lastabhängige Grenzwertanpassung



Abb.: Differenzstromwandler für die Erfassung von Differenzströmen. Unterschiedliche Bauformen und Größen erlauben den Einsatz in nahezu allen Anwendungen.

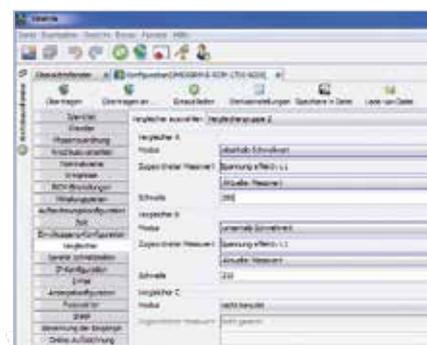


Abb.: Software GridVis®, Konfigurationsmenü

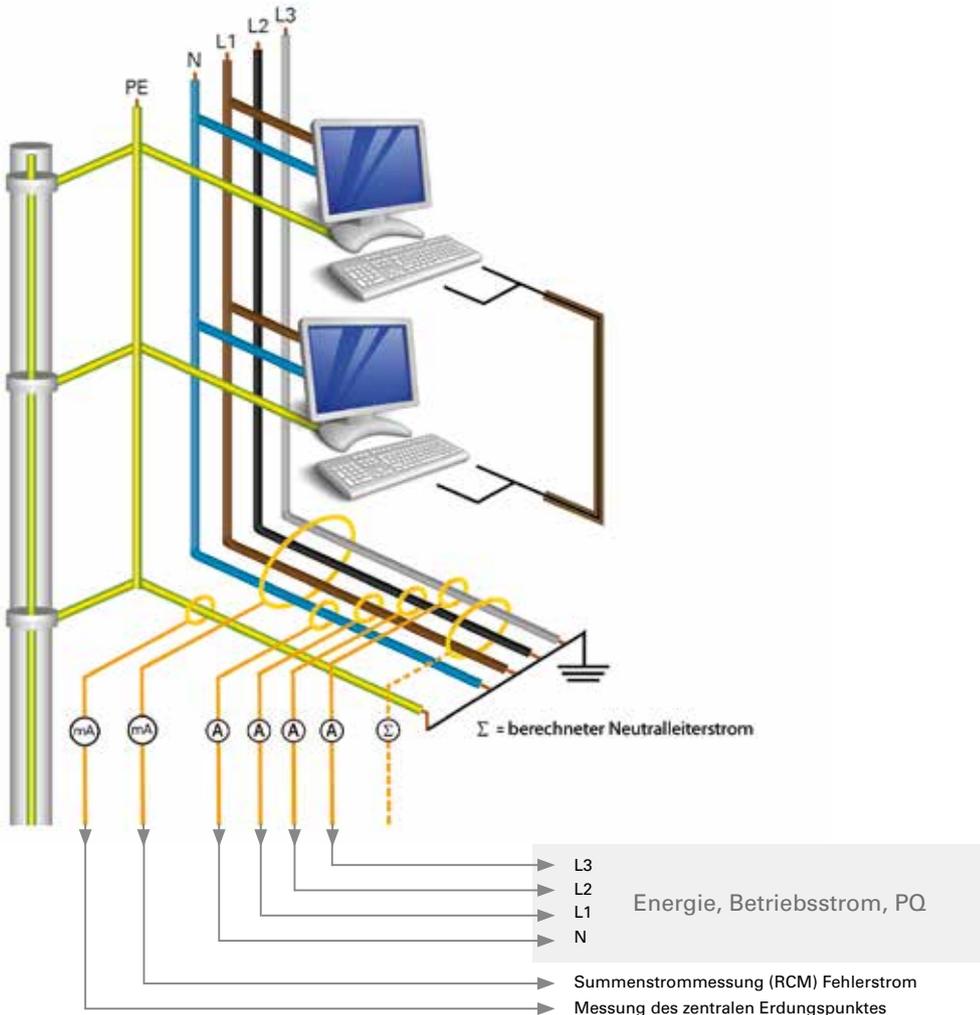
Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)		
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!		
	Strom	Spannung
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,2 - 2,5 mm ² , AWG 26-12	0,08 - 4,0 mm ² , AWG 28-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 - 2,5 mm ²	0,2 - 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 - 0,5 Nm	0,4 - 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Differenzstrom- bzw. Temperaturmesseingänge und digitale Ein-/Ausgänge)	
Starr/flexibel	0,14 - 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,20 - 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,20 - 1,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,20 - 0,25 Nm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (serielle Schnittstelle)	
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,20 - 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,20 - 1,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,20 - 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

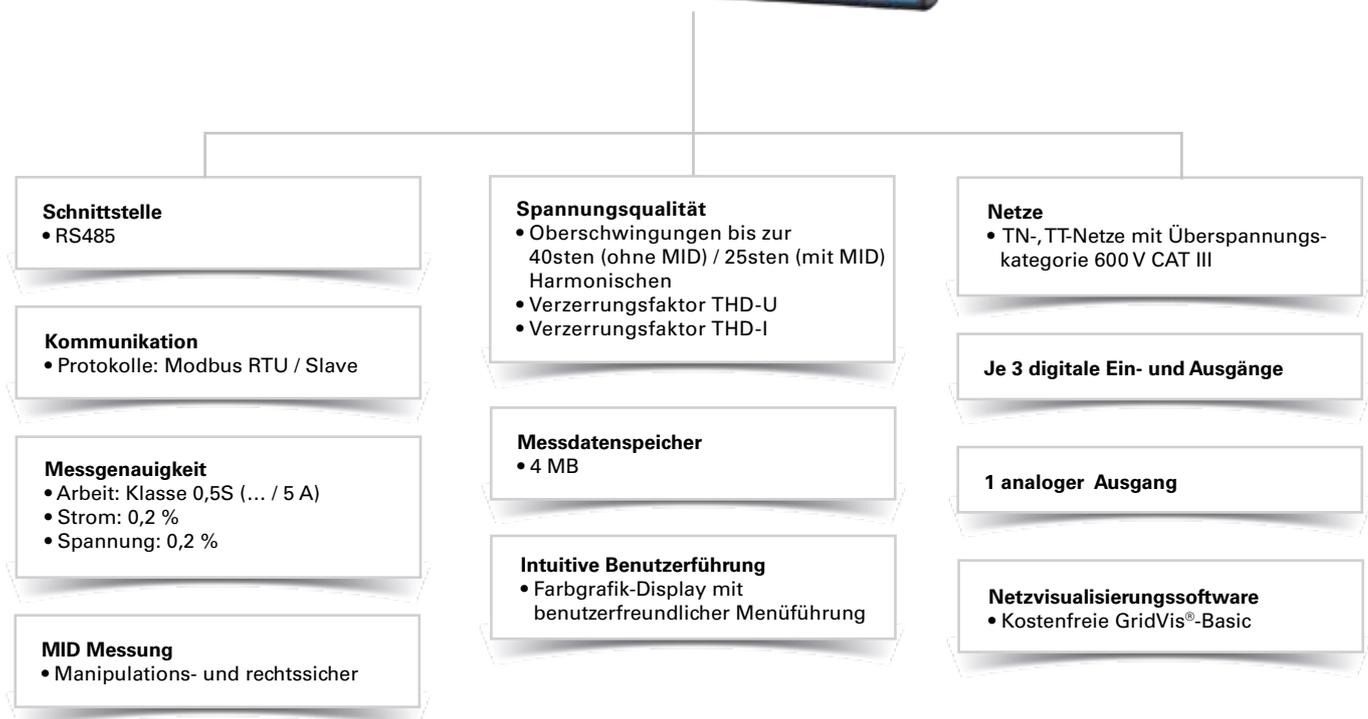
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.



UMG 96-PA

4-in-1 Energiemessgerät - vier Funktionen eine Lösung



Einsatzgebiete



- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Aufzeichnung von Lastprofilen in Energiemanagementsystemen (z.B. ISO 50001)
- Erfassung des Energieverbrauchs zur Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS (Modbus)
- Als MID-Variante geeignet für abrechnungsrelevante Anwendungen
- Optionale modulare Erweiterung zur Differenz- und Fehlerstrommessung
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit



Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen (ohne MID) / 25sten Harmonischen (mit MID)
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Minimum- und Maximumwerte
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem

Leistungsmerkmale

- 3 Spannungsmesseingänge (600 V CAT III)
- 3 Strommesseingänge
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge
- Messung der Verzerrungsblindleistung
- Abtastfrequenz 8,33 kHz
- Übertragung der Messwerte über eine serielle Schnittstelle



Funktionserweiterung durch Zusatzmodule

- 2 Analogeingänge – wahlweise als 0–20 mA Analogeingänge oder als RCM-Messeingänge mit Kabelbrucherkennung und zusätzlicher Temperaturmessung
- Modul – wahlweise mit Ethernet-Schnittstelle
- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)



Abb.: UMG 96-PA Energiemessgerät



Abb.:UMG 96-PA inkl. Modul mit Ethernet-Anschluss

Digitale IOs

- Zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten mit umfangreicher Peripherie (drei digitale Ein- und Ausgänge sowie ein Analogausgang)
- Umfangreiche Konfiguration an IOs für eine intelligente Integration zur Überwachung von Grenzwerten & Meldung von Überschreitungen



Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Farbgrafikdisplay 320 x 240 Pixel, 6 Tasten
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Darstellung von Messwerten in numerischer Form, als Balkengrafik oder Liniengraph



MID-konforme Messung

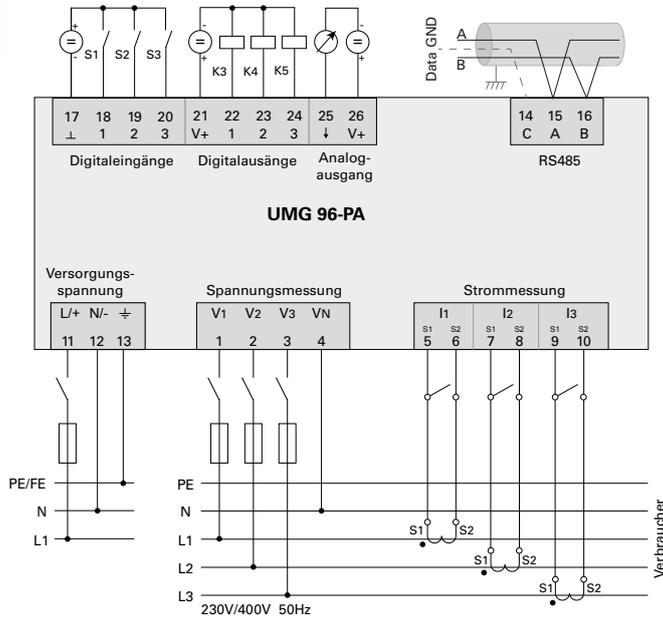
- Zertifizierte und manipulationssichere Messung
- Rechtssichere Verrechnung & Energieerfassung (EEG-Gesetz, StromStG)
- Erfüllung von gesetzlichen Vorgaben



Abb.: UMG 96-PA Farbgrafik-Display

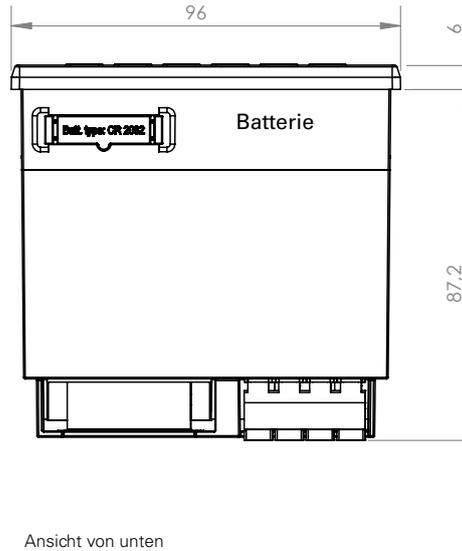
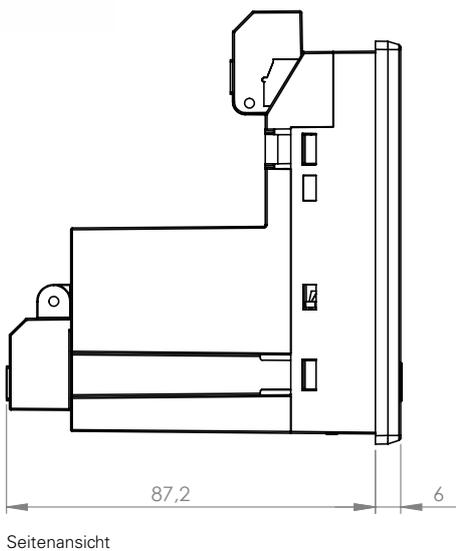


Typische Anschlussvariante



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Ausbruchmaß: 92^{+0,8} x 92^{+0,8} mm



Geräteübersicht und technische Daten Grundgerät

Grundgerät ohne MID	UMG 96-PA
Artikelnummer (90–277 V AC / 90–250 V DC)	52.32.001
Artikelnummer (24–90 V AC / 24–90 V DC)	52.32.002
Grundgerät mit MID	UMG 96-PA
Artikelnummer (90–277 V AC / 90–250 V DC)	52.32.003

Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 250 g
Verpackungsgewicht (inkl. Zubehör)	ca. 500 g
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	40000 h (Hintergrundbeleuchtung reduziert sich über diese Dauer auf ca. 50%)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	–25° C bis +70° C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 bis 90% RH

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Gerät wettergeschützt und ortsfest einsetzen. Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Bemessungstemperaturbereich	–10° C ... +55° C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 bis 75% RH
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Lüftung	keine Fremdbelüftung erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	
- Front	IP40 nach EN60529
- Rückseite	IP20 nach EN60529
- Front mit Dichtung	IP54 nach EN60529

Versorgungsspannung		
Option 230 V	Nennbereich	AC 90 V – 277 V (50/60 Hz) oder DC 90 V – 250 V, 300 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 4,5 VA / 2 W
Option 24 V	Nennbereich	AC 24 V – 90 V (50/60Hz) oder DC 24 V – 90 V, 150 V CAT III
	Leistungsaufnahme	max. 4,5 VA / 2 W
Arbeitsbereich	± 10% vom Nennbereich	
Interne Sicherung, nicht austauschbar	Typ T1A / 250 V DC / 277 V AC gemäß IEC 60127	
Empfohlene Überstromschutzeinrichtung für den Leitungsschutz (Zulassung nach UL)	Option 230 V: 6 – 16 A (Char. B) Option 24 V: 1 – 6 A (Char. B)	

Empfehlung zur maximalen Geräteanzahl an einem Leitungsschutzschalter:

Option 230 V: Leitungsschutzschalter B6A: max. 4 Geräte / Leitungsschutzschalter B16A: max. 11 Geräte

Option 24 V: Leitungsschutzschalter B6A: max. 3 Geräte / Leitungsschutzschalter B16A: max. 9 Geräte

Spannungsmessung	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	417 V / 720 V (± 10%) nach IEC 347 V / 600 V (± 10%) nach UL
Einphasen 2-Leitersystem mit Nennspannungen bis	480 V (± 10%)
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 – 10 A (mit IEC-/UL-Zulassung)
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 600 Vrms (max. Überspannung 800 Vrms)
Messbereich L-L	0 ¹⁾ ... 1040 Vrms (max. Überspannung 1350 Vrms)
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	2,45 (bezogen auf den Messbereich)
Impedanz	3 MΩ/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	8,33 KHz
Frequenz der Grundschiwingung	45 Hz ... 65 Hz
- Auflösung	0,01 Hz

1) Das Gerät ermittelt Messwerte nur, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 20 Veff (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 34 Veff (3-Leitermessung) anliegt.

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Messbereich	0,005 ... 6 A rms
Crest-Faktor (bezogen auf den Nennstrom)	2 (bez. auf 6 A rms)
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 KV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mΩ)
Überlast für 1 Sek.	60 A (sinusförmig)
Auflösung	0,1 mA (Display 0,01 A)
Abtastfrequenz	8,33 KHz

Serielle Schnittstelle	
RS485 - Modbus RTU/Slave	9,6 kbps, 19,2 kbps, 38,4 kbps, 57,6 kbps, 115,2 kbps

Digitale Ausgänge 3 digitale Ausgänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Schaltspannung	max. 33 V AC, 40 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit	ca. 200 ms
Impulsausgang	max. 50Hz (Energie-Impulse)

Digitale Eingänge 3 digitale Eingänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA

Leitungslänge (digitale Ein-/Ausgänge)	
bis 30m	nicht abgeschirmt
größer 30m	abgeschirmt

Analoger Ausgang	
Externe Versorgung	max. 33 V
Strom	0 ... 20 mA
Update-Zeit	1 s
Bürde	max. 300 Ω
Auflösung	10 Bit

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 – 4,0 mm ² , AWG 28-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 – 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungsmessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 – 4,0 mm ² , AWG 28-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 – 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 26-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,4 – 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (serielle Schnittstelle)	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 1,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,2 – 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (digitale Ein-/Ausgänge, analoger Ausgang)	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 – 1,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,2 – 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.



Abb.:UMG 96-PA Grundgerät ohne Modul

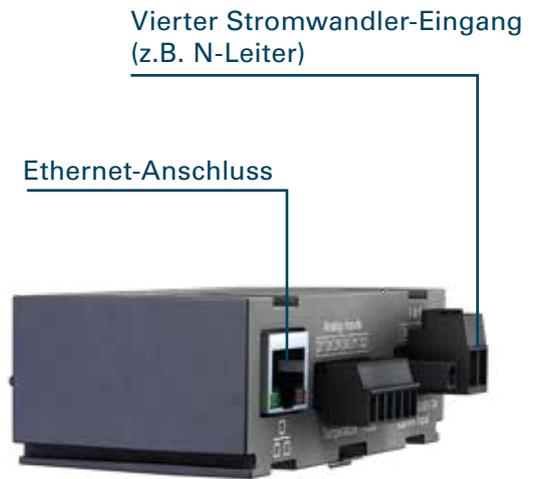
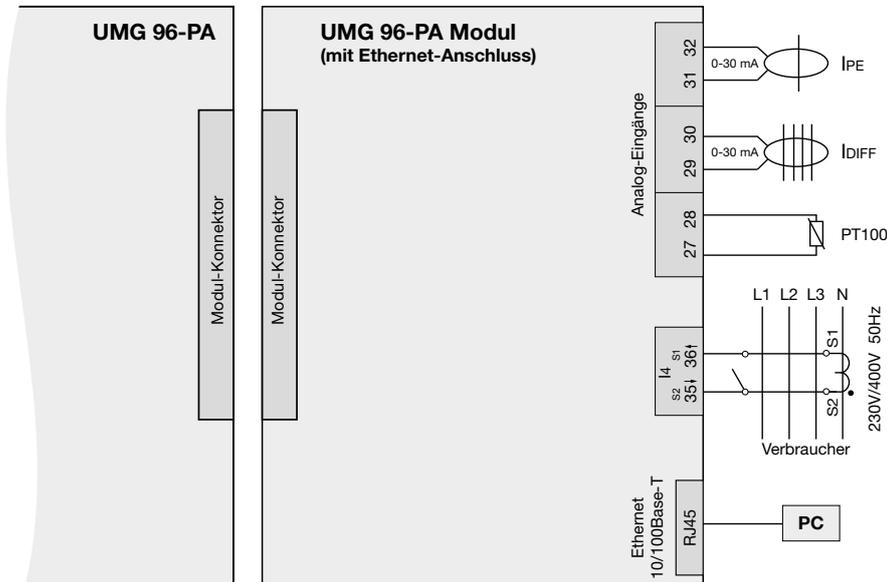


Abb.:UMG 96-PA mit Ethernet-Anschluss



Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten Modul

Module für das UMG 96-PA	
Modul <u>ohne</u> Ethernet-Anschluss	52.32.011
Modul <u>mit</u> Ethernet-Anschluss	52.32.010
Differenzstromeingang	
Analoge Eingänge	2 für Differenzstrom- oder Analogmessung
Nennstrom	30 mArms
Ansprechstrom	50 µA
Auflösung	1 µA
Temperaturmessung	
	1x
Uptdatezeit	1 Sekunde
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Strommessung N-Messung (I4)	
Nennstrom	1 / 5 A
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Abtastfrequenz	8,33 kHz
Schnittstelle/Protokoll	
Ethernet-Anschluss	RJ45, 10/100 Mbit
Modul mit Ethernet-Anschluss (RJ45)	ModbusTCP/IP, Modbus RTU over Ethernet Modbus Gateway

Beide Module können in Verbindung mit dem UMG 96-PA, Artikel Nr. 52.32.001 und 52.32.002 genutzt werden

UMG 508

Multifunktionaler Netzanalysator

Spannungsqualität



Ethernetanschluss



Grafische Programmierung



Farbiges Grafikdisplay



Ethernet-Modbus-Gateway



Alarmmanagement

Kommunikation

- Protokolle: Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen

- Ethernet
- Profibus / RS485 (DSUB-9)

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,2S (.../5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 μ s)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Vollwelleneffektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

SPS-Funktionalität

- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- Grenzwerte programmieren usw.

8 digitale Eingänge

- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

5 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Spitzenlastoptimierung (optional)

- Bis zu 64 Abschaltstufen

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Einsatzgebiete



- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Mastergerät mit Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Visualisierung der Energieversorgung in der NSHV
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Kostenstellenanalyse
- Fernüberwachung im Liegenschaftsbetrieb
- Einsatz in Prüffeldern (z. B. in Universitäten)



Hauptmerkmale

Hochwertige Messung mit hoher Abtastrate (20 kHz je Kanal)



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenerfassung
- Anzeigen der Wellenform (Strom und Spannung)
- Unsymmetrie
- Zeigerdiagramm

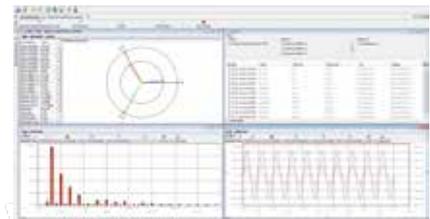


Abb.: GridVis® – Graphenset



Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Grafikdisplay
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Informativ und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und weiteren Spannungsqualitätseignissen

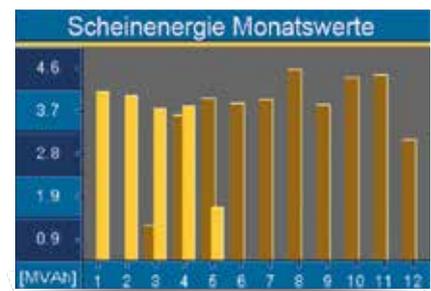


Abb.: Farbige Displaydarstellung



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen



Abb.: Darstellung der Vollwelleneffektivwerte zu einem Ereignis



Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von Geräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbinden von Geräten mit Modbus RTU Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen

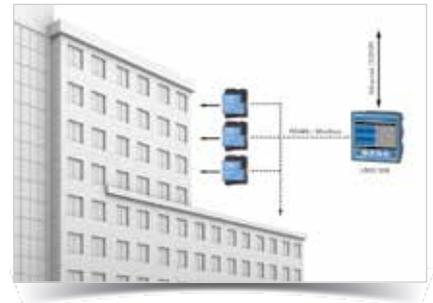


Abb.: GridVis® – Topologieansicht



Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek



Alarmmanagement

- Über die grafische Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APP
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement



Abb.: Das Alarmmanagement informiert zeitnah über auftretende Ereignisse.



↑
Ethernet-Anschluss

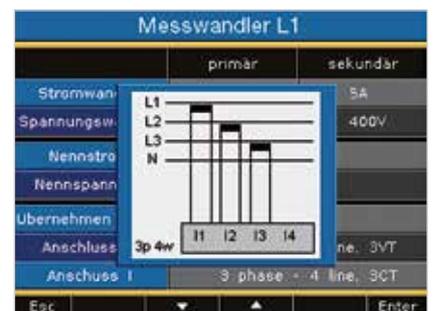
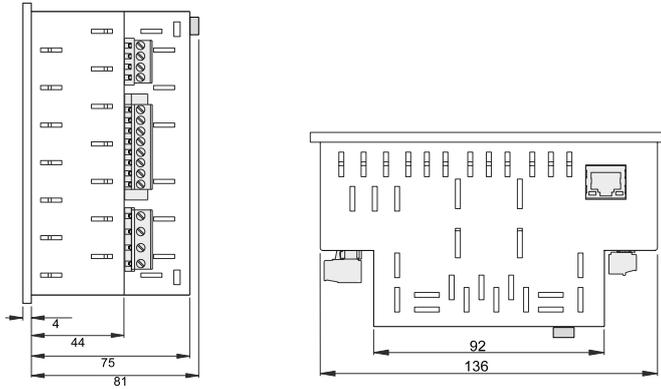


Abb.: Beispiel für die Konfiguration Strommessung über 3 Stromwandler in einem Dreiphasen 4 Leiter Netz am UMG 508 Display



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



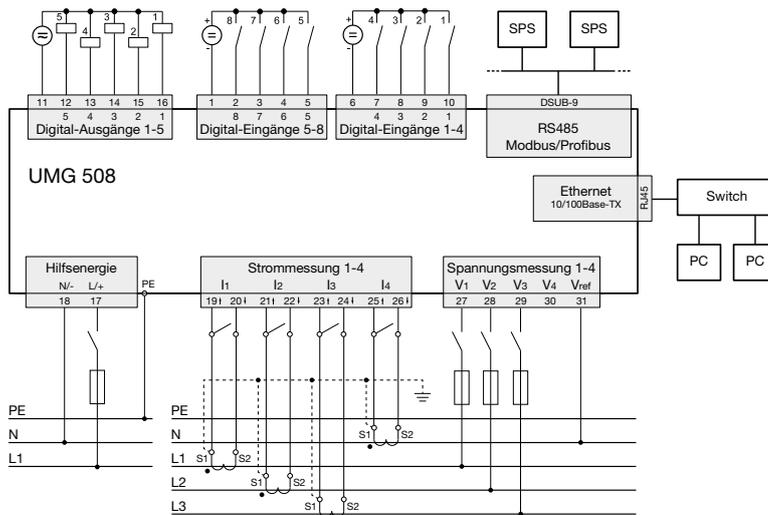
Seitenansicht

Ansicht von unten

Ausbruchmaß: 138^{+0,8} x 138^{+0,8} mm



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

UMG 508		
Artikelnummer	52.21.001	52.21.002
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC
Artikelnummer (UL)	52.21.011	52.21.012
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC
Optionen zu den Geräten		
Emax-Funktion (Spitzenlastoptimierung)	52.21.080	52.21.080
BACnet-Kommunikation	52.21.081	52.21.081

Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 1080 g
Geräteabmessungen	ca. l = 144 mm, b = 144 mm, h = 75 mm
Batterie	Typ VARTA CR1/2AA, 3 V, Li-Mn
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	40000h (50% der Initialhelligkeit)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-25° C bis +70° C
Relative Luftfeuchte	0 bis 90% RH

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das Gerät ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Das Gerät muss mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein! Schutzklasse I nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Bemessungstemperaturbereich	K55 (-10° C ... +55° C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 75% RH
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich
Fremdkörper- und Wasserschutz	
• Front	IP40 nach EN60529
• Rückseite	IP20 nach EN60529

Versorgungsspannung	
Installations Überspannungskategorie	300 V CAT III
Absicherung der Versorgungsspannung (Sicherung)	6 A Char. B (zugelassen nach UL/IEC)
Option 230 V: - Nennbereich - Arbeitsbereich - Leistungsaufnahme	95 V ... 240 V (45 – 65Hz) oder DC 80 V ... 340 V +6% / -10% vom Nennbereich max. 10 W, max. 15 VA
Option 24 V: • Nennbereich • Arbeitsbereich • Leistungsaufnahme	44 V ... 130 V (45 – 65Hz) oder DC 48 V ... 180 V ± 10% vom Nennbereich max. 6 W / 9 VA

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

8 Digitale Eingänge	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 V .. 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA

5 Digitale Ausgänge	
Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpuls)	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Anschlussvermögen der Klemmstellen	
Starr/flexibel	0,14 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Arendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,25 – 1,5 mm ²
Flexibel mit Arendhülsen mit Kunststoffhülse	0,25 – 0,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,22–0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Spannungsmessung	
Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in folgenden Stromversorgungssystemen geeignet:	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	417 V / 720 V (+10%)
Dreiphasen 3-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	600 V (+10%)
Die Spannungsmesseingänge sind aus Sicht der Sicherheit und Zuverlässigkeit wie folgt ausgelegt:	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 600 Vrms
Messbereich L-L	0 ¹⁾ ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	1,6 (bezogen auf 600 Vrms)
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	> 50 µs
Frequenz der Grundschwingung - Auflösung	40 Hz ... 70 Hz 0,001 Hz

1) Das Gerät kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 .. 7,4 Arms
Crest-Faktor	2,4
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

RS485-Schnittstelle	
Anschluss	Stecker, SUB D 9-polig
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master, Modbus RTU /Gateway
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps

Profibus-Schnittstelle	
Anschluss	SUB D 9-polig
Protokoll	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrate	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Ethernet-Schnittstelle (10/100Base-TX)	
Anschluss	RJ45
Funktion	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	TCP/IP, EMAIL (SMTP), DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP, Modbus RTU over Ethernet, FTP, ICMP (Ping), NTP, TFTP, BACnet (Option), SNMP

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

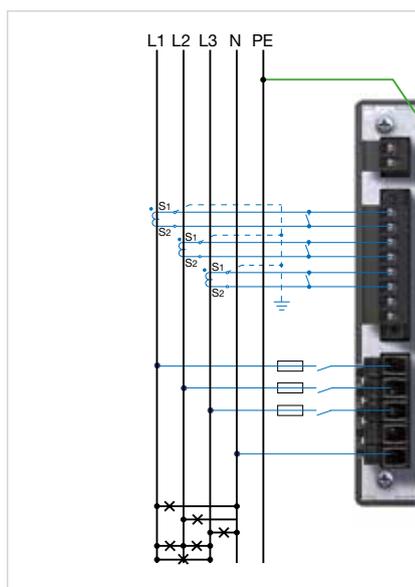


Abb.: Strom- und Spannungsmessung

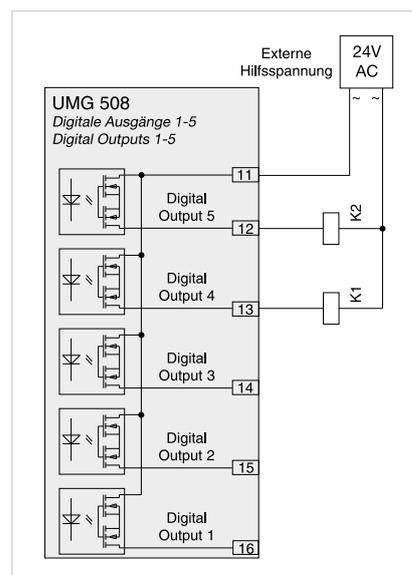


Abb.: Anschluss von zwei elektronischen Relais an die digitalen Ausgänge 4 und 5

UMG 509-PRO

Multifunktionaler Netzanalysator mit RCM

Spannungsqualität



Ethernetanschluss



Grafische Programmierung



Differenzstrommessung



Ethernet-Modbus-Gateway



Alarmmanagement

Kommunikation

- Protokolle: Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen

- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (Klemmleiste)

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,2S (.../5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 μ s)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher

- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

SPS-Funktionalität

- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- Grenzwerte programmieren usw.

2 digitale Eingänge

- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

2 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

RCM – Residual Current Monitoring

- 2 Differenzstromeingänge

Einsatzgebiete



- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Mastergerät mit Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Visualisierung der Energieversorgung in der NSHV
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Kostenstellenanalyse
- Fernüberwachung im Liegenschaftsbetrieb
- Einsatz in Prüffeldern (z. B. in Universitäten)



Hauptmerkmale

Hochwertige Messung mit hoher Abtastrate (20 kHz je Kanal)



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenerfassung
- Anzeigen der Wellenform (Strom und Spannung)
- Unsymmetrie
- Zeigerdiagramm

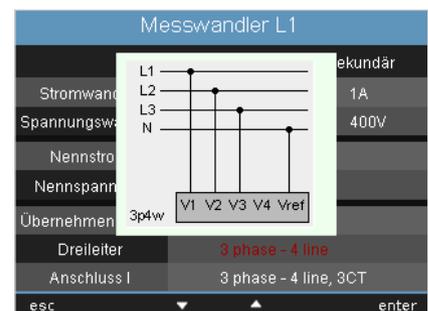


Abb.: Beispiel für die Konfiguration Strommessung über 3 Stromwandler in einem Dreiphasen-Vierleiter-Netz am UMG 509-PRO Display



RCM-Differenzstromüberwachung

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit
- Ideal für den ZEP (Zentraler Erdungspunkt in TN-S-Systemen)

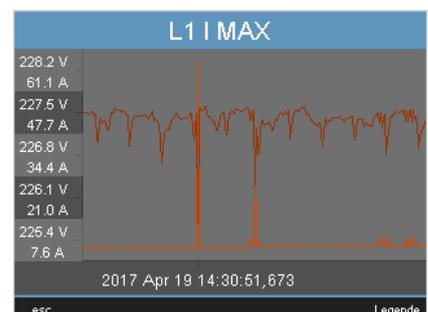


Abb.: Darstellung der Vollwelleneffektivwerte zu einem Ereignis (Spannungseinbruch)



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Bis zu 4 Ports simultan
- Vielfältige IP-Protokolle



Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von Geräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbinden von Geräten mit Modbus RTU Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen

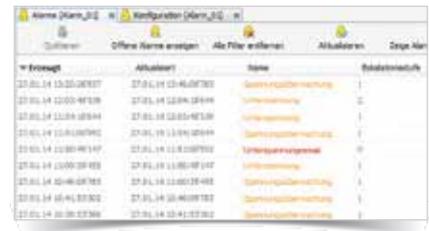


Abb.: GridVis® – Alarmmanagement



Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek



Alarmmanagement

- Über die grafische Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APPs
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

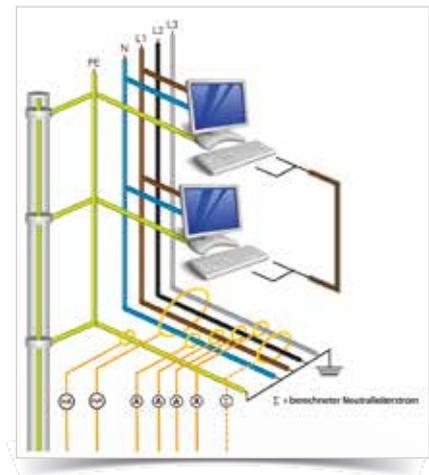


Abb.: Beispiel RCM-Messung

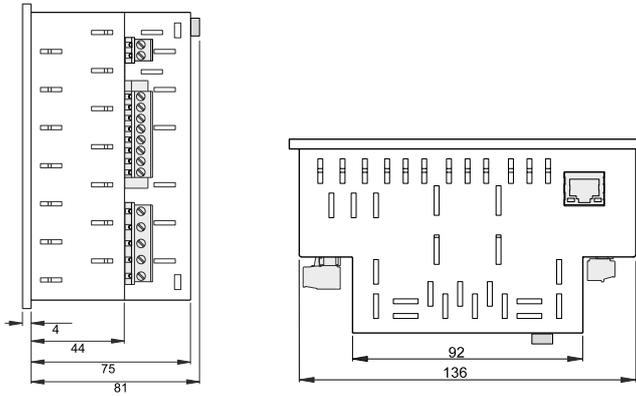


Ethernet-Anschluss



Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



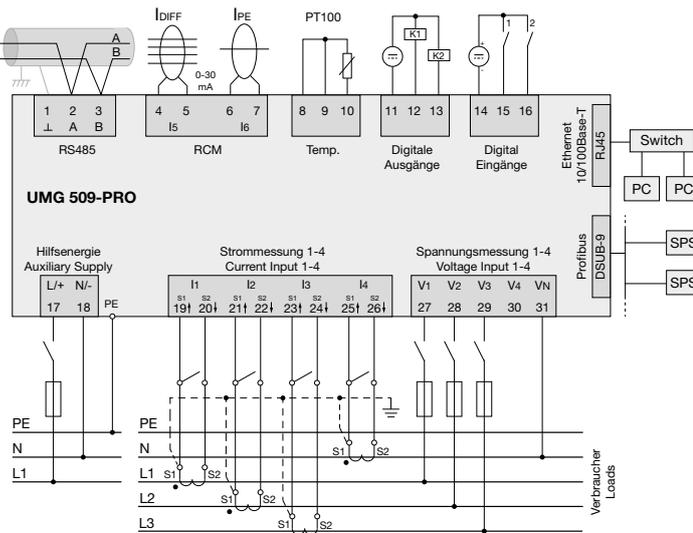
Seitenansicht

Ansicht von unten

Ausbruchmaß: 138^{+0,8} x 138^{+0,8} mm



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 509-PRO	
Artikelnummer	52.26.001	52.26.003
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	48 ... 110 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 300 V DC	24 ... 150 V DC
Optionen zu den Geräten		
BACnet-Kommunikation	52.26.081	52.26.081

Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 1080 g
Geräteabmessungen	ca. l = 144 mm, b = 144 mm, h = 75 mm
Batterie	Typ Li-Mn CR2450, 3V (Zulassung nach UL 1642)
Uhr (im Temperaturbereich von -40°C bis 85°C)	+5 ppm (entspricht 3 Minuten pro Jahr)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-25° C bis +70° C

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das Gerät ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Das Gerät muss mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein! Schutzklasse I nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C .. +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95% (bei 25° C) ohne Kondensation
Betriebshöhe	0 .. 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	senkrecht
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	IP40 nach EN60529 IP20 nach EN60529

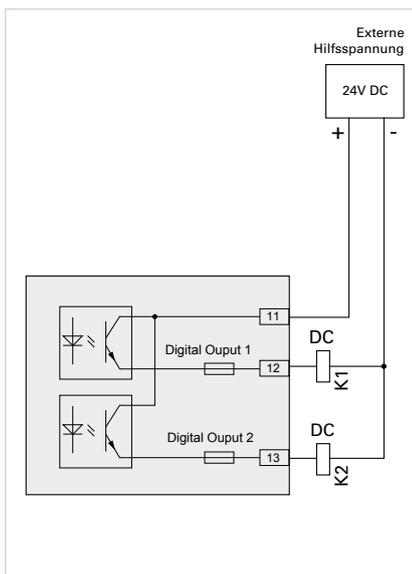


Abb. Anschlussbeispiel von zwei elektronischen Relais an die digitalen Ausgänge

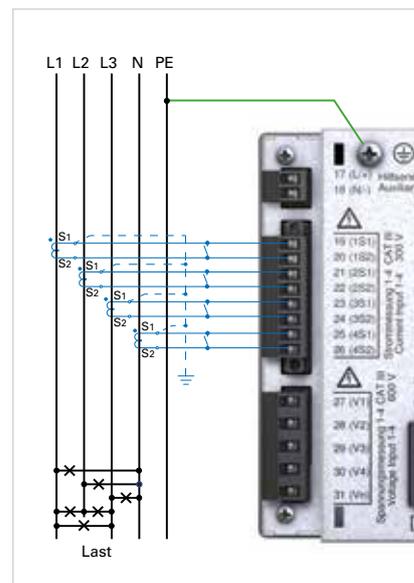


Abb.: Beispiel Strommessung

Versorgungsspannung	
Installations Überspannungskategorie	300 V CAT III
Absicherung der Versorgungsspannung (Sicherung)	6 A, Typ B (zugelassen nach UL/IEC)
Option 230V: - Nennbereich - Arbeitsbereich - Leistungsaufnahme	95 V .. 240 V (50/60 Hz) / DC 80 V ... 300 V ± 10% vom Nennbereich max. 7 W / 14 VA
Option 24V: • Nennbereich • Arbeitsbereich • Leistungsaufnahme	48 V ... 110 V (50/60 Hz) oder DC 24 ... 150 V ± 10% vom Nennbereich max. 9 W / 13 VA

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrätige, mehrdrätige, feindrätige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,005 .. 7 Arms
Messbereichsüberschreitung (Overload)	ab 7,5 Arms
Crest-Faktor	2,4
Überspannungskategorie	Option 230 V: 300 V CAT III Option 24 V: 300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase

Spannungsmessung	
Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in folgenden Stromversorgungssystemen geeignet:	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	417 V / 720 V 347 V / 600 V UL listed
Dreiphasen 3-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	600 V
Die Spannungsmesseingänge sind aus Sicht der Sicherheit und Zuverlässigkeit wie folgt ausgelegt:	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1 – 10 A
Messbereich L-N	0 ¹⁾ ... 600 Vrms
Messbereich L-L	0 ¹⁾ ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	1,6 (bezogen auf 600 Vrms)
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	> 50 µs
Frequenz der Grundschiwingung - Auflösung	40 Hz ... 70 Hz 0,001 Hz

1) Das Gerät kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

Messgenauigkeit Phasenwinkel	0,075°
-------------------------------------	--------

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Differenzstrommessung (RCM)	
Nennstrom	30 mA _{rms}
Messbereich	0 ... 40 mA _{rms}
Ansprechstrom	100 µA
Auflösung	1 µA
Crest-Faktor	1,414 (bezogen auf 40 mA)
Bürde	4 Ohm
Überlast für 1 Sek.	5 A
Dauerhafte Überlast	1 A
Überlast 20 ms	50 A
Messung der Differenzströme	nach IEC/TR 60755 (2008-01), Typ A
Maximale äußere Bürde	300 Ohm (für Kabelbrucherkennung)

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Differenzstrommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Starr/flexibel	0,14 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,20 – 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,20 – 1,5 mm ²
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,20 – 0,25 Nm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Temperaturmesseingang	
3-Drahtmessung	
Updatezeit	1 Sekunde
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55° C ... +175° C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng
KTY84	-40° C ... +300° C	350 Ohm ... 2,6 kOhm	± 1,5% rng
PT100	-99° C ... +500° C	60 Ohm ... 180 Ohm	± 1,5% rng
PT1000	-99° C ... +500° C	600 Ohm ... 1,8 kOhm	± 1,5% rng

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Temperaturmesseingang)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindräftige, mehrdräftige, feindräftige	0,08 – 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ²

Digitale Eingänge	
2 Digitaleingänge mit einer gemeinsamen Masse	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 V .. 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 .. 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Digitale Ausgänge	
2 Digitalausgänge mit einer gemeinsamen Masse; Optokoppler, nicht kurzschlussfest	
Betriebsspannung	20 V - 30 V DC (SELV oder PELV-Versorgung)
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Schaltfrequenz	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Anschlussvermögen der Klemmstellen (digitale Ein- und Ausgänge)	
Starr/flexibel	0,14 - 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,25 - 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,25 - 0,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,22 - 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

RS485-Schnittstelle	
3-Draht-Anschluss mit GND, A, B	
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master, Modbus RTU /Gateway
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps
Abschlusswiderstand	über Mikroschalter aktivierbar

Profibus-Schnittstelle	
Anschluss	SUB D 9-polig
Protokoll	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrate	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Ethernet-Schnittstelle	
Anschluss	RJ45
Funktion	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	CP/IP, EMAIL (SMTP), DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP, Modbus RTU over Ethernet, FTP, ICMP (Ping), NTP, TFTP, BACnet (Option), SNMP

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

UMG 511

Klasse A Spannungsqualitätsanalysator



- Kommunikation**
- Profibus (DP/V0)
 - Modbus (RTU, TCP, Gateway)
 - TCP/IP
 - BACnet (optional)
 - HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
 - FTP (File-Transfer)
 - TFTP (automatische Konfigurierung)
 - NTP (Zeitsynchronisierung)
 - SMTP (E-Mail-Funktion)
 - DHCP
 - SNMP

- Schnittstellen**
- Ethernet
 - Profibus / RS485 (DSUB-9)

- Messgenauigkeit**
- Arbeit: Klasse 0,2S (... / 5 A)
 - Strom: 0,2 %
 - Spannung: 0,1 %

- Spannungsqualität**
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
 - Flickermessung
 - Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
 - Transientenrekorder (> 50 μ s)
 - Einschaltströme (> 10 ms)
 - Unsymmetrie
 - Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

- Netze**
- IT-, TN-, TT-Netze
 - 3- und 4-phasige Netze

- Messdatenspeicher**
- 256 MByte Flash

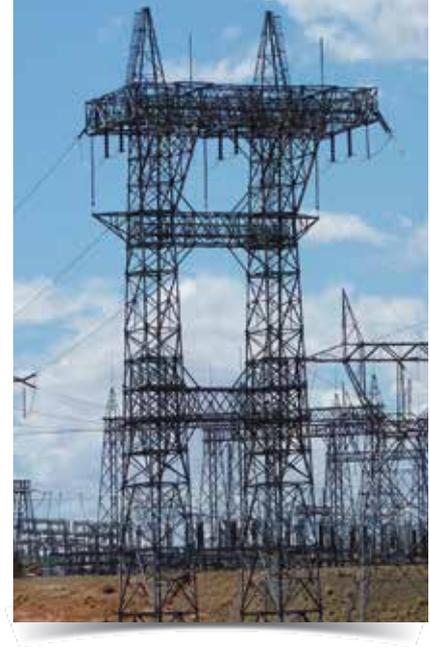
- Programmiersprache**
- Graphische Programmierung
 - Jasic[®]
 - SPS-Funktionalität

- 8 digitale Eingänge**
- Impulseingang
 - Logikeingang
 - Zustandsüberwachung
 - HT / NT-Umschaltung

- 5 digitale Ausgänge**
- Impulsausgang kWh / kvarh
 - Schaltausgang
 - Grenzwertausgang
 - Logikausgang
- (über externe I/O-Module erweiterbar)

- Spitzenlastoptimierung (optional)**
- Bis zu 64 Abschaltstufen

- Netzvisualisierungssoftware**
- Kostenfreie GridVis[®]-Basic



Einsatzgebiete



- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Oberschwingungsanalyse bei Netzproblemen
- Überprüfung des internen Versorgungsnetzes gemäß EN 61000-4-7, EN 6100-4-15, EN 61000-4-30
- Fehleranalyse bei Problemen in der Energieversorgung
- Dokumentation der Spannungsqualität für Kunden und Aufsichtsbehörden
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Reportgenerator für Spannungsqualitätsnormen: EN 50160, IEE519, ITIC ...
- Reportgenerator für Energieverbräuche
- Energie-Dashboard
- Fernüberwachung von kritischen Prozessen

Hauptmerkmale



Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade (U, I, P, Q)
- Zwischenharmonische (U, I)
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I / TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Unsymmetrie
- Richtung Drehfeld
- Spannung Crestfaktor
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten ($> 50 \mu\text{s}$)
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen

Hochwertige Messung

- Kontinuierliche Echteffektivwertmessung (True-RMS)
- Messverfahren gemäß IEC 61000-4-30
- Zertifizierte Messgenauigkeit nach Klasse A
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 20.000 Hz
- 400 Messpunkte pro Periode
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus
- Messgenauigkeit der Wirkarbeit: Klasse 0,2S
- Ultraschnelle Messung erlaubt selbst die Erfassung von schnellen Transienten ab $50 \mu\text{s}$
- Erfassung von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)



Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Hintergrundbeleuchtung für die optimale Erfassung auch bei dunkleren Umgebungen
- Darstellung von Messwerten in numerischer Form, als Balkengrafik oder Liniengraph
- Informative und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und Spannungsqualitätseignissen
- Mehrsprachigkeit: Deutsch, Englisch, Russisch, Spanisch, Chinesisch, Französisch, Japanisch, Türkisch ...

Diverse Merkmale

- 4 Spannungs- und 4 Strommesseingänge, d. h. Erfassung von N und / oder PE möglich
- 8 digitale Eingänge, z.B. als Datenlogger für S0-Zähler
- 5 digitale Ausgänge zur Alarmmeldung oder z.B. Anbindung an eine GLT oder SPS
- Freie Namensgebung für die digitalen IOs

Umfangreiche Kommunikations- und Anbindungsmöglichkeiten

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Digitale IOs
- BACnet (optional)
- Konfigurierbare Firewall



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Einfache Integration in ein Ethernet-Netzwerk
- Zuverlässiger und kostenoptimierter Kommunikationsaufbau
- Ideal für Master-Slave-Strukturen
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Diverse IP-Protokolle: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...

Transienten (1..8)		
Phase	Art	Datum/Uhrzeit
L1	delta	2014 Mar 16 15:33:07,122
L4	delta	2014 Mar 16 15:32:29,826
L3	delta	2014 Mar 16 15:32:29,819
L2	delta	2014 Mar 16 15:32:29,813
L2	delta	2014 Mar 16 15:32:29,806
L1	delta	2014 Mar 16 15:32:29,799
L4	delta	2014 Mar 16 15:32:29,793
L3	delta	2014 Mar 16 15:32:29,786
esc		enter

Abb.: Transientenliste

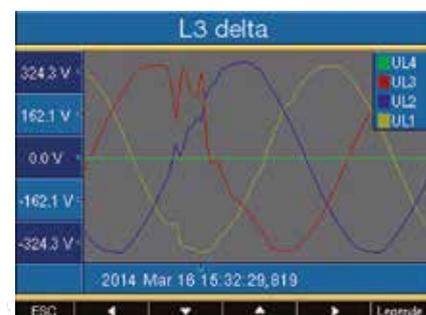


Abb.: Graphische Darstellung einer Transiente



Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. eine geräteeigene Homepage
- Funktionserweiterung durch APPs möglich
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ (Transienten, Ereignisse ...)
- Onlinedaten direkt über die Gerätehomepage verfügbar, historische Daten optional über die APP Messwertmonitor, 51.00.245



Abb.: Darstellung der historischen Daten über die Homepage



BACnet-Protokoll für die Gebäudekommunikation

- Optimale Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller
- Vordefinierte BIBBs (BACnet Interoperability Building Block)
- BACnet wird beim UMG 511 optional angeboten
- Das UMG 511 unterstützt den Devicetyp B-SA mit den BIBBs DS-RP-B und DS-WP-B
- Zusätzlich werden BIBBs DS-COV-B und DM-UTC-B unterstützt

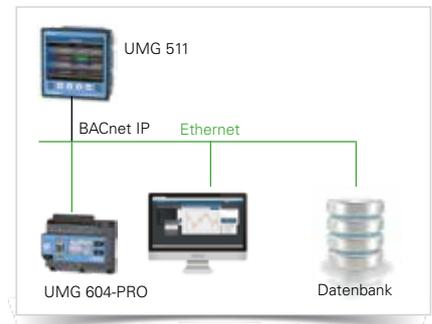


Abb.: BACnet Topologie



Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von untergeordneten Messgeräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbindung von Geräten mit Modbus-RTU-Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen
- Erprobte, integrierte Lösung ohne zusätzliche Hardware



Programmierung / SPS-Funktionalität

- Weiterverarbeitung der Messdaten im Messgerät (lokale Intelligenz)
- Überwachungs- und Alarmfunktionen einfach programmierbar
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten mit
 - Jasic®-Quellcode-Programmierung
 - Grafischer Programmierung
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek



Großer Messdatenspeicher

- 256 MB Datenspeicher
- Speicherreichweite bis zu 2 Jahren (konfigurationsabhängig)
- Individuell konfigurierbare Aufzeichnungen
- Aufzeichnungs-Mittelungszeiten frei wählbar

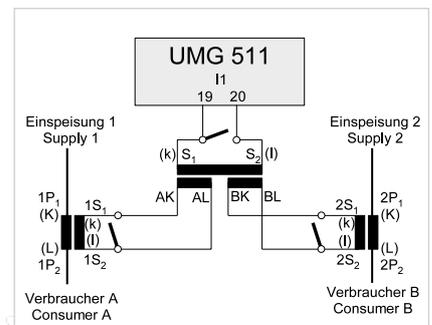


Abb.: Beispiel, Strommessung über einen Summenstromwandler

- PQ-Aufzeichnungstemplates für Standardnormen (z.B. EN 50160) vorkonfiguriert
- Benutzerdefinierte Speichersegmentierung möglich



Alarmmanagement

- Informationen sofort per E-Mail erhältlich
- Über die leistungsfähige Gerätehomepage das Wartungspersonal informieren
- Alarm über digitale Ausgänge, Modbus-Adressen, GridVis®-Software möglich
- Programmierung über Jasic® oder grafische Programmierung
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement



Spitzenlastdarstellung und Spitzenlastmanagement

- Darstellung der 3 höchsten Monatsleistungsspitzen auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Rollierende Balkendiagramm-Darstellung der Spitzenleistungswerte über 3 Jahre auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Klartextdarstellung auf dem LCD-Display (P)



GridVis®-Basic – Spannungsqualitäts-Analysesoftware

- Mehrsprachigkeit
- Manuelle Auslesung der Messgeräte
- Manuelle Reporterstellung (Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsreports)
- Umfangreiche PQ-Analysen mittels individueller Graphen
 - Onlinegraphen
 - Historische Graphen
 - Graphensets
- Integrierte Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)
- Grafische Programmierung
- Topologieansichten
- Hohe Speicherreichweite

Zertifizierte Qualität durch unabhängige Institute

- ISO 9001
- Nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagement
- Klasse-A-Zertifikat (IEC 61000-4-30)
- UL-Zertifikat
- EMV-geprüftes Produkt



Abb.: Großer Messdatenspeicher



Abb.: Alarmmanagement

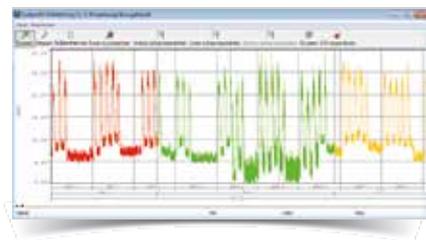


Abb.: GridVis® – Lastprofil

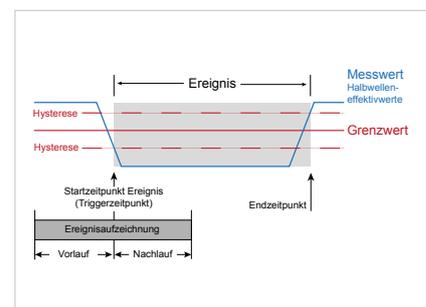
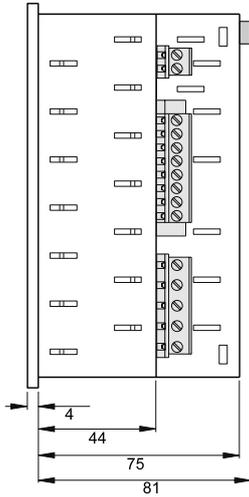


Abb.: Die Ereignisaufzeichnung beinhaltet einen Mittelwert, einen Minimum- bzw. Maximumwert, einen Start- und einen Endzeitpunkt.

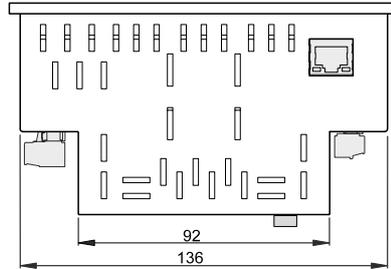


Maßbilder

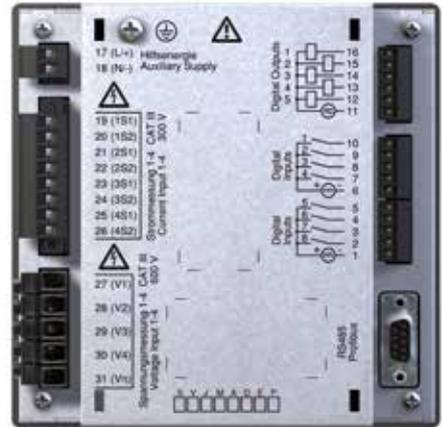
Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht



Ansicht von unten

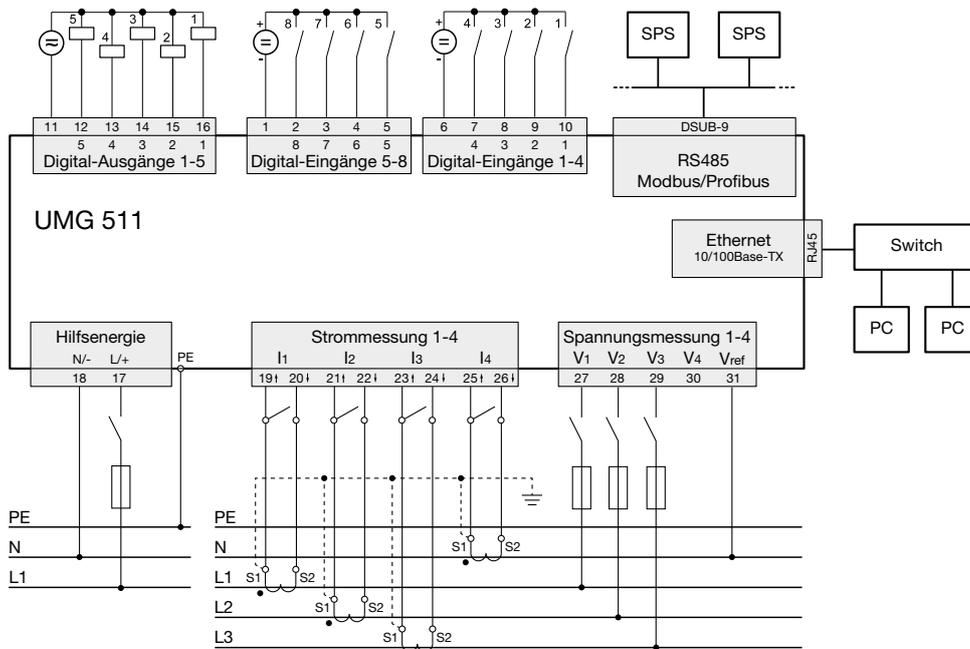


Rückansicht

Ausbruchmaß: $138^{+0,8} \times 138^{+0,8}$ mm



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

UMG 511		
Artikelnummer	52.19.001	52.19.002
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC
Artikelnummer (UL)	52.19.011	52.19.012
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC
Optionen zu den Geräten		
Emax-Funktion (Spitzenlastoptimierung)	52.19.080	52.19.080
BACnet-Kommunikation	52.19.081	52.19.081

Allgemein	
Nettogewicht	1080 g
Geräteabmessungen	ca. l = 144 mm, b = 144 mm, h = 75 mm
Batterie	Typ VARTA CR1/2AA, 3 V, Li-Mn

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-20° C bis +70° C

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das UMG511 ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Das UMG511 muss mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein! Schutzklasse I nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C ... +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95%, (bei +25° C) ohne Kondensation
Verschmutzungsgrad	2
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	
- Front	IP50 nach EN60529
- Rückseite	IP20 nach EN60529

Versorgungsspannung	
Installations Überspannungskategorie	300 V CAT III
Absicherung der Versorgungsspannung (Sicherung)	6 A Char. B (zugelassen nach UL/IEC)
Option 230 V (Art.Nr. 52.19.001)	
- Nennbereich:	95 V ... 240 V (45–65 Hz) oder DC 80 V ... 340 V
- Arbeitsbereich:	+6% /-10% vom Nennbereich
- Leistungsaufnahme:	max. 10 W, max. 15 VA
Option 90 V (Art.Nr. 52.19.002)	
- Nennbereich:	44 V ... 130 V (45–65 Hz) oder DC 48 V ... 180 V
- Arbeitsbereich:	± 10% vom Nennbereich
- Leistungsaufnahme:	max. 6 W, max. 9 VA

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Ein- und Ausgänge	
8 Digitale Eingänge	
- Maximale Zählfrequenz	20 Hz
- Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
- Eingangssignal liegt an	18 V ... 28 V DC (typisch 4 mA)
- Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA
5 Digitale Ausgänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mA _{eff} AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Impulsausgang (Arbeitsimpulse)	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, größer 30 m abgeschirmt

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Ein- und Ausgänge)	
Starr/flexibel	0,14 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,25 – 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,25 – 0,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,22 – 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Spannungsmessung	
Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in folgenden Stromversorgungssystemen geeignet:	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	417 V/720 V (+10%)
Dreiphasen 3-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	600 V (+10%)
Die Spannungsmesseingänge sind aus Sicht der Sicherheit und Zuverlässigkeit wie folgt ausgelegt:	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Messbereich L-N	0 ¹⁾ .. 600 V _{rms}
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 1000 V _{rms}
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	1,6 (bezogen auf 600 V _{rms})
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz/Phase
Transienten	50 µs
U _{din} ²⁾ nach EN61000-4-30	100 ... 250 V
Flickerbereich (dU/U)	27,5%
Frequenz der Grundschwingung	15 Hz ... 440 Hz
- Auflösung	0,001 Hz

¹⁾ Das UMG 511 kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 V_{eff} oder eine Spannung L-L von größer 18 V_{eff} anliegt.

²⁾ U_{din} = Vereinbarte Eingangsspannung nach DIN EN 61000-4-30

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 7,4 Arms
Crest-Faktor	2,4
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

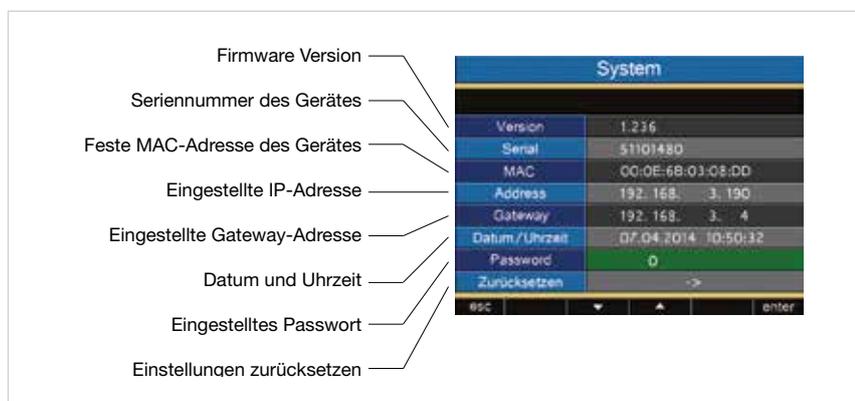


Abb.: Bedienerfreundliche Systemeinstellung von IP-Adressen, Datum, Uhrzeit und Passwort

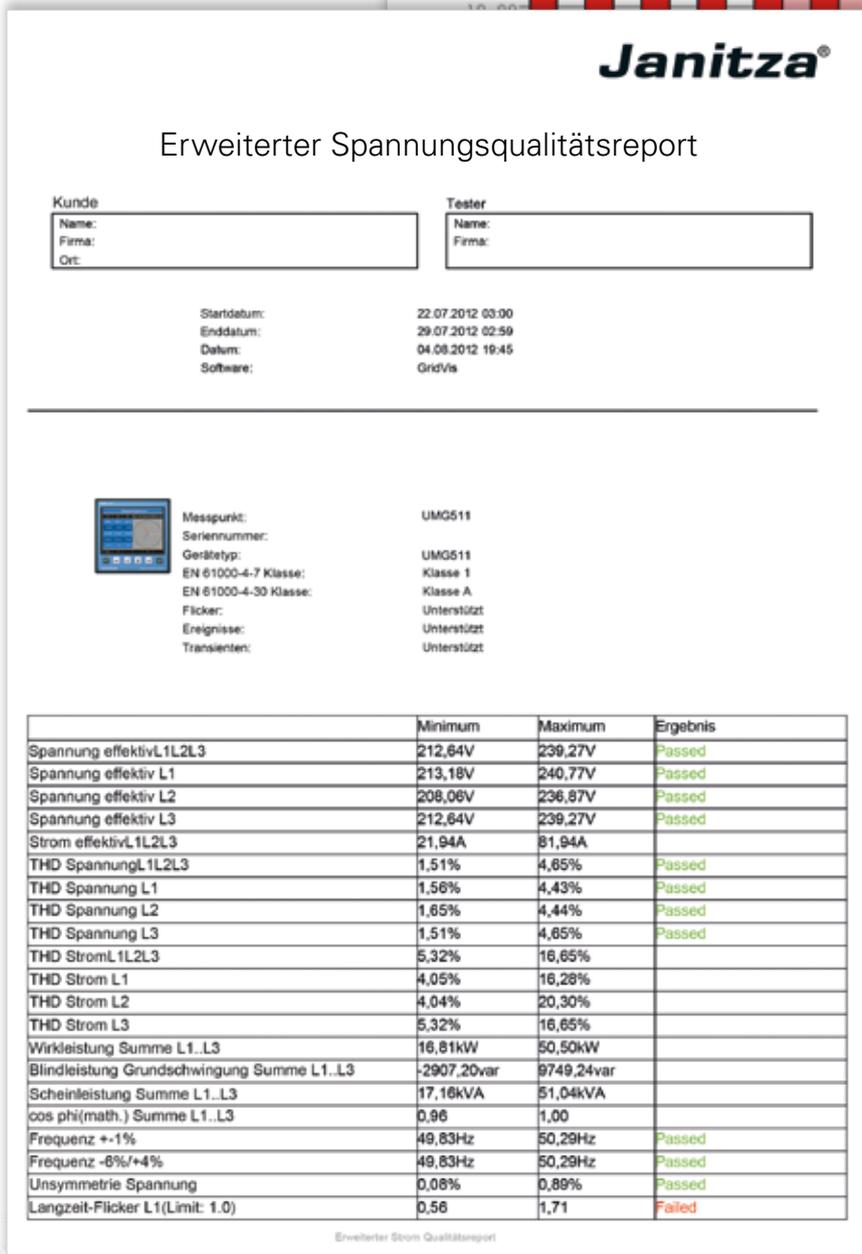
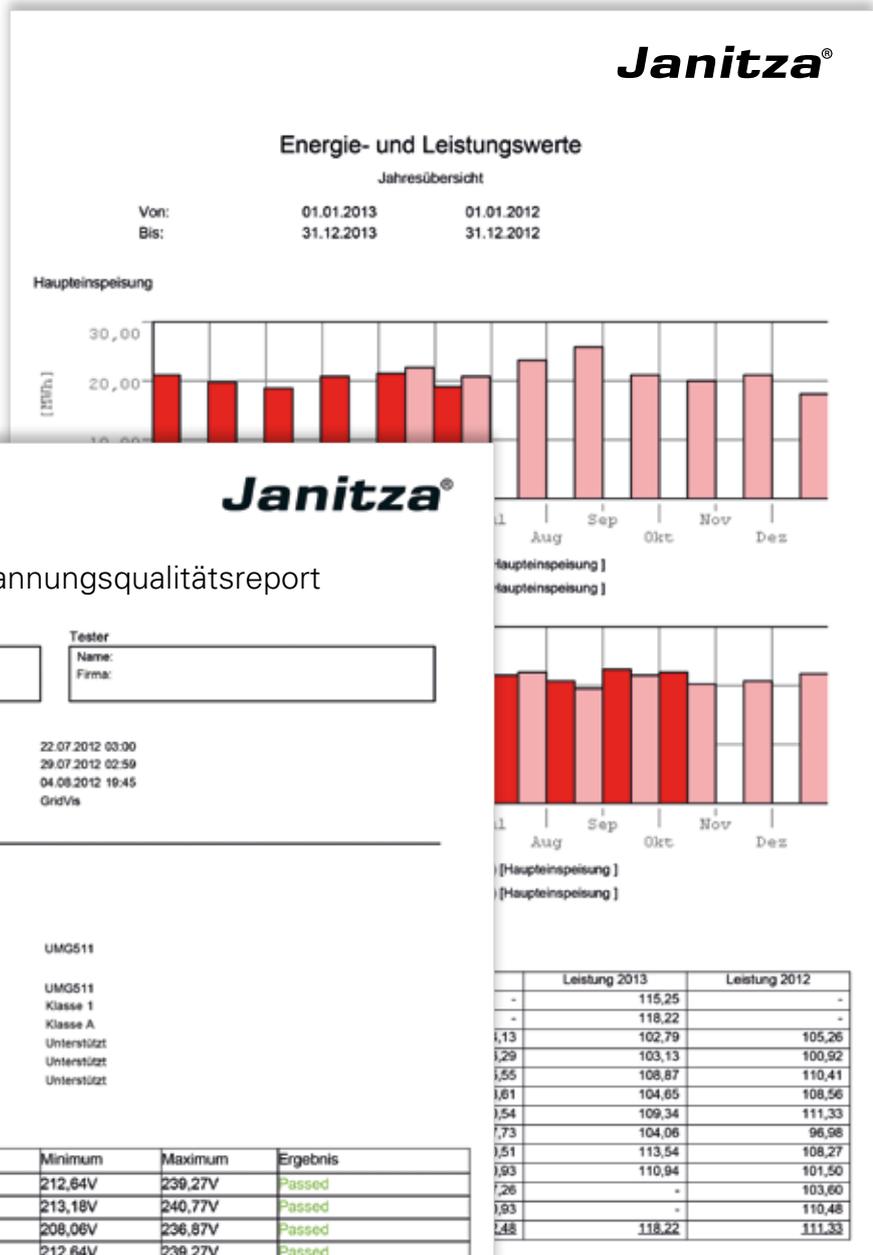


Abb.: Erweiterter Spannungsqualitäts- und Energie-Report

Zertifiziert

UMG 512-PRO

Klasse A Spannungsqualitätsanalysator mit RCM

Klasse A



Reporte



Oberschwingungen



Differenzstrommessung



Alarmmanagement



Spannungsqualität

Kommunikation

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP
- FTP (File-Transfer)
- TFTP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen

- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (Klemmleiste)

Messgenauigkeit

- Arbeit: Klasse 0,2S (... / 5 A)
- Strom: 0,1 %
- Spannung: 0,1 %

Netze

- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Flickermessung
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Transientenrekorder (> 39 μ s)
- Einschaltströme (> 10 ms)
- Unsymmetrie
- Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 11 Min.)
- Ereignisse in Wellenform darstellbar

Messdatenspeicher

- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

Programmiersprache

- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- SPS-Funktionalität

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

2 digitale Eingänge

- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

2 digitale Ausgänge

- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Temperaturmesseingang

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

RCM – Residual Current Monitoring

- 2 Differenzstromeingänge



Einsatzgebiete



- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Oberschwingungsanalyse bei Netzproblemen
- Überprüfung des internen Versorgungsnetzes gemäß EN 61000-4-7, EN 61000-4-15, IEC 61000-4-30
- Fehleranalyse bei Problemen in der Energieversorgung
- Dokumentation der Spannungsqualität für Kunden und Aufsichtsbehörden
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Reportgenerator für Spannungsqualitätsnormen: EN 50160, IEE519, EN61000-2-4, ITIC ...
- Reportgenerator für Energieverbräuche
- Energie-Dashboard
- Fernüberwachung von kritischen Prozessen

Hauptmerkmale

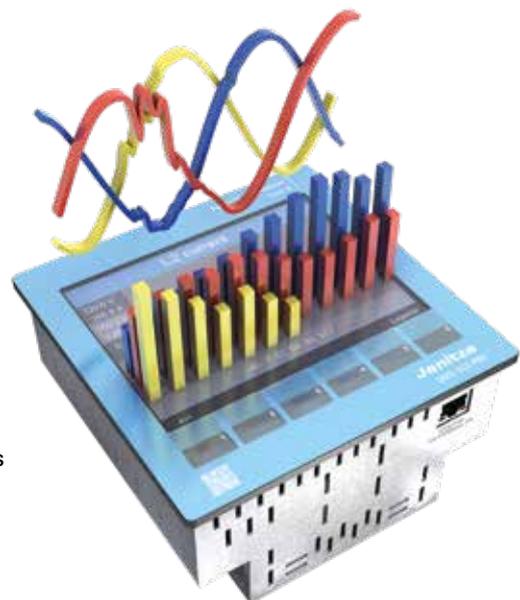


Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade (U, I, P, Q)
- Zwischenharmonische (U, I)
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I / TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Unsymmetrie
- Richtung Drehfeld
- Spannung Crestfaktor
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten ($> 39 \mu\text{s}$)
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen

Hochwertige Messung

- Kontinuierliche Echteffektivwertmessung (True-RMS)
- Messverfahren gemäß IEC 61000-4-30
- Zertifizierte Messgenauigkeit nach Klasse A
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 25,6 kHz je Kanal
- 512 Messpunkte pro Periode
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus
- Messgenauigkeit der Wirkarbeit: Klasse 0,2S
- Ultraschnelle Messung erlaubt selbst die Erfassung von schnellen Transienten ab 39 μs
- Erfassung von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)





RCM-Differenzstromüberwachung

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit
- Ideal für den ZEP (Zentraler Erdungspunkt in TN-S-Systemen)



Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Hintergrundbeleuchtung für die optimale Erfassung auch bei dunkleren Umgebungen
- Darstellung von Messwerten in numerischer Form, als Balkengrafik oder Liniengraph
- Informative und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und Spannungsqualitätseignissen
- Mehrsprachigkeit: Deutsch, Englisch, Russisch, Spanisch, Chinesisch, Französisch, Türkisch ...

Diverse Merkmale

- 4 Spannungs- und 6 Strommesseingänge
- 2 digitale Eingänge, z.B. als Datenlogger für S0-Zähler
- 2 digitale Ausgänge zur Alarmmeldung oder z.B. Anbindung an eine GLT oder SPS
- Freie Namensgebung für die digitalen IOs

Umfangreiche Kommunikations- und Anbindungsmöglichkeiten

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Digitale IOs
- BACnet (optional)
- Konfigurierbare Firewall

Ereignisse (1..8)		
Phase	Art	Datum/Uhrzeit
L1	U MIN	2017 May 3 12:19:00,625
L1	I MAX	2017 Apr 19 14:30:51,673
L1	I MAX	2017 Apr 19 13:50:04,705
L1	I MAX	2017 Apr 19 13:49:34,695
L1	I MAX	2017 Mar 16 16:20:19,123
L3	U MIN	2017 Feb 24 02:50:38,935
L2	U MIN	2017 Jan 21 13:27:40,437
L1	I MAX	2016 Dec 4 04:22:15,115

Abb.: Ereignisliste

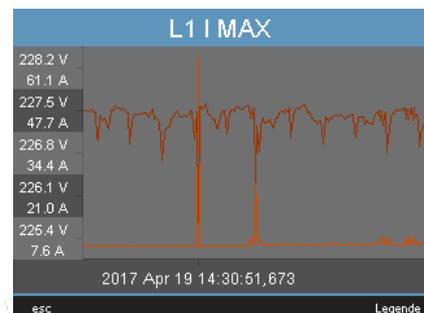


Abb.: Ereignisdarstellung (Spannungseinbruch)

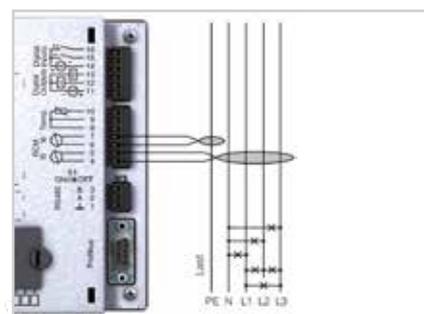


Abb.: Anschlussbeispiel Differenzstrommessung und PE über Stromwandler



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Einfache Integration in ein Ethernet-Netzwerk
- Zuverlässiger und kostenoptimierter Kommunikationsaufbau
- Ideal für Master-Slave-Strukturen
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Diverse IP-Protokolle: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...
- Bis zu 4 Ports simultan



Abb.: Darstellung der historischen Daten über die Homepage (APP Messwertmonitor)



Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. geräteeigene Homepage
- Funktionserweiterung durch APPs möglich
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ (Transienten, Ereignisse ...)
- Onlinedaten direkt über die Gerätehomepage verfügbar, historische Daten optional über die APP Messwertmonitor, 51.00.245

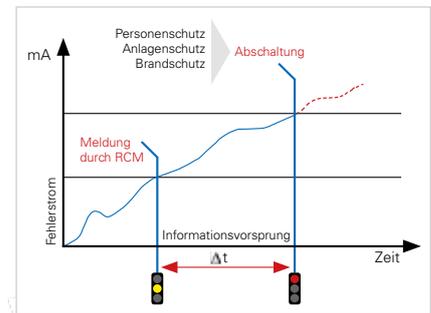


Abb.: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung



BACnet-Protokoll für die Gebäudekommunikation

- Optimale Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller
- Vordefinierte BIBBs (BACnet Interoperability Building Block)
- BACnet wird beim UMG 512-PRO optional angeboten
- Das UMG 512-PRO unterstützt den Devicetyp B-SA mit den BIBBs DS-RP-B und DS-WP-B
- Zusätzlich werden BIBBs DS-COV-B und DM-UTC-B unterstützt



Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von untergeordneten Messgeräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbindung von Geräten mit Modbus-RTU-Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen
- Erprobte, integrierte Lösung ohne zusätzliche Hardware



Programmierung / SPS-Funktionalität

- Weiterverarbeitung der Messdaten im Messgerät (lokale Intelligenz)
- Überwachungs- und Alarmfunktionen einfach programmierbar
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten mit
 - Jasic®-Quellcode-Programmierung
 - Grafischer Programmierung
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

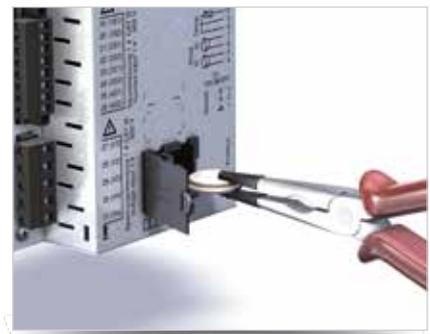


Abb.: Batterieaustausch mit einer Spitzenzange



Großer Messdatenspeicher

- 256 MB Datenspeicher
- Speicherreichweite bis zu 2 Jahren (konfigurationsabhängig)
- Individuell konfigurierbare Aufzeichnungen
- Aufzeichnungs-Mittelungszeiten frei wählbar
- PQ-Aufzeichnungstemplates für Standardnormen (z.B. EN 50160) vorkonfiguriert
- Benutzerdefinierte Speichersegmentierung möglich



Abb.: Heatmap – Anzahl an EN 50160 Überschreitungen



Alarmmanagement

- Informationen sofort per E-Mail erhältlich
- Über die leistungsfähige Gerätehomepage das Wartungspersonal informieren
- Alarm über digitale Ausgänge, Modbus-Adressen, GridVis®-Software möglich
- Programmierung über Jasic® oder grafische Programmierung
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement



Abb.: Alarmmanagement



Spitzenlastdarstellung

- Darstellung der 3 höchsten Monatsleistungsspitzen auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Rollierende Balkendiagramm-Darstellung der Spitzenleistungswerte über 3 Jahre auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Klartextdarstellung auf dem LCD-Display (P)

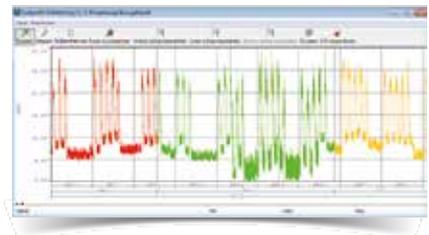


Abb.: GridVis® – Lastprofil



GridVis®-Basic – Spannungsqualitäts-Analysesoftware

- Mehrsprachigkeit
- Manuelle Auslesung der Messgeräte
- Manuelle Reporterstellung (Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsreports)
- Umfangreiche PQ-Analysen mittels individueller Graphen
 - Onlinegraphen
 - Historische Graphen
 - Graphensets
- Integrierte Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)
- Grafische Programmierung
- Topologieansichten
- Hohe Speicherreichweite

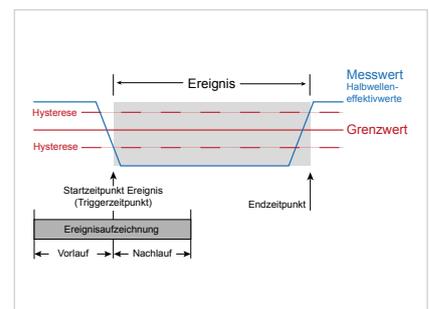


Abb.: Die Ereignisaufzeichnung beinhaltet einen Mittelwert, einen Minimum- bzw. Maximumwert, einen Start- und einen Endzeitpunkt.

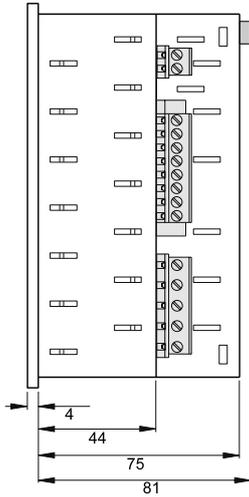
Zertifizierte Qualität durch unabhängige Institute

- ISO 9001
- Nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagement
- Klasse-A-Zertifikat (IEC 61000-4-30)
- UL-Zertifikat
- EMV-geprüftes Produkt

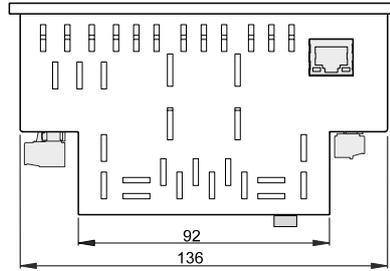


Maßbilder

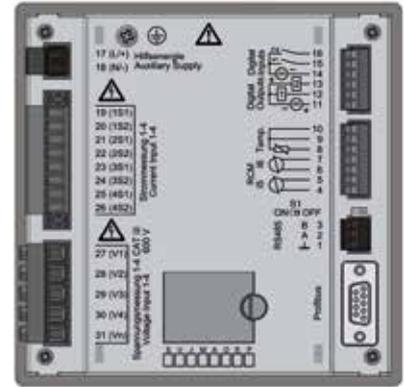
Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht



Ansicht von unten

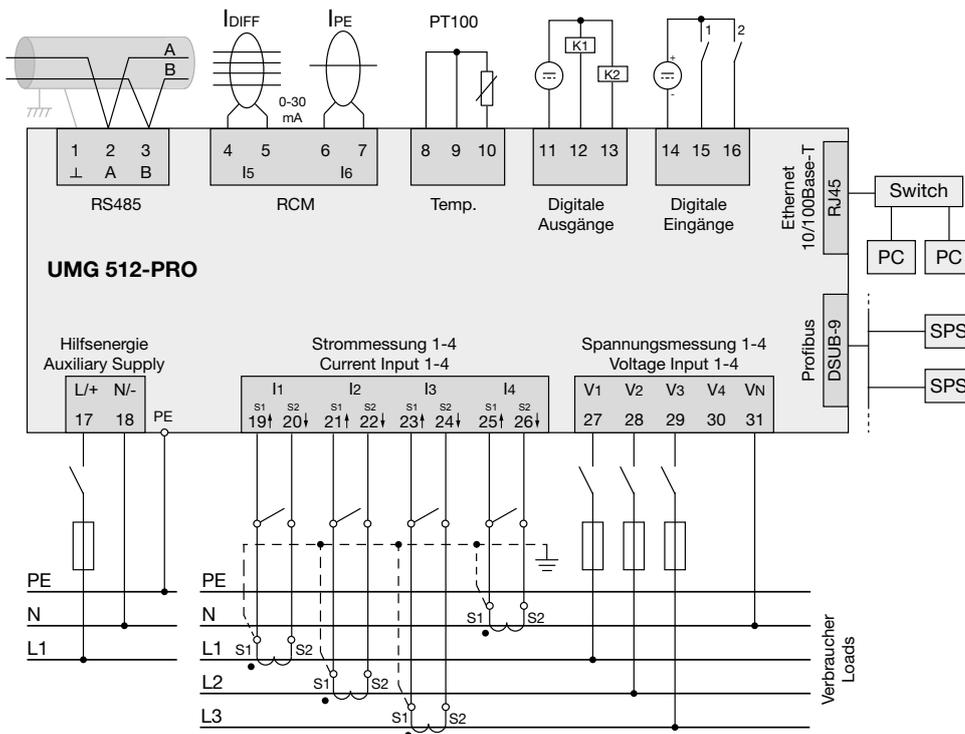


Rückansicht

Ausbruchmaß: $138^{+0,8} \times 138^{+0,8}$ mm



Typische Anschlussvariante





Geräteübersicht und technische Daten

Artikelnummer	UMG 512-PRO	
	52.17.011	52.17.003
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	48 ... 110 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 300 V DC	24 ... 150 V DC
Optionen zu den Geräten		
BACnet-Kommunikation	52.17.081	52.17.081

Allgemein	
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	ca. 1080 g
Geräteabmessungen	ca. l = 144 mm, b = 144 mm, h = 75 mm
Batterie	Typ Li-Mn CR2450, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Uhr (Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C)	+5 ppm (entspricht 3 Minuten pro Jahr)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1 m
Temperatur	-25 °C bis +70 °C

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das Gerät ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen und muss mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein! Schutzklasse I nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Arbeitstemperaturbereich	-10° C .. +55° C
Relative Luftfeuchte	5 bis 95% (bei 25° C) ohne Kondensation
Betriebshöhe	0 .. 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	senkrecht
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	
- Front	IP40 nach EN60529
- Rückseite	IP20 nach EN60529

Versorgungsspannung	
Installations Überspannungskategorie	300 V CAT III
Absicherung der Versorgungsspannung (Sicherung)	6 A, Typ C (zugelassen nach UL/IEC)
Option 230 V:	
- Nennbereich	95 V .. 240 V (50/60 Hz) / DC 80 V .. 300 V
- Arbeitsbereich	± 10% vom Nennbereich
- Leistungsaufnahme	max. 7 W / 14 VA
Option 24 V:	
- Nennbereich	48 V ... 110 V (50/60 Hz) / DC 24 ... 150 V
- Arbeitsbereich	± 10% vom Nennbereich
- Leistungsaufnahme	max. 9 W / 13 VA

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Strommessung	
Nennstrom	5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,005 ... 7 Arms
Messbereichsüberschreitung (Overload)	ab 8,5 Arms
Crest-Faktor	1,41
Überspannungskategorie	Option 230 V: 300 V CAT III Option 24 V: 300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	25,6 kHz / Phase

Spannungsmessung	
Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in folgenden Stromversorgungssystemen geeignet:	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	417 V / 720 V (+10%) 347 V / 600 V (UL listed)
Dreiphasen 3-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	600 V (+10%)
Die Spannungsmesseingänge sind aus Sicht der Sicherheit und Zuverlässigkeit wie folgt ausgelegt:	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Absicherung der Spannungsmessung	1-10 A
Messbereich L-N	0 ¹⁾ .. 600 Vrms
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Crest-Faktor	1,6 (bezogen auf 600 Vrms)
Impedanz	4 MOhm/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	25,6 kHz / Phase
Transienten	39 µs
Udin ²⁾ nach EN61000-4-30	100 ... 250 V
Flickerbereich (dU/U)	27,5%
Frequenz der Grundschwingung - Auflösung	15 Hz .. 440 Hz 0,001 Hz

1) Das Gerät kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

2) U_{din} = Vereinbarte Eingangsspannung nach DIN EN 61000-4-30

Messgenauigkeit Phasenwinkel	0,075°
-------------------------------------	--------

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 – 2,5 mm ² , AWG 24-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 – 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 – 0,6 Nm
Abisolierlänge	7 mm

Differenzstrommessung (RCM)	
Nennstrom	30 mArms
Messbereich	0 ... 40 mArms
Ansprechstrom	100 µA
Auflösung	1 µA
Crest-Faktor	1,414 (bezogen auf 40 mA)
Bürde	4 Ohm
Überlast für 1 Sek.	5 A
Dauerhafte Überlast	1 A
Überlast 20 ms	50 A
Messung der Differenzströme	nach IEC/TR 60755 (2008-01), Typ A
Maximale äußere Bürde	300 Ohm (für Kabelbrucherkennung)

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Differenzstrommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Starr/flexibel	0,14 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,20 – 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,20 – 1,5 mm ²
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,20 – 0,25 Nm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Temperaturmesseingang	
3-Drahtmessung	
Updatezeit	1 Sekunde
Anschließbare Fühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)	max. 4 kOhm
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Fühlertyp	Temperaturbereich	Widerstandsbereich	Messunsicherheit
KTY83	-55° C ... +175 °C	500 Ohm ... 2,6 kOhm	±1,5% rng
KTY84	-40° C ... +300 °C	350 Ohm ... 2,6k Ohm	±1,5% rng
PT100	-99° C ... +500 °C	60 Ohm ... 180 Ohm	±1,5% rng
PT1000	-99° C ... +500 °C	600 Ohm ... 1,8k Ohm	±1,5% rng

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Temperaturmesseingang)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 – 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1 mm ²

Digitale Eingänge	
2 Digitaleingänge mit einer gemeinsamen Masse	
Maximale Zählerfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 V .. 28 V DC (typisch 4 mA) (SELV oder PELV-Versorgung)
Eingangssignal liegt nicht an	0 .. 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Digitale Ausgänge	
2 Digitalausgänge mit einer gemeinsamen Masse; Optokoppler, nicht kurzschlussfest	
Betriebsspannung	20 V – 30 V DC (SELV oder PELV-Versorgung)
Schaltspannung	max. 60 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC/DC
Reaktionszeit (Jasic-Programm)	200 ms
Schaltfrequenz	max. 20 Hz
Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt; größer 30 m abgeschirmt

Anschlussvermögen der Klemmstellen (digitale Ein- und Ausgänge)	
Starr/flexibel	0,14 – 1,5 mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,25 – 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,25 – 0,5 mm ²
Anzugsdrehmoment	0,22 – 0,25 Nm
Abisolierlänge	7 mm

RS485-Schnittstelle	
3-Draht-Anschluss mit GND, A, B	
Protokoll	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master, Modbus RTU /Gateway
Übertragungsrate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, 921.6 kbps
Abschlusswiderstand	über Mikroschalter aktivierbar

Profibus-Schnittstelle	
Anschluss	SUB D 9-polig
Protokoll	Profibus DP/V0 nach EN 50170
Übertragungsrate	9.6 kBaud bis 12 MBaud

Ethernet-Schnittstelle	
Anschluss	RJ45
Funktion	Modbus Gateway, Embedded Webserver (HTTP)
Protokolle	CP/IP, EMAIL (SMTP), DHCP-Client (BootP), Modbus/TCP, Modbus RTU over Ethernet, FTP, ICMP (Ping), NTP, TFTP, BACnet (Option), SNMP,

Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis [®] -Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

MRG 96RM-E RCM Flex & MRG 512-PRO PQ Flex

Spannungsqualität



Reporting



Ereignisse



Differenzstrommessung



Transienten



Homepage



Grafische Programmierung

Kommunikation

- Modbus over TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP
- FTP (File-Transfer)
- TFTP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen

- Ethernet 10/100Base-TX

RCM – Residual Current Monitoring

- 2 Differenzstromeingänge

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 40sten (MRG 96RM-E) bzw. 63sten (MRG 512-PRO) Harmonischen
- Verzerrungsfaktor THD-U/THD-I/TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem (nur MRG 512-PRO)
- Drehfeldrichtungserkennung
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenrekorder, 39 μ s (nur MRG 512-PRO)
- Einschaltströme (ab 20 ms)
- Unsymmetrie (nur MRG 512-PRO)
- Flickermessung nach EN 61000-4-15 (nur MRG 512-PRO)
- Anzeigen der Wellenform (nur MRG 512-PRO)

USV gepuffert (nur MRG 512-PRO)

- bis zu 3 h

SPS Funktionalität (nur MRG 512-PRO)

- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache

Netze

- TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenfreie GridVis®-Basic

Rogowski-Spule (300 mm)

- 100 – 4.000 A
- Messbereiche 250 A, 500 A, 1000 A, 2000 A, 4000 A

Einsatzgebiete



- Hochwertige Netzanalyse auf Klasse-A-Niveau (IEC 61000-4-30)
- Temporäre Messung z.B. für die Auslegung von Blindleistungskompensationsanlagen
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Fehleranalyse bei Spannungsqualitätsproblemen
- Hochwertige Vergleichsmessung von Energiemessgeräten und Zählern
- Kalibrierung von Messgeräten (ISO 50001 Audit)
- Erfassung von Differenzströmen über externen Stromwandler (nicht im Lieferumfang enthalten)

Hauptmerkmale

- Überwachung der Spannungsqualität
- Erfassung sämtlicher Spannungsqualitätsparametern (Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen, Asymmetrien, ...)
- Fernzugriff über Ethernet und Embedded Webserver
- GridVis®-PQ-Analysesoftware
- Standard-PQ-Reporte, je nach Ausführung: EN 50160, IEEE519, ITIC, EN 61000-2-4
- Kostenstellenbericht
- Großer 256 MB interner Speicher zur Messdaten-Aufzeichnung
- USV-gestützte Spannungsversorgung für bis zu 3 Stunden



MRG 512-PRO PQ Flex: Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Grafikdisplay
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Benutzung
- Informative und übersichtliche Darstellung der Onlinegraphen und weiteren Spannungsqualitätsereignissen



Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards



Großer Messdatenspeicher

- 256 MByte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren, abhängig von der Aufzeichnungskonfiguration
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

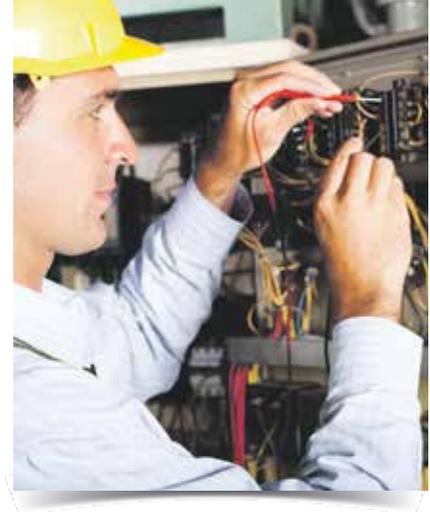


Abb.: MRG 512-PRO PQ Flex –
Mobiler Spannungsqualitätsanalysator mit RCM
(Abb. ähnlich)



Abb.: MRG 96RM-E RCM Flex –
Mobiles Energiemessgerät mit RCM
(Abb. ähnlich)



RCM-Differenzstromüberwachung

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitoring, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit
- Ideal für den ZEP (Zentraler Erdungspunkt in TN-S-Systemen)

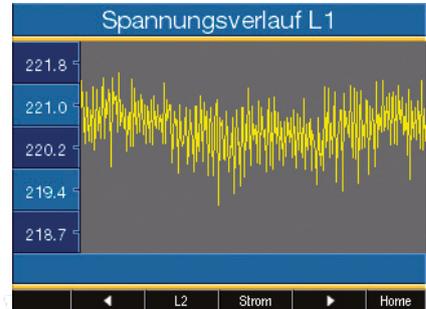


Abb.: Farbiges Grafikdisplay MRG 512-PRO PQ Flex – Beispiel Spannungsverlauf



Grafische Programmierung (nur MRG 512-PRO)

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

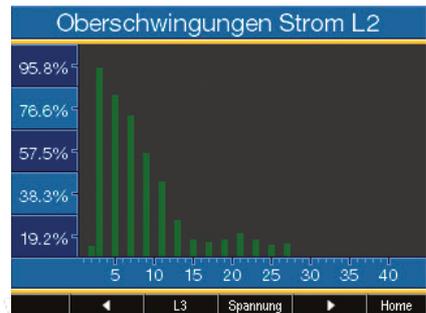


Abb.: Farbiges Grafikdisplay MRG 512-PRO PQ Flex – Beispiel Oberschwingungen

MRG-Produktfamilie Lieferumfang

- Kompaktes, robustes Kunststoffgehäuse mit eingebautem Messgerät
- USV-gestützte Spannungsversorgung für bis zu 3 Stunden (nur MRG 512-PRO)
- Ergänzende Beschreibung zu dem jeweiligen Messgerät
- Betriebsanleitung zu dem jeweiligen Messgerät
- DVD mit folgendem Inhalt:
 - Programmiersoftware GridVis®-Basic
- Tragetasche für das Zubehör
- Netzanschlusskabel
- 1 Cross-Patch-Kabel, CAT5e
- 1 Satz Spannungs-Messleitung mit Sicherungen (braun, sw, grau, blau, grün-gelb)
- Spannungsabgriffe
- 2 Anschlusskabel 3 m für Differenzstrommessung mit Steckvorrichtung
- Inkl. Rogowski-Spule Ø 95 mm, Länge 300 mm (MRG 96RM-E RCM); Ø 175 mm, Länge 600 mm (MRG 512-PRO PQ Flex)

Optional als Zubehör:

Differenzstromwandler auf Anfrage.



Abb.: MRG 512-PRO PQ Flex – Messanschlüsse für Stromwandler und Spannung; Hilfsspannung und Ethernetanschluss



Geräteübersicht und technische Daten

	MRG 96RM-E RCM Flex	MRG 512-PRO PQ Flex
Artikelnummer	52.16.906	52.16.905
Schnittstellen		
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45 Buchse)	•	•
Messung der Spannungsqualität		
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 40.	1. – 63.
Zwischenharmonische Strom / Spannung	-	•
Flicker: Kurzzeit, Langzeit, aktuell	-	•
Messdatenaufzeichnung		
Speicher (Flash)	256 MB	256 MB
Messspannungseingang		
Überspannungskategorie	600 V CAT III	600 V CAT III
Anzeige und Eingänge/Ausgänge		
LCD-Display	LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung, 2 Tasten	Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten

Allgemein	MRG 96RM-E RCM Flex	MRG 512-PRO PQ Flex
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %	0,1%
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %	0,1%
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	426	512
Lückenlose Messung	•	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte		
Strom, Spannung, Frequenz	•	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•	•
Energiemessung		
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L3, L4, Σ L1–3, Σ L1–4]	•	•
Erfassung der Mittelwerte		
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•	•
Frequenz / aktuell und maximal	•	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•	•
Sonstige Messungen		
Betriebsstundenmessung	•	•
Uhr	•	•
Messung der Spannungsqualität		
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•	•
Transienten	-	> 39 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•	•
Kurzzeitunterbrechungen	-	•
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	-	•
Unter- und Überspannungserfassung	•	•
Messdatenaufzeichnung		
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•	•
Alarmmeldungen	•	•
Zeitstempel	•	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge		
Analogeingänge (RCM, analog)	•	•
Spannungs- und Stromeingänge	L1, L2, L3 + N	je 4
Passwortschutz	•	•

Bemerkung:
 Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten
 - = nicht enthalten



Abb.: Rogowski-Spule mit Messumformer



Abb.: Spannungsabgriffe

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

- = enthalten
- = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Service und GridVis®-Ultimate.

*2 Das UMG 96RM-E kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 20 Veff (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 34 Veff (3-Leitermessung) anliegt.

*3 Das UMG 512-PRO kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10 Veff oder eine Spannung L-L von größer 18 Veff anliegt.

	MRG 96RM-E RCM Flex	MRG 512-PRO PQ Flex
Protokolle		
Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•	•
SMTP (E-Mail)	•	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•	•
TFTP (automatische Konfigurierung)	•	•
FTP (File-Transfer)	•	•
SNMP	•	•
DHCP	•	•
TCP/IP	•	•
BACnet (optional)	•	•
ICMP (Ping)	•	•
Software GridVis®-Basic *1		
Graphen online	•	•
Graphen historische	•	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•	•
Grafische Programmierung	-	•
Topologieansichten	•	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•	•
Graphensets	•	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmanagement		
Anwendungsprogramme frei programmierbar	-	7
Grafische Programmierung	-	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	-	•
Vergleicher (5 Gruppen mit je 10 Vergleichen)	•	-
Technische Daten		
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC	417 / 720 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC	600 V AC
Messung in welchen Quadranten	4	4
Netze	TN, TT, IT	TN, TT
Messung in Einphasen / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang		
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	0*2 ... 300 Vrms	0*3 ... 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	0*2 ... 520 Vrms	0*3 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V	0,01 V
Impedanz	3 MOhm / Phase	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz	15 ... 440 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA	ca. 0,1 VA
Messstromeingang		
Nennstrom	5 A	5 A
Auflösung	0,1 mA	0,1 mA
Messbereich	0,005 ... 6 Arms	0,005 ... 7 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT II	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	2 kV	6 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 mOhm)	ca. 0,1 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz	25,6 kHz
Mechanische Eigenschaften		
Gewicht	ca. 3,4 kg	ca. 14,2 kg
Geräteabmessungen in mm (L x B x H)	350 x 295 x 150	ca. 500 x 390 x 230
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20	Front: IP40; Rück: IP20
Sicherheit		
Europa	CE-Kennzeichnung	CE-Kennzeichnung

03 Energie-Management

MID-Energiezähler

Seite 145

- Digitale Impulsgeber oder Kommunikation auf Feldbusebene
- Messung von Wirk- und Blindarbeitsverbräuchen
- MID-zertifiziert

Emax APP – Spitzenlastoptimierung

Seite 154

- Spitzenlastabschaltprogramme für die Maximumwächterfunktion (Emax)
- Es können (je nach Hardware) bis zu 64 Abschaltstufen realisiert werden
- Die Konfiguration und das Monitoring erfolgt über die Webseite des Gerätes

ProData® Datenlogger

Seite 155

- Kompakter und universeller Datensammler
- Erfassung von elektrischen und nicht elektrischen Werten
- Modbus-Ethernet-Gateway-Funktionalität erlaubt einfache Integration von Slavegeräten

Feldbusmodule Serie FBM

Seite 161

- Dezentrale I/O-Feldbusmodule
- Anschluss an Mastergeräte über RS485-Schnittstelle
- Lückenlose Aufnahme verschiedener Mess- und Prozessdaten



MID-ENERGIEZÄHLER





Einsatzgebiete

- Energiemanagement
- Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für SPS-Steuerungen oder Gebäudeleittechnik (GLT)
- Zu Verrechnungszwecken

Hauptmerkmale

- Kommunikation: Modbus, M-Bus, S0-Impulsausgänge,
- Direktmessung bis 65 A, Wandlermessung bis 6 A, Sekundär (Stromwandler-Verhältnisse frei einstellbar)
- 1 bzw. 2 Tarife
- 4 Quadranten Messung
- Klasse 1 für Wirkenergie
- MID und IEC geeicht ab Werk
- Plombierte Klemmenabdeckung
- Messwerte: Wirkenergie, Blindenergie, Wirkleistung, Blindleistung
- Genauigkeitsklasse 1 für Wirkenergie

Anwendungen

- Erfassung von Wirk- und Blindarbeit
- S0 Impulsausgänge können mit einem übergeordneten Leitsystem wie z.B. SPS, SCADA oder einem Datenlogger verbunden werden
- Integrierte Schnittstelle stellt Protokolle wie M-Bus oder Modbus RTU zur Verfügung (Varianten abhängig)
- Messungen von 1- und 3-Phasen-Systemen mit einer Spannung von L-N 230 V AC / L-L 400 V AC
- Messung der Stromeingänge über direkten Anschluss oder über Stromwandler (.../1 A oder .../5 A)
- Hutschienenmontage

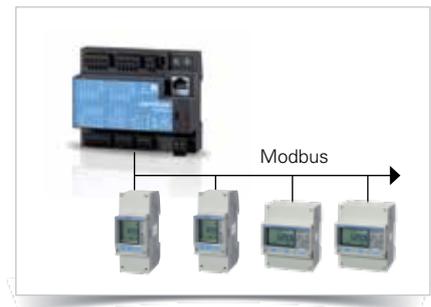


Abb.: Energiemesswerte stehen über die integrierte Kommunikationsschnittstelle Modbus RTU zur Verfügung.

MID-Energiezähler B21 – Wechselstromzähler, 65 A

Wechselstromzähler, einphasig (1 + N)

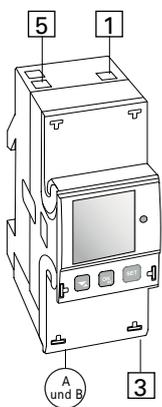
- Direktanschluss bis 65 A
- Mit Messwerten und Alarmfunktion
- Breite: 2 DIN-Module
- Geprüft und zugelassen gemäß MID*1 und IEC
- Impulsausgang inklusive



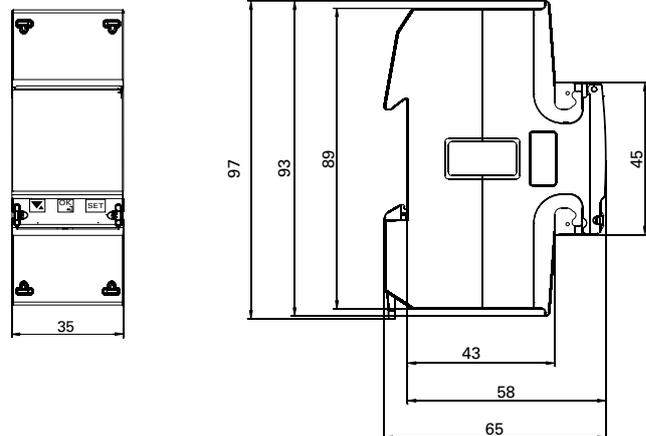
*1 In der Schweiz gelten regional unterschiedliche Anforderungen im Zusammenhang mit MID-Energiezählern.

Spannung V	Genauigkeitsklasse	Ein-/Ausgänge	Kommunikation	Typ	Artikel-Nr.	Gewicht
1 x 230 V AC	Wirkarbeit: B (Klasse 1) Blindarbeit: Klasse 2	2 Ausgänge, 2 Eingänge	Impulsausgang	B21 311-10J	14.01.353	0,14
			Impulsausgang, RS-485	B21 312-10J	14.01.354	0,15
			Impulsausgang, M-Bus	B21 313-10J	14.01.355	0,15

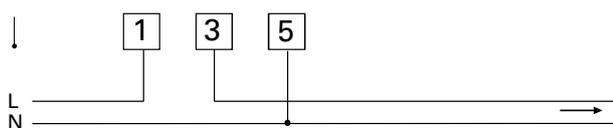
MID-Kalibrierreport für Energiezähler, Artikel-Nr. 14.01.200



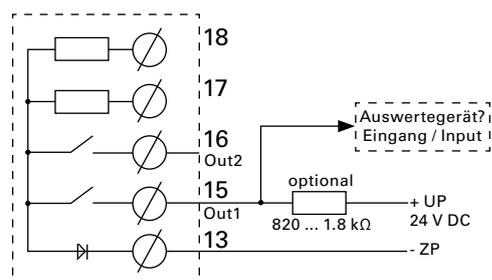
Abmessungen in mm



B21 Anschlussklemmen



Impulsausgang S0



MID-Energiezähler B23 – Drehstromzähler, 65 A

Drehstromzähler, dreiphasig (3 + N)

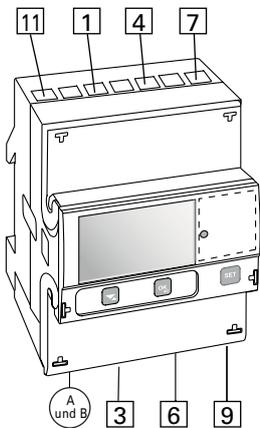
- Direktanschluss bis 65 A
- Mit Messwerten und Alarmfunktion
- Für 3- und 4-Leiteranschluss
- Breite: 4 DIN-Module
- Geprüft und zugelassen gemäß MID*1 und IEC
- Impulsausgang inklusive



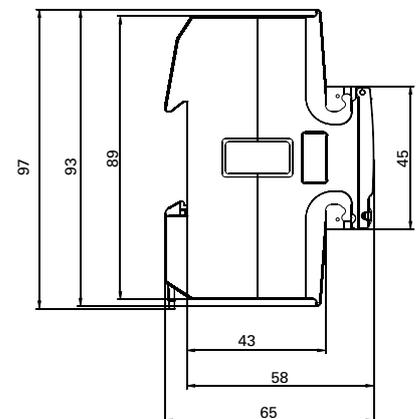
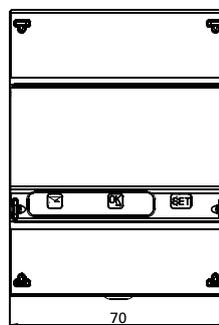
*1 In der Schweiz gelten regional unterschiedliche Anforderungen im Zusammenhang mit MID-Energiezählern.

Spannung V	Genauigkeitsklasse	Ein-/Ausgänge	Kommunikation	Typ	Artikel-Nr.	Gewicht
3 x 230/400 V AC	Wirkarbeit: B (Klasse 1) Blindarbeit: Klasse 2	2 Ausgänge, 2 Eingänge	Impulsausgang	B23 311-10J	14.01.356	0,33
			Impulsausgang, RS-485	B23 312-10J	14.01.357	0,34
			Impulsausgang, M-Bus	B23 313-10J	14.01.358	0,35

MID-Kalibrierreport für Energiezähler, Artikel-Nr. 14.01.200

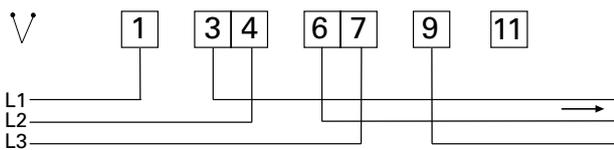


Abmessungen in mm

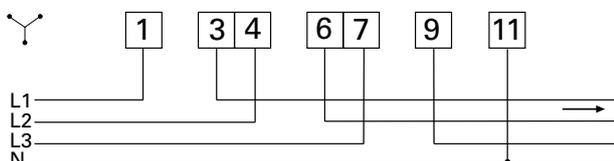


B23 Anschlussklemmen

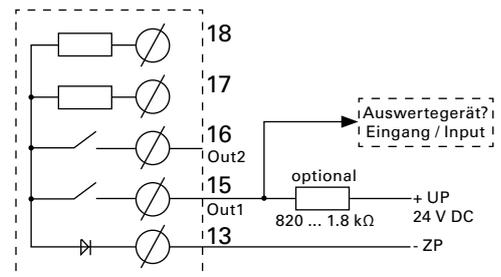
3-Leiteranschluss mit 2 Messwerken



4-Leiteranschluss mit 3 Messwerken



Impulsausgang S0



MID-Energiezähler B24 – Messwandlerzähler, 6 A

Messwandlerzähler, dreiphasig (3 + N)

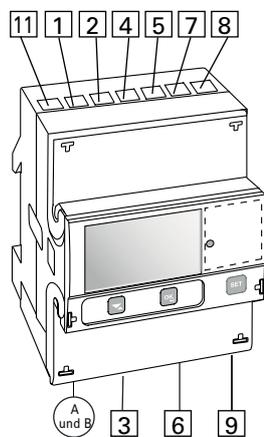
- Wandleranschluss CT, 1(6) A
- Wandlerverhältnis frei einstellbar bis 9999/1-6
- Mit Messwerten und Alarmfunktion
- Für 3- und 4-Leiteranschluss
- Breite: 4 DIN-Module
- Geprüft und zugelassen gemäß MID*1 und IEC
- Impulsausgang inklusive



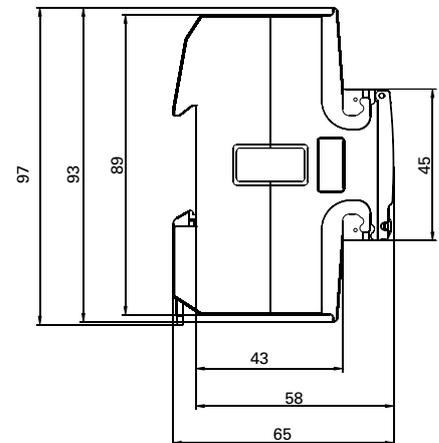
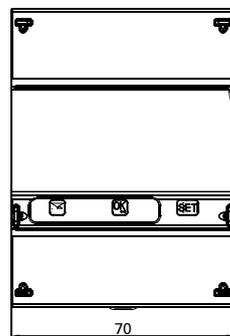
*1 In der Schweiz gelten regional unterschiedliche Anforderungen im Zusammenhang mit MID-Energiezählern.

Spannung V	Genauigkeitsklasse	Ein-/Ausgänge	Kommunikation	Typ	Artikel-Nr.	Gewicht
3 x 230/400 V AC	Wirksamkeit: B (Klasse 1) Blindarbeit: Klasse 2	2 Ausgänge, 2 Eingänge	Impulsausgang	B24 311-10J	14.01.359	0,27
			Impulsausgang, RS-485	B24 312-10J	14.01.360	0,27
			Impulsausgang, M-Bus	B24 313-10J	14.01.361	0,29

MID-Kalibrierreport für Energiezähler, Artikel-Nr. 14.01.200

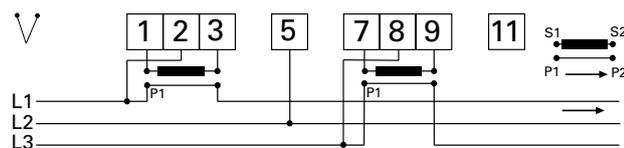


Abmessungen in mm

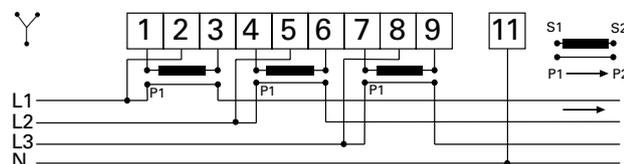


B24 Anschlussklemmen

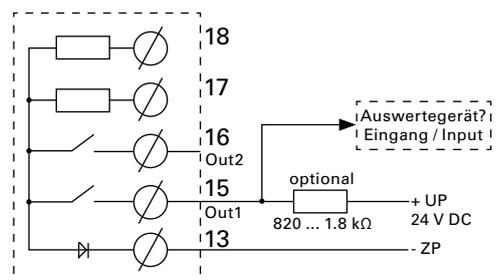
3-Leiteranschluss mit 2 Messwerken



4-Leiteranschluss mit 3 Messwerken



Impulsausgang S0



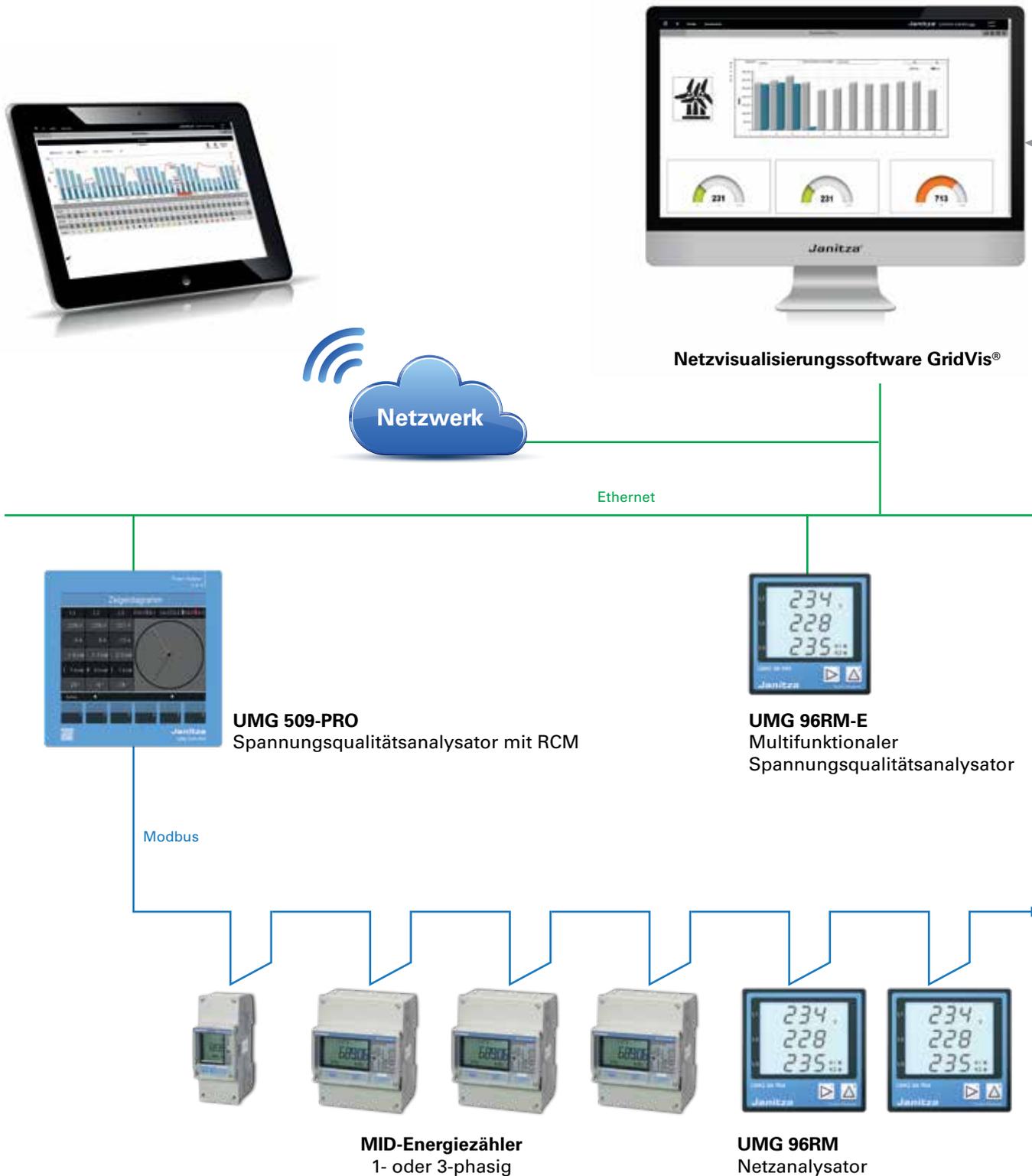


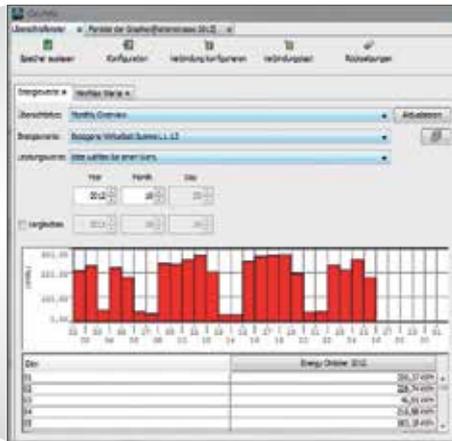
Geräteübersicht und technische Daten

	B21 Wechselstromzähler	B23 Drehstromzähler	B24 Messwandlerzähler
Spannungs-/Stromeingänge			
Nennspannung	230 V AC	3 x 230/400 V AC	3 x 230/400 V AC
Spannungsbereich	220 – 240 V AC (-20% – +15%)	3 x 220 – 240 V AC (-20% – +15%)	3 x 220 – 240 V AC (-20% – +15%)
Verlustleistung Spannungskreise	1,0 VA (0,4 W) gesamt	1,6 VA (0,7 W) gesamt	1,6 VA (0,7 W) gesamt
Verlustleistung Stromkreise	0,007 VA (0,007 W) bei 230 V AC und I_b	0,007 VA (0,007 W) pro Phase bei 230 V AC und I_b	0,007 VA (0,007 W) pro Phase bei 230 V AC und I_b
Referenzstrom I_{ref}	5 A	5 A	1 A
Übergangstrom I_{tr}	0,5 A	0,5 A	0,05 A
Maximalstrom I_{max}	65 A	65 A	6 A
Minimalstrom I_{min}	0,25 A	0,25 A	0,02 A
Anlaufstrom I_{st}	< 20 mA	< 20 mA	< 1 mA
Anschlussquerschnitt	1 – 25 mm ²	1 – 25 mm ²	0,5 – 10 mm ²
Empfohlenes Anziehdrehmoment	3 Nm	3 Nm	1,5 Nm
Wandlerverhältnisse			
Konfigurierbares Stromverhältnis (CT)	–	–	9999/1-6
Impulsanzeige (LED)			
Impulsfrequenz	1000 imp/kWh	1000 imp/kWh	5000 imp/kWh
Impulslänge	40 ms	40 ms	40 ms
Allgemeine Angaben			
Frequenz	50 oder 60 Hz ± 5%	50 oder 60 Hz ± 5%	50 oder 60 Hz ± 5%
Genauigkeitsklasse	B (Kl. 1) und Blindarbeit Kl. 2	B (Kl. 1) und Blindarbeit Kl. 2	B (Kl. 1) und Blindarbeit Kl. 2
Wirkenergie	1%	1%	0,5%, 1%
Energieanzeige	LCD mit 6 Ziffern	LCD mit 7 Ziffern	LCD mit 7 Ziffern
Umgebung			
Betriebstemperatur	-40 °C – +70 °C	-40 °C – +70 °C	-40 °C – +70 °C
Lagertemperatur	-40 °C – +85 °C	-40 °C – +85 °C	-40 °C – +85 °C
Feuchte	75% Jahresdurchschnitt, 95% an 30 Tagen/Jahr	75% Jahresdurchschnitt, 95% an 30 Tagen/Jahr	75% Jahresdurchschnitt, 95% an 30 Tagen/Jahr
Feuer- und Hitzebeständigkeit	Klemme 960 °C, Abdeckung 650 °C (IEC 60695-2-1)	Klemme 960 °C, Abdeckung 650 °C (IEC 60695-2-1)	Klemme 960 °C, Abdeckung 650 °C (IEC 60695-2-1)
Wasser- und Staubbeständigkeit	IP20 an Reihenklemmen ohne Schutzgehäuse und IP51 in Schutzgehäuse, gemäß IEC 60529	IP20 an Reihenklemmen ohne Schutzgehäuse und IP51 in Schutzgehäuse, gemäß IEC 60529	IP20 an Reihenklemmen ohne Schutzgehäuse und IP51 in Schutzgehäuse, gemäß IEC 60529
Mechanische Umgebung	Klasse M1 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)	Klasse M1 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)	Klasse M1 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)
Elektromagnetische Umgebung	Klasse E2 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)	Klasse E2 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)	Klasse E2 gemäß Measuring Instrument Directive (MID), (2004/22/EC)

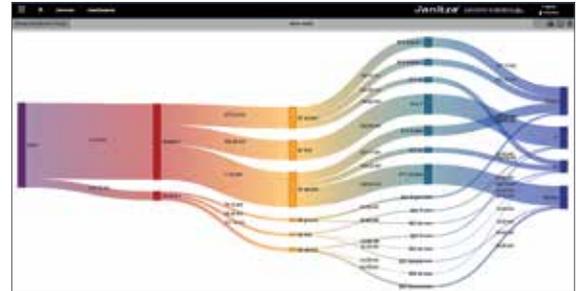
Digital-Ausgänge			
Strom	2 – 100 mA	2 – 100 mA	2 – 100 mA
Spannung	24 V AC – 240 V AC, 24 V DC – 240 V DC. Bei Zählern mit nur 1 Ausgang, 5 – 40 V DC	24 V AC – 240 V AC, 24 V DC – 240 V DC. Bei Zählern mit nur 1 Ausgang, 5 – 40 V DC	24 V AC – 240 V AC, 24 V DC – 240 V DC. Bei Zählern mit nur 1 Ausgang, 5 – 40 V DC
Ausgangs-Impulsfrequenz	Programmierbar: 1 – 999999 imp/kWh, imp/MWh	Programmierbar: 1 – 999999 imp/kWh, imp/MWh	Programmierbar: 1 – 999999 imp/kWh, imp/MWh
Impulslänge	10 – 990 ms	10 – 990 ms	10 – 990 ms
Anschlussquerschnitt	0,5 – 1 mm ²	0,5 – 1 mm ²	0,5 – 1 mm ²
Empfohlenes Anziehdrehmoment	0,25 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm
Digital-Eingänge			
Spannung	0 – 240 V AC/DC	0 – 240 V AC/DC	0 – 240 V AC/DC
AUS	0 – 12 V AC/DC	0 – 12 V AC/DC	0 – 12 V AC/DC
EIN	57 – 240 V AC/24 – 240 V DC	57 – 240 V AC/24 – 240 V DC	57 – 240 V AC/24 – 240 V DC
Min. Impulslänge	30 ms	30 ms	30 ms
Anschlussquerschnitt	0,5 – 1 mm ²	0,5 – 1 mm ²	0,5 – 1 mm ²
Empfohlenes Anziehdrehmoment	0,25 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm
Elektromagnetische Verträglichkeit			
Stoßspannungsprüfung	6 kV 1,2/50 µs (IEC 60060-1)	6 kV 1,2/50 µs (IEC 60060-1)	6 kV 1,2/50 µs (IEC 60060-1)
Überspannungsprüfung	4 kV 1,2/50 µs (IEC 61000-4-5)	4 kV 1,2/50 µs (IEC 61000-4-5)	4 kV 1,2/50 µs (IEC 61000-4-5)
Leitungsgebundene Transiente	4 kV (IEC 61000-4-4)	4 kV (IEC 61000-4-4)	4 kV (IEC 61000-4-4)
Störfestigkeit gegen elektromagnetische HF-Felder	80 MHz – 2 GHz (IEC 61000-4-6)	80 MHz – 2 GHz (IEC 61000-4-6)	80 MHz – 2 GHz (IEC 61000-4-6)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	150 kHz – 80 MHz (IEC 61000-4-6)	150 kHz – 80 MHz (IEC 61000-4-6)	150 kHz – 80 MHz (IEC 61000-4-6)
Störfestigkeit bei Oberwellen	2 kHz – 150 kHz	2 kHz – 150 kHz	2 kHz – 150 kHz
Hochfrequenzaussendung	EN 55022, Klasse B (CISPR22)	EN 55022, Klasse B (CISPR22)	EN 55022, Klasse B (CISPR22)
Elektrostatische Entladung	15 kV (IEC 61000-4-2)	15 kV (IEC 61000-4-2)	15 kV (IEC 61000-4-2)
Normen	IEC 62052-11, IEC 62053-21 Klasse 1 & 2, IEC 62053-22 Klasse 0,5S, IEC 62053-23 Klasse 2, IEC 62054-21, GB/T 17215.211-2006, GB/T 17215.312-2008 Klasse 1 & 2, GB/T 1725.322-2008 Klasse 0,5S, GB 4208-2008, EN 50470-3 Kategorie A, B & C		
Mechanisch			
Material	Polycarbonat in transparentem Frontglas, unterem und oberem Gehäuse und Klemmabdeckung		
Maße	35 x 97 x 65 mm (B x H x T)	70 x 97 x 65 mm (B x H x T)	70 x 97 x 65 mm (B x H x T)
DIN-Module	2	4	4

Fernauslesung mit einem übergeordneten PC





Tabellarische Energie-Reporte



Sankey-Diagramme



Dashboard Editor



UMG 604-PRO
Spannungsqualitätsanalysator

Modbus

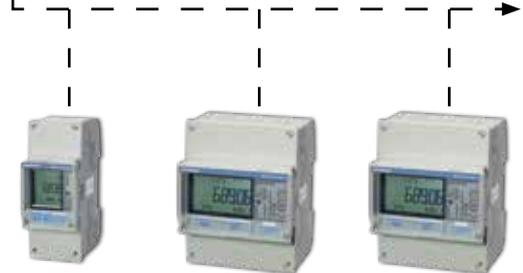


MID-Energiezähler
1- oder 3-phasig



ProData® Datenlogger
Gateway für Energiezähler

Impulseingänge



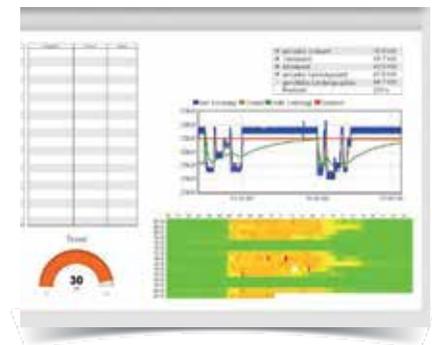
MID-Energiezähler
1- oder 3-phasig

Emax APP – Spitzenlastoptimierung

- Die APP beinhaltet Spitzenlastabschaltprogramme für die Maximumwächterfunktion (EMAX)
- Es können (je nach Hardware) bis zu 64 Abschaltstufen realisiert werden.
- Die Konfiguration und das Monitoring erfolgt über die Webseite des Gerätes.
- Die Abschalthandlungen können über FBM Module (optional erhältlich), Profibus oder Modbus durchgeführt werden.
- Die APP benötigt die kostenpflichtige Emax-Freischaltung auf dem Gerät!
- Geeignet für UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508 und UMG 511

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Emax APP* ¹	51.00.235
Emax-Freischaltung	52.16.080

*¹ Nur in Verbindung mit einer Inbetriebnahme und Emax-Freischaltung (Artikel-Nr.: 52.16.080)



ProData® DATENLOGGER

Ethernet



Modbus-Ethernet-Gateway



Speicher 32 MB



Impulse- und
Impulsausgänge



Temperatureingang



Grenzwertüberwachung

Klug und kompakt:

Stromkosten einsparen durch den universellsten Datenlogger

- Basis für ein umfassendes Energiemanagementsystem (ISO 50001)
- Darstellung sämtlicher Verbrauchs- und Prozessdaten (Strom, Wasser, Gas Dampf, Druck etc.)
- Überwachung von Schaltzuständen (z. B. Leistungsschalter etc.)
- Analysen von Energieverbräuchen und Betriebsstunden
- Flexible Integration in übergeordnete Systeme (Modbus-Ethernet-Gateway)
- Langfristiges Sichern von Daten mittels 32-MB-Speicher
- Speicherung von 24 differenziellen Monats-Energiewerten sowie maximalen Leistungswerten – für jeden einzelnen der fünfzehn Eingänge onboard
- Direktes Auslesen und Analysieren von Daten über die Software GridVis®
- Freie Programmierung von 64 unabhängigen Wochenschaltuhren
- Tarifschaltung: Jedem Digitaleingang kann eine Tarifauswahl von 1 bis 8 zugeordnet werden



Universeller Datensammler für alle Verbrauchsmedien

- 15 Digital- / Impulseingänge
- 3 Digitalausgänge, schaltbar über Modbus, Wochenschaltuhr, Grenzwert- und Temperaturüberwachung
- Temperaturmesseingang
- Ethernet-Schnittstelle (Modbus TCP/IP, NTP ...)
- RS485 (Modbus RTU, Slave, bis 115 kbps)
- 32 MB Flash-Memory-Datenspeicher
- Uhr- und Batteriefunktion
- 64 Wochenzeitschaltuhren
- Grenzwertüberwachung
- Modbus-Ethernet-Gateway-Funktionalität
- Speicherung von Minimal- und Maximalwerten (mit Zeitstempel)
- Konfigurierbare Aufzeichnungen, über RS485 und Ethernet auslesbar

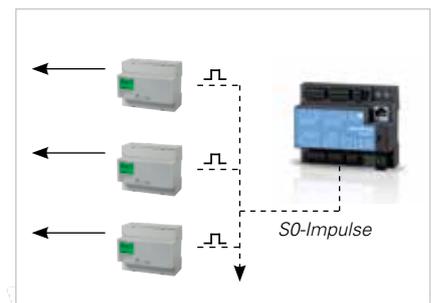


Abb.: Einfache Integration von existenten Zählern

Anwendungen

- EnMS gemäß ISO 50001
- Einbinden von bereits installierten Impulszählern in ein EnMS
- Nicht-elektrische Werte erfassen
- Kennzahlen bilden
- Statusmeldungen erfassen und überwachen
- Alarmmeldungen ausgeben
- Ethernet-Modbus-Slave-Gateway



Abb.: Zusammenfassen vielfältiger Medien

Ethernet mit Gateway-Funktionalität

- Kommunikation über Ethernet und Modbus RS485
- Einfache Einbindung ins Netzwerk
- Datentransfer schnell und zuverlässig
- Messdaten über verschiedene Kanäle abrufbar

Einfaches Integrieren von bereits bestehenden Zählern

- Über Modbus-Ethernet-Gateway Einbindung und Auslesung von untergeordneten Modbus-Slavegeräten (z.B. Stromzählern) problemlos möglich
- Jedes Zählerfabrikat mit einem S0-Impuls-Ausgang bequem erfassbar

Durchdacht bis ins kleinste (wichtige) Detail

- Interne Uhr liefert präzise Datums- und Zeitinformationen für Aufzeichnungen und Ereignisse
- Dauerbetrieb der Uhr dank eingebauter Notfallbatterie
- Batterie nicht fest verbaut; dadurch bequemes Wechseln möglich

Das ProData ist des Praktikers Liebling

- Weitbereichsnetzteil (20 – 250 V AC, 20 – 300 V DC)
- Auto-Baud-Erkennung der Kommunikationsschnittstelle
- Schraubbare Steckklemmen
- Modbus-Adresse von außen einfach einstellbar
- Schnelle Hutschienenmontage

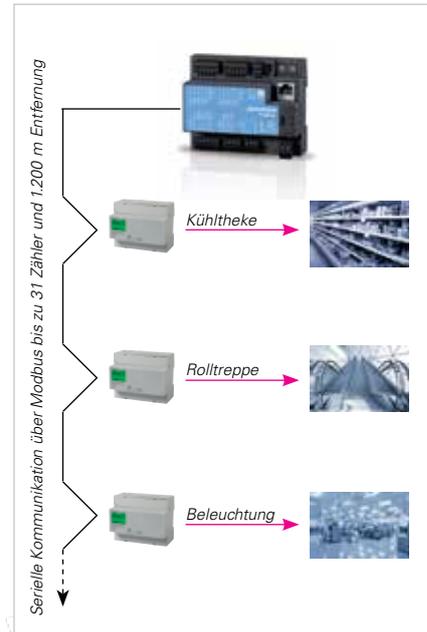


Abb.: Einfaches Zusammenführen von Modbus-Zählern

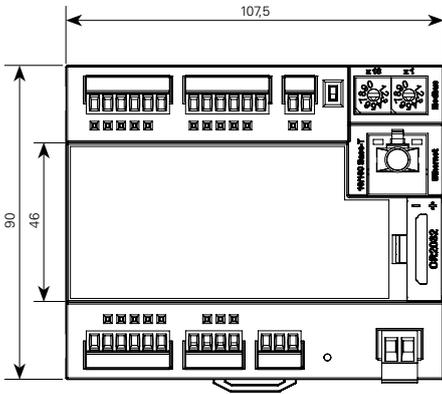


Abb.: Leichtes Austauschen der Batterie während des Betriebs

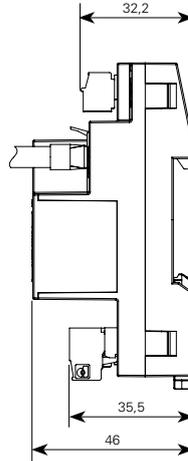


Maß- und Anschlussdarstellungen

Alle Maßangaben in mm



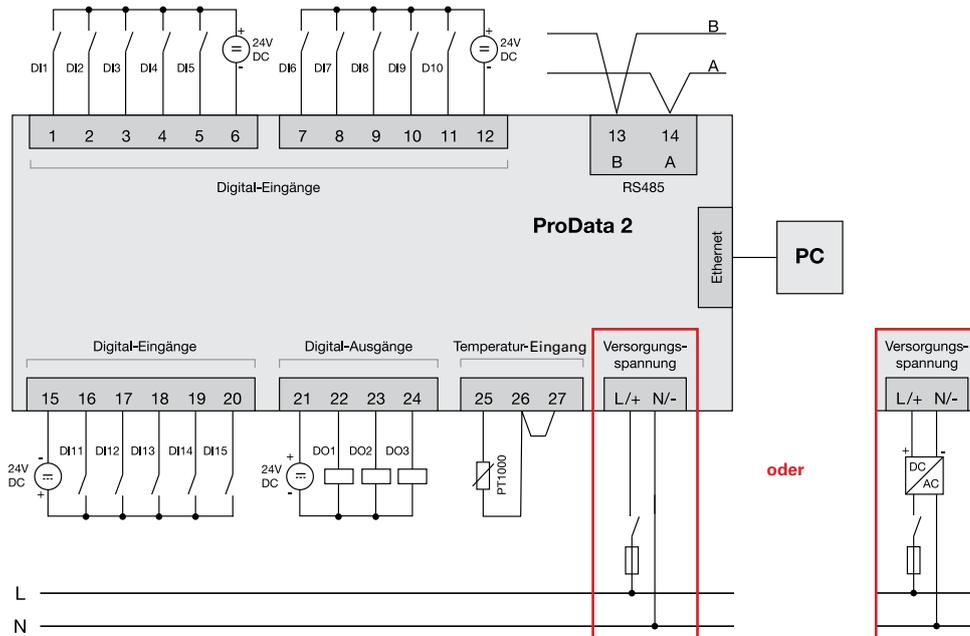
Vorderansicht



Seitenansicht



Typische Anschlussvariante



Anschlussbeispiel über
externes Netzteil



Geräteübersicht und technische Daten

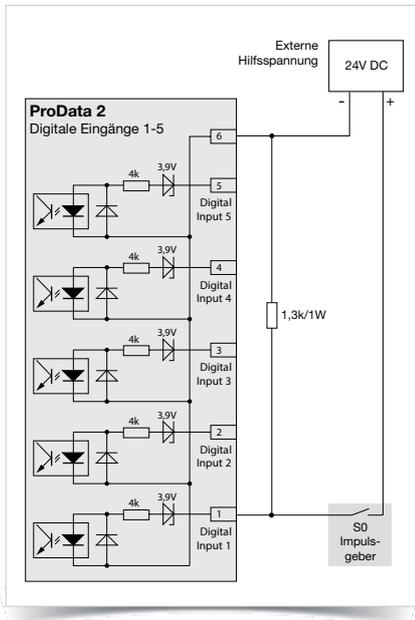


Abb.: S0-Impulsausgang mit externer Versorgungsspannung und externem Widerstandssteckmodul*³

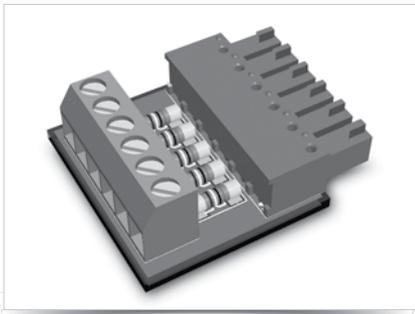


Abb.: S0-Steckmodul (Art.-Nr.: 52.24.111)

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

¹ Eine Verwendung als Modbus RTU Slave ist in diesem Modus nicht möglich. Das ProData kann nur Anfragen an ein Modbus-Slavegerät weiterleiten; es kann nicht selbstständig Modbus-Slavegeräte abfragen.

² Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

³ Externer Widerstand S0-Steckmodul zum Anschluss an S0-Impuls-Geber notwendig (Artikel.-Nr.: 52.24.111)

ProData	
Artikelnummer	52.24.011
Versorgungsspannung	20 – 250 V AC oder 20 – 300 V DC
Installations-Überspannungskategorie	300 V CAT II
Leistungsaufnahme	max. 4 VA / 2 W

Allgemein	
Einsatz in Niederspannungsnetzen	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Datenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	32 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Alarmmeldungen	•
Grenzwertüberwachung	•
Zeitstempel	•
Eingänge / Ausgänge	
Digitaleingänge	15
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	3
Temperaturmesseingang	1
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 115,2 kbps	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration* ¹	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
DHCP	•
TCP/IP	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic ²	
Graphen online und historisch	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung	•
Graphensets	•

Technische Daten	
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	15
Betriebsspannung	20 – 30 V DC (SELV- oder PELV-Versorgung)
Impulsausgang (S0), maximale Zählfrequenz	25 Hz
Eingangssignal liegt an	> 18 V DC (typisch 4 mA bei 24 V)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC
Anzahl der digitalen Ausgänge	3
Betriebsspannung	20 – 30 V DC (SELV- oder PELV-Versorgung)
Schaltspannung	max. 60 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff DC
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Temperaturmesseingang	1
Updatezeit	1 Sek.
Anschließbare Temperaturfühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler und Leitung)	max. 4 kOhm

Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	200 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 107,5 x ca. 46
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Hutschiene
Anschlussvermögen der Klemmstellen (digitale Ein- / Ausgänge, Temperaturmesseingänge)	
starr / flexibel	0,2 bis 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,2 bis 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,2 bis 1,5 mm ²
Anschlussvermögen der Klemmstellen	
Serielle Schnittstelle	
Ein-, Mehr-, Feindrähtige	0,2 bis 1,5 mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,2 bis 1,5 mm ²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-40 ... +70 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 95 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Elektromagnetische Felder 80 – 1000 MHz	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Elektromagnetische Felder 1000 – 2700 MHz	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4, EMV-ILA V01-03
Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5, EMV-ILA V01-03
Leitungsgeführte HF-Störungen 0,15 – 80 MHz	IEC/EN 61000-4-6, EMV-ILA V01-03
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen, Spannungsschwankungen und Frequenzänderung	IEC/EN 61000-4-11, EMV-ILA V01-03
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funktstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funktstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funktstörspannung 9 – 150 MHz	EMV-ILA V01-03
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Kennzeichnung
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

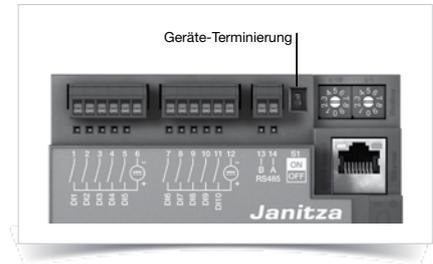
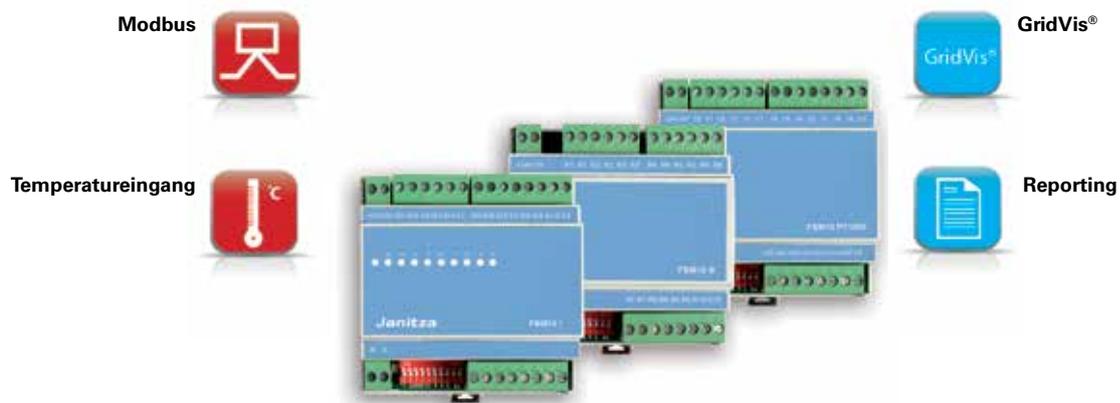


Abb.: Modbus- / RS485 Terminierung

FELDBUSMODULE SERIE FBM



Dezentrale I/O-Feldbusmodule Serie FBM10

- RS485-Schnittstelle
- Protokoll Modbus RTU
- Einsetzbar als Slavegerät zu den Messgeräten der Serie UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511 und UMG 512-PRO
- Anbindung auch über eine Entfernung von bis zu 1.000 m an die RS485-Modbus-Master-Schnittstelle des Gerätes möglich; entweder per Profibuskabel oder z. B. ein Kabel des Typs Li2YCY(TP) 2 x 2 x 0,22
- Module stehen entsprechend dem ausgewählten Messgerät fertig konfiguriert und programmiert zur Verfügung

Anwendung der Module FBM10I und FBM10R

- Zusammenführung verschiedener Ein- und Ausgangssignale zur Verteilung an die entsprechenden Teilnehmer
- Zur Nutzung der Feldbusmodule ist eine Anbindung an die jeweiligen Modbus-Master aus der Geräteserie UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511 oder UMG 512-PRO erforderlich
- Sämtliche Datenpunkte in das Janitza System integriert
- Erfassung verschiedenster Kenngrößen wie z.B. Prozessdaten, Zustände, Störmeldungen, Grenzwerte, Alarmausgänge usw.
- Archivierung und Visualisierung über die Software GridVis®

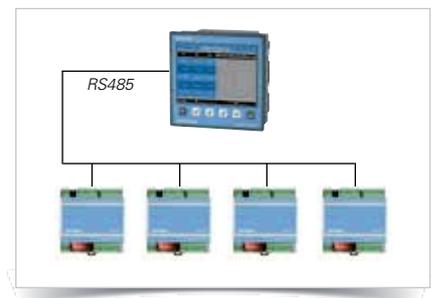
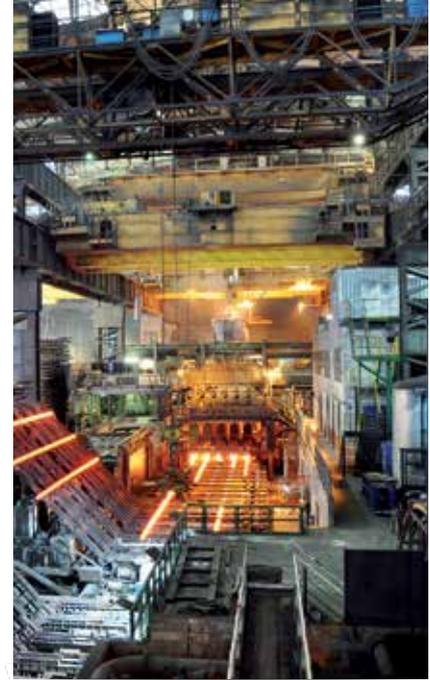


Abb.: Die Anbindung der I/O-Feldbusmodule erfolgt über die Schnittstelle RS485 des UMG-Messgerätes

Beispiel zur Nutzung der Eingänge

- Tarifumschaltung
- Synchronisierung Messperiode
- Störmeldungen
- Zustandsmeldungen

Beispiel zur Nutzung der Ausgänge

- Grenzwertausgänge für Messwerte

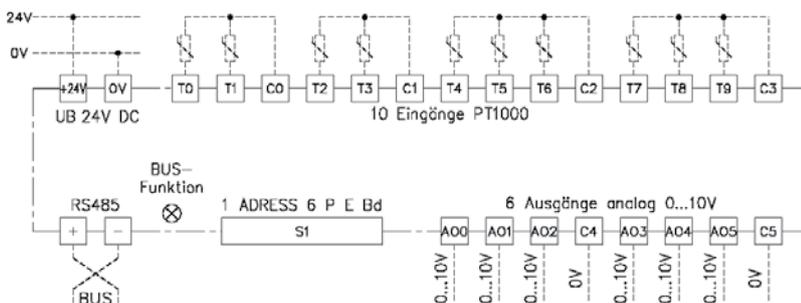


Abb.: Anschlussbild FBM10 PT1000/PT100; Temperatureingang 2-Draht

Anwendung der Module FBM10PT1000

- Temperatur-Feldbusmodul
- Erfassung von bis zu 10 Temperaturmessungen (z.B. über PT100 oder PT1000)
- Die Aufzeichnung und Visualisierung der Messwerte erfolgt mithilfe eines UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511 oder UMG 512-PRO und einer benötigten Erweiterung (vgl. Kapitel 04 APPs – Erweiterung mit Know-how)



Abb.: Nach der APP-Installation können die Werte auch gespeichert werden.

Beispiel

- Temperaturüberwachung
- Temperaturerfassung

Feldbusmodule Serie FBM					
Typ	Relaisausgänge	Digitaleingänge* ¹	Analogeingänge* ²	Temperatureingänge	Artikel-Nr.
FBM10I* ³	–	10	–	–	15.06.076
FBM10PT1000* ³	–	–	–	10	15.06.077
FBM10R-NC* ³	10	–	–	–	15.06.078
FBM DI8-AI8* ³	–	8	8	–	15.06.079

*¹ Nur Zustandsmeldung

*² 4 – 20 mA

*³ Für das ProData im Gateway-Betrieb sind die Module nicht einsetzbar.

Allgemeine Technische Daten	
Versorgungsspannung	24 V DC ±20 %
Leerlaufstrom	20 mA
Schnittstelle, Protokoll	RS485, Modbus-RTU
Übertragungsrate	4.800 bis 38.400 Bit/s
Eingang digital	24 V DC, 5 mA
Relaisausgänge	24 V DC 0,5 A / 250 V / 3 A AC1 / 2 A AC3
Umgebungstemperatur	-10 ... +50 °C
Genauigkeit	<0,1 % für Temperaturmessung PT1000
EMV	nach EN 55011
Klemmen	Steckklemmen bis 1 mm ²
Gehäuse	45 mm Reiheneinbausystem 90 x 88 x 58 mm (H x B x T)
Montage	Hutschiene
Luftfeuchte	< 95 % RH nicht kondensierend
Schutzart	IP20
Normen	CE-Konformität

04 Software und IT-Lösungen

Janitza Software- und IT-Lösungen	Seite 165
<ul style="list-style-type: none">• UMG Messgeräte-Homepage & APPs• GridVis®-Software	
Netzvisualisierungssoftware – GridVis®	Seite 167
<ul style="list-style-type: none">• Software für den Aufbau eines Energie- und Spannungsqualitäts-Monitoringsystems• Management von sämtlichen Mess- und Energiedaten• Programmierung und Konfiguration der Netzanalysatoren und Messgeräte	
GridVis® Collector	Seite 178
<ul style="list-style-type: none">• Mobile Einheit zum Auslesen von Messdaten von Janitza Messgeräten ohne Kommunikationsverbindung• Akkulaufzeit von bis zu 9 Stunden• Verwalten von bis zu 200 Messgeräten	
Programmiersprache Jasic®	Seite 183
<ul style="list-style-type: none">• Spezielle Programmier- / Scriptsprache für unterschiedliche UMG-Messgeräte• Funktionen im Gerät individuell erweiterbar• Bis zu 7 Programme möglich	
APPs – Erweiterung mit Know-how	Seite 187
<ul style="list-style-type: none">• Erweiterungen (APPs) für unterschiedliche UMG-Messgeräte• In das Gerät integrierte Funktionen über APPs erweiter-, steuer- und visualisierbar• Verwaltung und Installation über Netzvisualisierungssoftware GridVis®	
Messgeräte-Homepage	Seite 198
<ul style="list-style-type: none">• Energiemanagement und Spannungsqualitätsanalyse online• Keine Softwareinstallation notwendig• Onlinedaten, historische Daten, Graphen von Ereignissen u.v.m. direkt über die Messgeräte-Homepage abrufbar	
OPC UA Server	Seite 199
<ul style="list-style-type: none">• Erhöhen Sie die Konnektivität der GridVis®• Messwerte, Kennzahlen sowie andere numerische Werte auf OPC UA Items (Tags) zur Verfügung stellen• Zusätzlich zu der direkten GridVis® Anbindung bietet der OPC UA Server KNX, SNMP sowie BACnet Clients an	
Komplettserver mit GridVis® und Datenbank	Seite 201
<ul style="list-style-type: none">• Leistungsfähiger Server als Komplettlösung• Vorkonfigurierter Server gewährleistet sofortige Nutzungsfähigkeit• Einfaches Integrieren in vorhandene Netzwerke	



JANITZA SOFTWARE- UND IT-LÖSUNGEN



Janitza Software- & IT-Lösungen



Abb.: Geräteeigene Homepage



Abb.: GridVis®-Software

UMG Messgeräte-Homepage & APPs

- Anzeige der Messwerte über die geräteeigene Homepage
- Erweiterungen (APPs) für unterschiedliche UMG-Messgeräte

GridVis®-Basic

Kostenlose Basisvariante:

- Maximal fünf Messgeräte
- Graphen- und Analysetools
- Datenbank (Jan-DB)
- Reporte:
 - NEU ab Version 7.3: Inbetriebnahme-Report
 - Energie- und Verbrauchsreporte
 - PQ-Reporte (EN 50160, EN 61000-2-4-usw.)
 - RCM-Report

GridVis®-Professional

Wie GridVis®-Basic, zusätzlich:

- Geräteanzahl und Datenpunkte unlimitiert
- Datenbanktreiber (MSSQL, MySQL)
- Automatisierung (Auslesung, Zeitsetzung, usw.)
- Virtuelle Messgeräte und Logik
- Benutzerverwaltung

GridVis®-Service

Wie GridVis®-Professional, zusätzlich:

- NEU ab Version 7.3 – Erweiterte Reporte: Hochverfügbarkeit, LET (Limits, Events, Transienten), Energierechnung
- NEU ab Version 7.3: COMTRADE & MSCONS Export
- Dienst (Service) inklusive REST API
- Online-Recorder
- Alarmmanagement
- Mess- und Verbrauchsdaten-Export (CSV)
- Fremdgeräte (generischer Modbus)
- Erweiterte Automatisierung: Reporte, Datenbankaktionen, E-Mail/Alarming, Kostenstellen und Tarifbildung

GridVis®-Ultimate

Wie GridVis®-Service, zusätzlich:

- Weboberfläche GridVis®-Energy
- Erweiterte Benutzerverwaltung
- Dashboard- und Template-Manager
- Widgets
- Kennzahl-Bewertung (KPI)
- Sankey-Diagramm (Energieflussanalyse)
- Geräteübersicht mit Graph-Funktion
- NEU ab Version 7.3: OPC UA Client
- NEU ab Version 7.3: Bild- und Symbolbibliothek

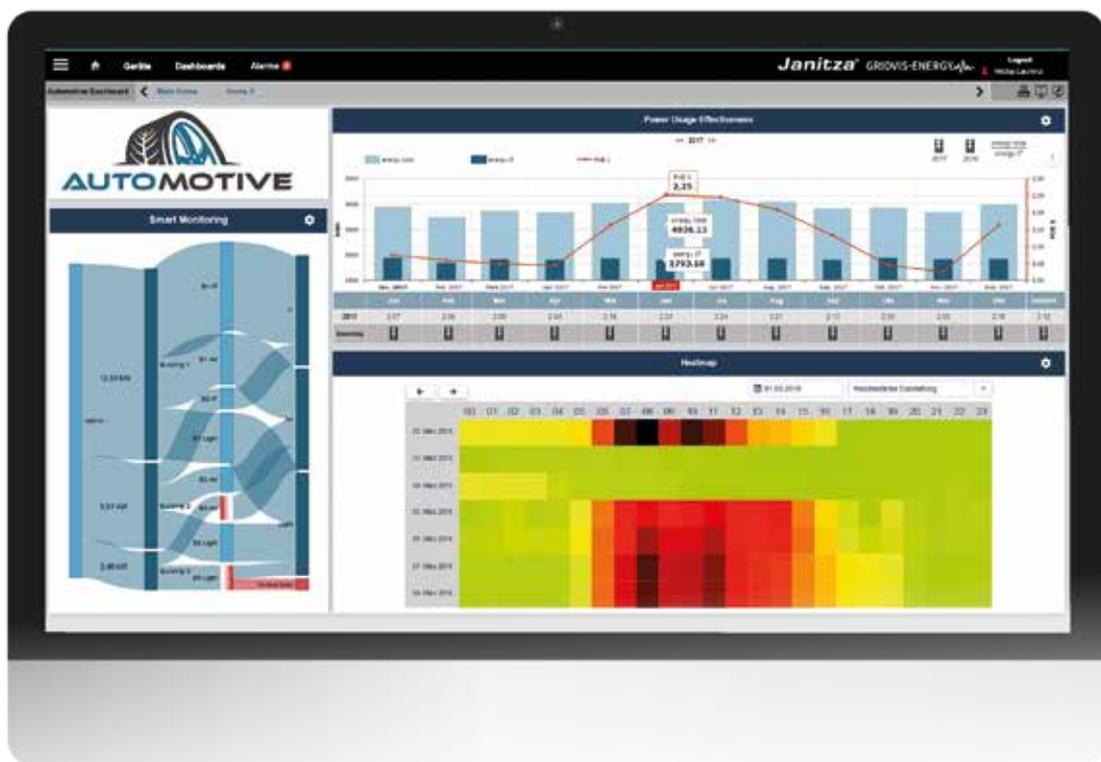
GridVis® – Netzvisualisierungssoftware



GridVis®

Drei Anwendungen – eine Software:
Energiemanagement,
Spannungsqualität,
Differenzstromüberwachung

Mit der GridVis® werden Energieeinsparpotentiale aufgezeigt. Zudem können die gemessenen Parameter analysiert werden, um mögliche Fertigungsausträge frühzeitig zu erkennen und somit Ihre Betriebsmittelnutzungszeiten zu optimieren. Die skalierbare, anwenderfreundliche Software ist perfekt für den Aufbau normkonformer Energie-, RCM- und Spannungsqualitäts-Monitoringsystemen geeignet.



Energiemanagement (EnMS)

Zertifiziert nach ISO 50001. Mit der Janitza GridVis® sind Sie auf der sicheren Seite, wenn es um Themen wie BAFA, Reduzierung der EEG-Umlage oder auch den Spitzenausgleich nach SpaEfV geht.



Transparenz

Verbrauchsdaten und Kosten im Überblick behalten. Erkennen Sie Kostenfresser sowie Probleme in der Spannungsqualität. Decken Sie steigende Fehlerströme und Überlasten auf. Bilden Sie Kennzahlen aus Verbrauchs- und Messdaten nach Vorgaben der ISO 50006.

Netzanalyse & Auswertung

Messdaten analysieren und auswerten. Die Software GridVis® bietet zahlreiche Funktionen wie Statistiken, Liniendiagramme, Kreisdiagramme, Heatmap, CBEMA-Kurve, Dauerlinie, Tabellen, Sankey Diagramm, Kennzahlen. Die Funktionen lassen sich intuitiv gestalten. Messdaten können nach Bedarf des Anwenders analysiert werden.

Sicherheit & Alarmmanagement

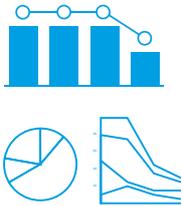
Grenzwerte von Messgrößen, Verbrauchsdaten, Differenzströmen sowie Gerätekommunikation überwachen. Zuverlässige Alarmierung über E-Mail und Weboberfläche. Mit Messtechnik und der Netzvisualisierungssoftware GridVis® von Janitza bringen Sie mehr Sicherheit in Ihr Unternehmen.

Visualisierung & Dokumentation

Web-Visualisierung nach Ihren Vorstellungen. Erstellen Sie ohne Programmierkenntnisse schnell und einfach Ihre eigenen Dashboards und Übersichten mit einer großen Auswahl an Funktionen und Grafiken. Profitieren Sie von aufbereiteten Berichten und Dokumentationen für die Themen Energiemanagement, Spannungsqualität und Differenzstromüberwachung.

Offenes System

Ob OPC UA, REST API oder CSV. Wir bieten viele Möglichkeiten des Daten Im- und Exports sowie des Datenzugriffs. Ein offenes und zukunftssicheres System. Die Einbindung von Fremdgeräten ist über OPC UA oder Modbus leicht möglich. Mehr Konnektivität haben Sie mit keinem vergleichbaren System.

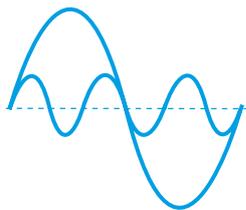


- FREIE LAYOUTGESTALTUNG
- ANWENDUNGSNAHE FUNKTIONEN

Visualisierung

Gestalten Sie Ihre eigenen Übersichten mit zahlreichen Funktionen und Grafiken

- Professioneller Editor zum Erstellen von Dashboards
- Dashboards und Templates: freie Gestaltung von Übersichten
- Benutzerverwaltung und Regelung der Zugriffsrechte
- Große Anzahl an Widgets und Funktionen: Linien-, Balken- und Kreisdiagramm, Heatmap, Sankey, Kennzahlen (KPI), Tabellen, Indikatoren, Dauerlinie, Wetter, Livewerte, Verlinkungen uvm.



- PROFIWERKZEUGE FÜR DIE AUSWERTUNG ALLER MESS- UND VERBRAUCHSDATEN

Analyse & Auswertung

Alle Details im Blick, mit unseren Werkzeugen für die Analyse und Auswertung Ihrer Messdaten

- Ereignis- und Transienten-Browser
- Graph- und Graphset-Funktionen
- Statistische Auswertungen
- CBEMA-Kurve
- Dauerlinie
- Dashboards & Widgets
- RCM-Analyse

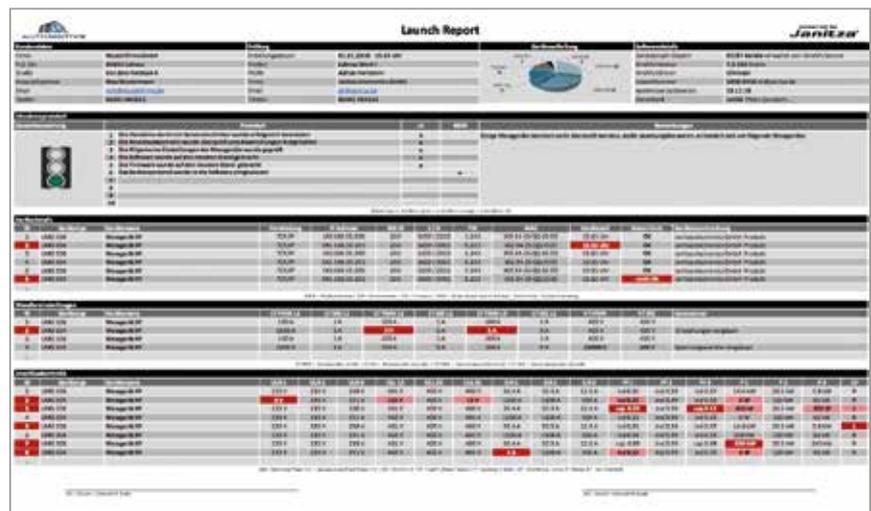


Abb.: GridVis® Launch-Report

Dokumentation

Berichte optimiert für EnMS, Spannungsqualität und RCM

- EN 50160 & EN 61000-2-4 Auswertung
- Hochverfügbarkeitsanalyse sowie statistische Analysen
- Ereignisse, Transienten und Grenzwertverletzung
- Energieübersichten
- Energieabrechnung
- Differenzstromanalyse
- Anlagenabnahme

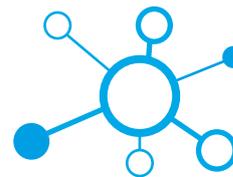


- XLS- UND PDF-AUSGABE
- AUTOMATISCHER E-MAIL VERSAND

Konnektivität

Datenzugriff, Daten exportieren und Daten importieren leicht gemacht

- OPC UA Client und Server (optional)
- REST API (M2M Lösung)
- Modbus Fremdgeräte
- CSV, XLS Import & Export
- GridVis® Collector (mobiler Datensammler)
- MSCONS (Lastprofil und Zählerdaten)
- COMTRADE (Transienten und Ereignisse)



- ZUKUNFTSSICHERE LÖSUNGEN
- OFFENES SYSTEM
- NEUESTE TECHNOLOGIEN

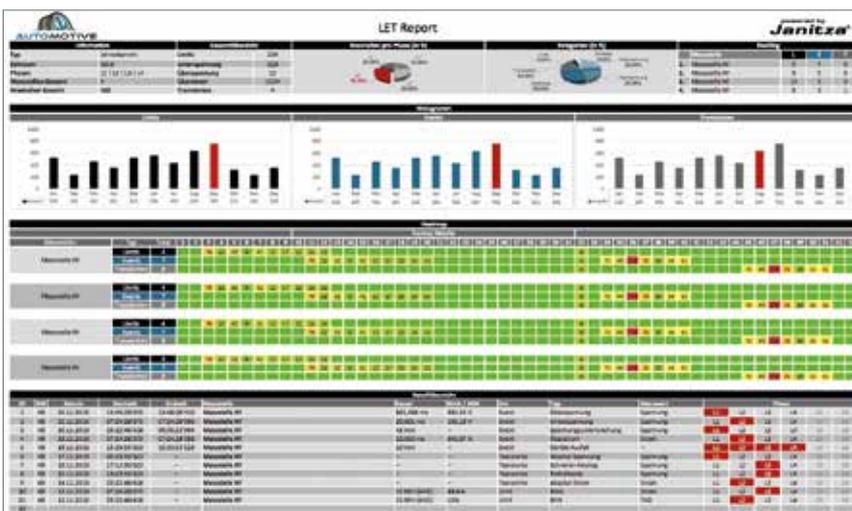


Abb.: GridVis® LET-Report



- HOCHVERFÜGBARKEIT
- SICHERHEIT DURCH ÜBERWACHUNG
- MESSTECHNIK & MESSWERTE UNTER KONTROLLE

Alarming

Anlagen- und Energieüberwachung auf höchstem Niveau

- Überwachung der Kommunikation, Grenzwerte uvm.
- Alarmierung über Web UI, E-Mail oder externes Programm
- Bestätigungspflicht mit Logging & Historie
- Eskalationsstufen für eine bedarfsgerechte Alarmierung
- Voller Zugriff auf Messdaten und Kommunikationsparameter

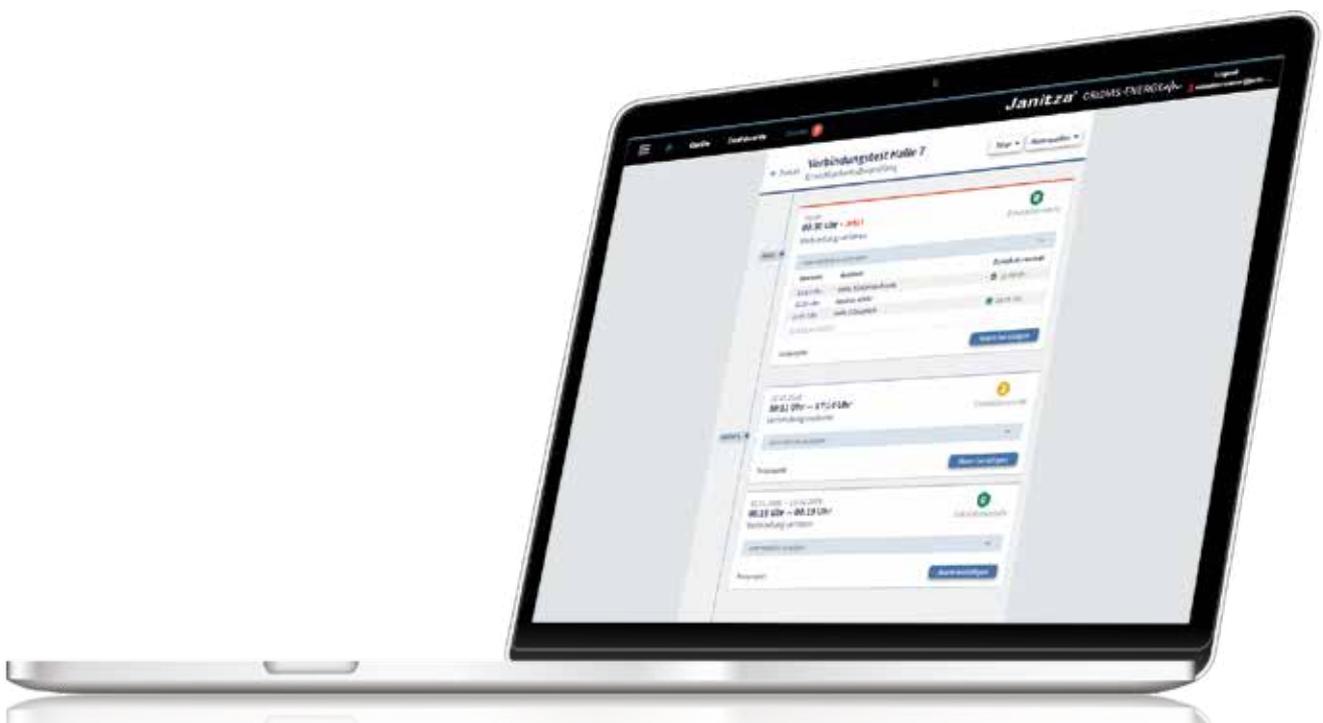


- ZEITGESTEUERTES AUFGABENMANAGEMENT
- EINFACHES SYSTEMHANDLING DURCH AUTOMATISIERUNGS-FUNKTIONEN

Automatisierung

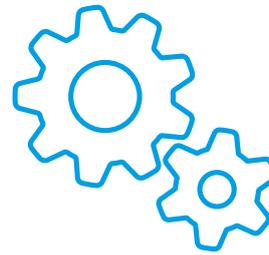
Planen Sie Funktionen und automatisieren Sie Ihr System

- Planen von Geräteauslesungen, Zeitsynchronisation, Reporterstellung oder E-Mail-Versand
- Automatischer Datenimport
- Datenbankmanagement mit Automatisierungsfunktionen
- Schichtpläne und Tarife



Weboberfläche

- Dashboards und Widgets
- Keine lokale Installation notwendig



Engineering Tool

- Lokale Installation
- Inbetriebnahme und Parametrierung von Messgeräten
- Analyse und Auswertung

Datenbank

- Jan DB (Datenbank im Lieferumfang)
- MySQL (Treiber) ■ MSSQL (Treiber)

Dienst

- Hintergrundprozess
- Lauffähig ohne angemeldete Benutzer

Benutzerverwaltung & Sprache

- Passwortschutz und Zugriffskontrolle
- Benutzermanagement
- Deutsch, Englisch, Spanisch

Virtuelle Messstellen & Logik

- Messstellen ohne Messgerät
- Mathematische Operationen

Datenerfassung & Gerätekonfiguration

- Speicher auslesen
- Online-Recorder
- Geräteparametrierung

GridVis®-Editionen – Für jede Anforderung der passende Funktionsumfang

GridVis® – ULTIMATE

51.00.190

Wie GridVis®– Service, zusätzlich:

- Weboberfläche GridVis®-Energy
- Erweiterte Benutzerverwaltung
- Dashboard- und Template-Manager
- Widgets
- Kennzahl-Bewertung (KPI)
- Sankey-Diagramm (Energieflussanalyse)
- Geräteübersicht mit Graph-Funktion
- NEU ab Version 7.3: OPC UA Client
- NEU ab Version 7.3:
Bild- und Symbolbibliothek

GridVis® – SERVICE

51.00.180

Wie GridVis®– Professional, zusätzlich:

- NEU ab Version 7.3:
Erweiterte Reporte:
 - Hochverfügbarkeit
 - LET (Limits, Events, Transienten)
 - Energierechnung
- NEU ab Version 7.3:
COMTRADE & MSCONS Export
- Dienst (Service) inklusive REST API
- Online-Recorder
- Alarmmanagement
- Mess- und Verbrauchsdaten-Export (CSV)
- Fremdgeräte (generischer Modbus)
- Erweiterte Automatisierung:
 - Reporte
 - Datenbankaktionen
 - E-Mail/Alarming
 - Kostenstellen und Tarifbildung

01

GridVis®
Ultimate

02

GridVis®
Service

GridVis® – PROFESSIONAL

51.00.160

Wie GridVis® – Basic, zusätzlich:

- Geräteanzahl und Datenpunkte unlimitiert
- Datenbanktreiber (MSSQL, MySQL)
- Automatisierung (Auslesung, Zeitsetzung, usw.)
- Virtuelle Messgeräte und Logik
- Benutzerverwaltung

GridVis® – BASIC

51.00.116

Kostenlose Basisversion:

- Maximal fünf Messgeräte
- Graphen- und Analysetools
- Datenbank (Jan-DB)
- Reporte:
 - NEU ab Version 7.3: Inbetriebnahme-Report
 - Energie- und Verbrauchsreporte
 - PQ-Reporte (EN 50160, EN 61000-2-4 usw.)
 - RCM-Report



Setzen Sie auf Konnektivität und ein professionelles Alarming im Web

Mit der GridVis® 7.3 hat Janitza die leistungsstarke GridVis® um viele interessante Funktionen erweitert. Ergänzende Tools (z.B. der OPC UA Server und der GridVis® Collector), die nicht im Standard-Funktionsumfang enthalten sind, erweitern die Möglichkeiten der Datensammlung und Weiterverarbeitung.

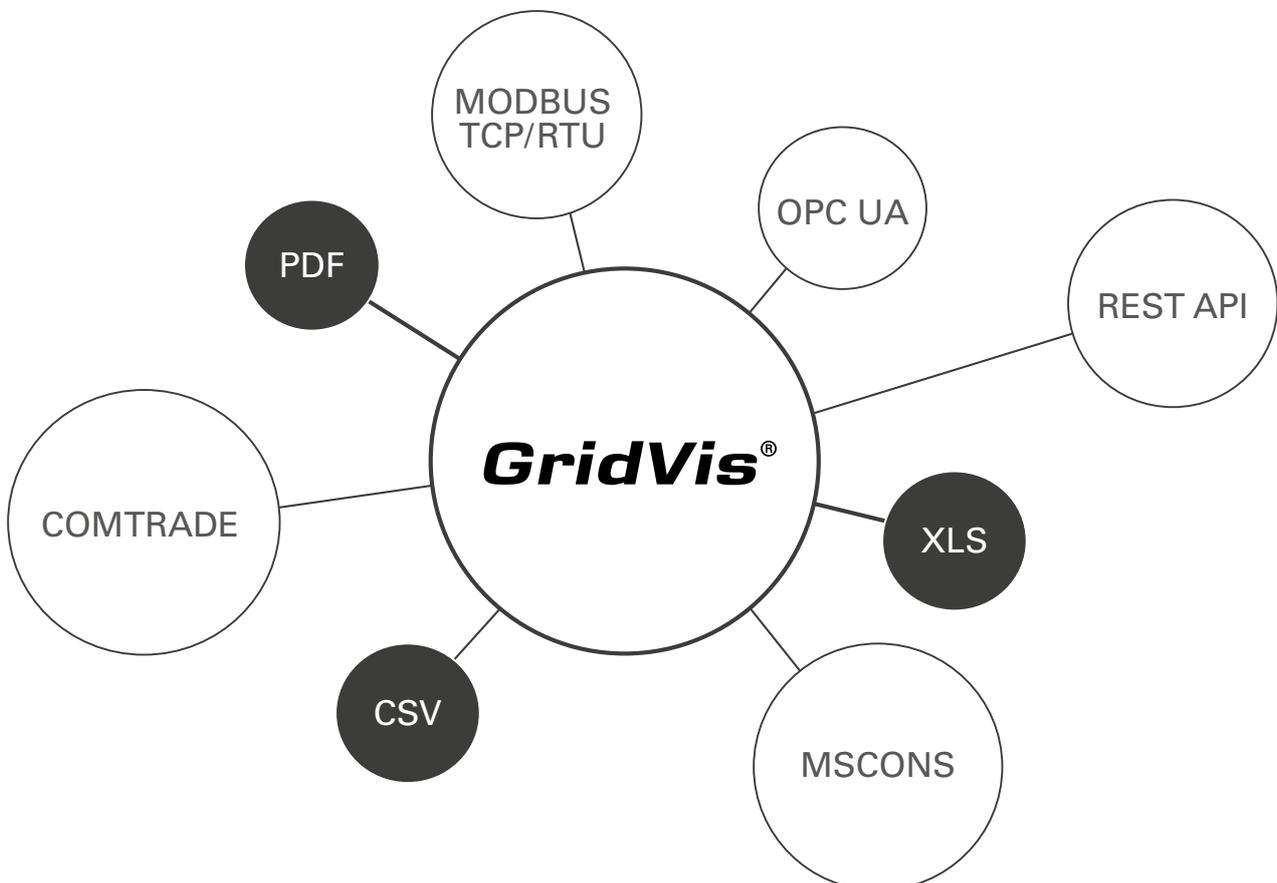
Erweiterter Funktionsumfang der GridVis® 7.3:

Konnektivität

- OPC UA Client: binden Sie uneingeschränkt OPC UA Server in unser System ein, verwenden Sie die Werte für mathematische Operationen, Kennzahlen oder zeichnen Sie diese mit unserem Online-Recorder auf.
- COMTRADE Export
- MSCONS Export

Alarmliste im WEB

- Anwenderfreundliche und intuitive Weboberfläche
- Quittierung und Historie im Web
- Such- und Filterfunktionen





Erweiterte Reports

- Hochverfügbarkeits-Report – maximale Anlagensicherheit mit einer statistischen Auswertung
- LET-Report – Ereignisse, Transienten, Grenzwertverletzungen
- Energierechnung – Unterstützung von Preisgruppen, Leistungswerte und Blindmehrarbeit, Tarifen
- Inbetriebnahme-Report – Abnahmeprotokoll mit Anschlusskontrolle

Verbesserte Bildverwaltung

- Vorinstallierte Bild- und Symbolbibliothek
- Gruppierungs- und Suchfunktion

Neues Liniendiagramm

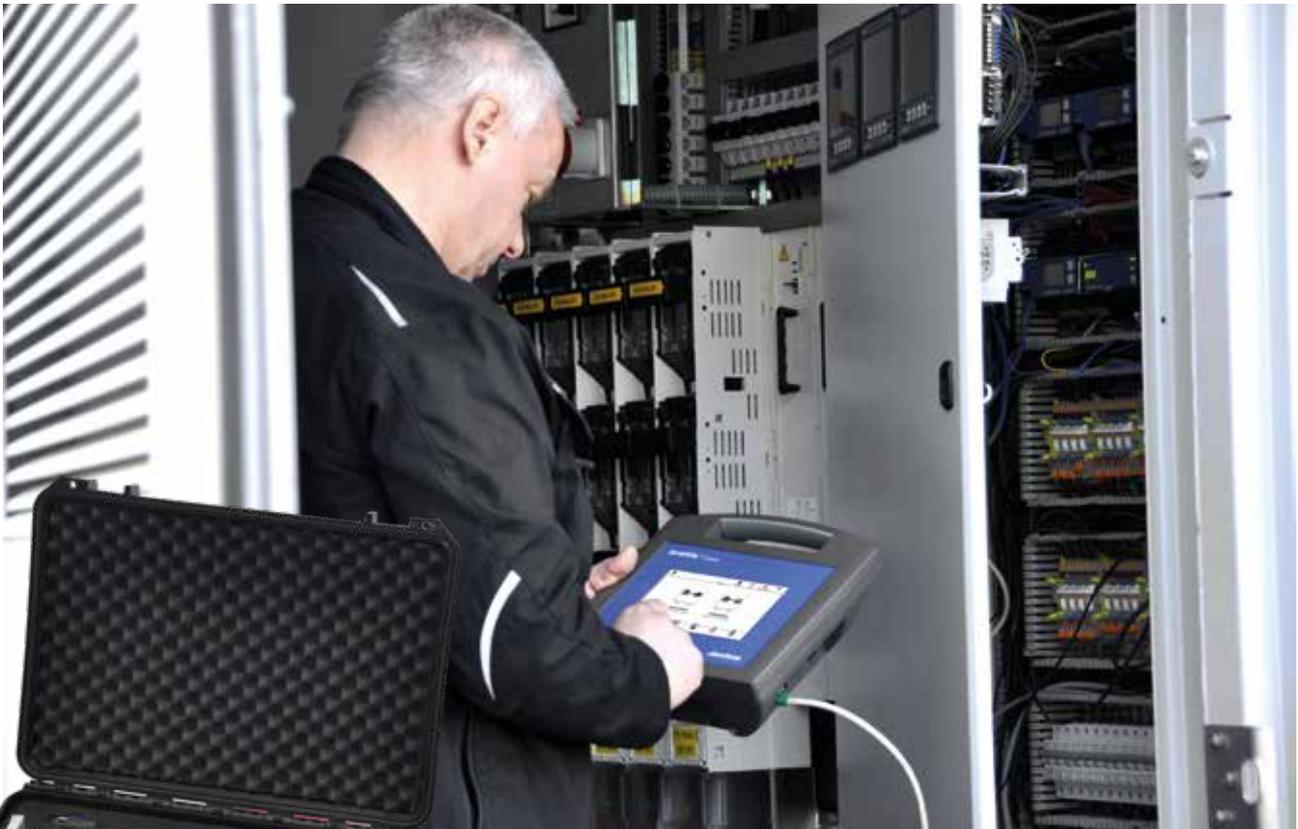
- Einfache und intuitive Konfiguration
- Zwei-Zeitachsen-Modus
- Grenzwertlinie
- Dauerlinie als Funktion
- Verbesserte Layoutgestaltung

GridVis® Collector – mobiles Datenauslesen

Der GridVis® Collector bietet als mobile Einheit die Möglichkeit, Messdaten von Janitza Messgeräten ohne Kommunikationsverbindung vor Ort auszulesen. Diese Daten können in einem Projekt mit anderen Messstellen verglichen und ausgewertet werden. Mit einer Akkulaufzeit von bis zu 9 Stunden kann der GridVis® Collector bis zu 200 Messgeräte verwalten. Die Handhabung ist leicht verständlich und mit wenigen Handgriffen von einer Elektrofachkraft durchführbar.

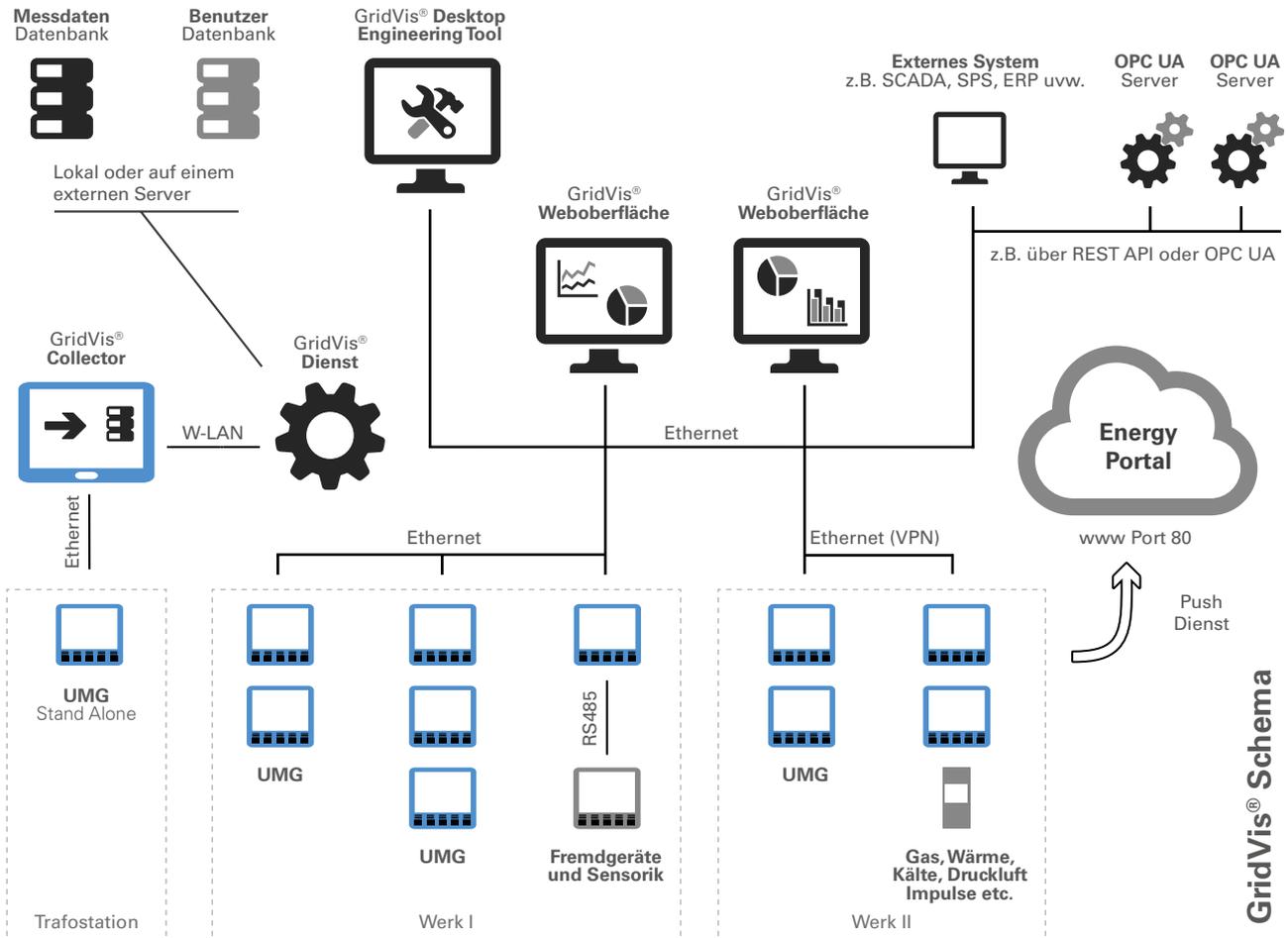
Die Synchronisierung der Messdaten mit einer lokal installierten GridVis® kann über Ethernet oder WLAN erfolgen.

Der GridVis® Collector bietet die ideale Lösung für das Einsammeln von Messdaten in Ortsnetzstationen oder anderen autarken Elektroverteilungen, die keine funk- oder netzwerktechnische Verbindung aufweisen.



GridVis® Collector
Artikel-Nr. 51.00.400

Der GridVis® Collector ist nicht Bestandteil einer GridVis®-Edition und kann zusätzlich erworben werden.



GridVis® Schema

Dienstleistungen



Unsere Supporttechniker sowie ein Netz professioneller Solution Partner bieten Ihnen ein großes Dienstleistungsportfolio. Von der Installation bzw. Nachrüstung der Messgeräte über die komplette Inbetriebnahme des gesamten Messsystems bis zur Power Quality Analyse durch zertifizierte Sachverständige.

VERTRAUEN SIE AUF EINEN STARKEN PARTNER

Umfangreiche Dienstleistung

Profitieren Sie von individuellen Inhouse-Schulungen und einem vielseitigen Trainingsangebot in unserem Schulungszentrum in Lahnau. Professionelle Beratungs- und Supportleistungen sind für GridVis®-Kunden kostenlos. Wir unterstützen Ihre Inbetriebnahme vor Ort und bieten faire Wartungsverträge zur optimalen Sicherung Ihrer Anlagenverfügbarkeit. Kundenspezifische Anpassungen der Berichte und Reporte sind möglich.

Setzen Sie auf einen Partner mit umfangreichem Produktportfolio und langjähriger Erfahrung. Mit dem branchenübergreifenden Know-how erfahrener Ansprechpartner unterstützen wir Sie dabei, eine perfekte Lösung in Ihr Unternehmen zu integrieren.

GridVis®-Editionen im Überblick

Bezeichnung	Basic	Professional	Service	Ultimate
Installationen (Desktop)	1	3	5	5
Installationen (Dienst / virtueller Server)	0	0	2	2
Geräteanzahl	5	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Update-Zeitraum	Nicht limitiert	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Telefonischer Support	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Graphen	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Datenbank Janitza DB / Derby DB	•	•	•	•
Manuelle Reports	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Grafische Programmierung	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Topologie	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Energie- und Verbrauchsrepor ^{*2}	•	•	•	•
Inbetriebnahme-Report ^{*2}	•	•	•	•
RCM-Report	•	•	•	•
Datenbankunterstützung MS-SQL / MySQL ^{*1}	-	•	•	•
Automatische Auslesung	-	•	•	•
Virtuelles Gerät	-	•	•	•
Benutzerverwaltung	-	•	•	•
Zeitplanung Zeitpunkte	-	•	•	•
CSV Datenimport	-	•	•	•
Zeitplanung Zeiträume	-	-	•	•
PQ-Reporte	-	-	•	•
Automatischer Excel-Export	-	-	•	•
Generischer Modbus	-	-	•	•
Grafischer Programmierbaustein (Schreiben / Lesen Modbus)	-	-	• ^{*3}	• ^{*3}
Automatische Reports	-	-	• ^{*3}	• ^{*3}
Online-Erfassung	-	-	•	•
Service	-	-	•	•
Alarmmanagement	-	-	•	•
REST-Schnittstelle	-	-	•	•
Energerechnungs-Report ^{*2}	-	-	•	•
LET-Report ^{*2}	-	-	•	•
Hochverfügbarkeits-Report ^{*2}	-	-	•	•
COMTRADE & MSCONS Export ^{*2}	-	-	•	•
Bild- und Symbolbibliothek ^{*2}	-	-	-	•
OPC UA Client ^{*2}	-	-	-	•
Webvisualisierung GridVis®-Energy	-	-	-	•
Artikel-Nummer	51.00.116	51.00.160	51.00.180	51.00.190
Artikel-Nummer Updateverlängerung pro Jahr	-	51.00.161	51.00.181	51.00.191
Artikel-Nummer Upgrade auf nächsthöhere Suite	-	51.00.162	51.00.182	-

*1 SQL-Datenbank ist nicht im Lieferumfang enthalten.

*2 Neu ab Version 7.3

*3 Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der GridVis®-Installation auf dem Desktop gegeben.

Geräteanzahl: Max. Anzahl gleichzeitig geladener Geräte (z. B. innerhalb der Basic-Version: ein Projekt mit 5 Geräten oder 5 Projekte mit einem Gerät).

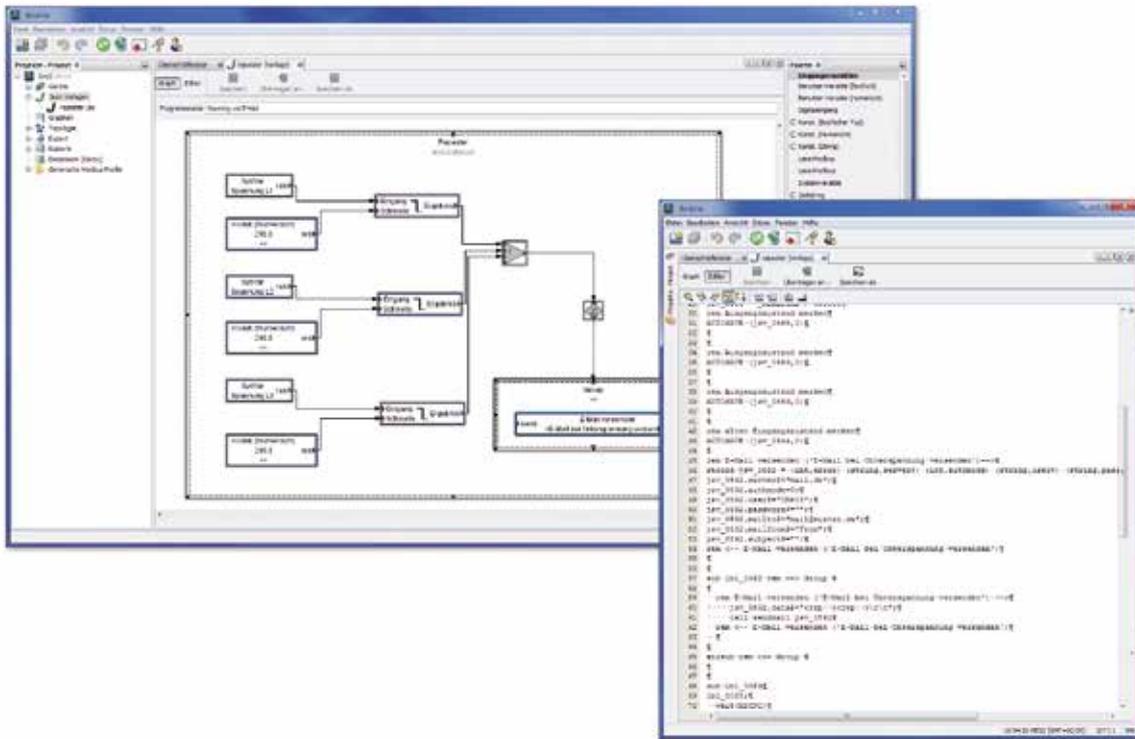
Update-Zeitraum: Bitte beachten Sie, dass nach Ablauf des Updatezeitraum ggf. mehrere Updateverlängerungen erworben werden müssen. Eine Updateverlängerung beträgt 12 Monate. Beispiel: Ihr Updatezeitraum ist vor 2 Jahren (Stand heute) abgelaufen. Sie benötigen 2 Updateverlängerungen, um eine aktuelle GridVis® Version verwenden zu können.

Automatische Auslesung: Geräte-Auslesung nach frei konfigurierbaren Zeitplänen.

Online-Erfassung: Messdaten von Geräten ohne Speicher werden in der GridVis®-Software gemittelt.

Service: Die Software GridVis® läuft im Hintergrund und wird ohne Benutzeranmeldung automatisch gestartet. Messgeräte können zeitunabhängig automatisch ausgelesen werden. Zur Konfiguration und Datenbearbeitung wird die Desktop-Installation benötigt.

PROGRAMMIERSPRACHE Jasic®



Vielfältige Programmiermöglichkeiten

- Spezielle Programmier- / Scriptsprache für die Messgeräte UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 und UMG 512-PRO
- Der Anwender ist nicht mehr auf die im Messgerät integrierten Funktionalitäten beschränkt, sondern kann das Gerät um eigene Aufgaben erweitern
- Grafische Programmierung fördert das Erstellen und Konfigurieren von mathematischen Funktionen und logischen Verknüpfungen
- Geräteeigene Digitalausgänge können gesetzt werden
- Digitaleingänge lassen sich mühelos auswerten
- Über Modbus ist die Verarbeitung und Beschreibung von Registern externer Geräte durchführbar (lizenzpflichtig)
- Freie Konfiguration von Grenzwertverletzungen, Zeitschaltfunktionen oder Aufzeichnung spezieller Werte umsetzbar
- Erstellte Programme können als File abgelegt oder dem Messgerät direkt übermittelt werden
- Zur Speicherung der Programme stehen 7 Speicherplätze mit jeweils 128 kByte zur Verfügung
- Gleichzeitiges Abspielen dieser 7 Programme möglich
- Bedienerfreundliche, grafische Programmierung
- Freie Programmierung des Jasic® Quellcodes durch den Anwender

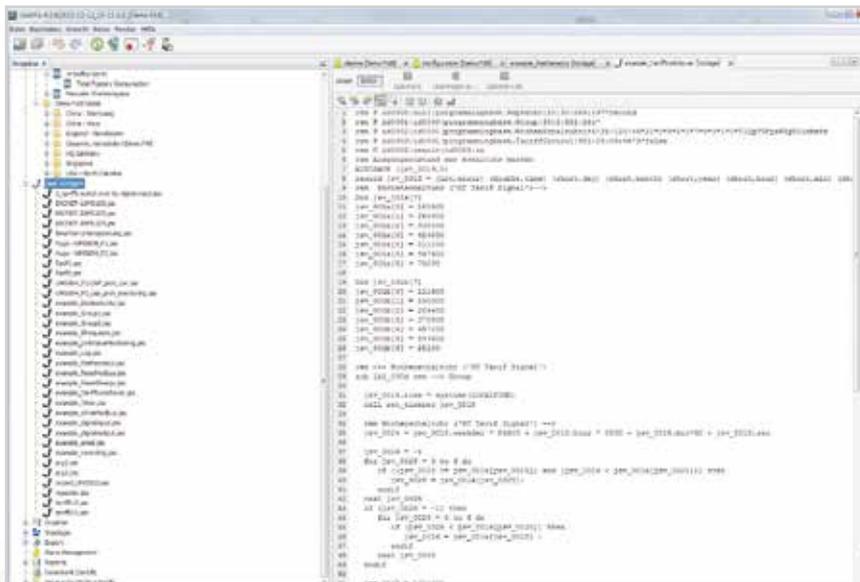


Abb.: Jasic®-Quellcode

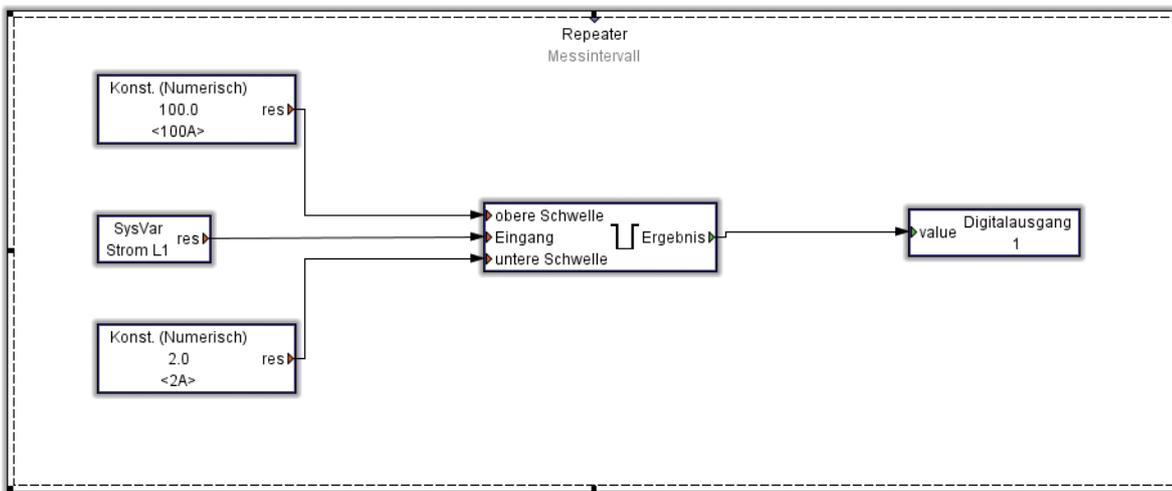


Grafische Programmierung: Beispiele

Beispiel Grenzwertüberwachung (Vergleicher)

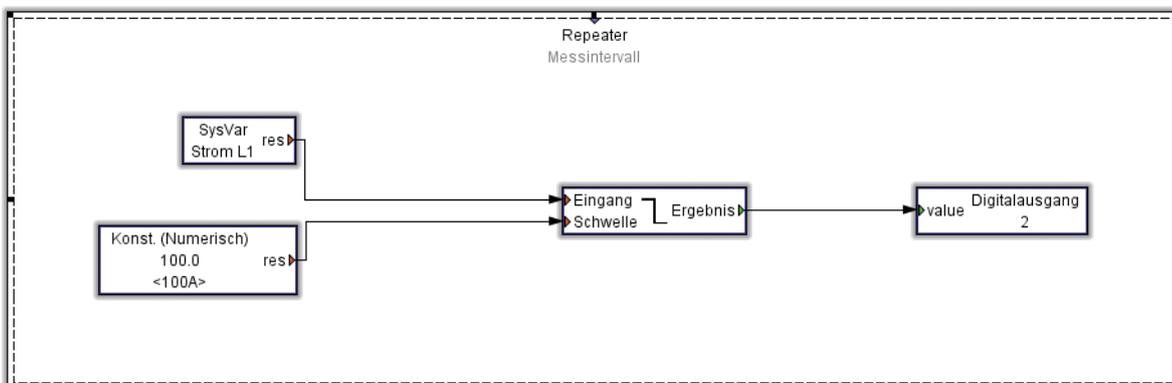
Beispiel 1

- Überwachung des Stromes L1: Festlegung der Schwellwerte mittels Konstanten
- Digitalausgang 1 signalisiert die Überschreitung der vordefinierten Werte



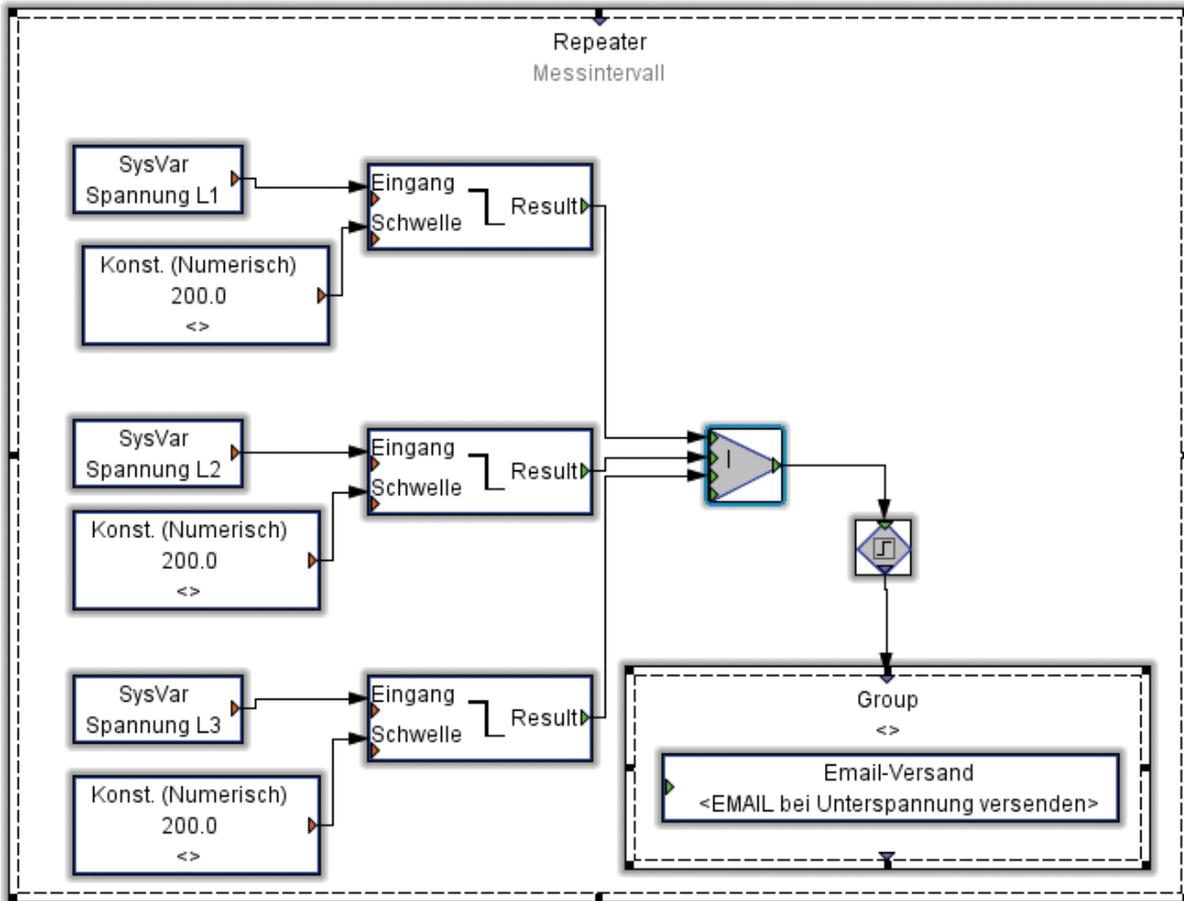
Beispiel 2

- Arbeitet mit nur einer Untergrenze (in diesem Fall 100 A)
- Bei Unterschreitung des Stroms unter 100 A wird der Digitalausgang 2 aktiviert



Beispiel 3

- Bei Überschreitung der vordefinierten Einstellungen wird eine E-Mail verschickt
- In diesem Beispiel erfolgt der Versand bei einer Unterspannung von $< 200\text{ V}$ in den Phasen L1, L2 oder L3
- Zusätzliche Information: Spannungswerte aus den 3 Phasen zum Zeitpunkt der Unterspannung



APPs – Erweiterungen mit Know-how



Softwarebasierte Erweiterungen für die Messgeräte

- Integrierte Funktionen im Gerät über APP erweiter-, steuer- und visualisierbar
- Besteht je nach Applikation aus mehreren Jasic®, Flash- und Homepage-Files (Verwaltung und Installation erfolgt über die GridVis®-Software)
- Die Programmiersprache zum Erstellen von APPs ist Jasic®
- Alternativ kann die Programmierung auch grafisch mit der GridVis® erfolgen
- Entwicklung von weiteren APPs für die Messgeräte durch Anwender und Drittanbieter möglich
- Die APP-Erstellung erfordert je nach Applikation Programmierkenntnisse in Jasic®, JAVA Script, JSON, AJAX oder Action Script

Produktübersicht		
Bezeichnung	Geeignet für	Artikel-Nr.
Alert Messenger ^{*6} Konfigurierbares Jasic®-Programm zum Versenden von Störmeldungen per E-Mail	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.209
EN50160 Watchdog ^{*6} Integrierte "Watchdog"-Funktion für die kontinuierliche Überwachung gemäß EN 50160	UMG 605 / UMG 512	51.00.264
Emax Spitzenlastoptimierung ^{*7} Die APP beinhaltet Spitzenlastabschaltprogramme für die Maximumwächterfunktion (EMAX). Es können (je nach Hardware) bis zu 64 Abschaltstufen realisiert werden. Die Konfiguration und das Monitoring erfolgt über die Webseite des Gerätes. Die Abschaltaktionen können über FBM Module (optional erhältlich), Profibus oder Modbus durchgeführt werden. Die APP benötigt die kostenpflichtige Emax-Freischaltung auf dem Gerät!	UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 und UMG 511	51.00.235
Emax-Freischaltung		52.16.080
FBM10PT1000 ^{*2} Bis zu 10 zusätzliche Temperatureingänge über die RS485-Schnittstelle mittels Hardware-Erweiterung realisierbar	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.211
GPS Sync Synchronisierung der Gerätezeit über einen Digitaleingang. Zur Nutzung der APP wird der GPS-Empfänger, Artikel-Nr. 15.06.240, benötigt	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 und PRO-Serie	51.00.291
Humidity & Temperature JFTF-I ^{*3} Verarbeiten und Aufzeichnen von bis zu 8 Feuchte-Temperatur Sensoren möglich	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	15.06.337
IEC61000-2-4 Watchdog ^{*6} Integrierte "Watchdog"-Funktion für die kontinuierliche Überwachung gemäß IEC 61000-2-4	UMG 605 / UMG 512	51.00.265
IEC61000-2-4 Watchdog Light ^{*6} Integrierte "Watchdog"-Funktion für die kontinuierliche Überwachung gemäß IEC 61000-2-4	UMG 604 / UMG 509	51.00.309
Messwertmonitor ^{*4 *6} Anzeige von aktuellen und historischen Messwerten in Form von Diagrammen auf der geräteeigenen Homepage	UMG 96RM-E	51.00.246
Mini EnMS ^{*6} Anzeige von aktuellen und historischen Messwerten in Zahlen und Diagrammen von einem Mastergerät und max. 15 UMGs ohne Speicher auf der geräteeigenen Homepage	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.266
Multitouch ^{*1} Auslesen von 30 Messwerten und max. 31 Slave-Geräten über RS485	UMG 604 / UMG 605 / UMG 96-PN / UMG 96-PA / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.207
Push Service ^{*5 *6} Versand von Daten direkt vom Messgerät an einen Server ohne zusätzliche Software mit 10 Slave-Geräten	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512	51.00.238
Push Service + UMG 20CM ^{*5 *6} Versand von Daten direkt vom Messgerät an einen Server ohne zusätzliche Software Für UMG 20CM-Abfragen über: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.285
SNMP Alert ^{*6} Grenzwertüberwachung mit Alarmfunktion (SNMP-Trap)	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie	51.00.310

^{*1} Wird auch für BACnet benötigt, wenn Slave-Geräte über RS485 visualisiert werden sollen

^{*2} Kostenfreie APP passend zur Artikel-Nr.: 15.06.077

^{*3} Kostenfreie APP passend zur Artikel-Nr.: 15.06.074

^{*4} Keine APP-Installation; Gerätefreischaltung notwendig

^{*5} APP Push Service ist in dem Messgerät UMG 96RM-EL in der Firmware integriert (unverschlüsselt)

^{*6} Seriennummer wird benötigt

^{*7} Nur in Verbindung mit einer Inbetriebnahme und Emax-Freischaltung (Artikel-Nr. 52.16.080)

APP Alert Messenger Art.-Nr. 51.00.209

- Konfigurierbares Jasic®-Programm zum Versenden von Störmeldungen per E-Mail
- Je nach Konfiguration, Versand von Störmeldungen bei folgenden Ereignissen: Gesamtklirrfaktor Spannung überschritten, Kurzzeitunterbrechung erkannt, Transiente festgestellt
- Speicherung der Zählerstände der Ereignis- und Transientenmeldungen im Modbus-Register
- Möglichkeit, über eine Schnittstelle weitere Messwerte zu überwachen (nicht inklusive)
- E-Mails mit Verbrauchswerten für Tag, Woche und Monat können gesendet werden (es wird ein nicht verschlüsselter Mailserver benötigt)
- Seriennummer wird benötigt

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie

APP FBM10PT1000 Art.-Nr. 51.00.211

- Über die RS485-Schnittstelle lassen sich bis zu 10 zusätzliche Temperatureingänge realisieren
- Hierfür Hardware-Erweiterung FBM10PT1000 – ein Hutschienen-Modul mit 10 PT1000-Eingängen – erforderlich

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie



Abb.: Messwertanzeige über die Geräte-Homepage

APP Humidity & Temperature JFTF-I Art.-Nr. 15.06.337

- Kann die Messwerte von bis zu 8 Temperatur-Feuchtesensoren (Art.-Nr. 15.06.074) verarbeiten und aufzeichnen
- Die Anzeige der Messwerte erfolgt hierbei über eine Homepage nach Installation der APP bzw. in der GridVis® über globale Variablen
- In einem zweiten Jasic®-Programm sind Messwerte über die grafische Programmierung speicherbar
- Liefert zwei analoge 4 ... 20 mA Ausgangssignale, welche vom Funktionsmodul FBM D18A18 (Art.-Nr. 15.06.079) verarbeitet werden

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie



Abb.: Feuchte- /Temperatursensor JFTF-I

APP EN 50160 Watchdog

Art.-Nr. 51.00.264 & 51.00.305

Integrierte „Watchdog“-Funktion für die kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität gemäß EN 50160. Die Spannungsqualität auf der Versorgerseite sollte der EN 50160 genügen. Diese Norm beschreibt verschiedene Spannungsqualitätsparameter für die Verteilung von elektrischer Energie in öffentlichen Stromnetzen. Die EN 50160 bezieht sich auf die Netzspannung, d.h. die am Netzanschlusspunkt gemessene Spannung. Bei der Spannungsqualitätsüberwachung nach EN 50160 sind alle Algorithmen (einschließlich der 95%- und 100%-Werte) im Messgerät selbst integriert.

Damit Spannungsausfälle als Ereignisse erkannt werden können, ist die Hilfsspannung des Gerätes zu puffern.

- Integrierte Watchdog-Funktion
- Keine Übertragung großer Mengen von Messdaten vom Messgerät zu einem Host-System erforderlich
- Einsparung von Kommunikationskosten in Anwendungen mit entlegenen Verbrauchern
- Einfache Analyse durch integrierte Farbdarstellung nach dem Ampelprinzip
- Netzqualitätsanalysen auch ohne besondere PQ-Kenntnisse möglich
- Keine Alarmfunktionalität
- Seriennummer wird benötigt

Artikel-Nr. 51.00.264 geeignet für: UMG 605 und UMG 512

Artikel-Nr. 51.00.305 geeignet für: UMG605-PRO und UMG 512-PRO

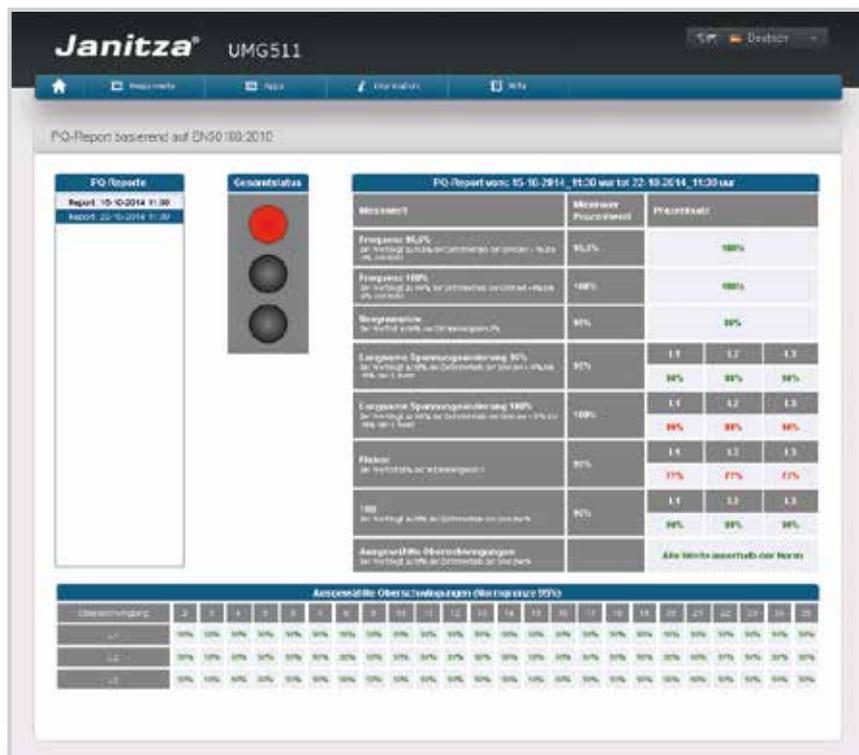


Abb.: APP Netzqualitätsüberwachung nach EN 50160

APP IEC 61000-2-4 Watchdog

Art.-Nr. 51.00.265 / 51.00.306 / 51.00.309 / 51.00.308

Integrierte „Watchdog“-Funktion für die kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität gemäß IEC 61000-2-4. Die Norm IEC 61000-2-4 legt numerische Grenzen für industrielle und nicht öffentliche Stromverteilungssysteme bei Nennspannungen bis 35 kV fest. Beim Verbraucher sollte für die Spannungsqualität die Norm IEC 61000-2-4 Anwendung finden. Daher muss die Spannungsqualität in allen technischen Anlagen kontinuierlich nach IEC 61000-2-4 überwacht werden, damit ein fehlerfreies Funktionieren der installierten Anlage gewährleistet ist.

Damit Spannungsausfälle als Ereignisse erkannt werden können, ist die Hilfsspannung des Gerätes zu puffern.

- Integrierte Watchdog-Funktion nach der Norm IEC 61000-2-4
- Keine Übertragung großer Mengen von Messdaten vom Messgerät zu einem Host-System erforderlich
- Einsparung von Kommunikationskosten in Anwendungen mit entlegenen Verbrauchern
- Einfache Analyse durch integrierte Farbdarstellung nach dem Ampelprinzip
- Netzqualitätsanalysen auch ohne besondere PQ-Kenntnisse möglich
- Keine Alarmfunktionalität
- Seriennummer wird benötigt

Artikel-Nr. 51.00.265 geeignet für: UMG 605 und UMG 512

Artikel-Nr. 51.00.306 geeignet für: UMG 605-PRO und UMG 512-PRO

Artikel-Nr. 51.00.309 geeignet für: UMG 604 und UMG 509

Artikel-Nr. 51.00.308 geeignet für: UMG 604-PRO und UMG 509-PRO



Abb.: APP Netzqualitätsüberwachung nach IEC 61000-2-4

APP Messwertmonitor Art.-Nr. 51.00.246

Mit der APP „Messwertmonitor“ ist es möglich, aktuelle und historische Messwerte in Form von Diagrammen auf der Webseite eines Janitza UMG-Gerätes anzuzeigen. Aufgrund der benutzerfreundlichen Bedienung können schnell und einfach Diagramme erstellt werden.

- Vollständig webbasiert, Sie benötigen nur einen Webbrowser
- Kann auf PCs, Laptops, Tablet PCs usw. ausgeführt werden
- Zugriff auf die wichtigsten aktuellen und historischen Messwerte
- Einfache Bedienung durch „Drag and Drop“
- Bis zu 6 Messwerte in einem Diagramm (2Y-Achsen)
- Bis zu 60.000 Datenpunkte in einem Diagramm (10.000 pro Messwert)
- Seriennummer wird benötigt

Geeignet für: UMG 96RM-E



Abb.: APP Messwertmonitor

APP Multitouch Art.-Nr. 51.00.207 & 51.00.293

- Liest 30 Messwerte (fest voreingestellt) von bis zu 31 Slave-Geräten (konfigurierbar) über RS485 aus
- Ablage der Messwerte im Master auf globalen Variablen bzw. auf BACnet-Datenpunkten
- Darstellung der Messwerte erfolgt über das JPC35-Touchpanel oder über die Homepage des Gerätes (Browser mit FLASH-PlugIn erforderlich)
- Erweiterung für Livewert-Anzeige
- Integrierte BACnet-Gateway-Funktion (Option, Art.-Nr. 52.16.083)
- Die BACnet-ID ist über die Homepage änderbar
- Programm installiert ein Steuerprogramm
- Mögliche Kommunikationsfehler (RS485-Bus) über eine Statusanzeige direkt ersichtlich
- Anzahl der Geräte und Gerätebeschreibung über die Mastergeräte-Homepage konfigurierbar
- Der Master wird automatisch erkannt und unter dem Feld Gerätetyp eingetragen
- Die BACnet-Konfiguration erfolgt ebenfalls über die Mastergeräte-Homepage
- Jedem Gerät kann eine eigene BACnet-ID zugewiesen werden
- EDE-File für den Import der BACnet-Datenpunkte in eine BACnet-GLT befindet sich im Lieferumfang der APP

Artikel-Nr. 51.00.207 geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 96-PN / UMG 96-PA / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie
 Artikel-Nr. 51.00.293 geeignet für UMG 20CM-Abfragen über: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie

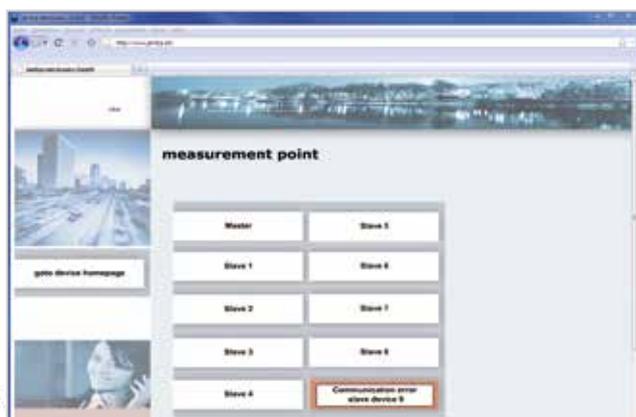


Abb.: Multitouch APP: Geräteübersicht Slave Messgeräte auf der Homepage des Mastergerätes



Abb.: Anzeige von Messwerten eines individuellen Slavegerätes

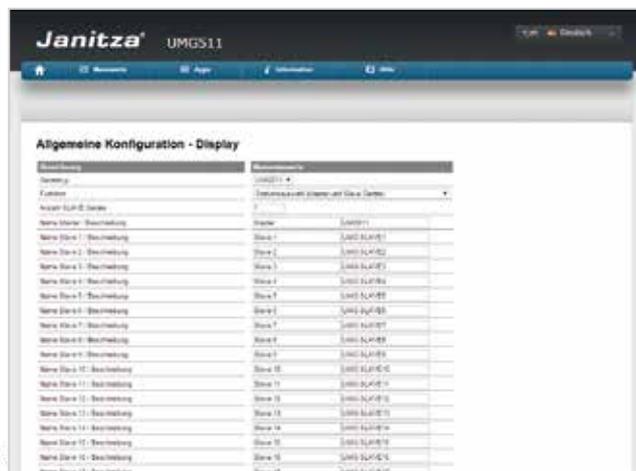


Abb.: Allgemeine Konfiguration der Monitoring-Master- / Slave-Geräte

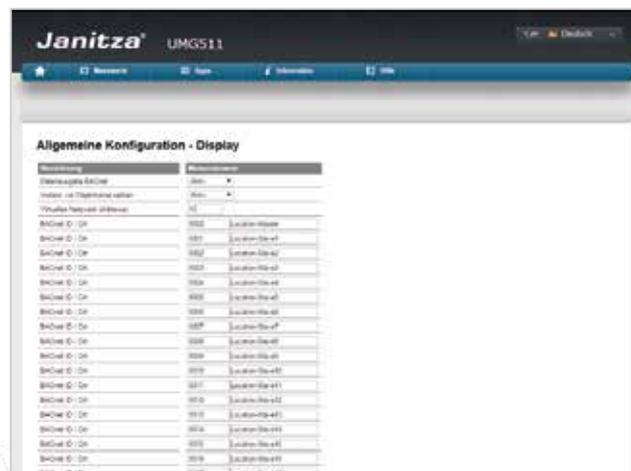


Abb.: Allgemeine Konfiguration BACnet

APP Push Service Art.-Nr. 51.00.238 & 51.00.307

Anwendungen

- Senden von Daten direkt vom Gerät an das Energy-Portal (ohne zusätzliche Software)
- Das Überliefern der Daten erfolgt über Port 80
- Daten können automatisch in einer MySQL-Datenbank gespeichert werden
- Daten sind über einen Webserver mittels Webbrowser visualisierbar
- Auf jedem Gerät muss eine APP installiert werden
- Es werden nur Jasic®-fähige Messgeräte unterstützt
(UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO)
- Unterstützt werden UMG 96RM-EL mit integrierter Push APP-Funktion
- Prodata und UMG 20CM nur über Jasic®-fähige Geräte

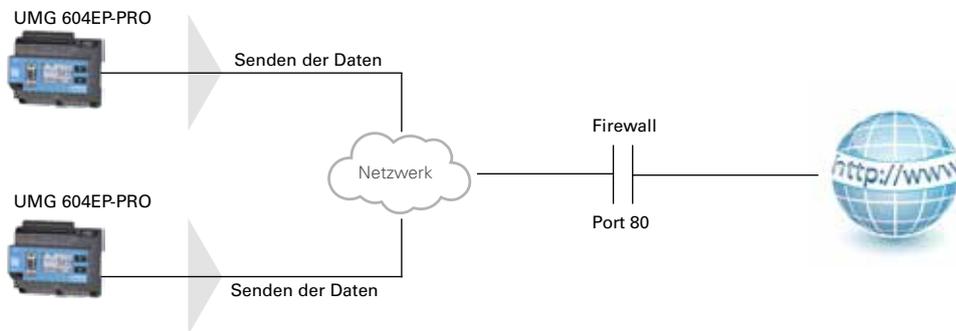


Abb.: Senden des Speicherinhaltes für die Webanwendung

Eigenschaften

- Versand von bis zu 25 Messwerten gleichzeitig möglich
- Überlieferung der letzten Mittelwerte aus dem Ringpuffer
- APP erkennt automatisch, welche Daten im Ringpuffer mit welcher Mittelungszeit gespeichert werden, und stellt diese zur Auswahl
- Die zu sendenden Messwerte sind über die Homepage auswählbar
- Mittelwerte sind automatisch auf die Uhrzeit des Gerätes synchronisiert
- Die Sendezeit ist für den Sendepuffer einstellbar; beim Ausfall der Netzwerkverbindung entstehen keine Datenlücken, solange der Ausfall kleiner als die Sendepufferzeit ist
- Das Sendeintervall ist regelbar
- Ein kleines Zufallsintervall wird automatisch dem Senderintervall hinzugefügt
- Ansicht einer Statusanzeige auf der Homepage mit den zuletzt übertragenen Daten
- Einstellung einer täglichen Status-E-Mail zur Nachverfolgung eines erfolgreichen Sendevorgangs (wahlweise)

Vorteile

- Geringerer Datentransfer, da keine definierte Anforderung benötigt wird
- Mehrere Geräte können Daten gleichzeitig senden
- Der Sendestring kann nach individuellen Vorgaben leicht angepasst werden
- Es besteht somit die Möglichkeit, auch Fremdsoftware-Daten zu senden
- Das Versenden der Daten erfolgt über den Port 80 (ist bei einer Firewall in der Regel immer freigeschaltet)
- Dezentralisierung und dadurch weniger stör anfällig
- Die Übermittlung von Daten kann zufallsgesteuert erfolgen, sodass keine Überschneidungen entstehen
- Einfache Konfiguration

Wesentliches zum APP Push Service im Überblick

- Versand von bis zu 25 Messgrößen an ein „Software as a Service“-Programm
- Zeitintervalle über den Port 80 (via HTTP/Json) einstellbar
- Konfiguration erfolgt über die Webseite des Gerätes
- APP wird verschlüsselt auf die Seriennummer des Gerätes ausgeliefert (Bereitstellung der Seriennummer notwendig)
- Seriennummer wird benötigt

Artikel-Nr. 51.00.238 geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 und UMG 512

Artikel-Nr. 51.00.307 geeignet für: UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 509-PRO und UMG 512-PRO



Abb.: Push Service UMG 604-PRO

The screenshot shows the configuration page for the APP Push Service. It is divided into several sections:

- Server Apikey zur Identifizierung der Sender:** Points to the 'Server Apikey' field in the 'Server' section.
- Einstellung Sendepuffer und Sendeintervall:** Points to the 'Sendepuffer' and 'Sendeintervall' fields in the 'Server' section.
- Servereinstellungen:** Points to the 'Server' section header.
- Auswahl der Messwerte, die gesendet werden sollen. Es werden nur Messwerte angezeigt, die zuvor im Gerät konfiguriert wurden:** Points to the list of measurement values in the 'Messwerte' section.

Abb.: Komfortable Konfiguration des APP Push Service

GPS Sync Art.-Nr. 51.00.291

- Synchronisierung der Gerätezeit über einen Digitaleingang
- Kein NTP-Server erforderlich
- Einfache Installation
- Genauigkeit +/- 1 s pro GPS Synchronisierung
- Ein GPS-Empfänger (Artikel-Nr. 15.06.240), erhältlich als Zubehör, ist erforderlich
- Für das UMG 512-PRO wird diese APP nicht benötigt, da der GPS-Empfänger ohne APP am Digitaleingang 1 des UMG 512-PRO angeschlossen werden kann

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 und PRO-Serie

SNMP Alert Art.-Nr. 51.00.310

- APP überwacht die auf der Webseite und in der GridVis® eingestellten Grenzwerte und sendet bei Überschreitung einen SNMP-Trap
- Frei einstellbare Trap-Nummer
- Bis zu 2 Hosts einstellbar
- Seriennummer wird benötigt

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 und PRO-Serie

The screenshot shows the 'SNMP Konfiguration' page. It includes a table for host addresses, a 'Grenzwerte' section with input fields for 'Minimalwert' and 'Maximalwert' for 'Leistung' and 'Frequenz', and a 'Traps' section with checkboxes for 'Spannungsausfall', 'Unterspannung', 'Überspannung', 'Frequenzverletzung', 'Leistungsverletzung', 'Leistungsausfall', 'Unterspannung', 'Überspannung', 'Transiente', and 'Herzbeat-Wachlog'. A 'Übernehmen' button is at the bottom right.

Abb.: Konfigurationsseite auf einem UMG **ohne** RCM-Funktionalität

This screenshot is identical to the previous one but includes an additional checkbox labeled 'RCU' in the 'Traps' section. The 'Übernehmen' button is also present.

Abb.: Konfigurationsseite auf einem UMG **mit** RCM-Funktionalität

APP Mini EnMs Art.-Nr. 51.00.266

Mit der APP „Mini EnMs“ richten Sie ein kleines, lokales, web-basiertes Energiemanagement-System für maximal 16 Janitza-Geräte ohne Speicher ein. Online- und historische Daten der Master- und Slavegeräte werden über das webbasierte User Interface angezeigt. Dabei dient das Mastergerät zusätzlich als Datensammler der Slave-Geräte.

- Optimiert für den Einsatz auf PCs, Laptops oder Tablet-PCs
- Auswahl von Messgrößen des Master-Gerätes und der Slave-Geräte per Drag and Drop
- Auswahl des gewünschten Zeitfensters mit der integrierten Kalenderfunktion
- Die Hauptgrößen der Modbus-Slaves werden auf dem „Hauptmessgerät“ gespeichert und dort angezeigt
- Keine externen Server oder Softwarepakete erforderlich; ein Standard-Browser genügt
- Maximal 16 Slaves (UMG 103-CBM, UMG 104 oder UMG 96RM)
- Speichervariable für Slave-Geräte
 - Strom L1, L2, L3
 - Summe Wirkleistung
 - Summe Scheinleistung
 - Summe Wirkenergie
- Der Master sammelt die Daten und stellt diese auf seiner eigenen Geräte-Homepage zur Verfügung. Die APP wurde für kleine Applikationen ohne GridVis®-Einsatz entwickelt.
- Seriennummer wird benötigt

Geeignet für: UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO

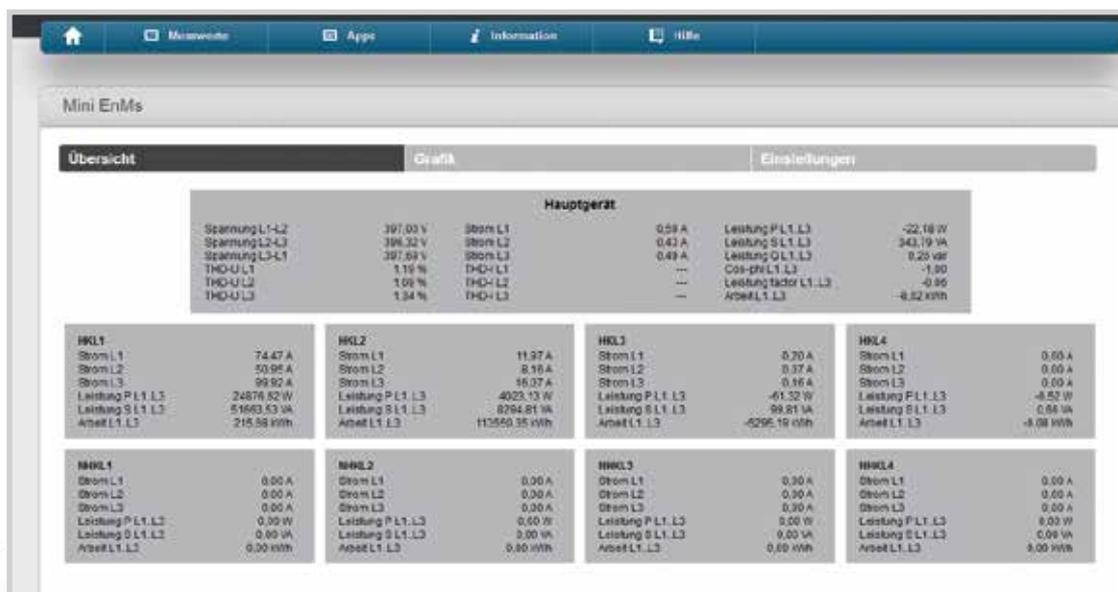


Abb.: APP Mini EnMs

Messgeräte-Homepage

Energiemanagement und Spannungsqualitätsanalyse online

Für Anwender oder Zielgruppen in einem Unternehmen, die die Software GridVis® nicht installieren möchten beziehungsweise benötigen, bietet sich die geräteeigene Homepage der Messgeräte an. Für den Zugang ist lediglich ein handelsüblicher WEB-Browser und eine Ethernet-Verbindung erforderlich. Jedes Messgerät verfügt über einen integrierten Webserver, der eine eigenständige, passwortgeschützte Homepage zur Verfügung stellt. Über diese ist das Gerät genau so umfassend bedienbar, wie über das Gerätedisplay. Außerdem lassen sich in großem Umfang online- und historische Messdaten (standardmäßig Energieverbräuche) einschließlich der Spannungsqualitätsanalyse abrufen. Über die Display-Anzeige kann man das Messgerät sogar fernsteuern und selbst konfigurieren. Da neben zahllosen elektrischen Standardwerten eine Vielzahl von PQ-Messwerten aufzeigbar ist, stellt die Messgeräte-Homepage für viele Anwender eine Basiskonfiguration für ein Monitoringsystem dar.

- Zugang zur leistungsfähigen Messgeräte-Homepage über Webbrowser
- Keine Softwareinstallation notwendig
- Onlinedaten, historische Daten u.v.m. direkt über die Messgeräte-Homepage abrufbar
- Funktionserweiterung durch APPs möglich
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Passwortschutz möglich



Abb.: IEC 61000-2-4 Analyse mit Ampelprinzip

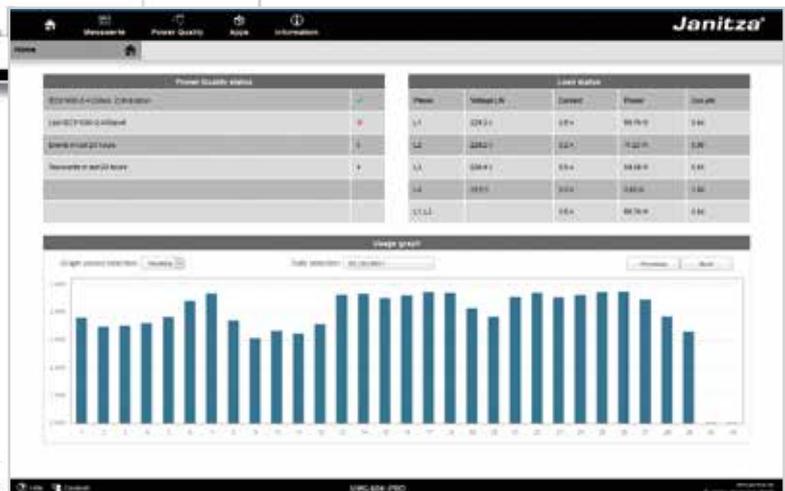


Abb.: Power Quality Statusübersicht

OPC UA SERVER



OPC UA Server

Erhöhen Sie die Konnektivität

Erweitern Sie die Konnektivität der Janitza Software GridVis® mit dem neuen OPC UA Server von NETxAutomation und nutzen Sie die Möglichkeit, Messdaten auf OPC UA Ebene anzubieten. Der BMS Server von NETxAutomation, mit integriertem GridVis®-Treiber, ist exklusiv bei Janitza erhältlich und kann zusätzlich zu dem OPC UA Client (Bestandteil der GridVis® 7.3, Edition Ultimate) eingesetzt werden.

Der Server ermöglicht den direkten Zugriff auf Messdaten und Kennzahlen der GridVis®. Klare Vorteile des integrierten Treibers sind der geringe Einrichtungsaufwand und die hohe Verfügbarkeit aller Messdaten. Zudem steht die komplette GridVis® Messgeräte-Struktur direkt im OPC UA Baum zur Verfügung. Auch das Einhängen von mehreren GridVis® Projekten wird unterstützt. OPC UA Clients, u.a. der GridVis® OPC UA Client, Gebäudeleittechnik, SCADA-Systeme, ERP Systeme u. v. m. können somit einfach Onlinedaten der GridVis® verarbeiten. Neben der direkten GridVis® Anbindung bietet der OPC UA Server KNX, SNMP und BACnet Clients sowie Logikfunktionen an, die bereits im Umfang enthalten sind. Unser Partner NETxAutomation unterstützt dabei mit langjähriger Erfahrung im Bereich OPC UA und Gebäudeautomatisierung. Die Janitza Fachkräfte sind besten darauf geschult, Sie auf Wunsch bei der Installation und Inbetriebnahme des Servers zu unterstützen.

Hinweis: Der OPC UA Server ist eine eigenständige Anwendung und kann zusätzlich zur GridVis® erworben werden. Die Abrechnung erfolgt nach benötigten Datenpunkten. Gerne erstellen wir ein individuelles Angebot.

Bezeichnung	Artikel-Nr.
OPC UA Server 250	51.00.151
OPC UA Server 1000	51.00.152
OPC UA Server 2500	51.00.153
OPC UA Server 10000	51.00.154



DATENBANK-SERVER



Datenbank-Server

Umfangreiche Messwertanalysen erfordern leistungsfähige Serverlösungen

- Janitza electronics GmbH bietet einen leistungsfähigen Server als Komplettlösung an
- Problemlose sowie sofortige Nutzung ist gewährleistet
- Einfache und schnelle Einbindung des konfigurierten Servers in das bestehende Netzwerk
- Die Software GridVis® ist auf dem Datenbankserver bereits installiert
- Verfügbare Datenbanken: Janitza DB, MS SQL oder MySQL
- Einsatz eines leistungsfähigen Tower- oder Rack-Servers von Dell
- Hohe Qualität und Zuverlässigkeit bei maximaler Erweiterbarkeit bietet der Dell PowerEdge-Server
- Ein Höchstmaß an Datensicherheit garantiert der Einsatz von RAID-10-Systemen mit HotPlug-Festplatten

Garantierter Rundum-Service

- Zugriff auf Datenbankserver dank Janitza Maintenance-Diagnose und -Fehlerbehebung (nur mit Genehmigung)
- Schnelle Diagnose und Behebung von Problemen möglich
- Höchste Sicherheit: Verwendung von gängigen Fernwartungslösungen mit dreistufiger Verschlüsselung nach Industriestandard

Für größere Projekte empfehlen wir derzeit folgende Konfiguration:

- Aktueller Intel-Prozessor
- 16 GB RAM
- RAID-Controller
- RAID 10 mit 4 Festplatten à 1 TB Kapazität
- DVD-Rom-Laufwerk
- Windows 2008 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version)
- Installation der GridVis®-Software und des Datenbanktreibers für SQL-Server
- Datenbanken MySQL / MS SQL sind bereitzustellen
- Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen

Angebote auf Anfrage



Abb.: Server (Tower)



Abb.: Server (Rack)

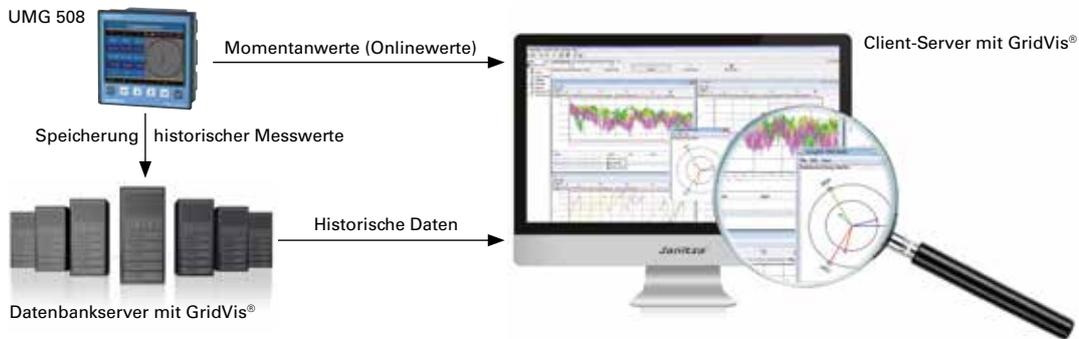


Abb.: Das UMG 508 z.B. hat derzeit 6 Kommunikationsports. Davon sind zwei als Gateway (Port 8000) für nachgeschaltete RS485-Geräte ausgeführt.

Einsatzgebiete

- Bei umfangreichen Monitoringsystemen mit einer großen Anzahl an Messgeräten
- Für Anwendungen, die eine hohe Datensicherheit und eine maximale Performance verlangen
- Bei Unternehmen, deren Systeme skalier- und erweiterbar sein sollen

Anwendung

- GridVis® läuft als Dienst auf dem Server
- Anmeldung eines Users nicht erforderlich
- Zur Messwertanalyse greifen die Client-Rechner direkt per Netzwerk auf den Server zu
- Zugriff auf Messdaten innerhalb der Datenbank durch beliebig viele Clientsysteme möglich
- Darstellung von Onlinemesswerten abhängig von der Anzahl der Ports pro Gerät, d.h. Visualisierung von historischen Daten über die Datenbank, Onlinemesswerte direkt vom Gerät verfügbar



Produktübersicht		
Bezeichnung		Artikel-Nr.
Server (Tower)	<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Intel-Prozessor • 16 GB RAM • RAID-Controller • RAID 10 mit 4 Festplatten à 1TB Kapazität • DVD-Rom-Laufwerk • Inkl. Maus und Tastatur mit deutscher Belegung 	15.06.352 (Windows-Version deutsch) 15.06.353
	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2012 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version) <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GridVis[®]-Software und Datenbanktreiber für SQL-Server • Datenbanken MySQL / MS SQL sind vom Kunden bereitzustellen • Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen • Gewährleistung über Firma Dell GmbH 	(Windows-Version englisch)
Server (Rack)	<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Intel-Prozessor • 16 GB RAM • RAID-Controller • RAID 10 mit 4 Festplatten à 1TB Kapazität • DVD-Rom-Laufwerk 	15.06.354 (Windows-Version deutsch) 15.06.355
	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2012 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version) <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GridVis[®]-Software und Datenbanktreiber für SQL-Server • Datenbanken MySQL / MS SQL sind vom Kunden bereitzustellen • Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen • Gewährleistung über Firma Dell GmbH 	(Windows-Version englisch)
Einrichtungspaket 1 für MS SQL	<ul style="list-style-type: none"> • Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • MS SQL Server installieren* • GridVis[®] installieren 	51.01.018
Einrichtungspaket 2 für My SQL	<ul style="list-style-type: none"> • Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID-Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • MySQL-Server installieren* • GridVis[®] installieren 	51.01.019
Einrichtungspaket 3 für JanDB	<ul style="list-style-type: none"> • Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • JanDB einrichten • GridVis[®] installieren • RTP User einrichten 	51.01.023



Abb.: Server (Tower)



Abb.: Server (Rack)

* Die MS SQL- bzw. MySQL-Datenbank ist vom Kunden bereitzustellen. GridVis[®]-Software und Datenbanktreiber sind separate Positionen. Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen. Hardware Gewährleistung über die Firma Dell GmbH.

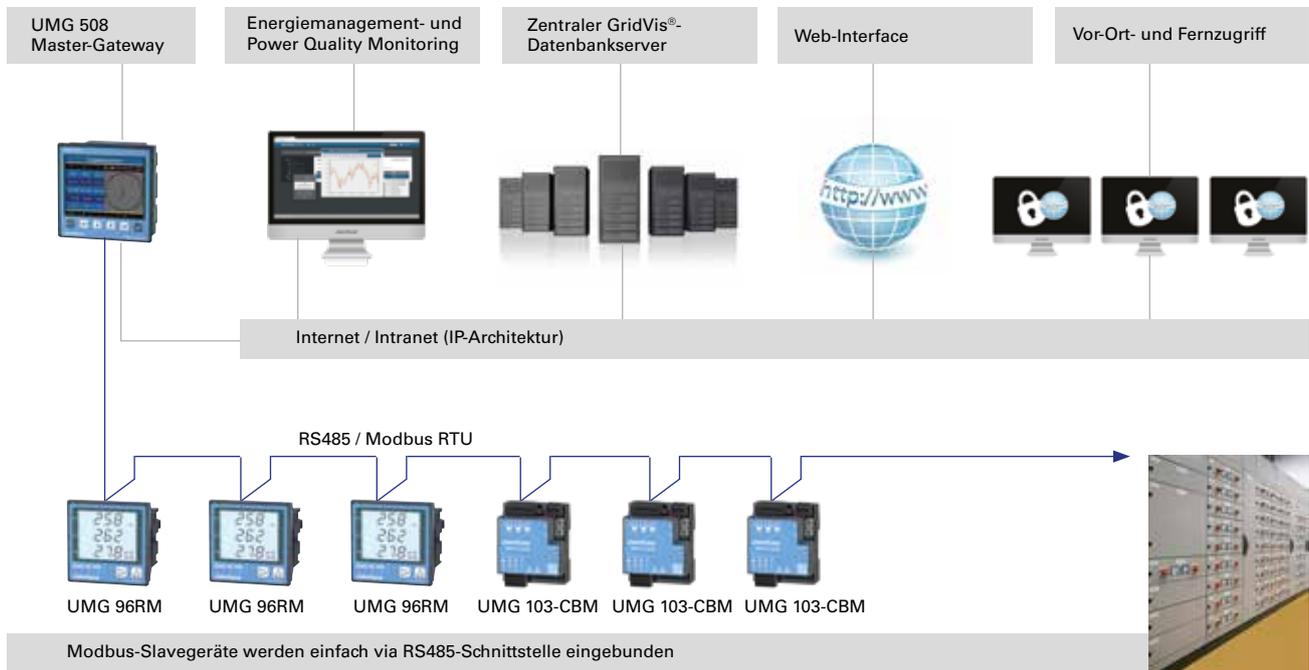


Abb.: Master-Slave-Kommunikationsarchitektur

05 Industrielle Datenkommunikation

- Mobilfunk-Modem – EasyGateway EG400
- Funkempfänger GPS
- Gateway MBUS-GEM
- PowerToStore – USV-Anlage mit Erweiterung
- Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch mit 8 Ports
- USB-Wandler und -repeater
- Schaltnetzteile im Installationsgehäuse für Hutschienenmontage
- Trenntransformatoren zur Hilfsspannungsversorgung
- Touchpanels – benutzerfreundliche Visualisierung von Messwerten ohne PC, direkt vor Ort



INDUSTRIELLE DATENKOMMUNIKATION



Mobilfunk Modem und Gateway EasyGateway EG400

Datenverbindung und einfache Inbetriebnahme

- Kommunikation-Gateway für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation
- Das EasyGateway EG400 verbindet die UMG-Messgeräte mit Ethernet Schnittstelle über das Mobilfunknetz mit dem PC
- Die Netzvisualisierungssoftware GridVis® beinhaltet einen Treiber, welcher einen einfachen Verbindungsaufbau mit den Messgeräten über das EG400 ermöglicht
- Anschließen des EasyGateway an das Messgerät
- Einrichten des Messgerätes in der GridVis® und Auswahl der EasyGateway-Kommunikation
- Aktivierung der Verbindung über GridVis® erforderlich
- Geeignet für: UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 96RM-E, UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511 und UMG 512-PRO



Managed Service – Connect-2-Control¹

- Connect-2-Control (C2C) ist eine einfache und sichere Managed Lösung
- Via öffentliche IP-Netze (Internet, mobile Datennetze, Firmennetze) einfaches Zugreifen auf die Messgeräte (ortsunabhängig) garantiert
- Zertifikatgeschützte Sicherheit (SSL)
- SSL-verschlüsselt vom PC bis zum Gateway
- Kein VPN-Tunnel nötig
- Managen von statischen IP-Adressen

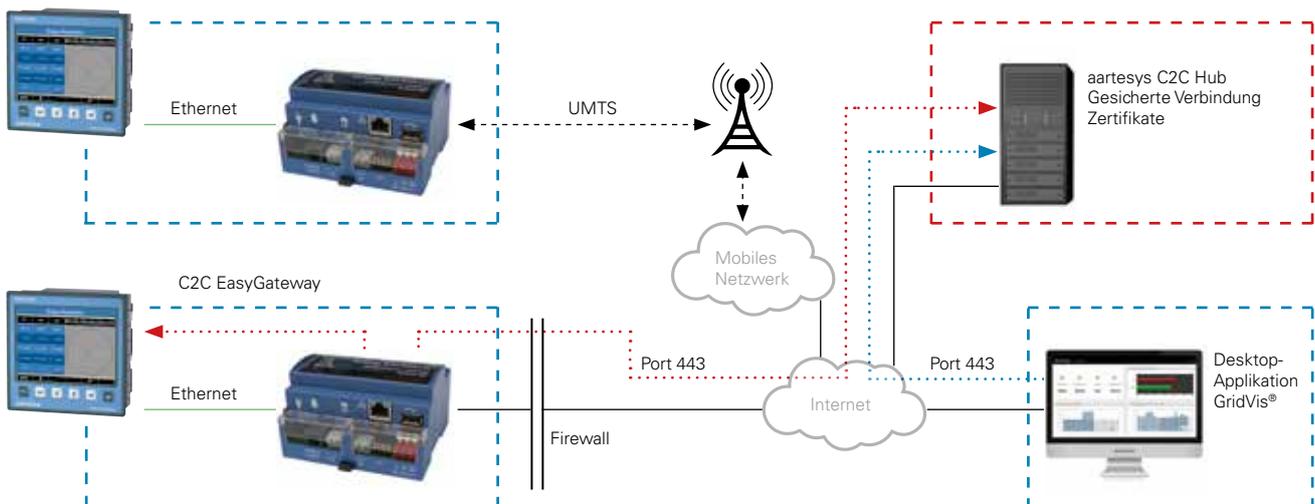


Abb.: SSL-verschlüsselte Datenübertragung

¹ Der Connect-2-Control Service zur Verwaltung der lokalen, statischen IP-Adressen der Janitza-UMGs sowie die Inbetriebnahme/Administration wird durch die Firma aartesy angeboten. Ein entsprechendes Formular zum Ausfüllen liegt der EasyGateway-Lieferung bei oder unter: <https://www.janitza.de/c2c-service>



Technische Daten

Kommunikations-Gateway für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation	
Artikelnummer	15.06.088
Versorgungsspannung	85 – 264 V AC (integrierte Weitbereichsspeisung)
Frequenz	44 – 440 Hz
Schnittstellen	
Ethernet 10 / 100 Base-TX	RJ45 (für drahtgebundene Kommunikation)
Kommunikation	
UMTS / HSPA6+	ja (für schnelle Internetverbindung via Mobilnetz)
Integriertes Sicherheitsmodul für sichere, zertifikatsgeschützte Kommunikation	ja
Allgemeine Daten	
Betriebssystem	Embedded LINUX
Prozessor	ARM 9
Taktrate	400 MHz
Speicher (RAM)	256 MB
Speicher (Flash)	256 MB
Hardware	Watchdog und Temperaturüberwachung
Aufschraubbare Antenne oder externe Antenne über SMA-Antennenstecker	ja
SIM-Karten-Slot	integriert
Netzteil	Standard-AC
Mechanische Daten	
Montage	35-mm-DIN-Hutschiene
Integrierte Wandbefestigung	ja
Gehäuse	geschlossenes 3-teiliges Kunststoffgehäuse
Schutzart	IP20
LED-Anzeigen	4 Stück (2-farbig für Inbetriebnahme und Betriebsanzeige)
Gewicht	280 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	63 x 106 x 90
Zubehör	
AMR Gummiantenne, 2 m-Kabel	15.06.089
Verlängerungskabel, 5 m	15.06.091
Verlängerungskabel, 10 m	15.06.092
Winkelantenne	15.06.093
INOX Antennenmontagewinkel	15.06.094

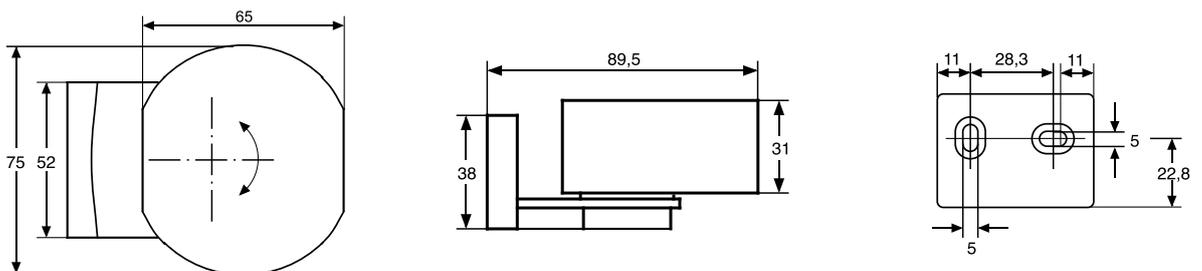
Funkempfänger GPS

Hauptmerkmale

- Weltweit einsetzbar
- Empfang und Verarbeitung des GPS-Zeitsignals (GMT)
- Zur Zeitsynchronisierung für die Messgeräte UMG 604-PRO*1, UMG 605-PRO*1, UMG 508*1, UMG 509-PRO*1, UMG 511*1 und UMG 512-PRO
- 1 digitaler Anschluss für die Ansteuerung von bis zu vier Messgeräten
- Für Wandaufbau
- Kleine, kompakte Bauweise
- Einfache Montage, Gehäuse drehbar im Befestigungswinkel
- Kontroll-LED im Gehäuse
- Anschluss über 3-adriges, geschirmtes Kabel
- Anschluss-Spannung 21 – 28 V / DC
- Externe Spannungsversorgung notwendig



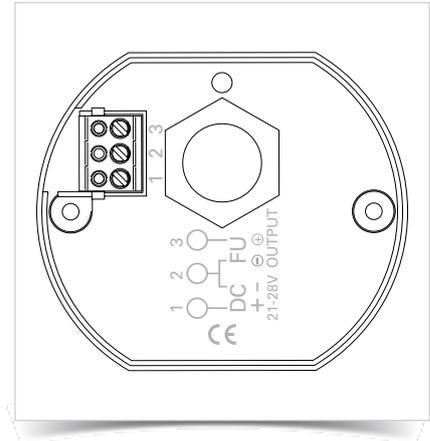
Maßbild





Technische Daten

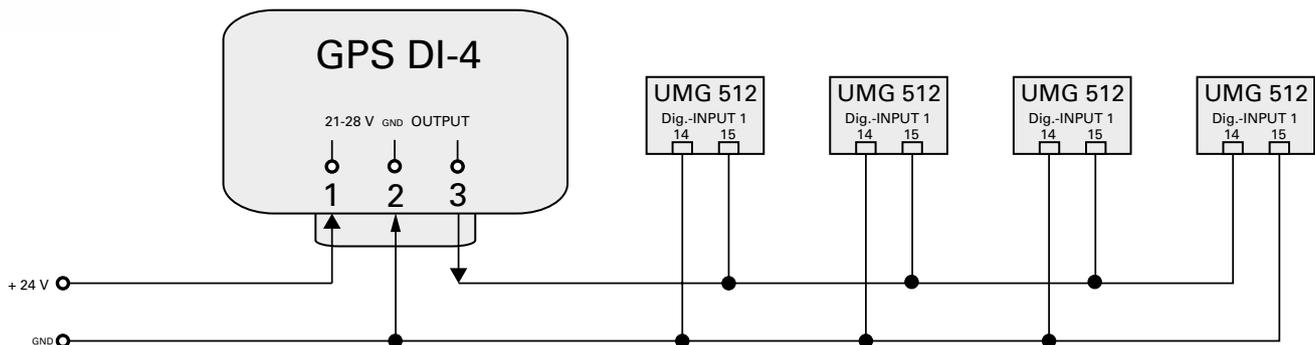
Technische Daten	
Artikelnummer	15.06.240
Genauigkeit der Synchronisierung bei dem UMG 512-PRO	20 ms (gegenüber der UTC-Zeit)
Genauigkeit der Synchronisierung bei dem UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 509-PRO und UMG 511**	1 s (gegenüber der UTC-Zeit)
Anschlussspannung	21 – 28 V / DC Versorgung = Extern
Stromaufnahme	Ø bis zu 100 mA
Ausgangssignal	GPS-Zeit synchrones Impulssignal Einstellbar mittels DIP-Schalter Minuten- (1 Sek.) und/oder Stundenimpuls (5 Sek.) I _{max} 50 mA
Schutzart	IP 54 nach DIN EN 60529
Umgebungstemperatur	-30 °C ... 55 °C
Vorschriften / Prüfzeichen	EN 60730 / CE
Gehäuse	selbstverlöschendes Thermoplast
Montageart	Wandaufbau mit Befestigungswinkel
Empfohlene(s) Kabel	Abgeschirmt/Querschnitt 0,33 bis 2,5 mm ²



** **Achtung:** Für die Messgeräte UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 509-PRO und UMG 511 wird außerdem die APP GPSTIMESYNC (51.00.291) benötigt.



Typische Anschlussvariante

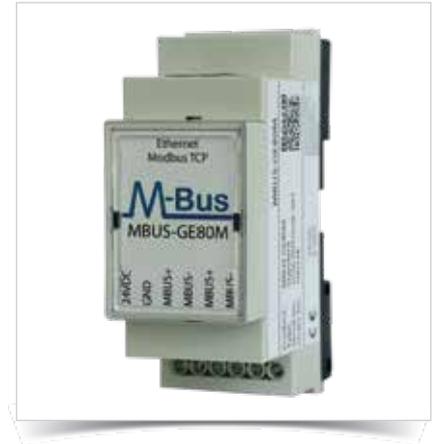


Gateway MBUS-GEM

Gateway M-Bus auf Modbus TCP

- Kommunikationsschnittstelle für die Einbindung von Verbrauchszählern in die GridVis®.
- Anbindung auf Steuerungsebene
- Standard nach IEC6115
- Versorgungsspannung: 24 V DC +/- 5%, Schraubklemme
- M-Bus nach EN 13757-2, Schraubklemme
- Ethernet 100 MBit, RJ45 Buchse, geschirmt
- Leistungsfähige Treiber zum Anschluss von bis zu 80 Standardlasten
- Sehr kompakte Bauform (B x H x T in mm) 35 x 89 x 58
- Platzbedarf 2TE Breite für Hutschienen-Montage DIN Schiene 35 mm
- Galvanische Trennung von M-Bus und RJ45
- Eignung für den Einsatz im industriellen Umfeld

Eine Inbetriebnahme durch Janitza ist zu empfehlen.
Nähere Informationen entnehmen Sie bitte Kapitel 9.



Technische Daten

Gateway MBUS-GEM	
Artikelnummer	15.06.108
Architektur	Controller-basiertes Gateway
Versorgung	24 V DC, < 300 mA, max. 2,5 mm ²
Anschlüsse M-Bus	Schraubklemme, max. 2,5 mm ²
Anschluss Ethernet	100 MBit, RJ45, geschirmt
Abmessungen	35 x 89 x 58 (B x H x T in mm)
Montage	DIN-Tragschiene 35 mm, IP40
Max. Baudrate	300, 2400 oder 9600 bps
Anzahl Slaves	max. 80 Standardlasten
IP-Adresse	frei konfigurierbar oder per DHCP
TCP-Port	frei konfigurierbar

PowerToStore

Puffernetzgerät mit Kondensatoren

- Dient typischerweise zur Überbrückung von Kurzzeitunterbrechungen
- Arbeitet mit integrierten Ultrakondensatoren als Energiespeicher
- Bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung wird Energie der Ultrakondensatoren geregelt freigesetzt
- Ein Puffermodul speist die Last bis zur völligen Entladung
- Die Pufferzeit ist abhängig vom Ladezustand des Kondensators und vom Entladestrom
- Ausschließlich mit 24-V-Geräten vernetzbar

Hauptmerkmale

- Lebenslang wartungsfrei
- Kompakt, da in einem Gehäuse eingebaut
- Tiefenladefest, dadurch unbegrenzte Lagerfähigkeit
- Betrieb bei extremen Temperaturen möglich
- Keine Gasung, daher Einbau in hermetisch abgeschlossenen Gehäusen durchführbar
- Schnelle Verfügbarkeit, da kurze Aufladezeit nach Entladung



Technische Daten

PowerToStore (PTS)	
Artikelnummer	15.06.405
Eingang	
Nenneingangsspannung	115 – 230 V AC
Gespeicherte Energie in Ws	1.000
Ausgang	
Ausgangsspannung im Pufferbetrieb	24 V DC konstant
Ausgangsnennstrom	3 A
Strombegrenzung	1,05 ... 1,2 x INenn
Wirkungsgrad $U_a = 23,5 \text{ V DC}$, $I_a = I_{\text{Nenn}}$	> 90 %
Allgemeine Daten	
Anschlussart Eingang U_e	2,5 mm ²
Anschlussart Ausgang U_a	2,5 mm ²
Anschlussart Meldungen I/O	1 mm ²
Schutzart	IP20
Typ	PTS2403
Lagertemperatur	-40 ... +60 °C
Umgebungstemperatur	-40 ... +60 °C
Gewicht	1,2 kg
Abmessungen in mm (H x B x T)	153 x 72 x 130

Hinweis:

Die Netzqualitätsanalysatoren UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 96RM werden bei einer Kurzzeitunterbrechung bis zu 225 Sek. mit dem Puffergerät (Art.-Nr. 15.06.405) versorgt. Bei den Spannungsqualitätsanalysatoren UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO wird zusätzlich die Erweiterungseinheit (Art.-Nr. 15.06.406) benötigt. Hierbei kann eine Kurzzeitunterbrechungsdauer von bis zu 256 Sek. erreicht werden.

Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch NS-208

Hauptmerkmale

- Ethernet-Switch für Hutschienenmontage im Kunststoffgehäuse
- Zum Verbinden der Ethernet-Endgeräte im Schaltschrank
- Geschwindigkeit: 8 x 10/100 Mbps Ethernet-Ports
- Geschirmte RJ-45-Anschlüsse
- Automatische Einstellung der Übertragungsrate
- Kompatibel zu IEEE 802.3, 802.3u und 802.3x
- Temperaturbereich von -40 bis +75 °C
- Ideal geeignet für den Einsatz im industriellen Umfeld



Technische Daten

Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch NS-208	
Artikelnummer	15.06.041
Switch	8 x RJ45, 10 / 100 MBit/s
Bandbreite	2,0 Gbps
ESD-Schutz	8 kV direkter Kontakt 15 kV Entladung Luftspalt
Netzwerkkabel	10/100 Base-T (Cat 5 UTP Kabel; max. 100 m)
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC (Netzteil separat erforderlich)
Stromverbrauch	ca. 0,15 A bei 24 V DC; ±5 %
Montage	Befestigung auf Hutschiene
Gehäuse	Robustes Kunststoffgehäuse
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +75 °C
Lagertemperatur	-40 ... +85 °C
Luftfeuchtigkeit	10 ... 90 % (nicht kondensierend)
Gewicht	300 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	ca. 118 x 64 x 98

D-SUB-Busstecker

Hauptmerkmale

- Zur Anwendung für die RS485 (Modbus und Profibus) bei den Messgeräten UMG 508 und UMG 511
- D-SUB-Stecker, 9-polig
- Mit Terminierung (ein-/ausschaltbare Abschlusswiderstände)
- Axiale Ausführung mit zwei Kabelzuführungen
- Bussystem: PROFIBUS DP bis 12 MBit/s
- Abschlusswiderstand über Dip-Schalter zuschaltbar
- Pinbelegung: 3, 5, 6, 8
- Schraubanschlussklemmen



Abb.: SUBCON-PLUS-PROFIB/AX/SC
(Art.-Nr. 13.10.539)



Technische Daten

D-SUB-Busstecker	
Artikelnummer	13.10.539
Artikelnummer	13.10.543*
Nennspannung	50 V
Nennstrom	100 mA
Abschlusswiderstand	390 Ω – 220 Ω – 390 Ω (zuschaltbar)
Bussystem	PROFIBUS DP
Steckzyklen	> 200
Anschluss	D-SUB-Steckanschluss
Polzahl	9
Anschluss	Printanschluss
Anschlussart	Schraubanschluss
Kabeldurchmesser max.	8,4 mm
Kabeldurchmesser min.	7,6 mm
Betriebstemperaturbereich	-20 ... +75 °C
Lager- /Transporttemperaturbereich	-25 ... +80 °C
Gewicht	38,6 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	17 x 31,5 x 58,2
Material Gehäuse	ABS, metallisiert
Pinbelegung	3, 5, 6, 8

* Wie 13.10.539, jedoch abgewinkelt



Abb.: SUBCON-PLUS-PROFIB/SC2, abgewinkelt
(Art.-Nr. 13.10.543)

K-7510: RS485 Repeater, isoliert

Hauptmerkmale

- Zwei- und Vierdrahtbetrieb RS485
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- Je ein RS485-Ein- und Ausgang zur Erweiterung eines RS485-Netzwerkes um weitere 32 Messgeräte und um weitere 1,2 km Übertragungslänge
- Automatische Richtungserkennung
- Automatische Baudratenerkennung
- Isolierte Schnittstelle
- Auch als Hub oder RS485-Wandler einsetzbar
- Geeignet für: UMG 103-CBM, UMG 104, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Schaltnetzteil Connectpower erforderlich



Abb.: Abbildung ähnlich



Technische Daten

RS485 Repeater, isoliert	
Artikelnummer	15.06.024
RS485 Netzwerkerweiterung	um max. Länge von 1,2 km und um 32 Module
Unterstützung	bis zu 256 RS485-Geräte
Max. Anzahl an Repeater pro Netzwerk	8
Isolation	bis 3.000 V DC
Leistungsaufnahme	1,2 W
Schnittstellenanschlüsse	an Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	157 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	121 x 72 x 25

Hinweis: Repeater ist nicht für Profibus geeignet.

K-7513: RS485 nach 3 x RS485 Hub

Hauptmerkmale

- 1 x RS485-Ein- und 3 x RS485-Ausgang zum Aufbau eines sternförmigen RS485-Netzwerkes
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- DIN-Schienen- oder Wandmontage
- Geeignet für: UMG 103-CBM, UMG 104, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Schaltnetzteil Connectpower erforderlich



Abb.: Abbildung ähnlich



Technische Daten

RS485 nach 3 x RS485 Hub	
Artikelnummer	15.06.035
Eingang	1 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Ausgang	3 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Übertragungsrate	300 bis 115,2 kbps
Isolation	bis 3000 V DC
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	2,2 W
Anschlüsse	abnehmbare Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	157 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	121 x 72 x 33
Sonstiges	jede E/A-Schnittstelle verfügt über einen eigenen Leitungstreiber, max. 1,2 km Leitungslänge pro Schnittstelle

K-7563: USB nach 3 x RS485 Hub, isoliert

Hauptmerkmale

- Wandler USB nach RS485 mit 3-fach seriellem Hub
- Für sternförmiges RS485-Netz
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- DIN-Schienen- oder Wandmontage
- Betriebssysteme: Windows XP, Windows 7
- Geeignet für: UMG 103-CBM, UMG 104, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Einsatz der Netzvisualisierungssoftware GridVis® möglich



Abb.: Abbildung ähnlich



Technische Daten

USB nach 3 x RS485 Hub, isoliert	
Artikelnummer	15.06.025
Eingang	USB 1.1 und USB 2.0 kompatibel
Ausgang	3 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Übertragungsrate	300 bis 115,2 kbps
Isolation	bis 3.000 V DC
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	2,2 W
Anschlüsse	abnehmbare Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	ca. 120 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	120 x 72 x 33
Im Lieferumfang	USB-Anschlusskabel
Sonstiges	jede E/A-Schnittstelle verfügt über einen eigenen Leitungstreiber, max. 1,2 km Leitungslänge pro Schnittstelle

Schaltnetzgerät für Hutschiene

Hauptmerkmale

- 100–240 V Weitbereichseingang
- Einstellbare Ausgangsspannung
- Kompaktes Design, Breite nur 22,5 mm
- Einfache Hutschiene-Montage
- Betriebstemperaturbereich: –10°C und +60°C



Technische Daten

Schaltnetzgerät für Hutschiene	
Artikelnummer	16.05.012
Eingang	
Eingangsfrequenz	50 – 60 Hz, ±6%
Eingangsspannung	100 – 240 V AC, –15% / +10%
Eingangsstrom	0,54 / 0,3 A bei 120 / 230 V AC
Ausgang	
Ausgangsleistung	30 W
Ausgangsspannung	24 V DC ... 28 V DC einstellbar
Ausgangsstrom	1,3 A bei 24 V 1,1 A bei 28 V
Allgemeine Angaben	
Leiteranschlusstechnik	Schraubanschluss
Montage	Hutschiene
Betriebstemperaturbereich	–10° C to +70° C
Gewicht	140 g
Abmessungen	75 x 22,5 x 91 mm (H x B x T)

Industrie-Netzteil TCL für Hutschienenmontage

Hauptmerkmale

- Für Anwendungen im Industrie-, Büro- und Wohnbereich
- Ultrakompaktes Kunststoffgehäuse
- Mit Schraubklemmenblock steckbar
- Aufrastbar auf DIN-Hutschiene
- Adapter für Wandmontage
- Universal-Netzeingang 100 – 240 V AC, 50/60 Hz
- Ausgangsspannung 24 V DC
- DC-OK-Signal
- Niedrige Restwelligkeit
- Überlast- und Kurzschlusschutz
- Parallelbetrieb möglich
- Weltweite Sicherheitszulassungen: CB-Report (IEC 60950-1), UL-Zulassung, CSA-Zertifikate, BG-Zertifikate (SIQ)
- Redundanzmodul



Technische Daten

Industrie-Netzteil TCL für Hutschienenmontage	
Artikelnummer	16.05.004
Eingang	
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz
Eingangsspannung	100 ... 240 V AC, 85 ... 375 V DC
Eingangsstrom bei Vollast (115 V AC)	2 A
Eingangsstrom bei Vollast (230 V DC)	1 A
Eingangssicherung	5 A (Charakteristik C oder träge Sicherung)
Ausgang	
Ausgangsleistung	120 W
Ausgangsspannung (Potenziometer auf der Frontseite)	24 – 28 V DC
Ausgangsstrom	5 A
Parallelschaltbarkeit	ja, max. 5
Überspannungsschutz (Triggerpunkt bei)	< 40 V DC
DC-OK Signal	Schaltpunkt: > 22 V Ausgangssignal (Referenz: – Uaus): 22,0 V ±2,0 V / 30 mA max.
Allgemeine Angaben	
Schaltfrequenz	55 – 180 kHz abhängig von der Last (Pulsfrequenzmodulation)
Schutzklasse	1
Schutzart	IP20
Montage	DIN-Hutschiene 35 mm oder Wandmontage (Adapter beiliegend)
Betriebstemperaturbereich	-10 ... +70 °C
Lagertemperaturbereich	-25 ... +85 °C
Gewicht	440 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	75 x 85 x 100

Trenntransformator für die Hilfsspannungsversorgung

Hauptmerkmale

- Zum Schutz des Messgerätes bei stark „verschmutzter“ Versorgungsspannung
- Ausgezeichnetes Temperaturwechselverhalten
- Höchste Sicherheit und Langlebigkeit
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Selbstverlöschendes Verguss- und Haubenmaterial
- Stückgeprüfte Qualität mit Prüfzertifikat



Technische Daten

Trenntransformator für die Hilfsspannungsversorgung	
Artikelnummer	03.02.036
Eingang	
Eingangsfrequenz	50/60 HZ
Eingangsspannung	230 V (1 – 3 Klemmen)
Eingangstrom	0,05 A
Eingangssicherung	2 A
Ausgang	
Ausgangsleistung	10 VA
Ausgangsspannung	185 V (4 – 5 Klemmen)
Ausgangstrom	0,06 A
Allgemeine Angaben	
Schutzklasse	2
Schutzart	IP20
Montage	auf Hutschiene
Betriebstemperaturbereich	-10 ... +55 °C
Gewicht	470 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	ca. 82 x 58 x 59

Touchpanels – benutzerfreundliche Visualisierung von Messwerten ohne PC, direkt vor Ort

Wirkungsvolles, nachhaltiges Beobachten und Bedienen

- Visualisierung von Prozess- und Energiedaten direkt vor Ort
- Embedded Systems in Form von Touchpanels dienen der Überwachung von elektrischen Daten
- JPC35 verfügt über eine RS485- bzw. RS232-Schnittstelle
- Einsatz von Compact-Flash-Speicherkarten
- Durch den Einbau spezieller Prozessoren und Kühlkörper kann auf einen Lüfter verzichtet werden
- Staub, Schmutz und Feuchtigkeit sind dank hoher, frontseitiger Schutzart kein Problem
- Standardapplikation zur Visualisierung von bis zu 32 Messstellen*¹ erhältlich (Multi Touch)

JPC35 „Multi Touch“

- Besitzt ein 3,5“-Touchpanel
- Anpassung und Konfiguration für diverse Anwendungen möglich
- Darstellung von Messwerten von bis zu 32 Messgeräten*¹ an einem Display
- Benutzerfreundliche, intuitive Konfiguration und Menüführung
- Eindeutige Zuordnung der Messwerte durch eine spezifische Namensvergabe jeder Messstelle
- Anzeigemodus ist variabel und kann direkt im Display konfiguriert werden
- UMG 604-PRO oder UMG 605-PRO als Master anbindbar
- RS232-Schnittstelle dient zur Kommunikation zwischen Master und JPC35
- JPC35 „Multi Touch“ benötigt die kostenlose APP (Erweiterung) „Multi Touch“ (Art.-Nr. 15.00.207) auf dem Messgerät



Das JPC „MultiTouch“ visualisiert für ein Master- und bis zu 31 Slave-Geräte folgende Messwerte:

Messwerte	Anzeigebereich	Einheit
Spannung: L1, L2, L3 / L1-L2, L2-L3, L1-L3	0...999999,9 V	V
Strom: L1, L2, L3, Strom im N	0...999999,9 A	A
Wirkleistung: L1, L2, L3, Summe	0...999999,9 kW	kW
Scheinleistung: Summe	0...999999,9 kVA	kVA
Blindleistung: Summe	0...999999,9 kvar	kvar
cos phi: L1, L2, L3, Summe	0,00 kap – 0,00 ind	-
THD: UL1, UL2, UL3	0 – 100 %	%
Frequenz	45 – 65 Hz	Hz
Drehfeld	links / rechts	-
Strom Mittelung	0...999999,9 A mit Überstrich	A
Wirkarbeit Summe	0...99999999 kWh	kWh
Blindarbeit induktiv Summe	0...99999999 kvarh	kvarh
Messstellen Texteingabe	max. 15 Zeichen	-

*¹ Slave-Geräte und ein Master-Gerät

JPC35 Fernanzeige

- Besitzt ein 3,5"- Touchpanel
- Kann zur Messwertanzeige einer Messstelle genutzt werden
- Der Messstellename ist dabei frei konfigurierbar
- Umschaltung zwischen Messwertliste und Messwertanzeige innerhalb des Anzeigenmodus möglich
- Anbindung und Kommunikation erfolgt über eine RS232- oder RS485-Schnittstelle
- Es wird keine Erweiterung (APP) für die Anwendung auf dem Messgerät benötigt

Info: Die Messgeräte-Adresse des JPC35 Fernanzeige RS485 ist immer auf 1 festgelegt.



Geräteübersicht

Typen	JPC35 „MultiTouch“	JPC35 Fernanzeige RS232	JPC35 Fernanzeige RS485
Artikelnummer	15.06.313	15.06.314	15.06.315
			
Frontpanel			
Auflösung (Pixel)	240 x 240	240 x 240	240 x 240
Helligkeit (cd/m ²)	110	110	110
Farbanzahl	16 Graustufen	16 Graustufen	16 Graustufen
Eingabe	Resistiv Touch	Resistiv Touch	Resistiv Touch
Bildschirmdiagonale	3,5"	3,5"	3,5"
Allgemeine technische Daten			
Versorgungsspannung (extern)	24 V DC ± 15 %	24 V DC ± 15 %	24 V DC ± 15 %
Gewicht	0,21 kg	0,21 kg	0,21 kg
Betriebstemperaturbereich	0 ... +50 °C	0 ... +50 °C	0 ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-10 ... +60 °C	-10 ... +60 °C	-10 ... +60 °C
Außenmaße in mm (H x B x T)	96 x 96 x 40,6	96 x 96 x 40,6	96 x 96 x 40,6
Einbaumaße in mm (H x B)	89,3 x 89,3	89,3 x 89,3	89,3 x 89,3
Schutzart Front	IP65	IP65	IP65
CPU			
Prozessor (MHz)	32 Bit RISC	32 Bit RISC	32 Bit RISC
Kommunikation			
Schnittstellen			
RS485	nein	nein	ja
RS232	ja	ja	nein
Protokolle			
Modbus RTU	ja	ja	ja
Applikationen (optional)			
Visualisierung von Messwerten der Slave-Geräte möglich	ja	nein	nein
Benötigt Erweiterung (APP)	ja	nein	nein

Effiziente Variantenvielfalt des JPC35

JPC35 „MultiTouch“ Box, Artikel-Nr. 15.06.313

Erforderliche Komponenten

- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.313)
- 1 Master (UMG 604-PRO / UMG 605-PRO)
- 0 bis 31 Slave(s) (UMG 103-CBM, UMG 104, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO und UMG 96RM)
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)
- APP „MultiTouch“ (Artikel-Nr. 51.00.207)

Information

- Anbindung über RS232 (max. 15 Meter Entfernung bis zum Master)
- APP „MultiTouch“ muss auf dem UMG 604-PRO / UMG 605-PRO installiert sein
- Der Anzeige-Modus kann direkt über das Display konfiguriert werden
- Anzahl der Messstellen kann direkt über das Display konfiguriert werden
- Messstellennamen (max. 15 Zeichen) werden direkt über das Display konfiguriert
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Kommunikationsüberwachung der Slave-Geräte
- Konfigurationsassistent

Anzeige Messwert / Modbus

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modus-Einstellung: Standard, Stationsauswahl, Sicherheitsmessung, Energieliste

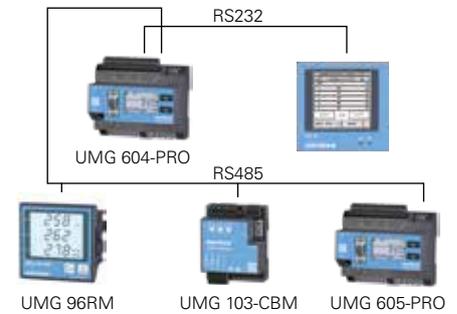


Abb.: Modbus-Stationsauswahl

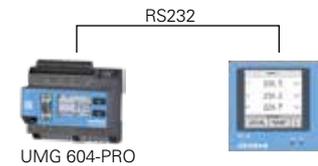


Abb.: Modbus-Standard

JPC35 Fernanzeige Box (RS232), Artikel-Nr. 15.06.314

Erforderliche Komponenten

- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.314)
- UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 104
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)

Information

- Fernanzeige über RS232 (max. 15 Meter Entfernung)
- Keine Geräte-APP-Installation nötig
- Messstellename (max. 15 Zeichen)
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Konfigurationsassistent

Anzeige (Messwert / Modbus)

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modbus-Auswahl: Gerätematrix-Anzeige, Messwertliste



Hinweis: Nicht einsetzbar für das UMG 96RM, UMG 508 und UMG 511, da diese Geräte keine RS232-Schnittstelle besitzen.

JPC35 Fernanzeige Box (RS485), Artikel-Nr. 15.06.315

Erforderliche Komponenten

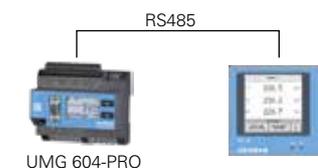
- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.315)
- UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 104, UMG 509-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO, UMG 96RM
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)
- Seitlich abgewinkelter D-SUB-9 Stecker (Artikel-Nr. 13.10.514)

Information

- Fernanzeige über RS485 (max. 1,2 km Entfernung)
- Keine Geräte-APP-Installation nötig
- Messstellename (max. 15 Zeichen)
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Konfigurationsassistent

Anzeige (Messwert / Modbus)

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modbus-Auswahl: Gerätematrix-Anzeige, Messwertliste



Hinweis: Das JPC35 arbeitet in dieser Variante als RS485-Master. Die RS485 / Ethernet-Gateway-Funktion des UMG 604-PRO kann hierbei nicht mehr verwendet werden.

Alles im Blick – mit dem Smart Energy Panel JPC 70

- **Anlagennahe, intuitive Bedienung direkt am Schaltschrank**
- **Schnelle Lokalisierung von Fehlern in der Stromversorgung für Betriebs- und Fehlerströme (RCM)**

Mit dem Smart Energy Panel JPC 70 erweitert Janitza sein Produktportfolio um ein Anzeigegerät zur optimalen Darstellung der wichtigsten Parameter der Stromversorgung. Kanalbezogene Messwerte des Janitza Stromüberwachungsgerätes UMG 20CM, wie z.B. Alarmer, können direkt vor Ort in der Schaltanlage dargestellt werden. Das Smart Energy Panel JPC 70 ist ideal geeignet für den Fronttafeleinbau und über Ethernet per Remote-Zugriff steuerbar. Ein weiterer Vorteil ist die flexible Konfiguration. So ermöglicht die USB-Schnittstelle beispielsweise das Einspielen bestehender Konfigurationen. Das übersichtliche „7-Zoll“ Touchscreen-Display des Smart Energy Panel JPC 70 zeichnet sich durch eine einfache und benutzerfreundliche Menüführung aus. Die Einrichtung des Gerätes ist ohne Programmierkenntnisse problemlos möglich.

Alarmmanagement

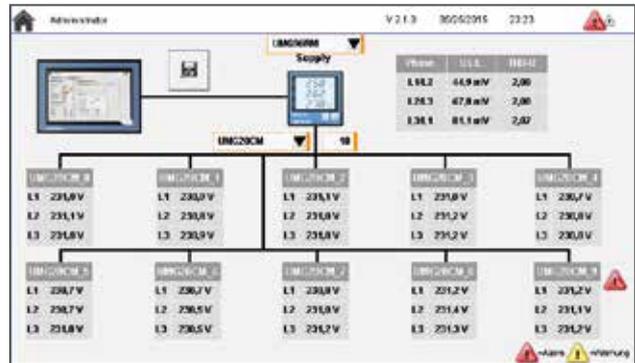
Warn- oder Störungsmeldungen können über mehrere Ebenen in der Topologieansicht angezeigt und somit schnell identifiziert werden. Die Zeitsynchronisation erfolgt über NTP.



Anlagennahe, intuitive Bedienung direkt am Schaltschrank

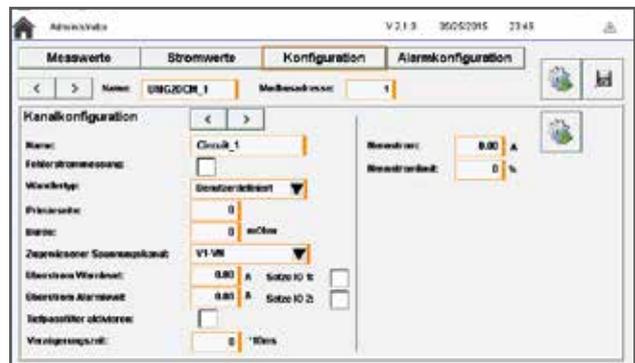
Visualisierung

- Darstellung aller Strom- und Energiewerte
- Anzeige und Speicherung des letzten Maximalwertes
- Topologieansicht der Stromkreise
- Visualisierung der Haupt- und Nebennmessung
- Überwachung von bis zu 200 Stromkanälen



Konfiguration

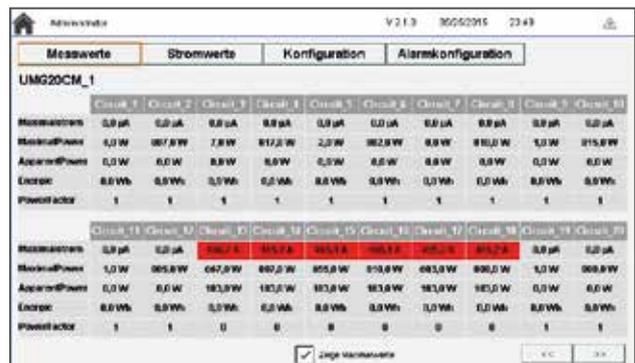
- Dynamische Topologiekonfiguration von bis zu 10 Geräten
- Gruppenübertragungen der Konfiguration
- Plug & Play-Konfiguration über USB: Import und Export von Gerätekonfigurationen
- Beschriftung der einzelnen Stromkreise, Grenzwerte pro Kanal setzbar, uvm.
- Vorkonfiguriert ab Werk



Anzeige kompatibler* Janitza Modbus-Geräte als Master und der UMG 20CM Geräte als Slaves.

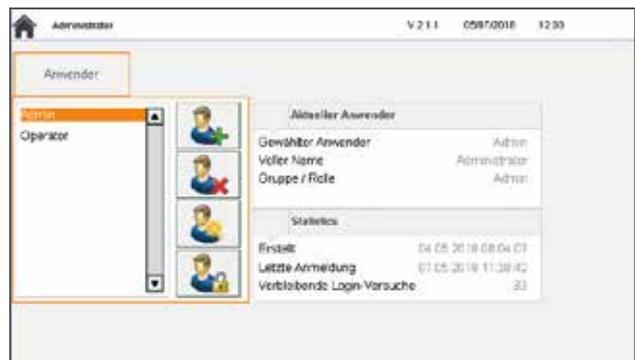
Alarmmanagement

- Integriertes Alarmmanagement
- Quittierung anstehender Alarme
- Speicherung historischer Alarme
- E-Mail Benachrichtigung



Benutzerverwaltung

- Passwortgeschützte Darstellung
- Anlegen einer hierarchischen Benutzerstruktur
- Rechtevergabe



* UMG 96-RM-E, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO und ProData



Technische Daten

Artikelnummer	15.06.356
Allgemein	
Nettogewicht	600 g
Abmessung	197 mm x 140 mm x 47,8 mm
Hintergrundbeleuchtung (LED)	Helligkeit: typ. 500 cd/m ² Lebensdauer bei 25 °C Umgebungstemperatur ¹ : 50.000 h
Kühlung	Passiv
Power-Taster	Nein
Reset-Taster	Ja
Statusanzeige (7 LEDs)	– Versorgungsspannung OK – Betriebszustand – Modulstatus – Ethernet
Prozessor	ARM Cortex-A8, 1 GHz
Arbeitsspeicher	256 Mbyte DDRAM

Schnittstellen	
USB	2 x USB 2.0 Typ A Belastbarkeit 0,49 A
Ethernet	– 1 x RJ45 geschirmt – max. Übertragungsrate 10/100 MBit/s – Kabeltyp: 10BASE-T/100BASE-TX

Display	
Typ	TFT Farbe
Diagonale	7"
Farben	16,7 Mio. (RGB, 8 Bit pro Kanal)
Auflösung	WVGA, 800 x 480 Bildpunkte
Kontrast	typ. 600:1
Touchscreen	Ja

Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsspannung	24 V DC –15% / +20%
max. Leistungsaufnahme ²	6,2 W
Verpolungsschutz	Ja

Umgebungsbedingungen	
Schutzart nach EN 60529	IP65 frontseitig, IP20 rückseitig
Aufstellungshöhe über NN	0 bis 2000 m
Betriebstemperatur	–20 bis 60 °C
Lager- und Transporttemperatur	–20 bis 70°C
Luftfeuchtigkeit	5 bis 96 %, nicht kondensierend

¹ Lebensdauer bezeichnet die Zeitspanne, nach der die Beleuchtung noch 50% der Anfangshelligkeit erreicht. Eine Verringerung der Helligkeit um 50% kann eine ca. 50%ige Erhöhung der Lebensdauer bewirken.

² Ohne USB-Schnittstellen

06 Strom- / Spannungswandler und Sensoren

Stromwandler

Seite 229

- Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 und 1
- Aufsteckstromwandler für Verrechnungszwecke Klasse 0,5 und 0,2S
- Kleinsignal-Messwandler Klasse 0,5
- Summenstromwandler für Aufsteck- und Splitwandler, Klasse 1 und 0,5
- Summenstromwandler für Kabelumbauwandler, Klasse 1
- Kabelumbaustromwandler Klasse 0,5; 1 und 3
- Teilbare Stromwandler Typ KBU, Klasse 0,5 und 1
- Dreiphasen-Stromwandler, Klasse 0,5 und 1
- Hutschiene-Stromwandler mit Spannungsabgriff und Vorsicherung, Klasse 0,5 und 1
- Kompaktstromwandler, Klasse 1
- Klappwandler, Klasse 1
- Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A, Klasse 1
- Flexible Stromwandler

Differenzstromwandler

Seite 253

- Teilbarer Differenzstromwandler Typ KBU
- Teilbarer Differenzstromwandler Typ CT-AC RCM
- Aufsteck-Differenzstromwandler, Typ CT-AC RCM
- Differenzstromwandler Typ B+
- Differenzstromwandler Typ A
- Stromwandler für Betriebs- und Differenzstrom Typ CT-20 für das UMG 20CM
- Stromwandler für Betriebs- und Differenzstrom Typ SC-CT-21 für das UMG 20CM
- 6-fach Hutschiene-Stromwandlerleiste Typ CT-6-20 für das UMG 20CM

Zubehör

Seite 263

- Spannungswandler
- Spannungsabgriffe mit und ohne integrierte Prüfeinrichtung
- Stromwandlerklemmleiste mit Kurzschluss-, Mess- und Prüfeinrichtung
- Feuchte- und Temperaturfühler JFTF-I



STROM- / SPANNUNGSWANDLER UND SENSOREN



Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 ... / 5 A

Erhöhte Sicherheit

- Beide Gehäusehälften liegen überlappend und nicht stumpf übereinander
- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus Polyamid
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO und selbstverlöschend

Schutzkappen für Primärschienen-Befestigungsschrauben

- Schraubbolzen der Primärschienenklemmen mittels optional erhältlicher Schutzkappen isolierbar
- Sicherung vor zufälliger Berührung

Sekundäranschlusszuführungen

- Zuführung der Sekundärleitung zu den Anschlussklemmen durch die rechteckige Öffnung an der Vorder- und Rückseite
- Bei der Montage, z.B. hinter Sicherungsleisten, erfolgt der Sekundäranschluss mittels Kabelschuhen durch die seitlichen Schlitz

Erweiterte Sekundärklemmabdeckung

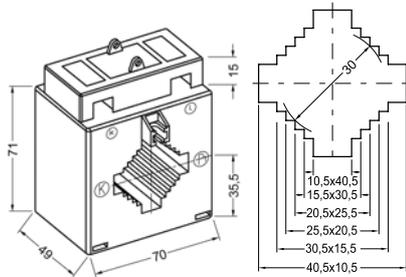
- Über die normale Klemmenabdeckung hinaus stehen zusätzlich Schutzhauben zur Verfügung
- Verschluss der vorderen und hinteren Zuführung zu den Sekundärklemmen



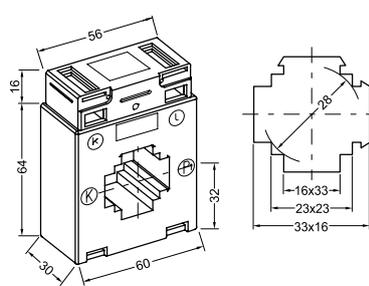
Maßbilder

Alle Angaben in mm

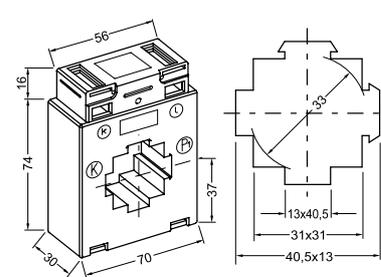
IPA40.5



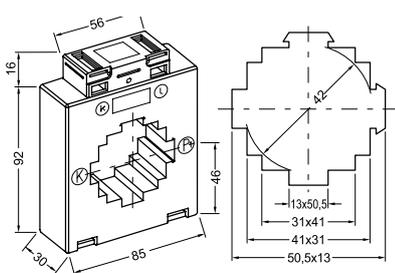
6A315.3



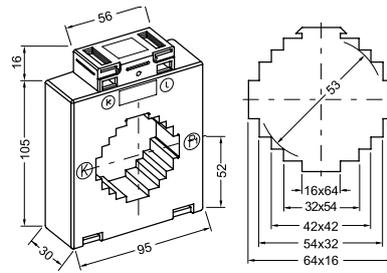
7A412.3



8A512.3



9A615.3



Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom $I_{th} = 60 \times I_N/1s$
- Bemessungsstoßstrom $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$, mindestens jedoch 100 kA bei allen Aufsteckstromwandlern
- Höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m = 0,72 \text{ kV}$
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 4 kV / 1 min (gem. EN 61869-2)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Oberschwingungsströme bis zur 50sten Harmonischen



Technische Daten

Geräteübersicht Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 ... / 5 A Sekundärstrom*

Typ	Primärstrom in A	Leistung in VA	Primärleiter	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
IPA40.5	60	2	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,6	09.05.349
IPA40.5	75	2	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,6	09.05.350
IPA40.5	100	2,5	40 x 10, 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,5	09.05.351
IPA40.5	150	5	40 x 10, 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,6	09.05.236
6A315.3	200	3,75	30 x 15, 20 x 20	28	60	0,3	09.00.360
6A315.3	250	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	09.00.361
6A315.3	300	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	09.00.362
6A315.3	400	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	09.00.363
6A315.3	500	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	09.00.364
6A315.3	600	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	09.00.365
7A412.3	800	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	09.00.887
7A412.3	1.000	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	09.00.888
8A512.3	1.250	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0,4	09.01.339
9A615.3	1.500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	09.01.820
9A615.3	1.600	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	09.01.821
9A615.3	2.000	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	09.01.822
9A615.3	2.500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	09.01.823

Zubehör

Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform 9A615.3, IPA40, 1 Paar	0,01	09.09.000
Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform 6A315.3, 7A412.3, 8A512.3 und 9A615.3, 1 Paar	0,01	09.09.001
Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform IPA40.5, 1 Paar	0,01	09.09.002

* Sekundärstromwandler ... / 1 A sowie andere Typen auf Anfrage.

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Aufsteckstromwandler Klasse 1 ... / 5 A

Allgemeine Eigenschaften, Typ ASK

- Bruchfestes Kunststoffgehäuse
- Polycarbonat schwarz
- Schwer entflammbar
- Selbstverlöschend
- Wandlergehäuse ultraschallverschweißt
- Sekundärklemmen vernickelt mit Plus-Minus-Schraube M 5 x 8 mm vernickelt, Anzugsdrehmoment max. 2 Nm
- Integrierte Sekundär-Verschlußklappe
- Anschlussquerschnitt: max 4 mm² mit Aderendhülse, 6 mm² massiv

Allgemeine Eigenschaften, Typ CTB

- UL zertifiziert
- Weltweit erster Stromwandler mit schraubenloser Anschlusstechnik – Federzugklemme
- Innovative, zeitsparende Anschlussmöglichkeit (Front oder Top) für massive und flexible Leiter (max. 4 mm² – Aderendhülsen können entfallen)
- Schockfest und rüttelsicher, hohe mechanische Haltekräfte
- Wartungsfreie, gasdichte Verbindung
- Hohe Stromfestigkeit
- Therm. Nenndauerstrom I_{cth}: 1,2 x I_N
- Niederspannungs-Stromwandler für max. Betriebsspannungen bis 1,2 kV; Einsatz in 690 V Netzen möglich



Technische Daten

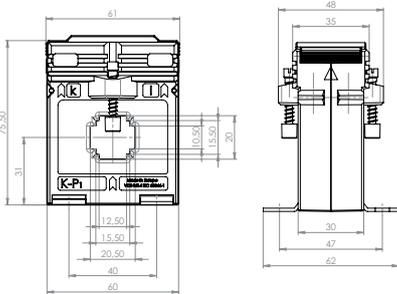
Geräteübersicht Aufsteckstromwandler Klasse 1 ... / 5 A Sekundärstrom*							
Typ	Primärstrom in A	Leistung in VA	Primärleiter	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
ASK 21.3	75	2,5	20 x 10	19,2	61	0,31	15.03.206
ASK 21.3	80	2,5	20 x 10	19,2	61	0,32	15.03.207
ASK 21.3	100	3,75	20 x 10	19,2	61	0,26	15.03.208
ASK 31.5	75	1,5	30 x 10; 20 x 10	28	61	0,45	15.03.270
CTB 31.35	100	2,5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	09.00.424
CTB 31.35	150	2,5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.273
CTB 31.35	200	2,5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.274
CTB 31.35	250	5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.275
CTB 31.35	300	5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.276
CTB 31.35	400	5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.277
CTB 31.35	500	5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,23	15.03.278
ASK 31.3	600	5	30 x 10; 20 x 20	26	61	0,25	15.03.279
CTB 41.35	800	5	40 x 10; 30 x 15	31,8	70	0,30	15.03.280
CTB 41.35	1000	5	40 x 10; 30 x 15	31,8	70	0,30	15.03.281
CTB 51.35	1250	5	50 x 12; 40 x 30	43,7	85	0,35	15.03.282
CTB 61.35	1500	5	63 x 10; 50 x 30	43,7	95	0,35	15.03.283
CTB 81.35	1500	10	80 x 10; 60 x 30	54,7	120	0,35	15.03.284
CTB 81.35	1600	10	80 x 10; 60 x 30	54,7	120	0,35	15.03.285
CTB 81.35	2000	10	80 x 10; 60 x 30	54,7	120	0,38	15.03.286
CTB 101.35	2500	10	100 x 10; 80 x 30	70	130	0,40	15.03.287
Zubehör							
Schnappbefestigung für Bauform CTB							15.02.140
Schnappbefestigung für Bauform ASK 31.5							15.02.141
Schnappbefestigung für Bauform ASK 31.3							15.02.151



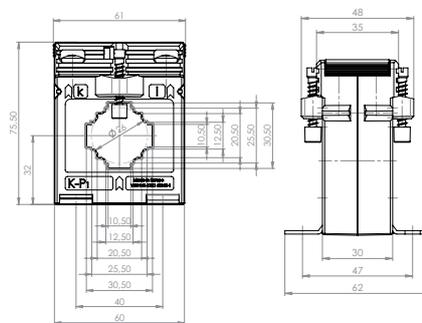
Maßbilder

Alle Angaben in mm

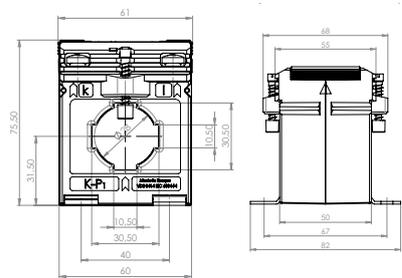
ASK 21.3



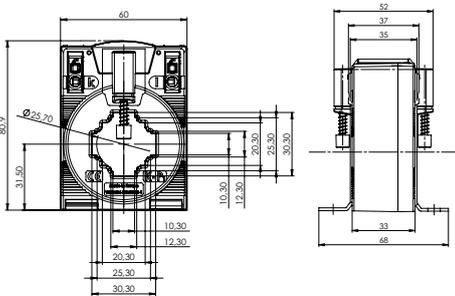
ASK 31.3



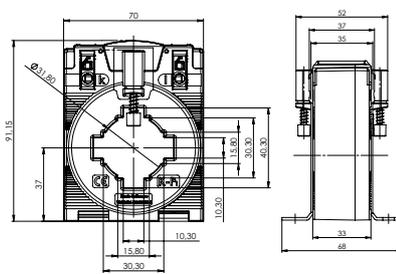
ASK 31.5



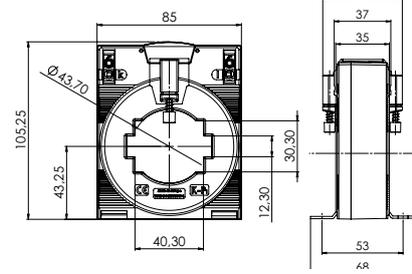
CTB 31.35



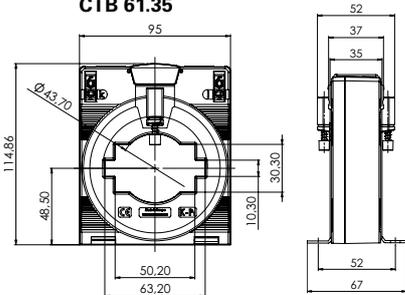
CTB 41.35



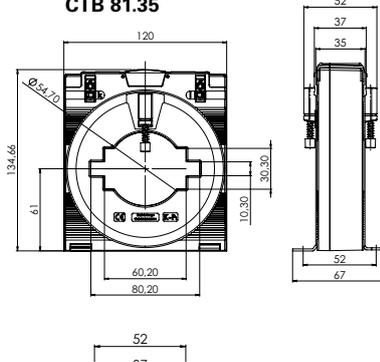
CTB 51.35



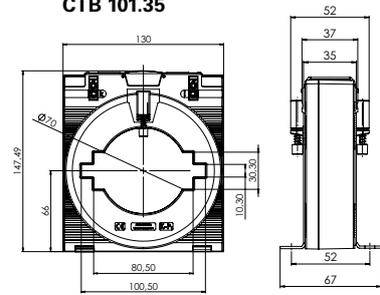
CTB 61.35



CTB 81.35



CTB 101.35



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Aufsteckstromwandler für Verrechnungszwecke Klasse 0,5 ... / 5 A

Erhöhte Sicherheit

- Beide Gehäusehälften liegen überlappend und nicht stumpf übereinander
- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus Polyamid
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO und selbstverlöschend

Schutzkappen für Primärschienen-Befestigungsschrauben

- Schraubbolzen der Primärschienenklemmen mittels optional erhältlicher Schutzkappen isolierbar
- Sicherung vor zufälliger Berührung

Sekundäranschlusszuführungen

- Zuführung der Sekundärleitung zu den Anschlussklemmen durch die rechteckige Öffnung an der Vorder- und Rückseite
- Bei der Montage, z.B. hinter Sicherungsleisten, erfolgt der Sekundäranschluss mittels Kabelschuhen durch die seitlichen Schlitz

Erweiterte Sekundärklemmenabdeckung

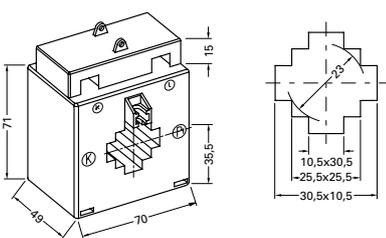
- Über die normale Klemmenabdeckung hinaus stehen zusätzlich Schutzhauben zur Verfügung
- Verschluss der vorderen und hinteren Zuführung zu den Sekundärklemmen



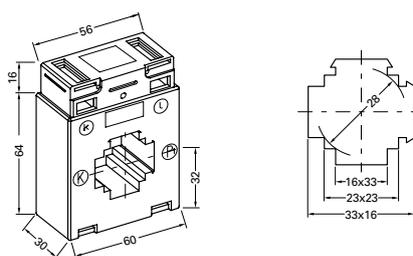
Maßbilder

Alle Angaben in mm

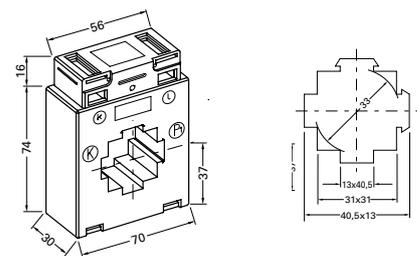
EIPA30.5



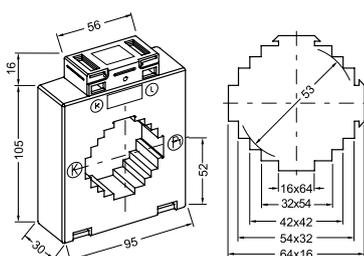
E6A315.3



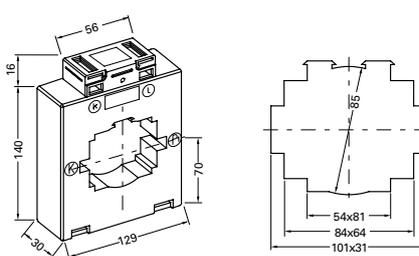
E7A412.3



E9A615.3



E13A1030.3



Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom $I_{th} = 60 \times I_N/1s$
- Bemessungsstoßstrom $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$, mindestens jedoch 100 kA bei allen Aufsteckstromwandlern
- Höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m = 0,72 \text{ kV}$
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 4 kV / 1 min (gem. EN 61869-2)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Oberschwingungsströme bis zur 50sten Harmonischen



Technische Daten

Geräteübersicht eichfähige Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 ... / 5 A Sekundärstrom*							
Typ	Primärstrom in A	Leistung in VA	Primärleiter	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
EIPA30.5	50	1,25	30,5 x 10,5; 25,5 x 25,5; 10,5 x 30,5	23	70	0,4	09.14.810
EIPA30.5	75	2,5	30,5 x 10,5; 25,5 x 25,5; 10,5 x 30,5	23	70	0,4	09.14.812
EIPA30.5	100	2,5	30,5 x 10,5; 25,5 x 25,5; 10,5 x 30,5	23	70	0,3	09.14.811
E6A315.3	200	2,5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	09.10.340
E6A315.3	250	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	09.10.367
E6A315.3	300	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	09.10.366
E6A315.3	400	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	15.02.907
E6A315.3	500	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	09.10.364
E6A315.3	600	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0,3	09.11.365
E7A412.3	800	5	40,5 x 13; 31 x 31, 13 x 40,5	33	70	0,3	09.10.390
E7A412.3	1.000	5	40,5 x 13; 31 x 31, 13 x 40,5	33	70	0,4	09.10.888
E9A615.3	1.500	5	64 x 16; 54 x 32; 42 x 42; 32 x 54; 16 x 64	53	95	0,4	09.10.387
E13A1030.3	1.600	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0,5	09.12.887
E13A1030.3	2.000	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0,5	09.12.888
E13A1030.3	2.500	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0,5	09.12.889

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Konformitätserklärung mit Fehlerverzeichnis	09.50.011

* Wandler werden auftragsbezogen gefertigt, keine Lagerware, Rückgabe ausgeschlossen. Stromwandler mit anderen Primär- oder Sekundärströmen auf Anfrage.

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Aufsteckstromwandler für Verrechnungszwecke Klasse 0,2S ... / 5 A

Verrechnungs-Stromwandler

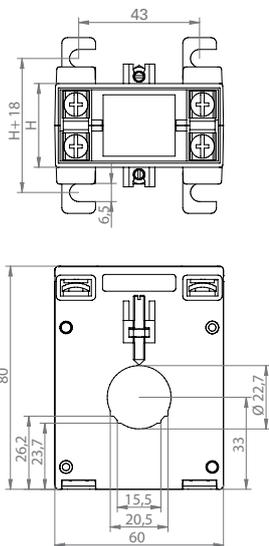
Der Stromwandler zur Verrechnung mit einer immer ausreichenden Last. Kurzum, mit dem die geltenden Vorschriften für kWh-Messgeräte erfüllt werden. Jeder Stromwandler wird individuell gemessen und die Prüfberichte sind online abrufbar. Flexibilität, die kompakte Bauweise und Sicherheit sind die Alleinstellungsmerkmale der Linie. Alle Wandler sind mit einer verschließbaren integrierten Klemmenabdeckung aus Polycarbonat ausgestattet. Die Stromwandler werden mit Befestigungswerkzeug zur Montage auf Schiene, Kabel oder Montageplatte geliefert. Optional können die Wandler mit Clips bestellt werden, die eine Montage auf einer Hutschiene ermöglichen.



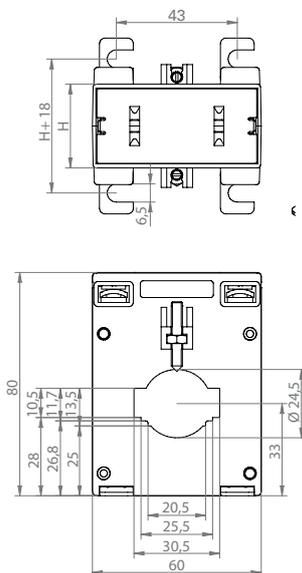
Maßbilder

Alle Angaben in mm

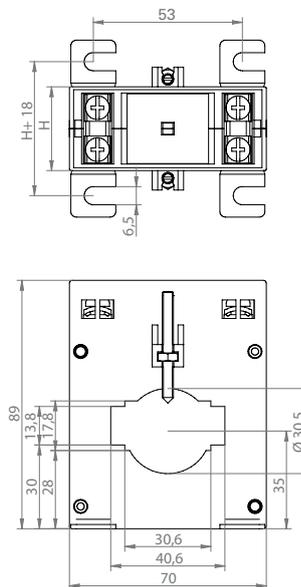
ERM60-E2A



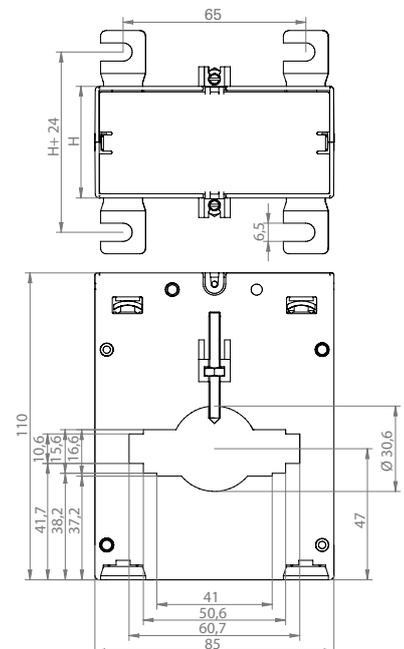
ERM60-E3A



ERM70-E4A



ERM85-E6A



Allgemeine Eigenschaften

- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom $I_{th} = 60 \times I_N / 1s$
- Thermischer Dauerstrom $1,2 \times I_N$
- Bemessungsstoßstrom $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$, mindestens jedoch 100 kA bei allen Aufsteckstromwandlern
- Höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m = 0,72$ kV
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 3 kV / 1 min (gem. IEC 61869-2)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bei max. Leistung bzw. FS10 bei min. Leistung
- Oberschwingungsströme bis zur 50sten Harmonischen
- Testreport erhältlich
- Temperaturbereich -25 ... 55°C
- Andere Stromwandler-Verhältnisse auf Anfrage



Technische Daten

Geräteübersicht Eichfähige Aufsteckstromwandler Klasse 0,2S / 5 A Sekundärstrom									
Typ	Primärstrom in A	Klasse	Leistung in VA	Übersetzungsverhältnis	Primärleiter	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
ERM60-E3A	150	0,2S	1 VA	150/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.212
ERM60-E3A	200	0,2S	2 VA	200/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.213
ERM60-E3A	250	0,2S	2,5 VA	250/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.214
ERM70-E4A	300	0,2S	2,5 VA	300/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.215
ERM70-E4A	400	0,2S	5 VA	400/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.216
ERM70-E4A	500	0,2S	5 VA	500/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.217
ERM70-E4B	600	0,2S	5 VA	600/5 A	40 x 10	30,5	70	0,5	09.06.218
ERM70-E4B	750	0,2S	5 VA	750/5 A	40 x 10	30,5	70	0,5	09.06.219
ERM85-E6A	1000	0,2S	5 VA	1000/5 A	60 x 10	30,6	85	0,6	09.06.220

Zubehör	
Schnappbefestigung für ERM60/ERM70	09.09.012

* Wandler werden auftragsbezogen gefertigt, keine Lagerware, Rückgabe ausgeschlossen.

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Kleinsignal-Messwandler, Klasse 0,5... / 0,1 A

Allgemeine Eigenschaften, Typ ASK

- Bruchfestes Kunststoffgehäuse
- Polycarbonat schwarz
- Schwer entflammbar
- Selbstverlöschend
- Wandlergehäuse ultraschallverschweißt
- Sekundärklemmen vernickelt mit Plus-Minus-Schraube M 5 x 8 mm vernickelt, Anzugsdrehmoment max. 2 Nm
- Integrierte Sekundär-Verschlussklappe
- Anschlussquerschnitt: max 4 mm² mit Aderendhülse, 6 mm² massiv

Allgemeine Eigenschaften, Typ CTB

- UL zertifiziert
- Weltweit erster Stromwandler mit schraubenloser Anschluss technik – Federzugklemme
- Innovative, zeitsparende Anschlussmöglichkeit (Front oder Top) für massive und flexible Leiter (max. 4 mm² – Aderendhülsen können entfallen)
- Schockfest und rüttelsicher, hohe mechanische Haltekräfte
- Wartungsfreie, gasdichte Verbindung
- Hohe Stromfestigkeit
- Therm. Nenndauerstrom I_{cth}: 1,2 x I_N
- Niederspannungs-Stromwandler für max. Betriebsspannungen bis 1,2 kV; Einsatz in 690 V Netzen möglich



Technische Daten

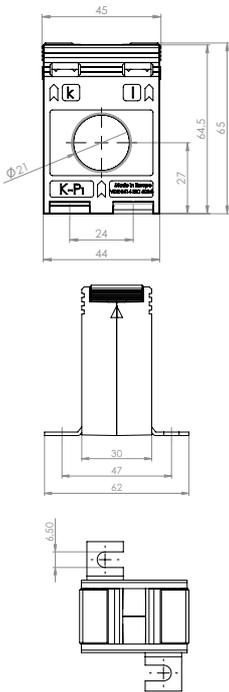
Geräteübersicht Kleinsignal-Messwandler / Klasse 0,5, 0,1 A Sekundärstrom								
Typ	Primärstrom in A	Klasse	Leistung in VA	Primärleiter	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
ASR 20.3	150	0,5	1,5	-	21	45	0,30	15.03.200
ASK 41.4	250	0,5	1,5	40 x 10; 2 x 30 x 5	32	71	0,36	15.03.210
ASK 41.4	400	0,5	1,5	40 x 10; 2 x 30 x 5	32	71	0,40	15.03.215
CTB 31.35	150	0,5	1,5	30 x 10; 25 x 12; 20 x 20	25,7	60	0,40	15.03.220
CTB 41.35	250	0,5	1,5	40 x 10; 30 x 15	31,8	70	0,40	15.03.225
CTB 41.35	400	0,5	1,5	40 x 10; 30 x 15	31,8	70	0,40	15.03.230
Zubehör								
Schnappbefestigung für ASR 20.3								15.02.143
Schnappbefestigung für ASK 41.4								15.02.142
Schnappbefestigung für CTB								15.02.140
Einzelzubehör (Bürden sind im Lieferumfang der Wandler enthalten)								
Bürde (0,8 Ω) für Betriebsstromwandler mit 1,5 m Anschlussleitung u. Federzugklemme								15.03.085



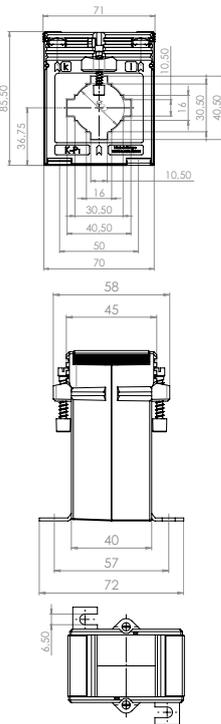
Maßbilder

Alle Angaben in mm

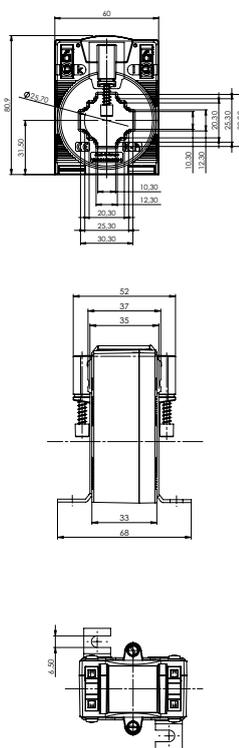
ASR 20.3



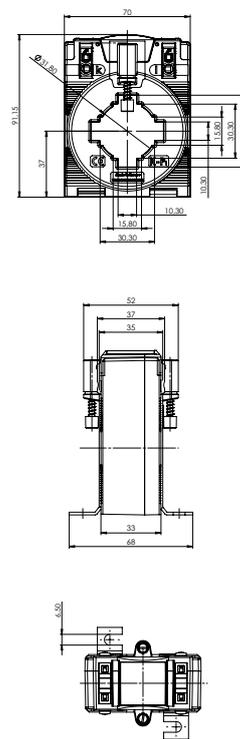
ASK 41.4



CTB 31.35



CTB 41.35



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Summenstromwandler Klasse 1 und Klasse 0,5 für Aufsteck- und Splitwandler

Potenzialfreies Messen

- Summierung der Sekundärströme von mehreren Hauptwandlern
- Dadurch Zugang der Messung für ein Messinstrument möglich
- Am Ausgang steht ein normiertes Messsignal zur Verfügung
- Neben der Addition der Eingangsströme wird die Summe auch durch die Anzahl der Summanden (Zahl der Eingänge) dividiert
- Unterscheidung für gleiche und ungleiche Hauptwandler



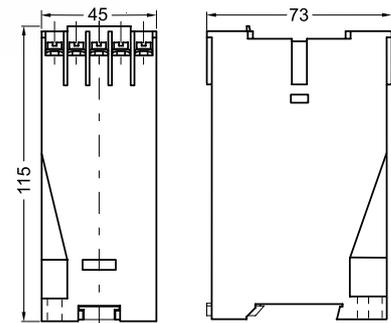
Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus ABS, IP40
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO, selbstverlöschend
- Vernickelte Klemmen mit Plus-Minus-Schrauben
- Integrierter Berührungsschutz, IP10
- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom $I_{th} = 60 \times I_N / 1s$
- Bemessungs-Stoßstrom $I_{dyn} = 2,5 \times I_N$
- Maximale Betriebsspannung $U_m = 0,72 \text{ kV}^{*1}$
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) $3 \text{ kV} / 1 \text{ min}^{*1}$
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Maximaler Leiterquerschnitt: $2,5 \text{ } \varnothing$ massiv, $1,5 \text{ } \varnothing$ flexibel



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 1							
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA	Übersetzungsverhältnis	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,4	15.02.510
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,4	15.02.515
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.520
IPS20	1+1	1	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.306
IPS30	1+1+1	1	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.316
IPS40	1+1+1+1	1	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.326
IPS21	5+5	5	15	kundenspezifisch	115 x 45 x 73	0,4	15.02.526
IPS31	5+5+5	5	15	kundenspezifisch	115 x 45 x 73	0,4	15.02.521
IPS41	5+5+5+5	5	10	kundenspezifisch	115 x 45 x 73	0,5	15.02.525

Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 0,5							
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA	Übersetzungsverhältnis	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.511
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.516
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.519

Nicht im Zusammenhang mit Kabelumbaustromwandlern zu verwenden.
*1 Andere Ströme auf Anfrage.

Summenstromwandler Klasse 1 für Kabelumbauwandler

Kompromisslose, individuelle Messung

- Hohe Messgenauigkeit
- Einfache Federklemmtechnologie
- Perfektes Zusammenspiel mit den Kabelumbauströmwandlern der Serie KUW



Technische Daten

Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 1							
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA	Übersetzungsverhältnis	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
STS20	1+1	1	0,2	1:1	80 x 30 x 60	0,2	15.02.560
STS30	1+1+1	1	0,2	1:1:1	80 x 30 x 60	0,2	15.02.561
STS40	1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	15.02.562
STS50	1+1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	15.02.563
STS60	1+1+1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	15.02.564
STS21	1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 30 x 60	0,2	15.02.570
STS31	1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 30 x 60	0,2	15.02.571
STS41	1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	15.02.572
STS51	1+1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	15.02.573
STS61	1+1+1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	15.02.574

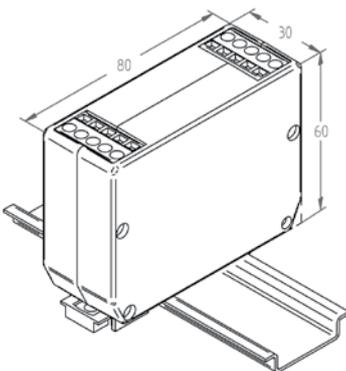
Bei ungleichen Hauptwandlern sollte das Verhältnis des größten zum kleinsten Primärstrom nicht größer 10/1 sein.



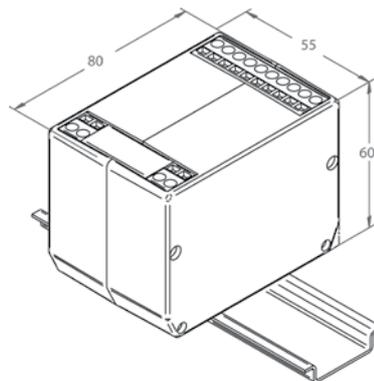
Maßbild

Alle Angaben in mm

STS20 / STS30 / STS21 / STS31



STS40 / STS50 / STS60 / STS41 / STS51 / STS61



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Kabelumbaustromwandler

Innovativ und zuverlässig

- Speziell für digitale Messgeräte geeignet
- Besonders schnelle Montage
- Für Anwendung um isolierte Kabel bis 2 x 42 mm max.
- Übersetzungsverhältnisse von 60 ... 1.000 / 1 A oder 150 ... 1.000 / 5 A
- Inklusive farbcodierter Sekundärleitungen
- Zusätzliche Fixierung des Wandlers durch zwei mitgelieferte UV-beständige Kabelbinder
- Für nachträglichen Einbau geeignet, da der Primärstromkreis nicht getrennt werden muss
- Ideal für den Einsatz bei sehr kompakten Einbauräumen



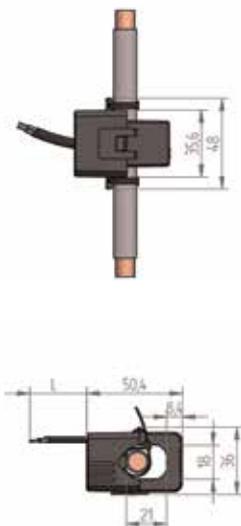
Abb.: KUW4.2/60



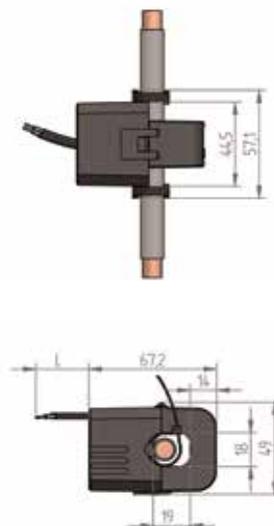
Maßbilder

Alle Angaben in mm

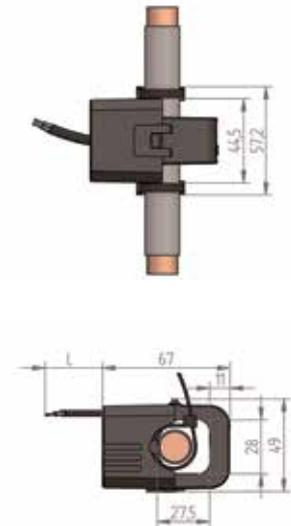
KUW1/30



KUW1/40



KUW2/40

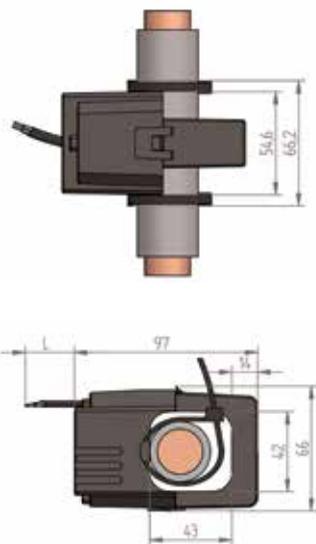




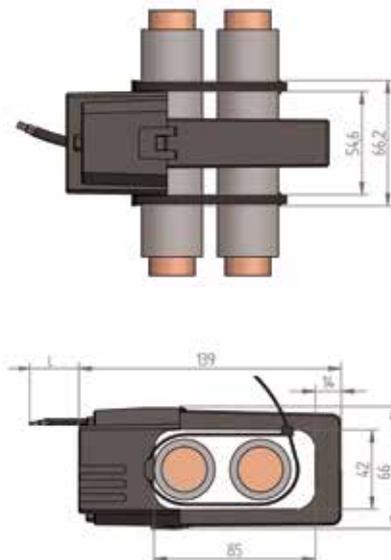
Technische Daten

Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 61869-2
Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom	60 x I _n / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / kV
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung	Für Leiter max. Ø 18 / 28 / 42 oder 2 x 42 mm
Sekundäre Leitung	... / 1 A: 0,5 mm ² ... / 5 A: 1,5 mm ²

KUW4/60



KUW4.2/60



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Kapitel 06

Kabelumbaustromwandler

Baureihe KUW1 für isolierte Kabel bis max. 18 mm Durchmesser

Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA (am Ende der Leitung)	Klasse	Leitungslänge in m	Durchmesser Primärleiter in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
KUW1/30-60	60	1	0,2	3	3	18	0,3	15.03.510
KUW1/30-75	75	1	0,2	3	3	18	0,3	15.03.511
KUW1/30-100	100	1	0,2	3	3	18	0,3	15.03.512
KUW1/30-125	125	1	0,2	3	3	18	0,3	15.03.513
KUW1/30-150	150	1	0,2	3	3	18	0,3	15.03.514
KUW1/30-200	200	1	0,2	1	3	18	0,3	15.03.515
KUW1/30-250	250	1	0,2	1	3	18	0,3	15.03.317
KUW1/40-100	100	1	0,2	1	3	18	0,4	15.03.320
KUW1/40-125	125	1	0,2	1	3	18	0,4	15.03.321
KUW1/40-150	150	1	0,2	1	3	18	0,4	15.03.322
KUW1/40-200	200	1	0,2	0,5	3	18	0,4	15.03.325
KUW1/40-250	250	1	0,2	0,5	3	18	0,4	15.03.326
KUW1/40-150	150	5	1	1	0,5	18	0,4	15.03.329
KUW1/40-200	200	5	1	1	0,5	18	0,4	15.03.330
KUW1/40-250	250	5	1	0,5	0,5	18	0,4	15.03.331

Baureihe KUW2 für isolierte Kabel max. 28 mm Durchmesser

Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA (am Ende der Leitung)	Klasse	Leitungslänge in m	Durchmesser Primärleiter in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
KUW2/40-200	200	1	0,2	1	3	28	0,3	15.03.351
KUW2/40-250	250	1	0,2	1	3	28	0,3	15.03.352
KUW2/40-300	300	1	0,2	1	3	28	0,3	15.03.354
KUW2/40-400	400	1	0,2	1	3	28	0,4	15.03.356
KUW2/40-500	500	1	0,2	0,5	3	28	0,4	15.03.358
KUW2/40-250	250	5	1	1	0,5	28	0,3	15.03.353
KUW2/40-300	300	5	1	1	0,5	28	0,3	15.03.355
KUW2/40-400	400	5	1	1	0,5	28	0,3	15.03.357
KUW2/40-500	500	5	1	1	0,5	28	0,3	15.03.359

Baureihe KUW4/60 für isolierte Kabel bis max. 42 mm Durchmesser

Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA (am Ende der Leitung)	Klasse	Leitungslänge in m	Durchmesser Primärleiter in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
KUW4/60-250	250	1	0,5	1	5	42	0,6	15.03.565
KUW4/60-300	300	1	0,5	1	5	42	0,6	15.03.566
KUW4/60-400	400	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.568
KUW4/60-500	500	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.570
KUW4/60-600	600	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.572
KUW4/60-750	750	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.574
KUW4/60-800	800	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.576
KUW4/60-1000	1.000	1	0,5	0,5	5	42	0,6	15.03.578
KUW4/60-300	300	5	0,5	1	3	42	0,6	15.03.367
KUW4/60-400	400	5	0,5	1	3	42	0,5	15.03.369
KUW4/60-500	500	5	0,5	1	3	42	0,6	15.03.371
KUW4/60-600	600	5	0,5	0,5	3	42	0,5	15.03.373
KUW4/60-750	750	5	0,5	0,5	3	42	0,6	15.03.375
KUW4/60-800	800	5	0,5	0,5	3	42	0,6	15.03.377
KUW4/60-1000	1.000	5	0,5	0,5	3	42	0,6	15.03.379

Baureihe KUW4.2/60 für isolierte Kabel bis max. 2 x 42 mm Durchmesser

Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA (am Ende der Leitung)	Klasse	Leitungslänge in m	Durchmesser Primärleiter in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
KUW4.2/60-250	250	1	0,5	1	5	42 x 84	0,7	15.03.580
KUW4.2/60-300	300	1	0,5	1	5	42 x 84	0,8	15.03.581
KUW4.2/60-400	400	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,7	15.03.583
KUW4.2/60-500	500	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,8	15.03.585
KUW4.2/60-600	600	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,7	15.03.587
KUW4.2/60-750	750	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,8	15.03.589
KUW4.2/60-800	800	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,8	15.03.591
KUW4.2/60-1000	1.000	1	0,5	0,5	5	42 x 84	0,8	15.03.593
KUW4.2/60-300	300	5	0,5	1	3	42 x 84	0,7	15.03.382
KUW4.2/60-400	400	5	0,5	1	3	42 x 84	0,8	15.03.384
KUW4.2/60-500	500	5	0,5	1	3	42 x 84	0,6	15.03.386
KUW4.2/60-600	600	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,7	15.03.388
KUW4.2/60-750	750	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	15.03.390
KUW4.2/60-800	800	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	15.03.392
KUW4.2/60-1000	1.000	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	15.03.394

Teilbare Stromwandler, Typ KBU, Klasse 0,5 und 1

Merkmale / Nutzen

- Ideal zum nachträglichen Einbau in bestehende Anlagen
- Einfache und sichere Anbringung – Stromwandler verrastet hörbar
- Lieferbar mit Sekundärstrom 5 A / 1 A
- Lieferbar auch in Genauigkeitsklasse 0,5
- Vier verschiedene Bauformen
- Arbeitstemperaturbereich: $-5^{\circ}\text{C} < T < +50^{\circ}\text{C}$
- Lagertemperaturbereich $-25^{\circ}\text{C} < T < +70^{\circ}\text{C}$
- Therm. Nenndauerstrom $I_{cth}: 1,0 \times I_N$
- Therm. Nennkurzzeitstrom $I_{th}: 60 \times I_{Nr}$ 1 Sek.
- Max. Betriebsspannung $U_m: 0,72 \text{ kV}$
- Isolationsprüfspannung: 3 kV, U_{eff} 50 Hz, 1 Min.
- Nenn-Frequenz: 50 Hz
- Isolierstoffklasse: E
- Angewandte technische Normen: DIN EN 61869, Teil 1 + 2



Technische Daten

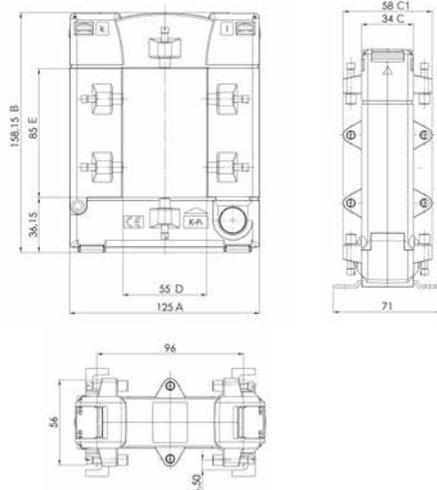
Teilbare Stromwandler, Typ KBU												
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA	Klasse	Abmessungen in mm					Gewicht (kg)	Artikel-Nr.	
					A	B	C / C1	D	E			
KBU 58	250	5	1,5	1	125	158	34 / 58	55	85	0,9	15.02.316	
KBU 58	400	5	1	0,5	125	158	34 / 58	55	85	0,9	15.02.868	
KBU 58	500	5	2,5	0,5	125	158	34 / 58	55	85	0,9	15.02.819	
KBU 58	600	5	2,5	0,5	125	158	34 / 58	55	85	1,0	15.02.315	
KBU 58	1000	5	5	0,5	125	158	34 / 58	55	85	1,0	15.02.320	
KBU 812	600	5	2,5	0,5	155	198	34 / 58	85	125	1,3	15.02.869	
KBU 812	800	5	2,5	0,5	155	198	34 / 58	85	125	1,3	15.02.870	
KBU 812	1000	5	5	0,5	155	198	34 / 58	85	125	1,3	15.02.871	
KBU 812	1250	5	7,5	0,5	155	198	34 / 58	85	125	1,3	15.02.328	



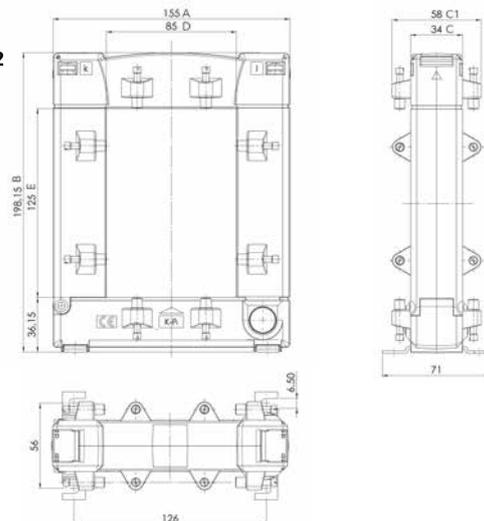
Maßbild

Alle Angaben in mm

KBU 58



KBU 812



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Dreiphasen-Stromwandler Typ ASRD 14, Klasse 0,5 und 1

Dreiphasen-Stromwandler mit 5 A Sekundärstrom

- Primärstrom 100 A
- Sekundärstrom 5 A
- Leiterdurchführung Ø 13 mm pro Phase
- Zum Anschluss an Strommesssysteme mit 5 A-Eingang



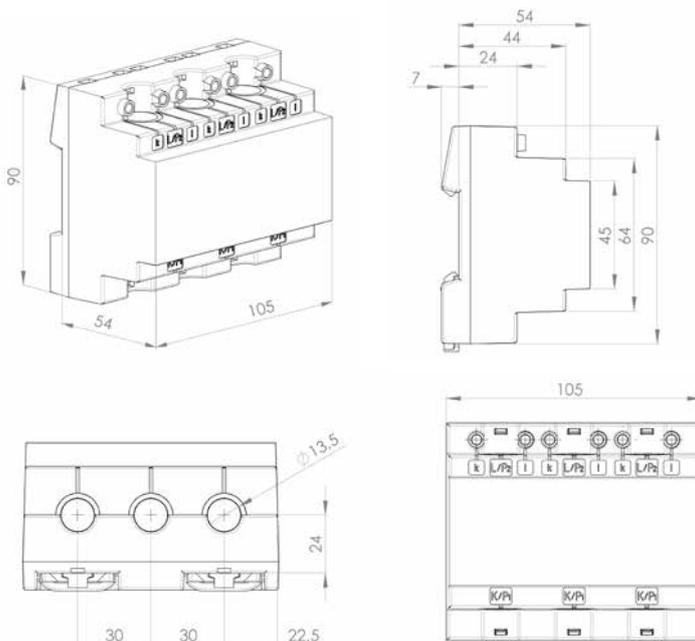
Technische Daten

Dreiphasen-Stromwandler Typ ASRD 14								
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA	Klasse	Rundleiter in mm	Abmessungen in mm (B x H x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
ASRD 14	50	5	1	1	13,5	105 x 90 x 54	0,5	15.03.403
ASRD 14	75	5	1,5	1	13,5	105 x 90 x 54	0,5	15.03.404
ASRD 14	100	5	2,5	1	13,5	105 x 90 x 54	0,5	15.03.405
ASRD 14	125	5	2,5	0,5	13,5	105 x 90 x 54	0,5	15.03.406
ASRD 14	150	5	2,5	0,5	13,5	105 x 90 x 54	0,5	15.03.407



Maßbild

Alle Angaben in mm



Hutschiene Stromwandler mit Spannungsabgriff und Vorsicherung, Klasse 0,5 und 1

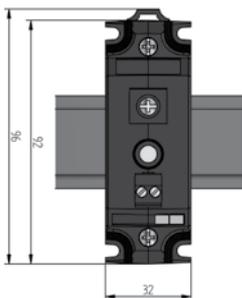
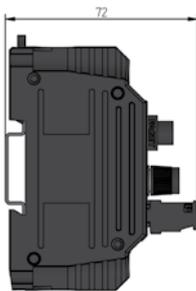
Spart Zeit und Platz

- Genaue Strom- und Spannungsmessung
- Anschlussklemme mit integriertem Stromwandler und gesichertem Spannungsabgriff
- Vermeidung von Anschlussfehlern
- Speziell für Energiemessungen bis 64 A entwickelt
- Übertragungsverhältnisse 35/1 und 64/1 A
- Mit Prüfzeichen von KEMA-KEUR



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Allgemein	
Maximale Spannung	690 V, Uimp 6 kV
Isolationsspannung	1890 V / 50 Hz 1 min
Nennstrom	35 / 64 A
Max. Strom (16 mm ²)	42 / 76 A
Schutzklasse	E (max. 120 °)
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-5 ... +40 °C
Gehäuse	PA, 30 % Glasanteil
Schraubanschluss	Kreuzschlitz DIN 7962-H2
Klemme	
Standard	IEC 60947-7-1
Anschlussquerschnitt	1,5 mm ² – 16 mm ²
Spannungsabgriff	
Kurzschlussfestigkeit	70 kA zu 400 V / 50 Hz
Anschlussquerschnitt max.	4 mm ²
Sicherung Typ	5 x 25 mm (mit Meldung) Max. 2 A SIBA DIN 41576-2
Stromwandler	
Standard	IEC 61869-2
Belastbarkeit	60 x In
Isolationsspannung	3 kV / 50 Hz 1 min

Stromwandlerübersicht						
Typ	Übertragungsverhältnis	Leistung in VA	Klasse	Abmessungen in mm (HxBxT)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
CT 35/1A	35/1 A	0,2	1	ca. 72 x 32 x 96	0,2	15.03.002
CT 64/1A	64/1 A	0,2	0,5	ca. 72 x 32 x 96	0,2	15.03.003

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Kompaktstromwandler CT27, Klasse 1

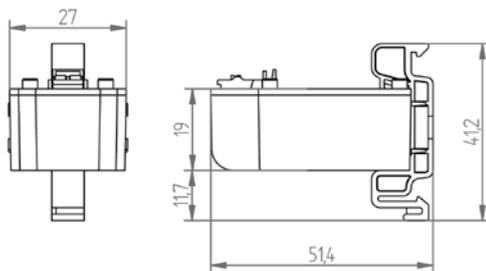
Kompakte Innovation

- Kompakter Stromwandler
- Speziell für digitale Messgeräte geeignet
- Stromwandler gemäß IEC 61869-2
- Übersetzungsverhältnisse 35/1, 64/1 A, Klasse 1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 7,5 mm
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- DIN-Hutschienenmontage (35 mm) über Schienenklammer (optional)
- Zusammenstecken von mehreren Wandlern dieser Baureihe möglich (Legowandler)



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 61869-2
Thermischer Bemessungskurzzeitstrom	60 x I _n / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / -kv
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung Primärleiter	Ø 7,5 mm
Sekundäre Leitung (Federklemmen)	Drahtquerschnitt: 0,2 ... 1,5 mm ² ; starr, flexibel

Stromwandler CT27 – Klasse 1							
Typ	Primärstrom in A	Sekundärstrom in A	Leistung in VA (auf der Klemme)	Max. Durchmesser Primärleiter in mm	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
CT27-35	35	1	0,2	7,5	ca. 46 x 27 x 23	0,05	15.03.080
CT27-64	64	1	0,2	7,5	ca. 46 x 27 x 23	0,04	15.03.081
Zubehör							
Schnappbefestigung	Für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Typ CT27-35 und CT27-64				ca. 14 x 41 x 27	ca. 0,1	09.09.010

Klappwandler SC-CT-20, Klasse 1

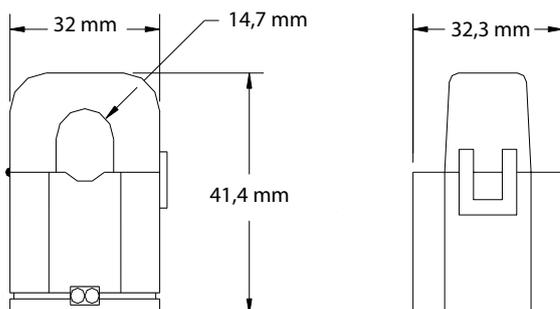
Innovativ und flexibel

- Kompakter, teilbarer Klappwandler
- Teilbarer Stromwandler bis maximal 63 A zum Nachrüsten in Bestandsanlagen
- Verhältnis 3.000/1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 10 mm
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Messgenauigkeit	1 %
Thermischer Dauerstrom	100 %
Isolationswiderstand	100 MOhm
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Max. Frequenz	20 – 1000 Hz
Sekundäre Leitung	Drahtquerschnitt: 0,75 mm ² starr, flexibel

Geräteübersicht Klappwandler SC-CT-20								
Typ	Max. Betriebsstrom (A)	Übersetzungsverhältnis	Max. Durchmesser Primärleiter in mm	Klasse	Klasse	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
SC-CT-20*	63	3.000/1	10	1	1	ca. 41,4 x 32 x 32,3	0,04	15.03.092
Einzelzubehör (Bürde ist im Lieferumfang des SC-CT-20 enthalten)								
Bürde (3,9 Ω) für Betriebsstromwandler SC-CT-20 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme								15.03.086

* Inkl. vorkonfektionierter Anschlussleitung; 1,5 m mit Bürde und Federzugklemme für Betriebsstrommessung

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A, Klasse 1

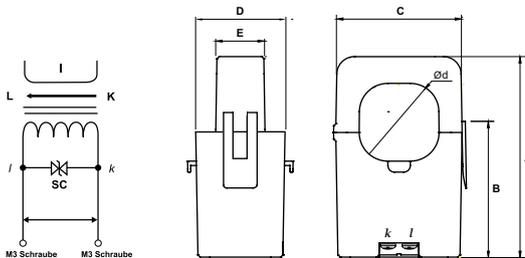
Schnelle Montage – zuverlässig im Messen

- Snap-in-Klapptechnologie erleichtert die Installation an bestehende Ausrüstungen
- Hohe Sekundärwicklungsanzahl
- Sicheres Einrastcharnier, kleine Bauform, geringes Gewicht
- geeignet für das UMG 20CM



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten						
Typ	SC-CT-20-100	SC-CT-20-200	SC-CT-20-300	SC-CT-20-400	SC-CT-20-500	SC-CT-20-600
Stromverhältnis	120 A / 40 mA	200 A / 66,6 mA	300 A / 100 mA	400 A / 100 mA	500 A / 100 mA	600 A / 100 mA
Strombereich (50/60 Hz)	0,01 ... 100 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 200 A (RL = 10 Ohm)	0,1 ... 300 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 400 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 500 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 600 A (RL = 5 Ohm)
Einbauort	Verwendung im Innenbereich (beliebige Einbaulage)					
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C			-20 ... +55 °C		
Lagertemperatur	-30 ... +90 °C, rel. Luftfeuchtigkeit <85 % (keine Kondensation)					

Geräteübersicht Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A												
Typ	Betriebsmodus	Max. Betriebsstrom in A	Übersetzungsverhältnis	Max. Durchmesser Primärleiter in mm	Klasse	Abmessungen in mm (H x B x T)					Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
						A	B	C	D	E		
SC-CT-20-100	Betriebsstrommessung* ¹	100	3000/1	16	1	55	41	29,5	31	19	ca. 0,075	15.03.093
SC-CT-20-200	Betriebsstrommessung* ¹	200	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0,2	15.03.094
SC-CT-20-300	Betriebsstrommessung* ¹	300	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0,2	15.03.095
SC-CT-20-400	Betriebsstrommessung* ¹	400	4000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	15.03.097
SC-CT-20-500	Betriebsstrommessung* ¹	500	5000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	15.03.099
SC-CT-20-600	Betriebsstrommessung* ¹	600	6000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	15.03.101

Einzelzubehör (Bürden sind im Lieferumfang der Wandler enthalten)		
Bürde (2,2 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-100 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme		15.03.087
Bürde (1,1 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-200 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme		15.03.088
Bürde (0,8 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-300/400/500/600 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme		15.03.085

*¹ Inkl. vorkonfekionierter Anschlussleitung; 1,5 m mit Bürde und Federzugklemme für Betriebsstrommessung.

Flexible Stromwandler

Rogowski-Spule – dünner, leichter Flexwandler zur einfachen Installation

Die Rogowski-Spule wird zur Strommessung von AC-Strömen verwendet und dient primär zur nachträglichen Installation in bestehenden Anlagen – wahlweise auf Stromschienen oder auf Stromkabeln.



- Frequenzbandbreite 50/60 Hz, bis zu 700 kHz im Leerlauf (ohne Last)
- Genauigkeit nach Klasse 0,5, entsprechend IEC 61869
- Betriebstemperatur -40°C bis $+80^{\circ}\text{C}$
- Bemessungsisolationsspannung 1 kV CAT III
- Rogowski-Spule von 10 bis 10000 A_{RMS} – in Kombination mit Janitza Messumformer RogoTrans bis 4000 A_{RMS}
- Plombierung möglich
- CE zertifiziert (2014/30/EU), nach der Europäischen Direktive 2014/35/EU und geprüft nach dem Standard IEC 61010-1
- Nachträglicher Clip-on ohne Leiter zu trennen
- Vorrichtung zur Fixierung am Primärleiter mit einem Kabelbinder
- Interne Abschirmung
- Hohe Linearität, keine Sättigung, keine Stromoberbegrenzung der Rogowski-Spule

Bezeichnung	Artikel-Nr.	Durchmesser	Länge	Gewicht
Rogowski-Stromwandler Ø 70 mm	15.03.609	70 mm	3 m	192 g
Rogowski-Stromwandler Ø 175 mm	15.03.610	175 mm	3 m	206 g
Rogowski-Stromwandler Ø 300 mm	15.03.611	300 mm	3 m	222 g

Hinweis: Zur Gewährleistung eines reibungslosen Betriebs der Rogowski-Stromwandler ist immer eine Kombination aus Spule und dem Janitza Messumformer „RogoTrans“ (Artikel-Nr. 15.03.613) nötig! Zusätzlich wird eine 24 V DC Spannungsversorgung benötigt.

Technische Daten			
Artikel-Nr.	15.03.609	15.03.610	15.03.611
Max. Ausgangsspannung	30 V	30 V	30 V
Primärstrom ^{*1}	bis zu 10000 A ^{*1}	bis zu 10000 A ^{*1}	bis zu 10000 A ^{*1}
Übersetzungsverhältnis (@ 50 Hz)	44,44 kA/V	44,44 kA/V	44,44 kA/V
Bemessungsfrequenz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Sekundärspannung	22,5 mV (bei 1000 A / 50 Hz)	22,5 mV (bei 1000 A / 50 Hz)	22,5 mV (bei 1000 A / 50 Hz)
Gegeninduktivität	71,98 nH	72,314 nH	72,84 nH
Temperaturkoeffizient von M	±30 ppm/K	±30 ppm/K	±30 ppm/K
Frequenzbandbreite (Kabellänge 1,5 m) ^{*2}	420 kHz ^{*2}	350 kHz ^{*2}	300 kHz ^{*2}
Phasenverschiebung	0,004 ^{*3}	0,004 ^{*3}	0,004 ^{*3}
Spuleninduktivität	180 µH	343 µH	566 µH
Spulenwiderstand	56 Ω	105 Ω	170 Ω
Übersetzungsfehler (zentriert)	- 0,5 ... 0,5 % Klasse 0,5 Genauigkeit gemäß IEC 61869-2	- 0,5 ... 0,5 % Klasse 0,5 Genauigkeit gemäß IEC 61869-2	- 0,5 ... 0,5 % Klasse 0,5 Genauigkeit gemäß IEC 61869-2
Übersetzungsfehler (alle Positionen)	- 0,75 ... 0,75 ^{*4} inkl. Positionierfehler	- 0,75 ... 0,75 ^{*4} inkl. Positionierfehler	- 0,75 ... 0,75 ^{*4} inkl. Positionierfehler
Linearitätsfehler	keine	keine	keine
Beeinflussung durch externe Ströme ^{*5}	±0,2 ^{*5}	±0,2 ^{*5}	±0,2 ^{*5}

*1 In Kombination mit Janitza Messumformer RogoTrans bis zu 4000 A.

*2 Auf Wunsch kann das Modell der Frequenzbandbreite und der Phasenverschiebung zur Verfügung gestellt werden.

*3 Bei einer Installation im rechten Winkel zum Leiter.

*4 Unter Berücksichtigung, dass der Janitza Rogowski Stromwandler senkrecht zu einem Primärleiter von min. Ø 15 mm installiert ist.

*5 Unter Berücksichtigung, dass ein weiterer Leiter von min. Ø 15 mm auf gleicher Höhe und im rechten Winkel zum Janitza Rogowski-Stromwandler installiert ist.

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Messumformer

Messumformer für Rogowski-Stromwandler

Der Messumformer „RogoTrans“ für den Rogowski-Stromwandler misst Wechselströme und besitzt ein normiertes Ausgangssignal von 0 ... 1 A.

- Kompakte Bauform im Kunststoffgehäuse
- Montage auf DIN-Schiene möglich
- Messbereich bis 4000 A
- Spannungsversorgung 24 V DC



Technische Daten	
Artikel-Nr.	15.03.613
Abmessungen	22,5 x 100 x 110 mm (B x H x T)
Gewicht	ca. 0,2 kg
Stromversorgung	24 V DC (18 ... 36 V) / 1 A
Stromaufnahme	< 300 mA (bei 1 A Ausgangsstrom) < 80 mA (ohne Ausgangsstrom)
Eingang	Rogowskispule Janitza max. 90 mV (4000 A Bereich)
Strom-Messbereiche	1 ... 4000 A 1 ... 2000 A 1 ... 1000 A 1 ... 500 A 1 ... 250 A
Messbereichseinstellung (Taster) LED (gelb)	Verschleißfreie Messbereichswahl über Mikrocontroller und PGA
Betriebs- und Messbereichsanzeige	über 6 LED (grün)
Phasenwinkel	< 1°
Linearitätsfehler bei 50 Hz Messfehler bei 50 Hz	< 0,2% in allen Messbereichen < 0,2% in allen Messbereichen
Eingangsimpedanz	10 k Ω in allen Messbereichen
Signal Ausgang	0 ... 1 A
Messbereichsüberschreitung	110%
Bürde	0 ... 1,5 Ohm
Linearitätsfehler Bürde 0 ... 1,5 Ohm	< 0,02%
Alarmausgang	24 V DC / 200 mA (potentialfreier Optoausgang, bei Fehler öffnend)
Alarmmeldungen (über LED rot)	Überlast (Bereichsüberschreitung) Bürde zu groß (Ausgangskreis) Unterspannung (24 V)
Alarmverzögerung	60 Sekunden
Schutzart	IP30
Umgebungstemperatur	-20°C ... +70°C
Einbaulage	Senkrecht; bei Einsatz mehrerer Geräte nebeneinander ist zwischen den Geräten ein Mindestabstand von 5 mm einzuhalten (Wärmeentwicklung)
Lagertemperatur	-25°C ... +85°C

Die Kombination aus Spule und Messumformer ist nicht kompatibel mit dem UMG 20CM.

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

DIFFERENZSTROMWANDLER



Teilbarer Differenzstromwandler

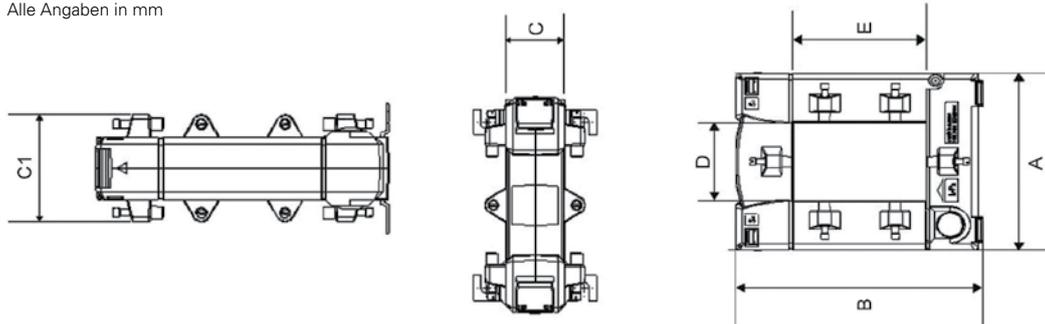
Handhabungssicher und kompakt

- Einfache und kostengünstige Montage
- Praktisches Verriegelungssystem: Auftrennen und Abklemmen der Primärleiter entfällt
- In verschiedenen Abmessungen verfügbar
- Keine Betriebsunterbrechung
- Geeignet für UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 20CM, UMG 509-PRO und UMG 512-PRO



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Allgemein	
Bauart	Niederspannungs-Differenzstromwandler
Gehäusematerial	Polycarbonat, grau RAL 7035
Max. Spannung für elektr. Betriebsmittel	Um ≤ 0,72 kV
Isolationsprüfspannung	3 kV Ueff.; 50 Hz; 1 min
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Sekundäranschlüsse	Messingprofil, vernickelt, max. 4,0 mm ²
Nennübersetzung I _{pn} / I _{sn}	10 / 0,0167 A
Arbeitsfrequenzbereich	30 ... 1000 Hz
Sekundäre Bemessungsscheinleistung	0,05 VA
Einsatztemperaturbereich	-5 ... +45 °C
Max. Temperatur des Primärleiters	90 °C

Hinweis:

Sollten die Differenzstromwandler der Serie KBU in Verbindung mit dem UMG 20CM verwendet werden, so kann der Messbereich des UMG 20CM von 900 mA bzw. 1 A angehoben werden auf 14 A bzw. 15 A durch Zwischenschaltung einer Bürde, Artikel-Nr. 15.03.086.

Geräteübersicht teilbare Differenzstromwandler Typ A									
Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA ^{*1}	Abmessungen in mm					Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
			A	B	C / C1	D	E		
KBU 23D ^{*2}	600/1	18000	93	106	34/58	20	30	0,7	15.03.400
KBU 58D ^{*2}	600/1	18000	125	158	34/58	50	80	1,1	15.03.401
KBU 812D ^{*2}	600/1	18000	155	198	34/58	85	125	1,4	15.03.402
Zubehör									
Bürde (3,9 Ω) mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme									15.03.086

^{*1} Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO und UMG 512-PRO

^{*2} Sollten die Differenzstromwandler der Serie KBU in Verbindung mit dem UMG 20CM verwendet werden, so kann der Messbereich des UMG 20CM von 900 mA bzw. 1 A angehoben werden auf 14 A bzw. 15 A durch Zwischenschaltung der Bürde, Artikel-Nr. 15.03.086.

Teilbarer Differenzstromwandler

Hauptmerkmale

- In Verbindung mit den UMG Messgeräten kann der Differenzstrom zur Erde von Maschinen oder Anlagen ermittelt werden
- Kompakte Bauweise
- Erfassung von sehr kleinen Strömen
- Geeignet für das UMG 96 RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO, UMG 20CM



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Isolationsspannung	0,72 kV
Frequenz	3 kHz
Betriebstemperatur	-10 ... +55 °C
Prüfspannung	3 kV RMS 50 Hz / 1 min.

Geräteübersicht Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A			
Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA*	Artikel-Nr.
CT-AC RCM A110N	700/1	21000	15.03.462
CT-AC RCM A150N	700/1	21000	15.03.465
CT-AC RCM A310N	700/1	21000	15.03.461

Hinweis:

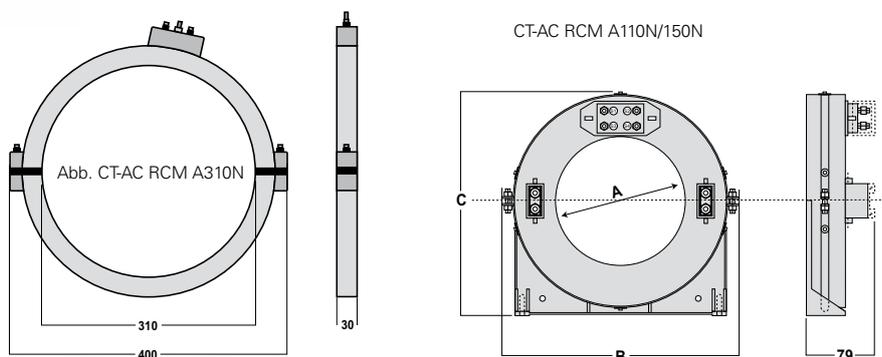
Sollten die Differenzstromwandler der Serie CT-AC in Verbindung mit dem UMG 20CM verwendet werden, so kann der Messbereich des UMG 20CM von 900 mA bzw. 1 A angehoben werden auf 14 A bzw. 15 A durch Zwischenschaltung einer Bürde, Artikel-Nr. 15.03.086.

* Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO und UMG 512-PRO



Maßbild

Alle Angaben in mm



Abmessungen Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A				
Typ	Abmessungen in mm			Gewicht (kg)
	A	B	C	
CT-AC RCM A110N	110	235	219	2,35
CT-AC RCM A150N	150	275	259	2,50
CT-AC RCM A310N	310	400	416	3,80

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Aufsteck-Differenzstromwandler

Hauptmerkmale

- In Verbindung mit den UMG Messgeräten kann der Differenzstrom zur Erde von Maschinen oder Anlagen ermittelt werden
- Kompakte Bauweise
- Erfassung von sehr kleinen Strömen
- Geeignet für das UMG 96 RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 20CM, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Isolationsspannung	0,72 kV
Frequenz	3 kHz
Betriebstemperatur	-10 ... +55 °C
Prüfspannung	3 kV RMS 50 Hz / 1 min.

Geräteübersicht Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A			
Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA*	Artikel-Nr.
CT-AC RCM 35N	700/1	21000	15.03.458
CT-AC RCM 80N	700/1	21000	15.03.459
CT-AC RCM 110N	700/1	21000	15.03.463
CT-AC RCM 140N	700/1	21000	15.03.460
CT-AC RCM 210N	700/1	21000	15.03.464

* Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO und UMG 512-PRO



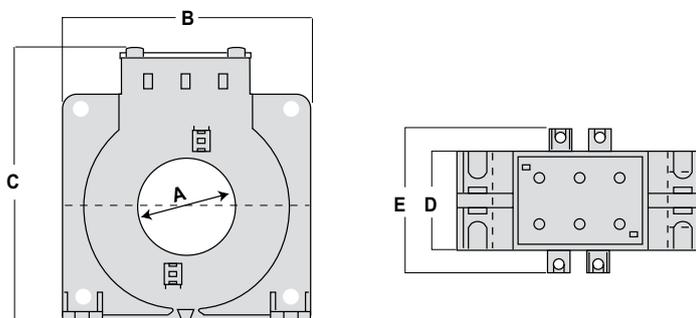
Hinweis:

Sollten die Differenzstromwandler der Serie CT-AC in Verbindung mit dem UMG 20CM verwendet werden, so kann der Messbereich des UMG 20CM von 900 mA bzw. 1 A angehoben werden auf 14 A bzw. 15 A durch Zwischenschaltung einer Bürde, Artikel-Nr. 15.03.086.



Maßbild

Alle Angaben in mm



Abmessungen Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A						
Typ	Abmessungen in mm					Gewicht (kg)
	A	B	C	D	E	
CT-AC RCM 35N	35	92	113	36	56	0,25
CT-AC RCM 80N	80	125	160	36	56	0,40
CT-AC RCM 110N	110	165	198	36	56	0,56
CT-AC RCM 140N	140	200	234	36	56	0,75
CT-AC RCM 210N	210	290	323	44	64	1,28

Differenzstromwandler Typ B+

Hauptmerkmale

- Erfassung von Fehlerströmen des Typs B+ (bis 300 mA)
- Voralarm im Fehlerfall
- Standardschnittstelle 4–20 mA
- Permanente Überwachung von Differenzströmen
- 24 V DC Versorgungsspannung
- Kompaktes, robustes Kunststoffgehäuse
- Reduzierung der DGUV V3 (Ersatz zur Isolationsmessung in ortsfesten elektrischen Anlagen)
- Einfache Realisierung von Brand- und Anlagenschutz
- Dezentrale direkte Abschaltung von Anlagenteilen
- Geeignet für das UMG 96 RM-E



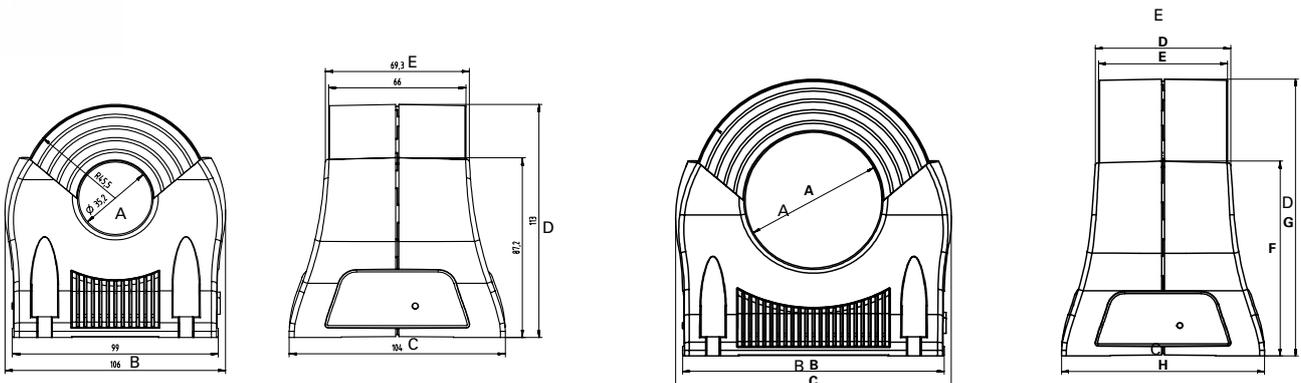
Technische Daten

Geräteübersicht														
Bezeichnung	Betriebsspannung DC	Max. primärer Differenzstrom in mA	Eigenverbrauch	Abmessung in mm								Artikel-Nr.		
				A	B	C	D	E	F	G	H			
CT-AC/DC Typ B+ 35 RCM	24 V (21,6 ... 26,4 V)	0,3 A	max. 1,5 W	35	99	106	69	66	87	113	104	15.03.469		
CT-AC/DC Typ B+ 70 RCM	24 V (21,6 ... 26,4 V)	0,3 A	max. 1,5 W	70	134	141	69	66	100	143	104	15.03.468		
Zubehör														
1-phasiges Schaltnetzgeräte im Installationsgehäuse prim. 115 – 230 V 50/60 Hz, sek. 24 V DC; 1 A Abmessung in mm (H x B x T): 90,5 x 52 x 62,5; Gewicht: ca. 169 g														16.05.002



Maßbild

Alle Angaben in mm



Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

Differenzstromwandler Typ A

Hauptmerkmale

- Zur Differenzstrom-Erfassung in 3-/4-Leiter-Wechselstrom-Netzen
- Hochempfindlicher Stromsensor zur Erfassung von bereits kleinsten Fehlerströmen
- Einfacher Anschluss mittels 4-poliger Federzugklemme
- Hohe Sicherheit, dank integriertem Überspannungsschutz
- Flexibel einsetzbar aufgrund eines großen Frequenzbereiches



Technische Daten

Geräteübersicht Differenzstromwandler, Typ A / 0,03 A Sekundärstrom						
Typ	Übersetzungs- verhältnis	Max. primärer Differenz- strom in A	Rundleiter in mm	Baubreite in mm	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
DACT 20	600/1	18 ^{**2}	20	82	0,15	15.03.201
Zubehör						
Schnappbefestigung						15.03.144

^{**1} Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO und UMG 512-PRO

^{**2} Sollten die Differenzstromwandler der Serie DACT in Verbindung mit dem UMG 20CM verwendet werden, so kann der Messbereich des UMG 20CM von 900 mA bzw. 1 A angehoben werden auf 14 A bzw. 15 A durch Zwischenschaltung der Bürde, Artikel-Nr. 15.03.085.

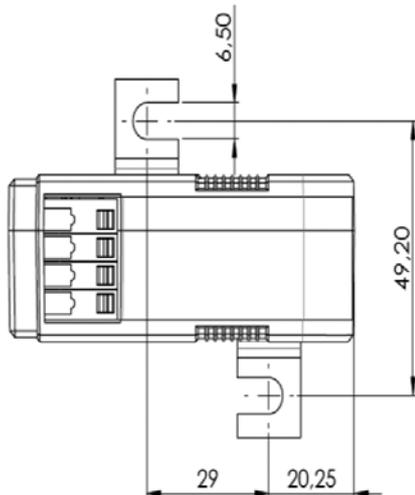
Technische Daten

- Arbeitstemperaturbereich: $-10^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- Lagertemperaturbereich: $-25^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- Thermischer Bemessungs-Dauerdifferenzstrom I_{cth}
- Bemessungsspannung: 800 V
- Bemessungs-Stoßspannung: 8 kV
- Verschmutzungsgrad: III
- Schutzart: Gehäuse: IP 40; Klemmen: IP 20
- Arbeitsfrequenz-Bereich: 30 Hz ... 3 kHz
- Angewandte technische Normen: IEC 60664-1 / IEC 60664-3



Maßbild

Alle Angaben in mm



Stromwandler Typ CT-20, Klasse 1

Präzise und effizient

- Einsetzbar für Betriebsströme bis max. 63 A und für Differenzströme von 1 mA bis 1.000 mA nach Typ A
- Kompakte Bauweise
- Verhältnis 700/1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 7,5 mm (max.)
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- DIN-Hutschienenmontage (35 mm) über Schienenklammer (optional)
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM



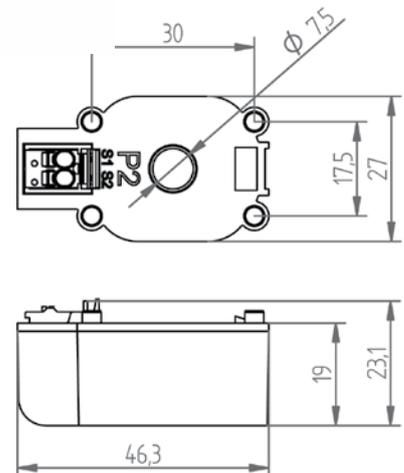
Technische Daten

Stromwandler CT-20	
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Messgenauigkeit	1 %
Thermischer Bemessungskurzzeitstrom	60 x I _n / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / -kv
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung	Ø 7,5 mm, Steckverbinder (Federklemme)
Sekundäre Leitung	Drahtquerschnitt: 0,2 ... 1,5 mm ² starr, flexibel



Maßbild

Alle Angaben in mm



Geräteübersicht Stromwandler CT-20 – Betriebs- oder Differenzstromwandler Typ A								
Betriebs- oder Differenzstromwandler Typ A	Max. Betriebsstrom in A	Differenzstrom in mA	Übersetzungsverhältnis	Max. Durchmesser Primärleiter in mm	Klasse	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
CT-20	63 (mit Bürde)	10 ... 1000	700/1	7,5	1	ca. 46 x 27 x 23	0,05	15.03.082
Zubehör								
Schnappbefestigung	Für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Typ CT-20					ca. 14 x 41 x 27	ca. 0,1	09.09.010
Vorkonfektionierte Anschlussleitung	1,5 m mit Bürde (0,8 Ω) und Federzugklemme für Betriebsstrommessung							15.03.085

Klappwandler Typ SC-CT-21, Klasse 1

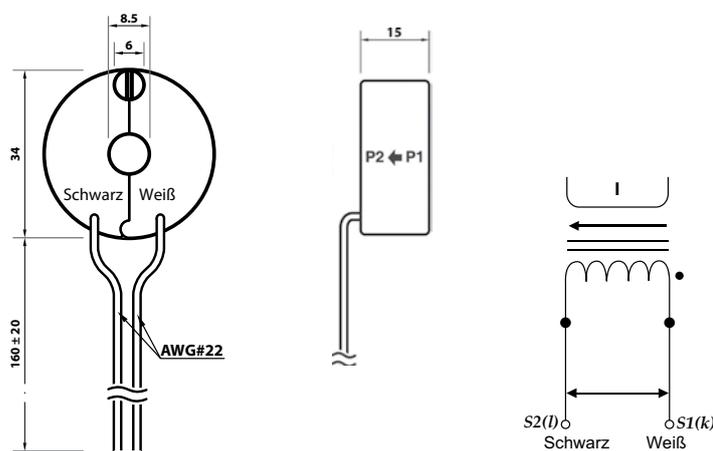
Mikrofein und hochpräzise

- Kompakter, teilbarer Klappwandler
- Geeignet zur Differenzstrommessung (10 ... 1000 mA)
- Hohe Messgenauigkeit
- Einfache Installation mittels Cliptechnologie
- UL und EN 61010-1 zertifiziert
- Speziell für den Einsatz mit dem UMG 20CM



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Messgenauigkeit	1 %
Strommessbereich	0,01 ... 1 A
Max. Dauerstrom	35 A
Gleichstromwiderstand	33 Ohm ±10 %
Isolierungskategorie	CATIII
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-30 ... +90 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20

Geräteübersicht Klappwandler SC-CT-21								
Typ	Differenzstrom (mA)	Übersetzungs-verhältnis	Max. Durchmes-ser Primärleiter in mm	Klasse	Genauigkeit (%)	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
SC-CT-21	10 ... 1.000	700/1	8	1	1	ca. 35 x 35 x 16	0,05	15.03.084

Grundlegende Informationen zur Nutzung von Stromwandlern finden Sie in Kapitel 10.

6-fach Hutschienen-Stromwandler Typ CT-6-20

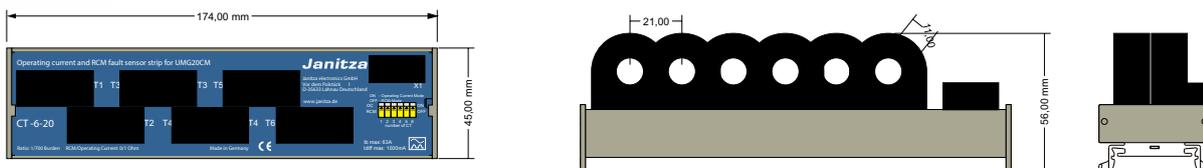
Überwachen, erkennen und handeln

- Differenzstromerfassung mit integrierten Stromwandlern (Fehlerströme nach IEC 60755 Typ A)
- 6 Messkanäle
- Kompakte Bauform
- Parallele Messwerterfassung und -verarbeitung
- Einsatz in Verteilungsabgängen für Verbraucher und Anlagen
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Anzahl Messkanäle	6 (Messwandler integriert)
Messwerterfassung	parallel, echte Effektivwertmessung („True RMS“)
Auswertung	Differenz- oder Betriebsströme (beliebig konfigurierbar)
Bemessungsisolationspegel	4 kV
Wandler-Bemessungsspannung	max. 720 V AC
Wandler-Bemessungsfrequenz	50 ... 60 Hz
Therm. Bemessungskurzzeitstrom	60 x I _n / 1 sek.
Therm. Dauerstrom	100%
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Klasse	1
Schutzklasse	E
Schutzart	IP20

6-fach Hutschienen-Stromwandler CT-6-20 (Betriebs- und Differenzstromwandler Typ A)										
Typ	Betriebsmodus*1	Betriebsstrom mit Bürde in A	Differenzstrom in mA	Anzahl Messkanäle*2	Übersetzungsverhältnis	Messgenauigkeit	Innendurchmesser Wandler in mm	Abmessung in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
CT-6-20	Differenz- oder Betriebsströme	0 ... 63	10 ... 1.000	6	700/1	1	11	45 x 174 x 56	0,30	14.01.630

Zubehör										
Vorkonfektionierte Anschlussleitung 1,5 m, verdreht, geschirmt mit Stecker										08.02.440

*1 Beliebig über Dip-Schalter vorkonfigurierbar.

*2 Messwandler integriert.

ZUBEHÖR



Spannungswandler

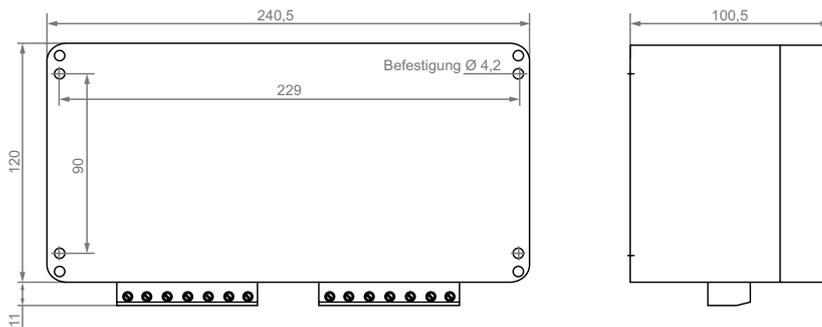
Leistungsstark und präzise

- Im Eingang 3-polig
- Ausgang ist 3-polig + N
- Einsatz in IT-Netzen ohne Neutralleiter
- Zur Reduzierung der Messspannung für den Messeingang
- Verwendung in IT-Netzen in Verbindung mit den Messgeräten der Serie UMG 96...



Maßbild und Anschlussbeispiel

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Spannungswandler	
3-Phasen-Spannungswandler	
Schutzart	IP20
Wandlerklasse	1
Kernschnitt	M65 / 27,8
Vorschrift	EN 61558 + EN 60044-2
Nenneingangsspannung	siehe unten (0,028 A)
Ausgangsspannung	400 V AC, 0,013 A
Frequenz	50 / 60 Hz
Absicherung	Primär M 0,032 A, 5 x 3 mm
Nennleistung	5 VA
Schaltgruppe	Dzn0

Spannungswandler							
Typ	Primärspannung (V AC)	Sekundärspannung (V AC)	Primärabsicherung (A)	Nennleistung (VA)	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
Spannungswandler BV	525	400	0,032	5	120 x 240,4 x 100,5	5,0	15.04.035
Spannungswandler BV	705	400	0,032	5	120 x 240,4 x 100,5	5,0	15.04.036

Spannungsabgriffe

ZK4S, ZK4B und ZK4R – kompakt und sicher

- Klemmen zum Abgriff der Spannung an stromführenden Schienen
- Geeignet für den Abgriff der Spannung für Energiemessgeräte
- Sicherung direkt an der Schiene
- Primärer Anschluss mit Imbusschraube M8
- Kurzschlussfestigkeit 70 kA zu 400 V / 50 Hz
- Hohe Betriebssicherheit



Abb.: ZK4S und ZK 4B



Maßbilder

Alle Angaben in mm

ZK4S-ZK4B

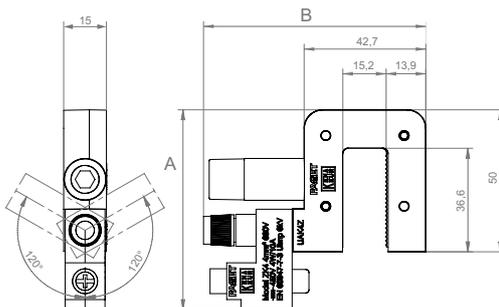


Abb.: Isoliertes Werkzeug ZK4R



Technische Daten

Spannungsabgriffe	
Max. Betriebsspannung	690 V
Prüfspannung / Impuls	3 kV / 50 Hz 6 kV
In max.	10 A
Isolierstoffklasse	E (max. 120°)
Sicherungstyp	5 x 25 mm (mit Melder), 10 A SIBA DIN 41576-2
Umgebungstemperatur	-5 ... +40 °C*1
Temperaturerhöhung Schiene	Max. 75 K*1
Primärausschluss	Innen-Sechskantschraube M8
Innensechskant	Nummer 6
Max. Schienendicke	4 – 15 mm
Gehäuse	Polyamide (PA6.6)
Klemmenmaterial	Messing vernickelt

*1 Max. Temperatur der Primärschiene 120 °C (Summe von Umgebungstemperatur und Temperaturerhöhung der Schiene)

Geräteübersicht Spannungsabgriffe								
Typ	Farbe	Beschreibung	Vorsicherung (A)	Querschnitt Anschlussmessleitung (mm ²)	Abmessungen in mm (H x B x T)		Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
					A	B		
ZK4S	schwarz	mit Sicherung	6,3	1,5 – 4	71	78	0,2	10.11.525
ZK4B	blau	ohne Sicherung	-	0 – 16	58,2	76	0,1	10.11.526
Zubehör								
1 Satz Spannungsabgriffe	3 Stück ZK4S (Artikel-Nr. 10.11.525); 1 Stück ZK4B (Artikel-Nr. 10.11.526)						0,7	10.11.527
ZK4R	Isoliertes Werkzeug zum Fixieren des Abgriffes; 1.000 V, EN / IEC 60900						0,9	10.11.528

Spannungsabgriffe

ZK4/M6 und ZK4/M8 – gesicherter Messspannungsanschluss

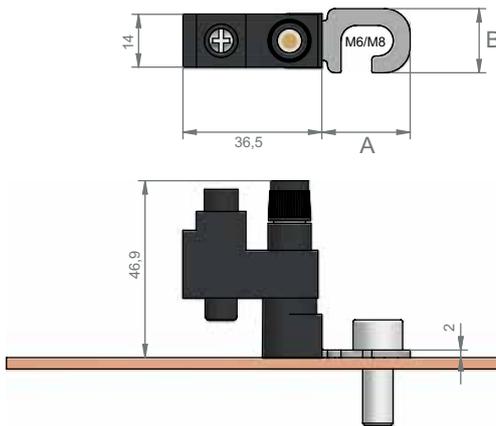
- Gesicherter Spannungsabgriff für Messzwecke
- Einfache Montage unter vorhandenen Befestigungspunkten direkt auf der Stromschiene
- Kompaktes Gehäuse
- Wird mit einer 5 x 25 mm, 2 A, 450 V, F, 70 kA Sicherung geliefert



Maßbilder

Alle Angaben in mm

ZK4M6-M8



Technische Daten

Umweltbedingungen	
Einsatzort	Nur im Innenbereich (geeignet für Kupferschienen)
Einsatzbereich	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 – 85 % (keine Betauung)
Schutzart	IP20 (Basisisolierung)
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 60947-7-3
U _{max}	400 V ~
Prüfspannung	3 kV / 50 Hz
Stoßspannung	6 kV 1,2 / 50 µs
I _{max}	2 A
Spannungsabfall	< 500 mV ~
Sicherung	2 A, 450 V, F, 70 kA, 5 x 25 mm, keramisch (SIBA Part.no. 7008913.2)
Drehmoment	max. 2,0 Nm

Geräteübersicht Spannungsabgriffe								
Typ	Farbe	Primär- verbindung (mm)	Vorsicherung (A)	Querschnitt Anschlussmess- leitung (mm ²)	Abmessungen in mm (H x B x T)		Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
					A	B		
ZK4/M6	schwarz	6	2	1,5 – 4	18,8	13,5	0,03	10.11.534
ZK4/M8	schwarz	8	2	1,5 – 4	23,2	17	0,03	10.11.535

Stromwandlerklemmleiste

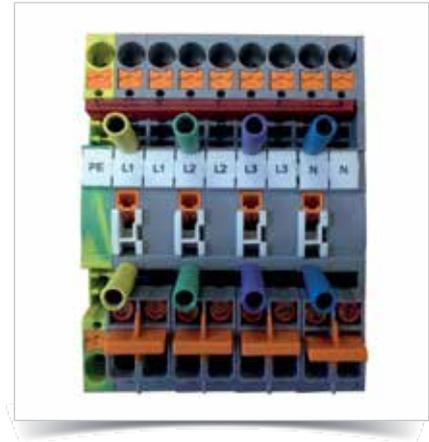
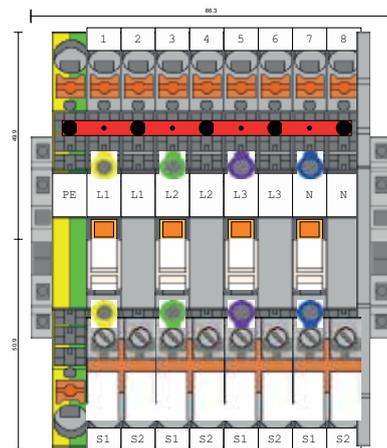
Modular und zuverlässig

- Anwendung: Kurzschließen von Stromwandlern, Kontrollmessung von Energiemessgeräten
- Für die Montage auf DIN-Schiene
- Komplett bestückt für 4 Leiter
- Bestehend aus: Quertrennklemme mit Mess- und Prüfeinrichtung
- Isolierte Brücken für Erdung und Kurzschließen der Wandlerklemme



Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Hutschienenmontage	35 mm DIN Schiene
Anschluss max.	4 Wandler
4 Paar 2-Leiter-Trenn- und-Messklemmen mit berührungssicheren Prüfbuchsen	
Prüfstecker (ø)	4 mm (mit Schaltungsbrücke)
Bemessungsspannung EN	500 V
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Nennstrom	30 A
Verschmutzungsgrad	3
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP® S
Leiterart	ein- oder feindrähtig
Querschnitte feindrähtig	0,5 – 6 mm ²
Querschnitte „f“ + „e“	0,5 ... 10 mm ²
Querschnitte „f“ mit AEH	0,5 ... 6 mm ²
Abisolierlänge	13 – 15 mm

Jede Klemme ist beschriftet. Die Klemmstelle S2 je Wandler ist über eine fest eingebaute Brücke auf Potenzial Erde verbunden. Jedes Paar Trenn- und Messklemmen ist mit einer gelben Schaltsperre für die Trennhebel ausgerüstet. 2 Trennhebel sind über eine Verriegelungskappe zusammengekoppelt.

Geräteübersicht Stromwandlerklemmleiste								
Typ	Nennstrom (A)	Bemessungsspannung EN (V)	Bemessungsstoßspannung (kV)	Leiterart	Querschnitt (mm ²)	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
Stromwandlerklemmleiste	30	500	6	ein- oder feindrähtig	0,5 – 6	190 x 85 x 65	0,3	15.07.001

Feuchte- und Temperaturfühler JFTF-I

Hochpräzise und zuverlässige Messung

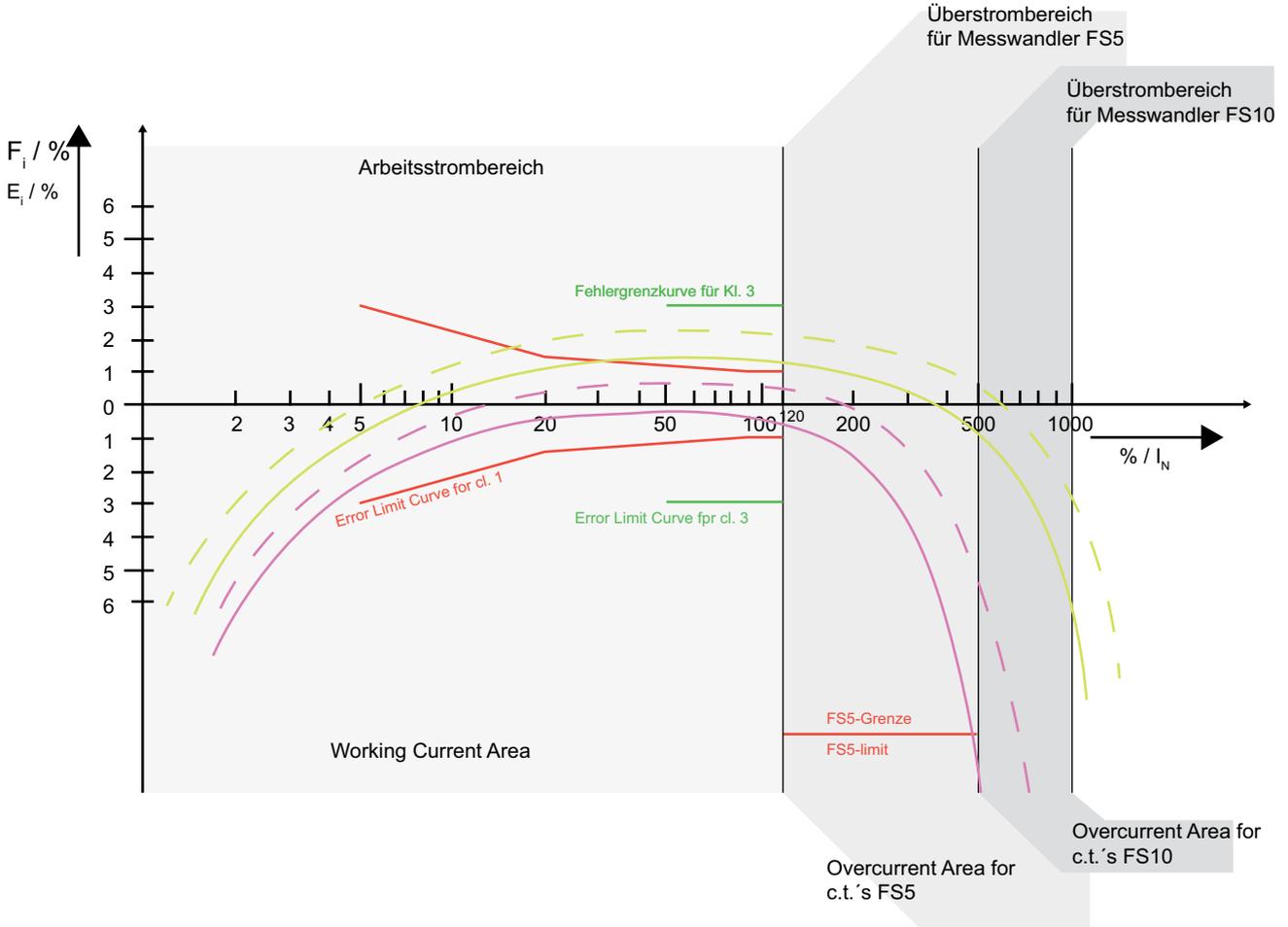
- Für die Messung der relativen Feuchte und der Temperatur der Umgebungsluft
- Einsetzbar für die Messung in schadstofffreier, nicht kondensierender Luft ohne Über- oder Unterdruck
- Hohe Messgenauigkeit
- Ein Sinterfilter schützt den Sensor vor äußeren Verschmutzungen
- Die Sensoren selbst sind in einem Metallrohr verarbeitet, sodass die Eigenerwärmung der Analogeinheit keinen verfälschenden Einfluss hat
- Benötigt FBM-Modul DI8-AI8 (Artikel-Nr. 15.06.079)



Geräteübersicht

Feuchte- und Temperaturfühler		
Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
<ul style="list-style-type: none"> • Mit Stromausgang (2-Leiter-Technik) 4 ... 20 mA • Betriebsspannung 15 ... 36 V DC, lastenabhängig • Ausgang relative Feuchte 4 ... 20 mA entsprechend 0 ... 100 %, Lastwiderstand 200 ... 500 Ω • Ausgang Temperatur 4 ... 20 mA entsprechend -20 ... +80 °C Lastwiderstand 200 ... 500 Ω • Stromaufnahme max. 40 mA 	JFTF-I	15.06.074

Stromwandler-Fehlerkurve



— Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/1 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/1 burden

— Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/1 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/1 burden

- - - Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/4 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/4 burden

- - - Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/4 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/4 burden

07 Zubehör

Zubehör – Einbau- und Installationshilfen

Seite 271

- Adapter für Hutschienenmontage
- Dichtungen
- Blindabdeckungen in Kunststoff
- Adapterbleche
- Ethernetfrontdurchführung und Schutzdeckel



ZUBEHÖR – EINBAU- UND INSTALLATIONSHILFEN



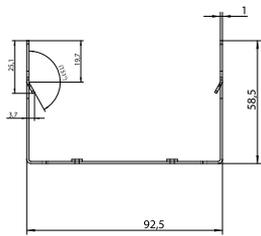
Adapter für Hutschiene montage der UMG Messgeräte

Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschiene montage Abmessungen in mm (H x B x T): 60 x 85 x 90	AH96	
UMG 96L / UMG 96		52.09.201
UMG 96-S2 / UMG 96RM / UMG 96RM-M		52.22.666

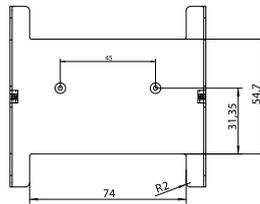


Maßbilder

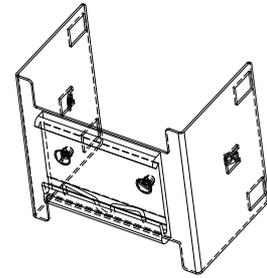
Alle Maßangaben in mm



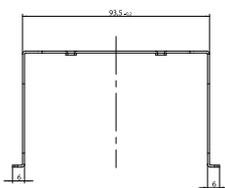
Vorderansicht
AH96 für das UMG 96L / UMG 96



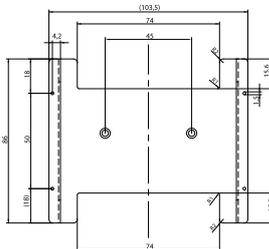
Ansicht von unten



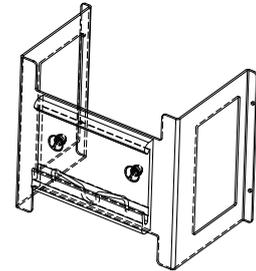
3-D-Ansicht



Vorderansicht
AH96 für das UMG 96RM



Ansicht von unten



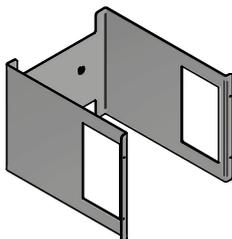
3-D-Ansicht

Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschiene montage UMG mit Profibus Abmessungen in mm (H x B x T): 113 x 85 x 90	AH96P	
UMG 96RM-E / UMG 96RM-EL / UMG 96RM-CBM / UMG 96RM-P / UMG 96RM-PN / UMG 96-PA		52.22.667

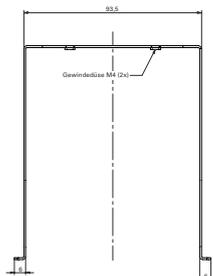


Maßbilder

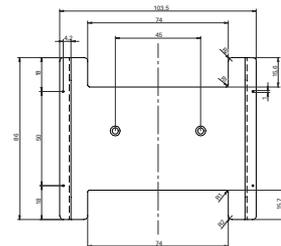
Alle Maßangaben in mm



3-D-Ansicht



Vorderansicht



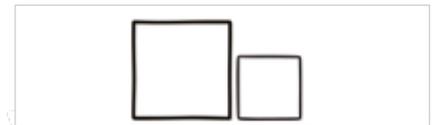
Ansicht von unten

Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschienenmontage Abmessungen in mm (H x B x T): 95 x 160 x 74	AH144	
Prophi®		52.07.666
UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO		52.19.666



Weiteres Zubehör

Übersicht		
Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Dichtung (auf IP54) für UMG 96-S2, UMG 96RM, UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-M, UMG 96RM-E, UMG 96RM-EL, UMG 96RM-PN, UMG 96-PA	D96	29.01.065
Dichtung (auf IP42) für UMG 96 und UMG 96L	D96	29.01.907
Dichtung (auf IP42) für UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO und Prophi®	D144	29.01.903
Blindabdeckung in Kunststoff schwarz, 96 x 96 mm	BA96	29.12.001
Blindabdeckung in Kunststoff schwarz, 144 x 144 mm	BA144	29.12.002
Adapterblech 144 mm auf 96 mm, RAL 7032	AB144/1	29.12.912
Adapterblech 144 mm auf 96 mm, RAL 7035	AB144/2	29.12.913
Ethernetfrontdurchführung mit Anbaurahmen und RJ45-Buchsentyp VS-08-BU-RJ45/BU	EFD	13.08.016
Schutzdeckel, flache Ausführung, zur Abdeckung des Kontakteinsatzes RJ45 im Anbaurahmen	EFDD	13.08.017



08 Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter

Blindleistungsregler Prophi®	Seite 277
<ul style="list-style-type: none">• Optimierte Regelung für lange Lebenszeiten	
BLK-Leistungskondensatoren	Seite 293
<ul style="list-style-type: none">• Drehstrom-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher	
Unverdrosselte Blindleistungskompensation	Seite 299
<ul style="list-style-type: none">• Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Einschubtechnik (bis 500 kvar ...)• Unverdrosselte Blindleistungskompensation auf Einschubmodulen bis 100 kvar	
Verdrosselte Blindleistungskompensation	Seite 305
<ul style="list-style-type: none">• Verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Kleinbauform• 7 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK7• 14 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK14• Verdrosselte Kondensatormodule in Einschubtechnik	
Dynamische Blindleistungskompensation	Seite 313
<ul style="list-style-type: none">• 7 % verdrosselte dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206 FKTh• 14 % verdrosselte dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206 Th• Verdrosselte dynamische Kondensatormodule in Einschubtechnik	
Blindleistungskompensation Ersatzteile und Zubehör	Seite 321
<ul style="list-style-type: none">• Komponenten-Auswahltabelle für eine Nennspannung 400 V – 50 Hz• Zubehör – Passive Oberschwingungsfilter• Elektronische Leistungsschalter (Thyristorsteller)	
Aktiver Power-Quality-Controller	Seite 327
<ul style="list-style-type: none">• Oberschwingungen reduzieren• Blindleistung kompensieren• Netzsymmetrie wiederherstellen	
Dynamischer Power-Controller	Seite 333
<ul style="list-style-type: none">• Blindleistung kompensieren• Netzsymmetrie wiederherstellen	



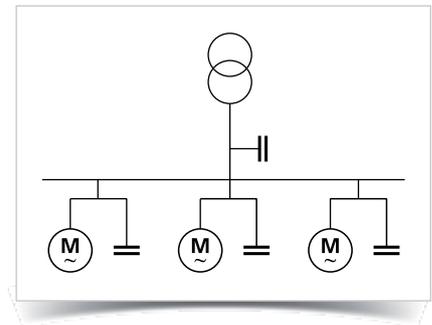
BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION (BLK) UND OBERSCHWINGUNGSFILTER



Blindleistungskompensation (BLK) und OberschwingungsfILTER

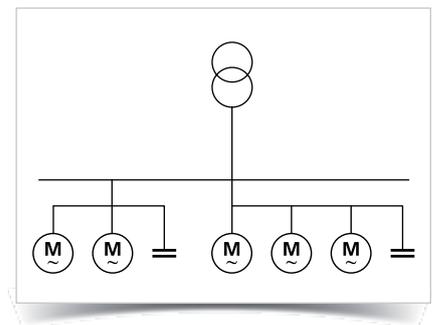
Einzelkompensation

- Jedem induktiven Verbraucher wird ein Kondensator in geeigneter Größe parallel geschaltet
- Entlastung der Zuleitung sowie der Schalteinrichtung
- Kein separates Schaltgerät für den Kondensator sowie keine Regelungseinheit notwendig
- Wirtschaftlich bei langer Einschaltdauer und großer Leistungsaufnahme



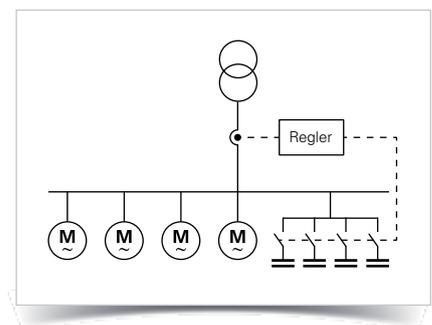
Gruppenkompensation

- Wird bei Verbrauchergruppen mit gleichem Betriebsverhalten und in der Unterverteilung durchgeführt
- Für mehrere induktive Verbraucher, die stets gemeinsam betrieben werden
- Die Zuleitungen und Gruppenschalter werden vom Blindstrom entlastet und der Gleichzeitigkeitsfaktor ergibt eine kleinere Kompensationsleistung



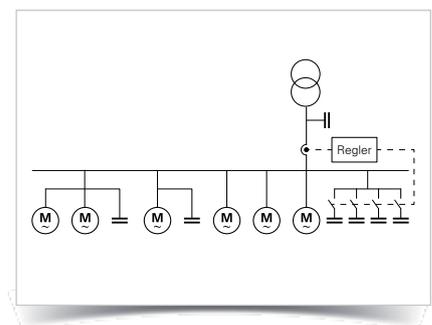
Zentralkompensation

- Die Zentralkompensation wird in die Hauptverteilung oder Hauptschaltanlage eingebaut
- Nahezu gleichbleibend guter Leistungsfaktor, der sich durch einen Blindleistungsregler über Schaltschütze automatisch anpasst
- Die installierte Kondensatorleistung wird besser genutzt
- Bessere Anpassung der Kondensatorleistung an den Blindleistungsbedarf
- Oberschwingungshaltige Netze können durch geregelte Anlagen einfacher verdrosselt werden



Gemischte Kompensation

- Kombination aus Einzel-, Gruppen- und Zentralkompensation



BLINDLEISTUNGSREGLER Prophi®

Hybridschaltung



Oberschwingungsanzeige



Dynamische BLK



Intelligente Regelung



Schnittstellen / Kommunikation

- RS485
- Profibus

Kommunikation / Protokolle

- Modbus RTU (bis 115,2 kBit/s)
- Profibus DP V0 (1,5 MBit/s)

3-fache Sicherheit

- Temperaturüberwachung
- Überwachung der Kondensatorschutzschaltspiele
- Überwachung von Überstrom

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 19ten
- THD-U in %
- THD-I in %

Intelligente Regelung

- Minimierte Anzahl der Schaltspiele
- Ausgeglichene Anzahl Schützschaltungen
- Optimierte Lebensdauer

Netzvisualisierungssoftware

- Kostenlose GridVis®-Basic

Alarmmeldungen

- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Messstromunterschreitung

Schaltausgänge

- 6 konventionelle Relaisausgänge
- 12 konventionelle Relaisausgänge
- 6 Transistorausgänge für dynamische BLK
- 12 Transistorausgänge für dynamische BLK
- 6 Transistor- und 6 Relaisausgänge für Hybrid-BLK

Einsatzgebiete



- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensation
- Oberschwingungsfilter
- Spannungsstabilisierung mittels dynamischer BLK
- Mischbetrieb (Hybridschaltung) Schütz und Thyristorschalter

Hauptmerkmale

- Automatische oder manuelle Konfiguration
- Anzeige von U, I, f, Q, P, S, cosphi, allen ungeraden Strom- und Spannungsoberschwingungen, 1 – 19sten Harmonischen
- Anzeige der indirekt gemessenen Kondensatorströme
- Angabe der Schaltspiele je Kondensatorstufe
- Darstellung der Gesamteinschaltdauer je Kondensatorstufe
- Nullspannungsauslösung innerhalb von 15 ms
- Verdrosselungsgrad in % für jede Stufe programmierbar von 0 bis 20 %
- Einstellen der Entladezeit für alle Schützstufen von 0 bis 1200 Sek.
- Kondensatorleistungen einzeln programmierbar
- Temperaturfühler für Lüftersteuerung
- Übertemperatur-Abschaltung programmierbar
- Ansteuerung von externen Halbleiterschaltern (max. 50 Schalthandlungen pro Sekunde)
- Stromwandlereingang für 1 A; 5 A
- Passwortschutz
- Extern umschaltbarer Ziel-cosphi (außer 6R / 6T)



Abb.: Geräterückseite Prophi® 12RS

Alarmausgang programmierbar für ...

- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Messstromunterschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur

Funktionsprinzip

- Einphasiges, elektronisches Messsystem
- Erfassung des Blind- und Wirkstromanteils des Netzes über den Strom- und Spannungspfad
- Blindleistung wird mit dem Strom aus einem Außenleiter und der Spannung zwischen zwei Außenleitern berechnet

- Zu- bzw. Abschalten von Kondensatorstufen über die Ausgänge bei Abweichungen des eingestellten Leistungsfaktors
- Schalten von Kondensatoren über Schütze oder Halbleiter
- Regelung über Kondensator-Luftschützen erfolgt optimiert
- Transistorausgänge für die nahezu unverzögerte Ansteuerung von Halbleiterschaltern

Lüftersteuerung

- Aufbau einer Lüftersteuerung über eingebauten Temperaturfühler und einen Lüfter
- Erfolgt entweder über Relaisausgänge oder das Alarmrelais
- Programmierung einer oberen bzw. unteren Grenztemperatur notwendig

Automatische Konfiguration

- Mit der „LEARN“-Funktion erlernt und speichert man die Anschlusskonfiguration des Blindleistungsreglers

LCD-Display

- Hochwertiges LCD-Display mit hohem Kontrast
- Anzeige von umfangreichen Messparametern (ca. 100 Messwerte)

Übertemperatur-Abschaltung

- Die Übertemperatur-Abschaltung bewirkt das Abschalten von zugeschalteten Kondensatorstufen
- Senkung der Schaltschrank-Innentemperatur und Schutz der Kondensatoren sind die Folge
- Programmierung der oberen bzw. unteren Grenztemperatur sowie der Pausenzeit

Schnittstelle

- Je nach Ausführungsvariante mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet
- Über RS485 sind die Protokolle Modbus RTU oder Profibus DP V0 verfügbar
- Einbindung von SPS-Systemen, GLT oder Energiemanagementsystemen
- Übertragungsraten Modbus: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 kBit/s
- Übertragungsraten Profibus: bis max. 1,5 Mbit/s



Abb.: Anzeigebeispiele: Spannung

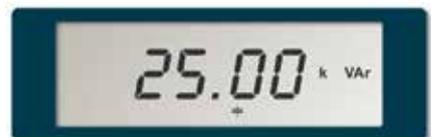


Abb.: Blindleistung



Abb.: Oberschwingungen



Abb.: Übertemperatur-Abschaltung

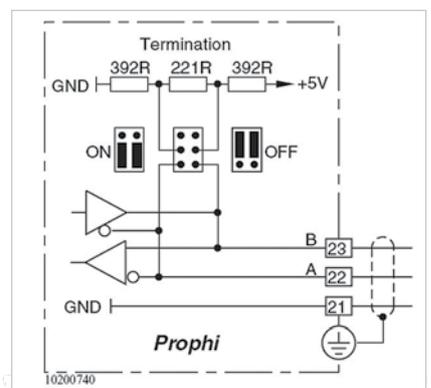
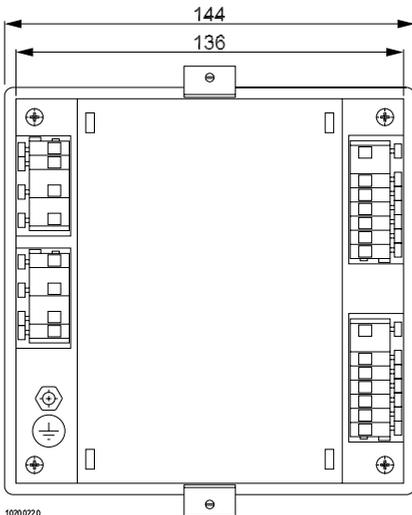


Abb.: Anschlussbelegung RS485-Schnittstelle



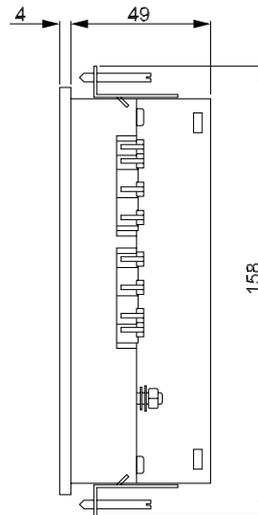
Maßbild

Alle Maßangaben in mm



10200220

Ansicht Rückseite



Seitenansicht

Ausbruchmaß: 138^{+0,8} x 138^{+0,8} mm



Typische Anschlussvariante

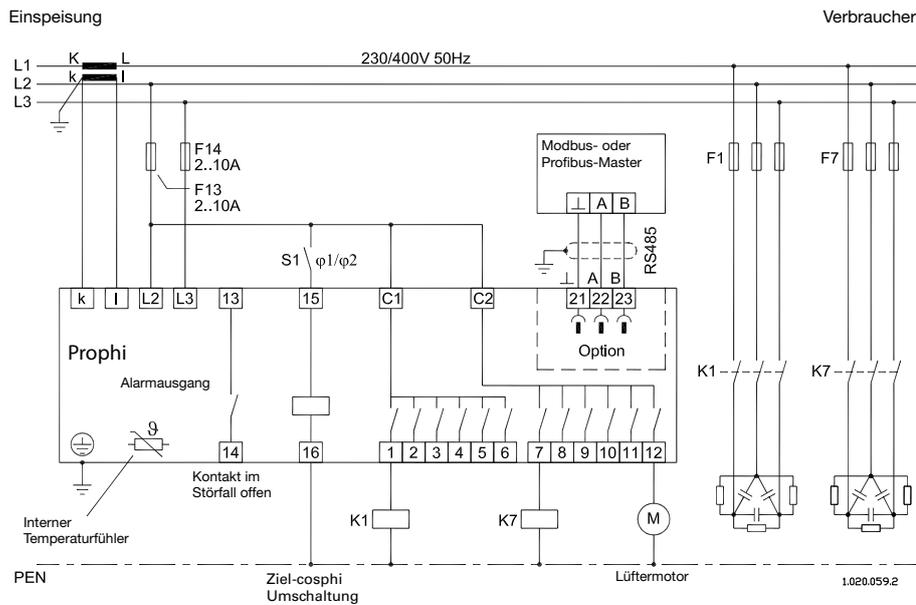


Abb.: Anschlussbeispiel Blindleistungsregler Prophi® 12RS (Artikel-Nr. 52.08.008) mit Messung L2–L3, 12 Relaisausgängen, Ziel-cos(phi)-Umschaltung, Alarmausgang und RS485-Schnittstelle



Geräteübersicht und technische Daten

	Prophi® 6R	Prophi® 12R	Prophi® 6T	Prophi® 12T
Artikelnummer	52.08.002	52.08.003	52.08.005	52.08.006
Mess- und Hilfsspannung 400 V AC (+10 %, -15 %)* ¹	•	•	•	•
Umschaltung Ziel-cosphi 1/2	-	•	-	•
Ausgänge				
Relaisausgänge (konventionell)	6	12	-	-
Transistorausgänge (dynamisch)	-	-	6	12
Schnittstellen (mit Modbus oder Profibus)				
RS485 * ² , * ⁴	-	-	-	-
	Prophi® 6T6R	Prophi® 12RS	Prophi® 6T6RS	Prophi® 12TS
Artikelnummer	52.08.007	52.08.008	52.08.009	52.08.091
Mess- und Hilfsspannung 400 V AC (+10 %, -15 %) * ¹	•	•	•	•
Umschaltung Ziel-cosphi 1/2	•	•	•	•
Ausgänge				
Relaisausgänge (konventionell)	6	12	6	-
Transistorausgänge (dynamisch)	6	-	6	12
Schnittstellen (mit Modbus oder Profibus)				
RS485 * ² , * ⁴	-	•	•	•
Software				
Kostenlose GridVis®-Basic	-	• * ³	• * ³	• * ³

*¹ Optional Mess- und Hilfsspannung 100 V, 110 V, 200 V, 230 V, 440 V AC (+10 %, -15 %).

*² Nicht möglich bei 50 Schalthandlungen pro Sekunde.

*³ Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

*⁴ Modbus oder Profibus möglich, bitte bei Bestellung mit angeben.

Allgemein	Prophi®
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen L-N oder L-L	•
Messgenauigkeit bei Spannung (1-phasig, L-N oder L-L)	0,5 %
Messgenauigkeit bei Strom (1-phasig)	0,5 %
Messgenauigkeit cosphi (Sum L1-L3)	1 % * ⁵ , * ⁶
Messgenauigkeit Leistung (Sum L1-L3)	1 %
Messgenauigkeit Frequenz	0,5 % * ⁶
Messgenauigkeit Oberschwingung	2 %
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung	•
Leistungsfaktor	•
Erfassung der Mittelwerte	
Leistungsfaktor	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung 1-phasig	1. – 19., ungerade
Verzerrungsfaktor THD-U in % 1-phasig	•
Verzerrungsfaktor THD-I in % 1-phasig	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
Digitalanzeige, 3 Tasten	•
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12 s. Geräteübersicht
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12 s. Geräteübersicht
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Digitaleingang (zur Tarifumschaltung)	1 s. Geräteübersicht
Temperaturfühler (intern)	1

*⁵ Gilt für Eingangsströme > 0,2 A und im cosphi Bereich 0,85 bis 1,00.

*⁶ Im Bereich von -10 bis +18 °C und 28 bis 55 °C muss ein zusätzlicher Fehler von ±0,2 ‰ v. Mw. pro K berücksichtigt werden.

Kapitel 08

Blindleistungsregler Prophi®

Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 kbps	s. Geräteübersicht
Profibus DP V0: 9,6 kbps bis 1,5 Mbps	s. Geräteübersicht
Protokolle	
Modbus RTU	•
Profibus DP V0	•
Software GridVis®-Basic*³	
Graphen, online	•
Graphen, historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reporte	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung	•
Graphensets	•
Fehlermeldungen	
Unterspannung	•
Überspannung	•
Messstromunterschreitung	•
Messstromüberschreitung	•
Kompensationsleistung	•
Lieferung von Wirkleistung	•
Oberschwingungsgrenzwerte	•
Übertemperatur	•
Technische Daten	
Versorgungsspannung L-L, L-N AC	siehe Geräteübersicht
Messung in welchen Quadranten	4
Netze	TN, TT, (IT)
Messung in Mehrphasennetzen	3 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Bereich für U	+10 % , -15 %
Vorsicherung	2 A ... 10 AT
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Prüfspannung gegen Erde	2.200 V AC
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	max. 7 VA
Abtastrate	2 kHz (bei 50 Hz)
Messstromeingang	
Signalfrequenz	45 Hz ... 1.200 Hz
Nennstrom bei .../5 A (.../1 A)	5 A (1 A)
Ansprechstrom	10 mA
Grenzstrom	5,3 A (sinusförmig)
Überlastung	180 A für 2 sek.
Messrate	30 (50) Messungen / sek.
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Aktualisierung der Anzeige	1-mal pro Sekunde
Nullspannungsauslösung	< 15 ms
Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge (zur Tarifumschaltung)	1, siehe Geräteübersicht
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12, siehe Geräteübersicht
Vorsicherung	6,3 AT
Schaltspannung	max. 250 V AC
Schaltleistung	max. 1.000 W

*³ Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

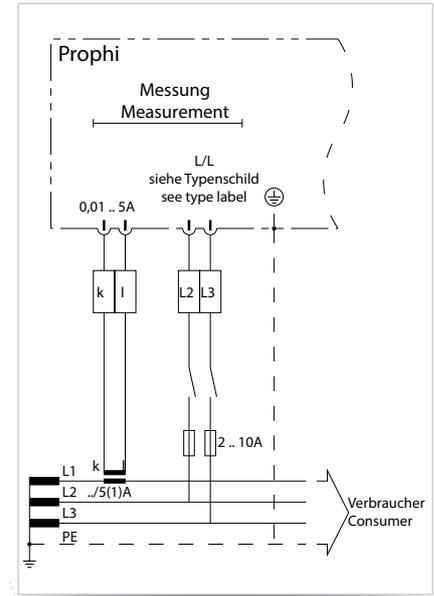


Abb.: Anschluss der Mess- und Hilfsspannung zwischen L2-L3 und der Strommessung über Stromwandler

Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Mech. Lebensdauer	> 30 x 10 ⁶ Schaltspiele
Elektr. Lebensdauer	> 2,8 x 10 ⁵ Schaltspiele
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12, siehe Geräteübersicht
Schaltspannung	5 ... 30 V DC
Schaltstrom	max. 50 mA
Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Temperaturfühler (intern)	1
Ziel-cosphi-Umschaltung (Stromaufnahme)	ca. 2,5 ... 10 mA
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1000 g
Geräteabmessung in mm (H x B x T)	144 x 144 x 49
Schutzart gemäß IEC 60529	Front: IP65, Rück: IP20
Montage	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,08 bis 2,5 mm ² 1,5 mm ²
Features	
Anzeige Kondensatorströme	•
Anzeige Einschaltdauer der einzelnen Stufen	•
Anzeige Schaltspiele pro Stufe	•
Nullspannungsauslösung	•
Automatische Konfiguration	•
Passwortschutz	•
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: -10 ... +55 °C ^{*7} Lager: -20 ... +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	15 bis 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2 – 008: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-1-08
Schutzklasse	I = Gerät mit Schutzleiter
Störfestigkeit	
Industriebereich	DIN EN 61326-1, Tabelle 2; (IEC 61326-1)
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Klasse A: Industriebereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

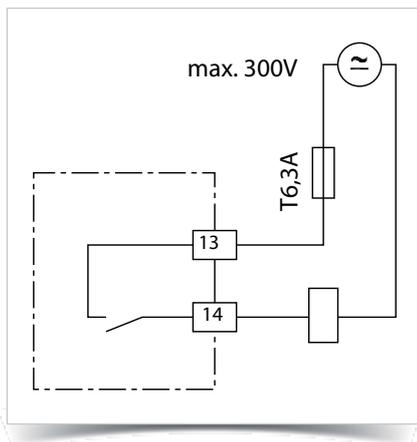
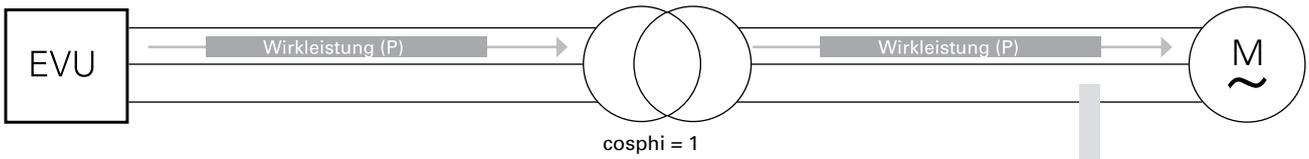
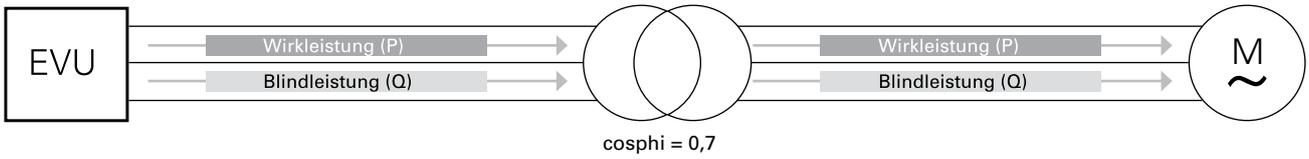


Abb.: Anschlussbelegung Alarmausgang

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

*7 Geräte mit der Option „RS485-Schnittstelle“ sind nur für einen Betriebstemperaturbereich von -10 bis +50 °C geeignet.

Kapitel 08
Blindleistungskompensation (BLK)



Wirtschaftliches Ausnutzen von:

- Generatoren (EVU)
- Transformatoren
- Leitungen
- Schalteinrichtungen

Geringere Verluste, geringerer Spannungsabfall, dadurch geringere Energiekosten!

Vermeidung von Blindarbeitskosten und Strafen durch das Energieversorgungsunternehmen.

Blindleistung (Q)

Abb.: Wirk- und Blindleistung im Leitungsnetz mit Kompensation

BLINDLEISTUNGSREGLER Prophi® 7

Hybridschaltung



Oberschwingungsanzeige



Dynamische BLK



3-phasige
Messung und Regelung



Schnittstellen / Kommunikation

- RS485

Kommunikation / Protokolle

- Modbus RTU
- Modbus KTR
- ASCII Out
- Extern
- Slave Hybrid
- Slave Mode
- Master Mode

Vielfache Sicherheit

- Temperaturüberwachung
- Überwachung der Kondensatorschüttschaltspiele
- Überwachung von Überstrom
- Einphasige Blindstromkompensationsüberwachung

Messspannung

- 3-phasig
- 50–760 V (L-L), 30–440 V (L-N)

Spannungsqualität

- Oberschwingungen bis zur 33sten
- THD-U in %
- THD-I in %

Intelligente Regelung

- Minimierte Anzahl der Schaltspiele
- Ausgeglichene Anzahl Schüttschaltungen
- Optimierte Lebensdauer
- Gemischte Regelung (Ein- und 3-phasig)
- Separate Regelung von Einphasen-Kondensatoren
- Folgeschaltung
- Kreisschaltung

Schaltausgänge

- 15 Relaisausgänge, frei programmierbar
- 12 Transistor- und 12 Relaisausgänge für Hybrid-BLK

Alarmlmeldungen

- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Messstromunterschreitung
- C-Defekt
- Modbus-Fehler
- Schaltspielewarnung

Display-Mode

- Gleichzeitige Anzeige von 3 Messwerten
- Grafische Darstellung der Oberwellen als Bargraph
- 3-stellige Anzeige des Leistungsfaktors (cos phi), umschaltbar (tan phi)
- Anzeige von geschalteten Stufen, Fehlermeldungen sowie Uhrzeit
- Gleichzeitige Anzeige von Scheinstrom, Wirkstrom und Blindstrom im Anzeigemodus

Einsatzgebiete



- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensation
- Oberschwingungsfilter
- Spannungsstabilisierung mittels dynamischer BLK
- Mischbetrieb (Hybridschaltung) Schütz und Thyristorschalter

Hauptmerkmale

- 12 bzw. 13 Schaltausgänge
- Erweiterter Messspannungsbereich (bis 760 V ~ L-L)
- Regelung induktiver Kompensationsanlagen möglich
- 20 vorprogrammierte Regelreihen
- Regelreiheneditor
- Vollgrafikdisplay 128 x 64 Pixel
- Menüführung in Klartext
- 4-Quadrantenbetrieb
- Automatische Initialisierung
- Anzeige diverser Netzparameter
- Anzeige der Harmonischen
- Anzeige des Klirrfaktors THD-V / THD-I
- Überwachung des Kondensatorstromes
- Speicherung der Maximalwerte
- Speicherung der Schaltspiele und -zeiten
- Hand- / Automatikbetrieb
- Nullspannungsabschaltung
- Diverse Störungsmeldungen / Alarmrelais
- Fehlerspeicher
- Testlauf der Anlage mit Fehleranalyse
- Regelung induktiver Kompensationsanlagen möglich
- Spannung, Strom, Frequenz, Wirk-, Blind-, Scheinleistung
- Harmonische der Spannung (bis zur 33. / geradzahlig bis zur 16.)
- Harmonische des Stroms (bis zur 33. / geradzahlig bis zur 16.)

Alarmausgang programmierbar für ...

- Unterspannungserkennung / Überspannungserkennung
- Unterkompensation / Überkompensation
- Unterstrom / Überstrom
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Meldung bei Lieferung von Wirkleistung
- Messspannungsfehler
- Schaltspielewarnung
- Modbus-Fehler
- C-Defekt



Abb.: Auto-Mode

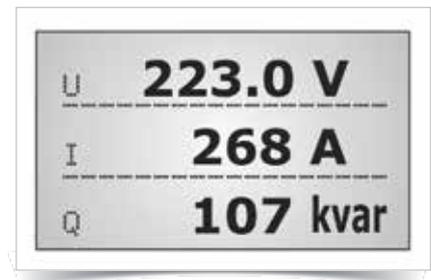


Abb.: Display-Mode

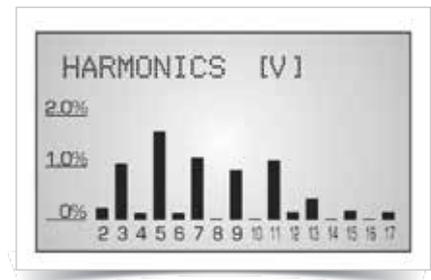


Abb.: Bargraph-Mode



Abb.: Fehlermeldung (Backlight veränderbar)

Funktionsprinzip

- Einphasiges/dreiphasiges elektronisches Messsystem
- Erfassung des Blind- und Wirkstromanteils des Netzes über den Strom- und Spannungspfad
- Zu- bzw. Abschalten von Kondensatorstufen über die Ausgänge bei Abweichungen des eingestellten Leistungsfaktors
- Schalten von Kondensatoren über Schütze oder Halbleiter
- Regelung über Kondensator-Luftschützen erfolgt optimiert
- Transistorausgänge für die nahezu unverzögerte Ansteuerung von Halbleiterschaltern

Lüftersteuerung

- Aufbau einer Lüftersteuerung über eingebauten Temperaturfühler und einen Lüfter
- Erfolgt über das Melderelais
- Programmierung einer oberen bzw. unteren Grenztemperatur notwendig

LCD-Display

- Vollgrafikdisplay 128 x 64 Pixel
- Anzeige von umfangreichen Messparametern

Übertemperatur-Abschaltung

- Die Übertemperatur-Abschaltung bewirkt das Abschalten von zugeschalteten Kondensatorstufen
- Senkung der Schaltschrank-Innentemperatur und Schutz der Kondensatoren sind die Folge
- Programmierung der oberen bzw. unteren Grenztemperatur sowie der Pausenzeit

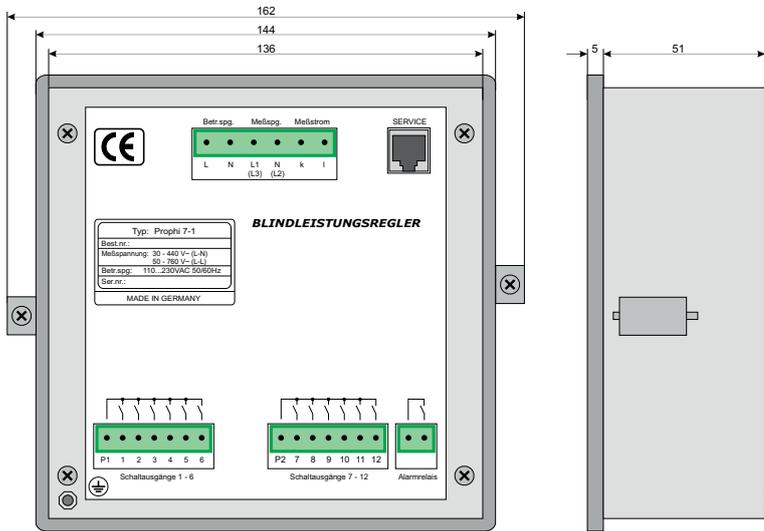
Schnittstelle

- 2 unabhängige potentialgetrennte Schnittstellen RS485
- Über RS485 sind die Protokolle Modbus RTU, Modbus KTR, ASCII out, Slave Hybrid, Slave Mode, Master Mode verfügbar
- Einbindung von SPS-Systemen, GLT oder Energiemanagementsystemen
- Übertragungsraten Modbus: 9,6 – 256 kBit/s



Maßbild

Alle Maßangaben in mm



Ansicht Rückseite

Seitenansicht

Ausbruchmaß: 138^{+0,8} x 138^{+0,8} mm



Typische Anschlussvariante

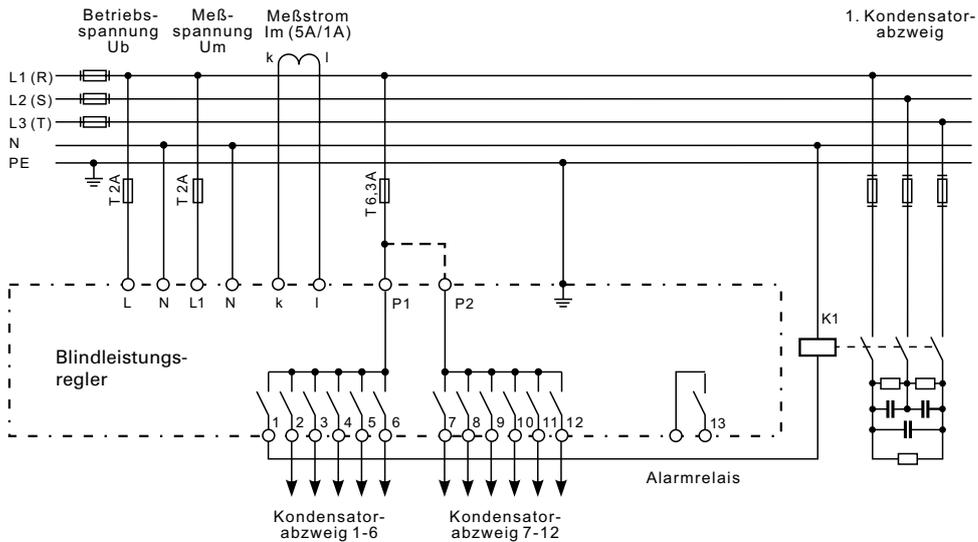


Abb.: Anschlussbeispiel Blindleistungsregler Prophi® 7



Geräteübersicht und technische Daten

	Prophi® 7-I	Prophi® 7-III
Artikelnummer	14.16.028	14.16.037
Betriebsspannung 110...440 V ~ +/-15% 50/60 Hz	•	•
Messspannung 30...440 V ~ (L-N) 50/60 Hz 50...760 V ~ (L-L) 50/60 Hz	•	-
Messspannung 3 x 30...440 V ~ (L-N) 50/60 Hz 50...760 V ~ (L-L) 50/60 Hz	-	•
Umschaltung Ziel-cos phi 1/2	-	•
Ausgänge		
Relaisausgänge (konventionell)	12	12
Transistorausgänge (dynamisch)*1	-	-
Schnittstellen (mit Modbus)		
RS485 *1	-	•

*1 Prophi® 7 mit RS485 und dynamischer Ausführung auf Anfrage

Allgemein	Prophi® 7
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen L-N oder L-L	•
Messgenauigkeit bei Spannung (1-phasig, L-N oder L-L)	1 %
Messgenauigkeit bei Strom (1-phasig)	1 %
Messgenauigkeit cosphi (Sum L1-L3)	1 % *2,*3
Messgenauigkeit Leistung (Sum L1-L3)	2 %
Messgenauigkeit Frequenz	0,5 % *3
Messgenauigkeit Oberschwingung	2 %
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung	•
Leistungsfaktor	•
Erfassung der Mittelwerte	
Leistungsfaktor	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung 1-phasig	1. – 33., ungerade
VerzerrungsfaktorTHD-U in % 1-phasig	•
VerzerrungsfaktorTHD-I in % 1-phasig	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
Digitalanzeige, 6Tasten	•
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	12 s. Geräteübersicht
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	12 s. Geräteübersicht
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Digitaleingang (zur Tarifschaltung)	1 s. Geräteübersicht
Temperaturfühler (intern)	1

*2 Gilt für Eingangsströme > 0,2 A und im cosphi Bereich 0,85 bis 1,00.

*3 Im Bereich von -10 bis +18 °C und 28 bis 55 °C muss ein zusätzlicher Fehler von ±0,2 % v. Mw. pro K berücksichtigt werden.

Kapitel 08

Blindleistungsregler Prophi® 7

Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2; 250; 256 kbps	s. Geräteübersicht
Protokolle	
Modbus RTU	•
Fehlermeldungen	
Unterspannung	•
Überspannung	•
Messstromunterschreitung	•
Messstromüberschreitung	•
Kompensationsleistung	•
Lieferung von Wirkleistung	•
Oberschwingungsgrenzwerte	•
Übertemperatur	•
Technische Daten	
Versorgungsspannung L-L, L-N AC	siehe Geräteübersicht
Messung in welchen Quadranten	4
Netze	TN, TT, (IT)
Messung in Mehrphasennetzen	3 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Bereich für U	+10 % , -15 %
Vorsicherung	2 A ... 10 AT
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Prüfspannung gegen Erde	2.200 V AC
Frequenzmessbereich	42 ... 80 Hz
Leistungsaufnahme	max. 5 VA
Abtastrate	10 kHz (bei 50 Hz)
Messstromeingang	
Signalfrequenz	45 Hz ... 1.200 Hz
Nennstrom bei .../5 A (.../1 A)	5 A (1 A)
Ansprechstrom	10 mA
Grenzstrom	5,3 A (sinusförmig)
Überlastung	180 A für 2 sek.
Messrate	30 (50) Messungen / sek.
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Aktualisierung der Anzeige	1-mal pro Sekunde
Nullspannungsauslösung	< 15 ms
Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge (zur Tarifumschaltung)	1, siehe Geräteübersicht
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	13, siehe Geräteübersicht
Vorsicherung	6,3 AT
Schaltspannung	max. 250 V AC
Schaltleistung	max. 1.000 W

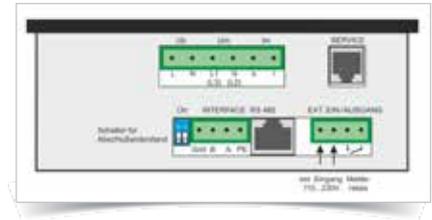


Abb.: Prophi® 7 Schnittstelle

Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Mech. Lebensdauer	> 30 x 10 ⁶ Schaltspiele
Elektr. Lebensdauer	> 2,8 x 10 ⁵ Schaltspiele
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	12, siehe Geräteübersicht
Schaltspannung	5 ... 30 V DC
Schaltstrom	max. 50 mA
Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Temperaturfühler (intern)	1
Ziel-cosphi-Umschaltung (Stromaufnahme)	Eingang 230 V AC
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1000 g
Geräteabmessung in mm (H x B x T)	144 x 144 x 53
Schutzart gemäß IEC 60529	Front: IP54, Rück: IP20
Montage	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,08 bis 2,5 mm ² 1,5 mm ²
Features	
Anzeige Kondensatorströme	•
Anzeige Einschaltdauer der einzelnen Stufen	•
Anzeige Schaltspiele pro Stufe	•
Nullspannungsauslösung	•
Automatische Konfiguration	•
Passwortschutz	•
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: -10 ... +55 °C *4 Lager: -20 ... +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	15 bis 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2 – 008: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-1-08
Schutzklasse	I = Gerät mit Schutzleiter
Störfestigkeit	
Industriebereich	DIN EN 61326-1, Tabelle 2; (IEC 61326-1)
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Klasse A: Industriebereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

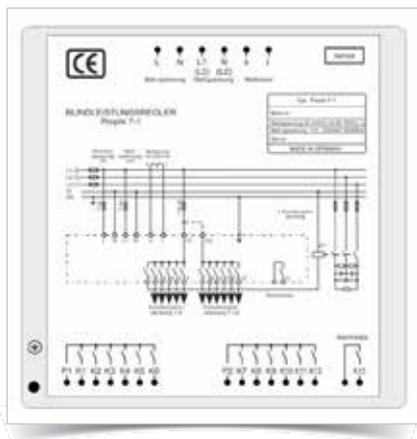


Abb.: Prophi® 7 Rückseite

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

*4 Geräte mit der Option „RS485-Schnittstelle“ sind nur für einen Betriebstemperaturbereich von -10 bis +50 °C geeignet.



BLK-LEISTUNGSKONDENSATOREN

Segmentierter Film



Selbstheilung



Niedrige Verluste



Lange Lebensdauer



Hohe Einschaltstromfestigkeit

- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt

Lange Lebensdauer

- Aufwendige Imprägniertechnologie
- Gute Wärmeabführung
- Hochwertige Basismaterialien

Zuverlässige Anslussttechnologie

- Anschlussadapterstücke

5-fache Sicherheit

- Selbstheiltechnologie
- Trockentechnologie
- Überdruckabreißsicherung
- Segmentierter Kondensatorfilm
- Integrierte Entladeeinrichtung

Einsatzgebiete



- Motorfestkompensation
- Gruppenkompensation
- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensationsanlagen
- Oberschwingungsfilter
- Dynamische Blindleistungsregelanlagen

Hauptmerkmale

5-fache Sicherheit

- Selbstheiltechnologie
- Trockentechnologie
- Überdruckabreißsicherung
- Segmentierter Kondensatorfilm
- Integrierte Entladeeinrichtung

Lange Lebensdauer (bis zu 170.000 Stunden) und hohe Betriebssicherheit

- Aufwändige Imprägniertechnologie
- Sehr gute Wärmeabführung
- Hochwertige Basismaterialien

Zuverlässige Anschlusstechnologie

- Anschlussadapterstücke

Hohe Einschaltstromfestigkeit

- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt

Hohe Überlastbarkeit

- Maximaler Überstrom: 2,2 In
- Maximaler Einschaltspitzenstrom: 300 In

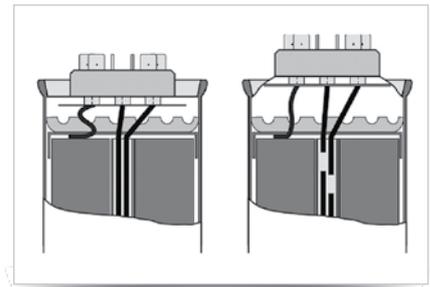


Abb.: Prinzip der Überdruckabreißsicherung



Abb.: Selbstheilende, segmentierte Kondensatorfolie



Abb.: Die Anschlusseinheit bietet einen geringen Übergangswiderstand und einen dauerhaften, festen elektrischen und mechanischen Kontakt

Niedrige Verluste

- 0,2 Watt/kvar dielektrische Verluste
- 0,5 Watt/kvar Verlustleistung

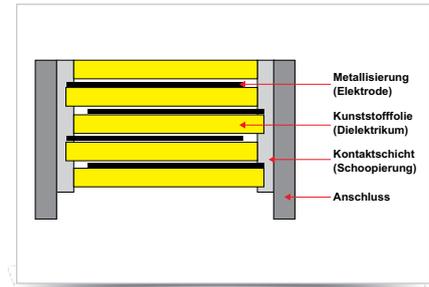


Abb.: Kontaktierung (Schoopierung) der metallisierten Polypropylenfolie (Dielektrikum)



Technische Daten

Technische Daten und Grenzwerte für Leistungskondensatoren		
Normen		IEC 60831-1+2, EN 60831-1+2
Leistungsbereich	QR (kvar)	0,3 – 40
Nennspannungsbereich	UR (V)	400 V*1
Überspannung	U_{max}	$U_n + 10\%$ (bis zu 8 h täglich) / $U_n + 15\%$ (bis zu 30 min täglich) $U_n + 20\%$ (bis zu 5 min täglich) / $U_n + 30\%$ (bis zu 1 min täglich)
Überstrom	I_{max}	$2,2 \times I_n$ (bei Nennspannung, 50 Hz)
Einschaltstrom	IS	bis zu $300 \times I_n$
Dielektrische Verluste	Pdiel.	< 0,2 Watt pro kvar
Kondensatorverluste	Pv	< 0,5 Watt pro kvar
Nennfrequenz	f	50 / 60 Hz
Kapazitätstoleranz		$\pm 5\%$
Prüfspannung (Klemme / Klemme)	VTT	$2,15 \times U_n$, AC, 2 s / $1,85 \times U_n$, AC, 18 s
Prüfspannung (Klemme / Gehäuse)	VTC	3.900 V, 2 s
Mittlere Lebenserwartung	t LD(Co)	bis zu 170.000 h
Umgebungstemperatur		Klasse: -25/D max. Temperatur +65 °C max. 24-h-Mittel = +45 °C max. 1-Jahres-Mittel = +35 °C niedrigste Temperatur = -40 °C
Max. Gehäusetemperatur	Tg	+75 °C
Luftfeuchtigkeit	H _{rel}	max. 95 %
Betriebshöhe		max. 4.000 m über Meer
Befestigung und Erdung		M12-Gewindebolzen am Gehäuseboden
Sicherheit		Trockentechnologie, Überdruckabreißsicherung, Selbstheilung, maximaler zulässiger Fehlerstrom 10.000 A gemäß UL-810-Standard
Entladung		Entladungswiderstände
Gehäuse		Aluminiumbecher und Stahlblechgehäuse
Schutzart		IP20, Innenraumaufstellung (optional mit Klemmenabdeckung IP54)
Dielektrikum		Polypropylenfilm
Imprägnierung		trocken
Anzahl Schaltspiele pro Jahr		maximal 60.000 Schaltspiele gemäß IEC 60831 (mit Kondensatorschützen)

*1 Nennspannung 400 V im Katalog abgebildet. 230 – 800 V auf Anfrage.

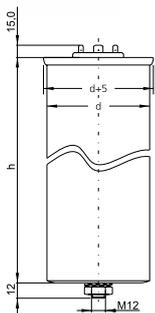
Drehstrom-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher

Hauptmerkmale

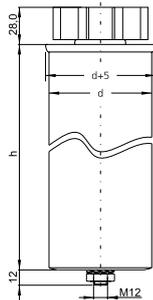
- BLK-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher
- Dreieckschaltung
- Mit Entladewiderständen
- Lange Lebensdauer, niedrige Verluste



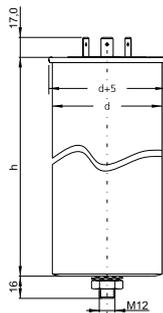
Maßbild



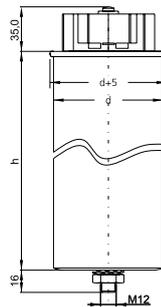
Kondensator mit $d = 60 / 70$ mm für Anschluss mit Flachstecker 6,3 x 0,8 mm



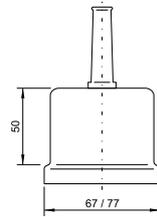
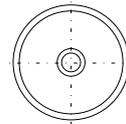
Kondensator mit Anschlussstück ASS 1 $d = 60 / 70$ mm



Kondensator mit $d = 85$ mm für Anschluss mit Flachstecker 9,5 x 1,2 mm



Kondensator mit Anschlussstück ASS 2 $d = 85$ mm



Schutzkappe SK60 / SK70 für Kondensator mit $d = 60 / 70$ mm (nicht verfügbar für Kondensatoren mit $d = 85$ mm)



Technische Daten

Dreieckschaltung mit Entladewiderständen – Schutzart: IP00 – Frequenz: 50 Hz										
Nennleistung in kvar bei einer Nennspannung von:					Typ	Kapazität in μF +10 % -5 %	Abmessungen in mm (D x H)	Gewicht in kg	Artikel-Nr.	
400 V	415 V	440 V	480 V	525 V						
2,4	2,6	2,9	3,5	4,17	JCP525/4,1-D-ASS	3 x 16,0	60 x 225	0,7	19.02.275	
2,5	2,7	3,0	3,6	4,3	JCP480/3,6-D-ASS	3 x 16,6	60 x 150	0,5	19.02.205	
4,8	5,2	5,8	7	8,33	JCP525/8,3-D-ASS	3 x 32,0	70 x 225	0,9	19.02.249	
5	5,4	6	7,2	8,6	JCP480/7,2-D-ASS	3 x 33,2	60 x 225	0,8	19.02.210	
5,8	6,3	7	8,33	10	JCS525/10,0-D-ASS	3 x 38,5	70 x 225	0,8	19.02.150	
6,25	6,7	7,6	9,0	-	JCP440/7,6-D-ASS	3 x 41,7	60 x 225	0,7	19.02.211	
7,2	7,8	8,7	10,5	12,5	JCS525/12,5-D-ASS	3 x 48,1	70 x 225	1,1	19.02.180	
8,7	9,4	10,5	12,5	15	JCS525/15,0-D-ASS	3 x 57,7	70 x 265	1,2	19.02.103	
7,5	8,1	9,1	10,8	-	JCP440/9,1-D-ASS	3 x 49,9	60 x 225	0,7	19.02.215	
10	10,8	12,1	14,4	-	JCP440/12,1-D-ASS	3 x 66,3	70 x 225	1,1	19.02.217	
10,8	11,6	13,1	15,5	-	JCS480/15,5-D-ASS	3 x 71,4	70 x 225	1,1	19.02.116	
9,3	10	11,2	-	-	JCP400/9,3-D-ASS	3 x 61,4	70 x 225	1,1	19.02.219	
10	10,8	12,1	-	-	JCP400/10,0-D-ASS	3 x 66,3	70 x 225	1,1	19.02.220	
11,7	12,5	14,1	-	-	JCP400/11,7-D-ASS	3 x 77,3	70 x 225	1,1	19.02.221	
12,5	13,4	15,1	-	-	JCS440/15,0-D-ASS	3 x 82,9	70 x 225	1,1	19.02.125	
20	-	24,2	-	-	JCP400/20,0-D-ASS	3 x 132,6	85 x 285	2,4	19.02.228	
23,3	25,1	28,2	-	-	JCS440/28,2-D-ASS	3 x 154,6	85 x 355	2,5	19.02.126	
25	29,9	30,2	-	-	JCS440/30,0-D-ASS	3 x 164,4	85 x 355	2,6	19.02.127	

UNVERDROSSELTE BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION

Optimiertes,
thermisches Design



Selbstheilung



Niedrige Verluste



Lange Lebensdauer



Hohe Einschaltstromfestigkeit

- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt
- Kondensatorschütze mit Einschalt-dämpfung

Lange Lebensdauer

- Großzügiges Raum-Leistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren

Hohe Betriebssicherheit

- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Massive Stahlblechschränke
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten

Einsatzgebiete



- Automatisch geregelte Zentralkompensation
- Zur Anwendung in Netzen mit geringer Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) < 15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U < 3 %
- Keine gemeinsame Verwendung in Netzen mit verdrosselten Kondensatoren
- Keine Verwendung bei kritischen Rundsteueranlagen im Bereich von 270 bis 425 Hz



Geräteübersicht und technische Daten

Unverdrosselte Blindleistungskompensation		
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2	
Ausführung	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination	
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO	
Blindleistungsregler	Prophi® gemäß Datenblatt bzw. Auswahltabelle	
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie	
Schütze	Spezifische Kondensatorschütze mit Vorladewiderständen	
Kondensatorabsicherung	NH-Sicherungen, 3phasig, je Kondensatorstufe	
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)	
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)	
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)	
Kondensatornennspannung	440 V bei unverdrosselt	
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	8 h täglich	484 V
	30 min täglich	506 V
	5 min	528 V
	1 min	572 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar	
Schaltspiele Kondensatorschütze	max. 100.000 Schaltspiele	
Stromwandleranschluss	... /1 A, .../5 A	
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht	
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2	
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN	
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung /Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)	
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00	
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)	
Farbe	RAL 7035 (andere Farben auf Anfrage)	
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand	
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischer Anhang	

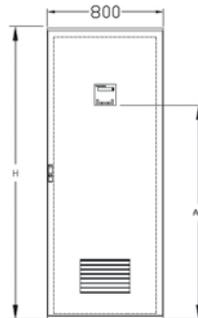
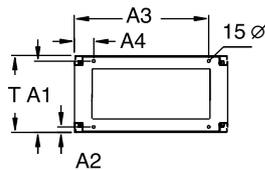
Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Einschubtechnik (bis 500 kvar ...)

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank
- Für die Standmontage
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Schutzart: IP32
- Mit natürlicher Konvektion
- Mit Entladewiderständen
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R/12R



Maßbild



ES8184 (Abmessungen in mm):

H = 1820, B = 800, T = 400

A1 = 374, A2 = 25, A3 = 700, A4 = 100

A5 = 1.480



Technische Daten

Einschubtechnik ES8184							
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.	
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8184**	800	208	50.81.400	
150	12,5/12,5/25/50/50	1:1:2:4:4	JF440/150ER12ES8184**	800	208	50.81.415	
150	25/25/25...	1:1:1:1:1:1	JF440/150ER6ES8184**	800	208	50.81.425	
160	20/20/40...	1:1:2:2:2	JF440/160ER8ES8184**	800	209	50.81.450	
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF440/175ER7ES8184**	800	210	50.81.475	
175	12,5/12,5/25/25/50...	1:1:2:2:4:4	JF440/175ER14ES8184***	800	210	50.81.490	
180	20/40/40...	1:2:2:2:2	JF440/180ER9ES8184**	800	211	50.81.515	
200	50/50...	1:1:1:1	JF440/200ER4ES8184**	800	212	50.81.540	
200	25/25/50...	1:1:2:2:2	JF440/200ER8ES8184**	800	212	50.81.550	
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4:4...	JF440/200/ER16ES8184**	800	212	50.81.560	
200	20/20/40...	1:1:2:2:2:2	JF440/200ER10ES8184**	800	212	50.81.570	
240	20/20/40...	1:1:2:2...	JF440/240ER12ES8184***	800	232	50.81.600	
250	50...	1:1:1:1:1	JF440/250ER5ES8184**	800	233	50.81.625	
250	25/25/50...	1:1:2:2...	JF440/250ER10ES8184**	800	233	50.81.635	
250	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4:4...	JF440/250ER20ES8184***	800	233	50.81.645	
300	50/50...	1:1:1:1:1:1	JF440/300ER6ES8184**	800	236	50.81.670	
300	25/25/50...	1:1:2:2...	JF440/300ER12ES8184***	800	236	50.81.680	
300	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4:4...	JF440/300ER24ES8184***	800	236	50.81.690	
400	50/50/50...	1:1...	JF440/400ER8ES8184***	2 x 800	475	50.81.693	
500	50/50/50...	1:1...	JF440/500ER10ES8184***	2 x 800	500	50.81.696	
Zubehör							
Sockel 100 mm hoch	SO 100/800/400				5	29.03.317	
Sockel 200 mm hoch	SO 200/800/400				10	29.03.322	

** mit Blindleistungsregler Prophi® 6R
*** mit Blindleistungsregler Prophi® 12R

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Erweiterungseinheiten, Anlagen im ISO-Gehäuse sowie Tonfrequenzsperrern auf Anfrage.

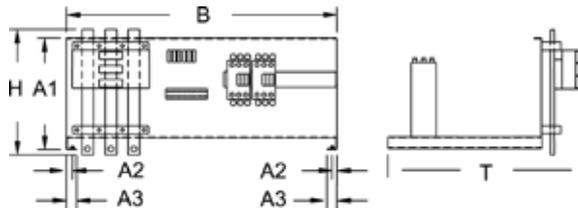
Unverdrosselte Blindleistungskompensation auf Einschubmodulen bis 100 kvar

Hauptmerkmale

- Einbaufertige BLK-Einschubmodule
- Für den Schrankeinbau
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Schutzart: IP00
- Mit natürlicher Konvektion
- Mit Entladewiderständen



Maßbild



MO84 (Abmessungen in mm):

H = 330, B = 703, T = 333

A1 = 290, A2 = 14, A3 = 26,5



Technische Daten

Kondensatormodule MO84					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
50	50		JF440/50EK1MO84	22	50.80.700
50	25/25	1:1	JF440/50/2EK2MO84	22	50.80.740
50	10/20/20	1:2:2	JF440/50/3EK5MO84	22	50.80.770
50	12,5/12,5/25	1:1:2	JF440/50/3/EK4MO84	22	50.80.774
60	20/40	1:2	JF440/60/2EK3MO84	23	50.80.775
60	10/10/20/20	1:1:2:2	JF440/60/4EK6MO84	23	50.80.776
75	25/50	1:2	JF440/75/2EK3MO84	24	50.80.800
75	25/25/25	1:1:1	JF440/75/3EK3MO84	24	50.80.810
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF440/75/4EK6MO84	24	50.80.811
80	40/40	1:1	JF440/80/2EK2MO84	24	50.80.835
80	20/20/40	1:1:2	JF440/80/3EK4MO84	24	50.80.837
100	50/50	1:1	JF440/100/2EK2MO84	25	50.80.875
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100/3EK4MO84	25	50.80.880
100	25/25/25/25	1:1:1:1	JF440/100/4EK4MO84	25	50.80.900
100	20/40/40	1:2:2	JF440/100/3EK5MO84	25	50.80.902
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100/4EK8MO84	25	50.80.903
Regelmodul mit Regler Prophi® 6R Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)					50.80.003
Regelmodul mit Regler Prophi® 12R Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)					50.80.004
Zubehör Satz Befestigungsschienen für Rittal-Schränke, links / rechts, mit Zubehör (für Rittal-Schränke MO84)					50.00.100

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

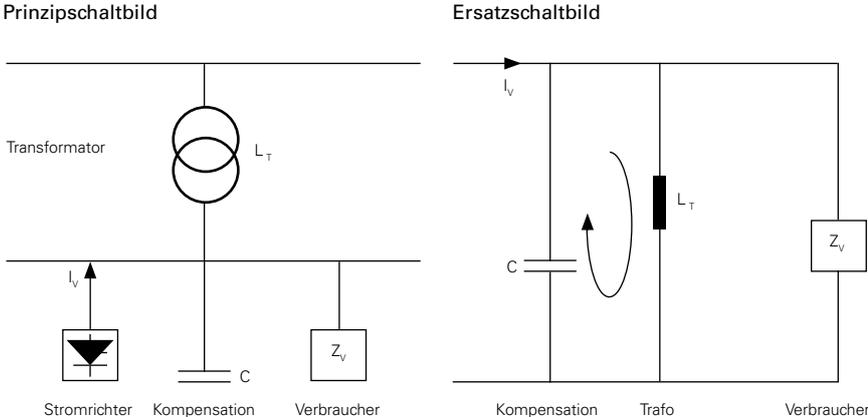


Abb.: Parallelschwingkreis-Trafo mit unverdrosselten Kondensatoren

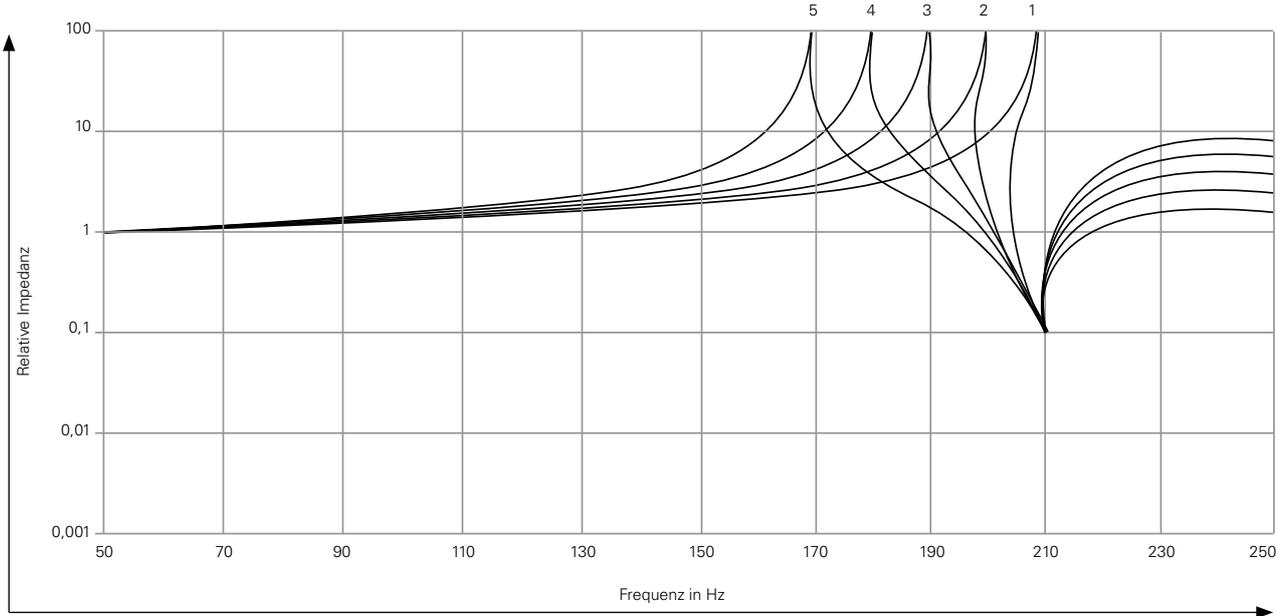


Abb.: Relativer Impedanzverlauf für Parallelschwingkreis mit verdrosseltem Kondensator und Trafo

- $U_k = 4 \%$
- $p = 5,67 \%$
- 1... $Q_C / S_N = 5 \%$
- 2... $Q_C / S_N = 15 \%$
- 3... $Q_C / S_N = 30 \%$
- 4... $Q_C / S_N = 50 \%$
- 5... $Q_C / S_N = 80 \%$

VERDROSSELTE BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION

Optimiertes,
thermisches Design



Verdrosselte Ausführung



Niedrige Verluste



Lange Lebensdauer

Optimierte Filterauslegung

- Präzise Filterkreisfrequenzabstimmung
- Drosseln hoher Güte
- Temperaturschutz bei Überlast
- Filterkreisdrosseln mit hoher Linearität und niedrigen Verlusten

Lange Lebensdauer

- Großzügiges RaumLeistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren und Filterkreisdrosseln mit 100 % ED

Hohe Betriebssicherheit

- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten

Einsatzgebiete



- Automatisch geregelte Zentralkompensation
- Zur Anwendung in Netzen mit Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) > 15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U > 3 %
- Zur Vermeidung von Resonanzfällen
- Oberschwingungsfiltrung und Verbesserung der Spannungsqualität
- Reduzierung von Blindstromkosten



Geräteübersicht und technische Daten

Verdrosselte Blindleistungskompensation				
Technische Daten				
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2			
Ausführung gemäß	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination			
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO			
Dynamischer Blindleistungsregler	Prophi® gemäß Datenblatt bzw. Auswahltablelle			
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie			
Filterkreisdrosseln	Verlustarme Drehstromdrosseln mit hoher Linearität, 7 %, 14 % (andere Verdrosselungsgrade auf Anfrage), mit 100 % ED (Einschaltdauer)			
Schütze	Spezifische Kondensatorschütze			
Kondensatorabsicherung	NH-Sicherungen, 3phasig, je Kondensatorstufe			
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)			
Kondensatornennspannung	440 V bei 5,67 – 7 % (verdrosselt), 525 V bei 14 % (verdrosselt)			
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	bei p = 5,67 – 7 %	440 V	bei p = 14 %	525 V
	8 h täglich	484 V		577 V
	30 min täglich	506 V		604 V
	5 min	528 V		630 V
	1 min	572 V		682 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar			
Anlageausführung	zulässige OS-Ströme		OS-Spannung	
	I 250 Hz	I 350 Hz	U 250 Hz	U 350 Hz
FK 5,67	0,565 IN	0,186 IN	5 %	5 %
FK 7	0,31 IN	0,134 IN	5 %	5 %
FK 14	0,086 IN	0,051 IN	5 %	5 %
Schaltspiele Kondensatorschütze	max. 100.000 Schaltspiele			
Stromwandleranschluss	... /1 A, .../5 A			
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht			
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2			
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN			
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung / Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)			
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00			
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)			
Farbe	RAL 7035 (andere Farben auf Anfrage)			
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand			
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischen Anhang			
In Netzen mit Rundsteueranlagen kann folgende Verdrosselung eingesetzt werden:				
EVU-Rundsteuerfrequenz	Verdrosselungsfaktor		Reihenresonanzfrequenz	
< 168 Hz	p = 14 %		fr = 134 Hz	
168 – 183 Hz	p = 14 / 5,67 %		fr = 134 / 210 Hz	
> = 216,67	p = 8 %		fr = 177 Hz	
> 228 Hz	p = 7 %		fr = 189 Hz	
> 350 Hz	p = 5,67 %		fr = 210 Hz	

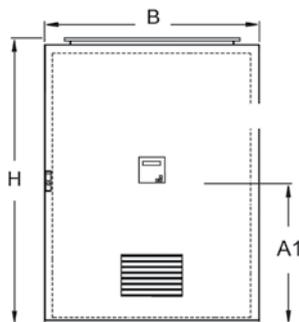
Verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Kleinbauform

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Schaltschrank
- Für die Wandmontage
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 7 % und 14 %
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 31 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Entladewiderständen
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R



Maßbild



KB6825 (Abmessungen in mm):

B = 600, H = 800, T = 250, A1 = 410

KB6123 (Abmessungen in mm):

B = 600, H = 1.200, T = 300, A1 = 655



Technische Daten

7 % Verdrosselung entsprechend Reihenresonanzfrequenz 189 Hz

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Ausführung	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
15	5/10	1:2	JF440/15ER3KB6825FK7	KB6825	112	50.52.020
20	5/5/10	1:1:2	JF440/20ER4KB6825FK7	KB6825	113	50.52.040
25	5/10/10	1:2:2	JF440/25ER5KB6825FK7	KB6825	116	50.52.080
31	6,25/12,5/12,5	1:2:2	JF440/31/ER5KB6825FK7	KB6825	118	50.52.110
35	5/10/20	1:2:4	JF440/35ER7KB6825FK7	KB6825	122	50.52.150
43,75	6,25/12,5/25	1:2:4	JF440/43,75ER7KB6825FK7	KB6825	138	50.52.180
50	10/20/20	1:2:2	JF440/50ER5KB6825FK7	KB6825	142	50.52.210
60	10/20/30	1:2:3	JF440/60ER6KB6123FK7	KB6123	158	50.52.225
75	12,5/25/37,5	1:2:3	JF440/75ER6KB6123FK7	KB6123	167	50.52.240

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

14 % Verdrosselung entsprechend Reihenresonanzfrequenz 134 Hz

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Ausführung	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
15	5/10	1:2	JF525/15ER3KB6825FK14	KB6825	123	50.52.520
20	5/5/10	1:1:2	JF525/20ER4KB6825FK14	KB6825	124	50.52.540
25	5/10/10	1:2:2	JF525/25ER5KB6825FK14	KB6825	128	50.52.580
31	6,25/12,5/12,5	1:2:2	JF525/31/ER5KB6825FK14	KB6825	130	50.52.610
35	5/10/20	1:2:4	JF525/35ER7KB6825FK14	KB6825	134	50.52.650
43,75	6,25/12,5/25	1:2:4	JF525/43,75ER7KB6825FK14	KB6825	152	50.52.680
50	10/20/20	1:2:2	JF525/50ER5KB6825FK14	KB6825	173	50.52.710
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6KB6123FK14	KB6123	184	50.52.725
75	12,5/25/37,5	1:2:3	JF525/75ER6KB6123FK14	KB6123	195	50.52.729

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

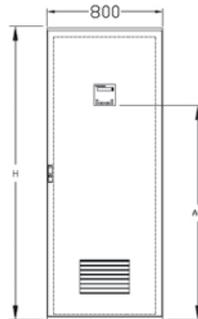
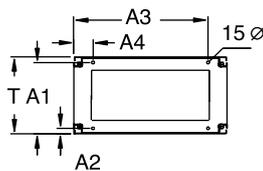
7 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK7

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank (Standmontage)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R / 12R



Maßbild



ES8206 (Abmessungen in mm):

H = 2.020, B = 800 oder 1.600, T = 600

A1 = 537, A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480



Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3...	JF440/60ER6ES8206FK7**	800	278	50.89.040
75	12,5/12,5/25...	1:1:2...	JF440/75ER6ES8206FK7**	800	278	50.89.080
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100ER4ES8206FK7**	800	288	50.89.120
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100ER8ES8206FK7**	800	288	50.89.200
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF440/120ER6ES8206FK7**	800	340	50.89.320
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8206FK7**	800	344	50.89.400
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF440/175ER7ES8206FK7**	800	367	50.89.440
200	50...	1:1:1...	JF440/200ER4ES8206FK7**	800	314	50.89.480
200	25/25/50...	1:1:2...	JF440/200ER8ES8206FK7**	800	314	50.89.520
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4..	JF440/200ER16ES8206FK7**	800	314	50.89.560
250	50...	1:1:1...	JF440/250/ER5ES8206FK7**	800	437	50.89.600
250	25/25/50...	1:1:2...	JF440/250ER10ES8206FK7**	800	437	50.89.640
300	50...	1:1:1...	JF440/300ER6ES8206FK7**	800	487	50.89.685
300	25/25/50...	1:1:2...	JF440/300ER12ES8206FK7***	800	498	50.89.687
350	50...	1:1:1...	JF440/350ER7ES8206FK7-1S***	800	520	50.89.720
350	50...	1:1:1...	JF440/350ER7ES8206FK7***	1.600	352/347	50.89.722
400	50...	1:1:1...	JF440/400ER8ES8206FK7-1S***	800	570	50.89.744
400	50...	1:1:1...	JF440/400ER8ES8206FK7***	1.600	2x370	50.89.740
450	50...	1:1:1...	JF440/450ER9ES8206FK7***	1.600	437/347	50.89.770
500	50...	1:1:1...	JF440/500ER10ES8206FK7***	1.600	479/359	50.89.800
550	50...	1:1:1...	JF440/550ER11ES8206FK7***	1.600	2x431	50.89.805
600	50...	1:1:1...	JF440/600ER12ES8206FK7***	1.600	2x481	50.89.820
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	50.00.150
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	50.00.151

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

** mit Prophi® 6R, *** mit Prophi® 12R

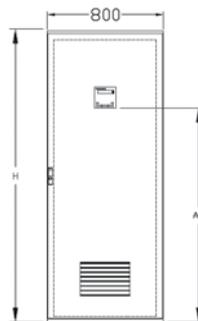
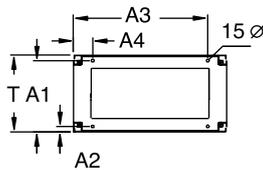
14 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK14

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Schaltschrank (Standmontage)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R / 12R



Maßbild



ES8206 (Abmessungen in mm):

H = 2.020, B = 800 oder 1.600, T = 600

A1 = 537, A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480



Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6ES8206FK14**	800	317	50.93.040
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF525/75ER6ES8206FK14**	800	318	50.93.080
100	25/25/50	1:1:2	JF525/100ER4ES8206FK14**	800	368	50.93.120
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF525/100ER8ES8206FK14**	800	380	50.93.200
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF525/120ER6ES8206FK14**	800	379	50.93.320
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF525/150ER6ES8206FK14**	800	375	50.93.400
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF525/175ER7ES8206FK14**	800	407	50.93.440
200	50	1:1:1:1	JF525/200ER4ES8206FK14**	800	420	50.93.480
200	25/25/50...	1:1:2...	JF525/200ER8ES8206FK14**	800	421	50.93.520
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/200ER16ES8206FK14**	800	371	50.93.560
250	50	1:1:1...	JF525/250/ER5ES8206FK14**	800	478	50.93.600
250	25/25/50...	1:1:2...	JF525/250ER10ES8206FK14**	800	490	50.93.640
300	50	1:1:1...	JF525/300ER6ES8206FK14**	800	500	50.93.685
300	25/25/50...	1:1:2...	JF525/300ER12ES8206FK14***	800	500	50.93.690
350	50...	1:1:1...	JF525/350ER7ES8206FK14-S***	800	550	50.93.720
350	50...	1:1:1...	JF525/350ER7ES8206FK14***	1.600	424/365	50.93.722
400	50...	1:1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14-S***	800	600	50.93.740
400	50...	1:1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14***	1.600	2x424	50.93.742
450	50...	1:1:1...	JF525/450ER9ES8206FK14***	1.600	2x478	50.93.770
500	50...	1:1:1...	JF525/500ER10ES8206FK14***	1.600	500/420	50.93.800
550	50...	1:1:1...	JF525/550ER11ES8206FK14***	1.600	500/478	50.93.805
600	50...	1:1:1...	JF525/600ER12ES8206FK14***	1.600	500/500	50.93.920

Zubehör

Schaltschranksockel 100 mm hoch	SO 100 / 800 / 600	5	50.00.150
Schaltschranksockel 200 mm hoch	SO 200 / 800 / 600	10	50.00.151

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

** mit Prophi® 6R, *** mit Prophi® 12R

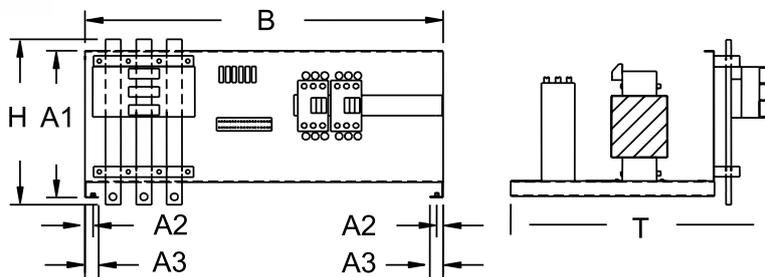
Verdrosselte Kondensatormodule in Einschubtechnik

Hauptmerkmale

- Einbaufertige, verdrosselte BLK-Einschubmodule
- Komplett montiert und verdrahtet mit Kondensatoren, Drosseln, Schützen und NH-Sicherungen
- Für die Einschubmontage in bestehende Schaltschränke
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz) und 14 % (134 Hz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: natürlich, auf ausreichende Belüftung ist zu achten
- Mit Entladewiderständen



Maßbild



Abmessungen in mm:

H = 330, B = 703, T = 533

A1 = 290, A2 = 14, A3 = 26,5



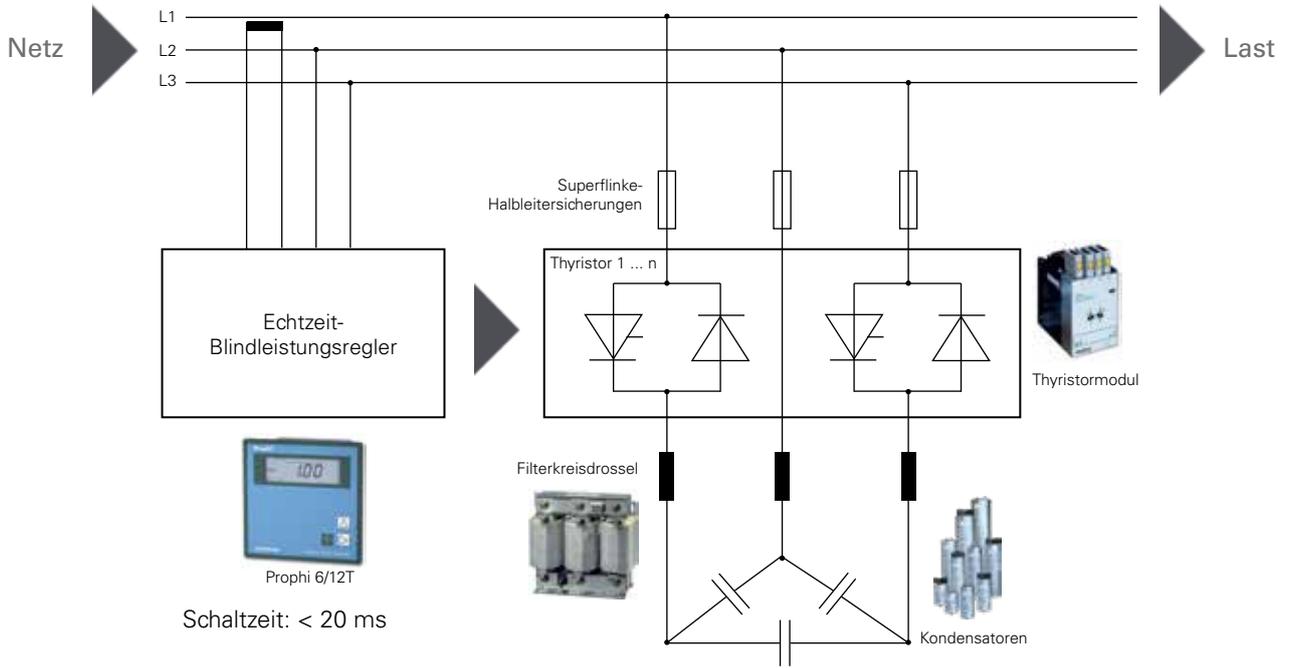
Technische Daten

7 % Verdrosselte Kondensatormodule (189 Hz) MO86FK7 (Baubreite 800 mm, Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF440/10EK1MO86FK7	24	50.88.650
12,5	12,5		JF440/12,5EK1MO86FK7	26	50.88.680
20	20		JF440/20EK1MO86FK7	33	50.88.710
25	25		JF440/25/EK1MO86FK7	33	50.88.740
40	40		JF440/40EK1MO86FK7	43	50.88.770
50	50		JF440/50EK1MO86FK7	45	50.88.800
20/2	10	1:1	JF440/20/2EK2MO86FK7	36	50.88.801
25/2	12,5	1:1	JF440/25/2EK2MO86FK7	38	50.88.830
30/2	10/20	1:2	JF440/30/2EK2MO86FK7	42	50.88.860
40/2	20	1:1	JF440/40/2EK2MO86FK7	55	50.88.890
40/3	10/10/20	1:1:2	JF440/40/3EK2MO86FK7	55	50.88.891
50/2	25	1:1	JF440/50/2EK2MO86FK7	56	50.88.930
75/2	25/50	1:2	JF440/75/2EK2MO86FK7	72	50.88.932
80/2	40	1:1	JF440/80/2EK2MO86FK7	72	50.88.933
100/2	50	1:1	JF440/100/2EK2MO86FK7	86	50.88.931

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Zubehör, siehe Seite 273.

14 % verdrosselte Kondensatormodule (134 Hz) MO86FK14 (Baubreite 800 mm, Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF525/10EK1MO86FK14	34	50.92.650
12,5	12,5		JF525/12,5EK1MO86FK14	35	50.92.680
20	20		JF525/20EK1MO86FK14	40	50.92.710
25	25		JF525/25EK1MO86FK14	40	50.92.740
40	40		JF525/40EK1MO86FK14	52	50.92.770
50	50		JF525/50EK1MO86FK14	54	50.92.800
20/2	10	1:1	JF525/20/2E2MO86FK14	53	50.92.803
25/2	12,5	1:1	JF525/25/2EK2MO86FK14	60	50.92.804
30/2	10/20	1:2	JF525/30/2EK2MO86FK14	45	50.92.849
40/2	20	1:1	JF525/40/2EK2MO86FK14	67	50.92.850
40/3	10/10/20	1:1:2	JF525/40/3EK3MO86FK14	72	50.92.851
50/2	25	1:1	JF525/50/2EK2MO86FK14	69	50.92.890
75/2	25/50	1:2	JF525/75/2EK2MO86FK14	78	50.92.893
80/2	40	1:1	JF525/80/2EK2MO86FK14	78	50.92.896
100/2	50	1:1	JF525/100/2EK2MO86FK14	92	50.92.892

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Zubehör, siehe Seite 273.



DYNAMISCHE BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION

Optimiertes,
thermisches Design



Verdrosselte Ausführung



Lange Lebensdauer



Minimierte
Netzrückwirkungen

Kaum Netzrückwirkungen

- Schalten im Nulldurchgang
- Keine Einschaltströme
- Stabilisierung der Netzspannung
- Reduzierung der Oberschwingungsbelastung
- Schaltzeiten < 20 ms

Lange Lebensdauer

- Großzügiges Raum-Leistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren und Filterkreisdrosseln

Hohe Betriebssicherheit

- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Filterkreisdrosseln mit hoher Linearität und 100 % ED
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten
- Elektronische Schalter für rückwirkungsfreies Schalten



Einsatzgebiete

- Einsatz in Anwendungen mit schnellen und hohen Lastwechseln
- Automatisch geregelte Zentralkompensation in der NSHV
- Zur Anwendung in Netzen mit Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) >15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U > 3 %
- Oberschwingungsfilterung und Verbesserung der Spannungsqualität
- Reduzierung von Blindstromkosten
- Stabilisierung der Netzspannung

Typische Anwendungen

- Automobilindustrie (Schweißanlagen, Pressen, ...)
- Liftanlagen und Kräne
- Anlaufkompensation großer Motoren
- Bohrtürme in der Ölförderung
- Windenergieanlagen
- Schweißtechnik
- Stahlherstellung
- Plastikspritzanlagen
- Fischfangschiffe

Besondere Vorteile

- Verbesserte Spannungsqualität, d.h. Vermeidung von hohen Einschaltströmen der Leistungskondensatoren
- Verlängerung der Lebensdauer von BLK-Systemen um ein Mehrfaches
- Sicherheit des Gesamtsystems wird deutlich angehoben (d.h. Vermeidung von Schäden durch defekte Schütze und darauffolgend explodierende Kondensatoren)
- Ultraschnelle Ausregelung des Leistungsfaktors, dadurch konsequente Reduzierung der Blindstromkosten und kWh-Verluste
- Spannungsstabilisierung (z.B. Netzunterstützung während der Anlaufphase großer Motoren)
- Verbesserte Auslastung der Energieverteilung (Transformatoren, Kabel, Schaltgeräte etc.) durch Eliminierung von Leistungsspitzen
- Verkürzung von Prozesszeiten (z.B. Schweißen)

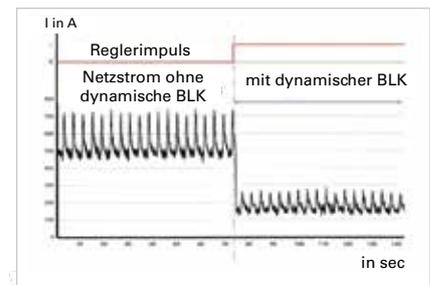


Abb.: Stromreduzierung durch dynamische BLK

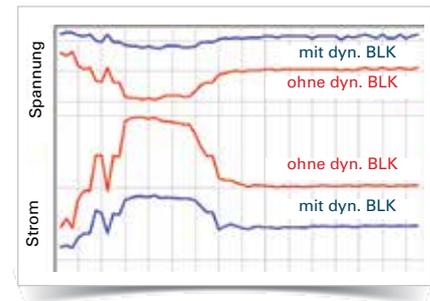


Abb.: Vergleich von Strom und Spannung mit und ohne dynamische BLK beim Anlauf eines großen Motors



Geräteübersicht und technische Daten

Dynamische Blindleistungskompensation				
Technische Daten				
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2			
Ausführung	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination			
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO			
Dynamische Blindleistungsregler	Prophi®-T-Ausführung gemäß Datenblatt bzw. Auswahltablelle			
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie			
Filterkreisdrosseln	Verlustarme Drehstromdrosseln mit hoher Linearität, 7 %, 14 % (andere Verdrosselungsgrade auf Anfrage)			
Elektronische Schalter (t < 20 ms)	Thyristorsteller zum Schalten im Nulldurchgang (zur Vermeidung von Netzrückwirkungen)			
Kondensatorabsicherung	Ultraschnelle Elektroniksicherungen			
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)			
Kondensatornennspannung	440 V bei unverdrosselt und 5,67 – 7 % (verdrosselt), 525 V bei 14 % (verdrosselt)			
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	bei p = 5,67 – 7 %	440 V	bei p = 14 %	525 V
	8 h täglich	484 V		577 V
	30 min täglich	506 V		604 V
	5 min	528 V		630 V
	1 min	572 V		682 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar			
Anlageausführung	zulässige OS-Ströme		OS-Spannung	
	I 250 Hz	I 350 Hz	U 250 Hz	U 350 Hz
FK 5,67	0,565 IN	0,186 IN	5 %	5 %
FK 7	0,31 IN	0,134 IN	5 %	5 %
FK 14	0,086 IN	0,051 IN	5 %	5 %
Stromwandleranschluss	... /1 A, .../5 A			
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht			
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2			
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN			
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung / Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)			
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00			
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)			
Farbe	RAL 7035			
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand			
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischen Anhang			

In Netzen mit Rundsteueranlagen kann folgende Verdrosselung eingesetzt werden:		
EVU-Rundsteuerfrequenz	Verdrosselungsfaktor	Reihenresonanzfrequenz
< 168 Hz	p = 14 %	fr = 134 Hz
168 – 183 Hz	p = 14 / 5,67 %	fr = 134 / 210 Hz
> = 216,67	p = 8 %	fr = 177 Hz
> 228 Hz	p = 7 %	fr = 189 Hz
> 350 Hz	p = 5,67 %	fr = 210 Hz

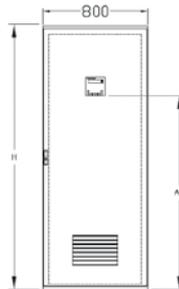
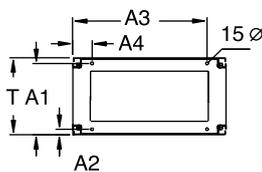
7 % verdrosselte, dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206 FKTh

Hauptmerkmale

- Dynamische ($t < 20$ ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Schaltschrank
- Im Anreihenschrank für die Standmontage (in der Leistung beliebig erweiterbar)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6T / 12T



Maßbild



ES8206 (Abmessungen in mm):
 H = 2.020, B = 800, T = 600, A1 = 537
 A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480



Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF440/60ER6ES8206FK7Th**	800	290	50.19.040
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF440/75ER6ES8206FK7Th**	800	290	50.19.080
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100ER4ES8206FK7Th**	800	306	50.19.120
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF440/120/ER6ES8206FK7Th**	800	306	50.19.320
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100ER8ES8206FK7Th**	800	380	50.19.200
125	12,5/25/37,5/50	1:2:3:4	JF440/125ER10ES8206FK7Th**	800	390	50.19.325
150	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/150ER12ES8206FK7Th**	800	410	50.19.330
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8206FK7Th**	800	410	50.19.400
175	12,5/25/37,5/50...	1:2:3:4...	JF440/175ERES8206FK7Th**	800	420	50.19.440
200	50/50/50/50	1:1:1:1	JF440/200ER4ES8206FK7Th**	800	430	50.19.480
200	25/25/50...	1:1:2...	JF440/200ER8ES8206FK7Th**	800	430	50.19.520
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/200ER16ES8206FK7Th**	800	435	50.19.560
250	50/50...	1:1...	JF440/250ER5ES8206FK7Th**	800	478	50.19.600
250	25/25/50...	1:1:2...	JF440/250ER10ES8206FK7Th**	800	490	50.19.640
250	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/250ER20ES8206FK7Th***	800	495	50.19.645
300	50/50...	1:1...	JF440/300ER6ES8206FK7Th**	800	500	50.19.685
300	25/25/50...	1:1:2...	JF440/300ER12ES8206FK7Th***	800	500	50.19.690
400	50/50...	1:1...	JF440/400ER8ES8206FK7Th***	1.600	2 x 421	50.19.742
500	50/50...	1:1...	JF440/500ER10ES8206FK7Th***	1.600	500 / 421	50.19.800
600	50/50...	1:1...	JF440/600ER12ES8206FK7Th***	1.600	2 x 500	50.19.820
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	50.00.150
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	50.00.151

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
 ** mit Prophi® 6T *** mit Prophi® 12T

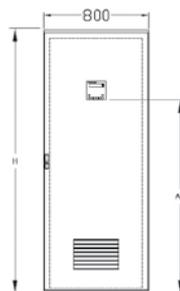
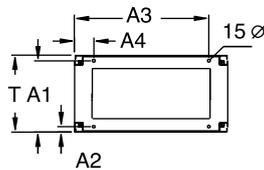
14 % verdrosselte, dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206 Th

Hauptmerkmale

- Dynamische ($t < 20$ ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Stahlschrank
- Im Anreihenschrank für die Standmontage (in der Leistung beliebig erweiterbar)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6T / 12T



Maßbild



ES8206 (Abmessungen in mm):
H = 2.020, B = 800, T = 600, A1 = 537
A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480



Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6ES8206FK14Th*	800	290	50.98.040
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF525/75ER6ES8206FK14Th**	800	290	50.98.080
100	25/25/50	1:1:2	JF525/100ER4ES8206FK14Th**	800	306	50.98.120
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF525/120/ER6ES8206FK14Th**	800	306	50.98.320
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF525/100ER8ES8206FK14Th**	800	380	50.98.200
125	12,5/25/37,5/50	1:2:3:4	JF525/125ER10ES8206FK14Th**	800	390	50.98.325
150	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/150ER12ES8206FK14Th**	800	410	50.98.330
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF525/150ER6ES8206FK14Th**	800	410	50.98.400
175	12,5/25/37,5/50...	1:2:3:4...	JF525/175ERES8206FK14Th**	800	420	50.98.440
200	50/50/50/50	1:1:1:1	JF525/200ER4ES8206FK14Th**	800	430	50.98.480
200	25/25/50...	1:1:2...	JF525/200ER8ES8206FK14Th**	800	430	50.98.520
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/200ER16ES8206FK14Th**	800	435	50.98.560
250	50/50...	1:1...	JF525/250ER5ES8206FK14Th**	800	478	50.98.600
250	25/25/50...	1:1:2...	JF525/250ER10ES8206FK14Th**	800	490	50.98.640
250	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/250ER20ES8206FK14Th***	800	495	50.98.645
300	50/50...	1:1...	JF525/300ER6ES8206FK14Th**	800	500	50.98.685
300	25/25/50...	1:1:2...	JF525/300ER12ES8206FK14Th***	800	500	50.98.690
400	50/50...	1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14Th***	1.600	2 x 421	50.98.742
500	50/50...	1:1...	JF525/500ER10ES8206FK14Th***	1.600	500 / 421	50.98.800
600	50/50...	1:1...	JF525/600ER12ES8206FK14Th***	1.600	2 x 500	50.98.920
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	50.00.150
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	50.00.151

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
** mit Prophi® 6R *** mit Prophi® 12R

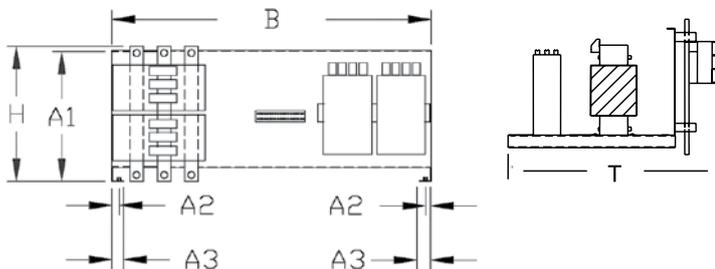
Verdrosselte, dynamische Kondensatormodule in Einschubtechnik

Hauptmerkmale

- Dynamische ($t < 20$ ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Stahlschrank
- Für die Montage in bestehende Schaltschränke
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Filterauslegung),
14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: natürliche Konvektion, auf ausreichend Belüftung ist zu achten!
- Mit Entladewiderständen



Maßbild



Abmessungen in mm:

$H = 330$, $B = 703$, $T = 550$

$A1 = 290$, $A2 = 14$, $A3 = 26,5$



Technische Daten

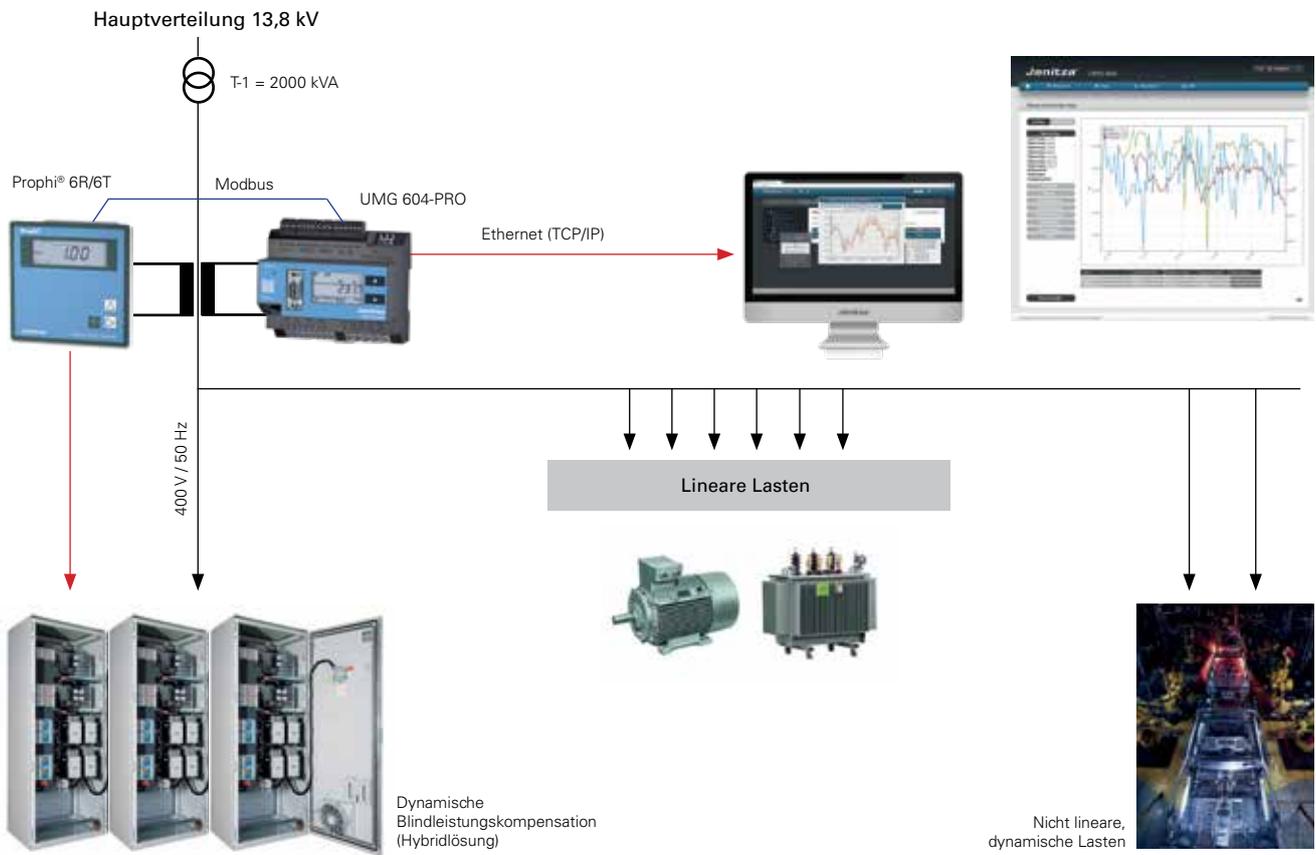
7 % verdrosselte Kondensatormodule MO86FK7Th (Baubreite 800 mm Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF440/10EK1MO86FK7Th	26	50.18.650
12,5	12,5		JF440/12,5EK1MO86FK7Th	28	50.18.680
20	20		JF440/20EK1MO86FK7Th	35	50.18.710
25	25		JF440/25/EK1MO86FK7Th	35	50.18.740
40	40		JF440/40EK1MO86FK7Th	45	50.18.770
50	50		JF440/50EK1MO86FK7Th	47	50.18.800
20/2	10	1:1	JF440/20/2EK2MO86FK7Th	40	50.18.801
25/2	12,5	1:1	JF440/25/2EK2MO86FK7Th	42	50.18.830
30/2	10/20	1:2	JF440/30/2EK2MO86FK7Th	46	50.18.860
40/2	20	1:1	JF440/40/2EK2MO86FK7Th	57	50.18.890
50/2	25	1:1	JF440/50/2EK2MO86FK7Th	58	50.18.930
75/2	25/50	1:2	JF440/75/2EK2MO86FK7Th	76	50.18.932
80/2	40/40	1:1	JF440/80/2EK2MO86FK7Th	77	50.18.933
100/2	50/50	1:1	JF440/100/2EK2MO86FK7Th	90	50.18.931

14 % verdrosselte Kondensatormodule MO86FK14Th (Baubreite 800 mm Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF525/10EK1MO86FK14Th	36	50.12.650
12,5	12,5		JF525/12,5EK1MO86FK14Th	37	50.12.680
20	20		JF525/20EK1MO86FK14Th	42	50.12.710
25	25		JF525/25EK1MO86FK14Th	43	50.12.740
40	40		JF525/40EK1MO86FK14Th	54	50.12.770
50	50		JF525/50EK1MO86FK14Th	56	50.12.800
20/2	10	1:1	JF525/20/2EK2MO86FK14Th	57	50.12.803
25/2	12,5	1:1	JF525/25/2EK2MO86FK14Th	64	50.12.804
30/2	10/20	1:2	JF525/30/2EK2MO86FK14Th	69	50.12.849
40/2	20	1:1	JF525/40/2EK2MO86FK14Th	71	50.12.850
50/2	25	1:1	JF525/50/2EK2MO86FK14Th	73	50.12.890
75/2	25/50	1:2	JF525/75/2EK2MO86FK14Th	82	50.12.893
80/2	40/40	1:1	JF525/80/2EK2MO86FK14Th	84	50.12.896
100/2	50/50	1:1	JF525/100/2EK2MO86FK14Th	96	50.12.892

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

Kapitel 08

Kommunikationsarchitektur: BLK und Spannungsqualitäts-Analyse im Verbund



BLINDLEISTUNGSKOMPENSATION ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR

Drosselspule



Kondensator



Schützspule



Sicherung Unterteil

Komponentenauswahl-Tabelle für eine Nennspannung 400 V – 50 Hz

Verdrosselte Blindleistungskompensation							
Verdrosselungs-faktor %	Blindleistung in kvar	Kondensator Artikel-Nr.	Filterkreisdrossel Artikel-Nr.	Kondensatorschutz Artikel-Nr.	Kabel Querschnitt (mm ²)	Sicherungsunterteil Artikel-Nr.	Sicherungseinsatz Artikel-Nr.
7	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 7 % 04.01.500	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
7	5,00	1 x JCP525 / 8,33-D 19.02.249	FKD 5,00 kvar / 7 % 04.01.509	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
7	6,25	1 x JCS525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 6,25 kvar / 7 % 04.01.510	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS16Gr00 05.05.001
7	10,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 10,0 kvar / 7 % 04.01.501	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
7	12,50	1 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 12,5 kvar / 7 % 04.01.502	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
7	15,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.221 1 x JCP525 / 8,30-D 19.02.249	FKD 15 kvar / 7 % 04.01.512	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS35Gr00 05.05.003
7	20,00	2 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 20,0 kvar / 7 % 04.01.503	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS50Gr00 05.05.004
7	25,00	2 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 25,0 kvar / 7 % 04.01.504	KS 25,0 kvar / K3-32A00230 01.02.027	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
7	30,00	3 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 30,0 kvar / 7 % 04.01.505	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
7	40,00	3 x JCS440 / 15,0-D 19.02.125	FKD 40,0 kvar / 7 % 04.01.506	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS100Gr00 05.05.007
7	50,00	4 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 50,0 kvar / 7 % 04.01.507	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS125Gr00 05.05.008
14	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 14 % 04.01.525	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
14	5,00	1 x JCP525 / 7,70-D 19.02.202	FKD 5,00 kvar / 14 % 04.01.526	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
14	6,25	1 x JCP480 / 7,20-D 19.02.210	FKD 6,25 kvar / 14 % 04.01.529	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS16Gr00 05.05.001
14	10,00	1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 10,0 kvar / 14 % 04.01.528	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
14	12,50	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 5,90-D 19.02.270	FKD 12,5 kvar / 14 % 04.01.530	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
14	15,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 15 kvar / 14 % 04.01.563	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS35Gr00 05.05.003
14	20,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 20,0 kvar / 14 % 04.01.531	KS 25,0 kvar / K3-32A00230 01.02.027	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS50Gr00 05.05.004
14	25,00	3 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180	FKD 25,0 kvar / 14 % 04.01.532	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
14	30,00	3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 30,0 kvar / 14 % 04.01.561	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
14	40,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 40,0 kvar / 14 % 04.01.533	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS100Gr00 05.05.007
14	50,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 4 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 50,0 kvar / 14 % 04.01.534	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS125Gr00 05.05.008

Komponenten-Auswahltabelle für die Dynamische BLK

Dynamische Blindleistungskompensation							
Verdrosselungs-faktor %	Blindleistung in kvar	Kondensator Artikel-Nr.	Filterkreisdrossel Artikel-Nr.	Thyristorsteller Artikel-Nr.	Kabel Querschnitt (mm ²)	Sicherungsunterteil Artikel-Nr.	Sicherungseinsatz Artikel-Nr.
7	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 7 % 04.01.500	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	5,00	1 x JCP525 / 8,33-D 19.02.249	FKD 5,00 kvar / 7 % 04.01.509	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	6,25	1 x JCS525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 6,25 kvar / 7 % 04.01.510	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	10,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 10,0 kvar / 7 % 04.01.501	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
7	12,50	1 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 12,5 kvar / 7 % 04.01.502	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
7	15,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.221 1 x JCP525 / 8,30-D 19.02.249	FKD 15 kvar / 7 % 04.01.512	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
7	20,00	2 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 20,0 kvar / 7 % 04.01.503	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
7	25,00	2 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 25,0 kvar / 7 % 04.01.504	TSM-LC25THY 01.02.505	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
7	30,00	3 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 30,0 kvar / 7 % 04.01.505	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
7	40,00	3 x JCS440 / 15,0-D 19.02.125	FKD 40,0 kvar / 7 % 04.01.506	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/100A/Ultra Quick 05.05.064
7	50,00	4 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 50,0 kvar / 7 % 04.01.507	TSM-LC50THY 01.02.503	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/125A/Ultra Quick 05.05.062
14	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 14 % 04.01.525	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	5,00	1 x JCP525 / 7,70-D 19.02.202	FKD 5,00 kvar / 14 % 04.01.526	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	6,25	1 x JCP480 / 7,20-D 19.02.210	FKD 6,25 kvar / 14 % 04.01.529	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	10,00	1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 10,0 kvar / 14 % 04.01.528	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
14	12,50	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 5,90-D 19.02.270	FKD 12,5 kvar / 14 % 04.01.530	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
14	15,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 15 kvar / 14 % 04.01.563	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
14	20,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 20,0 kvar / 14 % 04.01.531	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
14	25,00	3 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180	FKD 25,0 kvar / 14 % 04.01.532	TSM-LC25THY 01.02.505	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
14	30,00	3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 30,0 kvar / 14 % 04.01.561	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
14	40,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 40,0 kvar / 14 % 04.01.533	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/100A/Ultra Quick 05.05.064
14	50,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 4 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 50,0 kvar / 14 % 04.01.534	TSM-LC50THY 01.02.503	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/125A/Ultra Quick 05.05.062

Zubehör

Dynamische Blindleistungskompensation

Thyristor-Regelmodule		
Artikel	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
Regelmodul mit Regler Prophi® 6T (für 6 Kondensatorstufen) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	3	50.10.003
Regelmodul mit Regler Prophi® 12T (für 12 Kondensatorstufen) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	3	50.10.004

Befestigungsschienen		
Artikel	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO84)	1	50.00.100
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO86)	1,5	50.00.101

Passive Oberschwingungsfiler – Zubehör

Regelmodule	
Artikel	Artikel-Nr.
Regelmodul mit Regler Prophi® 6R, 6 Stufen (Relaisausgänge) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	50.80.003
Regelmodul mit Regler Prophi® 12R, 12 Stufen (Relaisausgänge) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	50.80.004

Befestigungsschienen von Einschubmodulen in Rittal-Schaltschränken	
Artikel	Artikel-Nr.
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO84)	50.00.100
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO86)	50.00.101

Oberschwingungsanalysator mit Ethernetanschluss		
Artikel		Artikel-Nr.
UMG 508	Mit Display in Fronteinbau	52.21.001
UMG 604E-PRO	Hutschienenmontage	52.16.002

Andere Varianten siehe Hauptkatalog Kapitel 02 „Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik“



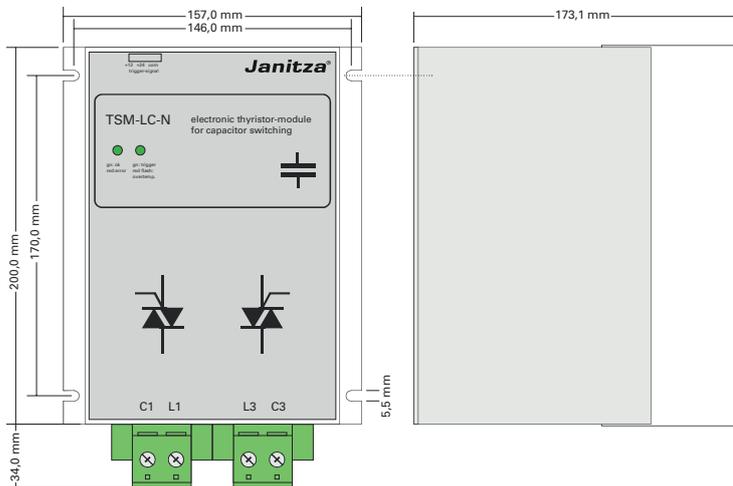
Elektronische Leistungsschalter (Thyristorsteller)

Hauptmerkmale

- Einsatzgebiete: Dynamische Kompensation schneller Prozesse (Pressen, Schweißmaschinen, Aufzügen, Kraftanlagen, Windkraftanlagen usw.)
- Bauteil für den Aufbau von dynamischen Kompensationsanlagen
- Optimierung des Schaltverhaltens durch mikroprozessorgesteuerte Anpassung an unverdrosselte oder verdrosselte Kondensatorabzweige
- Keine Verschleißteile
- Überwachung von Spannung, Phase, Temperatur
- Verzögerungsfreies Schalten
- Keine Netzrückwirkungen durch Schalthandlungen (Transienten)
- Keine Hilfsspannung erforderlich
- Wartungsfrei
- Lange Lebensdauer
- Keine Schaltgeräusche
- Verbesserte Anschlusstechnik (Stecker)
- Verbessertes Temperaturmanagement



Maßbild



Technische Daten

Nennleistung in kvar	Nennspannung in V (50/60 Hz)	Ansteuerung in V DC	Typ	Abmessungen in mm (B x H x T)	Absicherung „superflink“ in A	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
12,5	400	10 – 24	TSM-LC 10 THY (400 V / 12,5 kvar)	162 x 150 x 75	35	1,75	01.02.504
25	400	10 – 24	TSM-LC-N 25 THY (400 V / bis 25 kvar)	157 x 200 x 173	63	4,80	01.02.516
50	400	10 – 24	TSM-LC-N 50 THY (400 V / bis 50 kvar)	157 x 200 x 173	125	4,80	01.02.515
50 – 85	400 – 690	10 – 24	TSM-LC-N690 THY (690 V / bis 50 kvar)	157 x 200 x 190	125	4,80	01.02.514

AKTIVER POWER-QUALITY-CONTROLLER





Einsatzgebiete

- Großindustrie, z.B. Automobilindustrie und chemische Industrie
- Gewerbe, z.B. produzierende Unternehmen im Mittelstand
- Bürogebäude, z.B. Neubauprojekte mit Büroarbeitsplätzen, LED-Beleuchtung
- Infrastruktur, z.B. Tunnel- und Straßenbauprojekte, ÖPNV
- Energieversorger, z.B. Wasser- und Abwasserwirtschaft, Ortsnetzverteilstationen
- Sonstiges, z.B. Marineanwendungen, Schmelz- und Schweißprozesse

Typische Anwendungen

- Netzurückwirkungen reduzieren
- Hochverfügbarkeit sichern
- Automatische Erkennung oder gezielte Beseitigung von Oberschwingungen bis zur 50. Harmonischen
- Permanente und intelligente Resonanzerkennung
- Induktive und kapazitive Blindleistungen
- Stufenlose und schnelle Regelung
- Ziel $\cos \phi$ einstellbar
- Wiederherstellen der Netzsymmetrie bei Ungleichbelastung
- Reduzierung des Neutralleiterstroms

Besondere Vorteile

- Reduktion der Ausfallkosten beispielsweise bei Frequenzumrichtern
- Automatische Erkennung von Resonanzstellen
- Individuelle Kompensation und dynamische Filterung möglich
- Geringere Verluste durch 3-Level-Topologie: Doppelte Anzahl an IGBT, geringe Verluste, geringere Netzurückwirkung
- Modular erweiterbar
- Einfacher Transport und komfortable Integration in die Systemumgebung (kompakte Bauweise)
- Geringer Invest
- Geringer Wartungsaufwand





Technische Daten

AHF-LCD W 400 V – Ausführung Wandmontage

Technische Daten	AHF-LCD W 400 V 25 A	AHF-LCD W 400 V 35 A	AHF-LCD W 400 V 50 A	AHF-LCD W 400 V 60 A	AHF-LCD W 400 V 75 A	AHF-LCD W 400 V 100 A	AHF-LCD W 400 V 150 A
Kompensationsstrom	25 A	35 A	50 A	60 A	75 A	100 A	150 A
Nennspannung	380/415 V (-40% / +10%)						
Nennfrequenz	50/60 Hz (Frequenzbereich: 45 ... 62 Hz)						
Anschluss	3-phasig mit oder ohne N-Leiter						
OS-Kompensation	FFT und intelligentes FFT von der 2. bis zur 50. Harmonischen						
Blindstromkompensation	dynamisch induktiv bis kapazitiv einstellbar bis 1,0						
Laststromsymmetrierung	EIN/ AUS (Phase - Phase+ Phase - N)						
Wirkungsgrad	> 97%						
Reaktionszeit	< 50 µs						
Ausregelzeit	< 5 ms (10 % auf 90 % Filterwirkung)						
Erweiterungsfähigkeit	beliebig						
Wechselrichter	IGBT, 3 Level-Topologie						
Taktfrequenz	20 ... 35 kHz						
Parametrierung	über Touch-Display 4,3"						
Schnittstellen	RS 485 - Modbus RTU						
Messwerterfassung	3-phasige Messung des Netzstromes mittels Stromwandler						
Ausführung	Wandgehäuse, Einspeisung von oben						
Lackierung	RAL 9004 schwarz						
Schutzart	IP20 für Innenraum						
Umgebungstemperatur	+40 °C kurzzeitiger Höchstwert (Derating ab 45 °C), +35 °C 24 Stunden Mittelwert, -10 °C Tiefstwert						
Geräuschpegel	< 56 dB						
Kühlluftbedarf	270 m³/h		550 m³/h		1080 m³/h		1500 m³/h
Abmessungen	Breite	440 mm	440 mm	440 mm	440 mm	500 mm	
	Tiefe	150 mm	190 mm	234 mm	234 mm	286 mm	
	Höhe	470 mm	610 mm	625 mm	625 mm	557 mm	
Gewicht	18 kg	35 kg	36 kg		48 kg		
NH Sicherungsabgang min. (bauseits)	63 A	100 A	160 A		200 A		
Dokumentation	Betriebsanleitung in deutsch						

Artikel-Nr.	Typ	Ausführung
1420020	AHF-LCD W 400 V 150 A	Wandmontage & Touch-Display
1420021	AHF-LCD W 400 V 100 A	Wandmontage & Touch-Display
1420022	AHF-LCD W 400 V 75 A	Wandmontage & Touch-Display
1420023	AHF-LCD W 400 V 60 A	Wandmontage & Touch-Display
1420024	AHF-LCD W 400 V 50 A	Wandmontage & Touch-Display
1420025	AHF-LCD W 400 V 35 A	Wandmontage & Touch-Display
1420026	AHF-LCD W 400 V 25 A	Wandmontage & Touch-Display

AHF 690 V auf Anfrage



Technische Daten

AHF-LCD R 400 V – Ausführung Rackmontage

Technische Daten	AHF-LCD R 400 V 25 A	AHF-LCD R 400 V 35 A	AHF-LCD R 400 V 50 A	AHF-LCD R 400 V 60 A	AHF-LCD R 400 V 75 A	AHF-LCD R 400 V 100 A	AHF-LCD R 400 V 150 A
Kompensationsstrom	25 A	35 A	50 A	60 A	75 A	100 A	150 A
Nennspannung	380/415 V (-40% / +10%)						
Nennfrequenz	50/60 Hz (Frequenzbereich: 45 ... 62 Hz)						
Anschluss	3-phasig mit oder ohne N-Leiter						
OS-Kompensation	FFT und intelligentes FFT von der 2. bis zur 50. Harmonischen						
Blindstromkompensation	dynamisch induktiv bis kapazitiv einstellbar bis 1,0						
Laststromsymmetrierung	EIN/ AUS (Phase - Phase+ Phase - N)						
Wirkungsgrad	> 97%						
Reaktionszeit	< 50 µs						
Ausregelzeit	< 5 ms (10 % auf 90 % Filterwirkung)						
Erweiterungsfähigkeit	beliebig						
Wechselrichter	IGBT, 3 Level-Topologie						
Taktfrequenz	20 ... 35 kHz						
Parametrierung	über Touch-Display 4,3"/ Touch-Display 7" (optional)						
Schnittstellen	RS 485 - Modbus RTU						
Messwerterfassung	3-phasige Messung des Netzstromes mittels Stromwandler						
Ausführung	Rackgehäuse, Einspeisung von hinten						
Lackierung	RAL 9004 schwarz						
Schutzart	IP20 für Innenraum						
Umgebungstemperatur	+40 °C kurzzeitiger Höchstwert (Derating ab 45 °C), +35 °C 24 Stunden Mittelwert, -10 °C Tiefstwert						
Geräuschpegel	< 56 dB						
Kühlluftbedarf	270 m³/h		550 m³/h		1080 m³/h		1500 m³/h
Abmessungen	Breite	440 mm	440 mm	440 mm	440 mm	500 mm	
	Tiefe	150 mm	190 mm	234 mm	273 mm	270 mm	
	Höhe	490 mm	590 mm	625 mm	600 mm	520 mm	
Gewicht	18 kg		35 kg		36 kg		48 kg
NH Sicherungsabgang min. (bauseits)	63 A		100 A		160 A		200 A
Dokumentation	Betriebsanleitung in deutsch						



Technische Daten

Artikel-Nr.	Typ	Ausführung
1420029	AHF-LCD R 400 V 150 A	Rack & Touch-Display
1420030	AHF-LCD R 400 V 100 A	Rack & Touch-Display
1420031	AHF-LCD R 400 V 75 A	Rack & Touch-Display
1420032	AHF-LCD R 400 V 60 A	Rack & Touch-Display
1420033	AHF-LCD R 400 V 50 A	Rack & Touch-Display
1420034	AHF-LCD R 400 V 35 A	Rack & Touch-Display
1420035	AHF-LCD R 400 V 25 A	Rack & Touch-Display

Artikel-Nr.	Typ	Ausführung
1420001	AHF R 400 V 150 A	Rack
1420002	AHF R 400 V 100 A	Rack
1420003	AHF R 400 V 75 A	Rack
1420004	AHF R 400 V 60 A	Rack
1420005	AHF R 400 V 50 A	Rack
1420006	AHF R 400 V 35 A	Rack
1420007	AHF R 400 V 25 A	Rack

Zubehör (optional zur Ausführung Rack)

1506321	HMI Touch Panel 7"	Touch-Display
---------	--------------------	---------------

AHF 690 V auf Anfrage

DYNAMISCHER POWER-CONTROLLER

Optimiertes,
thermisches Design



Dynamische BLK



Intelligente Regelung

Blindleistung kompensieren

- Induktive und kapazitive Blindleistungen
- Stufenlose und schnelle Regelung
- Ziel $\cos \phi$ einstellbar

Netzsymmetrie wiederherstellen

- Wiederherstellen der Netzsymmetrie bei Ungleichbelastung
- Reduzierung des Neutralleiterstroms



Einsatzgebiete

- Blindstromkompensation in hochdynamischen Netzen
- Lastsymmetrierung in industriellen gewerblichen Objekten
- Ersatz von ausgedienten Kompensationsanlagen mit Kondensatoren
- Dynamische Regelung der Blindleistung

Typische Anwendungen

- Netzurückwirkungen reduzieren
- Hochverfügbarkeit sichern
- Induktive und kapazitive Blindleistungen
- Stufenlose und schnelle Regelung
- Ziel $\cos \phi$ einstellbar
- Wiederherstellen der Netzsymmetrie bei Ungleichbelastung
- Reduzierung des Neutralleiterstroms

Besondere Vorteile

- Kompensation von induktiver und kapazitiver Blindleistung
- Stufenlose Regelung
- Geringe Reaktionszeiten
- Geringes Gewicht: 100 kVar < 50 kg
- Kompakte Abmessungen
- Keine Resonanzgefahr
- Keine Beeinflussung von Rundsteuersignalen
- MTBF (Mean time before failures) von bis zu 100.000 Stunden



SVG-LCD – Ausführungen Wandmontage & Rackmontage

Technische Daten	SVG-LCD W 400 V 50 Kvar	SVG-LCD W 400 V 100 Kvar	SVG-LCD R 400 V 50 Kvar	SVG-LCD R 400 V 100 Kvar
	SVG-LCD W 400 V		SVG-LCD R 400 V	
Kompensationsleistung	50 kVar	100 kVar	50 kVar	100 kVar
Nennspannung	400 V (-30% / +10%)			
Nennfrequenz	50/60 Hz (Frequenzbereich: 45 ... 63 Hz)			
Anschluss	3-phasig mit oder ohne N-Leiter			
Blindstromkompensation	dynamisch induktiv bis kapazitiv einstellbar bis 1,0			
Laststromsymmetrierung	EIN/ AUS (Phase - Phase + Phase - N)			
Wirkungsgrad	> 97 %			
Reaktionszeit	< 50 µs			
Erweiterungsfähigkeit	beliebig			
Wechselrichter	IGBT, 3 Level-Topologie			
Taktfrequenz	durchschnittlich 20 kHz			
Parametrierung	über Touch-Display 4,3"		über Touch-Display 4,3" / Touch-Display 7"	
Schnittstellen	RS 485 - Modbus RTU			
Messwerterfassung	3-phasige Messung des Laststromes mit Stromwandler			
Ausführung	Wandgehäuse, Einspeisung von oben		Schrankmodul, Einspeisung von hinten	
Lackierung	RAL 7035 grau		keine (verzinktes Stahlblech)	
Schutzart	IP20 für Innenraum			
Umgebungstemperatur	+40 °C kurzzeitiger Höchstwert (Derating ab 45 °C), +35 °C 24 Stunden Mittelwert, -10 °C Tiefstwert			
Geräuschpegel	< 65 dB			
Kühlluftbedarf	790 m³/h	1080 m³/h	790 m³/h	1080 m³/h
Abmessungen	Breite	500 mm	500 mm	500 mm
	Tiefe	191 mm	271 mm	190 mm
	Höhe	582 mm	553 mm	557 mm
Gewicht	35 kg	48 kg	35 kg	48 kg
Dokumentation	Betriebsanleitung in deutsch			

Artikel-Nr.	Typ	Ausführung
1420027	SVG-LCD W 400 V 100 Kvar	Wandmontage & Touch-Display
1420028	SVG-LCD W 400 V 50 Kvar	Wandmontage & Touch-Display

Artikel-Nr.	Typ	Ausführung
1420036	SVG-LCD R 400 V 100 Kvar	Rack & Touch-Display
1420037	SVG-LCD R 400 V 50 Kvar	Rack & Touch-Display
1420008	SVG R 400 V 100 Kvar	Rack
1420009	SVG R 400 V 50 Kvar	Rack

Zubehör (optional zur Ausführung Rack)		
1506321	HMI Touch Panel 7"	Touch-Display

SVG 690 V auf Anfrage

09 Dienstleistungen

Dienstleistungen

Seite 337

- Schulungen GridVis®-Software
- Inbetriebnahmen
- Sonstige Dienstleistungen
- Überprüfung der Spannungsqualität und der IT-gerechten Energieverteilung
- Netzanalysatoren-Leihgeräte
- Analyse und Bemessung einer Blindleistungskompensationsanlage
- BLK-Wartung mit Leistungen gemäß Wartungsvertrag
- TeamViewer-Sitzungen
- Fernwartungsverträge auf Jahresbasis
- Kalibrierung mit Kalibrierreporten



DIENTSTLEISTUNGEN



Von der Planung bis zur Inbetriebnahme

Nachdem wir Ihre technische Lösung ausgearbeitet, ausgeführt und in Betrieb genommen haben, unterstützen wir Sie gerne weiter:

- Schulung Ihrer Mitarbeiter
- Inbetriebnahme, Wartung und Betreuung der Systeme
- Regelmäßige Trainings für den sicheren Umgang mit Energiemanagement, Netzqualität sowie unseren Produkten und Systemlösungen
- Vorort-Netzanalysen bestehender Systeme

Schulungen: GridVis[®]-Software

GridVis[®] ist ein elementarer Baustein für Ihr Energiemanagement- und Spannungsqualitätsmonitoring-System. GridVis[®] dient sowohl zur Programmierung und Konfiguration der Netzanalysatoren, Universalmessgeräte, Datensammler und Blindleistungsregler als auch zur Auslesung, Speicherung, Anzeige, Verarbeitung, Analyse und Auswertung der Messdaten. Obwohl GridVis[®] eine äußerst intuitiv zu bedienende Software darstellt, sollte der große Funktionsumfang beachtet werden. Um Ihren Mitarbeitern einen schnellen und effizienten Einstieg zu sichern, empfehlen wir zumindest eine GridVis[®]-Basis Schulung für einen Tag.



Ziele dieser Schulung sind:

- Einstieg in die Software GridVis[®]
- Installation der **GridVis[®]-Service (Planer-Version, limitiert auf 5 Geräte) als Vollversion zu Trainingszwecken** auf einem kundeneigenen Laptop. Der Laptop muss für die Installation der Software Administratorenrechte haben!
- Beherrschung der wichtigsten Grundfunktionen der Software GridVis[®]

Diese Schulung beinhaltet:

- Einrichten des Programms
- **Erstellen einer Benutzerverwaltung**
- Anlegen von Projekten
- Anlegen von UMG-Messgeräten
- Anlegen von unternehmensspezifischen Strukturen
- Konfiguration von UMG-Messgeräten
- Konfiguration der TCP/IP und Modbusverbindungen
- Abrufen von Online-Messwerten
- Abrufen und Speichern von historischen Werten
- Grafische Anzeige der Messwerte
- Anlegen von Graphensets und Topologien
- Einstellen von Schwellenwerten (mögliche Alarmmeldewege)
- Reporte / Kosten- und Qualitätsreport
- Zugriff und Konfiguration auf die UMGs via Webbrowser
- Folgende Themen werden nur kurz angedeutet und nicht detailliert geschult:
 - Programmierung der UMGs mit Jasic®
 - APPs

Schulungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
GridVis® Basis-Schulung für Einsteiger, 2 Tage ^{*1}	DL5101135
GridVis® Experten-Schulung, Schwerpunkt: Energiemanagement, 1 Tag ^{*1} Voraussetzung: Grundkenntnisse GridVis® vorhanden.	DL5101136
GridVis® Experten-Schulung, Schwerpunkt: Großprojekte & Konnektivität, 1 Tag ^{*1} Voraussetzung: Grundkenntnisse GridVis® vorhanden.	DL5101137
GridVis® Experten Schulung Spannungsqualität & RCM, 2 Tage ^{*1} Voraussetzung: Grundkenntnisse GridVis® vorhanden.	DL5101138
Inhouse Schulungen vor Ort beim Kunden, 1 Tag ^{*2} Seminarinhalte nach Absprache.	DL5101139
GridVis® Webinar Schulung, 1 Stunde ^{*2} Seminarinhalte nach Absprache.	DL5101140

*1 Alle Schulungsgebühren beinhalten die Seminargebühren, Getränke, Seminarunterlagen und Mittagessen. Ort: Firma Janitza electronics GmbH / Lahnau
 Fahrtkosten und Unterkunft sind durch die Seminarteilnehmer selbst zu tragen.

Inbetriebnahmen

Janitza hat jahrzehntelanges Know-how auf dem Gebiet der Energiemess-technik und kompletter Monitoringsysteme. Gerne unterstützen wir Sie von der Konzepterstellung bis zur Inbetriebnahme Ihrer Monitoringlösungen. Dies umfasst die komplette Bandbreite an Aufgaben:

- Installation der GridVis®-Systemsoftware
- Anlegen von Kundenprojekten in der GridVis® mit Messstellenstruktur
- Parametrierung der ins System einzubindenden Messgeräte, Datenlogger und sonstigen Komponenten nach Kundenvorgabe (Formular VBI zur Vorbereitung)
- Überprüfung der Busfunktion und Erreichbarkeit der Messgeräte
- Aufbau von Graphensets
- Aufbau von Topologieansichten
- Kurzeinweisung des Bedienerpersonals in den Umgang mit den Hard- und Softwarekomponenten des Janitza Energie-Management-Systems
- Offizielle Systemübergabe



Inbetriebnahme	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
Installation GridVis® bis zu 10 Geräte Installation der GridVis® Software (Desktop und/oder Service) auf einem PC oder Server inklusive Einrichtung des Systems durch den Hersteller. Anlegen einer Janitza Datenbank oder Anbindung einer bestehenden MySQL oder MSSQL Datenbank, Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung mit Übergabe der relevanten Daten in Hard- und Software, Topologie-konfiguration sowie GridVis® Geräteliste an den Anlagenverantwortlichen. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101090
Installation GridVis® mehr als 10 Geräte Installation der GridVis® Software (Desktop und/oder Service) auf einem PC oder Server inklusive Einrichtung des Systems durch den Hersteller. Anlegen einer Janitza Datenbank oder Anbindung einer bestehenden MySQL oder MSSQL Datenbank, Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung mit Übergabe der relevanten Daten in Hard- und Software, Topologie-konfiguration sowie Bus-Adressenliste der Geräte an den Anlagenverantwortlichen. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101091
Installation GridVis® Desktop auf einem weiteren Rechner Installation der GridVis® Desktop auf einem zusätzlichen PC, inkl. Einrichtung des Systems durch den Hersteller, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101092
Inbetriebnahme Messgerät von Typ 1 Programmierung der Parameter des Messgerätes durch den Hersteller, Einbindung in die Software GridVis® für die Geräte UMG 508, 509, 511, 512, 604, 605, Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101094
Inbetriebnahme Messgerät von Typ 2 Programmierung der Parameter des Messgerätes durch den Hersteller, Einbindung in die Software GridVis® für die Geräte UMG 103, 104, 96S, 96 RM-Serie, Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101095
Inbetriebnahme Messgerät von Typ 3 Programmierung der Parameter des UMG20CM durch den Hersteller, Aufnahme der Daten vor Ort, Einbin-dung in die Software GridVis®, Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101096
Inbetriebnahme Messgerät von Typ 4 Programmierung der Parameter des ProData 2 durch den Hersteller, Einbindung in die Software GridVis®, Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.	DL5101097

Sonstige Dienstleistungen

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
<p>Inbetriebnahme Messgerät von Typ 5 Programmierung der Parameter des Energiezählers durch den Hersteller, Aufnahme der Daten vor Ort, Einbindung in die Software Netzqualität und Kostenstellenerfassung, Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101123
<p>Abnahme/Überprüfung Verkabelung Inbetriebnahme/Abnahme der physikalischen Verkabelung des Systems durch qualifiziertes Fachpersonal. Prüfung der Modbus-/Ethernetverkabelung hinsichtlich Kabeltyp, Polarität, Schirmerdung, Terminierung, Patchung der Ethernetverbindungen, Einhaltung der physikalischen Topologie usw. Erstellung von Kommunikations- und elektrotechnischen Datenlisten im Excelformat und Übergabe an den Anlagenverantwortlichen. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101093
<p>Anlegen virtuelles Gerät Anlegen von virtuellen Messpunkten (Geräten) in der GridVis® mit max. 10 Ein- und Ausgangsmesswerten. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101134
<p>Inbetriebnahme Emax Basis Parameter Programmierung der Abschaltstufen durch den Hersteller, Einstellung der individuellen Verbraucherparameter wie Schaltzeiten, Prioritäten und Test der Ausgänge. Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101098
<p>Inbetriebnahme Emax Verbraucherkanäle Programmierung der Abschaltstufen durch den Hersteller, Einstellung der individuellen Verbraucherparameter wie Schaltzeiten, Prioritäten und Test der Ausgänge. Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101099
<p>Inbetriebnahme Emax Unterstation Programmierung der FBM Module durch den Hersteller, Einrichtung der FBM Module in der Emax Konfiguration, Einstellen der Verbindungsparameter am FBM Modul, Prüfung der RS485 Kommunikation zwischen Master und FBM Modul. Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101100
<p>Installation GridVis® Emax Installation der Software auf einem PC oder Server, inkl. Programmierung der notwendigen Parameter zur Erfassung und Abspeicherung des Wirkleistungsmittelwerts, Trendwerts und der Messperiodenrücksetzung, Einrichten der Datenbank, Einweisung des Bedienpersonals. Abschlussprotokollerstellung mit Übergabe der relevanten Daten in Hard- und Software, wie Bus-, Ringspeicher-, Messgeräte-, Topologiekonfiguration, an den Fachingenieur. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101124
<p>Überprüfung Emax System Angleichung der Parameter des Systems durch den Hersteller an die Betriebsverhältnisse nach einer Betriebsdauer von ca. 1/2 Jahr, Vergleich des Emax Mittelwertes mit der EVU Rechnung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101101
<p>Inbetriebnahme Generischer Modbus Zähler Programmierung der Parameter von Modbus-Messgeräten gemäß Fabrikatsfreigabeliste der Fa. Janitza electronics GmbH über generischen Modbus, Implementierung in das System, Einweisung des Bedienpersonals, Sicherung der Konfigurationsdaten als TXT File. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101102
<p>Inbetriebnahme Impuls-Medienzähler Programmierung der Parameter der Impuls-Medienzähler, Einstellung der Impulswertigkeiten, Implementierung in das System, Einweisung des Bedienpersonals. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101103
<p>Inbetriebnahme MBus Gateway Solvimus Inbetriebnahme des Gateways durch Firma Janitza, Aufnahme der Daten vor Ort, Einbindung in die Software GridVis®, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101104

Sonstige Dienstleistungen

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
<p>Inbetriebnahme MBus Medienzähler Programmierung der Parameter der M-Bus-Medienzähler zur Anbindung an das MBus Gateway Solvimus, Aufnahme der Daten vor Ort, Einstellung der M-Bus-Parameter, Implementierung in das System, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet. Hinweis: Ab 25 Medienzählern ist eine Übernachtung erforderlich.</p>	DL5101105
<p>Inbetriebnahme TopServer (OPC) Installation/Inbetriebnahme OPC TopServer durch Firma Janitza. Inbetriebnahme des Systems, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101106
<p>Integration in OPC TopServer Integration eines Messgerätes in den OPC TopServer, Aufnahme der Daten vor Ort, Anlegen von ca. 5 Messwerten pro Messgerät, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101107
<p>Upgrade GridVis® Upgrade der vorhandenen und installierten Software GridVis®-Professional/Enterprise auf Service und/oder Ultimate, inkl. Programmierung des Systems durch den Hersteller, Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals. Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101108
<p>Dienstleistung VISU Typ 1 Erstellung von Topologieseiten in der GridVis®, virtuellen Messpunkten (PUE + Kennzahlen), Kostenstellen-/Netzqualitätsreports (EN 50160/EN 61000-2-4) auf Kundenwunsch. Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. Ein Lastenheft muss vom Kunden gestellt werden. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101109
<p>Dienstleistung VISU Typ 2 Erstellung einer Dashboard-Seite in der GridVis®-Ultimate mit ca. 5 Standard Widgets, 5 Messgeräten und 20 Messwerten. Ein Lastenheft muss vom Kunden gestellt werden. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101110
<p>Dienstleistung VISU Typ 3 Erstellung einer Template-Seite in der GridVis® Ultimate mit ca. 5 Standard Widgets und 20 Messwerten. Ein Lastenheft muss vom Kunden gestellt werden. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101111
<p>Dienstleistung VISU Typ 4 Erstellung einer Dashboard-Übersichtsseite in der GridVis® Ultimate mit Verlinken auf bis zu 10 Unterseiten. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101112
<p>Dienstleistung VISU Typ 5 Erstellung eines Sankey Diagrammes oder KPI Widgets mit ca. 20 Messwerten. Erstellung eines Lastenhefts in Abstimmung mit dem Auftraggeber. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101113
<p>Dienstleistung VISU Typ 6 Erstellung von kundenspezifischen Grafiken für die Dashboard-Seiten. Ein Lastenheft muss vom Kunden gestellt werden.</p>	DL5101114
<p>Prüfung der Differenz-/PE-Strommessung Prüfung der Differenz-/PE-Strommessung durch qualifiziertes Fachpersonal. Es muss in einer Livesimulation (z.B. Prüftransformator) die Einhaltung des eingestellten Grenzwertes sowie bei dessen Überschreitung die gesamte Alarmierungs-/Meldeschleife des Janitza Systems überprüft werden. Dies ist für jeden einzelnen überwachten Zu-/Abgang durchzuführen. Die Ergebnisse müssen protokolliert und dem Fachingenieur in Hardware- und Softwareform (Excel) übergeben werden. Mindestanforderung an das Protokoll: Projektname, Verteilernamen, Abgangsbezeichnung, Messgerätebezeichnung, Unternehmensname, Prüfervname, Messwert, Meldungskettenfunktion, eingeprägte Stromhöhe, Typ des Prüfgerätes, Unterschrift und Datum, Preis pro Diff-/Wandler. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101125

Sonstige Dienstleistungen

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
<p>Anpassung der vorhandenen Software Anpassung der vorhandenen Software auf die neue Konstellation des Systems inkl. Software und Geräteupdates, Integration der neuen Geräte in die Software, optionale Erstellung einer zusätzlichen Datenbankanbindung, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101126
<p>Einweisung Projektbezogene Einweisung in die Handhabung der Software nach Inbetriebnahme, Unterweisung in die Funktionalität des Gesamtsystems. Bedienung der Software mit Einstellungsmöglichkeiten, Auswertungsdarstellungen, Visualisierung usw. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101127
<p>Programmierung Kompensationsanlage Programmierung der Systemparameter der Kompensationsanlage durch den Hersteller, Aufnahme der Daten vor Ort, Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung mit Übergabe der relevanten Daten in Hard- und Software, wie Bus-, Ringspeicher-, Messgeräte-, Topologiekonfiguration sowie Bus-Adressenliste der Geräte, an den Fachingenieur. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101128
<p>UMG 20CM Kanäle Programmierung der Parameter der Kanäle, Aufnahme der Daten vor Ort, Einstellung der Impulswertigkeiten, Implementierung in das System, Einweisung des Bedienpersonals, Abschlussprotokollerstellung, ohne An- und Abfahrt.</p>	DL5101130
<p>Änderung der Systemparameter Änderung einzelner Systemparameter vor Ort, je Busteilnehmer nach der Inbetriebnahme durch den Servicetechniker innerhalb der ersten 12 Monate nach Erstinbetriebnahme z.B. - Änderung der Aufzeichnungskonfiguration je Gerät - Änderung von Nominalwerten je Gerät - Änderung von Stromwandlereinstellungen je Gerät - Anpassung von Reporten je Gerät im Report - Aktualisierung der Firmware je Gerät - Softwareupdate soweit erforderlich Notwendige Hardware als Leihgabe soweit erforderlich inklusive. Änderungen der Parameter über die Möglichkeit eines VPN- bzw. Remotezugangs inklusive. Der Zugang ist vom Kunden zu gewährleisten und zur Verfügung zu stellen. Alternativ: Zugang per TeamViewer. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden zusätzlich nach Aufwand berechnet.</p>	DL5101133
<p>Anpassung einer UMG-Gerätehomepage</p>	51.01.010
<p>Projektierung eines Energiemonitoring- bzw. Spannungsqualitätsmonitoring-Systems Besprechung und Analyse des Istzustandes vor Ort, Ausarbeitung einer kundenspezifischen Lösung</p>	51.01.011
<p>Wartung eines Energiemonitoring- bzw. Netzqualitätsmonitoring-Systems mit Überprüfung von Kommunikationsparametern, Plausibilitätsanalyse der Messwerte, Gerätefirmware- und GridVis®-Upgrades ...</p>	51.01.012
<p>Integrationstest von generischen Modbus-Geräten</p>	51.01.014
<p>PQ QuickCheck nach EN 61000-2-4/EN50160 Analyse und Auswertung aufgezeichneter Spannungsqualitätsparameter gemäß der Normen EN 50160 und/oder EN 61000-2-4 mit Handlungsempfehlung im Falle von Grenzwertverletzungen bzw. kritischen Parametern. Die auszuwertenden Messdaten werden kundenseitig in die Software GridVis® ausgelesen und via Datentransfer an die Firma Janitza übertragen. Voraussetzung: Installierte Messgeräte vom Typ UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 511, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO. Jeweils mit aktivierter PQ-Aufzeichnung und mind. Daten von einer zusammenhängenden Kalenderwoche. Alternativ kann die Messung durch einen Messkoffer auf Leihbasis geschehen.</p>	51.01.024

Überprüfung der Spannungsqualität und der IT-gerechten Energieverteilung

Energie- und Anlagen-Check: Überprüfung der Energiequalität und TNS-System-gerechten Elektroinstallation für IT- und andere Anlagen.

Um Schäden und Störungen in Anlagen vorzubeugen, muss eine Verknüpfung mit fehlerfreien elektrischen Versorgungssystemen geschaffen werden. Wird diese Einheit nicht gebildet, können sich Fehler negativ auf Betriebsmittel auswirken. Zu solchen Betriebsmitteln zählen insbesondere sensible Betriebsmittel, wie z.B. Datenübertragungssysteme, SPS-Steuerungen, aber auch Versorgungsleitungen für Gas- und Wasser (Wechselstromkorrosion).

Erscheinungen wie Störungen des IT-Systems durch EMV-Probleme, Schäden von Anlagen durch gefährliche Energiespitzen, aber auch stark beschleunigte Korrosionserscheinungen an Gebäuden können zu schweren Schäden und Produktionsausfällen führen. Ebenso ist die persönliche Sicherheit der Mitarbeiter bzw. der Anlagen gefährdet.

Leistungsumfang

- Messung sowie Analyse des elektrischen Versorgungssystems
- Erkennen von potenziellen Fehlerquellen und Störfaktoren
- Erstellung eines detaillierten Berichts, welcher Auskunft über den Istzustand der Anlage gibt
- Erstellung eines Maßnahmenkataloges zur Verbesserung und Optimierung der Energieversorgung
- Weitere optionale Maßnahmen wie thermografische Untersuchungen, Online-Überwachungen einschließlich sich wiederholender Berichterstattungen, Anlagen-Monitoring zur Überwachung der verbesserten Anlagen usw. auf Anfrage

Nutzen

- Hohe Betriebssicherheit
- Reduzierung von Produktionsausfallzeiten
- Konkretisierung des Anlagenzustandes
- Schnelle Übersicht über Störquellen
- Eindeutige Fehlerquellenanalyse
- Frühzeitiges Erkennen von Anlagenproblemen
- Kostenstellenoptimierung von Beschaffungsmaterial und Reparaturen
- Verlängerte Lebensdauer der Maschinen und Anlagen
- Zügige Übertragung aller Daten
- Reporte zu Schadensereignissen
- Verbesserung des Personen- und Anlagenschutzes



Abb.: Vermeidung von vagabundierenden Strömen auf Datenleitungen



Abb.: Korrosionen von Rohrleitungen

Kundenseitige Voraussetzungen zur Durchführung

- Spannungswandler und Stromwandler zur Messung im Mittelspannungsnetz müssen vorhanden sein
- Anwesenheit des Anlagenverantwortlichen oder in dessen Abwesenheit die seines Vertreters

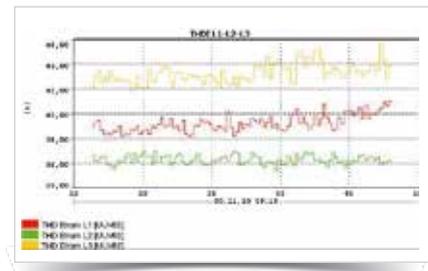


Abb.: Erhitzung von Neutralleitern durch zu hohe Stromüberschwingungen

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
<p>Auslegung Kompensationsanlage/Netzanalyse Netzanalyse zur Beurteilung der Netzverhältnisse zur Auslegung der Kompensationsanlage hinsichtlich Spannungsqualität und Energielastgänge. Die Messung erfolgt im NS-Netz (230/400 V 50 Hz). Erfasst und protokolliert werden in wählbaren Intervallen von 5 sec. – 15 min. über einen Zeitraum von 7 Tagen je Messpunkt. Die Messung ist während eines repräsentativen Betriebs des Anlagenteils in Absprache mit dem Fachplaner durchzuführen. Abschlussprotokollerstellung mit Übergabe der relevanten Daten in Hard- und Software in grafischer (pdf/bmp) und numerischer (csv/xls) Form an den Fachingenieur. Es wird vorausgesetzt, dass eine elektrotechnische Fachkraft mit entsprechenden spezifischen Kenntnissen der Anlage beim Auf- und Abbau der Messung anwesend ist. An- und Abfahrtskosten/Übernachtungen werden nach Aufwand berechnet.</p>	<p>DL510129</p>

Netzanalysatoren-Leihgeräte

Wer kennt die Probleme von Netzurückwirkungen verursacht durch nicht lineare Verbraucher nicht?

Typische Probleme wie defekte LED-Lampen, explodierte Kondensatoren, kurze Lebenszeiten von Umrichtern oder sonstigen elektrischen Verbrauchern, Flicker-Erscheinungen, Fertigungsausfälle wegen Spannungseinbrüchen usw. sind in der Praxis häufig zu beobachten. Bei konkreten Spannungsqualitätsproblemen, in denen keine fest installierten Netzanalysatoren vorhanden sind, bieten wir mobile Netzanalysatoren der MRG-(UMG-)Baureihe für eine temporäre Messung und Fehleranalyse an. Im Messkoffer, ebenso wie bei den fest installierten UMG-Messgeräten, wird die Netzvisualisierungssoftware GridVis®-Basic zur Verfügung gestellt. Damit ist keine zeitraubende Einarbeitungszeit notwendig.



Abb.: MRG-Messkoffer

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
<p>Leihgerät mobiles Energiemessgerät MRG 96RM-E RCM Flex</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leihgerät über eine Woche • Zum Messen, Überwachen und zur Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungen inkl. Differenzstromüberwachung • Auswertung mit der GridVis®-Software • Inkl. Rogowski-Spule, Artikel-Nr. 15.03.604 (Ø 95 mm) oder 15.03.605 (Ø 190 mm). Die Größe der Rogowski-Spule ist bei der Bestellung mit anzugeben. • Wandler für eine Differenzstromüberwachung auf Anfrage. 	51.01.030
<p>Leihgerät mobiler Spannungsqualitätsanalysator MRG 512 PQ Flex für Netzanalysen nach EN 50160</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leihgerät über eine Woche • Umfangreiche Netzdatenerfassung und Aufzeichnung von Störungen • Bewertung kritischer Netzparameter (u.a. Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen und Differenzstromüberwachung, usw.) und Kompensationsauslegung • Auswertung mit der GridVis®-Software • Inkl. Rogowski-Spule, Artikel-Nr. 15.03.604 (Ø 95 mm) oder 15.03.605 (Ø 190 mm). Die Größe der Rogowski-Spule ist bei der Bestellung mit anzugeben. • Wandler für eine Differenzstromüberwachung auf Anfrage. 	51.01.031

Analyse und Bemessung einer Blindleistungskompensationsanlage

Tagesblindleistungs-Check – ökonomische Überprüfung einer Blindleistungskompensation

Bei der Feststellung von hohen Blindarbeitskosten ist es empfehlenswert zu überprüfen, ob durch eine Blindleistungskompensationsanlage die entstandenen Kosten eingespart werden können.

Für die Auslegung einer solchen Anlage werden zunächst die Rechnungsdaten des Energieversorgers herangezogen. Übersteigt die Blindleistungskompensationsanlage 100 kvar, sollten die vor Ort installierten Netzgegebenheiten bezüglich potenzieller Oberschwingungsbelastungen ermittelt werden. Die notwendigen Daten werden hierbei mithilfe einer dreiphasigen Messung à 24 Stunden bei Lastbetrieb bestimmt. Somit lässt sich die Wirtschaftlichkeit der Blindleistungskompensationsanlage wie auch die Bemessung der Oberschwingungsbelastung überprüfen.



Abb.: Kompensationsanlage geschlossen

Leistungsumfang

- Installation der Messeinrichtung
- Dokumentation der Daten aus den Rechnungsunterlagen des Energieversorgers
- Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten zur Installation
- Auswertung der ermittelten Ergebnisse in Form eines Kurzberichtes
- Abschlussbesprechung
- Angebot über die Zustellung einer ökonomischen Kompensationsanlage

Nutzen

Kurze Amortisationszeiten, lange Lebensdauer und ökonomische Investitionen werden durch eine optimale, auf die Bedingungen und Anforderungen zugeschnittene Kompensationsanlage gewährleistet. Erfolgt jedoch eine falsche Auslegung, beispielsweise durch zu groß bzw. zu klein konzipierte Anlagen, führt dies zu erhöhten Investitionskosten und unkorrekt bemessenen Leistungen. Falsch bemessene Oberschwingungsbelastungen führen unter Umständen zu Resonanzen und einer geringeren Lebenserwartung der Kompensationsanlage.

Kundenseitige Voraussetzungen zur Durchführung

- Vorhandensein einer 230-V-Spannungsversorgung am Messpunkt
- Anwesenheit des Anlagenverantwortlichen oder in dessen Abwesenheit die seines Vertreters

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
Tagesblindleistungs-Check	51.01.023



Abb.: Kompensationsanlage offen

BLK-Wartung mit Leistungen gemäß Wartungsvertrag

Jahresblindleistungs-Check – Funktions- und Sicherheitsprüfung einer Kompensationsanlage

Mithilfe von Blindleistungskompensationsanlagen kann einerseits die Berechnung von überflüssigen Blindenergiekosten durch den Energieversorger vermieden und andererseits die Optimierung der Energiekosten garantiert werden. Zudem wird eine Verbesserung der Spannungsqualität durch verdrosselte Kompensationsanlagen gewährleistet, da Oberschwingungsströme effektiv aus dem Netz gefiltert werden können. Die einmal im Jahr zu erfolgende Prüfung der Kompensationsanlage stellt eine lange Lebensdauer sowie eine optimale Leistungsfähigkeit sicher.



Leistungsumfang

- Visuelle Kontrolle der Anlage, welche folgende Punkte beinhaltet: Bauteile, Schütze, Ventilatoren, Anschlüsse, Sammelschienen, Leitungen, Überprüfung der Gehäuse auf Beschädigungen bzw. Verformungen
- Das regelmäßige Beseitigen von Staub und Verschmutzungen beugt Kriechstreifenbildung und Kurzschlüssen vor und stellt die Luftkühlung sicher
- Messung und Protokollierung der Leistungswerte zur Funktionsprüfung
- Erstellen eines Prüfberichtes zum Istzustand der Anlage
- Weitere Maßnahmen: thermografische Überprüfung usw.

Nutzen

Durch eine konsequente Pflege und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Anlage werden der gewünschte Nutzeffekt und folgende Vorteile erzielt:

- Vermeidung der Berechnung von Blindenergiekosten auf monatlicher Basis, z.B. können in Deutschland bei ökonomischer Auslegung einer Kompensationsanlage mit 300 kvar bis zu 500 € pro Monat eingespart werden
- Nur eine sorgfältig gepflegte Anlage garantiert eine hohe Lebenserwartung; unzureichend gepflegte Anlagen können überdies ein Sicherheitsrisiko darstellen
- Sehr geringe Amortisationszeiten von nur 1 bis 2 Jahren können durch eine funktionstüchtige Kompensationsanlage gewährleistet werden

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
Jahresblindleistungs-Check	51.01.025
BLK-Wartung mit Leistungen laut Wartungsvertrag	51.01.017



TeamViewer-Sitzungen

Unsere Ingenieure und Servicetechniker haben langjährige Erfahrung und können Sie bei Problemen und neuen Aufgaben über eine Remotesitzung häufig unproblematisch und äußerst effizient unterstützen. Zudem sind auch Inbetriebnahmen und Schulungen per Fernwartung möglich.

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
TeamViewer-Sitzungen	51.01.050

Fernwartungsverträge auf Jahresbasis

Sichern Sie sich ab und lassen Ihr Monitoring- bzw. Energiemanagementsystem einmal jährlich überprüfen und halten es auf dem neuesten Stand der Technik! Janitza Fernwartungsverträge beinhalten unter anderem folgende Leistungen:

- Datenbank: Erreichbarkeit, Größe, verfügbarer Speicher
- Erreichbarkeit der Messgeräte
- Einstellung der Messgeräte
- Verifizierung der aufgezeichneten Messdaten
- Testberichte laufen lassen
- Unter Umständen Upgrade der GridVis®-Systemsoftware
- Unter Umständen Upgrade der UMG-Firmware

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
Fernwartungsverträge auf Jahresbasis	51.01.060



Kalibrierung mit Kalibrierreporten

Eine Kalibrierung beinhaltet die folgenden Leistungen:

- Sichtkontrolle auf äußere Beschädigungen
- Öffnen des Gerätes und Sichtkontrolle auf sichtbare Beschädigungen der Elektronik und Leiterbahnen
- Umfangreiche Funktionskontrolle mit einer automatischen Prüfung
- Firmware Update
- Kalibrierung
- Hochspannungstest (Sicherheitsüberprüfung)
- Lieferung eines Werkskalibrations-Protokolls

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	Artikel-Nr.
Kalibrierung mit Kalibrierreporten	88.10.015

10 Technischer Anhang

- Gültige Normen
- Energie(daten)management – oder warum ISO 50001 nicht alles ist
- MID – Messgeräte-Richtlinie
- Überblick über die verschiedenen Spannungsqualitäts-Parameter
- RCM (Residual Current Monitoring) – Fehlerstrom- oder Differenzstrommessung
- Kontinuierliche Messung
- Messen, berechnen, speichern – Ringpuffer war gestern!
- Formelsammlung (für UMG-Messgeräte)
- Allgemeine Informationen zu Stromwandlern
- Überspannungskategorien
- Kommunikation über die RS485-Schnittstelle
- Ports, Protokolle und Verbindungen
- Grundlagen zur Blindleistungskompensation
- Schutzarten nach EN 60529
- Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI)
- 3-in-1-Monitoring



$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{p_k}^2}$$

TECHNISCHER ANHANG



Gültige Normen

Janitza entwickelt, fertigt und prüft seine Messgeräte und Produkte gemäß international gültigen Normen und Richtlinien. Die wichtigsten nationalen und internationalen Normen im Zusammenhang mit unseren Produkten, Lösungen und Anwendungen sind wie folgt:

Allgemeine Normen und EMV-Normen:

- **IEC/EN 60868-0:** Beurteilung der Flickerstärke.
- **IEC/EN 61000-2-2:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente, leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen.
- **IEC/EN 61000-2-4:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente, leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen.
- **IEC/EN 61000-3-2:** Grenzwerte für Oberschwingungsströme für Elektrogeräte mit einer Stromaufnahme < 16 A je Leiter.
- **IEC/EN 61000-3-3:** Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen.
- **IEC/EN 61000-3-4:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Grenzwerte – Begrenzung der Aussendung von Oberschwingungsströmen in Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte und Einrichtungen mit Bemessungsströmen über 16 A.
- **IEC/EN 61000-3-11:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen; Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen.
- **IEC/EN 61000-3-12:** Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind.
- **IEC/EN 61557-12:** Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.

Normen zur Spannungsqualität:

- **EN 50160:** Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen.
- **D-A-CH-CZ:** Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen in Deutschland, Österreich, der Schweiz und der Tschechischen Republik.
- **TOR D2:** Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer elektrischer Netze; Teil D: Besondere, technische Regeln; Hauptabschnitt D2: Richtlinie zur Beurteilung von Netzurückwirkungen.
- **IEEE 519:** (Recommended Practices and Requirements for Harmonics Control in Electrical Power Systems) als gemeinsame Empfehlung von EVUs und Betreibern zur Begrenzung der Auswirkungen nicht linearer Lasten durch Reduzierung von Oberschwingungen.
- **ENGINEERING RECOMMENDATION: G5/4-1** (planning levels for harmonic voltage distortion to be used in the process for the connection of non-linear equipment) als Richtlinie der Energy Networks Association (UK) zur Begrenzung der Auswirkungen nicht linearer Lasten durch Reduzierung von Oberschwingungen am Übergabepunkt (PCC). Gültig in Großbritannien und Hongkong.
- **IEEE1159-3 PQDIF:** Recommended Practice for the Transfer of Power Quality Data (Datenaustauschformat für Spannungsqualitätsdaten).
- **ITIC (CBEMA):** Die ITI-Kurve des Information Technology Industry Council (ITI) repräsentiert die Widerstandsfähigkeit von Computern / Netzteilen in Bezug auf die Höhe und die Dauer von Spannungsstörungen.

Normen für PQM-Geräte (Spannungsqualitäts-Netzanalysatoren)

- **IEC/EN 61000-4-2:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität.
- **IEC/EN 61000-4-3:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente, elektromagnetische Felder.
- **IEC/EN 61000-4-4:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle, transiente, elektrische Störgrößen / Burst.
- **IEC/EN 61000-4-5:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen.
- **IEC/EN 61000-4-6:** Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder.
- **IEC/EN 61000-4-7:** Prüf- und Messverfahren – allgemeiner Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten.

- **IEC/EN 61000-4-8:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen.
- **IEC/EN 61000-4-11:** Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen.
- **IEC/EN 61000-4-15:** Prüf- und Messverfahren – Flickermeter, Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation.
- **IEC/EN 61000-4-30:** Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität.

Normen für Energiemessgeräte

- **DIN EN 62053-21:** Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 21: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 1 und 2.
- **DIN EN 62053-22:** Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 22: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 0,2S und 0,5S.
- **DIN EN 62053-23:** Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 23: Elektronische Blindverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 2 und 3.
- **DIN EN 62053-31:** Einrichtungen zur Messung der elektrischen Energie (AC). Teil 31: Impulseinrichtungen für Induktionszähler oder elektronische Zähler (nur Zweidrahtsysteme).
- **DIN EN 60529:** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

Normen für Energiemanagement

- **DIN ISO 50001:** Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.
- **DIN EN 16247-1:** Beschreibt die Anforderungen an ein Energieaudit, das kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in die Lage versetzt, ihre Energieeffizienz zu verbessern und den Energieverbrauch zu reduzieren. Energieaudits – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Möglichkeit für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) im Sinne der Empfehlung 2003/361/EG der Europäischen Kommission, die Anforderungen des Strom- und des Energiesteuergesetzes für den Spitzenausgleich zu erfüllen.

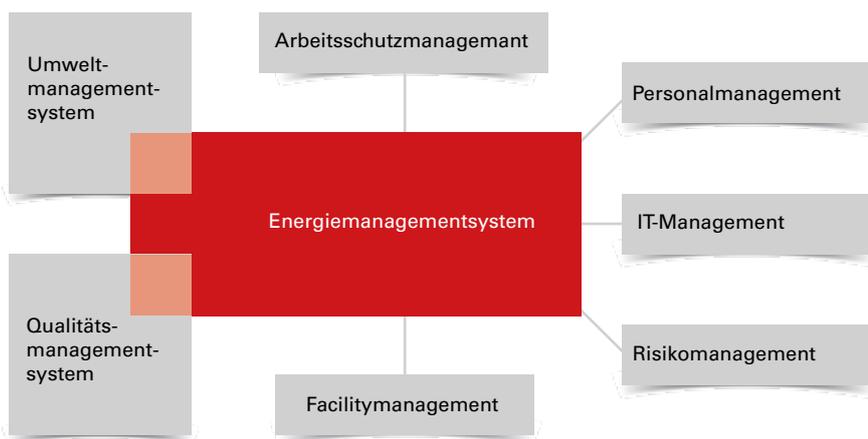
Energie(daten)management – oder warum ISO 50001 nicht alles ist.

Immer wieder werden wir mit der Frage konfrontiert: „Sie vertreiben doch Energiemanagementsysteme?!“ Die immer wieder gleiche Antwort lautet: „Jein.“ Unser Produktportfolio umfasst Komponenten, Software und Lösungen für die Erfassung und Analyse energiebezogener Daten und stellt damit die Basis für eine Reihe von möglichen Aufgaben und Zielsetzungen und damit auch für ein Energiemanagementsystem dar.

ISO 50001

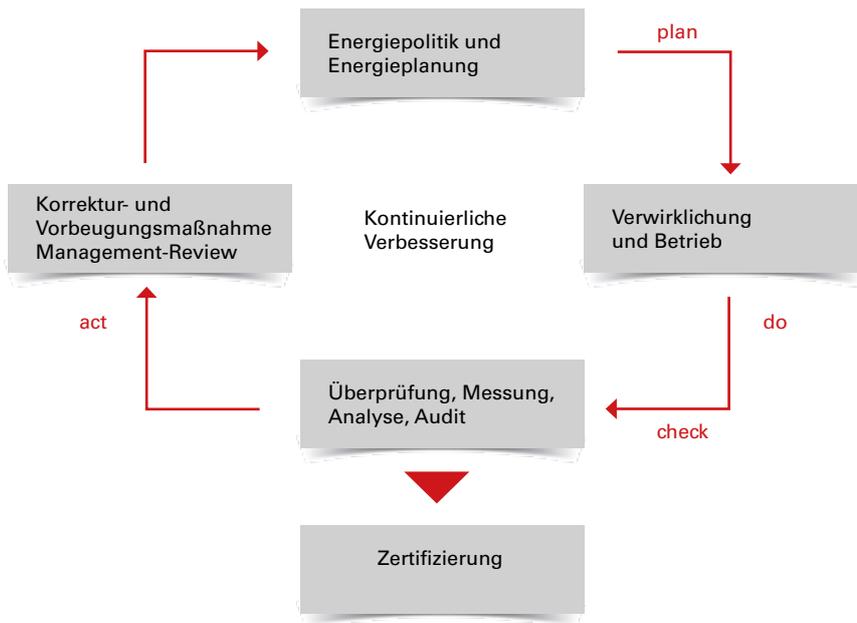
Die ISO 50001 ist die normative Grundlage für die Einführung eines Energiemanagementsystems. Wobei hier der Schwerpunkt auf dem Begriff Managementsystem liegt. Es handelt sich dabei, in Anlehnung an andere Managementsysteme wie ISO 9001 oder ISO 14001, um eine Methodik, Ziele zu setzen, diese systematisch umzusetzen und dabei den Faktor Zufall weitestgehend auszuschalten. Hierbei ist der Begriff „Ziel“ eher nach dem Motto „der Weg ist das Ziel“ zu verstehen.

Mit der Systematik PDCA oder Plan-Do-Check-Act wird ein KVP (kontinuierlicher Verbesserungsprozess) verfolgt, der schrittweise Prozesse und Vorgänge auf ihr Optimierungspotenzial untersucht sowie Maßnahmen und Verantwortlichkeiten und die dafür erforderlichen Ressourcen und Zeiträume festlegt. Die ISO 50001 gleicht in ihrem Aufbau der ISO 9001 oder auch der ISO 14001 und kann somit leicht in bereits bestehende Managementsysteme integriert werden, was den Aufwand für die Einführung deutlich erleichtert.



Das in dem Verfahren PDCA enthaltene Wort „Check“ zeigt auch gleich den Bezug zum Thema Messdatenerfassung und -auswertung oder anders ausgedrückt: Energie-Daten-Management – auf. Ohne Messung ist kein Soll-Ist-Vergleich, kein Benchmark möglich. Obwohl in der ISO 50001 keine eindeutigen Vorgaben bzgl. Umfang und Häufigkeit der Energiemessungen beschrieben sind, zeigt die Praxis, dass ohne ein Minimum an Messtechnik

zur kontinuierlichen Erfassung, zumindest für alle wesentlichen Verbraucher, Potenziale nur eingeschränkt ermittelt und Einsparziele daher nicht umfassend genug erreicht werden können. Kunden, welche ihre Zertifizierung mit einem Minimum an Messaufwand erreicht haben, erkennen während des laufenden PDCA-Prozesses den Nutzen einer umfangreicheren Messung über möglichst viele Verbraucher.



Unsere Messsysteme sind skalierbar einsetzbar und wachsen mit den Anforderungen des Kunden. Bestehende Strukturen können ebenso übernommen werden, wie umgekehrt unsere Messgeräte in bestehende Systeme eingebunden werden können.

Häufig wird im Zusammenhang mit der Einführung der ISO 50001 nach der Eichung und späteren Kalibrierung der Messgeräte gefragt. Die Norm schreibt weder das eine noch das andere vor. Messgeräte in Form von geeichten Zählern sind ebenso wenig vorgeschrieben wie eine Neukalibrierung der Messgeräte in regelmäßigen Abständen. Dies würde zudem einen nicht zu vertretenden Aufwand bedeuten, da digitale Messgeräte in der Regel nicht im eingebauten Zustand kalibriert werden können.

Das zu zertifizierende Unternehmen muss lediglich die Vergleichbarkeit der Messungen in den unterschiedlichen Zeiträumen sicherstellen und die Überprüfung, auf welchem Wege auch immer, dokumentieren. Für unsere Universalmessgeräte bedeutet das, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch (Umgebungstemperatur!) die Messgenauigkeit nach Jahren immer noch größer ist als bei herkömmlichen Zählern im Auslieferungszustand. Für die Praxis empfehlen wir eine stichprobenhafte Vergleichs- bzw. Parallelmessung der Leistungs- und Arbeitswerte mit einem hochwertigen Messgerät wie z.B. unserem Messkoffer MRG 605 oder MRG 511 über die von uns angebotenen Stromwandlermessklemmleisten.

Wer benötigt überhaupt ISO 50001?

(aktuelle deutsche Gesetzeslage 2013)

EEG § 40 ff. – EEG-Umlage-Reduzierung

Unter bestimmten Voraussetzungen sind Unternehmen berechtigt, einen Antrag auf Reduzierung der EEG-Umlage zu stellen:

- Das Unternehmen muss dem produzierenden Gewerbe angehören
- Anteil der Stromkosten mindestens 14 % der Bruttowertschöpfung
- Der Jahresverbrauch muss mindestens 1 GWh pro Standort betragen
- **Ab einem Jahresverbrauch von 10 GWh ist eine Zertifizierung nach ISO 50001 zur Erlangung der Reduzierung nötig**

Die Regelung soll energieintensiven Unternehmen die internationale Wettbewerbsfähigkeit sichern. Aufgrund der Zunahme des Anteils der Erzeuger von erneuerbaren Energien wird die EEG-Umlage vermutlich weiter stark steigen, was für energieintensive Unternehmen in der Tat einen deutlichen Wettbewerbsnachteil bedeutet. Trotz aller Halbwahrheiten, die zu dem Thema in den Medien gestreut werden, zeigt die Praxis, dass der Löwenanteil aller Firmen, welche die EEG-Reduzierung beantragt und die Genehmigung dafür erhalten haben, tatsächlich zu den energieintensiven Firmen zählt und im internationalen Wettbewerb steht. Ein wesentlich größerer Anteil von Firmen mit einem hohen Stromverbrauch von > 1 GWh pro Jahr scheitert im Genehmigungsverfahren bereits an der 14 % Wertschöpfungs-Hürde.

Infos zu Thema und Antragstellung erhalten Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: www.bafa.de

Stromsteuergesetz § 10 – Spitzenausgleich

Unternehmen des produzierenden Gewerbes können nach § 10 StromStG unter bestimmten Voraussetzungen vom sogenannten Spitzenausgleich profitieren. Dabei kann dem Unternehmen die nach Anwendung des § 9b StromStG verbleibende Steuerlast erlassen oder erstattet werden. Diese „Entlastung in Sonderfällen“ (der sogenannte Spitzenausgleich) wird nur gewährt, soweit die Steuerbelastung 1.000 € im Kalenderjahr übersteigt (Selbstbehalt / Sockelbetrag). Die Höhe der Entlastung hängt von der Differenz der Stromsteuer, die über den Sockelbetrag hinausgeht, und der (fiktiven) Entlastung ab, die sich daraus ergibt, dass seit Einführung der Stromsteuer die Rentenversicherungsbeiträge gesunken sind (bei der allgemeinen Rentenversicherung von 20,3 % vor Einführung der Stromsteuer auf aktuell 18,9 %; bei einem Arbeitgeberanteil von 50 % bedeutete dies für Arbeitgeber im Jahr 2013 eine Senkung um 0,7 %; den „Unterschiedsbetrag“). Höchstens 90 % dieser Differenz werden erlassen, erstattet oder vergütet. Diese Berechnungsformel führt dazu, dass Unternehmen mit hohem Stromverbrauch und wenigen (rentenversicherungspflichtigen) Beschäftigten besonders vom Spitzenausgleich profitieren.

Seit 2013 ist für große Unternehmen zur Erlangung des Spitzenausgleichs der Nachweis eines nach ISO 50001 zertifizierten Energiemanagementsystems erforderlich. Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) genügt ein Energieaudit gemäß DIN EN 16247-1.

Anträge und Infos erteilen Ihnen die zuständigen Hauptzollämter: www.zoll.de

Aus der Praxis:

Geschäftsführer F. zu Betriebsleiter A.: „Wie viel Strom verbrauchen wir eigentlich?“ Betriebsleiter A.: „Weiß nicht so genau, auf alle Fälle eine ganze Menge!“ Geschäftsführer F.: „Sorgen Sie dafür, dass sich das ändert!“ Betriebsleiter A. zu Betriebselektriker M.: „Wir müssen mit den Stromkosten runter, kümmern Sie sich darum.“ Ein Jahr später. Geschäftsführer F. zu Betriebsleiter A.: „Die Stromkosten sind ja immer noch so hoch, wie kann das sein?“ Betriebsleiter A.: „Da muss ich M. fragen.“ Betriebsleiter A. zu Betriebselektriker M.: „Wir zahlen ja immer noch Stromkosten wie verrückt. Wie gibt es das, ich habe Ihnen doch gesagt, Sie sollen sich darum kümmern!“ Betriebselektriker M.: „Ja Chef, aber das Geld für neue Antriebe hat mir der Controller gestrichen, dann war der Kollege vier Wochen krank und Sie wissen ja, das Tagesgeschäft, gnadenlos, dauern klingelt das Telefon und Hinz und Kunz will was von einem!“

... mit ISO 50001 wäre das nicht passiert!

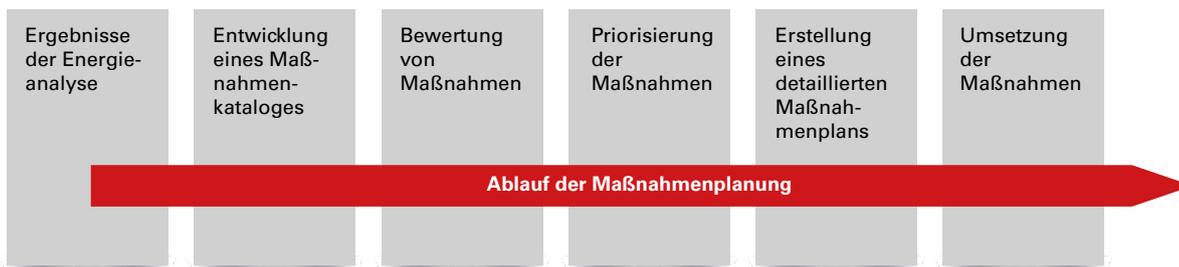
Wer benötigt sonst noch ein Energiemanagementsystem (EnMS)?

Im Grunde profitiert jedes Unternehmen ab einem bestimmten Energieverbrauch und mit einer großen Anzahl unterschiedlichster Verbraucher und Prozesse von der Einführung eines Energiemanagementsystems gemäß ISO 50001. Die dahinterstehende Systematik sorgt nachhaltig für gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Energiekosten. Zudem wird ein EnMS nach ISO 50001 künftig auch als Marketinginstrument für die Darstellung einer grünen und umweltbewussten Unternehmensphilosophie an Bedeutung gewinnen.



Das Energiemanagement stellt einen geschlossenen Regelkreis mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung dar.

Nun muss man professionell arbeitenden Unternehmen zugestehen, dass nicht unbedingt ein zertifiziertes Managementsystem im Unternehmen etabliert sein muss, um nachhaltig die Energiekosten zu senken. Zudem gibt es zahllose Unternehmen, welchen die rechtlichen Voraussetzungen für eine EEG-Umlagereduzierung oder den Spitzenausgleich fehlen und damit ISO 50001 kein zwangsläufiges Thema ist. Die Energiekosten sind dennoch hoch. Wer sich hier die nötige Transparenz mit einem Energie-Daten-Management-System von Janitza schafft, legt den Grundstein für nachhaltig energiebewusstes Wirtschaften.



Spitzenlastmanagement und Netzentgelte

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Kostenreduzierung, welcher mit einem Energiedaten-Management-System verfolgt werden kann, ist die Steuerung und Reduzierung der Spitzenlasten. Elektroversorgungsunternehmen berechnen die Netzentgelte anhand einer höchsten, innerhalb einer Viertelstunde gemessenen Last. Dieser Wert gilt dann unter Umständen für das gesamte Abrechnungsjahr. Dennoch kann es sein, dass dieser Wert sich einfach willkürlich oder zufällig ergeben hat. Häufig kommt es vor, dass die eigentlichen „Störenfriede“ bei der Erzeugung von Spitzenlasten auf Anhieb nicht zu erkennen sind.

Nur wer hier Transparenz über die Lastverläufe seiner wesentlichen Verbraucher schafft, hat die Möglichkeit, aktiv gegenzusteuern. Das kann durch gezieltes Abschalten von Verbrauchern geschehen, durch Zuschalten eigener Erzeuger oder, wo das prozesstechnisch nicht möglich ist, mittels zeitversetzter Einschaltvorgänge oder Herunterregeln unwesentlicher Prozessvorgänge. Ein weiterer, aber häufig unbekannter Gesichtspunkt ist, dass laut § 19 Abs. 1 StromNEV – Sonderformen der Netznutzung Versorgungsunternehmen ihren Kunden einen vergünstigten Monatsleistungstarif anbieten müssen, wenn die einmal gemessene Spitzenlast aufgrund besonderer Umstände deutlich höher ist als die normalerweise im Unternehmen übliche.

Lastmanagement und Optimierung von Fertigungsprozessen

Nicht nur die Spitzenlast erhöht die Stromkosten. Untersuchungen in großen Fertigungsbetrieben haben ergeben, dass alleine in den schichtfreien Zeiten und während der Leerlaufphasen, je nach Prozess, teilweise jährlich Stromverbräuche in Höhe mehrerer Gigawattstunden pro Standort entstehen! Ein feinmaschiges Netz von Messpunkten innerhalb der Fertigungsstrukturen in Verbindung mit modernen SPS-Steuerungen und Fertigungsleitsystemen ermöglicht eine automatisierte Optimierung in Echtzeit auf hohem Niveau.

Einen guten Überblick zu allen Themen rund um ISO 50001, Energieeffizienz und Fördermöglichkeiten finden Sie im Web auf folgenden Seiten für den deutschen Markt:

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: www.bafa.de

Bei den Hauptzollämtern: www.zoll.de

DENA – Deutsche Energieagentur: www.dena.de

Die DENA-Liste der zertifizierten Energieberater: www.energie-effizienz-experten.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau: www.kfw.de

Ein umfassender Überblick aller Fördermaßnahmen: www.foerderdatenbank.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: www.bmu.de/energieeffizienz

Energieagentur NRW: www.energie-im-unternehmen.de

IHK, TÜV und DEKRA auf ihren landesspezifischen Webseiten

Janitza Messgeräte eignen sich aufgrund ihrer offenen Kommunikationsschnittstellen, der hohen Abtastrate und Messgenauigkeit hervorragend für diese Aufgabe.

Lastmanagement und Stromeinkauf

Wer seine Lastverläufe kennt und am Spotmarkt Strom einkauft, kann dies natürlich mit genauer Kenntnis seines volatilen Bedarfs aufgrund seiner Lastprofile punktgenau tun.

Förderungen und öffentliche Gelder

Für die Umsetzung von Maßnahmen und für die Investition in Anlagen und Betriebsmittel zur Steigerung der Energieeffizienz gewährt der Staat umfangreiche Hilfen. Vom zinsgünstigen Kredit bis zum tatsächlichen Investitionszuschuss und den Kosten für den (teilweise vorgeschriebenen) zertifizierten Energieberater. Die Liste ist lang, und die Angebote ändern sich ständig.

MID – Messgeräte-Richtlinie

Die Abkürzung MID steht für den englischen Begriff „**Measuring Instruments Directive**“ und kann mit dem deutschen Begriff „**Messgeräte-Richtlinie**“ gleichgesetzt werden. Damit ist die „Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte“ gemeint.

Welche Zielsetzung hat die MID?

- EU-weite Regelung des Marktzugangs betroffener Messgeräte
 - Schaffung eines harmonisierten europäischen Marktes für Messgeräte
 - Einheitliches Zulassungsverfahren für alle EU-Staaten und einige weitere Staaten
 - Einmaliger und einheitlicher Test für die Zulassung
 - Einheitliche und länderübergreifende Vorschrift für die Ersteichung
- Einheitliche Produktkennzeichnung
- Reduktion von Prüfungen und Prüfkosten
 - Die Ersteichung erfolgt durch eine Konformitätserklärung des Herstellers
 - Gesonderte Eichprüfung und Eichgebühr entfällt
 - Kürzere Lieferzeiten
- Wettbewerbsgleichheit durch hohe Anforderungen an die Produktqualität
 - Zusätzliche Anforderungen an die Genauigkeit im Kleinlastbereich
 - Höhere Anforderungen an die EMV
 - Besseres Abbild des aktuellen Stands der Messtechnik

Was regelt die MID?

Die MID betrifft 10 Messgerätearten (Elektrizitätszähler, Wasserzähler, Gaszähler ...) im Bereich des gesetzlichen Messwesens und definiert grundlegende sowie messgerätespezifische Anforderungen.

An die Stelle der bisherigen Ersteichung durch die Eichbehörde bzw. durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle tritt ein Konformitätsbewertungsverfahren, bei dem die Mitwirkung einer vom Hersteller gewählten und benannten Stelle vorgeschrieben ist.

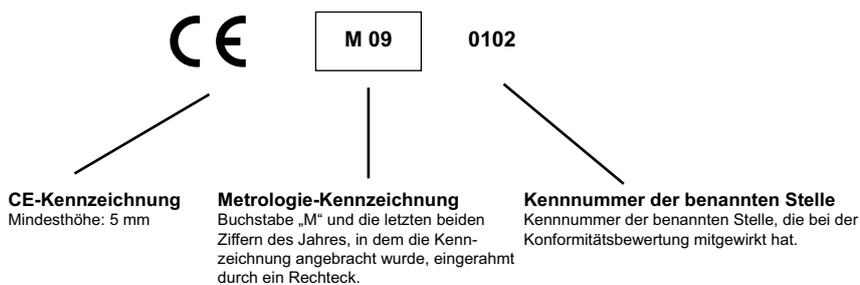
Sie überträgt dem Hersteller die Verantwortung für das erstmalige Inverkehrbringen und die erstmalige Inbetriebnahme innerhalb der EU. Danach gilt nationales Recht.

Der Hersteller muss dazu ein in der MID vorgegebenes Konformitätsbewertungsverfahren auswählen, mit dem er, unter Überwachung einer benannten Stelle, die Übereinstimmung der Messgeräte zur MID sicherstellt. Erst dann darf das unter MID fallende Messgerät in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden. Dem Zähler muss eine Konformitätserklärung beiliegen. Häufig ist diese in der Bedienungsanleitung abgedruckt.

Nach dem Inverkehrbringen bzw. der Inbetriebnahme des Messgerätes geht die Verantwortung, stets richtige Messergebnisse zu erzielen, auf den Verwender über.

Kennzeichnung der Geräte

Die Reihenfolge der MID-Kennzeichnung ist vorgeschrieben und muss folgendem Beispiel entsprechen:



Nacheichung?

Die MID hat keine Auswirkung auf die eichrechtliche Nacheichung. Messgeräte, deren Konformität in einem vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren festgestellt wurde und die richtig gekennzeichnet sind, gelten in Deutschland als erstgeeicht.

Verantwortlich für den fristgerechten Antrag auf Nacheichung ist nach wie vor der Messgeräteverwender.

Die Eichgültigkeitsdauer ist in den nationalen Eichordnungen festgelegt. In Deutschland ist das für elektronische Elektrizitätszähler eine Dauer von acht Jahren nach MID-Kennzeichnung.

Weitere Informationen sind für Deutschland unter folgendem Link zu finden:
www.eichamt.de

Überblick über die verschiedenen Spannungsqualitäts-Parameter

In der modernen Energieversorgung kommen vom Industrienetz bis hin zum Bürogebäude eine Vielzahl ein- und dreiphasiger, nicht linearer Verbraucher zum Einsatz. Dazu gehören Beleuchtungstechnik, wie z.B. Lichtregler für Scheinwerfer oder Energiesparlampen, zahlreiche Frequenzumrichter für Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen, Frequenzumrichter für Automatisierungstechnik oder Aufzüge, sowie die gesamte IT-Infrastruktur mit den typischerweise verwendeten geregelten Schaltnetzteilen. Vielerorts findet man heute auch Wechselrichter für Photovoltaikanlagen (PV) und unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV). Alle diese nicht linearen elektrischen Lasten verursachen mehr oder weniger große Netzurückwirkungen, mit einer Verzerrung der ursprünglich „sauberen“ Sinusform. Dadurch wird die Strom- und Spannungswellenform ebenfalls entsprechend verzerrt.

Das zuverlässige Betreiben moderner Anlagen und Systeme setzt immer eine hohe Versorgungszuverlässigkeit und gute Spannungsqualität (Power Quality) voraus.

Die Belastung der Netzinfrastruktur durch elektrische und elektronische Verbraucher mit Netzurückwirkungen hat in den letzten Jahren signifikant zugenommen. Je nach Art der Erzeugungsanlage und der Betriebsmittel (Netzeinspeisung mit Umrichter, Generator), Netzsteifigkeit am Anschlusspunkt und der relativen Größe der nicht linearen Verbraucher entstehen dabei unterschiedliche starke Netzurückwirkungen und Beeinflussungen.

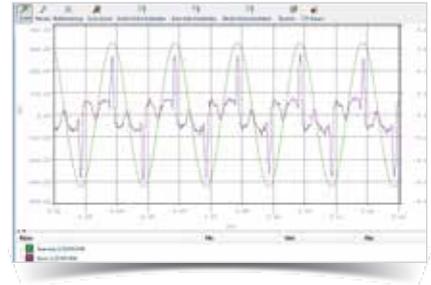


Abb.: Verzerrte Stromform durch Unterhaltungselektronik

Folgende Spannungsqualitäts-Parameter sind besonders zu berücksichtigen:

- Oberschwingungen
- Strom- und Spannungsunsymmetrie
- Schnelle Spannungsänderungen – Transienten
- Spannungseinbrüche und kurzzeitige Überspannungen
- Spannungsunterbrechungen (KUs – Kurzzeitunterbrechungen)
- Flicker
- Phasenverschiebung und Blindleistung

Oberschwingungen

Die stetig steigende Anzahl nicht linearer Verbraucher in unseren Stromnetzen verursacht eine zunehmende „Netzverschmutzung“. Man spricht auch von Netzurückwirkungen, ähnlich wie man es aus der Umwelt bei der Wasser- und Luftverschmutzung kennt. Generatoren produzieren im Idealfall einen rein sinusförmigen Strom an den Abgangsklemmen. Diese sinusförmige Spannungsform wird als ideale Wechselspannungsform betrachtet, jegliche Abweichung davon wird als Netzstörung bezeichnet.

Mehr und mehr Verbraucher entnehmen dem Netz einen nicht sinusförmigen Strom. Die FFT-Fast-Fourier-Transformation dieser „verschmutzten“ Stromformen ergibt ein breites Spektrum an Oberschwingungsfrequenzen – üblicherweise auch als Oberschwingungen bezeichnet.

Oberschwingungen sind für elektrische Netze schädlich, bisweilen sogar gefährlich und angeschlossene Verbraucher leiden darunter, ähnlich wie verschmutztes Wasser ungesund für unseren menschlichen Körper ist. Es kommt zur Überlastung, reduzierter Lebensdauer und unter Umständen sogar zu Frühausfällen von elektrischen und elektronischen Verbrauchern.

Oberschwingungsbelastungen sind die Hauptursache für unsichtbare Spannungsqualitätsprobleme mit enormen Kosten für Instandsetzung und Investitionen für den Ersatz von defekten Geräten. Unzulässig hohe Netzurückwirkungen und daraus resultierende schlechte Spannungsqualität können somit zu Problemen in Fertigungsprozessen bis hin zu Fertigungsstillständen führen.

Oberschwingungen sind Ströme oder Spannungen, deren Frequenz oberhalb der 50/60-Hz-Grundswingungsfrequenz liegt und die ein ganzzahliges Vielfaches dieser Grundswingungsfrequenz sind. Die Stromober-schwingungen haben keinen Anteil an der Wirkleistung, sie belasten das Netz nur thermisch. Da Oberschwingungsströme zusätzlich zur „aktiven“ Sinusschwingung fließen, sorgen sie für elektrische Verluste innerhalb der elektrischen Installation, was bis zur thermischen Überlast führen kann. Zusätzliche Verluste im Verbraucher führen zudem zu Er- oder Überhitzung und somit zu Lebenszeitverkürzung.

Die Beurteilung der Oberschwingungsbelastung erfolgt meist am Anschluss- oder Übergabepunkt zum öffentlichen Versorgungsnetz des jeweiligen

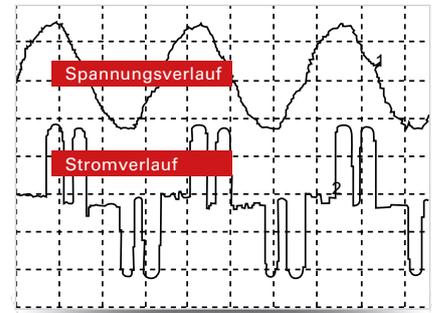


Abb.: Netzurückwirkungen durch Frequenzrichter

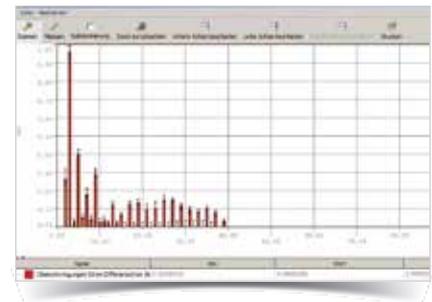


Abb.: Oberschwingungsanalyse (FFT)

Grenzwerte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschiwingung U ₁					
Ungerade Harmonische				Gerade Harmonische	
Keine Vielfache von 3		Vielfache von 3			
Ordnung h	Relative Spannungsamplitude U _h	Ordnung h	Relative Spannungsamplitude U _h	Ordnung h	Relative Spannungsamplitude U _h
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	15	0,5 %	6 bis 24	0,5 %
13	3,0 %	21	0,5 %		
17	2,0 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

Energieversorgers (EVU). Im englischen Sprachraum, aber auch immer mehr im deutschsprachigen Raum, spricht man dann vom Point of Common Coupling (PCC). Es kann aber unter gewissen Umständen auch wichtig sein, die Oberschwingungsbelastung durch einzelne Betriebsmittel oder Betriebsmittelgruppen zu bestimmen und zu analysieren, um interne Netzqualitätsprobleme und eventuell deren Verursacher aufzuzeigen.

Zur Beurteilung der Oberschwingungsbelastung werden folgende Parameter eingesetzt:

Total Harmonic Distortion (THD)

Total Harmonic Distortion (THD) bzw. gesamte Harmonische Verzerrung ist eine Angabe, um die Größe der Anteile, die durch nichtlineare Verzerrungen eines elektrischen Signals entstehen, zu quantifizieren. Er gibt also das Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwingungen zum Effektivwert der Grundschwingung an. Der THD-Wert wird sowohl in Nieder-, Mittel- als auch Hochspannungssystemen benutzt. Üblicherweise wird für die Verzerrung des Stroms THD_I und für die Verzerrung der Spannung THD_U verwendet.

Verzerrungsfaktor für die Spannung

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

Verzerrungsfaktor für den Strom

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

Total Demand Distortion (TDD)

Speziell in Nordamerika findet man fast immer auch den Ausdruck TDD in Zusammenhang mit der Oberschwingungsproblematik. Er ist eine Angabe, die sich auf den THD_I bezieht, allerdings wird hier der Oberschwingungsgehalt auf den Grundschwingungsanteil des Strom-Nennwertes bezogen. Der TDD gibt also das Verhältnis zwischen den Strom-Oberschwingungen (analog zum THD_I) und dem in einem bestimmten Intervall auftretenden Stromeffektivwert unter **Vollastbedingungen** an. Übliche Intervalle sind 15 oder 30 Minuten.

TDD (I)

- TDD gibt das Verhältnis zwischen den Stromoberschwingungen (THD_I) und den Stromeffektivwert bei Vollast an.
- I_L = Voll-Laststrom
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)



Abb.: Zerstörte Kondensatoren durch Oberschwingungen

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

$$TDD = \frac{1}{I_L} \sqrt{\sum_{n=2}^M I_n^2} \times 100\%$$

Strom- / Spannungsunsymmetrie

Von Symmetrie in einem dreiphasigen System spricht man, wenn die drei Außenleiterspannungen und -ströme gleich groß und gegeneinander um 120° phasenverschoben sind.

Unsymmetrie entsteht, wenn eine oder beide Bedingungen nicht erfüllt sind. In den meisten Fällen liegt die Ursache für Unsymmetrien in den Lasten begründet.

In Hoch- und Mittelspannungsnetzen sind die Lasten meist dreiphasig und symmetrisch, obwohl auch hier große ein- oder zweiphasige Lasten vorhanden sein können (z.B. Netzfrequenz-Induktionsöfen, Widerstandsöfen etc.). Im Niederspannungsnetz sind die elektrischen Lasten häufig auch einphasig (z.B. PCs, Unterhaltungselektronik, Beleuchtungssysteme etc.), und die zugehörigen Laststromkreise sollten innerhalb der elektrischen Verkabelung auf die drei Außenleiter möglichst gleichmäßig verteilt werden. Abhängig von der Symmetrierung der einphasigen Lasten wird das Netz mehr oder weniger symmetrisch oder unsymmetrisch betrieben.

Der Verträglichkeitspegel für den Unsymmetriegrad im stationären Betrieb der Spannung verursacht von allen Netzverbrauchern ist mit $\leq 2\%$ festgelegt. Bezogen auf einzelne Verbraucheranlagen ist der resultierende Unsymmetriegrad mit $= 0,7\%$ begrenzt, wobei über 10 Minuten zu mitteln ist.

Durch Unsymmetrie in der Spannung entstehen folgende Auswirkungen:

- Erhöhte Strombelastung und Verluste im Netz.
- Bei gleicher Verbraucherleistung können die Phasenströme den 2- bis 3-fachen Wert, die Verluste den 2- bis 6-fachen Wert erreichen. Leitungen und Transformatoren können dann nur zur Hälfte bzw. zu einem Drittel ihrer Nennleistung belastet werden.
- Erhöhte Verluste und Rüttelmomente in elektrischen Maschinen.
- Das vom Gegensystem der Ströme aufgebaute Feld läuft gegen die Drehrichtung des Läufers und induziert in diesem Ströme, die zu erhöhter thermischer Belastung führen.
- Gleich- und Wechselrichter reagieren auf eine unsymmetrische Versorgungsspannung mit uncharakteristischen Oberschwingungsströmen.
- In Dreiphasensystemen mit Sternschaltung fließt ein Strom durch den Neutralleiter.

Die detaillierten Formeln dazu finden Sie in der Formelsammlung.

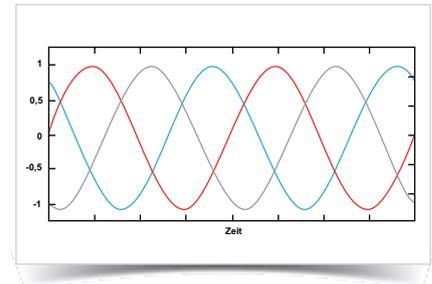


Abb.: Symmetrie

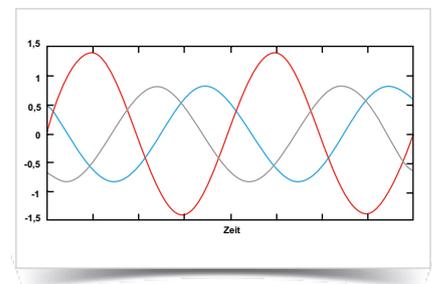


Abb.: Unsymmetrie

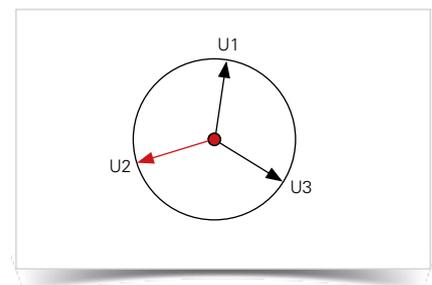


Abb.: Unsymmetriedarstellung im Zeigerdiagramm

Transienten

Mit Transienten wird ein sehr schneller, impulshafter, elektrischer Einschwingvorgang bezeichnet. Meistens sind das höherfrequente, steile Signale in Form instationärer Schwingungen.

Die zuverlässige Erkennung von transienten Vorgängen im elektrischen Energieversorgungsnetz ist sehr wichtig, um Schäden zu vermeiden. Durch ständige Veränderungen im elektrischen Versorgungsnetz durch Schalthandlungen und Fehlerfälle ergeben sich immer wieder neue Netzzustände, auf die sich das Gesamtsystem einschwingen muss. Dabei treten im Normalfall transiente Ausgleichsströme und Ausgleichsspannungen auf. Um einschätzen zu können, ob die transienten Vorgänge aus einer gewollten oder ungewollten Netzänderung resultieren und ob diese noch im Toleranzbereich liegen, braucht man zuverlässige Entscheidungskriterien.

Hohe transiente Überspannungen können, abhängig vom Energieeintrag (z.B. Blitzeinschlag), zu Isolationsschäden und Zerstörung von Anlagen und Maschinen führen.

Zur Erkennung und Aufzeichnung von Transienten sind hochwertige, digitale Spannungsqualitätsanalytoren mit hoher Abtastfrequenz erforderlich.

Praxisbeispiel:

Durch das Zuschalten von unverdrosselten Kondensatoren treten oft, auch bei problemlosen Netzkonfigurationen, hohe transiente Einschwingströme auf. Eine Verdrosselung wirkt hier stark dämpfend und schützt damit vor vermeidbaren und schwer vorhersehbaren Problemen. Alternativ sollten spezielle Kondensatorschütze mit Vorladewiderständen verwendet werden.

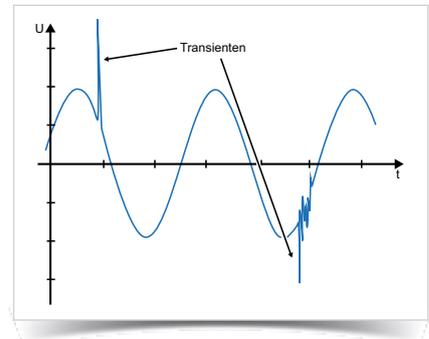


Abb.: Transienten

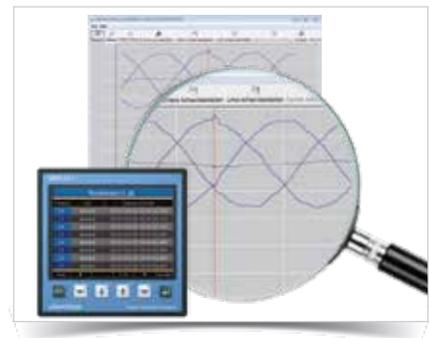


Abb.: Mit dem UMG 511 kann man die Transienten direkt am Messgerät anzeigen.



Spannungseinbrüche und -unterbrechungen

Spannungseinbrüche können zu großen Komplikationen führen, beispielsweise zum Ausfall von Produktionsprozessen und zu Qualitätsproblemen. Solche Einbrüche entstehen weitaus öfter als Unterbrechungen. Die wirtschaftlichen Auswirkungen von Spannungseinbrüchen werden immer wieder stark unterschätzt.

Was ist ein Spannungseinbruch?

Gemäß der Europäischen Norm EN 50160 wird unter einem Spannungseinbruch ein plötzliches Absinken des Spannungseffektivwertes auf einen Wert zwischen 90 % und 1 % des festgelegten Wertes verstanden, gefolgt von einer direkten Wiederherstellung dieser Spannung. Die Dauer des Spannungseinbruchs liegt zwischen einer halben Periode (10 ms) und einer Minute.

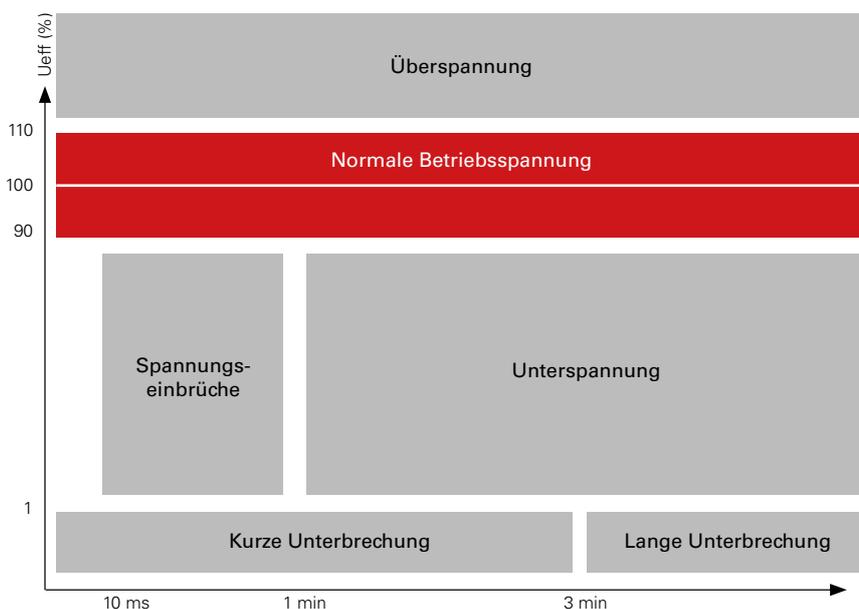
Wenn der Effektivwert der Spannung nicht unter 90 % des festgesetzten Wertes sinkt, wird dies als normaler Betriebszustand betrachtet. Sinkt die Spannung unter 1 % des festgesetzten Wertes, ist dies eine Unterbrechung.

Ein Spannungseinbruch ist somit nicht mit einer Unterbrechung zu verwechseln. Eine Unterbrechung entsteht zum Beispiel nach Ansprechen einer Sicherung (typ. 300 ms). Der Netzausfall verteilt sich in Form eines Spannungseinbruchs über das restliche Verteilernetz fort.

Die Abbildung verdeutlicht den Unterschied zwischen einem Einbruch, einer kurzen Unterbrechung und einer Unterspannung.



Abb.: Beispiel: Spannungseinbrüche durch Vogelkot



Verursacht werden Spannungsschwankungen durch:

- Kurzschlüsse
- Ein- und Ausschaltvorgänge großer Lasten
- Starten von Antrieben (größerer Last)
- Laständerungen bei Antrieben
- Gepulste Leistungen (Schwingungspaketsteuerungen, Thermostatsteuerungen)
- Lichtbogenöfen
- Schweißmaschinen
- Einschalten von Kondensatoren

Spannungseinbrüche können zum Ausfall von Computersystemen, SPS-Anlagen, Relais und Frequenzumrichtern führen. Bei kritischen Prozessen kann schon ein einzelner Spannungseinbruch hohe Kosten verursachen, insbesondere kontinuierliche Prozesse sind hiervon betroffen. Beispiele hierfür sind Spritzgieß-, Extrusions-, Druckprozesse oder die Verarbeitung von Lebensmitteln wie Milch, Bier oder Erfrischungsgetränken.

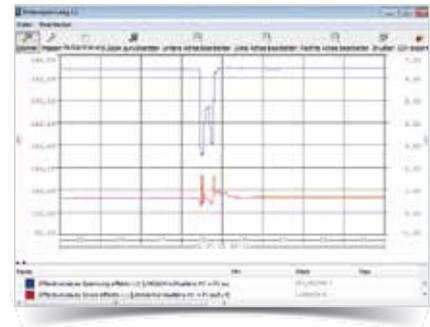


Abb.: Kritischer Spannungseinbruch mit Fertigungsstillstand

Die Kosten für einen Spannungseinbruch bestehen aus:

- Entgangenen Gewinnen durch Produktionsstillstand
- Kosten für das Nachholen von Produktionsausfällen
- Kosten für eine verspätete Auslieferung von Produkten
- Kosten für verloren gegangene Rohmaterialien
- Kosten für Schäden an Maschinen, Geräten und Matrizen
- Wartungs- und Personalkosten

Zuweilen laufen Prozesse in unbemannten Bereichen ab, in denen Spannungseinbrüche nicht sofort bemerkt werden. In diesem Fall kann beispielsweise eine Spritzgießmaschine unbemerkt zum Stillstand kommen. Wird dies später entdeckt, ist bereits großer Schaden entstanden. Die Kunden erhalten die Produkte zu spät und der Kunststoff in der Maschine ist ausgehärtet.

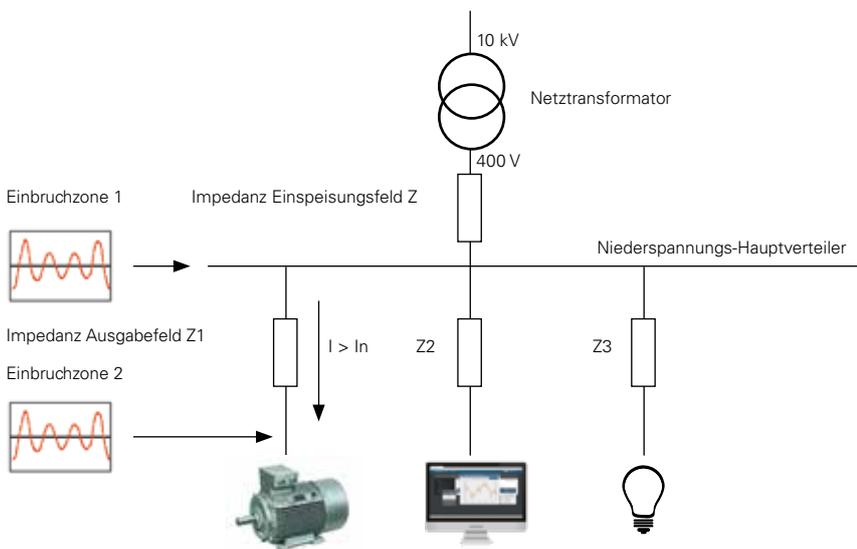


Abb.: Das Anlaufen von Motoren kann zu einem Spannungseinbruch führen

Flicker

Flicker bezeichnet den subjektiven Eindruck von Leuchtdichteänderungen oder auch den Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichten oder der spektralen Verteilung. Technisch gesehen verursachen Spannungsschwankungen Leuchtdichteänderungen von Lampen, die eine optisch wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können. Ab einem bestimmten Grenzwert wirken Flickererscheinungen störend. Die Störwirkung von Spannungsschwankungen hängt dabei von der Höhe der Wiederholrate und der Kurvenform der Spannungsänderungen ab. Als Maß für die Störwirkung sind die Kurzzeit-Flickerstärke und die Langzeit-Flickerstärke definiert.

Spannungsschwankungen, hervorgerufen durch einzelne Geräte (am Niederspannungsnetz), sind zulässig, wenn der daraus resultierende Flickerstörfaktor nicht größer als 1 wird. Ein Langzeit-Flickerstörfaktor gemittelt aus zwölf Werten darf den Wert von 0,65 nicht überschreiten. Die einfachste Methode zur Bewertung des Wertes ist der Gebrauch der = 1 p.u.-Kurve. P.u. steht dabei für „unit of perception“ und ist der maximale Verträglichkeitslevel für die Stöempfindlichkeit des menschlichen Auges betreffend die Wahrnehmung von Lichtschwankungen. Der Wert = 1 p.u. darf auch unter Zusammenwirkung aller Störer nicht überschritten werden.

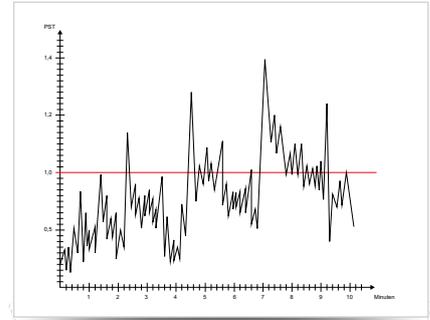


Abb.: Zeitlicher Verlauf des Kurzzeitflickers (PST)



Abb.: Praxisbeispiel für Flicker: Kieswerk

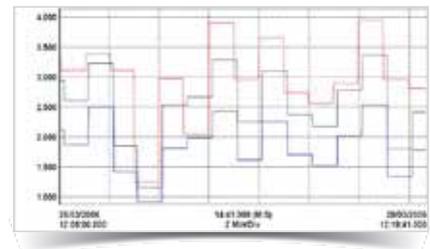


Abb.: Flickerverlauf

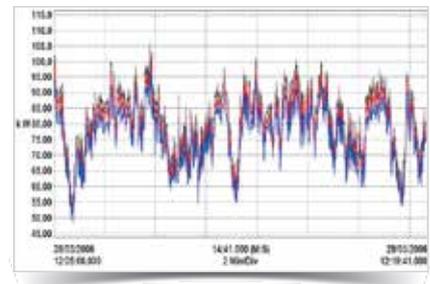


Abb.: Wirkleistungsverlauf abhängig von der Menge und Konsistenz des Materials

Phasenverschiebung und Blindleistung

Blindleistung wird zur Erzeugung elektromagnetischer Felder von Maschinen wie z.B. Drehstrommotoren, Transformatoren, Schweißanlagen etc. benötigt. Da sich diese Felder kontinuierlich auf- und wieder abbauen, pendelt die Blindleistung zwischen Erzeuger und Verbrauchsmittel. Sie kann im Gegensatz zur Wirkleistung nicht genutzt, d.h. in eine andere Energieform umgewandelt werden und belastet das Stromversorgungsnetz und die Erzeugeranlagen (Generatoren und Transformatoren). Ferner müssen alle Energieverteilungsanlagen für die Bereitstellung des Blindstroms größer ausgelegt werden.

Daher ist es zweckmäßig, nahe am Verbraucher die entstehende induktive Blindleistung durch eine entgegenwirkende kapazitive Blindleistung von möglichst gleicher Größe zu reduzieren. Diesen Vorgang nennt man kompensieren. Bei der Kompensation verringert sich der Anteil der induktiven Blindleistung im Netz um die Blindleistung des Leistungskondensators oder der Kompensationsanlage (BLK). Die Erzeugeranlagen und Energieübertragungseinrichtungen werden damit vom Blindstrom entlastet. Die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung wird reduziert oder im Idealfall bei Leistungsfaktor 1 auch ganz eliminiert.

Der Leistungsfaktor (Power Factor) ist ein Parameter, der von Netzstörungen wie Verzerrung oder Unsymmetrie beeinflusst werden kann. Er verschlechtert sich mit fortschreitender Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung und mit zunehmender Verzerrung der Stromkurve. Er ist definiert als Quotient aus dem Betrag der Wirkleistung und Scheinleistung und ist somit ein Maß für die Effizienz, mit der eine Last die elektrische Energie nutzt. Ein höherer Leistungsfaktor stellt also eine verbesserte Nutzung der elektrischen Energie und letztendlich auch einen höheren Wirkungsgrad dar.

Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)

- Der Leistungsfaktor ist vorzeichenlos

cos phi – Fundamental Power Factor

- Für die Berechnung des cos phi wird nur der Grundschwingsanteil verwendet
- Vorzeichen cos phi (φ):
 - = für Lieferung von Wirkleistung
 - + = für Bezug von Wirkleistung

Da sich bei Oberschwingungsbelastung kein einheitlicher Phasenverschiebungswinkel angeben lässt, dürfen Leistungsfaktor λ und der häufig verwendete Wirkfaktor $\cos(\varphi_1)$ nicht gleichgesetzt werden. Ausgehend von der Formel $\lambda = \frac{|P|}{S} = \frac{1}{I} \cos(\varphi_1) = g_1 \cos(\varphi_1)$ mit I_1 = Grundschwingungseffektivwert des Stroms, I = Gesamteffektivwert des Stroms, g_1 = Grundschwingungsgehalt des Stroms und $\cos(\varphi_1)$ = Verschiebungsfaktor erkennt man, dass nur bei sinusförmiger Spannung und Strom ($g = 1$) der Leistungsfaktor λ gleich dem Verschiebungsfaktor $\cos(\varphi_1)$ ist. Somit ist ausschließlich bei sinusförmigen Strömen und Spannungen der Leistungsfaktor λ gleich dem Kosinus des Phasenverschiebungswinkels φ und wird definiert als $\cos(\varphi) = \frac{P}{S}$ = Wirkfaktor.

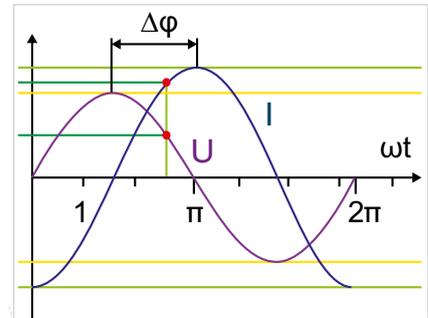


Abb.: Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung ($\Delta\varphi$)

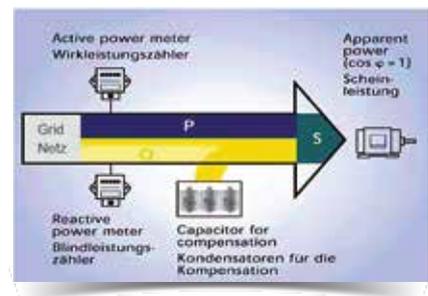


Abb.: Prinzip der Blindleistungskompensation

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

Abb.: Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

Abb.: cos phi – Fundamental Power Factor

RCM (Residual Current Monitoring) – Fehlerstrom- oder Differenzstrommessung

Allgemein

Durch Isolationsfehler hervorgerufene Fehlerströme können in elektrotechnischen Anlagen ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen. Über ein entsprechendes Schutzkonzept können Fehlerströme erkannt, Isolationsfehler rechtzeitig beseitigt und somit die Verfügbarkeit der Anlage sichergestellt werden.

RCM steht für **Residual Current Monitoring** und bedeutet die Überwachung des Differenzstroms in elektrischen Anlagen. Dieser Strom errechnet sich aus der Summe der Ströme aller Leiter außer dem Schutzleiter (PE), die in die Anlage führen. Differenzströme sind typischerweise die Folge von Isolationsfehlern, Leckströmen oder z.B. EMV-Filter-Ableitströmen.

Während RCD-Geräte (Fehlerstromschutzschalter) beim Überschreiten eines bestimmten Differenzstroms die Spannungsversorgung abschalten, zeigen RCM-Messgeräte den aktuellen Wert an, zeichnen den Langzeitverlauf auf und melden die Überschreitung eines kritischen Wertes. Diese Meldung kann auch zum Abschalten der Spannungsversorgung über externe Schalteinrichtungen (Schütze, Relais) benutzt werden. Durch den Einsatz von Differenzstrom-Messgeräten (Residual Current Monitoring, RCM) werden Fehlerströme frühzeitig erkannt und gemeldet. Gegenmaßnahmen können rechtzeitig eingeleitet werden, sodass keine Abschaltung der Anlage erfolgen muss. Damit können bei sich langsam verschlechternden Isolationswerten bzw. schleichend steigenden Fehlerströmen, etwa durch alternde Isolierungen, Maßnahmen ergriffen werden, noch bevor die Anlage abgeschaltet wird, z.B.:

- Isolationsfehler an Leitungen und elektrischen Betriebsmitteln
- Ableitströme der elektrischen Verbraucher
- Defekte PP-Leistungskondensatoren für die BLK
- Defekte Bauelemente in Schaltnetzteilen, z.B. in Computern
- Korrektheit von TN-S-Systemen (Terra Neutral Separate)
- Aufdecken von unzulässigen PEN-Verbindungen
- Vermeidung von Neutralleiterrückströmen auf geerdeten Betriebsmitteln

Die Differenzstrommessung im Zusammenhang mit der Energiemessung in kombinierten Energie- / RCM-Messgeräten in elektrischen Anlagen ist eine vorbeugende Maßnahme des Brandschutzes und der Instandhaltung. Ausfallzeiten und damit verbundene Kosten werden reduziert. Die rechtzeitige und vorbeugende Instandhaltung verbessert aufgrund der zusätzlich gewonnenen Information durch ein RCM-Messgerät zudem die Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit einer Anlage erheblich.

Insbesondere die permanente RCM-Überwachung, um auch im laufenden Betrieb keine unerwünschten Überraschungen zu erleben und stets über den aktuellen Zustand der Anlage informiert zu sein, ist von wesentlicher Bedeutung.

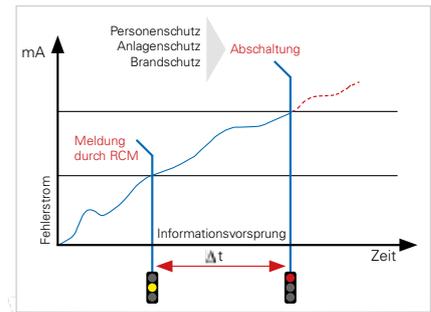


Abb.: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung

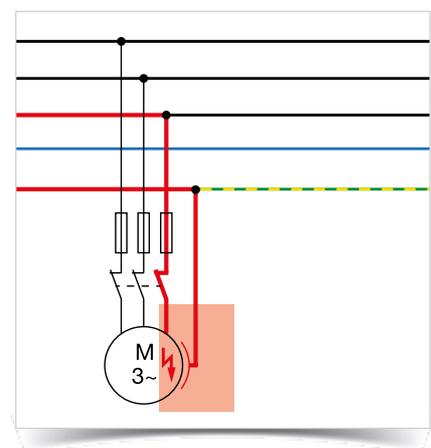


Abb.: Fehlerstrom gegen Erde durch hochohmigen Masseschluss

Grundsätzliches Messverfahren von RCM

Die Funktionsweise von RCM-Messgeräten basiert auf dem Differenzstromprinzip. Dabei werden alle Leiter an der Messstelle (zu schützender Abgang) mit Ausnahme des Schutzleiters durch einen Differenzstromwandler geführt. Im fehlerfreien Fall ist die Summe aller Ströme gleich null. Fließt hingegen ein Differenzstrom über Erde ab, verursacht die Stromdifferenz im Differenzstromwandler einen Strom, der von der Elektronik des RCM-Messgerätes ausgewertet wird.

Das Messverfahren wird in der IEC/TR 60755 beschrieben. Dabei wird zwischen Typ A und Typ B unterschieden.

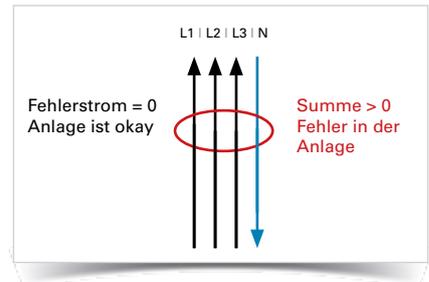
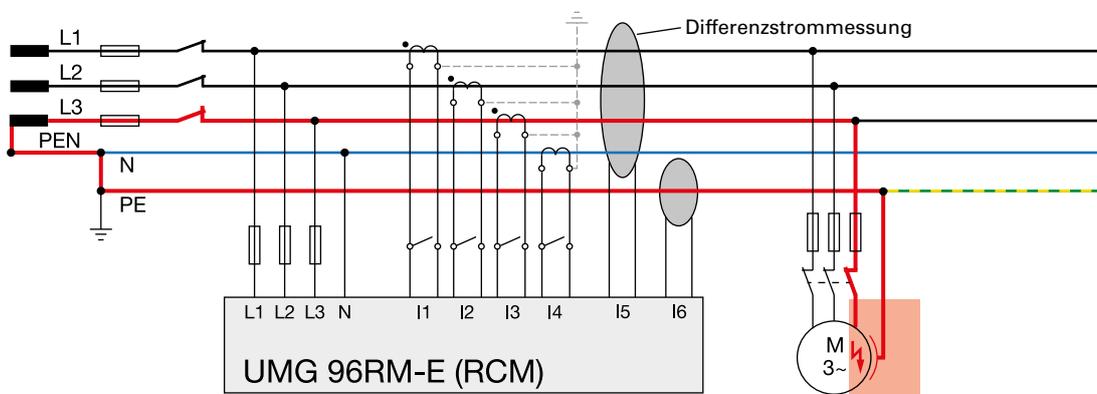
Die Norm DIN EN 62020 / VDE 0663 / IEC 62020:

Die Norm gilt für Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen mit einer Bemessungsspannung < 440 V AC und einem Bemessungsstrom < 125 A.

Optimales Monitoring durch 6 Strommesskanäle

Moderne, hochintegrierte Messgeräte erlauben die kombinierte Messung von

- elektrischen Parametern (V, A, Hz, kW ...)
- Spannungsqualitäts Parametern (Oberschwingungen, THD, KUs ...)
- Energieverbräuchen (kWh, kvarh ...)
- RCM-Differenzstrom in nur einem Messgerät. Folgendes Beispiel zeigt ein Messgerät mit 6 Strom-eingängen für diesen Zweck:



Das UMG96RM-E kann Differenzströme nach IEC/TR 60755 (2008-01)



vom Typ A und

vom Typ B messen.

Kontinuierliche Messung

Historie

In der Vergangenheit waren die am Markt verfügbaren Prozessoren nicht leistungsstark genug, um zu messen und gleichzeitig die diversen Parameter zu berechnen.

„Jedes Messgerät misst doch
dauernd, oder ...“

Kundenzitat

Man hat deshalb bei älteren Messgeräten nur eine Stichprobenmessung durchgeführt. Sprich, man hat für einige Perioden gemessen, anschließend wurde die Messung gestoppt und die Werte berechnet. Während der Verarbeitung wurde keine weitere Messung mehr durchgeführt. Von 50 Perioden wurden so nur einige Perioden tatsächlich gemessen.

Heute

Bei den neuen Produktfamilien, wie dem UMG 96RM, UMG 104, UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 511, werden modernste Mikroprozessoren mit komplett neuer Architektur, integrierten Leistungsumfängen und erheblich höheren Leistungen eingesetzt.

Solche Prozessoren waren in der Vergangenheit nicht verfügbar! Diese Prozessoren sind teurer als herkömmliche Prozessoren, die noch in der Breite bei vielen einfachen Messgeräten im Einsatz sind. Bei den oben genannten Produktfamilien kommt die kontinuierliche Messung zum Einsatz. Hier werden alle Perioden erfasst, d.h. von 50 Perioden werden 50 Perioden gemessen. Parallel dazu werden die Daten verarbeitet und die diversen elektrischen-, PQ- und Energieparameter berechnet.

Es ist selbsterklärend, dass dies eine deutliche Verbesserung der Messgenauigkeit ergibt. Es muss auch berücksichtigt werden, dass bei schnellen Lastwechseln (z.B. Punktschweißen) eine Stichprobenmessung zu einer erheblichen Abweichung im Messergebnis wie der Arbeitsmessung führen kann.

Marktsituation

Einfache Messgeräte und Messgeräte mit billigem oder älterem Design der Messelektronik werden nach wie vor mit Stichprobenmessung angeboten. Betrachtet man den Weltmarkt, wird die Stichprobenmessung sogar noch überwiegen und Stand der Technik sein!

Häufig kommt es auch vor, dass die Arbeit kontinuierlich gemessen wird, allerdings werden alle anderen Werte nicht kontinuierlich, sondern nur über Stichproben ermittelt.

Zusammenfassung

Kontinuierliche Messung erfordert höherwertige Komponenten. Durch die kontinuierliche Messung aller Werte werden deutlich höhere Messgenauigkeiten erreicht.

Messen, berechnen, speichern – Ringpuffer war gestern!

Wie im vorhergehenden Artikel schon ausführlich beschrieben, besitzt die aktuelle Generation unserer Messgeräte sehr leistungsfähige Signalprozessoren (DSP), welche eine kontinuierliche und lückenlose Erfassung von Strom und Spannung sowie die Berechnung aller erdenklichen Parameter ermöglichen. Wie geschieht das nun im Detail, wie läuft der Messvorgang ab, in welcher Form stehen Messwerte zur Verfügung, wo werden sie gespeichert?

Moderne Messgeräte wie unsere UMGs kann man sich im Grunde wie PCs vorstellen. Die Hauptakteure sind CPU (DSP), RAM, Festplatte (Flash-Speicher) und Kommunikationsports (RS485, RJ45).

Folgende Messwertgruppen werden grundsätzlich unterschieden:

Onlinewerte

Onlinewerte werden über ein Messintervall von 200 ms bzw. als Mittelwert der Vollwelleneffektivwerte von 10 Perioden ermittelt. Onlinewerte sind alle Werte, die das Messgerät permanent ermittelt und berechnet. Je nach Messgerät sind das bis zu 2.000 Werte, die pro 200 ms für alle Messkanäle zur Verfügung stehen. Die wesentlichen sind an den Displays der UMGs direkt ablesbar. Über die Software GridVis® und in den Topologieansichten kann der gesamte Umfang der Messwerte dargestellt werden.

Alle Messwerte stehen ständig in definierten Modbus-Speicherregistern für den externen Zugriff durch geeignete Drittsoftware zur Verfügung.

Historische Werte

Aufzeichnungen

Historische Werte werden aus den Onlinewerten gebildet. Dazu werden in der Gerätekonfiguration eine oder mehrere Aufzeichnungskonfigurationen angelegt. Es wird für die jeweilige Aufzeichnung ein Zeitraum für die Bildung eines Mittelwertes festgelegt, z.B. 15-Minuten-Mittelwerte für die Aufzeichnung von Lastkurven, 1-Stunden-Mittelwerte für Energie etc. Die Zeiträume können je nach Gerätetyp zwischen 200 ms und mehreren Tagen liegen. Für Spannungsqualitätsmessungen gemäß EN 50160, EN 61000-2-4 oder EN 50160, IEEE519 sind vorgefertigte Aufzeichnungskonfigurationen vorhanden und können per Mausklick aktiviert werden.

Historische Werte werden in der Regel zunächst im Messgerät auf einem internen Flash-Speicher gespeichert. Früher auch als Ringpuffer bezeichnet. Jeder abgelegte Wert erhält einen Zeitstempel. Über die Software GridVis® werden die Werte manuell oder automatisch (Service) ausgelesen. Messwert und Zeitstempel werden in einer Datenbank abgelegt. Über GridVis® oder externe Datenbanktools können diese Werte dann tabellarisch oder grafisch ausgewertet werden.

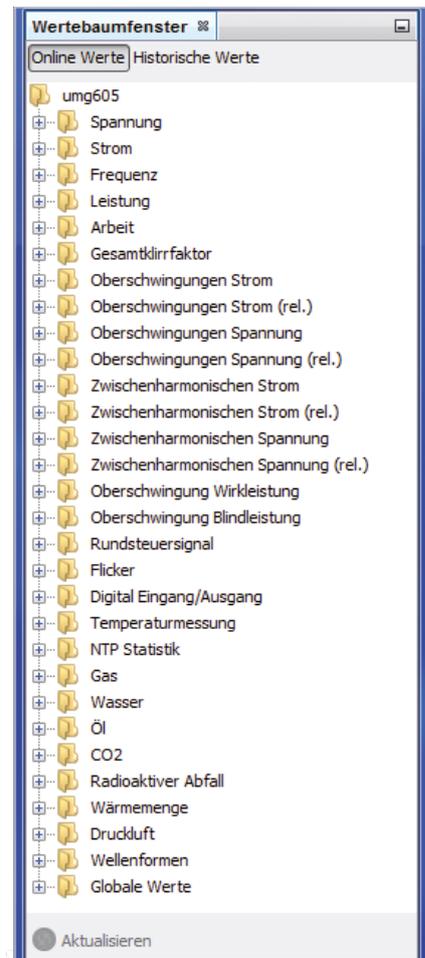


Abb.: Onlinewerte, Wertebaum UMG 605-PRO



Abb.: Kundenspezifische historische Aufzeichnungen, Wertebaum UMG 604-PRO

Ereignisse

Ereignisse sind Über- und Unterspannungen sowie Überströme. Basis sind die 20-ms-Vollwellen-Effektivwerte beim UMG 604-PRO und UMG 508 bzw. die 10-ms-Halbwellen-Effektivwerte beim UMG 605-PRO und UMG 511. Bei Über- bzw. Unterschreitung der festgelegten Toleranzgrenzen wird das Ereignis auf den Flash-Speichern gespeichert. Zusätzlich wird ein Vor- und Nachlaufzeitraum definiert, sodass das Netzgeschehen direkt vor und nach dem Auftreten des Ereignisses analysiert werden kann. So werden maximal alle Spannungs- und Stromkanäle über den festgelegten Auswertez Zeitraum grafisch zusammenhängend dargestellt.

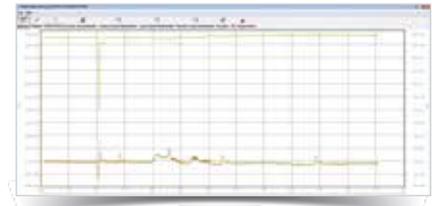


Abb.: Ereignisaufzeichnung Spannungseinbruch/ Unterspannung

Transienten

Für die Aufzeichnung von Transienten wird die volle Performance der UMGs benötigt. Bei einer Abtastrate von 20 kHz können Transienten ab 50 µs erfasst werden. Ähnlich wie bei der Aufzeichnung von Ereignissen sind Schwellwerte sowie Vor- und Nachlaufzeiten definierbar. Genauso kann man festlegen, welche Kanäle gleichzeitig mit dem Auftreten von Transienten in einer Grafik als Wellenform mitgeschrieben werden.

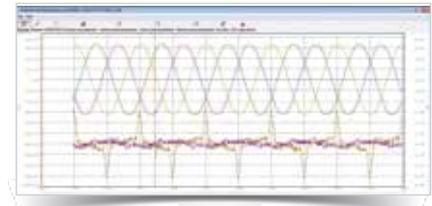


Abb.: Transientenaufzeichnung

Flags

Mit Flags werden Unregelmäßigkeiten bei der Messung und Aufzeichnung gemäß der Norm IEC 61000-4-30 gekennzeichnet und gespeichert. So können beispielsweise Ursachen von Aufzeichnungslücken erkannt werden.

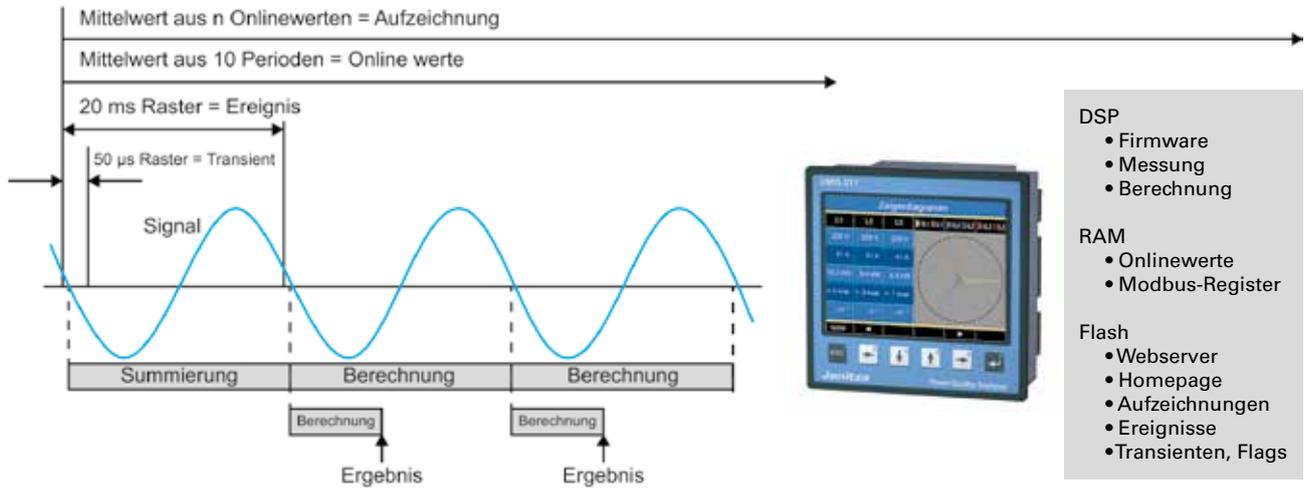
Flag	Hinweis
LostWindow	200 ms Messfenster ist verloren gegangen
LostPLL	Das Gerät hat die Netzsynchrosation verloren
OverCurrent	Messbereichüberschreitung A
OverVoltage	Messbereichüberschreitung V
Firmware Upgrade	Firmware Upgrade
Initialization	Initialisierung Puffer



Abb.: Flagaufzeichnung

Alle Aufzeichnungen von historischen Daten, Ereignissen, Transienten und Flags laufen permanent, unabhängig voneinander und parallel im Messgerät ab.

Alle gespeicherten Daten sind historisch sortiert abgelegt. Ist der Flash-Speicher voll, so werden die historisch ältesten Daten überschrieben. Durch regelmäßiges Auslesen der Daten in eine Datenbank sind Werte, die auf dem Messgerät überschrieben werden, bereits auf dem Server gespeichert, sodass keine Messwerte verloren gehen.



Formelsammlung (für UMG-Messgeräte)

Effektivwert des Stroms für Außenleiter p

$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{pk}^2}$$

Effektivwert des Neutralleiterstroms

$$I_N = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (i_{1k} + i_{2k} + i_{3k})^2}$$

Effektivspannung L-N

$$U_{pN} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} u_{pN_k}^2}$$

Effektivspannung L-L

$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{gN_k} - u_{pN_k})^2}$$

Sternpunktspannung (vektoriell)

$$U_{\text{Sternpunktspannung}} = U_{1_{\text{rms}}} + U_{2_{\text{rms}}} + U_{3_{\text{rms}}}$$

Wirkleistung für Außenleiter

$$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{pN_k} \times i_{pk})$$

Scheinleistung für Außenleiter p

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_p = U_{pN} \cdot I_p$$

Gesamtscheinleistung (arithmetisch)

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_A = S_1 + S_2 + S_3$$

Ordnungsnummern der Oberschwingungen

xxx[0] = Grundschiwingung (50Hz/60Hz)
xxx[1] = 2-te Oberschwingung (100Hz/120Hz)
xxx[2] = 3-te Oberschwingung (150Hz/180Hz)
usw.

THD

- THD (Total Harmonic Distortion) ist der Verzerrungsfaktor und gibt das Verhältnis der harmonischen Anteile einer Schwingung zur Grundschiwingung an.

Verzerrungsfaktor für die Spannung

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Grundschiwingung fund entspricht n = 1

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

Verzerrungsfaktor für den Strom

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Grundschiwingung fund entspricht n = 1

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

ZHD

- ZHD ist der THD für die Zwischenharmonischen
- Wird in den Geräteserien UMG 511 und UMG 605-PRO berechnet

Zwischenharmonische

- Sinusförmige Schwingungen, deren Frequenzen kein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz (Grundschiwingung) sind
- Wird in den Geräteserien UMG 511 und UMG 605-PRO berechnet
- Berechnungs- und Messverfahren entsprechen der DIN EN 61000-4-30
- Die Ordnungsnummer einer Zwischenharmonischen entspricht der Ordnungsnummer der nächstkleineren Oberschwingung. Es liegt also zum Beispiel zwischen der 3-ten und 4-ten Oberschwingung die 3-te Zwischenharmonische.

TDD (I)

- TDD (Total Demand Distortion) gibt das Verhältnis zwischen den Strom Oberschwingungen (THDi) und dem Stromeffektivwert bei Vollast an.
- IL = Vollaststrom
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)

$$TDD = \frac{1}{I_L} \sqrt{\sum_{n=2}^M I_n^2} \times 100\%$$

Rundsteuersignal U (EN 61000-4-30)

Das Rundsteuersignal U ist eine Spannung (200 ms Messwert), die zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3 kHz betrachtet.

Rundsteuersignal I

Das Rundsteuersignal I ist ein Strom (200 ms Messwert), der zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3 kHz betrachtet.

Mitsystem-Gegensystem-Nullsystem

- Das Ausmaß einer Spannungs- oder Stromunsymmetrie in einem dreiphasigen System wird mittels der Komponenten Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem gekennzeichnet.
- Die im Normalbetrieb angestrebte Symmetrie des Drehstromsystems wird durch unsymmetrische Lasten, Fehler und Betriebsmittel gestört.
- Ein dreiphasiges System wird symmetrisch genannt, wenn die drei Außenleiterspannungen und -ströme gleich groß und gegeneinander um 120° phasenverschoben sind. Wenn eine oder beide Bedingungen nicht erfüllt sind, wird das System als unsymmetrisch bezeichnet. Durch die Berechnung der symmetrischen Komponenten bestehend aus Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem ist eine vereinfachte Analyse eines unbalancierten Fehlers in einem Drehstromsystem möglich.
- Unsymmetrie ist ein Merkmal der Spannungsqualität, für das in internationalen Normen (z.B. EN 50160) Grenzwerte festgelegt wurden.

Mitsystem

$$U_{Mit} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

Gegensystem

$$U_{Geg} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{-j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

Nullsystem

Eine Nullkomponente kann nur dann auftreten, wenn über den Mittelpunktsleiter ein Summenstrom zurückfließen kann.

$$U_{\text{Nullsystem}} = \frac{1}{3} |U_{L1,\text{fund}} + U_{L2,\text{fund}} + U_{L3,\text{fund}}|$$

Spannungsunsymmetrie

$$\text{Unsymmetrie} = \frac{U_{\text{Geg}}}{U_{\text{Mit}}}$$

Unterabweichung U (EN 61000-4-30)

$$U_{\text{unter}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-unter},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$$

Unterabweichung I

$$I_{\text{unter}} = \frac{I_{\text{Nennstrom}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n I_{\text{rms-unter},i}^2}{n}}}{I_{\text{Nennstrom}}} [\%]$$

K-Faktor

- Der K-Faktor beschreibt den Anstieg der Wirbelstromverluste bei Belastung mit Oberschwingungen. Bei einer sinusförmigen Belastung des Transformators ist der K-Faktor = 1. Je größer der K-Faktor ist, desto stärker kann ein Transformator mit Oberschwingungen belastet werden, ohne zu überhitzen.

Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)

- Der Leistungsfaktor ist vorzeichenlos.

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

cos phi – Fundamental Power Factor

- Für die Berechnung des cos phi wird nur der Grundschwingungsanteil verwendet
- Vorzeichen cos phi:
- = für Lieferung von Wirkleistung
+ = für Bezug von Wirkleistung

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

cos phi Summe

- Vorzeichen cos phi:
- = für Lieferung von Wirkleistung
+ = für Bezug von Wirkleistung

$$\cos(\varphi)_{Sum_3} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund})^2}}$$

$$\cos(\varphi)_{Sum_4} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund} + Q_{4fund})^2}}$$

Phasenwinkel Phi

- Der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung von Außenleiter p wird gemäß DIN EN 61557-12 berechnet und dargestellt.
- Das Vorzeichen des Phasenwinkels entspricht dem Vorzeichen der Blindleistung.

Grundschwingungs-Blindleistung

Die Grundschwingungs-Blindleistung ist die Blindleistung der Grundschwingung und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet. Spannung und Strom müssen nicht sinusförmig sein. Alle im Gerät berechneten Blindleistungen sind Grundschwingungs-Blindleistungen.

Vorzeichen der Blindleistung

- Vorzeichen Q = +1 für phi im Bereich 0 ... 180 ° (induktiv)
- Vorzeichen Q = -1 für phi im Bereich 180 ... 360 ° (kapazitiv)

$$\text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) = +1 \text{ falls } \varphi_p \in [0^\circ - 180^\circ]$$

$$\text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) = -1 \text{ falls } \varphi_p \in [180^\circ - 360^\circ]$$

Blindleistung für Außenleiter p

- Blindleistung der Grundschwingung

$$Q_{fundp} = \text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) \cdot \sqrt{S_{fundp}^2 - P_{fundp}^2}$$

Gesamtblindleistung

- Blindleistungen der Grundschiwingung

$$Q_V = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Verzerrungsblindleistung

- Die Verzerrungsblindleistung ist die Blindleistung aller Oberschwingungen und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet.
- Die Scheinleistung S enthält die Grundschiwingung und alle Oberschwingungsanteile bis zur M-ten Oberschwingung.
- Die Wirkleistung P enthält die Grundschiwingung und alle Oberschwingungsanteile bis zur M-ten Oberschwingung.
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q_{fund}^2}$$

Blindarbeit pro Phase

$$E_{r_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t$$

Blindarbeit pro Phase, induktiv

$$E_{r(ind)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{für } Q_{L1}(t) > 0$$

Blindarbeit pro Phase, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{für } Q_{L1}(t) < 0$$

Blindarbeit, Summe L1-L3

$$E_{r_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

Blindarbeit, Summe L1–L3, induktiv

$$E_{r(ind)_{L_1,L_2,L_3}} = \int (Q_{L_1}(t) + Q_{L_2}(t) + Q_{L_3}(t)) \cdot \Delta t$$

für $Q_{L_1}(t) + Q_{L_2}(t) + Q_{L_3}(t) > 0$

Blindarbeit, Summe L1–L3, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L_1,L_2,L_3}} = \int (Q_{L_1}(t) + Q_{L_2}(t) + Q_{L_3}(t)) \cdot \Delta t$$

für $Q_{L_1}(t) + Q_{L_2}(t) + Q_{L_3}(t) < 0$

Allgemeine Informationen zu Stromwandlern

Allgemein

Stromwandler werden überwiegend dort eingesetzt, wo Ströme nicht direkt gemessen werden können. Sie sind Sonderformen von Transformatoren, die den Primärstrom in einen (meistens) kleineren, genormten Sekundärstrom bestimmter Genauigkeit (Klasse) übersetzen sowie Primär- und Sekundärkreis galvanisch voneinander trennen. Die physikalisch bedingte Sättigungserscheinung des Kernmaterials gewährleistet zusätzlich einen Schutz des Sekundärkreises vor zu hohen Strömen.

Grundsätzlich kann man zwischen Einleiter-Stromwandlern und Wickel-Stromwandlern unterscheiden. Der häufigste Vertreter der Einleiter-Stromwandler ist der Aufsteck-Stromwandler, der auf den stromführenden Leiter gesteckt wird und damit einen Transformator mit einer Primärwindung (und Sekundärwindungen entsprechend der Übersetzung) bildet.



Abb.: Durchführungswandler

Auswahl von Stromwandlern

Übersetzungsverhältnis

Die Bemessungsübersetzung ist das Verhältnis des Primär-Bemessungsstroms zum Sekundär-Bemessungsstrom und wird als ungekürzter Bruch auf dem Leistungsschild angegeben.

Am häufigsten werden $x / 5$ A Wandler verwendet, die meisten Messgeräte haben bei 5 A die höhere Genauigkeitsklasse. Aus technischen, vor allem aber aus wirtschaftlichen Gründen werden bei langen Messleitungslängen $x / 1$ A Wandler empfohlen. Die Leitungsverluste betragen bei 1-A-Wandlern nur 4 % gegenüber 5-A-Wandlern. Allerdings haben hier die Messgeräte häufig die niedrigere Messgenauigkeit.

Nennstrom

Der Bemessungs- oder Nennstrom (frühere Bezeichnung) ist der auf dem Leistungsschild angegebene Wert des primären und sekundären Stromes (primärer Bemessungsstrom, sekundärer Bemessungsstrom), für den der Stromwandler bemessen ist. Genormte Bemessungsströme sind (außer in den Klassen 0,2 S und 0,5 S) 10 – 12,5 – 15 – 20 – 25 – 30 – 40 – 50 – 60 – 75 A, sowie deren dezimales Vielfaches und Teile davon. Genormte Sekundärströme sind 1 und 5 A, vorzugsweise 5 A.

Genormte Bemessungsströme für die Klassen 0,2 S und 0,5 S sind 25 – 50 – 100 A und deren dezimal Vielfaches sowie sekundär (nur) 5 A.

Die richtige Auswahl des primären Nennstroms ist wichtig für die Messgenauigkeit. Empfohlen ist ein direkt über dem gemessenen / definierten Strom (I_n) liegendes Verhältnis.

Beispiel: $I_n = 1.154 \text{ A}$; gewähltes Wandlerverhältnis = $1.250/5$.

Der Nennstrom kann auch auf Basis der folgenden Überlegungen definiert werden:

- Abhängig vom Trafo-Nennstrom mal ca. 1,1 (nächste Wandlergröße)
- Absicherung (Sicherungs-nennstrom = Wandlernennstrom) des gemessenen Anlagenteils (NSHV, UV)
- Tatsächlicher Nennstrom mal 1,2 (falls der tatsächliche Strom deutlich unter Trafo- oder Absicherungs-nennstrom liegt, sollte dieser Ansatz gewählt werden)

Die Überdimensionierung des Stromwandlers ist zu vermeiden, da ansonsten die Messgenauigkeit bei relativ kleinen Strömen (bezogen auf den primären Bemessungsstrom) zum Teil erheblich sinkt.

Bemessungsleistung

Die Bemessungsleistung des Stromwandlers ist das Produkt aus Bemessungsbürde und dem Quadrat des sekundären Bemessungsstroms und wird in VA angegeben. Genormte Werte sind 2,5 – 5 – 10 – 15 – 30 VA. Es dürfen auch Werte über 30 VA entsprechend dem Anwendungsfall gewählt werden. Die Bemessungsleistung beschreibt das Leistungsvermögen eines Stromwandlers, den Sekundärstrom innerhalb der Fehlergrenzen durch eine Bürde „treiben“ zu können.

Bei der Auswahl der passenden Leistung müssen folgende Parameter berücksichtigt werden: Messgeräte-Leistungsaufnahme (bei Reihenschaltung ...), Leitungslänge, Leitungsquerschnitt. Je länger die Leitungslänge und je kleiner der Leitungsquerschnitt, desto höher sind die Verluste durch die Zuleitung, sprich, die Nennleistung des Wandlers muss entsprechend groß gewählt werden.

Die Verbraucherleistung sollte nahe bei der Wandler-Bemessungsleistung liegen. Eine sehr niedrige Verbraucherleistung (Unterbürdung) erhöht den Überstromfaktor, und Messgeräte sind im Kurzschlussfall unter Umständen nicht ausreichend geschützt. Eine zu hohe Verbraucherleistung (Überbürdung) beeinflusst die Genauigkeit negativ.

Häufig sind in einer Installation bereits Stromwandler vorhanden, die bei der Nachrüstung eines Messgerätes mit verwendet werden können. Zu beachten ist hierbei eben die Nennleistung des Wandlers: Reicht diese aus, um die zusätzlichen Messgeräte zu treiben?

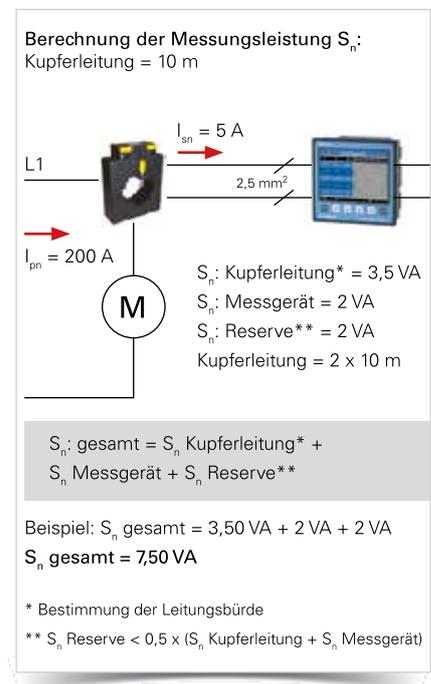


Abb.: Berechnung der Bemessungsleistung S_n
(Kupferleitung 10 m)

Genauigkeitsklassen

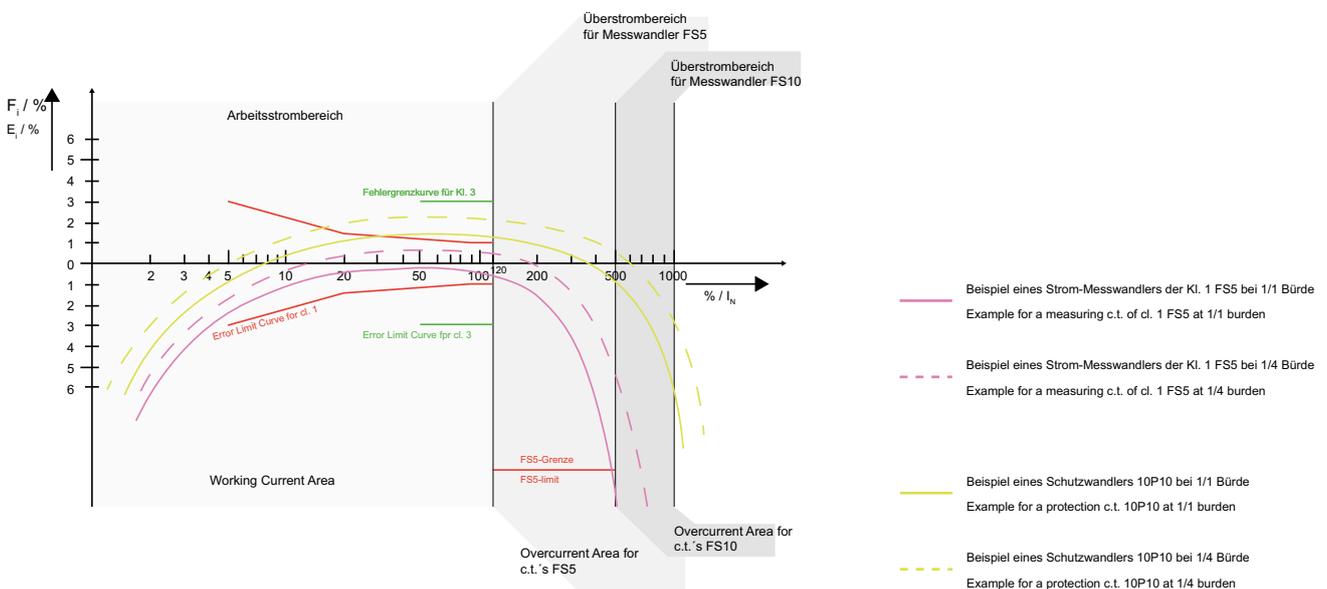
Stromwandler werden entsprechend ihrer Genauigkeit in Klassen eingeteilt. Norm-Genauigkeitsklassen sind 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S. Dem Klassenzeichen entspricht eine Fehlerkurve hinsichtlich Strom- und Winkelfehler.

Die Genauigkeitsklassen von Stromwandlern sind auf den Messwert bezogen. Werden Stromwandler mit einem im Bezug zum Nennstrom geringen Strom betrieben, sinkt die Messgenauigkeit deutlich ab. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Fehlergrenzwerte unter Berücksichtigung der Nennstromwerte:

Genauigkeits- klasse	Stromfehler F _j in % bei % des Bemessungsstroms							
	1 %	5 %	20 %	50 %	100 %	120 %	150 %	200 %
5				5		5		
3				3		3		
1		3	1,5		1	1		
1 ext 150		3	1,5		1		1	
1 ext 200		3	1,5		1			1
0,5		1,5	0,75		0,5	0,5		
0,5 S	1,5	0,75	0,5		0,5	0,5		
0,5 ext 150		1,5	0,75		0,5		0,5	
0,5 ext 200		1,5	0,75		0,5			0,5
0,2		0,75	0,35		0,2	0,2		
0,2 S	0,75	0,35	0,2		0,2	0,2		

Wir empfehlen für die UMG-Messgeräte immer Stromwandler mit der gleichen Genauigkeitsklasse. Stromwandler mit einer niedrigeren Genauigkeitsklasse führen im Gesamtsystem – Stromwandler + Messgerät – zu einer niedrigeren Messgenauigkeit, die in diesem Fall durch die Genauigkeitsklasse des Stromwandlers definiert wird. Die Verwendung von Stromwandlern mit einer niedrigeren Messgenauigkeit als beim Messgerät ist aber technisch möglich.

Stromwandler-Fehlerkurve



Messwandler vs. Schutzwandler

Während Messwandler oberhalb ihres Gebrauchsstrombereichs möglichst rasch in die Sättigung gehen sollen (ausgedrückt durch den Überstromfaktor FS), um ein Anwachsen des Sekundärstroms im Fehlerfall (z.B. Kurzschluss) zu vermeiden und die angeschlossenen Geräte dadurch zu schützen, verlangt man bei Schutzwandlern eine möglichst weit außerhalb liegende Sättigung.

Schutzwandler werden zum Anlagenschutz in Verbindung mit den entsprechenden Schaltgeräten eingesetzt. Norm-Genauigkeitsklassen für Schutzwandler sind 5P und 10P. „P“ steht hier für „protection“. Der Nennüberstromfaktor wird (in %) hinter die Schutzklassenbezeichnung gesetzt. So bedeutet z.B. 10P5, dass beim fünffachen Nennstrom die negative sekundärseitige Abweichung vom entsprechend der Übersetzung (linear) zum erwartenden Wert höchstens 10 % beträgt.

Für den Betrieb von UMG-Messgeräten wird dringend der Einsatz von Messwandlern empfohlen.

Wandler-Standardschienengrößen

Typ	Primärströme in A	Schienengröße in mm
Aufsteckstromwandler		
IPA40	50 - 75	40 x 10 30 x 15 25 x 20
IPA40.5	50 - 100	40 x 10 30 x 15 25 x 20
6A315.3	100 - 600	30 x 15 20 x 20
7A412.3	800 - 1000	40 x 12 2 x 30 x 10
8A512.3	1250 - 1500	50 x 12 2 x 40 x 10
9A615.3	1000 - 2500	63 x 15 2 x 50 x 10
Splitwandler		
Split-100	100	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-150	150	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-200	200	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-250	250	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-300	300	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-400	400	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-500	500	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-600	600	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-750	750	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-800	800	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-1000	1000	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1200	1200	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1250	1250	2 x 80 x 10 60 x 32

Split-1500	1500	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1600	1600	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-2000	2000	2 x 80 x 10 60 x 32
Sonderausführung		
Abweichender primärer Bemessungsstrom	Auf Anfrage	
Abweichender sekundärer Bemessungsstrom	Auf Anfrage	
Abweichende Bauform	Auf Anfrage	
Abweichende Bemessungsfrequenz	Auf Anfrage	
Erweiterte Klassengenauigkeit und Dauerbelastbarkeit	Auf Anfrage	
Baumustergeprüfte / geeichte Wandler	Auf Anfrage	

Bauform von Stromwandlern

Durchführungswandler

Der zu messende Leiter (Stromschiene oder Leitung) wird durch die Fensteröffnung hindurchgeführt und bildet den Primärkreis des Durchführungswandlers. Durchführungswandler werden vorwiegend zur Montage auf Stromschienen eingesetzt. Durch zusätzliches Vergießen wird Tropfenfestigkeit erzielt sowie eine höhere Schock- und Rüttelfestigkeit bei mechanischer Beanspruchung (IEC 68). Hierbei handelt es sich um die gängigste Ausführung von Stromwandlern, mit dem Nachteil, dass bei der Installation der Primärleiter unterbrochen werden muss. Sprich, diese Wandlerbauform kommt vorwiegend bei der Neueinrichtung von Anlagen zum Einsatz.

Split-Wandler (teilbare Stromwandler)

Bei Retrofit-Anwendungen kommen häufig Split-Core Wandler zur Anwendung. Bei diesen Wandlern können für die Installation die Wandlerkerne geöffnet und so um die Stromschienen herum montiert werden. Damit ist die Montage ohne Unterbrechung des Primärleiters möglich.



Abb.: Splitwandler

Kabelumbauwandler

Kabelumbauwandler eignen sich ausschließlich zur Montage an isolierten Primärkreisleitern (Zuleitungskabeln) an einem witterungsgeschützten und trockenen Ort. Die Montage ist ohne Unterbrechung des Primärleiters (d.h. bei laufendem Betrieb) möglich.

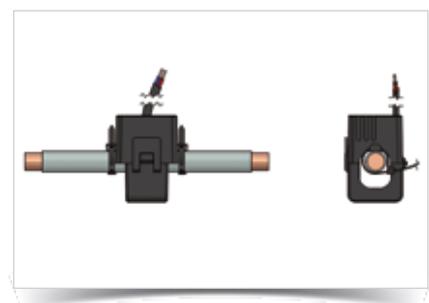


Abb.: Kabelumbauwandler

DIN-Hutschienenwandler mit integrierter Vorsicherung

Der Hutschienenstromwandler ist eine sehr kompakte Sonderform mit integriertem Spannungsabgriff. Der Hutschienenstromwandler besteht aus Reihenklemme, Stromwandler und der Spannungsabgriffsklemme mit Sicherung. Die Sicherung ist direkt an den Primärleiter montiert, und deshalb ist der ungesicherte Teil der Messleitung sehr kurz. Damit ist eine hohe Eigensicherheit gewährleistet.

Der Hutschienenstromwandler führt zu einfacher Verdrahtung, niedrigen Montagekosten und höherer Zuverlässigkeit durch weniger Verbindungen, Einsparung von Platzbedarf und geringen Anschlussfehlern.



Abb.: DIN-Hutschienenwandler

Einbau von Stromwandlern

Einbaurichtung

Ermitteln Sie die Energieflussrichtung im Kabel, an dem Sie messen möchten. P1 bezeichnet die Seite, auf der sich die Stromquelle befindet, während P2 die Verbraucherseite bezeichnet.

Klemmen S1/S2 (k/l)

Die Anschlüsse der Primärwicklung sind mit „K“ und „L“ oder „P1“ und „P2“ bezeichnet und die Anschlüsse der Sekundärwicklung mit „k“ und „l“ oder „S1“ und „S2“. Die Polung hat dabei so zu erfolgen, dass die „Energieflussrichtung“ von K nach L verläuft.

Das Vertauschen der Klemmen S1/S2 führt zu falschen Messergebnissen und kann bei Emax und BLK-Anlagen auch zu falschem Regelverhalten führen.

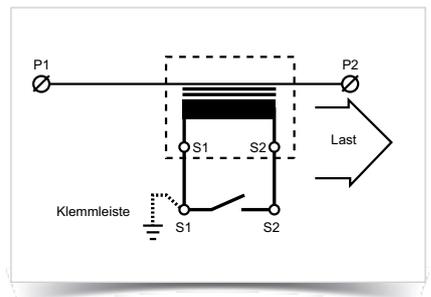


Abb.: Einbaurichtung

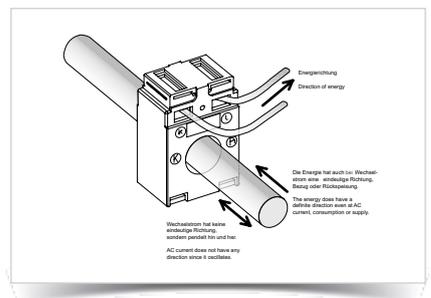


Abb.: Einbaurichtung von Stromwandlern

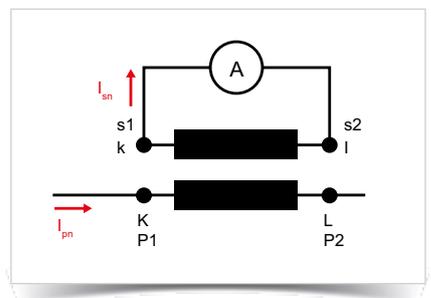


Abb.: Energieflussrichtung

Leitungslänge und Querschnitt

Die Leistungsaufnahme (in W) verursacht durch die Leitungsverluste errechnet sich wie folgt:

$$P = \frac{\rho \times l \times I^2}{A}$$

- spezifischer Widerstand
für CU: 0,0175 Ohm * mm² / m
für Al: 0,0278 Ohm * mm² / m

l = Leitungslänge im m (Hin- und Rückleitung)

I = Strom in Ampere

A = Leitungsquerschnitt in mm²

Schnellübersicht (Leistungsaufnahme Cu-Leitung) für 5 A und 1 A:

Bei jeder Temperaturänderung um 10 °C steigt die von den Kabeln aufgenommene Leistung um 4 %.

Leistungsaufnahme in VA bei 5 A										
Nennquerschnitt	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
2,5 mm ²	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
4,0 mm ²	0,22	0,45	0,67	0,89	1,12	1,34	1,56	1,79	2,01	2,24
6,0 mm ²	0,15	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	1,34	1,49
10,0 mm ²	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89

Leistungsaufnahme in VA bei 1 A										
Nennquerschnitt	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
1,0 mm ²	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
2,5 mm ²	0,14	0,29	0,43	0,57	0,72	0,86	1,00	1,14	1,29	1,43
4,0 mm ²	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89
6,0 mm ²	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
10,0 mm ²	0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,29	0,32	0,36

Beispiel Wandlerleistung und Leitungslänge					
Sekundärstrom = 1 A Leitung = 0,75 mm ² Wandlerleistung / Leitungslänge			Sekundärstrom = 5 A Leitung = 2,5 mm ² Wandlerleistung / Leitungslänge		
Klasse 0,5	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 0,5	Klasse 1	Klasse 3
0,5 VA / 5 m	0,5 VA / 5 m	0,25 VA / 1 m	0,5 VA / 0,7 m	0,5 VA / 0,7 m	0,5 VA / 0,7 m
1 VA / 15 m	1 VA / 15 m	0,5 VA / 5 m	1 VA / 2,1 m	1 VA / 2,1 m	1,5 VA / 3,5 m
2,5 VA / 47 m	1,5 VA / 26 m	1 VA / 15 m	2,5 VA / 6 m	2,5 VA / 6 m	2,5 VA / 6 m
5 VA / 100 m	2,5 VA / 47 m	1,5 VA / 26 m	5 VA / 13 m	5 VA / 13 m	
10 VA / 205 m	5 VA / 100 m			10 VA / 27 m	
	10 VA / 200 m			20 VA / 55 m	
	20 VA / 400 m				

Reihenschaltung von Messgeräten an einem Stromwandler

$$P_v = U_{MG\ 1} + U_{MG\ 2} + \dots + P_{Leitung} + P_{Klemmen} \dots?$$

Parallelbetrieb / Summenstromwandler

Erfolgt die Strommessung über zwei Stromwandler (z.B. 2 Transformatoren), so muss das Gesamtübersetzungsverhältnis der Stromwandler im Messgerät programmiert werden.

Beispiel: Beide Stromwandler haben ein Übersetzungsverhältnis von 1.000 / 5A.
Die Summenmessung wird mit einem Summenstromwandler 5+5 / 5 A durchgeführt.

Das UMG muss dann wie folgt eingestellt werden:

Primärstrom: 1.000 A + 1.000 A = 2.000 A
Sekundärstrom: 5 A

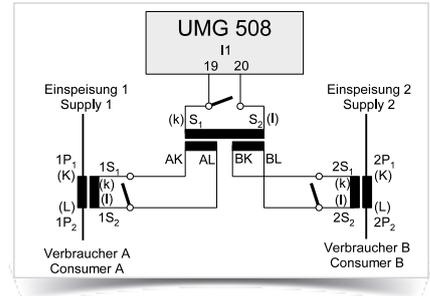


Abb.: UMG 508 Strommessung Summenstromwandler

Erdung von Stromwandlern

Nach VDE 0414 sollen Strom- und Spannungswandler ab einer Reihenspannung von 3,6 kV sekundär geerdet werden. Bei Niederspannung kann die Erdung entfallen, sofern die Wandler nicht großflächig berührbare Metallflächen besitzen. Gängige Praxis ist aber auch die Erdung von Niederspannungswandlern. Üblich ist die Erdung auf S1. Die Erdung kann aber an der S1(k)-Klemme oder S2(k)-Klemmen erfolgen. Wichtig: immer auf der gleichen Seite erden!

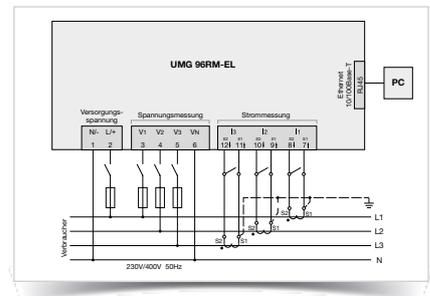


Abb.: Anschlussbeispiel UMG 96RM-EL

Verwendung von Schutzwandlern

Im Falle der Nachrüstung eines Messgerätes und der ausschließlichen Verfügbarkeit eines Schutzkernes empfehlen wir die Verwendung eines Wickelstromwandlers 5/5 zur Entkopplung des Schutzkerns.

Betrieb von Stromwandlern

Austausch eines Messgerätes (Kurzschließen von Stromwandlern)

Der Stromwandler-Sekundärkreis sollte unter keinen Umständen geöffnet werden, wenn im Primärkreis Strom fließt.

Der Ausgang der Stromwandler stellt eine Stromquelle dar. Bei zunehmender Bürde erhöht sich daher die Ausgangsspannung (entsprechend der Beziehung $U = R \times I$) so lange, bis Sättigung erreicht wird. Oberhalb der Sättigung steigt die Spitzenspannung bei zunehmender Verzerrung weiter an und erreicht ihren Maximalwert bei unendlich großer Bürde, also offenen Sekundärklemmen. Bei offenen Wandlern können somit hohe Spannungsspitzen auftreten, die eine Gefahr für den Menschen sind und Wandler sowie Messgerät beim Wiederanschließen zerstören können.

Daraus folgt, dass ein Offenbetrieb zu vermeiden ist und unbeladene Wandler kurzgeschlossen werden müssen.

Stromwandlerklemmleisten mit Kurzschlusseinrichtung

Zum Kurzschließen von Stromwandlern und für Zwecke der wiederkehrenden Vergleichsmessung werden spezielle Klemmleisten für die DIN-Schiene empfohlen. Diese bestehen aus Quertrennklemme mit Mess- und Prüfeinrichtung, isolierten Brücken für Erdung und Kurzschließen der Wandlerklemme.

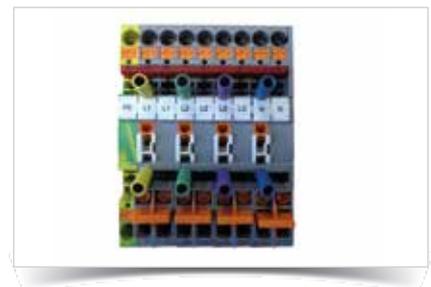


Abb.: Stromwandlerklemmleiste

Überlastung

Überlastung Primärstrom:

Primärstrom zu hoch --> Sättigung des Kernmaterials --> Genauigkeit sinkt massiv ab.

Überlastung Nennleistung:

Es werden zu viele Messgeräte oder zu lange Leitungen an einen Wandler mit seiner definierten Nennleistung angeschlossen --> Sättigung des Kernmaterials --> Genauigkeit sinkt massiv ab.

Kurzschlussfall

Im Kurzschlussfall liegt kein Signal mehr vor. Das Messgerät kann nicht mehr messen. Stromwandler können (bzw. müssen) kurzgeschlossen werden, wenn keine Last / Bürde (Messgerät) anliegt.

Betrieb bei Oberschwingungen

Unsere Wandler messen generell Oberschwingungen bis 2,5 kHz (50sten Harmonische) und viele Typen auch bis 3 kHz und sogar darüber hinaus. Bei höheren Frequenzen nehmen jedoch die Wirbelstromverluste und damit auch die Erwärmung zu. Wenn der Oberschwingungsgehalt zu groß wird, müssen Stromwandler mit dünneren Blechen verwendet werden.

Man kann jedoch keine generelle Aussage über einen Grenzwert des Oberschwingungsgehalts machen, da die Erwärmung von Kerngröße, Wandleroberfläche (Kühlung), Umgebungstemperatur, Übersetzung usw. abhängt.

Eigenleistungsbedarf UMGs, Energiezähler, Messgeräte

Messgerätetyp	Leistungsaufnahme Strommesseingang in VA
Analoges Amperemeter	1,1
UMG 103-CBM / 104 / 604-PRO / 605-PRO	0,2
UMG 96RM	0,2
UMG 96RM-E	0,2
UMG 508 / 509-PRO	0,2
UMG 511 / 512-PRO	0,2
ECSEM-Serie Energiezähler	0,36

Leistungsaufnahme UMG 96RM-E pro Stromeingang

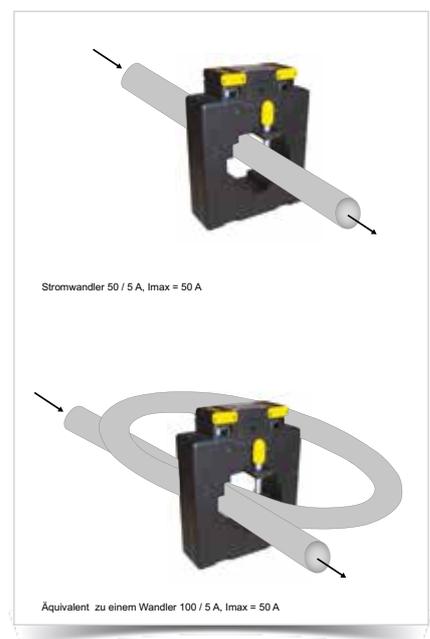
UMG 96RM-E	0,2 VA
	+
4 Meter 2-Draht-Leitung 2,5 mm ²	1,64 VA
	=
Ergibt die Leistungsaufnahme der Messeinrichtung	1,84 VA

Der spezielle Fall: großer Wandler – kleiner Strom

Tipp:

Einen Stromwandler wählen, der sich für das Messen eines Nennstroms von 50 A eignet.

Um den Normalstrom eines Stromwandlers durch zwei zu teilen, genügt es tatsächlich, diesen Strom zweimal durch den Wandler zu führen.



Überspannungskategorien

Elektrische Verteilungssysteme und Verbraucher werden immer komplexer. Dadurch nimmt auch die Wahrscheinlichkeit von transienten Überspannungen zu. Vor allem Baugruppen der Leistungselektronik (z.B. Frequenzumrichter, Phasenanschnitt- und -abschnittsteuerungen, PWM-gesteuerte Leistungsschalter) erzeugen in Verbindung mit induktiven Lasten vorübergehende Spannungsspitzen, die wesentlich höher als die jeweilige Nennspannung sein können. Um die Sicherheit für den Anwender zu gewährleisten, wurden in der DIN VDE 0110 / EN 60664 vier Überspannungskategorien (CAT I bis CAT IV) definiert.

Die Messkategorie gibt die zulässigen Anwendungsbereiche von Mess- und Prüfgeräten für elektrische Betriebsmittel und Anlagen (z.B. Spannungsprüfer, Multimeter, VDE-Prüfgeräte) für die Anwendung im Bereich von Niederspannungsnetzen an.

Definierte Kategorien und Verwendungszwecke in der IEC 61010-1:

Folgende Kategorien und Verwendungszwecke sind in der IEC 61010-1 definiert:	
CAT I	Messungen an Stromkreisen, die keine direkte Verbindung zum Netz haben (Batteriebetrieb), z.B. Geräte der Schutzklasse 3 (Betrieb mit Schutzkleinspannung), batteriebetriebene Geräte, Pkw-Elektrik
CAT II	Messung an Stromkreisen, die eine direkte Verbindung mittels Stecker mit dem Niederspannungsnetz haben, z.B. Haushaltsgeräte, tragbare Elektrogeräte
CAT III	Messungen innerhalb der Gebäudeinstallation (stationäre Verbraucher mit nicht steckbarem Anschluss, Verteileranschluss, fest eingebaute Geräte im Verteiler), z.B. Unterverteilung
CAT IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (Zähler, Hauptanschluss, primärer Überstromschutz), z.B. Zähler, Niederspannungsfreileitung, Hausanschlusskasten

Die Kategorien sind außerdem in die Spannungshöhe 300 V / 600 V / 1.000 V unterteilt.

Die Kategorie ist für die Sicherheit bei Messungen von besonderer Bedeutung, da niederohmige Stromkreise höhere Kurzschlussströme aufweisen und / oder Störungen in Form von Lastumschaltung und andere transiente Überspannungen vom Messgerät verkräftet werden müssen, ohne den Anwender durch elektrische Schläge, Feuer, Funkenbildung oder Explosion zu gefährden. Durch die niedrige Impedanz des öffentlichen Stromversorgungsnetzes sind an der Hauseinspeisung Kurzschlussströme am größten. Innerhalb der Hausanlage werden die maximalen Kurzschlussströme durch die Reihenwiderstände der Anlage reduziert. Technisch wird die Einhaltung der Kategorie u.a. durch Berührungssicherheit von Steckern und Buchsen, Isolation, ausreichende Luft- und Kriechstrecken, Zugentlastungen und Knickschutz von Leitungen sowie genügende Leitungsquerschnitte sichergestellt.

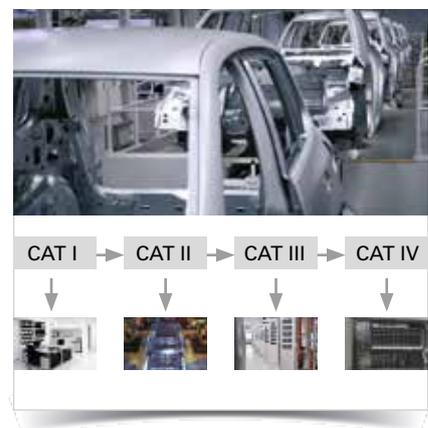


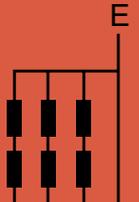
Abb.: Bildliche Darstellung der CAT-Kategorien

Aus der Praxis

Unserer Einschätzung und Erfahrung nach sind sich viele Anwender dieser Thematik nicht ausreichend bewusst. Das Thema Überspannungskategorie mag in der einen oder anderen Anwendung zur Folge haben, dass man anstatt eines UMG 604-PRO mit 300 V CAT-III auf ein UMG 508 mit der Überspannungskategorie 600 V CAT-III wechseln muss, sprich, anstatt einer 4.000-V-Bemessungsstoßspannung wird eine 50 % höhere Bemessungsstoßspannung von 6.000 V erreicht! Es kann aber auch die Verlegung der Messstelle zur Folge haben. Das bedeutet, zusätzliche Sicherheit für Mensch und Maschine!

Die Kombination aus der CAT-Kategorie und der definierten Spannungshöhe ergibt die Bemessungsstoßspannung.

Nennspannungen von Stromversorgungssystemen (Netzen) bei verschiedenen Arten der Überspannungsbegrenzung

Spannung Leiter zu Neutralleiter, abgeleitet von Nennwechsel oder Nenn- gleichspan- nungen bis einschließlich	Gegenwärtig weltweit benutzte Nennspannungen				Bemessungsstoßspannung für Betriebsmittel			
	Dreiphasen-4-Leiter- Systeme mit geerdetem Neutralleiter	Dreiphasen-3-Leiter- Systeme ungeerdet	Einphasen-2-Leiter- Systeme Wechsel- oder Gleich- spannung	Einphasen-3-Leiter- Systeme Wechsel- oder Gleich- spannung	Überspannungskategorien			
								
V	V	V	V	I	II	III	IV	
150	120 / 208* 127 / 220	115, 120, 127	100** 110, 220	100 – 200** 101 – 220 120 – 240	800	1.500	2.500	4.000
300	220 / 380, 230 / 400 240 / 415, 260 / 440 277 / 480	200**, 220, 230, 240, 260, 277, 347, 380, 400, 415, 440	220	220 – 400	1.500	2.500	4.000	6.000
600	347 / 600, 380 / 660 400 / 690, 417 / 720	500	480	480 – 960	2.500	4.000	6.000	8.000

* In den Vereinigten Staaten von Amerika und in Kanada üblich.

** In Japan üblich.

Kommunikation über die RS485-Schnittstelle

Wenn es darum geht, kostengünstig Messgeräte miteinander zu vernetzen, ist die RS485-Schnittstelle mit Modbus-RTU-Protokoll nach wie vor das Maß der Dinge. Der einfache Topologieaufbau, die Unempfindlichkeit gegen EMV-Störungen und das offene Protokoll zeichnen die Kombination RS485 mit Modbus-RTU-Protokoll schon seit Jahren aus. Der komplette Name des RS485-Standards ist TIA / EIA-485-A. Die letzte Revision war im März 1998 und der Standard wurde im Jahr 2003 ohne Änderungen bestätigt. Der Standard definiert nur die elektrischen Schnittstellenbedingungen der Sender und Empfänger, sagt jedoch nichts über die Topologie bzw. über die zu verwendenden Leitungen aus. Diese Informationen findet man entweder in der TSB89 „Application Guidelines for TIA / EIA-485-A“ oder in den Applikationsbeschreibungen der RS485-Treiberbaustein-Hersteller wie z.B. Texas Instruments oder Maxim. Gemäß OSI-Modell (Open Systems Interconnection Reference Model)* wird nur der „physikalische Layer“, nicht jedoch das Protokoll beschrieben. Das verwendete Protokoll darf frei gewählt werden, wie z.B. Modbus RTU, Profibus, BACnet etc. Die Kommunikation zwischen Sender und Empfänger erfolgt leitungsgebunden über eine geschirmte, verdrehte Leitung „Twisted Pair Kabel“. Hierbei sollte immer nur ein Leitungspaar für A und B verwendet werden (Abb.: Bild 1a). Ist die Schnittstelle nicht galvanisch getrennt, ist zudem der Common-Anschluss mitzuführen (Abb.: Bild 1b). Dazu später mehr.

Abb.: Bild 1a

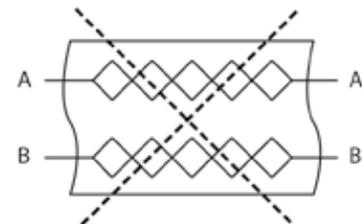


Abb.: Bild 1b

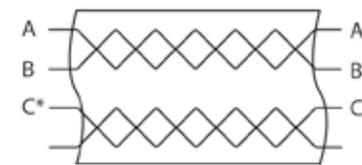
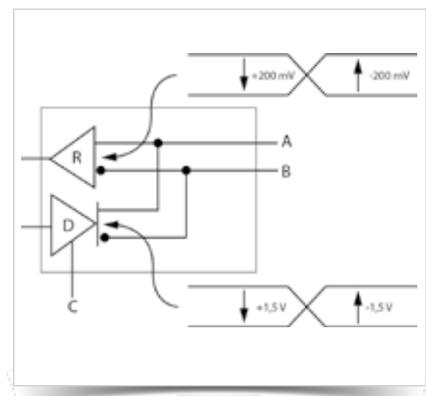


Abb.: Bild 1

Die Übertragung der Daten erfolgt durch einen differentiellen, seriellen Spannungspegel zwischen den Leitungen [A] und [B]. Da Daten auf den Leitungen zwischen Sender und Empfänger übertragen werden, spricht man auch von Halbduplex oder Wechselbetrieb. Jeder Empfänger oder Sender hat einen invertierten und nicht-invertierenden Anschluss. Die Übertragung der Daten erfolgt symmetrisch. Das heißt, hat eine Leitung ein „High“-Signal, hat die andere Leitung ein „Low“-Signal. Leitung A ist somit der Komplementär von B und umgekehrt. Der Vorteil der Messung der Spannungsdifferenz zwischen A und B ist, dass Gleichtaktstörungen weitestgehend keinen Einfluss haben. Eine eventuelle Gleichtaktstörung wird auf beiden Signalleitungen annähernd gleichmäßig eingekoppelt, und durch die Differenzmessung haben sie somit keinen Einfluss auf die zu übertragenden Daten. Der Sender (Driver) erzeugt eine differentielle Ausgangsspannung von **mindestens 1,5 V** an 54 Ohm Last. Der Empfänger (Receiver) hat eine Empfindlichkeit +/-200 mV (Abb. Bild 2).

Abb.: Bild 2



Die Logik ist hierbei wie folgt (Abb. Bild 3):

$A-B < 0,25V =$ Logisch 1
 $A-B > 0,25V =$ Logisch 0

Die Kennzeichnung der Anschlüsse A / B ist oft nicht einheitlich. Was bei einem Hersteller A ist, kann beim nächsten Hersteller B sein. Warum ist das so?

Die Definition sagt:

A = „-“ = T x D- / R x D- = invertiertes Signal
 B = „+“ = T x D+ / R x D+ = nicht-invertiertes Signal

Es wird zudem eine dritte Leitung „C“ = „Common“ angegeben. Diese Leitung ist für den Referenz-Ground.

* Open Systems Interconnection Reference Model (OSI): Driver = Sender; Receiver = Empfänger; Transceiver = Sender / Empfänger

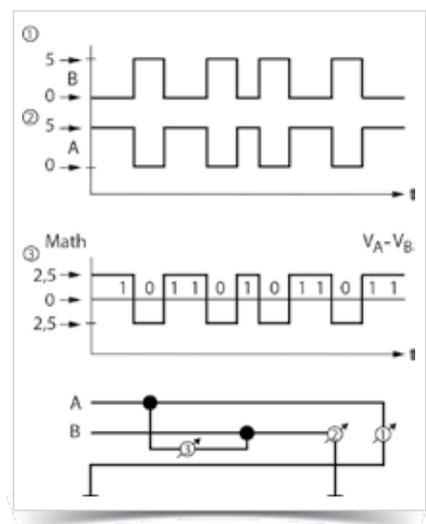


Abb.: Bild 3

Einige RS485-Chip-Hersteller wie Texas Instruments, Maxim, Analog Devices usw. verwenden aber seit Beginn eine andere Bezeichnung, welche mittlerweile ebenfalls üblich ist:

A = „+“ = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal
 B = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Aufgrund dieser Verwirrung haben einige Gerätehersteller ihre eigene Bezeichnung eingeführt:

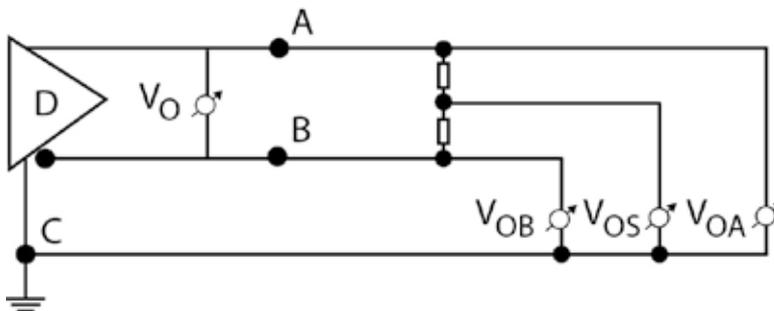
D+ = „+“ = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal
 D- = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Durch die Bezeichnung [+] und [-] nach dem Buchstaben [D] ist klar ersichtlich, welche Leitung das invertierte und das nicht-invertierte Signal darstellt.

Janitza electronics GmbH verwendet hauptsächlich Transceiver ICs von Texas Instruments, Analog Devices oder Maxim. Aus diesem Grund haben alle unsere Messgeräte die folgende Bezeichnung:

A = „+“ = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal
 B = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Die Spannungen werden in den Datenblättern wie folgt definiert:



V_O = Differenzspannung A – B
 V_{OB} = Spannung zwischen B und C
 V_{OA} = Spannung zwischen A und C
 V_{OS} = Treiber-Offsetspannung

Abb.: Bild 4

Die Spannung VCM

Die Spannung VCM (Common-mode Voltage) ist die Summe der GND-Potenzial-Differenzen zwischen den RS485 Teilnehmern (Abb.: Bild 5), der Treiber Offset Spannung und der Gleichtaktstörspannung (Vnoise), welche auf die Busleitung wirkt. Die RS485-Treiber-Hersteller geben für VCM einen Spannungsbereich von -7 bis 12 V an. Bei Kommunikationsproblemen wird dieser Spannungsbereich, bedingt durch Potenzialdifferenzen zwischen Sender und Empfänger, häufig verletzt, wenn die Schnittstelle nicht galvanisch getrennt aufgebaut ist bzw. keine Common-Leitung existiert. Bild 6 zeigt die Berechnung der „Common mode“-Spannung.

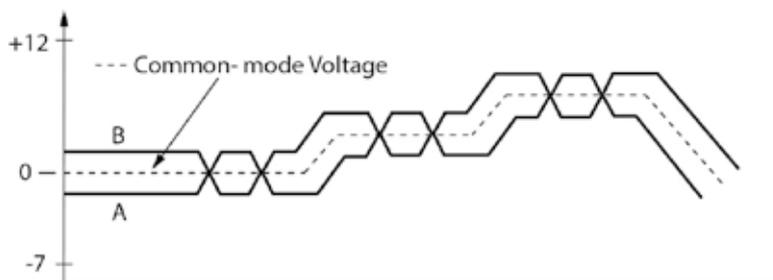


Abb.: Bild 5

$$V_{OS} = \frac{V_{OA} + V_{OB}}{2}$$

$$V_{CM} = V_{OS} + V_{noise} + V_{GPD}$$

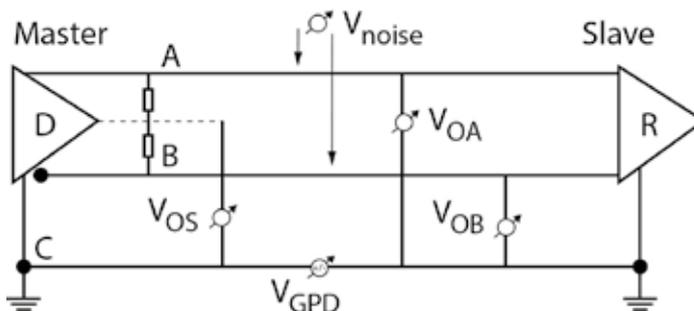


Abb.: Bild 6

V_{GPD} (Ground potential differences)

V_{GPD} ist hierbei die Potenzialdifferenz zwischen Sender und Empfänger GND (PE). Potenzialdifferenzen zwischen den Anschlüssen (Erdungen) entstehen oft bei großer räumlicher Ausdehnung des RS485-Busses. Diese Potenzialdifferenzen entstehen gerade bei älteren Elektroinstallationen, da oft kein vermaschter Potenzialausgleich existiert. Ferner kann gerade bei Blitzeinwirkung die Potenzialdifferenz zwischen den PE-Anschlüssen in den Verteilungen Hunderte oder Tausende von Volt annehmen. Auch unter Normalbedingungen können Potenzialdifferenzen von einigen Volt, bedingt durch Ausgleichströme der Verbraucher, existieren. Vnoise (common mode noise) ist eine Störspannung, die folgende Gründe haben kann:

- Durch ein Magnetfeld induzierte Störspannung auf die Busleitung

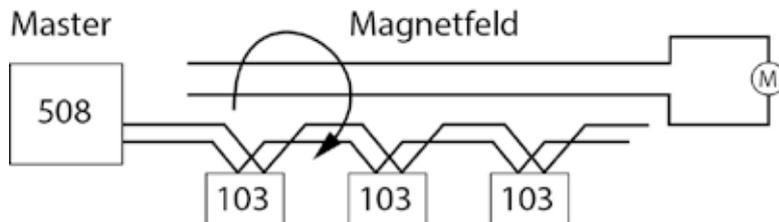


Abb.: Bild 7

- Kapazitive Kopplung bei Anlagenteilen, die nicht galvanisch getrennt sind („parasitäre Kapazitäten“)

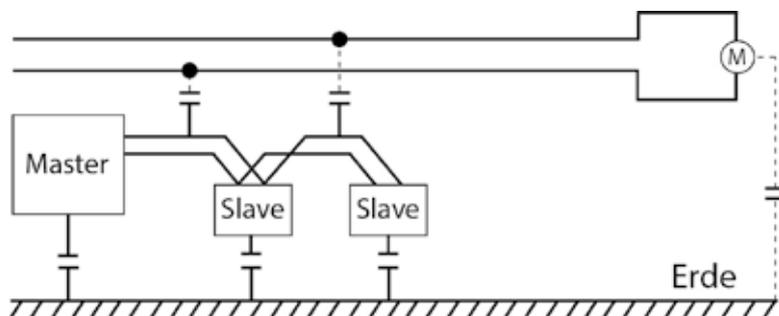


Abb.: Bild 8

- Galvanische Kopplung
- Strahlungskopplung
- Elektrostatische Entladungen

Bustopologie

Der Bus ist „multipointfähig“, und ohne Repeater können bis zu 32 Teilnehmer angeschlossen werden. Die beste Netzwerk Topologie ist dabei „Daisy chain“. Das heißt, das Buskabel geht direkt von Slave zu Slave.

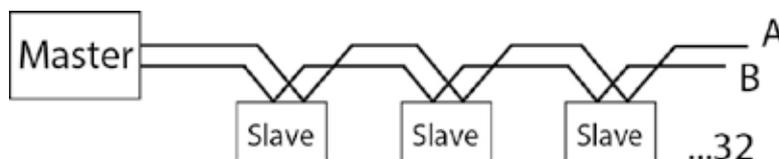


Abb.: Bild 9

Zu beachten ist, dass Stichleitungen generell zu vermeiden sind. Stichleitungen verursachen Reflexionen auf dem Bus. Theoretisch könnte je nach verwendetem Transceiver zwar eine mögliche Stichleitung berechnet werden, dies ist aber in der Praxis zu aufwendig. Die Länge einer möglichen Stichleitung hängt stark von der Signalanstiegszeit des verwendeten Transceivers ab und sollte kleiner als 1/10 der Signalanstiegszeit des Drivers sein. Je höher die möglichen

Baudraten des Transceivers, desto kleiner sind die Signalanstiegszeiten des Drivers. Das heißt, man benötigt Kenntnisse darüber, welcher IC bei den Busteilnehmern verbaut wurde. Zudem fließt die Signalgeschwindigkeit des Kabels in die Berechnung ein. Aus diesem Grund sollte man generell Stiche vermeiden.

Terminierung

Eine weitere Ursache für Kommunikationsstörungen sind Bus-Reflexionen. Eine Reflexion entsteht, wenn das Sendersignal nicht komplett von der Last absorbiert wird. Die Quellenimpedanz sollte der Lastimpedanz und dem Leitungswellenwiderstand entsprechen, da hierdurch die volle Signalleistung erreicht wird und nur minimale Reflexionen entstehen. Die serielle Kommunikation der RS485-Schnittstelle arbeitet am effizientesten, wenn Quell- und Lastimpedanz mit 120 Ohm abgestimmt sind. Der RS485-Standard empfiehlt aus diesem Grund eine Busleitung mit einem Leitungswellenwiderstand von $Z_0 = 120 \text{ Ohm}$. Damit Reflexionen auf dem Bus vermieden werden, muss die Busleitung am Anfang und am Ende mit einem Abschlusswiderstand versehen werden, der dem Leitungswellenwiderstand entspricht.

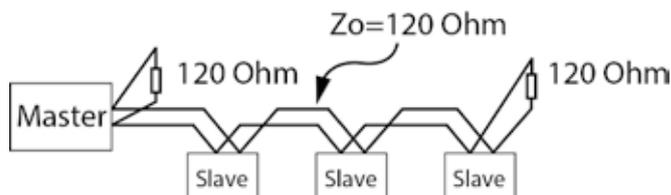


Abb.: Bild 10

„Failsafe Bias“-Widerstände

Wenn sich die Receiver-Eingänge im Bereich von -200 mV bis $+200 \text{ mV}$ befinden, ist der Ausgang des Empfängerbausteins unbestimmt, d.h., eine Auswertung des RS485-Signals kann nicht stattfinden.

Unter folgenden Bedingungen ist das der Fall:

- Kein Sender ist aktiv
- Die Busleitung ist unterbrochen worden (z.B. Leitungsbruch)
- Die Busleitung ist kurzgeschlossen (z.B. Leitung beschädigt etc.)

Der RS485-Bus muss unter diesen Bedingungen in einen definierten Signalzustand gebracht werden. Einige Kommunikationsbusse haben diese Probleme nicht, da hier z.B. nur ein Sender existiert, welcher die Leitung steuert. Entweder der Sender ist aktiv oder eben nicht. Beim RS485-Bus, da multipointfähig, können aber mehrere Sender angeschlossen werden.

Damit der Signalzustand unter den obigen Bedingungen eindeutig wird, verwendet man in der Regel einen „Pull up“-Widerstand zwischen $+5 \text{ V}$ und der Signalleitung A und einen „Pull down“-Widerstand zwischen GND und

der Signalleitung B. Die Widerstände sind theoretisch an einer beliebigen Stelle im Bus platzierbar, werden aber in der Regel beim Master in einem Spannungsteilerverbund mit Abschlusswiderstand eingesetzt, da es hierfür fertige Stecker gibt.

Bei einigen Herstellern findet man in der Regel nur die Empfehlung, einen Abschlusswiderstand am Anfang und am Ende einzubauen, damit Reflexionen vermieden werden (siehe Abschnitt Terminierung bzw. Busaufbau UMG 604-PRO mit UMG 103-CBM). Warum ist das so?

In diesem Fall haben die Hersteller für die RS485-Schnittstelle Transceiver verwendet, die bereits einen internen Failsafe Bias im Chip eingebaut haben, d.h., bei z.B. 0 V am Receiver-Eingang hat der Ausgang automatisch einen logischen „High“-Zustand. Bei Maxim (wie im UMG 604-PRO und UMG 103-CBM eingesetzt) heißt die Funktion „True fail-safe“. Ein externer Failsafe Bias ist dann nur noch notwendig, wenn am gleichen Bus Teilnehmer angeschlossen werden, die diese Funktion nicht besitzen. Die Buslast wird im Übrigen durch die „True fail-safe“-Funktion nicht beeinflusst.

Der „Common-Anschluss“ bzw. „galvanisch getrennt“

Die Busteilnehmer beziehen ihre Versorgungsspannung in der Regel aus unterschiedlichen Bereichen der Elektroinstallation. Gerade bei älteren Elektroinstallationen können so erhebliche Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungen bestehen. Für eine fehlerfreie Kommunikation darf sich die Spannung V_{cm} aber nur im Bereich von -7 bis +12 V bewegen, d.h., die Spannung V_{GPD} (Ground potential differences) muss möglichst klein sein (Bild 11 a, Bild 5). Ist die RS485-Schnittstelle nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt aufgebaut, muss der Common-Anschluss mitgeführt werden (Bild 11 b). Durch die Verbindung der Common-Anschlüsse kann allerdings eine Stromschleife entstehen, d.h., es fließt ohne eine zusätzliche Maßnahme ein hoher Ausgleichstrom zwischen den Busteilnehmern und der Erdung. Dies wird in der Regel von den Entwicklern dadurch verhindert, dass der GND der RS485-Schnittstelle durch einen 100-Ohm-Widerstand von der Erdung entkoppelt wird (Bild 11 c).

Eine bessere Alternative ist die galvanische Trennung der RS485-Schnittstelle von der Versorgungsspannung durch einen internen DC/DC-Konverter und einen Signal-Isolator. Potenzialdifferenzen in der Erdung haben somit keinen Einfluss auf das Signal. Das Differenzsignal „floatet“ somit. Noch besser ist die galvanische Trennung der RS485-Schnittstelle in Kombination mit einem Common-Anschluss.

Bild 12 zeigt einen Mischbetrieb zwischen Teilnehmern mit galvanisch getrennter und galvanisch nicht getrennter Schnittstelle. Die Teilnehmer mit galvanisch getrennter RS485 haben im Beispiel keinen Common-Anschluss. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die Common-Anschlüsse der Teilnehmer miteinander verbunden werden. Trotzdem kann es zu Kommunikationsstörungen aufgrund von EMV-Koppelkondensatoren kommen. Dies hat zur Folge, dass die nicht galvanisch getrennten Teilnehmer das Signal nicht mehr interpretieren können. In diesem Fall muss der Bus getrennt und zwischen den Teilnehmerkreisen eine zusätzliche galvanische Kopplung integriert werden.

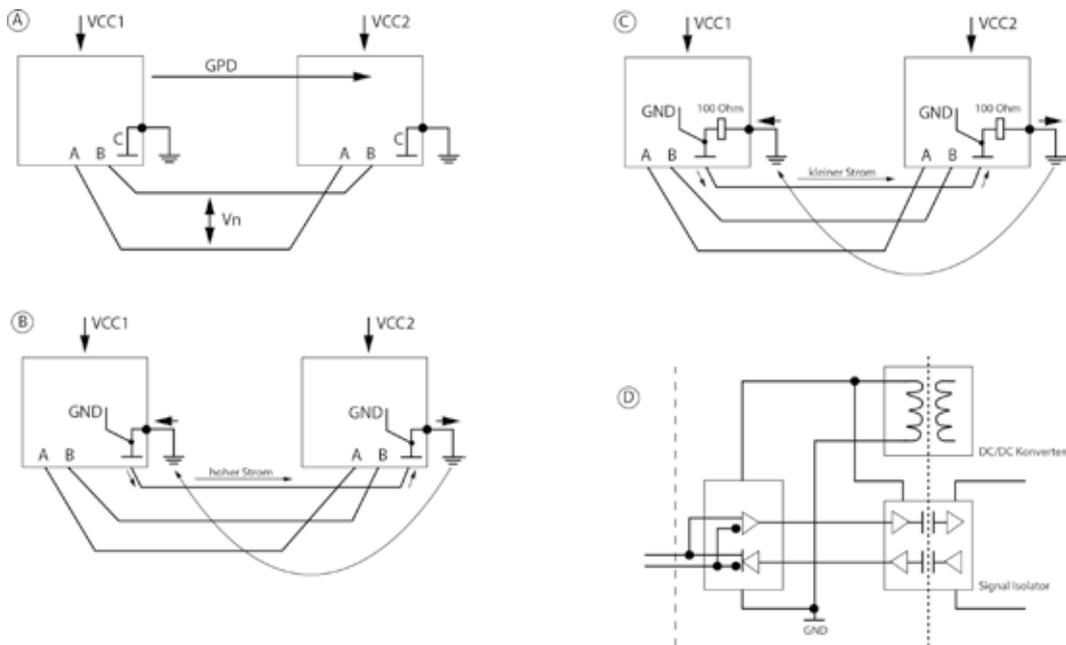


Abb.: Bild 11

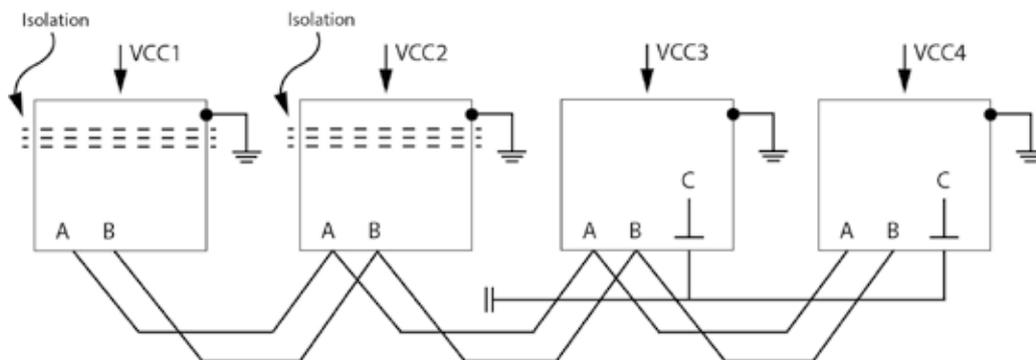


Abb.: Bild 12

Hinweis: Die Schirmung darf auf keinen Fall an den Common-Anschluss der RS485-Schnittstelle angeschlossen werden. Hierdurch würden Störungen direkt in den GND der RS485 Transceiver eingekoppelt werden.

Analyse und Optimierung von RS422 und RS485 Bussystemen

Unsere Empfehlung: MSB-RS485 Analyser – Die perfekte Kombination von Hardware- und Software-Analyse

- Unabhängiges Analyser Gerät, gesteuert und versorgt via USB
- Schnelle Echtzeit Signal/Datenverarbeitung per Hardware
- Liefert Mikrosekunden genaue Daten über jede Leitungsänderung
- Ausgestattet mit einer Vielzahl von Visualisierungs-Tools erlaubt es einen detaillierten Blick in jede RS422/485 Kommunikation
- Erkennt Fehler bei der Bus-Freigabe, Zeitüberschreitungen oder bei falscher/doppelter Adressierung
- Variable Anschlussarten erlauben das vollständige Protokollieren aller Busaktivitäten als auch die gezielte Aufzeichnung der von ausgewählten Busteilnehmern gesendeten Daten.
- OS unabhängige Zeiterfassung aller Ereignisse in 1 µs Auflösung
- Gleichzeitige Anzeige sowohl der Tri-State Signalpegel als auch der übertragenen Daten.
- Detektion inaktiver Buszustände und ungültiger Leitungspegel
- Messung und Verwendung ALLER Baudraten von 1...1 Mbaud
- Automatische Erfassung von Baudrate, Datenbits und Parität.
- Unterstützt 9 Bit Datenwort Protokolle



Zu beziehen bei www.iftools.com

Ports, Protokolle und Verbindungen

UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 511	
Protokolle	Ports
TFTP	1201
Modbus /TCP – Modbus / UDP	502, 4 Ports
DHCP	68
NTP	123
BACnet	47808
Nameservice	1200
HTTP	80
FTP	21
FTP Datenport	1024, 1025
FTP Datenport	1026, 1027
Modbus over Ethernet	8000, 1 Port
Serviceport (telnet)	1239
SNMP	161 / 162 (TRAP)
E-Mail-Port (aktuell)	25
E-Mail-Port (in Vorbereitung)	587

GridVis®	
Protokolle	Ports
Modbus /TCP – Modbus / UDP	502
HTTP	80
FTP	21
FTP Datenport	1024, 1025
FTP Datenport	1026, 1027
Modbus /TCP	502
Modbus over Ethernet	8000
Datenport Telnet Auslesen	1239
Datenport Telnet Update	1236, 1237
E-Mail-Port (Vorbereitung)	25
E-Mail-Port (Vorbereitung)	587

UMG 103-CBM / UMG 104	
Protokolle	Ports
Gerät besitzt keinen Ethernet-Anschluss	Gerät besitzt keinen Ethernet-Anschluss

Anzahl der TCP/UTP-Verbindungen (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)

• Insgesamt sind max. 24 Verbindungen über die TCP-Gruppe möglich.
Es gilt:

- Port 21 (FTP): max. 4 Verbindungen
- Port 25/587 (E-Mail): max. 8 Verbindungen
- Port 1024-1027 (Datenport zu jedem FTP-Port): Max. 4 Verbindungen
- Port 80 (HTTP): max. 24 Verbindungen
- Port 502 (Modbus TCP/IP): Max. 4 Verbindungen
- Port 1239 (Debug): max. 1 Verbindung
- Port 8000 (Modbus oder TCP/IP): max. 1 Verbindung

• Verbindungslose Kommunikation über die UTP-Gruppe

- Port 68 (DHCP)
- Port 123 (NTP)
- Port 161/162 (SNMP)
- Port 1200 (Nameservice)
- Port 1201 (TFTP)
- Port 47808 (BACnet)

Das UMG 96RM-E unterstützt über Ethernet-Anschluss folgende Protokolle

Client-Dienste	Ports
DNS	53 (UDP / TCP)
DHCP-Client (BootP)	68 (UDP)
NTP (Client)	123 (UDP)
E-Mail (senden)	Wählbar (1-65535 TCP)

Server-Dienste	Port
Ping	(ICMP / IP)
FTP	20 (TCP)*, 21 (TCP)
HTTP	80 (TCP)
NTP (nur lauschen)	123 (UDP Broadcast)
SNMP	161 (UDP)
Modbus TCP	502 (UDP / TCP)
Geräte-Identifikation	1111 (UDP)
Telnet	1239 (TCP)
Modbus RTU (Ethernet gekapselt)	8000 (UDP)

* Zufälliger Port (> 1023) für die Datenübertragung, falls im PASSIVE-Mode gearbeitet wird.

Das UMG 96RM-E kann 20 TCP-Verbindungen verwalten.

Client-Dienste werden vom Gerät an einen Server über die angegebenen Ports kontaktiert, Server-Dienste stellt das Gerät zur Verfügung.

Folgende Protokolle werden nicht unterstützt.

BACnet (47808 / UDP)



Abb.: TCP-Gruppe: max. 24 Verbindungen (queue scheduling) (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)

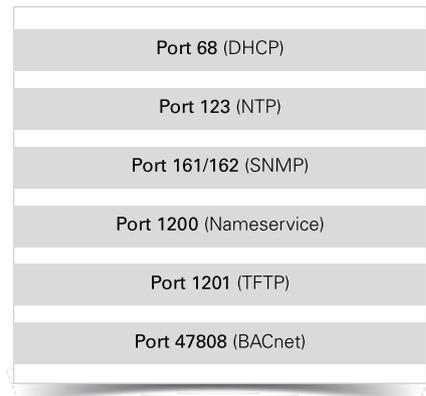


Abb.: UTP-Gruppe: verbindungslose Kommunikation (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)

Grundlagen zur Blindleistungskompensation

Wirkleistung

Schaltet man einen Wirkwiderstand, z.B. ein Heizgerät, in einen Wechselstromkreis, so sind Strom und Spannung phasengleich. Durch Multiplikation zusammengehöriger Augenblickswerte von Strom (I) und Spannung (U) ergeben sich die Augenblickswerte der Leistung (P) bei Wechselstrom. Der Verlauf der Wirkleistung ist mit doppelter Netzfrequenz immer positiv.

Die Wechselstromleistung hat den Scheitelwert $P = U \times I$. Sie kann durch Flächenverwandlung in eine gleichwertige Gleichstromleistung, die sogenannte Wirkleistung P, umgewandelt werden. Beim Wirkwiderstand ist die Wirkleistung halb so groß wie der Scheitelwert der Leistung.

Zur Bestimmung der Wechselstromleistung rechnet man immer mit den Effektivwerten.

$$P = U \cdot I$$

[W] [V] [A]

Abb.: Formel Wirkleistung

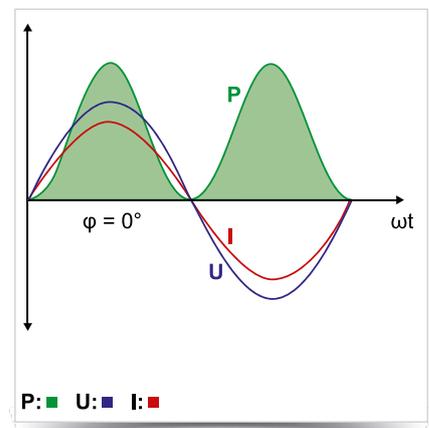


Abb.: Wechselstromleistung bei rein ohmscher Last

Wirk- und Blindleistung

Eine rein ohmsche Last tritt in der Praxis selten auf. Häufig kommt zusätzlich eine induktive Komponente dazu. Dies gilt für alle Verbraucher, die zur Funktion ein magnetisches Feld benötigen (z.B. Motoren, Transformatoren etc.). Der verwendete Strom, der zum Aufbau und Umpolen des magnetischen Feldes benötigt wird, verbraucht sich nicht, sondern pendelt als Blindstrom zwischen Generator und Verbraucher.

Eine Phasenverschiebung tritt auf, d.h., die Nulldurchgänge von Spannung und Strom sind nicht mehr deckungsgleich. Bei induktiver Last läuft der Strom der Spannung nach, bei kapazitiver Last ist das Verhältnis genau umgekehrt. Berechnet man jetzt die Augenblickswerte der Leistung ($P = U \times I$), entstehen immer dann negative Werte, wenn einer der beiden Faktoren negativ wird.

Beispiel:

Phasenverschiebung $\varphi = 45^\circ$ (entspricht einem induktiven $\cos \varphi = 0,707$). Die Leistungskurve überlagert in den negativen Bereich.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

[W] [V] [A]

Abb.: Berechnung der Wirkleistung bei ohmscher und induktiver Last

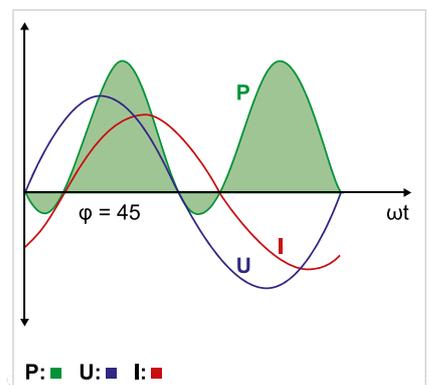


Abb.: Spannung, Strom und Leistung bei gemischt ohmscher, induktiver Last

Blindleistung

Induktive Blindleistung tritt u.a. bei Motoren und Transformatoren auf – ohne Berücksichtigung von Leitungs-, Eisen- und Reibungsverlusten.

Beträgt die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung 90° , z.B. bei einer „idealen“ Induktivität oder bei einer Kapazität, so werden die positiven wie auch die negativen Flächenteile gleich groß sein. Die Wirkleistung entspricht dann dem Faktor 0 und es tritt nur Blindleistung auf. Die ganze Energie pendelt dabei zwischen Verbraucher und Erzeuger hin und her.

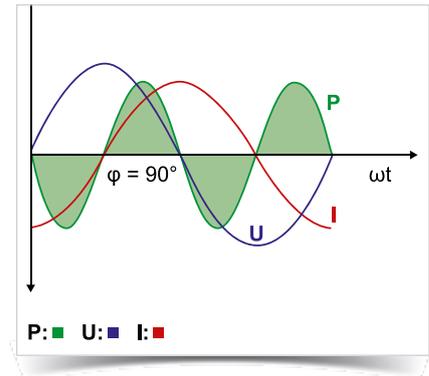


Abb.: Spannung, Strom und Leistung bei reiner Blindlast

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

[var] [V] [A]

Abb.: Ermittlung der induktiven Blindleistung

Scheinleistung

Die Scheinleistung kennzeichnet die einem elektrischen Verbraucher zugeführte oder zuzuführende elektrische Leistung. Die Scheinleistung S ergibt sich aus den Effektivwerten von Strom I und Spannung U .

Bei verschwindender Blindleistung, z. B. bei Gleichspannung, ist die Scheinleistung gleich dem Betrag der Wirkleistung. Ansonsten fällt diese größer aus. Elektrische Betriebsmittel (Transformatoren, Schaltanlagen, Sicherungen, elektrische Leitungen usw.), die Leistung übertragen, müssen entsprechend der zu übertragenden Scheinleistung ausgelegt sein.

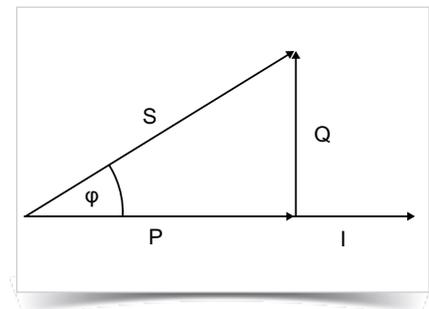


Abb.: Leistungsdiagramm

$$S = U \cdot I$$

[VA] [V] [A]

Abb.: Scheinleistung ohne Phasenverschiebung

Scheinleistung bei sinusförmigen Größen

Bei sinusförmigen Größen entsteht die Verschiebungsblindleistung Q , wenn die Phasen von Strom und Spannung um einen Winkel φ verschoben sind.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

[VA] [W] [var]

Abb.: Die Scheinleistung ergibt sich aus der geometrischen Addition von Wirk- und Blindleistung.

Leistungsfaktor (cos φ und tan φ)

Das Verhältnis von Wirkleistung P zu Scheinleistung S nennt man Wirkleistungsfaktor oder Wirkfaktor. Der Leistungsfaktor kann zwischen 0 und 1 liegen.

Bei sinusförmigen Strömen stimmt der Wirkleistungsfaktor mit dem Kosinus (cos φ) überein. Er definiert sich aus dem Verhältnis P/S. Der Wirkleistungsfaktor ist ein Maß dafür, welcher Teil der Scheinleistung in Wirkleistung umgesetzt wird. Bei gleichbleibender Wirkleistung und gleichbleibender Spannung sind die Scheinleistung und der Strom umso kleiner, je größer der Wirkleistungsfaktor cos φ ist.

Der Tangens (tan) des Phasenverschiebungswinkels (φ) ermöglicht ein einfaches Umrechnen von Blind- und Wirkeinheit.

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad [\text{W}] / [\text{VA}]$$

Abb.: Ermittlung des Leistungsfaktors über Wirk- und Scheinleistung

$$\tan \varphi = \frac{Q}{P} \quad [\text{var}] / [\text{W}]$$

Abb.: Berechnung der Phasenverschiebung über Blind- und Wirkleistung

Der Kosinus und der Tangens stehen in folgender Beziehung zueinander:

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \varphi}}$$

Abb.: Beziehung zu cos φ und tan φ

In Stromversorgungseinrichtungen wird zur Vermeidung von Übertragungsverlusten ein möglichst hoher Leistungsfaktor angestrebt. Im Idealfall beträgt er genau 1, praktisch aber nur etwa 0,95 (induktiv). Energieversorgungsunternehmen schreiben für ihre Kunden häufig einen Leistungsfaktor von mindestens 0,9 vor. Wird dieser Wert unterschritten, so wird die bezogene Blindarbeit gesondert in Rechnung gestellt. Für Privathaushalte spielt das jedoch keine Rolle. Zur Erhöhung des Leistungsfaktors dienen Anlagen zur Blindleistungskompensation. Schaltet man den Verbrauchern Kondensatoren in geeigneter Größe parallel, pendelt der Blindstrom zwischen Kondensator und induktivem Verbraucher. Das übergeordnete Netz wird nicht mehr zusätzlich belastet. Sollte durch den Einsatz einer Kompensation ein Leistungsfaktor von 1 erreicht werden, wird nur noch Wirkstrom übertragen.

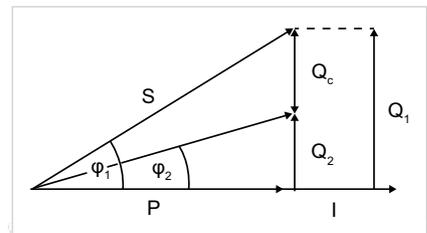


Abb.: Leistungsdiagramm unter Verwendung einer Blindleistungskompensation

Die Blindleistung Q_c , die vom Kondensator aufgenommen bzw. auf diesem Kondensator dimensioniert wird, ergibt sich aus der Differenz der induktiven Blindleistung Q_1 vor der Kompensation und Q_2 nach der Kompensation.

Daraus folgt: $Q_c = Q_1 - Q_2$

$$Q_c = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \quad [\text{var}] [\text{W}]$$

Abb.: Berechnung der Blindleistung zur Verbesserung des Leistungsfaktors

Berechnungsformeln zum Kondensator

Kondensatorleistung einphasig

Beispiel: 66,5 μF bei 400 V / 50 Hz
 $0,0000665 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 3.340 \text{ var} = 3,34 \text{ kvar}$

$$Q_c = C \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

Kondensatorleistung bei Dreieckschaltung

Beispiel: 3 x 57 μF bei 480 V / 50 Hz
 $3 \cdot 0,000057 \cdot 480^2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 12.371 \text{ var} = 12,37 \text{ kvar}$

$$Q_c = 3 \cdot C \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

Kondensatorleistung bei Sternschaltung

Beispiel: 3 x 33,2 μF bei 400 V / 50 Hz
 $3 \cdot 0,0000332 \cdot (400 / 1,73)^2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 1670 \text{ var} = 1,67 \text{ kvar}$

$$Q_c = 3 \cdot C \cdot (U / \sqrt{3})^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

Kondensatorstrom im Außenleiter

Beispiel: 25 kvar bei 400 V
 $25.000 / (400 \cdot 1,73) = 36 \text{ A}$

$$I = \frac{Q}{U \cdot \sqrt{3}}$$

$$Q_c = I \cdot U \cdot \sqrt{3}$$

Reihenresonanzfrequenz (f_r) und Verdrosselungsfaktor (p) von verdrosselten Kondensatoren

Beispiel: $p = 0,07$ (7 % Verdrosselung) im 50-Hz-Netz

$$f_r = 50 \cdot \sqrt{\frac{1}{0,07}} = 189 \text{ Hz}$$

$$f_r = f_n \cdot \sqrt{\frac{1}{p}} \quad p = \left(\frac{f_n}{f_r} \right)^2$$

Benötigte Kondensatornennleistung dreiphasig in verdrosselter Ausführung

Beispiel: 3 x 308 µF bei 400 V / 50 Hz mit p = 7 % verdrosselt

$$0,000308 \cdot 3 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 / (1 - 0,07) = 50 \text{ kvar}$$

$$Q_c = \left(1 - \frac{7}{100}\right) \cdot \frac{440^2}{400^2} \cdot 50 = 56,3 \text{ kvar}$$

$$Q_c = \frac{C \cdot 3 \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n}{1 - p}$$

Welcher Kondensator soll dafür verwendet werden?

Das heißt, für eine 50-kvar-Stufe wird ein 440-V-56-kvar-Kondensator benötigt.

$$Q_c = \left(1 - \frac{P}{100}\right) \cdot \frac{U_c^2}{U_N^2} \cdot N_c$$

Leistungsfaktor und Umrechnung cos und tan

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \varphi}}$$

Umrechnung der Kondensatorleistung abhängig von der Netzspannung

Ermittlung der Blindleistung $Q_{neu} \cdot C$ ist hierbei konstant.

Beispiel:

Netz: 400 V, 50 Hz, 3-phasig

Kondensatornennndaten: 480 V, 70 kvar, 60 Hz, 3-phasig, Dreieck, unverdrosselt

Frage: resultierende Kondensatornennleistung?

$$Q_{neu} = \left(\frac{400}{480}\right)^2 \cdot \frac{50}{60} \cdot 70 = 40,5 \text{ kvar}$$

$$Q_{neu} = \left(\frac{U_{neu}}{U_C}\right)^2 \cdot \frac{f_{neu}}{f_R} \cdot Q_C$$

Die resultierende Kompensationsleistung dieses 480-V-Kondensators, angeschlossen an ein 400-V-50-Hz-Netz, beträgt lediglich 40,5 kvar.

Definition

- Q_C Nennleistung vom Kondensator
- P Verdrosselungsgrad
- U_C Kondensatorspannung
- U_N Netzspannung
- N_C Effektive Filterleistung
- Q_{neu} Neue Blindleistung
- U_{neu} Neue Spannung
- f_{neu} Neue Frequenz
- f_R Nennfrequenz des Kondensators

Kabelquerschnitte und Sicherungen

Mit dieser Tabelle geben wir einen allgemeinen, unverbindlichen Hinweis über die gängige Praxis. Anschlussquerschnitte und die Höhe der Absicherung hängen neben der Nominaleistung des BLK-Systems von den nationalen Vorschriften, dem verwendeten Kabelmaterial und den Umgebungsbedingungen ab. Die Empfehlung für die Sicherungsstromstärke ist für den Kurzschlusschutz, NH-Sicherungen sind bei Leistungskondensatoren für den Überlastschutz ungeeignet. Für die Bemessung und Auswahl der Leitungsquerschnitte und Sicherungen ist im Einzelfall der Anlagenerrichter oder das Planungsbüro verantwortlich.

BLK-Kabelquerschnitte, Sicherungen (bei Netzen mit 400 V / 50 Hz)			
Leistung kvar	Nennstrom A	Kabelquerschnitt NYY-J mm ²	NH-Sicherung im Abgang
5	7	4 x 2,5	16
7,5	10	4 x 4	20
10	14	4 x 4	25
12,5	18	4 x 6	35
15	22	4 x 6	35
17,5	25	4 x 10	50
20	29	4 x 10	50
25	36	4 x 16	63
30	43	4 x 16	80
37,5	54	4 x 25	100
50	72	3 x 35/16	125
55 – 65	79 – 94	3 x 35/16	160
70 – 85	101 – 123	3 x 70/35	200
86 – 100	124 – 145	3 x 95/50	250
101 – 125	146 – 181	3 x 120/70	250
126 – 160	182 – 231	2"3 x 70/35	315
161 – 180	233 – 260	2"3 x 95/50	400
181 – 200	261 – 289	2"3 x 120/70	400
201 – 250	290 – 361	2"3 x 150/70	500
251 – 300	362 – 434	2"3 x 185/95	630

Anschluss-Querschnitte gelten nur für die angegebenen Kondensatorleistungen

Wichtiger Hinweis:

Bei Erweiterung bestehender Anlagen muss die Sammelschientrennung vorher ausgeführt werden!

Blindleistungskompensationsanlagen mit einer Leistung über 300 kvar haben zwei getrennte Sammelschienensysteme und benötigen zwei separate Einspeisungen. Die Tabelle gilt für unverdrosselte und verdrosselte Kompensationsanlagen. Es sind in jedem Fall die aktuell gültigen Vorschriften (z.B. DIN VDE 0298) zu beachten.

cos phi

Berechnung der benötigten kvar-Kompensationsanlagenleistung

Diese Auswahltabelle wurde für die Berechnung der benötigten Blindleistung erstellt. Sie können mit dem aktuellen Leistungsfaktor und dem Zielleistungsfaktor einen Multiplikator aus der Tabelle ermitteln und mit der zu kompensierenden Wirkleistung multiplizieren. Das Resultat ist die benötigte Blindleistung für Ihre Blindleistungskompensationsanlage. Diese Tabelle ist auch als MS Excel-Datei zur Berechnung auf unserer Homepage unter www.janitza.de/downloads/tools/kvar-tabelle zu finden.

cos phi Auswahltabelle												
		Wirkleistung $P = 100 \text{ kW}$ IST cos $\varphi = 0,65$ ZIEL cos $\varphi = 0,95$ Faktor F aus Tabelle $= 0,84$ Kompensationsleistung $QC = P \times (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = P \cdot F = 100 \times 0,84 = 84 \text{ kvar}$										
IST tan φ	cos φ	Ziel-Leistungsfaktor										
		cos φ										
		0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	1,00
		Faktor F										
1,33	0,60	0,58	0,64	0,71	0,79	0,85	0,91	0,97	1,00	1,04	1,13	1,33
1,30	0,61	0,55	0,60	0,68	0,76	0,81	0,87	0,94	0,97	1,01	1,10	1,30
1,27	0,62	0,52	0,57	0,65	0,73	0,78	0,84	0,90	0,94	0,97	1,06	1,27
1,23	0,63	0,48	0,53	0,61	0,69	0,75	0,81	0,87	0,90	0,94	1,03	1,23
1,20	0,64	0,45	0,50	0,58	0,66	0,72	0,77	0,84	0,87	0,91	1,00	1,20
1,17	0,65	0,42	0,47	0,55	0,63	0,68	0,74	0,81	0,84	0,88	0,97	1,17
1,14	0,66	0,39	0,44	0,52	0,60	0,65	0,71	0,78	0,81	0,85	0,94	1,14
1,11	0,67	0,36	0,41	0,49	0,57	0,62	0,68	0,75	0,78	0,82	0,90	1,11
1,08	0,68	0,33	0,38	0,46	0,54	0,59	0,65	0,72	0,75	0,79	0,88	1,08
1,05	0,69	0,30	0,35	0,43	0,51	0,56	0,62	0,69	0,72	0,76	0,85	1,05
1,02	0,70	0,27	0,32	0,40	0,48	0,54	0,59	0,66	0,69	0,73	0,82	1,02
0,99	0,71	0,24	0,29	0,37	0,45	0,51	0,57	0,63	0,66	0,70	0,79	0,99
0,96	0,72	0,21	0,27	0,34	0,42	0,48	0,54	0,60	0,64	0,67	0,76	0,96
0,94	0,73	0,19	0,24	0,32	0,40	0,45	0,51	0,57	0,61	0,64	0,73	0,94
0,91	0,74	0,16	0,21	0,29	0,37	0,42	0,48	0,55	0,58	0,62	0,71	0,91
0,88	0,75	0,13	0,18	0,26	0,34	0,40	0,46	0,52	0,55	0,59	0,68	0,88
0,86	0,76	0,11	0,16	0,24	0,32	0,37	0,43	0,49	0,53	0,56	0,65	0,86
0,83	0,77	0,08	0,13	0,21	0,29	0,34	0,40	0,47	0,50	0,54	0,63	0,83
0,80	0,78	0,05	0,10	0,18	0,26	0,32	0,38	0,44	0,47	0,51	0,60	0,80
0,78	0,79	0,03	0,08	0,16	0,24	0,29	0,35	0,41	0,45	0,48	0,57	0,78
0,75	0,80		0,05	0,13	0,21	0,27	0,32	0,39	0,42	0,46	0,55	0,75
0,72	0,81		0,03	0,10	0,18	0,24	0,30	0,36	0,40	0,43	0,52	0,72
0,70	0,82			0,08	0,16	0,21	0,27	0,34	0,37	0,41	0,49	0,70
0,67	0,83			0,05	0,13	0,19	0,25	0,31	0,34	0,38	0,47	0,67
0,65	0,84			0,03	0,11	0,16	0,22	0,28	0,32	0,35	0,44	0,65
0,62	0,85				0,08	0,14	0,19	0,26	0,29	0,33	0,42	0,62
0,59	0,86				0,05	0,11	0,17	0,23	0,26	0,30	0,39	0,59
0,57	0,87				0,03	0,08	0,14	0,20	0,24	0,28	0,36	0,57
0,54	0,88					0,06	0,11	0,18	0,21	0,25	0,34	0,54
0,51	0,89					0,03	0,09	0,15	0,18	0,22	0,31	0,51
0,48	0,90						0,06	0,12	0,16	0,19	0,28	0,48
0,46	0,91							0,03	0,09	0,13	0,16	0,46
0,43	0,92								0,06	0,10	0,13	0,43
0,40	0,93									0,03	0,07	0,40
0,36	0,94										0,03	0,36
0,33	0,95											0,33
0,29	0,96											0,29
0,25	0,97											0,25

Festkompensation

Auswahltabelle Festkompensation von Motoren				
Motorleistung in kW	Kondensatorleistung bei Leerlauf in kvar (abhängig von Umdrehung / Minute)			
	3.000	1.500	1.000	750
1,5	0,8	1	1,1	1,2
3	1,5	1,6	1,8	2,3
5,5	2,2	2,4	2,7	3,2
7,5	3,4	3,6	4,1	4,6
11	5	5,5	6	7
15	6,5	7	8	9
18,5	8	9	10	11
22	10	11	12	13
30	14	15	17	20
45	19	21	24	28
75	28	32	37	41
90	34	39	44	49
110	40	46	52	58

Richtwerte für die Einzelkompensation von Motoren nach VDEW



Bemerkung:

- Werte geben lediglich einen Richtwert an
- Überkompensation muss vermieden werden, um Übererregung zu vermeiden

Auswahltabelle Festkompensation von Transformatoren	
Transformatormennleistung in kVA	Kondensatormennleistung in kvar
100	4,8
160	6,25
200	7,2
250	7,5
315	9,3
400	10
500	12,5
630	15
800	20
1000	25
1250	30
1600	40
2000	50



Bemerkung:

- Werte geben lediglich einen Richtwert an (bei Drehstromtransformatoren mit normalen Verlusten beträgt die Kompensationsleistung je nach Größe zwischen 1 und 5 % ihrer Nennleistung)
- Regionale EVU-Vorschriften müssen unbedingt beachtet werden
- Auf entsprechende Versicherungen und kurzschlussfeste Leitungen ist zu achten

Schutzarten nach EN 60529

Schutz von elektrischen Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel (z.B. Leuchten, LED-Module und Betriebsgeräte) müssen nach EN 60529 entsprechend ihrer Beanspruchung durch Fremdkörper und Wasser einer bestimmten Schutzart angehören. Die Schutzarten werden auch IP-Codes genannt. Die Abkürzung IP steht für „International Protection“ bzw. „Ingress Protection“ (dt. Schutz gegen Eindringen).

Der IP-Code nach EN 60529

Die Schutzart durch ein Gehäuse wird anhand genormter Prüfverfahren nachgewiesen. Zur Klassifizierung dieser Schutzart wird der IP-Code verwendet. Dieser setzt sich aus den beiden Buchstaben IP und einer zweistelligen Kennziffer zusammen. Die Schutzarten beziehen sich ausschließlich auf den Schutz gegen Berührung und das Eindringen von festen Fremdkörpern und Staub (gekennzeichnet durch die erste Kennziffer des IP-Codes) sowie gegen schädliches Eindringen von Wasser (gekennzeichnet durch die zweite Kennziffer des IP-Codes). Über den Schutz gegen äußere Einflüsse sagen die Schutzarten nichts aus. Zudem dürfen die Schutzarten auch nicht mit den elektrischen Schutzklassen verwechselt werden, die sich auf Schutzmaßnahmen zur Verhinderung eines elektrischen Schlags beziehen.

Wichtiger Hinweis: Zusätzlich zur Schutzart müssen immer auch die äußeren Einflüsse und Bedingungen berücksichtigt werden.

Code-Buchstaben		
IP	International Protection (Ingress Protection)	

Kennziffer 1	Schutz gegen Fremdkörper	Schutz gegen Berührung
0	Kein Schutz	Kein Schutz
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 50 mm	Geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 2,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Werkzeug
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Draht
5	Geschützt gegen Staub in schädigender Menge	Vollständiger Schutz gegen Berührung
6	Staubdicht	Vollständiger Schutz gegen Berührung

Kennziffer 2	Schutz gegen Wasser
0	Kein Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser
7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen

Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI)

Allgemein

Die Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI) dient zur Vorbereitung und zur Vorabinformation für Inbetriebnahmen durch die Firma Janitza electronics GmbH. Die Bestätigung für die korrekte Elektroinstallation sowie die technische Voraussetzung für die Installation der Software wird vor der Inbetriebnahme benötigt.

Elektroinstallation der Janitza Messgeräte allgemein

- **Zugang:** Alle Geräte sind voll funktionsfähig (Hilfsspannung, Anschluss etc.) und frei zugänglich zu Schnittstelle, Anschluss und Display.
- **Schnittstellen:** Die Busanbindung der Geräte untereinander und zum PC ist ordnungsgemäß und funktionsfähig verdrahtet. Informationen zur Anbindung der Schnittstellen und Verdrahtung sind in der zugehörigen Betriebsanleitung zu finden.
- **Verdrahtung:** Es wurde auf der RS485-Schnittstelle keine Stichleitung gebildet (siehe Grafik). Das heißt, alle Geräte wurden in Serie am Power Analyser angeschlossen.
- **Buskabel:** Für die Verdrahtung der RS485 wurde ein Buskabel verwendet. Das Kabel muss geschirmt und die Drähte (A&B) müssen miteinander verdreht sein. Wir empfehlen folgendes Buskabel: Li2YCY(TP)2x2x0,22).
- **Master:** In den Buslinien ist folgende Struktur eingehalten worden: Der Master (UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 / UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 96RM-E) ist der erste Teilnehmer an dem Bus.
- **RS485:** Bei UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 wurde der notwendige Profibusstecker für die RS485-Schnittstelle verwendet. Der Profibusstecker ist zwingend erforderlich, da die RS485-Schnittstelle auf den internen Abschlusswiderstand ausgerichtet ist.
- **Aufbauplan:** Ein Aufbauplan der Busanbindung aller Teilnehmer wurde zuvor per E-Mail / Fax an den zuständigen Techniker übergeben (support@janitza.de).
- **Wandlereinstellung:** Die Wandlereinstellungen werden kundenseitig vorgenommen. Ist die Einstellung der Wandler Inhalt der Inbetriebnahme (siehe Lastenheft), muss vorab eine Geräteliste mit namensbezogenen Wandlerdaten dem zuständigen Techniker übergeben werden.

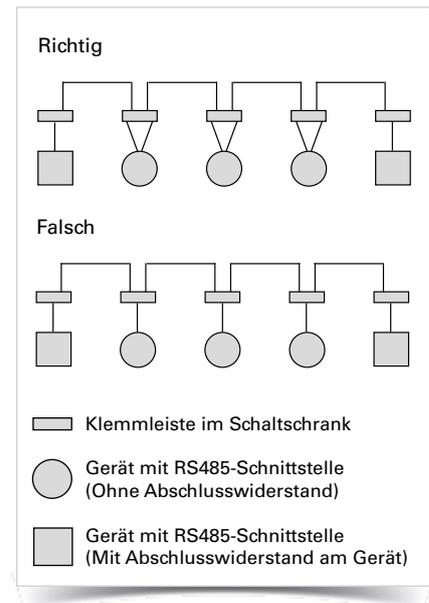


Abb.: Modbus Konfiguration

- **IP-Adressen:** Die Gerätenamen und IP-Adressen müssen festgelegt und dokumentiert sein und vor der Inbetriebnahme dem zuständigen Techniker übermittelt werden.

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/IP_Liste_Beispiel.xls

- **Einstellungen:** Für Messgeräte mit Ethernet-Anbindung müssen die IP-Adressen vergeben werden. Ist die Einstellung der IP-Adresse Inhalt der Inbetriebnahme (siehe Lastenheft), muss vorab eine Geräteliste mit IP-Adresse, Sub-Net-Mask sowie Gateway dem zuständigen Techniker übergeben werden.
- **Abschlusswiderstand:** Ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm muss am Anfang und Ende einer Buslinie zwischen A und B gesetzt werden. Geräte mit Profibusstecker werden auf ON geschaltet.
- **Anschluss:** Nach dem Anschluss der Messgeräte sind folgende Messwerte zu überprüfen:
 - Die Wirkleistung der einzelnen Phasen sollte positiv sein. Ist dies nicht der Fall, liegt eine Leistungseinspeisung oder ein Fehlanschluss vor (k und l verdreht).
 - Der cos phi der einzelnen Phasen sollte über einem realistischen Wert von 0,5 liegen (Richtwert). Ist dies nicht der Fall, müssen die Phasenzuordnungen der Strom- und Spannungsmessung überprüft werden. Der Strom- und Spannungsanschluss muss den Phasen richtig zugeordnet sein.
- **Datenbank:** Die Datenbank MySQL / MS SQL ist installiert und administriert.

Für die Inbetriebnahme ist es wichtig, dass ein ortskundiger, verantwortlicher Elektriker / Installateur bei der Inbetriebnahme vor Ort ist.

Softwareinstallation und Netzwerkadministration

Die folgenden Punkte zeigen die Voraussetzung sowie Eigenschaften der Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® (Stand Vers. 4) der Firma Janitza electronics GmbH.

- **GridVis®-Lizenz:** Für die Aktivierung der GridVis® wird ein Account auf dem Janitza Lizenzserver benötigt (<https://license.janitza.de/>). Der Account sollte vor der Inbetriebnahme von dem Verantwortlichen angelegt werden. Für die Editionen Professional und Service benötigt man einen Freischaltcode. Der Freischaltcode kann bei einem Vertriebspartner oder bei der Firma Janitza electronics erworben werden. Für die Aktivierung wird ein Internetzugang benötigt. Weitere Informationen unter:

<https://wiki.janitza.de/display/GRIDVIS50/GridVis-Dokumentation+6.0>

- **GridVis® Lizenzsystem im Zusammenspiel mit VMware**

Die GridVis® prüft für das Lizenzsystem die folgenden Parameter:

- CPU: Schlüssel: HKLM\HARDWARE\DESCRIPTION\System\CentralProcessor\0
Werte: „Identifizier“, „VendorIdentifizier“
- Maschine: Schlüssel: HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion
Werte: „ProductId“, „CurrentVersion“

DISK: Größe der Root-Partition

Dieser Wert wird von Java ermittelt und kann im Error-Report eingesehen werden (Datei „SystemInfo.xml“)

filesystem\root\drive = Festplattenname

filesystem\root\totalspace = Der Wert

MAC: Liste aller MAC-Adressen (des Rechners aber nur prozentual)
ohne Loopback und ohne PointToPoint.

- **Systemvoraussetzungen:** Die Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® benötigt folgende Systemvoraussetzungen:

- Aktueller Prozessor
- Min. 4 GB RAM (Standard-Datenbank)
- Min. 16 GB RAM (MySQL, MS SQL Datenbank)
- Bildschirmauflösung min. 1.280 x 960 Pixel
- Installationsspeicherplatz: 1 GB

- **Unterstützte Betriebssysteme:** Folgende Betriebssysteme werden von der Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® unterstützt:

- Windows XP® (ab Service Pack 3)
- Windows Vista®(ab Service Pack 1)
- Windows 7® , Windows 8®
- Windows Server® (ab Version 2003 R1)
- Linux (x86, x64; ab Java 7) (Hinweis: kein Support)

- **Speicherplatz-Reserven:** Die benötigte Speicherkapazität für die Datenarchivierung hängt von der Anzahl der Messgeräte ab. Für ein Messgerät kann man ca. 500 MB Speicherplatz pro Jahr annehmen. (Anzahl der Geräte mal 500 MB mal Archivierungsjahre). Eine genaue Kalkulation kann mit folgendem Excel-Sheet errechnet werden:

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Speicher-UMG.xlsx

- **GridVis®-Basic:** GridVis®-Basic wird standardmäßig mit der Derby- und Janitza-Datenbank ausgeliefert. Es können maximal 5 Geräte in die Software eingebunden werden.
- Die Installation / Administration der Datenbank MySQL / MS SQL ist nicht Bestandteil der Inbetriebnahme. Folgende Daten sind demjenigen, der die Anlage in Betrieb nimmt, zu übergeben:
 - IP-Datenbank
 - Port-Nummer
 - Name der Datenbank
 - User und Passwort

• **GridVis® Lizenzmodell / Softwarevarianten:**

Bezeichnung	Basic	Professional	Service	Ultimate
Installationen (Desktop)	1	3	5	5
Installationen (Dienst / virtueller Server)	0	0	2	2
Geräteanzahl	5	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Update-Zeitraum	Nicht limitiert	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Telefonischer Support	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Graphen	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Datenbank Janitza DB / Derby DB	•	•	•	•
Manuelle Reports	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Grafische Programmierung	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Topologie	•	•	• ^{*3}	• ^{*3}
Energie- und Verbrauchsreporte ^{*2}	•	•	•	•
Inbetriebnahme-Report ^{*2}	•	•	•	•
RCM-Report	•	•	•	•
Datenbankunterstützung MS-SQL / MySQL ^{*1}	-	•	•	•
Automatische Auslesung	-	•	•	•
Virtuelles Gerät	-	•	•	•
Benutzerverwaltung	-	•	•	•
Zeitplanung Zeitpunkte	-	•	•	•
CSV Datenimport	-	•	•	•
Zeitplanung Zeiträume	-	-	•	•
PQ-Reporte	-	-	•	•
Automatischer Excel-Export	-	-	•	•
Generischer Modbus	-	-	•	•
Grafischer Programmierbaustein (Schreiben / Lesen Modbus)	-	-	• ^{*3}	• ^{*3}
Automatische Reporte	-	-	• ^{*3}	• ^{*3}
Online-Erfassung	-	-	•	•
Service	-	-	•	•
Alarmmanagement	-	-	•	•
REST-Schnittstelle	-	-	•	•
Energierrechnungs-Report ^{*2}	-	-	•	•
LET-Report ^{*2}	-	-	•	•
Hochverfügbarkeits-Report ^{*2}	-	-	•	•
COMTRADE & MSCONS Export ^{*2}	-	-	•	•
Bild- und Symbolbibliothek ^{*2}	-	-	-	•
OPC UA Client ^{*2}	-	-	-	•
Webvisualisierung GridVis®-Energy	-	-	-	•
Artikel-Nummer	51.00.116	51.00.160	51.00.180	51.00.190
Artikel-Nummer Updateverlängerung pro Jahr	-	51.00.161	51.00.181	51.00.191
Artikel-Nummer Upgrade auf nächsthöhere Suite	-	51.00.162	51.00.182	-

*1 SQL-Datenbank ist nicht im Lieferumfang enthalten.
 *2 Neu ab Version 7.3
 *3 Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der GridVis®-Installation auf dem Desktop gegeben.

Geräteanzahl:
 Max. Anzahl gleichzeitig geladener Geräte (z. B. innerhalb der Basic-Version: ein Projekt mit 5 Geräten oder 5 Projekte mit einem Gerät).

Update-Zeitraum:
 Bitte beachten Sie, das nach Ablauf des Updatezeitraum ggf. mehrere Updateverlängerungen erworben werden müssen.
 Eine Updateverlängerung beträgt 12 Monate. Beispiel: Ihr Updatezeitraum ist vor 2 Jahren (Stand heute) abgelaufen. Sie benötigen 2 Updateverlängerungen, um eine aktuelle GridVis® Version verwenden zu können.

Automatische Auslesung:
 Geräte-Auslesung nach frei konfigurierbaren Zeitplänen.

Online-Erfassung:
 Messdaten von Geräten ohne Speicher werden in der GridVis®-Software gemittelt.

Service:
 Die Software GridVis® läuft im Hintergrund und wird ohne Benutzeranmeldung automatisch gestartet. Messgeräte können zeitunabhängig automatisch ausgelesen werden. Zur Konfiguration und Datenbearbeitung wird die Desktop-Installation benötigt.

• **Unterstützte Datenbanken:**

Folgende Datenbanken unterstützt die GridVis®-Software:

- Derby-Datenbank im Lieferumfang
- Janitza DB im Lieferumfang
- MySQL (Option), ab Version 5
- MS SQL (Option), ab 2005 keine Expressversionen

• **Datenbank-Informationen:**

- Die Datenbank-Benutzer benötigen Schreibe- und Leserechte
- Die Datenbank-Struktur wird von der GridVis® bei Projekterstellung generiert
- Um ein Projekt erstellen zu können, benötigt man Eigentümerrechte
- Der User „root“ oder „SA“ sollte nicht für GridVis®-Projekte genutzt werden
- Die Datenbank-Struktur ist offen und dokumentiert

Weitere Informationen finden Sie im FAQ-Bereich unter:

wiki.janitza.de

• **Standard-Datenbank:**

- Die Standard-Datenbank Derby kann nur lokal verwendet werden. Ein Mehrfachzugriff ist nicht möglich.
- Die Standard-Datenbank Janitza DB kann nur lokal verwendet werden; ein Mehrfachzugriff ist nur lokal möglich (z.B. GridVis®-Service im Hintergrund und GridVis®-Professional auf einem Computer)!

• **Installation Verzeichnisse:** Das Installationsverzeichnis sowie das Projektverzeichnis sind frei auswählbar. Wenn mehrere Benutzer Zugriffe benötigen, müssen die Installation und das Projekt in einem Verzeichnisbereich liegen, in dem die Zugriffsrechte für alle Benutzer gegeben sind.

• **Port-Informationen:** Folgende Kommunikationsports werden für den Datentransfer zwischen Messgerät und Software benötigt:

- HTTP 80
- FTP-Kommandoport 21 (Datenport 1024, 1025, 1026, 1027)
- Modbus/TCP 502 (4 Ports)
- Modbus RTU über Ethernet 8000 (1 Port)
- Telnet 1239
- NTP 123

Folgende Kommunikationsports könnten zusätzlich genutzt werden:

- SNMP 161
- BACnet 47808

• **Automatische Ringpufferauslesung:** Die Software GridVis® besitzt eine automatische Auslesefunktion, die aktiviert werden kann. Für diese Funktion muss die Software GridVis® kontinuierlich laufen. Der Service (Dienst) kann das automatische Auslesen übernehmen. Ab der GridVis®-Professional ist dieses Feature verfügbar.

• **GridVis®-Service-Informationen:**

- Die Service-Edition beinhaltet mindestens eine Installation für Desktop und eine für den Service.
- Automatische Ringpufferauslesung und Onlineauslesung können von dem Service (Dienst) übernommen werden.
- Eine Service-Instanz unterstützt die Verwaltung von 300 Messgeräten.
- Die Übernahme der Messgeräte muss über den Webserver erfolgen. Der Service ist unter localhost:8080 mit einem Webbrowser erreichbar.
- Der Webserver-Port kann bei der Installation verändert werden.
- Der Service (Dienst) wird von Windows verwaltet und benötigt keine Anmeldung eines Users. Bei einem Neustart wird der Service (Dienst) mit neu gestartet.

• **Onlineauslesung:** Die Software GridVis® bietet eine Möglichkeit, Messwerte online aufzuzeichnen und zu archivieren. Diese Funktion kann z.B. für Messgeräte ohne Ringpuffer (Speicher) genutzt werden. Die Polling-Zeit ist nicht einstellbar und schnellstmöglich. Die Onlineauslesung ist ab der GridVis®-Service-Edition verfügbar.

• **Server-Client-Prinzip:** Der Mehrfachzugriff auf eine Datenbank ist abhängig vom Datenbanktyp. Die Standard-Derby-Datenbank unterstützt nur einen lokalen Zugriff. MySQL- und MS SQL-Datenbanken unterstützen Mehrfachzugriffe. Das Auslese- und Schreibrecht muss aber einer GridVis®-Desktop-Instanz oder einer GridVis®-Service-Instanz zugewiesen werden.

• **NTP – Zeitsynchronisierung:** Messgeräte des Typs UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 511 oder UMG 96RM-E besitzen einen NTP-Client zur Zeitsynchronisierung. Folgende Modes werden von den Geräten unterstützt:

- Active (IP wird direkt angesprochen)
- Listen (Broadcast)

Eine Zeitsynchronisierung ohne NTP-Server kann ab GridVis®-Professional-Edition mit der Computerzeit erfolgen.

• **Historische Auswertung:** Für eine historische Auswertung (Zeitraum-Auswertung) werden Geräte mit Ringpuffer (Speicher) benötigt. Eine Alternative ist die GridVis®-Service-Edition, hier kann die Onlineaufzeichnung zur Archivierung genutzt werden.

Bei der Inbetriebnahme werden administrative Rechte für die Installation benötigt. Für die GridVis®-Aktivierung sollte ein Internetzugang vorhanden sein. Es ist empfehlenswert, dass ein Verantwortlicher der IT-Abteilung vor Ort bei der Inbetriebnahme dabei ist, um eventuelle Fragen direkt zu klären.

Sonderhinweise für die Elektroinstallation der Janitza Messgeräte

Sollte die Inbetriebnahme das ProData® (Verbrauchsimpulserfassung) oder eine Emax-Anlage (Spitzenlastmanagement) umfassen, sind noch folgende Punkte zu beachten:

- **Sonderhinweis ProData®:** Für das ProData® (Verbrauchsdatenerfassung von Wasser- / Wärmemengen etc.) müssen vor der Inbetriebnahme die Impulswertigkeiten bekannt sein und ebenfalls per E-Mail dem zuständigen Techniker vorab zugeschickt werden.

Beispiel: ProData®

Digitaleingang 1 = Wasserzähler Nebengebäude = 1 m³ pro Impuls

Digitaleingang 2 = Wärmemengenzähler Hauptgebäude = 1 kWh pro Impuls
usw.

- **Sonderhinweis Emax (Spitzenlastoptimierung):** Die Anlage ist voll funktionsfähig eingebaut und fertig verdrahtet. Dazu gehören:

a) Bei direkter Messung

- Anschluss der Spannungsmessung
- Anschluss der Strommessung
- Anschluss der Versorgungsspannung
- Anschluss der digitalen Ausgänge an die Schaltvorrichtung (z.B. Schütz)
- Anschluss des Rücksetzimpulses der Versorger für die Synchronisation mit dem betreffenden Messintervall (meistens 15-Minuten-Messintervall)
- Optional Anschluss der zusätzlichen Schaltmodule (FBM) für die Schaltkanäle 1 ... 64

b) Bei indirekter Messung über Mengenimpulse

- Leistungsimpulse des Versorgers an einem digitalen Eingang
- Anschluss der digitalen Ausgänge an die Schaltvorrichtung (z.B. Schütz)
- Anschluss des Rücksetzimpulses der Versorger für die Synchronisation mit dem betreffenden Messintervall (meistens 15-Minuten-Messintervall)
- Optional Anschluss der zusätzlichen Schaltmodule (FBM) für die Schaltkanäle 1 ... 64

Folgende Dokumente werden ausgefüllt für die Inbetriebnahme benötigt:

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_508_511_DE_V1.1.docx

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_604_605_DE_V1.1.docx

Einweisung

Nach der Inbetriebnahme sollte eine Einweisung des Bedienpersonals in die Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® erfolgen. Die Einweisung sollte am eingerichteten Computer mit Zugriff auf alle Messstellen erfolgen. Die Einweisung beinhaltet folgende Themen:

- Softwarenavigation
- Konfiguration der Messgeräte
- Auswertung der historischen Daten (Graph, Reporte)
- Erstellung der Topologie
- Automatische Auslesung / Zeitsetzen verwalten

Inhalt der Inbetriebnahme (Lastenheft)

Die Aufgaben der Inbetriebnahme sind eindeutig definiert. Aufgaben, die nicht zur Standard-Inbetriebnahme gehören, müssen zusätzlich im Auftrag festgehalten werden. Die Anzahl der einzubindenden Messstellen sowie die Anzahl der zu installierenden Softwareinstanzen muss vor der Inbetriebnahme festgelegt sein.

- Anzahl der Messstellen
- Anzahl der GridVis®-Desktop-Instanzen
- Anzahl der GridVis®-Service-Instanzen

Aufgaben der Standard-Inbetriebnahme:

• Installation:

Aktuelle GridVis®-Software installieren (Projekt erstellen, Projekt importieren)

• Konfiguration:

- Einbinden aller Janitza Messstellen in die Software GridVis® (Verbindungs-konfiguration)
- Geräteanwendung spezifisch konfigurieren (Impulsausgänge, Alarmausgänge)
- Automatische Auslesung / Onlineauslesung konfigurieren
- Software- / Firmware-Update

• Einweisung in die Software GridVis®:

- Geräteverwaltung
- Graph-Funktion
- Topologie-Erstellung

Zusatzleistungen der Inbetriebnahme:

• **Konfiguration:**

- Alle Wandlereinstellungen vornehmen
- Geräteadressen und IP-Adressen vergeben

• **Installation:**

- Emax (Spitzenlastoptimierung) Inbetriebnahme, Konfiguration

• **Konfiguration:**

- Kundenspezifische Topologie erstellen
- Kundenspezifische Jasic®-Programme einbinden
- Fehlersuche, Unterstützung
- Erstellung von virtuellen Messstellen

Es ist empfehlenswert, dass der verantwortliche Elektriker / Installateur vor Ort bei der Inbetriebnahme dabei ist, um eventuelle Fragen direkt zu klären. Zudem wäre es wünschenswert, wenn der Betreiber der Anlage für eine Unterweisung anwesend ist. Um eine reibungslose Inbetriebnahme zu gewährleisten, sollten alle Punkte erledigt werden.

Hochverfügbarkeit durch 3-in-1-Monitoring

Verursachte vor Jahren ein kurzer Spannungseinbruch gerade mal ein Flackern in der Beleuchtung, kann er heute ganze Betriebe lahmlegen. Deswegen ist eine genaue Überwachung Pflicht. Die Störungen können nämlich auch – im Wortsinn – hausgemacht sein. Im besten Fall lassen sich Defekte sogar im Entstehen erkennen und beheben. Um die gesamte Infrastruktur zu überwachen, muss der Anwender nicht mit einer Vielzahl von Instrumenten arbeiten. Ein einziges modernes Monitoring-System kann dies komfortabel und zuverlässig übernehmen.

Hochautomatisierte Fertigungsanlagen, Rechenzentren aber auch Anlagen mit kontinuierlichen Prozessen (z.B. Lebensmittel, Kabelfabriken, Papierfertigung) erfordern eine zuverlässige Stromversorgung – oft sogar Hochverfügbarkeit, d.h. eine Verfügbarkeit von mindestens 99,9%. Die vielen Server, Monitore, Speichermedien und Netzwerkkomponenten tolerieren kaum Spannungseinbrüche oder andere Spannungsqualitäts-Abweichungen von der Norm (z.B. EN 50160). Aber nicht nur für die Informations- und Kommunikationstechnik muss elektrische Energie „sauber“ zuverlässig zur Verfügung stehen, sondern auch für Infrastrukturaufgaben wie Klimatisierung, Brandvermeidung, EMV, Sicherheitstechnik, Beleuchtung, Aufzüge und Antriebe.

3-in-1 Monitoring für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

Es verwundert nicht, dass in all diesen Anwendungen die Forderung nach einer sicheren Stromversorgung noch vor der allgegenwärtigen Energieeffizienz steht. Dem kommt die kontinuierliche Überwachung mit einer entsprechend integrierten Messtechnik für Energiemanagement, Spannungsqualitäts- und Differenzstromüberwachung entgegen, denn sie dient beiden. „Nebenher“ verbessert die Differenzstromüberwachung den vorbeugenden Brandschutz. Allerdings ist es in der Praxis sehr aufwändig, alle Messdaten zu erfassen, auszuwerten und zu dokumentieren. All dies muss auch noch sehr rasch erfolgen, will man z.B. einen gerade entstehenden Isolationsfehler noch vor dem Ausfall der Anlage erkennen.

Hierfür hat Janitza, der Spezialist für digitale Messtechnik und Monitoring Systeme in der Energieversorgung, seine neuen Baureihen UMG 512-PRO, UMG 96RM-E und UMG 20CM zur Überwachung auf 3 Ebenen entwickelt (siehe Abschnitt „Monitoring-Lösungen in der Praxis“). Zusammen mit der Software GridVis® und dem integrierten Alarmmanagement vereinen sie Lösungen für drei Bereiche in einer gemeinsamen Systemumgebung und nur einem Messgerät je Messstelle:

3-in-1 Monitoring

- Energiemanagement nach ISO 50001 (Erfassen von V, A, Hz, kWh, kW, kVArh, kvar ...)
- Spannungsqualitäts-Überwachung (Oberschwingungen, Flicker, Spannungseinbrüche, Transienten ...)
- Differenzstrommessung (Residual Current Monitoring, kurz RCM)

Diese Bündelung der drei unterschiedlichen Funktionen in einem einzigen Messgerät hat den großen Vorteil, dass sowohl die Montage und Installation als auch die restliche Infrastruktur (Stromwandler, Kommunikationsleitungen und -einrichtungen, Datenbank, Software, Analyse-Tools und Reporting-Software ...) nur ein einziges Mal benötigt wird. Ferner sind alle Daten zentral in einer Datenbank erfasst und lassen sich bequem mit nur einer Software verarbeiten. Dies spart nicht nur direkte Kosten im Einkauf, sondern vereinfacht auch die Integration: Es sind keine Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemen nötig – es ist ja nur ein System. Dies reduziert auch den Aufwand für Trainingsmaßnahmen und Einarbeitung, was wiederum die Akzeptanz bei den zuständigen Elektrofachkräften erhöht.

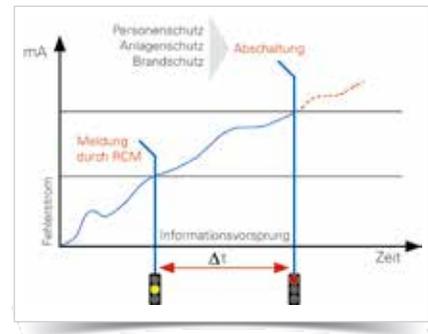


Abb. 1: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung

Melden vor Ausfall

Ein wesentlicher Vorteil dieser integrierten Datenerfassung ist ihre Schnelligkeit und der umfassende Überblick über alle Daten. Damit lassen sich Störungen erkennen, die ein einzelnes System nur teilweise oder gar nicht wahrnehmen würde. So kann der Anwender reagieren, bevor Sicherungen oder Fehlerstromschutzschalter (RCD) betroffene Anlagen oder Steckdosenstromkreise abschalten. Dies gilt vor allem für schleichend steigende Differenzströme (z.B. ausgelöst durch Isolationsfehler), zu hohe Betriebsströme oder anderweitige Überlastungen von Anlagenteilen oder Verbrauchern (Bild 1).

Eine andere Fehlerquelle sind massive Netzurückwirkungen oder Resonanzerscheinungen durch eine wachsende Anzahl nichtlinearer elektrischer Verbraucher. Erkennt man irreguläre Netzgrößen wie zu hohe Oberschwingungen oder Fehlerströme rechtzeitig, kann man noch vor dem Ausfall eines Gerätes Reparaturmaßnahmen einleiten und so Ausfallzeiten vermeiden oder zumindest planen bzw. reduzieren.

Universalwerkzeug RCM: Mehr Sicherheit, mehr Anlagenverfügbarkeit, weniger Brandgefahr

Wie oben erwähnt, spielt RCM eine immer wichtigere Rolle für hochverfügbare Stromversorgungen, wie man sie inzwischen in nahezu allen Marktsegmenten findet. Vor allem kontinuierliche Prozesse und besonders sensitive Applikationen wie Rechenzentren, Krankenhäuser oder Halbleiterfabriken bauen auf RCM. Auch überall dort, wo Isolationswiderstandsmessungen und Fehlerstromschutzschalter aus örtlichen oder betrieblichen Gegebenheiten nicht realisiert werden können, bietet die RCM-Messung eine gute Alternative. Die beschriebene „vorausschauende“ Überwachung hilft zudem, Alarmer zu reduzieren, wie dies etwa ein Alarmmanagement nach EEMUA 191 oder NAMUR NA 102 fordert.

RCM kann aber noch mehr, nämlich die Brandgefahr reduzieren! Ein Fehlerstrom, ausgelöst durch eine defekte Isolierung, kann tückisch sein. Die Stromhöhe wird von der Leistung des speisenden Netzes, vom Isolationsfehlerwiderstand und dem Erdungswiderstand bestimmt. Bei

ausreichend hohem Stromfluss (bei sattem Erdschluss bzw. entsprechend niederohmigem Schluss) wird die vorgeschaltete Schutzeinrichtung den elektrischen Verbraucher vom Netz trennen. Ist der Fehlerstrom jedoch zu klein, löst die Schutzeinrichtung nicht aus. Wenn die eingetragene Fehlerleistung einen Wert von ca. 60 Watt (ca. 261 mA bei 230 V) übersteigt, besteht Brandgefahr. Eine Fehlerstromüberwachung dient damit auch der Brandprävention. Wie RCM im Detail funktioniert, zeigt der nächste Abschnitt.

RCM – Die Funktionsweise

Die grundsätzliche Funktionsweise des Differenzstromprinzips wird in Bild 2 dargestellt. So werden durch den Summenstromwandler die Phase und der Neutralleiter des zu schützenden Abgangs geführt, der Schutzleiter ist ausgenommen. Das Bild zeigt der besseren Übersicht wegen eine stark vereinfachte Schaltung. In der Praxis laufen alle drei Phasen und der Neutralleiter durch den Summenstromwandler. Im fehlerfreien Zustand der Anlage ist der Summenstrom Null oder nahe Null (im tolerierbaren Bereich), so dass der im Sekundärkreis induzierte Strom ebenfalls Null oder nahe Null ist. Fließt hingegen im Fehlerfall ein Fehlerstrom gegen Erde ab, verursacht die Stromdifferenz im Sekundärkreis einen Strom, der vom RCM-Messgerät erfasst und ausgewertet wird (Bild 3).

Moderne RCM Geräte lassen dabei unterschiedliche Grenzwerteinstellungen zu (Bild 4). Ein statischer Grenzwert hat den Nachteil, dass er entweder bei Teillast zu groß, oder bei Volllast zu klein ist, d.h. es findet entweder kein ausreichender Schutz statt oder es kommt zu Fehlalarmen, die sich auf Dauer negativ auf die Aufmerksamkeit des Überwachungspersonals auswirken können. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, RCM-Messgeräte mit dynamischer Grenzwertbildung zu verwenden. In diesem Fall wird der Fehlerstrom-Grenzwert auf Basis der aktuellen Lastverhältnisse gebildet und ist damit optimal auf die jeweils vorliegende Last angepasst (Bild 5).

Durch Parametrieren (d.h. Festlegen des typischen Fehlerstromes in „GUT“-Zustand) der Anlage im Neuzustand und das kontinuierliche Monitoring sind alle Veränderungen des Anlagenzustandes ab Inbetriebnahme-Zeitpunkt erkennbar. Hiermit können auch schleichende Fehlerströme erkannt werden.

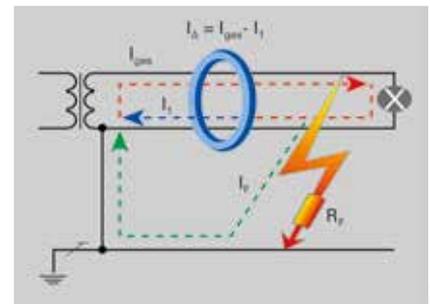


Abb. 2: Prinzip der Differenzstrommessung



Abb. 4: (Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten der RCM-Grenzwertbildung (z.B. dynamische Grenzwertbildung) in der Software GridVis®)

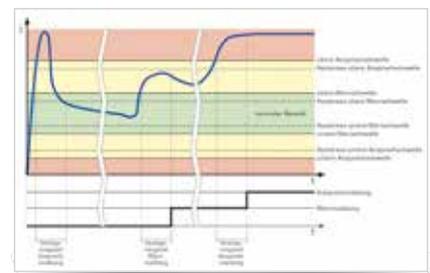


Abb. 5: Parameter der Differenz- und Betriebsstromüberwachung

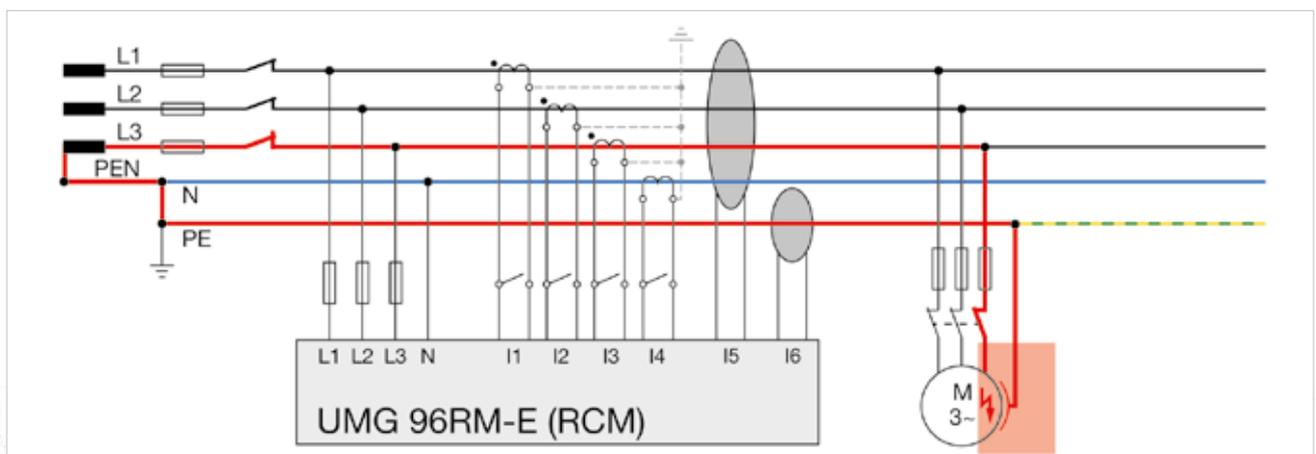


Abb. 3: Fehlerhafte Motorisolation führt zu einem Masseschluss und Fehlerstrom gegen PE-Leiter

Neue Technik, neue Fehlerquellen

Ein Beispiel für „moderne Fehlerquellen“ sind kollabierende Polypropylen-Phasenschieberkondensatoren. Diese dienen zur Kompensation von Blindströmen, wie sie z.B. Drehstrommotoren verursachen können. Paradoxerweise geht somit ein Fehler von einer Einrichtung aus, die eigentlich die Energieversorgung verbessern soll. Bei diesen Kondensatoren kommt es durch Überlast oder Übertemperatur häufig zum Aufschmelzen der PP-Wickel. Die Schmelzmasse verursacht dann einen hochohmigen Masseschluss. Solche Masseschlüsse können durch konventionelle Schutzmaßnahmen (NH-Sicherung, Leistungsschalter) nicht abgeschaltet werden. Der kontinuierliche Fehlerstrom führt in der Regel mittelfristig zu einem satten Kurzschluss und kann dann unter Umständen ein erhebliches Brand- bzw. Sicherheitsrisiko darstellen (Bild 6). Die Fehlerstrommessung erkennt solche Fehler und erlaubt rasche Gegenmaßnahmen. So lassen sich kostspielige und gefährliche Anlagenausfälle vermeiden.

Häufig kommt es schon bei der Installation zu Fehlern, wie unzulässigen Verbindungen zwischen N- und PE-Leiter. Manchmal werden die beiden auch schlicht vertauscht. Bild 7 zeigt einen typischen Anschlussfehler, welcher leicht einen Fehlerstrom von 5000 mA zur Folge hat. Mit RCM werden solche Fehler schon während der Installationsphase sofort erkannt und über das Alarmmanagement gemeldet.

Eine weitere, eher neuartige Störquelle ist eine große Anzahl einphasiger Lasten, wie z.B. Schaltnetzteile von Servern in Rechenzentren oder PCs in Bürogebäuden. Sie verursachen einen hohen Anteil 3ter Oberschwingungen. Diese Oberschwingungsanteile haben den großen Nachteil, dass sie sich auf den Neutralleiter überlagern anstatt sich über die Trafowicklungen aufzuheben. Es kann zu Überlastungen der N-Leiter kommen. Integrierte Messgeräte, wie das UMG 96RM-E, erlauben das umfassende Monitoring aller Phasen und können damit überhöhte Neutralleiterströme rechtzeitig melden.

In diesem Zusammenhang seien auch die Sicherheitsvorschriften des VdS (Verband der Sachversicherer) für elektrische Anlagen bis 1000 Volt erwähnt:

„VdS 2046 : 2010-06 (11)

3.2.4 Um die Sicherheit in elektrischen Anlagen, in denen zahlreiche nicht lineare Verbrauchsmittel (wie Frequenzumrichter, Steuerungen durch Phasenanschnitt z.B. bei Beleuchtungsanlagen) betrieben werden, zu erhöhen, sind regelmäßig, z.B. einmal jährlich, zusätzlich auch nach wesentlichen Änderungen der elektrischen Anlage oder Art und Anzahl der elektrischen Verbraucher, der Strom im Neutralleiter zu messen. Ist die Sicherheit der Anlage durch zu hohe Oberschwingungsströme gefährdet, sind Maßnahmen zum Schutz bei Oberschwingungen nach Publikation „Störungsarme Elektroinstallation“ (VdS 2349) zu treffen.“



Abb. 6: Zerstörter PP-Blindleistungs-Kompensationskondensator: Ein schleichender hochohmiger Masseschluss hat zum kompletten Aufschmelzen des Kondensators und einem lokalen Brandherd geführt



Abb. 7: Hier wurden N- und PE vertauscht

Herausforderung Hochverfügbarkeit

EDV-Technik an sich stellt bereits hohe Ansprüche an die Versorgung. Besonders kritisch sind jedoch Anwendungen, in denen ein Datenverlust einfach nicht vorkommen darf. So schreibt die BITKOM in ihrem Leitfaden „Betriebssichere Rechenzentren“ wie folgt: „In Rechenzentren werden höchste Verfügbarkeitsanforderungen gestellt. Entsprechend ist die Energieversorgung nachhaltig sicherzustellen. Geradezu selbstverständlich ist die Forderung, dass die Stromversorgung des Rechenzentrums selbst und aller Bereiche im gleichen Gebäude, zu denen Datenkabel laufen, als TN-S-System ausgeführt sein muss. Unbedingt nötig für den sicheren Betrieb ist eine permanente Selbstüberwachung eines „sauberen“ TN-S-Systems und die Aufschaltung der Meldungen an eine ständig besetzte Stelle, z.B. an die Leitzentrale. Die Elektrofachkraft erkennt dann über entsprechende Meldungen den Handlungsbedarf und kann durch gezielte Servicemaßnahmen Schäden vermeiden.“

Mit der Janitza-Lösung lässt sich das Sicherheitskriterium „RCM-Fehlerstromüberwachung“ eines derartigen EMV-optimierten TN-S-Systems realisieren (Bild 8).

Prüfkosten senken mit RCM

Wiederkehrende Prüfungen wie sie z.B. die BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel vorschreibt, sind zeitraubend und damit teuer. RCM-Überwachungssysteme können diese Prüfkosten reduzieren und trotzdem für mehr Sicherheit sorgen. Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten nämlich als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebes (z.B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden. Durch eine kontinuierliche RCM-Messung können Überwachungssysteme die geforderte kontinuierliche Prüfung sicherstellen. Besonders erwähnenswert ist, dass durch RCM die kostenintensive Messung von Isolationswiderständen zumindest teilweise entbehrlich wird und eine kontinuierliche Prüfung der Isolationsbeschaffenheit stattfindet. Für die konventionelle Isolationsmessung muss die ortsfeste Anlage oder Verbraucher abgeschaltet und der Neutralleiter getrennt werden. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass durch die hohe Prüfspannung der Isolationsmessung sensible elektronische Bauteile beschädigt werden. Die Prüfschärfe und der Umfang kann durch eine kontinuierliche Überwachung reduziert werden. Dies muss allerdings anwendungsspezifisch festgelegt werden. Absprachen mit dem Betreiber, gegebenenfalls auch Sachverständigen und / oder der Berufsgenossenschaft sind hierfür zwingend erforderlich!

Ausdrücklich sei an dieser Stelle erwähnt, dass folgende Arbeiten trotz kontinuierlicher RCM-Messung durchzuführen sind:

- Sichtprüfung auf äußerlich erkennbare Mängel
- Schutzmaßnahmen und Abschaltbedingungen
- Schleifenwiderstände und Prüfung der Durchgängigkeit von Schutzleitern
- Funktionsprüfung

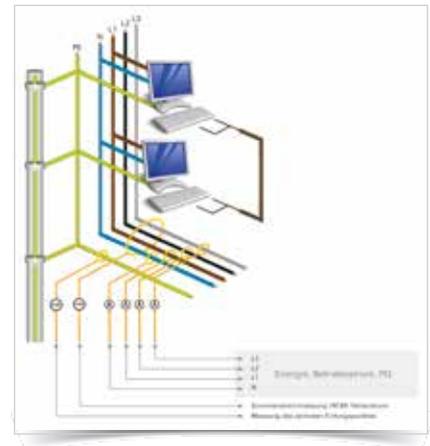


Abb. 8: Kontinuierliche 3-in-1 Überwachung (EnMs-RCM-PQ) eines EMV-optimierten TN-S-Systems

Der Verband der Sachversicherer fordert RCM

Der VdS äußert sich zum Thema Oberschwingungen / Errichten der Stromversorgungssysteme wie folgt:

„Bei Stromversorgungssystemen mit PEN-Leiter fließen im gesamten Erdungs- und Potentialausgleichssystem betriebsbedingte Ströme, die Schäden verursachen können (siehe Abschnitt 3.3). Für neu zu errichtende elektrische Anlagen sind deshalb TN- als TN-S-Systeme zu planen. Für bestehende TN-C-Systeme wird die Umrüstung auf ein TN-S-System empfohlen. TN-S-Systeme sind möglichst ab der Einspeisung (Übergabestelle) zu realisieren.

Um die Funktionsfähigkeit eines TN-S-Systems auch auf Dauer zu gewährleisten (kein Leiterschluss zwischen N- und PE-Leiter, Vertauschen von N- und PE-Leiter), ist dieses durch eine Differenzstrom-Meldeeinrichtung (RCM) zu überwachen.

Wenn der eingestellte Ansprechwert erreicht wird, muss eine wahrnehmbare optische und akustische Fehlermeldung erfolgen, damit die Mängel sofort beseitigt werden können. Damit die Meldung erfolgreich ist, sollte sie ggf. an einer besetzten Stelle aufgeschaltet werden. Wird auf eine Aufschaltung verzichtet, ist die zwangsläufige Abschaltung des fehlerhaften Stromkreises erforderlich ...“

An anderer Stelle, bei den Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen bis 1000 Volt schreibt der VdS vor:

„VdS 2046 : 2010-06 (11)

3.2 Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes

3.2.3 Um die Sicherheit in elektrischen Anlagen auf Dauer zu gewährleisten, wenn Isolationswiderstands-Messungen aus örtlichen oder betrieblichen Gegebenheiten nicht durchgeführt werden können, müssen Ersatzmaßnahmen getroffen werden. Solche Maßnahmen werden in der Publikation „Schutz bei Isolationsfehlern“ (VdS 2349) beschrieben.“

Eine adäquate Ersatzmaßnahme ist hier die permanente RCM-Überwachung!

Energiemessung und elektrische Standardparameter

RCM spielt eine dominierende Rolle bei der Anlagenüberwachung durch das Janitza-System. Trotzdem sollen weitere Punkte nicht unerwähnt bleiben: Neben der sicheren Energieversorgung spielt die Energieeffizienz eine immer größere Rolle. Hier wurde mit der Verabschiedung der ISO 50001 Norm ein Meilenstein geschaffen. Die ISO 50001 ist die normative Grundlage für die Einführung eines Energiemanagementsystems – wobei hier der Schwerpunkt auf dem Begriff Managementsystem liegt. Es handelt sich dabei, in Anlehnung an andere Managementsysteme wie ISO 9001 oder ISO 14001, um eine Methodik, Ziele zu setzen, diese systematisch umzusetzen und dabei den Faktor Zufall weitestgehend auszuschalten. Hierbei ist der Begriff „Ziel“ eher unter dem Motto „der Weg ist das Ziel“ zu verstehen. Als Beispiel sei hier der Beschluss des Rats der IT-Beauftragten vom Februar 2013 zitiert: (Seite 2, Beschluss Nr. 2013/2, Punkt 2)

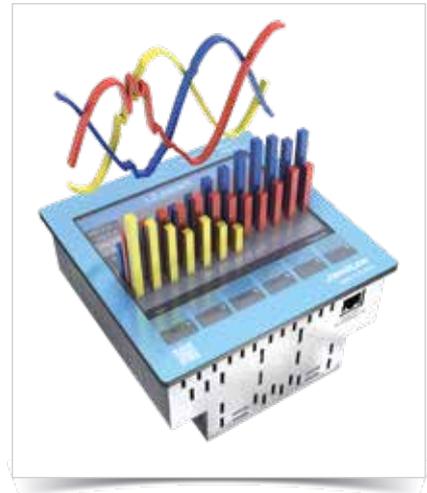


Abb. 9: Das „3in1“-Messgerät von Janitza: UMG 512-PRO

„Der IT-Rat strebt weiterhin bis Ende 2013 einen hohen Anteil von kontinuierlichen Messungen an und bittet die Ressorts, weiterhin den Einsatz permanenter Messgeräte unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes voranzutreiben.“ Die Firma Janitza bietet mit all seinen UMG-Messgeräten und Stromzählern die Möglichkeit, die elektrischen Standardparameter sowie Leistungen und Energieverbräuche zu erfassen und aufzuzeichnen (Bild 9).

Überwachung der Spannungsqualität

RCM und die Anforderungen der Bitkom und des Verbandes des Sachversicherer wurden in den ersten beiden Teilen behandelt. Der letzte Punkt der 3-in-1-Überwachung ist die Spannungsqualität. Das zuverlässige Betreiben moderner Anlagen und Systeme setzt immer eine hohe Versorgungszuverlässigkeit und gute Spannungsqualität (Power Quality) voraus. Aber in der modernen Energieversorgung kommen vom Industrienetz bis hin zum Bürogebäude eine Vielzahl ein- und dreiphasiger, nichtlinearer Verbraucher zum Einsatz. Dazu gehören Beleuchtungstechnik, wie z.B. Lichtregler für Scheinwerfer oder Energiesparlampen, zahlreiche Frequenzumrichter für Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen, Frequenzumrichter für Automatisierungstechnik oder Aufzüge, sowie die gesamte IT-Infrastruktur mit den typischerweise verwendeten, geregelten Schaltnetzteilen. Vielerorts findet man heute auch Wechselrichter für Photovoltaikanlagen (PV) und unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV).

All diese nichtlinearen, elektrischen Lasten verursachen mehr oder weniger große Netzrückwirkungen mit einer Verzerrung der ursprünglich „sauberen“ Sinusform. Dadurch werden die Strom- und Spannungswellenform ebenfalls entsprechend verzerrt (Bild 10, und Bild 11).

Die Belastung der Netzinfrastruktur durch die beschriebenen elektrischen und elektronischen Verbraucher mit Netzrückwirkungen hat in den letzten Jahren signifikant zugenommen. Je nach Art der Erzeugungsanlage und der Betriebsmittel (Netzeinspeisung mit Umrichter, Generator), Netzsteifigkeit am Anschlusspunkt und der relativen Größe der nichtlinearen Verbraucher entstehen dabei unterschiedliche Netzrückwirkungen und Beeinflussungen. Für gesicherte Stromversorgungen in Rechenzentren muss die Netzqualität der EN 61000-2-4 (Klasse 1) entsprechen.

Janitza bietet mit einer breiten Palette an UMG-Messgeräten die Möglichkeit, die verschiedenen Parameter der Spannungsqualität zu erfassen und zu analysieren. Standardisierte Spannungsqualitätsberichte in der GridVis® Software (z.B. für die EN 50160, EN 61000-2-4 und ITIC: „CBEMA-Kurve“) erlauben die Berichterstellung für gängige Normen quasi auf Knopfdruck.

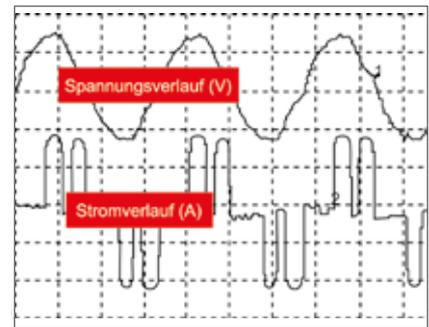


Abb. 10: Netzrückwirkungen durch Frequenzumrichter

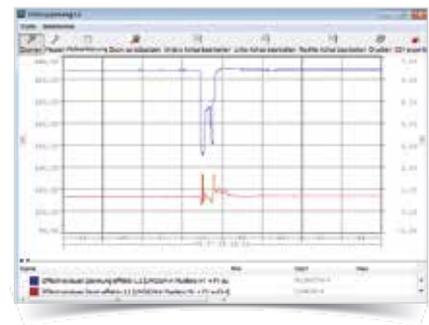


Abb. 11: Kritischer Spannungseinbruch mit Fertigungsstillstand

Monitoring-Lösungen in der Praxis

Das Ziel mit den 3-in-1-Monitoring Lösungen, eine integrierte Messung von Energie, Spannungsqualität und RCM, erfordert die Messung aller Leiter (L1, L2, L3, N) + ZEP (Zentraler Erdungspunkt) + RCM mit einem einzigen Messgerät.

Ein leistungsfähiges Messgerät mit 6 Messstromeingängen für die 3-in-1-Messung ist das UMG 96RM-E für Zwischenverteiler oder das UMG 512-PRO für Hauptknotenpunkte und ZEP von Janitza. Die IP-basierten Messgeräte lassen sich über Ethernet einfach in bestehende Kommunikationsnetze integrieren. Zahlreiche IP-Protokolle, Onboard-Homepage und SNMP-Protokoll erleichtern den Administratoren die Arbeit.

In komplexen Elektroinstallationen mit einer Vielzahl an zu überwachenden Punkten bieten sich die 20-kanaligen UMG 20CM an. Diese Messgeräte können über die dazugehörigen Messstromwandler (z.B. CT-6-20) Fehler-, Differenzstrom und Betriebsströme beliebig kombinierbar erfassen, kontinuierlich aufzeichnen und analysieren.

Spezielle Differenzstromwandler mit praktischen Sonderbauformen erlauben auch die kostengünstige Nachrüstung bei Bestandsanlagen ohne elektrische Verbraucher abschalten zu müssen.

Alarm an der richtigen Stelle

Alarmer dürfen nicht ungehört verhallen. Ein akustisches Signal aus dem Schaltschrank in der NH-Verteilung nützt in der Leitwarte wenig.

Über die Integration der RCM-Messgeräte in die GridVis[®]-Software mit seinen umfangreichen Meldemöglichkeiten des Alarmmanagements wird sichergestellt, dass die Meldung schnell den richtigen Empfänger erreicht. Mit beliebigen Eskalationsstufen und Logbuchfunktion stehen dem Überwachungsleitstand alle Tools für eine effiziente Überwachung zur Verfügung. So kann die verantwortliche Elektrofachkraft etwaige Fehlerstromanhebungen schnellstmöglich erkennen, bewerten und bei Bedarf Instandhaltungsmaßnahmen in die Wege leiten.

Vagabundierende Ströme stören die EMV

Verbindungen zwischen N- und PE-Leiter führen dazu, dass sich „vagabundierende“ Betriebsströme über das PE-System, über Datenleitungen und alle metallenen Gebäudeteile verteilen. Weil diese Ströme nicht ausgeglichen sind, generieren sie elektromagnetische Felder. Vielfältige Störungen in den elektrischen Anlagen, EDV-Netzen und Rohrsystemen der Gebäudeinstallation sind die Folgen. Bild 12 veranschaulicht, wie sich der Betriebsstrom an der PEN-Brücke aufteilt und über mehrere Wege zurückfließen kann, wodurch die Summe über Hin- und Rückleiter-Strom nicht länger 0 ergibt. Das kann folgende Störungen nach sich ziehen:

- Veränderungen des Betriebsverhaltens von frequenzabhängigen Bauteilen (z.B. nehmen Kondensatoren mehr Strom auf)
- Störungen von Datenübertragungen durch magnetische und induktive Einflüsse
- Übertragung von Blitzeinflüssen in die elektrische Anlage
- Korrosionen an metallischen Leitungen
- Beeinflussung von Personen

Hin- und Rückleiter, auch in Verteilungen, sind nahe beieinander anzuordnen, um magnetische Felder zu minimieren. An jedem Knotenpunkt eines Stromkreises muss die Summe der Ströme gleich Null sein, um Fehlerströme zu vermeiden. Zusätzlich sollte die Unterverteilung oder der Stromkreis mit einem RCM überwacht werden. Das UMG 96RM-E eignet sich sehr gut für die Überwachung von Unterverteilungen oder größeren Verbrauchern.

Einzelstromkreise, in denen betriebsbedingt keine Fehlerstromschutzschalter eingesetzt werden können, lassen sich mit dem UMG 20CM überwachen. Ein meldendes RCM in Kombination mit dem Fachpersonal vor Ort schaffen maximale, alternative Sicherheit.

Neutralleiter und ZEP

Der Neutralleiter (Betriebsstrom Rückleiter) ist heute der wichtigste Leiter geworden. Er ist wie ein Außenleiter zu behandeln. Damit das Erdungssystem „sauber“ bleibt, ist der strombelastete N-Leiter fern vom PE-Leiter anzuordnen. Es dürfen keine galvanischen Betriebsströme über das Erdungssystem fließen, da diese induktive Einkopplungen verursachen würden. Diese Maßnahmen müssen bis zur speisenden Quelle erfolgen.

Im TN-S-System ist der N-Leiter nur einmal, am so genannten ZEP (zentraler Erdungspunkt von N zu PE), an geeigneter Stelle mit dem Erdungssystem zu verbinden und zu überwachen. Unerwünschte Isolationsfehler oder galvanische Verbindungen zwischen N und PE werden mit einer Überwachung des ZEP sofort erkannt. Abweichungen werden rechtzeitig gemeldet und zeitliche Abhängigkeiten analysiert.

Ob das TN-S-System fehlerfrei funktioniert, kann mit z.B. mit dem UMG 512-PRO kontrolliert werden. Es erlaubt eine gesamtheitliche Betrachtung von Netzqualität und EMV. So kann sogar die auslösende Phase eines Erdschlussfehlers aufgezeichnet und analysiert werden. Der Phasenstrom steigt dann parallel zum ZEP-Strom an. Der Strom auf dem ZEP ist immer in Abhängigkeit zur Gesamtleistung des TN-S-Systems zu betrachten. Das bedeutet, dass einerseits betriebsbedingte Ableitströme toleriert, aber abnormale Abweichungen auf dem ZEP vom RCM gemeldet werden.

Zusammenfassung und Ausblick

An künftige Stromversorgungen werden immer höhere Anforderungen gestellt, denn Stromausfälle verursachen hohe Kosten und immensen Ärger! Die kontinuierliche RCM-Überwachung für hochverfügbare Stromversorgungen mit hohen EMV Ansprüchen aber auch für den vorbeugenden Brandschutz setzt sich verstärkt durch. Um diesem Trend entgegen zu kommen hat die Firma Janitza in 2013 bereits die neue 20-kanalige Baureihe UMG 20CM auf den Markt gebracht, und wird in 2014 mit den UMG 509-PRO und UMG 512-PRO noch zwei weitere Produkte präsentieren. Das Ziel ist hier die RCM-Überwachung der Stromversorgung auf allen vier Ebenen (Einspeisung [PCC], Hauptverteilungen [Trafoabgänge], Unterverteilungen, einzelne Lasten [z.B. Serverschränke]).

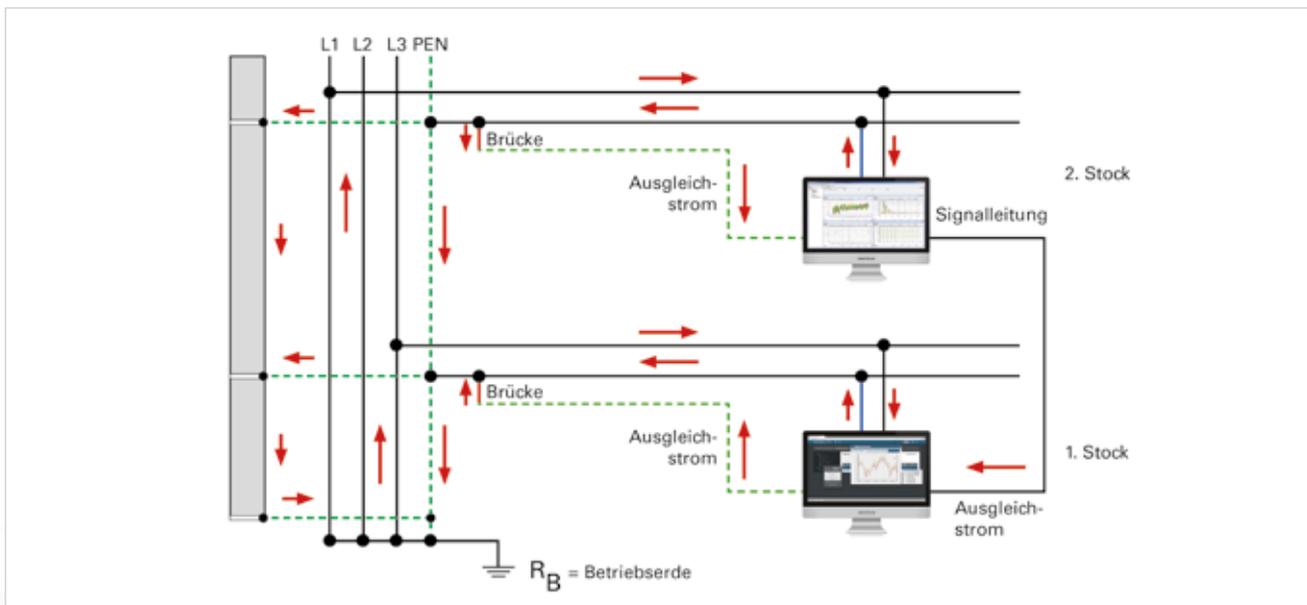


Abb. 12: Betriebsströme auf Erdungssystemen

11 Logistik-Informationen und AGBs

Logistik-Informationen und AGBs

Seite 435

- Logistik-Informationen
- Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware
- Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software
- Grüne Lieferbedingungen des ZVEI:
 - Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie
 - Ergänzungsklausel: Erweiterter Eigentumsvorteil



LOGISTIK-INFORMATIONEN UND AGBs





Logistik-Informationen

Einzelverpackung						
Art	Abmessungen in mm (H x B x T)	Netto-Gerätengewicht in kg	Brutto-Gerätengewicht in kg (versandfertig; inkl. Verpackung und Betriebsanleitung, etc.)	Gerätetyp	Geräteanzahl in der Verpackung	Artikel-Nr.
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,3	0,4	UMG 96L / 96	1	31.01.035
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,5	0,6	UMG 96RM / -M / -EL, ProData®	1	31.01.035
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,2	0,3	UMG 103-CBM	1	31.01.035
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	0,4	0,8	UMG 96RM-P / -PN / -CBM / -E, UMG 96-PA	1	31.01.034
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	0,3	0,8	UMG 104 / UMG 604-PRO / UMG 605-PRO	1	31.01.034
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	1,0	1,2	Prophi® / Prophi® 7	1	31.01.034
Einzelverpackung 2*1	140 x 180 x 170	1,5	1,7	UMG 508 / 509-PRO / 511 / 512-PRO	1	31.01.034

*1 Diese Verpackung ist nicht für den Einzelversand vom UMG 508, UMG 509-PRO, UMG 511 und UMG 512-PRO geeignet; dieser erfolgt mit Umkarton 1.

Verpackungsgrößen Kartontage											
Art	Abmessungen in mm (H x B x T)	Verpackungsgewicht in kg (Umkarton / Palette)	Max. Anzahl der Einzelverpackung 1 (siehe Tab. 1)	Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetypen*3			Max. Anzahl der Einzelverpackung 2 (siehe Tab. 1)	Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetypen*3			
				UMG 96 / UMG 96L	UMG 96RM / -M / -EL, ProData®	UMG 103-CBM		UMG 96RM-P / -PN / -CBM / -E, UMG 96-PA	UMG 104 / UMG 604-PRO / UMG 605-PRO	Prophi® / Prophi® 7	UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO
Umkarton 1	190 x 315 x 225	0,2	4	1,4	1,9	1,1	2	1,9	1,6	2,7	3,3
Umkarton 2	250 x 400 x 300	0,4	10	4,2	6,0	3,4	4	5,0	3,5	5,9	6,9
Umkarton 3	280 x 340 x 240	0,3	8	3,3	4,8	2,7	4	4,1	3,4	5,0	6,8
Umkarton 4	550 x 400 x 240	0,8	18	7,7	11,0	6,3	8	8,5	7,1	10,3	13,9
Umkarton 5	390 x 440 x 395	0,9	26	10,8	15,5	8,7	12	12,4	10,3	15,1	20,4
Umkarton 6	400 x 700 x 400	1,4	40	16,6	23,8	13,4	20	20,5	17,0	25,1	33,8
Umkarton 7	400 x 800 x 400	1,5	46	19,0	27,3	15,3	20	20,6	17,1	25,1	33,9
Umkarton 8 auf Einwegpalette*2	400 x 800 x 600	7,3	72	34,6	47,6	28,9	34	39,6	33,8	47,4	62,6
Umkarton 9 auf Einwegpalette*2	905 x 1180 x 780	14,8	280	123,1	175,4	102,6	128	140,2	118,4	169,7	226,0

*2 Einwegpaletten sind IPPC zertifiziert.

*3 Die Angabe Gesamtgewicht mit der jeweiligen Gerätetypen ist sortenrein. Die Einzelverpackung 1 und 2 wird auch in den Umkartons verwendet.

Verpackungsgrößen Kartonage für 10-Geräte-Projektverpackungen (Art.-Nr.: 31.01.040)							
Versandverpackung				Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetype			
Art	Abmessungen in mm (H x B x T)	Max. Stückzahl	10 %-Zubehör (Stk.) Anleitung, Crossover- Kabel (nur beim UMG 96RM-EL)	UMG 96	UMG 96L	UMG 96RM / -M / -EL, ProData®, UMG 96-PA	UMG 103-CBM
Umkarton 4	550 x 400 x 240	40 (4 x 10 Stk.)	4	12	12	14	8
Umkarton 5	390 x 440 x 395	60 (6 x 10 Stk.)	6	17	17	21	12
Umkarton 6	400 x 700 x 400	90 (9 x 10 Stk.)	9	26	26	31	17
Umkarton 8 auf Einwegpalette*1	400 x 800 x 600	150 (15 x 10 Stk.)	15	49	49	57	34
Umkarton 9 auf Einwegpalette*1	905 x 1180 x 780	840 (84 x 10 Stk.)	84	260	260	305	176

- Maße 10-Geräte-Projektverpackung (H x B x T in mm): 105 x 225 x 315.
- Es können nur sortengleiche Geräte in den Projektverpackungen geliefert werden.
- Projektverpackungen beinhalten 100 % Patchkabel und 10 % weiteres Zubehör! Befestigungssätze sind gerätespezifisch zu 100 % beiliegend.
- *1 Einwegpaletten sind IPPC zertifiziert.

Verpackungsgrößen Kartonage für 12-Geräte-Projektverpackungen (Art.-Nr.: 31.01.042)								
Versandverpackung				Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetype				
Art	Abmessungen in mm (H x B x T)	max. Stückzahl	10 %-Zubehör (Stk.) Anleitung, Crossover- Kabel, Schraubendreher (nur beim UMG 104 / UMG 604-PRO / UMG 605-PRO)	UMG 96RM-CBM / -P	UMG 96RM-E / 96RM-PN UMG 96-PA	UMG 104	UMG 604-PRO	UMG 605-PRO
Umkarton 4	550 x 400 x 240	24 (2 x 12 Stk.)	3	11	12	10	10	10
Umkarton 5	390 x 440 x 395	36 (3 x 12 Stk.)	4	17	17	15	15	15
Umkarton 8 auf Einwegpalette*1	400 x 800 x 600	96 (8 x 12 Stk.)	10	50	51	44	45	45
Umkarton 9 auf Einwegpalette*1	905 x 1180 x 780	468 (39 x 12 Stk.)	47	235	238	207	210	210

- Maße 12-Geräte-Projektverpackung mit Schaumstoffeinlagen (H x B x T in mm): 150 x 450 x 330.
- Es können nur sortengleiche Geräte in den Projektverpackungen geliefert werden.
- Projektverpackungen beinhalten 100 % Patchkabel und 10 % weiteres Zubehör! Befestigungssätze sind gerätespezifisch zu 100 % beiliegend.
- *1 Einwegpaletten sind IPPC zertifiziert.

Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware

§ 1 Geltung der Vertragsbedingungen

(1) Für den Verkauf von Standardsoftware durch die Janitza electronics GmbH, geschäftsansässig Vor dem Polstück 1, 35663 Lahnau (im Folgenden „JANITZA“ genannt) und für vorvertragliche Schuldverhältnisse in diesem Zusammenhang gelten im unternehmerischen Verkehr ausschließlich diese Allgemeinen Vertragsbedingungen, soweit nichts anderes vereinbart ist. Abweichende Vertragsbedingungen des Kunden werden nicht Vertragsinhalt, auch wenn JANITZA ihnen nicht ausdrücklich widerspricht.

(2) Auch wenn beim Abschluss gleichartiger Verträge hierauf nicht nochmals hingewiesen wird, gelten ausschließlich die Allgemeinen Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware in ihrer bei Abgabe der Erklärung des Kunden aktuellen Fassung (abrufbar unter www.janitza.de), es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren schriftlich etwas anderes.

(3) Es gelten ergänzend die gesetzlichen Bestimmungen, für die Lieferung der Standardsoftware die §§ 433 ff. BGB, für getrennt bestellte Dienstleistungen (z.B. Installation, Parametrisierung, Schulung) die §§ 611 ff. BG.

§ 2 Vertragsschluss

(1) Angebote von JANITZA sind freibleibend und unverbindlich, es sei denn, das Angebot wird schriftlich als bindend bezeichnet. Eine rechtliche Bindung kommt nur durch einen beiderseits unterzeichneten Vertrag oder durch eine schriftliche Auftragsbestätigung von JANITZA zustande, außerdem dadurch, dass JANITZA mit der vertragsgemäßen Leistungserbringung beginnt. JANITZA kann die schriftliche Bestätigungen mündlicher Vertragserklärungen des Kunden verlangen.

(2) Der Kunde hält sich vier Wochen an Erklärungen zum Abschluss von Verträgen (Vertragsangebote) gebunden.

(3) Für Lieferungen und Leistungen anderer Art (z.B. Hardwarelieferung, Softwarepflege, Einrichtung und Installation der Software) sind gesonderte Verträge zu schließen

§ 3 Vertragsgegenstand, Leistungsumfang

(1) Gegenstand dieser Vertragsbedingungen ist nur die Lieferung von Standardsoftware und die Einräumung der Nutzungsrechte nach § 4, außerdem (soweit bestellt) die Schulung nach § 15.

(2) Der Kunde hat vor Vertragsabschluss überprüft, dass die Spezifikation der Software seinen Wünschen und Bedürfnissen entspricht. Ihm sind die wesentlichen Funktionsmerkmale und -bedingungen der Software bekannt.

(3) Maßgebend für Umfang, Art und Qualität der Lieferungen und Leistungen ist der beiderseits unterzeichnete Vertrag oder die Auftragsbestätigung von JANITZA, sonst das Angebot von JANITZA. Sonstige Angaben oder Anforderungen werden nur Vertragsbestandteil, wenn die Vertragspartner dies schriftlich vereinbaren oder JANITZA diese schriftlich bestätigt hat. Nachträgliche Änderungen des Leistungsumfangs bedürfen der schriftlichen Vereinbarung oder der schriftlichen Bestätigung durch JANITZA.

(4) Produktbeschreibungen, Darstellungen, Testprogramme usw. sind Leistungsbeschreibungen, jedoch keine Garantien. Eine Garantie bedarf der schriftlichen Erklärung durch die Geschäftsleitung von JANITZA.

(5) Der Kunde erhält die Software bestehend aus dem Maschinenprogramm und dem Benutzerhandbuch. Die Technik der Auslieferung der Software richtet sich nach den Vereinbarungen; mangels anderer Vereinbarung werden Programm und Handbuch auf CD-ROM ausgeliefert. Der Kunde hat keinen Anspruch auf Überlassung des Quellprogramms.

(6) JANITZA erbringt alle Lieferungen und Leistungen nach dem Stand der Technik.

§ 4 Rechte des Kunden an der Software

(1) Die Software (Programm und Benutzerhandbuch) ist rechtlich geschützt. Das Urheberrecht, Patentrechte, Markenrechte und alle sonstigen Leistungsschutzrechte an der Software sowie an sonstigen Gegenständen, die JANITZA dem Kunden im Rahmen der Vertragsanbahnung und -durchführung überlässt oder zugänglich macht, stehen im Verhältnis der Vertragspartner ausschließlich JANITZA zu. Soweit die Rechte Dritten zustehen, hat JANITZA entsprechende Verwertungsrechte.

(2) Der Kunde ist nur berechtigt, mittels des Programmes eigene Daten selbst im eigenen Betrieb für eigene Zwecke zu verarbeiten. Alle Datenverarbeitungsgeräte (z.B. Festplatten und Zentraleinheiten), auf die die Programme ganz oder teilweise, kurzzeitig oder auf Dauer kopiert oder übernommen werden, müssen sich in Räumen des Kunden befinden und in seinem unmittelbaren Besitz stehen. Weitere vertragliche Nutzungsregeln (z. B. die Beschränkung auf eine Anzahl von Arbeitsplätzen oder Personen) sind technisch einzurichten und praktisch einzuhalten. JANITZA räumt dem Kunden hiermit die für diese Nutzung notwendigen Befugnisse als einfaches Nutzungsrecht ein, einschließlich des Rechts zur Fehlerbeseitigung. Für die Dauer des Nutzungsrechts gilt § 13.

(3) Der Kunde darf die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Sicherungskopien der Programme erstellen. Die Sicherungskopien müssen sicher verwahrt werden und, soweit technisch möglich, mit dem Urheberrechtsvermerk des Original-Datenträgers versehen werden. Urheberrechtsvermerke dürfen nicht gelöscht, geändert oder unterdrückt werden. Nicht mehr benötigte Kopien sind zu löschen oder zu vernichten. Das Benutzerhandbuch und andere von JANITZA überlassene Unterlagen dürfen nur für betriebsinterne Zwecke kopiert werden.

(4) Der Kunde ist nur nach den folgenden Regeln und nach Durchführung der folgenden Vorgänge berechtigt, die Software oder Teile davon an einen Dritten weiterzugeben.

- a) Nur ein Original-Datenträger (vgl. § 3 Abs. 5) darf weitergegeben werden. Andere Software oder die Software in einem anderem Stand dürfen nicht weitergegeben werden.
- b) Der Kunde löscht alle anderen Kopien der Software (gleich in welchem Stand), insbesondere auf Datenträgern und in Fest- oder Arbeitsspeichern. Er gibt die Nutzung endgültig auf. Er verpflichtet sich, diese Vorgänge vor der Weitergabe des Original-Datenträgers an den Dritten durchzuführen und sie unverzüglich JANITZA schriftlich zu bestätigen.
- c) Die Weitergabe an den Dritten erfolgt auf Dauer, also ohne Rückgabeanspruch oder Rückerwerbsoption.
- d) Der Dritte erklärt schriftlich gegenüber JANITZA, dass er § 4, § 13 Abs. 2 und 3, § 14 und § 16 dieser Allgemeinen Vertragsbedingungen unmittelbar gegenüber JANITZA einhalten wird.
- e) Die schriftliche Zustimmung von JANITZA liegt vor. JANITZA ist zur Zustimmung verpflichtet, wenn keine wichtigen Gründe (z.B. Konkurrenzschutz) entgegenstehen.
Im Falle eines Verstoßes des Kunden gegen diese Regeln schuldet er JANITZA eine Vertragsstrafe in Höhe des Betrages, den der Dritte nach der dann aktuellen Preisliste von JANITZA für die Software hätte zahlen müssen, zumindest aber in Höhe des heute vereinbarten Kaufpreises. Weitergehende Ansprüche von JANITZA bleiben vorbehalten.

(5) Die Regeln nach Abs. 2, Abs. 3 und Abs. 4 d), e) gelten auch, wenn der Kunde eine Fehlerbeseitigung oder (soweit zulässig) eine sonstige Bearbeitung der Programme durchführt oder die Software zu Schulungszwecken einsetzt.

(6) Der Kunde darf die Schnittstelleninformationen der Programme nur in den Schranken des § 69e UrhG dekompilieren und erst dann, wenn er schriftlich JANITZA von seinem Vorhaben unterrichtet und mit einer Frist von zumindest zwei Wochen um Überlassung der erforderlichen Informationen gebeten hat. Für alle Kenntnisse und Informationen, die der Kunde über die Software im Rahmen des Dekompilierens erhält, gilt § 14. Vor jeder Einschaltung von Dritten verschafft er JANITZA eine schriftliche Erklärung des Dritten, dass dieser sich unmittelbar gegenüber JANITZA zur Einhaltung der in §§ 4 und 14 festgelegten Regeln verpflichtet.

(7) Alle anderen Verwertungshandlungen, insbesondere die Vermietung, der Verleih und die Verbreitung in körperlicher oder unkörperlicher Form, Gebrauch der Software durch und für Dritte (z.B. Outsourcing, Rechenzentrumstätigkeiten, Application Service Providing) sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung von JANITZA nicht erlaubt.

(8) Vertragsgegenstände, Unterlagen, Vorschläge, Testprogramme usw. von JANITZA, die dem Kunden vor oder nach Vertragsabschluss zugänglich werden, gelten als geistiges Eigentum und als Geschäfts- und Betriebsgeheimnis von JANITZA. Sie dürfen ohne schriftliche Gestattung von JANITZA nicht in gleich welcher Weise genutzt werden und sind nach § 14 geheim zu halten.

§ 5 Leistungszeit, Verzögerungen, Leistungsort

(1) Angaben zu Liefer- und Leistungszeitpunkten sind unverbindlich, es sei denn, sie werden von JANITZA schriftlich als verbindlich bezeichnet. JANITZA kann Teilleistungen erbringen, soweit die gelieferten Teile für den Kunde sinnvoll nutzbar sind.

(2) Liefer- und Leistungsfristen verlängern sich um den Zeitraum, in welchem sich der Kunde in Zahlungsverzug aus dem Vertrag befindet, und um den Zeitraum, in dem JANITZA durch Umstände, die JANITZA nicht zu vertreten hat, an der Lieferung oder Leistung gehindert ist, und um eine angemessene Anlaufzeit nach Ende des Hinderungsgrundes. Zu diesen Umständen zählen auch höhere Gewalt und Arbeitskampf. Fristen gelten auch um den Zeitraum als verlängert, in welchem der Kunde vertragswidrig eine Mitwirkungsleistung nicht erbringt, z.B. eine Information nicht gibt, einen Zugang nicht schafft, eine Beistellung nicht liefert oder Mitarbeiter nicht zur Verfügung stellt.

(3) Vereinbaren die Vertragsparteien nachträglich andere oder zusätzliche Leistungen, die sich auf vereinbarte Fristen auswirken, so verlängern sich diese Fristen um einen angemessenen Zeitraum.

(4) Mahnungen und Fristsetzungen des Kunden bedürfen zur Wirksamkeit der Schriftform. Eine Nachfrist muss angemessen sein. Eine Frist von weniger als zwei Wochen ist nur bei besonderer Eilbedürftigkeit angemessen.

(5) Leistungsort von Schulungen ist der Ort, an dem die Schulung zu erbringen ist. Im Übrigen ist für alle Leistungen aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag der Sitz von JANITZA der Leistungsort.

§ 6 Vertragsbindung und Vertragsbeendigung

(1) Jede Beendigung des weiteren Leistungsaustausches (z.B. bei Rücktritt, Minderung, Kündigung aus wichtigem Grund, Schadensersatz statt der Leistung) muss stets unter Benennung des Grundes und mit angemessener Fristsetzung zur Beseitigung (üblicherweise zumindest zwei Wochen) angedroht werden und kann nur binnen zwei Wochen nach Fristablauf erklärt werden. In den gesetzlich angeordneten Fällen (vgl. § 323 Abs. 2 BGB) kann die Fristsetzung entfallen. Wer die Störung ganz oder überwiegend zu vertreten hat, kann die Rückabwicklung nicht verlangen.

(2) Alle Erklärungen in diesem Zusammenhang bedürfen zur Wirksamkeit der Schriftform.

§ 7 Vergütung, Zahlung

(1) Die vereinbarte Vergütung ist nach Ablieferung der Software (bei Schulungen nach Durchführung der Schulung) und Eingang der Rechnung beim Kunden ohne Abzug fällig und innerhalb von 14 Tagen zahlbar.

(2) Mangels abweichender Vereinbarungen gilt die jeweilige Preisliste von JANITZA, die bei JANITZA angefordert werden kann.

(3) Fahrtkosten, Spesen, Zubehör, Versandkosten und Telekommunikationskosten sind zusätzlich nach Aufwand zu vergüten. Zusätzliche vom Kunden verlangte Leistungen (z.B. Beratung und Unterstützung bei der Programminstallation) werden nach der jeweils aktuellen Preisliste von JANITZA in Rechnung gestellt. Eine Listenpreiserhöhung ist auf 3 % pro Jahr begrenzt.

(4) Zu allen Preisen kommt die Umsatzsteuer hinzu.

(5) Der Kunde kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Kunde Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Kunden nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

§ 8 Pflichten des Kunden

(1) Der Kunde ist verpflichtet, alle Liefergegenstände von JANITZA unverzüglich ab Lieferung oder ab Zugänglichmachung entsprechend den handelsrechtlichen Regelungen (§ 377 HGB) durch einen fachkundigen Mitarbeiter untersuchen zu lassen und erkannte Mängel schriftlich unter genauer Beschreibung des Fehlers zu rügen. Der Kunde testet gründlich jedes Modul auf Verwendbarkeit in der konkreten Situation, bevor er mit der produktiven Nutzung beginnt. Dies gilt auch für Programme, die der Kunde im Rahmen der Gewährleistung und eines Pflegevertrages bekommt.

(2) Der Kunde trifft angemessene Vorkehrungen für den Fall, dass das Programm ganz oder teilweise nicht ordnungsgemäß arbeitet (z.B. durch Datensicherung, Störungsdiagnose, regelmäßige Prüfung der Ergebnisse, Notfallplanung). Es liegt in seiner Verantwortung, die Funktionsfähigkeit der Arbeitsumgebung des Programms sicherzustellen.

§ 9 Sachmängel

(1) Die Software hat die vereinbarte Beschaffenheit und eignet sich für die vertraglich vorausgesetzte, bei fehlender Vereinbarung für die gewöhnliche Verwendung. Sie genügt dem Kriterium praktischer Tauglichkeit und hat die bei Software dieser Art übliche Qualität; sie ist jedoch nicht fehlerfrei. Eine Funktionsbeeinträchtigung des Programms, die aus Hardwaremängeln, Umgebungsbedingungen, Fehlbedienung oder Ähnlichem resultiert, ist kein Mangel. Eine unerhebliche Minderung der Qualität bleibt unberücksichtigt.

(2) Bei Sachmängeln kann JANITZA zunächst nacherfüllen. Die Nacherfüllung erfolgt nach Wahl von JANITZA durch Beseitigung des Mangels, durch Lieferung von Software, die den Mangel nicht hat, oder dadurch, dass JANITZA Möglichkeiten aufzeigt, die Auswirkungen des Mangels zu vermeiden. Wegen eines Mangels sind vom Kunden zumindest drei Nachbesserungsversuche hinzunehmen. Eine gleichwertige neue Programmversion oder die gleichwertige vorhergehende Programmversion, die den Fehler nicht enthalten hat, ist vom Kunden zu übernehmen, wenn dies für ihn zumutbar ist.

(3) Der Kunde unterstützt JANITZA bei der Fehleranalyse und Mängelbeseitigung, indem er insbesondere auftretende Probleme konkret beschreibt, JANITZA umfassend informiert und JANITZA die für die Mängelbeseitigung erforderliche Zeit und Gelegenheit gewährt. JANITZA kann die Mängelbeseitigung nach Wahl von JANITZA vor Ort oder in den Geschäftsräumen von JANITZA durchführen. JANITZA kann Leistungen auch durch Fernwartung erbringen. Der Kunde hat auf eigene Kosten für die erforderlichen technischen Voraussetzungen zu sorgen und JANITZA nach entsprechender vorheriger Ankündigung Zugang zu seiner EDV-Anlage zu gewähren.

(4) Die Vertragspartner vereinbaren folgende Fehlerklassen und Reaktionszeiten:

- a) Fehlerklasse 1: Betriebsverhindernde Mängel: Der Fehler verhindert den Geschäftsbetrieb beim Kunden; eine Umgehungslösung liegt nicht vor: JANITZA beginnt unverzüglich, spätestens innerhalb von sechs Stunden nach Fehlermeldung mit der Fehlerbeseitigung und setzt sie mit Nachdruck bis zur Beseitigung des Fehlers fort, soweit zumutbar auch außerhalb der üblichen Arbeitszeit (werktags 8.00 Uhr bis 17.00 Uhr).
- b) Fehlerklasse 2: Betriebsbehindernde Mängel: Der Fehler behindert den Geschäftsbetrieb beim Kunde erheblich; die Nutzung der Software ist jedoch mit Umgehungslösungen oder mit temporär akzeptablen Einschränkungen oder Erschwernissen möglich: JANITZA beginnt bei Fehlermeldung vor 10.00 Uhr mit der Fehlerbeseitigung am gleichen Tag, bei späterer Fehlermeldung zu Beginn des nächsten Arbeitstages und setzt sie bis zur Beseitigung des Fehlers innerhalb der üblichen Arbeitszeit fort. JANITZA kann zunächst eine Umgehungslösung aufzeigen und den Fehler später beseitigen, wenn dies für den Kunden zumutbar ist.
- c) Fehlerklasse 3: Sonstige Mängel: JANITZA beginnt innerhalb einer Woche mit der Fehlerbeseitigung oder beseitigt den Fehler erst mit dem nächsten Programmstand, wenn dies für den Kunde zumutbar ist.

(5) Die Fristen nach Abs. 4 beginnen mit einer Fehlermeldung nach § 8 Abs. 1. Für die Fristberechnung gilt § 5 Abs. 2, 3. Bei Meinungsverschiedenheit über die Zuordnung eines Fehlers in die Klassen nach Abs. 4 kann der Kunde die Einstufung in eine höhere Fehlerklasse verlangen. Sofern er nicht nachweist, dass seine Einstufung richtig war, hat er JANITZA den Zusatzaufwand zu erstatten.

(6) JANITZA kann Mehrkosten daraus verlangen, dass die Software verändert, außerhalb der vorgegebenen Umgebung eingesetzt oder falsch bedient wurde. JANITZA kann Aufwendungsersatz verlangen, wenn kein Mangel gefunden wird. Die Beweislast liegt beim Kunden. § 254 BGB gilt entsprechend.

(7) Wenn JANITZA die Nacherfüllung endgültig verweigert oder diese endgültig fehlschlägt oder dem Kunden nicht zumutbar ist, kann er im Rahmen des § 6 entweder vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung angemessen herabsetzen und zusätzlich nach § 11 Schadensersatz oder Aufwendungsersatz verlangen. Die Ansprüche verjähren nach § 12.

§ 10 Rechtsmängel

(1) JANITZA gewährleistet, dass der vertragsgemäßen Nutzung der Software durch den Kunden keine Rechte Dritter entgegenstehen. Bei Rechtsmängeln leistet JANITZA dadurch Gewähr, dass JANITZA dem Kunden nach der Wahl von JANITZA eine rechtlich einwandfreie Nutzungsmöglichkeit an der Software oder an gleichwertiger Software verschafft.

(2) Der Kunde hat JANITZA unverzüglich schriftlich zu unterrichten, falls Dritte Schutzrechte (z.B. Urheber- oder Patentrechte) an der Software ihm gegenüber geltend machen. Der Kunde ermächtigt JANITZA, die Auseinandersetzung mit dem Dritten allein zu führen. Solange JANITZA von dieser Ermächtigung Gebrauch macht, darf der Kunde von sich aus die Ansprüche des Dritten nicht ohne Zustimmung von JANITZA anerkennen; JANITZA wehrt dann die Ansprüche des Dritten auf eigene Kosten ab und stellt den Kunde von allen mit der Abwehr dieser Ansprüche verbundenen Kosten frei, soweit diese nicht auf pflichtwidrigem Verhalten des Kunden (z.B. der vertragswidrigen Nutzung der Programme) beruhen.

(3) § 9 Abs. 2, 6, 7 gelten entsprechend. Für den Abbruch des Leistungsaustauschs gilt § 6. Für die Haftung gilt § 11, für die Verjährung § 12.

§ 11 Haftung

(1) JANITZA haftet nach den gesetzlichen Bestimmungen, sofern der Kunde Schadensersatzansprüche geltend macht, die auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, einschließlich von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit der Vertreter oder Erfüllungsgehilfen von JANITZA beruhen.

(2) Bei einfach (also nicht grob) fahrlässigen Verletzungen solcher Vertragspflichten, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung des Vertrages überhaupt erst ermöglicht und auf deren Einhaltung ein Auftraggeber regelmäßig vertraut und vertrauen darf (Kardinalpflichten, wesentliche Vertragspflichten), haftet JANITZA nach gesetzlichen Bestimmungen. In diesem Fall ist die Haftung von JANITZA jedoch auf den nach der Art der Leistung vorhersehbaren und typischerweise entstehenden Schaden begrenzt und der Ersatz für Folgeschäden, wie z.B. entgangenen Gewinn, ist ausgeschlossen. Dasselbe gilt bei grob fahrlässigen Pflichtverletzungen nicht wesentlicher Vertragspflichten, die durch die einfachen Erfüllungsgehilfen von JANITZA begangen werden.

(3) JANITZA haftet nicht bei einfach (also nicht grob) fahrlässigen Verletzungen nicht wesentlicher Vertragspflichten.

(4) Die Haftungsbegrenzungen und Haftungsausschlüsse in den Abs. 1, 2 und 3 gelten auch für Ansprüche aus Verschulden bei Vertragsschluss, sonstigen Pflichtverletzungen und aus unerlaubter Handlung. Sie gelten nicht bei JANITZA zurechenbaren Verletzungen des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit sowie bei Ansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz.

(5) Der Einwand des Mitverschuldens bleibt JANITZA offen. Der Kunde hat insbesondere die Pflicht zur Datensicherung und zur Abwehr von Schadsoftware nach dem aktuellen Stand der Technik.

§ 12 Verjährung

(1) Die Verjährungsfrist beträgt

- a) für Ansprüche auf Kaufpreisrückzahlung aus Rücktritt oder Minderung ein Jahr ab Ablieferung der Software, jedoch für ordnungsgemäß gerügte Mängel nicht weniger als drei Monate ab Abgabe der wirksamen Rücktritts- oder Minderungserklärung;
- b) bei anderen Ansprüchen aus Sachmängeln ein Jahr;
- c) bei Ansprüchen aus Rechtsmängeln zwei Jahre, wenn der Rechtsmangel nicht in einem dinglichen Recht eines Dritten liegt, aufgrund dessen er die in § 3 Abs. 5 genannten Gegenstände herausverlangen oder die Unterlassung deren Nutzung verlangen kann;
- d) bei nicht auf Sach- oder Rechtsmängeln beruhenden Ansprüchen auf Schadensersatz oder Ersatz vergeblicher Aufwendungen zwei Jahre, beginnend ab dem Zeitpunkt, in dem der Kunde von den anspruchsbegründenden Umständen Kenntnis erlangt hat oder ohne grobe Fahrlässigkeit erlangen musste. Die Verjährung tritt spätestens mit Ablauf der in § 199 BGB bestimmten Höchstfristen ein.

(2) Bei Schadens- und Aufwendungsersatz aus Vorsatz, grober Fahrlässigkeit, Garantie, Arglist und in den in § 11 Abs. 3 genannten Fällen gelten jedoch stets die gesetzlichen Verjährungsfristen.

§ 13 Beginn und Ende der Rechte des Kunden

(1) Das Eigentum an gelieferten Sachen und die Rechte nach § 4 gehen erst mit vollständiger Bezahlung der vertragsgemäßen Vergütung auf den Kunden über. Zuvor hat er nur ein vorläufiges, nur schuldrechtliches und nach Abs. 2 widerrufbares Nutzungsrecht.

(2) JANITZA kann die Rechte nach § 4 aus wichtigem Grund unter den Voraussetzungen des § 6 widerrufen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn JANITZA das weitere Festhalten am Vertrag nicht zuzumuten ist, insbesondere wenn der Kunde die Vergütung nicht zahlt oder in erheblicher Weise gegen § 4 verstößt.

(3) Wenn die Rechte nach § 4 nicht entstehen oder wenn sie enden, kann JANITZA vom Kunden die Rückgabe der überlassenen Gegenstände verlangen oder die schriftliche Versicherung, dass sie vernichtet sind, außerdem die Löschung oder Vernichtung aller Kopien der Gegenstände und die schriftliche Versicherung, dass dies geschehen ist.

§ 14 Geheimhaltung

(1) Die Vertragsparteien verpflichten sich, alle ihnen vor oder bei der Vertragsdurchführung von der jeweils anderen Vertragspartei zugehenden oder bekannt werdenden Gegenstände (z.B. Software, Unterlagen, Informationen), die rechtlich geschützt sind oder Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten oder als vertraulich bezeichnet sind, auch über das Vertragsende hinaus vertraulich zu behandeln, es sei denn, sie sind ohne Verstoß gegen die

Geheimhaltungspflicht öffentlich bekannt. Die Vertragsparteien verwahren und sichern diese Gegenstände so, dass ein Zugang durch Dritte ausgeschlossen ist.

(2) Der Kunde macht die Vertragsgegenstände nur den Mitarbeitern und sonstigen Dritten zugänglich, die den Zugang zur Ausübung ihrer Dienstaufgaben benötigen. Er belehrt diese Personen über die Geheimhaltungsbedürftigkeit der Gegenstände.

(3) JANITZA verarbeitet die zur Geschäftsabwicklung erforderlichen Daten des Kunden unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Vorschriften. JANITZA darf den Kunden nach erfolgreichem Abschluss der Leistungen als Referenzkunden benennen.

§ 15 Schulung

(1) Sofern Schulungen vertraglich vereinbart sind, erfolgen diese nach Wahl von JANITZA beim Kunden oder an einer in Absprache mit dem Kunden zu bestimmenden anderen Stelle. Bei einer Schulung beim Kunden stellt dieser nach Absprache mit JANITZA entsprechende Räumlichkeiten und technische Ausrüstung zur Verfügung. Bei einer Schulung an anderer Stelle mietet der Kunde die Räumlichkeiten an und stellt die erforderliche Hardware und Software vor Ort bereit.

(2) JANITZA kann einen Schulungstermin aus wichtigem Grund ausfallen lassen. JANITZA wird dem Kunden die Absage eines Termins rechtzeitig mitteilen und Ersatztermine anbieten.

(3) Für den Fall einer berechtigten Unzufriedenheit des Kunden hat JANITZA die Möglichkeit zur Abhilfe. Im Übrigen gilt § 6.

§ 16 Schlussbestimmungen

(1) Änderungen und Ergänzungen des Vertrages bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform. Das Schriftformerfordernis kann nur schriftlich aufgehoben werden. Zur Wahrung der Schriftform genügt auch eine Übermittlung in Textform, insbesondere mittels Telefax oder E-Mail.

(2) Der Kunde kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Kunde Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Kunden nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

(3) Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des UN-Kaufrechts.

(4) Erfüllungsort und Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist bei Verträgen mit Kaufleuten, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen der Sitz von JANITZA.

(5) Bei Unterschieden zwischen diesem Vertrag und einer Übersetzung dieses Vertrags ist die deutsche Fassung des Vertrags maßgeblich.

Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software

§ 1 Geltung der Vertragsbedingungen

(1) Für die kostenlose Überlassung von Software durch die Janitza electronics GmbH, geschäftsansässig Vor dem Polstück 1, 35663 Lahnau (im Folgenden „JANITZA“ genannt) an die Nutzer und für vorvertragliche Schuldverhältnisse in diesem Zusammenhang gelten ausschließlich diese Allgemeinen Vertragsbedingungen, soweit nichts anderes vereinbart ist. Abweichende Vertragsbedingungen des Nutzers werden nicht Vertragsinhalt, auch wenn JANITZA ihnen nicht ausdrücklich widerspricht.

(2) Auch wenn beim Abschluss gleichartiger Verträge hierauf nicht nochmals hingewiesen wird, gelten ausschließlich die Allgemeinen Vertragsbedingungen der Janitza Electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software in ihrer bei Abgabe der Erklärung des Nutzers aktuellen Fassung (abrufbar unter www.janitza.de), es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren schriftlich etwas anderes.

(3) Es gelten ergänzend die gesetzlichen Bestimmungen, für die vorliegende kostenlose Überlassung von Software insbesondere die §§ 516 ff. BGB (Schenkung).

§ 2 Vertragsschluss

(1) Der Vertragsschluss erfolgt in der Weise, dass JANITZA dem Nutzer auf dessen Anforderung der kostenlosen Software hin eine Bestätigungsmail sendet und dem Nutzer die Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) anschließend tatsächlich überlässt.

(2) Beide Parteien sind sich darüber einig, dass die Überlassung / Zuwendung der Software (und des dazugehörigen Datenträgers, soweit einschlägig) unentgeltlich erfolgt.

(3) Bis zur tatsächlichen Überlassung der Software kommt ein verbindlicher Vertrag nicht zustande (ein Schenkungsversprechen bedarf gem. § 518 Abs. 1 BGB der notariellen Beurkundung; dieser Formmangel wird erst durch die tatsächliche Überlassung geheilt, § 518 Abs. 2 BGB).

(4) Für Lieferungen und Leistungen anderer Art (z.B. Hardwarelieferung, Softwarepflege, Einrichtung und Installation der Software, Schulungen) sind gesonderte Verträge zu schließen.

§ 3 Vertragsgegenstand, Leistungsumfang

(1) Gegenstand dieser Vertragsbedingungen ist die Überlassung der kostenlosen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) an den Nutzer und die Einräumung der Nutzungsrechte entsprechend § 4.

(2) Die kostenlose Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) wird so überlassen, wie sie zum Zeitpunkt der Überlassung bei JANITZA vorliegt („wie sie ist“).

(3) Der Nutzer hat vor Vertragsabschluss überprüft, dass die Spezifikation der Software seinen Wünschen und Bedürfnissen entspricht. Ihm sind die wesentlichen Funktionsmerkmale und -bedingungen der Software entsprechend der Produktbeschreibung von JANITZA bekannt.

(4) Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist es nicht möglich, Softwareprogramme zu erstellen, die in allen Anwendungsfällen fehlerfrei arbeiten. Produktbeschreibungen, Darstellungen, Testprogramme usw. sind daher allgemeine Leistungsbeschreibungen, jedoch keine Garantien. Eine Garantie bedarf der schriftlichen Erklärung durch die Geschäftsleitung von JANITZA.

(5) Der Nutzer erhält die Software bestehend aus dem Maschinenprogramm und, soweit für die betreffende Software vorhanden, einem Benutzerhandbuch in Dateiform. Die Technik der Auslieferung der Software richtet sich nach den Vereinbarungen; mangels anderer Vereinbarung werden Programm und Benutzerhandbuch auf einem USB-Stick per Post ausgeliefert. Der Nutzer hat keinen Anspruch auf Überlassung des Quellprogramms.

§ 4 Rechte des Nutzers an der Software

(1) Die kostenlos überlassene Software (Programm und Benutzerhandbuch) ist rechtlich geschützt. Das Urheberrecht, Patentrechte, Markenrechte und alle sonstigen Leistungsschutzrechte an der Software sowie an sonstigen Gegenständen, die JANITZA dem Nutzer im Rahmen der Vertragsanbahnung und -durchführung überlässt oder zugänglich macht, stehen im Verhältnis der Vertragspartner ausschließlich JANITZA zu. Soweit die Rechte Dritten zustehen, hat JANITZA entsprechende Verwertungsrechte.

(2) Der Nutzer ist nur berechtigt, mit dem Programm eigene Daten selbst im eigenen Betrieb für eigene Zwecke zu verarbeiten. Alle Datenverarbeitungsgeräte (z.B. Festplatten und Zentraleinheiten), auf die die Programme ganz oder teilweise, kurzzeitig oder auf Dauer kopiert oder übernommen werden, müssen sich in Räumen des Nutzers befinden und in seinem unmittelbaren Besitz stehen. Weitere vertragliche Nutzungsregeln (z.B. die Beschränkung auf eine Anzahl von Arbeitsplätzen oder Personen) sind technisch einzurichten und praktisch einzuhalten. JANITZA räumt dem Nutzer hiermit die für diese Nutzung notwendigen Befugnisse als einfaches Nutzungsrecht ein, einschließlich des Rechts zur Fehlerbeseitigung. Für die Dauer des Nutzungsrechts gilt § 10.

(3) Der Nutzer darf die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Sicherungskopien der Programme erstellen. Die Sicherungskopien müssen sicher verwahrt werden und, soweit technisch möglich, mit dem Urheberrechtsvermerk des Original-Datenträgers versehen werden. Urheberrechtsvermerke dürfen nicht gelöscht, geändert oder unterdrückt werden. Nicht mehr benötigte Kopien sind zu löschen oder zu vernichten. Das Benutzerhandbuch und andere von JANITZA überlassene Unterlagen dürfen nur für betriebsinterne Zwecke kopiert werden.

(4) Der Nutzer ist nur nach den folgenden Regeln und nach Durchführung der folgenden Vorgänge berechtigt, die Software oder Teile davon kostenlos an einen Dritten weiterzugeben:

- a) Nur ein Original-Datenträger darf weitergegeben werden. Andere Software oder die Software in einem anderem Stand dürfen nicht weitergegeben werden.
- b) Der Nutzer löscht alle anderen Kopien der Software (gleich in welchem Stand), insbesondere auf Datenträgern und in Fest- oder Arbeitsspeichern. Er gibt die Nutzung endgültig auf. Er verpflichtet sich, diese Vorgänge vor der Weitergabe des Original-Datenträgers an den Dritten durchzuführen und sie unverzüglich JANITZA schriftlich zu bestätigen.
- c) Die Weitergabe an den Dritten erfolgt auf Dauer, also ohne Rückgabanspruch oder Rückerwerbsoption.
- d) Der Dritte erklärt schriftlich gegenüber JANITZA, dass er § 4, § 10 Abs. 2 und 3, § 11 und § 12 dieser Allgemeinen Vertragsbedingungen unmittelbar gegenüber JANITZA einhalten wird.
- e) Die schriftliche Zustimmung von JANITZA liegt vor. JANITZA ist zur Zustimmung verpflichtet, wenn keine wichtigen Gründe (z.B. Konkurrenzschutz) entgegenstehen

Im Falle eines Verstoßes des Nutzers gegen diese Regeln bleiben Schadensersatzansprüche von JANITZA vorbehalten.

(5) Die Regeln nach Abs. 2, Abs. 3 und Abs. 4 d), e) gelten auch, wenn der Nutzer eine Fehlerbeseitigung oder (soweit zulässig) eine sonstige Bearbeitung der Programme durchführt oder die Software zu Schulungszwecken einsetzt.

(6) Der Nutzer darf die Schnittstelleninformationen der Programme nur in den Schranken des § 69 e UrhG dekompilieren und erst dann, wenn er schriftlich JANITZA von seinem Vorhaben unterrichtet und mit einer Frist von zumindest zwei Wochen um Überlassung der erforderlichen Informationen gebeten hat. Für alle Kenntnisse und Informationen, die der Nutzer über die Software im Rahmen des Dekompilierens erhält, gilt § 11. Vor jeder Einschaltung von Dritten verschafft er JANITZA eine schriftliche Erklärung des Dritten, dass dieser sich unmittelbar gegenüber JANITZA zur Einhaltung der in §§ 4 und 11 festgelegten Regeln verpflichtet.

(7) Alle anderen Verwertungshandlungen, insbesondere der Verkauf, die Vermietung, der Verleih und die Verbreitung in körperlicher oder unkörperlicher Form, Gebrauch der Software durch und für Dritte (z.B. Outsourcing, Rechenzentrumstätigkeiten, Application Service Providing) sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung von JANITZA nicht erlaubt.

(8) Vertragsgegenstände, Unterlagen, Vorschläge, Testprogramme usw. von JANITZA, die dem Nutzer vor oder nach Vertragsabschluss zugänglich werden, gelten als geistiges Eigentum und als Geschäfts- und Betriebsgeheimnis von JANITZA. Sie dürfen ohne schriftliche Gestattung von JANITZA nicht in gleich welcher Weise genutzt werden und sind nach § 11 geheim zu halten.

§ 5 Leistungsort

Für alle Leistungen aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist der Sitz von JANITZA der Leistungsort.

§ 6 Pflichten des Nutzers

(1) Der Nutzer ist verpflichtet, das Programm gründlich auf Verwendbarkeit in der konkreten Situation zu testen, bevor er mit einer produktiven Nutzung beginnt.

(2) Der Nutzer ist verpflichtet, angemessene Vorkehrungen für den Fall zu treffen, dass das Programm ganz oder teilweise nicht ordnungsgemäß arbeitet (z.B. durch Datensicherung, Störungsdiagnose, regelmäßige Prüfung der Ergebnisse, Notfallplanung). Es liegt in seiner Verantwortung, die Funktionsfähigkeit der Arbeitsumgebung des Programms sicherzustellen.

§ 7 Sachmängel

(1) Die Haftung von JANITZA gegenüber dem Nutzer für Sachmängel an der überlassenen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) ist auf den Fall beschränkt, dass JANITZA gegenüber dem Nutzer einen Sachmangel an der Software arglistig verschweigt. In diesem Fall hat JANITZA gem. § 524 Abs. 1 BGB dem Nutzer den daraus entstandenen Schaden zu ersetzen.

(2) Ansprüche des Nutzers auf Mängelbeseitigung durch JANITZA bestehen bei kostenlos überlassener Software nicht.

§ 8 Rechtsmängel

(1) Die Haftung von JANITZA gegenüber dem Nutzer für Mängel im Recht an der überlassenen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) ist auf den Fall beschränkt, dass JANITZA gegenüber dem Nutzer einen Mangel im Recht an der Software arglistig verschweigt. In diesem Fall hat JANITZA gem. § 523 Abs. 1 BGB dem Nutzer den daraus entstandenen Schaden zu ersetzen.

(2) Der Nutzer hat JANITZA unverzüglich schriftlich zu unterrichten, falls Dritte Schutzrechte (z.B. Urheber- oder Patentrechte) an der Software ihm gegenüber geltend machen. Der Nutzer ermächtigt JANITZA, die Auseinandersetzung mit dem Dritten allein zu führen. Solange JANITZA von dieser Ermächtigung Gebrauch macht, darf der Nutzer von sich aus die Ansprüche des Dritten nicht ohne Zustimmung von JANITZA anerkennen; JANITZA wehrt dann die Ansprüche des Dritten auf eigene Kosten ab und stellt den Nutzer von allen mit der Abwehr dieser Ansprüche verbundenen Kosten frei, soweit diese nicht auf pflichtwidrigem Verhalten des Nutzers (z.B. der vertragswidrigen Nutzung der Programme) beruhen.

§ 9 Haftung

(1) Außerhalb der Sach- und Rechtsmängelhaftung (siehe oben §§ 7, 8) haftet JANITZA gem. § 521 nur, sofern der Nutzer Schadensersatzansprüche geltend macht, die auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, einschließlich von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit der Vertreter oder Erfüllungsgehilfen von JANITZA beruhen.

(2) Der Einwand des Mitverschuldens bleibt JANITZA in jedem Fall offen. Der Nutzer hat insbesondere die Pflicht zur Datensicherung und zur Abwehr von Schadsoftware nach dem aktuellen Stand der Technik.

§ 10 Beginn und Ende der Rechte des Nutzers

(1) Das Eigentum an den überlassenen Sachen und die Rechte nach § 4 gehen mit der Überlassung auf den Nutzer über.

(2) JANITZA kann die Rechte nach § 4 aus wichtigem Grund widerrufen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn JANITZA das weitere Festhalten am Vertrag nicht zuzumuten ist, insbesondere wenn der Nutzer in erheblicher Weise gegen § 4 verstößt.

(3) Wenn die Rechte nach § 4 nicht entstehen oder wenn sie enden, kann JANITZA vom Nutzer die Rückgabe der überlassenen Software verlangen oder die schriftliche Versicherung, dass sie vernichtet sind, außerdem die Löschung oder Vernichtung aller Kopien der Software und die schriftliche Versicherung, dass dies geschehen ist.

§ 11 Geheimhaltung

(1) Die Vertragsparteien verpflichten sich, alle ihnen vor oder bei der Vertragsdurchführung von der jeweils anderen Vertragspartei zugehenden oder bekannt werdenden Gegenstände (z.B. Software, Unterlagen, Informationen), die rechtlich geschützt sind oder Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten oder als vertraulich bezeichnet sind, auch über das Vertragsende hinaus vertraulich zu behandeln, es sei denn, sie sind ohne Verstoß gegen die Geheimhaltungspflicht öffentlich bekannt. Die Vertragsparteien verwahren und sichern diese Gegenstände so, dass ein Zugang durch Dritte ausgeschlossen ist.

(2) Der Nutzer macht die Vertragsgegenstände nur den Mitarbeitern und sonstigen Dritten zugänglich, die den Zugang zur Ausübung ihrer Dienstaufgaben benötigen. Er belehrt diese Personen über die Geheimhaltungsbedürftigkeit der Gegenstände.

(3) JANITZA verarbeitet die zur Geschäftsabwicklung erforderlichen Daten des Nutzers unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Vorschriften. JANITZA darf den Nutzer nach erfolgreichem Abschluss der Leistungen als Referenznutzer benennen.

§ 12 Schlussbestimmungen

(1) Änderungen und Ergänzungen des Vertrages bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform. Das Schriftformerfordernis kann nur schriftlich aufgehoben werden. Zur Wahrung der Schriftform genügt auch eine Übermittlung in Textform, insbesondere mittels Telefax oder E-Mail.

(2) Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des UN-Kaufrechts.

(3) Der Nutzer kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Nutzer Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Nutzer nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

(4) Erfüllungsort und Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist bei Verträgen mit Kaufleuten, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen der Sitz von JANITZA.

(5) Bei Unterschieden zwischen diesem Vertrag und einer Übersetzung dieses Vertrags ist die deutsche Fassung des Vertrags maßgeblich.

Grüne Lieferbedingungen des ZVEI

Die vom ZVEI herausgegebenen „Grünen Lieferbedingungen“ stellen aufgrund ihrer weiten Verbreitung einen Branchenstandard dar und sind weit über die Grenzen der Elektroindustrie hinaus anerkannt.

Die „Grünen Lieferbedingungen“ stellen sich wie folgt zusammen:

1. Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie
2. Ergänzungsklausel: Erweiterter Eigentumsvorteil

Janitza electronics GmbH stellt Download-Dokumente unter dem Link <http://www.janitza.de/zvei-allgemeine-lieferbedingungen.html> zur Verfügung.

Die in diesem Katalog aufgeführten Inhalte, Leistungsmerkmale und Diagramme sind im konkreten Anwendungsfall nicht immer der beschriebenen Form zutreffend bzw. können sich durch Weiterentwicklungen der Produkte ändern. Die textlichen Inhalte sowie Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt bearbeitet. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Die in diesem Katalog wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen usw. obliegen den Richtlinien des jeweiligen Herstellers.

Die Janitza electronics GmbH übernimmt keine Verpflichtung, diesen Katalog auf dem neuesten Stand zu halten.

Weitere und aktuelle Informationen sind unter www.janitza.de zu finden.

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 6 | 35633 Lahnau
Deutschland

Tel.: +49 6441 9642-0
Fax: +49 6441 9642-30
info@janitza.de | www.janitza.de

Vertriebspartner

Artikel-Nr.: 33.03.752 • Dok-Nr.: 2.500.081.9c • Stand 12/2018 • Technische Änderungen vorbehalten.
Der aktuelle Stand der Broschüre ist unter www.janitza.de für Sie verfügbar.