

MAVOLOG 10 Netzqualitätsanalyse mit System

- Ereignis-Logger
- Netzmessgrößen-Rekorder
- Qualitäts-Prüfgerät nach EN 50160

 GOSSEN METRAWATT

 PEWA GROUP  	PEWA Messtechnik GmbH
	Weidenweg 21 58239 Schwerte
	Tel.: 02304-96109-0 Fax: 02304-96109-88 E-Mail: info@pewa.de Homepage: www.pewa.de



Anwendungsfeld

Flächendeckende Überwachung der Netzqualität

Als Folge der Liberalisierung der Energiewirtschaft ist abzusehen, dass in naher Zukunft bei der elektrischen Energieversorgung unterschiedliche Versorgungsqualitäten zu entsprechend höheren oder niedrigeren Preisen ausgewählt werden können.

Dies erfordert eine permanente Überwachung der Netzqualität. Die Qualitätsdaten werden dabei in der Regel dezentral beim Übergang zum Kunden erfasst, in einer zentralen Datenbank abgelegt und verwaltet. Diese Daten dienen zum Nachweis der gelieferten Versorgungsqualität und somit als Abrechnungsgrundlage.

Bei dieser langfristigen Erfassung von Netzqualitäts-Messdaten an vielen weit verteilten Messstellen sind folgende Aspekte besonders wichtig:

- Alle qualitätsrelevanten Parameter müssen einem **Standard (EN 50160) entsprechend** gleichzeitig erfasst und über längere Zeiträume registriert werden.
- Um die Daten der verschiedenen Messstellen vergleichen zu können, muss eine ausreichende **Synchronität der Registrierzeitpunkte** gegeben sein.
- Für die **Datenfernübertragung** sollten gängige, auch drahtlose Kommunikationswege nutzbar sein.
- Die zu übertragenden und zu verarbeitenden **Datenmengen** sind **möglichst niedrig** zu halten. Deshalb muss eine zielgerichtete **Vorverarbeitung der Messdaten bereits im Messgerät** selbst und nicht erst in der Analysesoftware erfolgen.
- Eine **periodische Abfrage** der registrierten Daten sollte auch **automatisiert** vonstatten gehen.
- Ein **Datenexport** an andere Datenbanken sollte grundsätzlich möglich sein.



Netzqualitätsanalyse mit System

Das Geschäftsfeld Energie-Prüftechnik von GMC-Instruments bietet Ihnen mit der MAVOLOG-Familie eine komplette Lösung, um die Herausforderungen des liberalisierten Energiemarktes hinsichtlich „Power Quality Monitoring“ zu meistern.

Sinnvoll abgestimmte, modulare Hardware- und Software-Systemkomponenten werden ergänzt durch Dienstleistungsangebote wie Schulungsseminare und Technischen Support.

Die Norm EN 50160

Die Norm EN 50160 „Merkmale der Spannung im öffentlichen Verteilnetz“ hat den Zweck, die Merkmale der Versorgungsspannung bezüglich Kurvenform, Höhe der Spannung, Frequenz und Symmetrie der 3 Leiterspannungen an der Übergabestelle zum Kunden zu kennzeichnen.

Dabei legt die Norm Grenzwerte fest für „normale Betriebsbedingungen“. Es werden nur jene Werte als Grenzwerte definiert, die während 95% der überwachten Dauer nicht über- oder unterschritten werden dürfen. Spannungseinbrüche oder Totalausfälle, z.B. aufgrund von Defekten in Anlagen, können nicht mehr sinnvoll mit Grenzwerten beschrieben werden. In der Auswertesoftware zu den Geräten wird deshalb die freie Parametrierung von solchen Werten zugelassen.

Die Netzqualitätskriterien gemäß EN 50160

Merkmal	Anforderungen	Messintervall	Beobachtungsdauer
Netzfrequenz	50 Hz ± 0,5 Hz während 95% einer Woche; 50 Hz + 4% / - 6% während 100% einer Woche	10 sec.-Mittelwert	1 Woche
Spannungsänderungen	Un ± 10% während 95% einer Woche; Un + 10 / - 15% während 100% einer Woche	10 min-Mittelwert	1 Woche
Flicker	Langzeitflickerstärke Plt < 1 während 95% einer Woche	2 h (nach EN 61000-4-15)	1 Woche
Unsymmetrie	Verhältnis U (Gegensystem) / U (Mitsystem) < 2% während 95% einer Woche	10 min-Mittelwert	1 Woche
Oberschwingungen	U _{H2} ... U _{H25} < Grenzwert gemäß Tabelle; THD < 8%	10 min-Mittelwert jeder Harmonischen (nach EN 61000-4-7)	1 Woche
Spannungseinbrüche	Anzahl < 10 ... 1000 / Jahr; davon > 50% mit Dauer < 1 s	10 ms-Effektivwert 40% Un ≤ U _{10 ms} ≤ 90% Un	1 Jahr
Kurze Spannungsunterbrechungen	Anzahl < 10 ... 1000 / Jahr; davon > 70% mit Dauer < 1 s	10 ms-Effektivwert U _{10 ms} ≤ 1% Un	1 Jahr
Lange Spannungsunterbrechungen	Anzahl < 10 ... 50 / Jahr mit Dauer > 3 min		1 Jahr
Transiente Überspannung	(L - N) < 6 kV / μs ... ms		
Zwischenharmonische u. Signalspgen	In Beratung		

Einsatzbereiche

Netzmessungen und Netzstörerefassung im Industriebereich

Für Analysen der Netzqualität genügen in der Regel die aus den Spannungen abgeleiteten Messgrößen. Insbesondere im industriellen Umfeld erweisen sich jedoch Geräte mit zusätzlicher Erfassung der Ströme als besonders nützlich. Hierdurch erschließen sich Ihnen zahlreiche weitere Anwendungsmöglichkeiten:

- Durch die Aufzeichnung von Phasenströmen und Leistungsmessgrößen als Mittelwerte und Maxima können Sie in der elektrischen Anlage **kritische Belastungszustände erkennen** bzw. noch **vorhandene Reserven quantifizieren**.
- Industriekunden werden von den EVU's meist auf Basis der 15-Minuten-Leistungsspitzen tarifiert. Durch Aufzeichnen der entsprechenden Periodenleistungen ermitteln Sie Ihre **Lastgangkennlinie**, um Möglichkeiten zur **Energiekostenreduzierung durch verminderte Leistungsspitzen** aufzuzeigen.
- Mit Energieverbrauchsmessungen in mehreren Verteilerzweigen erhalten Sie eine **höhere Transparenz des Energieverbrauches** und sorgen für eine **gerechte Kostenzuordnung** an die entsprechenden Werksbereiche oder Kostenstellen.
- Anhand von Blindleistungsmessungen können Sie die **Wirksamkeit installierter Kompensationsanlagen überprüfen** bzw. darauf beruhende Potenziale zur Kosteneinsparung ableiten.



- Die stark gestiegene und noch weiter wachsende Anzahl von nicht linearen Verbrauchern wie z.B. PCs, Frequenzumrichtern und elektronischen Energiesparlampen ist ursächlich für die Zunahme von Verzerrungen (Oberschwingungen) der Netzspannung. Erhöhte Verluste an den Energieübertragungseinrichtungen und manchen Verbrauchern bis hin zu **Überlastungen von Kompensationsanlagen und Neutralleitern** sind weitere Folgen. Durch Messungen der Oberschwingungsspannung

gen und -ströme sowie des Neutralleiterstromes können Sie dem vorbeugen.

- Die zeitgleiche Aufzeichnung des Laststromverlaufes bei Spannungseinbrüchen ermöglicht **Aussagen über die Herkunft** dieser wohl häufigsten Art **von Störungen** in elektrischen Industrienetzen. Sie erhalten damit eine **Grundlage für die Klärung von Gewährleistungsfragen**, z.B. bei Fehlfunktionen an Maschinen und Anlagen bzw. für die Einleitung von Abhilfemaßnahmen.

Die Eigenschaften der Energieversorgung werden transparent mit der MAVOLOG-Familie

Messgrößen für Intervallspeicher und Online-Messung

Kennzeichen	Einheit	Beschreibung	Intervall-speicher	Online Messung	LC-Anzeige	Kennzeichen	Einheit	Beschreibung	Intervall-speicher	Online Messung	LC-Anzeige
U1N, U2N, U3N	V (eff)	Phase-Neutralleiter-Spannung	X	X	X	IN	A (eff)	Neutralleiter-Strom	X	X	X
U12, U23, U31	V (eff)	Phase-Phase-Spannung	X	X	X	IK	A (eff)	Kollektiver Strom	X	X	X
UNPE	V (eff)	Neutralleiter-Erde-Spannung	X	X	X	I1H1, I2H1, I3H1	A (eff)	Grundsicherungsstrom	X	X	X
UK	V (eff)	Kollektive Spannung	X	X	X	I1H2 - I1H40 I2H2 - I2H40 I3H2 - I3H40	A (eff)	Oberschwingungsströme 2. bis 40. Harmonische	X	X	X
U1H1, U2H1, U3H1	% (v.Un)	Grundsicherungs-Spannung	X	X	X	I1THD, I2THD, I3THD	%	Strom Oberschwingungsgehalt	X	X	X
U1H2-U1H40 U2H2-U2H40 U3H2-U3H40	% (v.Un)	Oberschwingungsspannungen 2. bis 40. Harmonische	X	X	X	I1MAX, I2MAX, I3MAX	A (eff)	Strommaximum (seit reset)			X
U1THD U2THD, U3THD	%	Spannungs Oberschwingungsgehalt	X	X	X	P1, P2, P3, P	W	Wirkleistung je Phase und Summe	X	X	X
UB	%	Spannungsasymmetrie	X	X	X	S	VA	3~-Scheinleistung	X	X	X
UL1, UL2, UL3	Stück	Anzahl Spannungsunterbrechung	X		X	Q	VAR	3~-Blindleistung	X	X	X
ZTSXY1, ZTSXY 2, ZTSXY 3	Stück	Anzahl Spannungseinbrüche	X		X	PF	W/VA	3~-Leistungsfaktor	X	X	X
PST1, PST2, PST3	-	Kurzzeitflicker	X	X	X	PMAX	W	3~-Wirkleistungsmax. (seit reset)			X
PLT1, PLT2, PLT3	-	Langzeitflicker	X	X	X	SMAX	VA	3~-Scheinleistungsmax. (seit reset)			X
F	Hz	Frequenz	X	X	X	QMAX	var	3~-Blindleistungsmax. (seit reset)			X
I1, I2, I3	A (eff)	Phasenstrom	X	X	X	WP	Wh	3~-Wirkarbeitszähler (seit reset)	X		X
						WQ	varh	3~-Blindarbeitszähler (seit reset)	X		X

Wählen Sie Ihre optimale Konfiguration:

Die Analysatorvarianten

Die Gerätefamilie MAVOLOG wurde so konzipiert, dass für alle Anwendungsbereiche, von der Erzeugerseite (EVU) bis zum Verbraucher, ob im Geräteverbund oder als einzelne Installation, jeweils die optimale Konfiguration gewählt werden kann. Bereits das preiswerte Einstiegsmodell MAVOLOG 10L+FFT/FSA erlaubt eine umfassende Störungserfassung und Qualitätsanalyse der Netzspannung, da es sowohl über eine Oberschwingungsanalyse (FFT) als auch eine Flickermessung (FSA) verfügt.

Ausgestattet mit LC-Display und zusätzlichen Stromeingängen, repräsentiert das Top-Modell MAVOLOG 10S+FFT/FSA ein universell verwendbares Netzmessgerät zur Registrierung des Verlaufes aller

wichtigen Kenngrößen im Dreiphasennetz bei gleichzeitiger Erfassung von Netzstörungen und Merkmalen zur Analyse der Spannungsqualität.



Typ	MAVOLOG 10 L +FFT/FSA	MAVOLOG 10 N +FFT/FSA	MAVOLOG 10 S +FFT/FSA	MAVOLOG 10 S
MERKMALE	M830S	M830P	M830R	M830V
Spannung	Bestellnummer			
Messeingänge	3x U _{L-L} /U _{L-N} & U _{N-PE}	3x U _{L-L} /U _{L-N} & U _{N-PE}	3x U _{L-L} /U _{L-N} & U _{N-PE}	3x U _{L-L} /U _{L-N} & U _{N-PE}
Einbrüche (Dips), Unterbrechungen	>10 ms	>10 ms	>10 ms	>10 ms
Überhöhungen (Swells)	>10 ms	>10 ms	>10 ms	>10 ms
Asymmetrie	●	●	●	●
Frequenz	●	●	●	●
Harmonische	1 - 40 & THD	1 - 40 & THD	1 - 40 & THD	○
Flicker (Pst, Plt)	●	●	●	○
EN 50160 Analyse	●	●	●	○
Strom				
Messkanäle	○	○	3 x I _L & I _N	3 x I _L & I _N
Verlauf bei Spannungseinbruch	○	○	Auflösung 10 ms	Auflösung 10 ms
Harmonische	○	○	1 - 40 & THD	○
Leistung/Energie				
Wirkleistung P ₁ , P ₂ , P ₃ , P _Σ	○	○	●	●
Scheineistung S _Σ	○	○	●	●
Blindleistung Q _Σ	○	○	●	●
Leistungsfaktor PF _Σ	○	○	●	●
Wirkenergie WP _Σ	○	○	●	●
Blindenergie WQ _Σ	○	○	●	●
LC-Anzeige alphanumerisch				
Messwerte, Auswertungen	○	10, wählbar	10, wählbar	10, wählbar
Parametrierung	○	●	●	●



MAVOLOG DFÜ
Modem zur Datenfernübertragung

MAVOLOG PS/C
Power Supply und Interface-Converter

MAVOLOG BP
Battery Pack zur Netzausfallüberbrückung

MAVOLOG 10S+FFT/FSA
3phasiger Netzqualitäts- und Leistungsanalysator

Die Zusatzkomponenten

Zur funktions- und kostenoptimierten Anbindung der MAVOLOG-Netzanalysatoren bezüglich Hilfsenergie und Kommunikation an die am Aufstellungsort

vorhandenen Gegebenheiten stehen verschiedene Zusatzkomponenten zur Auswahl.

Dieser modulare Aufbau erlaubt somit auch eine problemlose Anpassung oder Erweiterung des Systems bei sich ändernden Anforderungen.



MAVOLOG PS/C (Z863D)

Das MAVOLOG PS/C-Modul (PS = Power Supply / C = Converter) beinhaltet ein Netzteil mit 24Vdc Ausgang für die Stromversorgung von bis zu fünf MAVOLOG 10-Geräten und einem MAVOLOG BP sowie einen bidirektionalen Schnittstellenkonverter RS232/485, über den die Kommunikation zwischen einem PC mit der MAVOLOG-Steuersoftware und den einzelnen Geräten erfolgen kann.

Es lassen sich bis zu 32 MAVOLOG 10-Geräte an den RS485-Bus anschließen (Länge max. 1 km, Datenrate max. 115 kBaud). Die RS485- und die RS232-Schnittstelle sind voneinander und von der MAVOLOG PS/C-Stromversorgung galvanisch getrennt, um höchste Betriebs- und Störsicherheit insbesondere für einen angeschlossenen PC zu gewährleisten. Die Standardversion ist für 230 Vac Eingangsspannung ausgelegt. Die Variante MAVOLOG PS/C universal besitzt einen Weitbereichseingang für 60 ... 230 Vac/dc.



C232/485 (Z863F)

Dieser batteriebetriebene Schnittstellenkonverter RS232/485 ist ebenfalls bidirektional mit automatischer Umschaltung der Kommunikationsrichtung, hat jedoch keine galvanische Trennung.

Er kann eingesetzt werden, wenn kein MAVOLOG PS/C zur Versorgung der MAVOLOG 10 verwendet wird und diese nur gelegentlich - z.B. nach Auftreten von Netzstörungen - mittels Notebook ausgelesen werden.



MAVOLOG BP (Z863E)

Das MAVOLOG BP (BP = Batterie Pack) ist eine unterbrechungsfreie DC-Notstromversorgung, die in Verbindung mit dem Gerät MAVOLOG PS/C bei Netzausfall automatisch die weitere Energieversorgung der angeschlossenen MAVOLOG 10-Geräte übernimmt.

Je nach Anzahl und Typ dieser Geräte reicht deren Betriebsdauer bei vollständig geladenem Akku bis zu 10 h.

Eine integrierte Elektronik regelt und überwacht den Ladevorgang wodurch eine hohe Verfügungssicherheit der Versorgung sowie eine lange Lebensdauer des Akkus gewährleistet sind.



MAVOLOG DFÜ (Z864C)

Das MAVOLOG DFÜ verbindet das installierte MAVOLOG-Netzüberwachungssystem via Telefonnetz mit einem Leitrechner zur Parametrierung, Kontrolle und Datenabfrage aus der Ferne.

Bei Auftreten eines Netzstöreeignisses kann eine SMS-Nachricht, z. B. an ein Mobiltelefon oder Telefaxgerät, abgesetzt werden.

Auch für den temporären, mobilen Einsatz gibt es eine praktische Lösung:

Das MAVOLOG Mobil-Set (M830W)

Es besteht aus den Komponenten:

- MAVOLOG 10S+FFT/FSA – Netzanalysator
- MAVOLOG PS/C – Netzteil & Interface-Konverter
- MAVOLOG BP – Batterie-Pack

verdrahtet und eingebaut in einen

- stabilen Tragekoffer (46 x 16 x 35 cm)

Im Lieferumfang sind außerdem enthalten:

- Anschlussleitungen
 - für Netzversorgung,
 - Spannungsmesseingänge inkl. Krokodilklemmen
 - RS232 Schnittstelle
- Parametrier- und Analyse-Software METRAWin 10 für MAVOLOG

Der Koffer bietet noch Freiraum für die Aufbewahrung optional lieferbarer Zangenstromwandler wie z.B. 3 x Z3512 (1000/1 A)



Flexible Speicherorganisation

Sie benötigen niedrige Datenmengen und trotzdem Detailinformationen?

Die MAVOLOG 10-Geräte erfüllen diese konträren Anforderungen – wenn Sie wollen, sogar gleichzeitig. Der zur Verfügung stehende Messdatenspeicher kann partitioniert und/oder mit unterschiedlichen Registrierungsaufgaben betraut werden. Für beide Partitionen ist individuell der

len, sogar gleichzeitig. Der zur Verfügung stehende Messdatenspeicher kann partitioniert und/oder mit unterschiedlichen Registrierungsaufgaben betraut werden. Für beide Partitionen ist individuell der

Betrieb im Ring-Modus oder Stop-Modus wählbar.

Im Hinblick auf Netzqualitätsmessungen erlauben die funktional differenzierten Speicherbereiche eine dreistufige Analyse:

Aufzeichnungs-kapazität

z.B. 55 Tage für 20 Messgrößen im 10-Min.-Intervall und > 600 Ereignisse jeweils mit Spannungsverlauf der Ereignisphase

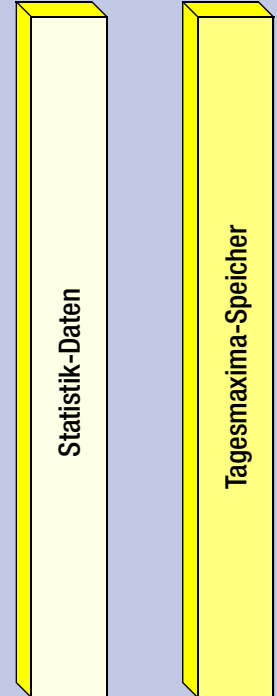
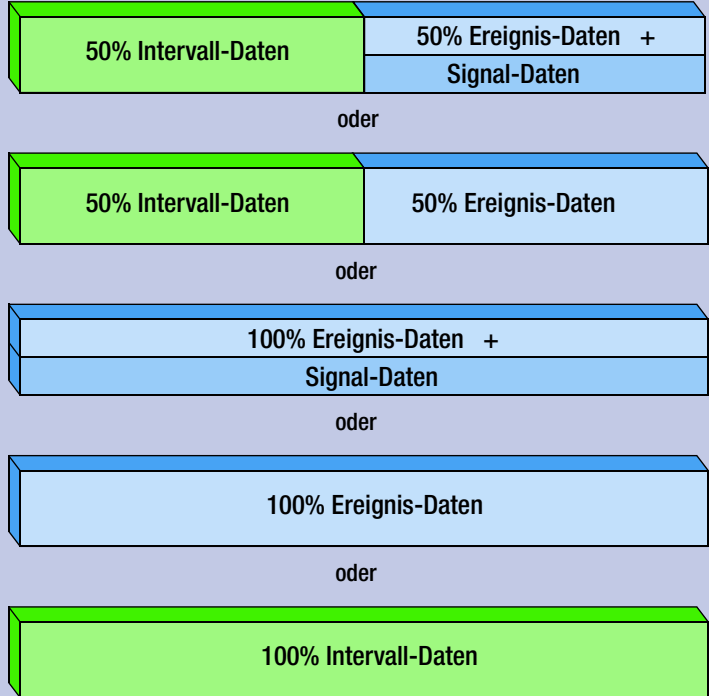
z.B. 27 Tage für 40 Messgrößen im 10-Min.-Intervall und > 25.000 Ereignisse

Über 500 Ereignisse jeweils zusammen mit den 10 ms-Effektivwerten der drei Spannungen über ein Zeitfenster von 2 s

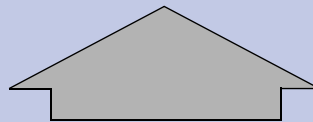
50.000 Ereignisse mit Datum, Zeit, Ereignisart, Phase und Messwert

z.B. 85 Tage für 40 Messgrößen im 15-Minuten-Intervall

bei gewählter Speicherkonfiguration



Nichtflüchtiger Flash-Speicher 640 kB



Kompakte Bauform

für Wand- oder Hutschienenmontage

RS485-Schnittstelle

zur Anbindung an genormten 2-Draht-Bus mit bis zu 32 Teilnehmern (9,6 bis 115 kbit/sec)

LC-Display mit Anzeigenwahltaste

zur Vor-Ort-Kontrolle

- gemessener/analysierter Werte von 10 Größen
- der Geräteeinstellung

4 Spannungsmesseingänge

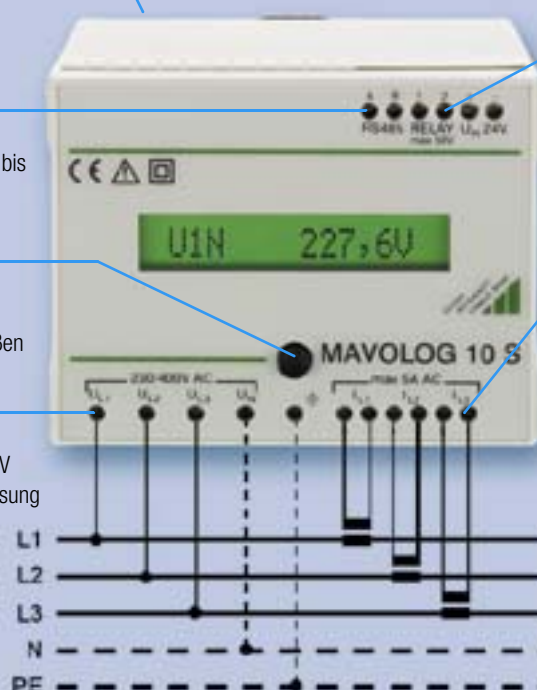
mit umschaltbarem Messbereich 100 V / 400 V und programmierbarem Wandlerfaktor zur Messung von U_{L-L} oder U_{L-N} und U_{N-PE}

Relais-Ausgang

mit Puls- oder Stetigsignal zur Ereignismeldung

3 Strommesseingänge (MAVOLOG 10 S)

mit umschaltbarem Messbereich 1A/ 5A und programmierbarem Wandlerfaktor zur Messung von I_L und indirekten Erfassung von I_N über internen Summenstromwandler



Stufe 1:

Anhand der **Statistikdaten** wird die Frage „Erfüllt das Versorgungsnetz die Qualitätskriterien der Norm EN 50160 oder nicht?“ beantwortet. Der Messdatenspeicher steht vollständig z.B. für Aufzeichnungen der Netzbelastung zur Verfügung.

Stufe 2: Statistik- und Ereignisdaten

liefern folgende Informationen: „Wann ist wo was mit welcher Intensität passiert und werden die Normgrenzen dennoch eingehalten?“ Der Messdatenspeicher kann teilweise noch für die Aufzeichnung von Messreihen verwendet werden.

Stufe 3: Statistik-, Ereignis- und Intervall-

speicher werden zur umfassenden Beurteilung der Spannungsqualität herangezogen. Über die vorgenannten Informationen hinaus erfolgt hierbei eine qualitative Aussage über die tatsächliche Güte der Netzqualität.

Der Intervall-Speicher

dient zur kontinuierlichen Aufzeichnung von Messdaten mit einstellbarem Speicherintervall (1/10s 1/5/10/15min/1h/24h). Je nach Gerätetyp stehen bis über 300 Messgrößen oder Auswertungen zur Auswahl.

Hieraus können bis zu 40 Datenpunkte für die gleichzeitige Registrierung definiert werden, wobei individuell die Erfassung des Momentanwertes

(1s-Mittelwert) oder des Minimal-, Maximal- oder Mittelwertes im Intervallzeitraum wählbar ist.

Im Ereignis-Speicher

erfolgt eine chronologische Registrierung von Anomalien der Netzspannung. Hierfür sind nachstehende Triggerkriterien einstellbar und simultan wirksam:

- Oberer/unterer 10 Min-Spannungsgrenzwert
- Oberer/unterer 10 ms-Spannungsgrenzwert

*) feste Grenzwerte entsprechend EN 50160

- Frequenznenwert mit Toleranz
- 10Min-Asymmetriegrenzwert
- Plt-Flickergrenzwert^{*)}
- 10 Min-Spannungsharmonische-Grenzwert^{*)}
- 10 Min-THD_U-Grenzwert^{*)}
- N-PE-Spannungsgrenzwert

Zu jedem Ereignis liegen folgende Informationen vor:

- Datum und Uhrzeit
- Ereignisart / Ereignisphase
- Messwert (z.B. Höhe und Dauer eines Spannungseinbruchs)

Im Signal-Speicher

wird bei Spannungseinbrüchen, -ausfällen oder -überhöhungen deren zeitlicher Verlauf auf Basis der 10 ms-Effektivwerte über ein 2s-Fenster mit 25% Pretrigger aufgezeichnet.

Wahlweise werden nur das betroffene oder alle Spannungssignale sowie bei MAVOLOG 10 S zusätzlich die Stromsignale registriert.

Im Statistik-Speicher

werden alle für eine ausschließliche Konformitätsbeurteilung hinsichtlich EN 50160 relevanten Daten anhand von Zählerständen statistisch erfasst.

Hierzu gehören z.B. die Anzahl aufgetretener Spannungseinbrüche (klassifiziert) und -unterbrechungen sowie die Gesamtdauer von Über- und Unterspannung oder anderen Grenzwertüberschreitungen.

Dieser Speicher ist stets aktiv und bedarf keiner Parametrierung.

Sein Inhalt wird nach Rücksetzen laufend aktualisiert.

Im Tagesmaxima-Speicher

werden jeweils um 24:00 Uhr die Extremwerte der Netzspannung sowie jeder Harmonischen registriert, welche zu 95% des Tageszeitraumes eingehalten wurden.

Im MAVOLOG 10 S werden außerdem die seit dem letzten Rücksetzen gemessenen Höchstwerte von Wirk- und Blindleistung und der Phasenströme sowie der Energieverbrauch festgehalten.

Die Geräteeinstellung

erfolgt komplett über die Datenschnittstelle der Geräte und kann hierüber auch abgefragt werden.

Alle Einstellparameter werden im Flash-RAM nicht-flüchtig gespeichert.

Online-Messung

Zur Erfassung aktueller Netzbetriebszustände können die Messwerte aller verfügbaren Messgrößen „online“ abgerufen werden. Zugewiesene Registrierungsaufgaben laufen im Hintergrund ohne Unterbrechung weiter.

METRAwin 10 - Parametrier- und Analysesoftware

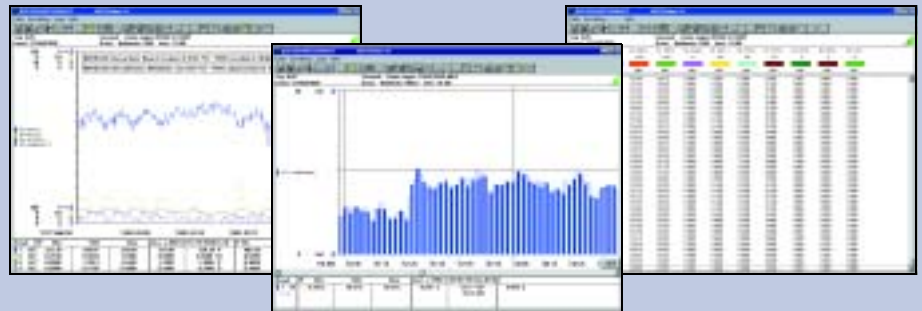
Die Software METRAwin 10 für MAVOLOG dient zur Parametrierung und Visualisierung der MAVOLOG 10-Daten.

Sie beinhaltet folgende Funktionen:

- Parametrieren des Gerätes (Anschlusskonfiguration, Speicherparameter)
- Initialisieren der Speicherung
- Drucken der Gesamt-, sowie der Tagesstatistik
- Visualisierung der Intervalldaten
- Listenförmige Darstellung der Ereignisdaten sowie Visualisierung der 10ms-Effektivwerte der zugehörigen Ereigniskurven
- Darstellen der Oberschwingungen
- Online-Visualisierung ausgewählter Messgrößen

Die ausgelesenen **Intervalldaten** oder online aufgezeichneten Messreihen werden am Bildschirm als Linien- oder Balkendiagramm mit horizontaler Zeitachse dargestellt und können mit zwei Zeigern analysiert werden.

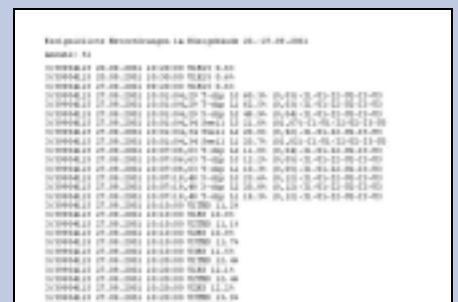
Die Datenloggerdarstellung zeigt Uhrzeit und Messwerte numerisch in einer übersichtlichen Tabelle und erlaubt den Datenexport über die Zwischenablage an andere Programme.



Die aus einem oder mehreren MAVOLOG ausgelesenen **Ereignisdaten** erscheinen in zeitlicher Reihenfolge aufgelistet und können als Ereignisprotokoll ausgedruckt werden.

Bei Spannungseinbrüchen, -ausfällen oder -überhöhungen wird deren zeitlicher Verlauf eingeblendet und kann mit Cursors vermessen werden.

Steht gleichzeitig auch das Stromsignal zur Verfügung, so lassen sich Rückschlüsse auf die Herkunft dieser Störungen ableiten.

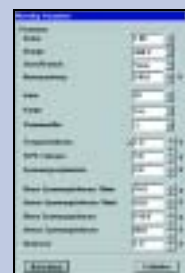


Gesamtstatistik und Tagesmaxima informieren über alles Wesentliche im schnellen Überblick.



Die **Parametrierung** angeschlossener Geräte hinsichtlich Messanschluss, Aufzeichnungsparameter, Speicherkonfiguration etc. erfolgt menügeführt.

Anwendungsspezifische Geräteeinstellungen lassen sich zur Wiederverwendung in Parametrierungsdateien abspeichern.



Im Online-Modus können von bis zu 10 wählbaren Messgrößen aktuelle Messwerte im Takt von minimal 1 s gelesen, in verschiedenen Darstellungsformen visualisiert und auf Festplatte aufgezeichnet werden.

Beim Auslesen der Speicherinhalte wird zusätzlich eine aktuelle Momentaufnahme aller Harmonischen durchgeführt und als Frequenzspektrum präsentiert.

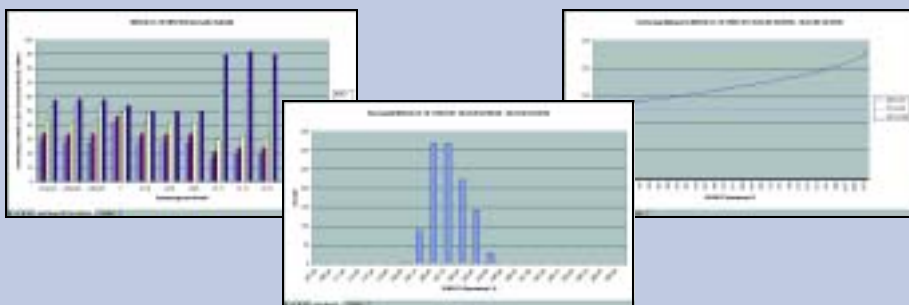


PC.doc-ACCESS – Datenbank- und Protokolliersoftware

PC.doc-ACCESS für MAVOLOG 10 ist eine Datenbanksoftware basierend auf den Microsoft Office Produkten ACCESS, EXCEL und WORD für die Verwaltung, Präsentation und Dokumentation der Auf-

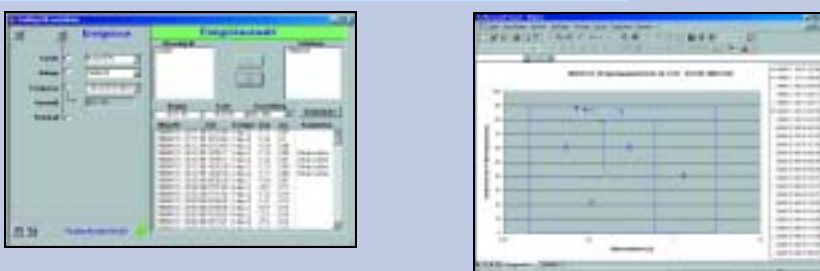
zeichnungen des MAVOLOG 10. Die Daten beliebig vieler MAVOLOG 10 können interaktiv oder automatisch über einen Scheduler zeitgesteuert abgefragt und gesammelt werden.

Diese Software ermöglicht somit eine umfassende und dennoch detaillierte Langzeitanalyse der Netzqualität in einem Versorgungsbereich mit vielen Messstationen.

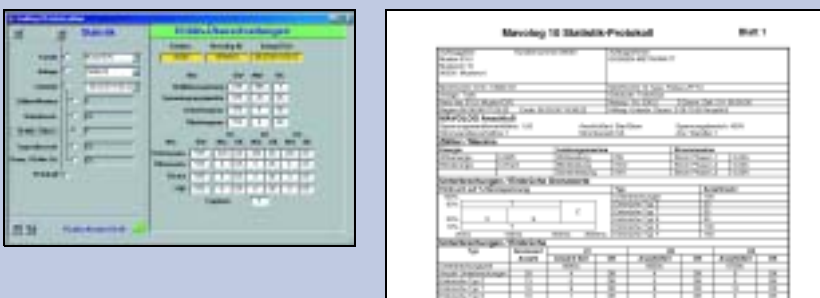


Grafische Aufbereitung unter MS-EXCEL

- Sortierung der Messwerte nach
 - Zeit
 - Größe (aufsteigend/absteigend)
 - Häufigkeitsverteilung
- Auswertung der Daten (mit Minimum / Mittelwert / 95% / Maximum) in Bezug auf EN 50160 sowie einstellbare Grenzwerte



- Zeitlich geordnete Auflistung registrierter Ereignisse aus mehreren MAVOLOG 10 im einstellbaren Betrachtungszeitraum
- Analyse von Spannungseinbrüchen hinsichtlich normierter Grenzen/Klassen (ITIC, NRS048)
- Ausdrucken einer Ereignisliste mit erläuternden Kommentaren



- Analyse der Statistikdaten in Bezug auf EN 50160 sowie einstellbare Grenzwerte
- Ausdrucken der Protokolle mit Gut/Schlecht-Bewertung unter MS-WORD



- Scheduler für die zeitlich gesteuerte Fernauslösung der MAVOLOG 10 mit Hilfe der METRAWin 10 über RS232-Schnittstelle oder Modem oder über Ethernet mit einem Slave-PC als Gateway



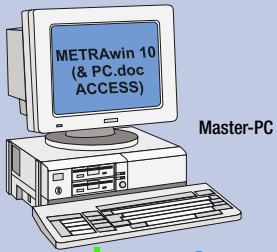
Systemanforderungen

- Hardware
 - IBM-kompatibler PC ab Pentium 166 MHz
 - 64 MB RAM
 - 1 freie serielle Schnittstelle
 - 20 MB freier Festplattenspeicher
- Modembetrieb:
 - 1 Modem je MAVOLOG PS/C u. 1 Modem je PC
- Software MS WINDOWS 95/98/ NT4.0/2000
MS OFFICE 97/2000 PROFESSIONAL

Datenbankfunktionen

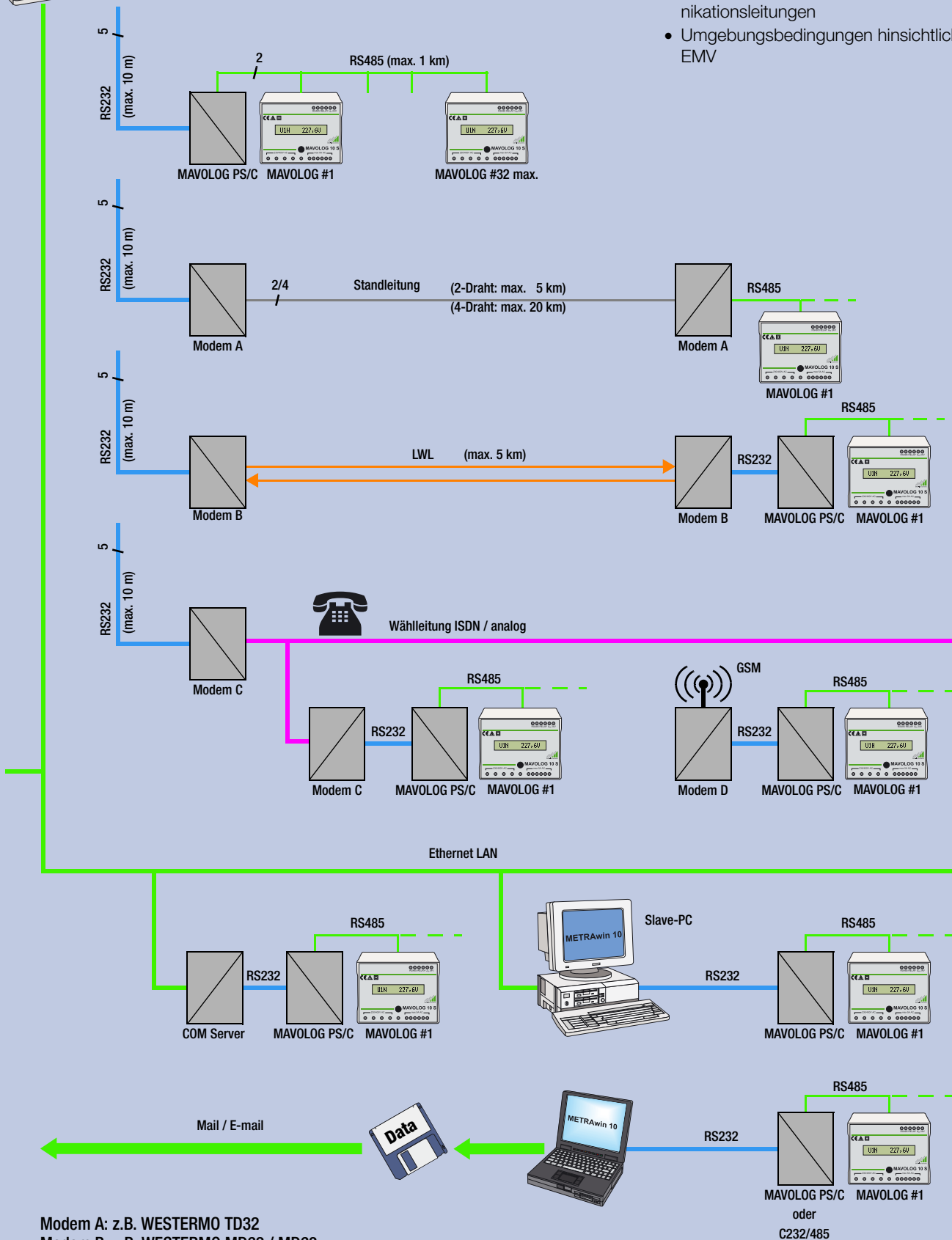
- Eingabe und Verwaltung von Kunden- und Systemstammdaten
- Einlesen der MAVOLOG-Speicherdaten
 - online via METRAWin 10
 - offline durch Importieren der von METRAWin 10 erzeugten dbase-Dateien
- Auffinden einer Vielzahl von Messstellen und Messreihen (nach Kundennummer, MAVOLOG-Nummer, Aufzeichnungsdatum)

MAVOLOG 10 - Kommunikationswege



Für den Datentransfer zwischen den installierten MAVOLOG-Geräten und dem Computer bieten sich verschiedene Kommunikationswege an, bei deren Auswahl u. a. folgende Kriterien Einfluss nehmen:

- Distanz zwischen den MAVOLOG-Geräten und zum Computer
- Nutzbarkeit bereits installierter Kommunikationsleitungen
- Umgebungsbedingungen hinsichtlich EMV



Modem A: z.B. WESTERMO TD32
 Modem B: z.B. WESTERMO MD62 / MD63
 Modem C: z.B. MAVOLOG DFÜ (analog)
 z.B. INSYS ISDN-TA (ISDN)
 Modem D: z.B. INSYS GSM 2.0

MAVOLOG PS/C
 MAVOLOG #1
 oder
 C232/485

Technische Daten

Spannungsmesseingänge

Typ	4 hochohmige AC-Spannungseingänge mit gemeinsamem Bezugspunkt zum Direktanschluss an 3~-Niederspannungssysteme oder an systemseitige Spannungswandler	
Messkanäle	Y: $U_{1-N}, U_{2-N}, U_{3-N}, U_{N-PE}$ Δ: $U_{1-2}, U_{2-3}, U_{3-1}, U_{N-PE}$	
Messbereiche	nominal Y/Δ	0...57,7/100 V~ 0...230/400 V~ maximal Y/Δ 0...75/130 V~ 0...300/520 V~
Wandlerfaktor	Uratio-Bereich	0,01...65535 0,01...65535
Messauflösung	bei Uratio = 1	0,01 V 0,1 V
Überlastfestigkeit	600 V dauernd	
Eingangsimpedanz	2,4 MΩ	
Nennfrequenz	50/60 Hz	
Kurvenform	Sinus oder verzerrt bis 40. Harmonische	

Strommesseingänge

Typ	3 isolierte AC-Stromeingänge zur direkten Strommessung oder zum Anschluss an Stromwandler	
Messkanäle	$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_N$ indirekt über internen Summenstromwandler	
Messbereiche	nominal	0 ... 1 A~ 0 ... 5 A~ maximal 0 ... 1,2 A~ 0 ... 6 A~
Wandlerfaktor	Iratio-Bereich	1...65535 1...65535
Messauflösung	bei Iratio = 1	0,001 A 0,01 A
Überlastfestigkeit	12 A dauernd; 50 A für 1 s	
Eingangsimpedanz	typ. 40 mΩ	
Nennfrequenz	50/60 Hz	
Kurvenform	Sinus oder verzerrt bis 40. Harmonische	

Messfunktionen

Erfassung	Simultane Abtastung der Spannungs- u. Strommess-eing. mit A/D-Umsetzung der Augenblickswerte	
Abtastfrequenz	6,4 kHz	
Abtastauflösung	12 Bit	

Spannungen/Ströme

Messmethode	Effektivwertmessung (RMS AC)
Messunsicherheit	±(0,2% v. Mw. +3 Digit)

Frequenz

Messbereich	45 ... 65 Hz
Messauflösung	0,01 Hz
Messunsicherheit	±0,05 Hz

Leistung

Messauflösung	0,1 W (@Uratio=1, Iratio=1)
Messunsicherheit	±(0,4% v. Mw. +6 Digit)

Oberschwingungen

Messmethode	FFT (Fast Fourier Transformation), EN 61000-4-7
Messbereich	1. ... 40. Harmonische und THD
Messunsicherheit	Klasse B gemäß EN 61000-4-7

Flicker

Messmethode	Flickermeter gemäß EN 61000-4-15
Messbereich	Pst (10 min), Plt (120 min)
Messunsicherheit	gem. EN 61000-4-15 - 4% Spannungsänderungen

Anzeige

Anzeigeelement	Alphanumerische LC-Anzeige, 1-zellig (60 x 10 mm)
Anzeigefunktionen	10 wählbare Messgrößen, Einstell- und Geräteparameter, Speicherstatus aktiv/inaktiv

Bedienelemente	1 Taste zum Weiterschalten der Anzeige
-----------------------	--

Echtzeituhr

Zeitformat	Datum TT.MM.JJJJ Uhrzeit hh:mm:ss,00
Auflösung	10 ms
Abweichung	max. 1 Minute/Monat (= 25 ppm)
Einstellung/ Synchronisation	Empfang der PC-Systemzeit über Datenschnittstelle mit ca. 0,1 s Synchronität

Alarmausgang

Funktion	1 isolierter Schaltausgang zur Ereignissignalisierung mit Dauersignal oder Pulssignal mit wählbarer Dauer
Schaltelement	Relaiskontakt; als Schließer oder Öffner
Schaltvermögen	50 V; 0,5 A
Zuordnung	Sammellarm für alle Ereignisse

Speicher

Speichermedium	nichtflüchtiger Flash-Speicher
Setup-Speicher	
Funktion	Speicherung der Geräteeinstellung
Datenerhalt	unbegrenzt
Messdatenspeicher	
Funktion	Simultane Speicherung von Messreihen und Ereignissen (qualitativ und quantitativ) in verschiedenen Speicherbereichen: Intervallspeicher: zeitgesteuerte Aufzeichnung von max. 40 Messgrößen und Auswertungen als Messreihe Speicherintervall 1 / 10 Sekunden 1 / 5 / 10 / 15 Minuten 1 / 24 Stunden Ereignisspeicher: Messwertgetriggerte Speicherung von Ereignisinformationen (Datum und Uhrzeit, Ereignisart, Ereignisphase, Wert) mit einstellbaren Grenzwerten für die Merkmale der Spannungsqualität gemäß EN 50160 Signalspeicher: Ereignisgesteuerte Speicherung des 10 ms-Effektivwertverlaufes von Spannung und Strom über ein Zeitfenster von 2 Sekunden mit 5 Sekunden Pretrigger
Kapazität	640 kB; partitionierbar
Betriebsarten	FIFO-Speicher (Ring-Modus) Überschreibschutz-Speicher (Stopp-Modus)
Datenerhalt	unbegrenzt

Datenschnittstelle

Typ	bidirektionaler RS485 2-Drahtbus (Umsetzung auf RS232 mittels Modul MAVOLOG PS/C oder C232/485)
Funktionen	- Einstellung und Abfrage der Geräteparametrierung - Abfrage aktueller Messdaten (online) - Abfrage der gespeicherten Messdaten (offline) - Firmware-Update
Buskapazität	max. 32 Teilnehmer (ohne Booster)
Datenrate	9,6 / 19,2 / 57,6 / 115,2 kBaud (kBits pro Sek.)

Hilfsenergie

Spannungsbereich	18-36 Vdc
Leistungsaufnahme	max. 3 W
Überbrückungszeit	Gerätefunktion: typ. 100 ms bei 24 Vdc Echtzeituhr: >12 h

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C ±2K
Luftfeuchtigkeit	50 ± 5% rel. Feuchte
Hilfsenergie	24 Vdc ±10%
Kurvenform	Sinus, Klirrfaktor ≤ 1%
cosφ	1
Wandlerfaktoren	Uratio = 1, Iratio = 1

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II gemäß EN 61010-1
Überspgs. kategorie	CAT III gemäß EN 61010-1 für 300 V gegen Erde
Prüfspannungen	Messeingänge - Schnittst./Hilfsspg./Relais 3,7 kV~ Messeingänge - Gehäuse 3,7 kV~

Umgebungsbedingungen

Klimaklasse	3z/0/75/90% in Anlehnung an VDI/VDE 3540
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 ... +55°C Lagerung/Transport -25 ... +75°C
Luftfeuchtigkeit	max. 90% rel. Feuchte, ohne Betauung
Verwendung	Innenräume; max. 2000 m über NN

Mechanischer Aufbau

Bauform	Kunststoff-Aufbaugeschäse „CombiNorm“ für Wandmontage oder Hutschiene (EN 50022/3 2mm)
Schutzart	gemäß DIN VDE 0470 T1 / EN 60529 Gehäuse IP40 Anschlüsse IP00
Abmessungen	100 x 75 x 105 mm
Gewicht	MAVOLOG 10 L/N ca. 280 g MAVOLOG 10 S ca. 380 g
Anschlüsse	Schraubklemmen max. 2,5 mm ²

Bezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
MAVOLOG 10L + FFT/FSA	3-phasiger Netzspannungsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse	M830S
MAVQLOG 10N + FFT/FSA	3-phasiger Netzspannungsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse und LC-Display	M830P
MAVOLOG 10S + FFT/FSA	3-phasiger Leistungs- und Netzqualitätsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse und LC-Display	M830R
MAVQLQG 10S	3-phasiger Netzanalysator mit Leistungs- und Energiemessung und LC-Display, ohne Oberschwingungs- und Flicker-Analyse	M830V
MAVOLQG 10 Mobil-Set	Tragbarer 3-phasiger Leistungs- und Netzqualitätsanalysator bestehend aus MAVOLOG 10S+FFT/FSA, MAVOLOG PS/C, MAVOLOG BP montiert in robusten Tragekoffer; inkl. Netzkabel, RS232-Kabel, Spannungsmessleitungen mit Krokodilklemmen, METRAwin 10 Software	M830W
MAVOLQG PS/C	Netzteil-Modul 230Vac/24 Vdc und RS232/485-Konverter für MAVOLOG 10	Z863D
MAVOLOG BP	Batterie-Pack-Modul für Notstromversorgung von MAVOLOG 10	Z863E
CS232/485	Batteriebetriebener RS232/485-Konverter	Z863F
MAVQLOG DFU	Analoges Wählleitungs-Modem für Kommunikation mit MAVOLOG via Telefonnetz	Z864C
COM-Server	Direktanschluss RS232 / Ethernet LAN	auf Anfrage
METRAwin 10 für MAVOLOG 10	Windows-Software (GB/D) für Geräteeinstellung, Datenabfrage und -analyse	Z852D
PC.doc-ACCESS für MAVOLOG 10	Datenbank-Software (GB/D) basierend auf MICROSOFT WORD, EXCEL und ACCESS für Datenmanagement, Analyse and Dokumentation von MAVOLOG-Systemen	Z852F