

Überwachung der Netzqualität mit MAVOLOG 10



Die „Welt“ Nov. 99

Sicherer Strom könnte mehr kosten

... Privathaushalte und Wirtschaft werden in Deutschland künftig zwischen zuverlässiger und weniger zuverlässiger Stromversorgung wählen können. Normalverbraucher könnten in Zukunft Geld sparen, wenn sie Abstriche von der derzeit hohen Stromversorgungs-Sicherheit hinnähmen, sagte der Stromhandelschef der VEW Energie AG, Jürgen Dennersmann, am Dienstag auf einer Tagung des Verbands der Elektrotechnik (VDE) in München. **Strom, der ohne größere Spannungsschwankungen und mit nur minimalem Ausfallrisiko geliefert werde, dürfte im Vergleich teurer werden. ...**

VDI / VDE twv
(Mitteilungen Technisch Wissenschaftlicher
Vereine Aachen) Ausgabe Feb/März 2000

Qualität des Stromangebotes in einem liberalisierten Markt

.....es wird unterschiedliche Stromqualitäten zu angepassten Preisen geben

.....Die Spannungsqualität wird auf Verbundebene bestimmt.

Die Zuverlässigkeit der Stromversorgung wird zu einem differenzierten Preis- und Qualitätsmerkmal führen.

EVO-Bayreuth / Ausschreibung vom 11.1.2000:

.....aus diesen Gründen sollte eine möglichst flächendeckende Registrierung der Versorgungsqualität angestrebt werden

dto. Lechwerke Augsburg

Allgemein

- Bewusstsein um die Netzqualität ist weltweit gestiegen
- Privatisierung der Energieversorgungsunternehmen
- zunehmend nichtlineare Verbraucher führen zu Spannungsänderungen
- Rückwirkungen führen zu Energieverlusten und Störungen auf der Verbraucherseite

Neue Richtlinien innerhalb der Europäischen Union

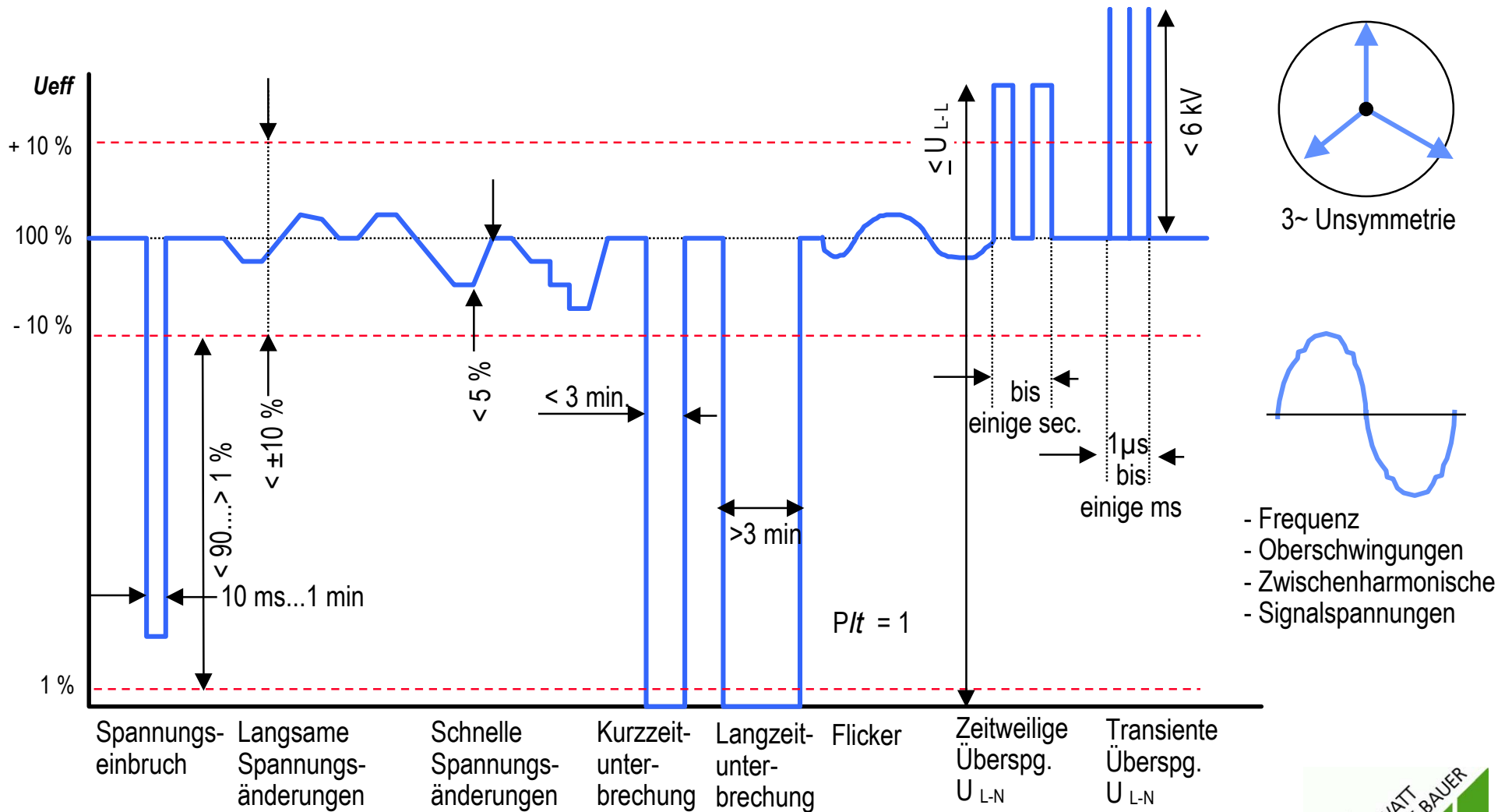
- Seit 1995 das Produkthaftungsgesetz
- Seit 1996 Richtlinie für Elektromagnetische Verträglichkeit
- Seit 1998 das Energiewirtschaftsgesetz

Die „Netzqualitäts“-Norm EN 50160

- Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
- Festlegung von Grenzwerten und Prüfverfahren
- Beschreibung von zufälligen Prozessen wie Spannungseinbrüche und Überspannungen

Die EMV-Normenreihe IEC 61000 / EN 61000

- EN 61000-2 Verträglichkeitspegel
 - 2-2 Verträglichkeitspegel für Oberschwingungsspannungen
- EN 61000-3 Grenzwerte, Emissionspegel
 - 3-2 Grenzwerte für harmonische Oberschwingungsströme
 - 3-3 Grenzwerte für Spannungsschwankungen / Flicker
- EN 61000-4 Test- und Messmethoden



Merkmals	Anforderungen	Messintervall	Beobachtungsdauer	Erfassung mit MAVOLOG 10
Netzfrequenz	50 Hz \pm 0,5 Hz während 95% einer Woche; 50 Hz +4% / -6% dauernd	10-sec-Mittelwert	1 Woche	✓
Spannungsänderungen	$U_n \pm 10\%$ während 95% einer Woche; $U_n +10/-15\%$ dauernd	10-min-Mittelwert	1 Woche	✓
Flicker	Langzeitflickerstärke Plt < 1 während 95% einer Woche	2 h (nach EN 61000-4-15)	1 Woche	✓
Unsymmetrie	Verhältnis $U(\text{Gegensystem})$ / $U(\text{Mitsystem}) < 2\%$ während 95% einer Woche	10-min-Mittelwert	1 Woche	✓
Oberschwingungen $U_{H2} \dots U_{H40}$	<Grenzwert lt. Norm-Tabelle und THD < 8% während 95% einer Woche;	10-min-Mittelwert jeder Harmonischen (nach EN 61000-4-7)	1 Woche	✓
Zwischenharmonische	In Beratung		1 Woche	—
Signalspannungen	<Normkennlinie =f(f) während 99% eines Tages	3-sec-Mittelwert	1 Tag	—
Spannungseinbrüche	Anzahl <10 ... 1000 / Jahr; davon >50% mit Dauer <1s	10-ms-Effektivwert $40\%U_n \leq U_{10ms} \leq 90\%U_n$	1 Jahr	✓
Kurze Spannungsunterbrechungen	Anzahl <10 ... 1000 / Jahr; davon >70% mit Dauer <1s	10-ms-Effektivwert $U_{10ms} \leq 1\%U_n$	1 Jahr	✓
Lange Spannungsunterbrechungen	Anzahl <10 ... 50 / Jahr mit Dauer >3 min		1 Jahr	✓
Zeitweilige netzfrequ. Überspannung (L-N)	Anzahl <10 ... 1000 / Jahr; davon >70% mit Dauer <1s	10-ms-Effektivwert $U_{10ms} > 110\%U_n$	1 Jahr	✓
Transiente Überspannung (L-N)	< 6 kV / μ s ... ms			—

Merkmale mit definierten Grenzwerten für normale Betriebsbedingungen

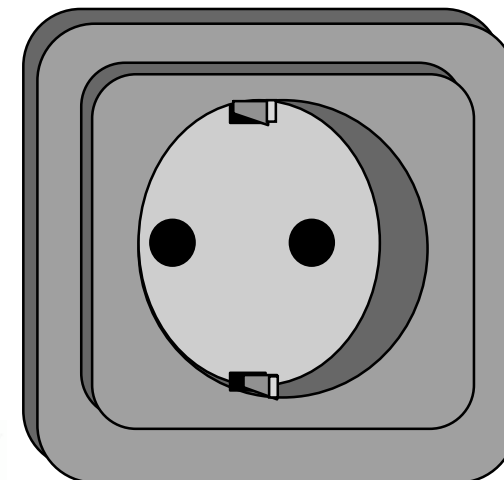
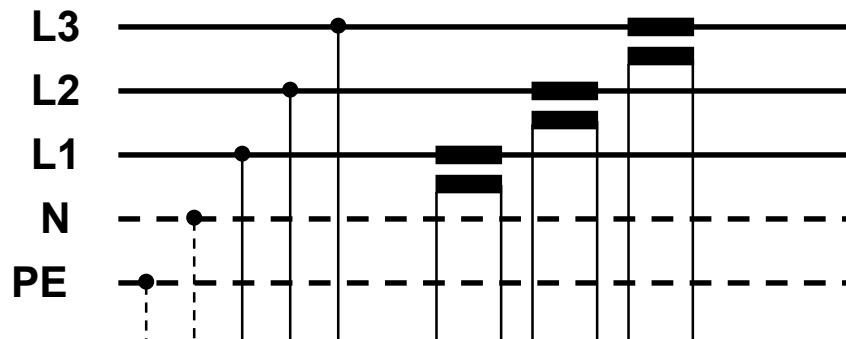
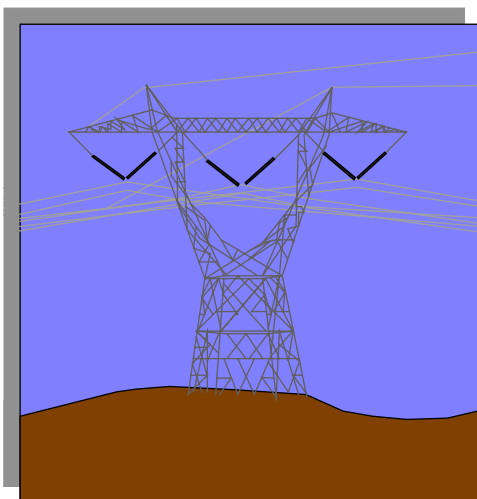
Merkmale mit Anhaltswerten

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

MAVOLOG 10

Der Netzanalysator

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



Ereignis-Registrierung

- Über-/Unterspannung
- Spannungsunsymmetrie
- Spannungseinbrüche (Dips)
- Spgsüberhöhungen (Swells)
- Über-/Unterfrequenz
- ◆ Harmonische, THD, Flicker

Analysator für Netzspannungsqualität

- EN 50160-Grenzen
- NRS 048-2 (Südafrika)
Dips Classification



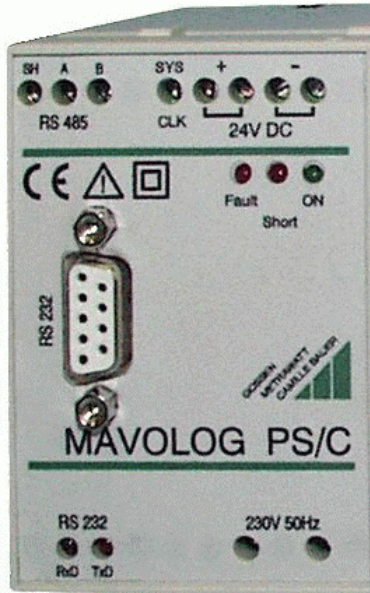
Intervall-Recorder

- Spannungen V
- Frequenz Hz
- Ströme A
- Leistung W, VA, var
- Energie Wh, varh
- ◆ Harmonische, THD V, A, %
- ◆ Flicker P_{st} , P_{It}

● bei allen Typen ■ nur bei S-Typen ◆ optional

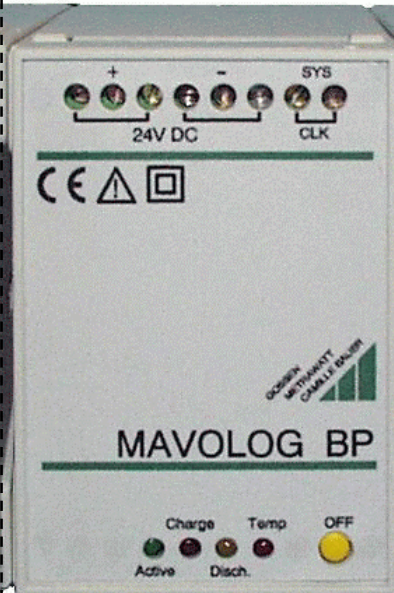
GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

MAVOLOG PS/C Power Supply und Interface Converter



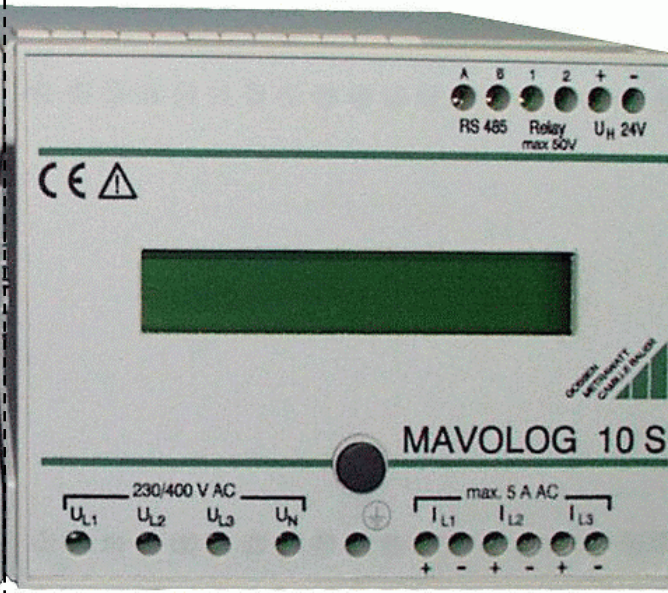
- Netzteil für max. 5 MAVOLOG 10
Eingang: 230 V AC
Ausgang: 24 V DC
- Bidirektional. RS232 zu RS485 Converter

MAVOLOG BP Battery Pack



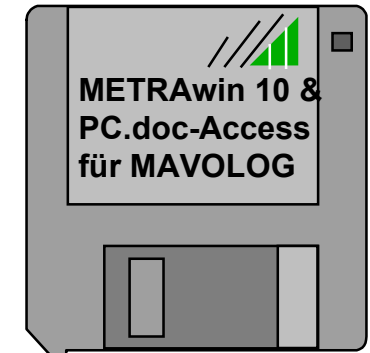
- Für unterbrechungsfreien Betrieb
- 1 - 10 h Überbrückungszeit
- Integrierter Lade-regler

MAVOLOG 10 3-phasiger Netzanalysator



- 4 Typen mit oder ohne
 - Strommesseingänge
 - 1-zeiliger LC-Anzeige
 - Flicker- und Oberschwingungs-analyse

METRAwin 10 & PC.doc-Access für MAVOLOG



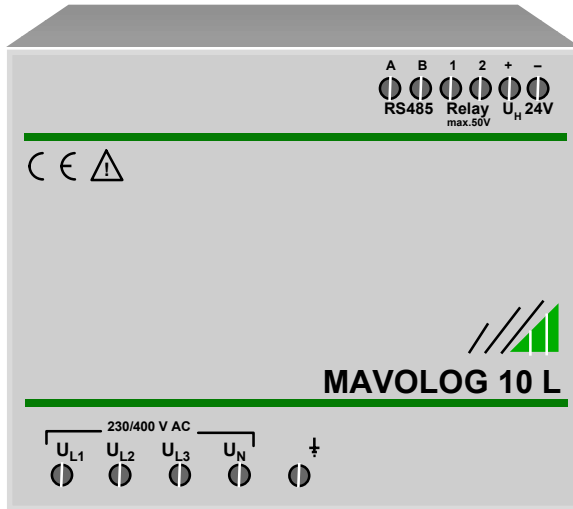
- **METRAwin 10**
 - Geräteeinstellung
 - Datenauslesen
 - Messdatenanalyse
- **PC.doc-Access**
 - Datenbank
 - graf. Präsentation
 - Protokollierung

MAVOLOG 10

Die Ausführungsvarianten

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG

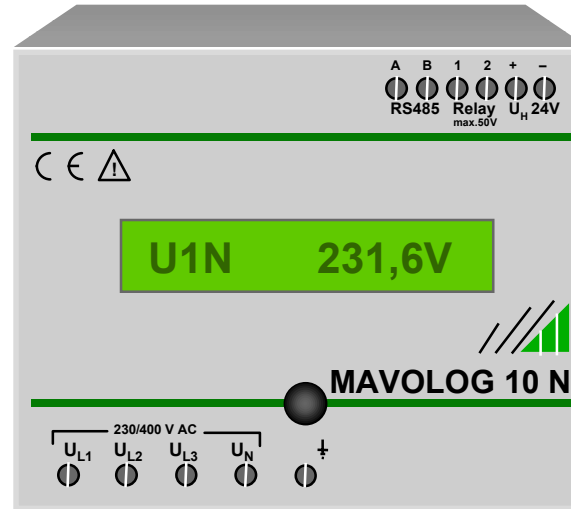
MAVOLOG 10L +FFT/FSA



Simultaner Betrieb als
Intervall-Recorder,
Ereignis-Logger,
Netzqualitäts-Analysator für

- U_{L-N} & U_{N-PE} oder U_{L-L}
- Frequenz f

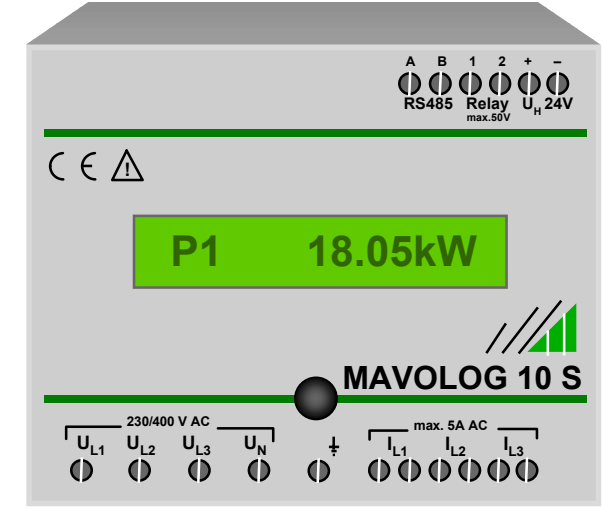
MAVOLOG 10N +FFT/FSA



Erweiterung zu MAVOLOG 10L:
alpha-numerische LC-Anzeige
für die Vor-Ort-Kontrolle

- von 10 frei wählbaren Mess- oder Analysegrößen
- der Geräteparametrierung

MAVOLOG 10S +FFT/FSA



Erweiterung zu MAVOLOG 10N:
Drei Strommesseingänge
zur Ermittlung der

- Ströme I_L & I_N ,
- Leistungen P_L , P_Σ , S_Σ , Q_Σ ,
- Energie WP_Σ , WQ_Σ , WS_Σ

- Oberschwingungsanalyse $U_{H01 \dots 40}$, ($I_{H01 \dots 40}$) & **THD** (gemäß EN 61000-4-7)
- Flicker-Analyse P_{st} , P_{It} (gemäß EN 61000-4-15)

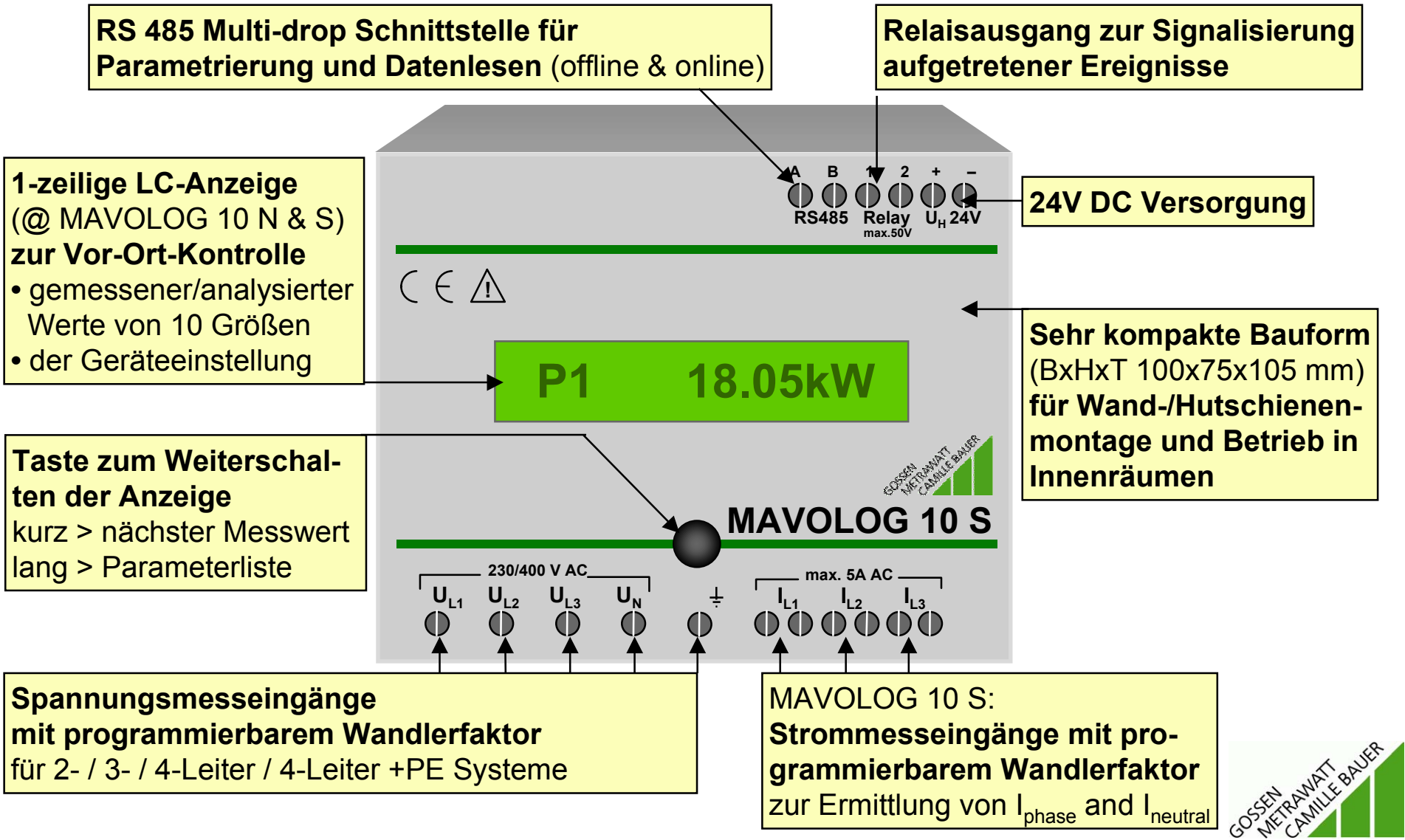
MAVOLOG 10S ist auch ohne Oberschwingungs- (FFT) & Flicker- (FSA) Analyse erhältlich

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE

MAVOLOG 10

Die äußeren Merkmale

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



MAVOLOG 10

Die Inneren Werte

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG

2 Messbereiche:
0...100...130 Vac
0...400...520 Vac;
max.600 V CAT III;
45 - 65 Hz;
 $Z_i = 2.4 \text{ M}\Omega$

Abtastrate:
6,4 kHz @ 50 Hz

2 Messbereiche:
0...1...1,2 Aac
0...5... 6 Aac;
max. 12 A kontin.,
max. 50 A @1s;
 $Z_i = 40 \text{ m}\Omega \text{ typ.}$

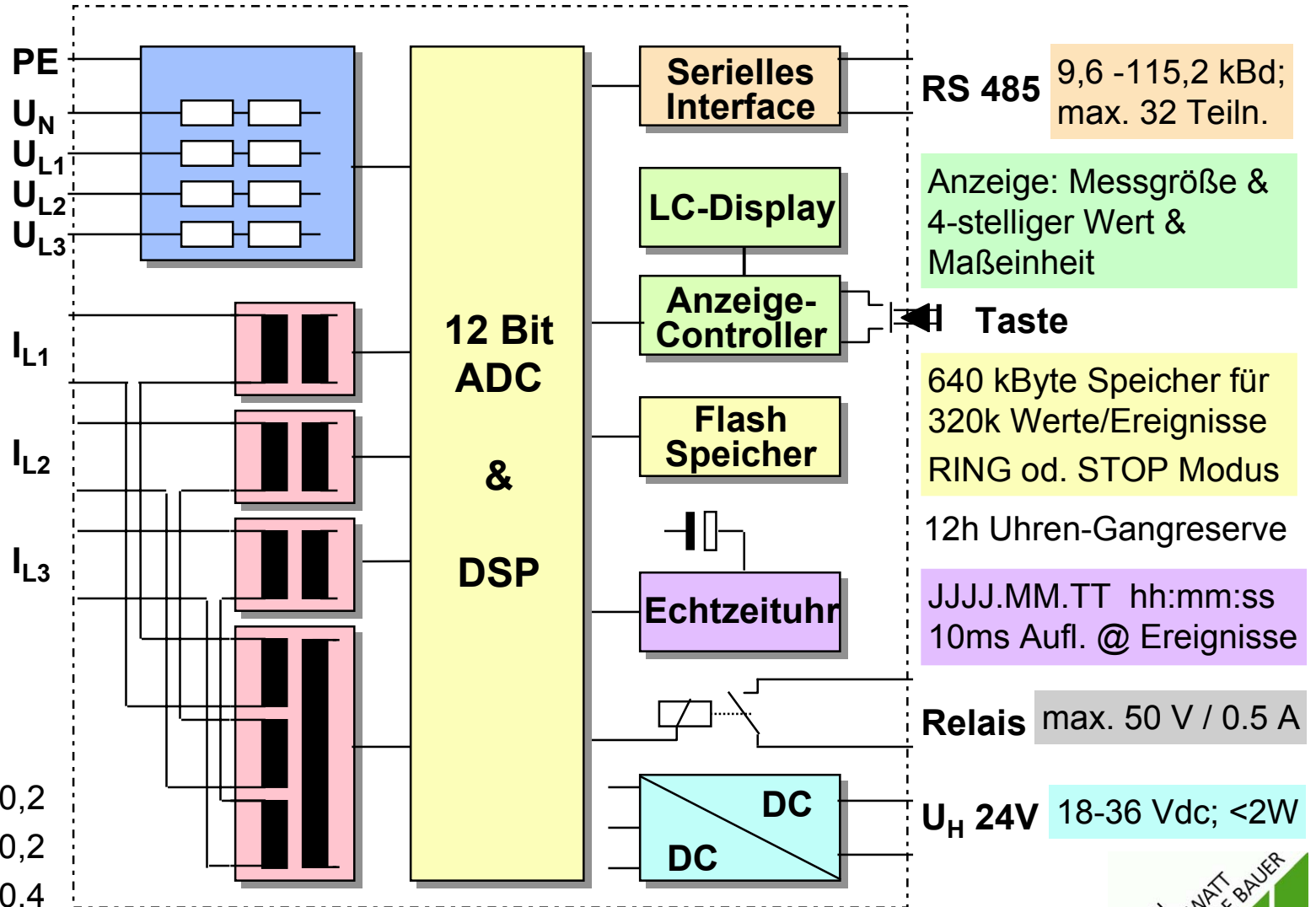
Messunsicherheit

Spannung: Klasse 0,2

Strom: Klasse 0,2

Leistung: Klasse 0,4

@ $I > 5\%$ v.Mb.

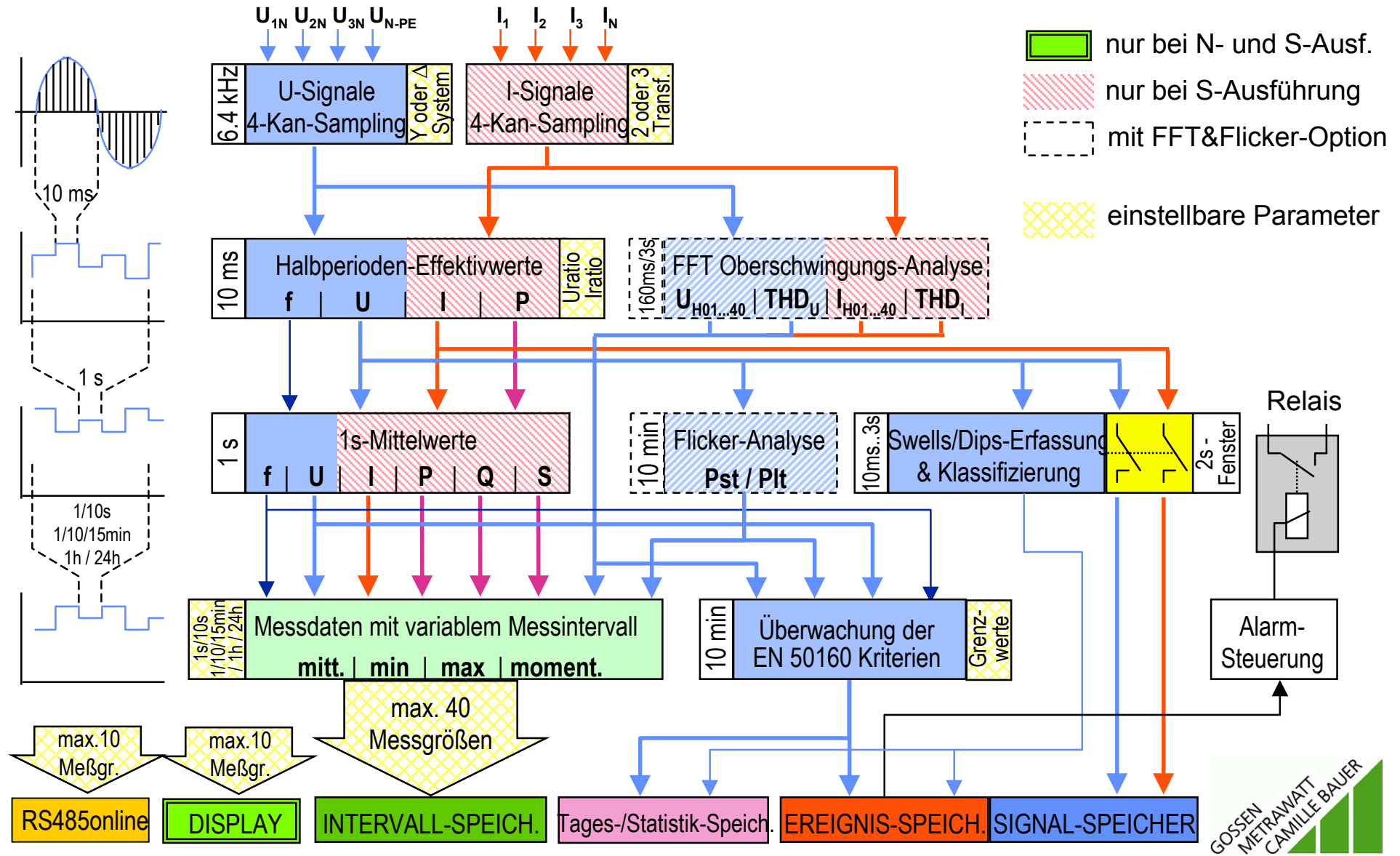


GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

MAVOLOG 10

Signal- und Datenverarbeitung

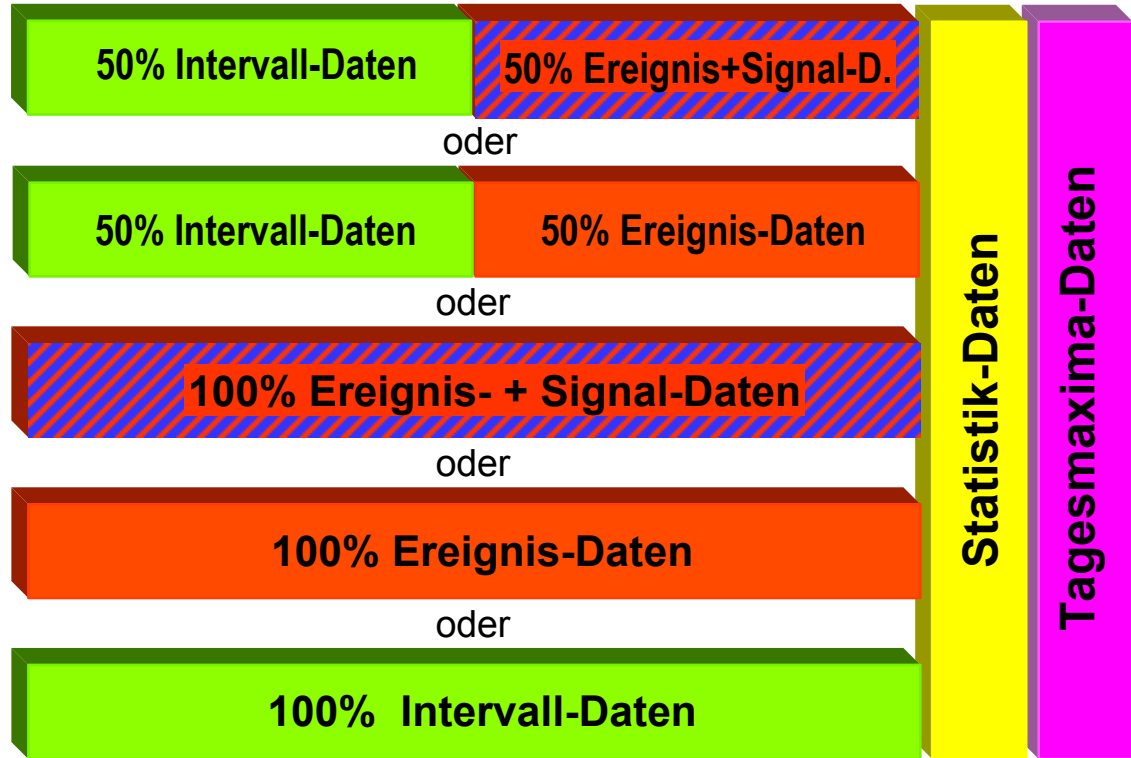
Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



Aufzeichnungskapazität

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

bei gewählter Speicherkonfiguration



Nichtflüchtiger Flash-Speicher 640 kB (=320.000 Werte)

RING oder STOP Modus individuell für jeden Speichertyp

Messgrößen	Kennung	Einh.	Mitt.	Min	Max	Mom
Effektivwert der Ph.-Nulleiter-Spannungen	U1N, U2N, U3N, U Σ	V	●	●	●	●
Effektivwert der Phase-Phase-Spannungen	U12, U23, U31	V	●	●	●	●
Effektivwert der Nulleiter-Erde-Spannung	UNPE	V	●	●	●	●
Unsymmetriefaktor der Spannungen	USYM	%	●	●	●	●
Frequenz (von U _{L1})	f	Hz	●	●	●	●

Messgrößen der FFT/FSA-Analyse

1. bis 40. Harmonische Spg. je Phase	U1H01 ... U1H40, U2H01 ... U2H40, U3H01 ... U3H40	V	●	●	●	●
Gesamtoberschwingungsgehalt THD je U _L	U1THD, U2THD, U3THD	%	●	●	●	●
Kurzzeit-Flickerfaktor P _{st} je Phasenspg.	U1Pst, U2Pst, U3Pst	-	●	●	●	●
Langzeit-Flickerfaktor P _{lt} je Phasenspg.	U1Plt, U2Plt, U3Plt	-	●	●	●	●

Mitt. Mittelwert über Intervallzeitraum

Min. niedrigster 1s-Mittelwert im Intervallzeitraum

Max. höchster 1s-Mittelwert im Intervallzeitraum

Mom. aktueller 1s-Mittelwert am Intervallende

Mögliche Speicherintervalle

1 / 10 Sekunde(n)

1 / 5 / 10 / 15 Minute(n)

1 / 24 Stunde(n)

● verfügbar

○ verfügbar aber nicht sinnvoll

Messgröße	Bezeichnung	Einh.	Mitt.	Min.	Max.	Mom.
Effektivwert der Phasenströme	I1, I2, I3, I Σ	A	●	●	●	●
Effektivwert des Nulleiterstromes	I _N	A	●	●	●	●
Wirkleistung je Phase und kollektiv	P1, P2, P3, P Σ	W	●	●	●	●
Blindleistung kollektiv	Q Σ	var	●	●	●	●
Scheinleistung kollektiv	S Σ	VA	●	●	●	●
Wirkenergie kollektiv	WP Σ	Wh	○	○	○	●
Blindenergie kollektiv	WQ Σ	varh	○	○	○	●
Scheinenergie kollektiv	WS Σ	VAh	○	○	○	●
Leistungsfaktor kollektiv	PF Σ	-	●	●	●	●

Optionale Messgrößen

1. bis 40. Harmonische des Stromes je Phase	I1H01 ... I1H40, I2H01 ... I2H40, I3H01 ... I3H40	V	●	●	●	●
Gesamtüberschwingungsgehalt THD je I _L	I1THD, I2THD, I3THD	%	●	●	●	●

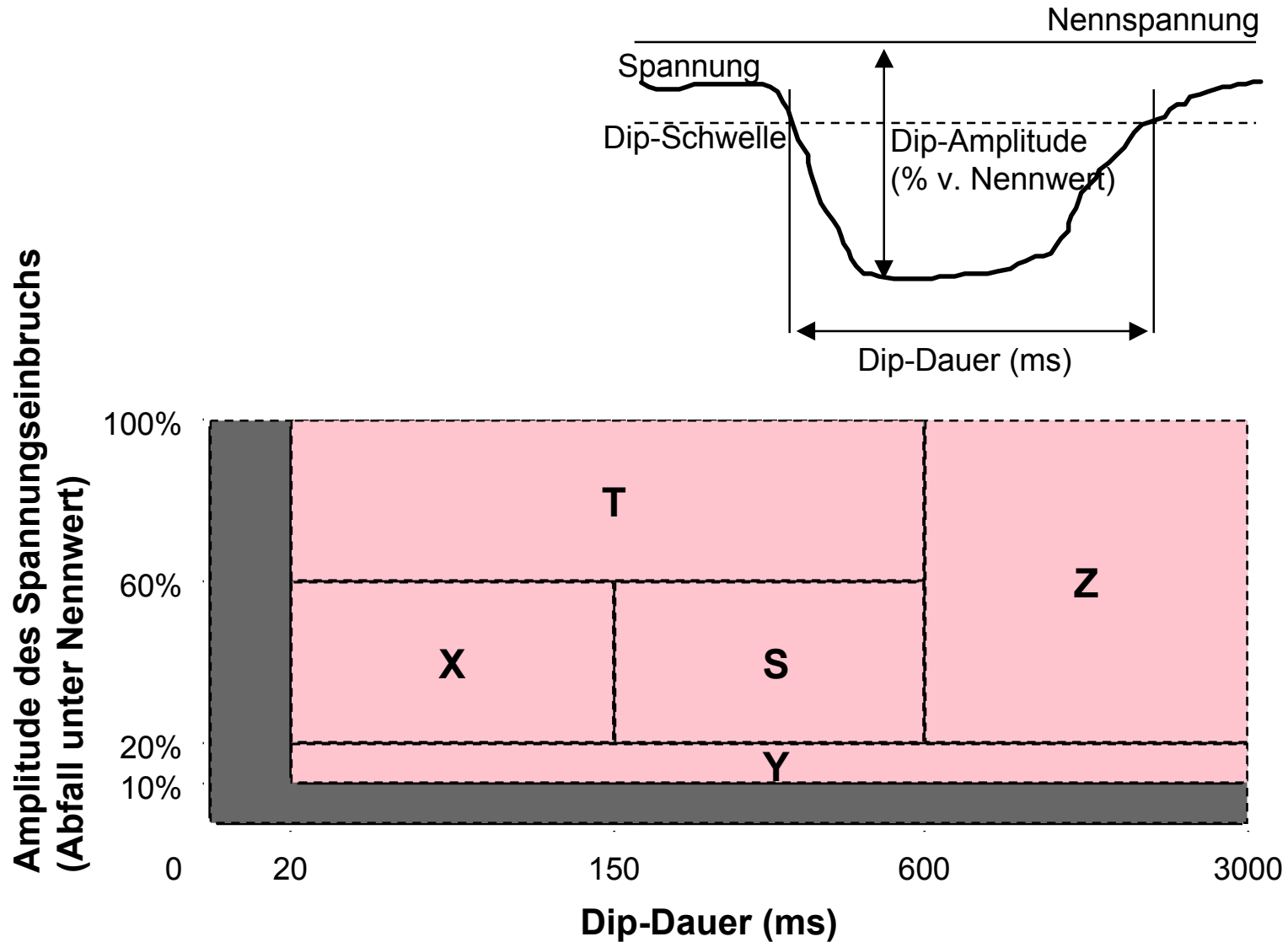
Ereignis-Triggerkriterien: gemäß EN 50160

Ereignis-Triggerschwellen: ● = einstellbar ▲ = fest, gemäß EN 50160

Registrierte Ereignisdaten: Datum, Uhrzeit, Ereignistyp, Phase, Ereigniswert(e)

- **bei Spannungseinbrüchen mit Dauer ≤ 3 s (Dips):**
 - Datum, Uhrzeit, Dip-Kategorie, Phase, Einbruchtiefe [% v. U_{nenn}], Einbruchdauer [x.xx s], {U/I Signal}
- **bei Spannungseinbrüchen mit Dauer > 3 s :**
 - Datum, Uhrzeit, „Spannungsausfall“, Phase, Ausfalldauer [tt-hh:mm:ss.xx], {U/I Signal}
- **bei Spannungsüberhöhungen (Swells):**
 - Datum, Uhrzeit, „Swell“, Phase, Dauer [mm:ss.xx], {U/I Signal}
- **bei Unter-/Überschreiten der 10-Minuten-Mittelwertgrenze von U_L :**
 - Datum, Uhrzeit, „10-Min.-Unterspg.“, Phase, 10-Min.-Mittelwert [% von U_{nenn}]
 - Datum, Uhrzeit, „10-Min.-Überspg.“, Phase, 10-Min.-Mittelwert [% von U_{nenn}]
- **bei Überschreiten der 10-Minuten-Mittelwertgrenze von U_{N-PE} :**
 - Datum, Uhrzeit, „N-PE-Überspg.“, 10-Min.-Mittelwert v. U_{N-PE} [% von U_{nenn}]
- **bei Überschreiten der 10-Minuten-Mittelwertgrenze für Spannungs-Asymmetrie :**
 - Datum, Uhrzeit, „Spg.-Asymmetrie“, 10-Min.-Mittelwert der U-Asymm. [%]
- ▲ **bei Überschreiten des Flickergrenzwertes P_{st} :**
 - Datum, Uhrzeit, „Flicker“, Phase, Flickerpegel (x.xx)
- ▲ **bei Überschreiten der 10-Minuten-Mittelwertgrenze für THD oder Spannungsoberschw. $U_{H02} \dots U_{H40}$:**
 - Datum, Uhrzeit, „ U_xTHD “ oder „ U_xHy “, Phase, 10-Min.-Mittelwert v. THD/ U_{Hy} [% von U_{nenn}]
(x = Phase, yy = Ordnungszahl der Harmonischen)

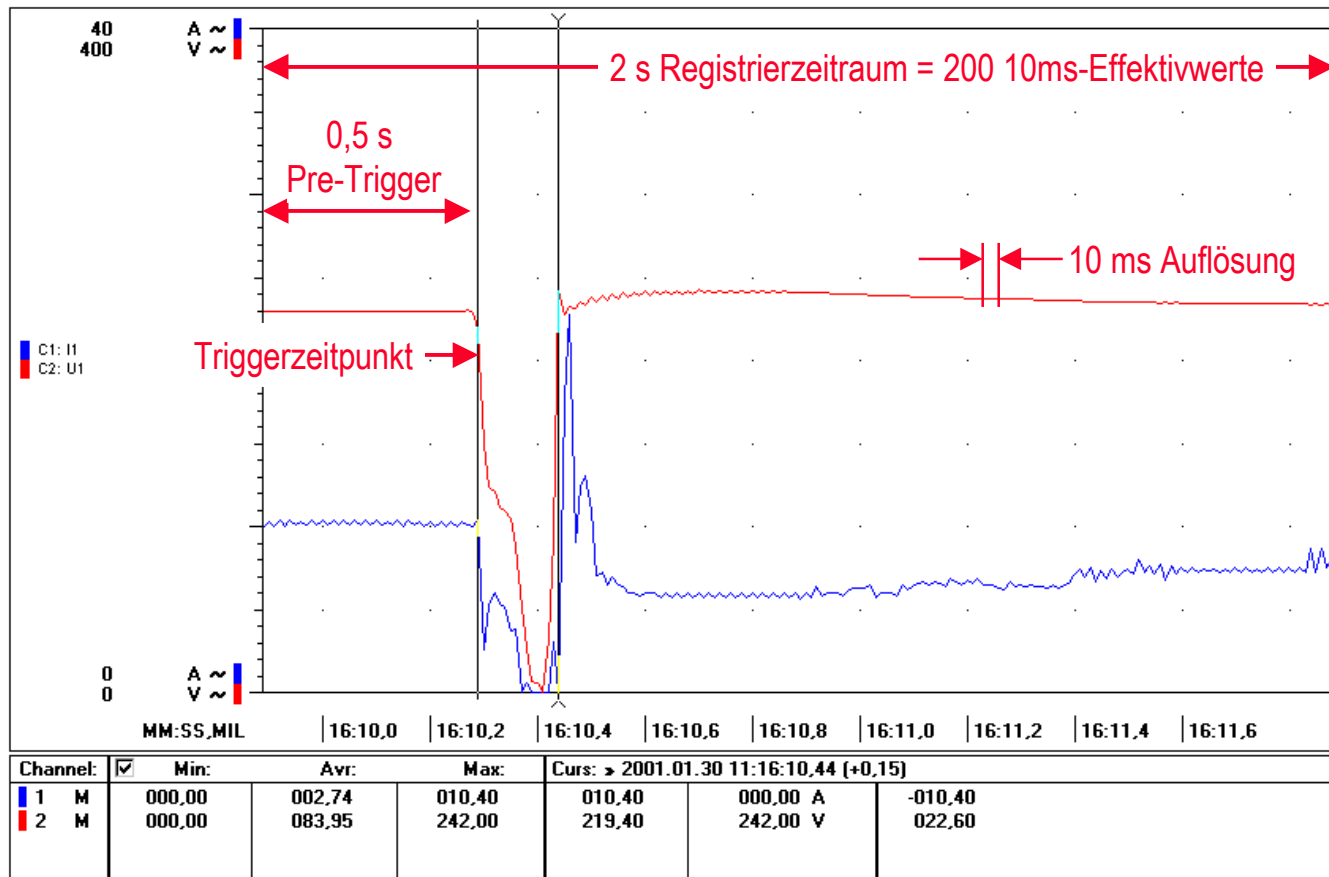
[] = Maßeinheit ; { } = optional im Signalspeicher über 2 s aufgezeichneter 10ms-Messwerte-Verlauf



Signalspeicher-Trigger: Spannungsüberhöhung, Spannungseinbruch, Spannungsausfall

Registrierte Signaldaten: Je 200 10ms-Effektivwerte (50 vor und 150 nach Triggerereignis) von Spannung oder Spannung & Strom der betroffenen oder aller Phase(n)

Darstellung in METRAwin 10 grafisch



numerisch

Curs:	C1: I1	C2: U1
2001.01.30	A, AC	V, AC
11:16:10,44	 	
	Avr:	Avr:
16:10,300	002,60	149,59
16:10,310	005,29	124,20
16:10,320	006,09	121,79
16:10,330	005,40	111,70
16:10,340	005,20	109,79
16:10,350	003,79	104,79
16:10,360	003,89	088,00
16:10,370	000,00	051,80
16:10,380	000,59	027,10
16:10,390	000,00	007,40
16:10,400	000,00	006,50
16:10,410	000,00	000,00
16:10,420	000,00	033,29
16:10,430	003,10	092,79
16:10,440	000,00	242,00
16:10,450	017,69	227,90
16:10,460	022,80	232,90
16:10,470	009,09	232,19
16:10,480	012,40	236,19
16:10,490	013,09	233,80
16:10,500	011,00	238,50
16:10,510	007,09	235,80

Inkrementale Zähler für statistische Ereignisauswertung: Wie oft
Wie lange
Wie viele Tage mit Überschreitungsdauer > 5%

Parameter / Ereignis	Grenzwert	Zähler		
		Ereignisse	Zeitdauer	>5% Tage
Überwachungszeit seit Reset		-	1	-
Ausfall Hilfsversorgung		1	1	-
Unterspannung	$U_{rms(10min)} < \text{eingest. Grenzwert}$	-	1 je Phase	1
Überspannung	$U_{rms(10min)} > \text{eingest. Grenzwert}$	-	1 je Phase	1
N-PE Überspannung	$U_{rms(10min)} > \text{eingest. Grenzwert}$	-	1	1
Phasen-Unsymmetrie	$U_{(10min)} > \text{eingest. Grenzwert}$	-	1	1
Unterfrequenz	$f_{(10sec)} < \text{eingest. Grenzwert}$	-	1	1
Überfrequenz	$f_{(10sec)} > \text{eingest. Grenzwert}$	-	1	1
Flicker größer Grenzwert	$P_{It} > 1.00$	-	1 je Phase	1 je Phase
THD größer Grenzwert	$THD-U_{(10min)} > 8\%$	1 je Phase	-	-
Harmon. 2-40 größer Grenzw.	$U_{Hn(10min)} > \text{EN50160 Grenzwert}$	39 je Phase	-	-
Spannungsunterbrechung	$U_{rms(10ms)} < \text{eingest. Gw. für } t > 3s$	1 je Phase	1 je Phase	-
Spannungseinbrüche gesamt	$U_{rms(10ms)} < \text{eingest. Gw. für } t < 3s$	1 je Phase	-	-
Spannungseinbrüche klassifiz.	gemäß NRS048-2	5 je Phase	-	-
Spannungsüberhöhung	$U_{rms(10ms)} > \text{eingest. Grenzwert}$	1 je Phase	-	-

(Vor-)Tageswerte gespeichert um 24:00 Uhr für den vergangenen Tag

(95%-Extrema = Messwerte die während 95% des Tageszeitraumes nicht überschritten wurden)

- **95%-Maximum der Netzspannung [% von U_{nenn}]**
- **95%-Minimum der Netzspannung [% von U_{nenn}]**
- **95%-Maximum der N-PE Spannung [% von U_{nenn}]**
- **95%-Maximum der Phasenunsymmetrie [%]**
- **95%-Maximum der Langzeit-Flickerstärke Plt [-]**
- **95%-Maximum des THD [% von U_{nenn}]**
- **95%-Maximum der Harmonischen $U_{H2} .. U_{H40}$ [% von U_{nenn}]**
- **Anzahl der Spannungseinbrüche**
- **Anzahl der Spannungsüberhöhungen**
- **Anzahl der Spannungsausfälle**

Strom- und Leistungsmaxima * (= höchster 1s-Messwert seit letztem Rücksetzen)

- **Strommaximum $I_{L1(1s)}$ [A_{rms}]**
- **Strommaximum $I_{L2(1s)}$ [A_{rms}]**
- **Strommaximum $I_{L3(1s)}$ [A_{rms}]**
- **Wirkleistungsmaximum $P_{\Sigma (1s)}$ [W]**
- **Blindleistungsmaximum $Q_{\Sigma (1s)}$ [var]**
- **Scheinleistungsmaximum $S_{\Sigma (1s)}$ [VA]**

Energieverbrauchszähler* (= kumulierter Verbrauch seit letztem Rücksetzen)

- **Wirkenergie WP [Wh]**
- **Blindenergie WQ [varh]**

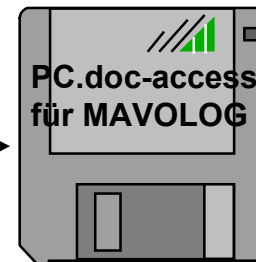
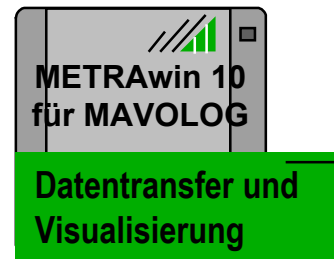
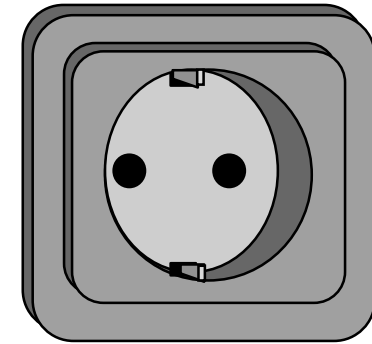
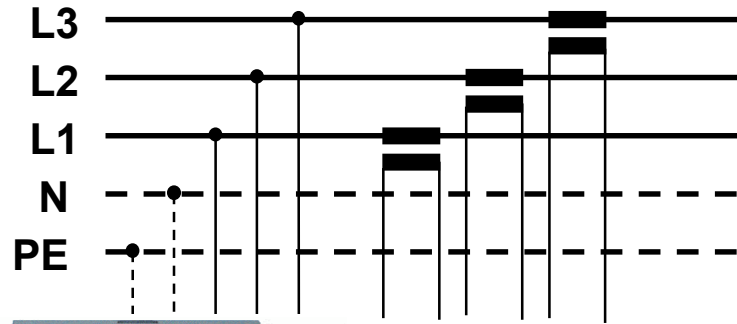
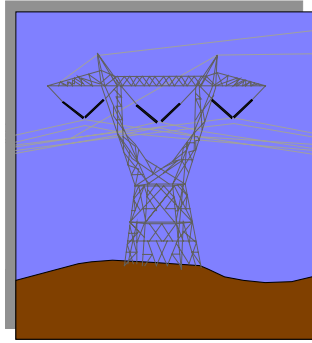
*) nur bei MAVOLOG 10S-Geräten

- **Signalart:** Relaiskontakt (max. 50V, 0,5A)
Ruhezustand programmierbar (Arbeitskontakt/Ruhekontakt)
- **Alarm-Trigger:** Jedes Ereignis (Sammelalarm)
- **Alarm-Reset:**
 - „manuell“ durch Steuerbefehl
oder
 - automatisch nach xx Sekunden (xx = 1 ... 65 534 s)

- **Anwendung:** **Aktive Ereignismeldung an Faxgerät oder oder Mobiltelefon**
Manche Telefon-Modem (wie z.B. MAVOLOG DFÜ) besitzen eine Meldefunktion. Wird der entsprechende Meldeeingang über den MAVOLOG-Alarmkontakt aktiviert, so wählt das Modem selbsttätig eine vordefinierte Telefonnummer an und sendet eine beliebige SMS-Nachricht wie z.B. „Netzereignis in Verteilung XYZ“.

MAVOLOG 10

Die Software-Komponenten



**Statistik
EN 50160**

Microsoft Access.lnk



Stochastik

Microsoft Excel.lnk



Dokumentation

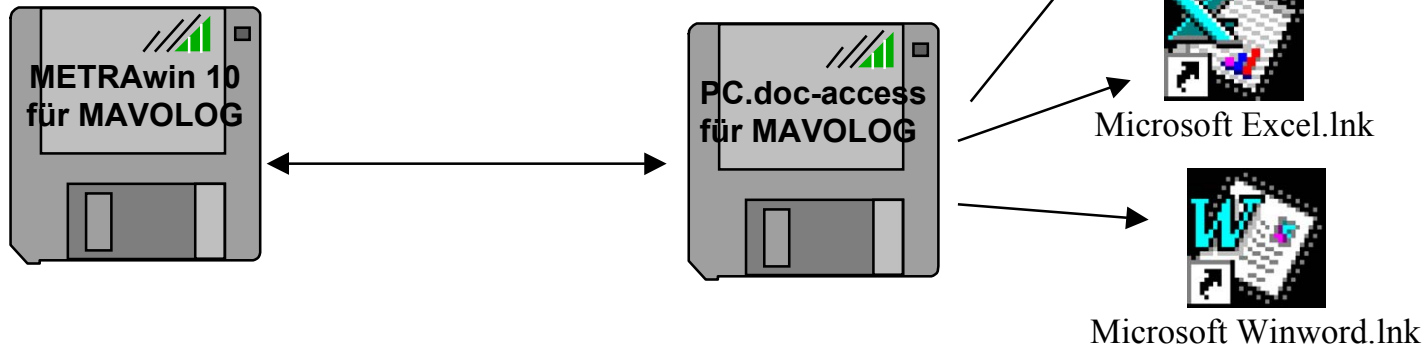
Microsoft Winword.lnk

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

MAVOLOG 10

Die Softwarefunktionen

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



Funktionen:

- Parametrieren der MAVOLOG
- Initialisierung der Speicherung
- Auslesen und Drucken der Gesamtstatistik und der Tagesstatistik
- Lesen und grafische Visualisierung der Intervalldaten
- Lesen und listenförmige Darstellung der Ereignisdaten (unsortiert)
- grafische Visualisierung der Ereigniskurven
- Lesen und Darstellen der Oberschwingungen (im aktuellen Zustand)
- Online-Visualisierung ausgewählter Parameter

Funktionen:

- Verwaltung der Kunden- und Anlagenstammdaten
- Einlesen der Datenbankdateien von METRAWin 10
- Sortierfunktion für alle Stammdaten und Messreihen
- Sortieren der Intervalldaten nach Größe, Häufigkeitsverteilung
- Ermittlung von Min-, Max- und 95 %-Werten
- Bewertung der Daten nach festen Grenzen zeitlich (bei Statistik) und nach Wert (bei Intervalldaten)
- Protokollerstellung mit Gut-/Schlecht-Bewertung unter Winword
- Grafische Aufbereitung unter MS-Excel

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

METRAWin 10 for MAVOLOG 10

Geräteeinstellung und Messdatenpräsentation

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG

Geräte-Einstellmenüs für Anschluss, Speichermodi und Intervall-Aufzeichnungsparameter

Mavolog Parameter

Parameter:
 Uratio: 1,00
 Urage: 400 V
 Stern/Dreieck: Stern
 Nennspannung: 230,0 V
 Iratio: 20
 Irange: 5 A
 Stromwandler: 3
 Frequenztoleranz: ± 1,0 %
 N-PE-Toleranz: 3,0 %
 Spannungsasymmetrie: 3,0 %
 Obere Spannungstoleranz 10min: 10,0 %
 Untere Spannungstoleranz 10min: 10,0 %
 Obere Spannungstoleranz: 110,0 %
 Untere Spannungstoleranz: 90,0 %
 Hysterese: 1,0 %

Mavolog Speicherart setzen

Speicher-Status: Aktiv
 Ereignisspeichertyp: Ring
 Intervallspeichertyp: Endstp
 Intervallsp. intervall: 10 Minuten
 Signalspeicher-U-Mode: Alle Phasen
 Signalspeicher-I-Mode: Ereignis-Phase
 Speicheraufteilung: 50% Ereignissp. + Signalsp., 50% Intervallsp.
 Signalspeicher Phase: 1 2 3
 Speicher:
 Intervalle: 1678 (11 Tage)
 Ereignisse: 39 (4 Kurven)

Intervallspeicherdef. Liste selektieren

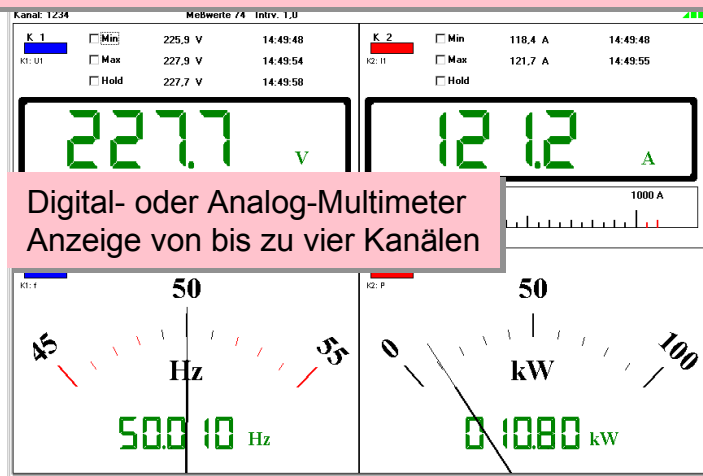
Datenpunkt Einstellung mom

Datenpunkt	Einstellung
U1N/U12	Phasenspannung U1
U2N/U23	Phasenspannung U2
U3N/U31	Phasenspannung U3
UNPE	U N-PE
US	Spannungsmittelwert
F	Frequenz
I1	Phasenstrom I1
I2	Phasenstrom I2
I3	Phasenstrom I3
IN	Nulleiterstrom
IS	Strommittelwert
P	Wirkleistung
Q	Blindleistung
S	Scheinleistung
PF	Leistungsfaktor
I1MAX	Strom Max. I1:
I2MAX	Strom Max. I2:
I3MAX	Strom Max. I3:
PMAX	Leistungsmaximum:
QMAX	Blindleistungsmax.:
SMAX	Scheinleistungsmax.:
UUD	Unterspannung Tageswert:
UOD	Überspannung Tageswert:
UNPED	U N-PE Tageswert:

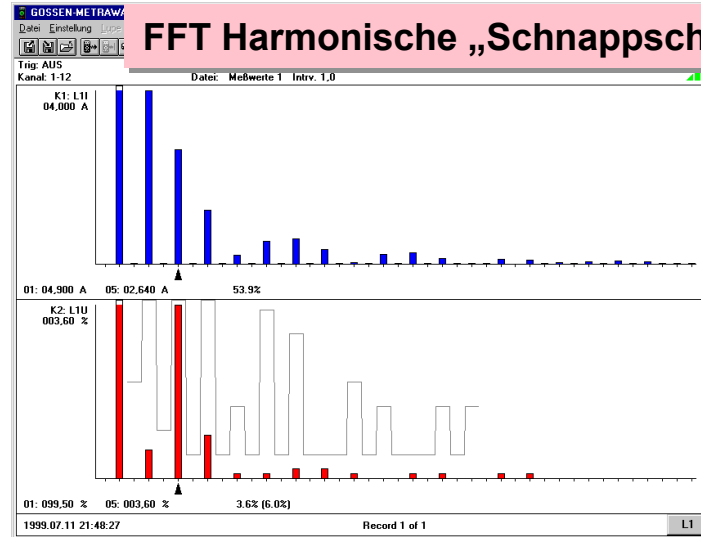
Ausgewählte Liste:
 U1N/U12 Phasenspannung U1 (X)
 U1N/U12 Phasenspannung U1 (N)
 U2N/U23 Phasenspannung U2 (X)
 U2N/U23 Phasenspannung U2 (N)
 U3N/U31 Phasenspannung U3 (X)
 U3N/U31 Phasenspannung U3 (N)
 I1 Phasenstrom I1 (G)
 I2 Phasenstrom I2 (G)
 I3 Phasenstrom I3 (G)
 IN Nulleiterstrom (G)
 P Wirkleistung (G)
 Q Blindleistung (G)
 S Scheinleistung (G)
 PF Leistungsfaktor (G)
 PST1 Flicker U1
 PST2 Flicker U2
 PST3 Flicker U3
 WP Wirkarbeitszähler:
 WQ Blin darbeitszähler:
 U1THD (X)
 U2THD (X)
 U3THD (X)
 U1H3 (G)
 U2H3 (G)

Available memory space: 4

Online-Messwertabfrage und -aufzeichnung



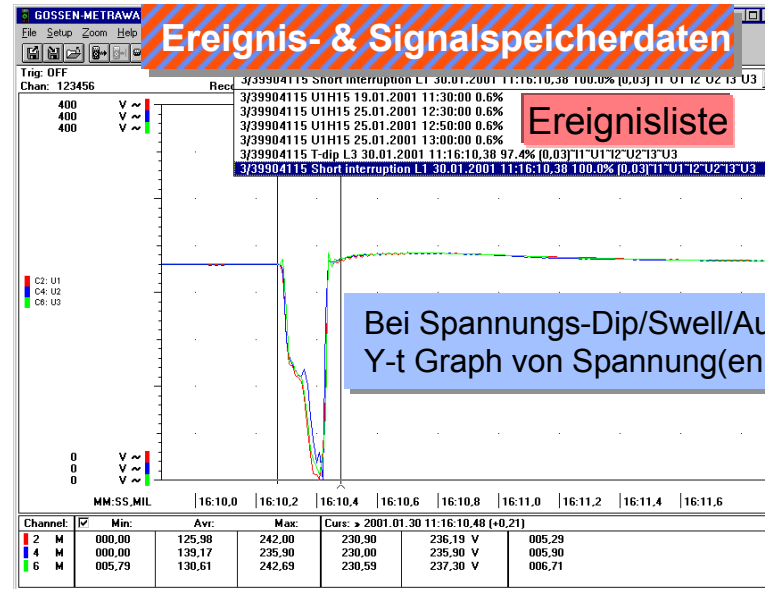
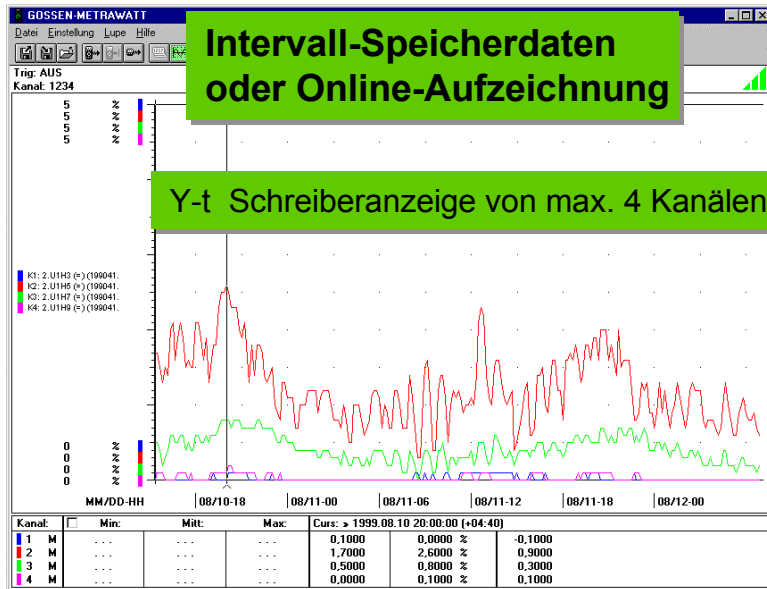
FFT Harmonische „Schnappschuss“



GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

METRAWin 10 für MAVOLOG 10

Darstellung von Speicherinhalten



Tages- & Maxima-Speicherdaten

Parameter	Value	Unit
Unterspannung Tageswert	101,8	%
Überspannung Tageswert	0,0	%
U N-PE Tageswert	0,3	%
Spannungsasymmetrie	2	
Spannungseinbrüche	0	
Spannungsunterbrechungen	0,00	%
Flicker Tageswert	9061,8	Wh
Blinderbeitszähler	12035,2	varh
Strom Max. I1	130,0	A
Strom Max. I2	133,0	A
Strom Max. I3	136,7	A

Gesamtenergieverbrauch und Höchstwerte von Strom und Leistung seit Rücksetzen

Statistik-Speicherdaten

Name des Wertes	Value	Unit
Unterspannungszeit U1 total	03:40	D.H:M
Unterspannungszeit U2 total	03:40	D.H:M
Unterspannungszeit U3 total	03:40	D.H:M
Unterspannungstage total	0	tagel(s)
Überspannungszeit U1 total	00:00	D.H:M
Überspannungszeit U2 total	00:00	D.H:M
Überspannungszeit U3 total	00:00	D.H:M
Überspannungstage total	0	tagel(s)
U N-PE Überspannungstage total	11:30	D.H:M
N-PE Überspannungstage total	1	tagel(s)
Spannungsasymmetriezeit total	00:20	D.H:M
Spannungsasymmetrietage total	1	tagel(s)
Flickerzeit U1 total	00:00	D.H:M
Flickertage U1 total	0	tagel(s)
Flickerzeit U2 total	00:00	D.H:M
Flickertage U2 total	0	tagel(s)
Flickerzeit U3 total	00:00	D.H:M
Flickertage U3 total	0	tagel(s)
Unterfrequenzzeit total	00:00:00	D.H:M:S
Unterfrequenztage total	0	tagel(s)
Überfrequenzzeit total	00:00:00	D.H:M:S
Überfrequenztage total	0	tagel(s)
Spannungsdips U1 Z total	0	
Spannungsdips U2 Z total	0	
Spannungsdips U3 Z total	0	

Liste der Gesamtanzahl oder -dauer aufgetretener Ereignisse seit Rücksetzen



PC.doc-ACCESS für MAVOLOG 10

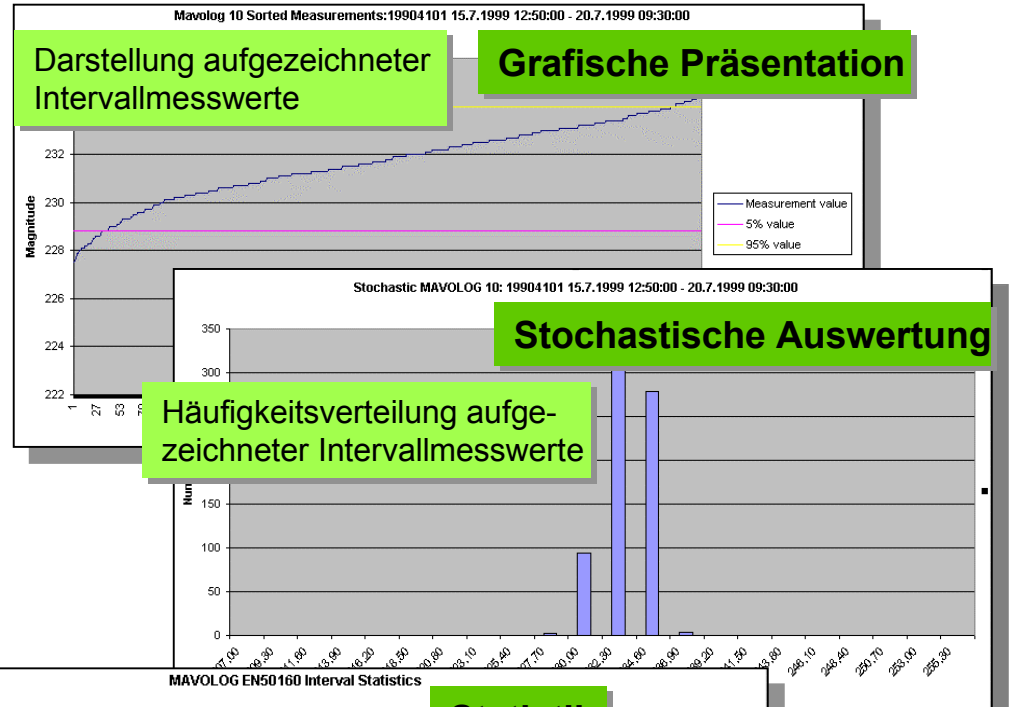
Datenbank- & Analyse-Software

Daten-Management

Customer: Mastermind
System: 29904101
Statistics: 12.8.1999 12.26.10

Customer No: 00000
Name: Mastermind
Contact: Mr Jeffrey
Street: 6 Wickentree Lane
ZIP: OL77JS Place: Oldham
Country: England
Tel: 02233-1144 Fax: 1155
Email:
Comment1:

Eingabe von Kunden- und Anlagendaten auf welche sich die Messungen beziehen

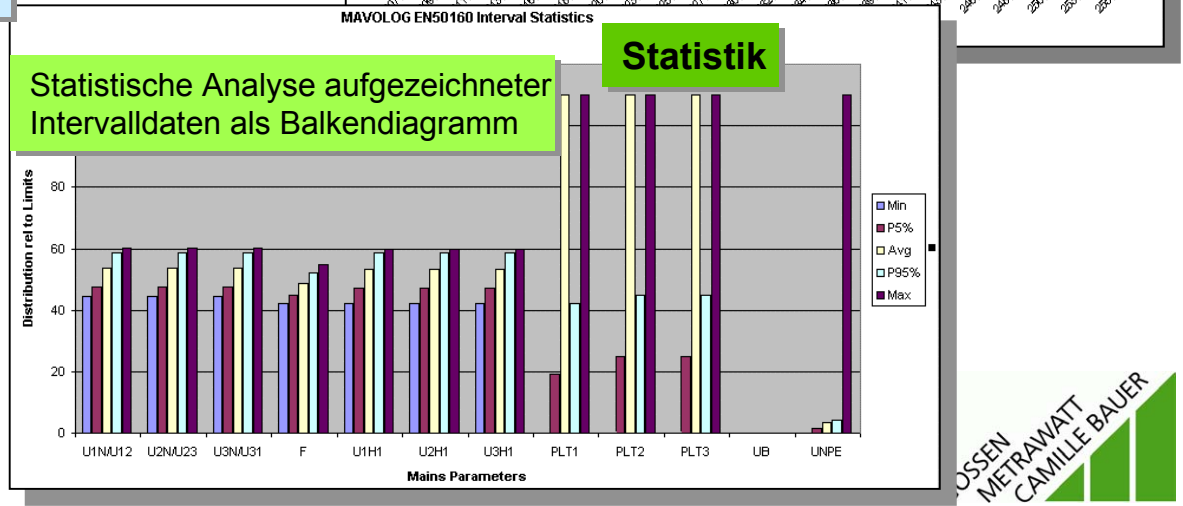


Datenexport für Protokolldruck unter MS-WORD

MAVolog 10 Statistik-Proto

Dokumentation

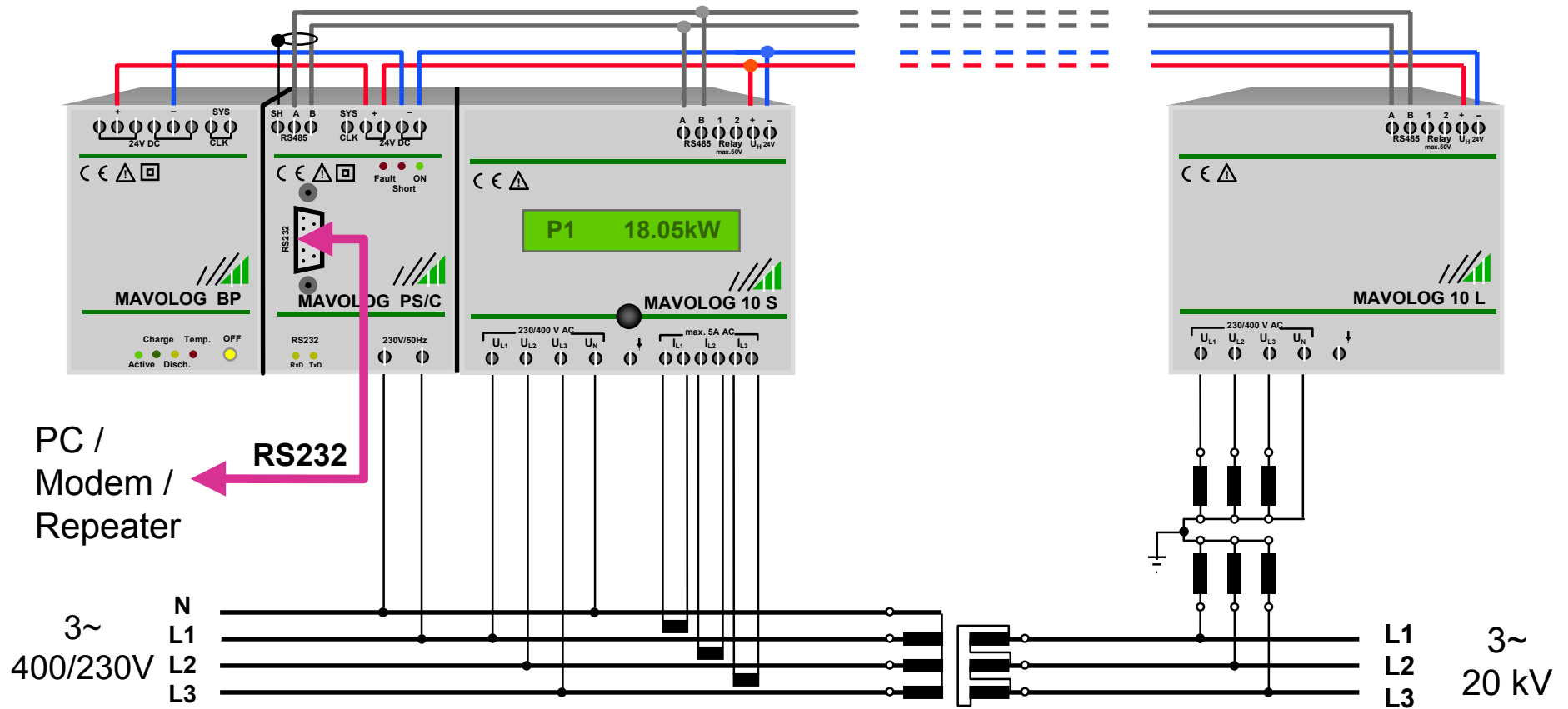
Auftraggeber: Kundennummer: 00000		Auftragne: GMC-INS	
Musterweg 6		Markus van der Meer	
99999 Musterort		Ackeren Straat 10	
MAVOLOG 10 Nr: 19904101		30327 Brugge	
Anlage: Testanlage		MAVOLOG 10 Type: 3	
Netz des EVU: OBAG		Gebäude: Testanlage	
Beginn: 06.08.99 08:22:56		Ende: 14.08.99 19:50:44	
Netzsp. (V): 230,0		Überw.-Zeit: 8960Min	
Hilfssp.-Unterbr. Dauer: 194868s		Anzahl: 7	
MAVLOG Anschluß			
Spannungswandlerverhältnis: 1,00		Anschl.Bart: 0	
Stromwandlerverhältnis: 1		Strombereich: 1	
Spannungsbereich: 1V		Anz. Wandler: 1	
Zähler / Maxima			
Energie		Leistungsmaxima	
Wirkenergie 0,0kWh		DKW	
Blindenergie 0,0kVarh		DKVar	
		DKVA	
		Strom Phase L1 0,00A	
		Strom Phase L2 0,00A	
		Strom Phase L3 0,00A	
Unterbrechungen / Einbrüche Grenzwerte			
Einbruch auf % Nennspannung		Typ	
100%		Unterbrechungen	
60%		Einbrüche Typ Z	
20%		Einbrüche Typ T	
10%		Einbrüche Typ S	
20ms		Einbrüche Typ X	
150ms		Einbrüche Typ Y	
600ms			
3000ms			
Unterbrechungen / Einbrüche		Anzahl/Jahr	
Typ		Grenzwert	
Anzahl		Anzahl/Zeit	
UH		U2	
OK		OK	
Anzahl/Zeit		Anzahl/Zeit	
OK		OK	
Anzahl/Zeit		Anzahl/Zeit	
OK		OK	
Anzahl/Zeit		Anzahl/Zeit	
OK		OK	
Anzahl/Zeit		Anzahl/Zeit	
OK		OK	



MAVOLOG 10

Anschlussbeispiel

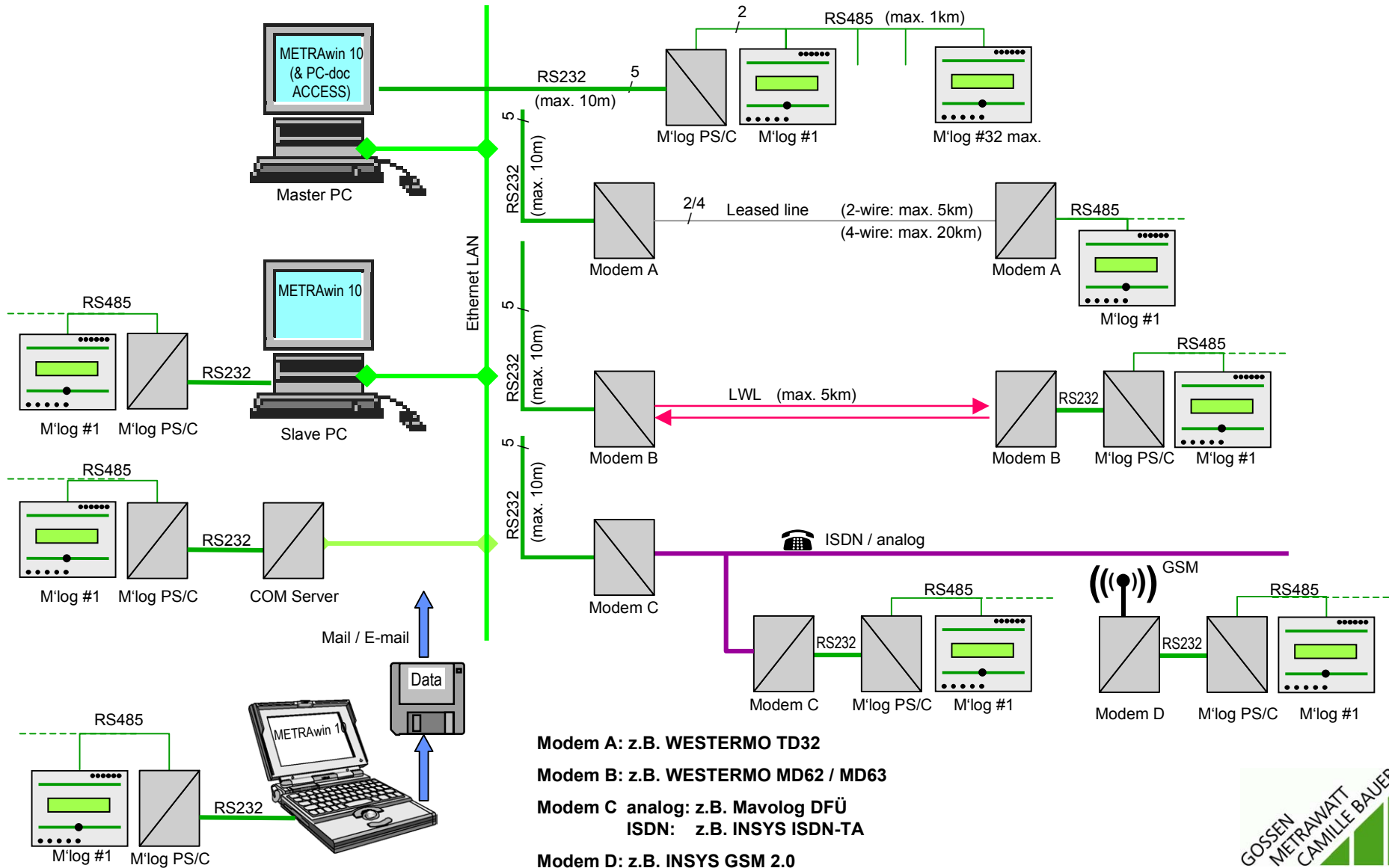
Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



MAVOLOG 10

Kommunikationsmöglichkeiten

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG



GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

MAVOLOG 10 Mobil-Set

Die tragbare Version

Author:
GOSSEN-METRAWATT / VMS / HG

Das
MAVOLOG 10 Mobil-Set
besteht aus

- **MAVOLOG 10S+FFT/FSA**
Netzanalysator
- **MAVOLOG PS/C**
Netzteil & Konverter
(RS485 ↔ RS232)
- **MAVOLOG BP**
Batterie-Pack

eingebaut in

- **Tragekoffer**
45 cm x 16 cm x 33 cm

einschließlich

- **Anschlussleitungen**
 - für Netzversorgung,
 - Spannungsmesseingänge
inkl. Krokodilklemmen,
 - RS232-Schnittstelle

- **Parametrier- und
Analyse-Software**
METRAwin 10 für MAVOLOG

Bestellnummer: M830W



Lieferbares Zubehör

- **Z3514 Zangenstromwandler 2000A~/1A~**
30 Hz...1,5 kHz; 1%; max. Leiter Ø 150x64 mm
- **Z3512 Zangenstromwandler 1000A~/1A~**
30 Hz ... 5 kHz; 1%; max. Leiter Ø 52 mm
- **WZ12D Zangenstromwandler 150A~/0,15A~**
45 Hz ... 500 Hz; 2,5%; max. Leiter Ø 15 mm



GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
MAVOLOG 10L +FFT/FSA	3-phasiger Netzspannungsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse, inkl. Installationsanleitung	M830S
MAVOLOG 10N +FFT/FSA	3-phasiger Netzspannungsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse und LC-Display, inkl. Installationsanleitung	M830P
MAVOLOG 10S +FFT/FSA	3-phasiger Leistungs- und Netzqualitätsanalysator mit Oberschwingungs- und Flicker-Analyse und LC-Display, inkl. Installationsanleitung	M830R
MAVOLOG 10S	3-phasiger Netzanalysator mit Leistungs- und Energiemessung und LC-Display, ohne Oberschwingungs- und Flicker-Analyse, inkl. Installationsanleitung	M830V
MAVOLOG 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 Krokodil-klemmen, METRAWin 10 Software; Software- and Hardware-Bedienungsanleitungen	M830W
MAVOLOG 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
MAVOLOG DFÜ	Analoges Wählleitungs-Modem für Kommunikation mit MAVOLOG via Telefonnetz	Z864C
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