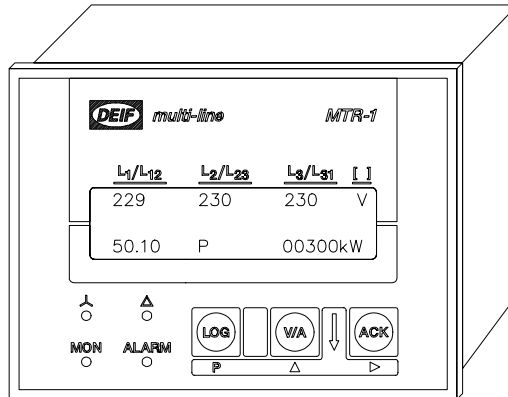


## Multi-Transducer Typ MTR-1

multi-line

4189300007G



- Alle Drehstrom - Effektivwertmessungen in einem Gerät:
  - $U_{\text{eff}}$ ,  $I_{\text{eff}}$ , echte Effektivwertmessungen
  - $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ,  $\cos\lambda$ ,  $f$
  - kWh
- 3 programmierbare Analogausgänge
- 1 programmierbarer Impulsausgang
- Displayanzeige aller Messungen in technischen Einheiten
- Wahlweise serieller Ausgang für alle Meßwerte



DEIF A/S

Frisenborgvej 33, DK-7800 Skive  
Denmark

Tel: (+45) 9614 9614

Fax: (+45) 9614 9615

E-mail: [deif@deif.com](mailto:deif@deif.com)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Warnungen, offizielle Informationen und Bemerkungen zur CE - Kennzeichnung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Anwendung und Zusammenfassung der Funktionen .....</b>	<b>3</b>
2.1	Anschlussbild .....	4
<b>3</b>	<b>Optionen .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Bedienung des Display, der Drucktaster und LEDs .....</b>	<b>5</b>
4.1	LC-display .....	6
4.2	LEDs .....	6
4.3	Drucktaster .....	7
4.4	Operationsprinzip für Display und Drucktaster .....	7
<b>5</b>	<b>Klemmenplan.....</b>	<b>8</b>
5.1	Überblick über die Anschlussklemmen.....	9
5.2	RS485 Mehrpunkt Modbus.....	10
<b>6</b>	<b>Anschlußpläne .....</b>	<b>11</b>
6.1	Anschluß der Wechselsstromeingänge .....	11
6.1.1	Schaltpläne .....	11
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Abmessungen .....</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Programmierparameter.....</b>	<b>15</b>
10.1	Anwahl der Parametereingabe.....	15
10.2	Auswahl der Sprache .....	16
10.3	Paßwortschutz .....	16
10.4	Allgemeine Parameter.....	17
10.5	Analogausgang und Impulsausgangskonfiguration .....	17
10.6	Modbus Adresse .....	20
10.7	Werkseinstellungen.....	21
<b>11</b>	<b>Bestellangaben.....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>Anhang 1: Meßprinzip.....</b>	<b>22</b>

Dies Handbuch behandelt das MTR-1, Version 1.4X (Versionen 1.40...1.49).

## **1 Warnungen, offizielle Informationen und Bemerkungen zur CE - Kennzeichnung**

Dieses Handbuch enthält allgemeine Richtlinien zur Installation und zum Betrieb des Produkts MTR-1. Installation und Betrieb des MTR-1 beinhaltet die Erzeugung von gefährlichen Strömen und Spannungen und deshalb sollte dieses nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. DEIF übernimmt keine Verantwortung für den Betrieb oder die Installation. Sollte irgendein Zweifel bestehen, wie die Installation oder der Betrieb des Systems erfolgen soll, in welchem das MTR-1 mißt, muß die Firma, verantwortlich für die Installation oder den Betrieb, kontaktiert werden.

Das MTR-1 ist CE-gekennzeichnet unter Berücksichtigung der EMV-Direktive für Wohneinrichtungen, kommerzielle Bereiche, Leichtindustrie und industrielle Umgebungen. Dies deckt alle Anwendungsbereiche ab, bei denen das MTR-1 normalerweise eingesetzt werden kann.

Das MTR-1 ist CE-gekennzeichnet in Hinsicht auf und unter Berücksichtigung der Niederspannungsrichtlinien von bis zu 300V Phase gegen Erde, Installationskategorie (Überspannungskategorie) III und Kontaminationsgrad 2. 300V Phase gegen Erden entsprechen 480V Phase gegen Phase in Vierleiternetzen und 500V Phase gegen Phase in Dreileiternetzen.

Die Anschlüsse für Stromwandler (Klemme 6 bis 13) sind spezielle Steckanschlüsse. Es ist sehr wichtig sicherzustellen, daß die Stromwandler kurzgeschlossen werden, bevor diese Anschlüsse abgezogen werden.

Die Verpackung enthält die folgenden Teile:

- Multi-Line Gerät MTR-1
- dies Anwenderhandbuch
- wenn die Option "serielle Kommunikation" eingeschlossen ist, ein spezielles Anwenderhandbuch für serielle Kommunikation und eine Diskette mit einem Kommunikationsprogramm für PCs.
- Das MTR-1 sollte mit Befestigungsklammern an den Seiten für die Montage im Schaltschrank versehen sein und die Steckanschlüsse auf der Rückseite sollten alle mit Verbindern für die Verdrahtung versehen sein.

## **2 Anwendung und Zusammenfassung der Funktionen**

Der MTR-1 Multi - Meßumformer ist ein auf Mikroprozessorbasis aufgebautes Meßgerät, welches Messungen aller elektrischen Werte eines Drehstrom- oder Wechselstromnetzes vornimmt. Es wird in jeder Art von Installationen verwendet, wo Messungen an Leistungssystemen erforderlich sind.

Alle Messungen werden auf dem eingebauten Display angezeigt und außerdem können alle Meßwerte an weitere Anwendungen übermittelt werden, wie:

- 3 Analogausgänge
- und
- 1 Impulsausgang
- und
- eine serielle Schnittstelle (Option)

Das MTR-1 kann mehrere Meßumformer in allen elektrischen Anwendungen ersetzen und kann sowohl als normaler Meßumformer eingesetzt werden, wobei der Analogausgang an ein örtliches Steuersystem angeschlossen wird, wie auch als Gerät für die Fernmessung, wobei alle Meßwerte über die serielle Schnittstelle an ein Fernsteuerungssystem übermittelt werden.

Das MTR-1 kann Messungen an allen Netztopologien mit/ohne Null-Leiter und mit symmetrischer/unsymmetrischer Last durchführen. Das MTR-1 enthält alle erforderlichen Meßkreise und zeigt alle Werte auf dem LC - Display an. Meldungen erscheinen in Klartext, alle Meßwerte werden in den technischen Einheiten dargestellt.

Das MTR-1 ist ein flexibles und menüprogrammiertes Gerät, welches dem Anwender ermöglicht, es an die betreffende Anwendung zu adaptieren. Programmiervorgänge sind mittels Paßwort geschützt.

Ausführliche Erläuterungen zur Meßtechnologie mit digitaler Signalverarbeitung werden in Anhang 1 am Ende dieses Handbuchs gegeben.

## 2.1 Anschlussbild

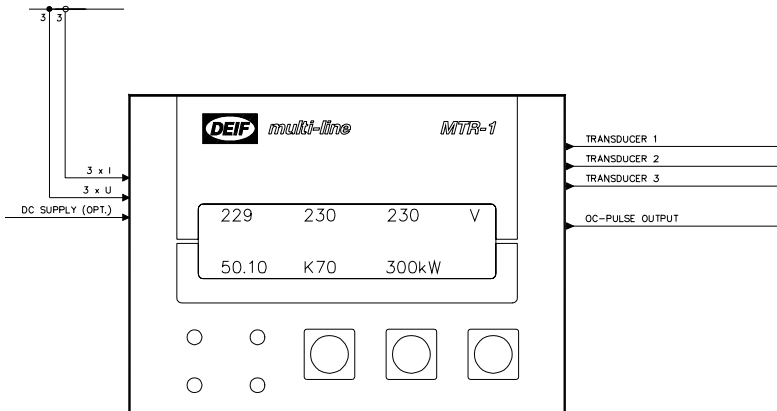


Abb. 1: Prinzipanschlußbild des MTR-1

### 3 Optionen

- Option A1: Fernanzeige der Werte.  
 - RS 232 Fernanzeige aller vom MTR-1 gemessenen Werte.  
 Siemens 3964, RK512 mit Standardtelegramm.
- Option A2: Fernanzeige der Werte.  
 - RS 485 Fernanzeige aller vom MTR-1 gemessenen Werte.  
 Modbus RTU Protokoll mit Standardtelegramm.

Fernanzeige mit anderen seriellen Kommunikationsschnittstellen - Standards sind auf Anfrage lieferbar.

- Option B0: 12V GS Versorgungsspannung  
 Option B1: 24V GS Versorgungsspannung  
 Option B2: 48V GS Versorgungsspannung  
 Option B3: 110V GS Versorgungsspannung  
 Option B4: 220V GS Versorgung

### 4 Bedienung des Display, der Drucktaster und LEDs

Das MTR-1 kann in zwei verschiedenen Betriebsarten betrieben werden: "Normalbetrieb" und "Parametrier-modus". Im Normalbetrieb werden auf dem Display Meßwerte angezeigt. Der Parametriermodus wird zur Programmierung des Gerätes auf die gewünschten Funktionen verwendet.

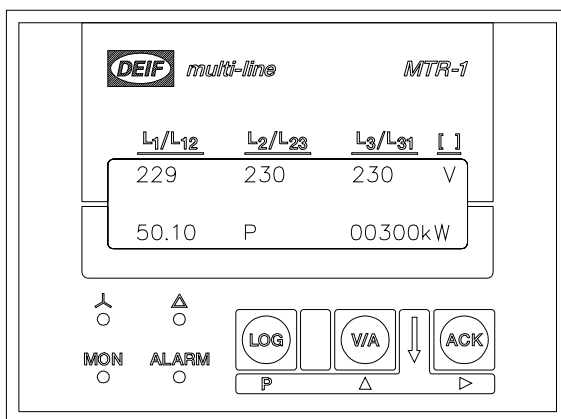


Abb. 2: LC-Display

## 4.1 LC-display

Das MTR-1 ist mit einem 2-zeiligen grünen LC-Display ausgestattet, welches folgende Informationen gibt:

Im Normalbetrieb zeigt die obere Zeile Spannung und Strom und die untere Zeile die Frequenz und das Rollmenü von weiteren gemessenen Werten und Fehlermeldungen.

Im Normalmodus zeigt die obere Zeile die Phase-Phase - Spannung, Phase-Null - Spannung oder die Ströme in den 3 Phasen. Im Fall eines 1 - Phasen - Netzes werden bei den Spannungs- und Strom-messungen für die Phasen 2 und 3 der Wert 0 und für die Phase-Phase - Spannungen ebenfalls 0 angezeigt.

Im Normalmodus zeigt die untere Zeile die Frequenz und das Rollmenü von weiteren Meßwerten wie folgt:

Meßwert	Display reading
Wirkleistung	P
Cos phi	Cos $\varphi$
Blindleistung	Q (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Scheinleistung	S
Durchschnittliche Phase-Phase – Spannung	U (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Höchste Phase-Phase - Spannung	(nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Niedrigste Phase-Phase - Spannung	U <sub>lo</sub> (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Durchschnittsstrom	I (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Höchster Strom	I <sub>hi</sub> (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Niedrigster Strom	I <sub>lo</sub> (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Wirkleistung Phase 1	P1 (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Wirkleistung Phase 2	P2 (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Wirkleistung Phase 3	P3 (nicht angezeigt in 1 - Phasen - Netzen)
Arbeitszähler	(Die Einheit kWh erscheint hinter dem Meßwert).

Der Arbeitszähler wird alle drei Minuten ajouriert. Im Parametriermodus zeigen beide Zeilen Informationen, die sich auf den zu justierenden Parameter beziehen.

Kontrast und Helligkeit des LC-Display können mittels Potentiometer eingestellt werden, die an der linken Seite des Gerätes angeordnet sind. Die Einstellung ist ohne Öffnen des Gerätes möglich. Das Display ist zur besseren Ablesung in dunklen Umgebungen beleuchtet. LC-Kontrast/Helligkeit ändern sich ein wenig in Abhängigkeit von der Temperatur und wenn das MTR-1 bei extremen Temperaturbedingungen verwendet wird, kann eine Justierung von Kontrast/Helligkeit wie oben beschrieben, erforderlich sein.

## 4.2 LEDs

Das MTR-1 hat 4 LEDs auf der Vorderseite, die verschiedene Betriebsmeldungen anzeigen.

Die beiden gelben LEDs mit der Bezeichnung "Y" und "Δ" zeigen an, ob in der oberen Displayzeile entweder Phase-Phase - Spannungen (Δ), Phase-Null - Spannungen (Y) oder Ströme angezeigt werden (keine LEDs leuchten).

Die grüne, mit MON (monitoring) bezeichnete LED zeigt mit Dauerlicht an, daß das MTR-1 in Betrieb ist und mit Blinklicht, daß sich das Gerät im Parametriermodus befindet.

Die rote, mit ALARM bezeichnete LED zeigt an, daß das Gerät nicht funktioniert.

### 4.3 Drucktaster

Das MTR-1 wird mittels dreier Drucktaster bedient, die unterhalb des Display angeordnet sind. Die drei Drucktaster haben verschiedene Bedeutungen in den beiden Betriebsarten "Normalbetrieb" und "Parametriermodus". Die Funktionsart der drei Drucktaster im Normalbetrieb ist auf den Tastern dargestellt, die Funktionsart der drei Drucktaster im Parametriermodus ist unterhalb der Taster kenntlich gemacht.

Ein Umschalten zwischen den beiden Betriebsarten erfolgt durch gleichzeitiges Betätigen der beiden Taster "V/A" und "ACK". Verbleibt das Gerät in der Betriebsart "Parametriermodus", wird es automatisch auf "Normalbetrieb" zurückgeschaltet, wenn 2 Minute lang kein Drucktaster betätigt wurde. Ein Überblick des Betriebsprinzips des Display und der Drucktaster in den zwei Betriebsarten ist in der untenstehenden Darstellung gezeigt.

### 4.4 Operationsprinzip für Display und Drucktaster

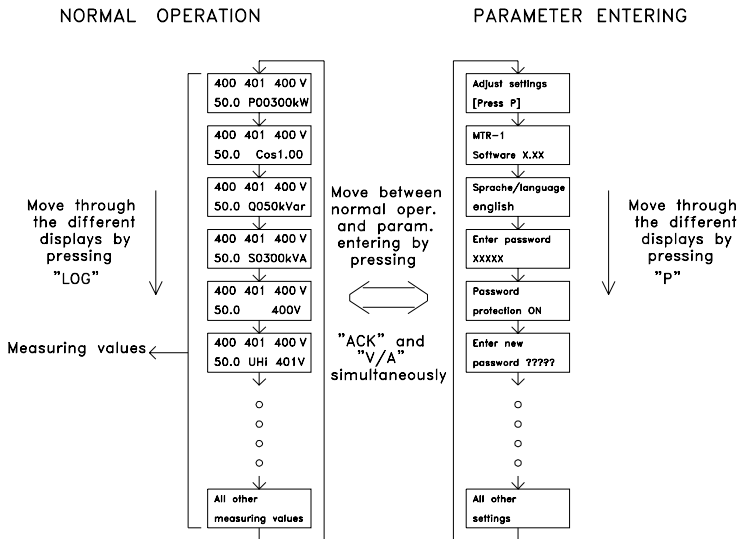


Abb. 3 Operationsprinzip

"LOG" (Normalbetrieb)	Durchlauf der Anzeigen in der zweiten Zeile, wie in der obigen Liste dargestellt.
"V/A" (Normalbetrieb)	Durchlauf der Phase gegen Phase - Spannungen, Phase gegen Null – Spannungen oder Ströme, angezeigt in der ersten Zeile des Display.
"ACK" (Normalbetrieb)	Keine Funktion bei dieser Ausführung des MTR-1.
"P" (Parametrierung)	Durchlauf der Parameter, die eingestellt werden können. Durch Betätigen des Tasters springt die Anzeige zum nächsten einstellbaren Parameter. Wenn ein Wert eingestellt wurde, wird durch Betätigen des Tasters "P" der neue Wert in den Speicher übernommen. Dies bedeutet, daß der Taster "P" nach erfolgter Einstellung eines Parameters zweimal betätigt werden muß, um zum nächsten einzustellenden Parameter zu springen.
"▲" (Parametrierung)	Betätigen des Tasters erhöht den Zahlenwert, unter dem der blinkende Cursor steht, um 1 (innerhalb der zulässigen Grenzwerte des Parameters).
"▶" (Parametrierung)	Mit Betätigung dieses Tasters werden die einzelnen Ziffern einer einzustellenden Zahl durchlaufen. Wenn es sich beim Parameter um keine Zahl, sondern um die Auswahl verschiedener Möglichkeiten (z.B. "Ja" oder "Nein") handelt, werden beim Betätigen des Tasters die verschiedenen Möglichkeiten durchlaufen.

## 5 Klemmenplan

Die Darstellung gibt einen Überblick über die Anschlußklemmen. Weitere Erklärungen auf den folgenden Seiten.

VOLTAGE MEASUREMENTS	1	L1	GENERATOR VOLTAGE	RS232 COMMUNICATION (OPTION A1)	TxD	X5	RS232 COMMUNICATION
	2	L2	GENERATOR VOLTAGE		CTS	X4	
	3	L3	GENERATOR VOLTAGE		GND	X3	
	4	N	NEUTRAL		RTS	X2	
CURRENT MEASUREMENTS	6	s2	L1	ANALOG OUT 1	RxD	X1	ANALOG OUT
	7	s1			GENERATOR CURRENT	OUT-	
	9	s2	L2		OUT+	51	
	10	s1			GENERATOR CURRENT	OUT-	
	12	s2	L3		OUT+	53	
13	s1	GENERATOR CURRENT		OUT-	54		
RS485 MOD-BUS	X5	A(+)	RS485 MOD-BUS OPTION D2	ANALOG OUT 3	OUT+	55	OPEN COL. OUTPUT
	X4	B(-)		E	60		
	X3	GND		C	61		
	X2	NC		AUX. POWER SUPPLY	0	15	
	X1	NC		+	16	POWER SUPPLY	

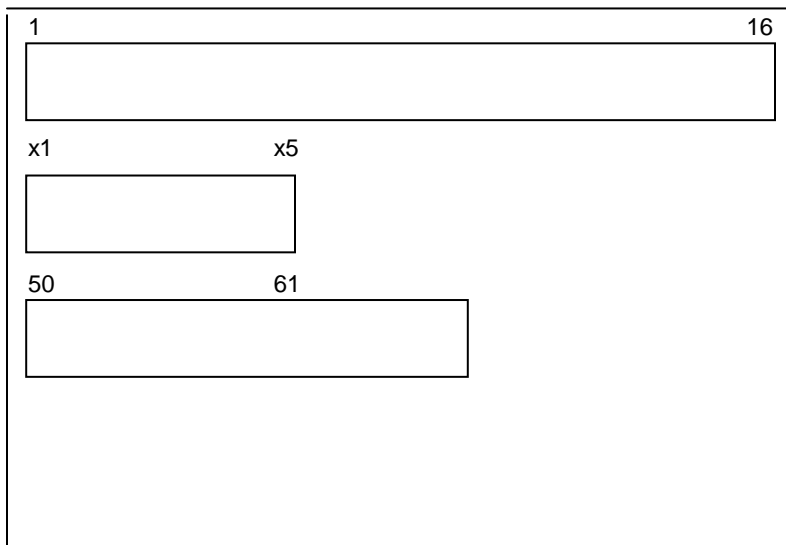
Abb. 4: Klemmenübersicht



## 5.1 Überblick über die Anschlußklemmen

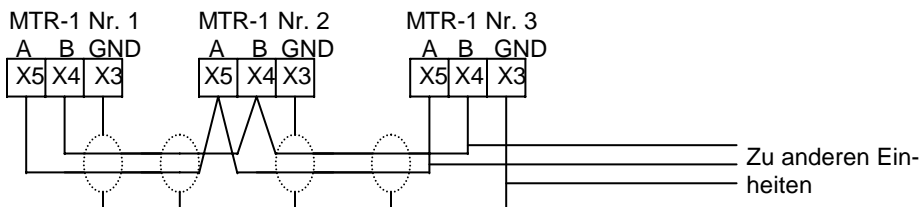
Klemme Nr.	Eing./Ausg.	E/A Typ	Signalname	Beschreibung
1 2 3 4	L1 L2 L3 N	WS Spannungs- Eingang	Generatorspannung	3-Phasen Generatorspannung mit oder ohne Null-Leiter, 100/110 oder 250...450 V WS. Wenn Null-Leiter am Generator angeschlossen ist, sollte er ebenfalls mit einer kurzen Verbindung so dicht wie möglich zum MTR-1 geerdet werden.
6 7	S2 S1	WS I Eingang	Generatorstrom Phase L1	/1A or /5A Stromwandlereingang
9 10	S2 S1	WS I Eingang	Generatorstrom Phase L2	/1A or /5A Stromwandlereingang
12 13	S2 S1	WS I Eingang	Generatorstrom Phase L3	/1A or /5A Stromwandlereingang
15 16	0 +	Versorgung	Versorgung	Versorgungsspannung normal WS oder optional GS -Versorgung, max. 6W. Bei WS - Versorgung ist angegebene Polarität nicht anwendbar.
50 51	- +	0/4...20mA -20...0...20mA	Analogausgang 1	Funktion und Skalierung kann über Display eingestellt werden.
52 53	- +	0/4...20mA -20...0...20mA	Analogausgang 2	Funktion und Skalierung kann über Display eingestellt werden.
54 55	- +	0/4...20mA -20...0...20mA	Analogausgang 3	Funktion und Skalierung kann über Display eingestellt werden.
60 61	E C	Offener Kollektor	Arbeitsimpuls Ausgang	Skalierung kann über Display eingestellt werden.
X1 X2 X3 X4 X5		RxD RTS GND CTS TxD	Serielle Einpunkt - Kommunikation	Serielle Komm. RS 232 (Option A1). Muß über abgeschirmte, verdrehte Doppeladern angeschlossen werden. RxD und TxD in einem Paar und RTS und CTS im anderen Paar. Abschirmung nur an einem Kabelende erden, vorzugsweise an dem MTR-1 entgegengesetzten Ende.

Klemme Nr.	Eing./Ausg.	E/A Typ	Signalname	Beschreibung
X1		NC	Serielle Mehrpunkt-Kommunikation	Serielle Kommunikation RS485 Modbus RTU. Muß über abgeschirmte, verdrehte Doppeladern angeschlossen werden.
X2		NC		
X3		GND		
X4		B(-)		
X5		A(+)		



## 5.2 RS485 Mehrpunkt Modbus

Muß über abgeschirmte, verdrehte Doppeladern (min. 0,5 mm<sup>2</sup>) angeschlossen werden.



Klemmen X1 und X2: Nicht zu verwenden.

## 6 Anschlußpläne

### 6.1 Anschluß der Wechselstromeingänge

Bei der Bestellung eines MTR-1 muß der korrekte Bereich für Wechselstromeingänge angegeben werden. Die Strom- und Spannungswandlerspezifikationen können über das Display eingestellt werden. Unterschiedliche Netzbedingungen werden über die Displayeinstellung vorgewählt und müssen wie unten dargestellt angeschlossen werden.

**Bemerkung:** Absicherung aller Wechselspannungsanschlüsse: maximal 2A träge.

Die Bemessung der Stromwandler muß so gewählt werden, daß der Sekundärnennstrom so weit wie möglich dem MTR-1 Nennstrom bei voller Belastung entspricht. Andernfalls muß mit abnehmender Genauigkeit gerechnet werden.

#### 6.1.1 Schaltpläne

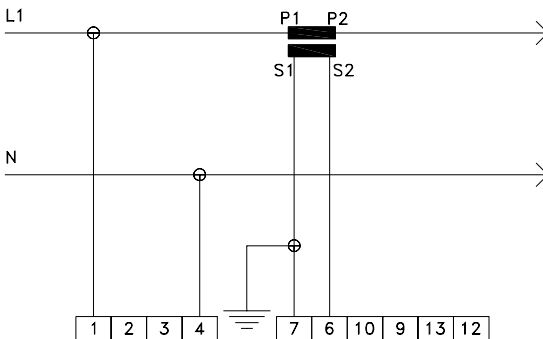


Abb. 5 Anschluß von 1W Einphasennetz

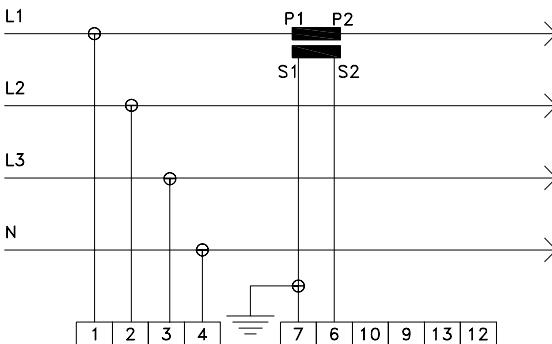
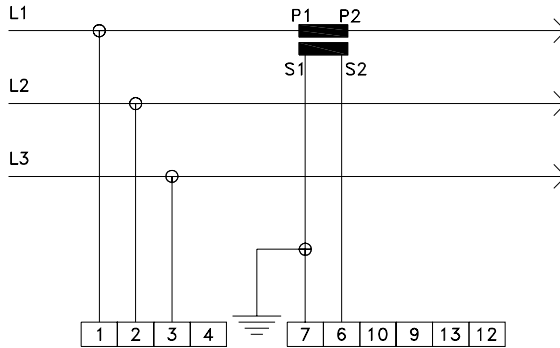
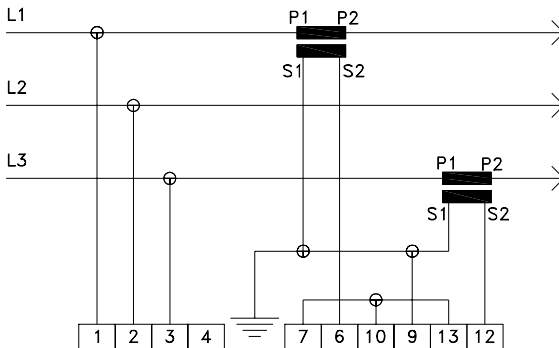


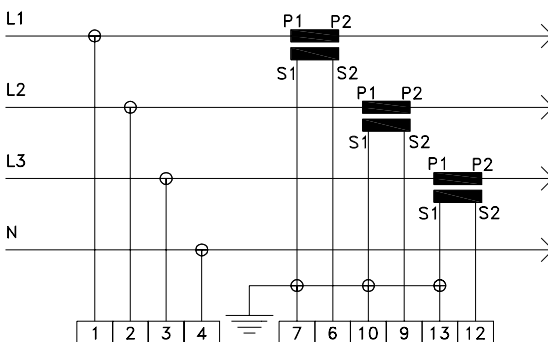
Abb. 6: Anschluß von 1W4 Drehstromnetz, 4-Leiter, symmetrische Last



**Abb. 7 Anschluß von 1W3 Drehstromnetz, 3-Leiter, symmetrische Last**



**Abb. 8 Anschluß von 2W3 Drehstromnetz, 3-Leiter, asymmetrische Last**



**Abb. 9 Anschluß von 2W4 Drehstromnetz, 4-Leiter, asymmetrische Last**

## 7 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel enthält allgemeine Richtlinien zur Durchführung der Inbetriebnahme eines MTR-1. Installation und Betrieb eines MTR-1 beinhaltet die Erzeugung von gefährlichen Strömen und Spannungen und deshalb sollte dieses nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. DEIF übernimmt keine Verantwortung für den Betrieb oder die Installation eines MTR-1. Sollte irgendein Zweifel bestehen, wie die Installation oder der Betrieb des Systems erfolgen soll, in welchem das MTR-1 Messungen durchführt, muß die Firma kontaktiert werden, die verantwortlich für die Installation oder den Betrieb ist.

**Vor der Inbetriebnahme:** Prüfung der Phasenspannung und des Drehfeldes.

### **Warnung:**

Fehlende oder unkorrekte Spannung oder andere Eingangsfehler können zu Fehlfunktionen führen und das Gerät beschädigen.

Für weitere Erklärungen betreffs Einstellung der verschiedenen Parameter und ihrer Funktionen: siehe Kapitel 9 "Programmierparameter".

1. Versorgungsspannung anschließen.
2. Drucktaster "V/A" und "ACK" gleichzeitig betätigen, um zwischen Normalbetrieb und Parametriemodus zu wechseln. Die folgenden Anweisungen zur Änderung der benötigten Parameter einhalten. Drucktaster "V/A" und "ACK" wieder gleichzeitig betätigen, um auf Normalbetrieb zu schalten.
3. Allgemeine Parameter, wie Anschlußtyp und Wandlerspezifikationen programmieren. Allgemeine Parameter werden in Kapitel 9.4 erläutert.
4. Durch Betätigen des Drucktasters "V/A" alle gemessenen Spannungen und Ströme auf dem Display prüfen und hierbei alle Messungen durchlaufen. Die gemessene Frequenz auf dem Display prüfen. Die gemessene Leistung auf dem Display prüfen, Drucktaster "LOG" betätigen, bis die gemessene Leistung auf dem Display erscheint. Sollten einige der gemessenen Werte nicht korrekt sein, Generatorstrom- und spannungsanschlüsse auf korrekte Stromrichtung und richtiges Drehfeld prüfen.
5. Für jeden der drei Analogausgänge den Typ und Ausgangsbereich einstellen, siehe Kapitel 9.5.
6. Analogausgänge prüfen mittels Durchlaufen von 3 bis 10 Meßpunkten innerhalb des Meßbereichs jedes Ausganges.
7. Arbeitszählerimpulsausgang einstellen.
8. Beendigung der Inbetriebnahme durch Eintragung aller programmierten Parameter in die Tabellen in Kapitel 9 und Aktivierung des Paßworts zum Schutz der eingegebenen Geräteeinstellungen.

## 8 Technische Daten

Genauigkeit:	Klasse 0,5 nach IEC 688 (Modbus Klasse 1,0)
Betriebstemperatur.:	-20...+70° C (LCD - Display jedoch nur -20...+60° C )
Klima:	Klasse HSE, nach DIN 40040
Meßspannung:	100/110V WS bis 450V WS $\pm 20\%$ Verbrauch ca. 0,15 VA pro Phase
Meßstrom:	-/ 1 oder -/ 5 A, Verbrauch max. 0.1 VA pro Phase max. Überstrom: 2,4 x I <sub>NENN</sub> dauernd (gemessen), max. 20 x I <sub>NENN</sub> für 1s (nicht gemessen)
Meßfrequenz:	30Hz...70Hz
Hilfsspannung:	Standard: 85-231VAC $\pm 20\%$ , max. 6 W, Wahlweise: 12-24-48-110-220V GS +30/-25%, max. 6 W
Analogausgänge:	Analogmeßumformerausgänge (0)4...20mA oder - 20...0...20mA max. Belastung 400 $\Omega$
Ausgang offener Kollektor:	max.30mA "EIN" - Strom max. 27V "AUS" - Spannung
Sicherheit:	nach EN 61010-1 Installationskategorie (Überspannungskategorie) III, 300V, Immissionsgrad 2
Galvanische Trennung:	Zwischen allen Stromeingängen und zwischen allen Stromeingängen und weiteren Kreisen, zwischen Analogausgängen und den weiteren Kreisen, zwischen Ausgang offener Kollektor und den weiteren Kreisen.
EMV:	entsprechend EN 50081-1/2 und EN 50082-1/2
Gehäuse:	DIN 43700, BxHxT 96x72x165mm, Ausschnitt 92x68mm
Anschlüsse:	max. 2,5 mm <sup>2</sup> (Versorgung, Meßspannung und Meßstrom). max. 1,5 mm <sup>2</sup> (Analogausgänge, Ausgang offener Kollektor und serielles Interface)

Schutzart: IP21, Vorderseite IP52, nach IEC 529 und EN 60529  
 Gewicht: Abhängig von der Ausführung, ca. 0,5 kg

## 9 Abmessungen

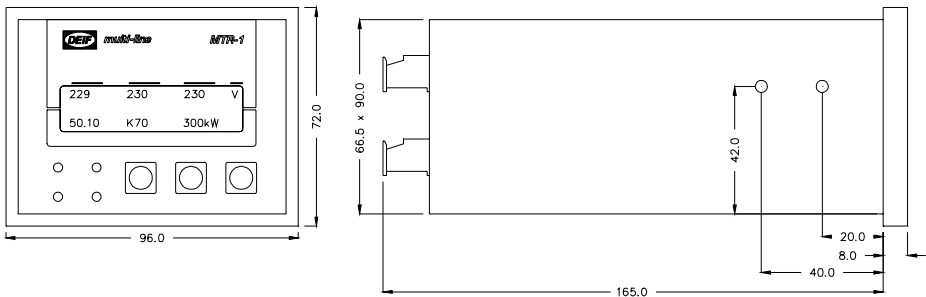


Abb. 10 Alle Maße in mm.

## 10 Programmierparameter

Im folgenden Teil des Handbuchs wird beschrieben, wie das MTR-1 auf die gewünschte Funktion programmiert wird. Alle Parameter, die verändert werden können, werden ausführlich beschrieben. Dieser Teil des Handbuchs ist als Referenzhandbuch vorgesehen, in dem alle Parameter in der Reihenfolge ihres Erscheinens auf dem Display erklärt werden. Es ist nicht als Programmierhilfe gedacht, daß vor der Eingabe von irgendwelchen Parametern gelesen werden muß. Die Programmierung des MTR-1 ist weitgehend selbsterklärend und dieser Teil des Handbuchs sollte deshalb zum Nachschlagen benutzt werden, wenn weitere Erklärungen benötigt werden. Es wird dringend empfohlen, die freie Spalte "Inbetriebnahmewerte" in jeder der folgenden Parametertabellen zu benutzen, um Ihre eigenen Einstellungen nach der Inbetriebnahme einzutragen. Dies erleichtert das Nachvollziehen von Änderungen nach der Inbetriebnahme, oder das Umprogrammieren des Gerätes, wenn dies erforderlich werden sollte.

### 10.1 Anwahl der Parametereingabe

Durch gleichzeitiges Betätigen der Drucktaster "V/A" und "ACK" wechselt das Gerät zwischen Normalbetrieb und Parametriermodus. Die Funktionen der Taster "LOG", "V/A" und "ACK" wechseln auf die unter den Tastern angegebenen Funktionen, d.h.

"LOG" wechselt zu "P"

"V/A" zu "↑"

"ACK" zu "→".

Die LED "MON" blinkt.

Die erste Anzeige auf dem Display im Parametriermodus ist : "Einstellen der Werte, [P betätigen] " und nach Betätigung von "P" wird die Version der Software angezeigt.

Die Funktion jedes einzelnen Drucktasters wird im Kapitel 4.3 "Drucktaster" beschrieben.

Wenn innerhalb von 2 Minuten keine Parametereingabe vorgenommen wurde, kehrt das MTR-1 in den Normalbetriebsmodus zurück.

Um die Eingabe von Werten zu erleichtern, haben alle Taster eine "Durchlauf" - Funktion. Wird ein Taster gedrückt gehalten, findet ein schneller Durchlauf der Werte statt.

Um die Rückkehr zu einer bekannten Parametereinstellung zu ermöglichen, kann das Gerät durch gleichzeitiges 10 Sekunden langes Betätigen aller drei Drucktaster auf die Werkseinstellungen zurückprogrammiert werden (siehe folgende Tabellen), wenn das Gerät sich am Anfang des Parametriermodus befindet und auf dem Display "Einstellen der Werte, [P betätigen] " angezeigt wird. Sind die Werkseinstellungen programmiert, erfolgt die Anzeige "Einstellungen geladen".

!Warnung: Diese Funktion sollte mit Vorsicht verwendet werden. Alle programmierten Parameter, die von der Werkseinstellungen abweichen, gehen verloren. Rückprogrammieren auf die Werks-einstellungen kann nicht im Normalbetriebsmodus durchgeführt werden.

## 10.2 Auswahl der Sprache

DISPLAY	Werksein- -stellung	Inbetrieb- -nahmewert	BESCHREIBUNG
SPRACHE/LANGUAGE Englisch/deutsch	english		Umschaltung zwischen englisch und deutsch

## 10.3 Paßwortschutz

Das Paßwort verhindert unauthorisieren Zugang zum Parametriermodus.  
Das Paßwort besteht aus einer 5-stelligen Kodenummer.

Bei der Auslieferung ist der Paßwortschutz auf AUS gesetzt und ohne die Einstellung Paßwort EIN bleibt die Parametereingabe ungeschützt. Es wird jedoch dringend empfohlen, den Paßwortschutz nach Beendigung der Parametereinstellung zu aktivieren.



DISPLAY	Werks-ein-stellung	Inbetrieb-nahme-wert	BESCHREIBUNG
Eingabe Paßwort XXXXX	00001		Diese Anzeige erscheint nur, wenn das Paßwort im folgenden Menü auf EIN gesetzt ist.
Wurde ein falsches Paßwort eingegeben, erscheint die folgende Anzeige und das Gerät kehrt zurück zu "Eingabe Paßwort", wenn P gedrückt wird.			
Falsches Paßwort! "P" betätigen			Keine Programmierung möglich.
Wurde das richtige Paßwort eingegeben, erscheint die folgende Anzeige:			
Paßwortschutz AUS			Es kann EIN oder AUS programmiert werden.
Eingabe neues Paßwort ?????			Hier kann das Paßwort geändert werden. Unbedingt bei Änderung das neue Paßwort merken! Nach der Kodierung eines neuen Paßworts wird das kodierte Paßwort durch ????? im Display ersetzt, wenn "P" betätigt wird. Beachten, daß "P" ein zweites Mal betätigt werden muß, um zum nächsten Parameter zu kommen.

#### 10.4 Allgemeine Parameter

DISPLAY	Werks-ein-stellung	Inbetrieb-nahmewert	BESCHREIBUNG
Spannungs-wandler Sekundär XXXV	100 V		50...480V
Spannungs-wandler Primär XX,XXkV	00,40 kV		00,10kV...65,00kV Bitte beachten Version 01 0,1V...650kV
Stromwandler XXXX/X	1000/ 5		10/5...9990/5. Die Sekundärseite des Stromwandlers kann entweder 5 oder 1 sein, abhängig von der bestellten Stromwandleroption, der Sekundärwert kann jedoch nach der Bestellung nicht mehr geändert werden.
Anschlußtyp XWX	2W4		Kann auf 1W, 1W4, 1W3, 2W3 oder 2W4 gesetzt werden. Die verschiedenen Anschlüsse sind in Kapitel 6.1.1. dargestellt.

#### 10.5 Analogausgang und Impulsausgangskonfiguration

Es ist möglich, den gemessenen Wert den drei verschiedenen Ausgängen zuzuordnen und es ist auch möglich, die Ausgangsbereiche zu skalieren und den Ausgangssignaltyp zu ändern.

Die verschiedenen Meßsignale, welche auf die Analogausgänge gelegt werden können, sind:

<b>Meßwert</b>	<b>Displayanzeige</b>
Spannung Null-Phase 1	Vol 1
Spannung Null-Phase 2	Vol 2
Spannung Null-Phase 3	Vol 3
Durchschnittspannung Null-Phase	V N-ph
Höchste Spannung Null-Phase	V N-ph H
Niedrigste Spannung Null-Phase	V N-ph L
Spannung Phase 1 - Phase 2	Vol 1-2
Spannung Phase 2 - Phase 3	Vol 2-3
Spannung Phase 3 - Phase 1	Vol 3-1
Durchschnittspannung Phase-Phase	V ph-ph
Höchste Spannung Phase -Phase	V ph-ph H
Niedrigste Spannung Phase -Phase	V ph-ph L
Frequenz	Freq
Gerichteter Strom Phase 1	Cur (+/-)1
Gerichteter Strom Phase 2	Cur (+/-)2
Gerichteter Strom Phase 3	Cur (+/-)3
Gerichteter Durchschnittsstrom	Cur (+/-)
Gerichteter Höchster Strom	Cur (+/-)H
Gerichteter Niedrigster Strom	Cur (+/-)L
Wirkleistung	Power
Blindleistung	Re. Pow
Scheinleistung	Ap. Pow
Cos phi	Cos phi

DISPLAY	Werks- ein- stellung	Inbetrieb- nahme- wert	BESCHREIBUNG
Impuls/kWh Logik negativ			Kann entweder auf positiv oder negativ gesetzt werden. Bestimmt das Ausgangssignal des Ausgangs "offener Kollektor", Arbeitszählerausgang. Negativ bedeutet, daß der Ausgangstransistor beim Zählimpuls EIN ist. Positiv bedeutet, daß der Ausgangstransistor beim Zählimpuls AUS ist.
Wirkarbeit Impuls/kWh XXX,X			0,1...150,0. Skaliert den Impulsausgang. Der Arbeitszähler im Display kann bis zu 4000 GWh zählen, wonach der Zähler wieder bei 0 beginnt.
Reset kWh/kvarh EIN			Kann entweder auf EIN oder AUS gesetzt werden. Wenn auf EIN gesetzt, kann der Arbeitszähler im Display auf 0 zurückgestellt werden mittels 10 s gleichzeitiger Betätigung der beiden Taster "LOG" und "V/A". Beim Betätigen der beiden Taster blinkt die LED "MON". Wenn der Zähler zurückgesetzt ist, blinkt die LED nicht mehr, wenn die Betätigung der Taster aufhört.
Analogausgang 1 AUS	AUS		Kann auf AUS, 0..20mA, 4..20mA oder -20..0..+20mA gesetzt werden. Ändert den Ausgangstyp. Die folgenden dargestellten Displayeinstellungen für Analogausgang 1 werden nicht angezeigt, wenn Analogausgang 1 auf AUS gesetzt ist.
Analogausgang 1 Signal Leistung	Lei- stung		Ändert den angezeigten Meßwert. Kann auf die verschiedenen oben angegebenen Werte gesetzt werden.
Analogausgang 1 unterer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 1 zusammen mit der nächsten Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem niedrigsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 0mA = 0kW.
Analogausgang 1 oberer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 1 zusammen mit der vorhergehenden Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem höchsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 20mA = 2000kW.
Analogausgang 2 AUS	AUS		Kann auf AUS, 0..20mA, 4..20mA oder -20..0..+20mA gesetzt werden. Ändert den Ausgangstyp. Die folgenden dargestellten Displayeinstellungen für Analogausgang 2 werden nicht angezeigt, wenn Analogausgang 2 auf AUS gesetzt ist.

DISPLAY	Werks- ein- stellung	Inbetrieb- nahme- wert	BESCHREIBUNG
Analogausgang 2 Signal Leistung	Lei- stung		Ändert den angezeigten Meßwert. Kann auf die verschiedenen oben angegebenen Werte gesetzt werden.
Analogausgang 2 unterer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 2 zusammen mit der nächsten Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem niedrigsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 0mA = 0kW.
Analogausgang 2 oberer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 3 zusammen mit der vorhergehenden Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem höchsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 20mA = 2000kW.
Analogausgang 3 AUS	AUS		Kann auf AUS, 0..20mA, 4..20mA oder -20..0..+20mA gesetzt werden. Ändert den Ausgangstyp. Die folgenden dargestellten Displayeinstellungen für Analogausgang 3 werden nicht angezeigt, wenn Analogausgang 3 auf AUS gesetzt ist.
Analogausgang 3 Signal Leistung	Lei- stung		Ändert den angezeigten Meßwert. Kann auf die verschiedenen oben angegebenen Werte gesetzt werden.
Analogausgang 3 unterer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 3 zusammen mit der nächsten Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem niedrigsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 0mA = 0kW.
Analogausgang 3 oberer Punkt XXXXXX			Definiert Skalierung des Analogausgangs 3 zusammen mit der vorhergehenden Einstellung, durch Festlegung, welcher Meßwert dem höchsten Ausgangsniveau entspricht, z.B. 20mA = 2000kW.

### 10.6 Modbus Adresse

Das MTR-1 Modbus RTU Protokoll ist für eine Slave-Einheit.. Bitte das Anwenderhandbuch "Serielle Schnittstelle, Multi-Line" für weitere Informationen sehen.

DISPLAY	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewert	BESCHREIBUNG
Gerät Nummer Modbus 002	002		001...255. Adresse für die Modbus Kommunikation. Dieselbe Nummer nicht mehr als einmal verwenden. Dies wird einen Kommunikationsfehler verursachen.

DISPLAY	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewert	BESCHREIBUNG
Baudrate 19200 baud	19200		1200-2400-4800-9600-19200 baud wählbar
Parität Kein	Kein		None-even-odd Parität wählbar
Stopbits ein	ein		One-two stopbits wählbar
Sendeverzögerung MOD-bus 20.0 ms	20.0 ms		00,2...50.0 ms MOD bus Antwortverzögerung

### 10.7 Werkseinstellungen

Dies Paßwort ermöglicht den Zugriff auf die Werkseinstellungen, welche nicht vom Betreiber bearbeitet werden können. Diese Anzeige soll nicht bearbeitet werden.

DISPLAY	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewert	BESCHREIBUNG
Werkspaßwort [P betätigen] XXXXXX			NICHT BEARBEITEN, "P" betätigen

## 11 Bestellangaben

Bei der Bestellung des MTR-1 müssen Strom- und Spannungseingangsmessbereiche, Versorgungsspannung und weitere Optionen angegeben werden.

die Bestellangaben des MTR-1 enthalten folgendes:

**MTR-1 - V - X - Y - Z**, wobei V, X, Y und Z ist, wie folgt:

V bestimmt den Meßspannungseingang:

- 1 bedeutet Spannungswandler 110V WS oder 100V WS Eingang
- 4 bedeutet bis zu 450V WS direkter Spannungseingang

X bestimmt den Stromwandler (sekundär):

- 1 bedeutet Stromwandler 1A sekundär
- 5 bedeutet Stromwandler 5A sekundär

Y bestimmt die Versorgungsspannung

- 2 bedeutet 85 bis 231 V WS  $\pm 20\%$  Spannungsversorgung  
keine Angabe bedeutet GS-Versorgung, wie durch Optionen angegeben.

Z bestimmt die Optionen:

- A1 bedeutet serielle Schnittstelle RS232 mit Siemens 3964 Standardprotokoll
- A2 bedeutet serielle Schnittstelle RS485 mit Modbus RTU Standardprotokoll
- B0 bedeutet 12V GS Versorgungsspannung -25/+30%
- B1 bedeutet 24V GS Versorgungsspannung -25/+30%
- B2 bedeutet 48V GS Versorgungsspannung -25/+30%
- B3 bedeutet 110V GS Versorgungsspannung -25/+30%
- B4 bedeutet 220V GS Versorgungsspannung -25/+30%

## 12 Anhang 1: Meßprinzip

Das MTR-1 basiert auf einer modernen digitalen Signalverarbeitungsoberfläche, bei der alle Strom- und Spannungssignale digital abgetastet werden und alle Meßwerte aus den abgetasteten Signalen berechnet werden. Dies stellt ein sehr genaues Meßsystem sicher, daß ebenfalls harmonische Oberwellen bei Spannung, Strom und Leistung mißt. Das MTR-1 mißt bis zu 500Hz (zehnte harmonische Oberwelle bei 50Hz - System). Von 500Hz bis 2600Hz (52ste harmonische Oberwelle bei 50Hz - System) mißt das MTR-1 die harmonischen Oberwellen im Signal mit leicht reduzierter Genauigkeit.

Das digitale Meßprinzip ergibt außerdem ein schnelleres Ansprechen im Vergleich mit konventionellen Analogsystemen. Alle Meßsignale werden bei jeder Periode (20 ms@50Hz) aktualisiert und deshalb ist es möglich, ein Ansprechen des Ausgangs schneller als 100 ms (1 Meßperiode + Ausgangsstabilisierzeit) zu erzielen.

Alle Spannungen und Ströme werden als echte Effektivwerte entsprechend folgender Formel berechnet:

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N u_n^2}{N}}, I_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N i_n^2}{N}}$$

Wobei  $u_n$  und  $i_n$  der abgetastete Wert und N die Anzahl von Abtastungen während einer Periode des Eingangssignals darstellt. Auf die gleiche Art wird die Wirkleistung P definiert als:

$$P = \frac{\sum_{n=1}^N u_n \cdot i_n}{N}$$

Wobei N die Anzahl der Abtastungen während der letzten Periode des Spannungseingangssignals ist.

$\cos(\varphi)$  wird direkt als Kosinus zum gemessenen Winkel zwischen Strom und Spannung gemessen. Strom- und Spannungssignale werden effektiv gefiltert, bevor der  $\cos(\varphi)$  gemessen wird, so daß der gemessene Winkel nur durch das fundamentale Signal beeinflusst ist.

Die Blindleistung wird gemessen auf der Basis der  $\sin(\varphi)$  – Messung, Phase-Phase – Spannung und Generatorstrom. Der  $\sin(\varphi)$  wird nur für Phase 1 gemessen und die gesamte Blindleistung wird deshalb als 3-mal die Blindleistung in Phase 1 gemessen. Dies bedeutet, daß die Blindleistung nur in Drehstromnetzen korrekt gemessen werden kann. Bei Messungen in Einphasennetzen wird die Blindleistung nicht auf dem Display oder als Ausgangswert angegeben.

$$Q = \sqrt{3} \cdot U_{RMS} \cdot I_{RMS} \cdot \sin \varphi$$

Bei Messungen in Einphasennetzen wird die Blindleistung nicht auf dem Display oder als Ausgangswert angegeben.

Fehler und Änderungen vorbehalten