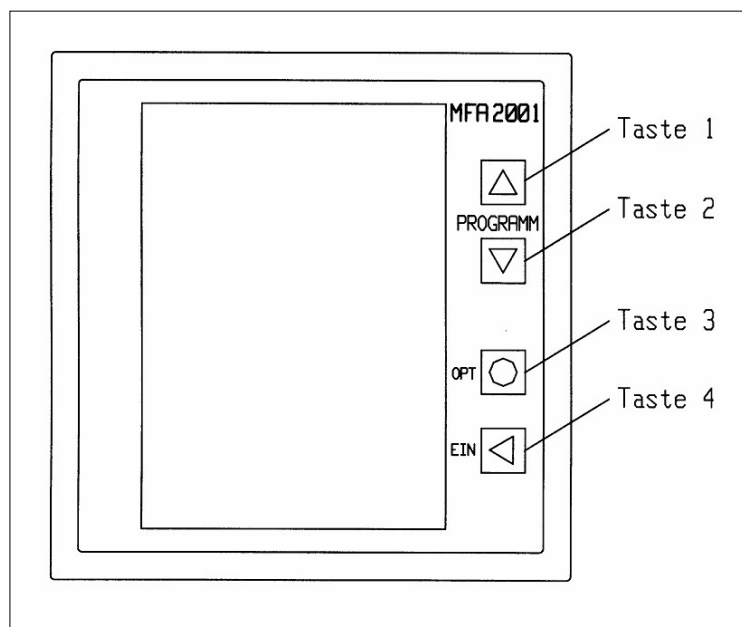




Bedienungsanleitung

MFA 2001

Universales Multifunktionsmessgerät



ETS professional
Brunnenstrasse 8
95488 Eckersdorf

+49 (0)921 56 0 68 65 (Telefon)
+49 (0)921 56 0 68 40 (Telefax)
[eMail: info@ets-professional.de](mailto:info@ets-professional.de)
<http://www.ets-professional.de>

Inhalt	Seite	
1	Produktbeschreibung	3
1.1	Verwendung	3
1.2	Messprinzip	3
1.3	Kalibrierung	3
2	Installation und Inbetriebnahme	3
2.1	Installationshinweise	3
2.2	Eingänge, Ausgänge, Schnittstellen	4
2.3	Anschlussvarianten	5
3	Bedienung	6
3.1	Bedienelemente	6
3.2	Anzeige-Kombinationen	6
3.3	Zusatzanzeige	7
4	Programmierung	8
4.1	Allgemeine Hinweise	8
4.2	Mögliche Programmierwerte u. Werkseinstellungen der Parameter ..	9
4.3	Einstellung Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis	10
4.4	Einstellung Stromwandler-Übersetzungsverhältnis	10
4.5	Einstellung der Integrationszeit (Bimetallfunktion)	11
4.6	Einstellung der Grenzwerte	11
4.7	Lösch- und Rückstellfunktion	15
4.8	Einstellung Passwort	16
4.9	Einstellung RS 485 (Option)	17
4.10	Einstellung Analogausgang (Option)	17
5	Anschlussbelegung	19
6	Technische Daten	20
7	Maßzeichnung	22
8	Wartungshinweise	22
9	Produktservice	22

1 Produktbeschreibung

1.1 Verwendung

Die Multifunktionsanzeige MFA 2001 ist ein elektronisches Universal-Messgerät zur Messung und Überwachung aller wichtigen Messgrößen im Dreiphasen-Drehstromnetz mit Mittelpunktsteiner. Die MFA 2001 ist zum festen Einbau vorgesehen und erfasst Spannungen, Ströme, Frequenz und Phasenverschiebungen. Daraus werden Wirk- und Blindleistung sowie der Leistungsfaktor für die einzelnen Phasen und für das Gesamtnetz berechnet. Weiterhin werden Wirk- und Blindenergie für das Gesamtnetz angezeigt und es steht ein Betriebsstundenzähler zur Verfügung.

Für jeden Netzparameter können zwei Grenzwerte (LIMIT 1, LIMIT 2) definiert werden, deren Überschreitung oder Unterschreitung - je nach Programmierung - zur Ausgabe eines Alarmsignals führt. Die Ausgabe erfolgt über Schalttransistoren. Die Alarmausgänge können ebenso als Impulsausgang programmiert werden. In diesem Fall wird ein Impulszug ausgegeben, dessen Impulsrate der Wirkarbeit proportional ist.

Als Geräteoption kann ein galvanisch getrenntes Stromschleifen-Signal (0 / 4 ... 20 mA) ausgegeben werden. Eine RS 485-Schnittstelle steht ebenfalls optional zur Verfügung.

Auf Wunsch ist ein separater Eingang für die Zuführung der Hilfsspannung (230 V AC oder 24 V DC) lieferbar.

1.2 Messprinzip

Die MFA 2001 basiert auf einem hochintegrierten Messsystem modernster Fertigung. Alle Spannungen und Ströme werden direkt dem Messsystem zugeführt, welches alle Netzkenngößen ermittelt. Ein leistungsfähiger Mikrocontroller übernimmt diese Daten und ermöglicht unter Verwendung aller im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Kalibrierdaten eine präzise Anzeige der Effektivwerte.

1.3 Kalibrierung

Die MFA 2001 wird ab Klemme kalibriert ausgeliefert. Alle Genauigkeitsangaben beziehen sich auf das Produkt und schließen Phasenfehler der vorgeschalteten Stromwandler aus.

2 Installation und Inbetriebnahme

2.1 Installationshinweise

Die Multifunktionsanzeige ist für den festen Einbau in Nieder- und Mittelspannungsschaltanlagen vorgesehen. Die Einbaulage ist beliebig.

Die Installation der MFA 2001 darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden. Die für eine bestimmte Anwendung geltenden gesetzlichen Vorschriften sind vom Fachpersonal zu berücksichtigen.

Vor dem Anschluss der MFA 2001 ist sicherzustellen, dass die ortsgegebenen Netzverhältnisse mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.

Das Gerät hat keinen eigenen Netzschalter. Es ist deshalb beim Einbau darauf zu achten, dass

- ein Schalter in der Gebäudeinstallation vorgesehen ist
- dieser in der Nähe des Gerätes leicht vom Benutzer erreichbar ist und
- dieser als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet ist.

Anschlüsse:

Alle Anschlüsse werden bei der MFA 2001 auf der Rückseite des Gehäuses vorgenommen. 45°-Klemmblöcke mit Schraubanschlüssen stellen eine sichere und zuverlässige Verbindung zu den Netzanschlüssen her.

Zur Beachtung !

- | Spannungen, die über dem zulässigen Spannungsbereich liegen, können das Gerät zerstören!
- | Nicht geerdete Stromwandlerklemmen können berührungsgefährlich sein!
- | Sekundärseitig nicht belastete Stromwandler können berührungsgefährliche Spannungen führen und sollten daher kurzgeschlossen werden!

2.2 Eingänge, Ausgänge, Schnittstellen

Spannungseingänge:

Ohne externe Wandler sind Messungen in Drehstromnetzen bis 475 V Außenleiterspannung möglich. Für die Messung in Mittelspannungsnetzen können Spannungswandler vorgeschaltet werden.

Liefervarianten:

Standard, ohne Hilfsspannung:

340 ... 400 ... 475 V AC, L-L (196 ... 230 ... 275 V AC, L-N)

Messbereich 2 (Option), ohne Hilfsspannung:

94 ... 110 ... 132 V AC, L-L (54 ... 63,5 ... 76 V AC, L-N)

Standard, mit Hilfsspannung:

40 ... 400 ... 475 V AC, L-L (23 ... 230 ... 275 V AC, L-N)

Messbereich 2 (Option), mit Hilfsspannung:

11 ... 110 ... 132 V AC, L-L (7 ... 63,5 ... 76 V AC, L-N)

Alle Spannungseingänge müssen über abgesicherte Leitungen (2-6 A) versorgt werden.

Stromeingang:

Die Stromeingänge sind im Gerät **nicht** galvanisch voneinander getrennt. Zur Strommessung sind Stromwandler vorzuschalten. Es können deren Primär- und Sekundärstromwerte eingegeben werden, so dass die gemessenen Stromwerte direkt angezeigt werden.

Zwei Messbereiche sind im Lieferprogramm:

Standard 0,05 ... 5 ... 6 A

Messbereich 2 (Option) 0,01 ... 1 ... 1,2 A

Zur Beachtung !

- | Werden die Stromwandler sekundärseitig geerdet, so muss dies zur korrekten Funktion der Multifunktionsanzeige jeweils an den Anschlüssen „I“ erfolgen!
- | Ist die Stromrichtung falsch angeschlossen, so erscheint in der Stromanzeige an der jeweiligen Phase ein „-“. In diesem Fall sind die Anschlüsse „k“ und „I“ an den Anschlussklemmen zu prüfen und gegebenenfalls umzupolen.

Hilfsspannung:

Die Hilfsspannung für den Betrieb der MFA 2001 wird in der Standardversion aus der Messspannung der Phase L1 gezogen. Optional kann das System mit einem separaten Eingang für die Hilfsspannung geliefert werden. Dieser ist für eine Spannung von 230 V AC oder für 24 V DC lieferbar.

Die Versorgungsspannung muss mit der Kennzeichnung auf dem Typenschild übereinstimmen. Es ist auf den richtigen Anschluss zu achten.

Grenzwerte /Impulsausgang:

Von jeder gemessenen oder berechneten Netzgröße können Grenzwerte überwacht werden. Diese Grenzwerte sind den beiden Schaltausgängen zuordenbar.

Wahlweise kann einer oder beide Grenzwertausgänge auch als Impulsausgang programmiert werden. In diesem Fall wird ein Impulszug ausgegeben, dessen Impulsrate der Wirkenergie proportional ist.

Kommunikations-Schnittstelle (Option):

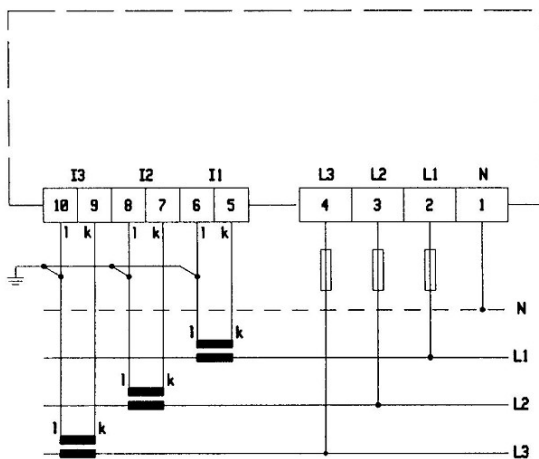
Die MFA 2001 kann als Option mit einer RS-485-Schnittstelle ausgerüstet werden.

Analogausgang (Option):

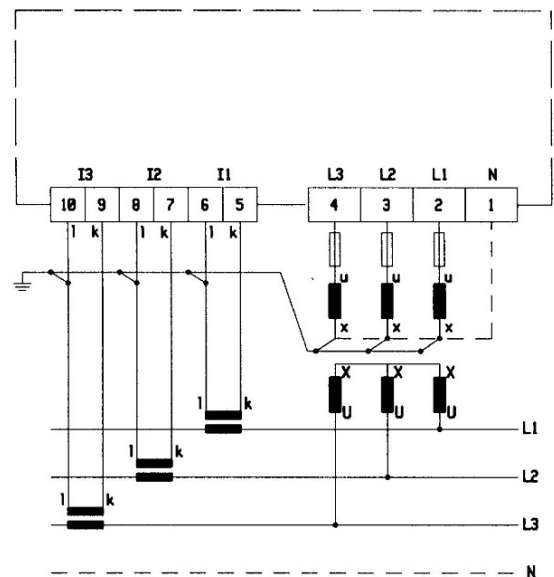
Jede gemessene oder berechnete Netzgröße kann dem Analogausgang zugeordnet werden. Eine externe Protokollierung oder Ansteuerung weiterführender Regelkreise wird somit möglich. Der Ausgang ist ein Stromausgang, programmierbar für 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA.

2.3 Anschlussvarianten

Anschluss mit 3 Stromwandlern
im 4-Leiter-Netz



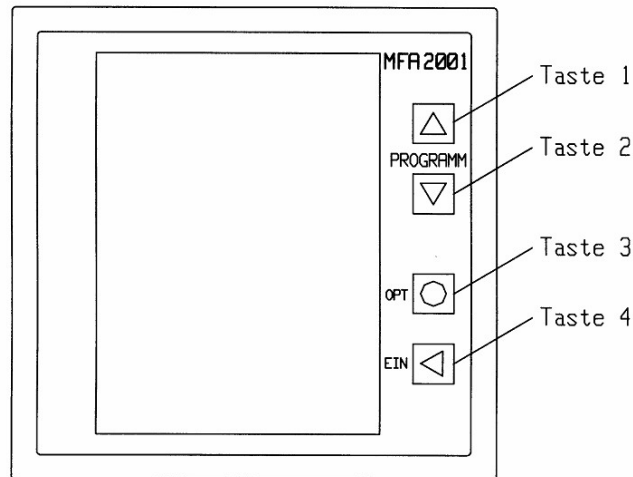
Anschluss mit 3 Stromwandlern
und Spannungswandlern
im 3-/4-Leiter-Netz



3. Bedienung

3.1 Bedienelemente

Die Multifunktionsanzeige wird über folgende vier Tasten bedient:



Im **Anzeigebetrieb** dienen die vier Tasten als Schnellzugangstasten zur Auswahl vorprogrammierter Anzeige-Kombinationen. Im **Programmier-Modus** erfolgt durch diese Tasten die Auswahl des gewünschten Menüs sowie die Programmierung. Die Taste **T2 (?)** schaltet den Anzeige-Modus der drei Hauptanzeigen um jeweils eine Position weiter, die Taste **T1 (?)** schaltet um eine Position zurück. Mit der Taste **T3 (OPT)** werden Optionen einer bestimmten Anzeige-Kombination ausgewählt, wobei nach dem Erreichen der letzten Option ringförmig wieder auf die erste Option gesprungen wird. Taste **T4 (EIN)** schaltet den Anzeige-Modus des 8-stelligen Zusatzdisplays weiter (Betriebsstunden, Wirkarbeit, Blindarbeit oder ‚keine Anzeige‘).

3.2 Anzeige-Kombinationen

In der nachfolgenden Tabelle sind die vorprogrammierten Anzeige-Kombinationen zusammengefasst:

Anzeige-schritt	Variante	Anzeige	Bezeichnung
T2 (?)	T3 (OPT)		
1	1	U L1-N U L2-N U L3-N	Messwert Spannung Phase-Null
	2	U L1-N min U L2-N min U L3-N min	Minimum der Spannung Phase-Null seit letztem Rücksetzen
2	1	U L1-L2 U L2-L3 U L3-L1	Messwert Spannung Phase-Phase
	2	U L1-L2 min U L1-L2 min U L3-L1 min	Minimum der Spannung Phase-Phase seit letztem Rücksetzen

3	1	I L1 I L2 I L1	Messwert Strom	
	2	I L1 mean I L2 mean I L3 mean	Mittelwert des Stromes bezugnehmend auf die programmierte Integrationszeit	
	3	I L1 max I L2 max I L3 max	Maximum des Stromes (vom Messwert) seit dem letzten Rücksetzen	
	4	I L1 mean max I L2 mean max I L3 mean max	Maximum des Stromes (vom Mittelwert) seit dem letzten Rücksetzen	
4		f L1 f L2 f L3	Netzfrequenz in der angezeigten Phase	
	1	P L1 P L2 P L3		Momentanwert Wirkleistung
	2	P L1 mean P L2 mean P L3 mean		Mittelwert der Wirkleistung bezugnehmend auf die programmierte Integrationszeit
5	3	P L1 max P L2 max P L3 max	Maximum der Wirkleistung (vom Messwert) seit dem letzten Rücksetzen	
	1	Q L1 Q L2 Q L3	Momentanwert Blindleistung	
	2	Q L1 mean Q L2 mean Q L3 mean	Mittelwert der Blindleistung bezugnehmend auf die programmierte Integrationszeit	
6	3	Q L1 max Q L2 max Q L3 max	Maximum der Blindleistung (vom Messwert) seit dem letzten Rücksetzen	
	1	cos f L1 cos f L2 cos f L3	Leistungsfaktor	
	2	P sum Q sum cos f sum	Summe Wirkleistung (L1, L2, L3) Summe Blindleistung (L1, L2, L3) Leistungsfaktor Gesamtnetz (L1, L2, L3)	
7	1	P mean sum Q mean sum cos f mean sum	Mittelwert der Summe Wirkleistung Mittelwert der Summe Blindleistung Mittelwert des Leistungsfaktors Gesamtnetz	
	2			
	3			

3.3 Zusatzanzeige

Die Auswahl der Zusatzanzeige erfolgt mit dem Taster T4 (EIN).

Die Zusatzanzeige erlaubt die Anzeige von Betriebsstunden h, importierte d.h. bezogene Wirkenergie in Wh, kWh oder MWh sowie induktive Blindarbeit in varh, kvarh oder Mvarh.

Anzeigemöglichkeiten der Zusatzanzeige:

Anzeigeschritt T4 (EIN)	Anzeige	Benennung
1	h	Betriebsstunden
2	Wh	Wirkarbeit, Bezug
3	varh	Blindarbeit, induktiv
4		Anzeige AUS

4. Programmierung

4.1 Allgemeine Hinweise

Im Zuge der Inbetriebnahme muss die Multifunktionsanzeige an die angeschlossene Peripherie angepasst werden. Hierzu dient der Programmiermodus.

Der Programmiermodus wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten T1 und T2 für mindestens drei Sekunden gestartet.

Die MFA 2001 beginnt den Programmiermodus standardmäßig mit dem Einstellpunkt

? Einstellung des Übersetzungsverhältnisses Spannungswandler („V, V, ADJUST“).

Mit dem Taster T2 (?) kann die Auswahl in folgender Reihenfolge ringförmig weitergeschaltet werden:

? Einstellung des Stromwandler-Übersetzungsverhältnisses („A, A, ADJUST“)

? Auswahl einer Integrationszeit für die Mittelwertbildung („sec“)

? Auswahl aller Kriterien für Grenzwert 1 („LIMIT 1 ADJUST“)

? Auswahl aller Kriterien für Grenzwert 2 („LIMIT 2 ADJUST“)

? Lösch- und Rückstellfunktionen („LOE ADJUST“)

? Passwort („PAS ADJUST“)

? RS 485 („OP1 ADJUST“), *Option 1*

? Analogausgang („OP2 ADJUST“), *Option 2*

Durch Drücken von T3 (OPT) wird eine angezeigte Einstell-Option aktiviert.

Nach Einstellung der Daten innerhalb einer Einstell-Option wird diese durch Drücken von T3 (OPT) wieder verlassen.

Das Verlassen des Programmier-Modus ist durch Drücken von T4 jederzeit möglich. Die bis dahin eingestellten Daten werden gespeichert.

4.2 Mögliche Programmierwerte und Werkseinstellungen der Parameter

Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseitige Voreinstellung
Spannungswandler, primär		
Typenschild, 400 V AC	1 V ... 999 kV	400 V
Typenschild, 110 V AC	1 V ... 999 kV	400 V
Spannungswandler, sekundär		
Typenschild, 400 V AC	400 V, 110 V, 100 V	400 V
Typenschild, 110 V AC	400 V, 110 V, 100 V	400 V
Stromwandler, primär		
Typenschild, 1 A	1 A ... 999 kA	5 A
Typenschild, 5 A	1 A ... 999 kA	5 A
Stromwandler, sekundär		
Typenschild, 1 A	1 A, 5 A	5 A
Typenschild, 5 A	1 A, 5 A	5 A
Integrationszeit	5; 10; ... 870; 900 Sek.	900 Sek.
Schaltausgang 1 (LIMIT 1)		
Messgröße	U, I, f, P, Q, $\cos \phi$, P_{sum} , Q_{sum} , $\cos \phi_{\text{sum}}$, Wh, varh, h,	
Kanal	L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1	
Ansprechzeit	0 ... 60 Sek.	
Grenzwert	<i>frei programmierbar</i>	
Alarmart	min, max	
Deaktivierung		„AUS“
Schaltausgang 2 (LIMIT 2)		
Messgröße	U, I, f, P, Q, $\cos \phi$, P_{sum} , Q_{sum} , $\cos \phi_{\text{sum}}$, Wh, varh, h,	
Kanal	L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1	
Ansprechzeit	0 ... 60 Sek.	
Grenzwert	<i>frei programmierbar</i>	
Alarmart	min, max	
Deaktivierung		„AUS“
Impulsausgang (wahlweise)		
Energieart	Wirkenergie Wh	Wirkenergie Wh
Energierichtung	Bezug	Bezug
Impulsrate	1Wh ... 999 kWh / Impuls	100 Wh / Impuls
Löschfunktionen	U_{min} , I_{max} , $I_{\text{mean max}}$, P_{max} , Q_{max} , h, Wh, varh, ALL	
Benutzer-Passwort	000 ... 999	„000“ = kein Passwort
RS 485 (Option)		
Baudrate	9,6 ... 57,6 kBaud	9,6 kBaud
Adresse	0 ... 31	0

Analogausgang (Option)

Ausgang	0 ... 20 mA, 4 ...20 mA	
Messgröße	U, I, f, P, Q, cos f , P _{sum} , Q _{sum} , cos f _{sum}	
Kanal	L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1	
Anfangswert Quelle	<i>frei programmierbar</i>	
Endwert Quelle	<i>frei programmierbar</i>	
Deaktivierung		„AUS“

4.3 Einstellung Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis

Allgemeines:

Werkseitig ist ein Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis von 400/400 V eingestellt. Nur wenn Spannungswandler angeschlossen sind, muss das vorprogrammierte Spannungswandlerverhältnis geändert werden.

Programmierung:

Die angezeigte Einstell-Option („V, V, ADJUST“) wird durch Drücken der Taste T3 (OPT) aktiviert. Die Einstell-Vorbesetzung „400V, 400V“ (1:1) wird angezeigt, wobei die erste Stelle des Primärwertes blinkt. Mit Taste T1 kann der Wert der blinkenden Dezimalstelle erhöht werden, bis die gewünschte Ziffer erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstell-Ziffern kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis die gewünschte Stelle wieder erscheint.

Mit der Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach dem Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Bei Primärspannungen über 1 kV kann die Anzeige von „V“ in „kV“ umgeschaltet werden. Damit ist ein minimaler Wert von 1 V und ein maximaler Wert von 999 kV für die Primärspannung einstellbar.

Mit Drücken von T2 wird die Eingabe der Primärspannungsauswahl akzeptiert und auf die Einstellung der Sekundärspannungsauswahl weitergeschaltet. Als Auswahlmöglichkeiten stehen die Werte 400 V, 110 V oder 100 V zur Verfügung. Die Auswahl erfolgt mit T1.

Durch Drücken von T2 kann der gesamte Einstellvorgang für die Primär- und Sekundärspannung wiederholt werden.

Durch Drücken von T3 wird die Eingabe abgeschlossen und in das Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“ zurückgeschaltet.

4.4 Einstellung Stromwandler-Übersetzungsverhältnis

Allgemeines:

Es können nur Stromwandler mit dem Sekundärwert angeschlossen werden, der auch auf dem Typenschild der MFA 2001 angegeben ist.

Standardmäßig werden die Varianten 1 A oder 5 A werkseitig angeboten.

Programmierung:

Im Auswahlmenü mit Taste T2 bis zur Stromwandlereinstellung blättern. Mit Taste T3 die Auswahl aktivieren.

Die Einstellung „5A, 5A“ (1:1) wird angezeigt, wobei die erste Stelle des Primärwertes blinkt. Mit Taste T1 kann der Wert des Primärstromes erhöht werden, bis der gewünschte Wert erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstell-Werte kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis der gewünschte Wert wieder erscheint.

Mit der Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach dem Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Bei Primärströmen über 1 kA kann die Anzeige von „A“ in „kA“ umgeschaltet werden. Damit ist ein minimaler Wert von 1 A und ein maximaler Wert von 999 kA für den Primärstrom einstellbar.

Mit der Taste T2 wird die Einstellung der Primärseite akzeptiert und auf die Einstellung der Sekundärseite weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt und angepasst werden kann. Als Auswahlmöglichkeiten für die Sekundärseite des Stromes stehen die Werte 1 A und 5 A zur Verfügung. Die Auswahl erfolgt mit T1.

Durch Drücken von T2 kann der gesamte Einstellvorgang für die Primär- und Sekundärspannung wiederholt werden.

Durch Drücken von T3 wird die Eingabe abgeschlossen und in das Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“ zurückgeschaltet.

4.5 Einstellung der Integrationszeit (Bimetallfunktion)

Allgemeines:

Zu den Strom- und Leistungsmesswerten wird ein Mittelwert gebildet. Für diese Werte kann eine gemeinsame Mittelungszeit programmiert werden.

Werkseitige Voreinstellung: 900 Sekunden

Programmierung:

Aktivierung des Einstellmenüs durch Drücken von T3.

Durch Drücken von T1 und T2 kann ein Wert aus der verfügbaren Liste {5; 10; 15; 20; ... 900} Sekunden ausgewählt werden.

Verlassen des Einstellmenüs durch Drücken von T3.

4.6 Einstellung der Grenzwerte

Allgemeines:

Die MFA 2001 besitzt zwei Ausgänge. Jeder der beiden Ausgänge kann wahlweise als Schaltausgang oder als Impulsausgang verwendet werden.

Schaltausgang:

Für jeden Netzparameter können zwei Grenzwerte (LIMIT 1, LIMIT 2) definiert werden, deren Überschreitung oder Unterschreitung – je nach Programmierung – zur Ausgabe eines Alarmsignals führt.

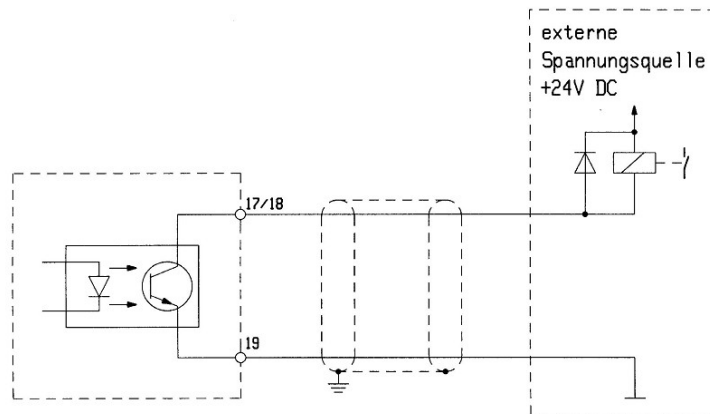
Der Zustand der Schaltausgänge wird durch die Symbole „LIMIT 1“ und „LIMIT 2“ im LC-Display angezeigt.

Ist der jeweilige Schaltausgang programmiert, so erscheint diese Symbolanzeige im Anzeigendisplay in dem für den programmierten Wert relevanten Anzeigefenster, wie z.B. 3x Spannung L-N.

Hat die Grenzwertüberwachung angesprochen, d.h. wurde der Ausgang aktiviert, so blinkt diese Anzeige. Das Blinken des Symbols erscheint nun in jedem Anzeigefenster. Damit ist sichergestellt, dass z. B. die Überschreitung eines programmierten Spannungswertes ebenso in den anderen Anzeigefenstern (z.B. 3x Strom) signalisiert wird.

Anschlussbeispiel:

Schaltausgang mit externem Relais



Impulsausgang:

Wird der Schaltausgang als Impulsausgang programmiert, so wird in diesem Fall ein Impulszug ausgegeben, dessen Impulsrate der **Wirkarbeit** proportional ist.

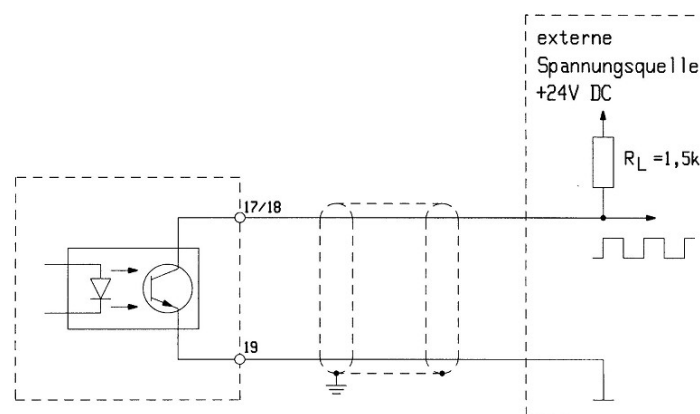
Dem Impulsausgang kann eine Impulswertigkeit (Wh / Impuls) zugeordnet werden. Die innerhalb einer im System optimal berechneten Zeitperiode gesammelten Impulse werden mit der Impulslänge von 75 ms ausgegeben. Die maximale Frequenz beträgt 6,5 Hz. Die Impulsabstände sind je nach Ausgabefrequenz variabel und sind **nicht** proportional zur Leistung.

Übersteigt die gemessene Wirkarbeit kurzfristig die eingestellte Impulswertigkeit, so dass die maximale Frequenz für den Impulsausgang überschritten wird, werden die restlichen Impulse zwischengespeichert und anschließend ausgegeben.

Der Wirkarbeitszähler arbeitet mit **Rücklaufsperr**. Somit werden nur bei **Bezug** von elektrischer Energie Impulse ausgegeben.

Anschlussbeispiel:

Impulsausgang mit Lastwiderstand



Programmierung als Schaltausgang:

1. Die angezeigte Einstell-Option („LIMIT 1 ADJUST“) wird durch Drücken der Taste T3 aktiviert.

2. Einstellung der zu überwachenden **Messgröße** mit T1 und T2.

Folgende Messgrößen stehen zur Auswahl:

Spannung U	„V“		
Strom I	„A“		
Frequenz f	„Hz“		
Wirkleistung P, Bezug	„W“		
Blindleistung Q, induktiv	„var“		
Leistungsfaktor, induktiv /Betrag/	„cos f “		
Summenwerte	„sum“	T3?	Summe Wirkleistung „W sum“ Summe Blindleistung „var sum“ Leistungsfaktor Gesamtnetz „cos f sum“
Wirkarbeit	„Wh“		
Blindarbeit	„varh“		
Betriebsstunden	„h“		

Weitere Auswahlpunkte:

Impulszählerfunktion	„PUL“	<i>siehe ‚Programmierung als Impulsausgang‘</i>
Deaktivierung	„AUS“	<i>siehe ‚Deaktivierung des Grenzwertausgangs‘</i>

Nach getätigter Auswahl, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

3. Auswahl der **Phase** (Kanal), deren Netzparameter überwacht werden soll mit T1 und T2.

Folgende Phasen stehen zur Verfügung:

<i>für Spannung</i>	L1-N L2-N L3-N L1-L2 L2-L3 L3-L1
<i>für Strom, Frequenz, Leistung, Leistungsfaktor</i>	L1 L2 L3
<i>für Summe Wirkleistung, Summe Blindleistung, Leistungsfaktor Gesamtnetz, Wirkarbeit, Blindarbeit, Betriebsstunden</i>	keine Auswahl, da phasenunabhängig

Nach getätigter Auswahl, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

4. Auswahl der **Ansprechzeit**. Die Ansprechzeit ist die Zeitdauer, während derer der Grenzwert überschritten (bzw. unterschritten) sein muss, um einen Alarm auszulösen.

Die Auswahl erfolgt mit T1, T2.

Einstellbereich: 0....60 Sekunden

Nach getätigter Einstellung, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

Die Ansprechzeit gilt auch, wenn der Schaltkontakt durch Unterschreitung (bzw. Überschreitung) des programmierten Wertes wieder zurückgesetzt wird.

5. Auswahl des **Ansprechwertes**. Es wird ein der Parameter- und Phasenauswahl relevanter voreingestellter Wert angezeigt, wobei die erste Stelle blinkt.

Mit Taste T1 kann der Wert der ersten Stelle erhöht werden, bis der gewünschte Wert erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstell-Werte kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis der gewünschte Wert wieder erscheint.

Mit der Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach dem Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Ebenso ist bei Bedarf auf den Bereich „k“ umzuschalten.

6. Durch weiteres Drücken der Taste T2 beginnt die Anzeige „min“ zu blinken.
„min“: Alarmauslösung bei Unterschreitung des eingestellten Wertes
„max“: Alarmauslösung bei Überschreitung des eingestellten Wertes

Die Auswahl von „min“ oder „max“ erfolgt mit T1.

Durch Drücken von T2 kann der gesamte Einstellvorgang für den Ansprechwert wiederholt werden.

Durch Drücken von T3 wird die Eingabe abgeschlossen und in das Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“ zurückgeschaltet.

Programmierung als Impulsausgang:

Die Impulswertigkeit wird in Wh oder kWh pro Impuls angegeben.

Impulswertigkeit = Arbeit pro Impuls

Aus anzeigetechnischen Gründen erscheint in der Programmieranzeige die Benennung „Wh“ am unteren Rand des Anzeigedisplays. Wird der Bereich „kWh“ angewählt, so erscheint das „k“ getrennt von „Wh“ rechts neben der einzugebenden Impulswertigkeit.

1. Anwahl der Impulszählerfunktion (s. o. Pkt. 2) und Aktivierung durch Drücken von T3.
2. Einstellung der **Impulsrate**. Es wird ein der Impulsrate relevanter voreingestellter Wert angezeigt, wobei die erste Stelle blinkt.

Mit Taste T1 kann der Wert der ersten Stelle erhöht werden, bis der gewünschte Wert erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstellwerte kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis der gewünschte Wert wieder erscheint.

Mit Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Ebenso ist bei Bedarf auf den Bereich „k“ umzuschalten.

Durch Drücken von T3 wird die Eingabe abgeschlossen und in das Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“ zurückgeschaltet.

Deaktivierung des Grenzwertausgangs

Der Grenzwertausgang kann generell auch deaktiviert werden.

1. Anwahl der Deaktivierung (s. o. Pkt.2) und Aktivierung durch Drücken von T3.
2. In der Anzeige erscheint
LIMIT 1 AUS ADJUST
wobei die Anzeige „AUS“ blinkt.

3. Durch Drücken von T3 wird der Grenzwertausgang deaktiviert, die Anzeige „AUS“ erlischt. Zugleich ist diese Eingabe abgeschlossen und Sie befinden sich in dem Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“.

Die Auswahl der Parameter für Grenzwert 2 (LIMIT 2) erfolgt in gleicher Weise.

Zur Beachtung !

- | Für die Schaltausgänge wird der für LIMIT 1 und LIMIT 2 zuletzt angewählte und programmierte Wert berücksichtigt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird eine protokollierte Dokumentation empfohlen!
- | Es kann sowohl für Ausgang LIMIT 1 als auch für Ausgang LIMIT 2 eine Impulszählerfunktion programmiert werden. Die Impulsrate muss jedoch für beide Ausgänge identisch gewählt werden.
Die Eingabe von unterschiedlichen Impulswertigkeiten ist nicht möglich.

4.7 Lösch- und Rückstellfunktion

Allgemeines:

Folgende im Speicher der MFA 2001 abgelegten Werte können gelöscht werden:

Benennung		Anzeige	Speicherung
Minimum Spannung	U_{min}	<i>min V</i>	
Maximum Messwert Strom	I_{max}	<i>max A</i>	
Maximum Mittelwert Strom	$I_{mean\ max}$	<i>mean max A</i>	
Maximum Wirkleistung	P_{max}	<i>max W</i>	
Maximum Blindleistung	Q_{max}	<i>max var</i>	
Betriebsstunden		<i>h</i>	<i>nichtflüchtig</i>
Wirkarbeit		<i>Wh</i>	<i>nichtflüchtig</i>
Blindarbeit		<i>varh</i>	<i>nichtflüchtig</i>
Löschen aller Werte			

O.g. Werte können einzeln – jeder für sich – gelöscht werden.

Der Programmiermodus sieht ebenso eine Möglichkeit vor, alle o.g. Werte in einem Schritt löschen bzw. rückstellen zu können.

Löschen einzelner Werte:

1. Die angezeigte Einstell-Option („LOE ADJUST“) wird durch Drücken der Taste T3 aktiviert.

2. O.g. Auswahl kann mit T1 und T2 durchgeblättert werden.

3. Aktivierung des gewünschten Punktes mit T3

Weitere phasenabhängige Auswahl des Wertes mit T1/T2

4. Bestätigung des zu löschenden Wertes mit T3.

HAL blinkt in der Anzeige.

Mit T1/T2 kann zwischen HAL und LOE gewechselt werden

HAL: nicht löschen (Halten)

LOE: löschen

5. Drücken von T3

Wert wurde entsprechend Auswahl gehalten oder gelöscht.

Anzeige LOE ADJUST, d. h. Auswahl-Menü.

6. Durch Drücken von T3 kann nun wiederum in dieses Menü gegangen werden, um weitere Werte zu löschen.

Soll kein weiterer Wert gelöscht werden, so kann das Auswahl-Menü mit T1/T2 zum nächsten Punkt weitergeschaltet werden.

Löschen aller Werte:

1. Die angezeigte Einstell-Option („LOE ADJUST“) wird durch Drücken der Taste T3 aktiviert.

2. Durchblättern der Auswahl mit T1 od. T2 bis zum Punkt, an dem
„LOE“ u. „All“
im Wechsel blinken.

3. Drücken von T3

Anzeige ALL

HAL blinkt

Mit T1/T2 kann zwischen HAL und LOE gewechselt werden.

HAL: nicht löschen (Halten)

LOE: löschen

4. Drücken von T3

Wert wurde entsprechend Auswahl gehalten oder gelöscht.

Anzeige LOE ADJUST, d.h. Auswahlmenü

5. Das Auswahl-Menü kann mit T1/T2 zum nächsten Punkt weitergeschaltet werden

Zur Beachtung !

Die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Werte (Betriebsstunden, Wirkarbeit, Blindarbeit) bleiben beim Abschalten der Betriebsspannung erhalten.

Die Werte U_{min} , I_{max} , $I_{mean\ max}$, P_{max} , Q_{max} dagegen werden beim Abschalten automatisch gelöscht.

4.8 Einstellung Passwort

Allgemeines:

Der Benutzer kann durch ein 3-stelliges Passwort die Programmierung der Multifunktionsanzeige gegen unbeabsichtigtes Ändern schützen. Außerdem kann mit Hilfe des Passwortes der Programmierzugriff hierfür Unberechtigter verhindert werden.

Wird eine 3-stellige Ziffernkennung programmiert, so erfolgt bei der Aktivierung des Programmiermodus eine Abfrage dieser Kennung. Nach korrekter Eingabe können anschließend die verschiedenen Einstellpunkte zur Programmierung ausgewählt werden.

Wird eine falsche Kennung eingegeben, so springt das Gerät automatisch auf den Anzeigemodus zurück.

Werkseitig ist die Ziffernfolge „000.“ eingegeben. Mit diesem Passwort kann der Programmiermodus direkt - also ohne vorherige Eingabe einer Kennung - ausgewählt werden.

Zur Beachtung !

Ist ein kundenspezifisch programmiertes Passwort nicht mehr bekannt, so muss das Gerät zur Wiederherstellung des Programmierzugriffs ins Werk eingeschickt werden.

Programmierung:

Aktivierung des Einstellmenüs („PAS ADJUST“) durch Drücken von T3.

Die Einstellung „000.“ wird angezeigt, wobei die erste Stelle blinkt.

Einstellung des Zahlenwertes mit T1.

Veränderung der Stelle mit T2.

Verlassen des Einstellmenüs durch Drücken von T3.

Durch Drücken von T4 werden die eingestellten Werte im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und der Programmiermodus verlassen.

4.9 Einstellung RS 485 (Option)

Allgemeines:

Das Gerät kann als Option mit einer RS-485-Schnittstelle ausgerüstet werden.

Damit können z.B. über einen externen Schnittstellenwandler RS 485 / RS 232 die Daten der Multifunktionsanzeige direkt auf einen PC übertragen und dargestellt werden.

Die hierfür erforderliche Benutzersoftware ist als Diskette im Lieferumfang zur Option RS 485 enthalten.

Programmierung:

Aktivierung des Einstellmenüs („OP1 ADJUST“) durch Drücken von T3.

Einstellung der **Baudrate** mit T1/T2.

Folgende Baudraten können eingestellt werden:

{ 9,6; 19,2; 38,4; 57,6 } kBaud

Drücken von T3.

Einstellung der **Adresse** mit T1/T2

Es können Adressen von 0 ... 31 angewählt werden.

Verlassen des Einstellmenüs durch Drücken von T3.

4.10 Einstellung Analogausgang (Option)

Allgemeines:

Die Multifunktionsanzeige kann als Option mit einer Anlogschnittstelle ausgerüstet werden. Der Ausgang kann wahlweise für die Werte 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA programmiert werden. Das Analogsignal ist am Ausgang des Systems von der Innenbeschaltung galvanisch getrennt. Zur Beschaltung bedarf es keiner externen Spannungsquelle.

Programmierung:

1. Aktivierung des Einstellmenüs („OP2 ADJUST“) durch Drücken von T3.

2. Einstellung des gewünschten **analogen Ausgangssignals** mit T1/T2.

Folgende Varianten können eingestellt werden:

0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA.

Drücken von T3.

3. Einstellung der für das analoge Ausgangssignal gewünschten **Messgröße** mit T1 und T2.

Folgende Messgrößen stehen zur Auswahl:

Spannung U

„V“

Strom I

„A“

Frequenz f	„Hz“		
Wirkleistung P, Bezug	„W“		
Blindleistung Q, induktiv	„var“		
Leistungsfaktor, induktiv /Betrag/	„cos f“		
Summenwerte	„sum“ T3?	Summe Wirkleistung	„W sum“
		Summe Blindleistung	„var sum“
		Leistungsfaktor Gesamtnetz	„cos f sum“

Weiterer Auswahlpunkt:

Deaktivierung „AUS“ siehe ‚Deaktivierung des Analogausgangs‘

Nach getätigter Auswahl, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

4. Auswahl der **Phase** (Kanal) mit T1 und T2.

Folgende Phasen stehen zur Verfügung:

<i>für Spannung</i>	L1-N
	L2-N
	L3-N
	L1-L2
	L2-L3
	L3-L1
<i>für Strom, Frequenz, Leistung, Leistungsfaktor</i>	L1
	L2
	L3
<i>für Summe Wirkleistung, Summe Blindleistung, Leistungsfaktor Gesamtnetz</i>	keine Auswahl, da phasenunabhängig

Nach getätigter Auswahl, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

5. Auswahl des **Anfangswertes** (*Zusatzanzeige: „min“*). Es wird ein der Parameter- und Phasenauswahl relevanter voreingestellter Wert angezeigt, wobei die erste Stelle blinkt.

Mit Taste T1 kann der Wert der ersten Stelle erhöht werden, bis der gewünschte Wert erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstell-Werte kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis der gewünschte Wert wieder erscheint.

Mit der Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach dem Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Ebenso ist bei Bedarf auf den Bereich „k“ umzuschalten.

Durch Drücken von T2 kann der gesamte Einstellvorgang für den Anfangswert wiederholt werden.

Nach getätigter Auswahl, Drücken von T3, um zum nächsten Programmierpunkt zu kommen.

6. Auswahl des **Endwertes** (*Zusatzanzeige: „max“*). Es wird ein der Parameter- und Phasenauswahl relevanter voreingestellter Wert angezeigt, wobei die erste Stelle blinkt.

Mit Taste T1 kann der Wert der ersten Stelle erhöht werden, bis der gewünschte Wert erscheint. Wegen der ringförmigen Anordnung der Einstell-Werte kann im Falle einer Fehleingabe so oft T1 gedrückt werden, bis der gewünschte Wert wieder erscheint.

Mit der Taste T2 wird auf die nächste einzustellende Dezimalstelle weitergeschaltet, die daraufhin zu blinken beginnt. Mit T1 kann wiederum der gewünschte Wert eingestellt werden.

Nach dem Setzen der letzten Dezimalstelle beginnt der Dezimalpunkt zu blinken. Der Dezimalpunkt kann mit T1 verschoben werden. Ebenso ist bei Bedarf auf den Bereich „k“ umzuschalten.

Durch Drücken von T2 kann der gesamte Einstellvorgang für den Endwert wiederholt werden.

7. Verlassen des Einstellmenüs durch Drücken von T3.

Deaktivierung des Analogausgangs

Der Analogausgang kann generell auch deaktiviert werden.

1. Anwahl der Deaktivierung (s. o. Pkt. 2) und Aktivierung durch Drücken von T3.

2. In der Anzeige erscheint
OP2 AUS ADJUST

wobei die Anzeigen „AUS“ und „OP2“ alternierend blinken.

3. Durch Drücken von T3 wird der Grenzwertausgang deaktiviert, die Anzeige „AUS“ erlischt. Zugleich ist diese Eingabe abgeschlossen und Sie befinden sich in dem Auswahl-Menü „Auswahl Einstell-Parameter“.

Durch Drücken von T4 werden die eingestellten Werte im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und der Programmiermodus verlassen.

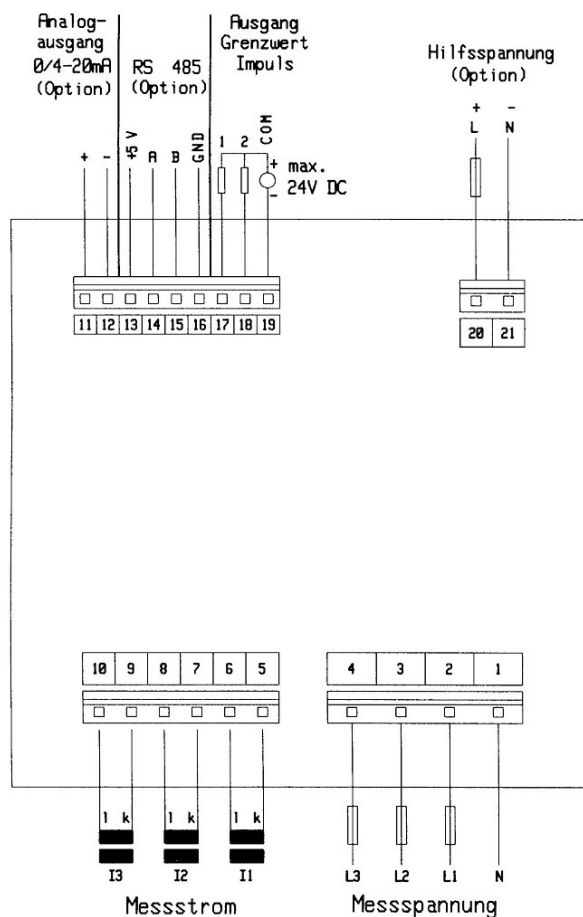
5 Anschlussbelegung

Hilfsspannung (s. Typenschild):

230 V AC, 45 ... 65 Hz
-15% / +20%, max. 9 VA

alternativ

24 V DC,
± 15 %, max. 7 VA



6 Technische Daten

Messeingänge

Spannungseingänge

<i>Standard, ohne Hilfsspannung (HS)</i>	340 ... <u>400</u> ... 475 V AC 196 ... <u>230</u> ... 275 V AC	Leiter - Leiter, Leiter - N (Erde)
<i>Standard, mit Hilfsspannung (HS)</i>	40 ... <u>400</u> ... 475 V AC 23 ... <u>230</u> ... 275 V AC	Leiter - Leiter, Leiter - N (Erde)
<i>Messbereich 2 (Option), ohne HS</i>	94 ... <u>110</u> ... 132 V AC 54 ... <u>63,5</u> ... 76 V AC	Leiter - Leiter, Leiter - N (Erde)
<i>Messbereich 2 (Option), mit HS</i>	11 ... <u>110</u> ... 132 V AC 7 ... <u>63,5</u> ... 76 V AC	Leiter - Leiter, Leiter - N (Erde)
Leistungsaufnahme pro Eingang (L-N)		
23 ... <u>230</u> ... 275 V	< 0,1 VA / Phase (Bei Betrieb ohne Hilfsspannung in L1 zusätzlich max. 9 VA)	
7 ... <u>63,5</u> ... 76 V	< 0,07 VA / Phase	
Eingangsimpedanz (Ph-Ph)	> 1,6 MO	
Vorsicherung	2 A ... 6 A (mittelträge)	
Frequenz der Grundschwingung	45 ... 65 Hz	

Stromeingänge

Standard	0,05 ... <u>5</u> ... 6 A
Messbereich 2 (Option)	0,01 ... <u>1</u> ... 1,2 A
Leistungsaufnahme pro Eingang	< 0,6 VA

Ausgänge

Schaltausgänge

Typ	Open Collector, (NPN-Transistor)
Schaltfrequenz	max. 6,5 Hz
Ext. Spannung	5 ... 30 V DC
Betriebsstrom	max. 40 mA
Impulsdauer	75 ms
Impulspause	= 75 ms

Analogausgang (Option)

Ausgangsgröße	Strom, konfigurierbar
Bereiche	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
Bürde	0 ... 750 O
Auflösung	0,5 % v. Aussteuerbereich

Messgenauigkeit

v. Mb: vom Messbereich
NW : Nennwert

Spannung	± (1,0 % v. Mb + 1 Digit)
Strom	± (1,0 % v. Mb + 1 Digit) für I > 2 % v. NW
Leistung, Energie	± (1,5 % v. Mb + 1 Digit)
Leistungsfaktor	± 0,02 für U und I > 10 % v. NW
Frequenz	± 0,1 Hz bei 3-phasigem Betrieb
Betriebsstundenzähler	± 10 Sekunden/Tag

Stromversorgung

Standard	keine Hilfsspannung erforderlich, Versorgung über L1
Option 1	
Hilfsspannung	230 V AC (-15% / +20%), 45 ... 65 Hz, max. 9 VA
Option 2	
Hilfsspannung	24 V DC ($\pm 15\%$), max. 7 VA

Elektrische Sicherheit

Ausführungen	IEC / EN 61010-1
Schutzklasse	II
Überspannungskategorie	CAT III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
Front	IP 52 nach IEC / EN 60529
Front mit Zusatzdichtung (Option)	IP 65 nach IEC / EN 60529
Rückseite	IP 20 nach IEC / EN 60529

EMV

Störaussendung	IEC / EN 61326-1
Störfestigkeit	IEC / EN 61326-1 / A1, industrieller Einsatz

Umweltbedingungen

Betriebstemperatur	-10 ... 55 °C
Lagertemperatur	-25 ... 70 °C
Relative Luftfeuchte	15 % ... 95 % ohne Betauung

Gehäuse

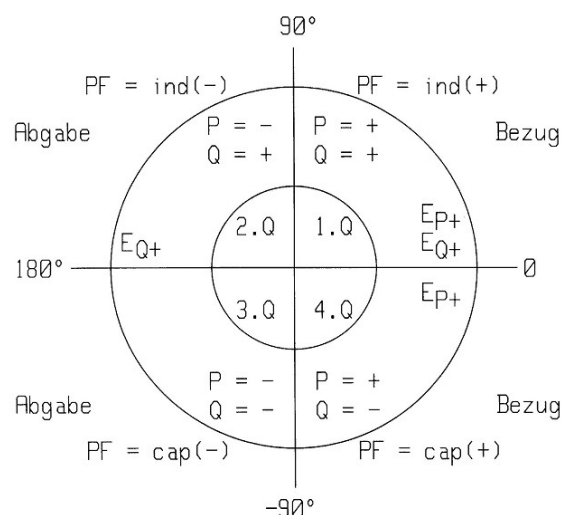
Frontmaß	95,4 x 95,4 mm
Schalttafelabschnitt	91,0 ^{+0,8} x 91,0 ^{+0,8} mm
Frontrahmenhöhe	7,0 mm
Einbautiefe	55 mm
Gewicht	ca. 450 g (ohne Verpackung)
Befestigung	DIN-Schraubklammern

Anschluss

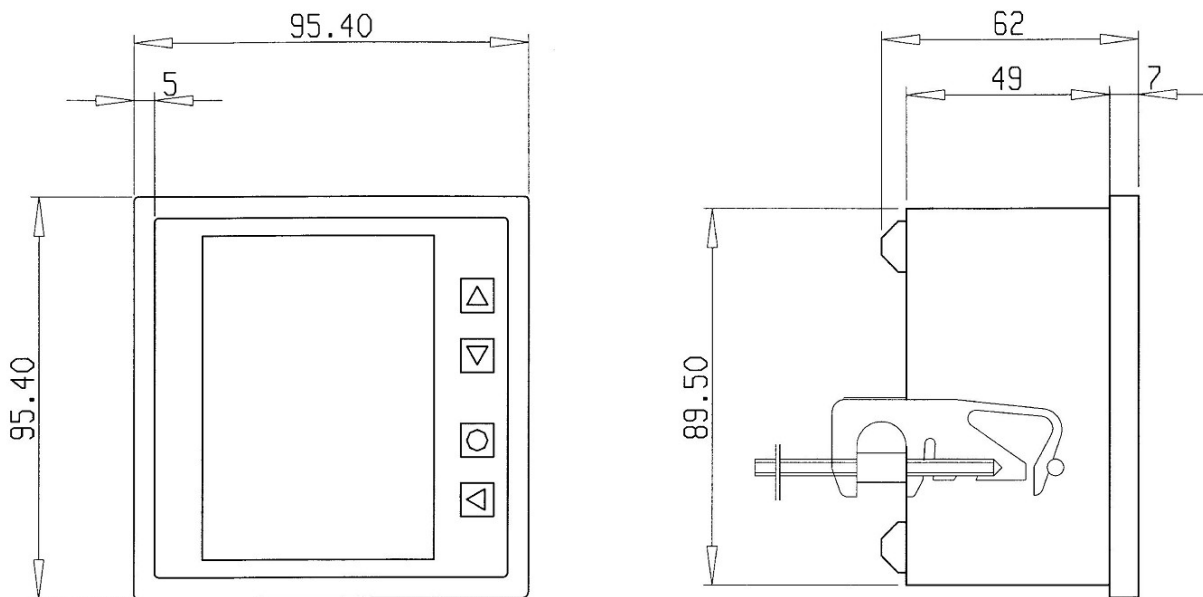
Anschlussart	Schraubklemmenblöcke
Spannung	max. 1,5 mm ²
Strom	max. 1,5 mm ²
Hilfsspannung	max. 1,5 mm ²
Grenzwert- u. Analogausgang u. RS 485	max. 1,5 mm ² (starr), max. 1,0 mm ² (flexibel)

Anzeigen im 4-Quadrantenbetrieb

Blindleistungsberechnung
mit Vorzeichen



7 Maßzeichnung



Maßangaben in mm

Schalttafelausschnitt: $91,0^{+0,8} \times 91,0^{+0,8}$ mm

8 Wartungshinweise

Frontfolie

Die Reinigung der Frontfolie kann mit einem weichen Tuch und handelsüblichen Reinigungsmitteln erfolgen. Säurehaltige Mittel dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden.

Instandsetzung und Kalibrierung

Instandsetzungs- und Kalibrierarbeiten können nur im Herstellerwerk durchgeführt werden.

Entsorgung

Das Gerät kann als Elektronikschrott gemäß den gesetzlichen Bestimmungen der Wiederverwertung zugeführt werden.

Zur Beachtung !

Bei Eingriffen in das Gerät entfällt der Garantieanspruch!

9 Produktservice

Im Bedarfsfall wenden Sie sich bitte an:

ETS professional

Brunnenstrasse 8

95488 Eckersdorf

+49 (0)921 56 0 68 65 (Telefon)

+49 (0)921 56 0 68 40 (Telefax)

eMail: info@ets-professional.de

<http://www.ets-professional.de>