

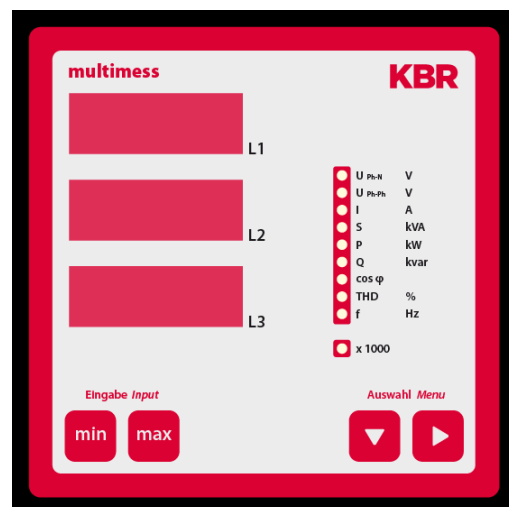


Bedienungsanleitung Technische Parameter

multimes

Dreiphasiges Netzmessinstrument

1F144-0-LED-NC-US0E



**Ihr Partner in Sachen
Netzanalyse**

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

an dieser Stelle möchten wir Ihnen dafür danken, dass Sie sich für ein Produkt aus unserem Hause entschieden haben.

Damit Sie mit der Bedienung und Programmierung des Geräts vertraut werden und Sie immer den vollen Funktionsumfang dieses qualitativ hochwertigen Produktes nutzen können, sollten Sie die zugehörige Bedienungsanleitung aufmerksam durchlesen.

In den einzelnen Kapiteln werden die technischen Details des Geräts erläutert und es wird aufgezeigt, wie durch eine sachgemäße Installation und Inbetriebnahme Schäden vermieden werden können.

Die Bedienungsanleitung gehört zum Lieferumfang des Geräts und ist für den Nutzer des Geräts in Zugriffsnähe (z. B. im Schaltschrank) bereitzuhalten. Auch bei Weiterveräußerung des Geräts an Dritte bleibt die Anleitung Bestandteil des Geräts.

Sollten uns trotz größter Sorgfalt in der Bedienungsanleitung Fehler unterlaufen sein, oder sollte etwas nicht eindeutig genug beschrieben sein, so möchten wir uns bereits im Voraus für Ihre Anregungen bedanken. Im Anhang der Anleitung befindet sich ein Formblatt, mit dem Sie uns Korrekturvorschläge unterbreiten können.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre KBR GmbH Schwabach

Sicherheitsrelevante Zeichenerklärungen

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck bzw. durch ein Info - Symbol hervorgehoben, und je nach Gefährdungsgrad dargestellt.



Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Bedienungsanleitung, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernommen werden kann. Die Überprüfung der Angaben in dieser Druckschrift erfolgt regelmäßig, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© KBR-GmbH

Technische Änderungen bleiben vorbehalten

Sicherheitstechnische Hinweise

Um Bedienungsfehlern vorzubeugen wurde die Handhabung des vorliegenden Gerätes bewußt so einfach wie nur möglich gehalten. Auf diese Weise können Sie das Gerät relativ rasch in Betrieb nehmen.
Aus eigenem Interesse sollten Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durchlesen.



Warnung

Bei der Montage sind die geltenden DIN / VDE Vorschriften zu beachten!

Der Netzanschluss, Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes darf nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Zur Verhütung von Brand und elektrischem Schlag darf dieses Gerät weder Regen noch Nässe ausgesetzt werden!

Vor dem Anschluss des Gerätes an die Stromversorgung ist zu überprüfen, ob die örtlichen Netzverhältnisse den Angaben auf dem Typenschild entsprechen.

Ein Falschanschluss kann zur Zerstörung des Gerätes führen!

Beim Anschluss des Geräts ist der Anschlussplan (siehe Kapitel "Anschlussplan") einzuhalten und es ist auf Spannungsfreiheit der Anschlussleitungen zu achten. Verwenden Sie nur einwandfreies Leitungsmaterial und beachten Sie unbedingt die jeweils richtige Polarität bei der Verdrahtung!

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Ein Gerät, das sichtbare Schäden aufweist, gilt grundsätzlich als nicht mehr betriebsbereit und ist vom Netz zu trennen!

Fehlersuche, Reparatur, Instandsetzung und Wartungsarbeiten sind nur in unserem Werk, bzw. nach Rücksprache mit unserem Kundendienst zulässig. Bei eigenmächtigem Öffnen des Geräts verfällt jeglicher Garantie- oder Gewährleistungsanspruch. Eine fehlerfreie Funktion kann nicht mehr zugesichert werden!

Beim Öffnen des Geräts können spannungsführende Teile freigelegt werden. Kondensatoren im Gerät können auch dann noch geladen sein, wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde. Ein Betrieb des geöffneten Geräts ist grundsätzlich unzulässig!

Bei blitzgefährdeten Anlagen sind Blitzschutzmaßnahmen für alle Ein- und Ausgangsleitungen vorzusehen (Empfehlungen siehe Kapitel "Schutzmaßnahmen")!

Produkthaftung

Das von uns gelieferte Produkt ist ein Qualitätserzeugnis.

Es werden ausschließlich Bauteile hoher Zuverlässigkeit und bester Qualität eingesetzt. Jedes Gerät wird vor seiner Auslieferung einem Langzeittest unterzogen.

Bezüglich der Produkthaftung, verweisen wir an dieser Stelle auf unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen für Elektronikgeräte.

Die zugesicherten Eigenschaften des Geräts gelten grundsätzlich nur bei bestimmungsgemäßem Gebrauch!

Entsorgung

Bitte entsorgen Sie defekte, veraltete oder nicht mehr verwendete Geräte ordnungsgemäß. Wenn Sie es wünschen, nehmen wir die Geräte auch gerne zur Entsorgung zurück.

Inhaltsverzeichnis

1	Einsatzbereich / Funktionsumfang	3
2	Begriffserklärungen	4
3	Installation	5
3.1	Montage	5
3.2	Klemmenbelegung	5
3.3	Anschluss	6
3.4	Bedien- und Anzeigeteil	7
4	Bedienung	9
4.1	Menüstruktur von multimes 1F144-0-LED-NC-US0E	9
5	Programmierung	10
5.1	Allgemeines Programmier - Schema	10
5.2	Betriebsparameter einstellen	10
5.2.1	UPH-PH - Messbezugsspannung bzw. Netzennspannung	10
5.2.1.1	Primäre und sekundäre Messspannung programmieren	11
5.2.2	I / IN - Stromwandlerübersetzungsverhältnis	12
5.2.2.1	Primärer und sekundärer Messstrom programmieren	13
5.2.2.2	Momentan- oder Mittelwertanzeige für den Messstrom programmieren	13
5.2.3	Freq. - Frequenzbestimmung	14
5.2.3.1	Programmierung der Frequenzmessung	14
6	Anzeigefunktionen	15
6.1	UPH-N - Spannung Phase gegen Neutralleiter, Version	15
6.2	UPH-PH - Spannung Phase gegen Phase, Messbezugsspannung	15
6.3	I / IN - Strom / Neutralleiterstrom, Stromwandlerübersetzung, Momentan- Mittelwertumschaltung	16
6.4	S - Scheinleistung / Summenscheinleistung	17
6.5	P - Wirkleistung / Summenwirkleistung	17
6.6	Q - Grundschiebungsbindleistung, Summenblindleistung	18
6.7	$\cos\varphi$ - Grundschiebungsfaktor, Summen-LF	18
6.8	Harmon. - Klirrfaktor und Teilschwingungsgehalt der Netzharmonischen	19
6.9	Freq.- Netzfrequenz	20
7	Speicherfunktionen	21
7.1	Extremwerte	21
7.1.1	Extremwerte anzeigen lassen	21
7.1.2	Extremwertspeicher Löschen	21
7.1.2.1	Minima zurücksetzen	21
7.1.2.2	Maxima zurücksetzen	21
7.2	Reset	22

8	Technische Daten	23
8.1	Mess- und Anzeigegrößen	23
8.2	Anzeigeeinheit	23
8.3	Messgenauigkeit	24
8.4	Messprinzip	24
8.5	Gerätespeicher	24
8.6	Stromversorgung	24
8.7	Hardware Eingänge	24
8.8	Elektrischer Anschluss	24
8.9	Mechanische Daten	25
8.10	Normen und Sonstiges	25
8.11	Werkseinstellungen nach einem Reset	25
9	Anhang	25
9.1	Schutz vor Überspannungen	25
10	Fehlersuche	26
11	Typschlüssel	27

1 Einsatzbereich / Funktionsumfang

multimes 1F144-0-LED-NC-US0E ist ein kostengünstiges Netzmessinstrument für den Schaltschrankbau zur Messung aller wichtigen Größen in dreiphasigen Drehstromnetzen.

Der Mikroprozessor des **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E erfasst für alle drei Phasen - über Analog/Digital- Wandler-
eingänge - Netzspannung und Stromaufnahme der Messstelle und berechnet daraus die Wirk-, Blind- und Scheinlei-
stungsverhältnisse im Drehstromnetz.

Weiterhin misst **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E die Oberschwingungen der 3. / 5. / 7. / 9. / 11. / 13. / 15. / 17. und
19. Netzharmonischen der Spannung und berechnet deren Teilschwingungsgehalt, sowie den Gesamtklirrfaktor der
Spannung. Die Messspannungseingänge des Gerätes sind direktmessend, d.h. galvanisch nicht durch einen Span-
nungswandler getrennt! Die Strommessung hingegen erfolgt über jeweils drei Eingangswandler. Damit ist die galva-
nische Entkopplung der Stromeingänge des **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E vom Netz gewährleistet. Externe
Stromwandler können somit jederzeit geerdet werden.

Das Gerät besitzt einen flüchtigen Extremwertspeicher in dem - vergleichbar einer Schlepptafelfunktion - für jeden
Messwert sowohl ein Minimal-, als auch ein Maximalwert abgelegt wird.

Die Speicherung der Programmierungsparameter erfolgt in einem nichtflüchtigen Speicher, so dass das Gerät zu je-
der Zeit betriebsbereit ist. Dies gilt insbesondere bei längeren Netzausfällen.

Wichtige Leistungsmerkmale von **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E:

- Einsetzbar in Drei- und Vier-Leiter-Netzen
- Anzeige von $U_{PH-N} / U_{PH-PH} / I / I_{Mittel} / S / P / Q / LF / \cos\phi$ sowie die Netzfrequenz f_{Netz}
- Ermittlung des Neutralleiterstroms I_N
- Je zwei umschaltbare Messbereiche für U & I
U: 2V...100V...120V oder 10V...500V...600V
I: 0,01A...1A...1,2A oder 0,05A...5A...6A
- Oberschwingungsanalyse über Fouriertransformation
- Anzeige des Klirrfaktors KF-U sowie der Netzharmonischen der Spannung von der 3. bis zur 19.
- Minimum- und Maximum- Speicher für alle Messwerte
- Stromversorgung: 230V oder 115V; 50/60Hz
- Geringe Einbautiefe von nur 60mm
- Übersichtliche Darstellung der Messwerte in bewährter Form durch ein Einbaumaß von 144mm x 144mm
- Messwertanzeige über drei große LED Anzeigen

2 Begriffserklärungen

Im folgenden finden Sie eine kurze Erklärung der in diesem Handbuch verwendeten Begriffe.

Effektivwert	Definitionsgemäß bezeichnet man den quadratischen Mittelwert einer Wechsel- oder <i>Mischgröße</i> als Effektivwert. multimes 1F144-0-LED-NC-US0E rechnet ausschließlich mit den Effektivwerten reiner Wechselgrößen (RMS).
Momentaneffektivwert:	Ist der Wert, den multimes 1F144-0-LED-NC-US0E innerhalb seines Messintervalls ermittelt.
Mittelwert:	Bei den Mittelwertangaben des Gerätes handelt es sich um das arithmetische Mittel aus Effektivwerten über 15 Minuten.
Messintervall:	Innerhalb des Messintervalls wird die elektrische Größe "Spannung" oder "Strom" einer Phase abgetastet. Die daraus resultierenden Abtastpunkte stehen anschließend für weitere Berechnungen zur Verfügung. Dieses Intervall wird vornehmlich durch die A/D-Wandlung bestimmt.
Messzyklus:	Der Messzyklus beschreibt die Zeit, die das Messgerät benötigt um sämtliche Messgrößen - die das Gerät erfasst - für alle 3 Phasen zu ermitteln.
Oberschwingungsanalyse:	Zerlegung eines Signals in seine spektralen Bestandteile. Das Ergebnis der OSA ist das Amplitudenspektrum.
Fouriertransformation:	Ist eine Berechnungsmethode für das Amplitudenspektrum
Klirrfaktor:	Der Klirrfaktor ist das Verhältnis des Effektivwertes der (3., 5., 7. bis 19. Oberwelle) zum Effektivwert der gesamten Wechselgröße.
Netzharmonische:	Netzharmonische sind ganzzahlige Vielfache der Netzfrequenz. (150Hz = 3. Netzharmonische).
Teilschwingung:	siehe Netzharmonische

3 Installation

3.1 Montage

- Bei der Montage sind die geltenden VDE-Vorschriften zu beachten
- Vor Anschluss des Gerätes an die Stromversorgung ist zu überprüfen, ob die örtlichen Netzverhältnisse den Angaben auf dem Typenschild entsprechen. Ein Falschanschluss kann zur Zerstörung des Gerätes führen. Eine abweichende Netzfrequenz beeinflusst entsprechend die Messung.
- Das Gerät ist nach dem Anschlussplan anzuschließen.
- Bei blitzgefährdeten Anlagen sind Blitzschutzmaßnahmen für den Stromversorgungseingang durchzuführen.

3.2 Klemmenbelegung

Klemme 1 (L) und 2 (N):

Stromversorgungsanschluss

Zur Stromversorgung des Gerätes wird eine separate Spannung benötigt. Die Anschlusswerte entnehmen Sie bitte dem Typenschild des Gerätes.

Klemme 1a und 2a:

Eingänge zur Auswahl der Versorgungsspannung.

Je nach Bedarf kann zwischen zwei Anschlussspannungen gewählt werden. Die Auswahl erfolgt durch Einlegen von isolierten Drahtbrücken. Welche Betriebsspannungen möglich sind, entnehmen Sie bitte dem Aufdruck auf der Geräterückseite.

Zum Anschluss des **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E an die kleinere Betriebsspannung ist jeweils zwischen den Klemmen **1 und 2a**, sowie **2 und 1a** eine isolierte **Drahtbrücke** einzulegen.

Zum Anschluss des **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E an die **größere** Betriebsspannung ist nur eine **Brücke** zwischen den Klemmen **1a und 2a** einzulegen.



Warnung

Gefahr durch elektrischen Schlag!
Verwenden Sie für die Drahtbrücken zur Auswahl der Betriebsspannung nur isoliertes Material!

Klemme 13 bis 16:

Messspannungseingänge

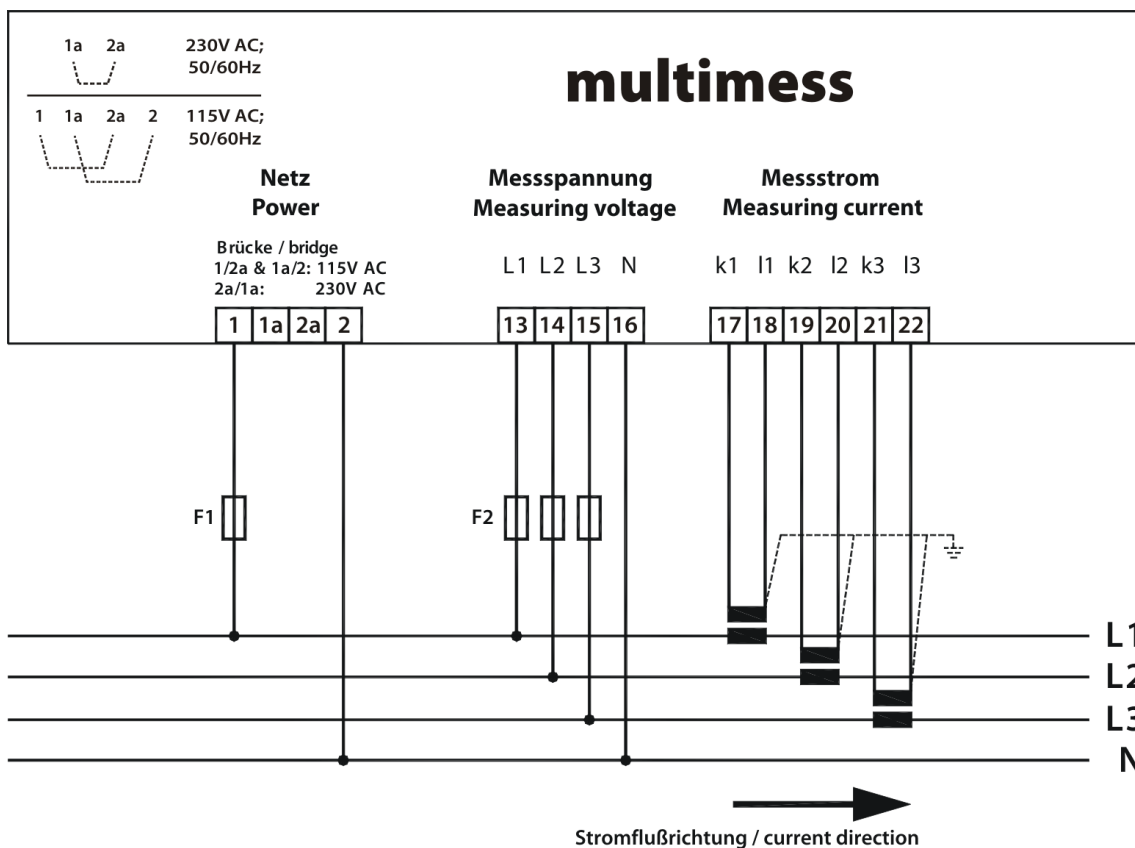
Dreiphasige Spannungsmessung zur Messung an 3 oder 4 - Leiter Drehstromnetzen. Direktmessung für 3 x 5...**100**...120V oder 3 x 20...**500**...600V AC. Messbereiche sind programmierbar. Bei Überschreitung des Messbereiches erfolgt eine Fehlermeldung.

Klemme 17 bis 22:

Stromwandleringänge

Zur Strommessung über Messwandler x/5A oder x/1A AC. Auch hier sind zwei Messbereiche programmierbar. 0,01A...**1A**...1,2A oder 0,05A...**5A**...6A. Beim Anschluss der Wandler ist auf die Energieflussrichtung, sowie auf die richtige Zuordnung zwischen den Messspannungseingängen und den Stromwandlern zu achten.

3.3 Anschluss

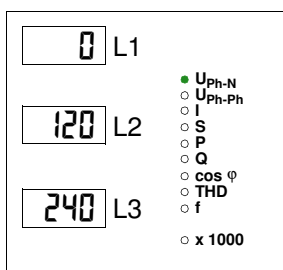


Hinweis

Folgende Punkte sind beim Anschluss des Gerätes an das zu messende Drehstromsystem zu beachten:

Drehfeld

Das Gerät kann mit "Rechts-" oder Linksdrehfeldbetrieben werden. Beim Anschalten der Geräte-Stromversorgung ans Netz prüft **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E selbständig die Drehrichtung. Überprüfung des Drehfeldes:



- Schließen Sie hierzu nur die **Messspannung** an das Gerät an (U_{Mess} siehe Typenschild).
- Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Spannung an die Stromversorgungsanschlüsse (L und N) anlegen. Unmittelbar nach dem Einschalten überprüft das Gerät die Drehrichtung des Netzes.
- Die Anzeige des Drehfeldes erfolgt im Menü U Ph-N (2. Untermenü). Für Rechtsdrehfeld lautet die Anzeige in L1 **0**, L2 **120** und L3 **240**.
- Für den Wechsel des Drehfeldes von Rechts- auf Linksdrehfeld und Umgekehrt vertauschen Sie in diesem Fall zwei Klemmen, d. h. zwei Phasen.

Stromwandleranschluss: • **Energieflussrichtung:**

Beim Einbau der Wandler ist auf die Stromfluss- bzw. Energieflussrichtung zu achten. Bei falsch herum eingesetzten Stromwandlern erhalten Sie ein negatives Vorzeichen vor dem angezeigten Messwert. Vertauschen Sie in diesem Fall die Anschlüsse der Klemmen k und l der betroffenen Wandler.

• **Zuordnung - Messspannungseingang / Stromwandlereingang:**

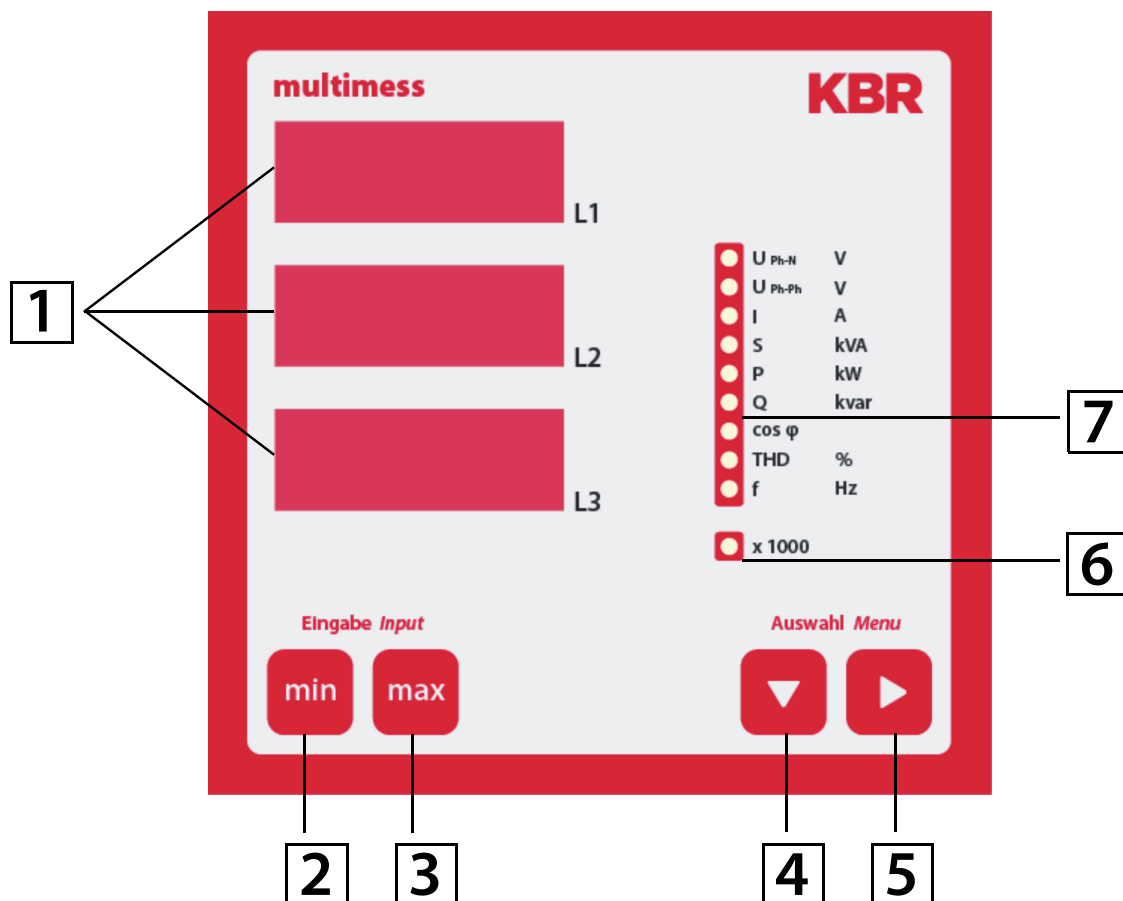
Der Stromwandler an Klemme 17/18 (k1/l1) muss in der Phase angeordnet sein, von der die Messspannung für die Klemme 13 (L1) abgegriffen wird. Dasselbe gilt für die restlichen Wandler- und Messspannungsanschlüsse.

Die Phasenfolge lässt sich mit Hilfe des **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E folgendermaßen überprüfen:








- wechseln Sie hierzu ins Hauptmenü "I"
- Stromwandler an die entsprechenden Leiter klemmen
- bei korrektem Anschluss und richtiger Energieflussrichtung zeigt das Gerät nur positive Ströme an. Keine der 3 Anzeigen darf blinken!
- bei Falschanschluss sind entweder alle angezeigten Ströme negativ, oder ein Anzeigeelement blinkt in L1, L2 oder L3. Tauschen Sie die Anschlüsse solange, bis die Anzeige korrekte Werte liefert.

**Vorsicht**

Vor jeder Tauschaktion müssen die Wandler kurzgeschlossen werden!

3.4 Bedien- und Anzeigeteil

Beschreibung der Tasten und Anzeige

- 1**  L1 Drei 4-stellige 7-Segment Anzeigen zur Darstellung von gemessenen, gespeicherten und programmierten Werten (3-phasig; L1-L2-L3)
-  L2
-  L3
- 2**  Anzeige der gespeicherten Minimalwerte solange die Taste gedrückt ist. Für die Dauer des Tastendrucks blinkt die zugehörige Menü-LED. Startet den Programmiermodus und wechselt zwischen den veränderbaren Stellen in **1**. Veränderbare Stellen werden blinkend dargestellt.
- 3**  Anzeige der gespeicherten Maximalwerte solange die Taste gedrückt ist. Für die Dauer des Tastendrucks blinkt die zugehörige Menü-LED. Im Programmiermodus ermöglicht sie das Einstellen des Zahlenwertes der blinkenden Stelle in **1**.
- 4**  Wählt eines der 9 Hauptmenüs aus oder verzweigt von einem Untermenü wieder zum aktuellen Hauptmenüpunkt. Die Umschaltung der einzelnen Hauptmenüs erfolgt automatisch bei gedrückt gehaltener Taste. Im *Programmiermodus* dient sie als ABBRUCH - Taste.
- 5**  Verzweigt in die entsprechenden Untermenüs. Durch Drücken dieser Taste während ein Extremwert angezeigt wird, können die Min- oder Max-Werte gelöscht werden. Im Programmiermodus dient sie als Speichertaste, mit der die Änderungen übernommen werden (bei Betätigung erscheint kurzzeitig <ProG> in der Anzeige). Die Weiterschaltung der einzelnen Untermenüs im Menü <Harm.> erfolgt automatisch bei gedrückt gehaltener Taste.
- 6** X 1000; Präfix LED.
Alle angezeigten Messwerte müssen mit 1000 multipliziert werden.
- 7** 9 grüne LEDs markieren die Hauptmenüs.
Eine permanent leuchtende LED zeigt an, in welchem Menü man sich befindet.
Blinkt eine LED, so werden Extremwerte oder die Verzweigung in ein der Messwertanzeige untergeordnetes Menü angezeigt.

4 Bedienung

4.1 Menüstruktur von **multimes 1F144-0-LED-NC-US0E**



- Wechselt zwischen den Hauptmenüs. Diese sind durch eine permanent leuchtende LED gekennzeichnet.
- Die Umschaltung der einzelnen Hauptmenüs erfolgt automatisch bei gedrückt gehaltener Taste.
- Das Betätigen dieser Taste in einem Untermenü führt zum sofortigen Rücksprung ins zugehörige Hauptmenü ohne Übernahme von Änderungen.
- Wird 10 Sekunden lang keine Taste betätigt, so erfolgt ebenfalls der Rücksprung ins Hauptmenü ohne Übernahme von Änderungen.



- Wechselt in das gewünschte Untermenü.
- Ein Untermenü wird durch eine blinkende Menü-LED gekennzeichnet.
- Im letzten Untermenü führt ein Druck auf diese Taste zurück zum zugehörigen Hauptmenü.
- Die Weiterschaltung der einzelnen Untermenüs im Menü <Harm.> erfolgt automatisch bei gedrückt gehaltener Taste.

Hauptmenüs Untermenüs



U _{PH-N}	U _{PH-N} L1 / L2 / L3	Gerätetyp Version Release	Drehfeldanzeige							
U _{PH-PH}	U _{PH-PH} L1 / L2 / L3	Messbezugs- spannung primär/sekundär								
I / I _N	I - Momentan- o. 15min. Mittel- wert L1 / L2 / L3	Nullleiterstrom Momentan- o. Mittelwert I _N	Wandlerüberset- zungsverhältnis primär/sekundär	Umschaltung Momentanwerte / 15min. Mittelw.						
S	Scheinleistung L1 / L2 / L3	Gesamt- Scheinleistung								
P	Wirkleistung L1 / L2 / L3	Gesamt- Wirkleistung								
Q	Grundswin- gungsleistungs- factor L1 ... L3	Gesamt- Blindleistung L1 / L2 / L3								
COS PHI	Grundswin- gungsleistungs- factor L1 ... L3	Summen- Leistungsfactor								
HARMON:	KF-U	3. Harm U	5. Harm U	7. Harm U	9. Harm U	11. Harm U	13. Harm U	15. Harm U	17. Harm U	19. Harm U
Freq.	Frequenz	Umschaltung Auto-Freq-Mess. o. F50 / F60Hz								

5 Programmierung

5.1 Allgemeines Programmier - Schema

Das im Folgenden beschriebene Programmierschema ist allgemeingültig, d.h. es gilt für alle programmierbaren Parameter.



- Starten Sie den Programmiermodus durch Drücken der Taste <MIN> im entsprechenden Untermenü
- Die erste Ziffer blinkt in 1
- Bei jedem Druck dieser Taste springt die veränderbare Stelle um eins weiter.
- Bei mehrmaligem Drücken, sobald alle 4 Stellen einer Zeile angewählt wurden, wechselt die Eingabemarke in die nächste Zeile.



- Drücken Sie die Taste <MAX> um den Wert der blinkenden Ziffer zu verändern.
- Blinken alle 4 Ziffern in der Anzeige, kann durch Drücken der Taste <MAX> der Dezimalpunkt eingefügt und auch verschoben werden. Die LED "x 1000" blinkt dabei.
- Änderungen, die vor dem Verlassen des Programmiermodus nicht gespeichert wurden, werden verworfen.



- Betätigen Sie die <Pfeil nach rechts> Taste, um Ihre Änderungen abzuspeichern.



- Möchten Sie Ihre Eingabe verwerfen, so kann der Programmiermodus jederzeit mit der <Pfeil nach unten> Taste verlassen werden.

5.2 Betriebsparameter einstellen

Da alle berechneten Parameter - wie z. B. sämtliche Leistungen - aus Spannung und Strom abgeleitet werden, ist deren Berechnungsergebnis von der Einstellung des Stromwandlerverhältnisses und der Messbezugsspannung abhängig.

5.2.1 U_{PH-PH} - Messbezugsspannung bzw. Netzennspannung



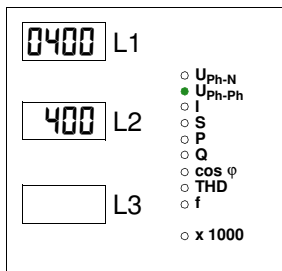
U_{PH-PH} - 1. Untermenü

Die **Messbezugsspannung** entspricht der **Netzspannung** des lokalen **Versorgungsnetzes**, an dem das Gerät betrieben werden soll. Beim Niederspannungsdrehstromnetz sind dies in der Regel 400 Volt oder bei Mittelspannungsmessung z. B. 20 kV.

Damit multimes 1F144-0-LED-NC-US0E an den unterschiedlichen Netzen messen kann, ist es mit einem umschaltbaren Messbereich ausgerüstet.

Der erste Messbereich reicht von 5V...**100V**...120V AC und ist somit z. B. zur Messung an Spannungswandlern x/100V für 20kV Netze geeignet.

Der zweite Messbereich reicht von 20V...**500V**...600V AC und erlaubt so den direkten Betrieb an 400V oder 500V Niederspannungsnetzen.

Anzeigen:**Primärspannung in L1: 1 ... 999900 Volt**

Programmieren Sie im Display L1 den Primärwert Ihres Spannungswandlers, oder geben Sie bei Direktmessung einfach die Nennspannung des zu messenden Netzes ein.

Sekundärspannung in L2: 001 ... 500 Volt

Im Display L2 programmieren Sie die Sekundärspannung des Wandlers, oder bei Direktmessung die Nennspannung Messnetzes.

Messungen von Spannungsüberhöhungen oder Unterspannungen werden von der Messbezugsspannung nicht beeinflusst. Die erfassbaren Spannungsschwankungen beziehen sich auf den eingestellten Wert des Parameters als Bezugsgröße.

5.2.1.1 Primäre und sekundäre Messspannung programmieren**Die Vorgehensweise zur Eingabe soll an folgendem Beispiel verdeutlicht werden:**

Sie möchten mit **multimes 1F144-0-LED-NC-US0E** an einem 20kV Netz über Spannungswandler **20000V / 100V** messen. Geben Sie dazu im Display L1 20.00kV und im Display L2 100V ein.

In dem Beispiel wird davon ausgegangen, dass sich das Gerät vor der Programmierung im Auslieferungszustand befindet. D.h., dass primär eine Spannung von 0400V und sekundär ebenfalls 400V im Display erscheint.



Wechseln zum Hauptmenü U_{PH-PH}.



Wechsel ins 1. Untermenü.
Der Standardvorgabewert von „**0400**“ Volt in L1 wird angezeigt.



Eingabe starten, die erste Ziffer „**0**“ blinkt.



Durch zweimaliges Drücken der <MAX> Taste den Wert **2000** einstellen.



Wechselt alle programmierbaren Stellen von links nach rechts durch. Zuletzt blinken alle 4 Ziffern.



Durch Drücken der Taste <MAX> wird nun der **Dezimalpunkt** eingefügt. Die LED „**x 1000**“ blinkt. In der Anzeige steht nun **20.00**.



Durch erneutes Drücken der Taste <MIN> gelangt man in die 2. Zeile. Die erste Ziffer „**4**“ in dieser Zeile blinkt.



Durch dreimaliges Drücken der Taste <MAX> den Wert „**100**“ im Display L2 einstellen.



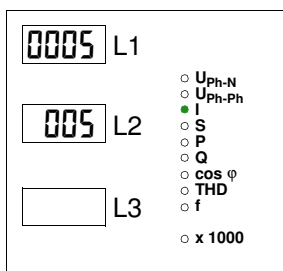
Eingabe abspeichern



Zurück ins Hauptmenü U_{PH-PH} oder 10 Sek. warten.

5.2.2 I / I_N - Stromwandlerübersetzungsverhältnis

Anzeigen:

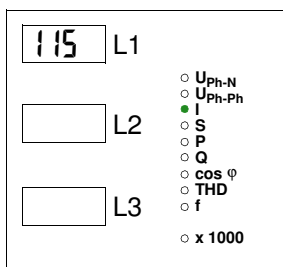


I / I_N - 2. Untermenü

Das im Menü "I" einstellbare Stromwandlerverhältnis dient zur Messstromkorrektur. Durch den in der Anlage eingebauten Stromwandler wird der physikalisch fließende Primärstrom in einen dem Wandlerverhältnis entsprechend kleineren Messstrom umgewandelt. Dieser Strom fließt anschließend durch das **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E.

Durch die Eingabe des Wandlerprimärstromes (z. B. 5000A) und des Wandlersekundärstromes (1A oder 5A) ermittelt das **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E den aktuellen Primärstrom und zeigt diesen an.

Die Genauigkeit der gesamten Messung hängt hauptsächlich von den verwendeten Strom- und Spannungswandlern ab. Für den Einsatz unserer Geräte zur Netzüberwachung werden i. d. R. Standardwandler für industrielle Anwendung eingesetzt. Diese besitzen meist die Klasse 2, was für normale Schalttafelinstrumente völlig ausreichend sein dürfte. Eine höhere Genauigkeit erreicht man am einfachsten durch den Einsatz von qualitativ hochwertigeren Stromwandlern.



I / I_N - 3. Untermenü

In diesem Untermenü kann die Stromanzeige von **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E zwischen Momentan- und Mittelwertanzeige umgeschaltet werden:

I => Ausgabe von Momentanwerten im Hauptmenü I und für I_N

I 15 => Ausgabe von 15min.-Mittelwerten im Hauptmenü I und für I_N

5.2.2.1 Primärer und sekundärer Messstrom programmieren

Die Vorgehensweise zur Eingabe soll an folgendem Beispiel verdeutlicht werden:

Sie möchten mit **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E den Strom einer Anlage über Stromwandlern für **5000A / 1A** messen. Geben Sie dazu im Display L1 5000A und im Display L2 1A ein.

In dem Beispiel wird davon ausgegangen, dass sich das Gerät vor der Programmierung im Auslieferungszustand befindet. D.h., dass primär ein Strom von 0005A und sekundär ebenfalls ein Strom von 5A im Display erscheint.



Wechseln zum Hauptmenü I / I_N.



Wechsel ins 2. Untermenü.
Der Standardvorgabewert von „0005“ in L1 wird angezeigt.



Eingabe starten, die erste Ziffer „0“ blinkt.



Durch fünfmaliges Drücken der <MAX> Taste den Wert **5000** einstellen.



Wechselt alle programmierbaren Stellen von links nach rechts durch. Zuletzt blinken alle 4 Ziffern.



Durch erneutes Drücken der Taste <MIN> gelangt man in die 2. Zeile. Die Ziffer „5“ in dieser Zeile blinkt.



Durch Drücken der Taste <MAX> den Wert „1“ im Display L2 einstellen.



Eingabe abspeichern



Zurück ins Hauptmenü I / I_N oder 10 Sek. warten.

5.2.2.2 Momentan- oder Mittelwertanzeige für den Messstrom programmieren



Wechseln zum Hauptmenü I / I_N.



Wechsel ins 3. Untermenü.
Der Standardvorgabewert von „I“ in L1 wird angezeigt.



Eingabe starten, die Anzeige „I“ blinkt.



Durch Drücken der Taste <MAX> die Einstellung auf **I 15** ändern.



Eingabe abspeichern



Zurück ins Hauptmenü I / I_N oder 10 Sek. warten.

Es ist nach der Stromanzeigeumschaltung ratsam, die gespeicherten Extremwerte zu löschen!

5.2.3 Freq. - Frequenzbestimmung

Multimes 1F144-0-LED-NC-US0E führt eine Frequenznachführung seiner Abtastfrequenz durch, um alle Messwerte korrekt bestimmen zu können.

In den meisten Fällen kann mit der Standardvorgabe „**Auto**“ gearbeitet werden, d. h. **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E passt seine Abtastung den Netzverhältnissen automatisch an. Bei stark verzerrtem Spannungssignal kann es vorkommen, dass **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E die Frequenzbestimmung nicht mehr genau genug durchführen kann. Solche Signalverzerrungen werden z. B. durch Verbraucher, die eine Phasenanschnitts- oder Abschnittsteuerung durchführen, hervorgerufen. Für diese Fälle kann die automatische Frequenznachführung abgeschaltet werden. Die Abtastfrequenz wird dabei fest auf die vorgegebene Netzfrequenz eingestellt.

5.2.3.1 Programmierung der Frequenzmessung



Wechsel ins 1. Untermenü von „Freq.“ Z.B. Anzeige „Auto“ für automatische Frequenzbestimmung.



Programmierung der Frequenzbestimmung
Programmiermodus starten durch Drücken der Taste <MIN>
Mit der Taste <MAX> die gewünschte Einstellung wählen.
z. B.: **F50** für 50Hz. Netze



Änderung speichern.




Zurück zum Hauptmenü oder 10 Sek. warten.

6 Anzeigefunktionen


6.1 U_{PH-N} - Spannung Phase gegen Neutralleiter, Version

U_{PH-N}

Dreiphasige Anzeige in Volt; z. B. **230** in 
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

- 1 Gerätetyp in  Display L1, z. B. **Eco** für Eco
- 1 Version in  Display L2, z. B. **1.00**
- 1 Release in  Display L3, z. B. **r005**


Menü - LED blinkt



Zurück zum Hauptmenü U_{PH-N} oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte




Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in Volt während die Taste gedrückt ist; z. B. **213** in 

Menü - LED blinkt



Löscht alle in  angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in Volt während die Taste gedrückt ist; z. B. **241** in 


Menü - LED blinkt



Löscht alle in  angezeigten Maximalwerte



6.2 U_{PH-PH} - Spannung Phase gegen Phase, Messbezugsspannung

U_{PH-PH}

Dreiphasige Anzeige in Volt; z. B. **403** in 
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

- 1 Primärspannung in  Display L1, z. B. **0400**
- 1 Sekundärspannung in  Display L2, z. B. **400**

Menü - LED blinkt

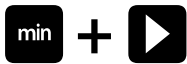


Zurück zum Hauptmenü U_{PH-PH} oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte



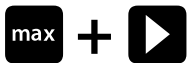
Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in Volt während die Taste gedrückt ist; z. B. **388** in 1



Löscht alle in 1 angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in Volt während die Taste gedrückt ist; z. B. **412** in 1



Löscht alle in 1 angezeigten Maximalwerte

6.3 I / I_N - Strom / Neutralleiterstrom, Stromwandlerübersetzung, Momentan-Mittelwertumschaltung

I / I_N

Dreiphasige Anzeige in Ampere; z. B. **67.3** in 1.
Rückspeisung wird durch ein negatives Vorzeichen dargestellt
 Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

- 1 Neutralleiterstrom in 1 Display L1, z. B. **23.0**
- 1 Anzeige Parameter in 1 Display L2, z. B. **I** für Strom
- 1 und in 1 Display L3, z. B. **nEUT** für Neutralleiter

Menü - LED blinkt



Anzeigen im 2. Untermenü:

- 1 Primärstrom in 1 Display L1, z. B. **5000**
- 1 Sekundärstrom in 1 Display L2, z. B. **5**

Menü - LED blinkt



Anzeigen im 3. Untermenü:

- 1 Einstellung Momentan- o. Mittelwertanzeige in 1 Display L1, z. B. **I**
- 1 Umstellung auf **I 15**, d. h. gleitender Mittelwert über 15 Minuten

Menü - LED blinkt

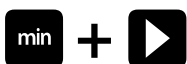


Zurück zum Hauptmenü I / I_N oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte



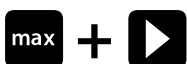
Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in Ampere während die Taste gedrückt ist; z. B. **45** in 1
Rückspeisung wird durch ein negatives Vorzeichen dargestellt.



Löscht alle in 1 angezeigten Minimalwerte
 Bei Rückspeisung wird aus einem Minimalwert ein negativer Maximalwert.




Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in Ampere während die Taste gedrückt ist; z. B. **734** in 1 (Min-Werte bei Rückspeisung)



Löscht alle in 1 angezeigten Maximalwerte


6.4 S - Scheinleistung / Summenscheinleistung

S

Dreiphasige Anzeige in kVA; z. B. **13.8** in 
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

¹ Summenscheinleistung in , z. B. **41.4**

Menü - LED blinkt

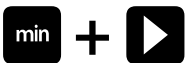


Zurück zum Hauptmenü S oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte




Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in kVA während die Taste gedrückt ist; z. B. **13.8** in 



Löscht alle in  angezeigten Minimalwerte




Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in kVA während die Taste gedrückt ist; z. B. **89** in 



Löscht alle in  angezeigten Maximalwerte


6.5 P - Wirkleistung / Summenwirkleistung

P

Dreiphasige Anzeige in kW; z. B. **10.8** in 
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

¹ Summenwirkleistung in , z. B. **32.4**


Menü - LED blinkt



Zurück zum Hauptmenü P oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte




Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in kW während die Taste gedrückt ist; z. B. **9.8** in 



Löscht alle in  angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in kW während die Taste gedrückt ist; z. B. **23.0** in  (Min-Werte bei Rückspeisung)



Löscht alle in  angezeigten Maximalwerte

6.6 Q - Grundswingungsblindleistung, Summenblindleistung

Q Dreiphasige Anzeige in kvar; z. B. **i74.7** (induktiv) oder **c14.3** (kapazitiv) in .
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

¹ Summenblindleistung ohne Präfix in Display L1, z. B. **72.4**

Menü - LED blinkt

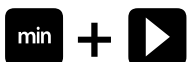


Zurück zum Hauptmenü Q oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in kvar während die Taste gedrückt ist; z. B. **54.8** in



Löscht alle in angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in kvar während die Taste gedrückt ist; z. B. **13.0** in (Min-Werte bei Rückspeisung)



Löscht alle in angezeigten Maximalwerte

6.7 Cosφ - Grundswingungsleistungsfaktor, Summen-LF

COSφ Dreiphasige Anzeige; z. B. **i0.95** (induktiv) oder **c0.97** (kapazitiv) in .
Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:

¹ Summenleistungsfaktor ohne Präfix in Display L1, z. B. **0.89**

Menü - LED blinkt



Zurück zum Hauptmenü **COSφ** oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte während die Taste gedrückt ist; z. B. **i0.99** in



Löscht alle in angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte während die Taste gedrückt ist; z. B. **i0.83** in




Löscht alle in angezeigten Maximalwerte

6.8 Harmon. - Klirrfaktor und Teilschwingungsgehalt der Netzharmonischen


Harmon.

-  3. Harmonische
-  5. Harmonische
-  7. Harmonische
-  9. Harmonische
-  11. Harmonische
-  13. Harmonische
-  15. Harmonische
-  17. Harmonische
-  19. Harmonische
-  oder 

Dreiphasige Anzeige des Gesamtklirrfaktors in % bezogen auf U_{PH-N} ; z. B. **4.23** in .

Menü - LED leuchtet permanent

Anzeigen im 1. Untermenü:


Dreiphasige Anzeige des Teilschwingungsgehalts der 3. Harmonischen in % bezogen auf die Grundschiwingung; z.B. **3.45** in .

Die Anzeige des Messwertes blinkt wechselweise mit der Anzeige der ausgewählten Netzharmonischen in .

Die Anzeige der ausgewählten Netzharmonischen erfolgt in der ersten, d.h. linken Stelle in , z. B. „**3.**“ für die 3. Harmonische.

Der zugehörige Messwert dagegen erscheint rechts im Display. Beispielsweise „**3.45**“ für den Messwert der ausgewählten Netzharmonischen in %.

Anzeigen im 2...9. Untermenü analog:



Dreiphasige Anzeige des Teilschwingungsgehalts der 5. bis zur 19. Harmonischen in  bezogen auf die Grundschiwingung.

Menü - LED blinkt

Zurück ins Hauptmenü Harmon.


Es erfolgt automatischer Rücksprung ins Hauptmenü nach 10 Sek.!

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte

- 
-  + 
- 
-  + 

Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in % während die Taste gedrückt ist; z. B. **1.45** in .


Löscht alle in  angezeigten Minimalwerte

Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in % während die Taste gedrückt ist; z. B. **4.89** in .

Löscht alle in  angezeigten Maximalwerte

6.9 Freq.- Netzfrequenz

Freq.

Einphasige Anzeige der Netzfrequenz in Hz; z. B. **49.99** in . Display L1 Menü - LED leuchtet permanent



Anzeigen im 1. Untermenü:
Einstellung der Frequenzmessung

Auto = Frequenzmessung mit automatischer Netznachführung

F 50 = feste Frequenzeinstellung für 50 Hz Netze

F 60 = feste Frequenzeinstellung für 60 Hz Netze

Die feste Einstellung der Messfrequenz ist dann erforderlich, wenn das Gerät z. B. aufgrund extrem hoher Spannungsüberschwingungen keine ausreichend genaue Frequenznachführung mehr durchführen kann. Bei Einstellung "Auto" kann es dann vorkommen, dass die Messergebnisse stark von den zu erwartenden Werten abweichen.

Nähere Informationen zur Programmierung der Frequenzbestimmung finden Sie im Kapitel "Freq. - Frequenzbestimmung"


Menü - LED blinkt

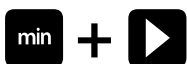


Zurück ins Hauptmenü Freq. oder 10 Sek. warten.

Anzeige der Minimal- und Maximalwerte




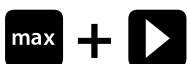
Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Minimalwerte in Hz während die Taste gedrückt ist; z. B. **49.97** in 




Löscht alle in  angezeigten Minimalwerte



Dreiphasige Anzeige der gespeicherten Maximalwerte in Hz während die Taste gedrückt ist; z. B. **50.21** in 



Löscht alle in  angezeigten Maximalwerte

7 Speicherfunktionen

7.1 Extremwerte

Hauptmenü	Meßgröße	Gespeicherte Extremwerte
U PH-N U PH-PH	Strang- und Außenleiterspannungen	Minimal- und Maximalwert für L1 - L2 - L3
I / I _N	Phasen- u. Neutralleiterstrom	Minimal- und Maximalwert für L1 - L2 - L3 und N
S	Scheinleistung	Maximalwert für L1 - L2 - L3 und S _{ges}
P Q	Wirkleistung Blindleistungen	Minimal- und Maximalwert für L1 - L2 - L3 u. PΣ/QΣ
COS φ	Leistungsfaktor	Extremwert 1 und 2 für L1 - L2 - L3 und λ _{ges}
HARMON	Harmonische Oberschwingungen	Minimal- und Maximalwerte des Klirrfaktors und der 3.-19. Netzharmonischen der Spannung
F _{Netz}	Netzfrequenz	Minimal und Maximalwert der Netzfrequenz

7.1.1 Extremwerte anzeigen lassen

Das folgende Schema zeigt beispielhaft, wie man Minimal- und Maximalwerte anzeigen lassen kann. Für jedes Menü und jede Meßgröße erhält man die Extremwertanzeige mit der gleichen Tastenfolge.



Anzeigemenü auswählen

Wechseln Sie in das Menü, dessen Extremwerte Sie ansehen möchten.



Durch Drücken der Taste **<MIN>** werden die Minimalwerte des gewünschten Parameters angezeigt.



Durch Drücken der Taste **<MAX>** werden die Maximalwerte des gewünschten Parameters angezeigt.

7.1.2 Extremwertspeicher Löschen

7.1.2.1 Minima zurücksetzen



Anzeigemenü auswählen

Wechseln Sie in das Menü, dessen Extremwerte Sie ansehen möchten.



Taste **<MIN>** des zu löschenden Parameters gedrückt halten und **<Pfeil rechts>** gleichzeitig drücken löscht *alle angezeigten* Extremwerte.

Die Anzeigen der Minimalwerte werden auf den aktuellen Messwert gesetzt.

7.1.2.2 Maxima zurücksetzen



Anzeigemenü auswählen

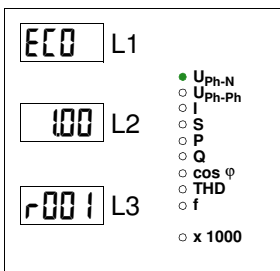
Wechseln Sie in das Menü, dessen Extremwerte Sie ansehen möchten.



Taste **<MAX>** des zu löschenden Parameters gedrückt halten und **<Pfeil rechts>** gleichzeitig drücken löscht *alle angezeigten* Extremwerte.

Die Anzeigen der Maximalwerte werden auf den aktuellen Messwert gesetzt.

7.2 Reset



U_{PH-N} - 1. Untermenü

Die folgenden Funktionen sind nur in diesem Untermenü ausführbar.

Um eine der im folgenden beschriebenen Funktionen ausführen zu können wechseln Sie mit der **Pfeil rechts** Taste ins Untermenü1.

Dort erhalten Sie folgende Anzeigen:

- Display L1 : Geräteklasse - z.B. ECO für Eco
- Display L2 : Firmwareversion
- Display L3 : Firmware Release

U_{PH-N} - 1. Untermenü

Taste <MAX> gedrückt halten, dann die Taste <Pfeil rechts> betätigen. Im Display L1 erscheint kurzzeitig -> Prog, in L2 Ur.

Nach **ausgeführtem** Reset erscheint in jedem Display -> ----.

Das Gerät wird auf **Werkseinstellung** zurückgesetzt, d.h. alle gespeicherten Daten gehen **verloren!** Davon betroffen sind u.a. sämtliche Betriebsparameter und Extremwerte.

Überprüfen Sie sämtliche Betriebsparameter auf ihre Richtigkeit!

Die Werkseinstellungen finden Sie im Kapitel 8.11

8 Technische Daten

8.1 Mess- und Anzeigegrößen

Kurvenform für U und I		beliebig
Spannung	Effektivwert eines Messintervalls	Phase - N: $U_{L1-N}; U_{L2-N}; U_{L3-N}$ oder Phase - Phase: $U_{L1-2}; U_{L2-3}; U_{L3-1}$
	Einheiten	[V; kV]; Anzeige bei kV durch LED „ x 100 “; Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0.00V bis 999 kV
Strom	Effektivwert eines Messintervalls	$I_{L1 Mom}; I_{L2 Mom}; I_{L3 Mom}$; Momentanwert je Phase
	Mittelwertbildung	$I_{L1 Mit}; I_{L2 Mit}; I_{L3 Mit}$; gleitender Mittelwert aus Effektivwerten über 15min
	Einheiten	[A;kA]; Anzeige bei kA durch LED „ 1x 1000 “ Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0.00A bis ± 999 kA
Neutralleiterstrom	Effektivwert eines Messintervalls	$I_{N Mom} / I_{N Mit}$; Momentan- und Mittelwert je Phase
	Einheiten	[A;kA]; Anzeige bei kA durch LED „ 1x 1000 “ Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0.00A bis ± 999 kA
Scheinleistung	Berechnung	$S_{L1}; S_{L2}; S_{L3}; S_{L\Sigma}$
	Einheiten	[kVA; MVA]; Anzeige bei MVA durch LED „ x 1000 “; Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0.00kVA bis 999MVA
Wirkleistung	Berechnung	$P_{L1}; P_{L2}; P_{L3}; P_{L\Sigma}$
	Einheiten	[kW; MW]; Anzeige bei MW durch LED „ x 1000 “; Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0.00kW bis 999MW
Blindleistung	Grundswingungsleistungsfaktor Berechnung -> ind. & kap.	$Q_{1L1}; Q_{1L2}; Q_{1L3}$; Unterscheidung ind./cap.
	Gesamtblindleistung	Q_{1ges}
	Einheiten	[kvar; Mvar]; Anzeige bei Mvar durch LED „ x 1000 “; Verschiebung des Dezimalpunktes erfolgt automatisch.
	Anzeigebereich	0.00kvar bis 999Mvar
Leistungsfaktor	Grundswingungsblindleistung Berechnung -> ind. & kap.	$\cos\phi_{L1}; \cos\phi_{L2}; \cos\phi_{L3}$; Unterscheidung ind./cap. $\cos\phi$ in der Anzeige
	Anzeigebereich $\cos\phi$	0,00 (ind.) \leftarrow 1 \rightarrow 0,00 (kap.)
	Leistungsfaktor LF ohne Präfix	$\lambda_{P\Sigma}$
	Anzeigebereich LF	0,00 \rightarrow 1,00
Harmonische Oberschwingungen	Klirrfaktor (THD) für Spannung	Spannung: $KF-U_{L1}; KF-U_{L2}; KF-U_{L3}$
	Teilschwingungsgehalt	3.; 5.; 7.; 9.; 11.; 13.; 15.; 17. und 19. Oberschwingung der Spannung
	Einheiten	[%]
	Anzeigebereich	0.00% bis 100%
Frequenz	Netzfrequenzmessung	f_{Netz} ; mit automatischer Netznachführung; Festeinstellung für 50 oder 60Hz Netze möglich
	Einheiten	[Hz]
	Anzeigebereich	40.....70Hz

8.2 Anzeigeeinheit

Messwertanzeigen	7 - Segment LED; 13mm; 3x4 stellig
Menüanzeige / Präfixanzeige	9 LED / 1 LED; 3mm

8.3 Messgenauigkeit

Spannung / Strom	$\pm 1\% / \pm 1\text{Digit}$
Scheinleistung / Wirkleistung / Blindleistung	$\pm 2\% / \pm 1\text{Digit}$
Grundschiebungsfaktor \cos / Leistungsfaktor LF	$\pm 2\%$
Frequenz	$\pm 0,1\text{ Hz}$

8.4 Messprinzip

Abtastung	96 Punkte pro Periode
A/D Wandler	10 Bit
Messung von U und I	zeitgleiche Messwerterfassung bei U und I - Messung;
Aktualisierungsgeschwindigkeit (kompletter Messzyklus)	$\sim 500\text{ ms}$
Berechnung der Oberwellen	Fourier Transformation
Frequenzmessung	Bezug: Zeitmessung an Phase L1, L2 oder L3; 40-70Hz korrekte Frequenzmessung durch Messfrequenznachführung Feste Frequenzbestimmung für 50 und 60 Hz Netze programmierbar

8.5 Gerätespeicher

Parameterspeicher	256 Byte EEPROM
Speichertyp	nichtflüchtig
Extremwertspeicher (Max./Min.)	32 KByte RAM; die aufgetretenen Höchst- und Tiefstwerte seit Netzanschaltung oder manueller Extremwertlöschung (Schleppzeigerfunktion)
Speichertyp	flüchtig

8.6 Stromversorgung

Stromversorgungsanschluss (Standardausführung)	230V / 115V $\pm 10\%$; 50/60Hz; 10VA; mittels Klemmbrücken wählbar
--	--

8.7 Hardware Eingänge

Messeingänge für Spannung	L1; L2; L3	Messbereich 1: $3 \times 5V \dots 100V \dots 120V\text{ AC}$ ($U_{L1-L2}; U_{L2-L3}; U_{L3-L1}$) Messbereich 2: $3 \times 20V \dots 500V \dots 600V\text{ AC}$ ($U_{L1-L2}; U_{L2-L3}; U_{L3-L1}$) → höhere Spannungen nur über Spannungswandler
	Eingangsimpedanz	1,2 MOhm (U_{PH-PH})
	Messbereich	programmierbar; Fehlermeldung bei Übersteuerung
Messeingang für Strom	k1/I1; k2/I2; k3/I3	1A Messbereich: $3 \times 0,01A \dots 1A \dots 1,2A\text{ AC}$ ($I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$) 5A Messbereich: $3 \times 0,05A \dots 5A \dots 6A\text{ AC}$ ($I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$) → höhere Ströme nur über Stromwandler x/1A oder x/5A
	Leistungsaufnahme	$\leq 3VA$ pro Eingang
	Messbereich	programmierbar; Fehlermeldung bei Übersteuerung

8.8 Elektrischer Anschluss

Anschlusselemente	Steckklemmen
Zulässiger Querschnitt der Anschlussleitungen	2,5 mm ²
Messspannungseingänge	Absicherung F2 Empfehlung $3 \times 0,1A < \text{Sicherung } 6\text{ A}$
Messstromeingänge	Absicherung KEINE!!! Stromwandlerklemmen k und I vor dem Öffnen des Stromkreises immer kurzschließen!
Eingang Stromversorgung	Absicherung F1 Empfehlung $3 \times 0,1A < \text{Sicherung } 6\text{ A}$

8.9 Mechanische Daten

Schalttafelgerät	Gehäusemaße	144 x 144 x 60 mm (H x B x T),
	Einbauausschnitt	138 x 138 mm
	Gewicht	ca. 750g

8.10 Umgebungsbedingungen / Elektrische Sicherheit

Umgebungs- Bedingungen	Normen	DIN EN 60721-3-3/A2; 3K5+3Z11; (IEC721-3-3; 3K5+3Z11)
	Betriebstemperatur	- 5°C+55°C
	Luftfeuchtigkeit	5%95%
	Lagertemperatur	-25°C+70°C
Elektrische Sicherheit	Normen	DIN EN 61010-1/A2 ; (IEC1010-1/A2)
	Schutzklasse	II
	Überspannungskategorie	CAT III: U_{PH-PH} bis 400V CAT II: U_{PH-PH} bis 600V
	Schutzart	Front IP51 (mit optionaler Fronttüre max. IP54) Klemmen IP20 höhere Schutzarten durch zusätzliche, optional erhältliche Dichtungen möglich; DIN EN 40050 Teil 9
	Elektromagnetische Verträglichkeit	DIN EN 50081-1 DIN EN 61000-6-2; (IEC 61000-6-2)

8.11 Werkseinstellungen nach einem Reset

Primärspannung = Messbezugsspannung o. Netznominalspannung	400 V U_{PH-PH}
Sekundärspannung = Messspannung des Gerätes	400 V U_{PH-PH}
Wandler - Primärstrom	5 A
Wandler - Sekundärstrom	5 A
Stromanzeige	Momentanwerte
Frequenzbestimmung	Auto

9 Anhang

9.1 Schutz vor Überspannungen

Wir empfehlen den Einbau von Überspannungsschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Schäden an unseren hochwertigen elektronischen Geräten. Geschützt werden sollten Spannungsingänge, Impulsleitungen und Busleitungen bei Bedarf.

10 FEHLERSUCHE

Keine Funktion.

Stromversorgung, Vorsicherung und Zuleitung überprüfen.

Die Messspannung einer Phase beträgt 0V.

Vorsicherung der Phase überprüfen.

Eine Phase der Stromanzeige hat anderes Vorzeichen und blinkt.

k und l der Strommessung überprüfen, ggf. korrigieren. Phasenzuordnung zwischen Strom- und Spannungspfad überprüfen

Die Messwerte für die Leistungen sind, verglichen mit der EVU-Messung, zu klein oder zu groß.

k und l der Strommessung sowie die Phasenrichtigkeit der Wandler überprüfen, ggf. korrigieren.
Siehe Kapitel "I / IN - Stromwandlerübersetzungsverhältnis"

Eine Leuchtdiode von blinkt.

Sie befinden sich in einem Untermenü. Es wird aktuell ein Minimal- oder Maximalwert angezeigt

Err U_OL oder I_OL

U_OL: Spannungseingang des Messverstärkers übersteuert

Messspannung ausschalten und programmiertes Wandlerverhältnis überprüfen. Bei Direktmessung muss der programmierte Wert der Sekundärspannung mit der Netzspannung übereinstimmen.

Anmerkung: Das Gerät wählt den Messbereich in Abhängigkeit von der programmierten Sekundärspannung aus. **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E arbeitet im Messbereich 1, wenn der programmierte Wert der Sekundärspannung 110V nicht überschreitet. Andernfalls misst **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E im Messbereich 2.

I_OL: Stromeingang des Messverstärkers übersteuert

Programmierung korrigieren und größeren Messbereich wählen. Andernfalls Messstrom ausschalten und Wandlerverhältnis überprüfen.

Anmerkung: Das Gerät wählt den Messbereich in Abhängigkeit des programmierten Sekundärstroms aus. D.h., entweder Messbereich 1 bei 1A oder Messbereich 2 bei 5A.

FPAR / FSYS

FPAR: Erscheint dieser Text in der Anzeige, so liegt ein Parameterfehler vor. Führen Sie einen Gerätereset durch. Beachte! Notieren Sie sich alle programmierten Parameter, da nach dem Reset diese auf Werks-einstellungen zurückgesetzt werden. Im Anschluss an den Reset ist **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E neu zu programmieren.

FSYS: Erhalten Sie diese Anzeige, so liegt ein Systemparameterfehler vor. Das Gerät arbeitet fehlerhaft, es muss neu abgeglichen werden. Senden Sie das **multimes** 1F144-0-LED-NC-US0E mit einer kurzen Fehlerbeschreibung ins Werk zurück.

11 Typschlüssel

multimes	1F144-0-LED-NC-US0E	=	MULTIMESS - Eco
	<u>1</u> F144-0-LED-NC-US0E	=	Version
	1 <u>F</u> 144-0-LED-NC-US0E	=	Fronteinbau
	1F <u>144</u> -0-LED-NC-US0E	=	Größe
	1F144- <u>0</u> -LED-NC-US0E	=	Speicher
	1F144-0- <u>LED</u> -NC-US0E	=	Anzeige
	1F144-0-LED- <u>NC</u> -US0E	=	Schnittstellen
	1F144-0-LED-NC- <u>US0E</u>	=	Stromversorgung

