



Kurzanleitung Technische Parameter

multimess

Dreiphasiges Netzmessinstrument

F144-0-LED-...-5
F144-2-LED-...-5



Ihr Partner in Sachen Netzanalyse



In unserem Downloadcenter finden Sie zu KBR Geräten die passende Anleitung.
<https://www.kbr.de/download/bedienungsanleitungen/>

1	Gerätespeicher.....7	6	Werkseinstellungen nach einem Reset (Auslieferungszustand) 25
2	Anschluss des multimes F144-...-58	7	Einstellbereich 26
2.1	Installation und Montage.....8	8.	Programmierung 28
2.2	Montage8	8.1	Busadresse einstellen (Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5) 28
2.3	Anschlusspläne 12	8.2	Busprotokoll einstellen (Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5) 29
2.3.1	Anschlussplan multimes F144-2-LED-...-5 13	8.3	Busadresse und Baudrate für Modbus einstellen (Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5) 30
2.3.2	Anschlussplan multimes F144-0-LED-...-5 14	9	Profibus 32
2.4	Klemmenbelegung 15	9.1	Funktionserweiterung Profibus.. 32
3	Bedien- und Anzeigeteil 17	9.2	Busprotokoll einstellen 32
3.1	Beschreibung der Sensortasten und Anzeigen 18	10	Technische Daten 34
4	Navigation und Geräteanzeigen 19	10.1	Mess- und Anzeigegrößen 34
5	Betriebsparameter einstellen 20	10.2	Messgenauigkeitsklasse (nach DIN EN 61557-12) 36
5.1	Ilgemeines Programmierschema 20	10.3	Messprinzip 36
5.2	U_{Ph-Ph} - Messbezugsspannung bzw. Netzennspannung 21	10.4	Gerätespeicher 37
5.3	I- Stromwandler- übersetzungsverhältnis 22	10.5	Stromversorgung 37
5.4	I_N - Stromwandler- übersetzungsverhältnis 23	10.6	Hardware - Ein und Ausgänge.... 38
		10.6.1	Eingänge 38
		10.6.2	Ausgänge 38
		10.7	Elektrischer Anschluss 39
		10.8	Mechanische Daten 40
		10.9	Umgebungsbedingungen, Elektrische Sicherheit und Normen 41

© KBR GmbH
Satz- und Druckfehler sowie
technische Änderungen vorbehalten

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 Griffnähe (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.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre KBR GmbH Schwabach

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.



GEFÄHRLICHE SPANNUNG

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



ACHTUNG

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.

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.



GEFÄHRLICHE SPANNUNG

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

Der Netzanschluss, Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes darf nur von qualifizierten Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen mit elektrotechnischer Ausbildung und Kenntnissen der nationalen Unfallverhütungsvorschriften, den Standards der Sicherheitstechnik und der Installation, der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Geräts.

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 Gerätes 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 Gerätes verfällt jeglicher Garantie- oder Gewährleistungsanspruch. Eine fehlerfreie Funktion kann nicht mehr zugesichert werden!

Beim Öffnen des Gerätes 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 Gerätes ist grundsätzlich unzulässig!

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

An den Klemmen 36-39 und 60-63 und 90-92 darf keine externe Spannungsquelle angeschlossen werden.

An den Klemmen 34 und 35 darf nur eine nicht berührungsgefährliche Kleinspannung im Sinne der UL/CSA/IEC 61010-1 aufgeschaltet werden. Maximalwerte siehe Technische Daten.

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.

Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten:

- Messgerät
- Steckersatz
- Kurzanleitung
- Befestigungsmaterial für das Gehäuse

1 Gerätespeicher

Das Gerät verfügt über einen internen Datenspeicher (Flash). Die Ladung des Pufferkondensators ist nach einer ununterbrochenen Aufladezeit (Gerät an Versorgungsspannung angeschlossen) von ca. 100 Stunden ausreichend, um die interne Uhr vor dem Ausfall wegen fehlender Betriebsspannung für ca. 7 Tage zu schützen.



HINWEIS

Da bei leerem Kondensator und fehlender Versorgungsspannung die Uhrzeit nicht mehr korrekt ist, muss diese neu eingestellt werden!

2 Anschluss des multimes F144-...-5

2.1 Installation und 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.

2.2 Montage

Einbauort: Das Gerät ist für den Einbau in ortsfesten und wettergeschützten Schalttafeln geeignet. Leitende Schalttafeln müssen geerdet sein.

Einbaulage: senkrecht

Befestigung: Das Gerät wird mit den mitgelieferten Klammern an der Schalttafel von hinten befestigt.

**ACHTUNG**

Sowohl die Steuerspannung, als auch die anliegende Messspannung des Gerätes ist bauseits mit einer Vorsicherung abzusichern.

Beim Anschluss der Stromwandler ist auf die Energieflussrichtung und die korrekte Zuordnung zu den Spannungspfaden zu achten!

Stromversorgung: In der Gebäudeinstallation muss ein Trenn- oder Leistungsschalter für die Versorgungsspannung vorgesehen sein.

Der Trennschalter muss in der Nähe des Gerätes angebracht und durch den Benutzer leicht erreichbar sein.

Der Schalter muss als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet sein.

Die Trennvorrichtung muss UL / IEC zugelassen sein.

Spannungsmessung:

Der Trennschalter muss in der Nähe des Gerätes angebracht und durch den Benutzer leicht erreichbar sein.

Der Schalter muss als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet sein.

Die Trennvorrichtung muss UL / IEC zugelassen sein.

**ACHTUNG**

- Spannungsmesseingang nicht mit Gleichspannung belegen.
- Das Gerät ist nicht für Messung von Gleichspannung geeignet.
- Die Stromwandlerklemme ist mit den zwei Schrauben am Gerät zu befestigen.
- Externe unbelastete Stromwandler niemals offen betreiben, sondern immer kurzschließen. Verletzungsgefahr durch große Ströme und hohe elektrische Spannungen.

Für die Verdrahtung des Impulsausgangs empfehlen wir nur paarig verdrilltes und abgeschirmtes Material zu verwenden, um Störungen fernzuhalten (z. B. Installationsleitung I-Y(ST) Y 2x2x0,8 mm², wobei die Abschirmung nur an einer Seite angeschlossen werden darf).

Bitte beachten Sie bei der Installation auch unsere Hinweise zu Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen und Blitz im Kapitel „Schutzmaßnahmen“ dieses Handbuchs.



HINWEIS

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

- Energieflussrichtung
- Zuordnung - Messspannungseingang / Stromwandleingang

Drehfeld:

Das Gerät kann sowohl mit „Rechts“- oder „Linksdrehfeld“ betrieben werden. Beim Anschalten der Geräte-Stromversorgung ans Netz prüft multimes F144-...-5 selbständig die Drehrichtung. Überprüfung des Drehfeldes:

- Schließen Sie hierzu nur die Messspannung an das Gerät an (UMess 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 Menü U_{PH-PH} Untermenü Drehfeld.
- Für Rechtsdrehfeld lautet die Anzeige in L1 0, L2 120 und L3 240 Grad.
- Für den Wechsel des Drehfeldes von Rechts- auf Linksdrehfeld und umgekehrt vertauschen Sie in diesem Fall einfach zwei Klemmen, d.h. zwei Phasen. Im Anschluss daran schalten Sie das Gerät nochmals AUS und wieder EIN. Im Display erscheinen nun die korrekten Spannungswerte und das Gerät nimmt automatisch den Messbetrieb auf.
- Anschließend bitte erneut prüfen, ob die Zuordnung zwischen dem Spannungspfad L1 und dem Strompfad L1 sowie für alle weiteren Phasen noch stimmt.

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.

Voraussetzung dafür ist, dass Energiebezug vorliegt.

▪ Zuordnung - Messspannungseingang / Stromwandlereingang:

Der Stromwandler an Klemme 20/21 (k1/I1) muss in der Phase angeordnet sein, von der die Messspannung für die Klemme 10 (L1) abgegriffen wird. Dasselbe gilt für die restlichen Wandler- und Messspannungsanschlüsse.

▪ Die Phasenfolge lässt sich mit Hilfe des multimes F144-...-5 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.
- bei Falschanschluss sind alle angezeigten Ströme negativ. Tauschen Sie die Anschlüsse solange, bis die Anzeige korrekte Werte liefert

**ACHTUNG**

Vor jeder Tauschaktion müssen die Strommesswandler kurzgeschlossen werden!

2.3 Anschlusspläne



HINWEIS

Bei Anschluss von Phase (L1) an Klemme 1 und Neutralleiter (N) an Klemme 2 bei US1 Ph-N 100V - 240V AC 50/60 Hz bzw. bei US5 Ph-N 22,5V - 64V AC 50/60 Hz sind die Sicherung und der Trenner in der Zuleitung zu Klemme 2 (N) nicht erforderlich.

Die Sicherung und der Trenner an der Anschlussklemme 2 (N) sind nur bei folgenden Anschlussvarianten erforderlich:

Wechselspannung:

Klemme 1 (L1) und Klemme 2 (L2):

US1 Phase-Phase 100V - 240V AC 50/60 Hz bzw. US5 Phase-Phase 22,5V - 64V AC 50/60 Hz

Gleichspannung:

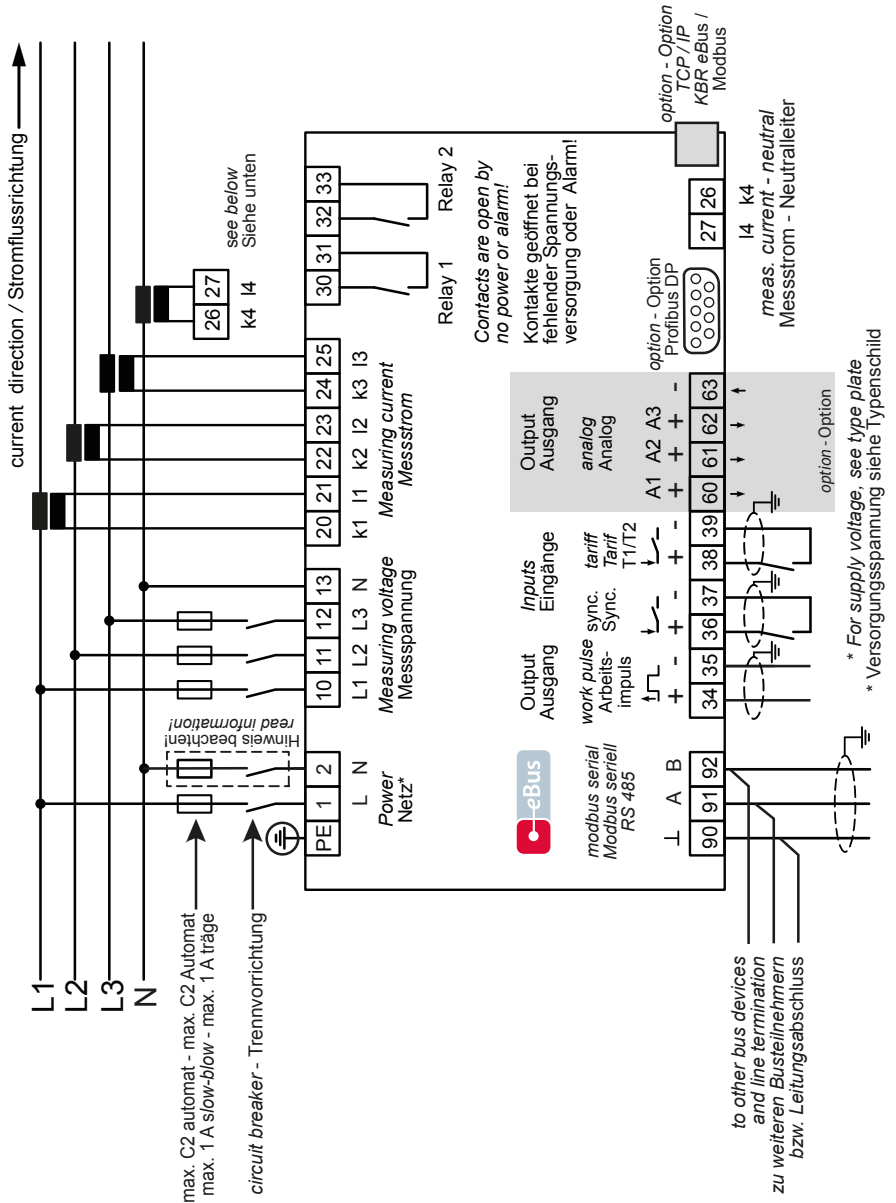
Klemme 1 (+) und Klemme 2 (-):

US1 100V - 240V DC bzw. US5 22,5V - 64V DC

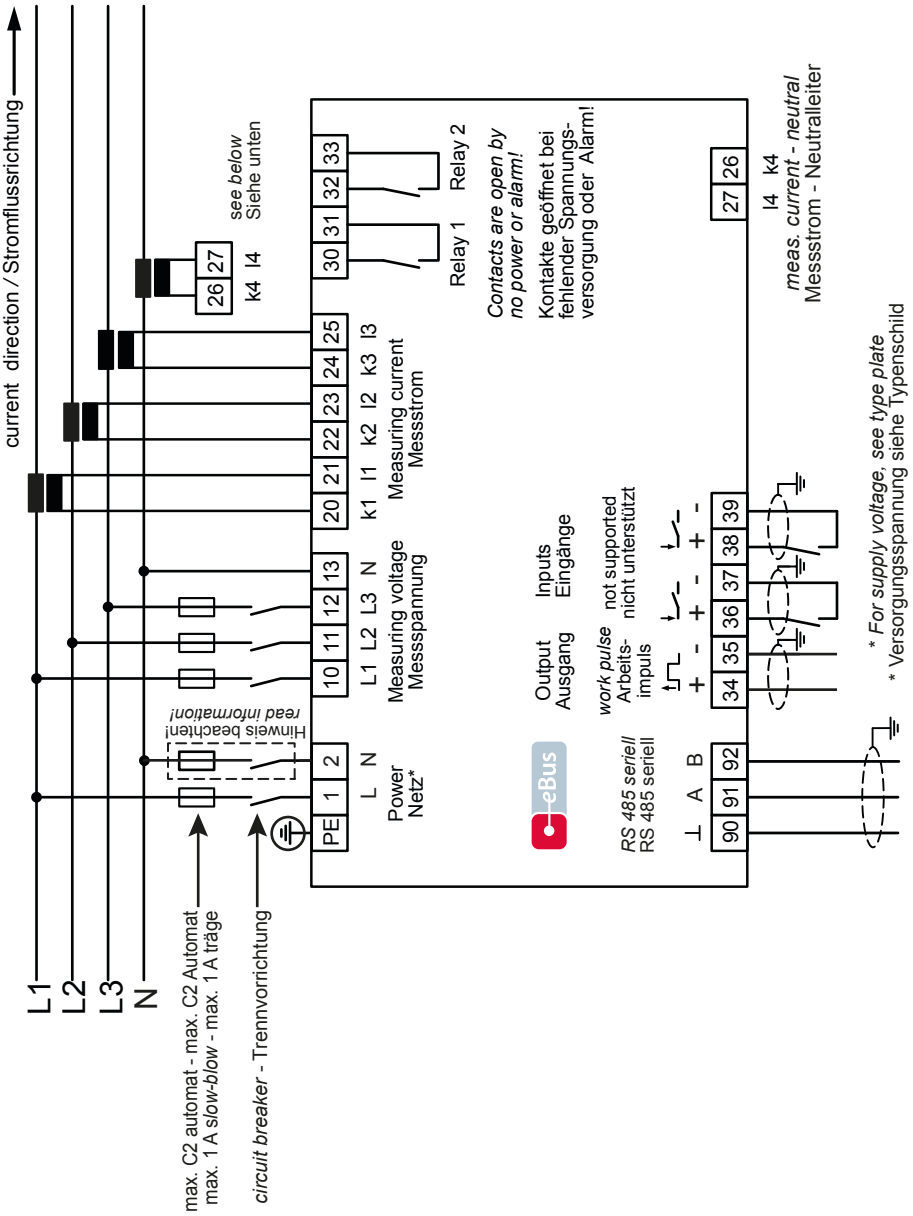
Anschlussvarianten der Versorgungsspannung:

Klemme 1	Klemme 2	Spannung		Sicherung und Trenner an Klemme 2 erforderlich
		Netzteil US1	Netzteil US5	
Phase L	Neutralleiter N	100V - 240V AC 50/60 Hz	22,5V - 64V AC 50/60 Hz	Nein
Phase L1	Phase L2	100V - 240V AC 50/60 Hz	22,5V - 64V AC 50/60 Hz	Ja
+	-	100V - 240V DC	22,5V - 64V DC	Ja

2.3.1 Anschlussplan multimess F144-2-LED-...-5



2.3.2 Anschlussplan multimesse F144-0-LED-...-5



2.4 Klemmenbelegung

Klemme	
PE	Schutzerde
1 (L) und 2 (N):	<p>Stromversorgungsanschluss</p> <p>Zur Stromversorgung des Gerätes wird eine Steuerspannung benötigt. Das Gerät ist mit einem Mehrbereichsnetzteil ausgestattet und kann mit unterschiedlichen Spannungen (siehe Typenschild) versorgt werden.</p>
10 (L1) 11 (L2) 12 (L3) 13 (N)	<p>Messeingänge für Spannung</p> <p>Dreiphasige Spannungsmessung sowohl in 3- als auch in 4-Leiter-Drehstromnetzen. Direktmessung für 3x 5...100...120V AC oder 3x 20...500...600V AC. Die Messbereiche sind programmierbar. Bei Überschreitung des Messbereiches erfolgt eine Fehlermeldung. Für höhere Spannungen ist der Anschluss über Spannungswandler notwendig.</p>
20 (k1) und 21 (l1): 22 (k2) und 23 (l2) 24 (k3) und 25 (l3)	<p>Messeingänge für Strom</p> <p>Die Messeingänge für Strom müssen über Stromwandler x/1A AC oder x/5A AC angeschlossen werden.</p> <p>Beim Anschluss der Wandler ist auf die Stromflussrichtung, sowie auf die richtige Zuordnung zwischen den Messspannungseingängen und den Stromwandlern zu achten!</p>
26 (k4) und 27 (l4)	<p>Messeingang für den Neutralleiterstrom</p> <p>Der Messeingang für den Neutralleiterstrom muss über Stromwandler x/1A AC oder x/5A AC angeschlossen werden.</p>
30 und 31:	<p>Potentialfreier Relaiskontakt Relais 1</p> <p>Dieser Kontakt dient als Meldeausgang oder Alarmausgang. Im Anwendungsfall kann eine akustische oder optische Meldung aktiviert oder ein Verbraucher abgeschaltet werden. Der Kontakt ist im stromlosen Zustand des Gerätes und bei aktiver Meldung geöffnet. Maximale Schaltleistung 2A bei 250V AC (nicht berührungssicher).</p>
32 und 33:	<p>Potentialfreier Relaiskontakt Relais 2</p> <p>Siehe Beschreibung potentialfreier Relaiskontakt Relais 1</p>
90 (Masse) 91 (A) 92 (B):	<p>Schnittstellenanschluss</p> <p>Zur Kommunikation am KBR-eBus bzw. Modbus.</p> <p>Wird nicht von multimess F144-0-LED-...-5 unterstützt.</p>

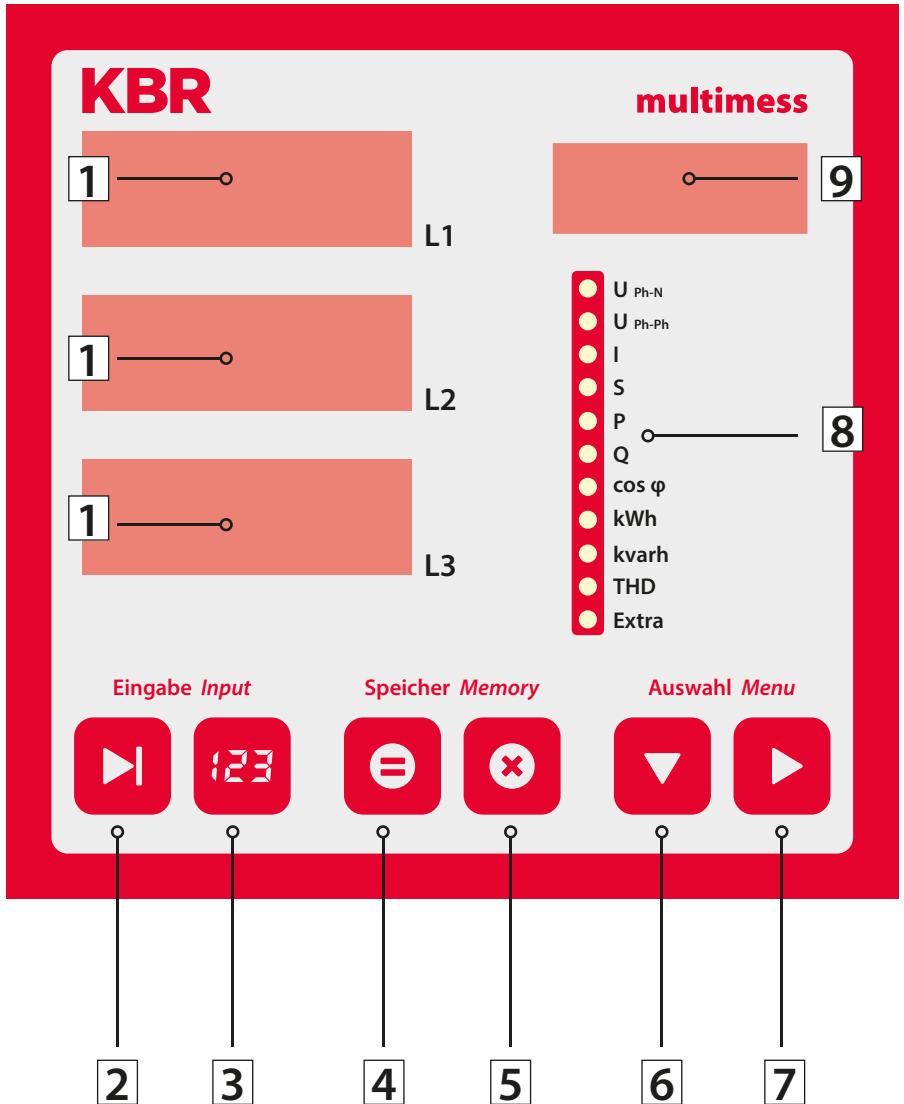
Klemme

- 34 (+) und 35 (-): **Impulsausgang**
Ausgabe von arbeitsproportionalen Impulsen über einen digitalen Kontakt (S0-Schnittstelle nach DIN 43864). Bei diesem Ausgang muss auf die richtige Polarität geachtet werden. Die ausgegebenen Signale können z. B. von einem Maximumwächter oder einer übergeordneten ZLT direkt weiterverarbeitet werden.
- 36 (+) und 37 (-): **Synchronisationseingang**
An diesem Eingang kann ein potentialfreier Kontakt, z. B. vom EVU zur Synchronisation der Messperiode angeschlossen werden.
Wird nicht von multimes F144-0-LED-...-5 unterstützt.
- 38 (+) und 39 (-): **Tarifeingang**
An diesem Eingang kann ein potentialfreier Kontakt, z. B. vom EVU zur Umschaltung von Hochtarif auf Niedertarif angeschlossen werden.
Wird nicht von multimes F144-0-LED-...-5 unterstützt.
- 60, 61, 62 (+) und 63 (-): **Analogausgänge (Option)**
An diesen drei Ausgängen können verschiedene Parameter als Analogwert entweder zwischen 0-20mA oder 4-20mA bzw. 0-10 Volt oder 2-10 Volt ausgegeben werden. Je nachdem, welche Größe ausgegeben werden soll, besteht die Möglichkeit, diese für eine bestimmte Phase (L1, L2, L3) oder auch deren Gesamtwert dem Analogausgang zuzuweisen. Weitere Ausgabewerte siehe die Tabelle im Menüpunkt Analogausgänge (9.17).

**HINWEIS**

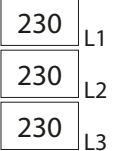









Der Minuspol des Synchronisationseingangs, des Tarifeingangs, und der Analogausgänge liegen intern auf PE (Schutzerde).

3 Bedien- und Anzeigeteil









23658_EDEKZA0027-3724-1_DE

3.1 Beschreibung der Sensortasten und Anzeigen

<p>1</p>		<p>Drei 4-stellige 7-Segment Anzeigen zur Darstellung von gemessenen, gespeicherten und programmierten Werten (3-phasig; L1-L2-L3).</p>
<p>2</p>		<p>Startet den Programmiermodus und wechselt zwischen den veränderbaren Stellen in 1 und 9. Parametrierbare Stellen werden blinkend dargestellt.</p>
<p>3</p>		<p>Verändert im Programmiermodus den Zahlenwert der blinkenden Stelle in 1 bzw. den Dezimalpunkt in 1 und den Einheitenvorsatz in 9.</p>
<p>4</p>		<p>Anzeige der gespeicherten Minimal- und Maximalwerte. Im Programmiermodus ermöglicht sie das Abspeichern der eingegebenen Parameter bzw. Zahlenwerte.</p>
<p>5</p>		<p>Löscht die mit  angezeigten Speicherwerte, wie z. B. Extremwerte, Arbeit etc. Im Programmiermodus dient die Taste dazu, den Programmiervorgang ohne Übernahme der geänderten Werte abzubrechen.</p>
<p>6</p>		<p>Wählt eines der 11 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 Umschalttaste, mit der zwischen den Eingabefeldern L1, L2, und L3 umgeschaltet werden kann.</p>
<p>7</p>		<p>Verzweigt in die entsprechenden Untermenüs.</p>
<p>8</p>		<p>11 grüne LEDs markieren die Hauptmenüs. Eine permanent leuchtende LED zeigt an, in welchem Menü man sich befindet. Blinkt eine LED, so weist dies auf eine Grenzwertverletzung im entsprechenden Menü hin. Die LED blinkt jedoch nicht, wenn die Grenzwertverletzung im aktuell angezeigten Menü ansteht.</p>
<p>9</p>		<p>Die 4-stellige 15-Segment Anzeige zur Darstellung von Informationen und Dimensionen der in 1 angezeigten Werte. Die Anzeige schaltet beim Auslesen der gespeicherten Extremwerte zwischen der Einheit und der Anzeige MIN für Minimalwert, bzw. MAX für Maximalwert um. Dieses Funktionsprinzip kommt auch in anderen Menüpunkten zum Einsatz und wird bei den entsprechenden Menüs beschrieben.</p>

5 Betriebsparameter einstellen

5.1 Allgemeines Programmierschema

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch 4 Sekunden langes Drücken der Taste erfolgt aus dem entsprechenden Haupt- bzw. Untermenü der Einsprung in den Programmiermodus. Die eingestellten Parameter werden angezeigt. ▪ Nochmaliges Drücken aktiviert den Eingabemodus für die Parameter. ▪ Weiterschalten der einzelnen Stellen bei der Werteeingabe.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werteeingabe.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Programmiermodus Wechsel zwischen den Eingabefeldern L1, L2, L3 oder Wechsel in den Untermenüs.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Programmiermodus Wechsel zwischen den Eingabefeldern L1, L2, L3. ▪ Rücksprung ins Hauptmenü nach Speicherung oder Abbruch.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Speichertaste, mit der alle Änderungen bestätigt werden müssen.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbruchtaste, mit welcher der Eingabemodus verlassen werden kann ohne die geänderten Werte zu übernehmen.

5.2 U_{Ph-Ph} - Messbezugsspannung bzw. Netzennspannung




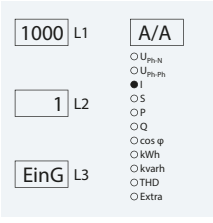






Menü	Tasten-kombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Hauptmenü UPH-Ph			
Untermenü Spannung-Wandler-verhältnis einstellen	<p> Taste 4 Sekunden gedrückt halten</p> <p> Eingabemodus starten</p>	<p>0400 L1 </p> <p>400 L2</p> <p>L3</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{Ph-N} <input checked="" type="radio"/> U_{Ph-Ph} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input type="radio"/> Extra 	<p>Beim Aufrufen des Menüs erscheint im Einheiten-Display eine Laufschrift mit folgendem Text: SPANNUNGSWANDLER UPRI / USEK V/V</p> <p>Im Display L1 wird die Primärspannung angezeigt.</p> <p>Im Display L2 wird die Sekundärspannung angezeigt.</p>
Untermenü Spannung Wandler-verhältnis einstellen Primär	<p> Wert ändern oder nächste Ziffer oder abbrechen oder speichern</p>	<p>0400 L1 </p> <p>400 L2</p> <p>L3</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{Ph-N} <input checked="" type="radio"/> U_{Ph-Ph} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input type="radio"/> Extra 	<p>Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden.</p> <p>Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste .</p> <p>Wurden alle Stellen eingestellt blinkt das Display L1. Der Dezimalpunkt kann mit der Taste verschoben werden</p>
 HINWEIS	oder	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	
Untermenü Spannung Wandler-verhältnis einstellen Sekundär	<p> Wert ändern oder nächste Ziffer oder abbrechen oder speichern</p>	<p>0400 L1 </p> <p>400 L2</p> <p>L3</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{Ph-N} <input checked="" type="radio"/> U_{Ph-Ph} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input type="radio"/> Extra 	<p>Die erste Ziffer im Display L2 blinkt. Mit der Taste kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden.</p> <p>Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste .</p> <p>Einstellbarer Wert zwischen 1V und 600V.</p>
 HINWEIS	<p></p> <p></p> <p> oder </p>	<p>Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.</p>	

5.3 I- Stromwandlerübersetzungsverhältnis

Menü	Tastenkombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Hauptmenü I			
Untermenü Strom Wandlerverhältnis einstellen	<p> Taste 4 Sekunden gedrückt halten</p> <p> Eingabemodus starten</p>		<p>Beim Aufrufen des Menüs erscheint im Einheiten-Display eine Laufschrift mit folgendem Text: A/A STROMWANDLER IPRI / ISEK A/A</p> <p>Im Display L1 wird der Primärstrom angezeigt. Im Display L2 wird der Sekundärstrom angezeigt.</p>
Untermenü Strom Wandlerverhältnis einstellen Primär	<p> Wert ändern oder</p> <p> nächste Ziffer</p> <p>oder</p> <p> abbrechen</p> <p>oder</p> <p> speichern</p>		<p>Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden.</p> <p>Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste .</p> <p>Wurden alle Stellen eingestellt, blinkt das Display L1. Der Dezimalpunkt kann mit der Taste verschoben werden</p>
HINWEIS	oder	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	
Untermenü Strom Wandlerverhältnis einstellen Sekundär	<p> Wert ändern oder</p> <p> abbrechen</p> <p>oder</p> <p> speichern</p>		<p>Die erste Ziffer im Display L2 blinkt. Mit der Taste kann zwischen 1A und 5A umgeschaltet werden.</p>
HINWEIS	<p></p> <p></p> <p> oder </p>	<p>Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.</p>	

5.4 I_N- Stromwandlerübersetzungsverhältnis

Menü	Tasten- kombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Hauptmenü I			
Untermenü Strom I _N Wandler- verhältnis einstellen	<p> Taste 4 Sekunden gedrückt halten</p> <p> Eingabemodus starten</p>		<p>Beim Aufrufen des Menüs erscheint im Einheiten-Display eine Lauf-schrift mit folgendem Text: A/A STROMWANDLER I_N PRI/ISEK A/A</p> <p>Im Display L1 wird der Primärstrom angezeigt. Im Display L2 wird der Sekundärstrom angezeigt. Im Display L3 wird die Messart angezeigt: CALC = berechnet EING = Wandlereingang Klemme 26 (k4) und 27 (I4)</p>
Untermenü Strom I _N Wandler- verhältnis einstellen Primär	<p> Wert ändern oder nächste Ziffer</p> <p>oder abbrechen</p> <p>oder speichern</p>		<p>Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden. Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste .</p> <p>Wurden alle Stellen eingestellt blinkt das Display L1. Der Dezimalpunkt kann mit der Taste verschoben werden.</p>
 HINWEIS	oder	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	
Untermenü Strom I _N Wandler- verhältnis einstellen Sekundär	<p> Wert ändern oder abbrechen</p> <p>oder speichern</p>		<p>Die erste Ziffer im Display L2 blinkt. Mit der Taste kann zwischen 1A und 5A umgeschaltet werden.</p>
 HINWEIS	oder	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	

Menü	Tastenkombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Untermenü Strom I_N Messart einstellen	<p> Wert ändern oder</p> <p> abbrechen oder</p> <p> speichern</p>	 <p>Legend: <input type="radio"/> $U_{rms,N}$ <input type="radio"/> $U_{rms,Ph}$ <input checked="" type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> $\cos \varphi$ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvar/h <input type="radio"/> THD <input type="radio"/> Extra</p>	<p>Display L3 blinkt. Mit der Taste  kann der Wert eingestellt werden.</p> <p>Im Display L3 wird die Messart angezeigt: CALC = berechnet EING = Wandlereingang Klemme 26 (k4) und 27 (l4)</p>
 HINWEIS	<p></p> <p></p> <p> oder </p>	<p>Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.</p>	

6 Werkseinstellungen nach einem Reset (Auslieferungszustand)

Primärspannung / Sekundärspannung	400 V / 400 V
Primärstrom / Sekundärstrom	5 A / 5A
Messstrom Mittelungszeit	10 Minuten
Neutralleiter Primärstrom / Sekundärstrom	5 A / 5 A
Neutralleiter Messart	calc (berechnet)
Neutralleiter Mittelungszeit	10 Minuten
Messperiodendauer ¹⁾	15 Minuten
Sommerzeit	von Monat 03 bis 10
Niedertarifzeit	Bei multimess F144-2-LED-...-5: Umschaltung über Buskommunikation Bei multimess F144-0-LED-...-5: Interne Uhr (22:00 bis 06:00)
Dämpfungsfaktor Strom, Spannung	dF 0 (keine Dämpfung)
Arbeitsimpuls	P (Wirkleistung für Bezug), 1 (1.000) Imp. /kWh, Impulsdauer 100 ms
Störmelderelais	Einschaltverzögerung tEIN = 0 sec. Abschaltverzögerung tAUS = 0 sec.
Analogausgänge (Option) ¹⁾	deaktiviert
Messperiodensynchronisation ¹⁾	Intern
Passwort	9999 / alle Funktionen sind frei zugänglich
Periodeneinträge im Lastprofilspeicher ¹⁾	35136 Einträge (8x 4392)
Tastensummer	An
Hysterese der Grenzwerte	01 %
Defaultmenü Startauswahl	deaktiviert

¹⁾Nicht bei multimess F144-0-LED-...-5

Durch einen RESET nicht verändert:

1. Buskommunikation
2. Uhrzeit
3. Sprache

7 Einstellbereich

Für die Parametrierung des Gerätes stehen folgende Einstellbereiche zur Verfügung:

Messspannung primär	1 V bis 9999 kV
Messspannung sekundär	100 V bis 500 V
Messstrom primär	1 A bis 99,99 kA
Messstrom sekundär	1 A oder 5 A
Mittelwert Messstrom und Neutralleiterstrom	Mittelungszeitraum 1 bis 15 Minuten
Neutralleiterstrom primär	1 A bis 99,99 kA
Neutralleiterstrom sekundär	1 A oder 5 A
Neutralleiter Messart	berechnet (calc) oder gemessen (Wandlereingang)
Messspannung Frequenznachführung	Auto (automatisch 45 bis 65 Hz), fest 50 Hz, fest 60 Hz
Messperiodendauer ¹⁾	1, 15, 30, 60 Minuten (über KBR-eBus)
Messperiodensynchronisation ¹⁾	dig. Eingang, interne Uhr, KBR-eBus, Tarifschaltung
Niedertarifzeit	dig. Eingang ¹⁾ , interne Uhr, KBR-eBus ¹⁾ bei intern: Startzeitpunkt hh:mm Endzeitpunkt hh:mm
Sommerzeit (Start bzw. Ende)	Monat 01 bis Monat 12
Sprache	deutsch, englisch
Anzeige-Dämpfungsfaktor Strom, Spannung	dF 0 (keine Dämpfung) bis 6 (höchste Dämpfung)
Arbeitsimpuls-Ausgabe	Wirkleistung oder Blindleistung, jeweils Bezug oder Abgabe
Impulswertigkeit	0.001 bis 9999 Imp/kWh bzw. /kBh
Impulslänge	30 bis 990 msek.
Grenzwerte Oberschwingungen	0 % bis 100 %
Störmelderelais-Verzögerung	Einschaltverzögerung tEIN 0 bis 255 Sek. Ausschaltverzögerung tAUS 0 bis 255 Sek.
Passwort	4-stellige Zahl, 9999 bedeutet alle Funktionen sind frei zugänglich
Uhrzeit, Datum	Einstellung hh:mm, dd:mm:jjjj

Fortsetzung

Tastensummer	An, Aus
Nullpunktsbildner	An, Aus
Busprotokoll ¹⁾	KBR-eBus seriell, Modbus seriell, KBR-eBus TCP, Modbus TCP, Profibus
Busparameter KBR-eBus seriell ¹⁾	Scanmode, Busadresse 1 bis 9999
Busparameter Modbus seriell ¹⁾	Busadresse 1 bis 247; Parity no, even, odd; Busprotokoll 19200, 9600, 4800 Baud; Übertragungsart RTU oder ASCII
Busparameter Modbus TCP (Option) ¹⁾	Busadresse nicht veränderbar
Busparameter KBR-eBus TCP (Option) ¹⁾	Scanmode, Busadresse 1 bis 9999
Busparameter Profibus (Option) ¹⁾	Busadresse 1 bis 126
Analogschnittstellen 1 bis 3 (Option) ¹⁾	Ausgabeformat: 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA 0 bis 10 Volt, 2 bis 10 Volt. Datenpunkte siehe Tabelle „Parametrierung Analogausgänge“ (Menü Extra - Analogausgänge). Unterer Grenzwert, oberer Grenzwert
Hysterese der Grenzwerte (im Unter- menü Grenzwertparametrierung)	1 % bis 99 %
Defaultmenü (Startauswahl)	Menü 01 bis 11 (U _{PH-N} bis Extra), deaktivierbar (Anzeige ----)

¹⁾Nicht bei multimess F144-0-LED-...-5

8. Programmierung

8.1 Busadresse einstellen (Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5)


















Menü	Tastenkombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Hauptmenü Extra Untermenü eBus	Eingabemodus starten (Bus Scan)	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0001</div> <div style="margin: 0 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">EBUS</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <input type="radio"/> U_{PH,N} <input type="radio"/> U_{PH,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">38.4</div> <div style="margin: 0 5px;">L2</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; width: 40px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="margin: 0 5px;">L3</div> </div> </div>	Display L1 zeigt die Geräteadresse an. Display L2 zeigt die Baudrate an.
Untermenü eBus Adresse zuweisen	Eingabemodus starten	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">SCAN</div> <div style="margin: 0 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">EBUS</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <input type="radio"/> U_{PH,N} <input type="radio"/> U_{PH,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">38.4</div> <div style="margin: 0 5px;">L2</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; width: 40px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="margin: 0 5px;">L3</div> </div> </div>	Display L1 zeigt an, dass sich das Gerät im Scan-Modus befindet. Sobald das Gerät am KBR-eBus erkannt wird, erfolgt die automatische Adresszuweisung durch die PC Software und die Adresse wird im Gerätespeicher eingetragen. Display L2 zeigt die Baudrate an.
 HINWEIS	oder	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	
Untermenü eBus Adresse manuell zuweisen	Wert ändern oder nächste Ziffer oder abbrechen oder speichern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0001</div> <div style="margin: 0 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">EBUS</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <input type="radio"/> U_{PH,N} <input type="radio"/> U_{PH,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">38.4</div> <div style="margin: 0 5px;">L2</div> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; width: 40px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="margin: 0 5px;">L3</div> </div> </div>	Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden. Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste .
 HINWEIS	 	Rücksprung ins Hauptmenü. Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.	

8.2 Busprotokoll einstellen (Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5)

Menü	Tasten-kombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Untermenü eBus	Eingabe- modus starten (Bus Scan)	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0001</div> <div style="margin-right: 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">EBUS</div> </div> <div style="font-size: 8px; margin-bottom: 10px;"> <input type="radio"/> U_{7b,N} <input type="radio"/> U_{7b,Ps} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos ep <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">38.4</div> <div style="margin-right: 5px;">L2</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px; width: 40px;">L3</div> </div>	<p>Display L1 zeigt die Geräteadresse an. Display L2 zeigt die Baudrate an. Das Einheiten-Display zeigt das aktuelle Busprotokoll an. (z. B. KBR-eBus)</p>
Untermenü eBus Adresse zuweisen	Eingabe- modus starten	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">SCAn</div> <div style="margin-right: 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">EBUS</div> </div> <div style="font-size: 8px; margin-bottom: 10px;"> <input type="radio"/> U_{7b,N} <input type="radio"/> U_{7b,Ps} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos ep <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">38.4</div> <div style="margin-right: 5px;">L2</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px; width: 40px;">L3</div> </div>	<p>Display L1 zeigt an, dass sich das Gerät im Scan-Modus befindet.</p> <p>Der Eingabemodus für das Einstellen des Busprotokolls wird mit der Taste gestartet.</p>
Untermenü eBus Busprotokoll ändern	Zum Busprotokoll wechseln Busprotokoll ändern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0001</div> <div style="margin-right: 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">EBUS</div> </div> <div style="font-size: 8px; margin-bottom: 10px;"> <input type="radio"/> U_{7b,N} <input type="radio"/> U_{7b,Ps} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos ep <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">38.4</div> <div style="margin-right: 5px;">L2</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px; width: 40px;">L3</div> </div>	<p>Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Die Busprotokoll-Anzeige blinkt (EBUS). Mit der Taste kann das Busprotokoll geändert werden, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> KBR-eBus (seriell) Modbus RTU (seriell) Modbus TCP (Option) KBR-eBus TCP (Option) Profibus (Option)
Untermenü eBus Busprotokoll abspeichern	abbrechen oder speichern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0001</div> <div style="margin-right: 5px;">L1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">MBUS</div> </div> <div style="font-size: 8px; margin-bottom: 10px;"> <input type="radio"/> U_{7b,N} <input type="radio"/> U_{7b,Ps} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos ep <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">19.2</div> <div style="margin-right: 5px;">L2</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">rtu</div> <div style="margin-right: 5px;">L3</div> </div> </div>	<p>Das Einheitsdisplay zeigt das gewählte Busprotokoll an, z.B. Modbus RTU.</p> <p>Display 2 zeigt die Baudrate an. Display 3 zeigt das Modbusprotokoll an (RTU).</p>
 HINWEIS	 	<p>Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.</p>	




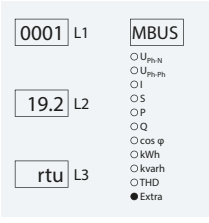






8.3 Busadresse und Baudrate für Modbus einstellen

(Nicht bei multimes F144-0-LED-...-5)

Menü	Tastenkombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Untermenü Modbus	 Eingabemodus starten	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="0001"/> L1</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="19.2"/> L2</div> <div><input type="text" value="rtu"/> L3</div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="MBUS"/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{RTU,N} <input type="radio"/> U_{RTU,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div>	Display L1 zeigt die Geräteadresse an. Display L2 zeigt die Baudrate an. Display L3 zeigt das eingestellte Busprotokoll an (RTU bzw. ASC).
Untermenü Modbus Adresse zuweisen	 Wert ändern oder  nächste Ziffer oder  abbrechen oder  speichern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="0001"/> L1</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="19.2"/> L2</div> <div><input type="text" value="rtu"/> L3</div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="MBUS"/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{RTU,N} <input type="radio"/> U_{RTU,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div>	Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste  kann der Wert dieser Stelle eingestellt werden. Die Weiterschaltung zur nächsten Ziffer erfolgt mit der Taste  .
 HINWEIS	 oder 	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	
Untermenü Modbus Übertragungsmodus zuweisen	 nächster Modus oder  abbrechen oder  speichern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="0001"/> L1</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="19.2"/> L2</div> <div><input type="text" value="rtu"/> L3</div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="MBUS"/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{RTU,N} <input type="radio"/> U_{RTU,PH} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos φ <input type="radio"/> kWh <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div>	Das Display L3 blinkt. Mit der Taste  können die verschiedenen Modi (RTU oder ASC) zugewiesen werden.
 HINWEIS	 oder 	Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.	

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung

<p>Untermenü Modbus</p> <p>Baudrate zuweisen</p>	<p> nächste Baudrate</p> <p>oder</p> <p> abbrechen</p> <p>oder</p> <p> speichern</p>		<p>Das Display L2 blinkt.</p> <p>Mit der Taste  können verschiedene Baudraten mit der jeweiligen Parität even / odd oder no Parity ausgewählt werden.</p> <p>4,8k Baud 9,6k Baud 19,2k Baud</p>
<p></p> <p>HINWEIS</p>	<p></p> <p></p> <p> oder </p>	<p>Rücksprung ins Hauptmenü</p> <p>Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden.</p> <p>Andernfalls: Rücksprung ins Hauptmenü.</p> <p>Im Eingabemodus (eine Ziffer blinkt) kann mit diesen Tasten zwischen den einzelnen Displays umgeschaltet werden.</p>	

9 Profibus

9.1 Funktionserweiterung Profibus

Das multimes F144-2-LED-...-5 ist mit der Option Profibus verfügbar.

Die zusätzlichen Funktionen sind in diesem Anhang erklärt (Profibus konfigurieren).

Das Busprotokoll Profibus steht nur zur Verfügung, wenn das Gerät mit einer Profibus-Schnittstelle ausgerüstet ist.

9.2 Busprotokoll einstellen

Menü	Tastenkombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Hauptmenü Extra			
Untermenü eBus	Eingabemodus starten (eBus Scan)	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">0001 L1 EBUS</div> <div style="margin-bottom: 10px;">38.4 L2</div> <div style="margin-bottom: 10px;">L3</div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{max} <input type="radio"/> U_{min} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> Q_{os} φ <input type="radio"/> kIWh <input type="radio"/> kVarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> </div>	Display L1 zeigt die Geräteadresse an. Display L2 zeigt die Baudrate an. Das Einheitsdisplay zeigt das aktuelle Busprotokoll an (z. B. eBus).
Untermenü eBus Adresse zuweisen	Eingabemodus starten	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">SCAN L1 EBUS</div> <div style="margin-bottom: 10px;">38.4 L2</div> <div style="margin-bottom: 10px;">L3</div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{max} <input type="radio"/> U_{min} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> Q_{os} φ <input type="radio"/> kIWh <input type="radio"/> kVarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> </div>	Im Display L1 erscheint SCAN, d.h. die Scan-Adresse wurde gesetzt. Der Eingabemodus für das Einstellen der Busadresse wird mit der Taste gestartet.
Untermenü eBus Busprotokoll ändern	Zum Busprotokoll wechseln Busprotokoll ändern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">SCAN L1 EBUS</div> <div style="margin-bottom: 10px;">38.4 L2</div> <div style="margin-bottom: 10px;">L3</div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> U_{max} <input type="radio"/> U_{min} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> Q_{os} φ <input type="radio"/> kIWh <input type="radio"/> kVarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div> </div>	Die erste Ziffer im Display L1 blinkt. Mit der Taste zur Busprotokollanzeige wechseln (Busprotokollanzeige blinkt). Mit der Taste kann das Busprotokoll geändert werden, z.B. von KBR-eBus auf Profibus

Fortsetzung rechts

Fortsetzung

Menü	Tasten-kombination	Geräteanzeige	Beschreibung
Untermenü eBus Busprotokoll abspeichern	abbrechen oder speichern	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="0001"/> L1</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text"/> L2</div> <div><input type="text"/> L3</div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PBUS</div> <input type="radio"/> U_{PhN} <input type="radio"/> U_{Phm} <input type="radio"/> I <input type="radio"/> S <input type="radio"/> P <input type="radio"/> Q <input type="radio"/> cos q <input type="radio"/> kWn <input type="radio"/> kvarh <input type="radio"/> THD <input checked="" type="radio"/> Extra </div>	Das Einheiten-Display zeigt das gewählte Busprotokoll an. Display 1 zeigt die Busadresse an.
 HINWEIS	 	Rücksprung ins Hauptmenü Weiter zum nächsten Untermenü, sofern vorhanden. Andernfalls Rücksprung ins Hauptmenü.	



HINWEIS

Ändern der Busadresse mit Taste (Eingabe), Stelle auswählen mit Taste , Adresse ändern mit Taste , abspeichern mit Taste .

10 Technische Daten

10.1 Mess- und Anzeigegrößen

Kurvenform für U und I		beliebig
Spannung	Effektivwert eines Messintervalls	Phase - N: $U_{L1-N}; U_{L2-N}; U_{L3-N}$ / Phase - Phase: $U_{L1-2}; U_{L2-3}; U_{L3-1}$
	Einheiten	[V; kV] Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00V bis 999.9kV
Strom (Scheinstrom)	Effektivwert eines Messintervalls	$I_{L1\text{ Mom}}; I_{L2\text{ Mom}}; I_{L3\text{ Mom}}$; Momentanwert je Phase
	Mittelwertbildung	$I_{L1\text{ Mit}}; I_{L2\text{ Mit}}; I_{L3\text{ Mit}}$; gleitender Mittelwert aus Effektivwerten über einen programmierbaren Zeitraum
	Einheiten	[A; kA; MA]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00A bis 999kA
Nulleiter- strom	Effektivwert eines Messintervalls	$I_{N\text{ Mom}} / I_{N\text{ Mit}}$ Momentan- und Mittelwert - vgl. "Phasenstrom"
	Einheiten	[A; kA; MA]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00A bis 999kA
Frequenz	Netzfrequenzmessung	f_{Netz} ; gemessen mit Netznachführung, wahlweise 50 Hz fest oder 60 Hz fest
	Einheiten	[Hz]
	Messbereich	45 ... 65Hz
Schein- leistung	Berechnung	$S_{L1}; S_{L2}; S_{L3}; S_{\text{ges}}$
	Einheiten	[VA; kVA; MVA]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00VA bis 999MVA
Wirk- leistung	Berechnung	$P_{L1}; P_{L2}; P_{L3}; P_{\text{gesamt}}$
	Einheiten	[W; kW; MW]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00W bis 999MW
Blind- leistung	Berechnung ind. & cap.	$Q_{L1}; Q_{L2}; Q_{L3}; Q_{\text{gesamt}}$; Unterscheidung ind./cap.
	Einheiten	[var; kvar; Mvar]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch.
	Messbereich	0.00var bis 999Mvar
Leistungs- faktor	Berechnung ind. & cap.	$\cos_{\varphi L1}; \cos_{\varphi L2}; \cos_{\varphi L3}; LF_{L1}; LF_{L2}; LF_{L3}; LF_{\text{Ges}}$; Unterscheidung ind./cap. \cos_{φ} in der Anzeige
	Messbereich	CosPhi 0,1 ind. - 1 - 0,1 cap., LF 0,1 - 1

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung

Wirkarbeit	Berechnung	W (HT/NT)
	Einheiten	[Wh; kWh; MWh; GWh]; Umschaltung der Anz. erfolgt automatisch
	Messbereich	0.0Wh bis 9999GWh
Blindarbeit	Berechnung	W_{bl} (HT/NT) → ind. oder kap.
	Einheiten	[varh; kvarh; Mvarh; Gvarh;]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.0varh bis 9999Gvarh
Harmonische Oberschwin- gungen	Klirrfaktor (THD) für Spannung	Spannung: KF- U_{L1} ; KF- U_{L2} ; KF- U_{L3}
	Teilkirrfaktoren	3.; 5.; 7.; 9.; 11.; 13.; 15.; 17. bis 63. Oberschwingung der Spannung für jede Phase getrennt
	Einheiten	[%]
	Messbereich	0.00% bis 100%
Harmonische Oberschwin- gungen des Stromes ¹⁾	Stromober- schwingungen, Summe der Stromober- schwingungen	3.; 5.; 7.; 9.; 11.; 13.; 15.; 17. bis 63. Oberschwingung des Stroms für jede Phase getrennt: I_{SumL1} ; I_{SumL2} ; I_{SumL3}
	Einheiten	[A; kA]; Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Messbereich	0.00A bis 999.9kA

¹⁾Nicht bei multimes F144-0-...-5

10.2 Messgenauigkeitsklasse (nach DIN EN 61557-12)

Messwert	Symbol	Genauigkeitsklasse
Spannung	U_{PHN}	0,2 / ± 1 Digit
Spannung	U_{PHPH}	0,2 / ± 1 Digit
Phasenstrom	I	0,5 / ± 1 Digit
Neutralleiterstrom gemessen	I_N	0,5 / ± 1 Digit
Neutralleiterstrom berechnet	I_{Nc}	2 / ± 1 Digit
Leistungsfaktor	PF_A	1 / ± 1 Digit
CosPhi der Grundschiwingung		1 / ± 1 Digit
Frequenz	f	0,02 / ± 1 Digit
Gesamt Scheinleistung	S_A	1 / ± 1 Digit
Gesamt Wirkleistung	P	1 / ± 1 Digit
Gesamt Blindleistung	E_a	1 / ± 1 Digit
Gesamt Blindleistung Grundschiwingung	Q_a	1 / ± 1 Digit
Gesamt Blindenergie Bezug und Abgabe	Q_a	1 / ± 1 Digit
Spannungsoberschwingungen	U_h	1 / ± 1 Digit
THD der Spannung	THD- R_u	1 / ± 1 Digit
Stromoverschwingungen ¹⁾	I_h	1 / ± 1 Digit

¹⁾Nicht bei multimes F144-0-...-5

10.3 Messprinzip

Abtastung	205 Messwerte pro Periode (50 Hz) 170 Messwerte pro Periode (60 Hz)
A/D Wandler	16 Bit
Messung von U und I	zeitgleiche Messwernerfassung bei U und I - Messung
Berechnung der Oberwellen	FFT mit 2048 Punkten über 10 Perioden (50 Hz) FFT mit 2048 Punkten über 12 Perioden (60 Hz)
Frequenzmessung	Bezug: Spannungsmessung zwischen Phase L1, L2, L3 - N; korrekte Frequenzmessung durch Netznachführung

10.4 Gerätespeicher

Arbeits-, Daten- & Parameterspeicher		2 MB Flash
Programmspeicher		512 kB Flash
Speichertyp ¹⁾		Ringspeicher
Langzeitspeicher ¹⁾ (1 Jahr)		Tageswerte für Wirk- und Blindarbeit (HT und NT) für Bezug und Abgabe
Langzeitspeicher ¹⁾ (Lastprofil) für 1464 / 732 / 366 / 24 Tage		60 / 30 / 15 / 1-Minuten - Werte von: Wirkarbeit, Blindarbeit (jeweils Bezug und Abgabe)
Extremwerte (Max. / Min.)		die aufgetretenen Höchstwerte seit Netzanschaltung oder manueller Extremwertlöschung (Schleppzeigerfunktion) mit Datum und Uhrzeit
Ereignisspeicher ¹⁾	Speicherumfang	1500 Ereignisse mit Datum und Uhrzeit ihres Auftretens
Betriebslogbuch ¹⁾	Speicherumfang	500 Einträge mit Datum und Uhrzeit ihres Auftretens
Grenzwertverletzungen	Erfassungszeit	≥ 200 ms
Spannungseinbrüche der Messspannung ¹⁾	Erfassungszeit	≥ 20 ms; Schwelle über PC einstellbar, Vorgabe nach Reset 85% der Nennspannung (nach EN 61000-4-30).

¹⁾Nicht bei multimess F144-0-...-5

10.5 Stromversorgung

Leistungsaufnahme <18VA, 10W	US1: ≈ 100 - 240V ±10% DC/50/60Hz
Leistungsaufnahme <15VA, 10W	US5: ≈ 22,5 - 64V ±10% DC/50/60Hz

10.6 Hardware - Ein und Ausgänge

10.6.1 Eingänge

Messeingänge für Spannung	$U_{L1-L2}; U_{L2-L3}; U_{L3-L1}$	3 x 5V...100V...120V AC (Messbereich 1) 3 x 20V...500V...600V AC (Messbereich 2)
	Eingangsimpedanz	1,2 MOHM (Ph-Ph)
	Messbereich	programmierbar durch Spannungs- und Stromwandler
Messeingänge für Strom	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}; I_N$	4 x 0,01A...1A...1.2A AC (Messbereich 1) 4 x 0,05A...5A...6 A AC (Messbereich 2)
	Leistungsaufnahme	$\leq 0,3VA$ pro Eingang bei 6A
	Messbereich	programmierbar durch Spannungs- und Stromwandler
Digital-eingänge ¹⁾	Tarifeingang	Digitaleingang für potentialfreien Kontakt Umschaltung HT/NT, Signal z.B. vom EVU Kontakt offen => Tarif HT Kontakt geschlossen => Tarif NT
	Synchroneingang	Digitaleingang für potentialfreien Kontakt Synchronisation der Messperiode; Impulslänge $\geq 250ms$
	Spannungsversorgung	27V / 15mA DC intern versorgt

¹⁾Nicht bei multimes F144-0-...-5

10.6.2 Ausgänge

Melderelais für Grenzwertverletzungen	Anzahl	2
	Kontakt	potentialfrei, bei GW-Verletzung geöffnet
	Ansprechzeit	programmierbar, max. 255 Sek.
	Schaltleistung	max. 250V (AC) / 2A potentialfrei - nicht berührungssicher. An beiden Relais muss die gleiche Phase anliegen.
Impuls- ausgang	Ausgabetypp	wirkarbeits- oder blindarbeitsproportional, am Gerät programmierbar 0.001 Imp/kWh bis 9990 Imp/kWh
	Optokopplerausgang	15 mA bei max. 35V; Schnittstelle S_0 -kompatibel
	Genauigkeitsklasse	2
	Impulsdauer	programmierbar, mind. 30 ms, max. 990 ms
	Spannungsversorgung	extern

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung

Analog- ausgang (Option) ¹⁾	Anzahl	3, gemeinsamer Minuspol
	Belastbarkeit	Max. 20mA bei Stromausgang (max. Bürde 500 Ohm) Max. 10V bei Spannungsausgang (min. Bürde 1000 Ohm)
	Signal	Parametrierbar 0-10V, 2-10V bzw. 0-20mA, 4-20mA
serielle Schnittstelle ¹⁾	BUS	RS485 zum Anschluss an den KBR-eBus oder Modbus; max. 32 Geräte, bis zu 1000 Geräte mit Busverstärker
	Baudrate	38400 fest bei KBR-eBus, parametrierbar bei Modbus
	Adressierung	Bei KBR-eBus: adressierbar bis Adr. 9999; automatisch per SW oder manuell am Gerät. Bei Modbus: Adr. 1 bis 247 manuell am Gerät.

¹⁾Nicht bei multimes F144-0-...-5

10.7 Elektrischer Anschluss

Anschlüsselemente		Steckklemmen
Zulässiger Querschnitt der Anschlussleitungen		2,5 mm ²
Mess- spannungs- eingänge	Absicherung	max. 1 A träge, max. C2 Automat Netztrennvorrichtung zugelassen nach UL/IEC
Messstrom- eingänge	Absicherung	KEINE!!! Stromwandlerklemmen k und l vor dem Öffnen des Stromkreises immer kurz- schließen!
Eingang Steu- erspannung	Absicherung	max. 1 A träge, max. C2 Automat Netztrennvorrichtung zugelassen nach UL/IEC
Relaisausgang	Absicherung	max. 2A mittelträge
BUS - Anschluss	Verbindungsmaterial	Für den korrekten Betrieb nur abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen verwenden; z. B. I-Y-St-Y2x2x0,8 EIB
Impuls- ausgang	Beschaltung & Leitungen	auf richtige Polarität achten! Für den korrekten Betrieb nur abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen verwenden; z.B. I-Y-St-Y2x2x0,8

Fortsetzung

Wandler-anschluss	Beschaltung	siehe Anschlussplan
Analogausgang	Beschaltung	auf richtige Polarität achten!
Schnittstellenanschluss	Anschlüsse für BUS-Verbindung über RS485	Klemme 90 (L) Klemme 91 (A) Klemme 92 (B)

10.8 Mechanische Daten

Schalttafelgerät	Gehäusemaße	144 x 144 x 60 mm (H x B x T)
	Einbauausschnitt	138 x 138 mm
	Gewicht	700 g

10.9 Umgebungsbedingungen, Elektrische Sicherheit und Normen

Umgebungsbedingungen	Normen	DIN EN 60721-3-3:1995-09 + DIN EN 60721-3-3/A2:1997-07; 3K5+3Z11; (IEC721-3-3;3K5+3Z11)	
	Betriebs- temperatur	K55 (-5°C +55°C)	
	Luftfeuchtigkeit	5% 95% nicht kondensierend	
	Lager- temperatur	K55 (-25°C +70°C)	
	Betriebshöhe	0....2000m über NN	
Elektrische Sicherheit	Normen	DIN EN 61010-1:2011-07; DIN EN 61010-2-030:2011-07	
	Schutzklasse	I	
	Überspannungs- kategorie, Messkategorie	Spannungsmessung: Strommessung: Stromversorgung:	CAT III: 300V; CAT II: 400V CAT III: 300V CAT III: 300V
	Bemessungs- stoßspannung	4kV	
Schutzart	Normen	DIN EN 60529:2014-09	
	Front	IP 40, mit Dichtung IP 51	
	Klemmen	IP 20	
EMV	Normen	DIN EN 61000-6-2:2006-03 + Berichtigung 1:2011-03 DIN EN 61326-1:2013-07 Geräte ohne Profibus DP: DIN EN 61000-6-3:2011-09 + Berichtigung 1:2012-11 Geräte mit Profibus DP: DIN EN 61000-6-4:2011-09	
Synchroni- sation ¹⁾	Ausführung	intern, manuell, Tarifumschaltung oder über KBR-eBus	
Synchroni- sationszeit- punkt ¹⁾		Bei interner Synchronisation bezogen auf die volle Stunde	

¹⁾Nicht bei multimess F144-0-...-5

KBR GmbH

Am Kiefernschlag 7
D-91126 Schwabach

T +49 (0) 9122 6373 -0
F +49 (0) 9122 6373 -83
E info@kbr.de

www.kbr.de