



Bedienungsanleitung Technische Referenz

multicomp

3-Phasen- Blindleistungsregler F144-3PH



**Ihr Partner in Sachen
Netzanalyse**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Bedienungsanleitung.....	4
1.2	Sicherheitsrelevante Zeichenerklärungen.....	5
1.3	Sicherheitstechnische Hinweise	6
1.4	Produkthaftung	7
1.5	Entsorgung.....	7
1.6	Überspannungs- und Blitzschutz..	7
2	Beschreibung der Funktionen des multicomp F144-3PH.....	8
3	Anschluss des multicomp	10
3.1	Installation und Montage.....	10
3.2	Stromwandler-Anschluss:	11
3.3	Anschlussplan	12
3.4	Klemmenbelegung	13
3.5	Reglergrundeinstellung (Werkseinstellung):	15
4	Bedien- und Anzeigenteil	18
4.1	Beschreibung der Tasten und Anzeigen	18
4.2	Beschreibung allgemeiner Einstellungen.....	19
4.3	Leitfaden zur Inbetriebnahme des multicomp F144-3PH.....	20
4.4	Prinzipielle Geräteprogrammierung:	22

© KBR Kompensationsanlagenbau GmbH
Satz- und Druckfehler sowie
technische Änderungen vorbehalten.

4.5	Wandlerverhältnis einstellen	23		
4.6	Menüübersicht.....	25		
4.6	Hauptmenü Cos ϕ	28		
4.6.1	Hauptmenü Spannung / Strom ...	30		
4.6.2	Hauptmenü Temperatur.....	31		
4.6.3	Hauptmenü Leistungen.....	32		
4.6.4	Hauptmenü Stufen	33		
4.6.5	Hauptmenü Uh Oberschwingun- gen Spannung.....	34		
4.6.6	Untermenü THD Spannung.....	35		
4.6.7	Hauptmenü Ih Oberschwingungen Strom	36		
4.6.8	Untermenü ID Strom.....	37		
4.6.9	Hauptmenü Extra	38		
4.7	Untermenüs	39		
4.7.1	Das Untermenü Messverfahren enthält folgende Punkte:.....	39		
4.7.2	Das Untermenü Inbetriebnahme enthält folgende Punkte:.....	39		
4.7.3	Das Untermenü Einstellungen enthält folgende Punkte:.....	41		
4.7.4	Das Untermenü Meldungen enthält folgende Punkte:	44		
5.	Hinweise zur Fehlersuche:	45		
6.	Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtungen.....	46		
7.	Technische Daten multicom F144-3PH.....	47		
7.1	Mess- und Anzeigegrößen.....	47		
7.2	Messgenauigkeit	48		
7.3	Messprinzip	48		
7.4	Gerätespeicher	48		
7.5	Stromversorgung	48		
7.6	Hardware - Ein- und Ausgänge			
7.6.1	Eingänge	49		
7.6.2	Ausgänge	49		
7.7	Elektrischer Anschluss	50		
7.8	Mechanische Daten.....	50		
7.9	Normen und Sonstiges	51		
7.10	Einstellbereiche:	52		
	ANHANG:			
	Datenpunktbeschreibung für das Modbus-Protokoll.....	55		
	1 Busprotokoll ändern	56		
	2 Unterstützte Modbus-Befehle.....	59		
	3 Datenformate	59		
	3 Schnittstellenparameter.....	61		
	5 Geräteeinstellungen	62		
	6 Datenpunkte.....	69		
	7 Geräteinformation.....	74		

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein **KBR-Qualitätsprodukt** 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 vorliegende 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.

1.1 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung 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.

1.2 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.



Warnung

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



Vorsicht

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



Hinweis

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

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

1.3 Sicherheitstechnische Hinweise

Um Bedienungsfehlern vorzubeugen wurde die Handhabung des vorliegenden Gerätes bewusst so einfach wie möglich gehalten. Auf diese Weise können Sie das Gerät rasch in Betrieb nehmen.

Aus eigenem Interesse sollten Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durchlesen. Bei der Montage sind die geltenden DIN / VDE Vorschriften zu beachten!

Netzanschluss, Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Bedienungsanleitung sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den geltenden Normen 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.



Vorsicht

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.

1.4 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 Sie unter **www.kbr.de** nachlesen können.

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

1.5 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.

1.6 Überspannungs- und Blitzschutz

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

2 Beschreibung der Funktionen des multicom F144-3PH

Der multicom F144-3PH LCD Blindleistungsregler arbeitet automatisch im 4-Quadranten-Betrieb (Generatorbetrieb), d. h. auch bei Rückspeisung ins EVU-Netz wird fehlende Kompensationsleistung problemlos erkannt und kompensiert.

Die Regelart des Gerätes ist optimierend, d. h. entsprechend der fehlenden Kompensationsleistung wählt der Regler die Schaltstufe mit der entsprechenden Größe zur Auskompensation aus. Die Schaltroutinen „Kreisschaltung“ und „Kombifilter“ sind nicht vorgesehen.

Durch Verwendung des Parameters „maximale Schaltleistung pro Schaltvorgang“ (Menü Extra / Inbetriebnahme / max. Schaltleistung) kann festgelegt werden, wieviele kvar der Regler gleichzeitig schalten darf (Zu- oder Abschaltung). Dadurch wird ein schnelleres Auskompensieren ermöglicht. Bei einem eingestellten Wert, der kleiner ist als die größte verfügbare Schaltstufe, wird automatisch der Wert der größten Stufe als Schaltkriterium verwendet.

Durch den integrierten TemperaturMesseingang wird zudem die Umgebungstemperatur in der Kompensationsanlage überwacht und bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Grenztemperatur der Ventilator zugeschaltet. Außerdem kann durch Vorgabe einer Alarm- bzw. Abschalttemperatur die Anlage geschützt und bei Gefahr durch Beschädigung durch Übertemperatur rechtzeitig abgeschaltet werden.

Zudem verfügt der Regler über eine Grenzwertüberwachungsfunktion zum Schutz der Kondensatoren vor Überspannungen und zu hoher Oberschwingungsbelastung von Spannung und Strom.

Durch die 3-phasige Erfassung von Spannung und Strom ist es möglich, nicht nur die bisherige dreiphasige Kompensation, sondern auch eine echte Einphasenkompensation (Symmetrierung) oder eine Mischung aus Einphasen- und Dreiphasenkompensation zu verwirklichen.

Als Messgröße für das Zuschalten oder Abschalten von Kompensationsstufen wird immer die Gesamt-Fehlleistung Q_f (Summe der Fehlleistung der Phasen L1, L2 und L3) benutzt. D.h. bei $Q_f =$ induktiver Wert werden Kondensatorstufen abgeschaltet bzw. Drosselstufen zugeschaltet, bei $Q_f =$ kapazitiver Wert werden Kondensatorstufen zugeschaltet bzw. Drosselstufen abgeschaltet.

Dabei lassen sich dreiphasige, phase-phase und einphasige Stufen für jede der 18 vorhandenen Kompensationsstufen separat programmieren. Außerdem ist es problemlos möglich, eine Kompensationsanlage mit ausschließlich kapazitiven Stufen, ausschließlich induktiven Stufen oder im gemischten Betrieb zu betreiben.

Bei der dreiphasigen Messung werden die Messwerte für jede Phase einzeln angezeigt, so daß die momentanen Netzverhältnisse sehr genau beurteilt

werden können. Bei einphasiger Messung werden die Messwerte der gemessenen Phase angezeigt, die Leistungswerte jedoch als Summenleistung zusätzlich hochgerechnet.

Durch die Verwendung eines zusätzlichen digitalen Eingangs ist es möglich, einen zweiten abweichenden Ziel-CosPhi zu aktivieren. Außerdem verfügt das Gerät über eine RS485-Busschnittstelle zum Betrieb am KBR eBus mit der PC-Software **visual energy**. Dies ermöglicht eine komfortable Visualisierung der Messwerte und des Betriebszustandes des Reglers, sowie eine bequeme Parametrierung des Gerätes von der Leitzentrale aus.

Diese serielle Schnittstelle kann wahlweise auch über Modbus (RTU) angesprochen werden. Eine ausführliche Beschreibung befindet sich im Anhang „Modbus – Telexbeschreibung“.

Folgende Hinweise für die Inbetriebnahme und den Betrieb sind zu beachten:

Bei einem Betrieb am Dreileiternetz muß ein Nullpunktbildner eingesetzt werden (z.B. 700/100 V AC, primärseitig dreiphasiger Anschluss, bei KBR erhältlich), da der Regler für einen problemlosen Betrieb einen Neutralleiter benötigt.

Bei dem Betrieb als einphasig messender Regler ist der Messstrom immer an den Anschlussklemmen 20 und 21 (k1 und I1) anzuschließen. Nach der Funktionsumstellung auf einphasigen Betrieb kann eingestellt werden, welche Phasenverschiebung der Messstrom zur Messspannung hat (Menü Inbetriebnahme / Wandler / Hauptstromwandler / Phase I. Die Messspannung muß in diesem Fall an den Klemmen 10 (L1) und 13 (N) angeschlossen werden.

Bei dieser Betriebsart muß die Kompensationsanlage ausschließlich mit 3-phasigen Stufen ausgestattet sein, da die einphasige Messung auf dreiphasigen Betrieb hochgerechnet wird.

Wenn der Messstrom aus einer anderen Phase als die Messspannung entnommen wird, ist diese Verschiebung unter dem Menüpunkt Extra / Inbetriebnahme / Wandler / Hauptstromwandler / Phase I einzustellen (0°, 120°,240°).

Folgende Einstellungen sind möglich:

U-L1, I-L1	=	0°
U-L1, I-L2	=	120°
U-L1, I-L3	=	240°
U-L2, I-L2	=	0°
U-L2, I-L3	=	120°

U-L2, I-L1	=	240°
U-L3, I-L3	=	0°
U-L3, I-L1	=	120°
U-L3, I-L2	=	240°



Hinweis

Eine Phase-Phase-Messung (2 Messphasen ohne Neutralleiter) ist bei diesem Gerät nicht möglich.

Bei einem gemischten Betrieb von Schützstufen und Thyristorstufen werden die Thyristorstufen erkannt, wenn die eingestellte Entladezeit kleiner als 1 Sekunde ist.

Dabei wird eine zugeschaltete Thyristorstufe nach 60 Sekunden für den Dauerbetrieb von einer vergleichbaren Schützstufe (soweit vorhanden) übernommen. So wird eine rasche Auskompensation bei schnellen Lastwechseln gewährleistet.

Bei Mischbetrieb von Phase-Phase - und Phase-N – Stufen darf die größte Phase-N – Stufe nicht größer sein als die größte Phase-Phase – Stufe. Die kleinste einphasige Stufe sollte nur halb so groß sein wie die kleinste Phase-Phase – Stufe.

Bei Mischbetrieb von Phase-N – Stufen und dreiphasigen Stufen muss die größte dreiphasige Stufe größer sein als die Kombinationsstufe aus Phase-N - Stufen.

Bei Mischbetrieb von Phase-Phase – Stufen und dreiphasigen Stufen muss die größte dreiphasige Stufe größer sein als die Kombinationsstufe aus Phase-Phase – Stufen.

Bei einphasiger Kompensation (nur Phase-N – Stufen oder nur Phase-Phase – Stufen) muss immer dreiphasige Messung programmiert werden.

3 Anschluss des multicom

3.1 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 Stromversorgungsseingang durchzuführen.

**Vorsicht**

Sowohl die Steuerspannung, als auch die anliegenden Messspannungen des Gerätes sind bauseits mit einer Vorsicherung abzusichern.

Beim Anschluss der Stromwandler ist auf die Energieflussrichtung und die korrekte Zuordnung zu dem Spannungspfad zu achten!

**Hinweis**

Folgende Punkte sind beim Anschluss des Gerätes zu beachten:

- Energieflussrichtung
- Zuordnung Messspannungseingang / Stromwandlereingang

3.2 Stromwandler-Anschluss:

- **Energieflussrichtung:**

Beim Einbau eines Wandlers ist auf die Stromfluss- bzw. Energieflussrichtung zu achten. Bei falsch herum eingesetztem Stromwandler erhalten Sie ein negatives Vorzeichen vor dem angezeigten Strom-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.

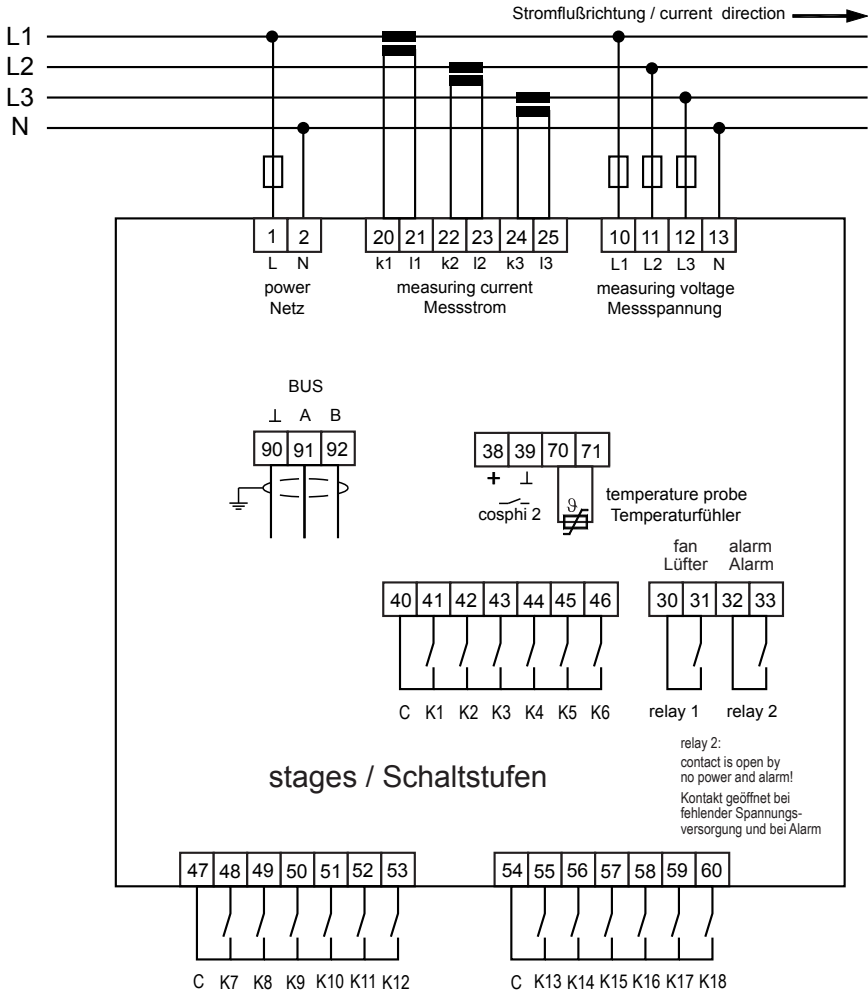
- bei korrektem Anschluss und richtiger Energieflussrichtung zeigt das Gerät positiven Strom an.
- bei Falschanschluss ist der angezeigte Strom negativ. Tauschen Sie die Anschlüsse solange, bis die Anzeige korrekte Werte liefert.

Gleiches gilt für die Eingänge von Phase L2 und Phase L3!

**Vorsicht**

Vor jeder Tauschaktion muss der Strommesswandler kurzgeschlossen werden!

3.3 Anschlussplan



3.4 Klemmenbelegung

Klemme:	
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 Spannungen von 85 – 265V AC/DC (Gerätespannung siehe Typenschild) versorgt werden.</p>
10 (L1) 11 (L2) 12 (L3) 13 (N):	<p>Messeingang für Spannung</p> <p>Spannungsmessung sowohl als PH-N oder PH-PH - Messung. Dreiphasige oder einphasige Messung für 25... 230...280V AC PH-N, 50/60 Hz. Die Messbereiche sind programmierbar. Für höhere Spannungen ist der Anschluss über Spannungswandler notwendig (Mittelspannungsmessung x/100 V), Messbereich von 500V Ph-Ph bis 30,0 KV Ph-Ph.</p>
20 (k1) und 21 (l1) 22 (k2) und 23 (l2) 24 (k3) und 25 (l3):	<p>Messeingänge für Strom</p> <p>Der Messeingang für Strom muss über einen Stromwandler x/1A AC oder x/5A AC angeschlossen werden. Beim Anschluss des Wandlers ist auf die Stromflussrichtung, sowie auf die richtige Zuordnung zwischen dem Messspannungseingang und dem Stromwandlern zu achten!</p>
30 und 31:	<p>Potentialfreier Relaiskontakt</p> <p>Dieser Kontakt dient als Schaltausgang für die Lüftersteuerung. Maximale Schaltleistung 2A bei 250V AC.</p>
32 und 33:	<p>Potentialfreier Relaiskontakt</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.</p>
40 (C): 47 (C): 54 (C):	<p>Anschluss für die Versorgungsspannung der Relaisausgänge Klemme 41 bis 46</p> <p>Anschluss für die Versorgungsspannung der Relaisausgänge Klemme 48 bis 53</p> <p>Anschluss für die Versorgungsspannung der Relaisausgänge Klemme 55 bis 60</p> <p>Die Relais der Steuerausgänge der Lastschütze haben einen gemeinsamen Anschluss der Versorgungsspannung.</p>

Klemmenbelegung

Klemme:	
41 (K1) bis 46 (K6) 48 (K7) bis 53 (K12) 55 (K13) bis 60 (K18):	Potentialbehaftete Relaiskontakte Diese Kontakte dienen als Steuerausgänge für die Lastschütze der Kompensationsstufen. Die Kontakte sind im stromlosen Zustand des Gerätes und bei nicht geschalteten Stufen geöffnet. Maximale Schaltleistung 2A bei 250V AC.
38 (+) und 39 (-):	Eingang für potentialfreien Relaiskontakt Dieser Eingang dient als Umschalteingang für den Ziel-Cosphi. Im Anwendungsfall kann hier von Ziel-Cosphi 1 auf Ziel-Cosphi 2 umgeschaltet werden. Beim Anschluss eines elektronischen Schalters ist unbedingt auf richtige Polarität zu achten.
70 (+) und 71 (-):	Temperaturfühlereingang An diesem Eingang kann ein Temperaturfühler, z.B. PT1000, zur Messung der Schaltschranktemperatur angeschlossen werden. TemperaturMessbereich von -10°C bis +60°C.
90 (Masse) 91 (A) 92 (B):	Schnittstellenanschluss Zur Kommunikation am KBR eBus

3.5 Reglergrundeinstellung (Werkseinstellung):

Messverfahren:	Dreiphasig
----------------	------------

Inbetriebnahme:	
Messspannungswandler:	Primärspannung 400 V Ph-Ph Sekundärspannung 400 V Ph-Ph
Nullpunktbildner:	aus
Hauptstromwandler:	Primärstrom 1000 A Sekundärstrom 5 A
Drehfeld I:	0° (bei einphasiger Messung)
Bezug Ziel-CosPhi 1:	0,95 induktiv
Bezug Ziel-CosPhi 2:	0,95 induktiv
Abgabe Ziel-CosPhi:	1,00
Alarm-CosPhi:	0,92 induktiv
Stufenleistung:	nicht programmiert
Entladezeit:	180 Sekunden
Schaltungsart:	3-phasig
Stufenart:	Kondensatorstufe
Stufenschaltmodus:	Automatik
Max. Schaltleistung pro Schaltung	1 kvar bzw. größte programmierte Stufenleistung

Anzeige:	
LCD Kontrast:	70%
LCD Helligkeit:	60%
Dimm-Zeit:	15 Minuten
Dimm-Helligkeit:	0%

System Grundparameter Schaltverhalten:	
Hysterese Zuschaltung:	100% der kleinsten Stufenleistung
Hysterese Abschaltung:	100% der kleinsten Stufenleistung
Störmeldeverzögerung:	1200 Sekunden (20 Minuten)
Ruhezeit:	10 Sekunden
Schaltabstand:	8 Sekunden
Dämpfungsfaktor Strom:	2
Dämpfungsfaktor Spannung:	2
Dämpfungsfaktor Qfehl:	2

System Grundparameter Temperaturparameter:	
Messung:	aktiv
Schaltwellen:	
Lüfter zu:	28°C
Lüfter ab:	23°C
Stufen zu:	43°C
Stufen ab:	48°C

System Grundparameter Grenzwerte:	
Grenzwert Schaltspiele:	80000 Zuschaltungen
Schaltspielzählung:	aktiv durch programmierten Grenzwert
Grenzwert Überspannung:	440 VAC PhPh (entspricht 10 %)
Grenzwert Strom Schwachlast:	0,01 A
Grenzwert Strommittelwert:	1200 A
Grenzwert THD:	8% (0% = Überwachung deaktiviert) aktiv durch programmierten Grenzwert
Grenzwert Id:	0 % (0% = Überwachung deaktiviert) aktiv durch programmierten Grenzwert

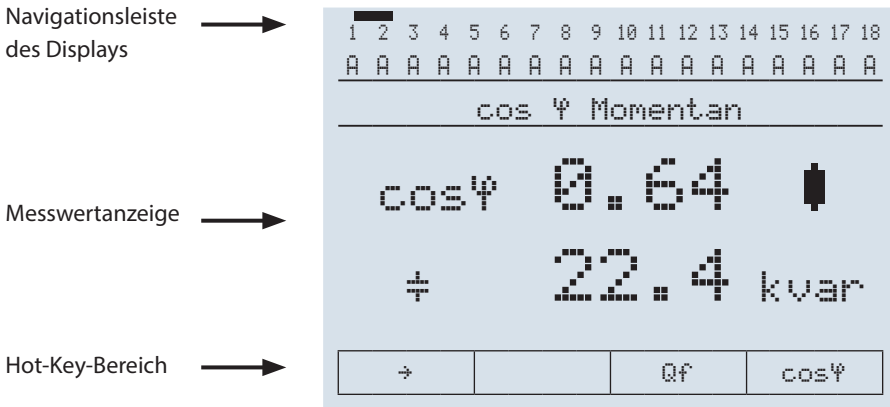
Sonstiges:	
Abtastfrequenz	Automatik
Störmeldemaske	Bei allen Störungen Meldung und Störmelderelais

Service:	
Passwort:	kein Passwort (9999, d.h. alle Funktionen sind frei zugänglich)

LCD-Parameter, Abtastfrequenz, Paßwort, Busparameter und Spracheinstellung bleiben bei Reset erhalten.

Störmeldemaske:	
Stufenleistung fehlt:	Meldung und Störmelderelais
Netzausfall:	Meldung und Störmelderelais
Reset durchgeführt:	Meldung und Störmelderelais
Temperaturabschaltung der Stufen:	Meldung und Störmelderelais
Messstrom fehlt:	Meldung und Störmelderelais
Messspannung fehlt:	Meldung und Störmelderelais
Schwachlastbetrieb:	Meldung und Störmelderelais
GW Harm. U überschritten:	Meldung und Störmelderelais
GW Harm. I überschritten:	Meldung und Störmelderelais
GW Schaltspiele überschritten:	Meldung und Störmelderelais
GW Überspannung überschritten:	Meldung und Störmelderelais
GW Strommittelwert überschritten:	Meldung und Störmelderelais
Anlage zu klein:	Meldung und Störmelderelais

4 Bedien- und Anzeigenteil



4.1 Beschreibung der Tasten und Anzeigen

1 Navigationsleiste des Displays

Die Navigationsleiste zeigt das ausgewählte Hauptmenü und erleichtert somit die Bedienung des Gerätes erheblich. Der Anwender erkennt sofort in welchem Menü er sich gerade befindet.

2 Messwertanzeige

Die DOT-Matrix-Anzeige wird normalerweise für die Messwertanzeige verwendet. In einigen Untermenüs wird dieser Anzeigebereich dazu genutzt, Zusatzinformation für die komfortable Bedienerführung anzuzeigen.

3 Hot-Key-Bereich

Die Textzeile korrespondiert mit den darunter liegenden Funktionstasten und dient zur Ausgabe von Meldungen und Texten. Das Zusammenspiel von Taste und zugehöriger Anzeige ermöglicht eine sehr komfortable und selbsterklärende Bedienung.

Betriebsmeldungen der einzelnen Schaltstufen:

1 = Schaltstufen - Nummer

A = im Automatik-Betrieb zugeschalten

1 = Schaltstufen - Nummer

= im Automatik-Betrieb abgeschalten

1 = Schaltstufen - Nummer

H = im Hand-Betrieb zugeschalten

1 = Schaltstufen - Nummer

0 = im Hand-Betrieb abgeschalten oder keine Leistung programmiert

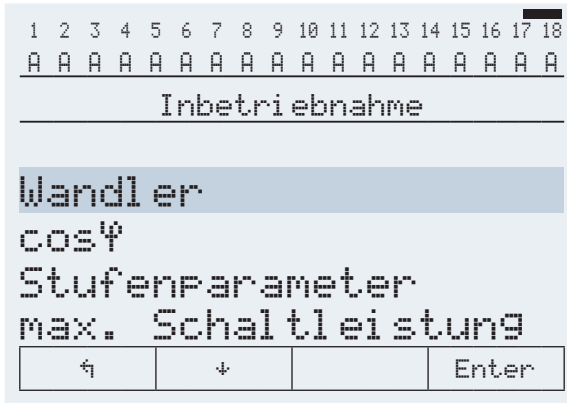
4.2 Beschreibung allgemeiner Einstellungen:

- Dämpfung (DF) = Reduzierung der Anzeigeschwankungen des Displays, der Messzyklus des Reglers wird davon nicht beeinflusst
- Ruhezeit (t-Ruhe) = Beginnt bei Auskompensation, nach Ablauf der Ruhezeit erfolgt die nächste Schalthandlung
- Störmeldeverzögerung(t-Stör) = Betrifft die Meldung **AZK (Anlage zu klein)**, d.h. alle Stufen sind zugeschaltet, der eingestellte Alarm-CosPhi wird jedoch nicht erreicht. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird eine Störmeldung ausgegeben
- Hysterese (Hyst.) = Bezieht sich auf die kleinste verfügbare Stufenleistung und die Unter- oder Überkompensation, d.h. das Zu- oder Abschalten beginnt bei dem eingestellten Prozentwert
- Schaltabstand = Die eingestellte Zeit gibt den Abstand zwischen zwei Schalthandlungen an
- Schaltspielgrenze = Bei Erreichen des eingestellten Werts wird eine Meldung ausgegeben. Der Wert richtet sich nach den Angaben des Schützherstellers.
- Abschaltsschwelle GW U = Überspannungsabschaltung zum Schutz der Anlage, d.h. das Abschalten der Stufen beginnt beim Überschreiten des eingestellten Grenzwertes (Hysterese = 1 % des eingestellten Grenzwertes).

4.3 Leitfaden zur Inbetriebnahme des multicom F144-3PH

Startmenü Inbetriebnahme:

Wenn es sich bei dem multicom um eine Erstinbetriebnahme handelt, erscheint nach dem Anlegen der Versorgungsspannung als Startbildschirm (nach der Initialisierungsphase) das Menü Extra / Inbetriebnahme:



Diese Anzeige dient zur Erstinbetriebnahme des Reglers, wobei hier alle notwendigen Einstellungen vorgenommen werden können.

Regler vorkonfiguriert:

Wenn ein Regler in Betrieb genommen werden soll, der ab Werk bereits in eine KBR-Kompensationsanlage eingebaut ist, müssen lediglich die Kenngrößen des Stromwandlers parametrieren werden.

1. Parametrierung der Stromwandlergrößen

Damit der Kompensationsregler richtig mißt, müssen alle Parameter, die den Stromwandler betreffen, korrekt eingestellt werden. Es sind der Primärstrom und der Sekundärstrom des Wandlers einzustellen. Diese Kenngrößen können auf dem Typenschild des Stromwandlers abgelesen werden. Außerdem ist die Phasenzuordnung des Wandlers richtig einzustellen. Dies bedeutet es muss im Regler eingestellt werden, in welcher Phase (L1, L2, L3) der Stromwandler eingebaut ist. Bei dreiphasiger Messung entfällt diese Einstellung.

2. Funktionstest

Nachdem alle Punkte Schritt für Schritt programmiert wurden, sollte abschließend noch ein Funktionstest durchgeführt werden. Dafür muss als erstes der Regler für wenige Sekunden von der Spannungsversorgung genommen werden. Nach dem erneuten Anlegen der Spannungsversorgung muss der Regler selbstständig anlaufen. Wenn direkt nach dem Einschalten der Spannung der $\cos\varphi$ im Menü $\cos\varphi$ Momentan abgelesen wird, so sollte dort ein niedriger induktiver $\cos\varphi$ zu sehen sein. Nach ca. 60 Sekunden beginnt der Regler die einzelnen Kondensatorstufen zuzuschalten.

Der $\cos\varphi$, der im Menü $\cos\varphi$ Momentan abgelesen werden kann, sollte nun im Vergleich zu vorher gestiegen sein oder durch das Zuschalten weiterer Stufen weiter steigen. Ist die Kompensationsanlage richtig ausgelegt, sollte der Regler nach einiger Zeit auf den eingestellten Ziel- Cosinus ausregeln.

Regler nicht vorkonfiguriert:

Wenn ein Regler in Betrieb genommen werden soll, der noch nicht vorkonfiguriert ist, müssen die folgenden Schritte Punkt für Punkt abgearbeitet werden.

1. Parametrierung der Stromwandlergrößen

Damit der Kompensationsregler richtig mißt, müssen alle Parameter, die den Stromwandler betreffen, korrekt eingestellt werden. Es sind der Primärstrom und der Sekundärstrom des Wandlers einzustellen. Diese Kenngrößen können auf dem Typenschild des Stromwandlers abgelesen werden. Außerdem ist die Phasenzuordnung des Wandlers richtig einzustellen. Dies bedeutet es muss im Regler eingestellt werden, in welcher Phase (L1, L2, L3) der Stromwandler eingebaut ist. Bei dreiphasiger Messung entfällt diese Einstellung.

2. Einstellung des Ziel- Cosinus

Den Ziel- Cosinus, der an dieser Stelle eingestellt werden sollte, können Sie von Ihrem Energieversorgungsunternehmen erfahren. Ab Werk ist der Ziel- Cosinus auf 0,95 induktiv eingestellt.

3. Konfiguration der Kondensatorstufen

Die Stufen können händisch konfiguriert werden. Die wichtigste Einstellung, die dabei beachtet werden sollte, ist die Stufenleistung. Die Stufenleistung kann über das Typenschild der Stufe bzw. über den Schaltplan in Erfahrung gebracht und anschließend händisch einprogrammiert werden.

4. Funktionstest

Nachdem alle Punkte Schritt für Schritt programmiert wurden, sollte abschließend noch ein Funktionstest durchgeführt werden. Dafür muss als erstes der Regler für wenige Sekunden von der Spannungsversorgung genommen werden.

Nach dem erneuten Anlegen der Spannungsversorgung muss der Regler selbstständig anlaufen. Wenn direkt nach dem Einschalten der Spannung der $\cos\varphi$ im Menü $\cos\varphi$ Momentan abgelesen wird, so sollte dort ein niedriger induktiver $\cos\varphi$ zu sehen sein. Nach ca. 60 Sekunden beginnt der Regler die einzelnen Kondensatorstufen zuzuschalten.

Der $\cos\varphi$, der im Menü $\cos\varphi$ Momentan abgelesen werden kann, sollte nun im Vergleich zu vorher gestiegen sein oder durch das Zuschalten weiterer Stufen weiter steigen. Ist die Kompensationsanlage richtig ausgelegt, sollte der Regler nach einiger Zeit auf den eingestellten Ziel- Cosinus ausregeln.

4.4 Prinzipielle Geräteprogrammierung:

Die Menüführung des multicom ist selbsterklärend. Der Benutzer wird durch Bedienhinweise am Display in der jeweiligen Situation vom Gerät geführt und unterstützt. Folgende Begriffe sind für die Programmierung vorhanden:

Enter	Einsprung für Parametrierung
EDIT	Ausführen der Parametrierung
⇩	Untermenü oder Parameterwahl
+	Werteingabe
⊗	Auswahl
JA	Bestätigung zum Abspeichern der Parametrierung
NEIN	Verwerfen der Parametrierung
⇧	Rücksprung

Als Beispiel für die grundsätzliche Vorgehensweise der Programmierung wird eine Funktion im Menü **Extra / Inbetriebnahme** herangezogen.

Menüpunkt: Wandler

Wandler				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
⇧	⇩	⇩	ENTER	Display Hot-Key-Bereich
			Einsprung für Parametrierung	
		Menüauswahl		
	Menüauswahl			
Rücksprung				

4.5 Wandlerverhältnis einstellen

Nach Drücken der Tasten **F2** und danach **F4** erscheint im Hot-Key-Bereich des Display folgende Anzeige:

Hauptstromwandler				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
←	+	+	ENTER	Display Hot-Key-Bereich
			Einsprung für Parametrierung	
		Menüauswahl		
	Menüauswahl			
Rücksprung				

Nach Drücken der Taste **F4** erscheint im Hot-Key-Bereich des Display folgende Anzeige:

F1	F2	F3	F4	
←			EDIT	Display Hot-Key-Bereich
		Parametrieren Stromwandler primär		
Rücksprung				

Nach Drücken der Taste **F4** (EDIT) erscheint im Hot-Key-Bereich des Display folgende Anzeige:

F1	F2	F3	F4	
←		+	+	Display Hot-Key-Bereich
			Werteingabe	
		Weiterschalten zum nächsten Digit		
Rücksprung				

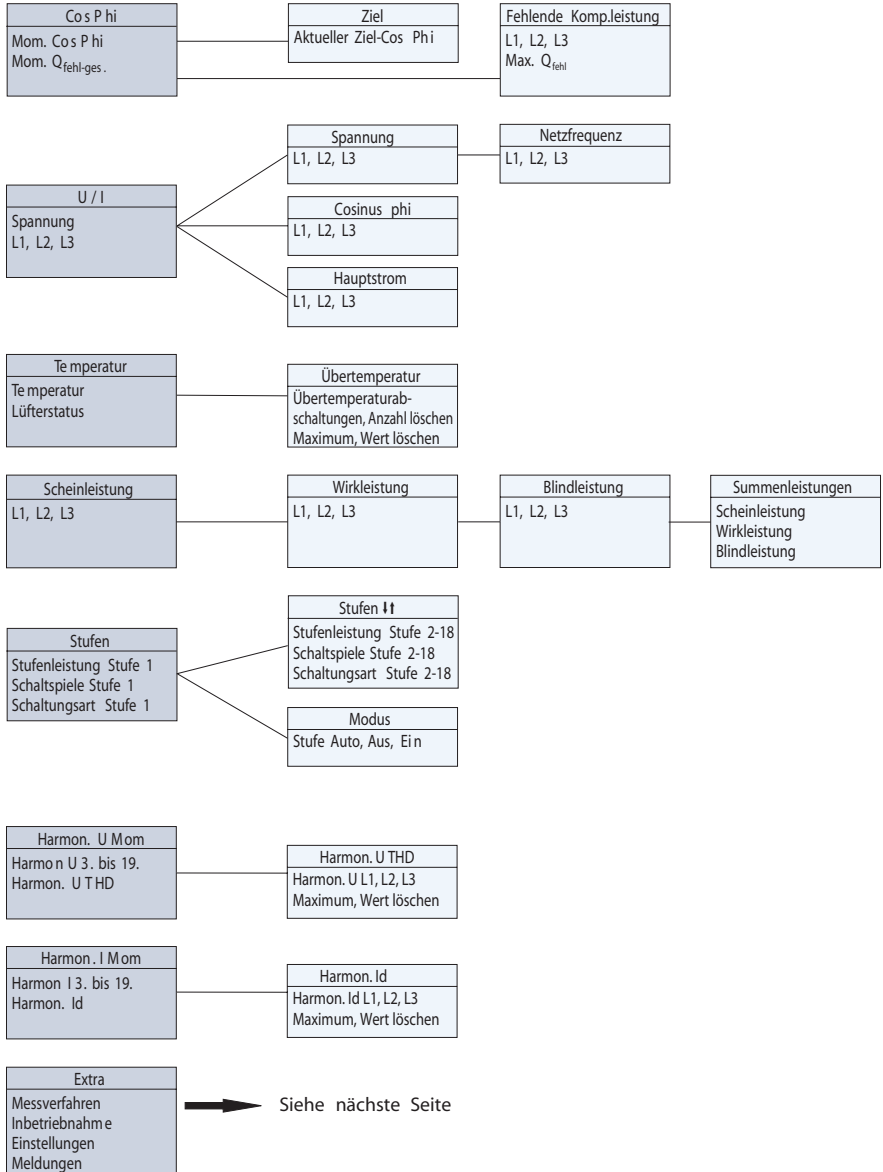
Wenn die **Einstellung verändert** wurde, erscheint folgende Anzeige im Hot-Key-Bereich des Displays:

F1	F2	F3	F4	
NEIN	JA	→	+	Display Hot-Key-Bereich
			Werteingabe	
		Weiterschalten zum nächsten Digit		
	Abspeichern der letzten Änderung			
Verlassen des Einstellmenüs ohne Speichern				

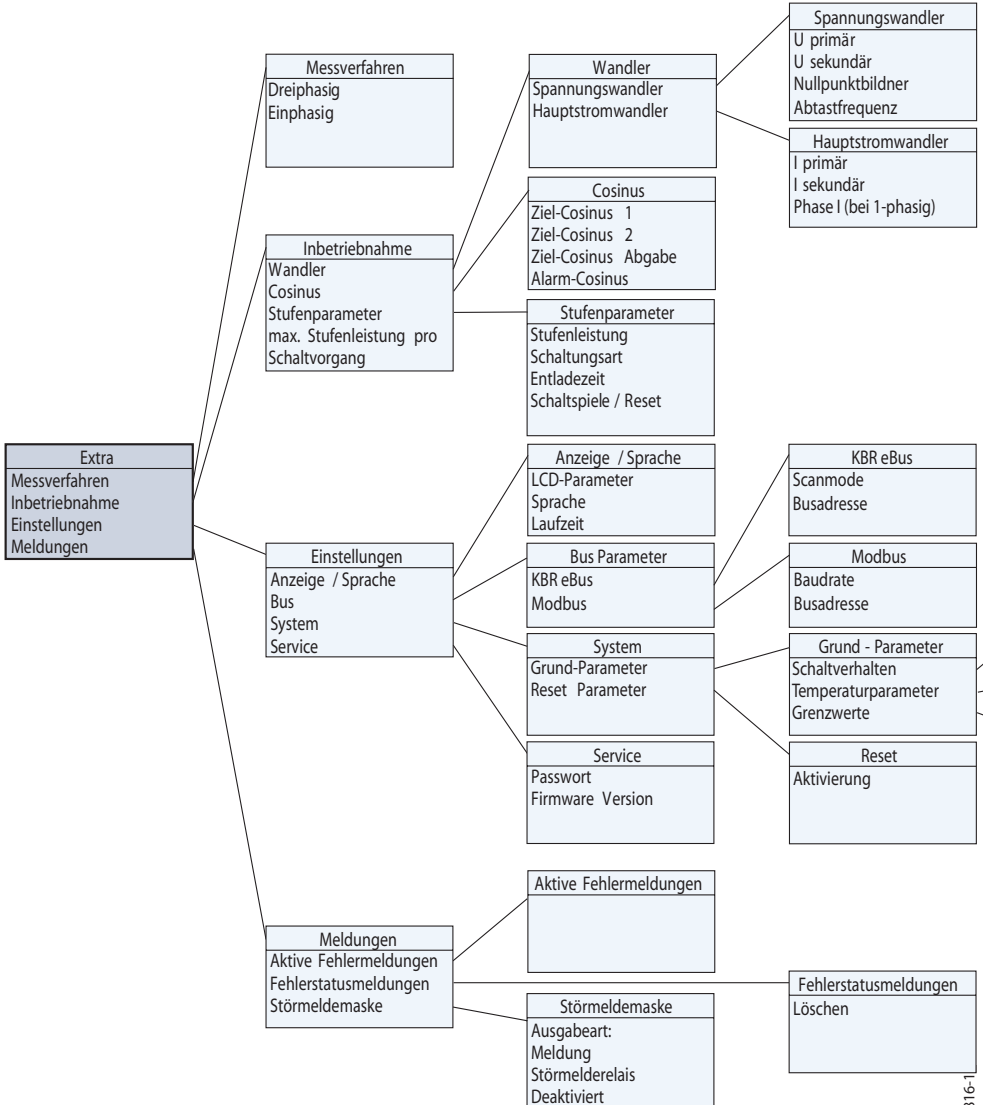
4.6 Menüübersicht

Hauptmenüs

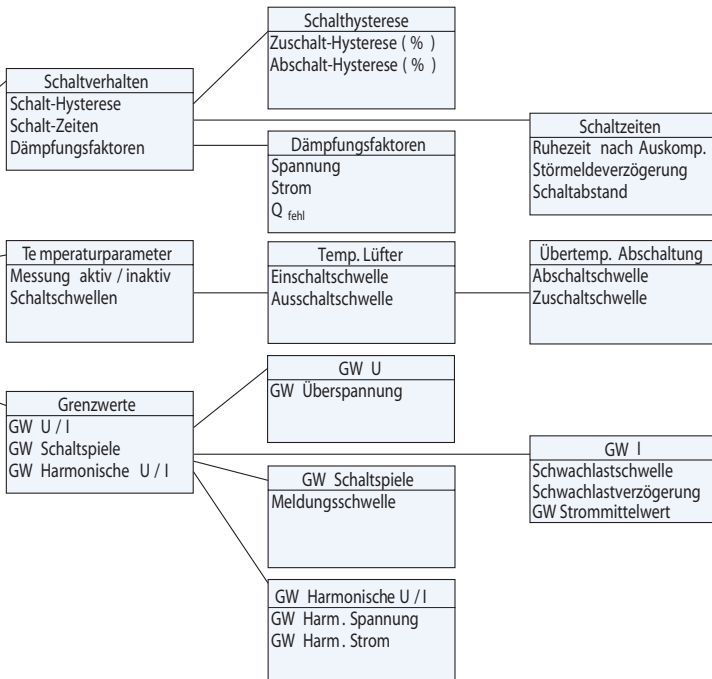
Untermenüs



19836_EDEBD0226-1816-1_DE

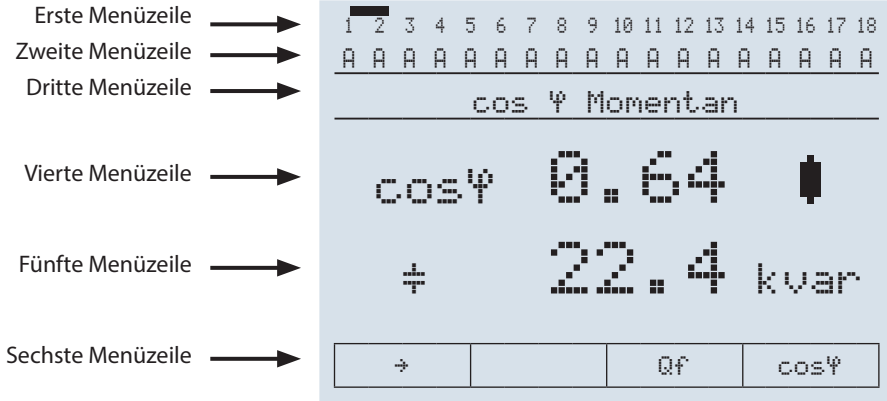


1983G_EDEBA0226-1816-1



19836_EDEBD0226-1816-1_DE

4.6 Hauptmenü Cos φ



Die Displayanzeige ist in verschiedene Menüzeilen aufgeteilt. Die Anzahl ist abhängig vom jeweils angewählten Haupt- oder Untermenüpunkt:

- Erste Menüzeile: Anzeige, welches der acht Hauptmenüs angezeigt wird
- Zweite Menüzeile: Zustandsanzeige der Ausgangslinien
- Dritte Menüzeile: Bezeichnung des aktuellen Menüs und Meldungshinweise
- Vierte und fünfte Menüzeile: Werteanzeige des aktuellen Menüs
- Sechste Menüzeile: Navigation im angezeigten Menü

cos φ Momentan				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→		Qf	cos φ	Display Hot-Key-Bereich
			Anzeige des aktuellen Ziel-cosphi	
		Anzeige der fehlenden Kompensationsleistung bzw. Maximalwert		
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

Hauptmenü:	= cos φ Momentan
Stufenmodus:	= alle Stufen Automatik Ein
Menübezeichnung:	= cos φ Momentan
Gemessener cos φ :	= 0,64 induktiv
Fehlende Kompensationsleistung:	= 22,4 kvar

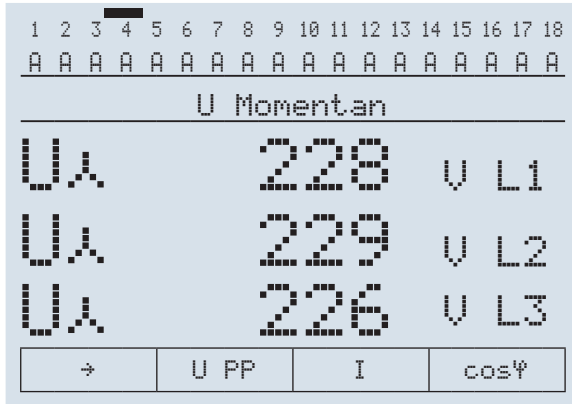
Durch 2x Drücken der Taste **F3** kann der **Maximalwert der fehlenden Kompensationsleistung** angezeigt werden. Dabei wird der Wert in kvar angezeigt. Dieser Wert wird erst dann angezeigt, wenn alle verfügbaren Stufen zugeschaltet sind und nach Ablauf der eingestellten Störmelverzögerungszeit der eingestellte Alarm-Cosphi nicht erreicht wurde.

Sobald der Wert eingetragen wird, erscheint in dem Untermenü Meldungen die Statusmeldung **Anlage zu klein**.

**Hinweis**

Die Anzeigen in den Fenstern der Messwerte zeigen bei 3-phasiger Messung die Werte der einzelnen Phasen getrennt. Bei 1-phasiger Messung wird nur der Wert der gemessenen Phase angezeigt

4.6.1 Hauptmenü Spannung / Strom

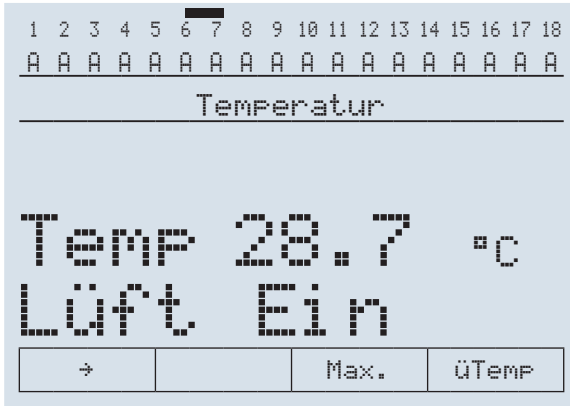


U Momentan				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→	U PP	I	cosφ	Display Hot-Key-Bereich
			Anzeige des Cosinus Phi	
		Anzeige des Scheinstroms		
	Anzeige der Spannung Phase-Phase und der Netzfrequenz			
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

gemessene Spannung pro Phase (Phase-N)

4.6.2 Hauptmenü Temperatur



Temperatur				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→			ÜTemp	Display Hot-Key-Bereich
				Anzeige der Übertemperaturabschaltungen
		Anzeige Maximumwert		
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

gemessene Temperatur: ist 28,7°

Lüfter-Status = eingeschaltet



Hinweis

Bei der Fehlermeldung **Temperaturfühler Kurzschluß bzw. Drahtbruch** wird im Hauptmenü **Temperatur** der Hinweis angezeigt:

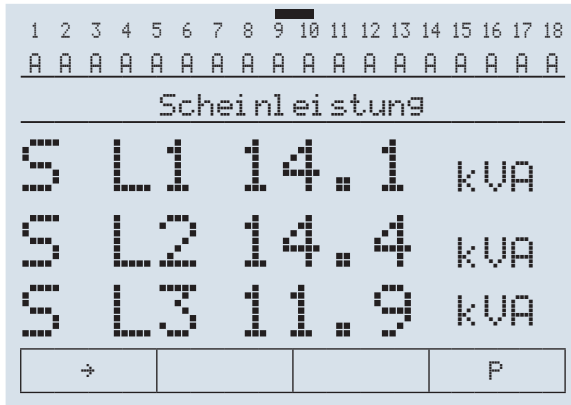
Ks = Kurzschluß

Dr = Drahtbruch

Bei deaktivierter Temperaturmessung erscheint die Meldung:

nä = Temperaturmessung nicht aktiviert

4.6.3 Hauptmenü Leistungen



Scheinleistung				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→			P	Display Hot-Key-Bereich
			Anzeige der Wirkleistung, Blindleistung und der Summenleistung	
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

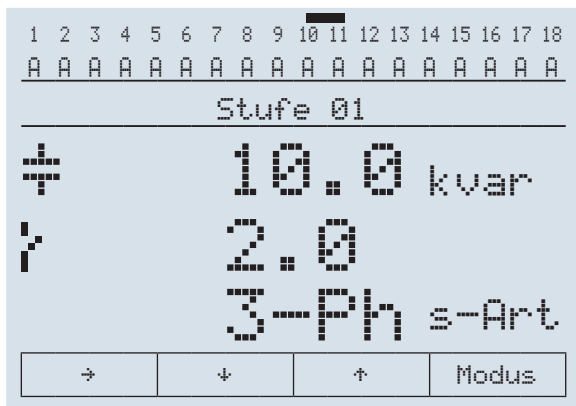
Scheinleistung L1: 14,1 kVA

Scheinleistung L2: 14,4 kVA

Scheinleistung L3: 11,9 kVA

Durch Betätigen der Taste **F4** werden nacheinander die Wirkleistung, die Grundschwingungs-Blindleistung und die Summenwerte von Scheinleistung, Wirkleistung und Grundschwingungs-Blindleistung angezeigt.

4.6.4 Hauptmenü Stufen



Stufenparameter				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→	↓	↑	Modus	Display Hot-Key-Bereich
			Schaltmodus der Stufen einstellen (Ein, Aus, Automatik)	
		Weitere Stufen absteigend		
	Weitere Stufen-Anzeige aufsteigend			
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

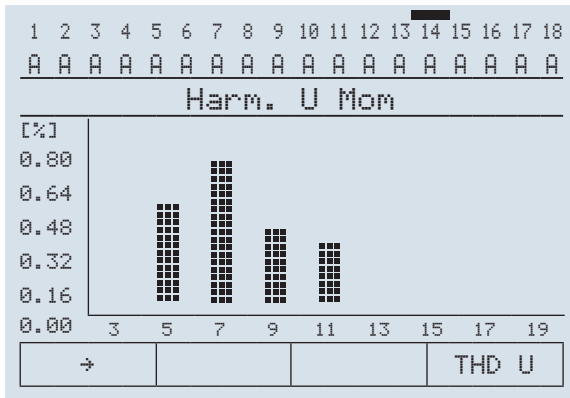
Stufen-Nr: = Stufe 01
 Stufentyp: = Kondensatorstufe
 Stufenleistung: = 10kvar
 Schaltspiele: = 2
 Schaltungsart: = 3-phasig

Durch Betätigen der Taste **F4** kann das Untermenü Modus angewählt werden, in dem der Schaltmodus für jede Stufe einzeln verändert werden kann.

Zur Verfügung stehen:

Ein = die Stufe ist dauerhaft zugeschalten
 Aus = die Stufe ist dauerhaft abgeschalten
 Auto = die Stufe ist im Automatikbetrieb, d. h. die Stufe kann je nach angeforderter Kompensationsleistung zu- oder abgeschalten werden.

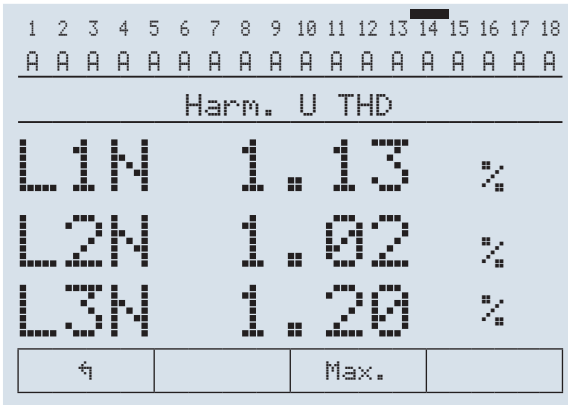
4.6.5 Hauptmenü Uh Oberschwingungen Spannung



Harm. U Mom				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→			THD U	Display Hot-Key-Bereich
			weiter zu THD U (in %)	
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:= Balkendiagramm 3-phasig

4.6.6 Untermenü THD Spannung



Harm. U THD				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
←				Display Hot-Key-Bereich
		Anzeige Maximumwert		
Zurück zum Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel:

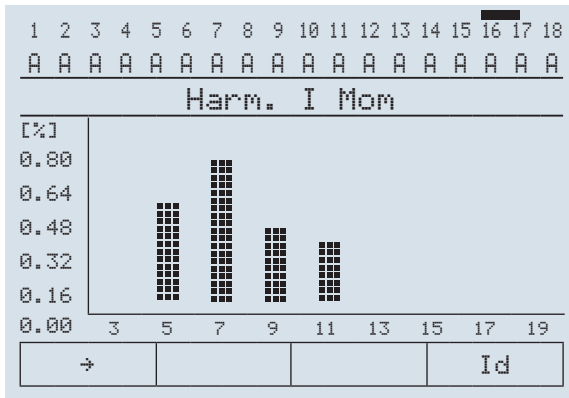
- Harm. U THD L1N: = 1,13 %
- Harm. U THD L2N: = 1,02 %
- Harm. U THD L3N: = 1,20 %



Hinweis

Der angezeigte Prozentwert bezieht sich auf den gemessenen Spannungswert der Grundschiwingung!

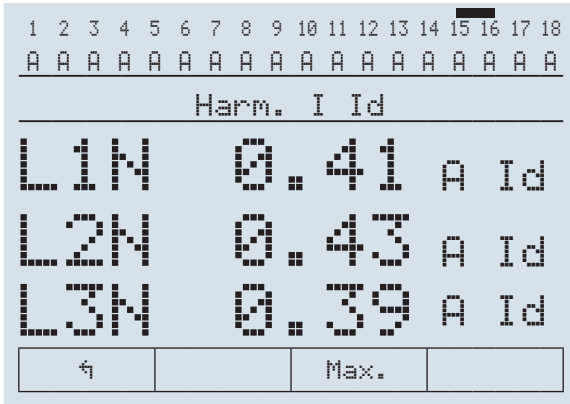
4.6.7 Hauptmenü Ih Oberschwingungen Strom



Harm. I Mom				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→			Id	Display Hot-Key-Bereich
			weiter zu Id (in Ampere)	
Blättern durchs Hauptmenü				

Anzeige als Beispiel: = Balkendiagramm 3-phasig

4.6.8 Untermenü ID Strom



Harm. I Id				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
↶				Display Hot-Key-Bereich
		Anzeige Maximumwert		
Zurück zum Hauptmenü				

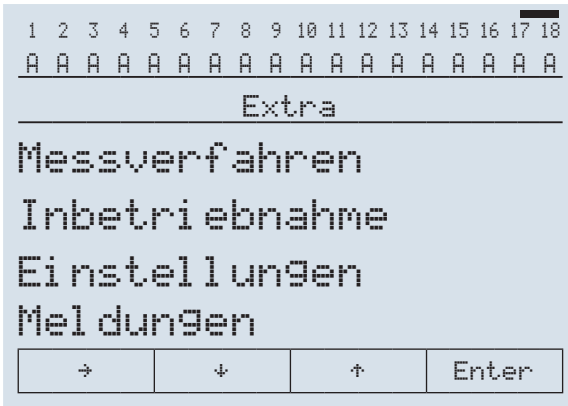
Anzeige als Beispiel:

Harm. Id L1N: = 0,41 A

Harm. Id L2N: = 0,43 A

Harm. Id L3N: = 0,39 A

4.6.9 Hauptmenü Extra



Extra				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
→	↓	↑	Enter	Display Hot-Key-Bereich
			Menü aufrufen	
		Menüauswahl		
	Menüauswahl			
Blättern durchs Hauptmenü				



Hinweis

Der angezeigte Prozentwert bezieht sich auf den gemessenen Spannungswert der Grundschwingung!

4.7 Untermenüs

4.7.1 Das Untermenü Messverfahren enthält folgende Punkte:

1. Messverfahren einphasig
2. Messverfahren dreiphasig

4.7.2 Das Untermenü Inbetriebnahme enthält folgende Punkte:

1. Wandlereinstellungen (Spannung, Strom)

a. Spannungswandler

- i. Primärspannung
- ii. Sekundärspannung
- iii. Nullpunktbildner
- iv. Abtastfrequenz

b. Hauptstromwandler

- i. Primärstrom
- ii. Sekundärstrom
- iii. Phasenzuordnung (bei einphasiger Messung)

Einstellbereiche:

Primärspannung	1 V bis 999999 V Ph-Ph
Sekundärspannung	1 V bis 999999 V Ph-Ph
Nullpunktbildner	Ein, Aus
Abtastfrequenz	Auto, 50 Hz, 60 Hz
Primärstrom	1 A bis 999999 A
Sekundärstrom	1 A oder 5 A
Phase I	0°, 120°, 240°

Bei den Punkten **Primärspannung** und **Sekundärspannung** ist die jeweilige Kenngröße des Spannungswandlers einzugeben, z.B. Wandler 10.000/100V bedeutet einen Primärspannung von 10.000V und einen Sekundärspannung von 100V.

Der Eingabebereich geht von 1V bis 999kV für die Primärspannung und für die Sekundärspannung.

Bei dem Punkt **Nullpunktbildner** kann der Betrieb des Reglers an einem Nullpunktbildner aktiviert werden. Bei Energieversorgungsnetzen mit erdpotentialbehaftetem Außenleiter ist ein geeignetes Vorschaltgerät mit Potentialtrennung (z. B. Spannungswandler) zu verwenden.

Diese Messwandlervorsätze (Nullpunktbildner) sind dazu geeignet, im Dreiphasennetz ohne Neutralleiter einen virtuellen niederohmigen Sternpunkt für das Gerät zu bilden.

In der 700 V Variante dient er zudem dazu, die Messspannung an das Gerät anzupassen. Zu beachten ist, dass das Gerät auf den Betrieb mit Nullpunktsbildner eingestellt wird.

Die Wandler sind in folgenden Ausführungen lieferbar:


Ausführung 400/100:	Primär: 400 V Phase-Phase-Spannung
Sekundär:	100 V Phase-Phase-Spannung
Ausführung 700/100 Primär:	700 V Phase-Phase-Spannung

2. Ziel-Cosinus - Einstellungen

- Ziel-cos φ 1 für Leistungs – Bezug
- Ziel-cos φ 2 für Leistungs – Bezug
- Ziel-cos φ für Leistungs - Abgabe
- Alarm-cos φ für AZK – Meldung (Anlage zu klein)

Einstellbereiche:

Bezug Ziel-Cos φ 1,2	ind. 0,50 bis kap. 0,50
Abgabe Ziel-Cos φ	ind. 0,50 bis kap. 0,50
AZK Alarm-Cos φ	ind. 0,50 bis kap. 0,50

Wird Wirkleistungs – Abgabe erkannt, so wird dies durch das Symbol  in der Anzeige signalisiert. Der Ziel- cos φ für Leistungs-Abgabe bleibt bis 15 Minuten nach Ende der Leistungs-Abgabe aktiv, um Pendelschaltungen zu vermeiden.

3. Stufenparameter



- Stufenauswahl, Stufenleistung
- Schaltungsart
- Entladezeit
- Schaltspiele

Einstellbereiche:

Stufenleistung	0 bis 9999,9 kvar, induktiv oder kapazitiv
Schaltungsart	Dreiphasig, Phase-Phase, Einphasig
Entladezeit	10 ms bis 999,99 Sek. (Thyro < 1 Sekunde)



Hinweis

Die Einstellung kapazitive oder induktive Stufe wird durch das Symbol  oder  angezeigt. Bei Kompensationsanlagen mit induktiven Schaltstufen wird der Alarm-Cos φ nicht verwendet.

4. Max. Schaltleistung

Einstellbereiche: max. Schaltleistung pro Schaltvorgang 0 bis 999999 kVar

4.7.3 Das Untermenü Einstellungen enthält folgende Punkte:**1) Anzeige / Sprache**

i) LCD Parameter

(a) LCD Kontrast

(b) LCD Helligkeit

(c) Dimm-Zeit

(d) Dimm-Helligkeit

ii) Sprache

iii) Laufzeit

Einstellbereiche:

Kontrasteinstellung	00% bis 99%
Helligkeitseinstellung	00% bis 99%
Dimm-Zeit	1 bis 255 Minuten
Dimm-Helligkeit	00% bis 99%
Sprachauswahl Textanzeige	Deutsch, Englisch

2) Bus-Parameter**Einstellbereiche:**

Busparameter	KBR eBus:
	Busadresse 0 bis 9999
	Scanmode
	Modbus RTU:
	Busadresse 1 bis 247
	Baudrate e,4800
	o,4800
	n,4800
	e,9600
	o,9600
	n,9600
	e,19200
	o,19200
	n,19200
	e,38400
	o,38400
	n,38400

3) System

i) Grundparameter

(a) Schaltverhalten

1. Schalt-Hysterese

i. Zuschaltung

ii. Abschaltung

- 2. Schalt-Zeiten
 - i. Ruhezeit
 - ii. Störmeldeverzögerung
 - iii. Schaltabstand
- 3. Dämpfungsfaktoren
 - i. Spannung
 - ii. Strom
 - iii. Qfehl

(b) Temperaturparameter

- 1. Messung Aktivieren
- 2. Schaltschwellen
 - i. Zuschaltung Lüfter
 - ii. Abschaltung Lüfter
 - iii. Zuschaltung Anlage
 - iv. Abschaltung Anlage

(c) Grenzwerte

- 1. Spannung
- 2. Strom
 - i. Schwachlast
 - ii. Strommittelwert
- 3. Schaltspiele
- 4. Harmonische
 - i. Spannung
 - ii. Strom

ii) Reset Parameter

Einstellbereiche:

Hysterese Zuschaltung	70 bis 150 %
Hysterese Abschaltung	70 bis 150 %
Ruhezeit	0 bis 999,99 Sek.
Störmeldeverzögerung AZK	1 bis 9999 Sek.
Schaltabstand	10 ms bis 999,99 Sek.
Dämpfungsfaktor Strom	0 bis 9
Dämpfungsfaktor Spannung	0 bis 9
Dämpfungsfaktor Qfehl	0 bis 9
Temperaturmessung	aktiv, inaktiv
Schaltsschwelle Lüfter Zuschaltung	0 bis 70°C
Schaltsschwelle Lüfter Abschaltung	0 bis 70°C
Schaltsschwelle Zuschaltung	0 bis 70°C
Schaltsschwelle Stufen Abschaltung	0 bis 70°C
GW Überspannungsabschaltung	bis 150%, abhängig von der Primärspannung
Grenzwert Schwachlast	0,01 bis 9999,99 (in A)
Grenzwert Strommittelwert	1 bis 9999 (in A) Mittelungszeit 8 Minuten (am Gerät nicht einstellbar)

Grenzwert Schaltspiele	0 bis 999999
Grenzwert THD	0 bis 100%, (0% = deaktiviert)
Grenzwert I d	0 bis 100%, (0% = deaktiviert)
Reset Parameter	Reset auf Werkseinstellung (Auslieferstand)

Die **Temperaturparameter** beinhalten die grundsätzliche Aktivierung oder Deaktivierung der Temperaturmessung und dem daraus folgenden Schaltverhalten. Außerdem können hier die Schaltschwelle und die Hysterese der Lüfterschaltung, sowie die Schaltschwelle und Hysterese der Übertemperaturabschaltung, eingestellt werden. Folgende Parameter sind für die Schaltschwellen und Hysteresen vorhanden: Schaltschwelle Lüfter = 0 bis 70°C
Scharfschwelle Übertemperatur = 0 bis 70°C

Die Werkseinstellungen sind:

Scharfschwelle Lüfter = 28°C / Hysterese = 5°C

Scharfschwelle Übertemperatur = 48°C / Hysterese = 5°C

Das bedeutet, daß der Lüfter bei Überschreiten von 28°C einschaltet und bei Unterschreiten von 23°C wieder abschaltet.

Die Übertemperatur-Stufenabschaltung setzt bei Überschreiten von 48°C ein.

Nach Absinken der Temperatur unter 43°C werden die Stufen nach Ablauf der Entladezeit im Bedarfsfalle wieder zugeschaltet.

Der Einstellbereich der Überspannungsabschaltung geht bis 150% der Messspannung, d.h. bei einer programmierten Messspannung von primär 400V Ph/Ph beträgt der Einstellbereich 400V bis 600V Ph/Ph. Der Einstellbereich ist abhängig von der programmierten primären Messspannung.

Bei dem Überschreiten des Grenzwertes der Überspannungsabschaltung werden die zugeschalteten Kompensationsstufen sofort abgeschaltet. Nach dem Unterschreiten des Grenzwertes um 1% des Grenzwertes werden die Kompensationsstufen nach Ablauf der Entladezeit wieder zugeschalten.



Hinweis

Die Werkseinstellung des Überspannungs-Grenzwertes beträgt bei einer Messspannung von 400V PH-Ph 10% mehr, das sind 440 V PH-PH. Beim Betrieb über Spannungswandler wird der Grenzwert entsprechend höher eingestellt!

Beispiel: Bei einem Spannungswandlertrafo von 700V PH-PH primär und 100 V PH-PH sekundär ist der Grenzwert auf 770V PHPH eingestellt (770 V PH-PH + 10% (= 70 V) ergibt 770 V PH-PH).

Dieser Grenzwert ist abhängig von der Primärspannung !

4) Service

- i) Passwort
- ii) Firmware Version

Einstellbereiche:

Passwort 4-stellig numerisch (default 9999, d. h. alle Funktionen sind frei zugänglich)

Bei dem Punkt Passwort kann die Änderung der Parameter des Reglers passwortgeschützt werden. Dabei handelt es sich um einen beliebigen 4-stelligen Zahlencode.

Der Regler wird ab Werk mit dem Freigabecode 9999 ausgeliefert, d.h. alle Funktionen des Gerätes sind frei verfügbar.

4.7.4 Das Untermenü Meldungen enthält folgende Punkte:

1) Aktive Fehlermeldungen

2) Fehlerstatus

3) Störmeldungen

- i) Stufenleistung fehlt
- ii) Netzausfall
- iii) Reset durchgeführt
- iv) Temperaturabschaltung
- v) Messstrom fehlt
- vi) Messspannung fehlt
- vii) Schwachlastbetrieb
- viii) GW Harmonische U
- ix) GW Harmonische I
- x) GW Schaltspiele
- xi) GW Überspannung
- xii) GW Strommittelwert
- xiii) Anlage zu klein (AZK)

Einstellbereich Störmeldungen:

Anzeige Meldung

Anzeige Meldung + Störmelderelais schaltet

keine Ausgabe



Hinweis

Bei Überschreitung des Grenzwertes (GW) Überspannung bzw. Harmonische U werden die Stufen abgeschaltet (feste Einstellung, nicht veränderbar).

Bei dem Punkt Fehlerstatus werden Meldungen angezeigt, die manuell gelöscht werden müssen. Dadurch wird erreicht, daß diese für den einwandfreien Anlagenbetrieb relevanten Meldungen nicht unbemerkt verloren gehen.

Folgende Status-Meldungen werden angezeigt:

- Ein Netzausfall ist aufgetreten
- Es wurde ein Reset durchgeführt
- Schaltspiele einer Schützstufe über Grenzwert
- Grenzwertüberschreitung der Messspannung
- Grenzwertüberschreitung des Messstrom-Mittelwertes
- Grenzwertüberschreitung der Messspannungs-Oberschwingungen (THD U)
- Grenzwertüberschreitung der Messstrom-Oberschwingungen (Id)
- Die Anlage ist zu klein (AZK)

5. Hinweise zur Fehlersuche:

Unterkompensation, zu wenig Stufen sind zugeschaltet.

Regler auf Fehleranzeigen überprüfen. Wird der Ziel-cos phi auf kapazitiv 0,8 eingestellt, muß das Zuschalten der Kondensatoren beginnen. Bei nicht überdimensionierter Anlage müssen fast alle Stufen zuschalten.

Hauptsicherung und Gruppensicherungen der Anlage überprüfen. In den beigefügten Unterlagen sind alle Werte eingetragen. Die Gruppensicherungen müssen mindestens den 1,7-fachen Wert der Kondensatorleistung aufweisen.

Sollten trotz der richtigen Auswahl die Sicherungen nicht halten, sind die Gruppen einzeln auf **überhöhte Stromaufnahme** und auf **defekte Schaltschütze** zu überprüfen.

Unterkompensation, alle Stufen sind zugeschaltet.

Die vorhandene Anlage reicht nicht aus (z.B. durch neue induktive Verbraucher).

Überkompensation, zu viele Stufen sind zugeschaltet.

Reglereinstellung überprüfen (Ziel-cos phi kapazitiv?). Wandler an falscher Stelle eingebaut?

Regler schaltet zu viel, speziell bei Schwachlast (zum Wochenende, in der Nacht).

Programmierung des Wandlerübersetzungsverhältnisses überprüfen. Eventuell eine kleine Stufe fest zuschalten (Hand).

6. Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtungen

Um eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer der Anlage zu erreichen, sollten nach der Inbetriebnahme und einmal jährlich folgende Kontrollen erfolgen!

- Überprüfung und Nachziehen aller Anschlüsse. Schraubverbindungen können sich in der Anfangszeit durch Wärmespannungen lockern.
- Überprüfung von Sicherungen, Schutzeinrichtungen und Schaltgeräten. Schütze sind Verschleißteile. Bei intaktem Schütz muß das Schalten ohne übermäßige Funkenbildung erfolgen.
- Überprüfung des Regelverhaltens im Automatikbetrieb.
- Überprüfung der Kühlluftverhältnisse (Ventilatoren, Temperaturüberwachungsfunktion):
 - Temperaturrelais des Reglers schaltet bei 28°C die Ventilatoren ein,
 - Temperaturüberwachung schaltet bei 48°C die Anlage über den Regler ab.
- Reinigung der Filtermatten je nach Verschmutzungsgrad.
- Sichtkontrolle der Kondensatoren auf Undichtheit (eine zuverlässige Kapselung des Dielektrikums ist Voraussetzung für eine lange Lebensdauer der Kondensatoren).
- Überprüfung der Stromaufnahme der Anlage und der Kondensatorklemmenspannung vierteljährlich.
- Überprüfung des Blindarbeitsverbrauches an Hand der Stromrechnung.

Grenztemperaturen:

Gültig für Anlagen in Schränken:

- + 35° C im 24 Stundenmittel
- + 20° C im Jahresmittel
- + 40° C Kurzzeitiger Höchstwert
- 10° C Tiefstwert

Vorstehende Hinweise gelten im besonderen Maße für verdrosselte Anlagen. Regelmäßig zu überprüfen sind Stromaufnahme und Temperatur dieser Anlagen, um eine Überlastung der Kondensatoren frühzeitig zu erkennen. Eine höhere Stromaufnahme kann durch einen sich erhöhenden Anteil von Oberschwingungen oder durch Kapazitätsänderung von Kondensatoren verursacht werden.

7. Technische Daten multicom F144-3PH

7.1 Mess- und Anzeigegrößen

Spannung	Einheiten	[V; kV;] Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0 V bis 999 kV
	Messbereich	dreiphasig 25 ... 230 ... 280 VAC, 50 / 60 Hz
Strom (Schein- strom)	Einheiten	[A;kA;] Umschaltung der Anzeige erfolgt automatisch
	Anzeigebereich	0 A bis 999 kA
	Messbereich	dreiphasig 0,03 ... 5 ... 6 A
Frequenz	Netzfrequenzmessung	fNetz ; gemessen mit Netznachführung
	Einheiten	[Hz]
	Messbereich	40.....62 Hz
Schein- leistung	Berechnung	Sges , einphasig / dreiphasig
	Einheiten	kVA
	Anzeigebereich	0 VA bis 999 MVA
Wirkleistung	Berechnung	Pgesamt; einphasig / dreiphasig
	Einheiten	kW
	Anzeigebereich	0.00W bis 999 MW
Blindleistung	Berechnung \rightarrow ind. & kap.	Qgesamt; Qfehl; Unterscheidung ind./cap.
	Einheiten	kvar
	Anzeigebereich	0.00VAr bis 999 MVar
Leistungs- faktor	Berechnung \rightarrow ind. & kap.	cos ϕ ; Unterscheidung ind./cap. cos ϕ in der Anzeige
	Anzeigebereich	CosPhi 0,1ind. \leftrightarrow 1 \rightarrow 0,1cap.
Harmonische Oberschwin- gungen	Klirrfaktor (THD) für Spannung, Id für Strom	Spannung: KF-U Strom: Id
	Teilkirrfaktoren	3.; 5.; 7.; 9.; 11.; 13.; 15.; 17.; 19.; Oberschwingungen der Spannung und des Stromes
	Einheiten	[%] bei Spannung, [A] bei Strom
	Messbereich	0% bis 100% bei Spannung, 0 bis 999 kA bei Strom

7.2 Messgenauigkeit

Strom	$\pm 0,5 \% / \pm 1\text{Digit}$
Spannung	$\pm 0,5 \% / \pm 1\text{Digit}$
Leistungen	$\pm 1 \% / \pm 1\text{Digit}$
Leistungsfaktor	$\pm 2 \% / \pm 1\text{Digit}$
Frequenz	$\pm 0,1 \text{ Hz} / \pm 1\text{Digit}$

7.3 Messprinzip

Abtastung	128 Messwerte pro Periode
A/D Wandler	12 Bit
Messung von U und I	zeitgleiche Messwerterfassung bei U und I – Messung;
Aktualisierungsgeschwindigkeit (kompletter Messzyklus)	20 ms
Berechnung der Oberschwingungen	FFT mit 128 Punkten über eine Periode
Frequenzmessung	Bezug: Spannungsmessung zwischen Phase Lx – N

7.4 Gerätespeicher

Datenspeicher	30 KB RAM flüchtig	
Programm- & Parameterspeicher	256 kB Flash	
Extremwert (Max.)	Fehlende Kompensationsleistung Qmax	
Grenzwertverletzung Oberwellen	Erfassungszeit	ca. 100 ms
Überspannungsabschaltung	Erfassungszeit	ca. 40 ms
Nullspannungsabschaltung	Erfassungszeit	ca. 40 ms (bei der Messspannung)

7.5 Stromversorgung

Stromversorgung	85 – 265V AC/DC; max. 15VA, 9 W, 50/60 Hz
-----------------	--

7.6 Hardware - Ein- und Ausgänge

7.6.1 Eingänge

Messeingang für Spannung	UPH-N	25V... 230 ... 280V AC, 50/60 Hz
	Eingangsimpedanz	750 kOhm
	Messbereich	1 Messbereich, Messspannungswandler
Messeingang für Strom	IL1 und IL2 und IL3	0,03A...5A...6A AC
	Leistungsaufnahme	≤ 0,3VA bei 6A je Messeingang
	Messbereich	1 Messbereich, Stromwandler programmierbar
Analogeingang	Messfühler PT 1000	Temperaturmessung -10°C bis 60°C, +/- 2°C
		max. Länge Anschlussleitung < 3 Meter
Digitaleingang	S0 - kompatibel	< 2 mA = aus, > 10 mA = ein
	Ausgangsspannung	ca. 15 VDC, Polarität beachten
	Ausgangsstrom	≤ 15 mA

7.6.2 Ausgänge

Störmelde-relais, Lüfter-relais	Schaltleistung	250V (AC) / 2A potentialfrei
Kompensations-Stufenrelais	Schaltleistung	250V (AC) / 2A potentialfrei
Busanschluss	Serielle Schnittstelle	RS 485 zum Anschluss an den KBR eBus oder Modbus
	Übertragungsgeschwindigkeit	max. 38400 Baud
	Busprotokoll	KBR eBus; max. 32 Geräte pro Bussegment, Leitungslänge bis zu 1000 m ohne Busverstärker bei geeigneter Verlegung, weitere Informationen siehe Aufbauanleitung KBR eBus
	KBR eBus - Adressierung	Adressierbar bis Adr. 9999, Scanmode am Gerät aktivierbar
	Busprotokoll	Modbus RTU
	Baudrate	e,4800; o,4800; n,4800; e,9600; o,9600; n,9600; e,19200; o,19200; n,19200; e, 38400; o,38400; n,38400
	Modbus - Adressierung	Adresse 1 bis 247

7.7 Elektrischer Anschluss

Anschlüsselemente		Steckklemmen
Zulässiger Querschnitt der Anschlussleitungen		max. 2,5 mm ² bei 5 mm Raster, 1,5 mm ² bei 3,5 mm Raster
Messspannungseingang	Absicherung	max. 6 A
Messstromeingänge	Absicherung	KEINE!!! Stromwandlerklemmen k und l vor dem Öffnen des Stromkreises immer kurzschließen!
Eingang Steuerungsspannung	Absicherung	max. 6 A
Relaisausgang	Absicherung	max. 2 A mittelträge
KBR eBus – Anschluss	Verbindungsmaterial	Für den korrekten Betrieb nur abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen verwenden, z.B. I-Y(St)Y 2x2x0,8
Wandleranschluss	Beschaltung	siehe Anschlussplan

7.8 Mechanische Daten

Schalttafelgerät	Gehäusemaße	144 x 144 x 60 mm (H x B x T), ohne Steckklemmen 144 x 144 x 70 mm (H x B x T), mit Steckklemmen
	Einbauausschnitt	138 x 138 mm
	Gewicht	Ca. 800 g
Bedienung und Anzeige	Bedienung	4x Sensortaste
	Anzeige	128 x 96 Pixel Grafik LCD mit Beleuchtung

7.9 Normen und Sonstiges

Umgebungs- Bedingungen	Normen	DIN EN 60721-3-3/A2: 1997-07; 3K5+3Z11; (IEC721-3- 3; 3K5+3Z11)
	Betriebstemperatur	-5°C ... +55°C
	Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%, nicht kondensierend
	Lagertemperatur	-25°C ... +70°C
	Betriebshöhe	bis max. 2000m über NN
Elektrische Sicherheit	Normen	DIN EN 61010-1: 2011-06; (IEC 61010-1:2011-06)
	Schutzklasse	II, nach DIN EN 61010-1: 2011-06; (IEC 61010-1:2011-06)
	Überspannungs- kategorie	UMess : CAT III
	Schutzart	Vorderseite IP51
		mit optionaler Fronttüre max. IP54
		Rückseite IP20 nach DIN EN 60529:2000-09
Elektromagnetische Verträglichkeit	DIN EN 61000-6-3: 2011-09; + Berichtigung 2012-11 (IEC 61000-6-3: 2011-09)	
	DIN EN 61000-6-2: 2006-03; + Berichtigung 2011-06 (IEC 61000-6-2: 2006-03)	
Passwort- schutz	4-stellig numerisch	Das Löschen und Programmieren am Gerät ist nicht möglich, wenn der Passwortschutz aktiviert ist

7.10 Einstellbereiche:

- Primärspannung 1 V bis 999999 V Ph-Ph
- Sekundärspannung 1 V bis 999999 V Ph-Ph
- Nullpunktbildner Ein, Aus
- Abtastfrequenz Auto, 50 Hz, 60 Hz
- Primärstrom 1 A bis 999999 A
- Sekundärstrom 1 A oder 5 A
- Phase I 0°, 120°, 240°
- Bezug Ziel-Cosφ 1,2 ind. 0,50 bis kap. 0,50
- Abgabe Ziel-Cosφ ind. 0,50 bis kap. 0,50
- AZK Alarm-Cosφ ind. 0,50 bis kap. 0,50
- Stufenleistung 0 bis 9999,9 kvar, induktiv oder kapazitiv
- Schaltungsart Dreiphasig, Phase-Phase, Einphasig
- Entladezeit 10 ms bis 999,99 Sek. (Thyro < 1 Sekunde)
- max. Schaltleistung pro Schaltvorgang 0 bis 999999 kVar
- Kontrasteinstellung 00% bis 99%
- Helligkeitseinstellung 00% bis 99%
- Dimm-Zeit 1 bis 255 Minuten
- Dimm-Helligkeit 00% bis 99%
- Sprachauswahl Textanzeige Deutsch, Englisch
- Hysterese Zuschaltung 70 bis 150 %
- Hysterese Abschaltung 70 bis 150 %
- Ruhezeit 0 bis 999,99 Sek.
- Störmeldeverzögerung AZK 1 bis 9999 Sek.
- Schaltabstand 10 ms bis 999,99 Sek.
- Dämpfungsfaktor Strom 0 bis 9
- Dämpfungsfaktor Spannung 0 bis 9
- Dämpfungsfaktor Qfehl 0 bis 9
- Temperaturmessung aktiv, inaktiv
- Schaltschwelle Lüfter Zuschaltung 0 bis 70°C
- Schaltschwelle Lüfter Abschaltung 0 bis 70°C
- Schaltschwelle Zuschaltung 0 bis 70°C
- Schaltschwelle Stufen Abschaltung 0 bis 70°C
- GW Überspannungsabschaltung bis 150%, abhängig von der Primärspannung
- Grenzwert Schwachlast 0,01 bis 9999,99 (in A)
- Schwachlastverzögerung 1 bis 60 Minuten
- Grenzwert Strommittelwert 1 bis 9999 (in A)
- Mittelungszeit 8 Minuten, am Gerät nicht einstellbar
- Grenzwert Schaltspiele 0 bis 999999
- Grenzwert THD 0 bis 100%, (0% = deaktiviert)
- Grenzwert I d 0 bis 100%, (0% = deaktiviert)
- Reset Parameter Reset auf Werkseinstellung (Auslieferstand)
- Passwort 4-stellig numerisch (default 9999, d. h. alle Funktionen sind frei zugänglich)

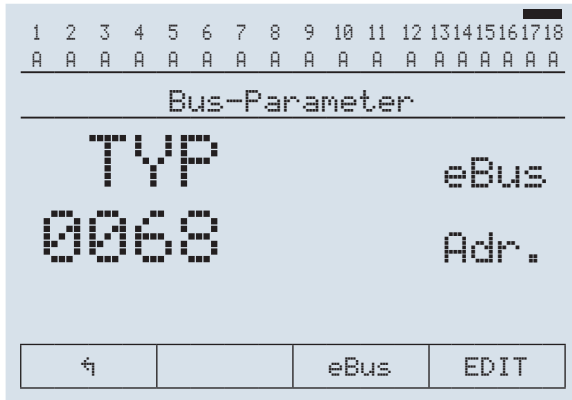
multicom F144-3PH

**ANHANG:
Datenpunktbeschreibung
für das Modbus-Protokoll**

1 Busprotokoll ändern	56
2 Unterstützte Modbus-Befehle.....	59
3 Datenformate	59
3 Schnittstellenparameter.....	61
5 Geräteeinstellungen	62
6 Datenpunkte.....	69
7 Geräteinformation.....	74

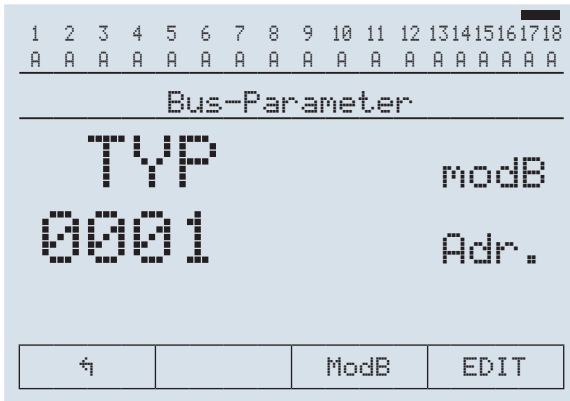
1 Busprotokoll ändern

Durch Betätigen der Taste **F4** erscheint die Anzeige.



Bus-Parameter				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
↵		eBus	EDIT	Display Hot-Key-Bereich
				Protokoll ändern (Modbus, eBus)
		eBus Parameter einstellen (Adresse)		
Rücksprung				

Mit der Taste **F4** die Eingabe starten und danach mit der Taste **F4** das Busprotokoll ändern, von KBR eBus nach Modbus.

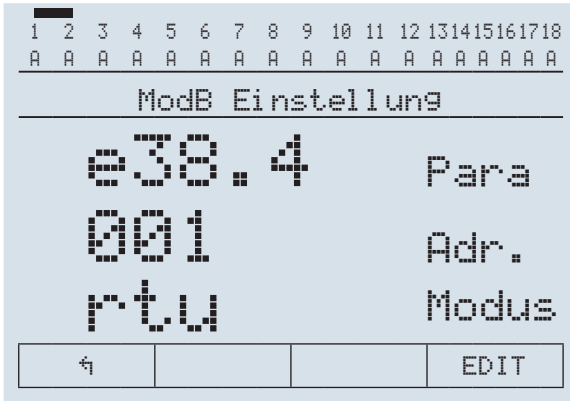


Bus-Parameter				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
←		ModB	EDIT	Display Hot-Key-Bereich
				Auswählen des Busprotokolls Modbus
		Modbus parametrieren		
Rücksprung				

Danach mit der Taste **F2** die Änderung abspeichern oder mit der Taste **F1** verwerfen. Das Gerät führt einen Neustart durch und übernimmt die Einstellung.

Bus-Parameter				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
←		ModB	EDIT	Display Hot-Key-Bereich
				Auswählen des Busprotokolls (KBR eBus oder Modbus)
		Modbus Einstellungen aufrufen		
Rücksprung				

Mit der Taste **F3** die Modbus Einstellungen aufrufen.



Modbus Einstellung				Menü-Bezeichnung
F1	F2	F3	F4	
←			EDIT	Display Hot-Key-Bereich
			Parametrieren des Busprotokolls Modbus	
Rücksprung				

2 Unterstützte Modbus-Befehle

0x04	Read Input Registers
0x2B	Read Device Identification

Das multicom F144-3PH unterstützt keine Broadcast-Befehle.
Alle beschriebenen Modbus Befehle sind gerätespezifische Befehle.

3 Datenformate

(unsigned) short : 0x1234

Adresse	+0	+1		
Inhalt	0x12	0x34		

(unsigned) long: 0x12345678

Adresse	+0	+1	+2	+3
Inhalt	0x12	0x34	0x56	0x78

Regel für die Bytereihenfolge: MSB vor LSB

float:

Format	korrespondiert mit dem IEEE 754 Standard
Darstellung	4 Byte
Genauigkeit	24 Bit (> repräsentieren >7 Dezimalstellen)
Zusammensetzung	24 Bit-Mantisse; 8 Bit Exponent
Mantisse	24 Bit (M) + 1 Bit (S) Das MSB der Mantisse beträgt immer 1 => wird nicht extra gespeichert! S = Vorzeichen der Mantisse: S = 1 > negative Zahl; S = 0 > positive Zahl
Exponent	8 Bit (0-255); wird relativ zu 127 gespeichert, d.h. der aktuelle Wert des Exponenten ergibt sich aus der Subtraktion der Zahl 127 vom abgespeicherten Wert. Akt. Exp. = gesp. Wert des Exp. - 127 => Zahlenbereich von 128 bis -127!

Beispiel 1: -12.5 dezimal = 0xC1480000 hex

M: 24 Bit-Mantisse

E: Exponent mit Offset von 127

S: Vorzeichen-Mantisse (S=1 neg.; S=0 pos.)

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Hex	C1	48	00	00

Die Bytereihenfolge ist folgendermaßen definiert:

Das Byte mit „Vorzeichenbit S“ wird als erstes Byte über den Bus übertragen.

Die Reihenfolge der float-Bytes am Bus kann bei Bedarf mit Hilfe des Geräteparameters 0xD02C (siehe Tabelle 1) gedreht werden.

Dabei bedeutet Registerwert 0xD02C:

- belegt mit 1 -> Vorzeichenbit S im 1.Byte (Reihenfolge definitionsgemäß)
- belegt mit 0 -> Vorzeichenbit S im 4.Byte (Reihenfolge umgekehrt)

Aus dieser Darstellung können folgende Informationen entnommen werden:

Das Vorzeichenbit ist 1 => negative Mantisse

Der Wert des Exponenten beträgt 10000010 bin oder 130 dez.

Für den Exponenten ergibt sich damit: $130 - 127 = 3$

Die Mantisse enthält folgenden Wert: 100100000000000000000000

Am linken Ende der Mantisse befindet sich der Dezimalpunkt, dem eine 1 vorausgeht.

Diese Stelle taucht in der hexadezimalen Zahlendarstellung nicht auf. Addiert man 1 und setzt den Dezimalpunkt an den Beginn der Mantisse, so erhält man folgenden Wert: 1.100100000000000000000000

Nun muß die Mantisse an den Exponenten angepaßt werden. Ein negativer Exponent verschiebt den Dezimalpunkt nach links, ein positiver Exponent nach rechts. Da der Exponent 3 beträgt folgt für unsere Darstellung: 1100.10000000000000000000

Die erhaltene Zahl entspricht der binären Floating-Point-Ziffer.

Binäre Stellen auf der linken Seite des Dezimalpunktes ergeben Werte > 1 . In diesem Beispiel ergibt 1100 bin die Zahl 12 dez. $\{(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0)\}$

Binäre Stellen auf der rechten Seite des Dezimalpunktes ergeben Werte < 1 . In diesem Beispiel ergibt .100..... bin die Zahl 0.5 dez. $\{(1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + (0 \times 2^{-4})\}$

Durch Addition der einzelnen Werte erhält man 12.5. Da das Vorzeichenbit gesetzt war, handelt es sich um eine negative Zahl, also -12.5. Die hexadezimale Ziffer 0xC1480000 entspricht somit der -12.5.

Beispiel 2: -12.55155 dezimal = 0xC148D325 hex

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 0	1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 1 0 0 1 0 1
Hex	C1	48	D3	25

Beispiel 3: 45.354 dezimal = 0x42356A7F hex

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	0 1 0 0 0 0 1 0	0 0 1 1 0 1 0 1	0 1 1 0 1 0 1 0	0 1 1 1 1 1 1 1
Hex	42	35	6A	7F

Exponent: 10000100 bin = 132 dez

➤ Exp.= 132-127=5

Mantisse: S=0

➤ VZ=positiv

011010101101010011111111 bin

Dezimalpunkt an erster Stelle der Mantisse angefügt

➤ .011010101101010011111111

Führende 1 vor dem Dezimalpunkt

➤ 1.011010101101010011111111

Berücksichtigung des Exponenten (=5)

➤ 101101.01011010100111111111

links des Dezimalpunktes: 101101 bin = $2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 45$ dez.

Rechts des Dezimalpunktes: 01011010100111111111 bin =

$2^{-2} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-7} + 2^{-9} + 2^{-12} + 2^{-13} + 2^{-14} + 2^{-15} + 2^{-16} + 2^{-17} + 2^{-18} = 0.3540001$ dez

Endergebnis: +45.03540001 dez

3 Schnittstellenparameter

Baudrate (Baud)	Parity	Datenbits	Stopbits	
4800, 9600, 19200, 38400	even,odd,none	8	2 bei Parity none 1 sonst	

Die maximale Datenlänge einer Modbus Übertragung ist 256 Byte. Dies ergibt eine Nutzdatenlänge von 253 Byte.

Die Anzahl der Datenbits und Stopbits ist durch die Modbusdefinition fest vorgegeben. Baudraten kleiner als 4800 Baud sind definitionsgemäß möglich, z. Zt. jedoch nicht implementiert. Die Schnittstellenparameter sind nur am Gerät einstellbar (nicht über den Bus).

5 Geräteeinstellungen

Die Einstellungen werden über den Befehl 0x04 (Read Input Registers) gemäß Tabelle 1 gelesen, derzeit kann nicht geschrieben werden.

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD002	2	Messspannung Wandler primär (gilt für alle 3 Phasen)		unsigned long
0xD004	2	Messspannung Wandler sekundär (gilt für alle 3 Phasen)		unsigned long
0xD006	2	Messstrom Wandler primär (gilt für alle 3 Phasen)		unsigned long
0xD008	2	Messstrom Wandler sekundär (gilt für alle 3 Phasen)		unsigned long
0xD00A	2	Frequenznachführung (0=Auto // 1=50Hz // 2=60Hz)	0-2	unsigned long
0xD00C	2	Strommittelwert, Mittelungszeit in Minuten	1-15	unsigned long
0xD00E	2	Dämpfung Spannung	0-9	unsigned long
0xD010	2	Dämpfung Strom	0-9	unsigned long
0xD012	2	Eigenstrom Wandler primär (nicht vorhanden)	---	unsigned long
0xD014	2	Eigenstrom Wandler sekundär (nicht vorhanden)	---	unsigned long
0xD016	2	angeschlossene Phase Spg-messung (nicht vorhanden)	---	unsigned long
0xD018	2	angeschlossene Phase Strommessung (0-120-240)	0=0°// 1=120°// 2=240°	unsigned long
0xD01a	2	Sommerzeit (nicht vorhanden)		unsigned long
0xD01c	2	Umschaltung Winter --> Sommerzeit (nicht vorhanden)		unsigned long
0xD01e	2	Umschaltung Sommer --> Winterzeit (nicht vorhanden)		unsigned long
0xD020	2	Schwellenwert für Spg-einbruch (nicht vorhanden)	---	float
0xD022	2	Dämpfung fehlende Kompleistung	0-9	unsigned long
0xD024	2	frei	---	float

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD026	2	frei	---	float
0xD028	2	Uhrzeit (nicht vorhanden)	---	unsigned long
0xD02a	2	Faktor für Default Antwortzeiten (nicht vorhanden)		unsigned long
0xD02c	2	Bytereihenfolge für float am Modbus (1=gem. Definition // 0=umgekehrt)	0-1	unsigned long
0xD02e	2	frei	---	float
0xD030	2	Temperatur [0,1 °C], bei deren Überschreitung der Lüfter eingeschaltet wird	0-700	unsigned long
0xD032	2	Temperatur [0,1 °C], bei deren Überschreitung der Alarm gesetzt wird (nicht vorhanden)	---	unsigned long
0xD034	2	Temperatur [0,1 °C], bei deren Überschreitung die Stufen abgeschaltet werden	0-700	unsigned long
0xD036	2	Hysterese Lüfter (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD038	2	Hysterese Alarm (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD03A	2	Hysterese Stufenabschaltung (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD03C	2	Maske für Störmeldungen (nicht verwendet)		unsigned long
0xD03E	2	Maske für Meldung + Relais (nicht verwendet)		unsigned long
0xD040	2	Ziel-CosPhi 1	-1.0 - +1.0	float
0xD042	2	Ziel-CosPhi bei Rückspeisung	-1.0 - +1.0	float
0xD044	2	Ziel-CosPhi für Meldung „Anlage zu klein“	-1.0 - +1.0	float
0xD046	2	Grenzwert für Schaltspielmeldung	0-999999	unsigned long
0xD048	2	Schaltabstand [ms]	0-999990	unsigned long
0xD04A	2	Verzögerungszeit bis Schütz-Stufen zuschalten dürfen [s] (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD04C	2	Zeit, bis Meldung Anlage zu klein aktiv wird [s]	0-9999	unsigned long
0xD04E	2	Ruhezeit nach Auskompensation [ms]	0-999990	unsigned long
0xD050	2	Prozentwert der kleinsten verfügbaren Stufe bis zusch.	70-150	unsigned long

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD052	2	Prozentwert der kleinsten verfügbaren Stufe bis absch.	70-150	unsigned long
0xD054	2	Störmelderelais (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD056	2	Temperaturauswertung	0 = aus // 1 = ein	unsigned long
Stufenparameter				
0xD058	2	Ausgangs-Index für die folgenden Stufenparameter (Adressen 0xD05A bis 0xD06C)	0	unsigned long
0xD05A	2	Typ (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD05C	2	Modus	0 = Aus // 1 = Auto 2 = Ein	unsigned long
0xD05E	2	Schranknummer (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD060	2	Verdrosselungsfaktor (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD062	2	Stufenleistung [0,1 kvar] (c = positiv // i = negativ)	c99999 – i99999	unsigned long
0xD064	2	Entladezeit [ms]	0-99999	unsigned long
0xD066	2	Schaltspiele	0-999999	unsigned long
0xD068	2	Betriebsstunden (nicht verwendet)	---	long
0xD06A	2	Summe Temperaturabschaltungen (nicht verwendet)	---	long
0xD06C	2	Schaltungsart der Stufe (bit kodiert, nur 1 Bit aktiv) Bit0: Dreieck Bit3: L3N Bit6: L31 Bit1: L1N Bit4: L12 Bit2: L2N Bit5: L23		unsigned long

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD06E		Ausgangsindex...	1	unsigned long
bis		...		
0xD082		Schaltungsart...		unsigned long
0xD084		Ausgangsindex...	2	unsigned long
bis		...		
0xD098		Schaltungsart...		unsigned long
0xD09A		Ausgangsindex...	3	unsigned long
bis		...		
0xD0AE		Schaltungsart...		unsigned long
0xD0B0		Ausgangsindex...	4	unsigned long
bis		...		
0xD0C4		Schaltungsart...		unsigned long
0xD0C6		Ausgangsindex...	5	unsigned long
bis		...		
0xD0DA		Schaltungsart...		unsigned long
0xD0DC		Ausgangsindex...	6	unsigned long
bis		...		
0xD0F0		Schaltungsart...		unsigned long
0xD0F2		Ausgangsindex...	7	unsigned long
bis		...		
0xD106		Schaltungsart...		unsigned long
0xD108		Ausgangsindex...	8	unsigned long
bis		...		
0xD11C		Schaltungsart...		unsigned long

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD11E		Ausgangsindex...	9	unsigned long
bis		...		
0xD132		Schaltungsart...		unsigned long
0xD134		Ausgangsindex...	10	unsigned long
bis		...		
0xD148		Schaltungsart...		unsigned long
0xD14A		Ausgangsindex...	11	unsigned long
bis		...		
0xD15E		Schaltungsart...		unsigned long
0xD160		Ausgangsindex...	12	unsigned long
bis		...		
0xD174		Schaltungsart...		unsigned long
0xD176		Ausgangsindex...	13	unsigned long
bis		...		
0xD18A		Schaltungsart...		unsigned long
0xD18C		Ausgangsindex...	14	unsigned long
bis		...		
0xD1A0		Schaltungsart...		unsigned long
0xD1A2		Ausgangsindex...	15	unsigned long
bis		...		
0xD1B6		Schaltungsart...		unsigned long
0xD1b8		Ausgangsindex...	16	unsigned long
bis		...		
0xD1CC		Schaltungsart...		unsigned long

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD1CE	2	Ausgangs-Index für die folgenden Stufenparameter (Adressen 0xD1D0 bis 0xD1E2)	17	unsigned long
0xD1D0	2	Typ (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD1D2	2	Modus	0 = Aus // 1 = Auto 2 = Ein	unsigned long
0xD1D4	2	Schranknummer (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD1D6	2	Verdrosselungsfaktor (nicht verwendet)	---	unsigned long
0xD1D8	2	Stufenleistung [0,1 kvar] (c = positiv // i = negativ)	c99999 – i99999	unsigned long
0xD1DA	2	Entladezeit [ms]	0-99999	unsigned long
0xD1DC	2	Schaltspiele	0-999999	unsigned long
0xD1DE	2	Betriebsstunden (nicht verwendet)	---	long
0xD1E0	2	Summe Temperaturabschaltungen (nicht verwendet)	---	long
0xD1E2	2	Schaltungsart der Stufe (bit kodiert, nur 1 Bit aktiv) Bit0: Dreieck Bit3: L3N Bit6: L31 Bit1: L1N Bit4: L12 Bit2: L2N Bit5: L23		unsigned long
0xD280	2	Messverfahren	0 = 3ph // 1 = 1ph	unsigned long
0xD282	2	Nullpunktsbildner	0 = nein // 1 = ja	unsigned long
0xD284	2	Sprache (0 = 1.Sprache // 1 = 2.Sprache)	0-1	unsigned long
0xD286	2	Temperatur [0,1 °C], bei deren Unterschreitung der Lüfter abgeschaltet wird	0-700	unsigned long
0xD288	2	Temperatur [0,1 °C], bei deren Unterschreitung die Stufen wieder zugeschaltet werden	0-700	unsigned long
0xD28A	2	max. Schaltleistung pro Takt [kvar] (mindestens die größte Stufenleistung einer Dreieckstufe oder einer zusammengesetzten Dreieckstufe)	xx-999999	unsigned long

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD28C	2	Grenzwert Schwachlast [A] incl. Stromübersetzung	0,01 – 9999,99	float
0xD28E	2	Grenzwert Strommittelwert [A] L1	1 – 9999	float
0xD290	2	Grenzwert Strommittelwert [A] L2	1 – 9999	float
0xD292	2	Grenzwert Strommittelwert [A] L3	1 – 9999	float
0xD294	2	Grenzwert Strommittelwert [A] N (nicht verwendet)	1 – 9999	float
0xD296	2	Grenzwert Überspannung [%] (0% = aus // 50% = 1,5*Uprim)	0-50%	unsigned long
0xD298	2	Grenzwert Spannungsüberschwingungen [%] (100% = programmierte Primärspannung)		unsigned long
0xD29A	2	Grenzwert Stromüberschwingungen [%] (100% = programmierter Primärstrom)		unsigned long
0xD29C	2	Ziel-CosPhi 2	-1.0 bis +1.0	float

Tabelle 1

Beispiel Modbus RTU

Anforderung:

01 04 D0 01 00 02 xx xx

wobei

01	Geräteadresse
04	Befehl
D0 01	ab Register 0xD002 Messsp. Wandler primär lesen (lt. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 02	2 Register lesen, d.h. 1 Datenpunkt lesen
xx xx	CRC-Code

Antwort:

01 04 04 xx xx xx xx yy yy

wobei

01	Geräteadresse	
04	Befehl	
04	4 Datenbytes	
xx xx xx xx	Messspannung Wandler primär	400V
yy yy	CRC-Code	

6 Datenpunkte

Datenpunkte werden über den Befehl 0x04 (Read Input Registers) gemäß Tabelle 1 gelesen

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x0002	2	Spannung PH-N L1	V	float
0x0004	2	Spannung PH-N L2	V	float
0x0006	2	Spannung PH-N L3	V	float
0x0008	2	Spannung PH-PH L1-L2	V	float
0x000a	2	Spannung PH-PH L2-L3	V	float
0x000c	2	Spannung PH-PH L3-L1	V	float
0x000e	2	Strom L1	A	float
0x0010	2	Strom L2	A	float
0x0012	2	Strom L3	A	float
0x0014	2	Strom Mittelw. L1	A	float
0x0016	2	Strom Mittelw. L2	A	float
0x0018	2	Strom Mittelw. L3	A	float
0x001a	2	Scheinleistung L1	VA	float
0x001c	2	Scheinleistung L2	VA	float
0x001e	2	Scheinleistung L3	VA	float
0x0020	2	Wirkleistung L1	W	float
0x0022	2	Wirkleistung L2	W	float
0x0024	2	Wirkleistung L3	W	float
0x0026	2	Blindleistung L1 – nur Grundschiwingung	var	float
0x0028	2	Blindleistung L2 – nur Grundschiwingung	var	float
0x002a	2	Blindleistung L3 – nur Grundschiwingung	var	float
0x002c	2	cos Phi L1		float
0x002e	2	cos Phi L2		float
0x0030	2	cos Phi L3		float
0x0032	2	Leistungsfaktor L1		float
0x0034	2	Leistungsfaktor L2		float
0x0036	2	Leistungsfaktor L3		float
0x0038	2	Spgs-Klirrfaktor L1	%	float
0x003a	2	Spgs-Klirrfaktor L2	%	float
0x003c	2	Spgs-Klirrfaktor L3	%	float
0x003e	2	Spannung 3.Harm. L1	%	float
0x0040	2	Spannung 3.Harm. L2	%	float
0x0042	2	Spannung 3.Harm. L3	%	float

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x0044	2	Spannung 5.Harm.L1	%	float
0x0046	2	Spannung 5.Harm.L2	%	float
0x0048	2	Spannung 5.Harm.L3	%	float
0x004a	2	Spannung 7.Harm.L1	%	float
0x004c	2	Spannung 7.Harm.L2	%	float
0x004e	2	Spannung 7.Harm.L3	%	float
0x0050	2	Spannung 9.Harm.L1	%	float
0x0052	2	Spannung 9.Harm.L2	%	float
0x0054	2	Spannung 9.Harm.L3	%	float
0x0056	2	Spannung 11.Harm.L1	%	float
0x0058	2	Spannung 11.Harm.L2	%	float
0x005a	2	Spannung 11.Harm.L3	%	float
0x005c	2	Spannung 13.Harm.L1	%	float
0x005e	2	Spannung 13.Harm.L2	%	float
0x0060	2	Spannung 13.Harm.L3	%	float
0x0062	2	Spannung 15.Harm.L1	%	float
0x0064	2	Spannung 15.Harm.L2	%	float
0x0066	2	Spannung 15.Harm.L3	%	float
0x0068	2	Spannung 17.Harm.L1	%	float
0x006a	2	Spannung 17.Harm.L2	%	float
0x006c	2	Spannung 17.Harm.L3	%	float
0x006e	2	Spannung 19.Harm.L1	%	float
0x0070	2	Spannung 19.Harm.L2	%	float
0x0072	2	Spannung 19.Harm.L3	%	float
0x0074	2	Summe Oberschwingungsströme L1	A	float
0x0076	2	Summe Oberschwingungsströme L2	A	float
0x0078	2	Summe Oberschwingungsströme L3	A	float
0x007a	2	Strom 3.Harm. L1	A	float
0x007c	2	Strom 3.Harm. L2	A	float
0x007e	2	Strom 3.Harm. L3	A	float
0x0080	2	Strom 5.Harm. L1	A	float
0x0082	2	Strom 5.Harm.L2	A	float
0x0084	2	Strom 5.Harm.L3	A	float
0x0086	2	Strom 7.Harm.L1	A	float
0x0088	2	Strom 7.Harm.L2	A	float
0x008a	2	Strom 7.Harm.L3	A	float

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x008c	2	Strom 9.Harm.L1	A	float
0x008e	2	Strom 9.Harm.L2	A	float
0x0090	2	Strom 9.Harm.L3	A	float
0x0092	2	Strom 11.Harm.L1	A	float
0x0094	2	Strom 11.Harm.L2	A	float
0x0096	2	Strom 11.Harm.L3	A	float
0x0098	2	Strom 13.Harm.L1	A	float
0x009a	2	Strom 13.Harm.L2	A	float
0x009c	2	Strom 13.Harm.L3	A	float
0x009e	2	Strom 15.Harm.L1	A	float
0x00a0	2	Strom 15.Harm.L2	A	float
0x00a2	2	Strom 15.Harm.L3	A	float
0x00a4	2	Strom 17.Harm.L1	A	float
0x00a6	2	Strom 17.Harm.L2	A	float
0x00a8	2	Strom 17.Harm.L3	A	float
0x00aa	2	Strom 19.Harm.L1	A	float
0x00ac	2	Strom 19.Harm.L2	A	float
0x00ae	2	Strom 19.Harm.L3	A	float
0x00b0	2	Netzfrequenz	Hz	float
0x00b2	2	Nulleiterstrom	A	float
0x00b4	2	Mittelwert Nulleiterstrom	A	float
0x00b6	2	Ges. Wirkleistung – koll. Wirkleistung	W	float
0x00b8	2	Ges. Blindleistung – Summe Grundschiw- gungsblindleistung	var	float
0x00ba	2	Ges. Scheinleistung – koll. Scheinleistung	VA	float
0x00bc	2	Leistungsfaktor		float
0x0322	2	Gesamtblindleistung L1	var	float
0x0324	2	Gesamtblindleistung L2	var	float
0x0326	2	Gesamtblindleistung L3	var	float
0x0328	2	koll. Gesamtblindleistung bei 1ph Messung die Summe	var	float
0x032a	2	fehlende Kompensationsleistung L1	var	float
0x032c	2	fehlende Kompensationsleistung L2	var	float
0x032e	2	fehlende Kompensationsleistung L3	var	float
0x0330	2	fehlende Kompensationsleistung gesamt	var	float
0x0332	2	Temperatur	°C	float

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x0334	2	Zustand der Relais (20 Bit: Bit 0 = Stufe 1 ... Bit 17 = Stufe 18 // Bit 18 = Störmeldung // Bit 19 = Lüfter)	bitweise	unsigned long
0x0336	2	Meldungen (bitkodiert)		unsigned long
0x0338	2	Fehlerstatus (bitkodiert)		unsigned long
0x033A	2	Störmeldungen (bitkodiert)		unsigned long

Tabelle 2

Meldungen: (Anzeige)	Bit 00 gesetzt:	Stufenleistung fehlt
	Bit 01 gesetzt:	Messstrom fehlt
	Bit 02 gesetzt:	Messspannung fehlt
	Bit 03 gesetzt:	Schwachlastbetrieb
Fehlerstatus: (Anzeige)	Bit 00 gesetzt:	Netzausfall ist aufgetreten
	Bit 01 gesetzt:	Es wurde ein Reset durchgeführt
	Bit 02 gesetzt:	Temperaturabschaltung der Anlage
	Bit 03 gesetzt:	Grenzwert Spannungsüberschwingungen erreicht
	Bit 04 gesetzt:	Grenzwert Stromüberschwingungen erreicht
	Bit 05 gesetzt:	Grenzwert Schaltspiele erreicht
	Bit 06 gesetzt:	Grenzwert Überspannung erreicht
	Bit 07 gesetzt:	Grenzwert Imit erreicht (L1 oder L2 oder L3)
	Bit 08 gesetzt:	Anlage zu klein
Störmeldungen: (Relais gesetzt)	Bit 00 gesetzt:	Stufenleistung fehlt
	Bit 01 gesetzt:	Netzausfall ist aufgetreten
	Bit 02 gesetzt:	Es wurde ein Reset durchgeführt
	Bit 03 gesetzt:	Temperaturabschaltung der Anlage
	Bit 04 gesetzt:	Messstrom fehlt
	Bit 05 gesetzt:	Messspannung fehlt
	Bit 06 gesetzt:	Schwachlastbetrieb
	Bit 07 gesetzt:	Grenzwert Spannungsüberschwingungen erreicht
	Bit 08 gesetzt:	Grenzwert Stromüberschwingungen erreicht
	Bit 09 gesetzt:	Grenzwert Schaltspiele erreicht
	Bit 10 gesetzt:	Grenzwert Überspannung erreicht
	Bit 11 gesetzt:	Grenzwert Imit erreicht (L1 oder L2 oder L3)
	Bit 12 gesetzt:	Anlage zu klein

Beispiel Modbus RTU

Anforderung:

01 04 00 1F 00 32 40 19

wobei

01	Geräteadresse
04	Befehl
00 1F	ab Register 0x0020 Wirkleistung L1 lesen(It. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 32	50 Register lesen, d.h. 25 Datenpunkte lesen
40 19	CRC-Code

Antwort:

01 04 64 xx

xx xx

xx xx

yy yy

wobei

01	Geräteadresse	
04	Befehl	
64	100 Datenbytes	
xx xx xx xx	Wirkleistung L1	xx W
xx xx xx xx	Wirkleistung L2	xx W
xx xx xx xx	Wirkleistung L3	xx W
xx xx xx xx	Blindleistung L1 – nur Grundschiwingung	xx var
xx xx xx xx	Blindleistung L2 – nur Grundschiwingung	xx var
xx xx xx xx	Blindleistung L3 – nur Grundschiwingung	xx var
xx xx xx xx	cos Phi L1	xx
xx xx xx xx	cos Phi L2	xx
xx xx xx xx	cos Phi L3	xx
xx xx xx xx	Leistungsfaktor L1	xx
xx xx xx xx	Leistungsfaktor L2	xx
xx xx xx xx	Leistungsfaktor L3	xx
xx xx xx xx	Spgs-Klirrfaktor L1	xx %
xx xx xx xx	Spgs-Klirrfaktor L2	xx %
xx xx xx xx	Spgs-Klirrfaktor L3	xx %

19836_EDEBD0226-1816-1_DE

xx xx xx xx	Spannung 3.Harm. L1	xx %
xx xx xx xx	Spannung 3.Harm. L2	xx %
xx xx xx xx	Spannung 3.Harm. L3	xx %
xx xx xx xx	Spannung 5.Harm. L1	xx %
xx xx xx xx	Spannung 5.Harm.L2	xx %
xx xx xx xx	Spannung 5.Harm.L3	xx %
xx xx xx xx	Spannung 7.Harm.L1	xx %
xx xx xx xx	Spannung 7.Harm.L2	xx %
xx xx xx xx	Spannung 7.Harm.L3	xx %
xx xx xx xx	Spannung 9.Harm.L1	xx %
yy yy	CRC-Code	

7 Geräteinformation

Die Geräteinformation wird über den Befehl 0x2B (Read Device Identification) gelesen

Dabei wird Hersteller, Gerätecode und Geräteversion ausgelesen. Das Gerät liefert die „Basic Device Identification“, „Regular“ und „Extended Device Identification“ sind lt. Modbusdefinition optional.

Beispiel Modbus RTU

Anforderung:

01 2B 0E 01 00 70 77

wobei

01	Geräteadresse
2B	Befehl
0E	MEI Typ lt. Modbusdefinition immer 0x0E
01	Device ID Code für „Basic Device Identification“ (siehe Modbus Definition)
00	Objekt ID -> in unserem Fall Herstellername, Produktname und Version
70 77	CRC-Code

Antwort:

01 2B 0E 01 01 00 00 03 00 08 4B 42 52 20 47 6D 62 48 01 12 6D 75 6C 74 69 63 6F 6D 70
20 46 31 34 34 2D 33 50 48 02 09 20 32 2E 30 30 72 30 30 31 53 E6

wobei

01	Geräteadresse
2B	Befehl
0E	MEI Typ (siehe Modbus Definition)
01	„basic identification“ (siehe Modbus Definition)
01	conformity level“ (siehe Modbus Definition)
00	es folgen keine weiteren Informationen (kein zusätzliches Telegramm ist nötig)
00	nächste Objekt ID
03	Zahl der Objekte
00	Objekt ID 00
08	Länge des Textes der ID 00
4B 42 52 20 47 6D 62 48	„KBR GmbH“
01	Objekt ID 01
12	Länge des Textes der ID 01
4D 75 6C 74 69 6D 70 20 46 31 34 34 2D 33 50 48	multicomp F144-3PH
02	Objekt ID 02
09	Länge des Textes der ID 02
20 32 2E 30 30 72 30 30 31	2.00r001
53 E6	CRC-Code

KBR Kompensationsanlagenbau GmbH

Am Kieferschlag 7
D-91126 Schwabach

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

www.kbr.de
www.visualenergy.de