



Power Monitor

Handbuch

1.1 Revisionsverlauf

Version	Datum	Änderung
0.0	02/2013	Erstausgabe
1.0	05/2012	Kapitel 3.1 „Sicherheits- hinweise“: Ergänzung zur Schutziso- lierung Kapitel 4.1 „Messdaten“: Ergänzung zur Eingangs- messspannung Kapitel 6.4 „RS485- Kommunikation“: Ergänzung zur RS485- Verkabelung Kapitel 10.1 „Gerät“: Ergänzung zur Isolation Kapitel 10.3 „Spezifikatio- nen zur Kommunikation“: Ergänzung zum Trennsta- tus

1.2 Kontaktadresse



Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Postfach 3030
32720 Detmold
Klingenbergstraße 16
32758 Detmold
Deutschland

Telefon +49 (0) 5231 14-0
Fax +49 (0) 5231 14-2083
E-Mail info@weidmueller.com
Internet www.weidmueller.com

Inhaltsverzeichnis

1.1	Revisionsverlauf.....	3
1.2	Kontaktadresse	3
	Inhaltsverzeichnis.....	4
2.	Einleitung.....	7
2.1	Marken- und Urheberrecht	7
2.2	Bedeutung der Symbole	7
2.3	Konformitätserklärung.....	7
2.4	Typen/Artikelnummern	7
3.	Sicherheitsanweisungen	8
3.1	Sicherheitshinweise	8
3.2	Allgemeine Beschreibung	9
3.3	Elektrische Vorsichtsmaßnahmen	11
3.4	Handhabung	11
4.	Beschreibung des Gerätes.....	12
4.1	Messdaten	12
4.2	Messgrößen	13
5.	Übersicht und Bedienung des Gerätes	14
5.1	Das Gerät im Überblick.....	14
5.2	Tastenfunktionen	15
6.	Verdrahtung.....	16
6.1	Klemmenanordnung am Gerät.....	16
6.2	Schaltbilder	17
6.2.1	Messen einer Last mit Nenneingangsspannung.....	18
6.2.2	Messen einer Last mit hoher Eingangsspannung.....	20
6.3	Montage des Stromwandlers (CT)	20
6.4	RS485-Kommunikation	23
6.5	Niederspannungsrichtlinie	24
7.	Einstellungen.....	25
7.1	Arbeitsablauf beim Einstellen	27
7.2	Eingabe eines Passworts	28


7.3	Passwort zurücksetzen	30
7.4	Einstellungen	31
7.4.1	Einstellungen für die Leistungsmessung	31
7.4.2	Einstellungen für die Kommunikation	34
7.4.3	Einstellungen für optionale Funktionen	37
7.4.4	Passwort-Einstellung	42
7.4.5	Bestätigungsfenster	43
8.	Anzeige der einzelnen Werte	44
8.1	Bedienung der Monitoranzeige	44
8.1.1	Momentanleistung	52
8.1.2	Momentanleistung pro Phase/Last	53
8.1.3	Gesamte integrale Leistung	53
8.1.4	Gesamte integrierte Exportleistung	55
8.1.5	Integrale Leistung der einzelnen Phasen/Lasten	56
8.1.6	Integrierte Exportleistung der einzelnen Phasen/Lasten	57
8.1.7	Strom	59
8.1.8	Spannung	59
8.1.9	Leistungsfaktor	60
8.1.10	Frequenz	61
8.1.11	Umrechnungswert für die integrierte Wirkleistung	61
8.1.12	Umrechnungswert für die integrierte Exportleistung	62
8.1.13	Temperatur	63
9.	Kommunikation	64
9.1	Kommunikationsverfahren	64
9.2	Kommunikationstiming	65
9.3	MEWTOCOL-Kommunikation	66
9.3.1	MEWTOCOL-COM (RS485) im Überblick	66
9.3.2	Datenregisterliste	68
9.3.3	Fehlercodes	78
9.3.4	Befehl	79
9.4	MODBUS- (RTU) Kommunikation	81
9.4.1	MODBUS (RTU) im Überblick	81
9.4.2	Datenregisterliste (MODBUS-Kommunikation)	87
9.5	DL/T645-2007-Kommunikation	97
9.5.1	DL/T645-2007 im Überblick	97
9.5.2	Datenliste	108

9.6	Installation eines USB-Treibers	111
10.	Technische Daten	112
10.1	Gerät	112
10.2	Eingangsspezifikationen	114
10.3	Spezifikationen zur Kommunikation	116
10.4	Selbstdiagnose-Funktion	117
10.5	Speicherverhalten bei Stromausfall	117
11.	Montage	118
11.1	Abmessungen.....	118
11.1.1	Gerät	118
11.2	Schalttafeleinbau.....	119

2. Einleitung

2.1 Marken- und Urheberrecht

- Weidmüller besitzt das Urheberrecht für das vorliegende Handbuch.
- Das Handbuch darf ohne vorherige Genehmigung weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt werden.
- Beim Modbus-Protokoll handelt es sich um ein Kommunikationsprotokoll, das von Modicon Inc. für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) entwickelt wurde. Modbus ist eine eingetragene Marke von Schneider Electric.
- Alle anderen Firmen- oder Produktnamen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.


HINWEIS	
	HINWEIS (blau) weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann.


2.3 Konformitätserklärung




Die CE-Kennzeichnung ist ein wichtiger Beleg dafür, dass ein Produkt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien erfüllt.

2.2 Bedeutung der Symbole

GEFAHR!	
	GEFAHR (rot) weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann. Dieses Symbol sollte nur in extremen Situationen eingesetzt werden.

WARNUNG!	
	WARNUNG (orange) weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

VORSICHT!	
	ACHTUNG (gelb) weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann. Das Symbol wird außerdem dazu verwendet, auf unsichere Praktiken aufmerksam zu machen.


2.4 Typen/Artikelnummern


Das Handbuch behandelt die folgenden Produkttypen/Artikelnummern


Power Monitor 1423550000

3. Sicherheitsanweisungen

3.1 Sicherheitshinweise

HINWEIS
 <ul style="list-style-type: none"> • Lesen Sie das Handbuch sorgfältig vor der Installation und Wartung durch, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet ist. • Machen Sie sich vor der Verwendung mit der Ausrüstung sowie mit den Sicherheitshinweisen und Anweisungen vertraut. • In diesem Handbuch werden zwei Sicherheitssymbole verwendet, um auf verschiedene Gefahrenebenen hinzuweisen.

WARNUNG!
 <p>Ein Bedienungsfehler kann zu schweren und im schlimmsten Fall sogar tödlichen Verletzungen des Bedieners führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Treffen Sie stets Vorsichtsmaßnahmen, damit die allgemeine Sicherheit des Systems auch dann gewährleistet ist, wenn das Produkt ausfällt oder von einem anderen externen Faktor beeinträchtigt wird. • Verwenden Sie dieses Produkt nicht in Bereichen mit brennbarem Gas. Andernfalls kann es zu einer Explosion kommen. • Wird das Produkt übermäßiger Hitze oder offenen Flammen ausgesetzt, können die Lithium-Batterie oder andere elektronische Teile beschädigt werden. • Öffnen Sie beim Einschalten des Stroms auf der Primärseite nicht die Sekundärseite des Stromwandlers (CT). Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Beschädigung des Stromwandlers (CT). • Schutzisolierung liegt dann vor, wenn das angeschlossene Gerät ausschließlich an der Frontseite bedient bzw. berührt wird.

VORSICHT!
 <p>Ein Bedienungsfehler kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder zu Schäden an der Ausrüstung führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um eine abnormale exotherme Wärme- oder Rauchentwicklung zu vermeiden, dürfen Sie das Produkt nur bei Werten verwenden, die unterhalb der maximalen Eigenschafts- und Leistungswerten liegen, die in den Spezifikationen zugesichert sind. • Das Produkt darf nicht demontiert oder umgebaut werden. Andernfalls kann es zu einer abnormalen exothermen Wärme- oder Rauchentwicklung kommen. • Berühren Sie beim Einschalten der Stromversorgung nicht die Klemme. Andernfalls können Sie einen elektrischen Schlag erhalten. • Verwenden Sie die externen Geräte, um die Not-Aus- und Verriegelungsschaltung zu bedienen. • Schließen Sie die Leiter oder Verbinder sicher an. Gelockerte Anschlüsse können zu einer abnormalen exothermen Wärme- oder Rauchentwicklung führen. • Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper oder sonstigen Stoffe, z. B. Flüssigkeiten, brennbare Materialien, Metallteile usw., in das Produkt gelangen. Andernfalls kann es zu einer exothermen Wärme- oder Rauchentwicklung kommen. • Führen Sie bei eingeschalteter Stromversorgung keine Montagearbeiten o. ä. (z. B. Verbinden und Trennen von Anschlüssen) durch. • Entfernen Sie unter keinen Umständen die Reihenklemme, wenn an der Last Strom angelegt ist. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Beschädigung des Stromwandlers (CT). • Verwenden Sie nicht die Schaltung des Wechselrichters auf der Sekundärseite. Andernfalls kann es zu einer Temperaturerhöhung oder Beschädigung kommen.

3.2 Allgemeine Beschreibung

Informationen zum Produkt

Der Power Monitor ist in erster Linie für das Management von Energieeinsparungen konzipiert.

Er ist nicht für Abrechnungszwecke bestimmt und kann außerdem aus rechtlichen Gründen nicht hierfür verwendet werden.

Installationsumgebung

- Das Gerät nicht in den folgenden Umgebungen verwenden:
 - ◇ Orte, an denen das Gerät direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist und an denen die Umgebungstemperatur nicht im Bereich von –25 bis +50 °C liegt.
 - ◇ Orte, an denen die Luftfeuchtigkeit nicht im Bereich von 30 bis 85 % r. F. (bei 20 °C), nicht kondensierend, liegt und an denen es bei plötzlichen Temperaturschwankungen zu einer Kondensation kommen kann.
 - ◇ Orte, an denen brennbare oder ätzende Gase hergestellt werden.
 - ◇ Orte, an denen das Gerät einem übermäßigem Aufkommen an Staub- oder Metallpartikeln ausgesetzt ist.
 - ◇ Orte, an denen das Gerät mit Wasser, Öl oder Chemikalien in Berührung kommen kann.
 - ◇ Orte, an denen organische Lösungsmittel wie Benzol, Verdünner, Alkohol oder starke alkalische Lösungen (z. B. Ammoniak oder Natronlauge) am Produkt anhaften können.
 - ◇ Orte, an denen Vibrationen oder Stöße direkt auf das Produkt übertragen werden können und an denen das Produkt mit Wasser in Kontakt kommen kann.
 - ◇ In der Nähe von Hochspannungsleitungen, Hochspannungsgeräten, Stromleitungen, Leistungselektronik-Bausteinen.
 - ◇ In der Nähe von Maschinen mit Übertragungsfunktion, z. B. Amateurfunk.
 - ◇ In der Nähe von Maschinen, an denen große Schaltüberspannungen auftreten.
- Benutzen Sie das Gerät gemäß den Spezifikationen, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

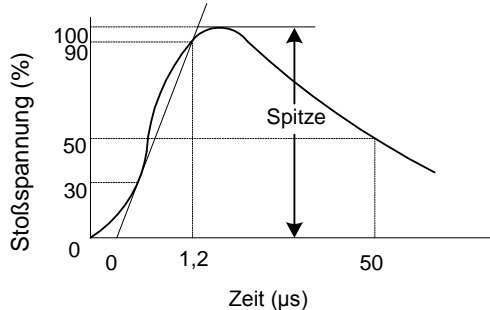
Andernfalls können Fehlfunktionen, Brände oder Stromschläge nicht ausgeschlossen werden.

- ◇ Schließen Sie das Gerät entsprechend den Bemessungsdaten an die Stromversorgung an.
- ◇ Nehmen Sie das Schaltbild zur Hand, damit eine korrekte Verdrahtung von Stromversorgung, Ein- und Ausgang gewährleistet ist.
- ◇ Entfernen Sie unter keinen Umständen die Reihenklemme, wenn an der Last Strom angelegt ist. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Beschädigung des Stromwandlers (CT).
- ◇ Montage oder Verdrahtung dürfen nur im spannungslosen Zustand erfolgen. Andernfalls kann der Schaltkreis durchbrennen oder durch die Öffnung des Stromwandlers (CT) auf der Sekundärseite ein Brand entstehen.

Installation

- Der Power Monitor ist für die Montage in einer Schalttafel bestimmt.
- Einspeise-Reihenklemme und Spannungseingangsklemme des Gerätes sind als gemeinsame Komponente ausgeführt. Daher kann zusätzliches Rauschen die Energiezuleitung beeinträchtigen, was zu Fehlmessungen führen kann.
- Die Elektroarbeiten bei der Montage und Verdrahtung sowie das Verlegen elektrischer Leitungen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Auf das Display darf nicht übermäßig Kraft angewendet werden. Andernfalls kann die innere Flüssigkristallschicht brechen.
- Obwohl das Gehäuse aus feuerfestem Kunststoff besteht, darf es nicht neben brennbaren Materialien montiert werden. Achten Sie außerdem darauf, dass es nicht direkt auf Materialien montiert wird, die leicht Feuer fangen.
- Wenn die Stoßspannung der Betriebsspannungsversorgung den folgenden Wert überschreitet, kann die interne Schaltung zerstört werden. Achten Sie daher darauf, dass eine Stoßspannungsabsorptionsschaltung verwendet wird.

Stoßspannung: 6.000 V
 Stoßwellenform: $\pm 1,2/50 \mu\text{s}$ Vollwellenspannung mit einfacher Polarität



- Externes Rauschen bis zur unten angezeigten Höhe wird als Störspannung behandelt. Höhere Werte können jedoch zu Fehlfunktionen oder Schäden an der internen Schaltung führen. Obwohl das Gehäuse aus feuerfestem Kunststoff besteht, darf es nicht neben brennbaren Materialien montiert werden.

Störspannung: 1.500 V, zwischen den Einspeise-Reihenklammern für die Betriebsspannung

Störwellenform (Störsimulator):

Anstiegszeit: 1 µs
Impulsbreite: 50 ns
Polarität: Zyklus: 10 ms

Hinweis

Wenn die Eingangsleitung übermäßigem Rauschen unterliegt, ist evtl. keine genaue Messung möglich.

- Dieses Produkt wurde ausschließlich für die Verwendung mit unseren Optionen entwickelt. Optionen von Fremdfirmen sind nicht kompatibel.

Messung

- Wenn Oberschwingungen oder Verzerrungen der Wellenform auftreten, können die Messungen ungenau sein. Überprüfen Sie das Stromsystem, bevor Sie es verwenden.
- Momentanströme, wie z. B. der Einschaltstrom von Schweißmaschinen, werden eventuell nicht korrekt gemessen.
- Bei der Messung der unten aufgeführten Lasten kann u. U. die gewährleistete Genauigkeit unbefriedigend sein.
 - ◊ Außerhalb des angegebenen Bemessungsstrombereiches, Last mit niedrigem Leistungsfaktor
 - ◊ Last mit der Strangstrom, Last mit ferromagnetischem Feld
- Zur korrekten Anzeige des Leistungsfaktors ist eine symmetrische Last erforderlich. Es kann zu beträchtlichen Fehlern kommen, wenn eine unsymmetrische Last gemessen wird.

3.3 Elektrische Vorsichtsmaßnahmen

Statische Elektrizität

- Entladen Sie statische Elektrizität durch Berühren von geerdetem Metall usw., wenn Sie das Gerät berühren.
- Vor allem an trockenen Orten kann sich eine übermäßige statische Elektrizität aufbauen.

Stromversorgung

- Verbinden Sie aus Sicherheitsgründen und zum Schutz des Geräts einen Sicherungsautomaten mit dem Spannungseingangsteil.
Der mit dem Spannungseingangsteil verbundene Sicherungsautomat muss sich an einer leicht zugänglichen Stelle befinden. Außerdem sollte die Beschriftung anzeigen, dass der Sicherungsautomat der Ausrüstung zugeordnet ist.
- Die Energieversorgung oder der Eingang darf erst eingeschaltet werden, nachdem die Verdrahtung komplett abgeschlossen ist.

Vor dem Einschalten

Beachten Sie folgende Punkte, wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird.

- Achten Sie darauf, dass die Verdrahtung korrekt und dass keine Stromleitung angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung der Energieversorgung und der E/A-Leitungen sowie die Versorgungsspannung korrekt sind.
- Ziehen Sie die Montageschraube und die Klemmschraube fest an.
- Verwenden Sie elektrische Leiter, die für den Bemessungsstrom geeignet sind.

Vor dem Ändern der Einrichtung

- Legen Sie mit der notwendigen Sorgfalt ein Passwort an.
- Damit nicht versehentlich Einstellungen geändert werden, können Sie ein Passwort festlegen. Sollten Sie jedoch das Passwort vergessen, können Sie die Einstellungen nicht mehr ändern.

- Wir empfehlen Ihnen daher das Passwort zu notieren, nachdem Sie es angelegt oder geändert haben.

3.4 Handhabung

Reinigung

- Entfernen Sie Verunreinigungen an dem Gerät mit einem weichen Tuch o. ä. Bei Verwendung von Verdünnern kann es zu einer Verformung oder Verfärbung des Gerätes kommen.

4. Beschreibung des Gerätes

Der Power Monitor wird verwendet, um elektrische Leistung, Leistungsfaktor, Frequenz usw. mit Wechselspannungseingang und Wechselstromeingang mit einem der folgenden Systeme zu messen: Einphasen-Zweileiter, Einphasen-Dreileiter, Dreiphasen-Dreileiter oder Dreiphasen-Vierleiter.

Zur Kontrolle verfügt das Gerät über einen eingebauten Thermistor, um die Temperatur am Aufstellungsort (z. B. innerhalb der Schalttafel) zu messen.

Der Power Monitor ist in erster Linie für das Management von Energieeinsparungen konzipiert. Er ist nicht für Abrechnungszwecke bestimmt und kann außerdem aus rechtlichen Gründen nicht hierfür verwendet werden.

Artikel-Nr.	1423550000
Produktbezeichnung	Power Monitor

4.1 Messdaten

Phasen-/Leitersystem	Einphasen-Zweileiter (1P2W) Einphasen-Dreileiter (1P3W) Dreiphasen-Dreileiter (3P3W) Dreiphasen-Vierleiter (3P4W) (gemeinsam)
Anwendbares Leistungssystem	100-V-System, 200-V-System, 400-V-System
Messschaltung	1 Last (bei Messung mit 1P2W: max. 3 Lasten)
Eingangsmessspannung	0 bis 500 V AC (L-L) 0 bis 300 V AC (L-N)
Eingangsmessstrom	1 bis 4.000 A
Einsetzbarer Stromsensor	Sekundärseitiger Strom: 1 A oder 5 A

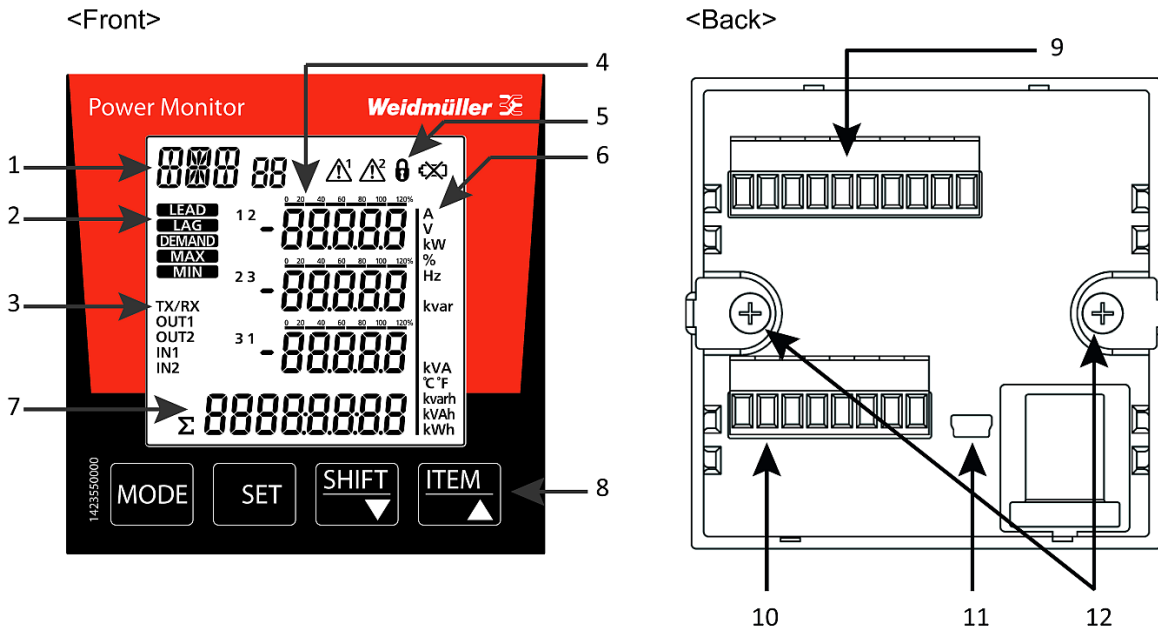
4.2 Messgrößen

Messgröße		Einheit	Angezeigter Datenbereich
Integrale Leistung (Import)	Wirkleistung	kWh	0,000 bis 9999999,9
	Blindleistung	kvarh	
	Scheinleistung	kVAh	
Integrale Leistung (Export)	Wirkleistung	kWh	0,000 bis 9999999,9
	Blindleistung	kvarh	
Momentanleistung	Wirkleistung	kW	–99999 bis 0,000 bis 99999
	Blindleistung	kvar	
	Scheinleistung	kVA	
Strom		A	0,000 bis 8000,0 ¹⁾
Spannung		V	0,00 bis 99999 ¹⁾
Leistungsfaktor			–1,000 bis 0,000 bis 1,000 (3 feste Nachkommastellen)
Frequenz		Hz	0,00 bis 99,99 ¹⁾ (2 feste Nachkommastellen)
Umrechnungswert			0,000 bis 9999999,9
Temperatur		Grad Celsius	–100,0 bis 0,0 bis 100,0 ¹⁾ (1 feste Nachkommastelle)

1) „Angezeigter Datenbereich“ bezeichnet den Bereich, der von dem Gerät angezeigt werden kann – es handelt sich nicht um den Bereich, der gemessen werden kann.

5. Übersicht und Bedienung des Gerätes

5.1 Das Gerät im Überblick



1	Parameteranzeige	Messmodus	Anzeige der Messgröße
		Einstellmodus	Anzeige der Einstelloption
2	Zusätzliche Anzeige	Messmodus	Anzeige des Leistungszustands ¹⁾
3	TX/RX-Anzeige	Messmodus	Blinkt während der Kommunikation
4	Anzeige des Lastverhältnisses	Messmodus	Anzeige des Lastverhältnisses (Strom) der Bemessungsdaten
5	Sperranzeige	Messmodus	Leuchtet im Sperrmodus
6	Anzeige des Gerätes	Messmodus	Anzeige der Messeinheit
7	Messwert	Messmodus	Anzeige des Messwerts
		Einstellmodus	Anzeige des eingestellten Werts
8	Tasten	Dienen zur Bedienung des Gerätes	
9	Reihenklammer A		
10	Reihenklammer B		
11	USB-Port	USB-Kommunikationsschnittstelle	
12	Befestigungsclip	Wird für die Tafelmontage verwendet (Schrauben: M4 x 10 mm)	

1) Zusätzliche Anzeige [LEAD][LAG] zeigt die Phasendifferenz zwischen Spannung und Strom an. Liegt eine Verzögerung zwischen Strom- und Spannungsphase vor, wird [LAG] angezeigt. Wenn die Stromphase zu einer Spannungsphase führt, wird [LEAD] angezeigt. Wenn Leistungsfaktor „1“, „0“ und „-1“ beträgt, wird weder [LEAD] noch [LAG] angezeigt.

5.2 Tastenfunktionen

Taste	Funktionen	
<MODE>	Messmodus	Wechsel zum Einstellmodus
	Einstellmodus	Wechsel zum Modus für die Einstellungsbestätigung und zum Messmodus
<SET>	Einstellmodus	Einstellung von Einstelloptionen und -werten
<SET> (3 Sekunden lang gedrückt halten)	Messmodus	Alle Tasten sind gesperrt
	Sperrmodus	Deaktivieren der Tastensperre
<SHIFT/▽> <ITEM/△>	Messmodus	Auswahl der Messgröße, die angezeigt werden soll
	Einstellmodus	Auswahl eines eingestellten Werts

Sperrmodus

Dieser Modus deaktiviert alle Tasten. In diesem Modus kann keine Eingabe mithilfe der Tasten erfolgen. Wenn Sie <SET> ca. 3 Sekunden gedrückt halten, wird die Sperranzeige angezeigt. Wird <SET> erneut ca. 3 Sekunden gedrückt gehalten, wird die Tastensperre wieder deaktiviert. Wenn das Gerät so eingestellt ist, dass Auto-Display-Funktionen verwendet werden, werden die Anzeigoptionen automatisch geändert. Weitere Informationen zu den Auto-Display-Funktionen sind in Kapitel 7.4.3 „Einstellungen für optionale Funktionen“ aufgeführt.

6. Verdrahtung

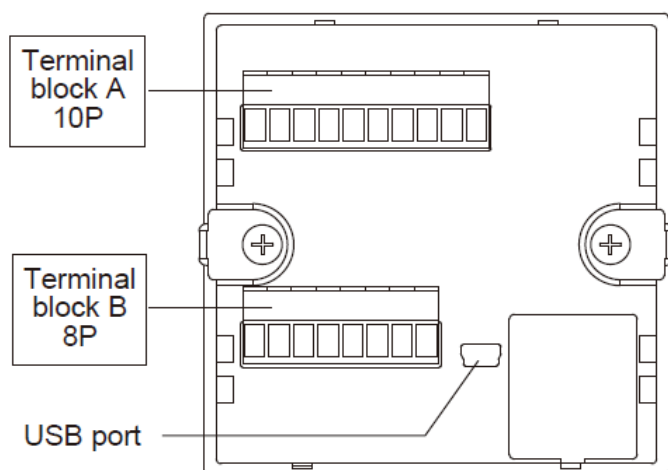
Achten Sie auf eine korrekte Verdrahtung, die der Klemmenanordnung und den Schaltbildern entspricht. Verbinden Sie aus Sicherheitsgründen und zum Schutz des Geräts eine Sicherung oder einen Sicherungsautomaten mit dem Netzteil.

Es verfügt weder über einen integrierten Netzschalter, Sicherungsautomaten noch über eine Sicherung für gemessene Eingangsspannungsteile.

Diese sollten daher in der Schaltung in der Nähe des Geräts installiert werden.

Die Energieversorgung oder der Eingang darf erst eingeschaltet werden, nachdem die Verdrahtung komplett abgeschlossen ist.

6.1 Klemmenanordnung am Gerät



Gemeinsam für Reihenklemme A, B

Schraubengröße: M 2,5

Anzugsdrehmoment: 0,4 bis 0,5 Nm

Verwendbarer Leiter (gecrimpte Aderendhülse empfohlen):

- eindräftig 0,13 bis 4 mm² (AWG 26 bis 12)
- feindräftig 0,2 bis 4 mm² (AWG 24 bis 12)
- für 2 Leiter eindräftig / feindräftig à 0,13 bis 2,1 mm² (AWG 26 bis 14)

Abisolierlänge: 6 bis 7 mm

Reihenklemme A (oben) 10P

Klemmen-nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Funktionen	L +	N –	V1	V2	V3	Vn	NC	SG	A +	B –
	AUX (Stromversorgung)		Gemessener Spannungseingang				nicht belegt	RS485		

Reihenklemme B (unten) 8P

Klemmen-nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Funktionen	K	L	K	L	K	L	NC	NC
	CT1		CT2		CT3			
	Am Eingang gemessener Strom							nicht belegt

**HINWEIS**

Die Eingangsspannung der einzelnen Klemmen beträgt:

Klemme	Phasen- und Leitersystem	Klemmen-Nr.	Eingangsspannung
Stromversorgung	Einphasen-Zweileiter	1 - 2 (L+ - N-)	85 - 264 V AC 100 - 300 V DC
Gemessener Spannungseingang	Einphasen-Zweileiter	3 - 6 (V1-Vn)	0 - 500 V AC (L-L)
	Einphasen-Dreileiter	3 - 5 - 6 (V1-V3-Vn)	0 - 500 V AC / 3W (L-L) 0 - 250 V AC / 3W (L-N)
	Dreiphasen-Dreileiter	3 - 5 - 6 (V1-V3-Vn)	0 - 500 V AC (L-L)
	Dreiphasen-Vierleiter	3 - 4 - 5 - 6 (V1-V2-V3-Vn)	0 - 500 V AC (L-L) 0 - 289 V AC (L-N)

6.2 Schaltbilder

Verbinden Sie aus Sicherheitsgründen und zum Schutz des Gerätes eine Sicherung oder einen Sicherungsautomaten mit dem Netzteil und dem Spannungseingangsteil.

- Empfohlener Sicherungsautomat: 3 bis 15 A
- Empfohlene Sicherung: Träge Sicherung Nennstrom 2 A

Eine Erdung der Sekundärseite des Spannungswandlers (VT) und des Stromwandlers (CT) ist bei einer Niederspannungsschaltung nicht erforderlich.

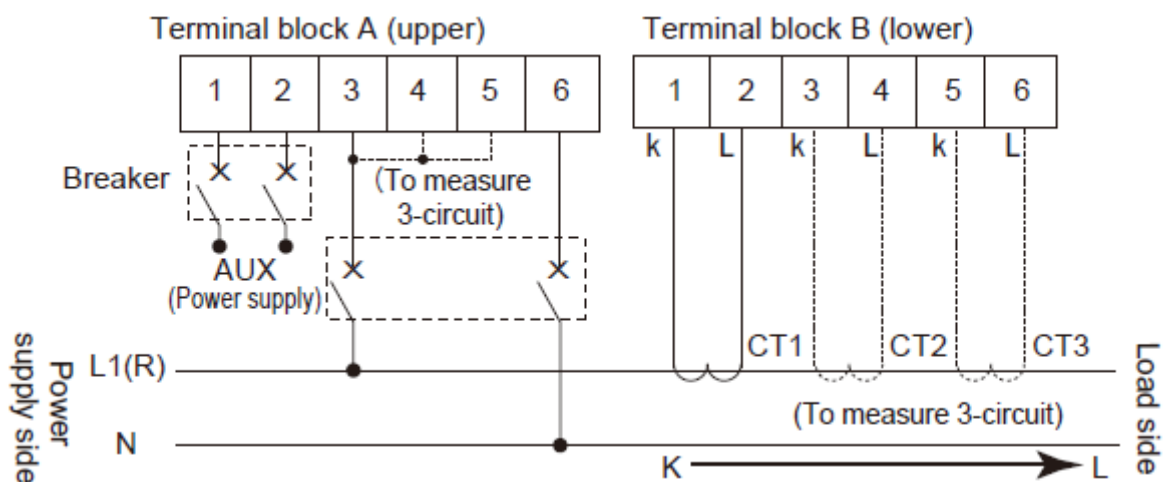
**HINWEIS**

Bei Verwendung mehrerer Stromwandler muss zwischen den einzelnen Komponenten ein Abstand von ca. 1 m eingehalten werden. Sollten die beiden Stromwandler einander zu nahe sein, können die Messungen aufgrund der vom Magnetfeld verursachten Störbeeinflussung unpräzise sein.

6.2.1 Messen einer Last mit Nenneingangsspannung

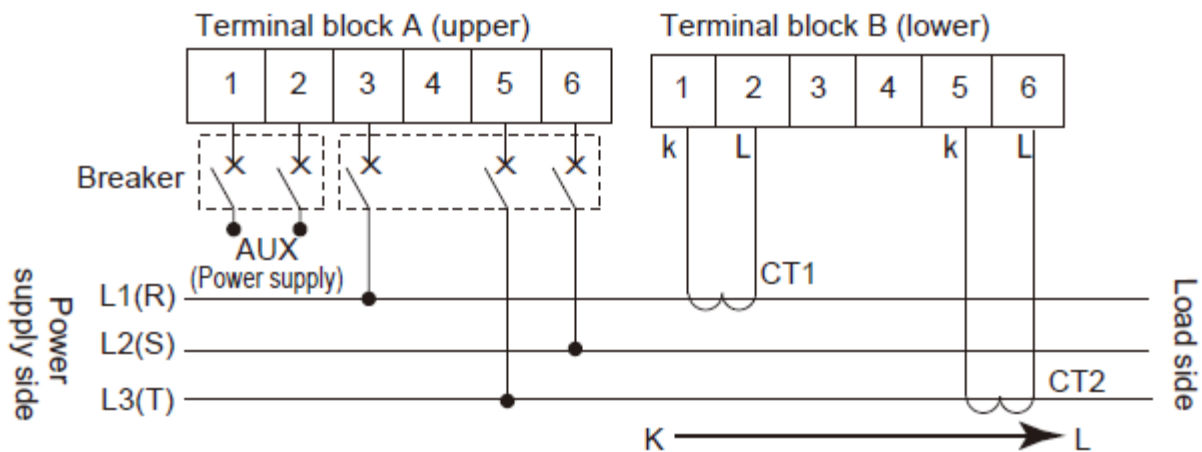
Einphasen-Zweileiter-System

- Es wird ein Stromwandler (CT) benötigt, um ein Einphasen-Zweileiter-System (1P2W) zu messen.
- 2 CTs sind notwendig, um 2 Lasten zu messen und 3 CTs, um 3 Lasten zu messen.
- Zum Messen von 2 Lasten müssen die Leiter 3 und 4 verdrahtet werden. Zum Messen von 3 Lasten müssen die Leiter 3, 4 und 5 verdrahtet werden.



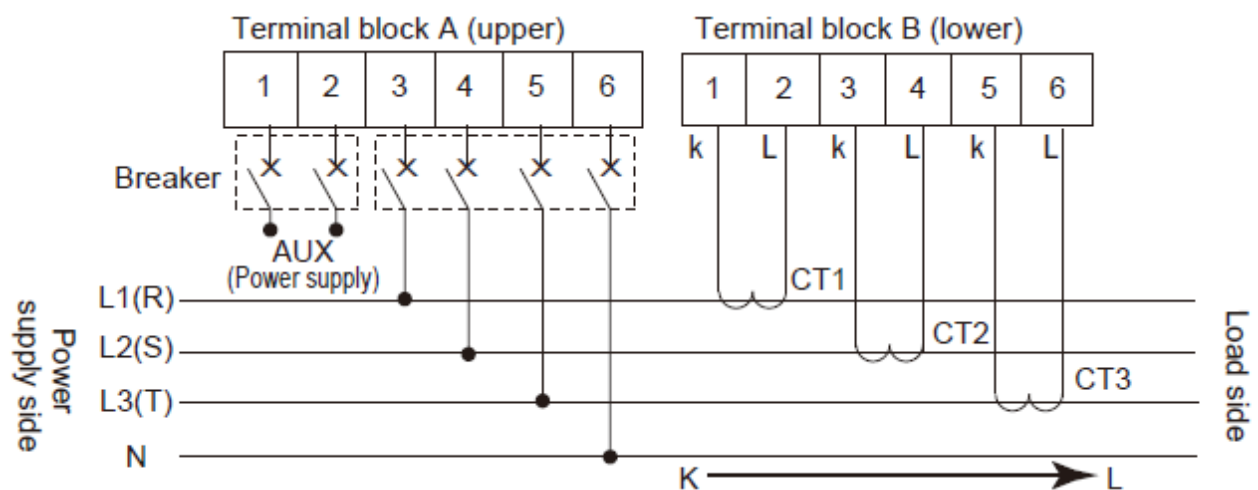
Einphasen-Dreileiter-System/Dreiphasen-Dreileiter-System

- 2 CTs werden benötigt, um ein Einphasen-Dreileiter-System (1P3W) und ein Dreiphasen-Dreileiter-System (3P3W) zu messen.



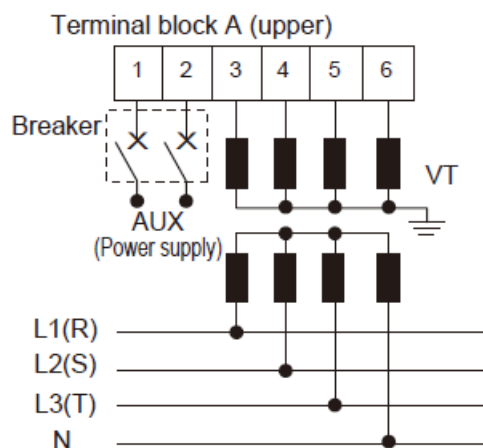
Dreiphasen-Vierleiter-System

- Es werden 3 CTs benötigt, um ein Dreiphasen-Vierleiter-System (3P4W) zu messen.



6.2.2 Messen einer Last mit hoher Eingangsspannung

- Es wird ein Spannungswandler (VT) benötigt, um bei hoher Eingangsspannung eine Last zu messen.
- Verwenden Sie einen VT, dessen sekundäre Nennspannung 110 V beträgt.
- Eine Erdung der Sekundärseite des VT und CT ist bei einer Niederspannungsschaltung nicht erforderlich.



6.3 Montage des Stromwandlers (CT)

	GEFAHR!
	<ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie niemals den Sekundärkreis des Stromwandlers (CT), wenn Strom an der Last anliegt. • Entfernen Sie unter keinen Umständen die Reihenklemme, wenn an der Last Strom angelegt ist. <p>Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Beschädigung des Stromwandlers (CT)!</p>

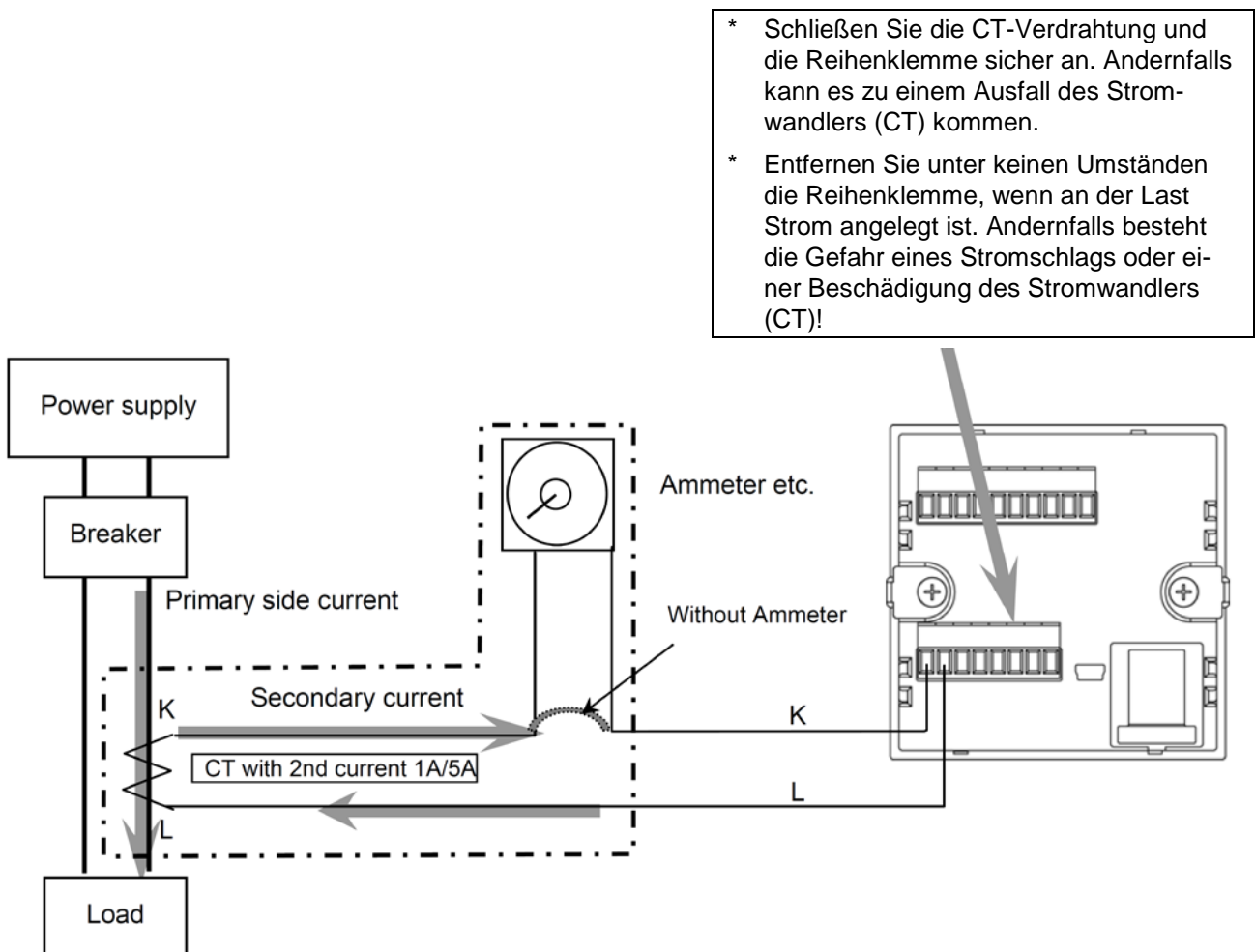
- Verwenden Sie einen Stromwandler (CT) mit einem sekundärseitigen Strom von 5 A oder 1 A, die Bemessungsbürde beträgt 0,5 VA oder mehr
- Es wird ein Stromwandler (CT) für ein Gerät benötigt, wenn 1P2W gemessen wird (2 CTs für 2 Lasten, 3 Stromwandler für 3 Lasten). Es werden zwei CTs zur Messung von 1P3W/3P3W benötigt. Zur Messung von 3P4W werden drei CTs benötigt.
- Verwenden Sie die korrekte Anzahl. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags, Durchbrennens oder einer Beschädigung.
- Verbinden Sie beim Anschließen des Stromwandlers (CT) zuerst die Sekundärseite mit der Klemme des Gerätes und dann die Primärseite mit einem elektrischen Leiter der Last. Wird diese Reihenfolge nicht eingehalten, besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Beschädigung des Stromwandlers (CT).
- Der Stromwandler (CT) hat Polarität. Beim Verdrahten auf die Markierungen „K“ und „L“ achten. **Eine Verdrahtung in falscher Richtung kann zu Fehlmessungen führen.**

- Wenn Oberschwingungen oder Verzerrungen der Wellenform auftreten, können die Messungen ungenau sein. Überprüfen Sie das Stromsystem, bevor Sie es verwenden.
- Die Messspannungseingangsklemme und der Stromwandler (CT) sollten getrennt voneinander verdrahtet werden. Durch Störeinstrahlungen können ansonsten die Anforderungen an die Messgenauigkeit nicht erfüllt werden.

Anschluss des Stromwandlers (CT)

- (1) Schalten Sie die gemessenen Geräte aus.
- (2) Installieren Sie den entsprechenden Stromwandler (CT).
- (3) Entfernen Sie die Reihenklemme aus dem Power Monitor.
- (4) Schließen Sie den Stromwandler (CT) an der Reihenklemme an.
- (5) Schieben Sie den Klemmenständer sicher ein.
- (6) Vergewissern Sie sich, dass die Verdrahtung korrekt ist und schalten Sie dann die Last und den Power Monitor ein.

(Anschlussbeispiel)



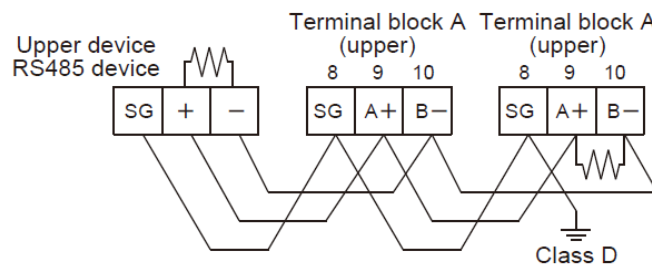
Einstellen der Parameter des Stromwandlers (CT)

- (1) Wählen Sie den geeigneten Stromwandlertyp (C-T) aus.
(Wählen Sie „5 A“, wenn der sekundärseitige Strom des verwendeten Stromwandlers 5 A beträgt. Wählen Sie „1 A“, wenn der sekundärseitige Strom des verwendeten Stromwandlers 1 A beträgt.)
- (2) Stellen Sie den primärseitigen Strom des gemessenen Stromwandlers im Einstellmodus auf primärseitigen Strom (CT-1).
Beispiel: Wenn der gemessene Stromwandler 400 A / 1 A oder 400 A / 5 A hat, muss „400“ eingestellt werden.
- (3) Verbinden Sie den Stromwandler (CT) entsprechend der CT-Richtung, d. h. Steuerseite (K) an Lastseite (L).

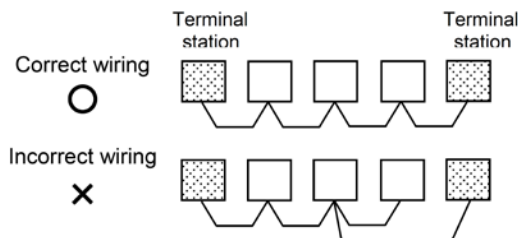
6.4 RS485-Kommunikation

- Wird ein geschirmtes Kabel für die RS485-Übertragungsleitung verwendet, muss ein Ende geerdet sein.
- Verwenden Sie zum Erden eine geeignete Erdung der Klasse D. Die Erdungsleitung darf nicht zugleich für andere Geräte genutzt werden (Abb. 1).
- Bei beidseitigen Klemmenstationen, inkl. des oberen Geräts, sollten Abschlusswiderstände angeschlossen werden. Der Power Monitor hat keine eingebauten Abschlusswiderstände. Schließen Sie einen Abschlusswiderstand mit 120 Ω , ½ W oder mehr zwischen [A+] und [B-] des Power Monitor an, der an das Ende der RS485-Übertragungsleitung angeschlossen ist. Das geschirmte Kabel der RS485-Übertragungsleitung sollte am Ende, an dem der Power Monitor angeschlossen ist (Abb. 1), geerdet werden.
- Achten Sie darauf, dass die RS485-Übertragungsleitung zwischen den einzelnen Geräten in Reihe verkettet ist (Prioritätsverkettung oder „Daisy-Chain“). Verwenden Sie keinen Verzweiger (Abb. 2).
- Trennen Sie die Übertragungsleitung von der Hochspannungsleitung (Stromversorgung, Spannungsleitung), um Rauschen zu vermeiden.
- Bei Verwendung der RS485-Schnittstelle dürfen nur Geräte miteinander verkabelt werden, die innerhalb desselben Schaltschranks installiert sind. Eine Verkabelung zwischen mehreren Schaltschränken ist nicht erlaubt (Basisisolierung).

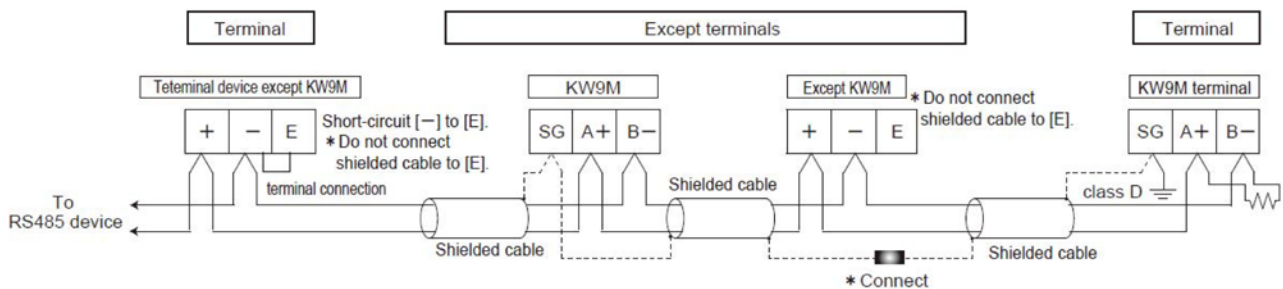
(Abb. 1) nur innerhalb desselben Schaltschranks



(Abb. 2)



Power Monitor und die anderen Geräte mittels 2-Leiter-System verbinden



6.5 Niederspannungsrichtlinie

Bei Verwendung in einer Anwendung, die den Anforderungen von EN 61010-1 / IEC 61010-1 entspricht, muss sichergestellt sein, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind.

Bei einer Verwendung gemäß Messkategorie III sind zwischen den Stromversorgungsleitungen und dem Messspannungseingang Varistoren zu installieren. Verwenden Sie Varistoren, die den europäischen Normen und Spezifikationen entsprechen und für die Stromversorgung sowie den eingespeisten Strom geeignet sind.

- Umgebungsbedingungen
 - ◇ Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
 - ◇ Verwendung in Innenräumen
 - ◇ Umgebungstemperatur von -25 bis $+55$ °C
 - ◇ Nicht kondensierende Luftfeuchtigkeit von 30 bis 85 % r. F. (bei 20 °C)
 - ◇ Aufstellhöhe von max. 2.000 m über NN
- Montieren Sie das Produkt an einem Ort, der folgende Bedingungen erfüllt:
 - ◇ Minimaler Staubanfall und keine korrosive Gase
 - ◇ Keine brennbaren, explosiven Gase
 - ◇ Wenige mechanische Vibrationen oder Erschütterungen
 - ◇ Keine direkte Sonneneinstrahlung
 - ◇ Keine großen elektromagnetischen Schalter oder Kabel, durch die hoher Strom fließt

7. Einstellungen

Sie können die Parameter für Messungen und andere Funktionen mithilfe der Tasten am Power Monitor einstellen.

Nach der Verdrahtung von Power Monitor und Stromwandler (CT) kann das Gerät eingeschaltet werden. Stellen Sie anschließend die Parameter für die Leistungsmessung ein, damit der Power Monitor die elektrische Leistung messen kann. Um die anderen Funktionen verwenden zu können, müssen die anderen Parameter entsprechend eingestellt werden.

Tastenfunktionen im Einstellmodus

<MODE>	Wechsel zum Einstellmodus
<SET>	Einstellung von Optionen und Werten
<SHIFT/▽>, <ITEM/Δ>	Einstellung von Optionen und Änderung von Werten

Parameter zur Leistungsmessung

Messgröße	Bereich	Ausgangswert
Phasen/Leiter-System	1P2W, 1P3W, 3P3W, 3P4W	1P2W
CT-Typ	1, 5 [A]	5A
Primärseitiger Strom des CT	1 bis 4.000 [A]	5A
VT-Verhältnis	1,00 bis 600,00	1,00
Umrechnungsrate (P)	0,00 bis 99,99/1kWh	10,00
Umrechnungsrate (-P)	0,00 bis 99,99/1kWh	10,00

Parameter für die Kommunikation

Messgröße	Bereich		Ausgangswert
Protokoll	MEWTOCOL, MODBUS(RTU), DL/T645-2007		MEWTOCOL
Gerätenummer	MEWTOCOL	1 bis 99	1
	MODBUS(RTU)	1 bis 247	
	DL/T645-2007	0 bis 9999	
Übertragungsgeschwindigkeit	38.400, 19.200, 9.600, 4.800, 2.400, 1.200 [bps]		19.200
Übertragungsformat	8b-o (8 Bit, ungerade), 8b-n (8 Bit, ohne), 8bit-E (8 Bit, gerade)		8b-o
Stopp-Bit	1,2		1
Ansprechzeit	1 bis 99 [ms]		5

Parameter für optionale Funktionen

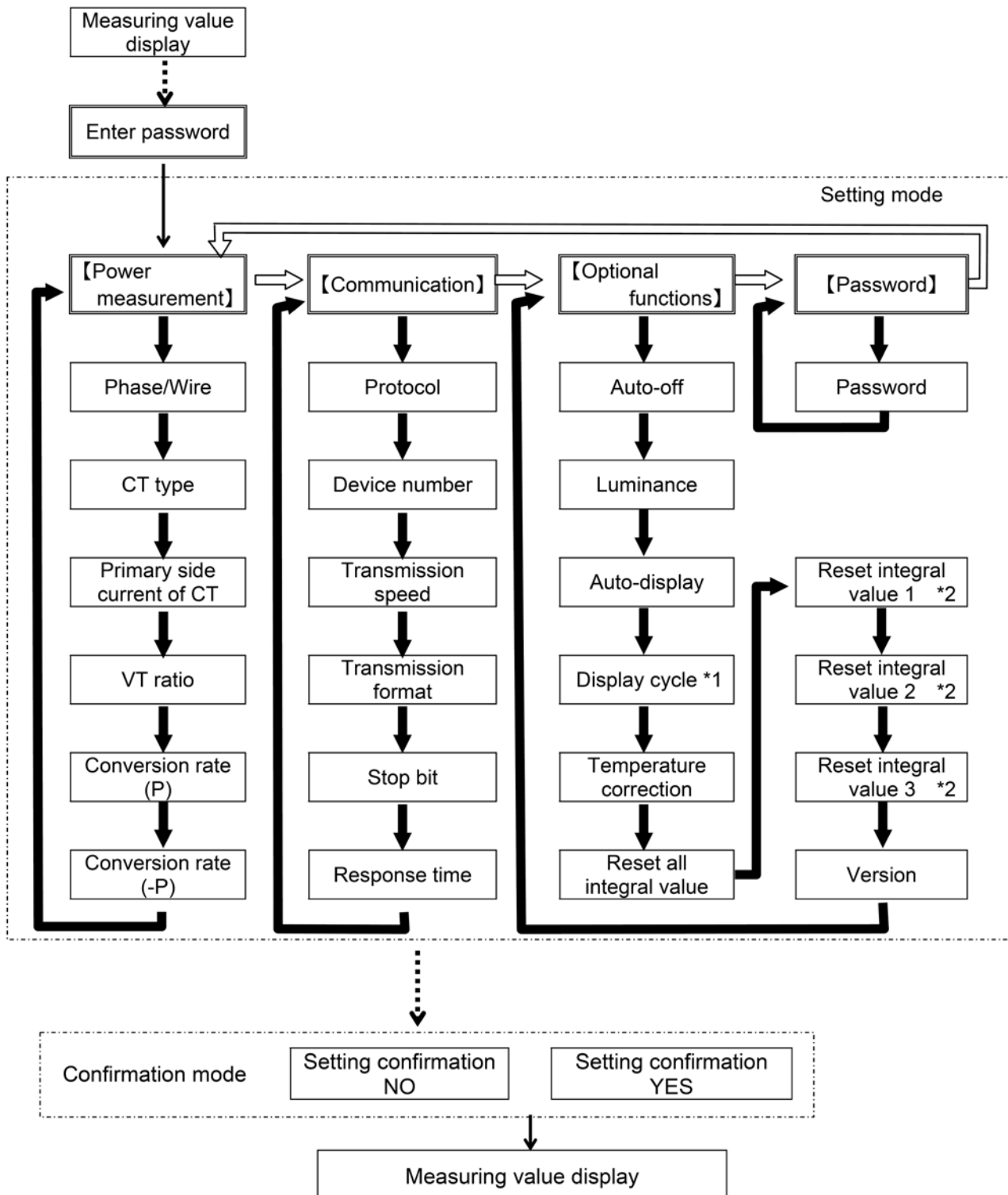
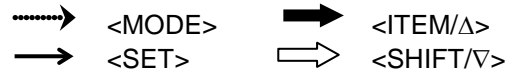
Messgröße	Bereich	Ausgangswert
Auto-AUS	0 bis 99 [min.]	1
Helligkeit	1, 2, 3, 4, 5 (1: dunkel bis 5: hell)	3
Auto-Anzeige Start	0 bis 99 [min.]	10
Anzeige-Zyklus	1 bis 99 [s]	5
Temperaturkorrektur	-100,0 bis 100,0	0.0
Alle ganzzahligen Werte zurücksetzen	JA, NEIN	NEIN
Ganzzahligen Wert 1 zurücksetzen	JA, NEIN	NEIN
Ganzzahligen Wert 2 zurücksetzen	JA, NEIN	NEIN
Ganzzahligen Wert 3 zurücksetzen	JA, NEIN	NEIN
Version		

Passwort

Messgröße	Bereich	Ausgangswert
Passwort ändern	0000 bis 9999	0000

7.1 Arbeitsablauf beim Einstellen

Ein Pfeil zeigt die Tasten an, die gedrückt werden müssen.



Drücken Sie <SET>, wenn Sie den Einstellwert einer Option ändern möchten.

Drücken Sie <MODE>, um das Bestätigungsfenster aufzurufen. Wählen Sie [YES] und drücken Sie <SET>, um den Einstellwert zu definieren. Wird kein Wert geändert, wird das Bestätigungsfenster übersprungen und stattdessen die Messwertanzeige angezeigt.

Hinweise

- 1) Wird übersprungen, wenn [0] für die Auto-Anzeige eingestellt ist.
- 2) Wird übersprungen, wenn [YES] zum Zurücksetzen aller ganzzahligen Werte ausgewählt wird.

7.2 Eingabe eines Passworts

Sie müssen ein Passwort eingeben, um zum Einstellmodus zu wechseln.

Geben Sie [0000] und wechseln Sie zum Passwort-Einstellmodus, wenn Sie das Passwort zum ersten Mal einstellen.



HINWEIS

Gehen Sie beim Einstellen eines Passworts mit der nötigen Sorgfalt vor und vergessen Sie nicht, sich das Passwort zu notieren.

Messwertanzeige

Drücken Sie <MODE>, um zum Passwort-Eingabefenster zu wechseln.

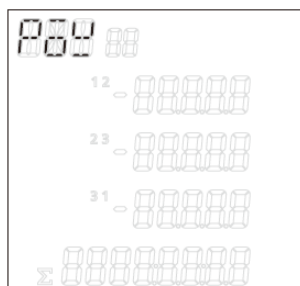


Geben Sie das Passwort von links nach rechts ein. Verwenden Sie hierzu <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.



Erhöhen

Verschiebt die rechts eingegebene Ziffer



Nach Eingabe des Passworts <SET> drücken.

Wenn das Passwort korrekt ist, können Sie zum Einstellmodus der Leistungsmessung wechseln.

Wenn das Passwort falsch ist, wird [FAIL] angezeigt und Sie kehren zum Passwort-Eingabefenster zurück.



HINWEIS

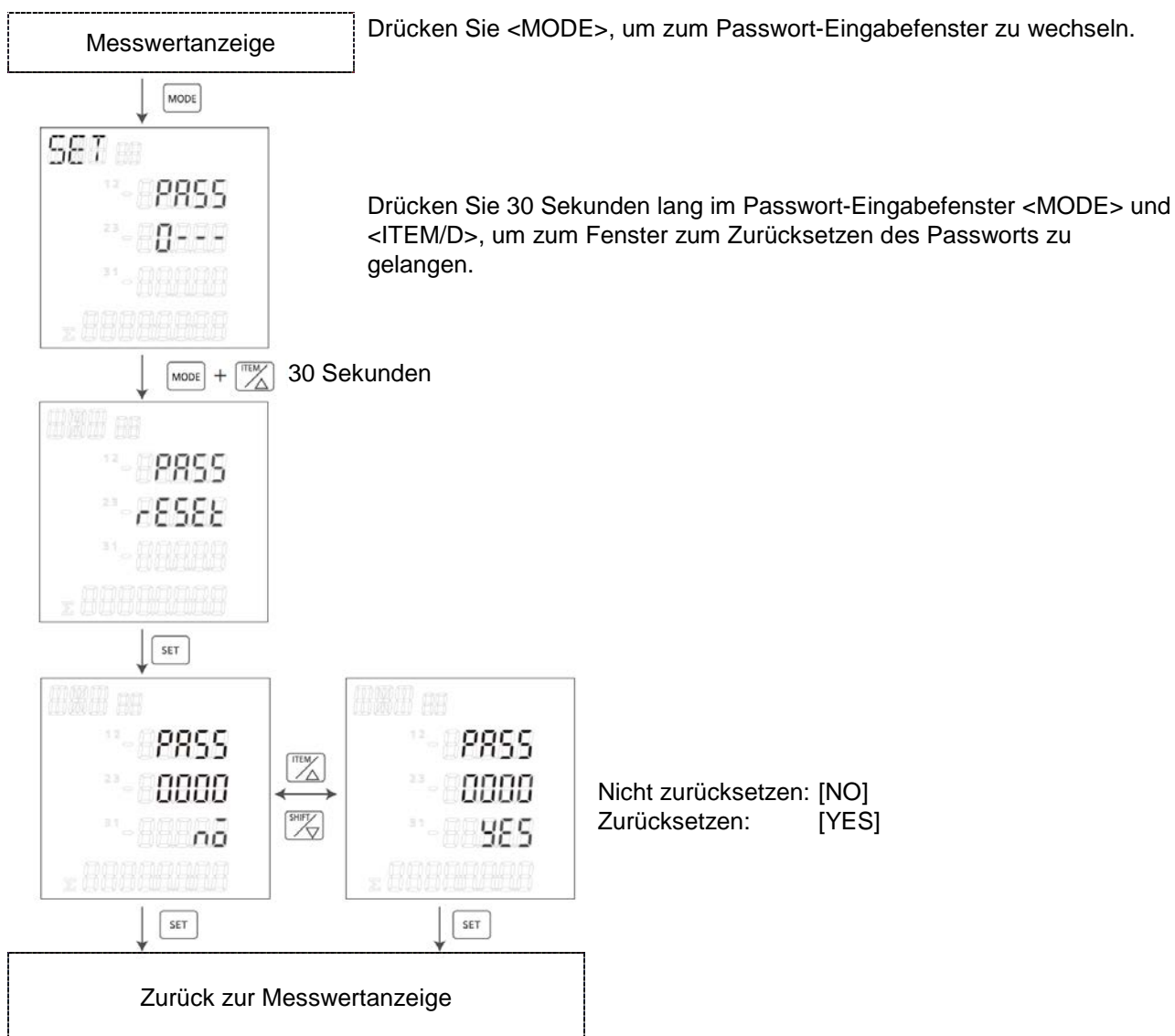
Wenn Sie 5 mal ein falsches Passwort eingeben, wird die Passworteingabe eine Stunde lang gesperrt.



7.3 Passwort zurücksetzen

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, können Sie es mit dem folgenden Verfahren zurücksetzen.
(Ausgangswert: [0000])

Es ist nicht möglich, das eingestellte Passwort zu entschlüsseln.



7.4 Einstellungen

Einstellungen vor der Messung

Wählen Sie mit <ITEM/Δ> die gewünschte Einstelloption und drücken Sie anschließend <SET>, der betreffende Wert beginnt zu blinken.

Verwenden Sie <ITEM/Δ> und <SHIFT/▽> zum Einstellen.

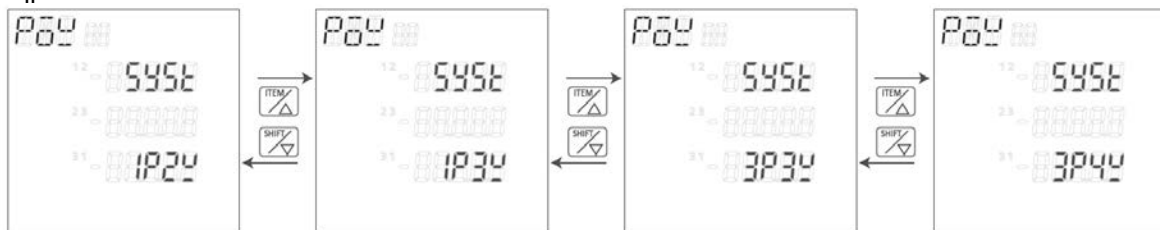
Wählen Sie [YES] im Bestätigungsfenster aus und drücken Sie <SET>, um die Einstellwerte zu bestätigen.

7.4.1 Einstellungen für die Leistungsmessung

Phasen-/Leitersystem SYST

Wählen Sie das Phasen-/Leiter-System aus, das gemessen werden soll.

Drücken Sie <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>, um das Phasen-/Leiter-System auszuwählen, das gemessen werden

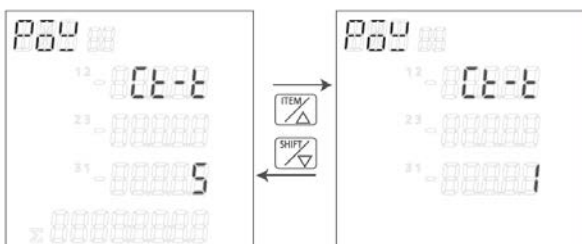


[Auswahlliste] 1P2W, 1P3W, 3P3W, 3P4W (Vorgabeeinstellung: 1P2W)

* Wenn die Systemeinstellungen nicht mit denen des Messsystems übereinstimmen, sind die Messungen ungenau.

CT-Typ CT-T

Wählen Sie den Stromwandlertyp (CT-Typ) aus, der verwendet werden soll (sekundärseitiger Strom).



Drücken Sie <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> um den CT-Typen auszuwählen.

[Auswahlliste] 5 (5 A), 1 (1 A) (Voreinstellung: 5)

Um den Stromwandler (CT) sekundärseitig mit 5 A zu verwenden: [5]

Um den Stromwandler (CT) sekundärseitig mit 1 A zu verwenden: [1]

Primärseitiger Strom des CT CT-1

Stellen Sie den primärseitigen Strom ein, der vom Stromwandler (CT) verwendet werden soll.
Geben Sie den primärseitigen Strom des Stromwandlers (CT) ein, der in der Einstellung des CT-Typen definiert ist.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 1 bis 4.000 (Vorgabeeinstellung: 5)



Erhöhen



Verringern

Der primärseitige Strom des verwendeten Stromwandlers (CT) beträgt 400 A: [400]

VT-Verhältnis VT

Wählen Sie die Eingangsspannungsmethode aus oder geben Sie direkt die Eingangsspannung ein oder bestimmen Sie, ob ein Spannungswandler (VT) verwendet werden soll (VT: sekundärseitige Bemessung 110 V). Stellen Sie außerdem das VT-Verhältnis ein.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 1,00 bis 600,00 (Vorgabeeinstellung: 1,00)



Erhöhen



Verringern

Direkte Eingabe ohne VT: [1,00]

Verwendung eines Spannungswandlers (VT): [1,01 bis 600,00]

Hinweis

Wenn die Eingangsspannung unter 3 V liegt (VT-Verhältnis = 1), wird [0,0] angezeigt und es werden keine Messungen ausgeführt.

Umrechnungsrate (P) RATE P

Stellen Sie die Umrechnungsrate für die integrierte Wirkleistung auf 1 kWh.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 0,00 bis 99,99 / 1 kWh (Vorgabeeinstellung: 10,00)



Erhöhen



Verringern

Umrechnungsrate (-P) RATE -P

Stellen Sie die Umrechnungsrate für die integrierte Exportleistung (-P) auf 1 kWh.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 0,00 bis 99,99 / 1 kWh (Vorgabeeinstellung: 10,00)



Erhöhen



Verringern

7.4.2 Einstellungen für die Kommunikation

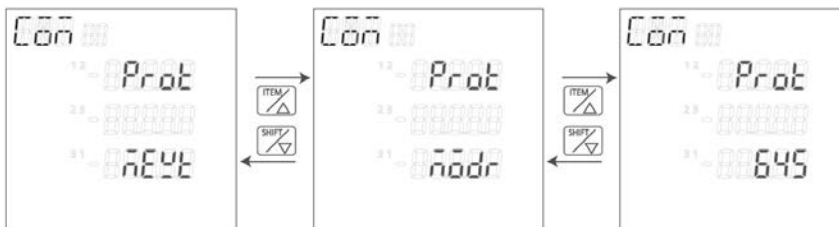
Protokoll **PROT**

Wählen Sie das Protokoll für das Gerät aus, das für die Kommunikation über die serielle Schnittstelle (RS485) verwendet werden soll.

Hinweis

- 1) Wird das Protokoll geändert, werden Gerätenummer, Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate), Übertragungsformat, Stopp-Bit und Ansprechzeit auf die Vorgabeeinstellungen zurückgesetzt.

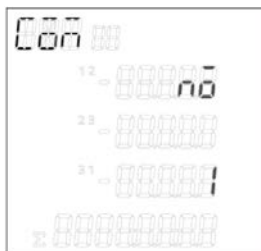
Drücken sie <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>, um das Protokoll auszuwählen.



[Auswahlliste] MEWT (MEWTOCOL), MODr (MODBUS [RTU]), 645 (DL/T645-2007) (Voreinstellung: MEWT)

Gerätenummer **KEINE**

Stellen Sie für jedes Gerät eine individuelle Gerätenummer ein, wenn zwei oder mehrere Geräte für die serielle Kommunikation über die RS485-Schnittstelle angeschlossen sind.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.
Der Einstellbereich variiert je nach Protokoll.

[Einstellbereich]	MEWTOCOL:	1 bis 99	
	MODBUS(RTU):	1 bis 247	
	DL/T645-2007:	0 bis 9999	(Vorgabewert: 1)



Erhöhen



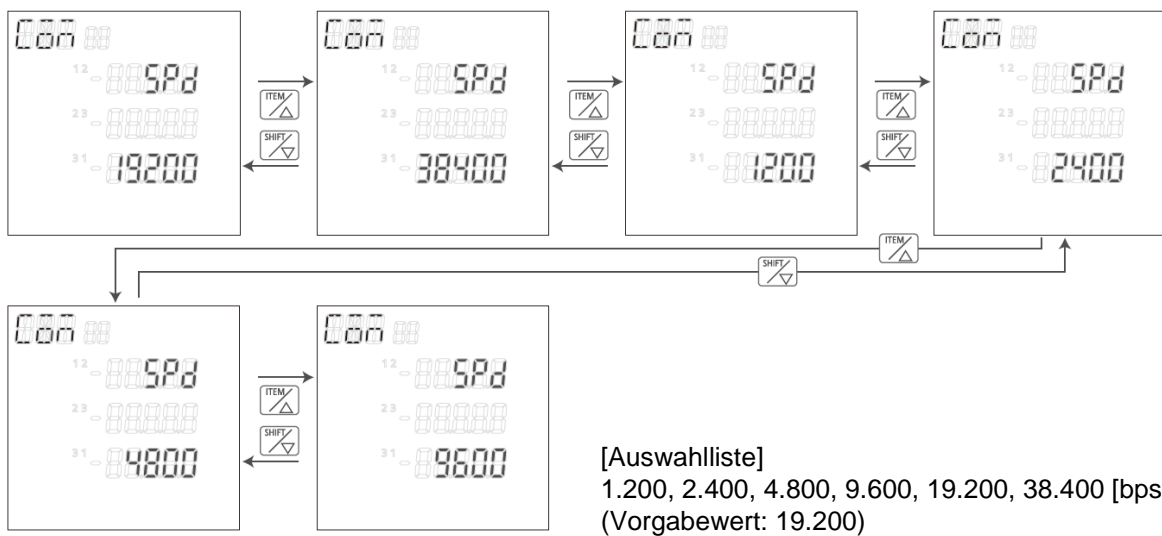
Verringern

Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) SPD

Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit aus, die für die serielle Kommunikation (RS485) verwendet werden soll.

Wählen Sie eine Übertragungsgeschwindigkeit aus, die dem verwendeten Master (SPS usw.) entspricht.

Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.



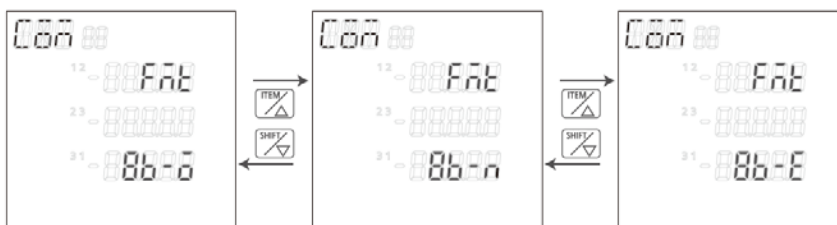
Übertragungsformat	FMT
--------------------	-----

* Wählen Sie [8b-E] aus, wenn [645] für das Protokoll eingestellt ist.

Wählen Sie das Übertragungsformat aus, das für die serielle Kommunikation (RS485) verwendet werden soll (Datenlänge, Parität).

Wählen Sie ein Übertragungsformat aus, das dem verwendeten Master (SPS usw.) entspricht.

Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

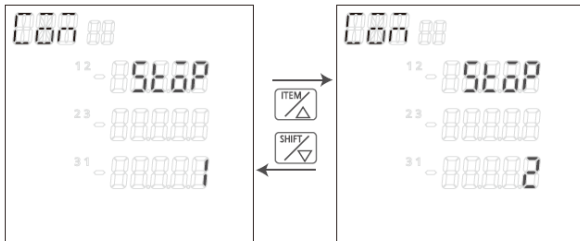


[Auswahlliste] [b-o (8 Bit, ungerade), 8b-n (8 Bit, ohne), 8b-E (8 Bit, gerade) (Voreinstellung: 8b-o)

Stopp-Bit STOP

* Wählen Sie [1] aus, wenn [645] für das Protokoll eingestellt ist.

Wählen Sie das Stopp-Bit aus, die für die serielle Kommunikation (RS485) verwendet werden soll.



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahlliste] 1, 2 (Voreinstellung: 1)

Ansprechzeit RESP

* Wählen Sie einen Wert von 50 oder höher aus, wenn [645] für das Protokoll eingestellt ist.

Stellen Sie die Ansprechzeit ein, die bei der seriellen Kommunikation (RS485) des Gerätes verwendet werden soll.

Wenn ein Befehl empfangen wird, wird nach Ablauf der Ansprechzeit eine Rückmeldung gesendet.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 1 bis 99 ms (Voreinstellung: 5)



Erhöhen

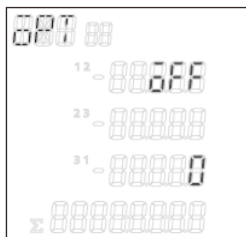


Verringern

7.4.3 Einstellungen für optionale Funktionen

Auto-AUS OFF

Die LCD-Anzeige schaltet sich automatisch aus, wenn für längere Zeit keine Taste betätigt wird. Nachdem die eingestellte Zeit abgelaufen ist, wird die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 0 bis 99 min. (Voreinstellung: 1)



Erhöhen



Verringern

Immer eingeschaltet: [0]

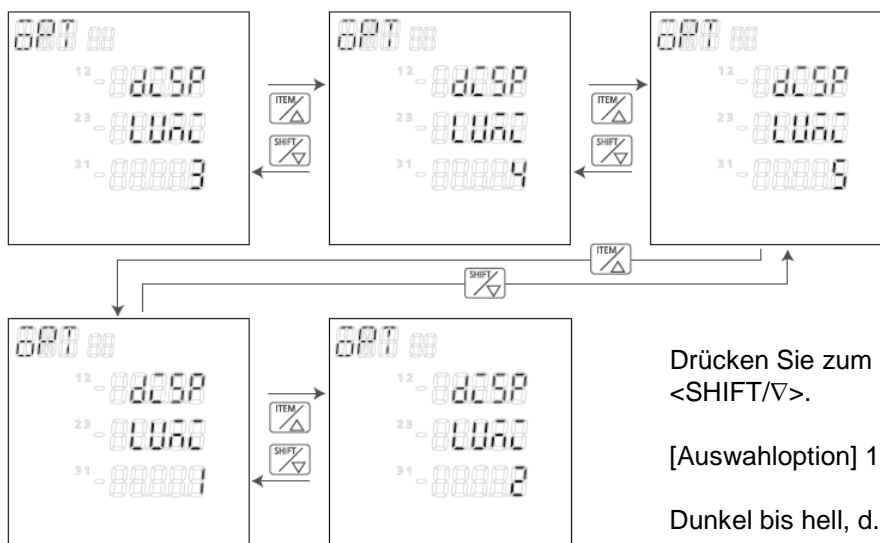
Nach Ablauf der eingestellten Zeit ausschalten: [1 bis 99]

Hinweis

- 1) Nach dem Ausschalten der LCD-Anzeige wird dieser wieder aktiviert, wenn eine Taste betätigt wird.

Helligkeit DISP LUMI

Zum Einstellen der Helligkeit der Anzeige.



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahloption] 1, 2, 3, 4, 5 (Voreinstellung: 3)

Dunkel bis hell, d. h. von 1 bis 5

Auto-Anzeige AUTO DISP

Hierdurch werden die Optionen aller ganzzahligen Werte automatisch geändert.

Wenn die Einstellzeit nach Betätigung einer Taste verstreicht, wird der ganzzahlige Wert automatisch geändert.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 0 bis 99 min. (Voreinstellung: 10)



Erhöhen



Verringern

Nicht automatisch ändern: [0]

Automatisch nach Ablauf der Einstellzeit ändern: [1 bis 99]

Hinweis

- 1) Bei aktivierter Auto-Anzeige führt ein beliebiger Tastendruck zur Anzeige der momentanen Wirkleistung.

Anzeige-Zyklus DISP CYCLE

* Diese Option wird übersprungen, wenn für die Auto-Anzeige [0] eingestellt ist.

Stellen Sie jeden Anzeige-Zyklus während der automatischen Anzeige ein.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] 1 bis 99 s (Voreinstellung: 5)



Erhöhen



Verringern

Wechsel nach jeder Sekunde: [1]

Hinweis

- 1) Bei aktivierter Auto-Anzeige führt ein beliebiger Tastendruck zur Anzeige der momentanen Wirkleistung.

Temperaturkorrektur **TEMP CORRE**

Die gemessene Temperatur kann zur Anzeige korrigiert werden.



Drücken Sie zum Einstellen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Einstellbereich] –100,0 bis 100,0 (Voreinstellung: 0,0)



Erhöhen



Verringern

Alle ganzzahligen Werte zurücksetzen **RESET ALL**

Die integrale Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung) kann einmal zurückgesetzt werden.



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahlliste] YES, NO (Voreinstellung: NO [Nein])

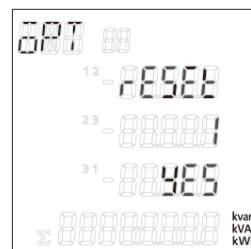
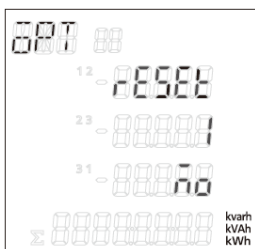
Alle zurücksetzen: [YES]

Nicht zurücksetzen: [NO]

Ganzzahligen Wert 1 zurücksetzen **RESET 1**

* Diese Option wird übersprungen, wenn [YES] zum Zurücksetzen aller ganzzahligen Werte ausgewählt wird.

Zurücksetzen der integralen Leistung von 1CH/1-Phase (Wirk-, Blind-, Scheinleistung) und integraler Exportleistung 1CH/1-Phase (Wirk-, Blindleistung).



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahlliste] YES, NO (Voreinstellung: NO [Nein])

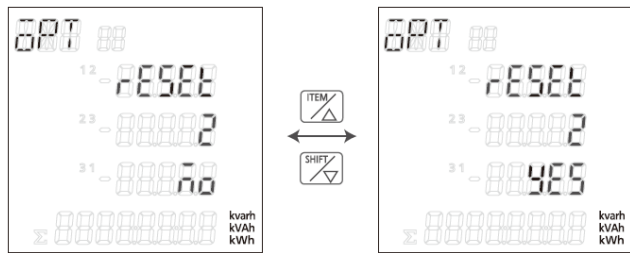
Zurücksetzen: [YES]

Nicht zurücksetzen: [NO]

Ganzzahligen Wert 2 zurücksetzen RESET 2

* Diese Option wird übersprungen, wenn [YES] zum Zurücksetzen aller ganzzahligen Werte ausgewählt wird.

Zurücksetzen der Integraleleistung von 2CH/2-Phase (Wirk-, Blind-, Scheinleistung) und integraler Exportleistung 2CH/2-Phase (Wirk-, Blindleistung).



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahlliste] YES, NO (Voreinstellung: NO [Nein])

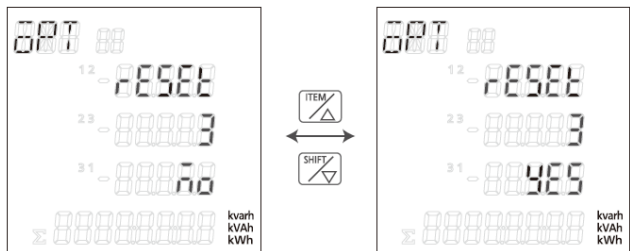
Zurücksetzen: [YES]

Nicht zurücksetzen: [NO]

Ganzzahligen Wert 3 zurücksetzen RESET 3

* Diese Option wird übersprungen, wenn [YES] zum Zurücksetzen aller ganzzahligen Werte ausgewählt wird.

Zurücksetzen der integralen Leistung von 3CH/3-Phase (Wirk-, Blind-, Scheinleistung) und integraler Exportleistung 3CH/3-Phase (Wirk-, Blindleistung).



Drücken Sie zum Auswählen <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽>.

[Auswahlliste] YES, NO (Voreinstellung: NO [Nein])

Zurücksetzen: [YES]

Nicht zurücksetzen: [NO]

Version **VER**

Gestattet die Überprüfung der Softwareversion.



Anzeige der Softwareversion.

7.4.4 Passwort-Einstellung

Passwort-Einstellung **PASS**

Sie können ein Passwort zum Ändern der Einstellungen festlegen.

Das Passwort muss vor dem Wechsel zum Einstellmodus eingegeben werden.

Wir empfehlen, ein Passwort einzustellen, um versehentliche Änderungen zu vermeiden.



Drücken Sie <SET>, anschließend blinkt [0] auf der linken Seite. Stellen Sie mit <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> das Passwort ein.



Erhöhen



Verschiebt die rechts eingegebene Ziffer.

Die Einstellung erfolgt von links nach rechts. Die Ziffer beginnt zu blinken.

[Einstellbereich] 0000 bis 9999 (Voreinstellung: 0000)



Geben Sie ein aus 4 Ziffern bestehendes Passwort ein und drücken Sie <SET>.

Das Bestätigungsfenster wird dann angezeigt.

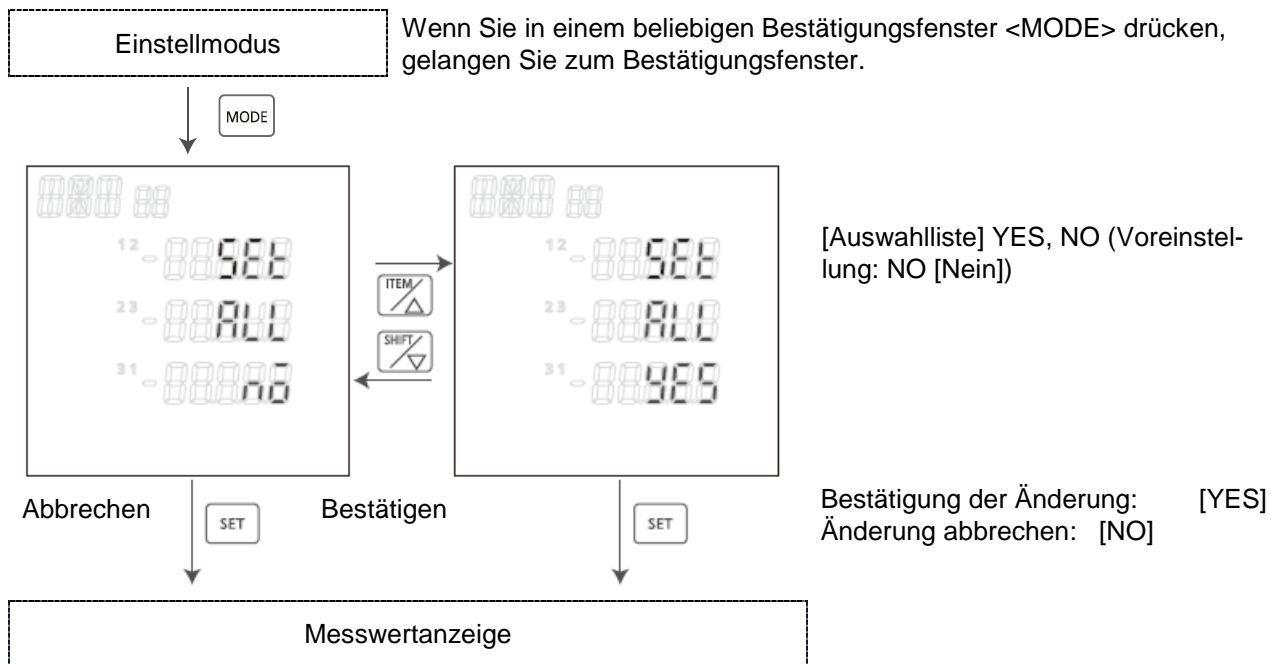


[Einstellbereich] YES, NO (Voreinstellung: NO [Nein])

Bestätigen: [YES]

Nicht bestätigen: [NO]

7.4.5 Bestätigungsfenster



8. Anzeige der einzelnen Werte

8.1 Bedienung der Monitoranzeige

Ein Pfeil zeigt die Tasten an, die gedrückt werden müssen:

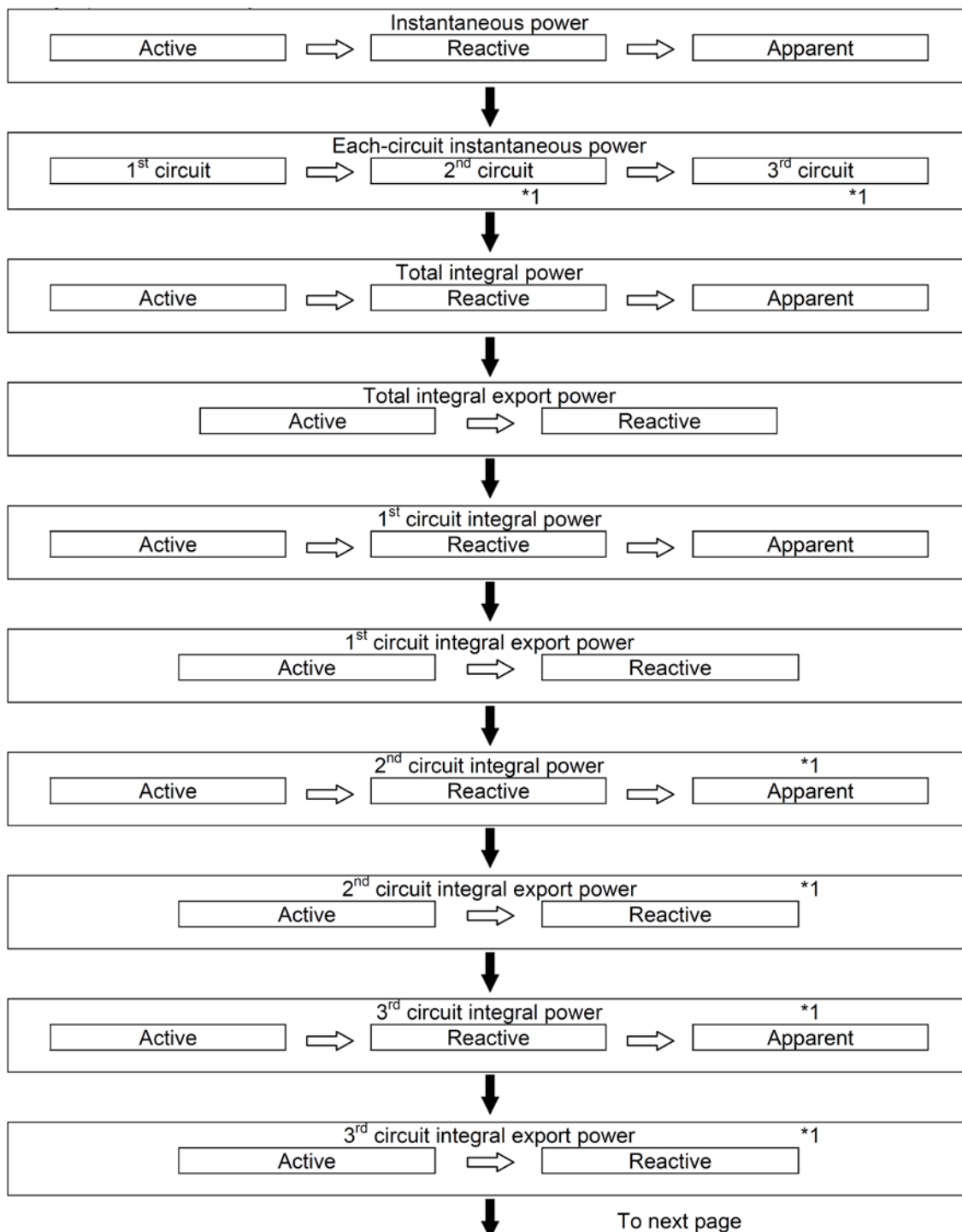


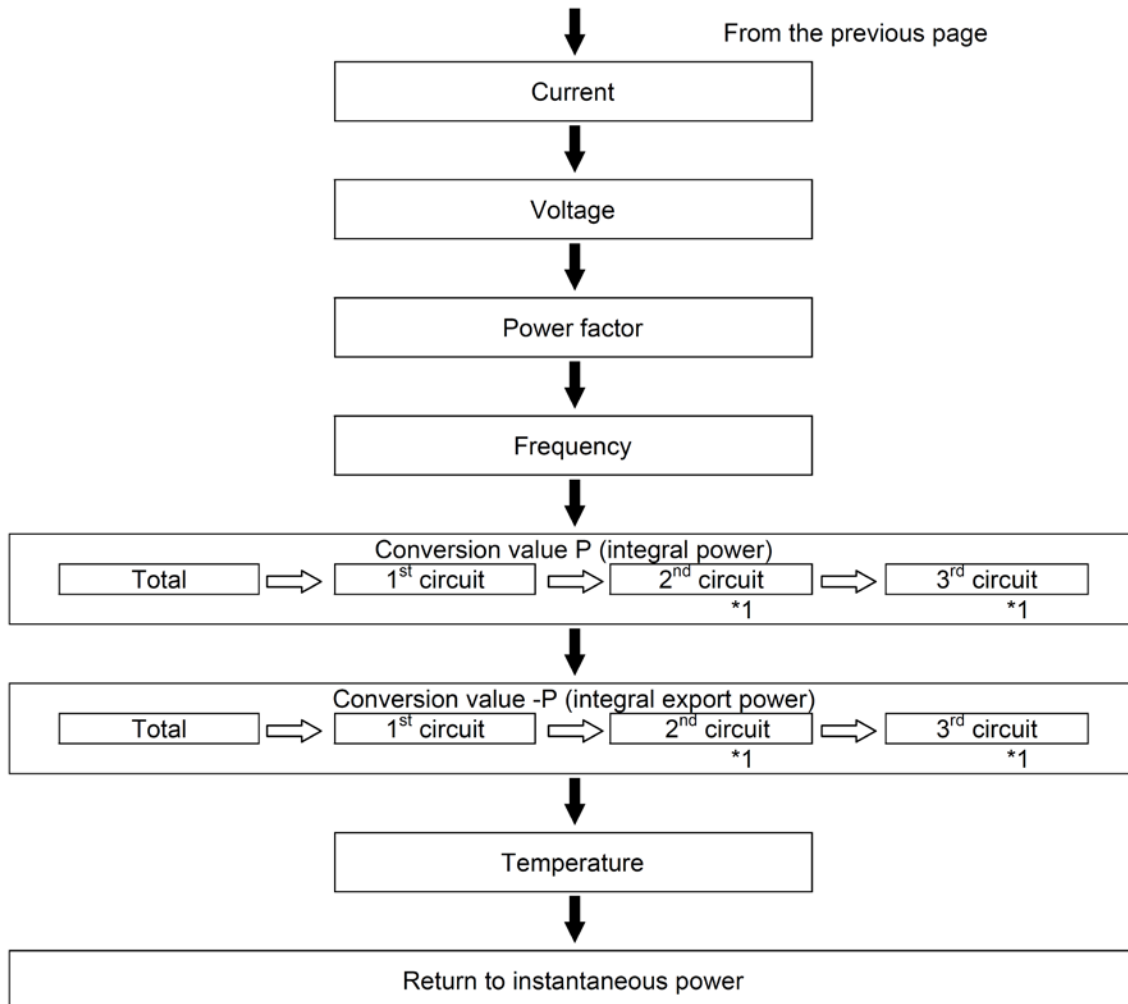
<ITEM/Δ>





<SHIFT/▽>

<Einphasen-Zweileiter-System>

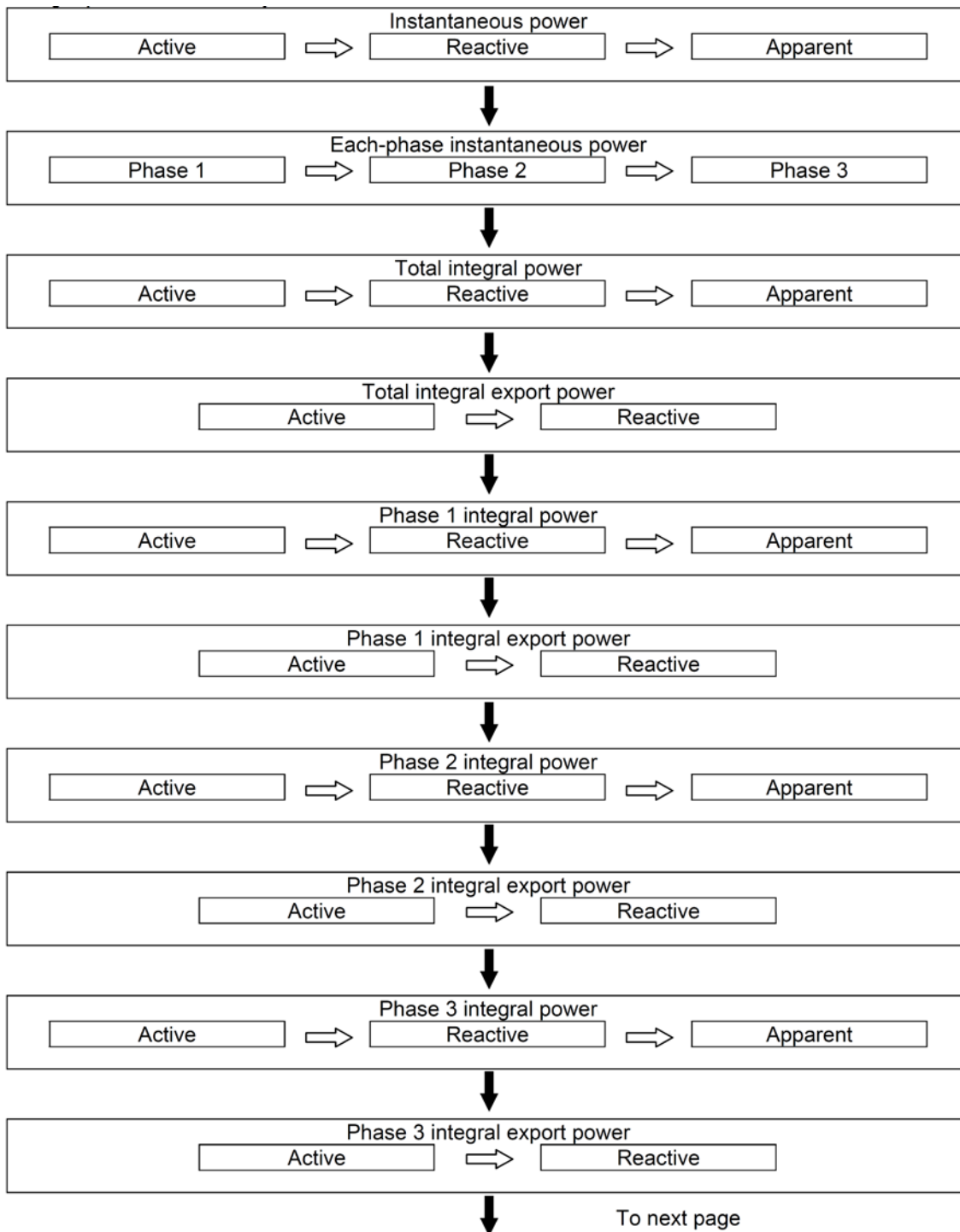


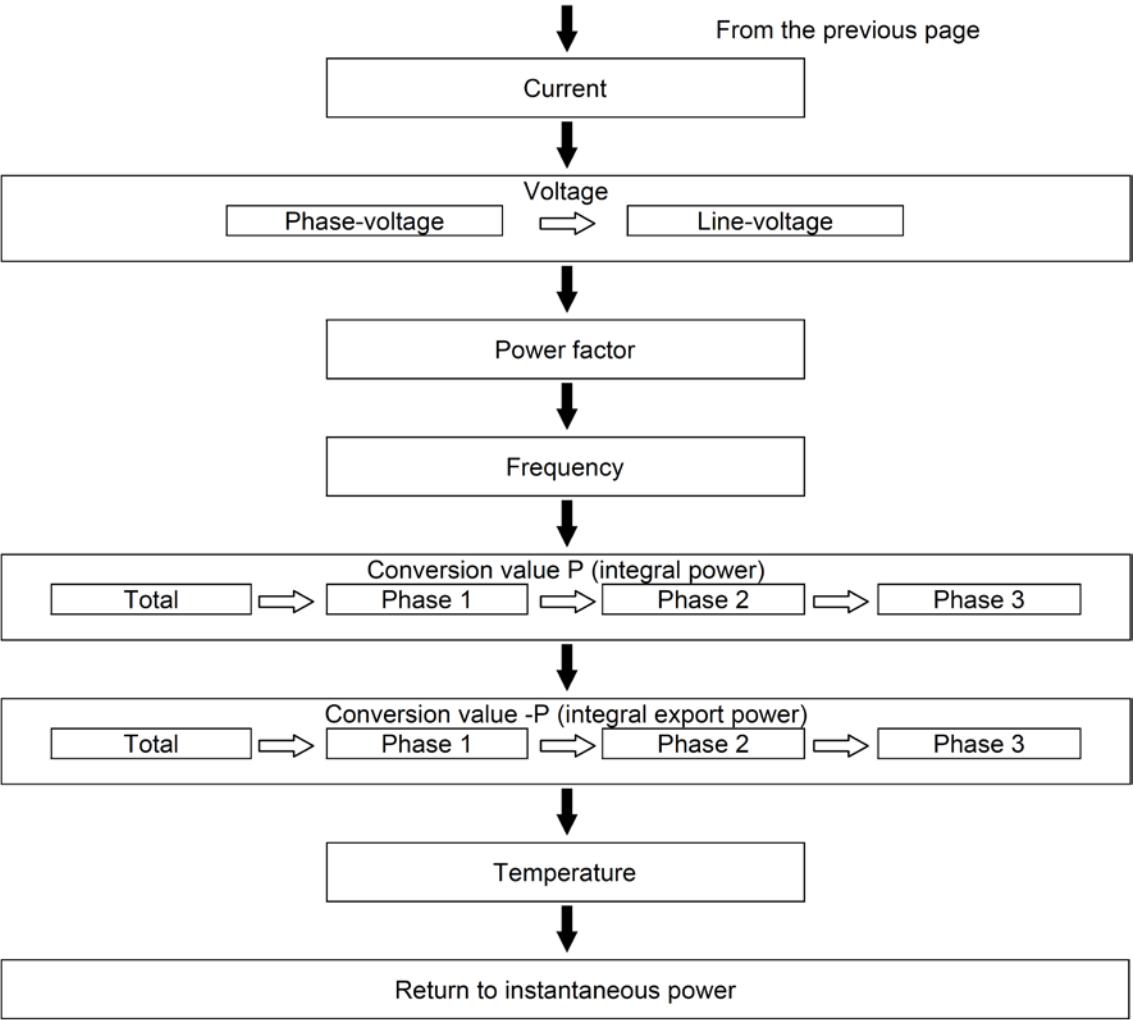


*1 Wenn die 2. und 3. Last nicht gemessen werden, wird [0] angezeigt.

Ein Pfeil zeigt die Tasten an, die gedrückt werden müssen:  <ITEM/Δ>  <SHIFT/▽>

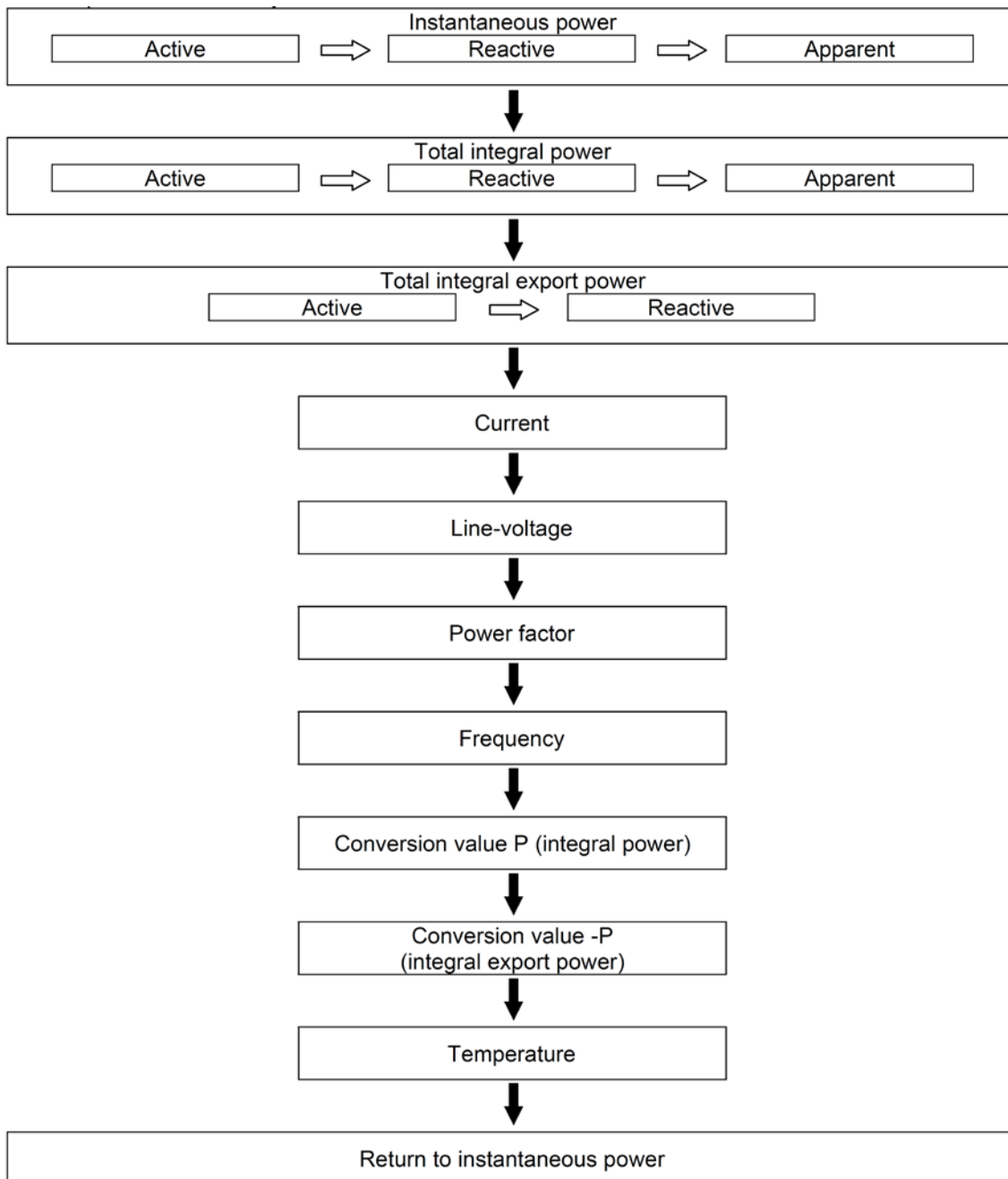
<Einphasen-Dreileiter-System>







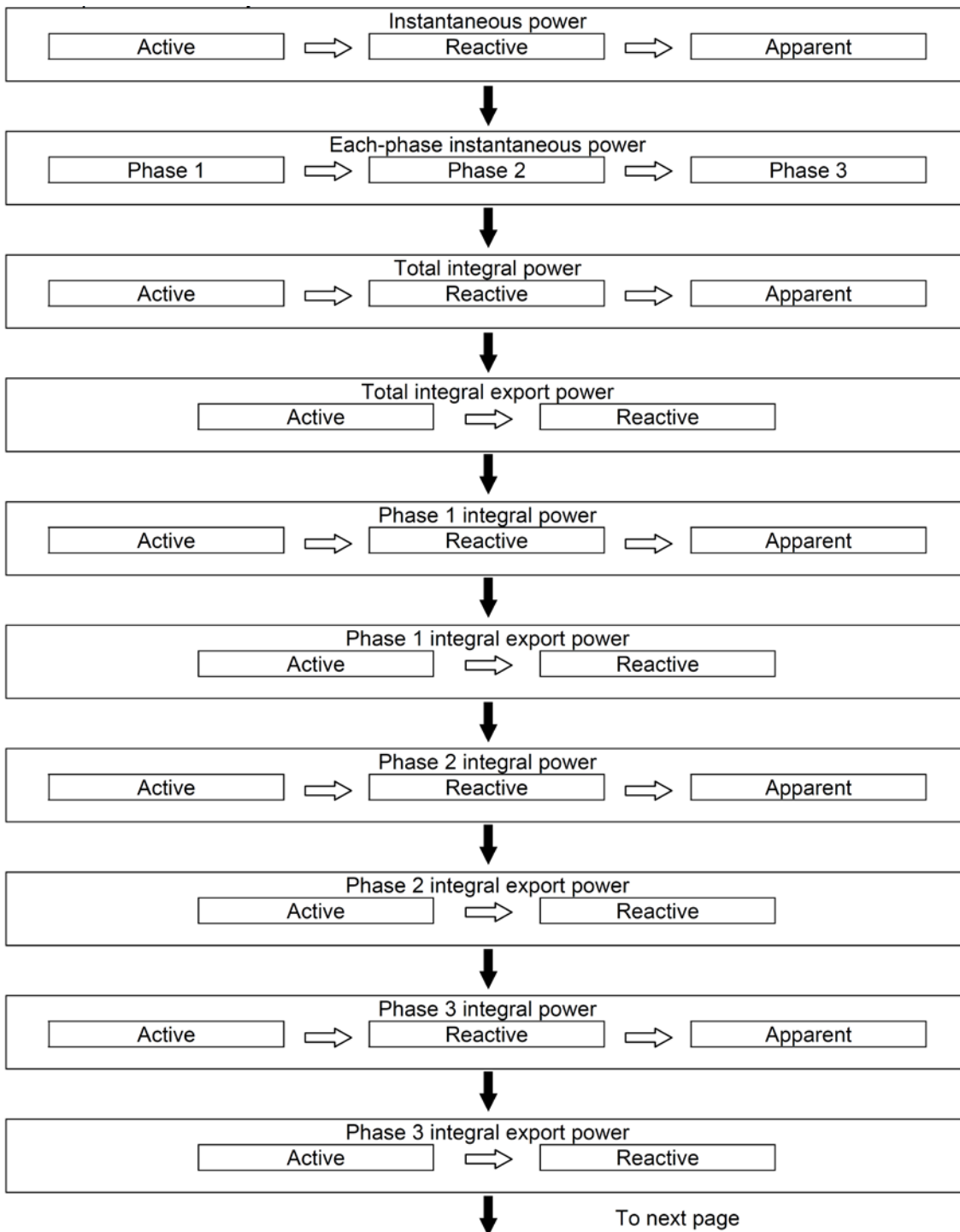
Ein Pfeil zeigt die Tasten an, die gedrückt werden müssen: **➡** <ITEM/Δ> ➡ <SHIFT/▽>

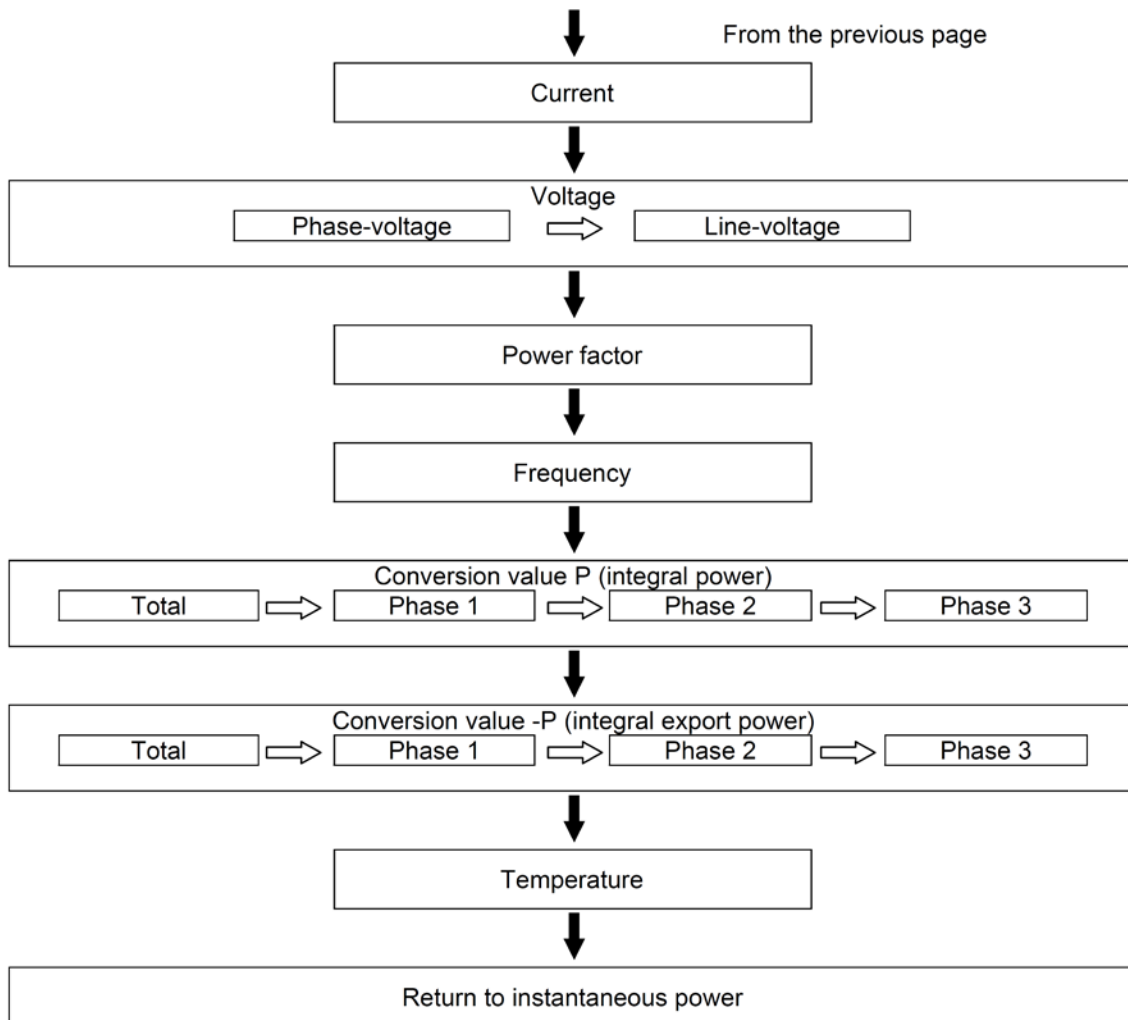
<Dreiphasen-Dreileiter-System>



Ein Pfeil zeigt die Tasten an, die gedrückt werden müssen:  <ITEM/Δ>  <SHIFT/▽>

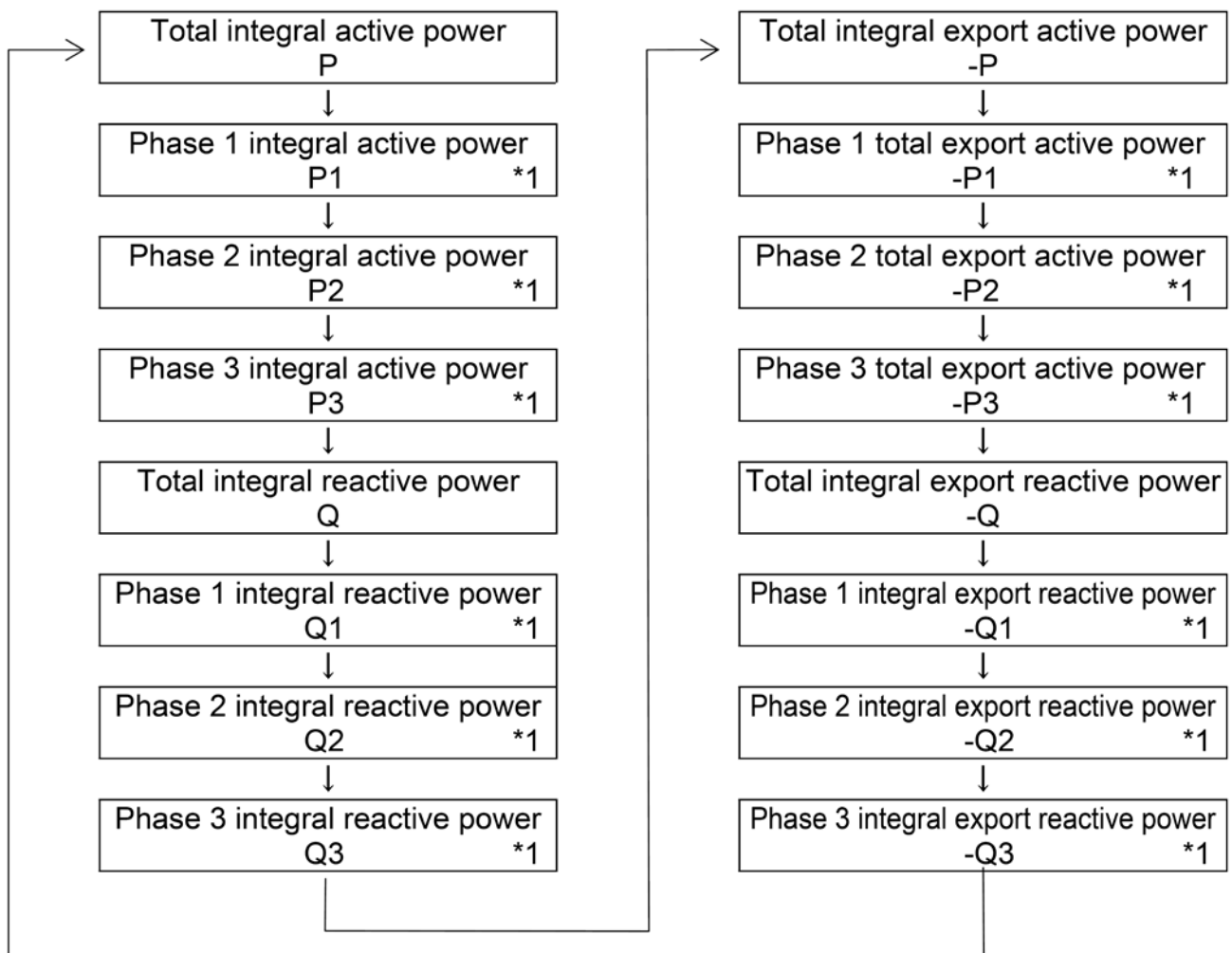
<Dreiphasen-Vierleiter-System>





Optionen, die im Auto-Anzeigemodus angezeigt werden

Wenn ein Wert für die Auto-Anzeige eingestellt wird, wird jede Anzeige ganzzahliger Werte automatisch geändert. Wenn Sie im Auto-Anzeigemodus eine beliebige Taste drücken, wird die Momentanleistung angezeigt. Optionen, die für das ausgewählte Phasen-/Leiter-System nicht gelten, werden übersprungen.



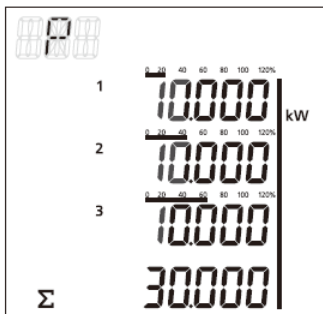
*1 Diese werden übersprungen, wenn ein Dreiphasen-Dreileiter-System ausgewählt ist.

8.1.1 Momentanleistung

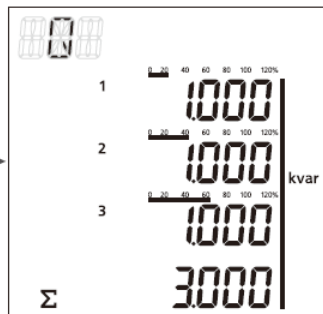
- Es wird die aktuelle Momentanleistung aller Phasen oder Lasten angezeigt.
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Wirk-, Blind- und Scheinleistung zu ändern.

<1P2W/1P3W/3P4W>

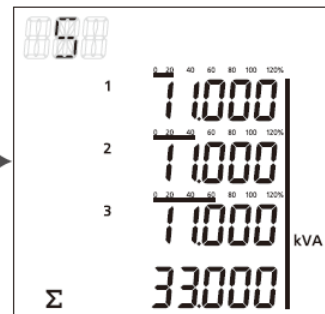
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung

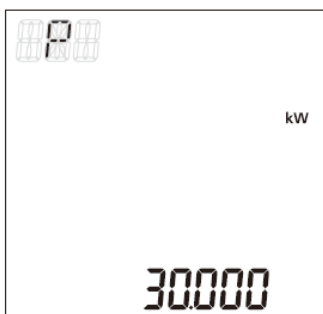


Der Power Monitor zeigt die Leistung wie unten dargestellt an.

Anzeige	1P2W	1P3W	3P3W
1	1. Last	R-Phase	R-Phase
2	2. Lasten	---	S-Phase
3	3. Lasten	T-Phase	T-Phase

<3P3W>

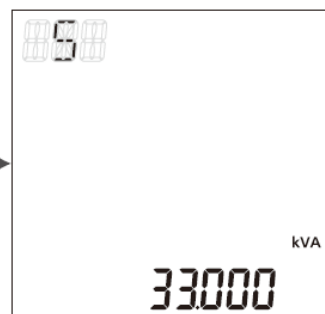
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung

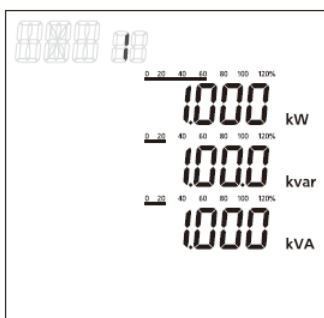


8.1.2 Momentanleistung pro Phase/Last

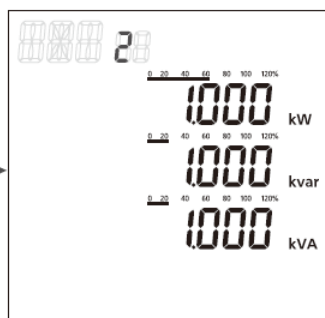
- Es wird die aktuelle Momentanleistung der einzelnen Phasen oder Lasten angezeigt.
(Wird nicht bei einem 3P3W-System angezeigt.)
- Drücken Sie <SHIFT/▽> zum Wechseln von Phase 1 (1. Last), Phase 2 (2. Last) und Phase 3 (3. Last).

<1P2W/1P3W/3P4W>

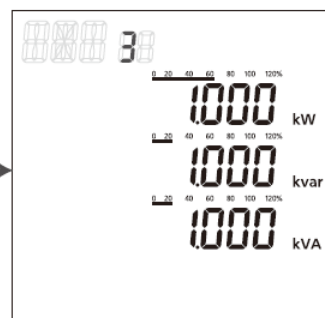
Phase 1 (1. Last)



Phase 2 (2. Last)



Phase 3 (3. Last)



8.1.3 Gesamte integrale Leistung

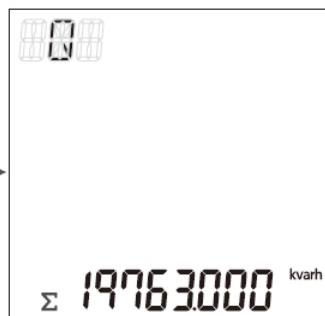
- Es wird die aktuelle gesamte integrale Leistung angezeigt.
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Wirk-, Blind- und Scheinleistung zu ändern.

<1P2W/1P3W/3P4W>

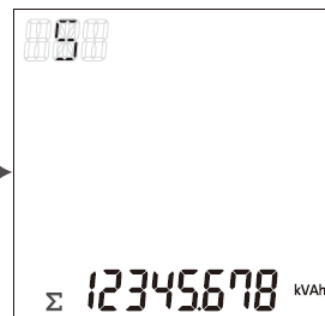
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung

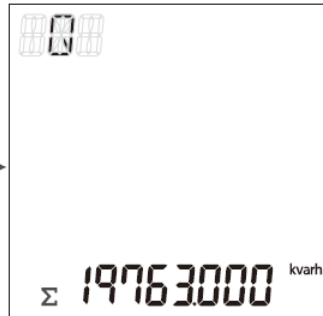


<3P3W>

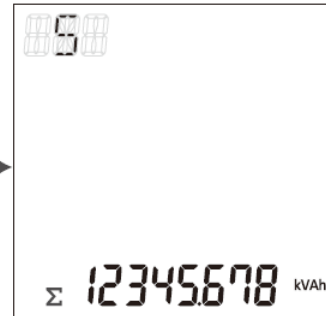
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung



- Die gesamte integrale Leistung wird gemessen und im Bereich von 0,000 bis 29999999 (kWh/kvarh/kVAh) angezeigt.
- Das Dezimalkomma wird automatisch geändert.

➤ 0,00 ➔ 99999,999 ➔ 100000,00 ➔ 999999,99 ➔ 1000000,0 ➔ 29999999

(Wenn der Höchstwert von 29999999, erreicht ist, wird der Wert auf 0,000 zurückgesetzt; die Messung wird jedoch fortgesetzt.)

8.1.4 Gesamte integrierte Exportleistung

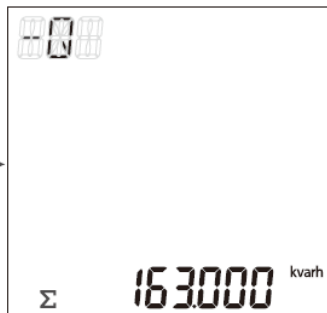
- Es wird die aktuelle gesamte Exportleistung angezeigt.
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Wirk-, Blind- und Scheinleistung zu ändern.

<1P2W/3P3W/3P4W>

Wirkleistung



Blindleistung



<3P3W>

Wirkleistung



Blindleistung



- Die gesamte integrale Leistung wird gemessen und im Bereich von 0,00 bis 29999999 (kWh/kvarh/kVAh) angezeigt.
- Das Dezimalkomma wird automatisch geändert.

→ 0,00 → 99999,999 → 100000,00 → 999999,99 → 1000000,0 → 29999999

(Wenn der Höchstwert von 29999999, erreicht ist, wird der Wert auf 0,00 zurückgesetzt; die Messung wird jedoch fortgesetzt.)

8.1.5 Integrale Leistung der einzelnen Phasen/Lasten

- Es wird die aktuelle integrale Leistung der einzelnen Phasen oder Lasten angezeigt.
(Wird nicht bei einem 3P3W-System angezeigt.)
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Wirk-, Blind- und Scheinleistung zu ändern.

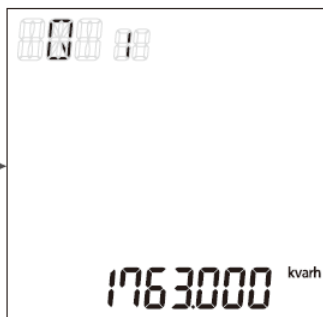
<1P2W/1P3W/3P4W>

Phase 1 (1. Last)

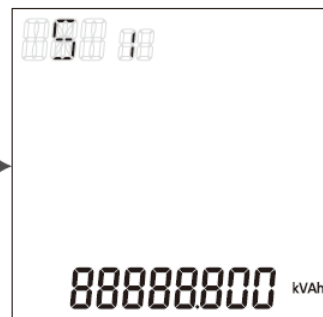
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung

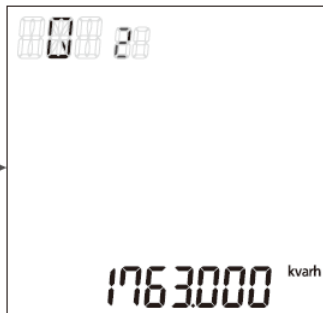


Phase 2 (2. Last)

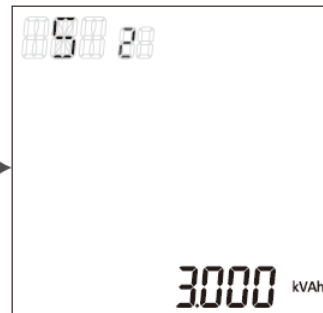
Wirkleistung



Blindleistung



Scheinleistung

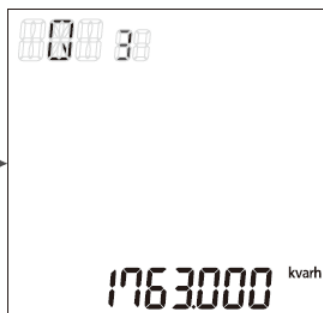


Phase 3 (3. Last)

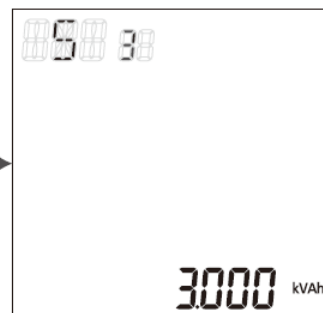
Wirkleistung



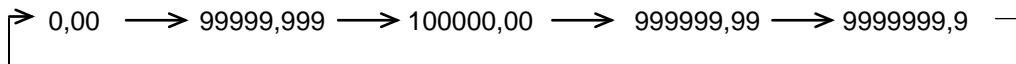
Blindleistung



Scheinleistung



- Die integrale Leistung wird gemessen und im Bereich von 0,000 to 9999999,9 (kWh/kvarh/kVAh) angezeigt.
- Die Dezimalkommas werden automatisch geändert.



(Wenn der Höchstwert von 9999999,9 erreicht ist, wird der Wert auf 0,000 zurückgesetzt; die Messung wird jedoch fortgesetzt.)

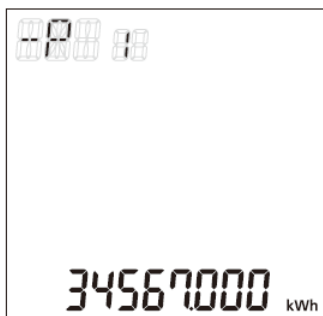
8.1.6 Integrierte Exportleistung der einzelnen Phasen/Lasten

- Es wird die aktuelle integrierte Exportleistung der einzelnen Phasen oder Lasten angezeigt. (Wird nicht bei einem 3P3W-System angezeigt.)
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Wirk-, Blind- und Scheinleistung zu ändern.

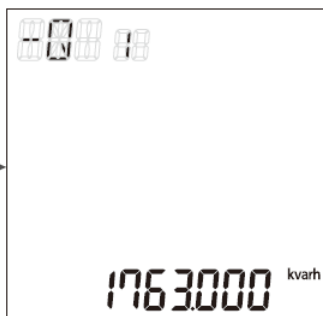
<1P2W/1P3W/3P4W>

Phase 1 (1. Last)

Wirkleistung



Blindleistung

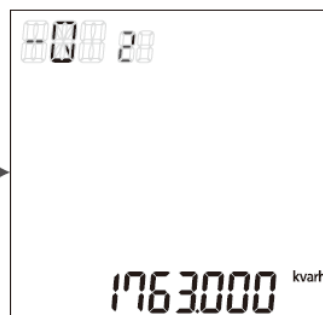


Phase 2 (2. Last)

Wirkleistung



Blindleistung

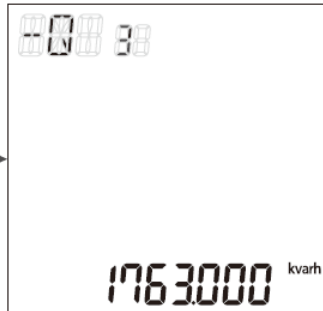


Phase 3 (3. Last)

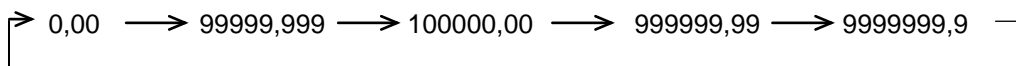
Wirkleistung



Blindleistung



- Die integrale Leistung wird gemessen und im Bereich von 0,000 bis 9999999,9 (kWh/kvarh) angezeigt.
- Die Dezimalkommas werden automatisch geändert.



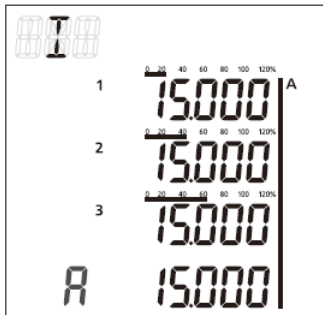
(Wenn der Höchstwert von 9999999,9 erreicht ist, wird der Wert auf 0,000 zurückgesetzt; die Messung wird jedoch fortgesetzt.)

Zurücksetzen von integraler Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung) und integraler Exportleistung (Wirk-, Blindleistung).

- Sie können den Wert in den Einstellungen der optionalen Funktionen zurückzusetzen.
Nähere Angaben finden Sie in Kapitel 7.4.3 „Einstellungen für optionale Funktionen“.

8.1.7 Strom

- Es wird der aktuelle Stromwert angezeigt.



- Messungen erfolgen ab 0,1 % des CT-Sekundärstroms.
- Wenn der Eingangsstrom 200 % oder den Anzeigebereich überschreitet, wird „-----“ angezeigt. Überprüfen und bestätigen Sie die Messumgebung.
- Strommesspunkte

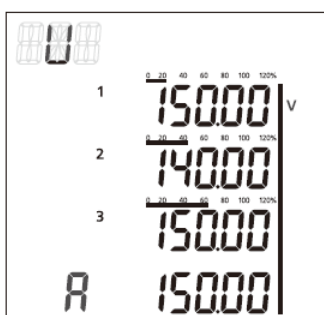
Der Power Monitor misst den Strom, wie unten dargestellt.

Anzeige	1P2W	1P3W	3P3W / 3P4W
1	1. Last R-Strom	R-Strom	R-Strom
2	2. Last R-Strom	N-Strom	S-Strom
3	3. Last R-Strom	T-Strom	T-Strom

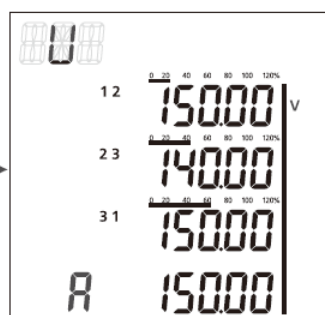
8.1.8 Spannung

- Es wird die aktuelle Spannung angezeigt.
- Drücken Sie <SHIFT/▽>, um die Phasen- und Netzspannung zu ändern.
(Die Netzspannung wird nicht für 1P2W angezeigt. Die Phasenspannung wird nicht für 3P3W angezeigt.)

Phasenspannung



Netzspannung



- Wenn die Eingangsspannung weniger als 3 V beträgt (bei einem VT-Verhältnis von 1), wird „0,0“ angezeigt und keine Messung ausgeführt.
- Wenn die Eingangsspannung 600 V oder den Anzeigebereich überschreitet, wird „-----“ angezeigt. Überprüfen und bestätigen Sie die Messumgebung.
- Spannungsmesspunkte

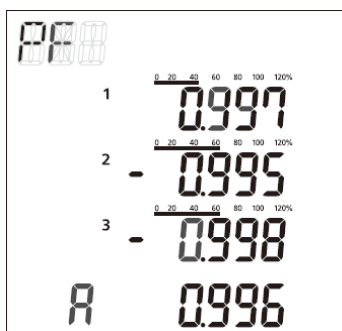
Der Power Monitor misst die Spannung, wie unten dargestellt.

Anzeige	1P2W	1P3W	3P3W	3P4W
1	R-Spannung (L1-N) oder 1. Last R-Spannung	R-Spannung (L1-N)	Keine Anzeige	R-Spannung (L1-N)
2	Keine oder oder 2. Last R-Spannung	Keine		S-Spannung (L2-N)
3	Keine oder oder 3. Last R-Spannung	T-Spannung (L3-N)		T-Spannung (L3-N)
1 2	Keine Anzeige	R-Spannung (L1-N)	RS-Spannung (L1-L2)	RS-Spannung (L1-L2)
2 3		T-Spannung (L3-N)	ST-Spannung (L2-L3)	ST-Spannung (L2-L3)
3 1		TR-Spannung (L3-L1)	TR-Spannung (L3-L1)	TR-Spannung (L3-L1)

8.1.9 Leistungsfaktor

- Es wird der aktuelle Leistungsfaktor der Last angezeigt.

<1P2W/1P3W/3P4W>



<3P3W>



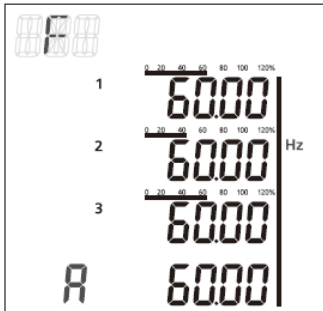
Hinweis

- 1) Für den Betrieb mit Leistungsfaktor ist eine symmetrische Last erforderlich. Es kann zu beträchtlichen Fehlern kommen, wenn eine unsymmetrische Last gemessen wird.

8.1.10 Frequenz

- Es wird die aktuelle Frequenz angezeigt.

<1P2W/1P3W/3P4W>



<3P3W>

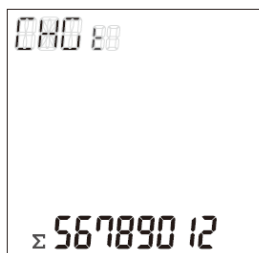


8.1.11 Umrechnungswert für die integrierte Wirkleistung

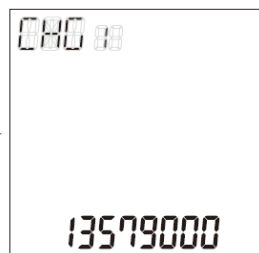
- Es wird der Umrechnungswert für die aktuelle integrierte Wirkleistung (P) angezeigt.
(Ein vollständiger Umrechnungswert wird nur für 3P3W angezeigt.)
- Drücken Sie <SHIFT/▽> zum Wechseln von „Total“ (Gesamt), Phase 1 (1. Last), Phase 2 (2. Last) und Phase 3 (3. Last).

<1P2W/1P3W/3P4W>

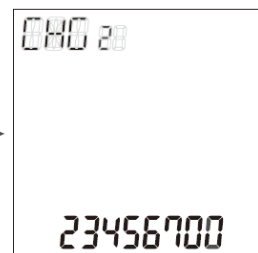
Total (Gesamt)



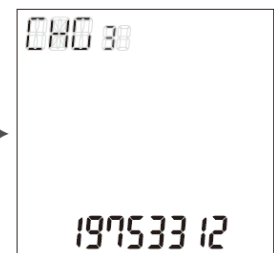
Phase 1 (1. Last)



Phase 2 (2. Last)



Phase 3 (3. Last)



<3P3W>

Gesamt



Hinweis

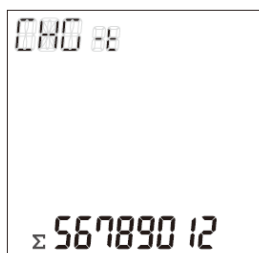
- 1) Wenn der Umrechnungswert „99999999“ überschreitet, wird „-----“ angezeigt.
Überprüfen und bestätigen Sie die Messumgebung.

8.1.12 Umrechnungswert für die integrierte Exportleistung

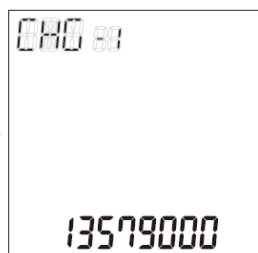
- Es wird der Umrechnungswert für die aktuelle integrierte Exportleistung (-P) angezeigt.
(Ein vollständiger Umrechnungswert wird nur für 3P3W angezeigt.)
- Drücken Sie <SHIFT/▽> zum Wechseln von „Total“ (Gesamt), Phase 1 (1. Last), Phase 2 (2. Last) und Phase 3 (3. Last).

<1P2W/1P3W/3P4W>

Total (Gesamt)



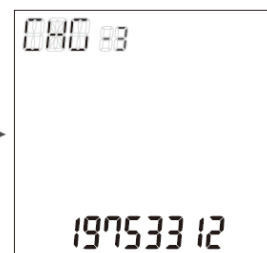
Phase 1 (1. Last)



Phase 2 (2. Last)



Phase 3 (3. Last)



<3P3W>

Gesamt



Hinweis

- 1) Wenn der Umrechnungswert „99999999“ überschreitet, wird „-----“ angezeigt. Überprüfen und bestätigen Sie die Messumgebung.

8.1.13 Temperatur

- Es wird die aktuelle Temperatur angezeigt.

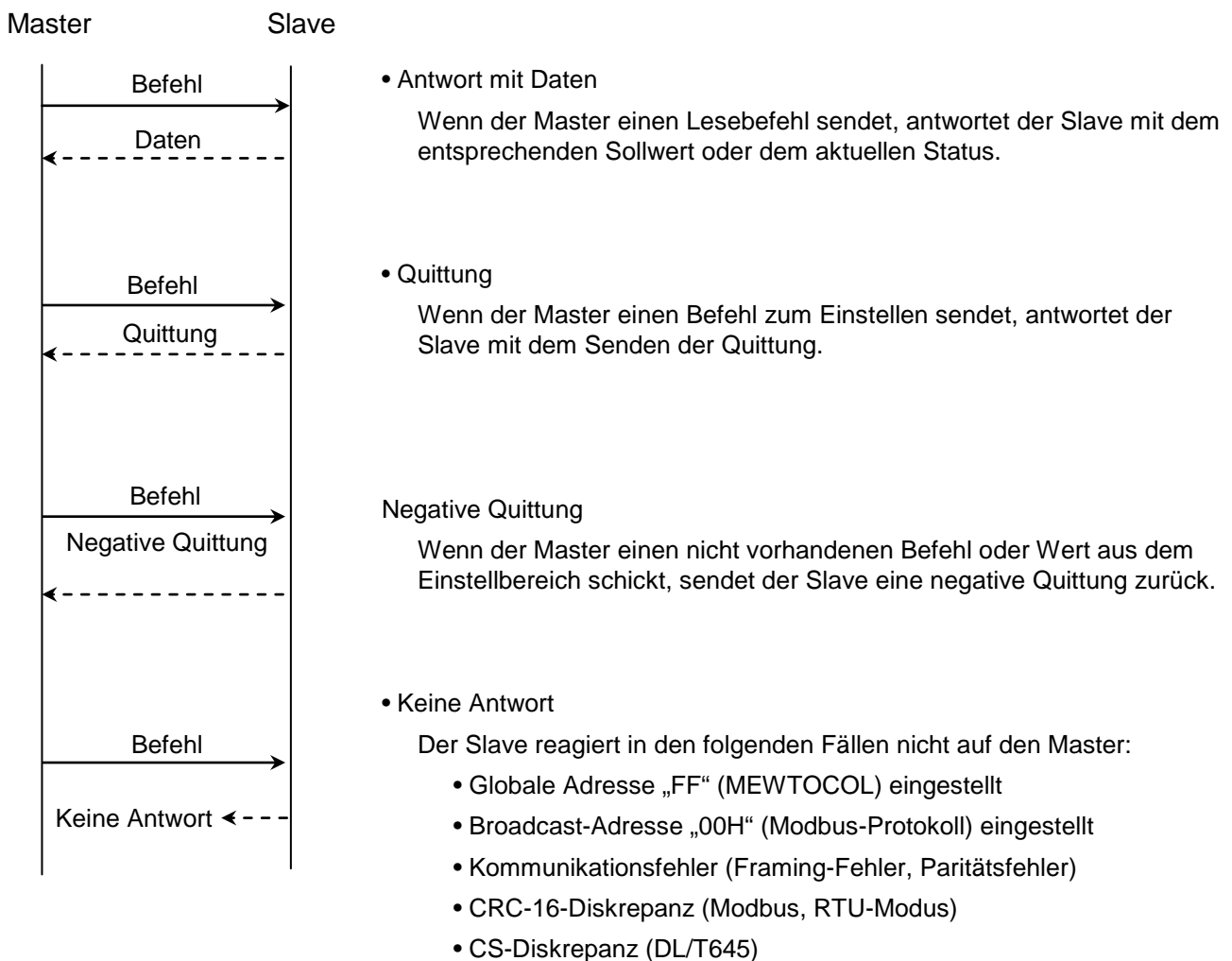


- Die Temperaturmessfunktion dient nur zur Information. Verwenden Sie diese Funktion nur, um Temperaturverläufe zu überprüfen – nicht für Steuerungsfunktionen.
- Die Messung erfolgt mithilfe eines eingebauten Thermistors, sodass der gemessene Wert von den Bedingungen der internen Schaltung abhängt (Kommunikation, Eingangsstrom). Verwenden Sie die Funktion nur als Referenz.
- Wenn die Temperatur an der Frontseite beim Abkühlen im Inneren der Tafel erheblich von der der installierten Tafel abweicht, sind keine korrekten Messungen möglich. Verwenden Sie die Funktion zur Temperaturkorrektur, um die Temperatur zu korrigieren; verwenden Sie die Funktion nur, um den Temperaturverlauf zu überprüfen.

9. Kommunikation

9.1 Kommunikationsverfahren

Die Kommunikation beginnt mit der Befehlsübertragung vom Host-Computer (nachfolgend „Master“ genannt) und endet mit der Antwort des Power Monitors (im weiteren Verlauf als „Slave“ bezeichnet).



9.2 Kommunikationstiming

- Die minimale Zugriffszeit des Masters beträgt 1 Sekunde (Minstdauer zum Aktualisieren der Daten). Der Power Monitor reagiert eventuell nicht als Folge von Rauschen usw. Überprüfen Sie, ob eine Antwort des Power Monitors empfangen wird.
- Um die Kommunikation zu verbessern, empfehlen wir die Übertragung zu wiederholen.

Kommunikationstiming von RS485

- Seite des Power Monitors (Slave)

Wenn der Power Monitor (Slave) die Übertragung an die RS485-Kommunikationsleitung beginnt, findet zuerst ein Leerlaufintervall der Übertragung von etwa 1 bis 99 ms Dauer statt (Einstellung vorhanden), bevor die Antwort versendet wird. Hierdurch ist die Synchronisation auf der empfangenden Seite gewährleistet. Nach dem Versenden der Antwort kann der Master den Sender innerhalb eines Übertragungsintervalls von 20 ms von der Kommunikationsleitung trennen.

- Master-Seite (Vorsicht beim Einstellen eines Programms)

Achten Sie bei der Kommunikation darauf, dass die folgenden Bedingungen eingehalten werden.

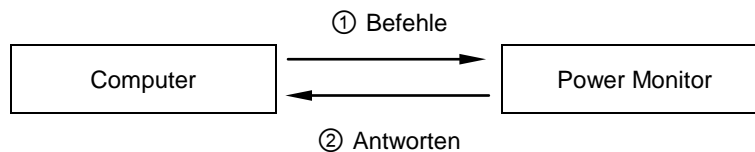
- (1) Stellen Sie das Programm so ein, dass der Master den Sender innerhalb des Übertragungsintervalls von ca. 20 ms nach dem Senden des Befehls von der Kommunikationsleitung trennen kann, damit der Empfang der Antwort des Power Monitors (Slave) vorbereitet werden kann.
- (2) Um eine Überschneidung von Übertragungen zwischen Master und Power Monitor (Slave) zu vermeiden, sollten Sie den nächsten Befehl erst versenden, nachdem Sie überprüft haben, dass der Master die Antwort erhalten hat.

9.3 MEWTOCOL-Kommunikation

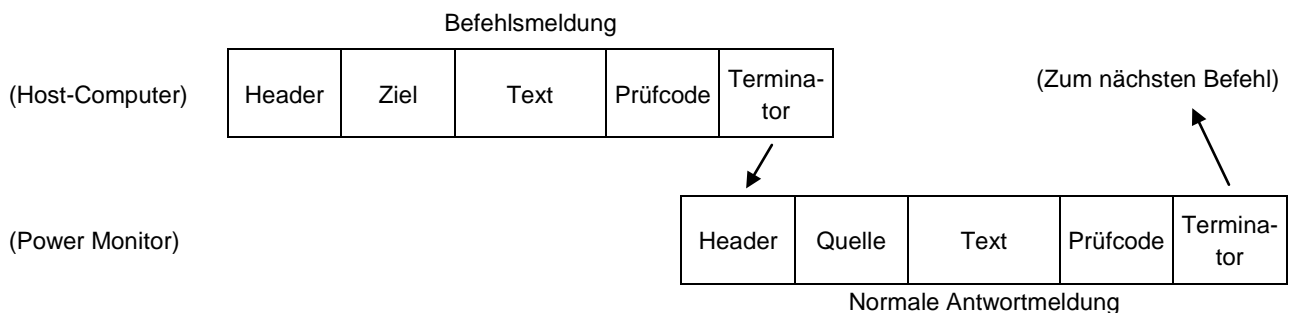
9.3.1 MEWTOCOL-COM (RS485) im Überblick

Befehls- und Antwortfunktionen

Der Computer sendet Befehle (Anweisungen) an den Power Monitor und empfängt von diesem Antworten. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Computer und Power Monitor, sodass verschiedene Arten von Informationen erhalten und bereitgestellt werden können.



Befehls- und Antwortformate



• Steuercodes

Name	Zeichen	ASCII-Code	Erläuterung
Header	%	25H	Zeigt den Beginn einer Meldung an.
Befehl	#	23H	Zeigt an, dass die Daten eine Befehlsmeldung enthalten.
Normale Antwort	\$	24H	Zeigt an, dass die Daten eine normale Antwortmeldung enthalten.
Fehlerhafte Antwort	!	21H	Zeigt an, dass die Daten bei Auftreten eines Fehlers eine Antwortmeldung enthalten.
Terminator	CR	0DH	Zeigt das Ende einer Meldung an.

• Ziel- und Quell-AD (H), (L)

- ◊ Zweistellige Dezimalzahl 01 bis 99 (ASCII-Codes)
- ◊ Die Befehlsmeldungen enthalten eine Stationsnummer für den Power Monitor, der die Meldung empfängt.
- ◊ Wird jedoch FF (ASCII-Code-Tabelle) verwendet, wird global übertragen (d. h. gleichzeitig an alle Stationen).

Hinweis

1) Wird eine globale Übertragung versendet, wird keine Befehlsmeldung zurückgesendet.

- Block Check Code Bcc (H), (L)

- ◊ Zweistellige Hexadezimalzahl 00 bis FF (ASCII-Codes)
- ◊ Diese Codes (horizontale Parität) werden verwendet, um Fehler in den übertragenen Daten aufzudecken.
- ◊ Wird jedoch „**“ anstelle von „Bcc“ eingegeben, können Meldungen ohne Bcc übertragen werden. In diesem Fall ist Bcc in der Antwort enthalten.

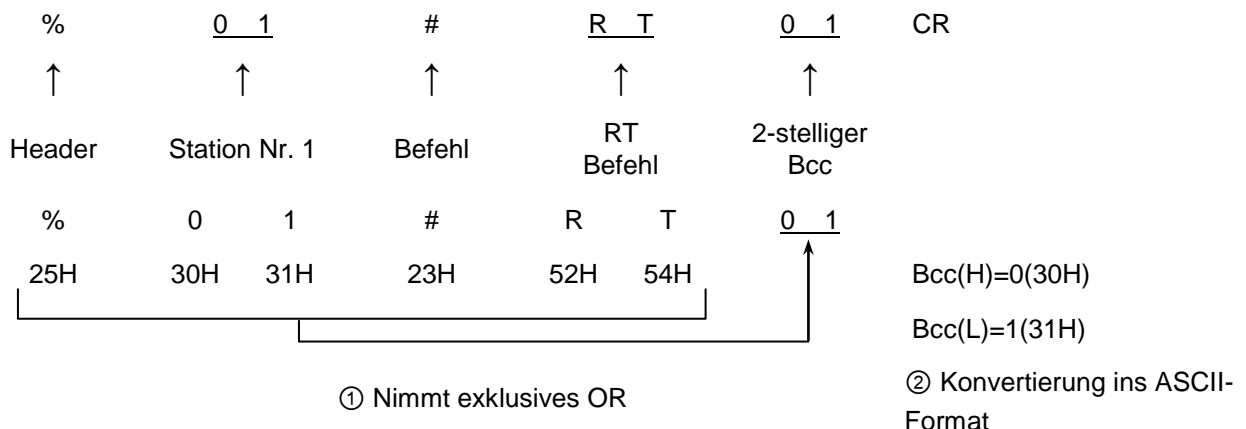
- Fehlercode Err (H), (L)

- ◊ Zweistellige Hexadezimalzahl 00 bis FF (ASCII-Codes)
- ◊ Zeigt den Inhalt an, wenn ein Fehler auftritt.

Bcc (Block Check Code)

- Beim Bcc handelt es sich um einen Code, der eine Fehlerprüfung mittels horizontaler Parität enthält, um die Zuverlässigkeit der gesendeten Daten zu verbessern.
- Der Bcc wendet ein exklusives OR aus dem Header (%) auf das letzte Zeichen des Textes an und wandelt die 8-Bit-Daten in einen zweistelligen ASCII-Code um.

Beispiel:



9.3.2 Datenregisterliste

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00050	RS485-Gerätenummer	-	16 Bit, vorzeichenlos	MEWTOCOL: 1 bis 99 MODBUS: 1 bis 247 DL/T645: 0 bis 9999	R/W
DT00051	RS485 Übertragungsgeschwindigkeit	-	16 Bit, vorzeichenlos	0: 1.200 1: 2.400 2: 4.800 3: 9.600 4: 19.200 5: 38.400	R/W
DT00052	RS485 Übertragungsformat	-	16 Bit, vorzeichenlos	0: 8bit-o 1: 8bit-n 2: 8bit-E	R/W
DT00053	RS485 Stopp-Bit	-	16 Bit, vorzeichenlos	1, 2	R/W
DT00054	RS485 Antwortzeit	1 ms	16 Bit, vorzeichenlos	1 bis 99	R/W
DT00055	Phase/Leiter	-	16 Bit, vorzeichenlos	0: 1P2W 1: 1P3W 2: 3P3W 3: 3P4W	R/W
DT00056	CT-Typ (2.)	A (Nenn, Effektivwert)	16 Bit, vorzeichenlos	1, 5	R/W
DT00057	Primärseitiger Strom des CT	1 A	16 Bit, vorzeichenlos	1 bis 4.000	R/W
DT00058	VT-Verhältnis	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	100 bis 60.000	R/W
DT00059	Temperaturkorrekturwert	0,1 °C	16 Bit, vorzeichenbehaftet	-100,0 bis 100,0	R/W
DT00070	Auto-AUS	1 min	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99 (0: immer EIN)	R/W
DT00087	Umrechnungsrate (-P)	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 9999	R/W
DT00093	Umrechnungsrate (P)	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 9999	R/W

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00094	Passwort	-	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 9999	R/W
DT00095	Auto-Anzeige Start	1 min	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99 (0: feste Anzeige- Option)	R/W
DT00096	Anzeige-Zyklus	1 s	16 Bit, vorzeichenlos	1 bis 99	R/W
DT00097	Helligkeit	-	16 Bit, vorzeichenlos	1 bis 5 (dunkel bis hell)	R/W
DT00098	Protokoll	-	16 Bit, vorzeichenlos	0: MEWTOCOL 1: MODBUS 2: DL/T645	R/W
DT00100	Integrierte Wirkleistung (1)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00101					
DT00102	Integrierte Wirkleistung (2)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00103					
DT00104	Integrierte Wirkleistung (3)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00105					
DT00106	Gesamte integrierte Wirkleistung	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00107					
DT00108	Integrierte Blindleistung (1)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00109					
DT00110	Integrierte Blindleistung (2)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00111					
DT00112	Integrierte Blindleistung (3)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00113					
DT00114	Gesamte integrierte Blindleistung	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00115					
DT00116	Integrierte Scheinleistung (1)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00117					
DT00118	Integrierte Scheinleistung (2)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00119					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00120	Integrierte Scheinleistung (3)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00121					
DT00122	Gesamte integrierte Scheinleistung	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00123					
DT00124	Integrierte Export-Wirkleistung (1)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00125					
DT00126	Integrierte Export-Wirkleistung (2)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00127					
DT00128	Integrierte Export-Wirkleistung (3)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00129					
DT00130	Gesamte integrierte Export-Wirkleistung	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00131					
DT00132	Integrierte Export-Blindleistung (1)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00133					
DT00134	Integrierte Export-Blindleistung (2)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00135					
DT00136	Integrierte Export-Blindleistung (3)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00137					
DT00138	Gesamte integrierte Export-Blindleistung	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00139					
DT00140	Momentane Wirkleistung (1)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00141					
DT00142	Momentane Wirkleistung (2)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00143					
DT00144	Momentane Wirkleistung (3)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00145					
DT00146	Gesamte momentane Wirkleistung	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-299999997 bis 299999997	R
DT00147					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00148	Momentane Blindleistung (1)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00149					
DT00150	Momentane Blindleistung (2)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00151					
DT00152	Momentane Blindleistung (3)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00153					
DT00154	Gesamte momentane Blindleistung	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-299999997 bis 299999997	R
DT00155					
DT00156	Momentane Scheinleistung (1)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00157					
DT00158	Momentane Scheinleistung (2)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00159					
DT00160	Momentane Scheinleistung (3)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00161					
DT00162	Gesamte momentane Scheinleistung	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 299999997	R
DT00163					
DT00164	Spannung (1)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00165					
DT00166	Spannung (2)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00167					
DT00168	Spannung (3)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00169					
DT00170	Spannungsmittelwert	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00171					
DT00172	Netzspannung 1-2	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00173					
DT00174	Netzspannung 2-3	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00175					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00176	Netzspannung 3-1	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00177					
DT00178	Netzspannungsmittelwert	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00179					
DT00180	Strom (1)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00181					
DT00182	Strom (2)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00183					
DT00184	Strom (3)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00185					
DT00188	Strommittelwert	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00189					
DT00190	Frequenz (1)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 1000	R
DT00191	Frequenz (2)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 1000	R
DT00192	Frequenz (3)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 1000	R
DT00193	Frequenzmittelwert	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 1000	R
DT00194	PF (1)	0,001	16 Bit, vorzeichenbe- haftet	-1000 bis 1000	R
DT00195	PF (2)	0,001	16 Bit, vorzeichenbe- haftet	-1000 bis 1000	R
DT00196	PF (3)	0,001	16 Bit, vorzeichenbe- haftet	-1000 bis 1000	R
DT00197	PF-Mittelwert	0,001	16 Bit, vorzeichenbe- haftet	-1000 bis 1000	R
DT00198	Integrierte Wirkleistung (1)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00199					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00200	Integrierte Wirkleistung (2)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00201					
DT00202	Integrierte Wirkleistung (3)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00203					
DT00204	Gesamte integrierte Wirkleistung	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00205					
DT00206	Integrierte Blindleistung (1)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00207					
DT00208	Integrierte Blindleistung (2)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00209					
DT00210	Integrierte Blindleistung (3)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00211					
DT00212	Gesamte integrierte Blindleistung	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00213					
DT00214	Integrierte Scheinleistung (1)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00215					
DT00216	Integrierte Scheinleistung (2)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00217					
DT00218	Integrierte Scheinleistung (3)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00219					
DT00220	Gesamte integrierte Scheinleistung	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00221					
DT00222	Integrierte Export- Wirkleistung (1)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00223					
DT00224	Integrierte Export- Wirkleistung (2)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00225					
DT00226	Integrierte Export- Wirkleistung (3)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00227					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00228	Gesamte integrierte Export-Wirkleistung	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00229					
DT00230	Integrierte Export-Blindleistung (1)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00231					
DT00232	Integrierte Export-Blindleistung (2)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00233					
DT00234	Integrierte Export-Blindleistung (3)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R/W
DT00235					
DT00236	Gesamte integrierte Export-Blindleistung	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT00237					
DT00238	Momentane Wirkleistung (1)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00239					
DT00240	Momentane Wirkleistung (2)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00241					
DT00242	Momentane Wirkleistung (3)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00243					
DT00244	Gesamte momentane Wirkleistung	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-299999997 bis 299999997	R
DT00245					
DT00246	Momentane Blindleistung (1)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00247					
DT00248	Momentane Blindleistung (2)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00249					
DT00250	Momentane Blindleistung (3)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-99999999 bis 99999999	R
DT00251					
DT00252	Gesamte momentane Blindleistung	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	-299999997 bis 299999997	R
DT00253					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00254	Momentane Scheinleistung (1)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00255					
DT00256	Momentane Scheinleistung (2)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00257					
DT00258	Momentane Scheinleistung (3)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 99999999	R
DT00259					
DT00260	Gesamte momentane Scheinleistung	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 299999997	R
DT00261					
DT00262	Spannung (1)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00263					
DT00264	Spannung (2)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00265					
DT00266	Spannung (3)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00267					
DT00268	Spannungsmittelwert	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00269					
DT00270	Netzspannung 1-2	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00271					
DT00272	Netzspannung 2-3	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00273					
DT00274	Netzspannung 3-1	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00275					
DT00276	Netzspannungsmittelwert	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00277					
DT00278	Strom (1)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00279					
DT00280	Strom (2)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00281					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich	R/W
DT00282	Strom (3)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00283					
DT00286	Strommittelwert	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT00287					
DT00288	Frequenz (1)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 10000	R
DT00289	Frequenz (2)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 10000	R
DT00290	Frequenz (3)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 10000	R
DT00291	Frequenzmittelwert	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0 bis 10000	R
DT00418	Temperatur	0,1 °C	16 Bit, vorzeichenbe- haftet	–1000 bis 1000	R
DT05040	Umrechnungswert für die Exportleistung (1)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05041					
DT05042	Umrechnungswert für die Exportleistung (2)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05043					
DT05044	Umrechnungswert für die Exportleistung (3)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05045					
DT05046	Gesamt- Umrechnungswert für die Exportleistung	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT05047					
DT05090	Umrechnungswert (1)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05091					
DT05092	Umrechnungswert (2)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05093					
DT05094	Umrechnungswert (3)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 999999999	R
DT05095					
DT05096	Gesamt- Umrechnungswert	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0 bis 2999999997	R
DT05097					

Hinweise

- 1) R: Read (Lesen)
W: Write (Schreiben)
- 2) Datenregister, hiervon ausgenommen ist die Spezifikation von 0.
- 3) Wird ein Einstellungswert während der Kommunikation geschrieben, wird er gleichzeitig im internen Speicher gespeichert. Häufige Änderungen der Einstellungen verringern daher die Lebensdauer des Speichers. Aus diesem Grund sollten Sie dies nach Möglichkeit vermeiden.
- 4) Daten sollten beim Schreiben innerhalb des Datenbereiches liegen.

9.3.3 Fehlercodes

Grundlegende Vorgehensweise bei Fehlern

Fehlercode	Fehlername	Erläuterung
40H	Bcc-Fehler	Es ist ein Bcc-Fehler in den Befehlsdaten aufgetreten.
41H	Formatfehler	Es wurde eine Befehlsmeldung gesendet, die nicht zum Übertragungsformat passt.
42H	Fehler: keine Unterstützung	Es wurde ein Befehl gesendet, der nicht unterstützt wird.
43H	Verfahrensfehler	Es wurde ein Trennzeichen (Delimiter) mit mehreren Frames gesendet. Die Antwort soll mehrere Frames umfassen.

Anwendungsfehler

Fehlercode	Fehlername	Erläuterung
60H	Parameterfehler	Der Daten-Code lautet nicht „D“.
61H	Datenfehler	Wort-Nr. ohne Nachkommastellen angegeben. (0000F usw.) Die Startwort-Nr. ist größer als die Endwort-Nr. Die zu schreibenden Daten haben einen Code, der nicht hexadezimal ist.
62H	Registrierfehler	Es wurden zu viele Registrierungen eingegeben (mehr als 17). Bei einer bereits vorhandenen Registrierung wurde der Befehl „MD“ gesendet. Der Befehl „MG“ wurde gesendet, obwohl keine Registrierung eingegeben worden ist.

Selbstdiagnosefehler

Fehlercode	Fehlername	Erläuterung
45H	Betriebsfehler	Beim Befehl „WD“ wurde beim Schreiben von Daten der Bereich des Datenregisters überschritten.

9.3.4 Befehl

Der Power Monitor verfügt über 5 Arten von Befehlen.

Befehlsname	Code	Erläuterung
Datenbereich lesen	RD	Es wird der Inhalt des Datenbereichs gelesen.
Daten in Datenbereich schreiben	WD	Es werden Daten in einen Datenbereich geschrieben.
Überwachte Daten registrieren oder zurücksetzen	MD	Es werden die zu überwachenden Daten registriert.
Überwachung starten	MG	Überwachung der registrierten Daten.
Lesestatus	RT	Wenn ein Fehler auftritt, werden die Spezifikationen des Power Monitors und der Fehlercode gelesen.

◆[RD]: Read data area (Reads the contents of data area.)

◇Command

%	Destination $\times 10^1$ $\times 10^0$	#	R	D	D	Starting word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Ending word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	---	--	--	------------------------------------	----

◇Normal response (Read successful)

%	Source $\times 10^1$ $\times 10^0$	\$	R	D	First register contents 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	Last register contents 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
					(lower word) (higher word)	(lower word) (higher word)		

◇Error response

%	Source $\times 10^1$ $\times 10^0$!	Error code $\times 16^1$ $\times 16^0$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
					(Common to each command)

◆[WD]: Write data area (Writes data to a data area.)

◇Command

%	Destination $\times 10^1$ $\times 10^0$	#	W	D	D	Starting word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Ending word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	First writing data 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	⇒
								(lower word) (higher word)	

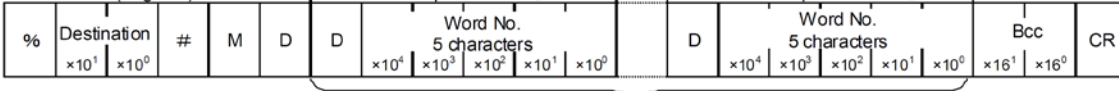
◇Normal response (Write successful)

%	Source		\$	W	D	Bcc		CR
	$\times 10^1$	$\times 10^0$				$\times 16^1$	$\times 16^0$	

⇒	Last writing data 4 characters				Bcc		CR
	$\times 16^1$	$\times 16^0$	$\times 16^3$	$\times 16^2$	$\times 16^1$	$\times 16^0$	
	(lower word)		(higher word)				

◆ **[MD]: Register or Reset data monitored (Registers the data to be monitored.)** *Up to 16 points can be registered for one unit.

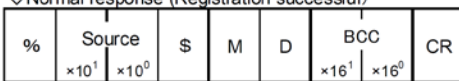
◇ Command (Register)



◇ Command (Register reset)

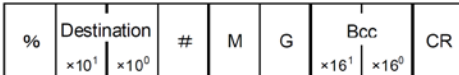


◇ Normal response (Registration successful)

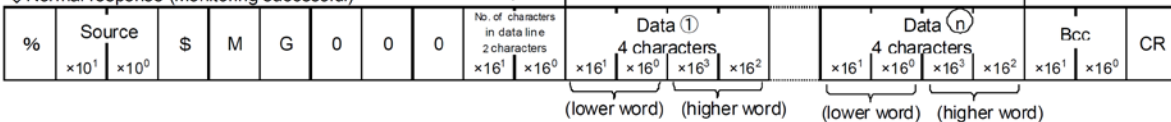


◆ **[MG]: Monitoring start (Monitors a registered data.)**

◇ Command



◇ Normal response (Monitoring successful)

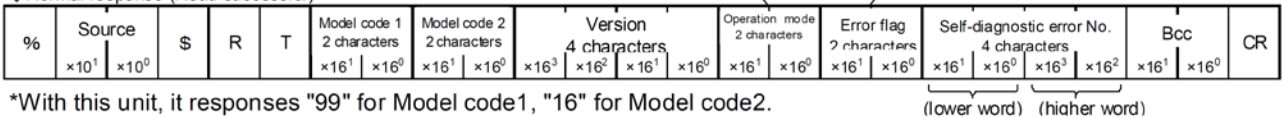


◆ **[RT]: Read the status of Eco-POWER METER (Reads the specifications of Eco-POWER METER and error codes if an error occurs.)**

◇ Command



◇ Normal response (Read successful)



*With this unit, it responses "99" for Model code1, "16" for Model code2.

Hinweis

- 1) Die Höchstzahl an lesenden Slaves beträgt 26 (57 Byte), die Höchstzahl an schreibenden Slaves ist 23 (55 Byte).

9.4 MODBUS- (RTU) Kommunikation

9.4.1 MODBUS (RTU) im Überblick

Im Befehl enthaltene 8-Bit-Binärdaten werden unverändert übertragen.

Datenformat	Start-Bit	1 Bit
	Datenbit	8 Bits (fest)
	Parität	Auswahl zwischen keine Parität, gerade Parität, ungerade Parität
	Stopp-Bit	Auswahl zwischen 1 Bit, 2 Bit
	Fehlererkennung	CRC-16 (Cyclic Redundancy Check; Prüfsummenverfahren)
	Datenintervall	Übertragungszeit von 3,5 Zeichen oder weniger

Meldungskonfiguration

Der RTU-Modus ist so konfiguriert, dass er nach einer Leerlauf-Verarbeitung von mehr als 3,5 Zeichenübertragungen beginnt und nach einer Leerlauf-Verarbeitung von mehr als 3,5 Zeichenübertragungen endet.

3,5 Leerlauf- zeichen	Slave- Adresse	Funktions- Code	Daten	Fehlerprü- fung CRC-16	3,5 Leerlauf- zeichen
	8 Bit	8 Bit	xx Bits	16 Bit	

Der Master betrachtet die Übertragung als abgeschlossen, wenn er nach Ablauf der Leerlaufzeit für 4 Zeichen keinen Befehl erhält. Erst dann wird der Befehl verarbeitet.

Übertragungsgeschwindigkeit und Beurteilungszeit zum Abschließen der Übertragung

Übertragungsgeschwindigkeit (bps)	Beurteilungszeit zum Abschließen (ms)
38.400	circa 1
19.200	circa 2
9.600	circa 4
4.800	circa 8
2.400	circa 16
1.200	circa 32

Slave-Adresse

Die Slave-Adresse ist eine individuelle Gerätenummer auf der Slave-Seite, die für die Modbus-Kommunikation im Bereich von 1 bis 247 (01H bis F7H) eingestellt ist. Der Master erkennt Slaves anhand der Slave-Adresse der angeforderten Meldung.

Der Slave teilt dem Master mit, welcher Slave dem Master antwortet. Dies geschieht mithilfe der eigenen Slave-Adresse, die in der Antwortmeldung enthalten ist. Mit der Slave-Adresse 0 (00H, Broadcast-Adresse) können alle angeschlossenen Slaves identifiziert werden. Slaves antworten jedoch nicht.

Funktionscode:

Der Funktionscode ist ein Befehlscode für den Slave, mit dem die folgenden Aktionstypen durchgeführt werden können:

Funktionscode	Inhalt
03(03H)	DT lesen
06(06H)	DT1 Wort schreiben
16(10H)	DT mehrere Daten schreiben

Der Funktionscode wird verwendet, um zu erkennen, ob die Antwort normal ist (Quittung) oder ob ein Fehler (negative Quittung) aufgetreten ist, wenn ein Slave eine Antwortmeldung an den Master überträgt.

Wird eine Quittung zurückgesendet, sendet der Slave einfach den ursprünglichen Funktionscode zurück. Wird eine negative Quittung zurückgesendet, wird das höchstwertige Bit (MSB) des ursprünglichen Funktionscodes für die Antwort auf 1 gesetzt.

Wenn der Master z. B. eine Anforderungsmeldung mit der Einstellung 00H versehentlich an den Funktionscode sendet, gibt der Slave 80H aus, indem das höchstwertige Bit (MSB) auf 1 gesetzt wird. Dies geschieht, weil ersteres eine unzulässige Funktion ist.

Bei einer negativen Quittung werden die unten aufgeführten Ausnahmecodes auf Daten für die Antwortmeldung gesetzt und an den Master zurückgesendet, um diesen über die Art des aufgetretenen Fehlers zu informieren.

Ausnahmecode	Inhalt
1(01H)	Unzulässige Funktion (nicht vorhandene Funktion)
3(03H)	Unzulässiger Datenwert (Wert aus den Gerätenummern)

Hinweise

- 1) Selbst wenn ein Befehl zum Schreiben (06H.10H) in eine nicht vorhandene Datenadresse vorliegt, antwortet der Slave mit einer Quittung. Der Schreibvorgang wird jedoch nicht ausgeführt.
- 2) Selbst wenn ein Befehl zum Schreiben eines Wertes vorliegt, der außerhalb des Einstellbereiches liegt, antwortet der Slave mit einer Quittung. Der Schreibvorgang wird jedoch nicht ausgeführt.
- 3) Die Höchstzahl an lesenden Slaves beträgt 26 (57 Byte), die Höchstzahl an schreibenden Slaves ist 23 (55 Byte).

Daten: Die Daten hängen vom Funktionscode ab.

Eine Anforderungsmeldung der Master-Seite besteht aus einem Datenelement, der Datenzahl und den Einstelldaten.

Eine Antwortmeldung der Slave-Seite besteht aus der Anzahl an Bytes, Daten und Ausnahmecode in einer negativen Quittung.

Fehlerprüfung: 16-Bit-Daten zum Erkennen von Kommunikationsfehlern. Siehe unten.

Quittungsantwort

Wenn der Befehl besagt, einen Punkt zu schreiben, ist die Antwort mit der Befehlsmeldung identisch.

Wenn der Befehl besagt, mehrere Punkte zu schreiben, ist die Antwort Teil der Befehlsmeldung (6 Byte).

Fehlerprüfung

Nach der Berechnung von CRC-16 (Cyclic Redundancy Check; Prüfsummenverfahren) zwischen Slave-Adresse und dem Ende der Daten werden die berechneten 16-Bit-Daten an das Ende der Meldung gehängt (Reihenfolge von niederwertig bis höherwertig).

<Berechnung von CRC>

Im CRC-System werden die Informationen durch Polynomreihen dividiert. Der Rest wird dem Ende der Informationen hinzugefügt und übertragen. Die Erzeugung von Polynomreihen verläuft wie folgt.

(Erzeugung von Polynomreihen: $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)

- (1) Initialisieren der CRC-16-Daten (von denen angenommen wird, dass sie X sind) (FFFFH).
- (2) Berechnung exklusiv ODER (XOR) mit dem ersten Datensatz und X. Es wird angenommen, dass dies X ist.
- (3) X um ein Bit nach rechts verschieben. Es wird angenommen, dass dies X ist.
- (4) Wenn ein Übertrag infolge der Verschiebung erzeugt wird, wird XOR mit X von 3) und dem festen Wert (A001H) berechnet. Es wird angenommen, dass dies X ist. Erfolgt kein Übertrag: weiter mit Schritt 5).
- (5) Schritte 3) und 4) wiederholen, bis die Verschiebung 8 mal stattgefunden hat.
- (6) XOR wird mit dem nächsten Datensatz und X berechnet. Es wird angenommen, dass dies X ist.
- (7) Schritte 3) bis 5) wiederholen.
- (8) Schritte 3) bis 5) bis zum letzten Datensatz wiederholen.
- (9) Setzen von X als CRC-16 an das Ende der Meldung (Reihenfolge von niederwertig bis höherwertig).

Meldungsbeispiel

<1> Lesen der Umrechnungsrate (P) (005DH) der Adresse 1

• Befehl

3,5 Leerlauf- zeichen	Slave- Adresse (01H)	Funktions- Code (03H)	Datenelement (005DH)	Anzahl der Datenelemen- te (0001H)	Fehlerprüfung CRC-16 (15D8H)	3,5 Leerlauf- zeichen
	1	1	2	2	2	← Zeichen- anzahl

• Antwortmeldung vom Slave im normalen Status (wenn Rate = 1000 (10,00) [03E8H])

3,5 Leerlauf- zeichen	Slave- Adresse (01H)	Funktions- Code (03H)	Anzahl der Antwortbytes (02H)	Anzahl der Datenelemen- te (03E8H)	Fehlerprüfung CRC-16 (B8FAH)	3,5 Leerlauf- zeichen
	1	1	1	2	2	← Zeichen- anzahl

<2> Einstellung der Umrechnungsrate (P) (005DH) der Adresse 1 (wenn Rate auf 20,00 (2.000) [07D0h] eingestellt ist)

• Befehl

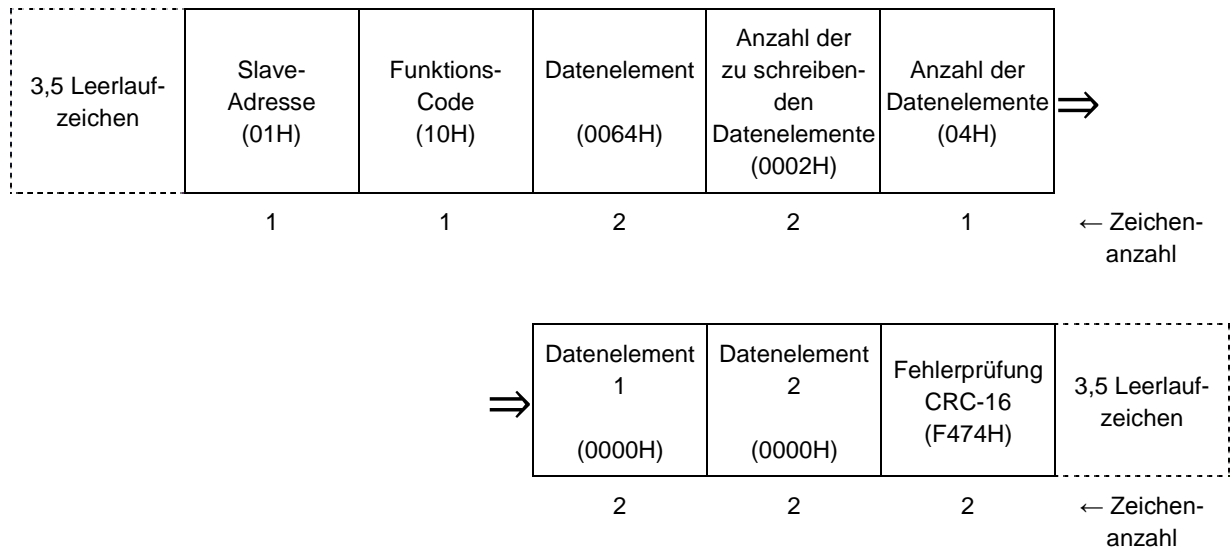
3,5 Leerlauf- zeichen	Slave- Adresse (01H)	Funktions- Code (06H)	Datenelement (005DH)	Anzahl der Datenelemen- te (07D0H)	Fehlerprüfung CRC-16 (1BB4H)	3,5 Leerlauf- zeichen
	1	1	2	2	2	← Zeichen- anzahl

• Antwortmeldung vom Slave im normalen Status

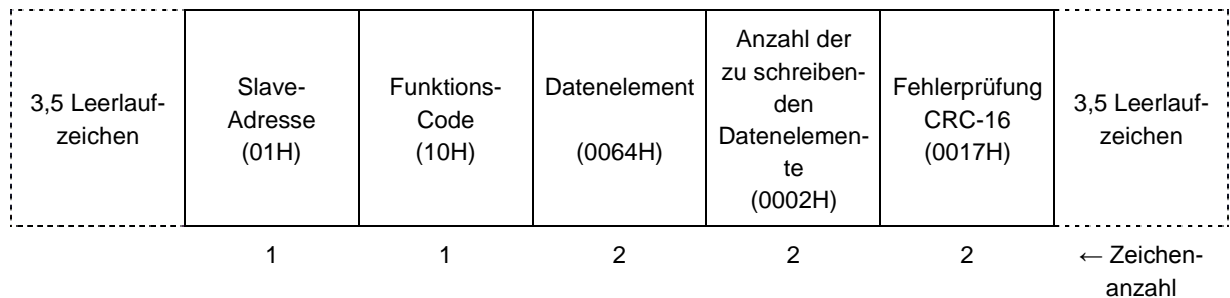
3,5 Leerlauf- zeichen	Slave- Adresse (01H)	Funktions- Code (06H)	Datenelement (005DH)	Anzahl der Datenelemen- te (07D0H)	Fehlerprüfung CRC-16 (1BB4H)	3,5 Leerlauf- zeichen
	1	1	2	2	2	← Zeichen- anzahl

<3> Zurücksetzen der integrierten Wirkleistung (0064H, 0065H: 2-Wort) von Adresse 1 (bei Einstellung 0 [0000, 0000H])

- Befehl



- Antwortmeldung vom Slave im normalen Status

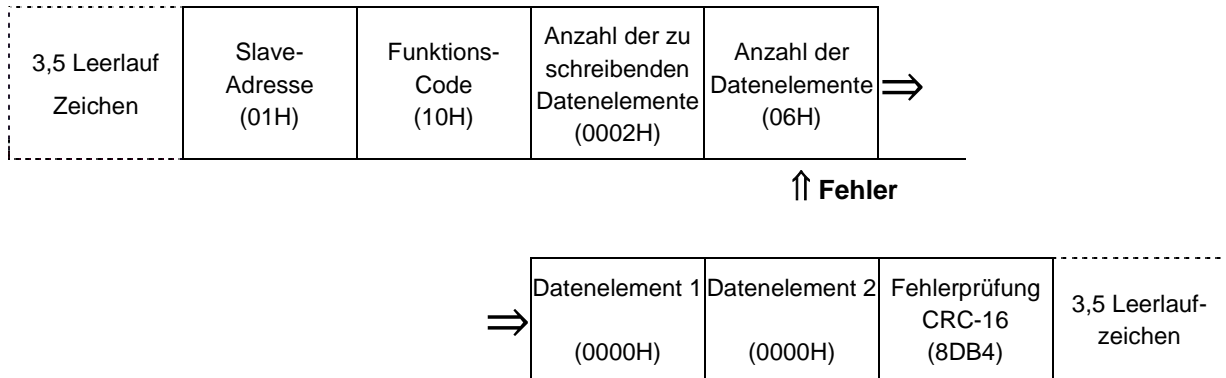


- Antwortmeldung vom Slave im Ausnahmestatus (Fehler) (wenn die Anzahl der Datenelemente inkorrekt ist.)

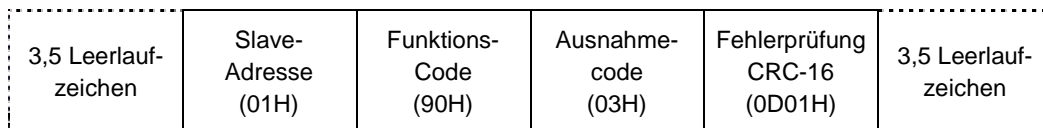
Das MSB (höchstwertige Bit) des Funktionscodes wird für die Antwortmeldung im Ausnahmestatus (Fehler) auf 1 gesetzt (90H).

Der Ausnahmecode 03H (Wert aus den Gerätenummern) wird als Fehlerinhalt ausgegeben.

<Beispiel einer inkorrekten Meldung (Befehl)>



<Antwortmeldung vom Slave auf inkorrekten Befehl (Antwortmeldung mit Ausnahmestatus [Fehler])>



9.4.2 Datenregisterliste (MODBUS-Kommunikation)

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
0032H	RS485-Gerätenummer	-	16 Bit, vorzeichenlos	MEWTOCOL: 1H bis 64H MODBUS: 1H bis F7H DL/T645: 0H bis 270FH	03H/ 06H/10H
0033H	RS485 Übertragungsgeschwindigkeit	-	16 Bit, vorzeichenlos	0H: 1.200 1H: 2.400 2H: 4.800 3H: 9.600 4H: 19.200 5H: 38.400	03H/ 06H/10H
0034H	RS485 Übertragungsformat	-	16 Bit, vorzeichenlos	0H: 8bit-o 1H: 8bit-n 2H: 8bit-E	03H/ 06H/10H
0035H	RS485 Stopp-Bit	-	16 Bit, vorzeichenlos	1H, 2H	03H/ 06H/10H
0036H	RS485 Antwortzeit	1 ms	16 Bit, vorzeichenlos	1H bis 63H	03H/ 06H/10H
0037H	Phase/Leiter	-	16 Bit, vorzeichenlos	0H: 1P2W 1H: 1P3W 2H: 3P3W 3H: 3P4W	03H/ 06H/10H
0038H	CT-Typ (2.)	A (Nenn, Effektivwert)	16 Bit, vorzeichenlos	1H, 5H	03H/ 06H/10H
0039H	Primärseitiger Strom des CT	1 A	16 Bit, vorzeichenlos	1H bis FA0H	03H/ 06H/10H
003AH	VT-Verhältnis	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	64H bis EA60H	03H/ 06H/10H
003BH	Temperaturkorrekturwert	0,1 °C	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H/ 06H/10H
0046H	Auto-AUS	1 min	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 63H (0H: immer EIN)	03H/ 06H/10H
0057H	Umrechnungsrate (-P)	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 270FH	03H/ 06H/10H
005DH	Umrechnungsrate (P)	0,01	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 270FH	03H/ 06H/10H

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
005EH	Passwort	-	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 270FH	03H/ 06H/10H
005FH	Auto-Anzeige Start	1 min	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 63H (0H: feste Anzeige-Option)	03H/ 06H/10H
0060H	Anzeige-Zyklus	1 s	16 Bit, vorzeichenlos	1H bis 63H	03H/ 06H/10H
0061H	Helligkeit	-	16 Bit, vorzeichenlos	1H bis 5H	03H/ 06H/10H
0062H	Protokoll	-	16 Bit, vorzeichenlos	0: MEWTOCOL 1: MODBUS 2: DL/T645	03H/ 06H/10H
0064H <LSB>	Integrierte Wirkleistung (1)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0065H <MSB>					
0066H <LSB>	Integrierte Wirkleistung (2)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0067H <MSB>					
0068H <LSB>	Integrierte Wirkleistung (3)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0069H <MSB>					
006AH <LSB>	Gesamte integrierte Wirkleistung	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
006BH <MSB>					
006CH <LSB>	Integrierte Blindleistung (1)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
006DH <MSB>					
006EH <LSB>	Integrierte Blindleistung (2)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
006FH <MSB>					
0070H <LSB>	Integrierte Blindleistung (3)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0071H <MSB>					
0072H <LSB>	Gesamte integrierte Blindleistung	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
0073H <MSB>					
0074H <LSB>	Integrierte Scheinleistung (1)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0075H <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
0076H <LSB>	Integrierte Scheinleistung (2)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0077H <MSB>					
0078H <LSB>	Integrierte Scheinleistung (3)	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0079H <MSB>					
007AH <LSB>	Gesamte integrierte Scheinleistung	0,01 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
007BH <MSB>					
007CH <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (1)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
007DH <MSB>					
007EH <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (2)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
007FH <MSB>					
0080H <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (3)	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0081H <MSB>					
0082H <LSB>	Gesamte integrierte Export-Wirkleistung	0,01 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
0083H <MSB>					
0084H <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (1)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0085H <MSB>					
0086H <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (2)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0087H <MSB>					
0088H <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (3)	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
0089H <MSB>					
008AH <LSB>	Gesamte integrierte Export-Blindleistung	0,01 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
008BH <MSB>					
008CH <LSB>	Momentane Wirkleistung (1)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
008DH <MSB>					
008EH <LSB>	Momentane Wirkleistung (2)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
008FH <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
0090H <LSB>	Momentane Wirkleistung (3)	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
0091H <MSB>					
0092H <LSB>	Gesamte momentane Wirkleistung	0,01 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	EE1E5D03H bis 11E1A2FDH	03H
0093H <MSB>					
0094H <LSB>	Momentane Blindleistung (1)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
0095H <MSB>					
0096H <LSB>	Momentane Blindleistung (2)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
0097H <MSB>					
0098H <LSB>	Momentane Blindleistung (3)	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
0099H <MSB>					
009AH <LSB>	Gesamte momentane Blindleistung	0,01 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	EE1E5D03H bis 11E1A2FDH	03H
009BH <MSB>					
009CH <LSB>	Momentane Scheinleistung (1)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
009DH <MSB>					
009EH <LSB>	Momentane Scheinleistung (2)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
009FH <MSB>					
00A0H <LSB>	Momentane Scheinleistung (3)	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
00A1H <MSB>					
00A2H <LSB>	Gesamte momentane Scheinleistung	0,01 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 11E1A2FDH	03H
00A3H <MSB>					
00A4H <LSB>	Spannung (1)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00A5H <MSB>					
00A6H <LSB>	Spannung (2)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00A7H <MSB>					
00A8H <LSB>	Spannung (3)	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00A9H <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
00AAH <LSB>	Spannungsmittelwert	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00ABH <MSB>					
00ACH <LSB>	Netzspannung 1-2	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00ADH <MSB>					
00AEH <LSB>	Netzspannung 2-3	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00AFH <MSB>					
00B0H <LSB>	Netzspannung 3-1	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00B1H <MSB>					
00B2H <LSB>	Netzspannungsmittelwert	0,1 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00B3H <MSB>					
00B4H <LSB>	Strom (1)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00B5H <MSB>					
00B6H <LSB>	Strom (2)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00B7H <MSB>					
00B8H <LSB>	Strom (3)	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00B9H <MSB>					
00BCH <LSB>	Strommittelwert	0,01 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
00BDH <MSB>					
00BEH	Frequenz (1)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3E8H	03H
00BFH	Frequenz (2)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3E8H	03H
00C0H	Frequenz (3)	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3E8H	03H
00C1H	Frequenzmittelwert	0,1 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3E8H	03H
00C2H	PF (1)	0,001	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
00C3H	PF (2)	0,001	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H
00C4H	PF (3)	0,001	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H
00C5H	PF-Mittelwert	0,001	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H
00C6H <LSB>	Integrierte Wirkleistung (1)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00C7H <MSB>					
00C8H <LSB>	Integrierte Wirkleistung (2)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00C9H <MSB>					
00CAH <LSB>	Integrierte Wirkleistung (3)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00CBH <MSB>					
00CCH <LSB>	Gesamte integrierte Wirkleistung	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
00CDH <MSB>					
00CEH <LSB>	Integrierte Blindleistung (1)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00CFH <MSB>					
00D0H <LSB>	Integrierte Blindleistung (2)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00D1H <MSB>					
00D2H <LSB>	Integrierte Blindleistung (3)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00D3H <MSB>					
00D4H <LSB>	Gesamte integrierte Blindleistung	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
00D5H <MSB>					
00D6H <LSB>	Integrierte Scheinleistung (1)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00D7H <MSB>					
00D8H <LSB>	Integrierte Scheinleistung (2)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00D9H <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
00DAH <LSB>	Integrierte Scheinleistung (3)	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00DBH <MSB>					
00DCH <LSB>	Gesamte integrierte Scheinleistung	0,001 kVAh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
00DDH <MSB>					
00DEH <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (1)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00DFH <MSB>					
00E0H <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (2)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00E1H <MSB>					
00E2H <LSB>	Integrierte Export-Wirkleistung (3)	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00E3H <MSB>					
00E4H <LSB>	Gesamte integrierte Export-Wirkleistung	0,001 kWh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
00E5H <MSB>					
00E6H <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (1)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00E7H <MSB>					
00E8H <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (2)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00E9H <MSB>					
00EAH <LSB>	Integrierte Export-Blindleistung (3)	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H/10H
00EBH <MSB>					
00ECH <LSB>	Gesamte integrierte Export-Blindleistung	0,001 kvarh	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
00EDH <MSB>					
00EEH <LSB>	Momentane Wirkleistung (1)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00EFH <MSB>					
00F0H <LSB>	Momentane Wirkleistung (2)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00F1H <MSB>					
00F2H <LSB>	Momentane Wirkleistung (3)	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00F3H <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
00F4H <LSB>	Gesamte momentane Wirkleistung	0,001 kW	32 Bit, vorzeichenbehaftet	EE1E5D03H bis 11E1A2FDH	03H
00F5H <MSB>					
00F6H <LSB>	Momentane Blindleistung (1)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00F7H <MSB>					
00F8H <LSB>	Momentane Blindleistung (2)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00F9H <MSB>					
00FAH <LSB>	Momentane Blindleistung (3)	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	FA0A1F01H bis 5F5E0FFH	03H
00FBH <MSB>					
00FCH <LSB>	Gesamte momentane Blindleistung	0,001 kvar	32 Bit, vorzeichenbehaftet	EE1E5D03H bis 11E1A2FDH	03H
00FDH <MSB>					
00FEH <LSB>	Momentane Scheinleistung (1)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
00FFH <MSB>					
0100H <LSB>	Momentane Scheinleistung (2)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
0101H <MSB>					
0102H <LSB>	Momentane Scheinleistung (3)	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 5F5E0FFH	03H
0103H <MSB>					
0104H <LSB>	Gesamte momentane Scheinleistung	0,001 kVA	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 11E1A2FDH	03H
0105H <MSB>					
0106H <LSB>	Spannung (1)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0107H <MSB>					
0108H <LSB>	Spannung (2)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0109H <MSB>					
010AH <LSB>	Spannung (3)	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
010BH <MSB>					
010CH <LSB>	Spannungsmittelwert	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
010DH <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
010EH <LSB>	Netzspannung 1-2	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
010FH <MSB>					
0110H <LSB>	Netzspannung 2-3	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0111H <MSB>					
0112H <LSB>	Netzspannung 3-1	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0113H <MSB>					
0114H <LSB>	Netzspannungsmittelwert	0,01 V	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0115H <MSB>					
0116H <LSB>	Strom (1)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0117H <MSB>					
0118H <LSB>	Strom (2)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
0119H <MSB>					
011AH <LSB>	Strom (3)	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
011BH <MSB>					
011EH <LSB>	Strommittelwert	0,001 A	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
011FH <MSB>					
0120H	Frequenz (1)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 2710H	03H
0121H	Frequenz (2)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 2710H	03H
0122H	Frequenz (3)	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 2710H	03H
0123H	Frequenzmittelwert	0,01 Hz	16 Bit, vorzeichenlos	0H bis 2710H	03H
01A2H	Temperatur	0,1 °C	16 Bit, vorzeichenbehaftet	FC18H bis 3E8H	03H
13B0H <LSB>	Umrechnungswert für die Exportleistung (1)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13B1H <MSB>					

Datenregister	Name	Einheit	Datentyp	Datenbereich: Hexadezimal	Funktionscode
13B2H <LSB>	Umrechnungswert für die Exportleistung (2)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13B3H <MSB>					
13B4H <LSB>	Umrechnungswert für die Exportleistung (3)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13B5H <MSB>					
13B6H <LSB>	Gesamt-Umrechnungswert für die Exportleistung	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
13B7H <MSB>					
13E2H <LSB>	Umrechnungswert (1)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13E3H <MSB>					
13E4H <LSB>	Umrechnungswert (2)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13E5H <MSB>					
13E6H <LSB>	Umrechnungswert (3)	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis 3B9AC9FFH	03H
13E7H <MSB>					
13E8H <LSB>	Gesamt-Umrechnungswert	0,01	32 Bit, vorzeichenlos	0H bis B2D05DFDH	03H
13E9H <MSB>					

<LSB>: Least Significant Byte (niedrigstwertiges Bit)

<MSB>: Most Significant Byte (höchstwertiges Bit)

Hinweise

- 1) 03H: Lesen
06H/10H: Schreiben
- 2) Datenregister, hiervon ausgenommen ist die Spezifikation von „0“.
- 3) Wird ein Einstellungswert während der Kommunikation geschrieben, wird er gleichzeitig im internen Speicher gespeichert. Häufige Änderungen der Einstellungen verringern daher die Lebensdauer des Speichers. Aus diesem Grund sollten Sie dies nach Möglichkeit vermeiden.
- 4) Daten sollten beim Schreiben innerhalb des Datenbereiches liegen.

9.5 DL/T645-2007-Kommunikation

9.5.1 DL/T645-2007 im Überblick

Es wird nur die Version 2007 von DL/T645 unterstützt. Andere Versionen werden nicht unterstützt.

Die DL/T645-2007-Übertragungseinstellungen sind unten aufgeführt.

Übertragungsformat	8 Bit
Parität	Gerade (fest)
Stopp-Bit	1 Bit (fest)
Ansprechzeit	50 ms (fest)
Stoppzeit zwischen Byte	500 ms oder mehr

Frame-Format

Frame-Startnummer	68H
Adressfeld	A0
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
Frame-Startsymbol	68H
Steuercode	C
Datenfeldlänge	L
Datenfeld	DATA
Prüfcode	CS
Endsymbol	16H

Adressfeld (A0 bis A5)

Die Adresse (Gerätenummer) besteht aus 6 Byte (12-stellig) im Bereich von 0 bis 9999.
(Wenn die Anzahl der Stellen nicht ausgefüllt ist, wird mit „0“ aufgefüllt.)

Die Sendeadresse „999999999999H“ wird nicht unterstützt.

Im Adressfeld können Wildcards (Platzhalterzeichen) verwendet werden. Es wird mit „AA“ in aufsteigender Reihenfolge ohne Wert aufgefüllt.

Beim Übertragen eines Adressfelds wird dieses in aufsteigender Reihenfolge gesendet. (A0 A1 A2 A3 A4 A5)

Beispiel: Wenn die Adresse „55H“ lautet.

- Korrektes Adressfeld

	Übertragungsformat
Ohne Platzhalterzeichen (Wildcard)	55 00 00 00 00 00
Mit Platzhalterzeichen (Wildcard)	55 00 AA AA AA AA

- Wenn die Adresse „NG“ mit einem Platzhalter lautet

Adressfeld	Grund
55 00 00 AA 00 AA	„00“ liegt zwischen „AA“ und „AA“.
55 00 00 A0 AA AA	A3 des Adressfelds ist nicht „AA“.

Steuercode (C)

C							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Übertragungs- richtung	Slave-Antwort-Flag	Nachfolgendes Frame-Flag	Funktionscode				

Element		Inhalt
Übertragungsrichtung (D7)	0	Befehls-Frame vom Master
	1	Antwort-Frame vom Slave
Slave-Antwort-Flag (D6)	0	Slave-Antwort ist richtig.
	1	Slave-Antwort ist falsch.
Nachfolgendes Frame-Flag (D5)	0	Keine nachfolgenden Daten
	1	Mit nachfolgenden Daten
Funktionscode (D4 bis D0)	00000	Nicht zugewiesen
	01000	Nicht unterstützt
	10001	Auslesen der Daten
	10010	Nicht unterstützt
	10011	Auslesen der Übertragungsadresse (Gerätenummer)
	10100	Schreiben von Daten
	10101	Schreiben der Übertragungsadresse (Gerätenummer)
	10110	Nicht unterstützt
	10111	Übertragungsgeschwindigkeit ändern
	11000	Passwort ändern
	11001	Nicht unterstützt
	11010	Zurücksetzen der integrierten Leistung
	11011	Nicht unterstützt

Datenfeldlänge (L)

- ◇ Bytezahl des Datenfelds.
- ◇ Lesen: $L \leq 200$, Schreiben: $L \leq 50$, $L = 0$ bedeutet kein Datenfeld.

Datenfeld (DATA)

- ◇ Das Datenfeld besteht aus „Datentyp“, „Passwort“, „Bediener-Code“, „Frame-Nummer“ usw.
- ◇ Der Inhalt variiert je nach Steuercode.
- ◇ Wenn Daten übertragen werden, wird zu jedem Byte 33H addiert. Wenn Daten empfangen werden, wird 33H von jedem Byte subtrahiert.

Beispiel: Übertragung, wenn die Datenidentifizierung „04 03 FF 00 (DI3, DI2, DI1, DI0)“ lautet

Code	Wert	Berechnung
DI3	37	= 04 + 33
DI2	36	= 03 + 33
DI1	32	= FF + 33 (FF + 33 gleich 132. Dies bedeutet aber 1 Byte Daten, 32.)
DI0	33	= 00 + 33

Die Übertragung erfolgt in aufsteigender Reihenfolge, ist das Datenfeld ist „33 32 36 37 (DI0 DI1 DI2 DI3)“.

Beispiel: Beim Empfang von Daten „45 34 (N1 N0)“. (Empfangen von Spannung 112 V)

Code	Wert	Berechnung
N1	12	= 45 – 33
N0	01	= 34 – 33

Der Empfang erfolgt in aufsteigender Reihenfolge; es handelt sich um „N0 N1“ und die Spannung beträgt 112 V.

(Der Empfang erfolgt hexadezimal; es wird jedoch nicht der subtrahierte Wert 33 von der Dezimalzahl umgerechnet.)

Prüfcode (CS)

Ist insgesamt kleiner als 1 Byte, unter Berücksichtigung aller Bytes vom Frame-Startsymbol bis zum Datenfeld.

Beispiel: Wenn der Übertragungsbefehl „68 01 00 00 00 00 00 68 11 04 33 33 34 33 CS 16“ lautet,

Der Prüfcode (CS) lautet wie folgt:

$$68 + 01 + 00 + 00 + 00 + 00 + 00 + 68 + 11 + 04 + 33 + 33 + 34 + 33 = 1B3$$

CS = B3 (CS ist kleiner als 1 Byte.)

Endsymbol (16H)

16H ist am Ende des Frames.

Befehl für die einzelnen Steuercodes**Auslesen der Daten**

Die von den Datenkennungen ausgelesenen Daten.

- Befehl vom Master, Steuercode 11H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	11H	04H	⇒ fortsetzen
	Übertragungsadresse (A0 bis A5 oder AAH)							Steuercode	Datenlänge	

⇒ fortsetzen	DI0	DI1	DI2	DI3	CS	16H
	Datenkennung (33H wird zum Datenkennungswert addiert)					

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	91H	L	⇒ fortsetzen
	Übertragungsadresse (A0 bis A5)								Datenlänge (Datenkennungsbyte + Datenbyte)	

⇒ fortsetzen	DI0	DI1	DI2	DI3	N1	...	Nm	CS	16H
	Datenkennung (33H wird zum Datenkennungswert addiert)				Daten (33H zum Mess- und Einstellwert addieren)				

Auslesen der Übertragungsadresse

Zum Auslesen der Übertragungsadresse (Gerätenummer).

Steht nur zur Verfügung, wenn das Master-Slave-Verhältnis 1:1 beträgt.

- Befehl vom Master, Steuercode 13H

68H	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	68H	13H	00H	CS	16H
	Übertragungsadresse (AAH fest)							Steuercode			

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	93H	06H
	Übertragungsadresse vom Slave auslesen								

⇒

fortsetzen

⇒	A0	A1	A2	A3	A4	A5	CS	16H
fortsetzen	Übertragungsadresse vom Slave auslesen							

Hinweis

- 1) Wenn ein Problem mit dem Slave vorliegt, wird keine Antwort ausgegeben.

Schreiben von Daten

- ◇ Steht erst nach Drücken der Taste <MODE> (Programmiertaste) zur Verfügung.
- ◇ Wird die Programmiertaste nicht gedrückt, wird keine Antwort ausgegeben.
- ◇ Beim Schreiben von Daten sollte eine Berechtigungsstufe (PA0) definiert werden, es wird jedoch nur „0“ unterstützt.
- ◇ Eine Bedienercode wird nicht gespeichert und der Code wird auf „0“ festgesetzt.

- Befehl vom Master, Steuercode 14H

Datenlänge (L): Bytezahl der Datenkennung + Bytezahl des Passworts der Berechtigungsstufe + Bytezahl des Passworts + Bytezahl des Bedienercodes + Bytezahl der zu schreibenden Daten

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	14H	L
	Übertragungsadresse (A0 bis A5 oder AAH)							Steuercode	

⇒ fortsetzen

⇒ fortsetzen	DI0	DI1	DI2	DI3	PA	P0	P1	P2	⇒ fortsetzen
	Datenkennung				Berechtigungsstufe (33H fest)	Passwort (P2:33H fest)			

⇒ fortsetzen	C0	C1	C2	C3	N1	...	Nm	CS	16H
	Bedienercode (33H fest)				Schreiben von Daten				

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	94H	00H	CS	16H
-----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----

Schreiben der Übertragungsadresse

- ◇ Dient zum Schreiben der Übertragungsadresse (Gerätenummer). Steht nur zur Verfügung, wenn das Master-Slave-Verhältnis 1:1 beträgt.
- ◇ Wird die Programmieraste nicht gedrückt, wird keine Antwort ausgegeben.

- Befehl vom Master, Steuercode 15H

68H	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	68H	15H	06H
	Übertragungsadresse (AAH fest)							Steuercode	

⇒ fortsetzen

⇒ fortsetzen	A0	A1	A2	A3	A4	A5	CS	16H
	Schreiben der Übertragungsadresse, Slave (33H zum Übertragungsadresswert addieren)							

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	95H	00H	CS	16H
	Neue Übertragungsadresse										

Hinweis

- 1) Wenn ein Problem mit dem Slave vorliegt, wird keine Antwort ausgegeben.

Übertragungsgeschwindigkeit ändern

◇ Änderung der Übertragungsgeschwindigkeit, nachdem die Antwort ausgegeben wurde.

- Befehl vom Master, Steuercode 17H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	17H	01H	Z	CS	16H
	Übertragungsadresse							Steuercode		Übertragungsgeschwindigkeit (Bit-Flag)		

Übertragungsgeschwindigkeit (Bit-Flag)	Bit	Übertragungsgeschwindigkeit (bps)
	Bit 7	38.400
	Bit 6	19.200
	Bit 5	9.600
	Bit 4	4.800
	Bit 3	2.400
	Bit 2	1.200
	Bit 1	nicht belegt
	Bit 0	nicht belegt

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	97H	01H	Z	CS	16H
	Übertragungsadresse									Übertragungsgeschwindigkeit (Bit-Flag)		

Passwort ändern

- ◇ Änderung des Passworts.
- ◇ Steht erst nach Drücken der Taste <MODE> (Programmiertaste) zur Verfügung.
- ◇ Wird die Programmiertaste nicht gedrückt, wird keine Antwort ausgegeben.
- ◇ Zum Ändern des Passworts sollte eine Berechtigungsstufe (PA0) definiert werden, es wird jedoch nur „0“ unterstützt.

- Befehl vom Master, Steuercode 18H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	18H	0CH	⇒
	Übertragungsadresse							Steuercode		fortsetzen

	DI0	DI1	DI2	DI3	PA	P0	P1	P2	
⇒ Fortsetzen	34 3F 33 37 (33H hinzufügen zu 01 0C 00 04) (Es wird nur „0“ unterstützt.)				Berechtigungs- stufe bestimmen (33H fest)	Aktuelles Passwort bestimmen (P2: 33H fest)			⇒ fortsetzen

⇒ fortsetzen	PAn	P0n	P1n	P2n	CS	16H
	Berechtigungs- stufe für Passwortände- rung (33H fest)	Neues Passwort (P2n: 33H fest)				

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	18H	04H	⇒
	Übertragungsadresse									fortsetzen

⇒ fortsetzen	PAn	P0n	P1n	P2n	CS	16H
	Berechtigungs- stufe für geändertes Passwort (33H fest)	Geändertes Passwort (P2n: 33H fest)				

Zurücksetzen der integrierten Leistung

- ◇ Zum Zurücksetzen aller integrierten Leistungen.
- ◇ Zum Zurücksetzen der integrierten Leistung sollte ein Bedienercode definiert werden. Dieser wird jedoch nicht gespeichert und der Code wird auf „0“ festgesetzt. Steht erst nach Drücken der Taste <MODE> (Programmiertaste) zur Verfügung.

- Befehl vom Master, Steuercode 1AH

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	1AH	08H	⇒
	Übertragungsadresse							Steuercode		fortsetzen

⇒		PA	P0	P1	P2	⇒
fortsetzen		Berechtigungs- stufe (33H fest)	Passwort (P2: 33H fest)			fortsetzen

⇒		C0	C1	C2	C3	CS	16H
fortsetzen		Bedienercode (33H fest)					

- Antwort vom Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	9AH	00H	CS	16H
-----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----

Abnormaler Befehl vom Slave

Steuercode (C); C0H (Antwort vom Slave ist nicht normal) + Steuercode, wenn ein Fehler auftritt.

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	C	01H	ERR	16H
								Steuercode		Fehlercode (Bit-Flag)	

Inhalt des Fehlercodes	Bit-Flag	Inhalt
	Bit 7	Nicht unterstützt
	Bit 6	Nicht unterstützt
	Bit 5	Nicht unterstützt
	Bit 4	Nicht unterstützt
	Bit 3	Nicht möglich, die Übertragungsgeschwindigkeit zu ändern
	Bit 2	Passwortfehler
	Bit 1	Keine Anforderungsdaten
	Bit 0	Sonstige Fehler

Bedingungen für keine Antwort

Der Slave antwortet nicht bei den folgenden Bedingungen:

- ◇ Paritätsfehler
- ◇ CS-Fehler
- ◇ Datenlänge (L) entspricht nicht der Bytezahl
- ◇ Fehler beim Schreiben oder Lesen der Übertragungsadresse
- ◇ Die Programmieraste (<MODE>) wurde nicht gedrückt

Programmieraste

- ◇ Als Programmieraste dient die Taste <MODE>.
- ◇ In jeder Anzeige können die Einstellungen nur nach Drücken der Taste <MODE> geändert werden.

9.5.2 Datenliste

Datenkennung				Name	Datenformat	Einheit	Byte	Bereich	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
04	05	00	00	Übertragungsprotokoll	X	—	1	0:Mewtocol, 1:Modbus 2:DL/T645	R/W
			01	Übertragungsformat	X	—	1	0:8 Bit ungerade, 1:8 Bit ohne 2:8 Bit gerade	R/W
			02	Stopp-Bit	X	—	1	1, 2	R/W
			03	Ansprechzeit	XX	ms	1	1 bis 99	R/W
04	05	01	01	CT-Typ (2.)	X	A	1	1, 5	R/W
			02	Primärseitiger Strom des CT	XXXX	A	2	1 bis 4.000	R/W
			03	VT-Verhältnis	XXX.XX	—	3	100 bis 60.000	R/W
			09	Umrechnungsrate (P)	XX.XX	—	2	0 bis 9999	R/W
			0F	Umrechnungsrate (-P)	XX.XX	—	2	0 bis 9999	R/W
04	05	03	00	Auto-AUS	XX	min	1	0 bis 99 (0: immer EIN)	R/W
			01	Helligkeit	X	—	1	1 bis 5	R/W
			02	Auto-Anzeige Start	XX	min	1	0 bis 99 (0: feste Anzeige- Option)	R/W
			03	Anzeige-Zyklus	XX	min	1	1 bis 99	R/W
			04	Temperaturkorrekturwert	XXX.X	°C	2	-100,0 bis 100,0	R/W
00	01	00	00	Gesamte integrierte Wirkleistung	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	15			Integrierte Wirkleistung (1)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	29			Integrierte Wirkleistung (2)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	3D			Integrierte Wirkleistung (3)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
00	0B	00	00	Gesamte integrierte Blindleistung	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	1F			Integrierte Blindleistung (1)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	33			Integrierte Blindleistung (2)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	47			Integrierte Blindleistung (3)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
00	09	00	00	Gesamte integrierte Scheinleistung	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 bis 999999,99	R
	1D			Integrierte Scheinleistung (1)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 bis 999999,99	R
	31			Integrierte Scheinleistung (2)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 bis 999999,99	R
	45			Integrierte Scheinleistung (3)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 bis 999999,99	R

Datenkennung				Name	Datenformat	Einheit	Byte	Bereich	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
00	02	00	00	Gesamte integrierte Export-Wirkleistung	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	16			Integrierte Export-Wirkleistung (1)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	2A			Integrierte Export-Wirkleistung (2)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
	3E			Integrierte Export-Wirkleistung (3)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 bis 999999,99	R
00	0C	00	00	Gesamte integrierte Export-Blindleistung	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	20			Integrierte Export-Blindleistung (1)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	34			Integrierte Export-Blindleistung (2)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
	48			Integrierte Export-Blindleistung (3)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 bis 999999,99	R
02	03	00	00	Gesamte momentane Wirkleistung	XX.XXXX	kW	3	-79,999 bis 79,999	R
		01		Momentane Wirkleistung (1)	XX.XXXX	kW	3	-79,999 bis 79,999	R
		02		Momentane Wirkleistung (2)	XX.XXXX	kW	3	-79,999 bis 79,999	R
		03		Momentane Wirkleistung (3)	XX.XXXX	kW	3	-79,999 bis 79,999	R
		FF		Momentane Wirkleistung, Datenblock			12		
02	04	00	00	Gesamte momentane Blindleistung	XX.XXXX	kvar	3	-79,999 bis 79,999	R
		01		Momentane Blindleistung (1)	XX.XXXX	kvar	3	-79,999 bis 79,999	R
		02		Momentane Blindleistung (2)	XX.XXXX	kvar	3	-79,999 bis 79,999	R
		03		Momentane Blindleistung (3)	XX.XXXX	kvar	3	-79,999 bis 79,999	R
		FF		Momentane Blindleistung, Datenblock			12		
02	05	00	00	Gesamte momentane Scheinleistung	XX.XXXX	KVA	3	0 bis 99,9999	R
		01		Momentane Scheinleistung (1)	XX.XXXX	KVA	3	0 bis 99,9999	R
		02		Momentane Scheinleistung (2)	XX.XXXX	KVA	3	0 bis 99,9999	R
		03		Momentane Scheinleistung (3)	XX.XXXX	KVA	3	0 bis 99,9999	R
		FF		Momentane Scheinleistung, Datenblock			12		

Datenkennung				Name	Datenformat	Einheit	Byte	Bereich	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
02	01	01	00	Spannung (1)	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		02		Spannung (2)	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		03		Spannung (3)	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		FF		Spannung, Datenblock			6		
02	0C	01	00	Netzspannung 1-2	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		02		Netzspannung 2-3	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		03		Netzspannung 3-1	XXX.X	V	2	0 bis 999,9	R
		FF		Netzspannung, Datenblock			6		
02	02	01	00	Strom (1)	XXX.XXX	A	3	0 bis 999,999	R
		02		Strom (2)	XXX.XXX	A	3	0 bis 999,999	R
		03		Strom (3)	XXX.XXX	A	3	0 bis 999,999	R
		FF		Strom, Datenblock			9		
02	06	00	00	Leistungsfaktor (Mittelwert)	X.XXX		2	-1,00 bis 1,00	R
		01		Leistungsfaktor (1)	X.XXX		2	-1,00 bis 1,00	R
		02		Leistungsfaktor (2)	X.XXX		2	-1,00 bis 1,00	R
		03		Leistungsfaktor (3)	X.XXX		2	-1,00 bis 1,00	R
		FF		Leistungsfaktor, Datenblock			8		
02	80	00	02	Frequenz (Mittelwert)	XX.XX	Hz	2	0 bis 99,99	R
			07	Temperatur	XX.X	°C	2	-99,9 bis 99,9	R

* Bei signierten Daten zeigt das obere Bit das Vorzeichen an. „0“ bedeutet plus und „1“ minus.

9.6 Installation eines USB-Treibers

Es muss ein USB-Treiber (PowerMonitor_USB.inf) installiert werden, um den Power Monitor über die USB-Schnittstelle anzuschließen.

- Der USB-Treiber muss nur ein einziges Mal installiert werden.
- Wenn Sie den von Ihnen verwendeten Port jedoch ändern, muss der Treiber erneut installiert werden.

Schalten Sie den Power Monitor ein und schließen Sie ihn mit einem USB-Kabel am PC an.
Installieren Sie dann den USB-Treiber, der für Ihr Betriebssystem geeignet ist.



10. Technische Daten

10.1 Gerät

Bemessungsversorgungsspannung	100 bis 240 V AC 100 bis 300 V DC	
Bemessungsfrequenz	50/60 Hz	
Bemessungsleistungsaufnahme	ca. 5 VA ca. 3 W	(240 V AC bei 25 °C) (240 V DC bei 25 °C)
Einschaltstrom	30 A oder weniger	(240 V AC/DC bei 25 °C)
Zulässige Versorgungsspannung	85 bis 264 V AC (85 bis 110 % der Bemessungsversorgungsspannung)	
Zulässige kurzzeitige Abschaltzeit	10 ms	
Umgebungstemperatur	Genauigkeitsgarantie: -10 bis +55 °C Betrieb: -25 bis +55 °C Lagerung: -25 bis +70 °C	
Luftfeuchtigkeit	30 bis 85 % r. F. (bei 20 °C), nicht kondensierend	
Durchschlagsspannung (Anfangswert)	Zwischen den getrennten Schaltkreisen: 2.000 V / 1 min	a) Gehäuse ⇔ alle Klemmen b) Zwischen isolierten Schaltkreisen • Einspeise-Reihenklennen ⇔ andere Klemmen
Isolationswiderstand (Anfangswert)	Zwischen den getrennten Schaltkreisen: 100 mΩ oder mehr	• Messstromeingangsklemmen ⇔ andere Klemmen
Isolation	Basisisolierung: 1,5 mm Luft-/Kriechstrecke	• RS485-Klemmen ⇔ andere Klemmen
Vibrationsfestigkeit	10 bis 150 Hz (7,5 Minuten/Zyklus) Einzelamplitude: 0,075 mm (1 h auf 3 Achsen)	
	10 bis 55 Hz (1 Minuten/Zyklus) Einzelamplitude: 0,0375 mm (1 h auf 3 Achsen)	

Schockfestigkeit	Min. 294 m/s ² (5 mal auf 3 Achsen)
Anzeigetechnik	LCD mit Hintergrundbeleuchtung
Speicherverhalten bei Stromausfall	Interner Speicher (überschreiben von 10 ¹⁰ oder mehr)
Schutzart	Vorderseite: IP51 Rückseite: IP20
Höhe über N.N.	Unterhalb von 2.000 m
Abmessungen B/H/T	96 x 96 x 56 mm (ohne Reihenklemme) 96 x 96 x 68 mm (mit Reihenklemme)
Gewicht	ca. 450 g
Klemmenbelegung	Kabel-Leiterquerschnitt
	Eindrähtig 1 Stck.: 0,13 bis 4 mm ² (AWG26 bis 12)
	Mehrdrähtig 1 Stck.: 0,2 bis 4 mm ² (AWG24 bis 12)
	Ein-/Mehrdrähtig 2 Stck.: 0,13 bis 2,1 mm ² (AWG26 bis 14)
	Abisolierlänge 7 mm
	Anschluss technik Schraube M2.5
	Anzugsdrehmoment 0,4 bis 0,5 Nm

10.2 Eingangsspezifikationen

Messdaten		AC-Sinus		
Phasen-/Leitersystem		Einphasen-Zweileiter (1P2W) (max.3 Schaltkreise) Einphasen-Dreileiter (1P3W) (gemeinsam) Dreiphasen-Dreileiter (3P3W) Dreiphasen-Vierleiter (3P4W)		
Anwendbares Leistungssystem		100-V-System, 200-V-System, 400-V-System		
Gemessene Frequenz		50/60 Hz		
Abtastrate		Abtastung 1,024 MHz (ca. 1,0 μs)		
		Aktualisierung der Daten 100 ms		
Spannung	Eingangsspannung	1P2W	L-L	0-500 V AC
		1P3W	L-L L-N	0-500 V AC 0-250 V AC
		3P3W	L-L	0-500 V AC
		3P4W	L-L L-N	0-500 V AC 0-289 V AC
	Impedanz	2 mΩ oder mehr (L-N; V1/V2/V3 - Vn)		
	Auflösung	0,01 V		
	Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (L-N; V1/V2/V3 - Vn)		
	Genauigkeit ¹⁾	0,5 % *1,0 % für 3-1-Spannung von 1P3W, 3P3W und Netzspannung von 3P4W.		
VT-Verhältnis	1,00 bis 600,00 (Einstellung mit Einstellmodus) *Es ist ein Spannungswandler (VT) erforderlich, wenn eine Last mit Spannung über die Bemessungsspannung gemessen werden soll. (Bemessungssekundärspannung VT 110 V) *Bei direktem Eingang wird das VT-Verhältnis auf 1,00 gesetzt.			
Strom	Eingangsstrom (mit CT)	Primärstrom: Sekundärstrom:	4.000 A oder weniger 1 A oder 5 A (Auswahl im Einstellmodus)	
	Max. Strom	10 A (200 % der Bemessungsdaten)		
	Überlastfähigkeit	1000 % der Bemessung für 3 s		
	Auflösung	0,001 A		
	Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA		

	Genauigkeit ¹⁾	0,5 % *1,0 % für 2(N)-Phase von 1P3W und 2(S)-Phase von 3P3W.
Leistung	Genauigkeit ¹⁾	1,0 % Wirkleistung Klasse 1 (IEC 62053-21) Blindleistung Klasse 2 (IEC 62053-23)
Temperatur	Genauigkeit	±5,0 % (nach Korrektur der Umgebungstemperatur im Einstellmodus) *Nach dem Aktivieren verstreichen 2 Stunden oder mehr.

- 1) Ohne Fehler der Stromwandler (CT) und Spannungswandler (VT).
Es werden 0,1 % des CT-Sekundärstroms gemessen.

10.3 Spezifikationen zur Kommunikation

<RS485>

Schnittstelle		Gemäß RS485
Kommunikationsmethode		Halbduplex
Synchrones System		Synchrone Kommunikationsmethode
Trennstatus		Von den internen Schaltkreisen getrennt (Basisisolierung)
Protokoll		MEWTOCOL, MODBUS(RTU), DL/T645-2007 ¹⁾ (Auswahl im Einstellmodus)
Anzahl der angeschlossenen Geräte		99 (max.) ²⁾
Übertragungslänge		1.200 m ³⁾
Übertragungsgeschwindigkeit		38.400, 19.200, 9.600, 4.800, 2.400, 1.200 bps (Auswahl im Einstellmodus)
Übertragungsformat	Datenlänge	8 Bit (fest)
	Parität	Nicht verfügbar/ungerade Zahl/gerade Zahl (Auswahl im Einstellmodus)
	Stopp-Bit	1 Bit, 2 Bit (Auswahl im Einstellmodus)

- 1) MEWTOCOL ist das SPS-Protokoll von Panasonic.
DL/T645 ist die Bezeichnung der chinesischen Norm für Leistungsmessgeräte. Es wird nur DL/T645-2007 unterstützt.
- 2) Bei einem RS485-Konverter auf der PC-Seite empfehlen wir die Verwendung von SI-35 und SI-35USB (von LINE EYE Co., Ltd.). Bei der Verwendung von SI-35, SI-35USB oder SPS unseres Unternehmens können bis zu 99 Geräte angeschlossen werden. Wenn Sie dieses System zusammen mit anderen Geräten verwenden, können bis zu 31 Einheiten angeschlossen werden.
- 3) Überprüfen Sie die tatsächlich vorhandenen Geräte, wenn einige handelsübliche Geräte mit einer RS485-Schnittstelle angeschlossen sind. Die Anzahl der angeschlossenen Geräte sowie Übertragungslänge und Übertragungsgeschwindigkeit können sich abhängig von der verwendeten Übertragungsleitung ändern.

< USB >

Elektrische Spezifikationen	Gemäß USB-Standard 2.0
Verbinderform	USB-Serie MiniB
Isolierungsmethode	Von internem Schaltkreis getrennt
Übertragungsgeschwindigkeit	12 Mbps (volle Geschwindigkeit)
Übertragungsfunktion	Rechnerkopplung (MEWTOCOL)

Hinweis

- 1) Installieren Sie den entsprechenden USB-Treiber, bevor Sie den USB-Port verwenden.

10.4 Selbstdiagnose-Funktion

Wenn ein Fehler auftritt, wird die folgende Meldung angezeigt.

Treten mehrere Fehler auf, [1] werden deren Nummern angezeigt.

Anzeige	Bedeutung	Behebung	Nach der Behebung
00000001	Hardware-Defekt	Tauschen Sie das betreffende Gerät aus	
00000100	Firmware-Update fehlgeschlagen	Update erneut starten	Starten Sie das Update der Firmware
00100000	Interner Programmfehler	Wieder einschalten	Vor Auftreten des Fehlers/Defekts
10000000	Speicherfehler oder -absturz *	Tauschen Sie den internen Speicher des Gerätes aus	

* Es ist möglich, dass der interne Speicher seine max. Lebensdauer erreicht hat.

10.5 Speicherverhalten bei Stromausfall

Der Power Monitor speichert den Status der integrierten Stromversorgung und den Betriebsmodus solange im internen Speicher, bis die Stromversorgung ausgeschaltet wird (Sicherung gegen Stromausfall).

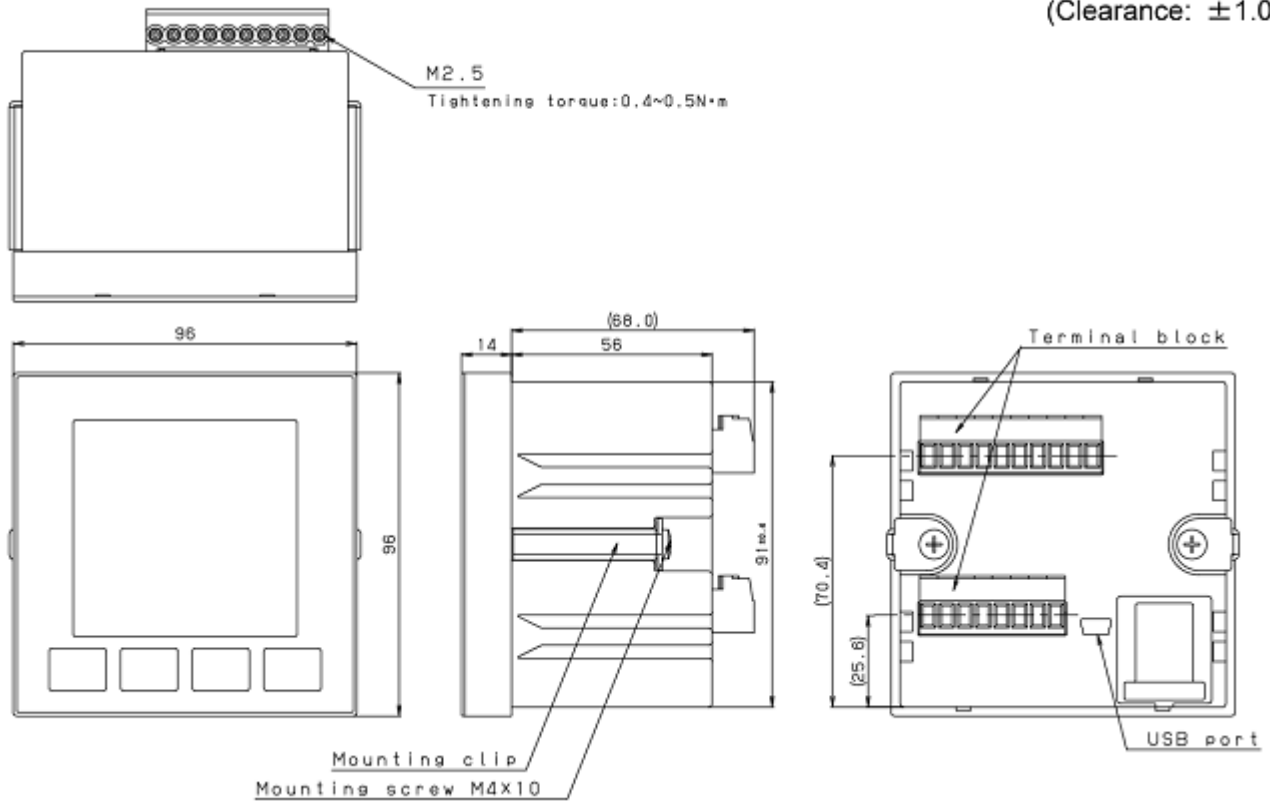
Bei jeder Änderung einer Einstellung werden die entsprechenden Einstellungswerte im internen Speicher gespeichert. Die Anzahl an Schreibvorgängen ist jedoch begrenzt. Seien Sie deshalb beim Ändern von Einstellungen über die Kommunikationsfunktion besonders vorsichtig.

11. Montage

11.1 Abmessungen

11.1.1 Gerät

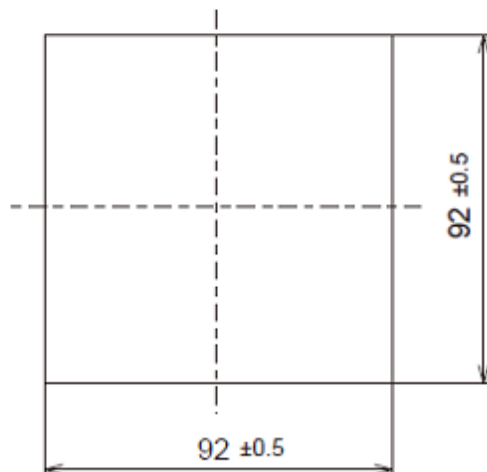
(Unit: mm)
(Clearance: ± 1.0)



11.2 Schalttafeleinbau

(Unit: mm)

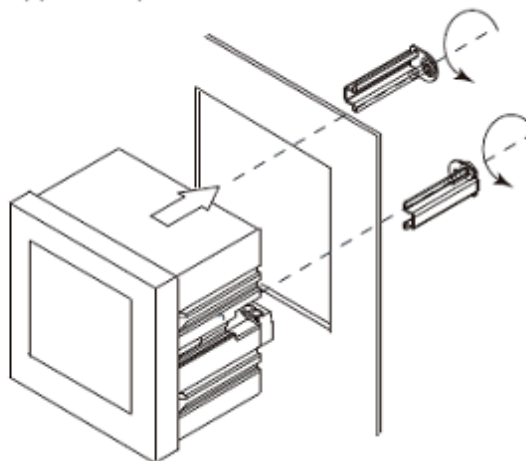
◆ Panel cut-out



Keep enough space for several mountings.
recommended space:
130mm the left, right, top and bottom
from center of the unit

◆ Panel mounting

- 1) Remove the mounting clips from the unit.
 - 2) Insert the unit from the front of the panel.
 - 3) Attach the mounting clips at the both side of the case and secure in place with the screws.
(Tightening torque: approx. 0.2 to $0.3 \text{ N} \cdot \text{m}$)
- Applicable panel thickness: 1 to 5mm



<Anzeige am Power Monitor>

Weiter unten ist das Alphabet dargestellt.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Value display											
Item indicator Top left											

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Value display											
Item indicator Top left											

	W	X	Y	Z
Value display				
Item indicator Top left				

www.weidmueller.com

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Postfach 3030

32720 Detmold

Klingenbergstraße 16

32758 Detmold

Deutschland:

Telefon +49 (0) 5231 14-0

Fax +49 (0) 5231 14-2083

E-Mail info@weidmuller.com

Internet www.weidmueller.com

Bestellnummer:

1444120000/00/02.13



Power Monitor

Manual

1.1 Revision history

Version	Date	Change
0.0	02/2013	First edition
1.0	05/2013	Chapter 3.1 "Safety guidelines": Supplementation Chapter 4.1 "Measurement data" Supplement to input measurement voltage Chapter 6.4 "RS485 communication": Supplement to RS484 wiring Chapter 10.1 "Main unit": Supplement to insulation Chapter 10.3 "Communication specifications": Supplement to isolation status

1.2 Contact address



Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
PO Box 3030
32720 Detmold
Klingenbergstraße 16
32758 Detmold
Germany

Phone +49 (0) 5231 14-0
Fax +49 (0) 5231 14-2083
E-mail info@weidmueller.com
Internet www.weidmueller.com

Table of contents

1.1	Revision history	3
1.2	Contact address	3
Table of contents		4
2.	Introduction	7
2.1	Copyright and trademark	7
2.2	Meaning of symbols	7
2.3	Declaration of conformity	7
2.4	Types / article numbers	7
3.	Safety instructions	8
3.1	Safety guidelines	8
3.2	General description	9
3.3	Electrical precautions	11
3.4	Handling	11
4.	Description of unit	12
4.1	Measurement data	12
4.2	Measurands	13
5.	Overview and operation of unit	14
5.1	Overview of unit	14
5.2	Key functions	15
6.	Wiring	16
6.1	Main unit terminal arrangement	16
6.2	Wiring diagrams	17
6.2.1	Measuring a load with rated input voltage	18
6.2.2	Measuring a load with excessive input voltage	20
6.3	Attaching the Current Transformer (CT)	20
6.4	RS485 communication	22
6.5	Low voltage directive	23
7.	Settings	24
7.1	Setting workflow	26
7.2	Entering a password	27

7.3	Initialise password	29
7.4	Settings	30
7.4.1	Settings for power measurement	30
7.4.2	Settings for communication.....	33
7.4.3	Settings for optional functions.....	36
7.4.4	Password setting.....	41
7.4.5	Confirmation window.....	42
8.	Display each value	43
8.1	Operation of monitor display	43
8.1.1	Instantaneous power.....	51
8.1.2	Instantaneous power of each phase / each circuit.....	52
8.1.3	Total integral power	52
8.1.4	Total integral export power	54
8.1.5	Integral power of each phase / each circuit	55
8.1.6	Integral export power of each phase / each circuit	56
8.1.7	Current	58
8.1.8	Voltage	58
8.1.9	Power factor	59
8.1.10	Frequency	60
8.1.11	Conversion value for integral active power	60
8.1.12	Conversion value for integral export power	61
8.1.13	Temperature.....	62
9.	Communications	63
9.1	Communication procedures	63
9.2	Communication timing	64
9.3	MEWTOCOL Communication.....	65
9.3.1	Overview of MEWTOCOL-COM (RS485).....	65
9.3.2	Data register list	67
9.3.3	Error codes.....	76
9.3.4	Command.....	77
9.4	MODBUS (RTU) communication	79
9.4.1	Overview of MODBUS (RTU)	79
9.4.2	Data register list (MODBUS communication)	84
9.5	DL/T645-2007 communication	93
9.5.1	Overview of DL/T645-2007	93
9.5.2	Data list	104


9.6	Installing a USB driver	107
10.	Specifications.....	108
10.1	Main unit.....	108
10.2	Input specifications.....	110
10.3	Communication specifications	112
10.4	Self-diagnostic function	113
10.5	Power failure memory	113
11.	Mounting.....	114
11.1	Dimensions	114
11.1.1	Main unit.....	114
11.2	Panel mounting	115


2. Introduction


2.1 Copyright and trademark


- Weidmüller owns the copyright of this manual.
- No part of this manual may be reproduced in any form or by any means without prior permission.
- Modbus Protocol is a communication protocol that developed by Modicon Inc. for PLC. Modbus is the registered trademark of Schneider Electric.
- All other company names or product names that may be mentioned in this publication are trademarks or registered trademarks of their respective owners.

2.2 Meaning of symbols

	DANGER! DANGER (red) indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury. This symbol should only be used for extreme situations.
---	---

	WARNING! WARNING (orange) indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
---	---

	CAUTION! CAUTION (yellow) indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury. It may also be used to alert against unsafe practices.
---	---

	NOTICE NOTICE (blue) indicates a hazardous situation, which, if not avoided, may result in damage to property.
---	--

2.3 Declaration of conformity



The CE marking is a key indicator of a product's compliance with the requirements of the applicable EC directives.


2.4 Types / article numbers


This user manual covers the following product types / article numbers


Power Monitor 1423550000

3. Safety instructions

3.1 Safety guidelines

	NOTICE
	<ul style="list-style-type: none"> • Read the manual carefully prior to installation and maintenance to ensure proper operation. • Prior to use, familiarise yourself with the equipment, safety information and instructions. • This manual uses two safety flags to indicate different levels of danger.

	WARNING!
	<p>A handling error could cause serious physical injury to an operator and in the worst case could even be fatal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Always take precautions to ensure the overall safety of your system, so that the whole system remains safe in the event of failure of this product or another external factor. • Do not use this product in areas with inflammable gas. This could lead to an explosion. • Exposing this product to excessive heat or open flames could cause damage to the lithium battery or other electronic parts. • Do not open the secondary side of CT during power on the primary side current. It might cause electric shock or CT breakdown. • Protective insulation exists when the closed unit is operated and touched exclusively using the front panel.

	CAUTION!
	<p>A handling error could cause serious physical injury to an operator or damage to the equipment.</p> <ul style="list-style-type: none"> • To prevent abnormal exothermic heat or smoke generation, use this product at the values below the maximum of the characteristics and performance guaranteed in these specifications. • Do not dismantle or remodel the product. It could lead to abnormal exothermic heat or smoke generation. • Do not touch the terminal while turning on electricity. This could lead to an electric shock. • Use the external devices to operate the emergency stop and interlock circuit. • Connect the wires or connectors securely. The loose connection might cause abnormal exothermic heat or smoke generation. • Do not allow foreign matter such as liquid, flammable materials, metals etc. to get into the product. It might cause exothermic heat or smoke generation. • Do not undertake construction (such as connection and disconnection) while the power supply is on. • Never remove the terminal block while applying current to load. It might cause electric shock or CT breakdown. • Do not use at secondary side circuit of inverter. It might cause exothermic heat or damage.

3.2 General description

About this product

Power Monitor is designed primarily for managing energy-saving.

It is neither intended nor can it be legally used for billing.

Installation environment

- Do not use the unit in the following environments.
 - ◇ Where the unit will be exposed to direct sunlight and where the ambient temperature is outside the range of -25 to +50 °C.
 - ◇ Where the ambient humidity is outside the range of 30 to 85 % RH (at 20 °C), non-condensing and where condensation might occur due to sudden temperature changes.
 - ◇ Where inflammable or corrosive gas might be produced.
 - ◇ Where the unit will be exposed to excessive airborne dust or metal particles.
 - ◇ Where the unit will be exposed to water, oil or chemicals.
 - ◇ Where organic solvents such as benzene, paint thinner, alcohol, or strong alkaline solutions such as ammonia or caustic soda might adhere to the product.
 - ◇ Where direct vibration or shock might be transmitted to the product, and where water might wet the product.
 - ◇ In the vicinity of high-voltage cables, high-voltage devices, power lines, power devices.
 - ◇ In the vicinity of machinery with a transmission function such as amateur radio.
 - ◇ In the vicinity of machinery where large switching surges occur.
- Please use the unit in accordance with the specifications described in this manual. Otherwise, it may malfunction or cause fire and an electric shock.
 - ◇ Connect the unit to the power supply in compliance with the rating.
 - ◇ Refer to the wiring diagram to ensure proper wiring for the power supply, input and output.

- ◇ Never remove the terminal block while applying current to load. It might cause electric shock or CT breakdown.
- ◇ Do not perform wiring or installation with a live line. This may result in circuit burnout or fire by way of the secondary CT side opening.

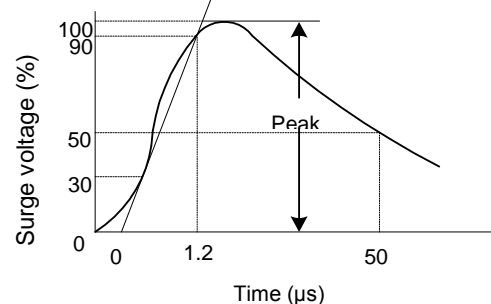
Installation

- Power Monitor is designed to be used in a control panel.
- The power supply terminal and voltage input terminal of the main unit is common. Therefore if additional noise affects the power supply line, incorrect measurements may result.
- Installation and wiring must be performed by specialist personnel for electrical work or electric piping.
- Do not add excess power to the display. It might break the inner liquid crystal.
- Although the case is made from fireproof resin, do not mount it next to flammable materials. Also avoid placing it directly on top of materials that catch fire easily.
- If the operating power supply surge exceeds the following value, the internal circuit could be destroyed, so make sure you use a surge absorption element.

Surge voltage: 6,000V

Surge wave form

[$\pm (1.2/50) \mu\text{s}$ single-polarity full-wave voltage]



- External noise up to the level shown below is treated as noise voltage, but levels higher than this could lead to malfunctioning or damage to the internal circuit. Although the case is made from fireproof resin, do not mount it next to flammable materials.

Noise voltage: 1,500V, between operating power supply terminals

Noise wave form (noise simulator):

Rise time: 1 μ s
Pulse width: 50 ns
Polarity: Cycle: 10 ms

Note

Accurate measurement may not be possible if excessive noise is added to the input line.

- This product is designed to be used only with our options.
Options from other companies are not compatible.

Measurement

- If there is harmonic or waveform distortion, measurements may not be accurate. Please check the current system before adopting it.
- It might not measure an instantaneous current such as an inrush current or an welding machine.
- When measuring the loads below, it might not satisfy the accuracy guarantee.
 - ◇ Out of rating current, load with low power factor
 - ◇ Load with winding current, load with ferromagnetic field
- Power factor operation is a method that requires a balanced load. The error might be considerable when it measures unbalanced load.

3.3 Electrical precautions

Static electricity

- Discharge static electricity by touching the grounded metal etc. when you touch the unit.
- Excessive static electricity might be generated especially in a dry place.

Power supply

- Connect a breaker to the voltage input part for safety reasons and to protect the device.
The breaker that is connected to the voltage input part must be located in a such that it is easily reached and the display should indicate that it is the breaker of the equipment.
- Do not turn on the power supply or input until all wiring is completed.

Before power on

Please note the following points when turning on the power for the first time.

- Ensure that wiring is correct and there is no electrical conduction on installation.
- Ensure that the power supply wiring, the I/O wiring and the power-supply voltage are correct.
- Tighten the installation screw and the terminal screw securely.
- Use an electric wire applicable to the rated current.

Before changing the setup

- Set the password carefully.
- To avoid inadvertently changing the settings, you can set a password. However, if you forget the password, you will not be able to change the settings.
- We recommend that you make a note of the password when setting and changing the password.

3.4 Handling

Cleaning

- Wipe dirt off the main unit using a soft cloth etc. Using thinner might result in deformation or discoloration of the unit.

4. Description of unit

Power Monitor is used to measure electrical power (voltage, current, etc.), power factor, frequency etc. using AC voltage and AC current input via one of the following systems: single-phase two-wire system, single-phase three-wire system, three-phase three-wire system or three-phase four-wire system.

It features a built-in thermistor to measure the temperature of the installation site, e.g. inside the panel board, for your reference.

Power Monitor is primarily designed to manage energy-saving. It is neither intended nor can it be legally used for billing.

Model number	1423550000
Model name	Power Monitor

4.1 Measurement data

Phase/wire system	Single-phase two-wire (1P2W) Single-phase three-wire (1P3W) Three-phase three wire (3P3W) Three-phase four-wire (3P4W) (common)
Applicable power system	100 V system, 200 V system, 400 V system
Measurement circuit	1 circuit (when measuring 1P2W: max. 3 circuits)
Input measurement voltage	0 to 500 V AC (L-L) 0 to 300 V AC (L-N)
Input measurement current	1 to 4000 A
Applicable current sensor	Secondary side current: 1 A or 5 A

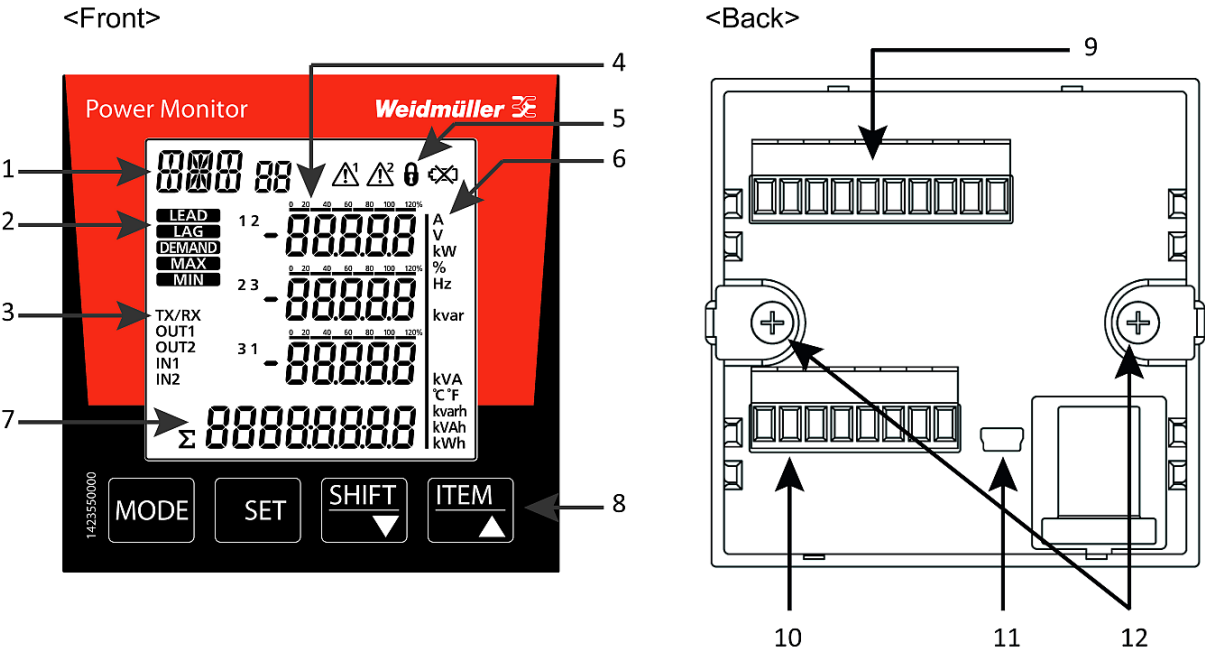
4.2 Measurands

Item		Unit	Data range displayed
Integral power (import)	Active	kWh	0.000 to 9999999.9
	Reactive	kvarh	
	Apparent	kVAh	
Integral power (export)	Active	kWh	0.000 to 9999999.9
	Reactive	kvarh	
Instantaneous power	Active	kW	-99999 to 0.000 to 99999
	Reactive	kvar	
	Apparent	kVA	
Current		A	0.000 to 8000.0 * ¹
Voltage		V	0.00 to 99999 * ¹
Power factor			-1.000 to 0.000 to 1.000 (Fixed 3 decimal places)
Frequency		Hz	0.00 to 99.99 * ¹ (Fixed 2 decimal places)
Conversion value			0.000 to 9999999.9
Temperature		degree C	-100.0 to 0.0 to 100.0 * ¹ (Fixed 1 decimal place)

*1 'Data range displayed' is the range that can be indicated with the main unit display, it is not a range that can be measured.

5. Overview and operation of unit

5.1 Overview of unit



1	Item indicator	Measuring mode	Indicates the measuring item
		Setting mode	Indicates the setting item
2	Auxiliary indicator	Measuring mode	Indicates the power condition *1
3	TX/RX indicator	Measuring mode	Flashes during communication
4	Load ratio indicator	Measuring mode	Indicate the ratio of load (current) for the rating
5	Lock indicator	Measuring mode	Is lit when locked mode
6	Unit indicator	Measuring mode	Indicates the measuring unit
7	Measurement value	Measuring mode	Indicates the measuring value
		Setting mode	Indicates the setting value
8	Keys	Are used to operate the unit	
9	Terminal block A		
10	Terminal block B		
11	USB port	USB communication port	
12	Mounting clip	Are used for panel mounting (screws:M4x10mm)	

*1 Auxiliary indicator [LEAD][LAG] displays the phase difference between voltage and current.
When there is a current phase delay to voltage phase, [LAG] is displayed.
When current phase leads to voltage phase, [LEAD] is indicated.
When power factor is '1', '0' and '-1', neither [LEAD] nor [LAG] is displayed.

5.2 Key functions

Key	Functions	
<MODE>	Measuring mode	Change to setting mode
	Setting mode	Change to setting confirmation mode and measuring mode
<SET>	Setting mode	Set setting items and setting values
<SET> (press continuously for 3 seconds)	Measuring mode	All keys are locked
	Lock mode	Disable the lock mode
<SHIFT/▽> <ITEM/△>	Measuring mode	Select measuring item to display
	Setting mode	Select a setting value

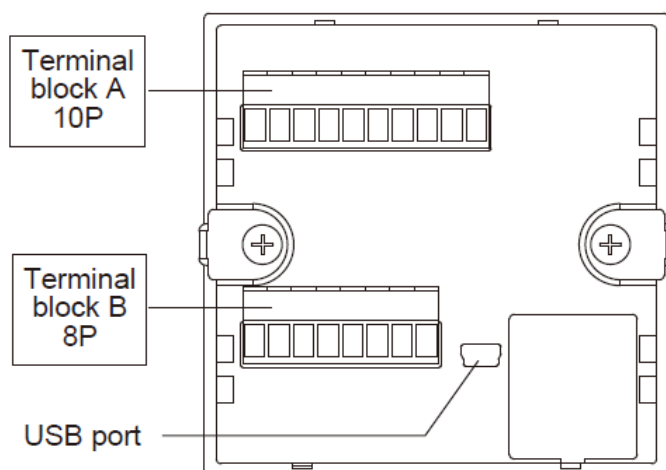
Lock mode

This mode disables all the keys. In this mode you are unable to carry out input using the keys. When you press <SET> continuously for about 3 seconds, the lock indicator is displayed. Press <SET> continuously for about 3 seconds again to disable the lock mode. When the unit is set to use auto-display functions, the display items are automatically changed. Refer to chapter 7.4.3 "Settings for optional functions" for auto-display functions.

6. Wiring

Be sure to wire correctly in accordance with the terminal arrangement and wiring diagrams.
Please connect a fuse or a breaker to the power supply part for safety reasons and to protect the device.
It does not feature a built-in power switch, circuit breaker or fuse for measured voltage input parts.
They should therefore be installed in the circuit near this unit.
Do not turn on the power supply or input until all wiring is completed.

6.1 Main unit terminal arrangement



Common for terminal block A, B

Screw size: M2.5

Tightening torque: 0.4 to 0.5 Nm

Applicable wire (Crimp-type terminal is recommended.):

- single wire 0.13 to 4 mm² (AWG26 to 12)
- stranded wire 0.2 to 4 mm² (AWG24 to 12)
- for 2 pcs. single wire / stranded wire
2 pcs. x 0.13 to 2.1 mm² (AWG26 to 14)

Stripping length: 6 to 7 mm

Terminal block A (upper) 10P

Terminal number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Functions	L +	N –	V1	V2	V3	Vn	NC	SG	A +	B –
	AUX (Power supply)		Measured voltage input				unas- signed	RS485		

Terminal block B (lower) 8P

Terminal number	1	2	3	4	5	6	7	8
Functions	K	L	K	L	K	L	NC	NC
	CT1		CT2		CT3			
	Measured current input							unassigned



NOTICE

The input voltage to each terminal is as follows.

Terminal	Phase and wire system	Terminal No.	Input voltage
Power supply	Single-phase two-wire	1 - 2 (L+ - N-)	85 - 264 V AC 100 - 300 V DC
Measured voltage input	Single-phase two-wire	3 - 6 (V1-Vn)	0 - 500 V AC (L-L)
	Single-phase three-wire	3 - 5 - 6 (V1-V3-Vn)	0 - 500 V AC / 3W (L-L) 0 - 250 V AC / 3W (L-N)
	Three-phase three-wire	3 - 5 - 6 (V1-V3-Vn)	0 - 500 V AC (L-L)
	Three-phase four-wire	3 - 4 - 5 - 6 (V1-V2-V3-Vn)	0 - 500 V AC (L-L) 0 - 289 V AC (L-N)

6.2 Wiring diagrams

Please connect a breaker or a fuse to the power supply and voltage input part for safety reasons and to protect the device.

- Recommended breaker: 3 to 15 A
- Recommended fuse: Time-lag fuse rated current 2 A

Grounding the secondary side of VT (voltage transformer) and CT (current transformer) is not necessary with low-voltage circuit.



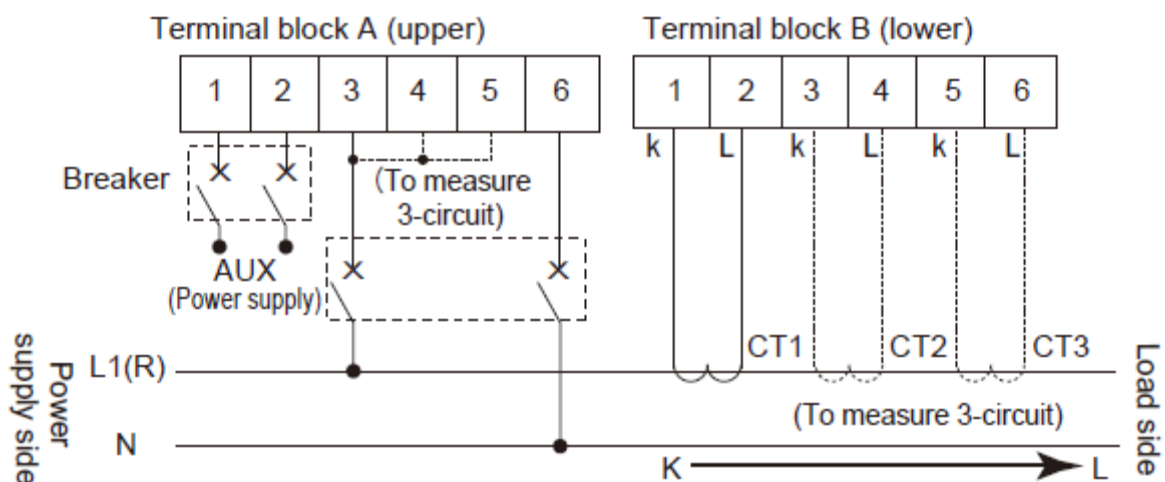
NOTICE

When using several CTs, set each CT approximately 1 m apart. If the two CTs are set too close to each other, measurements may not be accurate due to magnetic field interference.

6.2.1 Measuring a load with rated input voltage

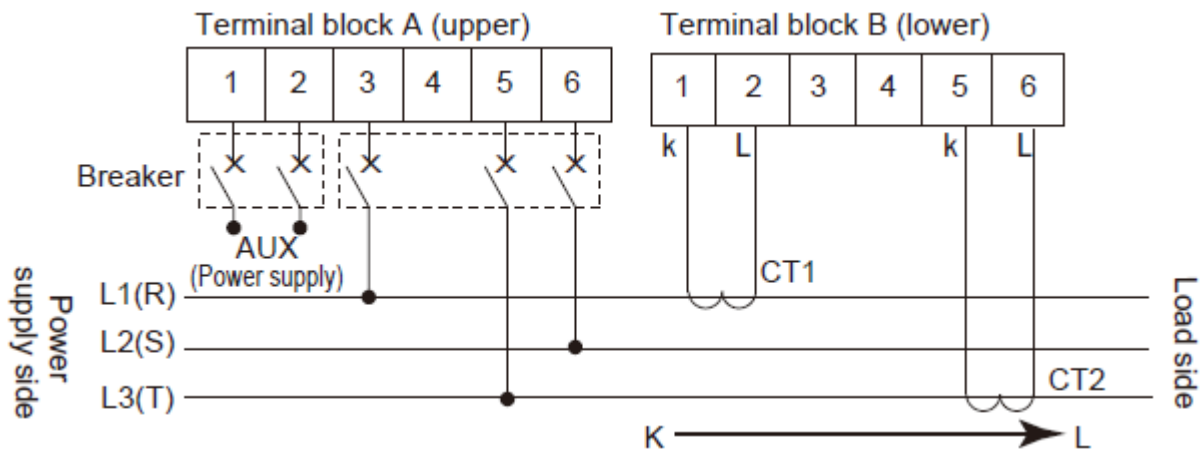
Single-phase two-wire system

- One CT is needed to measure a single-phase two-wire system.
- 2 CTs are needed to measure 2 circuits and 3 CTs are needed to measure 3 circuits.
- To measure 2 circuits, wire 3 and 4. To measure 3 circuits, wire 3 and 4 and 5.



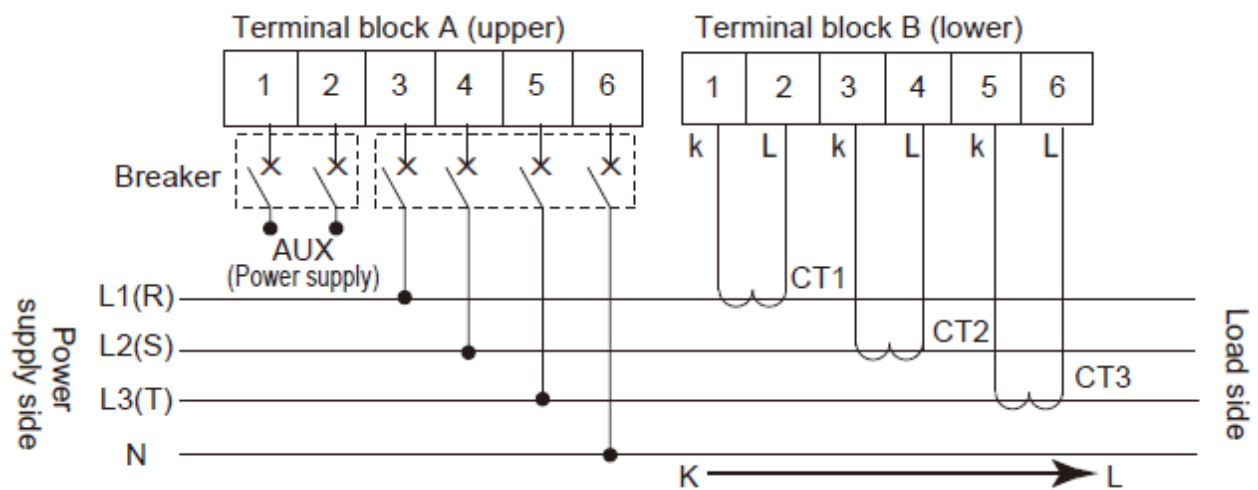
Single-phase three-wire/three-phase three-wire

- 2 CTs are needed to measure single-phase three-wire system and a three-phase three-wire system.



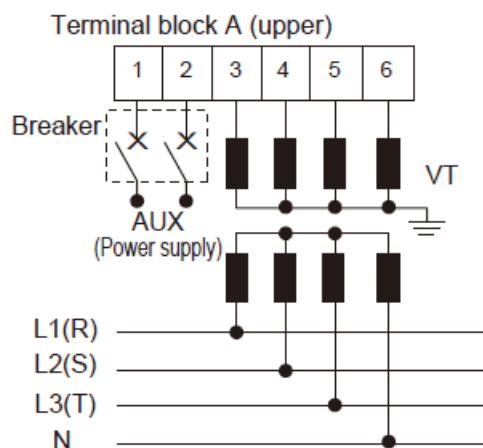
Three-phase four-wire system

- 3 CTs are needed to measure a three-phase four-wire system.




6.2.2 Measuring a load with excessive input voltage

- A voltage transformer (VT) is needed to measure a load with excessive input voltage.
- Use a VT whose secondary voltage rating is 110 V.
- Grounding the secondary side of the VT and CT is not necessary with a low-voltage circuit.



6.3 Attaching the Current Transformer (CT)

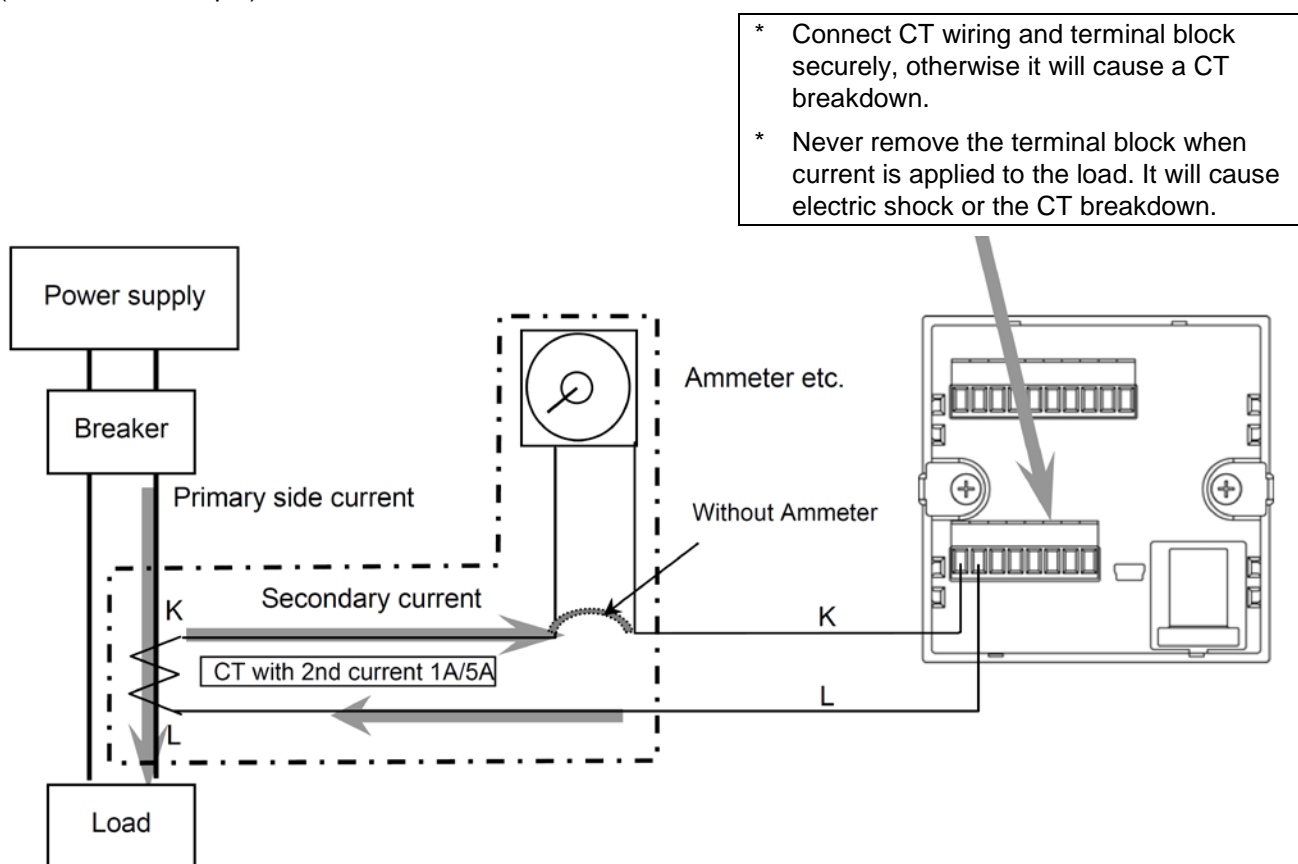
	DANGER!
	<ul style="list-style-type: none"> • Never open the secondary circuit of CT when current is applied to the load. • Never remove the terminal block when current is applied to the load.
	Will cause electric shock or CT breakdown!

- Use a CT with a secondary side current of 5 A or 1 A, the rated burden 0.5 VA or more.
- One CT is needed for one unit when measuring 1P2W (2 CTs for 2 circuits, 3 CTs for 3 circuits). Two CTs are needed when measuring 1P3W/3P3W. Three CTs are needed when measuring 3P4W.
- Use the appropriate or it might cause a breakdown, burnout or electric shock.
- When connecting the CT, connect the secondary side to the terminal of the main unit first, then wire the primary side to a load electric wire. Not keeping to this sequence may cause an electric shock or CT breakdown.
- The CT has polarity. Wire correctly in accordance with the K and L marks. **Wiring in the wrong direction will result in incorrect measurement.**
- If harmonic or waveform distortion occurs, measurements may be inaccurate. Please check the current system before adopting it.
- Separate the wiring (strong electric part) of the measured voltage input terminal (operating power supply terminal) from the CT cable. It may not satisfy the accuracy requirements due to noise.

How to connect the CT

- (1) Power off the measured devices.
- (2) Install the appropriate CT.
- (3) Remove terminal block of Power Monitor.
- (4) Connect the CT to the terminal block.
- (5) Insert the terminal stand securely.
- (6) After ensuring that all the wiring is correct, turn on the power of the load and Power Monitor.

(Connection example)



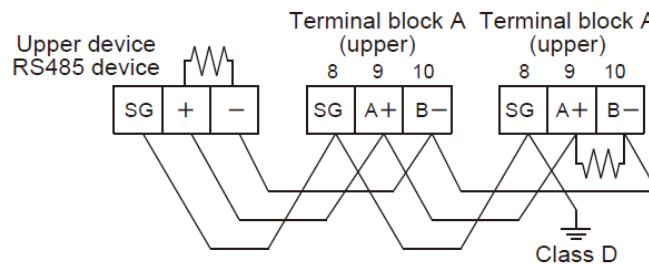
How to set the parameters for the CT

- (1) Select CT type (CT-T) in accordance with the CT to be used.
(Select '5A' if secondary side current of the CT used is 5 A. Select '1A' if secondary side current of the CT used is 1 A.)
- (2) Set the primary current of the measured CT at primary side current of CT setting mode (CT-1).
<ex> If the measured CT is 400 A / 1 A or 400 A / 5 A, set to '400'.
- (3) Connect the CT according to the CT direction, power side (K) to load side (L).

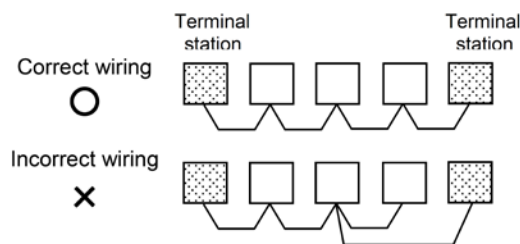
6.4 RS485 communication

- When using shielded cable for the RS485 transmission line, ground one end.
- Use a class D dedicated earth for grounding. Do not share a ground with other earth lines (Fig. 1).
- For terminal stations of both side including the upper device, termination resistors should be connected. Power Monitor does not have any built-in termination resistors. Connect 120 Ω , ½ W or more termination resistor between [A+] and [B-] of the Power Monitor that is connected to the end of RS485 transmission line. The RS485 transmission line shielded cable should be grounded at the end Power Monitor end (Fig. 1).
- Make sure that the RS485 transmission line between each unit is connected using a daisy chain arrangement. Do not use a splitter (Fig. 2).
- To avoid noise, separate the transmission line from the high-voltage line (power supply, voltage line).
- When using the RS485 interface, only those units can be wired together which are installed in the same cabinet. Cabling between multiple cabinets is not permitted (basic insulation).

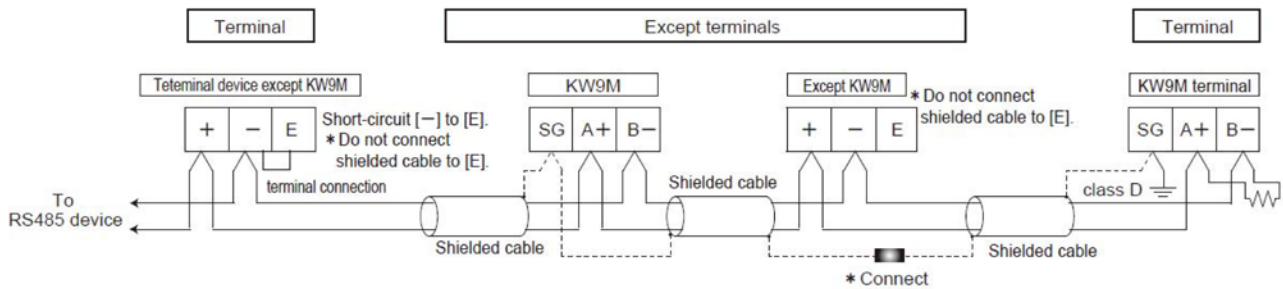
(Fig. 1) only within the same cabinet



(Fig. 2)



How to connect Power Monitor and the other devices with a 2-wire system



6.5 Low voltage directive

When using in the application in compliance with EN 61010-1 / IEC 61010-1, ensure that the following conditions are met.

When using in accordance with measurement category III, install varistors between the power supply lines and the measured voltage input. Use varistors which comply with the European standard and specifications to match the power supply and added current.

- Environmental conditions
 - ◇ Overvoltage category II, Pollution degree 2
 - ◇ Indoor use
 - ◇ An ambient temperature of -25 to +55 °C
 - ◇ An ambient non-condensing humidity of 30 to 85 % RH (at 20 °C)
 - ◇ Altitude of 2000 m or less
- Mount the product in a location with
 - ◇ A minimum of dust, and an absence of corrosive gases
 - ◇ No flammable, explosive gasses
 - ◇ Few mechanical vibrations or shocks
 - ◇ No exposure to direct sunlight
 - ◇ No large-capacity electromagnetic switches or cables through which large current is flowing

7. Settings

You can set parameters for measuring and other functions using the keys on Power Monitor.

After wiring Power Monitor and CT, power on and set the parameter for power measurement, Power Monitor can measure the electric power. In order to use the other functions, set other parameters as required.

Key functions in setting mode

<MODE>	Change to setting mode
<SET>	Set the items and values
<SHIFT/▽>, <ITEM/△>	Select items and change values

Parameters for power measurement

Item	Range	Initial value
Phase/Wire system	1P2W, 1P3W, 3P3W, 3P4W	1P2W
CT type	1, 5 [A]	5A
Primary side current of CT	1 to 4000 [A]	5A
VT ratio	1.00 to 600.00	1.00
Conversion rate (P)	0.00 to 99.99/1kWh	10.00
Conversion rate (-P)	0.00 to 99.99/1kWh	10.00

Parameters for communication

Item	Range		Initial value
Protocol	MEWTOCOL, MODBUS(RTU), DL/T645-2007		MEWTOCOL
Device number	MEWTOCOL	1 to 99	1
	MODBUS(RTU)	1 to 247	
	DL/T645-2007	0 to 9999	
Transmission speed	38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200 [bps]		19200
Transmission format	8b-o(8bit odd), 8b-n(8bit none), 8bit-E(8bit even)		8b-o
Stop bit	1, 2		1
Response time	1 to 99 [ms]		5

Parameters for optional functions

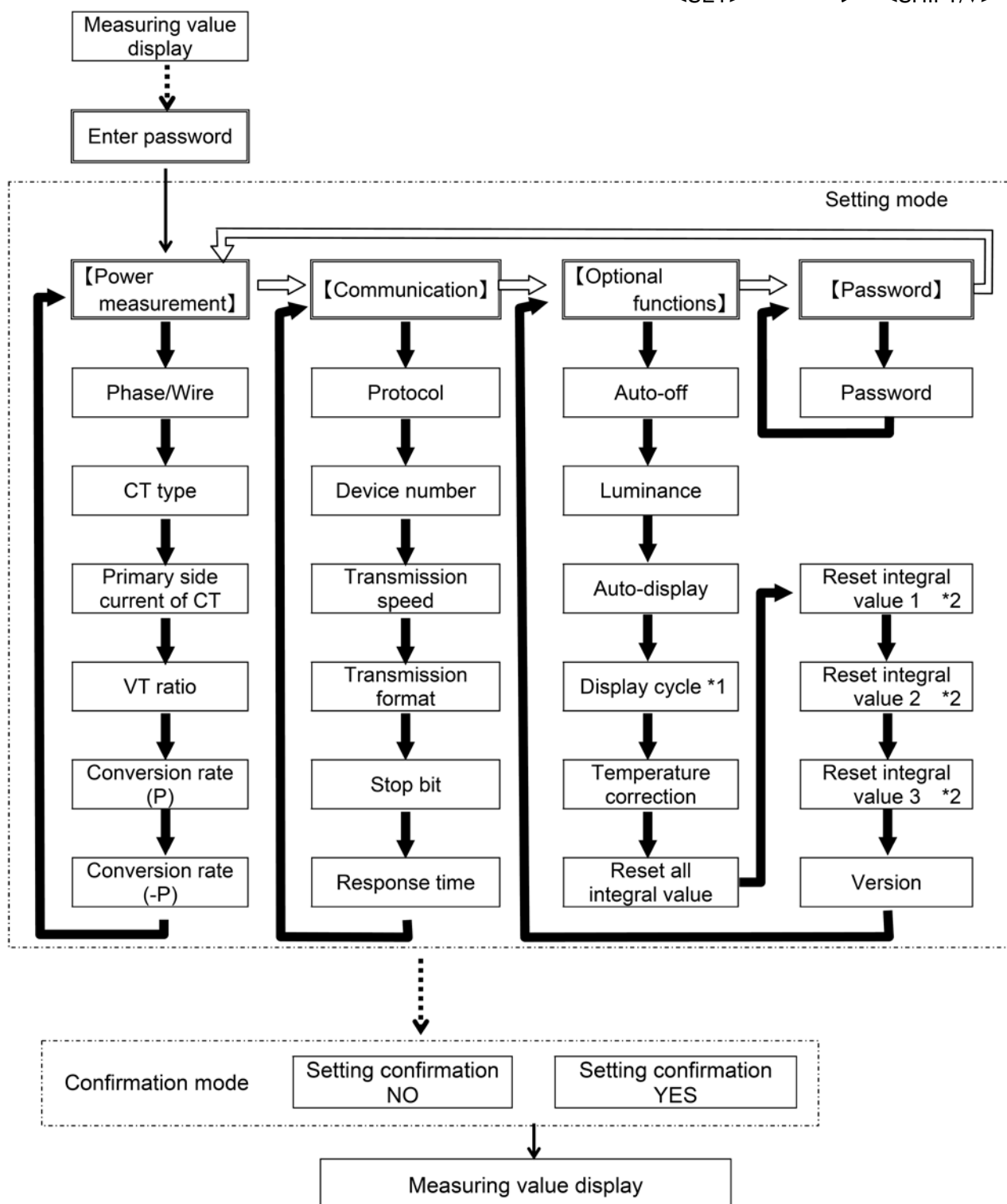
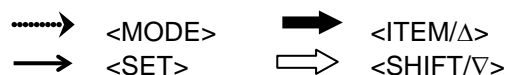
Item	Range	Initial value
Auto-off	0 to 99 [min.]	1
Luminance	1, 2, 3, 4, 5 (1: dark to 5: light)	3
Auto display start	0 to 99 [min.]	10
Display cycle	1 to 99 [sec.]	5
Temperature correction	-100.0 to 100.0	0.0
Reset all integral value	YES, NO	NO
Reset integral value 1	YES, NO	NO
Reset integral value 2	YES, NO	NO
Reset integral value 3	YES, NO	NO
Version		

Password

Item	Range	Initial value
Password change	0000 to 9999	0000

7.1 Setting workflow

An arrow mark indicates that each key must be pressed..



Press <SET> when each item is displayed to change the setting value.

Press <MODE> to display the confirmation window. Select [YES] and press <SET> to define the setting value. However, if no value is changed, the confirmation window is skipped and the measuring value indicator is displayed.

Notes

- 1) It is skipped, when [0] is set as the auto-display setting.
- 2) It is skipped, when [YES] is selected for reset all integral value.

7.2 Entering a password

You must enter a password to switch to setting mode.

Enter [0000] and change to password setting mode when you set the password at the first time.

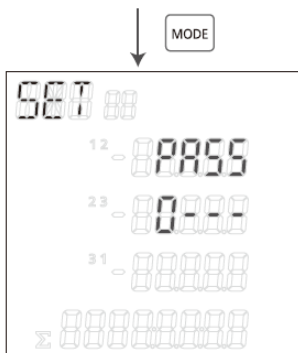


NOTICE

When setting a password, enter it carefully and remember to make a note of it.

Measuring value display

Press <MODE> to switch to the password entry window.



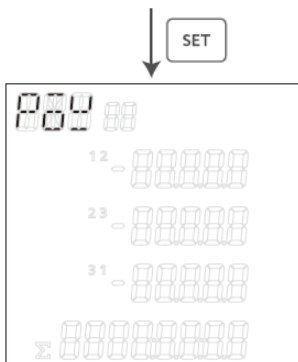
Enter the password from left to right using <ITEM/Δ>, <SHIFT/∇>.



Increase



Moves the digit entered to the right



Press <SET> after entering the password.

If the password is correct, you switch to the setting mode of power measurement.

If the password is incorrect, [FAIL] is displayed and you return to the password entry window.



NOTICE

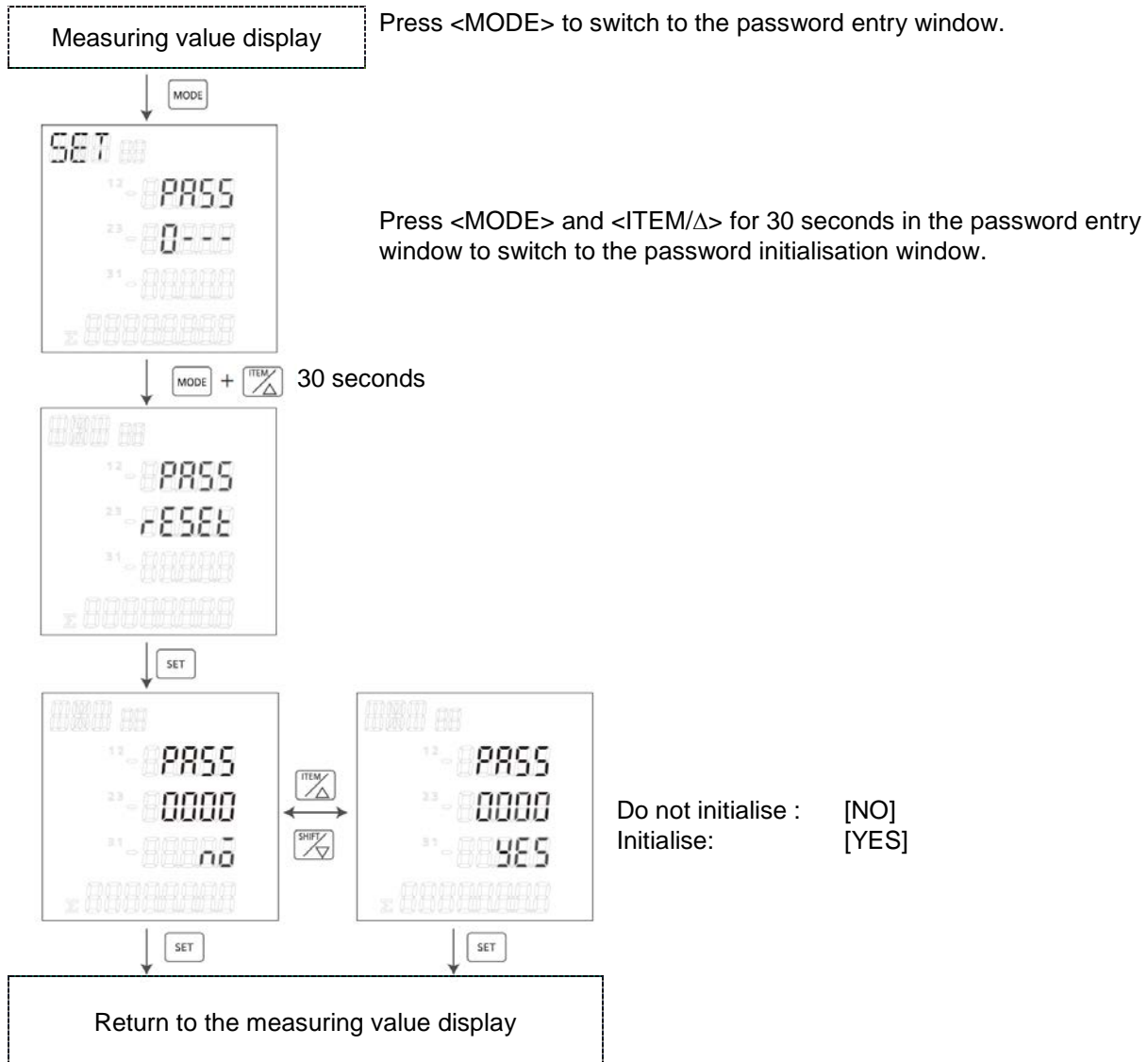
If you enter an incorrect password 5 times, you have to wait one hour before setting it again.



7.3 Initialise password

When you forget the password, initialise it using the following procedure. (Initial: [0000])

It is not possible to decode the set password.



7.4 Settings

Make setting before measuring

Select setting item with <ITEM/Δ> and press <SET>, the value will flash.

Set with <ITEM/Δ> and <SHIFT/▽>.

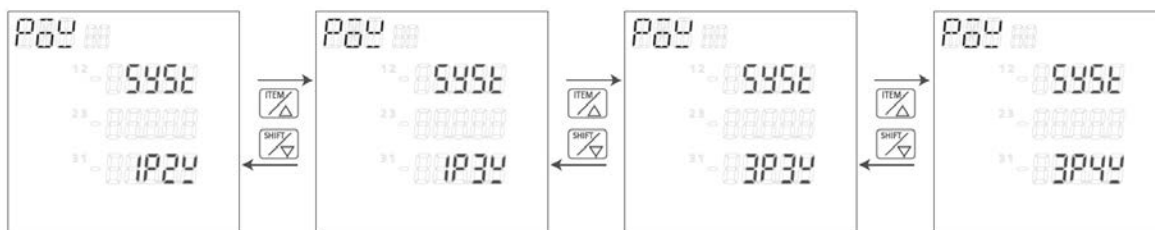
Select [YES] in the confirmation window and press <SET> to confirm the setting values.

7.4.1 Settings for power measurement

Phase/wire system **SYST**

Select the phase/wire system to be measured.

Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select the phase/wire system.

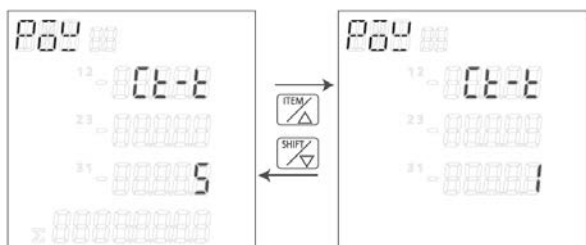


[Set list] 1P2W, 1P3W, 3P3W, 3P4W (initial: 1P2W)

* If the system settings do not match those of the measurement system, measurements will not be accurate.

CT type **CT-T**

Select using CT type (secondary side current).



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select CT type.

[Set list] 5 (5 A), 1 (1A) (initial: 5)

To use CT with secondary side current 5 A: [5]

To use CT with secondary side current 1 A: [1]

Primary side current of CT CT-1

Set the primary side current of CT used.

Enter the primary side current of CT that is set at CT type setting.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] 1 to 4000 (initial:5)



Increase



Decrease

Primary side current of using CT is 400 A: [400]

VT ratio VT

Select the voltage input method, input voltage directly or uses a voltage transformer

(VT: secondary side rating 110 V) and set VT ratio.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] 1.00 to 600.00 (initial:1.00)



Increase



Decrease

Input directly without VT: [1.00]

Use VT: [1.01 to 600.00]

Note

When the input voltage is under 3 V (VT ratio = 1), [0.0] is displayed and no measurements are made.

Conversion rate (P) RATE P

Set the conversion rate per integral active power 1 kWh.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[set range] 0.00 to 99.99 / 1 kWh (initial:10.00)



Increase



Decrease

Conversion rate (-P) RATE -P

Set the conversion rate per integral export power (-P) 1kWh.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[set range] 0.00 to 99.99 / 1 kWh (initial:10.00)



Increase



Decrease

7.4.2 Settings for communication

Protocol **PROT**

Select protocol for main unit via serial communication (RS485).

Note

- 1) When the protocol is changed, the device number, transmission speed (Baud rate), transmission format, stop bit and response time will be initialised.

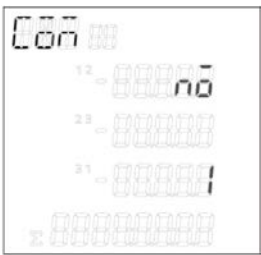
Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select the protocol.



[Set list] MEWT(MEWTOCOL), MODr (MODBUS(RTU)), 645(DL/T645-2007) (initial: MEWT)

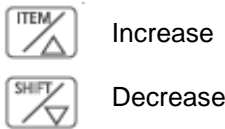
Device number **NO**

Set an individual device number for each unit when two or more units are connected for serial communication via RS485.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.
The setting range differs depending on the protocol.

[Set range]	MEWTOCOL:	1 to 99
	MODBUS(RTU):	1 to 247
	DL/T645-2007:	0 to 9999 (initial:1)

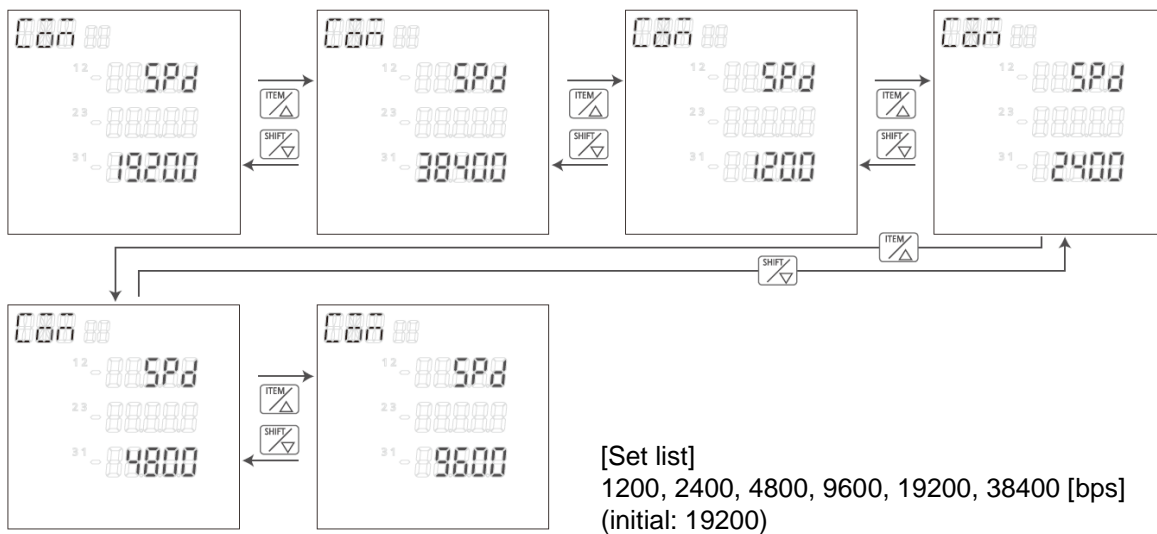


Transmission speed (Baud rate) SPD

Select the serial communication (RS485) transmission speed.

Define the transmission speed in accordance with that of the master (PLC etc.).

Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

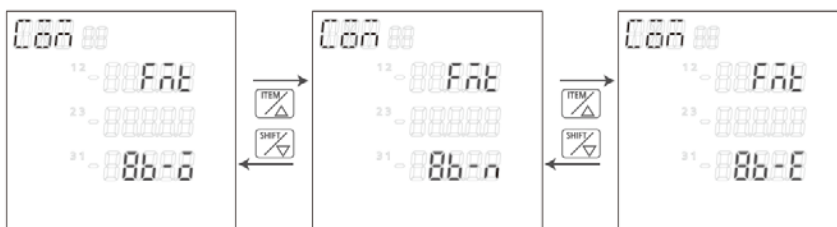
**Transmission format FMT**

*Select [8b-E] if [645] is set for the protocol.

Select serial communication (RS485) transmission format (data length, parity).

Define the transmission format in accordance with that of the master (PLC etc.).

Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

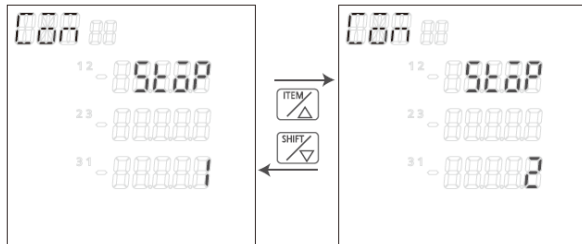


[Set list][b-o (8bit odd), 8b-n (8bit none), 8b-E (8bit even) (initial: 8b-o)

Stop bit STOP

*Select [1] if [645] is set for the protocol.

Select the serial communication (RS485) stop bit.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/∇> to select.

[Set list] 1, 2 (initial: 1)

Response time RESP

*Select 50 or more if [645] is set for the protocol.

Set the serial communication (RS485) response time of the main unit.

When a command is received, it sends a response after the setting response time has elapsed.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/∇> to make the setting.

[Set range] 1 to 99 ms (initial: 5)



Increase

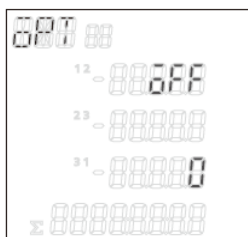


Decrease

7.4.3 Settings for optional functions

Auto-off OFF

The display LCD turns off automatically when there is no key operation for a long time.
When the setting time has elapsed, the backlight will turn off.



Set <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] 0 to 99 min. (initial:1)



Increase



Decrease

Always turn on: [0]

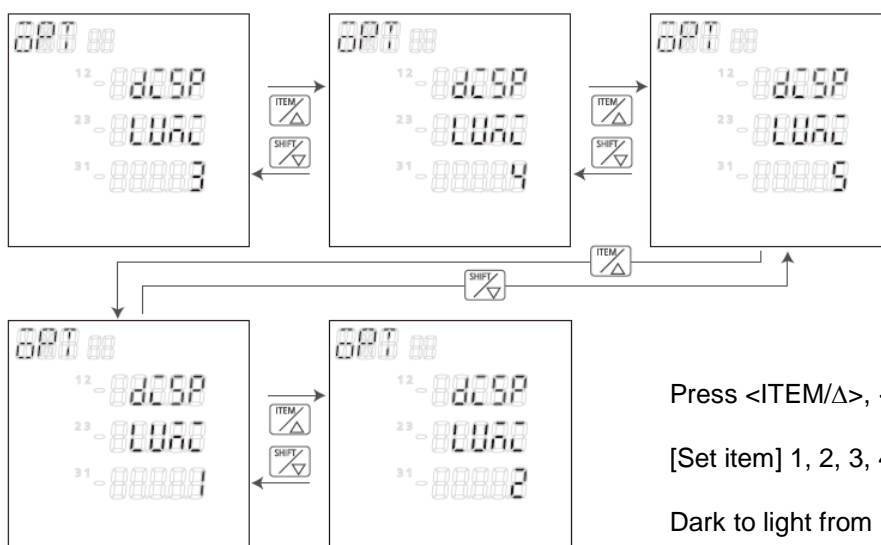
Turn off after setting time: [1 to 99]

Note

- 1) After the LCD has been turned off, any key operation turns it on again.

Luminance DISP LUMI

Adjust the display luminance.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

[Set item] 1, 2, 3, 4, 5 (initial: 3)

Dark to light from 1 to 5

Auto-display AUTO DISP

This automatically changes the items of each integral value.

When the setting time elapses after key operation, the integral value is automatically changed.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] 0 to 99 min. (initial:10)



Increase



Decrease

Do not change automatically: [0]

Change automatically after the setting time: [1 to 99]

Note

- 1) Any key operation during auto-display makes the display shift to instantaneous active power.

Display cycle DISP CYCLE

*It skips this item when [0] is set for auto-display.

Set each display cycle during auto-display.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] 1 to 99 sec (initial:5)



Increase



Decrease

Change every 1 second: [1]

Note

- 1) Any key operation during auto-display makes the display shift to instantaneous active power.

Temperature correction **TEMP CORRE**

The measured temperature can be corrected to display.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to make the setting.

[Set range] -100.0 to 100.0 (initial: 0.0)



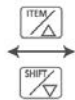
Increase



Decrease

Reset all integral values **RESET ALL**

Integral power (active, reactive, apparent) can be reset once.



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

[Set list] YES, NO (initial: NO)

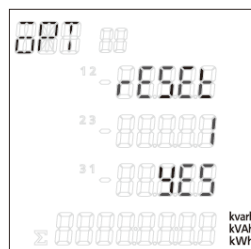
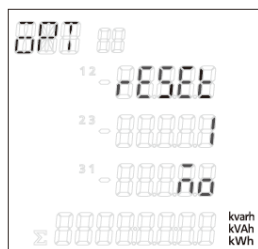
Reset all: [YES]

Do not reset: [NO]

Reset integral value 1 **RESET 1**

*It skips this item when [YES] is selected to reset all integral values.

Reset the integral power of 1CH/1-phase (active, reactive, apparent) and integral export power of 1CH/1-phase (active, reactive).



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

[Set list] YES, NO (initial: NO)

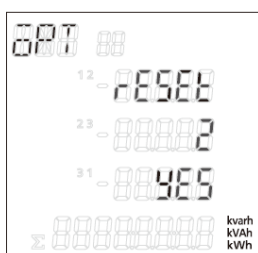
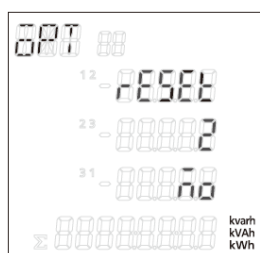
Reset: [YES]

Do not reset: [NO]

Reset integral value 2**RESET 2**

*It skips this item when [YES] is selected to reset all integral values.

Reset the integral power of 2CH/2-phase (active, reactive, apparent) and integral export power of 2CH/2-phase (active, reactive).



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

[Set list] YES, NO (initial: NO)

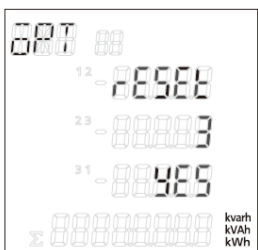
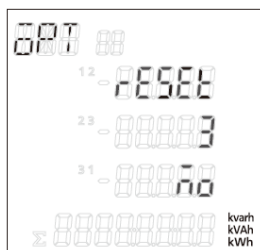
Reset: [YES]

Do not reset: [NO]

Reset integral value 3**RESET 3**

*It skips this item when [YES] is selected to reset all integral values.

Reset the integral power of 3CH/3-phase (active, reactive, apparent) and integral export power of 3CH/3-phase (active, reactive).



Press <ITEM/Δ>, <SHIFT/▽> to select.

[Set list] YES, NO (initial: NO)

Reset: [YES]

Do not reset: [NO]

Version **VER**

You can check the software version.



It displays the software version.

7.4.4 Password setting

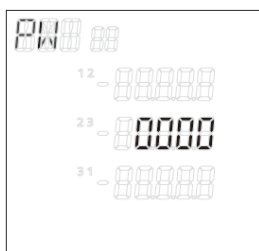
Password setting

PASS

You can set a password for changing the settings.

The password must be entered before changing the setting mode.

We recommend that you set a password to avoid changes from being made inadvertently.



Press <SET> and [0] on the left will flash.
Set password using <ITEM/Δ>, <SHIFT/∇>.



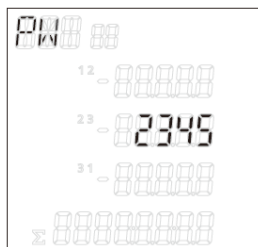
Increase



Move the digit entered to the right.

Set from left to right. The digit will flash.

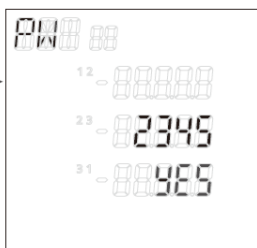
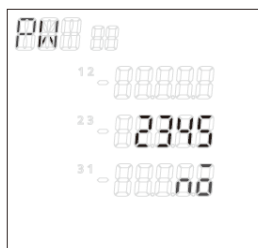
[Set range] 0000 to 9999 (initial: 0000)



Set a 4-digit password and press <SET>
The confirmation window will then be displayed.



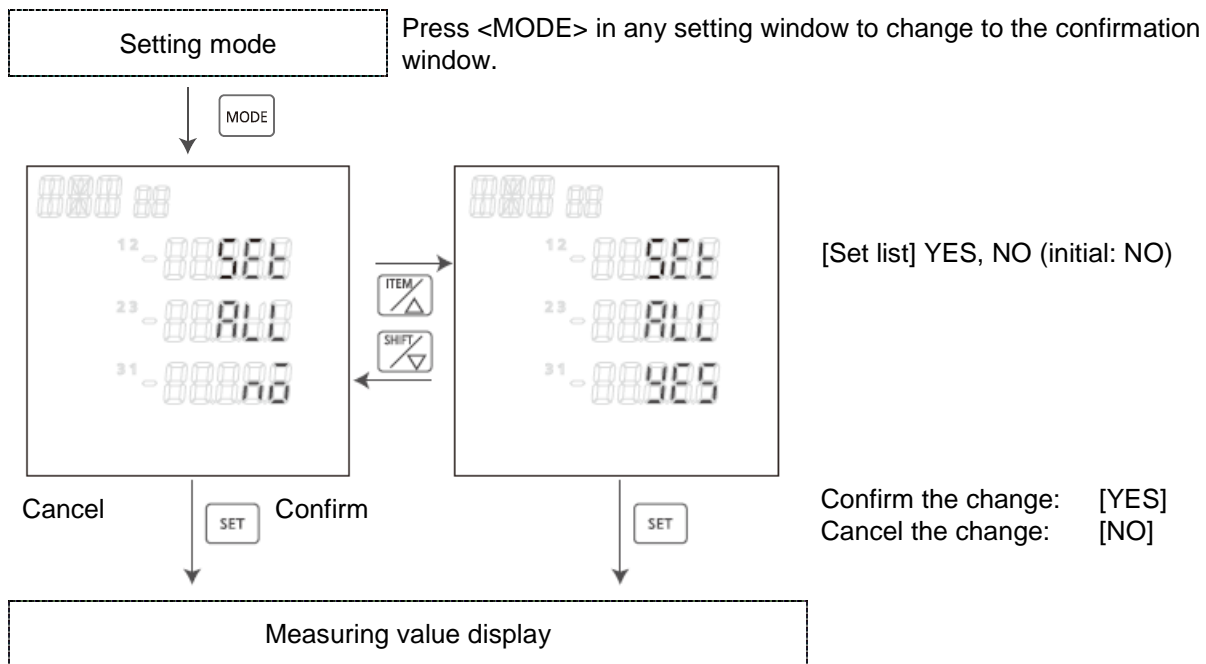
[Set range] YES, NO (initial: NO)



Confirm: [YES]

Do not confirm: [NO]

7.4.5 Confirmation window



8. Display each value

8.1 Operation of monitor display

An arrow mark indicates that each key must be pressed:

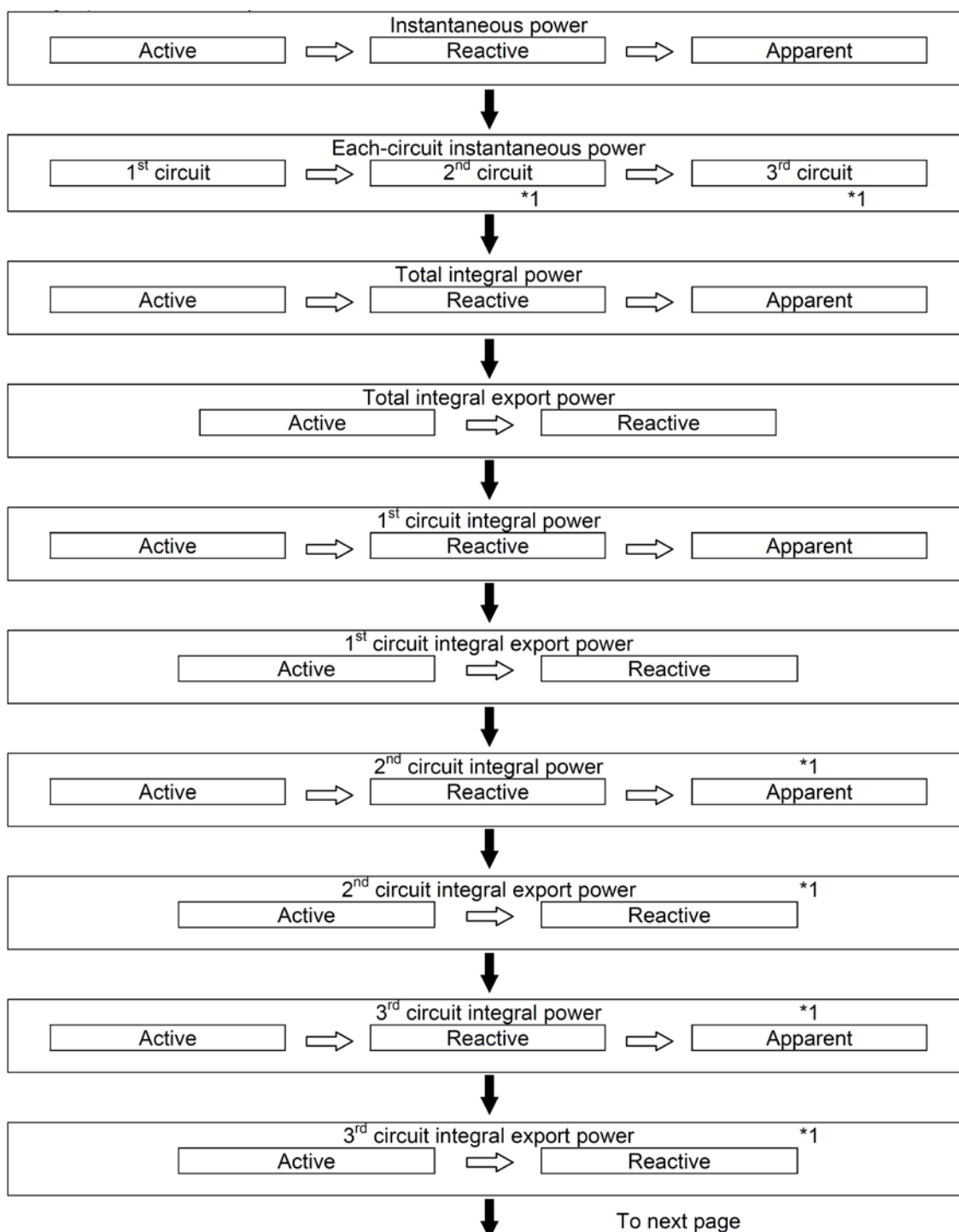


<ITEM/Δ>

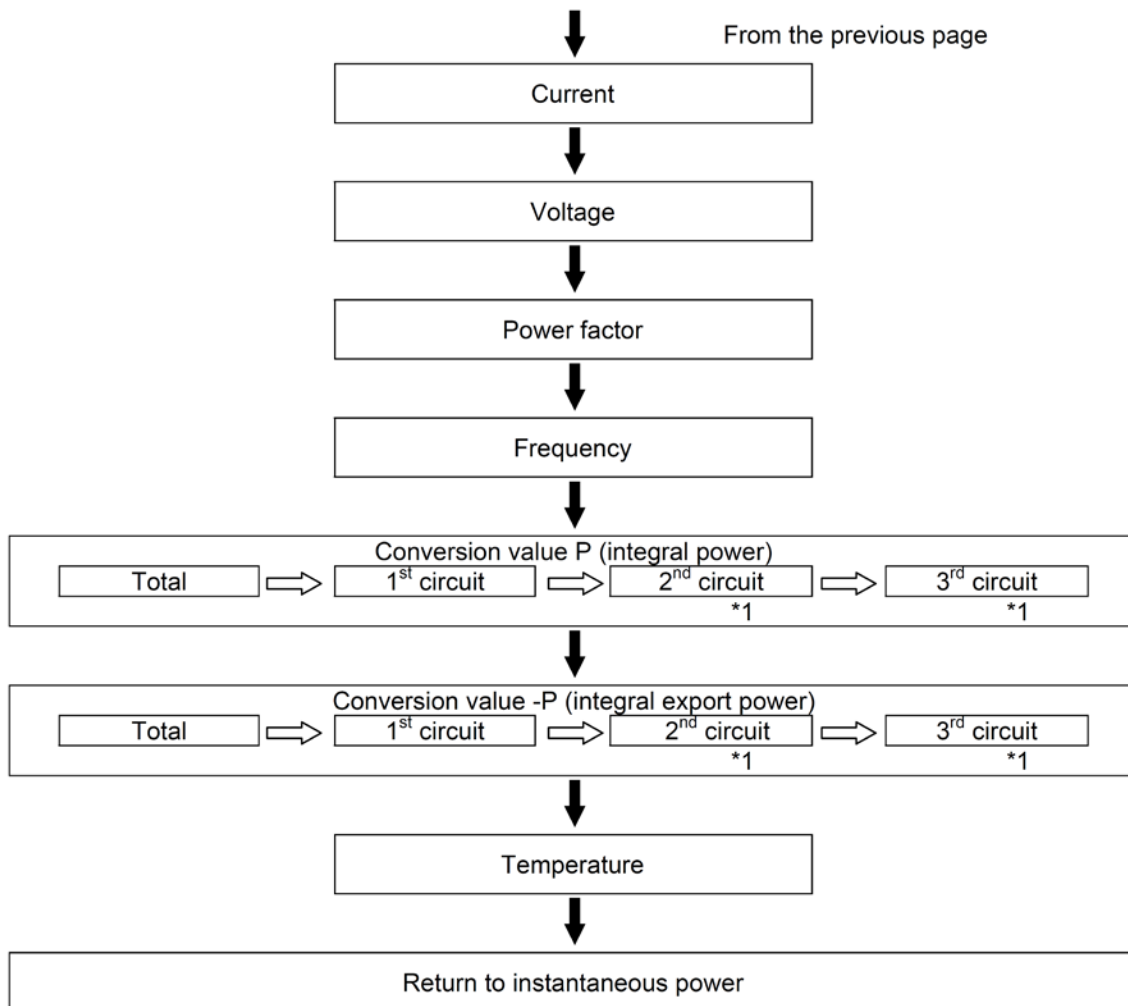


<SHIFT/▽>

<Single-phase two-wire system>



Display each value



*1 When the 2nd circuit and 3rd circuit are not measured, [0] is displayed.

Display each value

An arrow mark indicates that each key must be pressed:

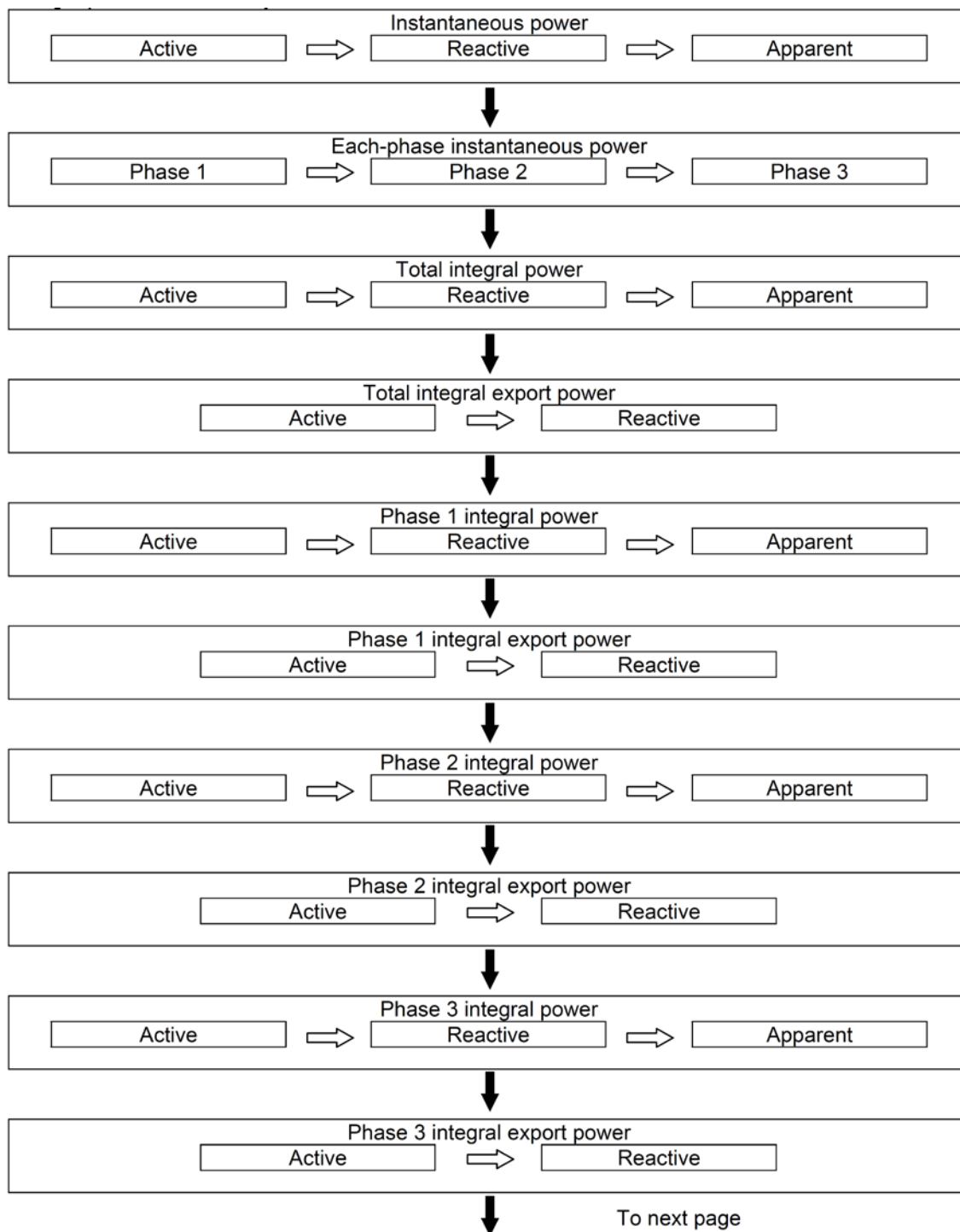


<ITEM/Δ>

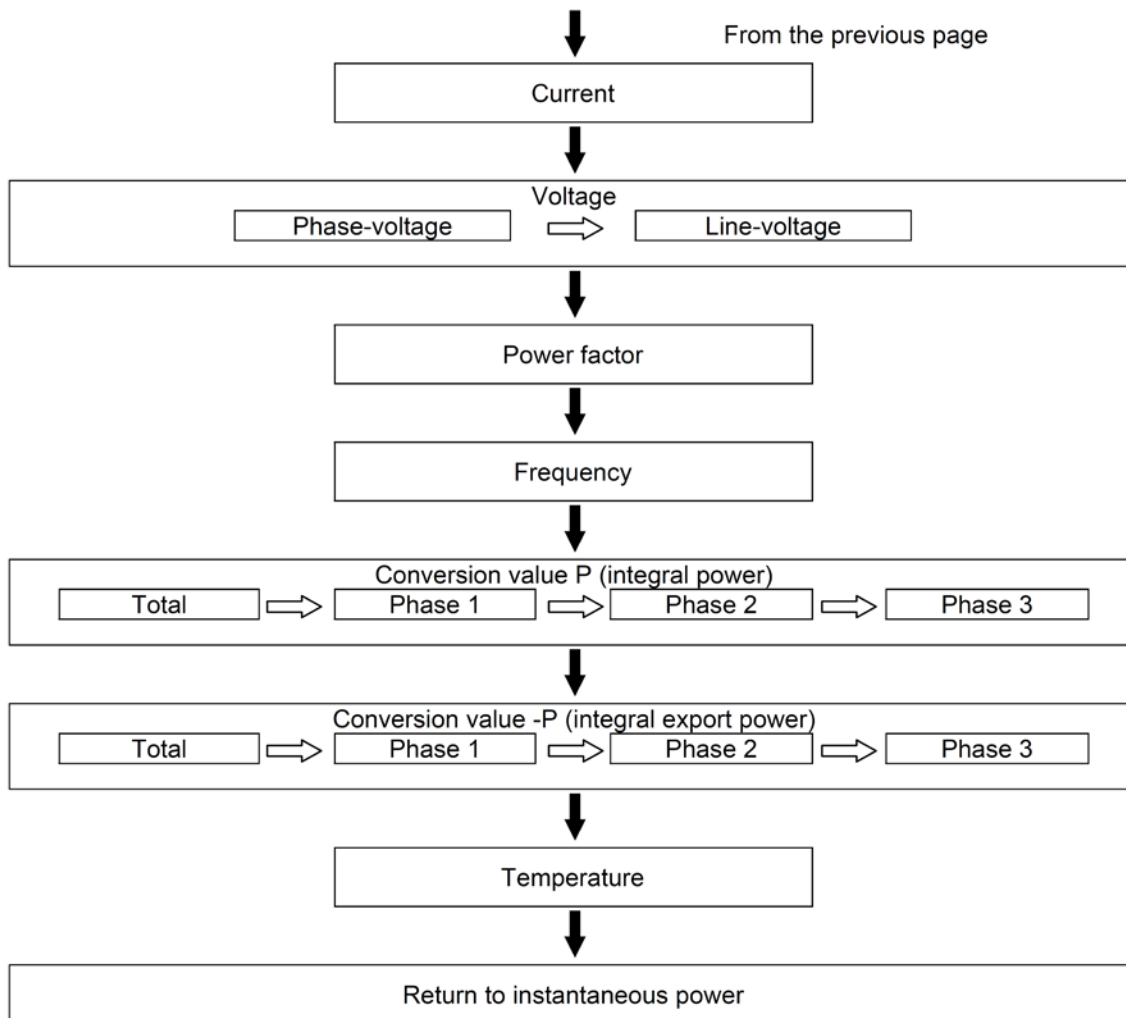


<SHIFT/∇>

<Single-phase three-wire system>



Display each value



Display each value

An arrow mark indicates that each key must be pressed:

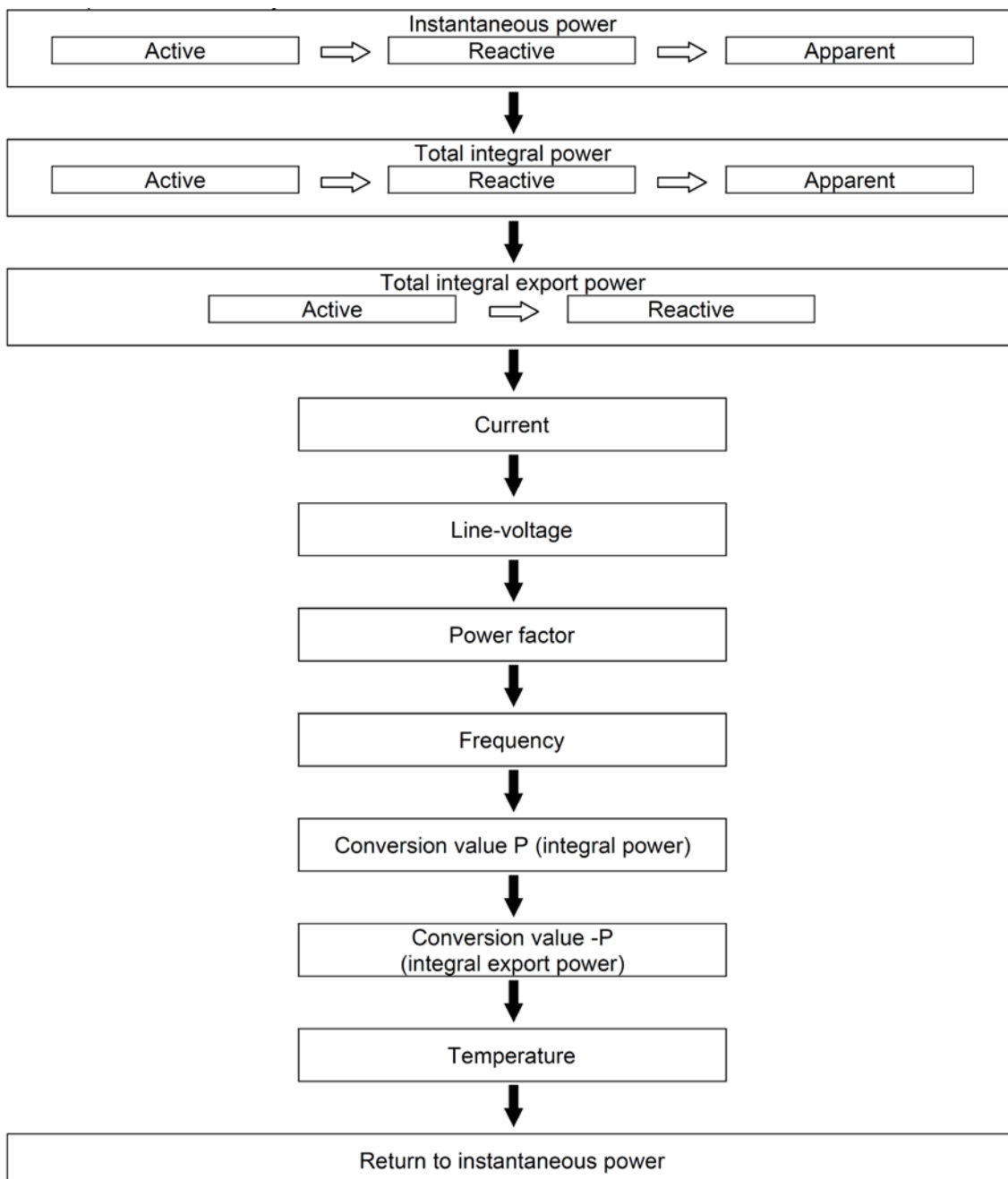


<ITEM/Δ>



<SHIFT/▽>

<Three-phase three-wire system>



An arrow mark indicates that each key must be pressed:

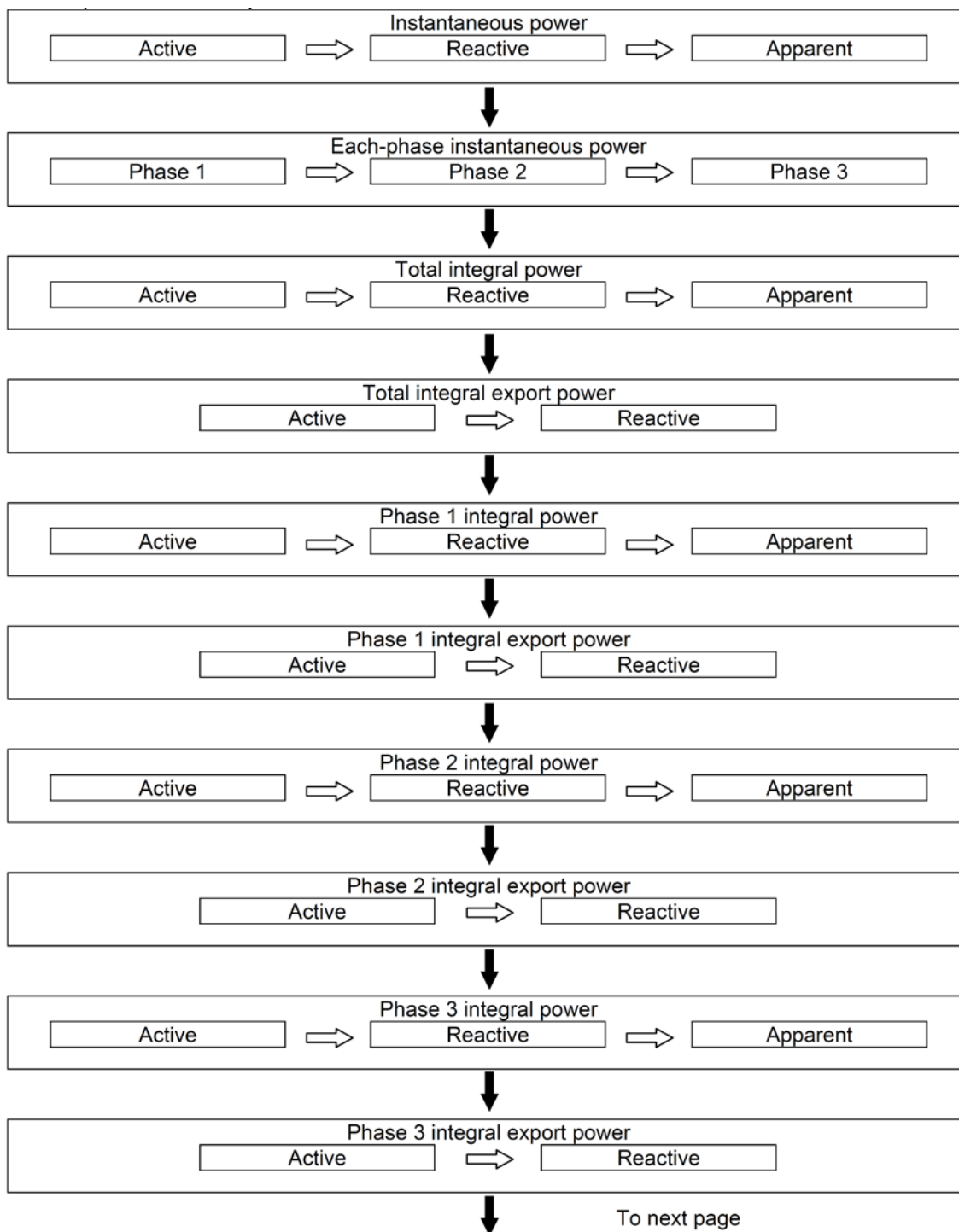


<ITEM/Δ>

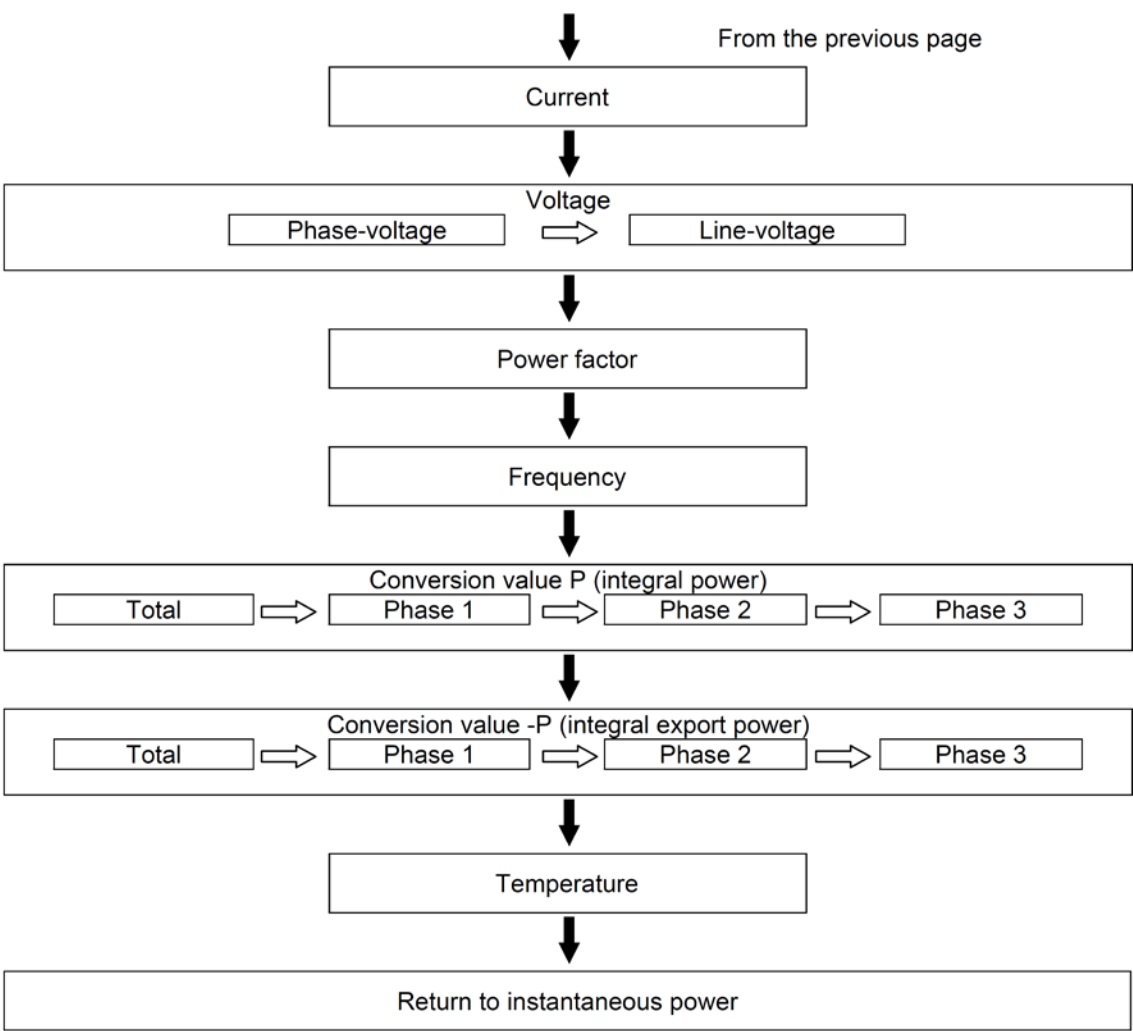


<SHIFT/▽>

<Three-phase four-wire system>

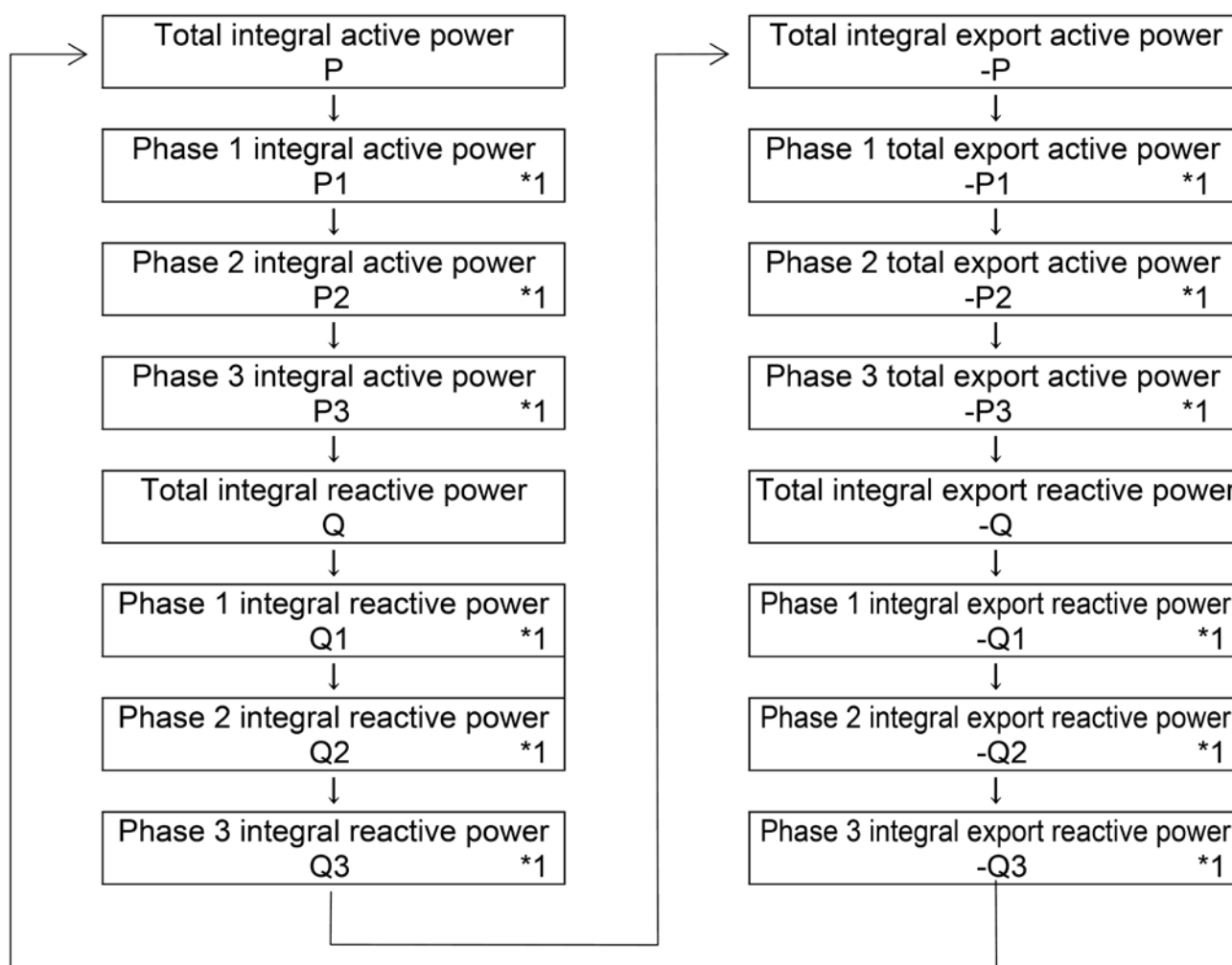


Display each value



Items that are displayed during the auto-display mode

When a value is set for the auto-display setting, each integral value display is automatically changed. If you press any key during auto-display mode, it returns the instantaneous power display. Items that are not displayed according to the phase/wire system are skipped.



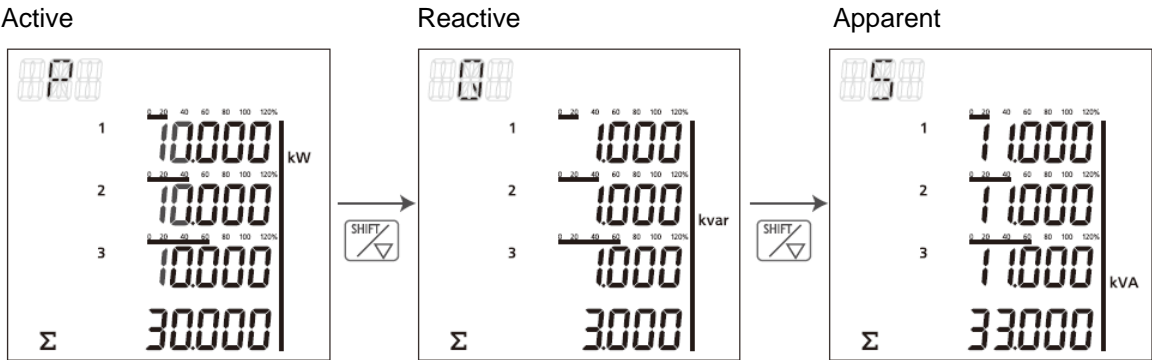
*1 These are skipped when it is set to the three-phase three-wire system.

Display each value

8.1.1 Instantaneous power

- The current instantaneous power of all phases or all circuits is displayed.
- Press <SHIFT/▽> to change active, reactive and apparent.

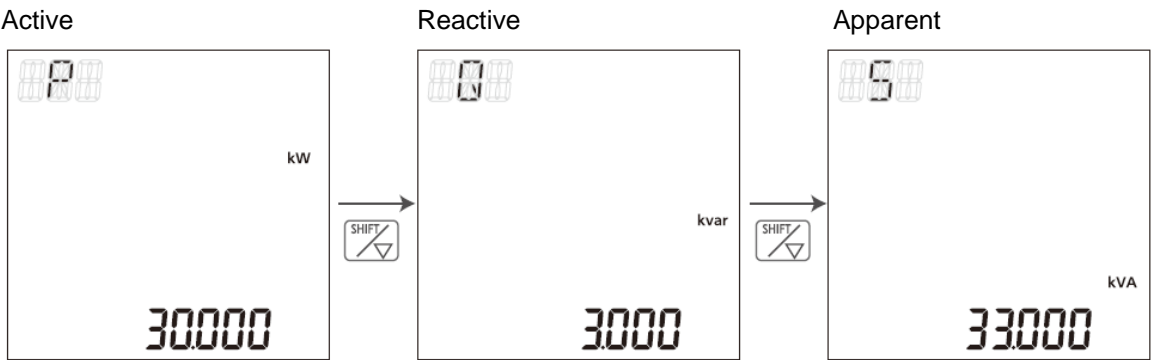
<1P2W/1P3W/3P4W>



Power Monitor displays the power as below.

Display	1P2W	1P3W	3P3W
1	1 st circuit	R-phase	R-phase
2	2 nd circuit	---	S-phase
3	3 rd circuit	T-phase	T-phase

<3P3W>



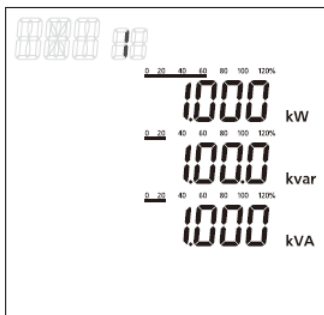
Display each value

8.1.2 Instantaneous power of each phase / each circuit

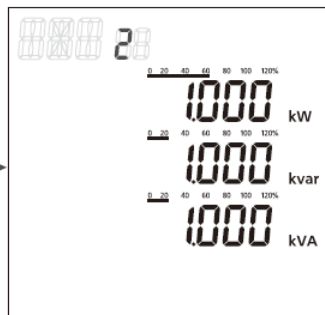
- The current instantaneous power of each phase or each circuit is displayed.
(It does not display for 3P3W system.)
- Press <SHIFT/▽> to change phase 1 (1st circuit), phase 2 (2nd circuit) and phase 3 (3rd circuit).

<1P2W/1P3W/3P4W>

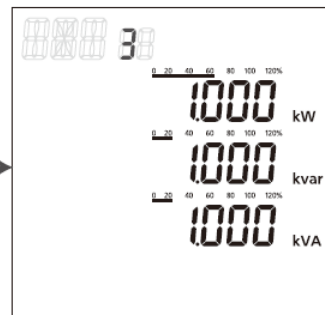
Phase 1 (1st circuit)



Phase 2 (2nd circuit)



Phase 3 (3rd circuit)



8.1.3 Total integral power

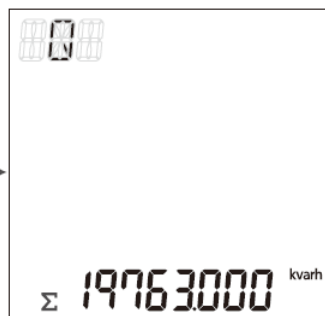
- The current total integral power is displayed.
- Press <SHIFT/▽> to change active, reactive and apparent.

<1P2W/1P3W/3P4W>

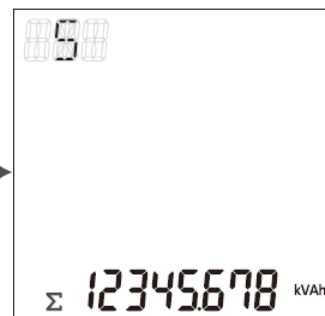
Active



Reactive



Apparent



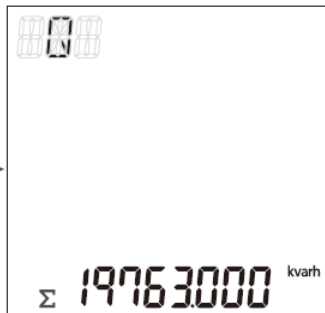
Display each value

<3P3W>

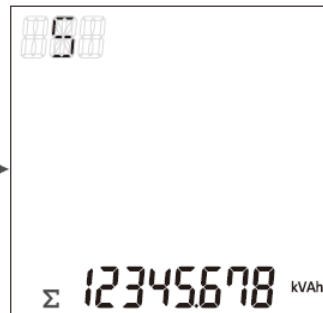
Active



Reactive



Apparent



- The total integral power is measured and displayed from 0.000 to 29999999 (kWh/kvarh/kVAh).
- The decimal point is changed automatically.

0.000 → 99999.999 → 100000.00 → 999999.99 → 1000000.0 → 29999999

(When the maximum figure, 29999999, is reached, the value reverts to 0.000 but measuring continues.)

Display each value

8.1.4 Total integral export power

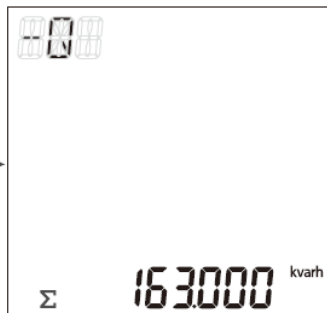
- The current total export power is displayed.
- Press <SHIFT/▽> to change active, reactive and apparent.

<1P2W/3P3W/3P4W>

Active



Reactive



<3P3W>

Active



Reactive



- Total integral power is measured and displayed from 0.000 to 29999999 (kWh/kvarh/kVAh).
- The decimal point is changed automatically.

0.000 → 99999.999 → 100000.00 → 999999.99 → 1000000.0 → 29999999

(When the maximum figure, 29999999, is reached, the value reverts to 0.000 but measuring continues.)

Display each value

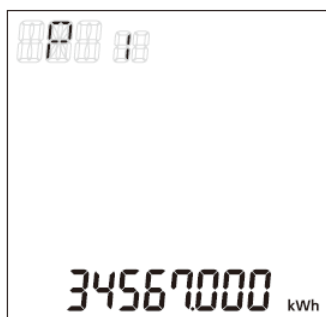
8.1.5 Integral power of each phase / each circuit

- The current integral power of each phase or each circuit is displayed.
(It does not display for 3P3W system.)
- Press <SHIFT/▽> to change active, reactive and apparent.

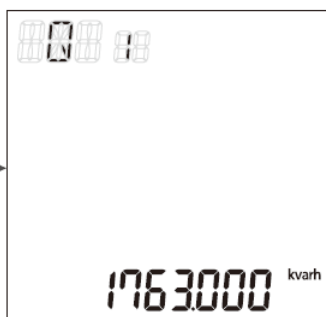
<1P2W/1P3W/3P4W>

Phase 1 (1st circuit)

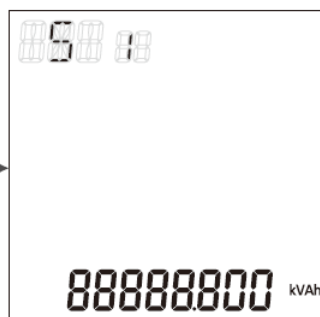
Active



Reactive



Apparent

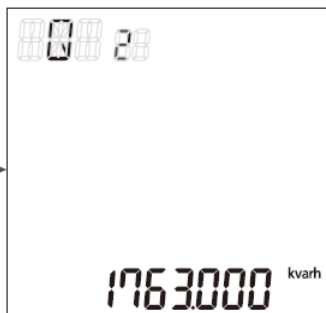


Phase 2 (2nd circuit)

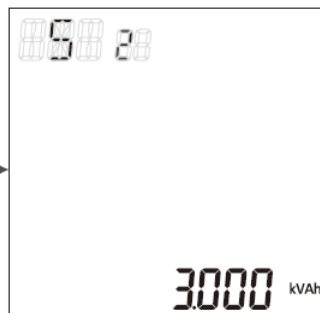
Active



Reactive



Apparent

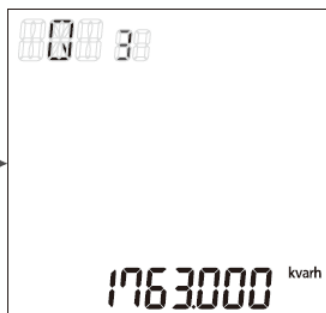


Phase 3 (3rd circuit)

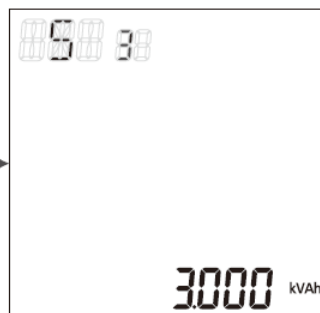
Active



Reactive



Apparent



- Integral power is measured and displayed from 0.000 to 9999999.9 (kWh/kvarh/kVAh).

Display each value

- The decimal points is changed automatically.

➤ 0.000 ➔ 99999.999 ➔ 100000.00 ➔ 999999.99 ➔ 9999999.9

(When the maximum figure, 9999999.9, is reached, the value reverts to 0.000 but measuring continues.)

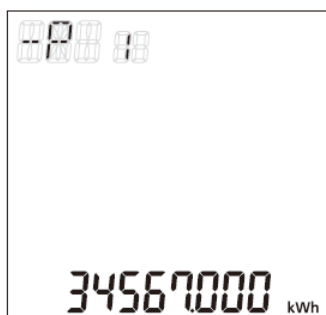
8.1.6 Integral export power of each phase / each circuit

- The current integral export power of each phase or each circuit is displayed.
(It does not display for 3P3W.)
- Press <SHIFT/▽> to change active, reactive and apparent.

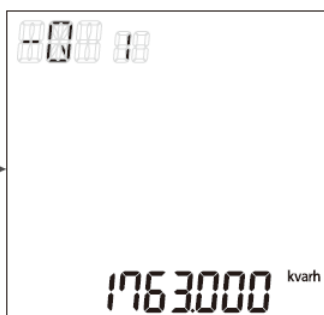
<1P2W/1P3W/3P4W>

Phase 1 (1st circuit)

Active



Reactive

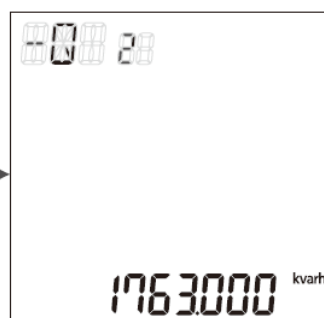


Phase 2 (2nd circuit)

Active



Reactive



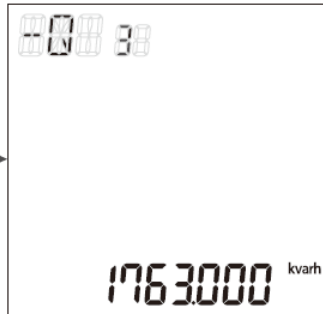
Display each value

Phase 3 (3rd circuit)

Active



Reactive



- Integral power is measured and displayed from 0.000 to 9999999.9 (kWh/kvarh).
- The decimal points is changed automatically.

➤ 0.000 ➔ 99999.999 ➔ 100000.00 ➔ 999999.99 ➔ 9999999.9

(When the maximum figure, 9999999.9, is reached, the value reverts to 0.000 but measuring continues.)

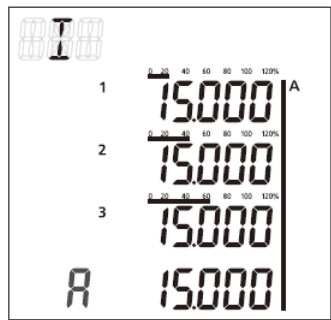
How to reset integral power (active/reactive/apparent) and integral export power (active/reactive)

- You can reset the value in the optional functions settings.
Refer to chapter 7.4.3 "Settings for optional functions" in detail.

Display each value

8.1.7 Current

- The present current value is displayed.



- It measures from 0.1 % of CT secondary current.
- When the input current exceeds 200 % or the display range, it displays “- - - -”.
- Current measuring points

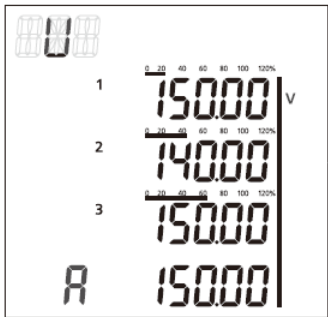
Power Monitor measures the current as below.

Display	1P2W	1P3W	3P3W / 3P4W
1	1 st circuit R-current	R-current	R-current
2	2 nd circuit R-current	N-current	S-current
3	3 rd circuit R-current	T-current	T-current

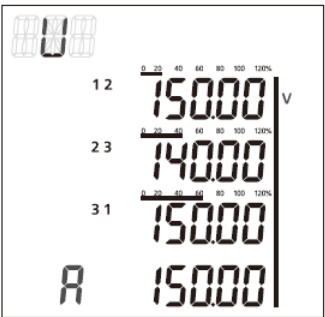
8.1.8 Voltage

- The current voltage is displayed.
- Press <SHIFT/▽> to change the phase voltage and line voltage.
(Line voltage is not displayed for 1P2W. Phase voltage is not displayed for 3P3W.)

Phase voltage



Line voltage



Display each value

- When the input voltage is under 3 V (when VT ratio is 1.), it displays “0.0” and does not measure.
- When the input voltage exceeds 600 V or the display range, it displays “— — — —”.
Check and confirm the measurement environment.
- Voltage measuring points

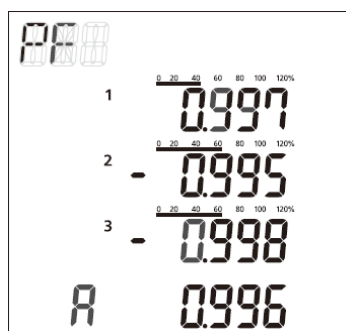
Power Monitor measures the voltage as below.

Display	1P2W	1P3W	3P3W	3P4W
1	R-voltage (L1-N) or 1 st circuit R-voltage	R-voltage (L1-N)	No display	R-voltage (L1-N)
2	None or 2 nd circuit R-voltage	None		S-voltage (L2-N)
3	None or 3 rd circuit R-voltage	T-voltage (L3-N)		T-voltage (L3-N)
1 2	No display	R-voltage (L1-N)	RS-voltage (L1-L2)	RS-voltage (L1-L2)
2 3		T-voltage (L3-N)	ST-voltage (L2-L3)	ST-voltage (L2-L3)
3 1		TR-voltage (L3-L1)	TR-voltage (L3-L1)	TR-voltage (L3-L1)

8.1.9 Power factor

- The current power factor of the load is displayed.

<1P2W/1P3W/3P4W>



<3P3W>



Note

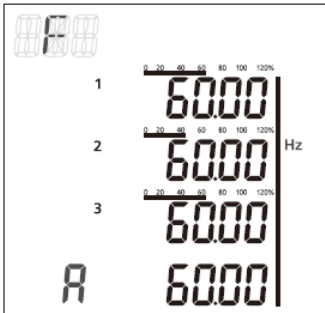
- 1) Power factor operation is a method that requires a balanced load. The error might be considerable when it measures an unbalanced load.

Display each value

8.1.10 Frequency

- The current frequency is displayed.

<1P2W/1P3W/3P4W>



<3P3W>



8.1.11 Conversion value for integral active power

- The conversion value for the present integral active power (P) is displayed.
(Only total conversion value is displayed for 3P3W.)
- Press <SHIFT/▽> to change total, phase 1 (1st circuit), phase 2 (2nd circuit) and phase 3 (3rd circuit).

<1P2W/1P3W/3P4W>

Total



Phase 1 (1st circuit)



Phase 2 (2nd circuit)



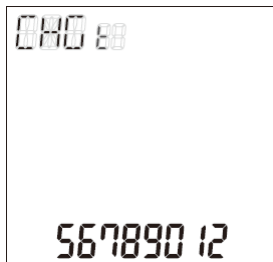
Phase 3 (3rd circuit)



Display each value

<3P3W>

Total



Note

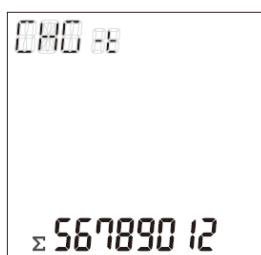
- 1) If the conversion value exceeds "99999999", "-----" is displayed.
Check and confirm the measurement environment.

8.1.12 Conversion value for integral export power

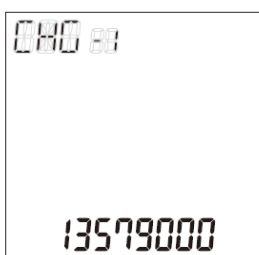
- The conversion value for the present integral export active power (-P) is displayed.
(Only total conversion value is displayed for 3P3W.)
- Press <SHIFT/▽> to change total, phase 1 (1st circuit), phase 2 (2nd circuit) and phase 3 (3rd circuit).

<1P2W/1P3W/3P4W>

Total



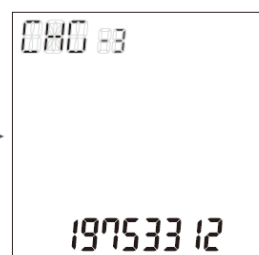
Phase 1 (1st circuit)



Phase 2 (2nd circuit)

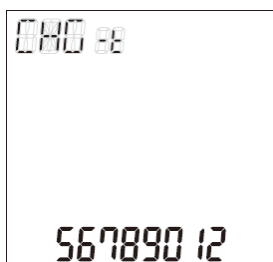


Phase 3 (3rd circuit)



<3P3W>

Total



Note

- 1) If the conversion value exceeds "99999999", "-----" is displayed.
Check and confirm the measurement environment.

Display each value

8.1.13 Temperature

- The current temperature is displayed.

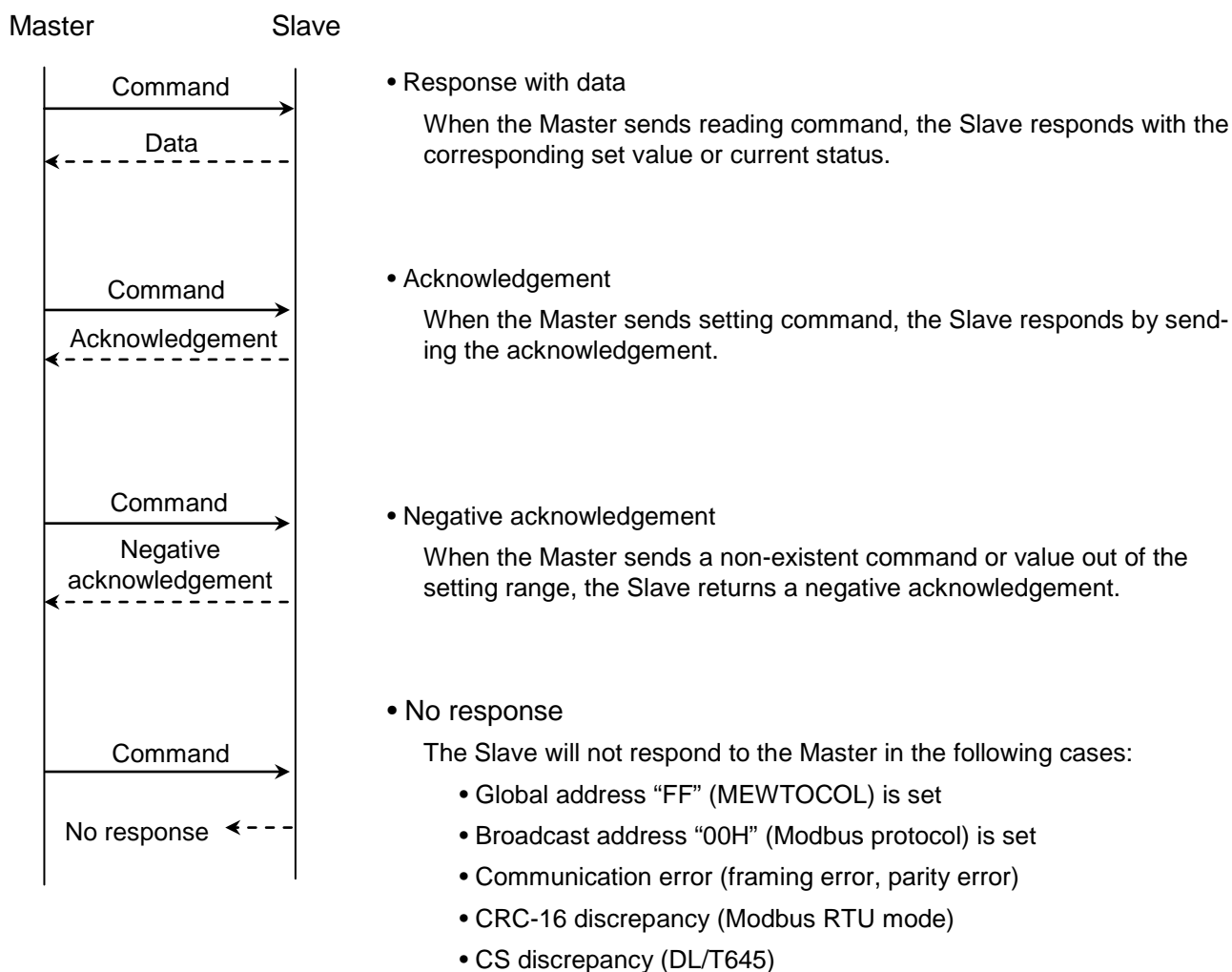


- The temperature measuring function is a basic function. Use this only to check the temperature trend but do not use for control.
- It measures using a built-in thermistor, so the measured value differs depending on the internal circuit conditions (communication, input current). Use it only for reference.
- If the temperature of the front differs significantly from the temperature of the installed panel when it cools inside the panel, it is impossible to measure correctly. Use the temperature correction function to adjust the temperature and use it only to check the temperature trend.

9. Communications

9.1 Communication procedures

Communication starts with command transmission from the host computer (hereafter referred to as Master) and ends with the response of Power Monitor (hereafter referred to as Slave).



9.2 Communication timing

- The minimum access time from the Master is 1 sec. (Minimum time to update the data)
Power Monitor may not response due to noise etc., check that it receives the response from Power Monitor.
- In order to improve the communication quality, we recommend that you send the transmission again.

Communication timing of RS485

- Power Monitor (Slave) side

When Power Monitor (Slave) starts transmission to the RS485 communication line, it is arranged so as to provide an idle status transmission period of about 1 to 99 ms (setting available) before sending the response to ensure the synchronisation on the receiving side. After sending the response, the Master can disconnect the transmitter from the communication line within a transmission period of 20 ms.

- Master side (Cautions of setting a program)

During communication, ensure that the following conditions are observed.

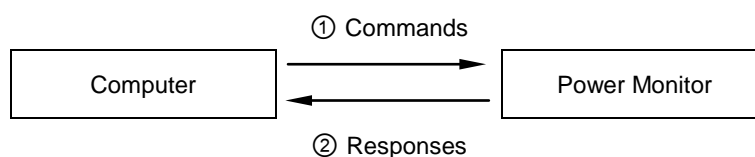
- (1) Set the program so that the Master can disconnect the transmitter from the communication line within the transmission period of about 20 ms after sending the command in preparation for reception of the response from Power Monitor (Slave).
- (2) To avoid collision of transmissions between the Master and Power Monitor (Slave), send the next command after checking that the Master has received the response.

9.3 MEWTOCOL Communication

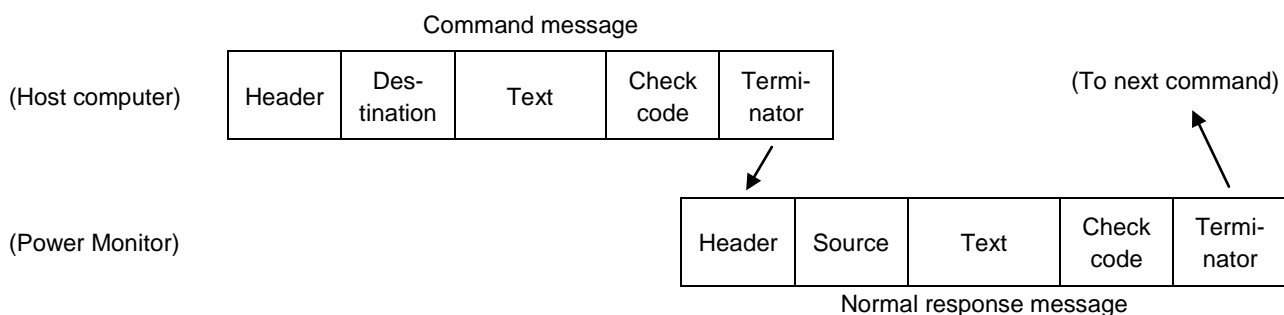
9.3.1 Overview of MEWTOCOL-COM (RS485)

Command and response functions

The computer sends commands (instructions) to Power Monitor, and receives responses in return. This enables the computer and Power Monitor to converse with each other, so that various kinds of information can be obtained and provided.



Command and response formats



• Control codes

Name	Character	ASCII code	Explanation
Header	%	25H	Indicates the beginning of a message.
Command	#	23H	Indicates that the data comprises a command message.
Normal response	\$	24H	Indicates that the data comprises a normal response message.
Error response	!	21H	Indicates that the data comprises a response message when an error occurs.
Terminator	CR	0DH	Indicates the end of a message.

• Destination and source AD (H), (L)

- ◇ Two-digit decimal 01 to 99 (ASCII codes)
- ◇ Command messages contain a station number for Power Monitor that receives the message.
- ◇ When FF (ASCII code table) is used, however, the transmission is a global transmission (sent to all stations at once).

Note

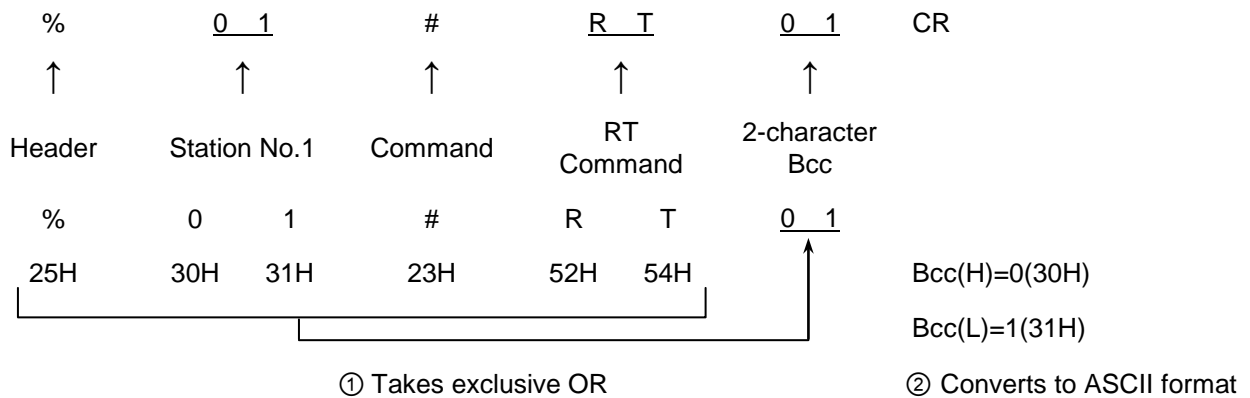
- 1) When a global transmission is sent, no response to the command message is returned.

- Block check code Bcc (H), (L)
 - ◊ Two-digit hexadecimal 00 to FF (ASCII codes)
 - ◊ These are codes (horizontal parity) that are used to detect errors in the transmitted data.
 - ◊ If "***" is entered instead of "Bcc", however, messages can be transmitted without the Bcc. In this case, the Bcc is included with the response
- Error code Err (H), (L)
 - ◊ Two- digit hexadecimal 00 to FF (ASCII codes)
 - ◊ These indicate the content if an error occurs.

Bcc (Block Check Code)

- The Bcc is a code that carries out an error check using horizontal parity, to improve the reliability of the data being sent.
- The Bcc uses an exclusive OR from the header (%) to the final character of the text, and converts the 8- bit data into a 2-character ASCII code.

Example:



9.3.2 Data register list

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00050	RS485 Device number	—	Unsigned 16bit	MEWTOCOL: 1 to 99 MODBUS: 1 to 247 DL/T645: 0 to 9999	R/W
DT00051	RS485 Transmission speed	—	Unsigned 16bit	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400	R/W
DT00052	RS485 Transmission format	—	Unsigned 16bit	0: 8bit-o 1: 8bit-n 2: 8bit-E	R/W
DT00053	RS485 Stop bit	—	Unsigned 16bit	1, 2	R/W
DT00054	RS485 Response time	1ms	Unsigned 16bit	1 to 99	R/W
DT00055	Phase/Wire	—	Unsigned 16bit	0: 1P2W 1: 1P3W 2: 3P3W 3: 3P4W	R/W
DT00056	CT type (2 nd)	Rated A (rms)	Unsigned 16bit	1, 5	R/W
DT00057	Primary side current of CT	1A	Unsigned 16bit	1 to 4000	R/W
DT00058	VT ratio	0.01	Unsigned 16bit	100 to 60000	R/W
DT00059	Temperature correction value	0.1°C	Signed 16bit	-100.0 to 100.0	R/W
DT00070	Auto-off	1min	Unsigned 16bit	0 to 99 (0: always ON)	R/W
DT00087	Conversion rate (-P)	0.01	Unsigned 16bit	0 to 9999	R/W
DT00093	Conversion rate (P)	0.01	Unsigned 16bit	0 to 9999	R/W
DT00094	Password	—	Unsigned 16bit	0 to 9999	R/W
DT00095	Auto display start	1min	Unsigned 16bit	0 to 99 (0: fix display item)	R/W
DT00096	Display cycle	1sec	Unsigned 16bit	1 to 99	R/W
DT00097	Luminance	—	Unsigned 16bit	1 to 5 (dark to light)	R/W

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00098	Protocol	—	Unsigned 16bit	0: MEWTOCOL 1: MODBUS 2: DL/T645	R/W
DT00100	Integral active power (1)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00101					
DT00102	Integral active power (2)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00103					
DT00104	Integral active power (3)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00105					
DT00106	Total integral active power	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00107					
DT00108	Integral reactive power (1)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00109					
DT00110	Integral reactive power (2)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00111					
DT00112	Integral reactive power (3)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00113					
DT00114	Total integral reactive power	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00115					
DT00116	Integral apparent power (1)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00117					
DT00118	Integral apparent power (2)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00119					
DT00120	Integral apparent power (3)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00121					
DT00122	Total integral apparent power	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00123					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00124	Integral export active power (1)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00125					
DT00126	Integral export active power (2)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00127					
DT00128	Integral export active power (3)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00129					
DT00130	Total integral export active power	0.01kWh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00131					
DT00132	Integral export reactive power (1)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00133					
DT00134	Integral export reactive power (2)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00135					
DT00136	Integral export reactive power (3)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00137					
DT00138	Total integral export reactive power	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00139					
DT00140	Instantaneous active power (1)	0.01kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00141					
DT00142	Instantaneous active power (2)	0.01kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00143					
DT00144	Instantaneous active power (3)	0.01kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00145					
DT00146	Total instantaneous active power	0.01kW	Signed 32bit	-299999997 to 299999997	R
DT00147					
DT00148	Instantaneous reactive power (1)	0.01kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00149					
DT00150	Instantaneous reactive power (2)	0.01kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00151					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00152	Instantaneous reactive power (3)	0.01kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00153					
DT00154	Total instantaneous reactive power	0.01kvar	Signed 32bit	-299999997 to 299999997	R
DT00155					
DT00156	Instantaneous apparent power (1)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00157					
DT00158	Instantaneous apparent power (2)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00159					
DT00160	Instantaneous apparent power (3)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00161					
DT00162	Total instantaneous apparent power	0.01kVA	Unsigned 32bit	0 to 299999997	R
DT00163					
DT00164	Voltage 1	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00165					
DT00166	Voltage 2	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00167					
DT00168	Voltage 3	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00169					
DT00170	Voltage average	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00171					
DT00172	Line voltage 1-2	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00173					
DT00174	Line voltage 2-3	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00175					
DT00176	Line voltage 3-1	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00177					
DT00178	Line voltage average	0.1V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00179					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00180	Current (1)	0.01A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00181					
DT00182	Current (2)	0.01A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00183					
DT00184	Current (3)	0.01A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00185					
DT00188	Current average	0.01A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00189					
DT00190	Frequency (1)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0 to 1000	R
DT00191	Frequency (2)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0 to 1000	R
DT00192	Frequency (3)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0 to 1000	R
DT00193	Frequency average	0.1Hz	Unsigned 16bit	0 to 1000	R
DT00194	PF (1)	0.001	Signed 16bit	-1000 to 1000	R
DT00195	PF (2)	0.001	Signed 16bit	-1000 to 1000	R
DT00196	PF (3)	0.001	Signed 16bit	-1000 to 1000	R
DT00197	PF average	0.001	Signed 16bit	-1000 to 1000	R
DT00198	Integral active power (1)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00199					
DT00200	Integral active power (2)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00201					
DT00202	Integral active power (3)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00203					
DT00204	Total integral active power	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00205					
DT00206	Integral reactive power (1)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00207					
DT00208	Integral reactive power (2)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00209					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00210	Integral reactive power (3)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00211					
DT00212	Total integral reactive power	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00213					
DT00214	Integral apparent power (1)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00215					
DT00216	Integral apparent power (2)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00217					
DT00218	Integral apparent power (3)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00219					
DT00220	Total integral apparent power	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00221					
DT00222	Integral export active power (1)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00223					
DT00224	Integral export active power (2)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00225					
DT00226	Integral export active power (3)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00227					
DT00228	Total integral export active power	0.001kWh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00229					
DT00230	Integral export reactive power (1)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00231					
DT00232	Integral export reactive power (2)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00233					
DT00234	Integral export reactive power (3)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R/W
DT00235					
DT00236	Total integral export reactive power	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT00237					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00238	Instantaneous active power (1)	0.001kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00239					
DT00240	Instantaneous active power (2)	0.001kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00241					
DT00242	Instantaneous active power (3)	0.001kW	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00243					
DT00244	Total instantaneous active power	0.001kW	Signed 32bit	-299999997 to 299999997	R
DT00245					
DT00246	Instantaneous reactive power (1)	0.001kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00247					
DT00248	Instantaneous reactive power (2)	0.001kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00249					
DT00250	Instantaneous reactive power (3)	0.001kvar	Signed 32bit	-99999999 to 99999999	R
DT00251					
DT00252	Total instantaneous reactive power	0.0011kvar	Signed 32bit	-299999997 to 299999997	R
DT00253					
DT00254	Instantaneous apparent power (1)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00255					
DT00256	Instantaneous apparent power (2)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00257					
DT00258	Instantaneous apparent power (3)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0 to 99999999	R
DT00259					
DT00260	Total instantaneous apparent power	0.001kVA	Unsigned 32bit	0 to 299999997	R
DT00261					
DT00262	Voltage 1	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00263					
DT00264	Voltage 2	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00265					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT00266	Voltage 3	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00267					
DT00268	Voltage average	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00269					
DT00270	Line voltage 1-2	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00271					
DT00272	Line voltage 2-3	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00273					
DT00274	Line voltage 3-1	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00275					
DT00276	Line voltage average	0.01V	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00277					
DT00278	Current (1)	0.001A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00279					
DT00280	Current (2)	0.001A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00281					
DT00282	Current (3)	0.001A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00283					
DT00286	Current average	0.001A	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT00287					
DT00288	Frequency (1)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0 to 10000	R
DT00289	Frequency (2)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0 to 10000	R
DT00290	Frequency (3)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0 to 10000	R
DT00291	Frequency average	0.01Hz	Unsigned 16bit	0 to 10000	R
DT00418	Temperature	0.1°C	Signed 16bit	-1000 to 1000	R
DT05040	Export power conversion value (1)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05041					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range	R/W
DT05042	Export power conversion value (2)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05043					
DT05044	Export power conversion value (3)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05045					
DT05046	Total export power conversion value	0.01	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT05047					
DT05090	Conversion value (1)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05091					
DT05092	Conversion value (2)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05093					
DT05094	Conversion value (3)	0.01	Unsigned 32bit	0 to 999999999	R
DT05095					
DT05096	Total conversion value	0.01	Unsigned 32bit	0 to 2999999997	R
DT05097					

* 'Range' is not the measurement range, but refers to the data range.

Notes

- 1) R: Read
W: Write
- 2) Data register except specified is 0.
- 3) If each setting value is written during communication, it is stored to internal memory at the same time. Frequently changing the setting therefore reduces the life of the memory. Try to avoid doing this.
- 4) Data should be within the data range when written.

9.3.3 Error codes

Basic procedure errors

Error code	Error name	Explanation
40H	Bcc error	A Bcc error occurred in the command data.
41H	Format error	A command message was sent that does not fit the transmission format.
42H	No support error	A command was sent that is not supported.
43H	Procedure error	Delimiter with multiple frames was sent. The response shall be multiple frames.

Application error

Error code	Error name	Explanation
60H	Parameter error	The data code is not "D".
61H	Data error	Word no. is specified without decimal. (0000F etc.) The starting word no. is bigger than the ending word no. Writing data has a code that is not hexadecimal.
62H	Registration error	Too many registrations have been entered (more than 17). "MD" command was sent in the event of an already existing registration. "MG" command was sent when registration has not been entered.

Self-diagnostic error

Error code	Error name	Explanation
45H	Operation error	At "WD" command, writing data has exceeded the range of data register.

9.3.4 Command

Power Monitor has 5 kinds of commands.

Command name	Code	Explanation
Read data area	RD	Reads the contents of data area.
Write data to data area	WD	Writes data to a data area.
Register or Reset data monitored	MD	Registers the data to be monitored.
Monitoring start	MG	Monitors registered data.
Read status	RT	Reads the specifications of Power Monitor and error code if an error occurs.

◆[RD]: Read data area (Reads the contents of data area.)

◇Command

%	Destination $\times 10^1$ $\times 10^0$	#	R	D	D	Starting word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Ending word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	---	--	--	------------------------------------	----

◇Normal response (Read successful)

%	Source $\times 10^1$ $\times 10^0$	\$	R	D	First register contents 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	Last register contents 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
					(lower word) (higher word)	(lower word) (higher word)		

◇Error response

%	Source $\times 10^1$ $\times 10^0$!	Error code $\times 16^1$ $\times 16^0$	Bcc $\times 16^1$ $\times 16^0$	CR
					(Common to each command)

◆[WD]: Write data area (Writes data to a data area.)

◇Command

%	Destination $\times 10^1$ $\times 10^0$	#	W	D	D	Starting word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	Ending word No. 5 characters $\times 10^4$ $\times 10^3$ $\times 10^2$ $\times 10^1$ $\times 10^0$	First writing data 4 characters $\times 16^1$ $\times 16^0$ $\times 16^3$ $\times 16^2$	⇒
								(lower word) (higher word)	

◇Normal response (Write successful)

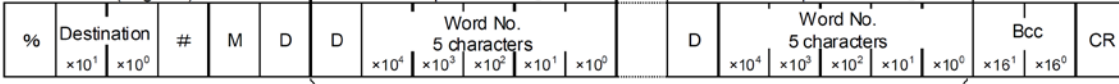
%	Source		\$	W	D	Bcc		CR
	$\times 10^1$	$\times 10^0$				$\times 16^1$	$\times 16^0$	

⇒

Last writing data 4 characters				Bcc		CR
$\times 16^1$	$\times 16^0$	$\times 16^3$	$\times 16^2$	$\times 16^1$	$\times 16^0$	
(lower word)		(higher word)				

◆[MD]: Register or Reset data monitored (Registers the data to be monitored.) *Up to 16 points can be registered for one unit.

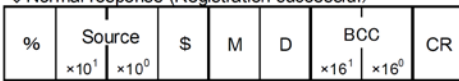
◇Command (Register)



◇Command (Register reset)

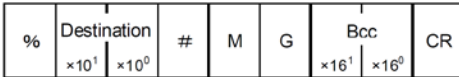


◇Normal response (Registration successful)

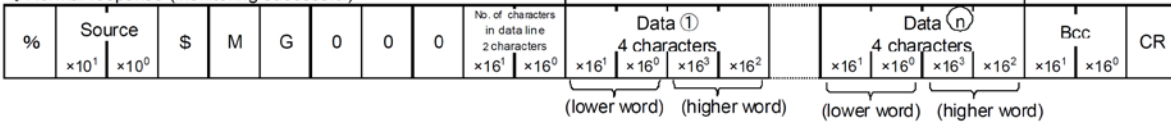


◆[MG]: Monitoring start (Monitors a registered data.)

◇Command

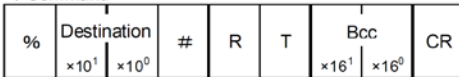


◇Normal response (Monitoring successful)

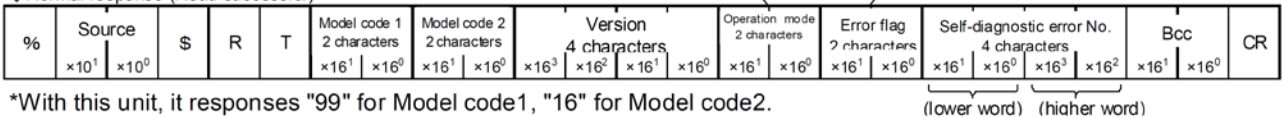


◆[RT]: Read the status of Eco-POWER METER (Reads the specifications of Eco-POWER METER and error codes if an error occurs.)

◇Command



◇Normal response (Read successful)



*With this unit, it responses "99" for Model code1, "16" for Model code2.

Note

- 1) The maximum number of reading Slaves is 26 (57 bytes), the maximum number of writing Slaves is 23 (55 bytes).

9.4 MODBUS (RTU) communication

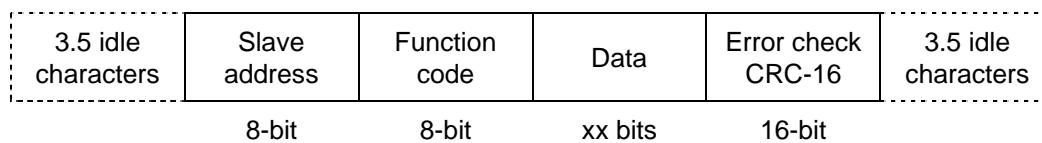
9.4.1 Overview of MODBUS (RTU)

8-bit binary data in command is transmitted as it is.

Data format	Start bit	1 bit
	Data bit	8 bits (fixed)
	Parity	No parity, even parity, odd parity selectable
	Stop bit	1-bit, 2-bit selectable
	Error detection	CRC-16 (Cyclic Redundancy Check)
	Data interval	3.5 character transmission time or less

Message configuration

RTU mode is configured to start after idle time processing of more than 3.5 character transmissions and end after idle time processing of more than 3.5 character transmissions.



Master judges the transmission complete after no command for 4-characters idle time and processes the command.

Transmission speed and judgment time to complete transmission

Transmission speed (bps)	Judgment time to complete (ms)
38400	about 1
19200	about 2
9600	about 4
4800	about 8
2400	about 16
1200	about 32

Slave address

Slave address is an individual instrument number on the slave side and is set within the range of 1 to 247 (01H to F7H) for Modbus communication. The Master identifies Slaves by the slave address of the requested message.

The Slave informs the Master which Slave is responding to the Master by placing its own address in the response message. The Slave address 0 (00H, broadcast address) can identify all Slaves connected. However, Slaves do not respond.

Function code:

Function code is command code for the Slave to undertake the following types of action.

Function code	Contents
03(03H)	DT Read
06(06H)	DT1 Word write
16(10H)	DT Multiple data write

Function code is used to discern whether the response is normal (acknowledgement) or if any error (negative acknowledgement) has occurred when a Slave returns a response message to the Master.

When an acknowledgement is returned, the Slave simply returns the original function code. When negative acknowledgement is returned, the MSB of the original function code is set as 1 for the response.

For example, when the Master sends a request message setting 00H to function code by mistake, the Slave returns 80H by setting MSB to 1, because the former is an illegal function.

For negative acknowledgement, the exception codes below are set to data of the response message and returned to the Master in order to inform it of what kind of error has occurred.

Exception code	Contents
1(01H)	Illegal Function (non-existent function)
3(03H)	Illegal data value (value out of the device numbers)

Notes

- 1) Even if it commands to write (06H.10H) to a non-existent data address, the Slave responds with an acknowledgement. However, it does not write.
- 2) Even if it commands to write the value out of the setting range, the Slave responds with an acknowledgement. However, it does not write.
- 3) The maximum number of reading Slaves is 26 (57-byte), the maximum number of writing Slaves is 23 (55-byte).

Data: Data depends on the function code.

A request message from the Master side is composed of a data item, number of data and setting data.

A response message from the Slave side is composed of the number of bytes, data and exception code in negative acknowledgement.

Error check: 16-bit data to detect communication errors. See below.

Acknowledgement response

When the command is to write one point, the response is the same command message.

When the command is to write several points, the response is part of the command message (6-byte).

Error check

After calculating CRC-16 (Cyclic Redundancy Check) from the Slave address to the end of data, the calculated 16-bit data is appended to the end of the message in sequence from low order to high order.

<How to calculate CRC>

In the CRC system, the information is divided by the polynomial series. The remainder is added to the end of the information and transmitted. The generation of polynomial series is as follows.

(Generation of polynomial series: $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)

- (1) Initialise the CRC-16 data (assumed to be X) (FFFFH).
- (2) Calculate exclusive OR (XOR) with the 1st data and X. This is assumed to be X.
- (3) Shift X one bit to the right. This is assumed to be X.
- (4) When a carry is generated as a result of the shift, XOR is calculated by X of 3) and the fixed value (A001H). This is assumed to be X. If a carry is not generated, go to step 5).
- (5) Repeat steps 3) and 4) until shifting 8 times.
- (6) XOR is calculated with the next data and X. This is assumed to be X.
- (7) Repeat steps 3) to 5).
- (8) Repeat steps 3) to 5) up to the last data.
- (9) Set X as CRC-16 to the end of message in sequence from low order to high order.

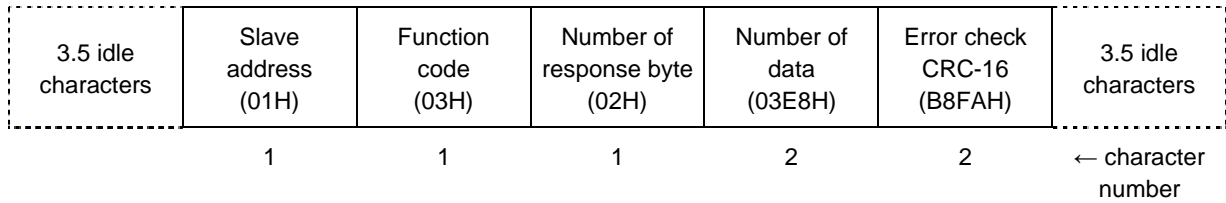
Message example

<1> Reading conversion rate (P) (005DH) of address 1

• Command

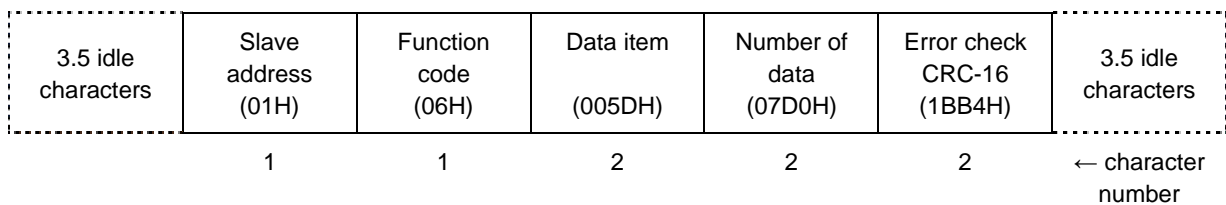
3.5 idle characters	Slave address (01H)	Function code (03H)	Data item (005DH)	Number of data (0001H)	Error check CRC-16 (15D8H)	3.5 idle characters
	1	1	2	2	2	← character number

- Response message from slave in normal status (when Rate=1000(10.00) [03E8H])

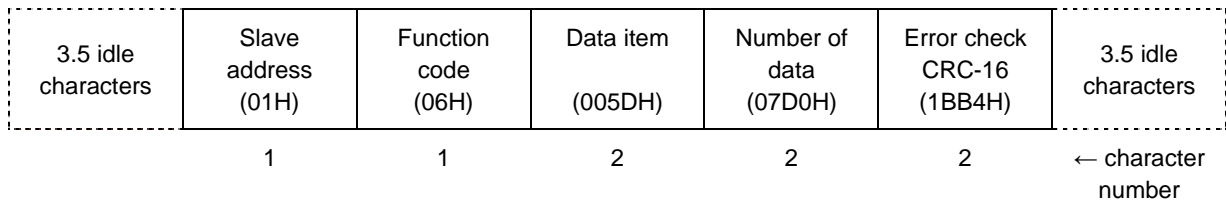


<2> Setting conversion rate (P) (005DH) of address 1 (when rate is set to 20.00(2000) [07D0H])

- Command

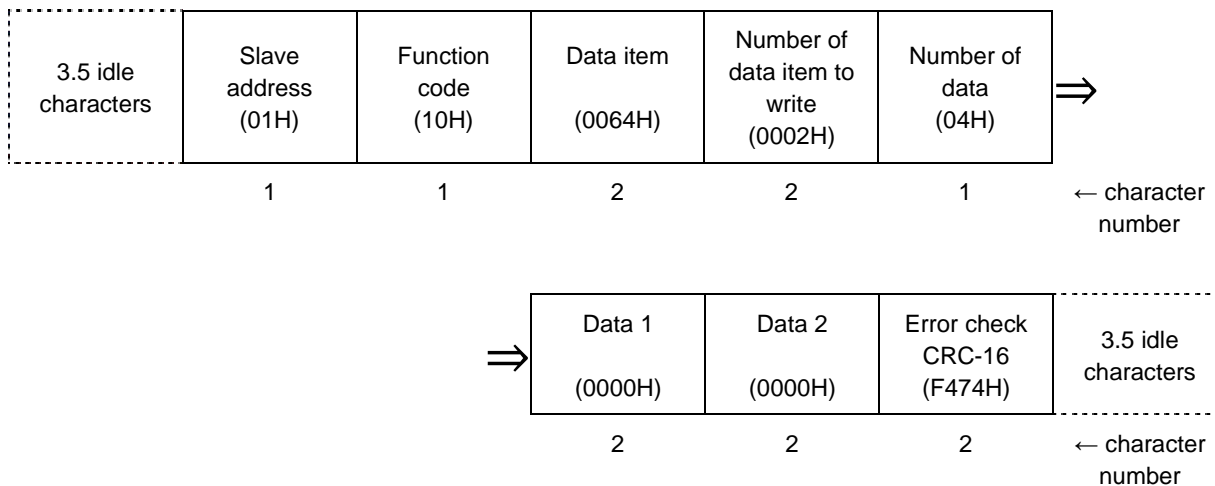


- Response message from Slave in normal status

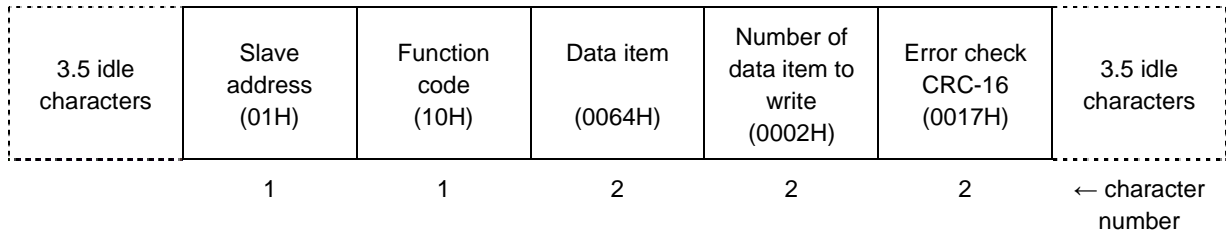


<3> Reset integral active power (0064H, 0065H: 2-word) of address 1 (when setting to 0 [0000, 0000H])

- Command

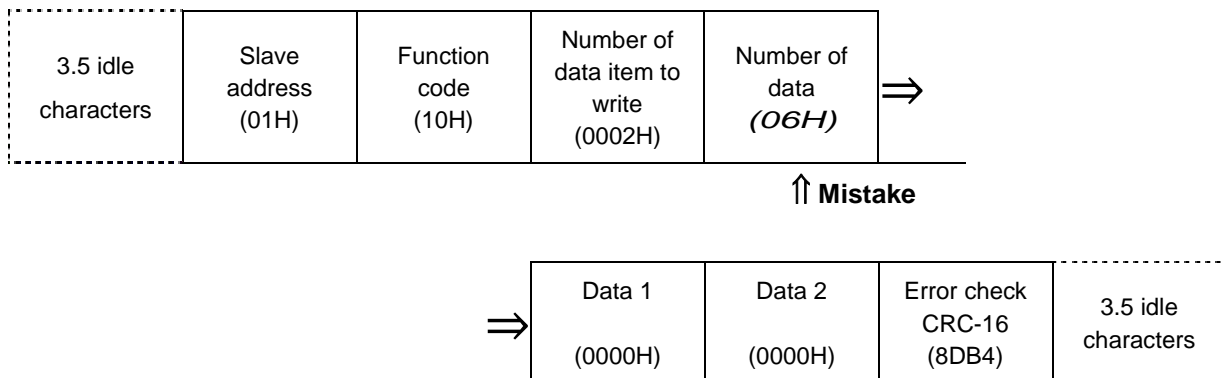


- Response message from Slave in normal status

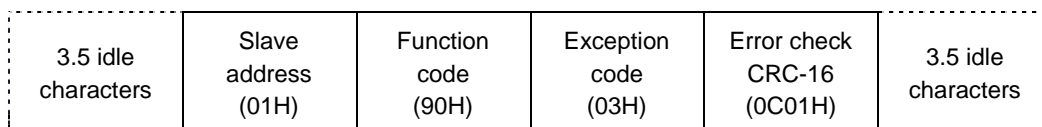


- A response message from the Slave in exception (error) status (when number of data has been mistaken.)
Function code MSB is set to 1 for the response message in exception (error) status (90H).
The exception code 03H (Value out of the device numbers) is returned as contents of error.

<Mistaken message example (Command)>



<Response message from Slave to mistaken command (response message in exception (error) status)>



9.4.2 Data register list (MODBUS communication)

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
0032H	RS485 Device number	—	Unsigned 16bit	MEWTOCOL: 1H to 64H MODBUS: 1H to F7H DL/T645: 0H to 270FH	03H/ 06H/10H
0033H	RS485 Transmission speed	—	Unsigned 16bit	0H: 1200 1H: 2400 2H: 4800 3H: 9600 4H: 19200 5H: 38400	03H/ 06H/10H
0034H	RS485 Transmission format	—	Unsigned 16bit	0H: 8bit-o 1H: 8bit-n 2H: 8bit-E	03H/ 06H/10H
0035H	RS485 Stop bit	—	Unsigned 16bit	1H, 2H	03H/ 06H/10H
0036H	RS485 Response time	1ms	Unsigned 16bit	1H to 63H	03H/ 06H/10H
0037H	Phase/Wire	—	Unsigned 16bit	0H: 1P2W 1H: 1P3W 2H: 3P3W 3H: 3P4W	03H/ 06H/10H
0038H	CT type (2 nd)	Rated A (rms)	Unsigned 16bit	1H, 5H	03H/ 06H/10H
0039H	Primary side current of CT	1A	Unsigned 16bit	1H to FA0H	03H/ 06H/10H
003AH	VT ratio	0.01	Unsigned 16bit	64H to EA60H	03H/ 06H/10H
003BH	Temperature correction value	0.1°C	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H/ 06H/10H
0046H	Auto-off	1min	Unsigned 16bit	0H to 63H (0H: always ON)	03H/ 06H/10H
0057H	Conversion rate (-P)	0.01	Unsigned 16bit	0H to 270FH	03H/ 06H/10H
005DH	Conversion rate (P)	0.01	Unsigned 16bit	0H to 270FH	03H/ 06H/10H
005EH	Password	—	Unsigned 16bit	0H to 270FH	03H/ 06H/10H

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
005FH	Auto display start	1min	Unsigned 16bit	0H to 63H (0H: fix display item)	03H/ 06H/10H
0060H	Display cycle	1sec	Unsigned 16bit	1H to 63H	03H/ 06H/10H
0061H	Luminance	—	Unsigned 16bit	1H to 5H	03H/ 06H/10H
0062H	Protocol	—	Unsigned 16bit	0: MEWTOCOL 1: MODBUS 2: DL/T645	03H/ 06H/10H
0064H <LSB> 0065H <MSB>	Integral active power (1)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0066H <LSB> 0067H <MSB>	Integral active power (2)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0068H <LSB> 0069H <MSB>	Integral active power (3)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
006AH <LSB> 006BH <MSB>	Total integral active power	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
006CH <LSB> 006DH <MSB>	Integral reactive power (1)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
006EH <LSB> 006FH <MSB>	Integral reactive power (2)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0070H <LSB> 0071H <MSB>	Integral reactive power (3)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0072H <LSB> 0073H <MSB>	Total integral reactive power	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
0074H <LSB> 0075H <MSB>	Integral apparent power (1)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0076H <LSB> 0077H <MSB>	Integral apparent power (2)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
0078H <LSB>	Integral apparent power (3)	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0079H <MSB>					
007AH <LSB>	Total integral apparent power	0.01kVAh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
007BH <MSB>					
007CH <LSB>	Integral export active power (1)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
007DH <MSB>					
007EH <LSB>	Integral export active power (2)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
007FH <MSB>					
0080H <LSB>	Integral export active power (3)	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0081H <MSB>					
0082H <LSB>	Total integral export active power	0.01kWh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
0083H <MSB>					
0084H <LSB>	Integral export reactive power (1)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0085H <MSB>					
0086H <LSB>	Integral export reactive power (2)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0087H <MSB>					
0088H <LSB>	Integral export reactive power (3)	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
0089H <MSB>					
008AH <LSB>	Total integral export reactive power	0.01kvarh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
008BH <MSB>					
008CH <LSB>	Instantaneous active power (1)	0.01kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
008DH <MSB>					
008EH <LSB>	Instantaneous active power (2)	0.01kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
008FH <MSB>					
0090H <LSB>	Instantaneous active power (3)	0.01kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
0091H <MSB>					
0092H <LSB>	Total instantaneous active power	0.01kW	Signed 32bit	EE1E5D03H to 11E1A2FDH	03H
0093H <MSB>					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
0094H <LSB>	Instantaneous reactive power (1)	0.01kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
0095H <MSB>					
0096H <LSB>	Instantaneous reactive power (2)	0.01kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
0097H <MSB>					
0098H <LSB>	Instantaneous reactive power (3)	0.01kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
0099H <MSB>					
009AH <LSB>	Total instantaneous reactive power	0.01kvar	Signed 32bit	EE1E5D03H to 11E1A2FDH	03H
009BH <MSB>					
009CH <LSB>	Instantaneous apparent power (1)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
009DH <MSB>					
009EH <LSB>	Instantaneous apparent power (2)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
009FH <MSB>					
00A0H <LSB>	Instantaneous apparent power (3)	0.01kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
00A1H <MSB>					
00A2H <LSB>	Total instantaneous apparent power	0.01kVA	Unsigned 32bit	0H to 11E1A2FDH	03H
00A3H <MSB>					
00A4H <LSB>	Voltage 1	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00A5H <MSB>					
00A6H <LSB>	Voltage 2	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00A7H <MSB>					
00A8H <LSB>	Voltage 3	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00A9H <MSB>					
00AAH <LSB>	Voltage average	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00ABH <MSB>					
00ACH <LSB>	Line voltage 1-2	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00ADH <MSB>					
00AEH <LSB>	Line voltage 2-3	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00AFH <MSB>					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
00B0H <LSB>	Line voltage 3-1	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00B1H <MSB>					
00B2H <LSB>	Line voltage average	0.1V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00B3H <MSB>					
00B4H <LSB>	Current (1)	0.01A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00B5H <MSB>					
00B6H <LSB>	Current (2)	0.01A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00B7H <MSB>					
00B8H <LSB>	Current (3)	0.01A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00B9H <MSB>					
00BCH <LSB>	Current average	0.01A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
00BDH <MSB>					
00BEH	Frequency (1)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0H to 3E8H	03H
00BFH	Frequency (2)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0H to 3E8H	03H
00C0H	Frequency (3)	0.1Hz	Unsigned 16bit	0H to 3E8H	03H
00C1H	Frequency average	0.1Hz	Unsigned 16bit	0H to 3E8H	03H
00C2H	PF (1)	0.001	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H
00C3H	PF (2)	0.001	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H
00C4H	PF (3)	0.001	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H
00C5H	PF average	0.001	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H
00C6H <LSB>	Integral active power (1)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00C7H <MSB>					
00C8H <LSB>	Integral active power (2)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00C9H <MSB>					
00CAH <LSB>	Integral active power (3)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00CBH <MSB>					
00CCH <LSB>	Total integral active power	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
00CDH <MSB>					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
00CEH <LSB>	Integral reactive power (1)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00CFH <MSB>					
00D0H <LSB>	Integral reactive power (2)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00D1H <MSB>					
00D2H <LSB>	Integral reactive power (3)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00D3H <MSB>					
00D4H <LSB>	Total integral reactive power	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
00D5H <MSB>					
00D6H <LSB>	Integral apparent power (1)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00D7H <MSB>					
00D8H <LSB>	Integral apparent power (2)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00D9H <MSB>					
00DAH <LSB>	Integral apparent power (3)	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00DBH <MSB>					
00DCH <LSB>	Total integral apparent power	0.001kVAh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
00DDH <MSB>					
00DEH <LSB>	Integral export active power (1)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00DFH <MSB>					
00E0H <LSB>	Integral export active power (2)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00E1H <MSB>					
00E2H <LSB>	Integral export active power (3)	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00E3H <MSB>					
00E4H <LSB>	Total integral export active power	0.001kWh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
00E5H <MSB>					
00E6H <LSB>	Integral export reactive power (1)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00E7H <MSB>					
00E8H <LSB>	Integral export reactive power (2)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00E9H <MSB>					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
00EAH <LSB>	Integral export reactive power (3)	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H/10H
00EBH <MSB>					
00ECH <LSB>	Total integral export reactive power	0.001kvarh	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
00EDH <MSB>					
00EEH <LSB>	Instantaneous active power (1)	0.001kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00EFH <MSB>					
00F0H <LSB>	Instantaneous active power (2)	0.001kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00F1H <MSB>					
00F2H <LSB>	Instantaneous active power (3)	0.001kW	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00F3H <MSB>					
00F4H <LSB>	Total instantaneous active power	0.001kW	Signed 32bit	EE1E5D03H to 11E1A2FDH	03H
00F5H <MSB>					
00F6H <LSB>	Instantaneous reactive power (1)	0.001kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00F7H <MSB>					
00F8H <LSB>	Instantaneous reactive power (2)	0.001kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00F9H <MSB>					
00FAH <LSB>	Instantaneous reactive power (3)	0.001kvar	Signed 32bit	FA0A1F01H to 5F5E0FFH	03H
00FBH <MSB>					
00FCH <LSB>	Total instantaneous reactive power	0.001kvar	Signed 32bit	EE1E5D03H to 11E1A2FDH	03H
00FDH <MSB>					
00FEH <LSB>	Instantaneous apparent power (1)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
00FFH <MSB>					
0100H <LSB>	Instantaneous apparent power (2)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
0101H <MSB>					
0102H <LSB>	Instantaneous apparent power (3)	0.001kVA	Unsigned 32bit	0H to 5F5E0FFH	03H
0103H <MSB>					
0104H <LSB>	Total instantaneous apparent power	0.001kVA	Unsigned 32bit	0H to 11E1A2FDH	03H
0105H <MSB>					

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
0106H <LSB>	Voltage 1	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0107H <MSB>					
0108H <LSB>	Voltage 2	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0109H <MSB>					
010AH <LSB>	Voltage 3	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
010BH <MSB>					
010CH <LSB>	Voltage average	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
010DH <MSB>					
010EH <LSB>	Line voltage 1-2	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
010FH <MSB>					
0110H <LSB>	Line voltage 2-3	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0111H <MSB>					
0112H <LSB>	Line voltage 3-1	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0113H <MSB>					
0114H <LSB>	Line voltage average	0.01V	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0115H <MSB>					
0116H <LSB>	Current (1)	0.001A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0117H <MSB>					
0118H <LSB>	Current (2)	0.001A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
0119H <MSB>					
011AH <LSB>	Current (3)	0.001A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
011BH <MSB>					
011EH <LSB>	Current average	0.001A	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
011FH <MSB>					
0120H	Frequency (1)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0H to 2710H	03H
0121H	Frequency (2)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0H to 2710H	03H
0122H	Frequency (3)	0.01Hz	Unsigned 16bit	0H to 2710H	03H
0123H	Frequency average	0.01Hz	Unsigned 16bit	0H to 2710H	03H

Data register	Name	Unit	Type of data	Range: Hexadecimal	Function code
01A2H	Temperature	0.1°C	Signed 16bit	FC18H to 3E8H	03H
13B0H <LSB>	Export power conversion value (1)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13B1H <MSB>					
13B2H <LSB>	Export power conversion value (2)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13B3H <MSB>					
13B4H <LSB>	Export power conversion value (3)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13B5H <MSB>					
13B6H <LSB>	Total export power conversion value	0.01	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
13B7H <MSB>					
13E2H <LSB>	Conversion value (1)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13E3H <MSB>					
13E4H <LSB>	Conversion value (2)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13E5H <MSB>					
13E6H <LSB>	Conversion value (3)	0.01	Unsigned 32bit	0H to 3B9AC9FFH	03H
13E7H <MSB>					
13E8H <LSB>	Total conversion value	0.01	Unsigned 32bit	0H to B2D05DFDH	03H
13E9H <MSB>					

* 'Range' is not the measurement range, but refers to the data range.

<LSB>: Least Significant Byte

<MSB>: Most Significant Byte

Notes

- 1) 03H: Read
06H/10H: Write
- 2) Data register unless specified is "0".
- 3) If each setting value is written during communication, it is stored to internal memory at the same time. Frequently changing the setting therefore reduces the life of the memory. Try to avoid doing this.
- 4) Data should be within the data range when written.

9.5 DL/T645-2007 communication

9.5.1 Overview of DL/T645-2007

Only the 2007 version of DL/T645 is supported. Other versions are not supported.

DL/T645-2007 transmission settings are as below.

Transmission format	8 bit
Parity	Even (fixed)
Stop bit	1 bit (fixed)
Response time	50 ms (fixed)
Stop time between byte	500 ms or more

Frame format

Frame start number	68H
Address field	A0
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
Frame start symbol	68H
Control code	C
Data field length	L
Data field	DATA
Check code	CS
End symbol	16H

Address field (A0 to A5)

- Address (device number) consists of 6-byte (12-digit), but the range is 0 to 9999.
(When the number of the digit is not filled, it fills it up with '0'.)
- Transmission address '999999999999H' is not supported.
- Address field supports wild card. It fills it up with AA in ascending order without any value.
- When it transmits an address field, it transmits in ascending order. (A0 A1 A2 A3 A4 A5)

Example: If the address is 55H.

- Correct address field

	Transmission format
Without wildcard	55 00 00 00 00 00
With wildcard	55 00 AA AA AA AA

- If the address is NG with a wildcard

Address field	Reason
55 00 00 AA 00 AA	'00' is between 'AA' and 'AA'.
55 00 00 A0 AA AA	A3 of address field is not 'AA'.

Control code (C)

C							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Transmission direction	Slave response flag	Subsequent frame flag	Function code				

Item		Contents
Transmission direction (D7)	0	Command frame from Master
	1	Response frame from Slave
Slave response flag (D6)	0	Slave response is correct.
	1	Slave response is wrong.
Subsequent frame flag (D5)	0	No subsequent data
	1	With subsequent data
Function code (D4 to D0)	00000	Unassigned
	01000	Not supported
	10001	Read out data
	10010	Not supported
	10011	Read out transmission address (device number)
	10100	Write data
	10101	Write transmission address (device number)
	10110	Not supported
	10111	Change transmission speed
	11000	Change password
	11001	Not supported
	11010	Reset integral power
	11011	Not supported

Data field length (L)

- ◇ Is the byte count of data field.
- ◇ Read: $L \leq 200$, Write: $L \leq 50$, $L = 0$ means no data field.

Data field (DATA)

- ◇ Data field consists of 'data type', 'password', 'workers code', 'frame number' etc.
- ◇ The content differs depending on the control code.
- ◇ When data is transmitted, 33H is added to each byte. When data is received, 33H is subtracted from each byte.

Example: Transmission if data identification is '04 03 FF 00 (DI3, DI2, DI1, DI0)'

Code	Value	Calculation
DI3	37	= 04 + 33
DI2	36	= 03 + 33
DI1	32	= FF + 33 (FF + 33 equals 132. But this means 1 byte data, 32.)
DI0	33	= 00 + 33

It transmits in ascending order, the data field is '33 32 36 37(DI0 DI1 DI2 DI3).

Example: In case of the receiving data is '45 34 (N1 N0)'. (Receive voltage 112V)

Code	Value	Calculation
N1	12	= 45 - 33
N0	01	= 34 - 33

It receives in ascending order, it is 'N0 N1' and the voltage is 112 V.

(It receives with hexadecimal but it does not convert the value subtract 33 to decimal.)

Check code (CS)

It is lower than 1 byte in total of all bytes from frame start symbol to data field.

Example: If the transmission command is '68 01 00 00 00 00 00 68 11 04 33 33 34 33 CS 16',

Check code (CS) is as below.

$$68 + 01 + 00 + 00 + 00 + 00 + 00 + 68 + 11 + 04 + 33 + 33 + 34 + 33 = 1B3$$

CS = B3 (CS is lower than 1 byte.)

End symbol (16H)

16H is at the end of the frame.

Command for each control code

Read out data

Data read out by the data identifications.

- Command from master; Control code 11H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	11H	04H	⇒ continue
	Transmission address (A0 to A5 or AAH)							Control code	Data length	

⇒ continue	DI0	DI1	DI2	DI3	CS	16H
	Data identification (Add 33H to data identification value)					

- Response from the Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	91H	L	⇒ continue
	Transmission address (A0 to A5)								Data length (Data identification byte + data byte)	

⇒ continue	DI0	DI1	DI2	DI3	N1	...	Nm	CS	16H
	Data identification (Add 33H to data identification value)				Data (Add 33H to measuring value and setting value)				

Read out transmission address

This reads out the transmission address (device number).

It is available only when the Master and Slave ratio is 1:1.

- Command from master; Control code 13H

68H	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	68H	13H	00H	CS	16H
	Transmission address (AAH fix)							Control code			

- Response from the Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	93H	06H
	Transmission address read out from Slave								

⇒

continue

⇒
continue

A0	A1	A2	A3	A4	A5	CS	16H
Transmission address read out from Slave							

Note

- 1) No response if the Slave is abnormal.

Write data

- ◇ It is only available by pressing the <MODE> key (programming key).
- ◇ If the programming key is not pressed, there will be no response.
- ◇ When writing data, an authorisation level (PA0) should be defined, but only '0' is supported.
- ◇ For an operator's code, this will not be stored and the code is fixed to '0'.

- Command from Master; Control code 14H

Data length (L): byte count of data identification + byte count of password authorisation level + byte count of password + byte count of operator's code + byte count of data to write

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	14H	L
	Transmission address (A0 to A5 or AAH)							Control code	

⇒

continue

⇒
continue

DI0	DI1	DI2	DI3	PA		P0	P1	P2
Data identification				Authorisation level (33H fix)		Password (P2:33H fix)		

⇒

continue

⇒
continue

C0	C1	C2	C3	N1	...	Nm	CS	16H
Operator's code (33H fixed)				Writing data				

- Response from Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	94H	00H	CS	16H
-----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----

Write transmission address

- ◇ This writes the transmission address (device number). It is only available when the Master and Slave ratio is 1:1.
- ◇ If the programming key is not pressed there will be no response.

- Command from Master; Control code 15H

68H	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	AAH	68H	15H	06H	⇒ continue
	Transmission address (AAH fix)							Control code		

⇒ continue	A0	A1	A2	A3	A4	A5	CS	16H
	Transmission address to write Slave (Add 33H to transmission address value)							

- Response from Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	95H	00H	CS	16H
	New transmission address										

Note

- 1) No response when Slave is abnormal.

Change transmission speed

◇ It changes the transmission speed after it returns the response.

- Command from Master; Control code 17H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	17H	01H	Z	CS	16H
	Transmission address							Control code		Transmission speed (bit flag)		

Transmission speed (bit flag)	bit	Transmission speed [bps]
	Bit 7	38400
	Bit 6	19200
	Bit 5	9600
	Bit 4	4800
	Bit 3	2400
	Bit 2	1200
	Bit 1	unassigned
	Bit 0	unassigned

- Response from Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	97H	01H	Z	CS	16H
	Transmission address									Transmission speed (bit flag)		

Change password

- ◇ This changes the password.
- ◇ It is only available by pressing the <MODE> key (programming key).
- ◇ If the programming key is not pressed, there will be no response.
- ◇ To change the password, an authorisation level (PA0) should be defined, but only '0' is supported.

- Command from master; Control code 18H

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	18H	0CH
	Transmission address							Control code	

⇒
continue

⇒
Continue

DI0	DI1	DI2	DI3	PA	P0	P1	P2
34 3F 33 37 (Add 33H to 01 0C 00 04) (Only "0" is supported.)				Designate authorisation level (33H fix)	Designate the present password (P2: 33H fix)		

⇒
continue

⇒
continue

PAn	P0n	P1n	P2n	CS	16H
Authorisation level for password to change (33H fix)	New password (P2n: 33H fix)				

- Response from slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	18H	04H
	Transmission address								

⇒
continue

⇒
continue

PAn	P0n	P1n	P2n	CS	16H
Authorisation level for changed password (33H fix)	Changed password (P2n: 33H fix)				

Reset integral power

- ◇ This resets all integral power.
- ◇ To reset integral power, an operator's code should be defined, but this will not be stored and the code is fixed to '0'. It is only available only by pressing the <MODE> key (programming key).

- Command from Master; control code 1AH

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	1AH	08H	⇒
	Transmission address							Control code		continue

⇒		PA	P0	P1	P2	⇒
continue		Authorization level (33H fix)	Password (P2: 33H fix)			continue

⇒	C0	C1	C2	C3	CS	16H
continue	Operator's code (33H fix)					

- Response from Slave (normal)

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	9AH	00H	CS	16H
-----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----

Abnormal command from Slave

Control code (C); C0H (Response from slave is abnormal.) + Control code when error occurs.

68H	A0	A1	A2	A3	A4	A5	68H	C	01H	ERR	16H
								Control code		Error code (bit flag)	

Contents of error code	Bit flag	Contents
	Bit 7	Not support
	Bit 6	Not support
	Bit 5	Not support
	Bit 4	Not support
	Bit 3	Impossible to change transmission speed
	Bit 2	Password mistake
	Bit 1	No request data
	Bit 0	Other errors

Conditions for no response

The Slave does not respond under the following conditions:

- ◇ Parity error
- ◇ CS error
- ◇ Data length (L) does not match byte count
- ◇ Error on write or read of transmission address
- ◇ The programming key (<MODE> key) has not been pressed

Programming key

- ◇ Programming key is the <MODE> key.
- ◇ With every display, the settings can only be changed by pressing the <MODE> key.

9.5.2 Data list

Data identification				Name	Data format	Unit	Byte	Range	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
04	05	00	00	Transmission protocol	X	—	1	0:Mewtocol, 1:Modbus 2:DL/T645	R/W
			01	Transmission format	X	—	1	0:8-bit-odd, 1:8-bit- none 2:8-bit-even	R/W
			02	Stop bit	X	—	1	1, 2	R/W
			03	Response time	XX	ms	1	1 to 99	R/W
04	05	01	01	CT type (2 nd)	X	A	1	1, 5	R/W
			02	Primary side current of CT	XXXX	A	2	1 to 4000	R/W
			03	VT ratio	XXX.XX	—	3	100 to 60000	R/W
			09	Conversion rate (P)	XX.XX	—	2	0 to 9999	R/W
			0F	Conversion rate (-P)	XX.XX	—	2	0 to 9999	R/W
04	05	03	00	Auto-off	XX	min	1	0 to 99 (0: always ON)	R/W
			01	Luminance	X	—	1	1 to 5	R/W
			02	Auto display start	XX	min	1	0 to 99 (0: fix display item)	R/W
			03	Display cycle	XX	min	1	1 to 99	R/W
			04	Temperature correction value	XXX.X	°C	2	-100.0 to 100.0	R/W
00	01	00	00	Total integral active power	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	15			Integral active power (1)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	29			Integral active power (2)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	3D			Integral active power (3)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
00	0B	00	00	Total integral reactive power	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	1F			Integral reactive power (1)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	33			Integral reactive power (2)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	47			Integral reactive power (3)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
00	09	00	00	Total integral apparent power	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 to 999999.99	R
	1D			integral apparent power (1)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 to 999999.99	R
	31			integral apparent power (2)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 to 999999.99	R
	45			integral apparent power (3)	XXXXXX.XX	kVAh	4	0 to 999999.99	R

Data identification				Name	Data format	Unit	Byte	Range	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
00	02	00	00	Total integral export active power	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	16			Integral export active power (1)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	2A			Integral export active power (2)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
	3E			Integral export active power (3)	XXXXXX.XX	kWh	4	0 to 999999.99	R
00	0C	00	00	Total integral export reactive power	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	20			Integral export reactive power (1)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	34			Integral export reactive power (2)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
	48			Integral export reactive power (3)	XXXXXX.XX	kvarh	4	0 to 999999.99	R
02	03	00	00	Total instantaneous active power	XX.XXXX	kW	3	-79.999 to 79.999	R
		01		Instantaneous active power (1)	XX.XXXX	kW	3	-79.999 to 79.999	R
		02		Instantaneous active power (2)	XX.XXXX	kW	3	-79.999 to 79.999	R
		03		Instantaneous active power (3)	XX.XXXX	kW	3	-79.999 to 79.999	R
		FF		Instantaneous active power data block			12		
02	04	00	00	Total instantaneous reactive power	XX.XXXX	kvar	3	-79.999 to 79.999	R
		01		Instantaneous reactive power (1)	XX.XXXX	kvar	3	-79.999 to 79.999	R
		02		Instantaneous reactive power (2)	XX.XXXX	kvar	3	-79.999 to 79.999	R
		03		Instantaneous reactive power (3)	XX.XXXX	kvar	3	-79.999 to 79.999	R
		FF		Instantaneous reactive power data block			12		
02	05	00	00	Total instantaneous apparent power	XX.XXXX	KVA	3	0 to 99.9999	R
		01		Instantaneous apparent power (1)	XX.XXXX	KVA	3	0 to 99.9999	R
		02		Instantaneous apparent power (2)	XX.XXXX	KVA	3	0 to 99.9999	R
		03		Instantaneous apparent power (3)	XX.XXXX	KVA	3	0 to 99.9999	R
		FF		Instantaneous apparent power data block			12		

Data identification				Name	Data format	Unit	Byte	Range	R/W
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀						
02	01	01	00	Voltage 1	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		02		Voltage 2	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		03		Voltage 3	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		FF		Voltage data block			6		
02	0C	01	00	Line voltage 1-2	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		02		Line voltage 2-3	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		03		Line voltage 3-1	XXX.X	V	2	0 to 999.9	R
		FF		Line voltage data block			6		
02	02	01	00	Current 1	XXX.XXX	A	3	0 to 999.999	R
		02		Current 2	XXX.XXX	A	3	0 to 999.999	R
		03		Current 3	XXX.XXX	A	3	0 to 999.999	R
		FF		Current data block			9		
02	06	00	00	Power factor (average)	X.XXX		2	-1.000 to 1.000	R
		01		Power factor 1	X.XXX		2	-1.000 to 1.000	R
		02		Power factor 2	X.XXX		2	-1.000 to 1.000	R
		03		Power factor 3	X.XXX		2	-1.000 to 1.000	R
		FF		Power factor data block			8		
02	80	00	02	Frequency (average)	XX.XX	Hz	2	0 to 99.99	R
			07	Temperature	XX.X	°C	2	-99.9 to 99.9	R

* For signed data, the upper bit shows the sign. '0' shows plus and '1' shows minus.

9.6 Installing a USB driver

A USB driver (PowerMonitor_USB.inf) must be installed for connecting Power Monitor via USB communication.

- Once a USB driver has been installed, it is not necessary to install it again.
- If you change the port you are using, the driver must be installed again.

Turn on Power Monitor and connect Power Monitor to the PC via a USB cable.
After that, install the USB driver in accordance with your OS.



10. Specifications

10.1 Main unit

Rated supply voltage	100 to 240 V AC 100 to 300 V DC	
Rated frequency	50/60 Hz	
Nominal power consumption	Approx. 5 VA Approx. 3 W	(240 V AC at 25 °C) (240 V DC at 25 °C)
Inrush current	30 A or less	(240 V AC/DC at 25 °C)
Allowable supply voltage	85 to 264 V AC (85 to 110% of rated supply voltage)	
Allowable momentary power-off time	10ms	
Ambient temperature	Accuracy guarantee: -10 to +55 °C Operation: -25 to +55 °C Storage: -25 to +70 °C	
Ambient humidity	30 to 85 % RH (at 20 °C) non-condensing	
Breakdown voltage (initial)	Between the isolated circuits: 2000 V / 1 min	a) enclosure ⇔ all terminals b) between insulated circuits • power supply terminals ⇔ other terminals • measured current input terminals ⇔ other terminals
Insulation resistance (initial)	Between the isolated circuits: 100 MΩ or more	
Insulation	Basic insulation: 1.5 mm clearance / creepage distance	• RS485 terminals ⇔ other terminals
Vibration resistance	10 to 150 Hz (7.5 minutes/cycle) single amplitude: 0.075 mm (1 h on 3 axes)	
	10 to 55 Hz (1 minute/cycle) single amplitude: 0.0375 mm (1 h on 3 axes)	
Shock resistance	Min. 294 m/s ² (5 times on 3 axes)	

Specifications

Display method	LCD with backlight
Power failure memory method	Internal memory (overwrite 10^{10} or more)
Degree of protection	Front: IP51 Back: IP20
Sea level altitude	Under 2,000 m
Dimensions W/H/D	96 x 96 x 56 mm (without terminal block) 96 x 96 x 68 mm (with terminal block)
Weight	Approx. 450 g
Terminal connection	Cable conductor cross section
	Single wire 1 pc.: 0.13 to 4 mm ² (AWG26 to 12) Stranded cable 1 pc.: 0.2 to 4 mm ² (AWG24 to 12) Single wire/ stranded cable 2 pcs.: 0.13 to 2.1 mm ² (AWG26 to 14)
	Stripping length 7 mm
	Connection method Screw M2.5
	Tightening torque 0.4 to 0.5 Nm

10.2 Input specifications

Measured data		AC sine		
Phase/wire system		Single-phase two-wire (1P2W) (max.3 circuits) Single-phase three-wire (1P3W) Three-phase three wire (3P3W) Three-phase four-wire (3P4W) <div>(common)</div>		
Applicable power system		100 V system, 200 V system, 400 V system		
Measured frequency		50/60 Hz		
Sampling rate		Sampling	1.024 MHz (approx. 1.0 μs)	
		Data update	100 ms	
Voltage	Input voltage	1P2W	L-L	0-500 V AC
		1P3W	L-L L-N	0-500 V AC 0-250 V AC
		3P3W	L-L	0-500 V AC
		3P4W	L-L L-N	0-500 V AC 0-289 V AC
	Impedance	2 MΩ or more (L-N; V1/V2/V3 - Vn)		
	Resolution	0.01 V		
	Power consumption	Approx. 0.2 VA (L-N; V1/V2/V3 - Vn)		
	Accuracy ^{*1}	0.5 % *1.0 % for 3-1 voltage of 1P3W, 3P3W and line voltage of 3P4W.		
	VT ratio	1.00 to 600.00 (set with setting mode) *Voltage transformer (VT) is required when you measure a load with voltage over rated voltage. (Rated secondary voltage of VT is 110 V) *When it input direct, VT ratio is set to 1.00.		
Current	Input current (with CT)	Primary current: Secondary current:	4000 A or less 1 A or 5 A (set with setting mode)	
	Max. current	10 A (200 % of the rating)		
	Overload capacity	1000 % of the rating for 3 s		
	Resolution	0.001 A		
	Power consumption	Approx. 0.2 VA		
	Accuracy ^{*1}	0.5 % *1.0 % for 2(N)-phase of 1P3W and 2(S)-phase of 3P3W.		

Specifications

Power	Accuracy * ¹	1.0 %	Active power	Class 1 (IEC 62053-21)
			Reactive power	Class 2 (IEC 62053-23)
Temperature	Accuracy	±5.0 % (after ambient temperature correction with setting mode) *Passing 2 hours or more after energised.		

*¹ Without error of current transformers (CT) and voltage transformers (VT)
It measures from 0.1 % of CT secondary current.

10.3 Communication specifications

<RS485>

Interface		Conforming to RS485
Communication method		Half-duplex
Synchronous system		Synchronous communication method
Isolation status		Isolated with the internal circuits (basic insulation)
Protocol		MEWTOCOL, MODBUS(RTU), DL/T645-2007 ^{*1} (select with setting mode)
Number of connected unit		99 (max.) ^{*2}
Transmission distance		1200 m ^{*3}
Transmission speed		38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200bps (select with setting mode)
Transmission format	Data length	8 bit (fixed)
	Parity	Not available / odd number / even number (select with setting mode)
	Stop bit	1 bit, 2 bit (select with setting mode)

^{*1} MEWTOCOL is the protocol for PLC from Panasonic.
DL/T645 is the Chinese power-meter standard. Only DL/T645-2007 is supported.

^{*2} For a RS485 converter on the computer side, we recommend SI-35 and SI-35USB (from LINE EYE Co.,Ltd.). When using SI-35,SI-35USB or a PLC from our company (which can be connected up to 99 units), up to 99 can be connected. If using this system with other devices, up to 31 can be connected.

^{*3} Please check the current devices when some commercial devices with an RS485 interface are connected. The number of connected devices, transmission distance, and transmission speed may be different depending on the transmission line used.

< USB >

Electric specification	Conform to USB2.0 standard
Connector shape	USB series MiniB
Insulation method	Insulated to internal circuit
Transmission speed	12 Mbps (full speed)
Transmission function	Computer link (MEWTOCOL)

Note

- 1) Install the dedicated USB driver before using the USB port.

10.4 Self-diagnostic function

If an error occurs, the following will be displayed.

When several errors occur, [1] are indicated for the designated digits.

Indicator	Meaning	To recover	After recovery
00000001	Hardware breakdown	Change main unit due to the end of hardware	
00000100	Firmware update failure	Update again	Start with updating firmware
00100000	Internal program error	Power on again	Before the abnormal
10000000	Memory breakdown or crash *	Change main unit due to insufficient internal memory	

* Includes the possibility that the internal memory life has expired.

10.5 Power failure memory

Power Monitor stores the integrated electric power and working status to internal memory until the power supply is off (power failure guarantee).

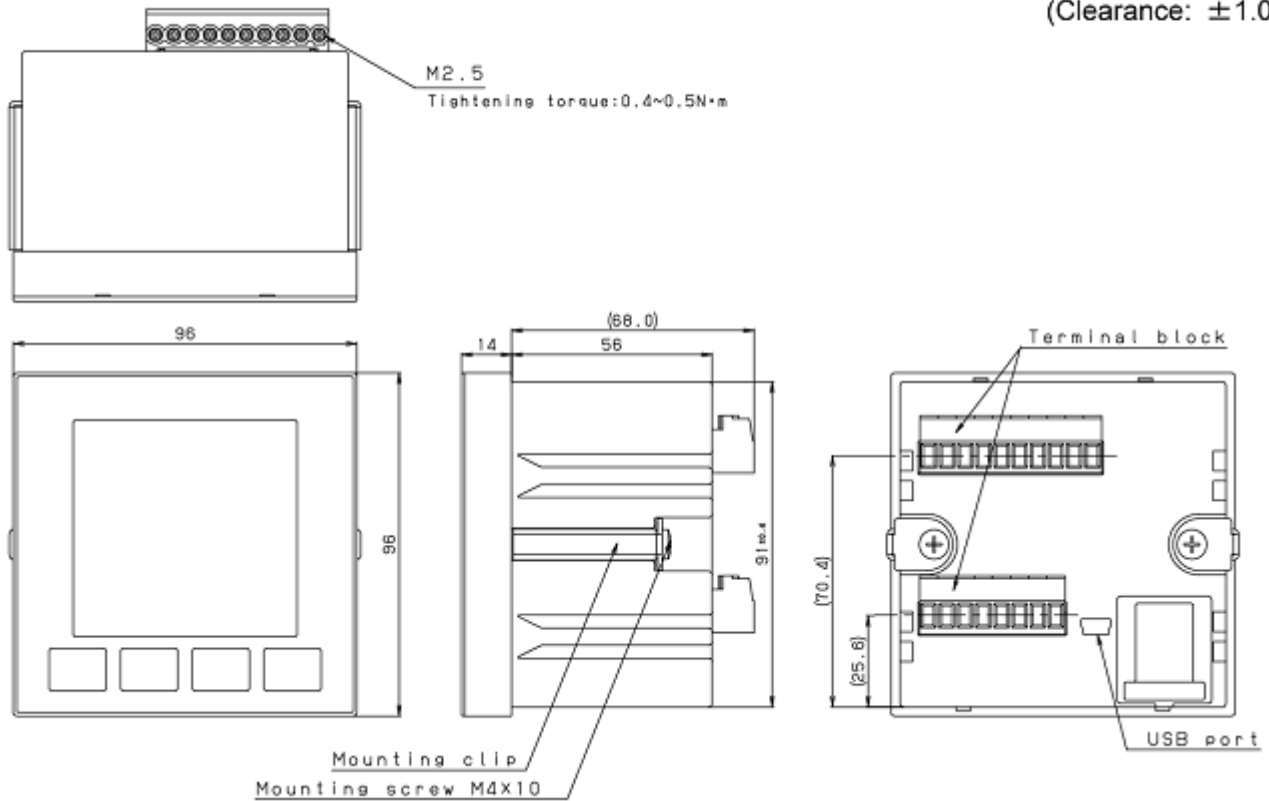
Each time a setting is changed, each setting value is stored to internal memory at the same time. Rewritable times are limited. Be especially careful when changing settings via communication.

11. Mounting

11.1 Dimensions

11.1.1 Main unit

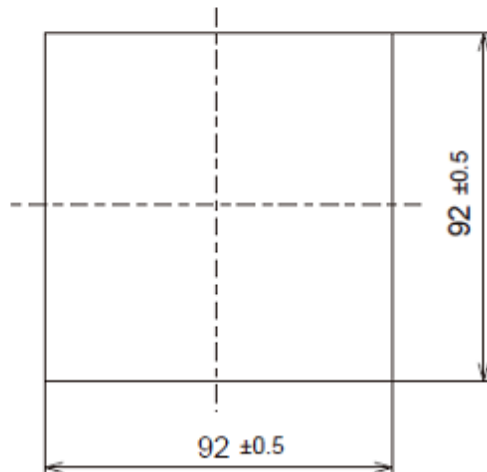
(Unit: mm)
(Clearance: ± 1.0)



11.2 Panel mounting

(Unit: mm)

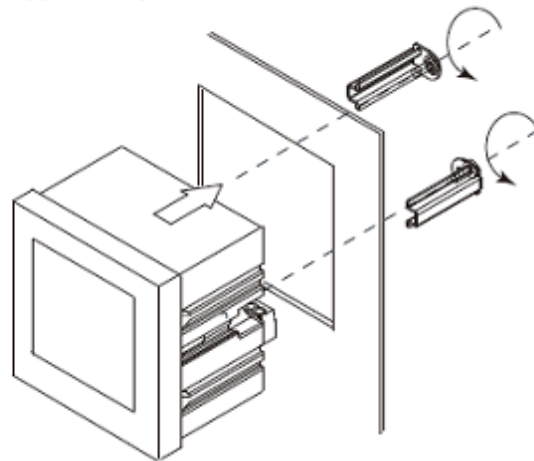
◆ Panel cut-out



Keep enough space for several mountings.
recommended space:
130mm the left, right, top and bottom
from center of the unit













◆ Panel mounting


















- 1) Remove the mounting clips from the unit.
 - 2) Insert the unit from the front of the panel.
 - 3) Attach the mounting clips at the both side of the case and secure in place with the screws.
(Tightening torque: approx. 0.2 to $0.3\text{N}\cdot\text{m}$)
- Applicable panel thickness: 1 to 5mm






<Indication on Power Monitor>

The alphabet is shown as below.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Value display											
Item indicator Top left											

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Value display											
Item indicator Top left											

	W	X	Y	Z
Value display				
Item indicator Top left				

www.weidmueller.com

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

PO Box 3030

32720 Detmold

Klingenbergstraße 16

32758 Detmold

Germany

Phone +49 (0) 5231 14-0

Fax +49 (0) 5231 14-2083

E-mail info@weidmuller.com

Internet www.weidmueller.com

Order number:

1435710000/01/05.13