NETZANALYSATOR

CVM-144 SERIE

(ab Version 6.11)

BEDIENUNGSANLEITUNG

(M98170101-06 / 03C)

© CIRCUTOR S.A.

INHALTSVERZEICHNIS NETZANALYSATOR CVM-144 Seite

1.- ÜBERPRÜFUNG BEI DER ANNAHME 2
2.- HAUPTCHARACTERISTIKEN 3
3.- MODELLE 5
4.- ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME 6
4.1.- Anschluss 6
4.2.- CVM-144 Klemmenbelegung der Versorgungsspannung 8
4.3.- CVM-144 Klemmenbelegung des Erweiterungsmoduls 9
4.4.- Anschlussschema für das CVM-144 14
5.- BETRIEBSWEISE 18
6.- PROGRAMMIERUNG (SET-UP Menü) 20
6.1.- Phase-Phase und Phase-Nullleiter Spannungen 21
6.2.- Einstellung der Spannungsanzeige 21
6.3.- Spannungswandlerverhältnis 22
6.4.- Primärseite des Stromwandlers 23
6.5.- Wandlerverhältnis für Nullleiter- und Erdschlussstrommessung 24
6.6.- Einstellung der Spitzenlastmessung 26
6.7.- Einstellung der Präferenzseite 27
6.8.- Einstellung der Abschaltzeit des Displays 27
6.9.- Löschen der Energiezähler 28
6.10.- Einstellung von THD oder D 29
6.11.- Zusätzliche Einstellungen bei Relaisausgängen (2 Relais) 30
6.12.- Zusätzliche Anzeige bei 4 - 20 mA Ein- und Ausgängen 37
7.- TECHNISCHE DATEN 42
8.- SICHERHEITSHINWEISE 44
9.- WARTUNG 44
10.- KUNDENDIENST 44
11.- KOMMUNIKATION CVM-144... 45
11.1.- Zu beachten! 45
11.2.- Anschluss RS-485 Schnittstelle an einen PC 46
11.3.- Anschluss der RS-232 Schnittstelle an einen PC 47
11.4.- MODBUS © Protokoll 48
12.- ANHANG A: Zweites SET-UP des CVM-144 54
12.1.- Konfigurierung der Kommunikation 54
12.2.- SET-UP sperren und freimachen 55
13.- ANHANG B: Einfügen einer Erweiterungskarte in das CVM-144 56

1.- ÜBERPRÜFUNG BEI DER ANNAHME

Dieses Handbuch soll als Hilfe beim Anschluss und Handhabung des Netzanalysators CVM-144 **(ab Version 6.11)** dienen und Ihnen helfen, sein ganzes Leistungspotential zu nutzen. Beim Empfang des Geräts überprüfen Sie bitte die folgenden Punkte:

(a) Das Gerät entspricht Ihrer Auftragsspezifizierung.

(b) Überprüfen Sie, dass das Gerät keine Transportschäden erlitten hat.

(c) Dass Sie die korrekte Bedienungsanleitung erhalten haben.

Dieses Handbuch enthält Informationen und Hinweise, die für ein korrektes Funktionieren und zum sicheren Einsatz des CVM-144 Netzanalysators zu beachten sind.

Vor dem ersten Anschluss überprüfen Sie bitte die folgenden Punkte:

(a) Versorgungsspannung: **siehe Etiquette auf der Rückseite des Geräts**

- ❑ **Standard**: **230 V a.c.** einphasig, Frequenz: 50 ... 60 Hz
- ❑ **SDC Modell : 24 .... 120 V d.c.**
- ❑ *Andere Versorgungsspannungen auf Anfrage.*

(b) Höchstspannung im Spannungsmesskreis:

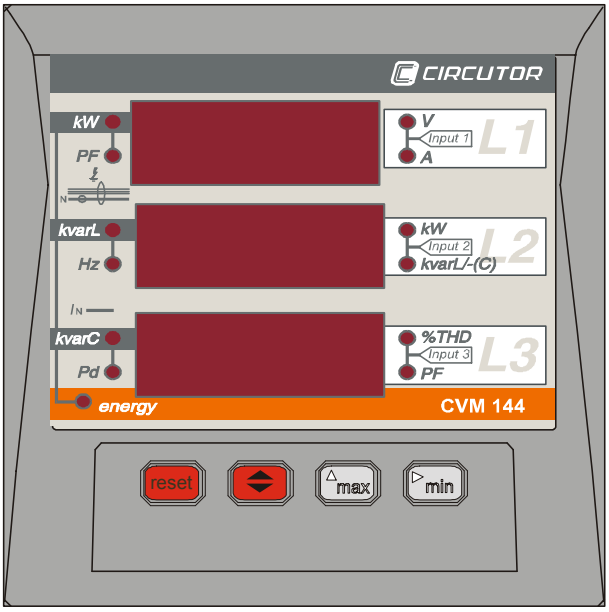
- ❑ **Standard**: **300 V a.c. Phase-Nullleiter / 520 V a.c. zw. Phasen**
- ❑ *Andere Modelle auf Anfrage.*

CVM144 – 110V Messung: 110 V a.c. Phase-Nullleiter /190 V a.c. Phase-Phase
CVM144 - 500V Messung: 500 V a.c. Phase-Nullleiter /866 V a.c. Phase-Phase

(c) Zulässiger Maximalstrom: gemäss Stromwandler In / 5 A a.c.

2.- HAUPTCHARACTERISTIKEN

Der **CVM-144** Netzanalysator ist ein programmierbares Messinstrument. Es bietet Ihnen eine Reihe von Messmöglichkeiten an, die in der Programmierphase eingestellt werden könnnen. Bevor Sie das Messgerät in Betrieb setzen, lesen Sie bitte aufmerksam die Kapitel **ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME** und **PROGRAMMIERUNG** durch und wählen Sie die geeignetste Weise aus, um die von Ihnen gewünschten Daten zu erhalten.



Das CVM-144 ist ein Instrument, das die wichtigsten elektrischen Parameter von gewerblichen Drehstromnetzen (abgeglichen oder unabgeglichen) misst, berechnet und anzeigt. Die Messung erfolgt über drei a.c. Spannungseingänge und drei a.c. Stromeingänge (über Stromwandler In / 5 A).

Mit Hilfe eines Prozessors werden folgende Parameter gleichzeitig gemessen:

Parameter	**Symbol**	**L1**	**L2**	**L3**	**Dreiphasen**
Spannung (Phase-Nullleiter)	*V*	x	x	x	
Spannung (Phase-Phase)	*V*	x	x	x	
Strom	*A*	x	x	x	xx
Frequenz	*Hz*	x			
Wirkleistung	*kW*	x	x	x	x
Blindleistung L	*kvarL*	x	x	x	x
Blindleistung C	*kvarL /**(-C)***	x	x	x	x
Scheinleistung	*kVA*				xx
Leistungsfaktor	*PF*	x	x	x	x
Cos φ					xx
Spitzenlast	*Pd*	x			
kW h	*energy*				x
kvarhL	*energy*				x
kvarhC	*energy*				x
Nullleiterstrom	I_N	x			
THD Spannung	*% THD- V*	x	x	x	
THD Strom	*% THD- A*	x	x	x	
Oberwellenströme (bis zur 15ten Oberwelle)		xx	xx	xx	
Analogeingänge	Input	x			
Erdschlussstrom	⚡	x			

Ablesbar: **x:** Display und Kommunikation **xx:** Kommunikation

Das CVM-144 zeigt die in der Tabelle genannten Parameter in drei LED-Displays mit je vier Ziffern an. Bis zu drei Parameter können gleichzeitig angezeigt werden.

ANDERE KENNZEICHEN

- Messgerät mit kleinen Abmessungen (144 x 144 mm) für Schalttafeleinbau.
- Effektivwertrichtige Messung.
- Speicherung der **Höchst- und Mindestwerte**.
- Energiemessung (über LED angezeigt).
- RS-232 oder RS-485 Schnittstelle für Kommunikation mit PC (optional).
- Spitzenlastmessung: kW, kVA, AIII oder Strom pro Phase.

3.- MODELLE

Code	Modell	Strommessung
7 70 551	CVM 144	Shunts
7 70 552	CVM 144-ITF	ITF isoliert

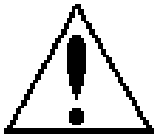
Code	Erweiterungsmodul	Schnittstelle	Relaisausgänge	Digitale Eingänge	Analoge Eingänge	Analoge Ausgänge	Messung Nullleiter und Erschlussstrom
7 70 570	Mod. CVM 144 C2		2				
7 70 571	Mod. CVM 144 C2 Analogue		2		3*	1*	
7 70 572	Mod. CVM 144 C2-Currents		2				X
7 70 569	Mod. CVM 144 C2 Digital		2	4			
7 70 573	Mod. CVM 144 RS485-C2	RS485	2				
7 70 574	Mod. CVM 144 RS485-C2 Analogue	RS485	2		3*	1*	
7 70 575	Mod. CVM 144 RS485-C2-Currents	RS485	2				X
7 70 579	Mod. CVM 144 RS485-C2 Digital	RS485	2	4			
7 70 576	Mod. CVM 144 RS232-C2	RS232	2				
7 70 577	Mod. CVM 144 RS232-C2 Analogue	RS232	2		3*	1*	
7 70 578	Mod. CVM 144 RS232-C2-Currents	RS232	2				X
7 70 580	Mod. CVM 144 RS232-C2 Digital	RS232	2	4			

*Optional 2 Analogeingänge und 2 Analogausgänge

Code	Kompletter Kit	Schnitt-stelle	Relais-ausgänge	Strommessung
7 70 591	CVM 144-ITF-RS485C2	RS-485	2	ITF isoliert

Jedes CVM-144 kann mit maximal einem Modul erweitert werden.

4.- ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME



Dieses Handbuch enthält Informationen und Hinweise, die für ein korrektes Funktionieren und zum sicheren Einsatz des Messgerätes zu beachten sind.

Kontinuierliche Messungen sind erst nach dem Einbau des CVMs in den Schaltschrank vorzunehmen.

Wenn das Gerät auf eine andere als die vorgesehene Weise verwendet wird, können die Sicherheitsvorrichtungen des Geräts beschädigt werden.

Wenn der Verdacht besteht, dass die Sicherheitsvorrichtungen des Geräts beschädigt sind (z.B. sichtbare äussere Schäden), dann muss das Gerät vom Netz genommen werden. Setzen Sie sich in diesem Fall bitte mit dem technischen Kundendienst in Verbindung.

4.1.- Anschluss

Vor dem ersten Anschluss überprüfen Sie bitte die folgenden Punkte:

a.- **Versorgungsspannung: siehe Eitquette auf der Rückseite des Geräts**

- ***Versorgungsspannung : Einphasig 230 V ~ (a.c.)***
  - *Frequenz : 50 - 60 Hz*
  - *Spannungstoleranz : - 10 % / + 15*
  - *Schaltleiste : Klemmen 1 - 2 (Spannungsversorgung)*
  - *Bürde : 5 VA*
- ***SDC Modell : 24.... 120 V d.c.***
  - *Spannungstolearanz : - 20 % / + 15*
  - *Schaltleiste : Klemmen 1 - 2 (Spannungsversorgung)*
  - *Verbrauch :* 2,2 W

b.- Höchstspannung im Spannungsmesskreis:

- ❑ **Standard : 300 V a.c. Phase-Nullleiter / 520 V a.c. Phase-Phase, 45 bis 65 Hz**
- ❑ Andere Modelle auf Anfrage :

CVM-144- 500 V Messung: 500 V a.c. Phase-Nullleiter/866 V a.c. Phase-Phase
CVM-144-110 V Messung: 110 V a.c. Phase-Nullleiter/190 V a.c. Phase-Phase

c.- Zulässiger Maximalstrom : Stromwandler In / 5 A a.c.

d.- Betriebsbedingungen :

- Temperaturbereich : -10 bis +50 ºC
- Luftfeuchtigkeit : 5 bis 95 % R.H. nicht kondensierend
- Höhe : unter 2000 m

e.- Sicherheit :

- Entwickelt für Schutzklasse III- 300 V a.c. nach (EN 61010).
- Schutz gegen elektrischen Schlag Klasse II Doppelisolierung.

<u>Einbau:</u> ⚠

Das Gerät wird in eine Schalttafel mit Ausschnitt 138^{+1} x 138^{+1} mm nach DIN 43 700 eingebaut. Alle elektrischen Anschlüsse befinden sich innerhalb des Schaltschranks.

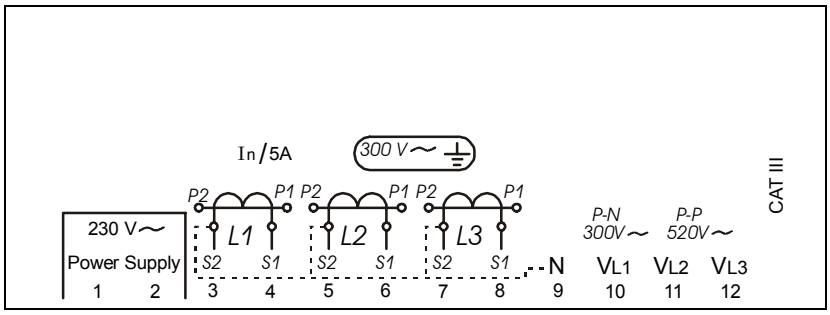
Beachten Sie, dass nach Anschluss des Geräts an den Klemmen gefährliche Ströme fliessen können und das Entfernen von Abdeckungen oder ähnlichem vermieden werden soll, damit Klemmen und Bauelemente unzugänglich bleiben. Das Messgerät erst nach Einbau in dem Schaltschrank zur Messung verwenden.

Das Messgerät wird an eine Versorgungsspannung über Sicherungen vom Typ gl (IEC 269) oder Typ M mit Werten zwischen 0.5 und 2 A angeschlossen. Ein Netzschalter sollte vorgesehen sein, um das Gerät vom Netz trennen zu können. Für den Versorgungs- und Spannungsmesskreis sind Kabel von mindestens 1 mm^2 zu verwenden.

Die Kabel an der Sekundärseite des Stromwandlers sollen mindestens 2,5 mm^2 haben.

4.2.- CVM-144 Klemmenbelegung der Versorgungsspannung

(siehe Etiquette auf der Rückseite)



Nr.	Klemmenbeschreibung
1	*Versorgungsspannung AL1
2	*Versorgungsspannung AL2
3	Strommessung IL1 S2
4	Strommessung IL1 S1
5	Strommessung IL2 S2
6	Strommessung IL2 S1

Nr.	Klemmenbeschreibung
7	Strommessung IL3 S2
8	Strommessung IL3 S1
9	Nullleiter
10	Messung VL1
11	Messung VL2
12	Messung VL3

<u>HINWEIS:</u> Die Klemmen 3, 5 und 7 sind intern mit Klemme 9 (Nullleiter) verbunden.

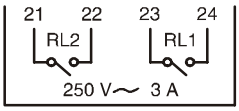
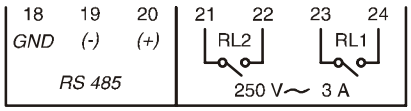
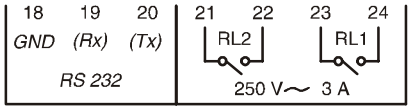
Bei dem **ITF** Modell sind die Stromeingänge **isoliert.**

*** Klemmenbelegung Modell SDC)**	
Nr.	Klemmenbeschreibung
1	*Versorgungsspannung + d.c.
2	*Versorgungsspannung – d.c.

4.3.- CVM-144 Klemmenbelegung des Erweiterungsmoduls

(siehe Etiquette auf der Rückseite)

4.3.1.- Basiserweiterungskarte (770 570, 770 573 und 770 576)

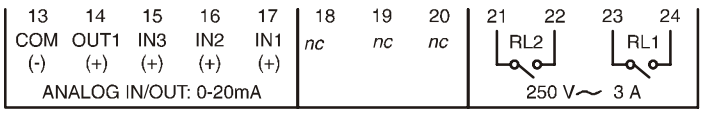
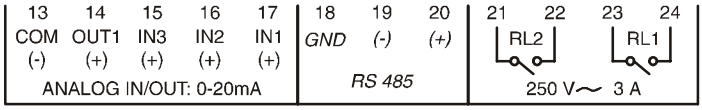
Beschreibung	Etiquette für Klemmen Erweiterungsmodul
Mod CVM 144 -C2 (Code: 770 570)	
Mod CVM 144 RS485-C2 (Code: 770 573)	
Mod CVM 144 RS232-C2 (Code: 770 576)	

Mod CVM 144 -C2 (Code: 770 570)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Nicht verwendet*
14	*Nicht verwendet*
15	*Nicht verwendet*
16	*Nicht verwendet*
17	*Nicht verwendet*
18	*Nicht verwendet*
19	*Nicht verwendet*
20	*Nicht verwendet*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS485-C2 (Code: 770 573)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Nicht verwendet*
14	*Nicht verwendet*
15	*Nicht verwendet*
16	*Nicht verwendet*
17	*Nicht verwendet*
18	*RS-485 (GND)*
19	*RS-485 (-)*
20	*RS-485 (+)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS232-C2 (Code: 770 576)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Nicht verwendet*
14	*Nicht verwendet*
15	*Nicht verwendet*
16	*Nicht verwendet*
17	*Nicht verwendet*
18	*RS-232 (GND)*
19	*RS-232 (Rx)*
20	*RS-232 (Tx)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

4.3.2.- Modul Analogeingänge (7 70 571, 7 70574 und 7 70577)

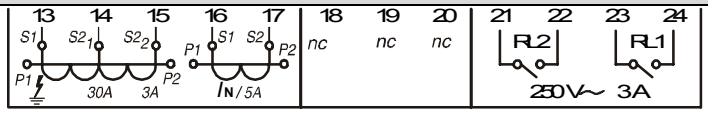
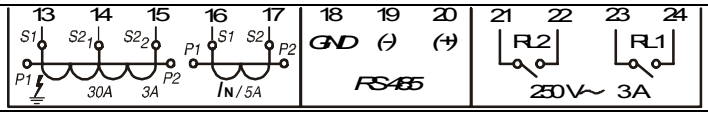
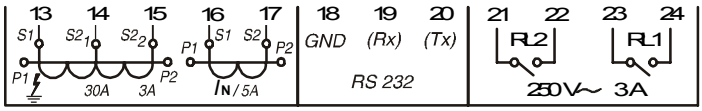
Beschreibung	Etiquette für Klemmen Erweiterungsmodul
Mod CVM 144 -C2-Analogue (Code: 7 70 571)	
Mod CVM 144 RS485-C2-Analogue (Code: 7 70 574)	
Mod CVM 144 RS232-C2-Analogue (Code: 7 70 577)	

Mod CVM 144 C2-Analogue (Code: 7 70 571)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol E/S 4-20 mA*
14	*4-20 mA Ausgang D/A1*
15	*4-20 mA Eingang A/D3*
16	*4-20 mA Eingang A/D2*
17	*4-20 mA Eingang A/D1*
18	*Nicht verwendet*
19	*Nicht verwendet*
20	*Nicht verwendet*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS485-C2-Analogue (Code: 7 70 574)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol E/S 4-20 mA*
14	*4-20 mA Ausgang D/A1*
15	*4-20 mA Eingang A/D3*
16	*4-20 mA Eingang A/D2*
17	*4-20 mA Eingang A/D1*
18	*RS-485 (GND)*
19	*RS-485 (-)*
20	*RS-485 (+)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS232-C2-Analogue (Code: 7 70 577)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol E/S 4-20 mA*
14	*4-20 mA Ausgang D/A1*
15	*4-20 mA Eingang A/D3*
16	*4-20 mA Eingang A/D2*
17	*4-20 mA Eingang A/D1*
18	*RS-232 (GND)*
19	*RS-232 (Rx)*
20	*RS-232 (Tx)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

4.3.3.- Modul Erschluss- und Nullleiterstrom (770 572, 770 575 und 770578)

Beschreibung	Etiquette für Klemmen Erweiterungkarte
Mod CVM 144 -C2-Currents (Code: 7 70 572)	
Mod CVM 144 RS485-C2-Currents (Code: 7 70 575)	
Mod CVM 144 RS232-C2-Currents (Code: 7 70 578)	

Mod CVM 144 C2-Currents (Code: 7 70 572)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	Erdschlussstrommessung S1
14	Erdschlussstrommessung S2 (30 A)
15	Erdschlussstrommessung S2 (3 A)
16	Nullleiterstrommessung S1
17	Nullleiterstrommessung S2
18	*Nicht verwendet*
19	*Nicht verwendet*
20	*Nicht verwendet*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

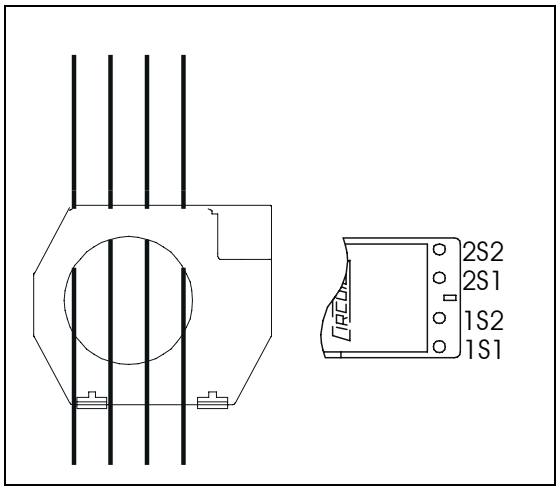
Mod CVM 144 RS485-C2-Currents (Code: 7 70 575)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	Erdschlussstrommessung S1
14	Erdschlussstrommessung S2 (30 A)
15	Erdschlussstrommessung S2 (3 A)
16	Nullleiterstrommessung S1
17	Nullleiterstrommessung S2
18	*RS-485 (GND)*
19	*RS-485 (-)*
20	*RS-485 (+)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS232-C2-Currents (Code: 7 70 578)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	Erdschlussstrommessung S1
14	Erdschlussstrommessung S2 (30 A)
15	Erdschlussstrommessung S2 (3 A)
16	Nullleiterstrommessung S1
17	Nullleiterstrommessung S2
18	*RS-232 (GND)*
19	*RS-232 (Rx)*
20	*RS-232 (Tx)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Hinweise:

- Zum Messen des Erdschlussstroms müssen Wander der Serie WG xx verwendet werden. Die Wandler werden je nach gewünschtem Messbereich an den 3 A oder 30 A Eingang angeschlossen.
- Zum Messen des Nullleiterstroms wird ein Stromwander .../5A verwendet.

- **Anschlussschema für WG Wandler (Erdschlussstrommessung)**



Ein Wandler der WG Serie kann für die Messung des Erdschlussstroms in den Bereichen 3 A oder 30 A verwendet werden, je nach benutzem Anschlussschema.

Der verwendete Stromeingang muss mit dem im Set-up eingestellten Stromeingang des Geräts übereinstimmen (6.5.2.-).

Je nach gewünscher Messung muss folgender Anschluss des CVM-144 durchgeführt werden :

Messung des Erdschlussstroms mit Maximalwert 3 A (30 mA ... 3 A)			
WG Wandler		**Mod CVM 144 ... -Currents**	
Klemme Nr.	Beschreibung	Klemme Nr.	Beschreibung
1S1 1S2 2S1 2S2	Messwindung S1 Messwindung S2 Nicht verwendet Nicht verwendet	13 15	Erdschlussmessung S1 Erdschlussmessung S2 (3 A)

Messung des Erdschlussstroms mit Maximalwert 30 A (300 mA ... 30 A)			
WG Wandler		**Mod CVM 144 ... -Currents**	
Klemme Nr.	Beschreibung	Klemme Nr.	Beschreibung
1S1 1S2 2S1 2S2	Messwindung S1 Messwindung S2 Nicht verwendet Nicht verwendet	13 14	Erdschlussmessung S1 Erdschlussmessung S2 (30 A)

4.3.4.- Modul digitale Eingänge (770 569, 770 579 und 770 580)

Beschreibung	Etiquetten für Klemmen Erweiterungskarte
Mod CVM 144 -C2-Digital (Code: 770 569)	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 COM IN4 IN3 IN2 IN1 RL2 RL1 (-) (+) (+) (+) (+) DIGITAL INPUT: 24 V⎓ 6 mA 250 V~ 3 A
Mod CVM 144 RS485-C2-Digital (Code: 7 70 579)	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 COM IN4 IN3 IN2 IN1 GND (-) (+) RL2 RL1 (-) (+) (+) (+) (+) DIGITAL INPUT: 24 V⎓ 6 mA RS 485 250 V~ 3 A
Mod CVM 144 RS232-C2-Digital (Code: 7 70 580)	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 COM IN4 IN3 IN2 IN1 GND (Rx) (Tx) RL2 RL1 (-) (+) (+) (+) (+) DIGITAL INPUT: 24 V⎓ 6 mA RS 232 250 V~ 3 A

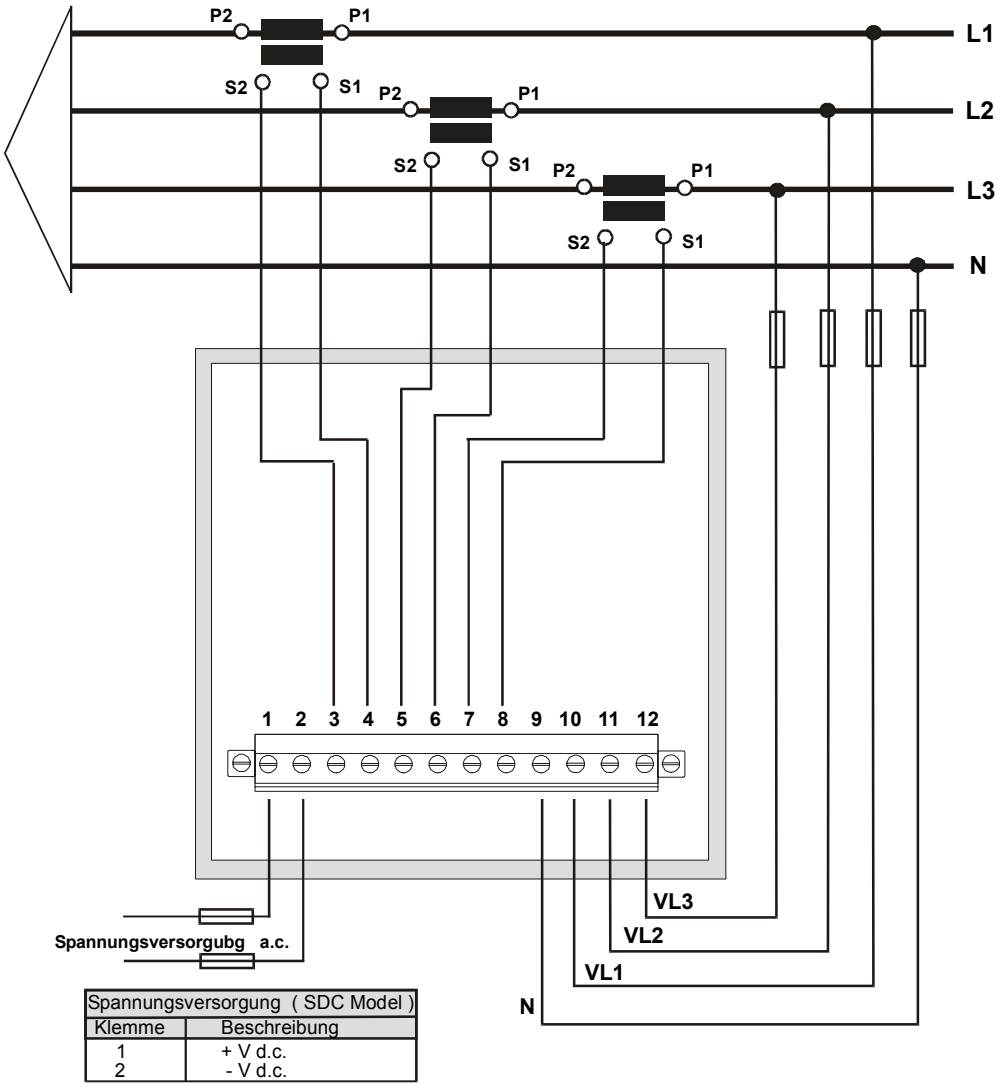
Mod CVM 144 C2-Digital (Code: 7 70 569)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol digitale Eingänge*
14	*Digitaler Eingang IN4*
15	*Digitaler Eingang IN3*
16	*Digitaler Eingang IN2*
17	*Digitaler Eingang IN1*
18	*Nicht verwendet*
19	*Nicht verwendet*
20	*Nicht verwendet*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS485-C2-Digital (Code: 7 70 579)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol digitale Eingänge*
14	*Digitaler Eingang IN4*
15	*Digitaler Eingang IN3*
16	*Digitaler Eingang IN2*
17	*Digitaler Eingang IN1*
18	*RS-485 (GND)*
19	*RS-485 (-)*
20	*RS-485 (+)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

Mod CVM 144 RS232-C2-Digital (Code: 7 70 580)	
Nr.	Klemmenbeschreibung
13	*Pol digitale Eingänge*
14	*Digitaler Eingang IN4*
15	*Digitaler Eingang IN3*
16	*Digitaler Eingang IN2*
17	*Digitaler Eingang IN1*
18	*RS-232 (GND)*
19	*RS-232 (Rx)*
20	*RS-232 (Tx)*
21	*Relaisausgang RL2*
22	*Relaispol RL2*
23	*Relaisausgang RL1*
24	*Relaispol RL1*

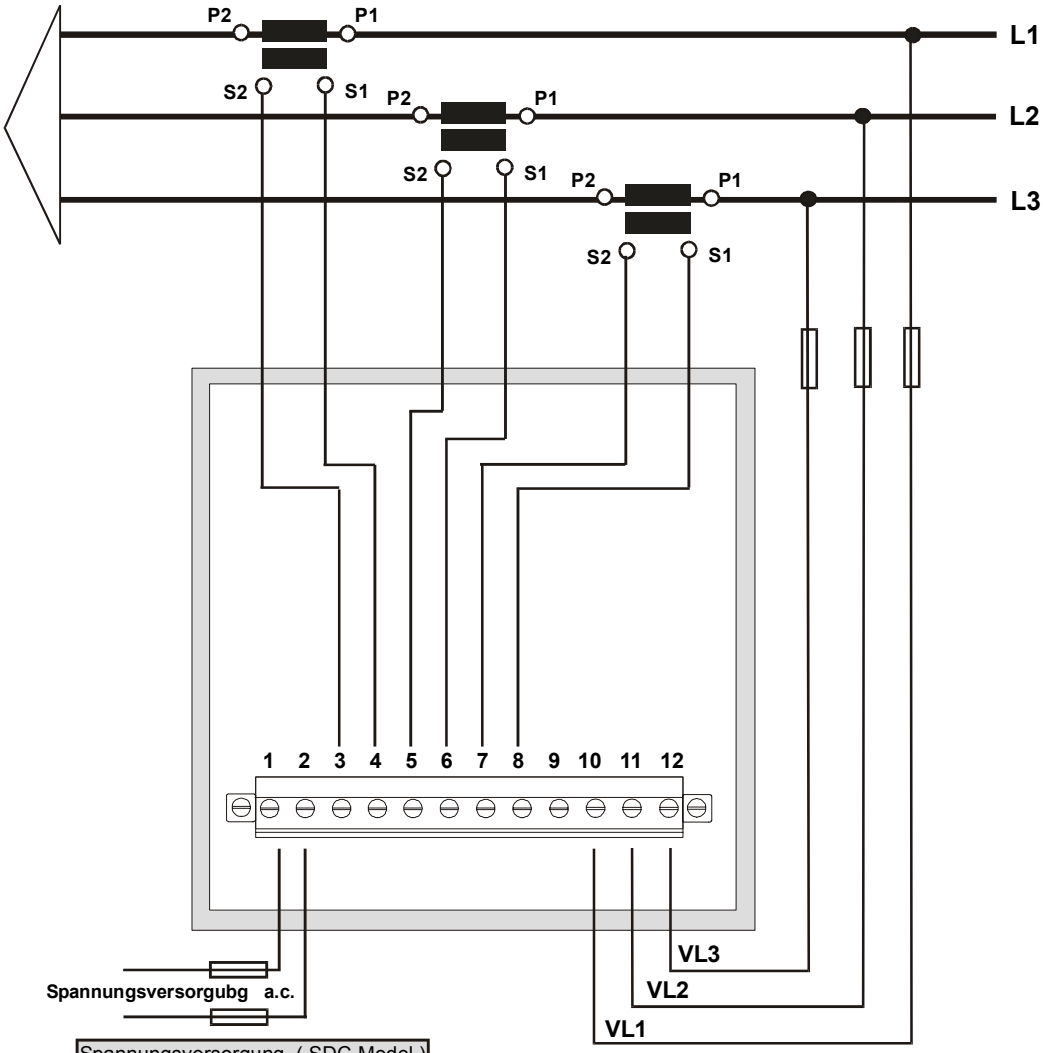
4.4.- Anschlussschema für das CVM-144

a.- Dreiphasen-Niederspannungsnetz - 4 Leiter :



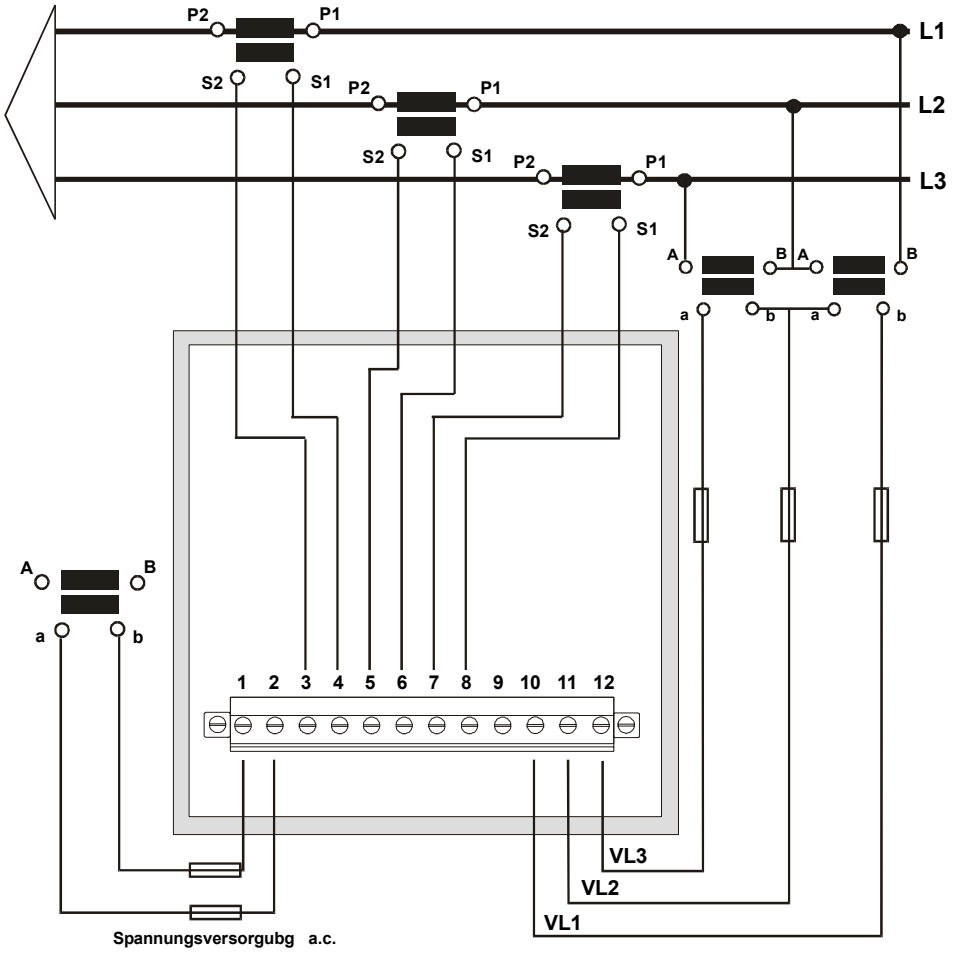
Spannungsversorgung (SDC Model)	
Klemme	Beschreibung
1	+ V d.c.
2	- V d.c.

b.- Dreiphasen-Niederspannungsnetz – 3 Leiter :



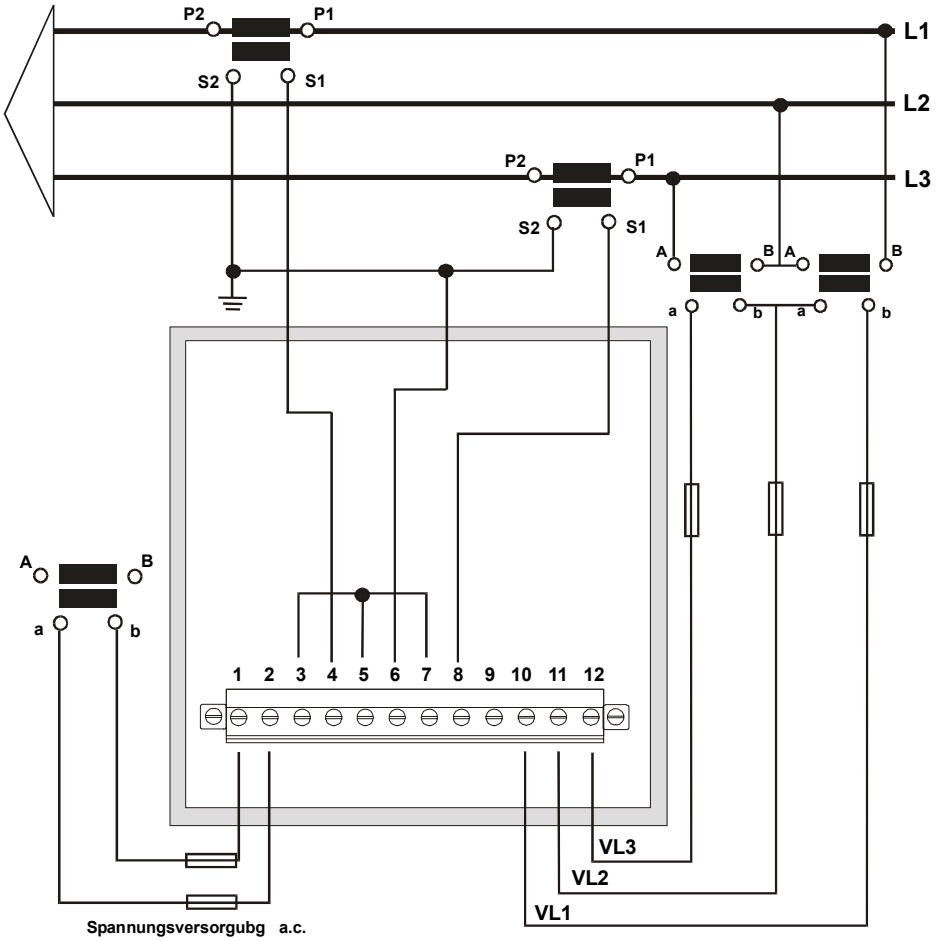
Spannungsversorgung (SDC Model)	
Klemme	Beschreibung
1	+ V d.c.
2	- V d.c.

c.- Dreiphasennetz - 3 Leiter (2 Spannungs- und 3 Stromwandler):



Spannungsversorgung (SDC Model)	
Klemme	Beschreibung
1	+ V d.c.
2	- V d.c.

d.- Dreiphasennetz - 3 Leiter (2 Spannungs- und 2 Stromwandler):



Spannungsversorgung (SDC Model)	
Klemme	Beschreibung
1	+ V d.c.
2	- V d.c.

WICHTIGER HINWEIS! Wenn Leistung = -0.01 für eine der drei Phasen angezeigt wird und die Spannungen und Ströme nicht Null sind, dann folgende Punkte überprüfen:

- Stimmen die Phasen in Spannung und Strom überein?
- Polarität richtig? Wenn nicht, Anschluss des Stromwanders vertauschen.

5.- BETRIEBSWEISE

Das Gerät hat drei LED Displays. Jedes Display hat zusätzlich eine rote LED Anzeige. Diese LED gibt den gegenwärtig im Display angezeigen Parameter an.

Wenn das CVM-144 ans Netz geschaltet wird, dann werden auf 2 Displays die Programmversion und die Hardwarekonfiguration angezeigt.

Sollte im Display “EEPr Err.” angezeigt werden, dann liegt ein Problem in der Hardware vor. In diesem Fall setzen Sie sich bitte mit dem Kundendienst in Verbindung.

Nach wenigen Sekunden ist das Gerät messbereit und zeigt den Wert eines der eingestellten Parameter. Eine LED gibt den gerade gezeigten Parameter an.

Die verschiedenen Messwerte werden im Display durch Drücken der Taste angezeigt. Die LEDs auf der rechten und linken Seite geben den jeweils angezeigten Parameter an.

Wenn die erste rote LED leuchtet, bedeutet das, dass die Werte der SPANNUNG im Display gezeigt werden. Die Spannungswerte der Phase L1 (V1), der Phase L2 (V2) und der Phase L3 (V3) können abgelesen werden.

Wenn die Taste " " erneut gedrückt wird, dann leuchtet die nächste LED auf, was bedeutet, dass jetzt auf dem Display die Werte des STROMS in jeder Phase angezeigt werden.

Wenn wieder die Taste " " gedrückt wird, dann leuchtet die nächste LED auf, und gibt den nächsten angezeigten Parameter an, usw.

max **min**

Wenn die Taste "**max**" oder "**min**" gedrückt wird, dann erscheint der Maximal- oder Minimalwert des gerade gezeigten Parameters auf dem Display.

Die Maximal- und Minimalwerte erscheinen nur, wenn die Tasten "**max**" oder "**min**" gedrückt sind. Nach Loslassen der Tasten erscheinen in 5 Sekunden wieder die Augenblickswerte.

Wenn die Maximal- oder Minimalwerte angezeigt werden, dann wird dies durch Blinken der LEDs angedeutet.

reset

Wenn die Taste "**reset**" gedrückt wird, dann führt das Gerät einen Neustart durch. Ein Neustart ist dem Aus- und Anschalten des Geräts gleichwertig. Die Maximal- und Minimalwerte werden aus dem Speicher gelöscht.

Wenn im Set-up Mode die Taste "**reset**" gedrückt wird, wird je nach Fortschritt der Programmierung das Set-up ohne Speicherung der Änderungen verlassen und ein Neustart des Geräts wird durchgeführt.

6.- PROGRAMMIERUNG (SET-UP Menü)

Das Set-up des CVM-144 erfolgt über die Einstellung mehrerer SET-UP Optionen.

☞ Um in das **Programmierungs-Menü** zu gelangen, müssen die Tasten **MAX** & **MIN** gleichzeitig gedrückt werden.

Beim Aufruf des **SET-UP** wird für wenige Sekunden entweder "**SET-UP unlo** " (1) oder "**SET-UP loc"** (2) angezeigt.

(1) ***Set-up UNLO*** *(SET-UP frei) : im SET-UP Menü können die Konfigurationsparameter angezeigt und verändert werden.*

(2) ***Set-up LOC*** *(SET-UP gesperrt) : im SET-UP können die Konfigurationsparameter angezeigt, aber nicht verändert werden.*

Innerhalb des SET-UPs werden mit Hilfe verschiedener Tasten die gewünschten Optionen und Werte eingestellt.

- Die Taste [⇕] bestätigt den Wert und geht zum nächsten Menüpunkt.
- Mit der Taste **MAX** kann man zwischen verschiedenen Optionen wählen, oder man kann eine einzugebene Ziffer erhöhen.
- Mit der Taste **MIN** bewegt man den Kursor zwischen den Ziffern.

Die verschiedenen Menüpunkte erschienen in folgender Reihenfolge:

1. Einstellung von Phase-Nullleiter oder Phase-Phase Spannung.
2. Format der Spannungsanzeige
3. Spannungswandlerverhältnis
4. Primärseite des Stromwandlers: 1 bis 10000 A
5. Wandlerverhältnis bei Messung von Nullleiter- und Erdschlussstrom.
6. Einstellung für Spitzenlastmessung
7. Auswahl der Präferenzseite
8. Zeit des automatischen Abschaltens des Displays
9. Energiezähler löschen
10. Einstellung der Oberschwingungsmessung: d% oder THD%
11. Einstellung der Alarme : Digitale Ausgänge
12. Einstellung der analogen Aus- und Eingänge

6.1.- Phase-Phase und Phase-Nullleiter Spannungen

Nach der Anzeige "**set**" erscheinen auf dem Display die Spannungsparameter der drei Phasen L1, L2 und L3.

U1 U2 U3	oder	U12 U23 U31

- Phase-Nullleiter Spannung: U1, U2, U3
- Phase-Phase Spannung: U12, U23, U31

a) Durch Drücken der Taste "**max**" erscheinen beide Spannungsparameter abwechselnd auf dem Display.

b) Wenn der gewünschte Parameter auf dem Display erscheint, dann zum Bestätigen die Taste "⇕" drücken. Anschliessend erscheint die nächste Set-up Einstellung.

6.2.- Einstellung der Spannungsanzeige

In diesem Set-up Menü kann der Anwender einstellen, ob die Spannung mit Dezimalziffer oder ohne Dezimalziffer angezeigt werden soll.

SEt Udec no	oder	SEt Udec YES
Keine Dezimale		1 Dezimalziffer

c) Durch Drücken der Taste "**max**" erscheinen beide Einstellmöglichkeiten abwechselnd auf dem Display.

d) Wenn die gewünschte Einstellung auf dem Display erscheint, dann zum Bestätigen die Taste "⇕" drücken.

6.3.- Spannungswandlerverhältnis

6.3.1.- Primärseite des Spannungswandlers

Auf dem Display erscheint die Anzeige "SET U P" und fünf freie Zifferstellen, in denen die **Primärseite des Spannungswandlers** eingegeben wird.

```
SET U
P  - -
  - - -
```

a.- Um den Wert der aufblinkenden Ziffer einzugeben oder zu erhöhen, wird mehrmals die Taste "**max**" gedrückt.

b.- Wenn der im Display dargestellte Wert richtig ist, dann die Taste "**min**" drücken, um zur Einstellung der nächsten Ziffer überzugehen.

c.- Beim Einstellen der letzten Ziffer gelangt man beim Drücken der Taste "**min**" wieder zum Anfang und die Werte können erneut verändert werden.

d.- Durch Drücken von "⇕" gelangt man zum nächsten Set-up Menü.

Hinweis: Der Maximalwert, der für das Spannungswandlerverhältnis eingeben werden kann, hängt vom Messbereich des Geräts ab **(siehe dazu die Angaben der Etiquette auf der Rückseite des Geräts**).

MESSBEREICH	MAXIMALWERT
110 V~	99,999
300 V~	70,000
500 V~	40,000

- Falls ein zu grosser Wert eingestellt und durch die Taste "⇕" bestätigt wird, dann blinkt die Anzeige auf und der vorige Wert behält seine Gültigkeit.

6.3.2.- Sekundärseite des Spannungswandlers

Es erscheint die Anzeige zum Einstellen der drei Ziffern der Sekundärseite des Spannungwandlers.

```
SET U
S
  - - -
```

Die Einstellung erfolgt wie im vorigen Abschnitt beschrieben:

- Taste "**max**": Bei jedem Drücken der Taste wird der Wert der aufblinkenden Ziffer erhöht.
- Taste "**min**": Beim Drücken der Taste wird der Wert bestätigt und die nächste Ziffer kann eingestellt werden.
- Durch Drücken von "⇕" gelangt man zum nächsten Set-up Menü.

Wenn das CVM-144 direkt ans Netz (ohne Spannungswandler) angeschlossen wird, dann muss der Wert der Primär- und Sekundärseite identisch sein, zum Beispiel 00001/001.

6.4.- Primärseite des Stromwandlers

Auf dem Display erscheint "SET A P" und fünf freie Zifferstellen, um die Primärseite des Stromwandlers einzustellen.

```
SET A
P  - -
  - - -
```

☞1 A ... 10.000 A

a) Um den Wert der blinkenden Ziffer einzustellen oder zu erhöhen, wird mehrmals die Taste "**max**" gedrückt.

b) Wenn der Wert der Ziffer richtig ist, dann die Taste "**min**" drücken, um zur nächsten Ziffer überzugehen.

c) Beim Einstellen der letzten Ziffer gelangt man beim Drücken der Taste "**min**" wieder zum Anfang und die Werte können erneut verändert werden.

d) Um zum nächsten Set-up Menü zu gelangen, die Taste"⇕" drücken.

HINWEISE:

- Es besteht folgende Einschränkung auf den Wert der Primärwicklung des Stromwandlers: Der Wert der Primärwicklung darf maximal so gross sein, dass das Produkt aus Primärwicklung des Spannungswandlers und Primärwicklung des Stromwandlers den Wert 20.000.000 nicht überschreitet.
- Die Sekundärseite des Stromwandlers ist nicht programmierbar. Sie ist auf den Wert 5 A (... / 5 A a.c.) festgelegt.

6.5.- Wandlerverhältnis für Nullleiter- und Erdschlussstrommessung

Dieses Set-up Menü erscheint nur dann, wenn das CVM-144 mit einem Modul (770 572, 770 575 und 770 578) für die Messung des Nullleiter- und Erdschlussstroms ausgestattet ist.

6.5.1.- Primärseite des Stromwandlers für Nullleiterstrommessung (I_N)

Auf dem Display erscheint die Anzeige "A_n P" und fünf freie Ziffern, in die die Primärsteite des Stromwandlers für die Nullleitermessung eingegeben wird.

```
A_n
P  - -
   - - -
```

☜1 A ... 10.000 A

a) Um den Wert der blinkenden Ziffer einzustellen oder zu erhöhen, wird mehrmals die Taste "**max**" gedrückt.

b) Wenn der Wert der Ziffer richtig ist, dann die Taste "**min**" drücken, um zur nächsten Ziffer überzugehen.

c) Beim Einstellen der letzten Ziffer gelangt man beim Drücken der Taste "**min**" wieder zum Anfang und die Werte können erneut verändert werden.

d) Um zum nächsten Set-up Menü zu gelangen, die Taste"[⇕]" drücken.

HINWEISE:

- Die Sekundärseite des Stromwandlers ist nicht programmierbar. Sie ist auf den Wert 5 A (... / 5 A a.c.) festgelegt.

6.5.2.- Erdschlussstrommessbereich: 3 A oder 30 A

Auf dem Display erscheint die Anzeige "SET A_L", um den Wert für den Messbereich des angeschlossenen WG Wandlers einzugeben.

Die Werte 3 A oder 30 A sind möglich. Der eingegebene Wert muss mit dem Anschluss des Messwandlers an den entsprechenden Eingang des CVM-144 übereinstimmen.

SEt A_L - - -

☞3 A oder 30 A

a) Um einen der beiden Werte des Messbereichs auszuwählen, wird die Taste "**max**" gedrückt.

b) Um zur nächsten Set-up Einstellung zu gelangen, die Taste"⇕" drücken.

HINWEISE:

- Zur Messung des Erdschlussstroms müssen Wandler der Serie WG wendet werden. Diese Wander können an den 3 A oder 30 A Eingang des CVM-144 angeschlossen werden, je nach gewünschtem Messbereich.
- Zur Messung des Nullleiterstroms ist ein Stromwandler mit .../5A erforderlich.

6.6.- Einstellung der Spitzenlastmessung

Nach Drücken von "⬍" erscheinen folgende Anzeigen auf dem Display:

1.- ZU KONTROLLIERENDER PARAMETER ("Pd Code xx")

Keiner		**00**
Dreiphasige Wirkleistung	kW III	**16**
Dreiphasige Scheinleistung	kVA III	**34**
Dreiphasenstrom	AIII	**36**
Strom einer Phase	A1 – A2 – A3	**A-PH**

Der Wert der im programmierten Zeitraum integrierter Leistung.

2.- INTEGRATIONSZEIT (**1 bis 60 Minuten**) ("Pd Per xx")

3.- LÖSCHEN DES GESPEICHERTEN HÖCHSTWERTES

("CLr Pd xx") **NO** oder **YES**

Programmierung:

- Taste "**max**": Auswahl unter den gegebenen Optionen.
- Taste "**min**": bestätigt die blinkende Ziffer und geht zur nächsten über (nur für die Option " Pd Per xx")
- Um zur nächsten Set-up Einstellung zu gelangen, die Taste"⬍" drücken.

Wenn man keine Änderungen vornehmen will, drückt man dreimal hintereinander die Taste Display "⬍", ohne dabei Werte zu verändern.

6.7.- Einstellung der Präferenzseite

Diese Option erlaubt die Wahl zwischen **fester oder rotierender Anzeige.**

a) **Feste Anzeige**: Es wird die Anzeige ausgewählt, die gezeigt wird, wenn das CVM-144 an das Netz geschaltet oder ein Reset durchgeführt wird.

b) **Rotierende Anzeigen**: alle 5 s wird von einer Anzeige auf die nächste gewechselt.

Die gewählte Option wird durch das Aufleuchten der LEDs kenntlich gemacht:

SET
dEF
PAGE

- Taste "**max**": ändern der gewählten Anzeige. Die LEDs des jeweiligen Parameters leuchten. Wenn die Option rotierende Seiten eingestellt ist, dann leuchten alle LEDs.

- Mit der Taste "⬍" die Einstellung bestätigen.

6.8.- Einstellung der Abschaltzeit des Displays

In diesem Set-up Menü wird die Zeit eingestellt, nach der das CVM sein Display abschaltet, wenn keine Tasten mehr gedrückt wurden (Energiesparmodus).

dISP
OFF
05

→ Displayabschaltzeit (Minuten)

Wenn das Display abgeschaltet ist, dann wird dies durch einen blinkenden Punkt an der unteren linken Seite des CVMs angezeigt. Das Display wird bei Drücken irgendeiner Taste automatisch wieder angeschaltet.

- Taste "**max**": ändert den blinkenden Wert.
- Taste "**min**": bestätigen und Übergang zur nächsten Einstellung.

6.9.- Löschen der Energiezähler

Auf dem Display erscheint "CLR ENER no" (Energiezähler löschen).

- Taste **"max"**: einstellen von "YES" oder "NO".
- Taste "⬍": bestätigen und Übergang zur nächsten Einstellung.

Anzeige des Displays:

Wenn einer der Energieparameter programmiert ist (kWh, kvarhL oder kvarhC), wird dieser folgendermassen dargestellt:

⬍	kWh
max	MWh
min	Wh

Beispiel: Der Stand des Energiezählers mit dem Wert 32.534,810 kWh wird im Display folgendermassen angezeigt:

3 2	MWh
2 5 3 4	kWh
8 1 0	Wh

⬍	2534 kWh
max	32 MWh
min	810 Wh

Hinweis: Der Maximalwert eines Energiezählers ist **999.999.999 Wh.** Wenn also **1 GWh** erreicht wird, fängt der Zähler wieder bei Null an.

6.10.- Einstellung von THD oder D

SET dHAR **d**	oder	SET dHAR **Thd**

Die Oberwellenmessung kann über einen der zwei Parameter erfolgen:

a) **d %** : Oberwellengehalt bezogen auf die Grundwelle.

b) **Thd %** : Oberwellengehalt bezogen auf den Effektivwert (RMS).

Der gewählte Parameter wird auf dem Display angezeigt.

- Um einen der beiden Parameter auszuwählen, die Taste "**max**" drücken.
- Mit der Taste "⇕" die Einstellung bestätigen.

Nach dieser Einstellung ist das Set-up abgeschlossen. Alle Einstellungen und Änderungen werden in den Speicher übernommen und das CVM-144 geht in den Messmodus über.

6.11.- Zusätzliche Einstellungen bei Relaisausgängen (2 Relais)

Ein CVM-144...C2 mit Relaisausgängen kann für folgende Betriebsweisen eingestellt werden:

A.- **Impulse für Energie in kWh oder kvarh (ENERGIE).** Es kann der Wert des Energieverbrauchs programmiert werden, der einem Impuls (Dauer 0,5 Sek.) entspricht: kW.h / 1 Energieimpuls oder kvar.h / 1 Energieimpuls.

B.- **ALARM Vorraussetzungen**: Für jedes Relais wird der zu überwachende Parameter, der Höchstwert, der Mindestwert und die Verzögerung programmiert.

Auf dem Display des CVM-144 erscheint folgende Angabe:

OUT 1 CODE 00	RELAIS 1 ☞ Parameter Nr. (1)

☞ *Je nach gewählter Variable gelten nun die Abschnitte a.- oder b.-*

☑ Wenn keine Variable programmiert wird, dann bei Par.-Nr.= 00 eingeben.

Parameter	**Symbol** Phase L1	**Code**	**Symbol** Phase L2	**Code**	**Symbol** Phase L3	**Code**
Einfache Spannung	V 1	01	V 2	06	V 3	11
Strom	A 1	02	A 2	07	A 3	12
Wirkleistung	kW 1	03	kW 2	08	kW 3	13
Scheinleistung induktiv/ kapazitiv	kvarL 1 kvarC 1	04	kvarL 2 kvarC 2	09	kvarL 3 kvarC 3	14
Leistungsfaktor	PF 1	05	PF 2	10	PF 3	15
% THD V	THD V1	25	THD V2	26	THD V3	27
% THD A	THD A1	28	THD A2	29	THD A3	30

Parameter	Symbol	Code	Parameter	Symbol	Code
Dreiphasige Wirkleistung	kW III	16	Dreiphasiger cos φ	Cos φ	19
Dreiphasige ind. Scheinleistung	kvarL III	17	Dreiphasiger Leistungsfaktor	PF III	20
Dreiphasige kap. Scheinleistung	kvarC III	18	Frequenz	Hz	21
Wirkenergie	kWh	31	Zusg. Spannung L1- L2	V 12	22
Blindenergie (induktiv)	kvarh. L	32	Zusg. Spannung L2 - L3	V 23	23
Blindenergie (kapazitiv)	kvarh. C	33	Zusg. Spannung L3 - L1	V 31	24
Dreiphasige Scheinleistung	kVA III	34			
Spitzenlast	Pd	35	Spitzenlast (L1)	Pd	35*
Dreiphasiger Strom	AIII	36	Spitzenlast (L2)	Pd	42*
Nullleiterstrom	I_N	37	Spitzenlast (L3)	Pd	43*
Analoger Eingang 1	Input 1	38			
Analoger Eingang 2	Input 2	39			
Analoger Eingang 3	Input 3	40			
Erdschlussstrom	⏚	41			

* Diese Parameter sind nur verfügbar, wenn die Spitzenlast in Strom pro Phase programmiert worden ist.

Zusätzlich gibt es Parameter, die sich auf alle 3 Phasen beziehen. Bei diesen Parametern wird der Alarm aktiviert, wenn die Alarmbedingung in einer der Phasen erfüllt ist.

Parameter	Symbol	Code
Einfache Spannungen	V1 oder V2 oder V3	90
Ströme	I1 oder I2 oder I3	91
Wirkleistungen	kW1 oder kW2 oder kW3	92
Scheinleistungen	kvar1 oder kvar2 oder kvar3	93
Leistungsfaktoren	PF1 oder PF2 oder PF3	94
Zusg. Spannungen	V12 oder V23 oder V31	95
% THD V	THDV1 oder THDV2 oder THDV3	96
% THD I	THDI1 oder THDI2 oder THDI3	97

a.- Wenn ein <u>ENERGY</u> Parameter gewählt ist: kWh (31), kvarhL (32) oder kvarhC (33)

OUT 1 PULS xxxx	RELAIS 1 ☞ kW / Impuls (1)	

(1) Wert in kW : 4 Ziffern mit Gleitkomma

<u>Programmierung:</u>

- Taste "**max**": ändert den Wert der blinkenden Ziffer. Durch Drücken der Taste wird der Wert erhöht.
- Taste "**min**": bestätigen des eingestellten Wertes und Übergang zur nächsten Ziffer.

HINWEIS : Wenn die letzte Ziffer eingestellt ist, kann die Position des Kommas mit der Taste "**max**" verschoben werden.

Beispiel für die Programmierung von 500 W / 1 Impuls:

*Zuerst wird der Wert 0500 eingegeben, dann wird das Komma mit Hilfe der Taste "**max**" verschoben ➔ 0.500 kW.*

- Durch Drücken der Taste "⬍" erscheint das Set-up für die Einstellung des zweiten Relais.

OUT 2 CODE 00	RELAIS 2 ☜ Parameter Code (2)

Es wird wie im vorigen Abschnitt beschrieben verfahren. Durch erneutes Drücken der Taste "⬍" wird das Set-up verlassen.

b.- ALARM Bedingungen (1 Alarmbedingung für jedes Relais): Für jeden Parameter (ausser Energien) können die Relaisausgänge als Alarm konfiguriert werden. Folgende Einstellung ist für jeden Ausgang möglich:

①	Jeder vom CVM-144 gemessene Parameter
②	MAXIMALWERT
③	MINIMALWERT
④	Verzögerungszeit

Die Angaben werden vom CVM-144 auf dem Display gezeigt, wenn ein Parameter eingestellt wurde (zum Set-up jeder Option wie in Abschnitt a.- verfahren):

b.1.- Programmierung des zu kontrollierenden Höchstwertes:

OUT 1 AL hI 0.000	RELAIS 1 ☜ Höchstwert

Mit der Taste "**max**" den Wert der blinkenden Ziffer erhöhen (0,1...9, Vorzeichen --). Mit der Taste "**min**" zur nächsten Ziffer übergehen.

b.2.- Programmierung des zu kontrollierenden Mindestwertes:

OUT 1 AL LO 0.000	RELAIS 1 ☞ Mindestwert

b.3.- Programmierung der Verzögerungszeit:

OUT 1 SEC 0.000	RELAIS 1 Verzögerung (Delay) in Sekunden ☞ Maximum 9999 s

- Durch Drücken der Taste "⬍" geht man zur Einstellung des zweiten Relais über:

OUT 2 CODE 00	RELAIS 2 ☞ Parameter Nr. (1)

Weiter wie im vorigen Abschnitt beschrieben. Durch Drücken der Taste "⬍" wird das Set-up verlassen.

☑ **ALARMAUSLÖSUNG:** Die Alarmauslösung hängt von den programmierten MAXIMAL- und MINIMALWERTEN ab.

MIN +	**MAX +** **max > min**	**ON OFF ON** **_____|_____|======|_____** **0 Min Max**
MIN +	**MAX +** **max < min**	**OFF ON OFF** **====|====|_____|======** **0 Max Min**
MIN --	**MAX +**	**ON OFF ON** **_____|====|===|_____** **Min 0 Max**
MIN +	**MAX --**	**OFF ON OFF** **=======|_____|_____|======** **Max 0 Min**
MIN --	**MAX --** **max > min**	**ON OFF ON** **_____|=====|_____|_____** **Min Max 0**
MIN --	**MAX --** **max < min**	**OFF ON OFF** **=====|_____|=====|======** **Max Min 0**

ON = Alarm aktiviert ----------> Relais geschlossen
OFF = Alarm desaktiviert ------> Relais offen

☑ Der programmierte Wert für die VERZÖGERUNGSZEIT (**DELAY)** gilt sowohl für die Auslösung als auch für die Abschaltung des Alarms.

☑ Benutzerkonfigurierbare Einheiten für die verschiedenen Parameter sind:

Parameter	**Format**	**Beispiel**
Spannung	V	220.5 = 220.5 V 0220 = 220 V
Strom	A	0150 = 150 A
Leistungen	kW, kvarL, kvarC	0.540 = 540 W 250.5 = 250.5 kW
Energien	kWh, kvarLh, kvarCh	0.500 kWh
Leistungsfaktor	+/- x.xx	- 0.70
Frequenz	xx.x	50.0 = 50 Hz

<u>Relaisausgänge</u> ***CVM-144...-C2*** (2 Relais) :

Out1	Klemmen	Signal
RELAIS 1	23 - 24	N.O.

Out2	Klemmen	Signal
RELAIS 2	21- 22	N.O.

6.12.- Zusätzliche Anzeige bei 4 - 20 mA Ein- und Ausgängen

Ein CVM-144 mit Analogmodul verfügt über **4 - 20 mA d.c. oder 0 - 20 mA d.c.** Ein- und Ausgänge (Eingänge können optionsweise 0-10 V sein).

6.12.1.- Zusätzliche Anzeige bei 4 - 20 mA Ausgängen

Die Ausgänge werden auf einen Parameter des CVM-144 programmiert, um ein Signal zu erhalten, das proportional zum gemessenen Wert ist. **Der Mindest- und Höchstwert des Messbereichs kann eingestellt werden.**

Auf dem Display des CVM-144 mit Analogmodul erscheint folgende Anzeige:

a.- Auswahl des Parameters:

dA 1 Code xx	AUSGANG D/A Nr.1 ☞ Parameter Nr.

- Tasten "**max**" -- "**min**": auswählen eines der vom CVM-144 gemessenen Parameter (ausser Energien).
- Taste "**display**": bestätigt den gewählten Wert und geht zur nächsten Set-up Einstellung über.

b.- Einstellung von 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA :

dA 1 Scal 4 - 20	AUSGANG D/A Nr.1 Skala : ☞ Auswahl zwischen 0 - 20 mA oder 4 - 20 Ausgang ("**max**" oder "**min**" Taste)

- Taste "**display**": bestätigt den gewählten Wert und geht zur nächsten Set-up Einstellung über.

c.- <u>Offset-Wert der Skala</u>:

Der Offset-Wert entspricht dem Nullwert der Skala.

dA 1 Zero x.xxx

AUSGANG D/A Nr.1
Nullwert der Skala:

☜ Auswahl des Nullwerts der Skala
(vier Ziffern mit Gleitkomma)

- Taste "**max**": ändern des Wertes der blinkenden Ziffer.
- Bei jedem Drücken der Taste "**max“** erhöht sich der Wert der Ziffer.
- Taste "**min**": bestätigt den gewählten Wert und geht zur nächsten Ziffer über.

HINWEIS: Wenn die letzte Ziffer eingestellt ist, kann die Position des Kommas mit der Taste "**max**" verschoben werden.

- Taste "**display**": bestätigt den eingestellten Wert und geht zur nächsten Set-up Einstellung über.

d.- <u>Skalentiefe</u>: Wert des Parameters, dem 20 mA zugeordnet wird.

dA 1 F.ESC x.xxx

OUTPUT D/A Nr.1
Skalentiefe:

☜ Auswahl der Skalentiefe (20 mA)
(vier Ziffern mit Gleitkomma)

Weiteres Vorgehen wie im vorigen Abschnitt beschrieben.

- Durch Drücken der Taste "**display**" zur nächsten Set-up Einstellung übergehen: Das Set-up des zweiten Ausgangs erscheint (wenn das Modul über den entsprechenden Ausgang verfügt).

dA 2 code xxxx	AUSGANG D/A Nr.2

Weiteres Vorgehen wie im vorigen Abschnitt beschrieben.

1.- <u>Berechnung des Ausgangs</u>:

Auflösung = $\frac{20 - \text{Null}}{\text{Skalentiefe - offset}}$	*Offset und Skalentiefe* = definiert durch den Anwender. *Null* = 0 mA oder 4 mA
mA = ((Messwert - Offset) x Auflösung) + Null	
mV = mA x ohms	mV $_{(100\ ohms)}$ = mA x 100

- Die Last darf maximal 500 Ω (10 V - 20 mA) betragen.

☞ **Ausgang mit Leistungsfaktor als Parameter (PF):**

0/4 mA ---------- 20 mA					
+0.00	Ind.	/	1.00	/	Kap. – 0.00
			oder		
–0.00	Kap.	/	1.00	/	Ind. + 0.00

6.12.2.- Zusätzliche Anzeige bei <u>4 - 20 mA Eingängen</u>

Die **4-20 mA** Analogeingänge (optional 0-10 V) werden so konfiguriert, dass das Signal entweder über das Display oder mittels Datenkommunikation angezeigt wird. Dazu wird vom Benutzer der **Bereich der Skala (Offset und Skalentiefe) programmiert.**

Auf dem Display des CVM-144 erscheint folgende Anzeige (wenn das entsprechende Modul verwendet wird):

b.- <u>Auswahl von 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA</u> :

In 1 Scal 4 - 20

EINGANG A/D Nr.1
Skala:

☞ Auswahl zwischen 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA Eingang ("**max**" Taste)

* Diese Auswahl besteht nicht bei dem Modul mit 0-10 V Eingängen.

- Taste "**display**": bestätigt die Eingabe und geht zur nächsten Set-up Einstellung über.

c.- <u>Offset der Skala</u>:

Wert des Parameters, dem der Nullwert der Skala zugeordnet wird.

In 1 Zero x.xxx

EINGANG A/D Nr.1
Nullwert der Skala:

☞ Einstellung des Nullwerts der Skala
(vier Ziffern mit Gleitkomma)

- Taste "**max**": ändern des Wertes de blinkenden Ziffer. Bei jedem Drücken der Taste "**max**" erhöht sich der Wert.
- Taste "**min**": bestätigt den Wert der blinkenden Ziffer und Übergang zur Einstellung der nächsten Ziffer.

HINWEIS: Wenn die letzte Ziffer eingestellt ist, kann die Position des Kommas mit der Taste "**max**" verschoben werden.

- Taste "**display**": bestätigt den eingestellten Wert und geht zur nächsten Set-up Einstellung über. Damit wird das Darstellungsformat und die Programmierung der Analogeingänge bestimmt.

d.- <u>Skalentiefe</u>: Wert des Parameters, dem 20 mA zugeordnet wird.

In 1 F.ESC x.xxx

EINGANG A/D Nr.1
Skalentiefe

☞ Einstellung der Skalentiefe (20 mA)
(vier Ziffern mit Gleitkomma)

Weiteres Vorgehen wie in dem vorigen Abschnitt beschrieben.

- Durch Drücken der Taste "**display**" zur nächsten Set-up Einstellung übergehen. Bei entsprechendem Modul erscheint das Set-up des zweiten Eingangs.

Für alle anderen Analogeingänge wird auf gleiche Weise verfahren.

7.- TECHNISCHE DATEN

Spannungsversorgung : siehe Angaben auf der Rückseite des CVM-144

- **CVM-144** : Einphasig 230 V a.c.
  Spannungstoleranz: +10 % / -15 %
  Frequenz: 50 ... 60 Hz
  Bürde ..... 5 VA
- **CVM-144.... SDC** : Gleichspannung 24 V ..... 120 V d.c.
  Spannungstoleranz: -20 % / +15 %
  Verbrauch ..... 2.2 W

Betriebstemperatur ..... -10 bis 50 ºC
Luftfeuchtigkeit…… 5 bis 95 % R.H. nicht kondensierend

Messkreis :

Nennspannung .... 300 V a.c. Phase-Null / 520 V a.c. zwischen Phasen
Frequenz ..... 45 bis 65 Hz
Nennstrom ..... In / 5 A **(isolierte Eingänge beim CVM-144-ITF...)**
Permanenter Überstrom .....1.2 In
Bürde des Stromkreises .....0.75 VA

Genauigkeitsgrad :

Spannung .....0.5 % Skalenendwert ± 1 Ziffer
Strom ..... 0.5 % Skalenendwert ± 1 Ziffer
Leistung ..... 1 % Skalenendwert ± 1 Ziffer

Genauigkeit unter den folgenden Messbedingungen:
- Stromwandler nicht eingeschlossen und direkte Spannung
- Temperatur zwischen + 5 ºC und + 45 ºC
- Leistungsfaktor zwischen 0.5 und 1
- Messbereich 5 ..... 100 % Skalenendwert

Konstruktive Merkmale:

- Anschluss: gesteckter Klemmenanschluss
- Gehäuse: Selbstverlöschender Kunststoff V0
- Schutzart: Eingebautes Gerät (Frontseite) : IP 55
  Nicht eingebaut (Seiten und Rückseite) : IP 31
- Abmessungen : 144 x 144 mm - Tiefe: 84 mm
- Gewicht: 0.400 kg

Relais (je nach Modell):
- Maximal geschaltete Last : 750 VA
- Maximale Schaltspannung : 250 V a.c.
- Maximaler Schaltstrom : 3 A (Wiederstand)

- Mechanische Lebensdauer : 3×10^7 Operationen
- Energie / Alarm Impulse : max. 1 Impuls / s

Bei Maximallast: (250 V a.c. / 3 A)
- Elektrische Lebensdauer : 1×10^5 Operationen
- Maximal aufeinanderfolgende Operationen : 450 Operationen / Stunde

Analogausgänge (je nach Modell):
- Ausgang : 0/4-20 mA
- Auflösung : 4096 Punkte (12 Bits)
- Maximale Impedanz : 500 Ω

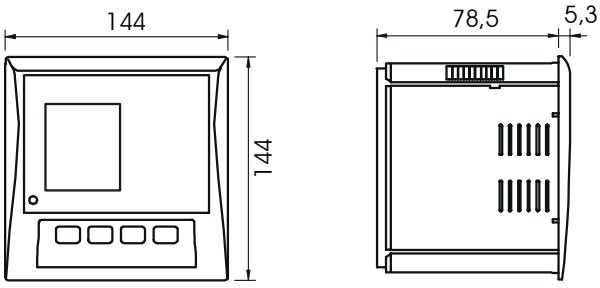
Analogeingänge (je nach Modell):
0-20 mA Eingänge
- Auflösung : 4000 Punkte (12 Bits)
- Eingangsimpedanz : 200 Ω

Eingang zur Erdschlussstrommessung (je nach Modell):
- Wandlertyp: WG Serie
- Strommessbereich: Je nach Programmierung
  Eingang: 3A → 30 mA - 3 A 30 A → (300 mA – 30 A)
- Auflösung: 4000 Punkte (12 Bits)

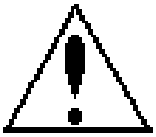
Sicherheit: ..... Kategorie III - 300 V a.c. / 520 a.c., nach EN-61010
Schutz gegen elektrischen Schlag nach Klasse II doppelt isoliert

Normen: IEC 664, VDE 0110, UL 94, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1, EN 50081-1
EN 50082-1 , EN-61010-1

Abmessungen :



8.- SICHERHEITSHINWEISE



Die in diesem Handbuch in den Kapiteln ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME und TECHNISCHE DATEN gegebenen Hinweise sind zu beachten.

Beachten Sie, dass nach Anschluss des Geräts an den Klemmen gefährliche Ströme fliessen können und das Entfernen von Abdeckungen oder ähnlichem vermieden werden soll, damit Klemmen und Bauelemente unzugänglich bleiben.

9.- WARTUNG

Das **CVM-144** erfordert keine besondere Wartung. Das Gerät sollte keine Justierung vor Ort erfordern. Jede Reparatur sollte nur von mit dem Gerät vertrautem qualifizierten Personal durchgeführt werden.

Bevor eine Reparatur oder eine Änderung des Anschlusses erfolgt, muss das Gerät vom Netz getrennt werden. Falls der Verdacht besteht, dass das Gerät beschädigt ist, muss es vom Netz genommen werden.

10.- KUNDENDIENST

Anfragen zum Betrieb des Geräts oder beim Reparaturfall richten Sie bitte an Ihre Vertretung oder an CIRCUTOR S.A.

CIRCUTOR S.A. - After-sales service

Vial Sant Jordi, s/n

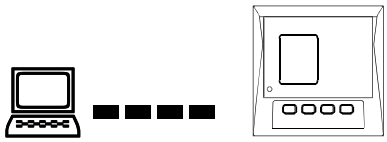
08232 - Viladecavalls

Tel - + 34 93 745 29 00

fax - + 34 93 745 29 14

E-mail : central@circutor.es

11.- KOMMUNIKATION CVM-144...



Ein oder mehrere CVM-144... Netzanalysatoren können an einen PC angeschlossen werden. Auf diese Weise erhält man neben der Messfunktion jedes Geräts die Datenerfassung an einem zentralen Punkt. Das CVM-144... verfügt je nach Modell über eine Kommunikationsschnittstelle RS-485 oder RS-232. Wenn mehrere Netzanalysatoren an ein RS-485 Netzwerk angeschlossen werden, muss jedem Gerät eine Nummer (zwischen 01 und 255) zugewiesen werden, die der PC für die Datenabfrage verwendet.

11.1.- Zu beachten!

- **PROTOKOLL:** MODBUS © **(Frage / Antwort)**
- **GRUNDEINSTELLUNG CVM-144:** 001/9.600 / 8 bits / N / 1 bit
- Geschwindigkeiten: 1.200 - 2.400 - 4.800 - 9.600 - 19.200 Baud

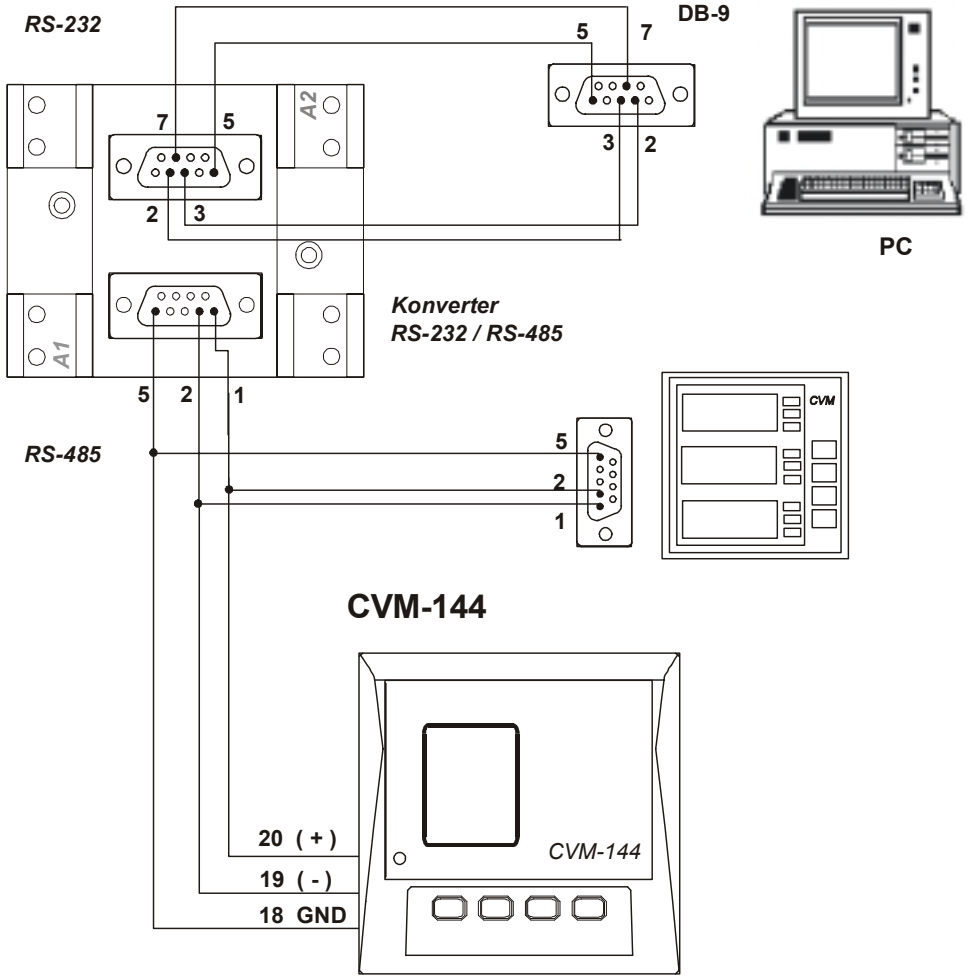
- RS-485 Schnittstelle:

- Das RS-485 Netzwerk wird mit Hilfe von abgeschirmten Kommunikationskabeln mit mindestens drei Adern aufgebaut, wobei die maximale Entfernung zwischen Messgerät und PC 1200 m betragen darf. Das CVM-144 verwendet eine RS-485 Schnittstelle, an dessen Netzwerk maximal 32 Messgeräte pro COM Port des PC angeschlossen werden können.

- RS-232 Schnittstelle:

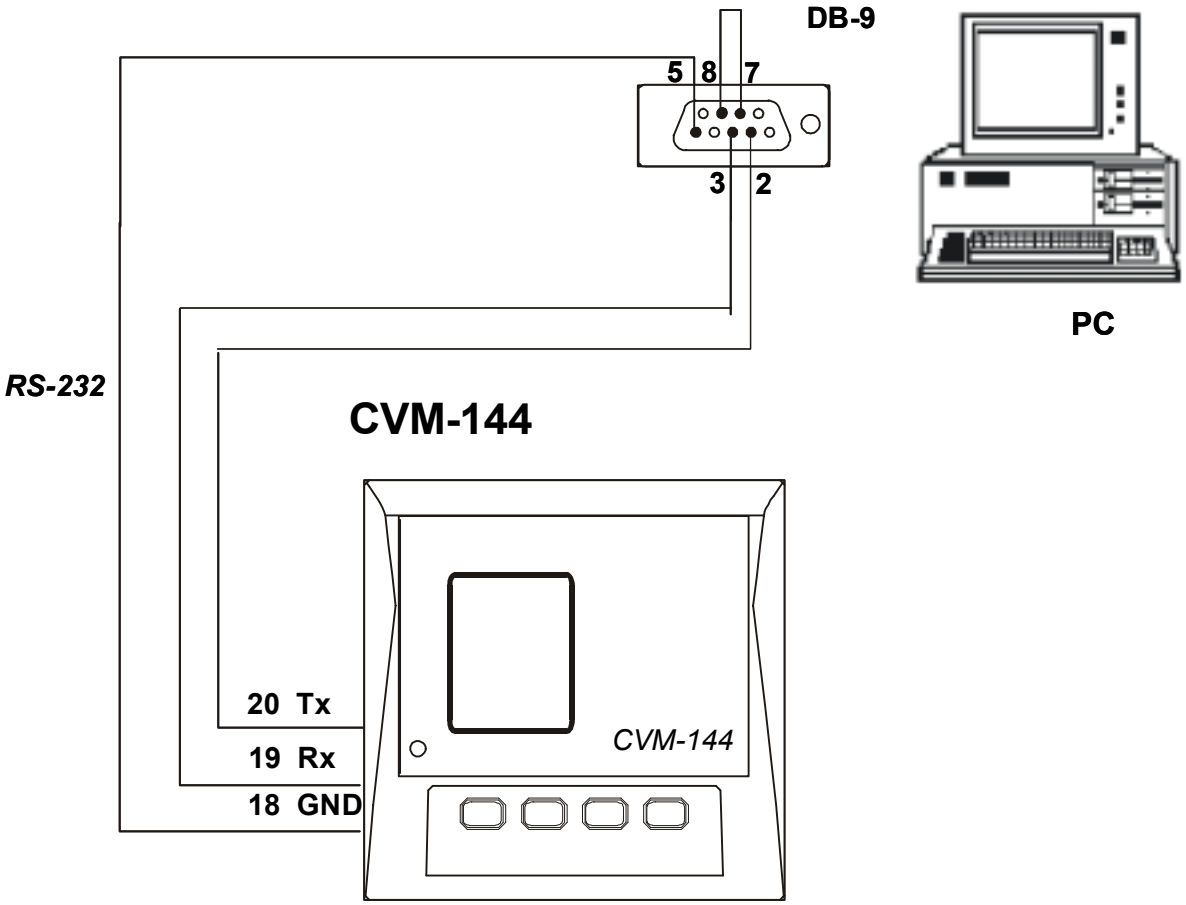
- Die RS-232 Verbindung wird mit Hilfe von abgeschirmten Kommunikationskabeln mit mindestens drei Adern aufgebaut, wobei die maximale Entfernung zwischen Messgerät und PC 15 m betragen darf.

11.2.- Anschluss RS-485 Schnittstelle an einen PC



*** Wenn der RS-485/RS-232 Konverter mit RTS Kontrolle (Code 770208) verwendet wird, braucht der Pin 7 auf der RS-232 Seite nicht angeschlossen werden.**

11.3.- Anschluss der RS-232 Schnittstelle an einen PC



11.4.- MODBUS © Protokoll

Der CVM-144 Netzanalysator verwendet zur Datenkommunikation das im folgenden beschriebene MODBUS © Protokoll.

Es wird der RTU (Remote terminal Unit) Mode des MODBUS Protokolls verwendet. Jedes 8-bit Byte einer Nachricht enthält zwei 4-bit Zeichen in hexadezimal.

Das Format jedes Bytes im RTU Mode ist:

* *Code*	:	8- bit binär, hexadezimal 0-9, A-F 2 Zeichen in hexadezimal pro 8 bit Feld einer Nachricht.
* *Bits pro Byte*	:	8 data bits
* CHECK- ERROR Feld:		CRC (Cyclical Redundancy Check).

<u>MODBUS FUNKTIONEN DES CVM-144:</u>

FUNKTION 01	Lesen der Relais-Status.
FUNKTION 03 und 04	Lesen von n Words (16 bits- 2 bytes). Diese Funktion wird zum Ablesen der vom CVM-144 gemessenen elektrischen Parameter verwendet. Alle elektrischen Parameter werden als 32 bit longs dargestellt. Für das Ablesen werden daher zwei Words benötigt.
FUNKTION 05	Schreiben auf ein Relais.

a.- **Register** des **CVM-144,** die den gemessenen Parametern zugeordnet sind:

PARAMETER	Einheit	MODBUS REGISTER HEXADEZIMAL (longs)		
		MOMENTAN Wert	MAXIMAL Wert	MINIMAL Wert
Einfache Spannung - V 1	V x 10	00-01	60-61	C0-C1
Strom - A 1	mA	02-03	62-63	C2-C3
Wirkleistung - kW1	Watt	04-05	64-65	C4-C5
Blindleistung - kvar 1	var	06-07	66-67	C6-C7
Leistungsfaktor - PF1	PF x 100	08-09	68-69	C8-C9
Einfache Spannung - V 2	V x 10	0A-0B	6A-6B	CA-CB
Strom - A 2	mA	0C-0D	6C-6D	CC-CD
Wirkleistung - kW2	Watt	0E-0F	6E-6F	CE-CF
Blindleistung - kvar 2	var	10-11	70-71	D0-D1
Leistungsfaktor - PF2	PF x 100	12-13	72-73	D2-D3
Einfache Spannung - V 3	V x 10	14-15	74-75	D4-D5
Strom - A 3	mA	16-17	76-77	D6-D7
Wirkleistung - kW3	Watt	18-19	78-79	D8-D9
Blindleistung - kvar 3	var	1A-1B	7A-7B	DA-DB
Leistungsfaktor - PF3	PF x 100	1C-1D	7C-7D	DC-DD
Dreiphasige Wirkleistung-kW III	Watt	1E-1F	7E-7F	DE-DF
Dreiphasige ind. Blindleistung-kvarL III	var	20-21	80-81	E0-E1
Dreiphasige kap. Blindleistung-kvarC III	var	22-23	82-83	E2-E3
Cos φ III	Cos φx100	24-25	84-85	E4-E5
Dreiphasiger Leistungsfaktor- PF III	P.F.x100	26-27	86-87	E6-E7

PARAMETER	Einheit	MODBUS REGISTER HEXADEZIMAL (longs)		
		MOMENTAN Wert	MAXIMAL Wert	MINIMAL Wert
Frequenz (L1) - Hz	Hz x 10	28-29	88-89	E8-E9
Zusammeng. Spannung L1-L2 - V12	V x 10	2A-2B	8A-8B	EA-EB
Zusammeng. Spannung L2-L3 - V23	V x 10	2C-2D	8C-8D	EC-ED
Zusammeng. Spannung L3-L1 - V31	V x 10	2E-2F	8E-8F	EE-EF
%THD V 1	% x 10	30-31	90-91	F0-F1
%THD V 2	% x 10	32-33	92-93	F2-F3
%THD V 3	% x 10	34-35	94-95	F4-F5
%THD I 1	% x 10	36-37	96-97	F6-F7
%THD I 2	% x 10	38-39	98-99	F8-F9
%THD I 3	% x 10	3A-3B	9A-9B	FA-FB
Wirkenergie – kWh	Wh	3C-3D		
Induktive Blindenergie - kvarh L	varLh	3E-3F		
Kapazitive Blindenergie - kvarh C	varCh	40-41		
Dreiphasige Scheinleistung	kVA III	42-43	A2-A3	102-103
Spitzenlast (L1)	Pd	44-45	A4-A5	
Dreiphasiger Strom	mA	46-47	A6-A7	106-107
Nullleiterstrom	mA	48-49	A8-A9	108-109
Analogeingang 1*	Realwert	4A-4B	AA-AB	10A-10B
Analogeingang 2*	Realwert	4C-4D	AC-AD	10C-10D
Analogeingang 3*	Realwert	4E-4F	AE-AF	10E-10F
Erdschlussstrom **	mA	50-51	B0-B1	110-111
Spitzenlast (L2) ***	Md (Pd)	52-53	B2-B3	
Spitzenlast (L3)***	Md (Pd)	54-55	B4-B5	

* MODBUS Adresse ist nur gültig bei Modul mit Analogeingängen (770574 und 770577)

** MODBUS Adresse ist nur gültig bei Modul für ”Ströme” (770575 und 770578)

*** Die Parameter sind nur verfügbar, wenn die Spitzenlast des Stroms pro Phase programmiert wurde.

PARAMETER	Einheit	MODBUS REGISTER HEXADEZIMAL (longs)		
		L1	L2	L3
Grundschwingung	mA	1F4-1F5	212-213	230-231
Oberwelle 2	%	1F6-1F7	214-215	232-233
Oberwelle 3	%	1F8-1F9	216-217	234-235
Oberwelle 4	%	1FA-1FB	218-219	236-237
Oberwelle 5	%	1FC-1FD	21A-21B	238-239
Oberwelle 6	%	1FE-1FF	21C-21D	23A-23B
Oberwelle 7	%	200-201	21E-21F	23C-23D
Oberwelle 8	%	202-203	220-221	23E-23F
Oberwelle 9	%	204-205	222-223	240-241
Oberwelle 10	%	206-207	224-225	242-243
Oberwelle 11	%	208-209	226-227	244-245
Oberwelle 12	%	20A-20B	228-229	246-247
Oberwelle 13	%	20C-20D	22A-22B	248-249
Oberwelle 14	%	20E-20F	22C-22D	24A-24B
Oberwelle 15	%	210-211	22E-22F	24C-24D

HINWEIS: Es können maximal 20 Parameter (1 Wert = 1 long mit 32 bits) innerhalb einer Datenübertragung gelesen werden.

BEISPIEL

FRAGE **0A 04 00 00 00 0A 71 76**

0A	Nummer des Peripheriegeräts, 10 in dezimal
04	Lesefunktion
00 00	Adresse des ersten zu lesenden Registers
00 0A	Anzahl der zu lesenen Register: 10
71 76	CRC Zeichen

ANTWORT **0A 04 14 00 00 08 4D 00 00 23 28 00 00 0F A0 00 00 00 90 00 00 00 60 CB 2E**

0A	Nummer des antwortenden Peripheriegeräts, 10 in dezimal
04	Lesefunktion (die in der Frage verwendet wurde)
14	Anzahl der empfangenen Bytes (20).
00 00 08 4D	V1x 10 (Register 00 Hex) mit Wert 212,5 V in dezimal
00 00 23 28	mA 1, in dezimal 9000 mA
00 00 0F A0	W 1, in dezimal 4000 W
00 00 00 90	varL 1, in dezimal 144 varL
00 00 00 60	PF1 x 100, in dezimal 96
CB 2E	CRC Zeichen

b.- Lesen der digitalen Ein- und Ausgänge

Frage		Antwort
Digitale Ausgänge	**Digitale Eingänge**	
NP0100000008 CRC	NP0100100004 CRC	NP0101XXCRC

wobei NP → Peripheriegerätnummer
XX (hexadezimal Byte) → in binär

b7	b6	b5	b4	b3	b2	**b1**	**b0**

Bit	Digitaler Ausgang	Digitaler Eingang (770 579 & 770 580)
b0	Relais 1	Eingang 1
b1	Relais 2	Eingang 2
b2	Nicht verwendet	Eingang 3
b3	Nicht verwendet	Eingang 4

c.- Schreiben auf digitale Ausgänge

Mit dieser Funktion können die digitalen Ausgänge des CVM-144 beschreiben werden.

Ausgang Nr.	Nachricht	Antwort
Relais 1 Relais 2	NP050000xx00 NP050001xx00	NP050000xx00 NP050001xx00

Wobei: NP → Peripheriegerätnummer
xx → 00 Deaktivieren
→ FF Aktivieren

12.- ANHANG A: Zweites SET-UP des CVM-144

Man kann ein zweites SETUP-MENÜ aktivieren, in dem man das CVM-144 mit anderen Optionen als den Standardvorgaben konfigurieren kann.

Um dieses SETUP zu aktivieren, muss man wie folgt vorgehen:

- Ohne Netzanschluss des CVM-144 gleichzeitig die Tasten "⬍", "**max**" und "**min**" drücken.
- Während die Tasten gedrückt sind, das Gerät an das Netz anschliessen.

Wenn das zweite Set-up aufgerufen wurde, erscheint für wenige Sekunden folgende Angabe auf dem Display.

Set UP Inic

12.1.- Konfigurierung der Kommunikation

a.- Kommunikationsprotokoll: MODBUS

SET PROT BUS

Protokoll :

☞ MODBUS © Protokoll (bus)

- Mit der Taste "⬍" wird die gewählte Option bestätigt und man gelangt zur nächsten Einstellung.

b.- Konfiguration Kommunikationsparameter

SET Cdef NO

Kommunikationsgrundeinstellung

☞ Mit Taste "**max**" NO / YES einstellen

- Wenn YES gewählt wird, dann ist die Konfiguration **001 / 9.600 / 8 bits / N / 1 bit**
- Wenn NO gewählt wird, erscheinen beim Drücken von "⇕ " die folgen Optionen:

- n PER	:	Nummer Peripheriegerät von 001 bis 255
- Baud 1	:	(Geschwindigkeit) 1.200 - 2.400 - 4.800 - 9.600 - 19.200 Baud
- Parität	:	No (keine), even (gerade), odd (ungerade)
- LEN	:	(Länge) 8 bits
- Stop bits	:	1 oder 2

12.2.- SET-UP sperren und freimachen

SET Up Unlo

☞ **Loc** (gesperrt) oder **Unloc** (zugängliches SET-UP)
Mit der Taste "**max**" einzustellen.

- Wenn **LOC** eingestellt ist, *ist das SET-UP zwar zugänglich und die Konfiguration kann gelesen, sie kann jedoch nicht verändert werden.*
- Um die Option zu ändern, muss ein **4-stelliges Kennwort** eingegeben werden. Sollt das Kennwort falsch sein, dann blinkt es und die vorige Anzeige erscheint im Display.

KENNWORT des CVM-144: 1234

Durch Drücken der RESET Taste kann das Set-up jederzeit verlassen werden (ACHTUNG: Wenn das Set-up über die RESET Taste verlassen wird, können einige Änderungen nicht abgespeichert sein).

13.- ANHANG B: Einfügen einer Erweiterungskarte in das CVM-144

Zum Einfügen einer Erweiterungskarte in das CVM-144 sind die im folgenden beschriebenen Schritte zu beachten:

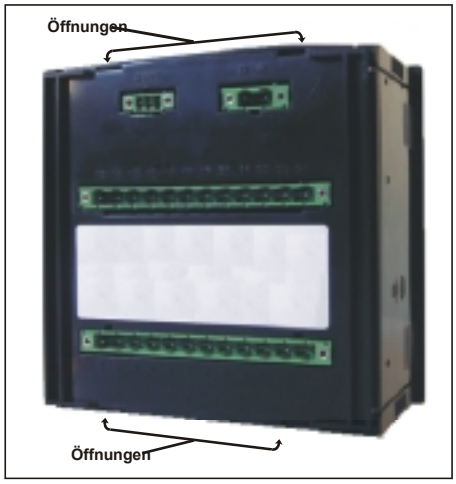
Überprüfen der Erweiterungskarte

1. Überprüfen, dass es sich bei der Erweiterungskarte um eine vom Messgerät erkannten Karte handelt.

Code	Erweiterungskarte	Karte	5.xx	6.xx
7 70 570	Mod. CVM 144 C2			x
7 70 571	Mod. CVM 144 C2 Analogue	0571	x	x
7 70 572	Mod. CVM 144 C2-Currents	0572		x
7 70 569	Mod. CVM 144 C2 Digital			x
7 70 573	Mod. CVM 144 RS485-C2	0573	x	x
7 70 574	Mod. CVM 144 RS485-C2 Analogue	0574	x	x
7 70 575	Mod. CVM 144 RS485-C2-Currents	0575		x
7 70 579	Mod. CVM 144 RS485-C2 Digital	0579	x	x
7 70 576	Mod. CVM 144 RS232-C2	0576	x	x
7 70 577	Mod. CVM 144 RS232-C2 Analogue	0577	x	x
7 70 578	Mod. CVM 144 RS232-C2-Currents	0578		x
7 70 580	Mod. CVM 144 RS232-C2 Digital	0580	x	x

Abnehmen der Abdeckung (Rückseite)

2. Das Messgerät vom Netz nehmen.
3. Die Schaltleiste abnehmen.
4. Einen Schraubenzieher in die im rechten Bild gezeigten Öffnungen einführen und die Abdeckung aufdrücken.
5. Die Abdeckung kann mit der Hand entnommen werden.



Einfügen eines neuen Moduls

6. Die Erweiterungskarte in die zweite Schiene von oben einlegen, mit den Bauteilen nach unten zeigend.

7. Vorsichtig die Karte einführen und prüfen, das die Pins der Karte sich in die Stecker im Gehäuse einfügen, so dass die Karte fest sitzt.

8. Die Ausschnitte von der Abdeckung ausdrücken, so dass die Klemmen der Karte zugänglich sind.

9. Die Abdeckung wieder auf das CVM-144 aufdrücken.

Erkennen einer neuen Erweiterungskarte

10. Bei den Versionen 6.xx und später erkennt das Messgerät automatisch die Erweiterungskarte.