

## Universal-Multimeter und Großanzeige



### Überblick

Das **Demonstrationsmultimeter** 1001185 ist mit seiner großen, weithin sichtbaren Digitalanzeige und rückseitigen Kontrollanzeige für Lehrer, durch die vielseitigen Messmöglichkeiten sowie den Dateneingang/-ausgang mit RS232-Schnittstelle besonders geeignet als Messwertaufnehmer in Verbindung mit Computern und als Großanzeige im Unterricht und im Labor.

Das Gerät ist mikroprozessorgesteuert und wird mit Kabel für PC und Windowsprogramm geliefert, über das alle Funktionen gesteuert und aufgezeichnet werden können. Das Multigerät kann auch ohne PC eingesetzt oder z.B. an eine Waage angeschlossen werden und damit als Großanzeige funktionieren.

Für optimale Leistung und störungsfreien Anschluss ist die Schnittstelle galvanisch getrennt von anderen Teilen des Instrumentes.

Das Instrument hat die folgenden Messfunktionen:

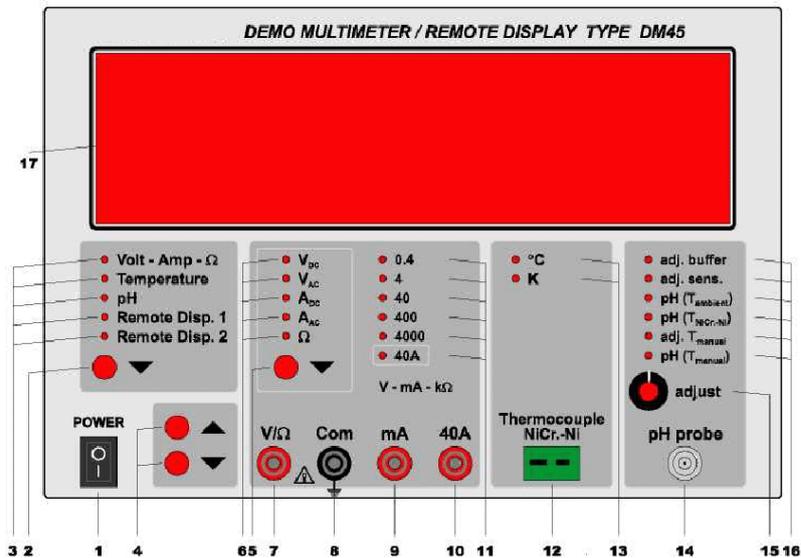
- Spannung, Gleich- und Wechselspannung
- Strom, Gleich- und Wechselstrom
- Widerstand
- Temperatur, mit Standard NiCr-Ni Thermoelement (Typ K: -50° C bis +1200° C).

- pH-Wert, mit pH-Kombinationselektroden
- Großanzeige, mit Konfigurationen für die Eigen- und Fremd-Instrumente

Die Messergebnisse werden auf einer großen, 57 mm hohen, 4-stelligen LED-Anzeige mit Anzeige der Dimension auf einer 2-stelligen LED-Matrix-Anzeige und gleichzeitig zur Kontrolle für den Lehrer auf der Rückseite angezeigt.

Das im Lieferumfang enthaltene Windowsprogramm dient zur Fernbedienung, zur Installation und zur Justierung des Multimeters. Auch ein Kabel für RS232 PC-Anschluss und für Anschluss an Fremd-Instrumente (z.B. Waagen) wird mit dem Instrument geliefert.

**ÜBERBLICK**



**FRONTSEITE**

- |   |   |
|---|---|
| 1. POWER                                  | : Netzschalter  |
| 2. ▼                                      | : Funktionswahl   |
| 3. Anzeige                                | : 5 LED zur Anzeige der gewählte Funktion   |
| 4. ▲ / ▼                                  | : Druckknöpfe für Bereichswahl, Temperatureinheit, pH-Kompensationsmethode, je nach gewählter Funktion.   |
| 5. ▼ (V - A - Ω)                          | : Druckknopf für Multimeter-Funktionswahl   |
| 6. Anzeige (V - A - Ω)                    | : 5 LED zur Anzeige der gewählten Multimeter-Funktion (Volt-Amp-Ω).   |
| 7. V / Ω                                  | : Eingangsbuchse für Spannungs- und Widerstandsmessung<br><b>Nur berührungsungefährliche Hochspannungen dürfen angeschlossen werden !</b>   |
| 8. Com                                    | : Massebuchse für V, A und Ω Messungen<br><b>WARNUNG: Diese Buchse ist mit dem Gehäuse verbunden !<br/>Netzspannungen dürfen nicht ohne Sicherheitstransformator angeschlossen werden !</b> |
| 9. mA                                     | : Eingangsbuchse für Strommessung, maximal 4A   |
| 10. 40A                                   | : Eingangsbuchse für Strommessung im 40A Bereich (keine Sicherung, nicht überlasten !)  |
| 11. Anzeige (0,4, 4, 40 ...)              | : 6 LED zur Anzeige des gewählten Messbereiches   |
| 12. Thermocouple NiCr-Ni Typ K (NiCr-Ni). | : Kompensations-Stecker zum Anschluss eines Thermoelements  |
| 13. Anzeige (° C / K)                     | : 2 LED zur Anzeige der gewählten Temperatureinheit   |
| 14. pH probe                              | : BNC-Buchse zum Anschluss einer pH-Kombinationselektrode   |
| 15. adjust                                | : Drehknopf zur Justierung von Puffer, Empfindlichkeit und manueller Temperaturkompensation   |
| 16. Anzeige (adj. Buffer, ...)            | : 6 LED zur Anzeige der gewählten pH-Funktion   |
| 17. Anzeige                               | : 4-stellige LED-Anzeige (57 mm) mit Vorzeichen und Messeinheit   |



**RÜCKSEITE**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| • Power 230 V AC  | 230 V AC Netzanschluss   |
| • Fuse 0.5AT      | Netzsicherung für das Instrument (0.5 AT)                                      |
| • Fuse 4AT        | Sicherung für Strombereiche von 4 mA bis 4 A (4AT)                             |
| • RS232 Interface | RS232 Schnittstelle für PC und Eingang für Großanzeige                         |
| • Anzeige         | 4-stellige LED-Anzeige mit Vorzeichen. Gleiche Ablesung wie an der Vorderseite |

## Bedienungsanleitung

(Eventuelle Updates der Bedienungsanleitung und der Software sind kostenlos auf unserer Webseite [www.eurodidact.com](http://www.eurodidact.com) erhältlich)

DM45 besteht im Prinzip aus 4 Instrumenten:

- Ein Standard-Multimeter für Messungen von Spannung und Strom (beide mit Gleich-/Wechselstrom) und Widerstand in Ohm.
- Ein Temperaturmessgerät für Standard NiCr-Ni Thermoelemente Typ K, mit einen Temperaturbereich von -50°C bis +1200°C.
- Ein pH-Meter mit Standard BNC-Eingangsbuchse für pH-Kombinationselektroden..
- Eine Großanzeige mit großen Ziffern und Matrix-Anzeige, die mit anderen Messgeräten von EuroDidact oder Fremdinstrumenten wie z.B. einer Waage mittels RS232 Schnittstelle verbunden werden kann.

Außerdem kann mit einem PC die Anzeige des Multimeters kontrolliert und beliebige Zeichen auf der Anzeige wiedergeben werden.

Das Instrument wird eingeschaltet, indem man den Schalter '**POWER**' aktiviert.

Das Instrument zeigt jetzt Typ und Versionsnummer an (z.B. '**r 2.00**') für ungefähr 2 Sekunden an.

Mit dem Druckknopf '**Functionswähler ▼ (2)**' die Funktion wählen.

Die gewählte Funktion wird mit einer Leuchtdiode angezeigt.

## Multimeter

Mit Druckknopf '**Functionswähler ▼ (2)**' die Funktion '**Volt-Amp-Ω**' wählen, und dann mit Druckknopf '**▼ (V - A - Ω)**' zwischen  $V_{DC}$ ,  $V_{AC}$ ,  $A_{DC}$ ,  $A_{AC}$  und  $\Omega$  wählen.

Druckknopf '**▲ / ▼ (4)**' wird jetzt für das Wählen des Messbereichs verwendet.

Zwei Messleitungen müssen an die folgenden Eingänge angeschlossen werden:

Für Spannungs- und Widerstandsmessung: '**Com**' und '**V/Ω**'

Bei Stromstärke < 4A : **Com** und **mA**.

Bei Stromstärke > 4A : **Com** und **40A**. *Keine Sicherung an diesem Eingang!*



**WARNUNG: COM-Buchse ist mit dem Gehäuse verbunden.**

**Nur berührungsungefährliche Spannungen dürfen angeschlossen werden !**

**WARNUNG V/Ω-Buchse: Nur berührungsungefährliche Hochspannungen dürfen angeschlossen werden !**

## Temperaturmeter

Druckknopf '**Functionswähler (2)**' betätigen, um die Funktion '**Temperature**' zu wählen.

Ein Thermoelement NiCr-Ni (Typ K) mit der grünen Standard-Eingangsbuchse '**Thermocouple NiCr-Ni (12)**' verbinden..

Druckknopf '**▲ / ▼ (4)**' betätigen, um zwischen Grad Celsius (°C) und Kelvin (K) zu wählen.

## pH-Meter

Druckknopf '**Funktionswähler (2)**' betätigen, um die Funktion '**pH**' zu wählen, und eine pH-Elektrode am '**pH probe (14)**' Eingang anschließen.

### Kalibrierung der pH-Elektrode:

Die folgenden zwei Parameter werden verwendet:

- **Asymmetrie (Zero point value):** Der pH-Wert, bei dem das Ausgangssignal der pH-Elektrode 0 mV ist (Ideal Wert pH=7,00).
- **Steilheit (Relative sensitivity):** Die Empfindlichkeit der pH-Elektrode im Vergleich zum Theoretischen Wert von Nernst.

### Kalibrierungsvorgang (Abgleichung):

Das Gerät kann nach zwei Abgleichmethoden kalibriert werden. Die 1-Puffermethode ist am einfachsten und reicht für die meisten Versuche im Bereich pH 6 bis pH 8 aus.

#### 1-Puffer Kalibrierung:

- Die Leuchtdiode '**adj. buffer (16)**' ist an und die pH-Elektrode muss jetzt in eine pH 7,00 Pufferlösung eingetaucht werden.  
Wenn die Anzeige einen stabilen Wert anzeigt, muss der Drehknopf '**adjust (15)**' gedreht werden, bis der Wert 7,00 angezeigt wird.
- Jetzt Druckknopf '**▼ (4)**' drücken, um den Abgleichungswert zu speichern. Die '**adj. sens (16)**'-Leuchtdiode blinkt jetzt und die Anzeige zeigt '----Ne' an.  
Jetzt muss die Elektrode gespült und der Druckknopf '**▼ (4)**' betätigt werden, um den Abgleichungsvorgang zu beenden (Sensibilitätswert aus dem Speicher wird verwendet).

Die 2-Puffermethode ist für genaue Messungen im vollen pH-Bereich erforderlich.

#### 2Pufferkalibrierung:

- Die Leuchtdiode '**adj. buffer (16)**' ist an und die pH-Elektrode muss jetzt in eine pH 7,00 Pufferlösung eingetaucht werden.  
Wenn die Anzeige einen stabilen Wert anzeigt, muss der Drehknopf '**adjust (15)**' gedreht werden, bis der Wert 7,00 angezeigt wird.
- Jetzt Druckknopf '**▼ (4)**' drücken, um den Kalibrierungswert zu speichern. Die '**adj. sens (16)**'-Leuchtdiode blinkt jetzt und die Anzeige zeigt '----Ne' an.  
Die pH-Elektrode muss gespült und danach in eine pH 4,00 Pufferlösung eingetaucht werden.
- Jetzt *gleichzeitig* auf Druckknopf '**▼ (4)**' und Druckknopf '**▲ (4)**' drücken. Wenn die Anzeige einen stabilen Wert anzeigt, muss der Drehknopf '**adjust (15)**' gedreht werden, bis der Wert 4,00 angezeigt wird.
- Jetzt wieder Druckknopf '**▼ (4)**' drücken, um die berechnete Empfindlichkeit zu speichern. Die '**adj. sens (16)**'-Leuchtdiode leuchtet auf.  
Zum Schluss die pH-Elektrode gut spülen.

Bitte beachten Sie, dass jedes Mal, wenn die pH-Funktion gewählt wird, eine 1-Pufferkalibrierung ausgeführt werden muss. Die 'Relative Empfindlichkeit' der pH-Elektrode ist gespeichert aber der 'Nullpunkt Wert' *nicht*. Es ist nicht möglich den Druckknopf 'Shift **▲ (4)**' zurück zur Kalibrierung zu verwenden ohne die pH-Meter Funktion zu beenden.

Tip: Der 'Nullpunkt Wert' wird angezeigt, wenn die BNC-Eingangsbuche kurzgeschlossen wird, nachdem eine Kalibrierung durchgeführt worden ist.

## pH-Messung

Das Gerät ist jetzt kalibriert und betriebsbereit mit einer der folgenden drei Temperatur-Kompensationsmethoden:

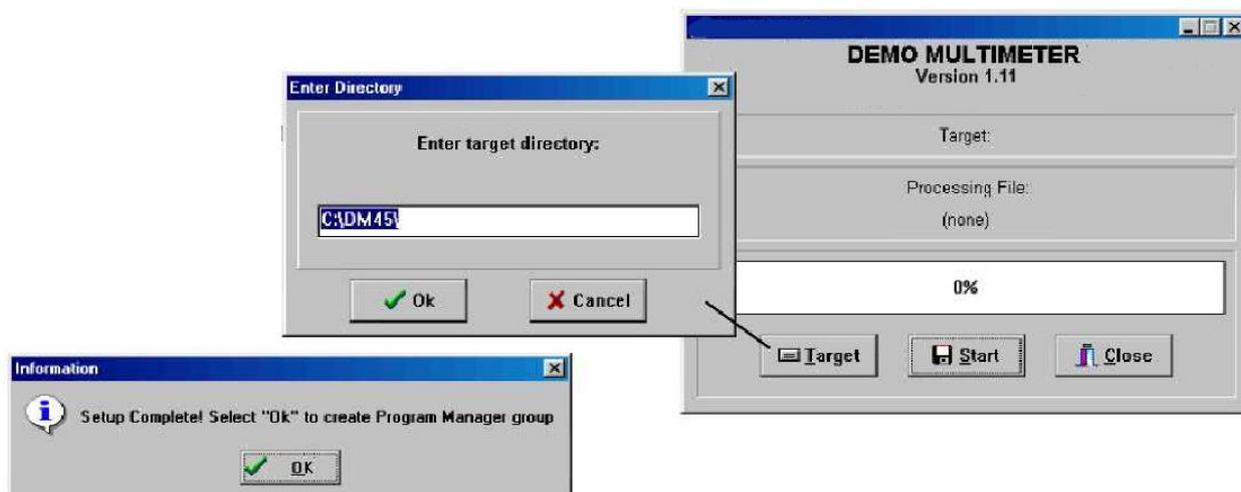
- Umgebungstemperatur: 'pH ( $T_{\text{ambient}}$ )' mit dem Druckknopf '▲ / ▼ (4)' auswählen.  
Ein Temperatursensor im Gerät wird für die Kompensation verwendet.
- NiCr-Ni Thermoelement: 'pH ( $T_{\text{NiCr-Ni}}$ )' mit dem Druckknopf '▲ / ▼ (4)' auswählen  
Benutzt das am Temperatur-Eingang angeschlossene Thermoelement, um die Temperatur in der pH Lösung zu messen.
- Temperatur manuell: Erst 'adj.  $T_{\text{manual}}$ ' mit dem Druckknopf '▲ / ▼ (4)' auswählen.  
Mit Drehknopf 'adjust (15)' die gewünschte Temperatur einstellen (0 bis 50 °C).  
'▼ (4)' drücken, um den Messvorgang mit Funktion 'pH ( $T_{\text{manual}}$ )' zu starten.

## PC Programm CL01185

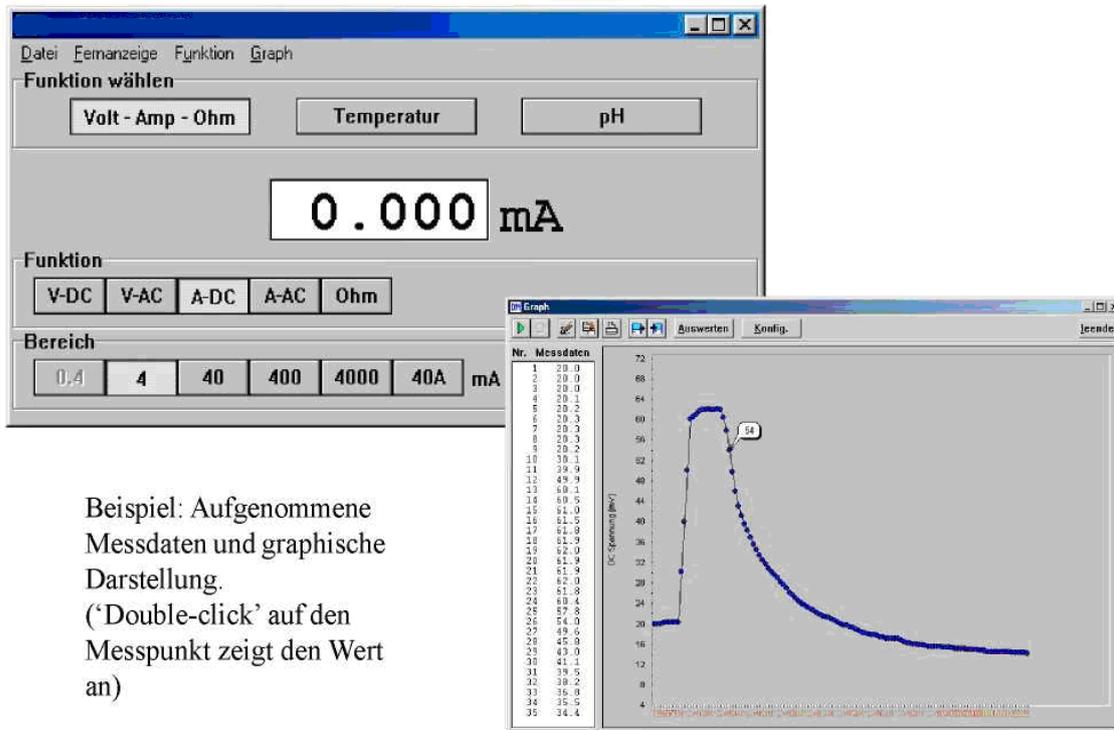
### Installierung

CD-ROM ins Laufwerk einlegen. Von Windows aus das Programm <D:...\1001185PC-software/SETUP.EXE> starten. Klicken Sie auf „Target“-Taste um den Ordner zu wählen (z.B.:C:\1001185\).

Starten Sie die Installation mit der „Start“-Taste. Das Programm wird dann auf Ihre Festplatte installiert und der Ordner " ..." wird hinzugefügt.



Starten Sie das Programm " DM45", und wählen Sie das Comport aus dem Dateimenü aus, das benutzt wird, um das Demonstrations-Multimeter anzuschließen. Wenn das DM45 mit dem mitgelieferten Kabel korrekt angeschlossen ist, zeigt das Programm automatisch die aktuellen Werte an, die auf dem Demonstrations-Multimeter angezeigt werden. Siehe Beispiel unten:



## Großanzeige

Mit dem Programm (1001185.exe) das mit dem Gerät geliefert wird, ist es möglich 1001185 als Großanzeige für verschiedene Geräte zu konfigurieren. Zwei Konfigurationen können gleichzeitig eingesetzt werden.

- Keine: Die Funktionen Remote Disp. 1 and/or 2 können nicht gewählt werden.
- 1001185 als Slave-Anzeige: Es ist möglich die Anzeige mit zwei Spezial-Kommandos zu schreiben
- 1001185 als Spezial-Gerät: Das 1001185 funktioniert als Multimeter, aber die Messwerte werden nicht angezeigt. Die Messwerte werden zur Berechnung zum PC übertragen, und das Resultat wird dann zurück zum 1001185 übertragen und dort angezeigt. (Beispiel: Ein Drucksensor ist am Multimeter angeschlossen, um die mV-Spannung des Sensors zu messen. Das Resultat wird im PC berechnet und dann auf
- Funktioniert als Großanzeige für Druckmessgerät U21030, GM-Zähler U21000, pH-der Anzeige des 1001185 als '1026mB' angezeigt).
- Meter U21035 oder Energie-Messgerät U21020. Das 1001185 erkennt diese Geräte, wenn sie angeschlossen sind.
- METTLER TOLEDO PB3001-S Waage: Einstellung für die METTLER PB3001-S Waage.
- SARTORIUS LM4201 Waage: Einstellung für die Sartorius LC4201/YDOO1 Waage.
- KERN 572 Waage: Einstellung für die KERN 572 Waage.
- OHAUS Explorer Waage: Einstellung für die OHAUS Explorer Waage.



### Konfiguration Fernanzeige

Starten Sie das Programm (1001185.exe), und wählen Sie ein Instrument aus dem Fernanzeige-Menü für Fernanzeige Nr. 1 oder 2. Das Programm kann jetzt beendet werden. Das RS232 Kabel wird wieder vom PC entfernt und an das gewählte Gerät angeschlossen. Instruktionen für die verschiedenen Geräte sind auf den folgenden Seiten zu finden.

### Einstellung der METTLER TOLEDO PB3001-S Waage

**Mettler PB3001S** muss wie folgt eingestellt werden:

Connected unit	:	Host
Transmitfunction	:	S. Cont.
Transmit format	:	S. PM
Baud rate	:	9600
Bits/Parity	:	8b-no
Handshake	:	HS off

### Einstellung der Sartorius LC4201 Waage

**Sartorius LC4201** muss wie folgt eingestellt werden:

Baudrate	:	9600	Code:	5 1 7
Parity	:	Space		5 2 2
Number stop bits	:	1 stop bit		5 3 1
Handshake	:	Software		5 4 1
Data Output	:	Auto print		6 1 4

(or: 6 1 5)

**Sartorius YD001BL (auch für BJ-, BL- und GM-Waagen)** muss wie folgt eingestellt werden, und mit 1:1-Kabel an „RS232 to PC“-Stecker verbunden werden:  
Baud rate 9600, Space Parity, 1 stop bit, Software Handshake, Auto Print ON.

**Einstellung der KERN 572 Waage**

Wenn angeschlossen, ist es möglich die **PRINT-Taste**, **AUTOPRINT** oder **AUTOPRINT\_PC** zu benutzen, aber nicht die **Enumerator-Function**.

**Kern 572** muss wie folgt eingestellt werden:

Anzeige:	Taste drücken:
	MODE + MODE
PRINTER	YES + MODE + MODE + MODE
9600 Bd?	YES + MODE
NUMERATOR	NO + MODE
AUTOPRINT	NO
AUTOPRINT PC?	YES + MODE

Das Kabel (mit dem 1001185 Multimeter geliefert) jetzt an das DM45 anschließen, und mit der Kern Waage verbinden.

An der Vorderseite des 1001185 RemoteDisplay 1 (oder 2) wählen. Das Gewicht wird in der Einheit angezeigt, die auf der Kern Waage gewählt wurde (g, kg, oz, dw, lb ...), wenn die Anzeige stabil ist.

**Einstellung der OHAUS Explorer Waage**

**Die OHAUS Explorer** muss wie folgt eingestellt werden:

Die Waage muss mit dem RS232-Kabel (im Lieferumfang enthalten) verbunden werden.

**Verfahren:**

1. Das EuroDidact-RS232-Kabel wird mit dem Multimeter DM45 verbunden und direkt an die Waage angeschlossen.
2. CL01185 einschalten.
3. OHAUS Waage auswählen (Fernanzeige Disp. 1 oder 2).  
**Anmerkung:** Wenn 'OHA Us' nicht auf der DM45-Anzeige erscheint, muss das PC-Programm benutzt werden (siehe Seite 8), um das DM45 für Ohaus einzustellen.
4. OHAUS Waage einschalten.
5. OHAUS Waage muss wie folgt eingestellt werden:

Anzeige:	Taste drücken:
WEIGH	<b>Setup</b>
CAL	> (sieben mal)
RS232	<b>Enter + Enter</b>
BAUD	<b>Enter + (arrow up/down) bis 9600 + Enter</b>
PARITY NONE	<b>Enter + (arrow up/down) bis NONE + Enter</b>
DATA 8	<b>Enter + (arrow up/down) bis 8 + Enter</b>
STOP 1	<b>Enter + (arrow up/down) bis 7 + Enter</b>
LOCK OFF	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
EXIT	<b>Enter</b>

Anzeige:	Taste drücken:
WEIGH	<b>Setup</b>
CAL	> (sechs mal) bis PRINT + <b>Enter</b>
RUTOPRHT	<b>Enter + (arrow up/down) bis INTER + Enter</b>
INTER	<b>Enter + (arrow up/down) bis 1 + Enter</b>
STABLE	<b>Enter + (arrow up/down) bis INTER + Enter</b>
NUMERIC	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
PRTDATE	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
PRTTIME	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
REFEREN	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
LOCK	<b>Enter + (arrow up/down) bis OFF + Enter</b>
EXIT	<b>Enter</b>

Hiermit ist die Waage für die 1001185 Multimeter-Fernanzeige eingestellt. Das Gewicht wird nun auf dem DM45 in der Einheit angezeigt, die auf der Ohaus Waage gewählt wurde (g, kg, oz, dw, lb ...), wenn die Anzeige stabil ist.

### 1001185 als Spezial-Gerät

#### Einstellen:

Im Menü-Punkt '**RemoteDisplay**' wird '**1001185 as Special instrument**' gewählt. Dann wird das Dialog-Feld 'Setup of Special instrument' erscheinen. In diesem wird die CL01185 Funktion und der Messbereich gewählt.

#### Funktion:

Wenn '**Remote Disp. 1/2**' gewählt wird, leuchten die entsprechenden Leuchtdioden für die Funktion und den Messbereich am 1001185 auf.

Das 1001185 misst dann wie in der normalen Multimeter-Funktion. Der verbundene PC ruft die Messergebnisse vom U2110 ab, die berechnet werden sollen und schickt dann ein Datenpaket zur Anzeige zurück ans 1001185.

Das Datenpaket für das 1001185 benutzt dasselbe Protokoll wie das '**1001185 als Slave-Anzeige**' (Siehe unten).

#### Protokoll für 1001185 als Slave-Anzeige

Beschreibung des Protokolls der Kommunikation zwischen PC und Demo-Multimeter 1001185 als Slave-Anzeige oder Spezial-Gerät.

Schnittstelle: RS232

Baudrate: 9600

Databits: 8

Stop bits: 1

Parität: KEINE

Die folgenden zwei Paket-Formate können eingesetzt werden:

#### **Paket mit voller Kontrolle über jedes Segment in der Anzeige: (COM = 220)**

**Paket Format:**

STX	LEN	COM	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	CHKS	ETX
#02 (Start)	12	220	Sign: 0: None 1: Sign	7-segment Digit-3	7-segment Digit-2	7-segment Digit-1	7-segment Digit-0	Dot- Matrix-1	Dot- Matrix-2	Check sum	#03 (Stop)

**Paket mit voller Kontrolle über jedes Segment in der Anzeige:**

**(COM = 221)**

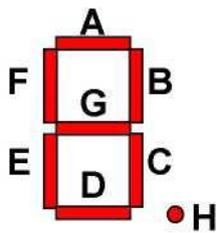
**Paket Format:**

STX	LEN	COM	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	CHKS	ETX	
#02 (Start)	12	221	One <b>float</b> in C Or one <b>single</b> in Pascal / Delphi				Number decimals 0 : Auto 1 : 1 dec. 2 : 2 dec. 3 : 3 dec.		Dot- Matrix-1	Dot- Matrix-2	Check sum	#03 (Stop)

## 7-Segment Kontrolle

(Bei COM = 220)

Jedes der einzelnen 8 Datenbits in D1 - D4, stellt ein Segment in der Anzeige dar. Diese Methode ermöglicht vollkommene Kontrolle über jedes der 4 x 8 Segmente.



Display shows	H	G	F	E	D	C	B	A	Hex	Dec
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
0	0	0	1	1	1	1	1	1	3F	63
1	0	0	0	0	0	1	1	0	06	6
1.	1	0	0	0	0	1	1	0	86	134
2	0	1	0	1	1	0	1	1	5B	91
A	0	1	1	1	0	1	1	1	77	119
Etc.										

Beispiel: Die Anzeige von '11.2A' ist erwünscht.

Lösung: D1 = 6, D2 = 134, D3 = 91 und D4 = 119.

## Kontrolle der DotMatrix-Anzeige

(Bei COM = 220 und 221).

Die beiden DotMatrix-Anzeigen werden mit folgendem Code eingestellt:

Blank	: 0
A to Å	: 1 to 29
a to å	: 31 to 59
Ω	: 61
°	: 62
≧	: 63
μ	: 64
ω	: 65
%	: 66

## Technische Daten

**Stromversorgung:** 230 V AC  $\pm$  10% 50 Hz 45 VA



**WARNUNG :** Com-Buchse mit Markierung ( $\sim$ ) ist mit dem Gehäuse verbunden !  
Netzspannung darf ohne Sicherheitstransformator nicht angeschlossen werden !

### Display:

Vorderseite : 4-stellige LED-Anzeige, 56 mm hoch  
2-stellige LED-DotMatrix für Anzeige der Dimension  
Rückseite : 4-stellige LED-Anzeige, 21 mm hoch

### Gleichspannung:

Bereich : 400 mV 4 V 40 V 400 V 4000 V  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 1 Digit)  
Eingangsimpedanz : 10Mohm

### Wechselspannung:

Bereich : 4 V 40 V 400 V 4000 V  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 1 Digit)  
Eingangsimpedanz : 10Mohm

### Gleich- und Wechselstrom:

Bereich : 4 mA 40 mA 400 mA 4 A 40 A (Maksimal 2 Minuten)  
20 A (Dauerlast)  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 2 Digit)

### Widerstand:

Bereich : 400 Ohm 4 kOhm 40 kOhm 400 kOhm 4 MOhm  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 1 Digit)  
Schutz :  $\Omega$ -Meßfunktion ist bei Fehlbedienung bis zu 240VAC Eingangsspannung geschützt.

### Temperatur:

Eingang : Standard Thermoelement NiCr-Ni (Typ K)  
Messeinheit : Grad Celcius ( $^{\circ}$  C) oder Kelvin (K)  
Bereich : - 40 $^{\circ}$ C bis + 1200 $^{\circ}$ C  
Auflösung : < 1000 $^{\circ}$  C : 0.1  $^{\circ}$  C. >1000 $^{\circ}$  C : 1 $^{\circ}$  C  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 1 Digit)

### pH-Meter:

Eingang : pH-Elektrode mit BNC-Stecker  
Bereich : 0 bis 14pH  
Kalibrierung : Asymmetrie (Puffer 7 Kalibrierung)  
Steilheit (Puffer 4 Kalibrierung)  
Temperatur-Kompensation : Drei Methoden 1 : Automatisch mit eingebautem Fühler  
2 : Automatisch mit NiCr-Ni Thermoelement  
3 : Manuell einstellbar von 0 bis 50 $^{\circ}$ C  
Auflösung : 0.01 pH  
Genauigkeit :  $\pm$  (1% + 1 Digit)

### RS232 Schnittstelle:

Die Schnittstelle ist galvanisch vom Messkreislauf des DM45 getrennt.