

# Präzisionsdekade OCM602, OCM602A

## Betriebsanleitung



### **ORBIT CONTROLS AG**

Zürcherstrasse 137  
CH-8952 Schlieren/ZH  
Tel: + 41 44 730 2753  
Fax: + 41 44 730 2783  
e-mail: info@orbitcontrols.ch  
www: orbitcontrols.ch

# INHALT

<b>1. VERWENDUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>3. TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>3</b>
GENAUIGKEIT .....	5
<b>4. VORBEREITUNG FÜR DEN BETRIEB</b> .....	<b>6</b>
4.1 EINSCHALTEN.....	6
4.2 ANLAUFZEIT .....	6
<b>5 BEDIENUNGSELEMENTE</b> .....	<b>7</b>
5.1 FRONTPANEL.....	7
<i>Tastatur</i> .....	7
<i>Display</i> .....	7
<i>Ausgangsbuchsen</i> .....	7
5.2 RÜCKWAND.....	8
<b>6 BEDIENUNG</b> .....	<b>8</b>
6.1 EIN- UND AUSSCHALTEN .....	8
6.3 GRUNDBETRIEB - NUMERISCHE TASTATUR.....	9
6.4 GRUNDBETRIEB - KURSORTASTATUR .....	9
6.5 DIREKTE WERTEINGABE.....	9
6.6 EINGABEN .....	10
<i>Function (Funktion)</i> .....	10
<i>R0 (Pt,Ni) Widerstandswert bei 0°C</i> .....	11
<i>T. unit (Temperatureinheiten)</i> .....	11
<i>Volume (Lautstärke)</i> .....	11
<i>Baud rate (RS232-Geschwindigkeit bzw. die Adresse von IEEE488)</i> .....	11
<i>Lightning (Anzeigebeleuchtung)</i> .....	11
<i>Cal. Code (Passwort zum Kalibriermode)</i> .....	11
<i>Serial n. (Seriennummer)</i> .....	11
6.7 KALIBRATION .....	12
<b>7. PARAMETERKONTROLLE</b> .....	<b>13</b>
<b>8. FERNBEDIENUNG</b> .....	<b>15</b>
8.1 SYNTAXEN.....	15
<i>Bezeichnung</i> .....	15
8.2 VERZEICHNIS VON BEFEHLEN .....	15
8.3 BEDIENUNG ÜBER RS232 .....	18
8.4 BEDIENUNG ÜBER IEEE488 (OPTION) .....	18
8.5 HILFSPROGRAMM .....	19
<b>9. 19" AUFBAU (OCM602-VXX1X)</b> .....	<b>20</b>
<b>10. TISCHVERSION (OCM602-VXX2X)</b> .....	<b>20</b>
<b>11. BESCHREIBUNG DER HARDWARE</b> .....	<b>20</b>
<b>12. MECHANISCHE KONSTRUKTION</b> .....	<b>20</b>
12.1 DER AKKU.....	21
12.2 AUSTAUSCH VOM AKKU.....	21
<b>13. BESTELLBEZEICHNUNG</b> .....	<b>21</b>

Datum : 10.2005

## 1. Verwendung

Die Widerstandsdekade OCM602 ist zur präzisen Generierung von Widerstandswerten, Kalibration von Messgeräten, Messumformern und Auswertgeräten für Widerstandsthermometer bestimmt. Sie kann auch für automatisierte Test- und Kalibrierabläufe eingesetzt werden, in welchen die Kommunikation über serielle oder parallele Datenschnittstelle stattfindet.

Der über die Tastatur gewählte Widerstand wird vom Mikrokontroller aus 34 internen Widerständen in serieller und paralleler Schaltung für die grösste Genauigkeit optimiert und mit hochpräzisen Relais mit sehr niedriger Thermospannung an die Ausgangsbuchsen angeschlossen. Hoch präzise Folienwiderstände mit sehr niedrigem Temperaturkoeffizienten werden vorgealtert verwendet.

Eine einzigartige Eigenkalibration ermöglicht die Korrektur der Abweichung von internen Widerständen.

Das Gerät zeichnet sich durch hohe Präzision und Stabilität, einfache Bedienung und netzunabhängigen Betrieb aus. Die Fernbedienung wird über RS232 oder IEEE488 Datenbus durchgeführt.

## 2. Lieferumfang

### **Standard mit RS232**

Widerstandsdekade OCM-602  
Netzadapter  
Kabel RS232  
Demoprogramm  
Betriebsanleitung  
Kalibrierprotokoll

### **Option mit IEEE488**

Widerstandsdekade OCM-602 GPIB  
Netzadapter  
Demoprogramm  
Betriebsanleitung  
Kalibrierprotokoll

## 3. Technische Daten

<b>Einstellbereich</b>	:	10 $\Omega$ - 300 k $\Omega$ (OCM602) 100 m $\Omega$ - 10 M $\Omega$ (OCM602A) Ausgänge SHORT, OPEN (OCM602-Vx1xx)
<b>Pt-Bereich</b>	:	-200.000 °C ... 850.000 °C (-328 °F ... 1562 °F)
<b>Ni-Bereich</b>	:	-60.000 °C ... 300.000 °C (-76 °F ... 572 °F)
<b>Simulation</b>	:	Pt 100 ... Pt 10000, Ni 100 ... Ni 10000 (OCM602) Pt 10 ... Pt 20000, Ni 10 ... Ni 20000 (OCM602A)
<b>Auflösung OCM602</b>	:	0.001 $\Omega$ für 10.000 ... 300.000 $\Omega$ 0.01 $\Omega$ für 300.01 ... 1000.00 $\Omega$ 0.1 $\Omega$ für 1000.1 ... 3000.0 $\Omega$ 1 $\Omega$ für 3000 ... 10 000 $\Omega$ 0.01 k $\Omega$ für 10.00 ... 30.00 k $\Omega$ 0.1 k $\Omega$ für 30.0 ... 100.0 k $\Omega$ 1 k $\Omega$ für 100 ... 300 k $\Omega$ 0.01 °C für Pt, Ni

<b>Auflösung OCM602A</b>	: 0.00001 $\Omega$ für 0.10000 ... 2.00000 $\Omega$ 0.0001 $\Omega$ für 2.0001 ... 20.0000 $\Omega$ 0.001 $\Omega$ für 20.001 ... 200.000 $\Omega$ 0.01 $\Omega$ für 200.01 ... 2000.00 $\Omega$ 0.1 $\Omega$ für 2000.1 ... 20000.0 $\Omega$ 1 $\Omega$ für 20001 ... 200000 $\Omega$ 0.01 k $\Omega$ für 200.01 ... 2000.00 k $\Omega$ 0.1 k $\Omega$ für 2000.1 ... 10000.0 k $\Omega$ 0.01 $^{\circ}\text{C}$ für Pt, Ni
<b>Platinthermometer</b>	: IEC 751 (1,3850 für IPTS68) IEC 751 (1,3851 für ITS90) US (US/JIS) (1,3916)
<b>Ni-Thermometer</b>	: DIN 43760 (6180)
<b>Temperaturkoeffizient</b>	: < 25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
<b>Max. Leistung</b>	: 2 W
<b>Max. Spannung</b>	: 120 V DC, 50 V AC
<b>Anschluss</b>	: 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss
<b>Reaktionszeit *</b>	: 4 ms
<b>Anschlusstyp</b>	: Gerätebuchsen 4mm, vergoldet
<b>Steuerung</b>	: RS232 oder als Option IEEE 488
<b>Versorgung</b>	: interner Akku 12 V Typ LONG B-WP 1.9-12 Netzadapter 15 V/2A (100 - 240 V)
<b>Option Akku</b>	: 6 Std. Batteriebetrieb
<b>Netzbetrieb</b>	: Dauerbetrieb
<b>Referenztemperatur</b>	: +18 $^{\circ}\text{C}$ ... +28 $^{\circ}\text{C}$
<b>Arbeitstemperatur</b>	: +5 $^{\circ}\text{C}$ ... +40 $^{\circ}\text{C}$
<b>Lagertemperatur</b>	: -10 $^{\circ}\text{C}$ ... +50 $^{\circ}\text{C}$
<b>Gehäuse</b>	: Aluminium
<b>Masse</b>	: B 325 mm, H 111 mm, T 316 mm
<b>Gewicht</b>	: 4.5 kg

**Isolationswiderstand Ausgang-Gehäuse** : > 2 G $\Omega$  (bei 500VDC)

**Testspannung Ausgang-Gehäuse** : 1 kVAC / 50 Hz

\* Die Reaktionszeit ist die Zeit zwischen der Werteingabe (Tastatur oder Schnittstelle) bis zu der Einstellung des Widerstandswertes.

*Bemerkung:*

- Die Angaben mit Toleranzen oder mit Grenzwerten werden auch bei der Produktion kontrolliert. Andere Werte sind nur informativ.
- Bei der Umschaltung können die Ausgangsbuchsen für ca.1 ms (typisch 300  $\mu\text{S}$ ) abgeschaltet werden.

## Genauigkeit

Die angegebenen Grenzwerte sind erst nach 10 min. Betrieb und bei einer Umgebungstemperatur von  $23 \pm 5 \text{ °C}$  gültig. Die Grenzfehler beinhalten die Langzeitstabilität, Temperaturkoeffizient, Netzunstabilität und die Anbindung an Nationaletalone. Die Fehler in Prozenten beziehen sich auf den eingestellten Wert. Die Werte sind für 12 Monate gültig.

### Widerstandsgenauigkeit OCM602

Bereich	Genauigkeit
10 $\Omega$ - 200 $\Omega$	0.05 % + 15 m $\Omega$
200 $\Omega$ - 10 k $\Omega$	0.02 %
10 k $\Omega$ - 50 k $\Omega$	0.05 %
50 k $\Omega$ - 100 k $\Omega$	0.1 %
100 k $\Omega$ - 300 k $\Omega$	0.5 %

### Widerstandsgenauigkeit OCM602A

Bereich	Genauigkeit
0.1 $\Omega$ - 200 $\Omega$	0.05 % + 15 m $\Omega$
200 $\Omega$ - 2 M $\Omega$	0.02 %
2 M $\Omega$ - 10 M $\Omega$	0.05 %

### Simulationsgenauigkeit Pt

Temperaturbereich	Pt 10-Pt 200	Pt 201-Pt 20000
-200 ... 0 °C	0.2 °C	0.2 °C
0 ... 850 °C	0.2 °C	0.2 °C

### Simulationsgenauigkeit Ni

Temperaturbereich	Ni10-Ni 200	Ni 201-Ni 20000
-60 ... 0 °C	0.2 °C	0.1 °C
0 ... 300 °C	0.1 °C	0.1 °C

### SHORT und OPEN Simulation (nur bei OCM602-Vx1xx)

Bei Aktivierung der Funktion SHORT ist der Ausgangswiderstand kleiner als 60 m $\Omega$ . Der maximal zulässige Strom beträgt 500 mA.

Bei Aktivierung der Funktion OPEN ist der Ausgangswiderstand grösser als 1 G $\Omega$ . Die maximal zulässige Spannung beträgt 120 VDC / 50 VAC.

#### Bemerkung:

Widerstandswerte 0.1  $\Omega$  - 10 M $\Omega$  sind absolut kalibriert und nicht gegen dem SHORT-Wert bezogen. Die Funktionen SHORT und OPEN sind nur zur Kontrolle des getesteten Geräts.

## **4. Vorbereitung für den Betrieb**

OCM-602 wird aus interner wieder aufladbarer Batterie (Option) oder aus dem beigelegten Netzadapter versorgt. Die Netzversorgung liegt im Bereich 100-240V, 50/60Hz. Das Gerät OCM602 ist ein Laborgerät bei welchem die angegebenen Parameter für eine Umgebungstemperatur von  $23 \pm 5$  °C spezifiziert sind. Das Gerät ist für horizontale Lage bestimmt mit einer maximalen Neigung durch den Gehäusegriff bestimmt.

Nach dem Auspacken lassen Sie das Gerät für ca. 1 Std. akklimatisieren.

### ***4.1 Einschalten***

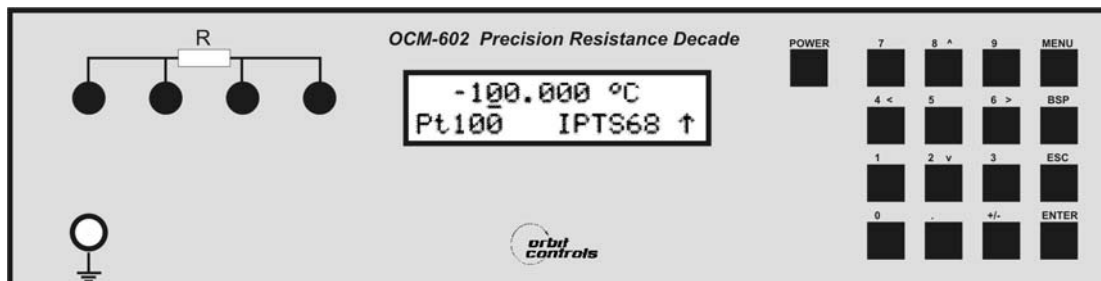
Mit der Taste POWER wird das Gerät in Betrieb gesetzt. Während den ersten 3 Sek. werden interne Teste durchgeführt. Am Display erscheint der Gerätetyp. Am Ende vom Test wird der Modus eingestellt, welcher vor dem letzten Ausschalten gewählt wurde. Die Werkeinstellung ist 100 Ω.

### ***4.2 Anlaufzeit***

Die Widerstandsdekade ist erst nach dem Ablauf von Einschalttesten vorbereitet. Die vollen Spezifikationen werden nach 10 Minuten Betrieb erreicht.

## 5 Bedienungselemente

### 5.1 Frontpanel



#### Tastatur

Über die Tastatur werden die Werte am Display eingegeben.

Die Taste MENU öffnet das Einstell- bzw. das Kalibriermenu.

Die Taste BSP löscht die letzte eingegebene Zahl.

Die Taste ESC löscht die eingegebenen Zahlen bzw. verlässt das Menu.

Die Taste ENTER bestätigt den numerischen Wert bzw. die Auswahl aus dem Angebot. Die weitere Funktion der Taste ENTER ist das Umschalten zwischen der numerischen Tastatur (schwarze Beschriftung) und der Kursortastatur (blaue Schrift). Das Umschalten auf die Kursortastatur ist auf dem Display mit ↑ signalisiert.

Die Taste POWER schaltet das Gerät ein und aus. Zum Ausschalten muss die Taste zweimal betätigt werden.

#### Display

Zweizeiliges alphanumerisches Display zeigt den Betriebszustand an. Die obere Zeile ist für die Hauptangaben, die untere Zeile für die Hilfsangaben bestimmt. In der unteren rechten Ecke können noch zusätzliche Zeichen dargestellt werden:

↑ - Kursortastatur – gültig ist die blaue Schrift.

☒ - Fernbedienung über RS232 oder IEEE488 (REMOTE)

☐ - entladene Batterie

⚡ - Netzadapter angeschlossen

#### Ausgangsbuchsen

Der gewählte Ausgangswiderstand kann von den Buchsen R entnommen werden. Zwei- Drei- oder Vierleiteranschluss ist möglich.

Die Buchse GND unten links ist mit dem Gehäuse und der Netzerde verbunden.


## 5.2 Rückwand



An der Rückwand befinden sich die Netzadapter-Buchse sowie der Stecker für RS232 oder IEEE488 Datenschnittstelle.

## 6 Bedienung

### 6.1 Ein- und Ausschalten

Das Gerät wird mit der Taste POWER eingeschaltet. Zum Ausschalten wird diese Taste zweimal betätigt. Wird die Option Batterie eingebaut, so schaltet das Gerät automatisch ab, wenn keine der Tasten während 20 Minuten betätigt wird. Bei einer entladenen Batterie erscheint am Display das Symbol . Gleichzeitig ertönt ein Warnsignal.

### 6.2 Anschlüsse

Der Widerstand kann von Buchsen **R** in Zwei- Drei- oder Vierleiteranschluss entnommen werden. Die Buchse GND ist mit dem Gehäuse verbunden. Das zu messende Gerät soll mit seinem Lo-Anschluss mit der Buchse GND verbunden werden.

### 6.3 Grundbetrieb - Numerische Tastatur

Nach jedem einschalten wird das Gerät in den Grundbetrieb gesetzt.

```
-100.000 °C  
Pt100 IPTS68
```

Die obere Anzeigezeile zeigt die Temperatur in °C (°F) oder den Widerstand in  $\Omega$  an. Mit der Tastatur kann der Wert direkt eingegeben und mit ENTER bestätigt werden.

Mit ENTER kann zwischen der Cursor- und der numerischen Tastatur umgeschaltet werden. Die untere Anzeigezeile zeigt bei der Temperatursimulation den Sensortyp an (Pt-100, Ni 1000 etc.). Bei Pt-Elementen wird auch die entsprechende Norm gewählt und angezeigt, US/JIS für die US-Norm, IPTS68 bzw. ITS90 für die europäische Norm IEC 751.

Mit der Taste MENU wird in den Einstellmodus umgeschaltet.

### 6.4 Grundbetrieb - Kursortastatur

```
-100.000 °C  
Pt100 IPTS68 ↑
```

Die Taste ENTER schaltet zwischen der Cursor- und der Tastatur um. Die obere Anzeigezeile zeigt den Widerstandswert in  $\Omega$  oder die Temperatur in °C (°F). Der Pfeil in der unteren rechten Ecke signalisiert den Cursorbetrieb (blaue Tastenschrift). Die Tasten  $\uparrow$   $\downarrow$  erlauben Schritteinstellung der Zahl am Cursor nach oben oder nach unten, die Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  positionieren den Cursor.

### 6.5 Direkte Werteingabe

```
-100.000 °C  
[ 162.8 ]
```

Die Werteingabe wird kontinuierlich auf der unteren Anzeigezeile dargestellt. Nach dem ENTER-Tastendruck wird der Wert in die Hauptzeile übertragen. Mit ESC kann die Eingabe verlassen werden. Mit BSP wird die letzte eingegebene Zahl gelöscht.

## 6.6 Eingaben

In diesem Mode werden die Werte eingegeben und die Nebenparameter angezeigt.

```
Function Pt100
Pt100      ↑
```

Mit der Taste MENU wird dieser Mode eröffnet, mit ESC verlassen. Mit den Tasten ↑ ↓ können folgende Positionen gewählt werden:

### Function (Funktion)

Ermöglicht die Funktionswahl der Dekade. Mit den Tasten ← → können folgende Funktionen gewählt werden:

- R - Widerstand. Einstellbereich 1.00000 Ω bis 1200000 Ω.
- Pt (68) - Platinthermometer nach IEC 751 (Temperaturskala IPTS68, Koeffizient 1,3850).  
Bereich -200 °C bis 850 °C (-328 °F bis 1562 °F). Der Nullwert R0 (Widerstandswert bei 0°C) kann von 10 Ω bis 20 000 Ω gewählt werden.
- Pt (90) - Platinthermometer nach IEC 751 (Temperaturskala IPTS 90, Koeffizient 1,3851).  
Bereich -200 °C bis 850 °C (-328 °F bis 1562 °F). Der Nullwert R0 (Widerstandswert bei 0°C) kann von 10 Ω bis 20 000 Ω gewählt werden.
- Pt (US) - Platinthermometer nach US-Norm US/JIS (Koeffizient 1,3916). Bereich -200 °C bis 850 °C (-328 °F bis 1562 °F). Der Nullwert R0 (Widerstandswert bei 0°C) kann von 10 Ω bis 20 000 Ω gewählt werden.
- Ni - Nickel Thermometer nach DIN 43760 (Koeffizient 6180). Bereich -60 °C bis 300°C (-76 °F bis 572 °F). Der Nullwert R0 (Widerstandswert bei 0°C) kann von 10 Ω bis 20 000 Ω gewählt werden.
- User - Kunden definierter Bereich und Verlauf. Standardmässig wird ein NTC Thermometer mit folgender Gleichung installiert:  
$$R(T) = 330 \cdot \exp(-4050 \cdot ((1/298,15) - (1/(T+273,15))))$$
  
Simulationsbereich -30 °C bis 110 °C.
- SHORT Simulation von kurzgeschlossenen Ausgängen (Option)
- OPEN Simulation von offenen Ausgängen (Option)

Die Einzelpositionen erscheinen kontinuierlich auf der unteren Zeile. Nach ENTER werden sie in die Hauptzeile überschrieben. Die gewählte Funktion wird nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten automatisch übernommen, mit der Ausnahme von SHORT und OPEN.

### **R0 (Pt,Ni) Widerstandswert bei 0°C**

R0 wird bei Pt- und bei Ni-Sensoren im Bereich von 10Ohm bis 20kOhm gewählt und bestimmt den Widerstandswert bei 0°C. Der Wert wird in Ohm eingegeben und mit ENTER bestätigt. Der eingegebene Wert bleibt gespeichert.

### **T. unit (Temperatureinheiten)**

Mit den Tasten ← → können °C oder °F gewählt werden und mit ENTER bestätigt. Der Wert bleibt gespeichert.

### **Volume (Lautstärke)**

Mit den Tasten ← → kann die Piepser-Lautstärke, welche bei der Betätigung der Tasten ertönt, zwischen 0 und 15 gewählt werden. Die Lautstärke wird in der unteren Anzeigehälfte dargestellt. Nach der Eingabe wird mit ENTER bestätigt. Der Wert bleibt gespeichert.

### **Baud rate (RS232-Geschwindigkeit bzw. die Adresse von IEEE488)**

Bei Standardgeräten mit RS232 kann die Baud Rate mit den Tasten ← → für 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200 bd gewählt werden. Die Wahl wird mit ENTER bestätigt und erscheint in der unteren Anzeigehälfte. Der Wert bleibt gespeichert

Wird das Gerät mit IEEE488 ausgestattet, so kann die Adresse zwischen 0 und 30 gewählt werden. Der Wert bleibt gespeichert.

### **Lightning (Anzeigebeleuchtung)**

Mit den Tasten ← → kann die Beleuchtung ausgeschaltet (OFF), dauern eingeschaltet (ON), für 30 Sek. oder 5 Minuten nach dem letzten Tastendruck aktiviert. Die Wahl erscheint in der unteren Displayhälfte. Der Wert bleibt gespeichert.

Die Beleuchtung hat einen Einfluss auf die Lebensdauer der Batterie. Beim OFF verlängert sich die Betriebszeit aus dem Akku um 50%.

### **Cal. Code (Passwort zum Kalibriermode)**

Fünfstelliges Passwort zum Kalibriermenu. Bei jedem neuen Gerät wird im Werk „00000“ eingegeben. Es wird empfohlen das Passwort zu ändern und zu vermerken. Ohne das Passwort kann die Kalibration nicht durchgeführt werden.

Das Passwort wird über die Tastatur eingegeben und mit ENTER bestätigt.

Die Passwort-Änderung wird in zwei Schritten durchgeführt. Zuerst wird „00000“ dann das neue Passwort eingegeben.

Zurück zum Original Passwort „00000“: Im Mode „Kalibriercode-Änderung“ (obere Anzeigzeile „\*\*\*\*\*“) wird das aktuelle Passwort eingegeben. Wird diese korrekt eingetippt, ändert das Display auf „00000“.

### **Serial n. (Seriennummer)**

Diese Nummer wird während der Produktion eingegeben und kann nicht verändert werden.

## 6.7 Kalibration

In diesem Mode können die Einzelwiderstände (Etalone=Normalwiderstände) kalibriert werden. Die Taste MENU öffnet das Kalibrieremenu. Der Zugang aus dem Einstellmodus wird mit einem MENU-Tastendruck, aus dem Messmodus nach zwei MENU-Tastendruck, möglich.

Enter Password :  
000000

Nach der Passwort-Eingabe wird das Kalibrieremenu geöffnet. Mit den Tasten  $\uparrow$   $\downarrow$  können die einzelnen Positionen umgeschaltet werden.

Etalon (Buchsen)	Nominalwert	Kalibriergenauigkeit
R00	190 m $\Omega$	4 m $\Omega$
R01	370 m $\Omega$	4 m $\Omega$
R02	720 m $\Omega$	4 m $\Omega$
R03	1,38 $\Omega$	4 m $\Omega$
R04	2,66 $\Omega$	4 m $\Omega$
R05	5,15 $\Omega$	4 m $\Omega$
R06	9,99 $\Omega$	5 m $\Omega$
R07	19,4 $\Omega$	6 m $\Omega$
R08	38,3 $\Omega$	8 m $\Omega$
R09	75,5 $\Omega$	10 m $\Omega$
R10	149 $\Omega$	20 m $\Omega$
R11	294 $\Omega$	15 m $\Omega$
R12	580 $\Omega$	25 m $\Omega$
R13	1140 $\Omega$	50 m $\Omega$
R14	2240 $\Omega$	100 m $\Omega$
R15	4410 $\Omega$	200 m $\Omega$
R16	8700 $\Omega$	400 m $\Omega$
R17	17,2 k $\Omega$	1 $\Omega$
R18	33,8 k $\Omega$	5 $\Omega$
R19	66,5 k $\Omega$	10 $\Omega$
R20	131 k $\Omega$	20 $\Omega$
R21	258 k $\Omega$	50 $\Omega$
R22	509 k $\Omega$	100 $\Omega$
R23	1000 k $\Omega$	200 $\Omega$
R24	2000 k $\Omega$	500 $\Omega$
R25	3900 k $\Omega$	1000 $\Omega$
R26	7500 k $\Omega$	5 k $\Omega$
R27	15 M $\Omega$	20 k $\Omega$
R28	30 M $\Omega$	100 k $\Omega$
R29	60 M $\Omega$	500 k $\Omega$
R30	118 M $\Omega$	2 M $\Omega$

<i>R31</i>	<i>3400 <math>\Omega</math></i>	<i>200 m<math>\Omega</math></i>
<i>R32</i>	<i>7500 <math>\Omega</math></i>	<i>400 m<math>\Omega</math></i>
<i>R33</i>	<i>15,4 k<math>\Omega</math></i>	<i>800 m<math>\Omega</math></i>
<i>R34</i>	<i>37,0 k<math>\Omega</math></i>	<i>1600 m<math>\Omega</math></i>
<i>R35</i>	<i>73,6 k<math>\Omega</math></i>	<i>3 <math>\Omega</math></i>
<i>R36</i>	<i>147 k<math>\Omega</math></i>	<i>6 <math>\Omega</math></i>
<i>R37</i>	<i>296 k<math>\Omega</math></i>	<i>12 <math>\Omega</math></i>
<i>R38</i>	<i>616 k<math>\Omega</math></i>	<i>30 <math>\Omega</math></i>
<i>R39</i>	<i>1230 k<math>\Omega</math></i>	<i>60 <math>\Omega</math></i>
<i>R40</i>	<i>2470 k<math>\Omega</math></i>	<i>200 <math>\Omega</math></i>
<i>R41</i>	<i>5000 k<math>\Omega</math></i>	<i>400 <math>\Omega</math></i>

Die blauen Werte (italic) sind für OCM602A gültig. Widerstände R07 bis R14 müssen vor den Widerständen R31 bis R41 kalibriert werden.

Bei der Kalibration werden zuerst die Etalon-Widerstände gemessen und dann die Werte in den Gerätespeicher eingegeben.

- Mit Tasten  $\uparrow \downarrow$  wird der Etalon gewählt.
- In Vierleiteranschluss wird der Widerstandswert ermittelt.
- Mit ENTER wird die numerische Tastatur aktiviert.
- Der neue Wert wird eingegeben (die erste Zeile zeigt den ursprünglichen Wert, die zweite den neuen).
- Mit ENTER wird der neue Wert gespeichert
- Diese Schritte werden für alle weiteren Etalone wiederholt.

## 7. Parameterkontrolle

Die Kontrolle von Parametern wird durch die Messung in vorgegebenen Kontrollpunkten durchgeführt.

### **Nötige Ausstattung**

- Widerstandsmessgerät mit Genauigkeit von 0.005% und Bereichen 200 m $\Omega$  bis 10 M $\Omega$ , z.B. 8<sup>1/2</sup>-stelliger Multimeter HP34401A oder KE 2000.

### **Wahl vom Arbeitsmode**

Die Dekade wird in die Funktion R gewählt.

### **Vorgehen**

Die Kontrollpunkte sind in der Tabelle aufgeführt.

1. Das Gerät wird mind. 1 Std. bei 23 $\pm$ 2 °C eingeschaltet. Das Messgerät wird an die R4W-Buchen angeschlossen.
2. GND Anschluss mit Lo vom Messgerät verbinden.
3. Die Widerstände werden gemäss der Tabelle I. kontrolliert.

**I. Tabelle der Grenzabweichungen für OCM602**

Wert [ $\Omega$ ]	Max. Abweichung [ $m\Omega$ ]
19	0.025
36	0.033
70	0.050
140	0.085
250	0.050
500	0.100
1000	0.200
2000	0.400
4000	0.800
8000	1.6
16000	8
30000	15
60000	60
120000	600
250000	1250

**II. Tabelle der Grenzabweichungen für OCM602A**

Wert [ $\Omega$ ]	Max. Abweichung [ $m\Omega$ ]
0.18	0.015
0.3	0.015
0.7	0.015
1.3	0.016
2.5	0.016
5.0	0.018
9.5	0.020
19	0.025
36	0.033
70	0.050
140	0.085
250	0.050
500	0.100
1000	0.200
2000	0.400
4000	0.800
8000	1.6
16000	3.2
40000	8
80000	16
150000	30
300000	60
700000	140
1500000	300
3000000	1500
6000000	3000

## 8. Fernbedienung

Standardgeräte werden mit RS232 ausgestattet. Als Option steht IEEE488-Datebus zur Verfügung. Diese Steuerung ist unter 8.4 beschrieben. Die Steuerbefehle sind für RS232 und IEEE488 identisch.

### 8.1 Syntaxen

Die Kommunikation zwischen dem PC und der OCM602-Dekade ist bidirektionell, Befehl-Antwort. Ein Befehl besteht aus einem Buchstaben gefolgt mit Parameter, abgeschlossen mit <CR> oder <LF>. Die Geräteantwort ist mit <CR> <LF> abgeschlossen.

#### Bezeichnung

- <DNPD> = Decimal Numeric Program Data, wird für die Wahl verwendet, mit Dezimalzahl mit oder ohne Exponenten.
- <CPD> = Character Program Data. Meistens wird für die Darstellung von Gruppen von alternativen Zeichenparametern verwendet, z.B. {0 | 1}.
- ? = Parameter-Abfrage. Es kann nur? verwendet werden.
- (?) = Parameter-Abfrage. Befehl, welcher neben der Anfrage auch die Ausführung ermöglicht.
- <cr> = carriage return. ASCII Zeichen 13.
- <lf> = line feed. ASCII Zeichen 10.

### 8.2 Verzeichnis von Befehlen

#### *Einstellung / Lesung vom Wert*

##### **A (?) <DNPD>**

Mit diesem Befehl wird der Widerstandswert (Widerstandssimulation) oder Temperatur (Simulation von RTD) eingestellt.

<DNPD>

repräsentiert den Wert in OHM oder GRAD Celsius. Bei der Temperatur kann auch das Minus-Vorzeichen gewählt werden. Die Grenzwerte sind unter „Technische Daten“ angegeben. Die Einstellung wird vom OCM602 mit „OK <cr><lf>“ bestätigt.

Bei Anfrage antwortet OCM602 wird dem eingestellten Widerstand- oder Temperaturwert. Eine Temperatur von beispielsweise -120 °C wird als -120.000<cr><lf> gesendet.

##### **Beispiel :**

„A123.564 <cr>“ stellt die Temperatur von 123.564 °C ein, wenn OCM602 als Temperatursimulator gewählt wird. In der Funktion als Widerstands-Simulator wird der Wert von 123.564 Ω eingestellt.

Bei Anfrage „A?<cr>“ antwortet OCM602 mit „123.564<cr><lf>“.

### **Wahl der Gerätefunktion**

**F <CPD> { 0 | 1 | 2 | 3 | 4 }**

Mit diesem Befehl werden die Funktionen gewählt:

- 0 Widerstand-Funktion
- 1 Pt (68)-Simulation
- 2 Pt (90)-Simulation
- 3 Pt (US)-Simulation
- 4 Ni-Simulation
- 5 User-Simulation

Die Ausführung wird mit <cr><lf> bestätigt.

#### **Beispiel :**

„F1<cr>“ Wahl von Pt-100.

### **Ausschalten vom Gerät**

**P0**

Mit diesem Befehl wird das Gerät ausgeschaltet, nur wenn es aus dem internen Akku versorgt wird. Der Befehl wird von OCM602 mit „OK <cr><lf>“ bestätigt.

#### **Beispiel:**

„P0<cr>“ Das Gerät wird ausgeschaltet.

### **Wahl / Lesen vom Temperatursensor-Widerstand bei 0 °C**

**R (?) <DNPD>**

Mit diesem Befehl wird der Widerstandswert bei 0°C eingestellt. Der eingestellte Wert R0 ist für alle Temperatursensoren gültig.

<DNPD>

Wert in Ohm. Die Grenzwerte sind unter „Technische Daten“ angegeben. Die Wahl wird von OCM602 mit „OK <cr><lf>“ bestätigt.

Bei Anfrage antwortet das Gerät mit dem eingestellten Wert.

#### **Beispiel:**

„R100 <cr>“ Der Widerstand R0 wird 100 Ω (Pt100, Ni100) eingestellt.

Auf Anfrage „R?<cr>“ antwortet OCM602 mit „100<cr><lf>“.

### **Wahl von Temperatureinheiten**

**U <CPD> { 0 | 1 }**

- 0 Grad Celsius °C
- 1 Grad Fahrenheit °F

Der Befehl wird von OCM602 mit „Ok <cr><lf>“ bestätigt.

#### **Beispiel:**

„U0<cr>“ Temperatureinheiten sind °C.

### ***Auslesen vom Zustand***

#### **V?**

Nach diesem Befehl antwortet OCM-602 mit „FxUx <cr><lf>“. Die „x“ sind Zahlen welche den aktuellen Zustand der einzelnen Befehle darstellen.

#### **Beispiel:**

„V?<cr>“ antwortet das Gerät mit z.B. „F2U0 <cr><lf>“ (Pt (90), °C).

### ***I/D (Identifikation vom Gerät)***

#### **\*IDN?**

Hersteller, Modell, Seriennummer und Softwareversion.

#### **Beispiel:**

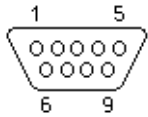
Auf Anfrage „\*IDN?<cr>“ antwortet OCM602 mit „ORBIT, M602,462351,2.4 <cr><lf>“.

Für unbekannte Befehle antwortet OCM602 mit "? <cr><lf>“. Richtig ausgeführter Befehl wird vom OCM602 mit "Ok <cr><lf>“ quittiert. Alle Befehle müssen mit <cr> oder <lf> abgeschlossen werden. Die Befehle können mit Klein- oder Grossbuchstaben geschrieben werden.

### 8.3 Bedienung über RS232

Die Baud Rate ist von 300 bis 19200 bd wählbar. Das Datenformat besteht aus 8 Bit, ohne Parität, 1 Stopp. Hardware Handshake RTS/CTS und Programm Handshake XON/XOFF sind ausgeschaltet (OFF). Die Schnittstelle ist galvanisch isoliert.

RS232 Anschlüsse



Pin	Text	Typ	Bezeichnung
2	TXD	Ausgang	Sender
3	RXD	Eingang	Empfänger
5	GND	-	GND

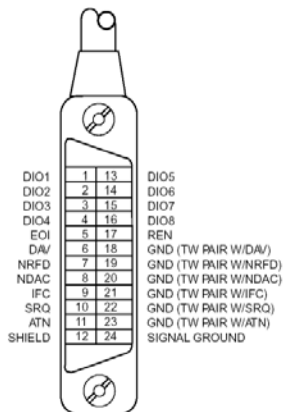
Konnektor-Typ: D-SUB 9, MALE

Kabel zwischen OCM602 und einem PC (Konfiguration 1:1)

PC	D-Sub 1	D-Sub 2	OCM-602
Empfänger	2	2	Sender
Sender	3	3	Empfänger
GND	5	5	GND

### 6.4 Bedienung über IEEE488 (Option)

Über IEEE488 können folgende Funktionen bedient werden:



**SH1, AH1, T5, L3, RL1, DC1**

Das Gerät akzeptiert folgende Befehle:

- DCL Device Clear - Grundzustand
- SDC Selected Device Clear - Grundzustand
- GTL Go To Local - beendet die Fernbedienung
- LLO Local Lock Out - Abschalten der Fronttastatur

Die Befehle über IEEE488 sind identisch mit jenen der RS232, wie unter 7.2 beschrieben.

## 8.5 Hilfsprogramm

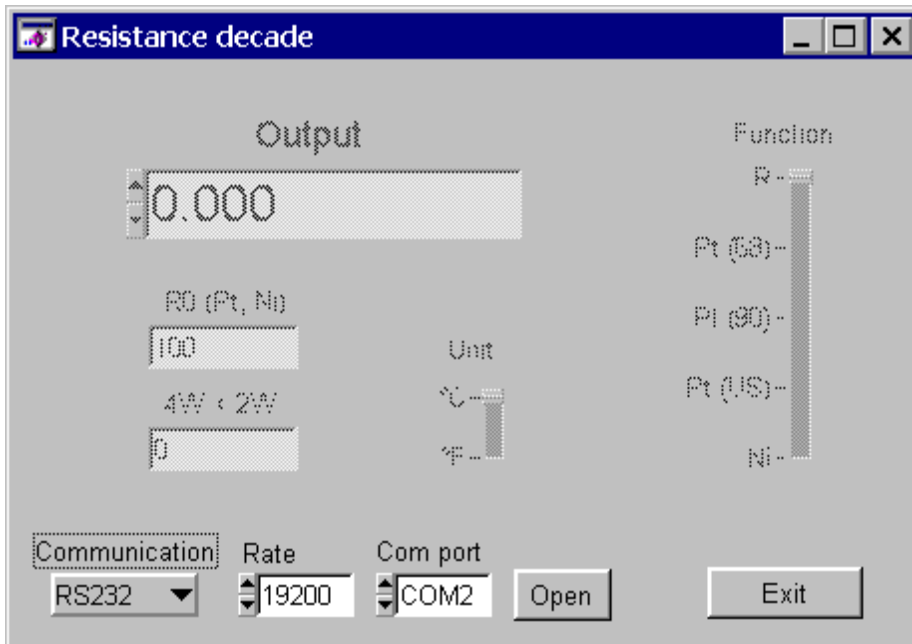
Für eine einfache Bedienung aus einem PC über RS232 (IEEE488) wird zu jedem OCM602 eine Installationsdiskette für WINDOWS 95/98/ME/NT/2000 beigelegt. Aus dem PC kann die Funktion und der Wert gewählt werden.

### Installation vom Programm

Mit dem SETUP.EXE wird das Installationsprogramm in einer Datei gleichzeitig mit UNINST.EXE kopiert.

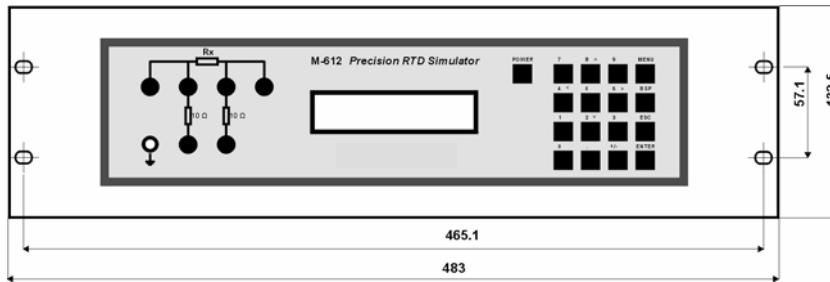
### Programmbeschreibung

Nach dem Start von „decade“ erscheint der Frontpanel des Gerätes.



Zuerst wird die „Kommunikation“ gewählt (RS232 oder IEEE488). Für RS232 wird der Port und die Baud Rate (identisch mit der Baud Rate von OCM602). Für IEEE488 wird die Adresse gewählt. Nach dem „Öffnen“ wird die Kommunikation eröffnet und das Frontpanel am Bildschirm wird zugänglich. Am Gerätedisplay erscheint ein Symbol für die Fernbedienung. Der Wert kann über die Tastatur im Fenster „AUSGANG“ eingegeben werden. Das Programm kann mit der Taste „Exit“ beendet werden.

## 9. 19" Aufbau (OCM602-Vxx1x)



## 10. Tischversion (OCM602-Vxx2x)



## 11. Beschreibung der Hardware

Die internen Widerstände werden parallel und/oder seriell im Binärcode mit hochwertigen Relais mit sehr niedriger Thermospannung geschaltet. Zuerst werden die Widerstände künstlich vorgealtert und auf höchste Präzision und TC ausgesucht. Der Widerstandswert ist an den aktivierten Anschlussklemmen (leuchtende LED) definiert. Das Metallgehäuse ist nur mit Schutz Erde verbunden.

Ein 16-Bit Mikrokontroller ermöglicht die Bedienung über die Fronttastatur oder über die Geräteschnittstelle. Die Funktion und der Wert erscheinen am LCD-Display. Die Versorgung wird aus internem geschaltetem Netzteil gewährleistet.

## 12. Mechanische Konstruktion

Das Gerätegehäuse ist aus Alu-Legierung gefertigt. Die Tastatur und das Display sind an der Front zusammen mit den Ausgangsbuchsen montiert. Hinter dem Frontpanel ist die Leiterplatte mit dem Mikrokontroller und der Tastaturelektronik. Zwei Leiterplatten mit Relais und Widerständen sind im mittleren Gehäuseteil untergebracht. Der Akku und der getaktete Netzteil sind im hinteren Gehäuseteil untergebracht. Die RS232- bzw. IEEE488-Schnittstellenstecker und der Versorgungsanschluss sind an der Rückwand montiert.

### 12.1 Der Akku

Die Zeit zur vollen Ladung des Akkus beträgt 40 Std. Wird das Gerät länger als 3 Monate ausser Betrieb oder nur vom Akku betrieben, muss der Akku geladen werden.

### 12.2 Austausch vom Akku

Beim Ersetzen vom Akku muss das Kabel vom Netzteil und von den Schnittstellen abgenommen werden. Vier Schrauben in Plastikfüsschen werden entfernt und der obere Deckel nach hinten geschoben. Die Akku-Klemmen werden entfernt und das Befestigungsband gelöst. Der Akku wird durch den gleichen Typ ersetzt. Die Rückmontage erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

## 13. Bestellbezeichnung

- M602-Vxxxx** - Grundversion (10 $\Omega$  - 300k $\Omega$ )  
**M602A-Vxxxx** - Erweiterte Version (0.1 $\Omega$  - 10M $\Omega$ )

#### *Kommunikation*

- M602-V1xxx** - RS232  
**M602-V2xxx** - IEEE488

#### *Zusatzfunktionen*

- M602-Vx0xx** - keine  
**M602-Vx1xx** - Short/Open Funktion

#### *Gehäuse*

- M602-Vxx0x** - Tischversion  
**M602-Vxx1x** - 19", 3HE Version  
**M602-Vxx2x** - Tischversion mit Handgriff

#### *Versorgung*

- M602-Vxxx0** - Netzadapter  
**M602-Vxxx1** - Batterie und Netzadapter

#### Bestellbeispiel:

OCM602A-V2110 0.1 $\Omega$  - 10M $\Omega$ , IEEE488, Short/Open, 19" Rack, ohne Batterie