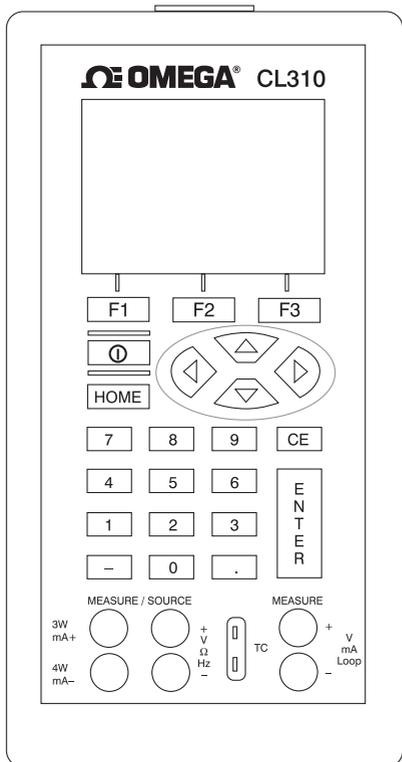


**1 YEAR**  
WARRANTY



# OMEGA® Handbuch



**Online-Webshop**  
**omega.de**

**E-Mail: info@omega.de**  
**Aktuelle Handbücher:**  
**www.omegamanual.info**

## CL310

### Multifunktions-Prozesskalibrator

|  |  |
|--|--|
| <a href="http://www.omega.de">www.omega.de</a> | E-Mail: <a href="mailto:info@omega.de">info@omega.de</a> |
|--|--|

**Technische Unterstützung und Applikationsberatung erhalten Sie unter:**

Deutschland, Österreich, Schweiz  
OMEGA Engineering GmbH  
Daimlerstraße 26  
D-75392 Deckenpfronn  
Tel: +49 (0) 7056 9398-0, Fax: +49 (0) 7056 9398-29  
Gebührenfrei: 0800 8266342  
E-Mail: [info@omega.de](mailto:info@omega.de)

**Weltweit: [www.omega.com/worldwide/](http://www.omega.com/worldwide/)**

USA  
OMEGA Engineering, Inc.  
Customer Service: 1-800-622-2378 (nur USA und Kanada)  
Engineering Service: 1-800-872-9436 (nur USA und Kanada)  
Tel: (203) 359-1660, Fax: (203) 359-7700  
Gebührenfrei: 1-800-826-6342 (nur USA und Kanada)  
Website: [www.omega.com](http://www.omega.com)  
E-Mail: [info@omega.com](mailto:info@omega.com)

Fester Bestandteil in OMEGAs Unternehmensphilosophie ist die Beachtung aller einschlägigen Sicherheits- und EMV-Vorschriften. Produkte werden sukzessive auch nach europäischen Standards zertifiziert und nach entsprechender Prüfung mit dem CE-Zeichen versehen.

Die Informationen in diesem Dokument wurden mit großer Sorgfalt zusammengestellt.

OMEGA Engineering, Inc. kann jedoch keine Haftung für eventuelle Fehler übernehmen und behält sich Änderungen der Spezifikationen vor.

WARNUNG: Diese Produkte sind nicht für den medizinischen Einsatz konzipiert und dürfen nicht an Menschen eingesetzt werden.

---

---

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Einführung</b>   |          |
| 1.1 Kundendienst .....   | 5        |
| 1.2 Standardausstattung .....  | 5        |
| 1.3 Sicherheitsinformationen.....  | 6        |
| <b>2. Bedieneroberfläche.....</b>  | <b>9</b> |
| 2.1 Hauptanzeige .....   | 11       |
| 2.2 Menüzeile .....  | 12       |
| 2.3 Cursorsteuerung/SollwertEinstellung .....  | 17       |
| <b>3. Verwendung der Messen-Betriebsarten (Untere Anzeigzeile)</b>                   |          |
| 3.1 Messen von Spannungen und Frequenzen.....  | 19       |
| 3.2 Messen von mA.....   | 20       |
| 3.3 Messen von Temperaturen .....  | 20       |
| 3.4 Messen von Drücken .....   | 22       |
| <b>4. Verwendung der Geben-Betriebsarten (Untere Anzeigzeile)</b>                    |          |
| 4.1 Einstellung der Ausgangsparameter 0% und 100% .....                              | 25       |
| 4.2 Verwenden der automatischen Ausgangsfunktion .....                               | 25       |
| 4.3 Geben von mA .....   | 26       |
| 4.4 Simulieren eines Transmitters .....  | 28       |
| 4.5 Geben von Spannung .....   | 28       |
| 4.6 Geben von Frequenzen .....   | 29       |
| 4.7 Geben von Impulsen .....   | 29       |
| 4.8 Simulieren von Thermoelementen .....   | 30       |
| 4.9 Simulieren von Widerstandsfühlern/Widerständen .....                             | 31       |
| <b>5. Verwendung der isolierten Messen-Betriebsarten (Obere Anzeige)</b>             |          |
| 5.1 Messen von Spannungen und mA .....   | 34       |
| 5.2 Messen von Strom mit Speisung.....   | 34       |
| 5.3 Messen von Drücken .....   | 35       |
| <b>6. Verwenden der oberen und unteren Anzeigzeilen für Kalibrierung und Prüfung</b> |          |
| 6.1 Prüfen eines Geräteeingangs.....   | 38       |
| 6.2 Kalibrieren eines I/P-Umformers .....  | 38       |
| 6.3 Kalibrieren eines Transmitters .....   | 39       |
| 6.4 Kalibrieren eines Drucktransmitters .....  | 40       |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>7.</b>  | <b>Fernbedienung</b>  |            |
| 7.1        | Einrichtung der RS232-Schnittstelle zur Fernbedienung ..... | 42         |
| 7.2        | Wechsel zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung.....   | 43         |
| 7.3        | Verwenden von Befehlen.....                                 | 44         |
| 7.4        | Befehle und Fehlercodes zur Fernbedienung .....             | 49         |
| 7.5        | Eingabe von Befehlen .....                                  | 53         |
| <b>8.</b>  | <b>Dokumentations-Modus</b>                                 |            |
| 8.1        | Einführung.....   | 67         |
| 8.2        | Neue Messstelle als Vorher-Prüfung .....                    | 80         |
| 8.3        | Einstellung.....  | 96         |
| 8.4        | Heruntergeladene Vorher-Prüfung für die Messstelle .....    | 99         |
| 8.5        | Nachher-Prüfung.....  | 101        |
| 8.6        | Anzeige der Prüfergebnisse .....                            | 103        |
| 8.7        | Drucken der Prüfergebnisse.....                             | 105        |
| 8.8        | Löschen der Prüfergebnisse .....                            | 106        |
| 8.9        | Einstellung von Datum und Zeit .....                        | 107        |
| <b>9.</b>  | <b>CL9-SW Utility-Programm</b>                              |            |
| 9.1        | Systemanforderungen .....                                   | 109        |
| 9.2        | Installation .....  | 109        |
| 9.3        | Übersicht .....   | 109        |
| 9.4        | Dateimenü.....  | 110        |
| 9.5        | Upload-Menü.....  | 112        |
| 9.6        | Löschen-Menü .....  | 114        |
| 9.7        | Download-Menü .....   | 114        |
| 9.8        | Konfigurieren-Menü.....                                     | 115        |
| 9.9        | Details zur Kalibrierprozedur.....                          | 118        |
| 9.10       | Details zur Gruppenkonfiguration.....                       | 121        |
| <b>10.</b> | <b>Technische Daten.....</b>                                | <b>122</b> |
| <b>11.</b> | <b>Wartung / Garantie</b>                                   |            |
| 11.1       | Austauschen der Batterien .....                             | 127        |
| 11.2       | Reinigung des Geräts .....                                  | 127        |
| 11.3       | Kalibrierung oder Instandsetzung im Wartungscenter .....    | 127        |
| 11.4       | Ersatzteile und Zubehör .....                               | 128        |

## 1. Einführung

Der Omega CL310 Multifunktions-Prozesskalibrator ist ein batteriebetriebenes Handheld-Gerät zum Messen und Geben elektrischer und physikalischer Parameter. Der Kalibrator hat folgende Merkmale und Funktionen:

- Ein zweizeiliges Display. Die obere Zeile wird zum Messen von Spannung, Strom und Druck verwendet. Die untere Zeile kann zum Messen von Spannung, Strom, Druck, Temperatur (Widerstandsfühler oder Thermoelemente), Frequenz und Widerstand sowie zum Geben von Impulssignalen verwendet werden.
- Ein Thermoelement-Eingang/Ausgang mit automatischer Vergleichsstellen-Temperaturkompensation.
- Fünf Sollwerte in jedem Bereich für Schrittfunktion/Rampen
- Ein interaktives Menü
- RS232-Schnittstelle zur Fernbedienung
- Galvanisch getrennter Ausgang zur Messumformer-Kalibrierung.
- Dokumentationsfunktion für bis zu 50 Messstellen erstellen.

### 1.1 Kundendienst

OMEGA Engineering  
Daimlerstraße 26  
D- 75392 Deckenpfronn  
Telefon: 07056-9398-0  
Telefax: 07056-9398-29  
[www.omega.de](http://www.omega.de)  
E-Mail: [info@omega.de](mailto:info@omega.de)

### 1.2 Standardausstattung

Vergewissern Sie sich, dass Sie alle Teile erhalten haben:

CL310 Kalibrator, Bedienungsanleitung, Prüflleitungen,  
Gummistoßschutz, RS232-Kabel, USB-Adapterkabel, Prüfzertifikat und  
Software-CD.

### 1.3 Sicherheitsinformationen

#### Verwendete Symbole

Die folgende Tabelle zeigt einige internationale elektrotechnische Symbole. Auf dem Gerät und in dieser Anleitung können einige oder alle dieser Symbole verwendet werden.

| Symbol  | Beschreibung                                       |
|---|--|
|    | AC (Wechselstrom)                                  |
|    | AC-DC  |
|    | Batterie   |
|    | CE in Übereinstimmung mit EG-Richtlinien           |
|    | DC (Gleichstrom)                                   |
|    | Doppelt isoliert                                   |
|    | Elektrischer Schlag                                |
|   | Sicherung  |
|  | Schutzerde   |
|  | Heiße Oberfläche (Verbrennungsgefahr)              |
|  | Bedienungsanleitung lesen (wichtige Informationen) |
|  | Aus  |
|  | Ein  |

Für die Begriffe „Warnung“ und „Vorsicht“ gelten folgende Definitionen.

- „Warnung“ weist auf Zustände und Handlungen hin, die eine Gefahr für den Benutzer darstellen können.
- „Vorsicht“ weist auf Zustände und Handlungen hin, die zu Schäden am verwendeten Gerät führen können.

Verwenden Sie den Kalibrator ausschließlich wie in dieser Anleitung angegeben, anderenfalls drohen Verletzungen und Beschädigung des Kalibrators.



## **WARNUNG**

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um einem elektrischen Schlag und Verletzungen vorzubeugen:

- Legen Sie keine höheren Spannungen an als die spezifizierte Spannung. Die unterstützten Bereiche sind in den technischen Daten angegeben.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise und -anweisungen.
- Berühren Sie mit der Prüfspitze nie eine Spannungsquelle, wenn die Prüfkabel an die Strombuchsen angeschlossen sind.
- Verwenden Sie den Kalibrator nicht, wenn dieser beschädigt ist. Prüfen Sie das Gehäuse, bevor Sie den Kalibrator verwenden. Achten Sie auf Risse oder fehlende Kunststoffteile, insbesondere im Bereich der Isolierung um die Buchsen herum.
- Wählen Sie Funktion und Bereich wie für Ihre Messaufgabe geeignet.
- Achten Sie darauf, dass die Batteriefachabdeckung in der geschlossenen Position eingerastet ist, bevor Sie den Kalibrator in Betrieb nehmen.
- Ziehen Sie die Prüfkabel am Kalibrator ab, bevor Sie das Batteriefach öffnen.
- Prüfen Sie die Prüfkabel auf beschädigte Isolierung oder freiliegende Leiter. Prüfen Sie die Prüfkabel auf Durchgang. Ersetzen Sie beschädigte Prüfkabel, bevor Sie den Kalibrator verwenden.
- Wenn Sie Prüfspitzen verwenden, halten Sie Ihre Finger von den Prüfspitzen fern. Halten Sie die Finger immer hinter dem Schutzsteg an den Prüfspitzen.
- Schließen Sie immer zuerst die Masseleitung der Prüfkabel an, dann die spannungsführende Leitung. Klemmen Sie zuerst die spannungsführende Leitung der Prüfkabel ab, dann die Masseleitung.

- Verwenden Sie den Kalibrator nicht, wenn er nicht einwandfrei funktioniert. Möglicherweise sind Schutzfunktionen unwirksam geworden. Wenn Sie unsicher sind, geben Sie den Kalibrator zum Service.
- Setzen Sie den Kalibrator nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein (z. B. Gas, Dämpfe, Staub).
- Wenn Sie ein Druckmodul verwenden, achten Sie darauf, dass die Prozessdruckleitung abgesperrt und druckfrei ist, bevor Sie diese an das Druckmodul anschließen oder sie davon trennen.
- Klemmen Sie die Prüfkabel ab, bevor Sie auf eine andere Funktion zum Messen oder Geben umschalten.
- Verwenden Sie beim Service des Kalibrators ausschließlich die spezifizierten Ersatzteile.
- Um Messfehler zu vermeiden, die unter Umständen zu einem elektrischen Schlag oder Verletzungen führen können, tauschen Sie die Batterie aus, sobald die Batterieanzeige erscheint.
- Um einen plötzlichen, möglicherweise Schäden verursachenden Druckabbau eines Systems zu verhindern, schließen Sie das Absperrventil und entlasten Sie das System langsam, bevor Sie das Druckmodul an die Druckleitung anschließen.

### **Vorsicht**

Beachten Sie die folgenden Punkte, um eventuellen Schäden an Kalibrator oder Prüfobjekt vorzubeugen:

- Verwenden Sie zum Messen oder Geben die korrekten Buchsen, Funktionen und Bereiche.
- Um mechanische Beschädigungen des Druckmoduls zu verhindern, darf am Druckanschluss des Druckmoduls sowie zwischen Druckanschluss und Druckmodulgehäuse ein Drehmoment von 13,5 Nm nicht überschritten werden.
- Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Überdruck zu verhindern, darf das Modul nicht mit einem größeren Druck als auf dem Modul angegeben beaufschlagt werden.
- Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Korrosion zu verhindern, darf das Modul nur mit den angegebenen Medien verwendet werden. Die geeigneten Medien entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Druckmoduls.

## 2. Bedieneroberfläche

Abbildung 1 zeigt Eingangs- und Ausgangsbuchsen des Kalibrators, Tabelle 1 beschreibt deren Funktion.

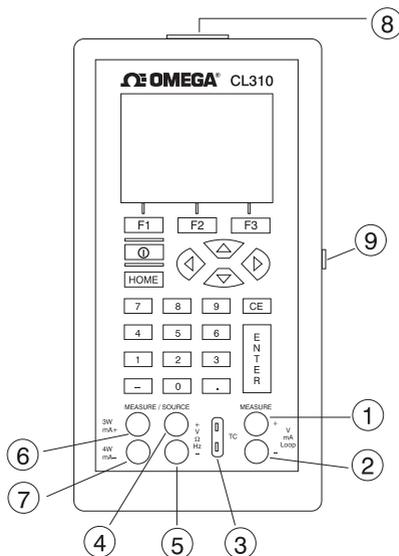


Abbildung 1. Ein- und Ausgangsbuchsen

Tabelle 1: Ein- und Ausgangsbuchsen

| Nr.  | Name   | Beschreibung   |
|------|--|--|
| 1, 2 | Galv. getrennte Buchsen mA/V                               | Eingangsbuchsen zum Messen von Strom und Spannung sowie zur Messkreisspeisung.   |
| 3    | Thermoelement-Eingang/Ausgang                              | Buchsen zum Messen oder Geben von Thermoelementen. Für Thermoelementstecker in Miniaturgröße, mit Flachkontakten in einem Abstand von 7,9 mm (0,312 in) zwischen den Mitten. |
| 4, 5 | Messen/Geben V, Widerstandsfühler (2-Leiteranschluss), Hz  | Buchsen zum Messen und Geben von Spannung, Frequenz, Impulssignalen und Widerstandsfühlern   |
| 6, 7 | Messen/Geben mA-Buchsen sowie für 3- und 4-Leiteranschluss | Buchsen zum Messen und Geben von Strom sowie Messen von Widerstandsfühlern mit 3-Leiteranschluss oder 4-Leiteranschluss.   |
| 8    | Druckmodulanschluss  | Anschluss des Kalibrators für ein Druckmodul zur Druckmessung.   |
| 9    | Serielle Schnittstelle                                     | Anschluss des Kalibrators an einen PC zum Hochladen der Daten oder zur Fernbedienung bzw. zum Anschluss eines seriellen Druckers zum Ausdruck von Kalibrierzertifikaten.     |

Abbildung 2 zeigt die Position der Tasten am Kalibrator. Tabelle 2 beschreibt die Funktionen der einzelnen Tasten.

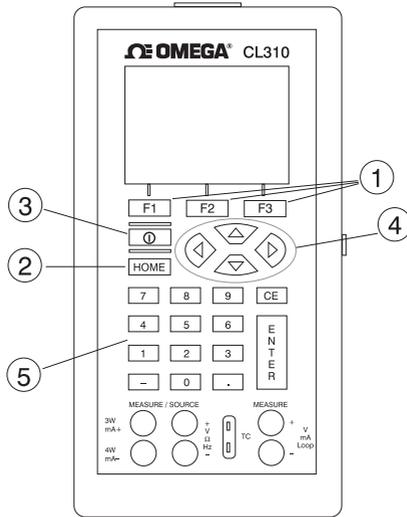


Abbildung 2. Tastatur

Tabelle 2. Tastenfunktionen

| Nr. | Name                          | Funktion   |
|-----|-------------------------------|--|
| 1   | Funktionstasten<br>F1, F2, F3 | Bedienung der Menüzeile unten in der Kalibratoranzeige. F1 wählt die Option im linken Feld, F2 die Option im mittleren Feld und F3 die Option im rechten Feld.                                   |
| 2   | Home                          | Führt zum Startmenü in der Menüzeile zurück.   |
| 3   | Ein/Aus                       | Schaltet den Kalibrator ein und aus.   |
| 4   | Cursortasten                  | Die Pfeiltasten links und rechts wählen die zu ändernde Stelle im Ausgangswert. Die Pfeiltasten auf und ab verringern oder erhöhen den Ausgangswert oder ändern diesen über eine Rampenfunktion. |
| 5   | Ziffernblock                  | Dient zur Eingabe numerischer Werte.   |

## 2.1 Hauptanzeige

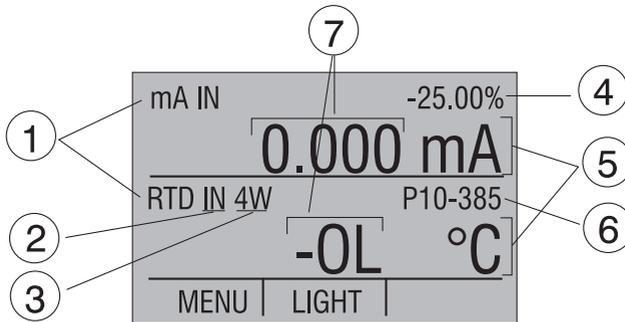


Abbildung 3. Anzeige

Die in Abbildung 3 dargestellte Anzeige des Kalibrators ist in drei Hauptbereiche unterteilt: die obere Zeile, die untere Zeile und die Menüzeile.

Die obere Zeile zeigt Messwerte für Gleichspannung, Gleichstrom (mit oder ohne Speisung) und Druck an.

Die untere Zeile zeigt Mess- oder ausgegebene Werte an.

Die Menüzeile dient zum Einrichten der oberen und unteren Zeilen auf die gewünschte Funktion.

Tabelle 3 erläutert die verschiedenen Teile der Anzeige:

Tabelle 3: Funktionen der Anzeige

| Nr. | Name                    | Beschreibung  |
|-----|-------------------------|---|
| 1   | Primäre Parameter       | Einstellung, welche Messgrößen gemessen oder gegeben werden. In der oberen Zeile sind folgende Optionen verfügbar: VOLTS IN (V EIN), PRESSURE (DRUCK), mA IN (mA EIN) und mA LOOP (mA Speisung). In der unteren Zeile sind folgende Optionen verfügbar: Volts, TC (Thermoelement), RTD (Widerstandsfühler), FREQ (Frequenz), PULSE (Impuls), PRESSURE (Druck), mA, und mA 2W SIM (mA 2-Leitersimulation). |
| 2   | Auswahl Eingang/Ausgang | Einstellung der unteren Zeile auf Eingang (Messen, READ) oder Ausgang (Geben, SOURCE).  |
| 3   | Weitere Einstellungen   | Nur für das Messen von Thermoelementen (TC) und Widerstandsfühlern (RTD). Beim Messen von Thermoelementen kann die Vergleichsstellenkompensation (CJC) ein- (ON) und ausgeschaltet (OFF) werden. Beim Messen von Widerstandsfühlern (RTD IN) kann ein 2-Leiteranschluss (2W), 3-Leiteranschluss (3W) oder 4-Leiteranschluss (4W) benutzt werden.  |
| 4   | Anzeige der Spanne      | Nur für mA und mA LOOP. Zeigt an, wo der Messwert innerhalb der eingestellten Spanne liegt. Für mA fest auf 4 (0%) und 20 (100%) eingestellt.   |
| 5   | Einheiten               | Anzeige der Einheit für den gemessenen oder gegebenen Wert. Verfügbar sind °C oder °F für Widerstandsfühler (RTD) und Thermoelemente (TC) sowie CPM (Zyklen pro Minute), Hz oder kHz für Frequenz (FREQ) und Impuls (PULSE).  |
| 6   | Sensortypen             | Anzeige des Widerstandsfühler- oder Thermoelement-Typs. Die verfügbaren Typen sind in den technischen Daten angegeben. Weiterhin können hier Druckeinheiten oder beim Geben von Impulsen und Frequenzen die Amplitude angezeigt werden.   |
| 7   | Numerische Anzeigen     | Anzeige der numerischen Werte des gemessenen oder gegebenen Signals. Bei einem Bereichsüberlauf oder Überlastzustand erscheint die Anzeige „OL“.  |

## 2.2 Menüzeile

Die Menüzeile unten in der Anzeige steuert, welche Parameter in der Anzeige erscheinen. Zur Navigation durch die Optionen in der Menüzeile werden die Funktionstasten (F1, F2 und F3) verwendet. Die Anordnung aller Ebenen und Optionen entnehmen Sie bitte dem Menübaum.

Die oberste Ebene des Menüs ist das Startmenü. Das Startmenü kann jederzeit mit der Taste HOME aufgerufen werden. Es gibt drei Startmenüs: Das Eingangs-Startmenü, das Ausgangs-Startmenü und das Impuls-Startmenü.

Im Eingangs-Startmenü sind nur die Optionen [MENU] und [LIGHT] verfügbar. Die Option [MENU] ruft die nächste Menüebene in der Menüzeile auf, das Hauptmenü. Betätigen Sie die entsprechende Funktionstaste (F1), um das Hauptmenü aufzurufen. Die Option [LIGHT] schaltet die Beleuchtung der Anzeige ein. Betätigen Sie die entsprechende Funktionstaste (F2), um die Beleuchtung der Anzeige einzuschalten.



Das Ausgangs-Startmenü enthält drei Optionen, [MENU], [LIGHT] und [STEP] (Schrittfunktion) oder [RAMP] (Rampenfunktion). Die ersten beiden Optionen haben die gleiche Funktion wie im Eingangs-Startmenü. Die dritte Option wird im Menü für die automatische Ausgangsfunktion ausgewählt und hier ein- und ausgeschaltet. S. Abschnitt 4.2, Verwenden der automatischen Ausgangsfunktion. Beim Verlassen dieses Menüs oder Betätigen der Home-Taste wird die automatische Ausgangsfunktion beendet.



Das Impuls-Startmenü enthält ebenfalls drei Optionen, [MENU], [TRIG] (Trigger) und [COUNTS] (Anzahl). Die Optionen [TRIG] und [COUNTS] werden zum Geben von Impulsen verwendet. Die Funktion dieser Optionen wird in Abschnitt 4.2-6 erläutert (Geben von Impulsen).



Die nächste Menüebene in der Menüzeile ist das Hauptmenü. Die Inhalte der Ebene unterhalb des Hauptmenüs hängen von der Betriebsart des Kalibrators ab.

Das Hauptmenü enthält die drei Optionen [UPPER] (Obere), [LOWER] (Untere) und [MORE] (Mehr).

Die Option [UPPER] ruft das Parameterauswahl-Menü für die obere Zeile der Anzeige auf. Die Option [LOWER] ruft das Parameterauswahl-Menü für die untere Zeile der Anzeige auf. [MORE] ruft die nächste Menüebene auf.



Das nächste Menü ist die Auswahl des Dokumentations-Modus. Es enthält die Optionen [DOCUMENT] (Dokumentieren), [NEXT] (Weiter) und [DONE] (Fertig). Mit der Auswahl von [DOCUMENT] wird das Menüsystem des Dokumentations-Modus aufgerufen, das in Abschnitt 8 dieser Anleitung beschrieben wird. [NEXT] führt zur nächsten Menüebene und [DONE] führt zum Startmenü zurück.



Das nächste Menü im Geben-Modus ist das Menü für die automatische Ausgangsfunktion. Es enthält die Optionen [AUTO FUNC] (Automatische Ausgangsfunktion), [NEXT] (Weiter) und [DONE] (Fertig). [AUTO FUNC] erlaubt die Einstellung der Parameter für die automatische Ausgangsfunktion. [NEXT] führt zur nächsten Menüebene und [DONE] führt zum Startmenü zurück. S. Abschnitt 4.2, Verwenden der automatischen Ausgangsfunktion.



Die nächste Menüebene ist in der Regel das Kontrast-Menü. Es enthält die Optionen [CONTRAST] (Kontrast), [NEXT] (Weiter) und [DONE] (Fertig). Die Option [CONTRAST] dient zur Einstellung des Anzeigenkontrasts. [NEXT] führt zum Menü für die automatische Abschaltung und [DONE] führt zum Startmenü zurück. Der Kontrast wird mit den Pfeiloptionen eingestellt, die nach Auswahl von [CONTRAST] angezeigt werden.

|          |      |      |
|----------|------|------|
| CONTRAST | NEXT | DONE |
|----------|------|------|

Anmerkung: Der Kalibrator CL310 erlaubt die Einstellung des Kontrasts über einen weiten Bereich, damit der Kalibrator auch bei extremen Temperaturen eingesetzt werden kann.

Unter Umständen kann eine größere Änderung des Kontrastes dazu führen, dass die Anzeige unter normalen Bedingungen schwer ablesbar ist. In diesem Fall oder wenn die Anzeige zu schwach oder zu dunkel ist, können Sie den Kontrast wie folgt auf die Grundeinstellung zurücksetzen:

1. Halten Sie die Taste „HOME“ gedrückt und schalten Sie das Gerät ein.
2. Halten Sie die Taste für etwa 10 Sekunden gedrückt, um den Kontrast wieder auf die Grundeinstellung zu setzen.

Wenn die Anzeige so kontrastarm ist, dass nicht erkennbar ist, ob das Gerät eingeschaltet ist, betätigen Sie die Taste für die Anzeigenbeleuchtung.

Das Menü für die automatische Abschaltung enthält die Optionen [AUTO OFF], [NEXT] und [DONE].

Die Option [AUTO OFF] dient zum Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Abschaltung sowie zur Einstellung der Zeit ohne Aktivitäten, nach der sich das Gerät abschaltet. [NEXT] führt zum Uhr-Menü und [DONE] führt zum Startmenü zurück.

|          |      |      |
|----------|------|------|
| AUTO OFF | NEXT | DONE |
|----------|------|------|

Das Uhr-Menü ist das nächste Menü in der [MORE]-Menüfolge. Es enthält die Optionen [CLOCK] (Uhr), [NEXT] (Weiter) und [DONE] (Fertig). Wählen Sie [CLOCK], um Datum und Uhrzeit des Kalibrators einzustellen wie in Abschnitt 8 dieser Anleitung beschrieben. [NEXT] führt zum Terminalemulations-Menü und [DONE] führt zum Startmenü zurück.

|       |      |      |
|-------|------|------|
| CLOCK | NEXT | DONE |
|-------|------|------|

Das Terminalemulations-Menü ist das letzte Menü, das mit [MORE] aus dem Hauptmenü aufgerufen wird. Es enthält die Optionen [TERMINAL], [NEXT] und [DONE]. Wählen Sie [TERMINAL], um die

Terminalemulation aufzurufen. Wählen Sie [NEXT] oder [DONE], um zum Startmenü zurückzukehren.



Wenn für die untere Zeile der Frequenz- oder Impulsmodus eingestellt ist, erscheint nach dem Hauptmenü das Frequenzpegel-Menü. Das Menü enthält die Optionen [FREQ LEVEL] (Pegel für Frequenzen), [NEXT] und [DONE]. Die Option [FREQ LEVEL] dient zur Einstellung der Amplitude des Frequenzsignals. [NEXT] ruft das Kontrast-Menü auf und [DONE] führt zum Startmenü zurück.



Im Modus für einen eigenen Widerstandsfühler (RTD CUSTOM) folgt nach dem Hauptmenü das Menü zum Einrichten des eigenen Widerstandsfühlers. Es enthält die Optionen [SET CUSTOM] (Eigenen einrichten), [NEXT] und [DONE]. [SET CUSTOM] dient zum Einrichten und Speichern eines eigenen Widerstandsfühlers im Kalibrator. Die Anleitung entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 4.1-8a. [NEXT] ruft das Kontrast-Menü auf und [DONE] führt zum Startmenü zurück.



Die letzte Variation bei der Auswahl von [MORE] aus dem Hauptmenü ist das Menü zur Nullstellung des Drucks. Es enthält die Optionen [ZERO] zur Nullstellung des Drucks sowie [NEXT] und [DONE] mit den bereits beschriebenen Funktionen. Die Anleitung zur Nullstellung entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 5.3.



Das Parameterauswahl-Menü erscheint, wenn im Hauptmenü [UPPER] oder [LOWER] gewählt wurde. Es enthält die folgenden Optionen: [SELECT], [NEXT] und [DONE]. Wenn die Zeile ausgewählt wird, beginnt ein Parameter zu blinken. Verwenden Sie die Option [SELECT] zum Ändern des Parameters und die Option [NEXT], um zu einer anderen Variablen zu wechseln. [DONE] führt zum Startmenü zurück und aktiviert die gewählte Betriebsart.

|        |      |      |
|--------|------|------|
| SELECT | NEXT | DONE |
|--------|------|------|

### 2.3 Cursorsteuerung/SollwertEinstellung

Der Ausgangswert kann über die vier Pfeiltasten zur Steuerung des Cursors verändert werden. Bei Betätigung einer der Pfeiltasten erscheint unter der letzten Stelle des Ausgangswerts ein Cursor. Die Pfeiltasten links und rechts wählen die zu ändernde Stelle im Ausgangswert. Die Pfeiltasten auf und ab verringern oder erhöhen den Ausgangswert oder ändern diesen über eine Rampenfunktion.

Bei Betätigung einer der vier Pfeiltasten wechselt die Menüzeile zum Sollwert-Menü.

|    |     |      |
|----|-----|------|
| 0% | 25% | 100% |
|----|-----|------|

Den drei Funktionstasten sind die Werte 0, 25 und 100% zugeordnet. Um die Werte für 0 und 100% zu speichern, geben Sie den Wert ein und halten Sie den anschließend die entsprechende Funktionstaste gedrückt. Die 25%-Taste durchläuft dann automatisch die 25%-Werte.

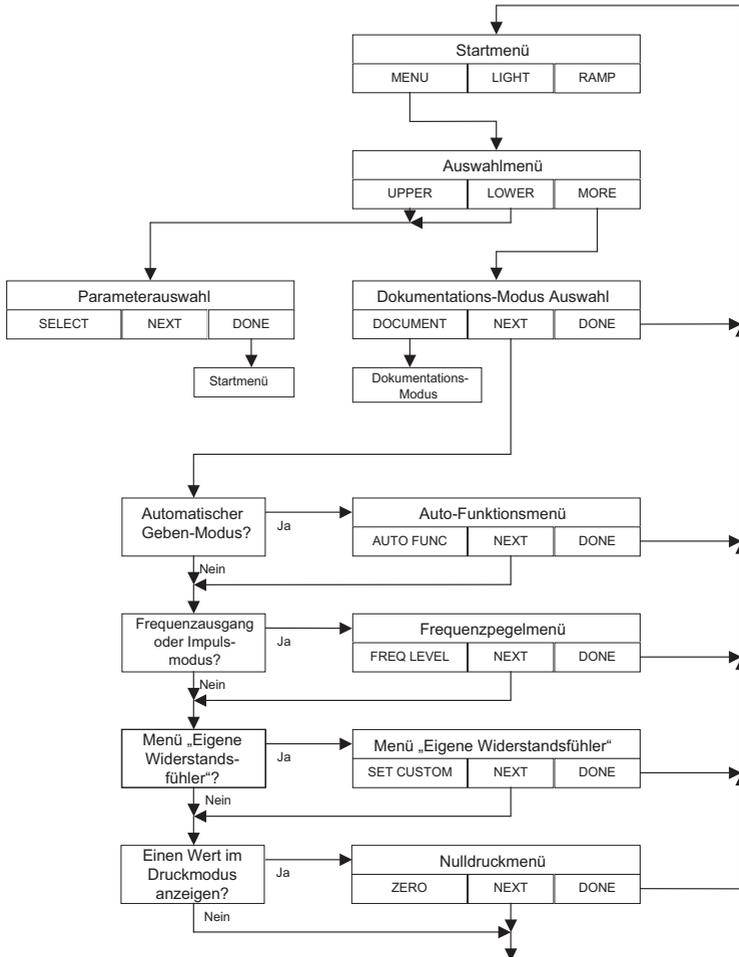


Abbildung 4a. Der Menübaum

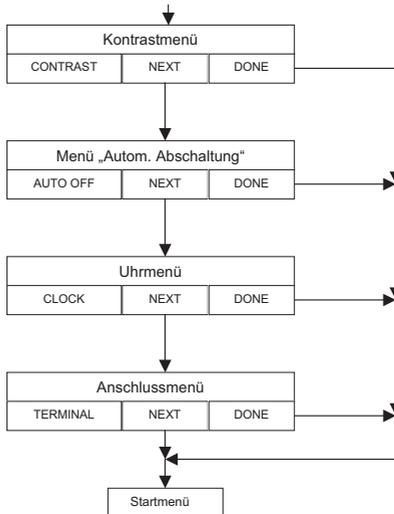


Abbildung 4b. Der Menübaum

### 3. Verwendung der Messen-Betriebsarten (Untere Anzeigzeile)

#### 3.1 Messen von Spannungen und Frequenzen

Die elektrischen Größen Spannung und Frequenz können über die untere Zeile gemessen werden. Führen Sie zur Messung die folgenden Schritte aus:

1. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur unteren Zeile [LOWER].
2. Wählen Sie die gewünschte Messgröße.
3. Schließen Sie die Prüfkabel an wie in Abbildung 5 gezeigt.

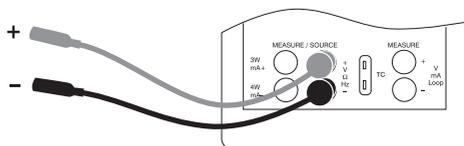
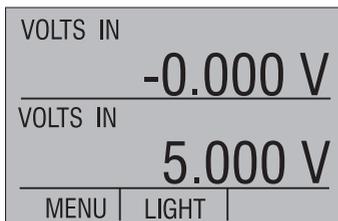


Abbildung 5.

Messen von Spannungen und Frequenzen mit Ein- und Ausgangsbuchsen

### 3.2 Messen von mA

Führen Sie zum Messen von mA die folgenden Schritte aus:

1. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur unteren Zeile [LOWER] und wählen Sie mA.
2. Vergewissern Sie sich, dass für die Auswahl von Eingang/Ausgang „mA IN“ angezeigt wird.
3. Schließen Sie die Prüfkabel an wie in Abbildung 6 gezeigt.

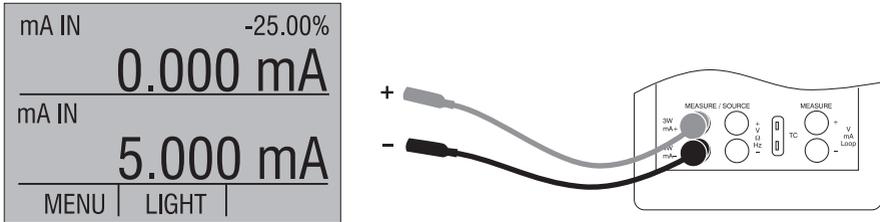


Abbildung 6. Messen von mA mit Ein- und Ausgangsbuchsen

### 3.3 Messen von Temperaturen

#### 3.3-1 Messen mit Thermoelementen

Der Kalibrator unterstützt folgende Thermoelement-Typen: B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, U, BP und XK. Die Kenndaten der einzelnen Typen sind im Abschnitt „Technische Daten“ angegeben. Weiterhin verfügt der Kalibrator über eine Vergleichsstellenkompensations-Funktion (CJC). In der Regel sollte diese Funktion aktiviert sein (ON), so dass die tatsächliche Temperatur des Thermoelements gemessen wird. Bei abgeschalteter Vergleichsstellenkompensation misst der Kalibrator die Differenz zwischen der Thermoelement-Temperatur an der Messspitze und den Thermoelement-Eingangsbuchsen.

*Anmerkung:* Die Vergleichsstellenkompensation sollte nur abgeschaltet werden (CJC OFF), wenn die Kalibrierung mit einem (externen) Eisbad erfolgt.

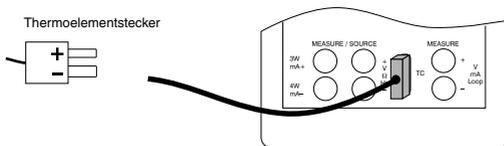
Um die Temperatur mit einem Thermoelement zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Schließen Sie die Thermoelementleitungen an einen Thermoelementstecker in Miniaturgröße an und stecken Sie diesen an der Thermoelementbuchse des Kalibrators ein wie in Abbildung 7 gezeigt.

*Anmerkung:* Um eine genaue Messung zu erhalten, warten Sie etwa 2 bis 5 Minuten ab, damit sich die Temperaturen von Stecker und Kalibrator angleichen und stabilisieren können, bevor Sie die Messung vornehmen.

2. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur unteren Zeile [LOWER].
3. Wählen Sie aus den primären Parametern ein Thermoelement aus. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [IN] und anschließend aus den Sensortypen den Thermoelement-Typ aus. Wenn gewünscht, können Sie auch die Temperatureinheit von Grad Celsius auf Fahrenheit ändern.

Falls der Kalibrator den gewünschten Thermoelement-Typ nicht unterstützt, können Sie die EMK des Thermoelements in mV messen und in der entsprechenden Referenztable nachschlagen. Gehen Sie dazu vor wie oben beschrieben und wählen Sie als Sensortyp „mV“.



*Anmerkung:* Verwenden Sie Thermoelementleitung des gleichen Typs wie das zu kalibrierende Thermoelement.

Abbildung 7. Messen von Temperaturen mit den Thermoelement-Buchsen

### 3.3-2 Messen mit Widerstandsfühlern

Die unterstützten Widerstandsfühler-Typen finden Sie in Abschnitt 10. Technische Daten. angegeben. Widerstandsfühler werden durch ihren Widerstand bei 0°C Widerstand charakterisiert. Widerstandsfühler können in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung an den Kalibrator angeschlossen werden, wobei der 4-Leiteranschluss die höchste Genauigkeit bietet.

Um die Temperatur mit einem Widerstandsfühler zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur unteren Zeile [LOWER].
2. Wählen Sie aus den primären Parametern einen Widerstandsfühler aus. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [IN].
3. Wählen Sie zwischen 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss [2W, 3W bzw. 4W]. (Der 4-Leiteranschluss bietet die höchste Genauigkeit bei der Messung.)
4. Wählen Sie den Widerstandsfühler-Typ aus den Sensortypen aus.

5. Schließen Sie die Leitungen des Widerstandsfühlers an wie in Abbildung 8 gezeigt.

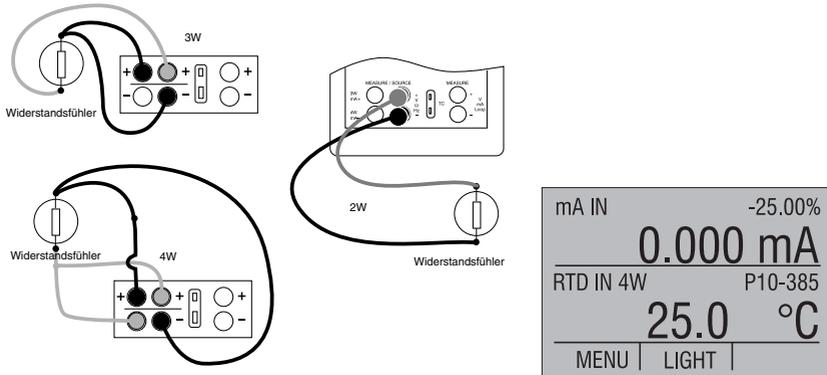


Abbildung 8. Messen von Temperaturen mit den Widerstandsfühler-Buchsen

Mit dieser Funktion kann auch der Widerstand gemessen werden. Folgen Sie dazu dem obigen Ablauf und wählen Sie als Sensortyp „OHMS“. In Verbindung mit einer Temperaturtabelle können so auch Widerstandsfühler gemessen werden, deren Kurve nicht im Kalibrator hinterlegt sind.

### 3.4 Messen von Drücken

*Anmerkung:* Der CL310 ist zu den Kalibrator-Druckmodulen von OMEGA kompatibel. Für die Druckmessung wird das Zubehör PCL-PMA benötigt.

*Anmerkung:* Wenn der Frequenz- oder Impulsmodus aktiviert ist, wird der Druck nicht aus dem Modul ausgelesen.

*Anmerkung:* Bei Modulen für hohen Druck sind die technischen Einheiten, die normalerweise mit kleineren Druckbereichen verwendet werden, keine gültige Auswahl (z. B. inH<sub>2</sub>O oder cmH<sub>2</sub>O). Wenn eine dieser Einheiten gewählt wird, wenn ein Druckmodul für hohen Druck angeschlossen ist, erscheint in der Anzeige „- - -“.

#### Warnung!

Um einen plötzlichen, möglicherweise Schäden verursachenden Druckabbau eines Systems zu verhindern, schließen Sie das Absperrventil und entlasten Sie das System langsam, bevor Sie das Druckmodul an die Druckleitung anschließen.

---

**Vorsicht**

---

Um mechanische Beschädigungen des Druckmoduls zu verhindern, darf am Druckanschluss des Druckmoduls sowie zwischen Druckanschluss und Druckmodulgehäuse ein Drehmoment von 13,5 Nm nicht überschritten werden.

Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Überdruck zu verhindern, darf das Modul nicht mit einem größeren Druck als auf dem Modul angegeben beaufschlagt werden.

Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Korrosion zu verhindern, darf das Modul nur mit den angegebenen Medien verwendet werden. Die geeigneten Medien entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Druckmoduls.

Führen Sie zum Messen von Drücken die folgenden Schritte aus:

1. Schließen Sie das Druckmodul an den Kalibrator an wie in Abbildung 9 gezeigt.  
Der Kalibrator kann Druck in der oberen und der unteren Zeile messen. Dadurch kann der Druck in zwei verschiedenen Einheiten gleichzeitig gemessen werden.
2. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur oberen [UPPER] oder unteren Zeile [LOWER].
3. Wählen Sie aus den primären Parametern [PRESSURE] (Druck) aus.
4. Wählen Sie die gewünschte Einheit.
5. Gleichen Sie den Nullpunkt des Druckmoduls ab. Die Funktion zur Nullstellung des Kalibrators befindet sich im Menü zur Nullstellung des Drucks.



## 4. Verwendung der Geben-Betriebsarten (Untere Anzeigzeile)

Der Kalibrator kann kalibrierte Signale zum Prüfen und Kalibrieren von Prozessinstrumenten ausgeben. Er kann Spannungen, Strom, Widerstand, Frequenzen, Impulse geben sowie die elektrischen Signale von Widerstandsfühlern und Thermoelementen simulieren.

### 4.1 Einstellung der Ausgangsparameter 0% und 100%

Um die Werte für 0% und 100% einzustellen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie den gewünschten primären Parameter.
2. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [OUT] und geben Sie den gewünschten Wert ein. Wählen Sie zum Beispiel [VOLTS OUT], um eine Spannung zu geben.
3. Geben Sie über die Tastatur eine Spannung von 5 V ein und drücken Sie „Enter“.
4. Betätigen Sie eine beliebige der vier Pfeiltasten, um das Menü zur Sollwerteinstellung aufzurufen.
5. Halten Sie die Funktionstaste für 0% [F1] gedrückt. 0% blinkt, und der Sollwert ist gespeichert.
6. Wiederholen Sie diese Schritte sinngemäß für 100%: geben Sie 20 V ein und halten Sie die Funktionstaste für 100% [F3] gedrückt.
7. Betätigen Sie die Taste für 25%, um den Bereich von 5 bis 20 V in Schritten von 25% zu durchlaufen.

#### 4.1-1 Schrittfunktion für das Geben von Strom

Um die 25%-Funktion für den mA-Ausgang zu verwenden, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [mA]
2. Betätigen Sie die Taste für 25%, um den Bereich von 4 bis 20 mA in Schritten von 25% zu durchlaufen.

### 4.2 Verwenden der automatischen Ausgangsfunktion

Der Kalibrator verfügt über zwei automatische Ausgangsfunktionen, Schritt und Rampe. Die gewählte Funktion kann über das Ausgangshauptmenü deaktiviert werden. Die Parameter der automatischen Ausgangsfunktion werden im Menü für die automatische Ausgangsfunktion eingestellt.

Die Parameter sind:

1. Funktionsart – welche automatische Funktion soll verwendet werden (Schritt oder Rampe).
2. Ausgabedauer, also die Zeit zwischen den Schritten oder die Zeit, innerhalb der der Ausgang von einem Grenzwert auf den anderen gefahren wird.

Als Grenzwerte für die Rampen- und Schrittfunktionen werden die 0%- und 100%-Werte verwendet. S. Abschnitt 4.1, Einstellung der Ausgangsparameter 0% und 100% Die Schrittfunktion fährt den Ausgang in Schritten von 25% von 0% auf 100%.

### 4.3 Geben von mA

Um einen Strom zu geben, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER]. Wählen Sie aus den primären Parametern [mA] aus.
2. Wechseln Sie zur Auswahl von Eingang/Ausgang und wählen Sie [OUT] Ausgang.
3. Schließen Sie die Prüfkabel an die mA-Buchsen an wie in Abbildung 10 gezeigt.
4. Geben Sie den gewünschten Wert für den Strom über die Tastatur ein.

1000 Ohm max.

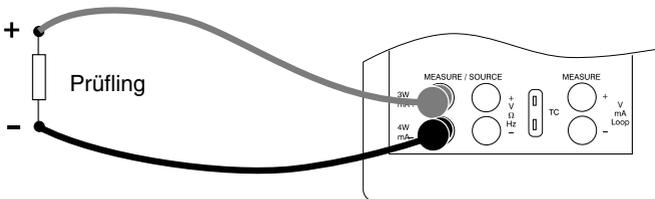
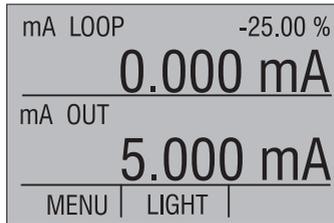


Abbildung 10. Anschlüsse zum Geben von Strom



#### 4.3-1 HART™-Widerstand zuschalten

Der CL310 verfügt über einen internen 250 Ohm-Widerstand für die HART™-Kommunikation, der bei Bedarf zugeschaltet werden kann. Wenn die interne Terminierung des CL310 aktiviert ist, muss bei der Kalibrierung von HART™-Geräten kein zusätzlicher externer Widerstand angeschlossen werden.

Anmerkung: Wenn der interne 250-Ohm-Widerstand des CL310 aktiviert ist, sinkt die maximale Bürde von 1000 Ohm bei 20 mA auf 750 Ohm bei 20 mA.

#### Aktivieren/Deaktivieren

1. Nehmen Sie die Batteriefachabdeckung ab und entfernen Sie die 2 Schrauben oben am Gehäuse.
2. Entfernen Sie die 2 Schrauben im unteren Bereich des Gehäuses.
3. Ziehen Sie vorsichtig die obere Gehäusehälfte von der unteren ab.
4. Abbildung 10a. zeigt die Lage der Brücken für den HART™-Widerstand.

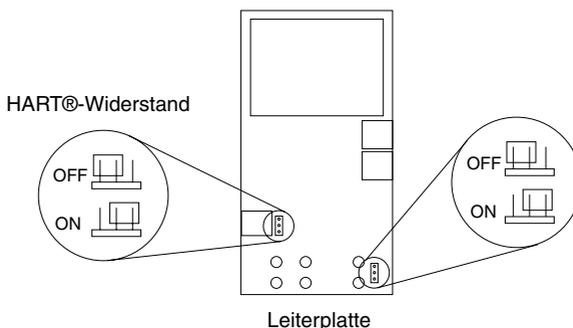


Abbildung 10a.

#### 4.4 Simulieren eines Transmitters

Um einen Transmitter zu simulieren, also den Kalibrator anstelle eines Transmitters ein variables Stromsignal ausgeben zu lassen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER].
2. Wählen Sie als primären Parameter die mA-Simulation [mA 2W SIM] und geben Sie den gewünschten Wert für den Strom ein.
3. Schließen Sie den mit 24 V versorgten Messkreis an wie in Abbildung 11 gezeigt.

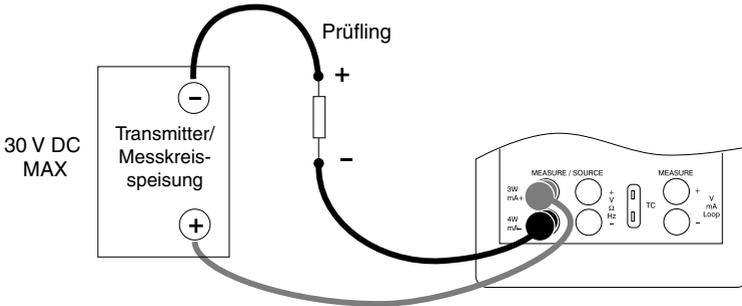
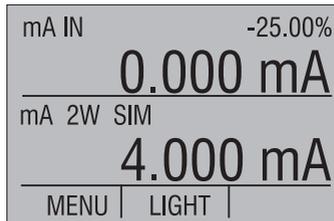


Abbildung 11. Anschlüsse zum Simulieren eines Transmitters



#### 4.5 Geben von Spannung

Um eine Spannung zu geben, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER].
2. Wählen Sie aus den primären Parametern [VOLTS] für Spannungen aus. Wechseln Sie zur Auswahl von Eingang/Ausgang und wählen Sie [OUT].
3. Schließen Sie die Prüfkabel an die Spannungsausgangs-Buchsen an wie in Abbildung 12 gezeigt.

4. Geben Sie den gewünschten Wert für die Spannung über die Tastatur ein.

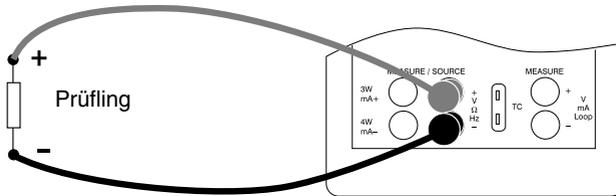
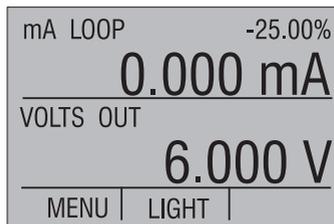


Abbildung 12. Anschlüsse zum Geben von Spannung und Frequenzen



#### 4.6 Geben von Frequenzen

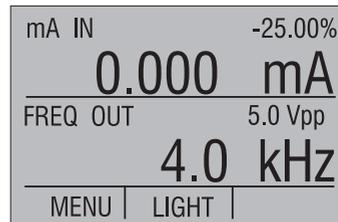
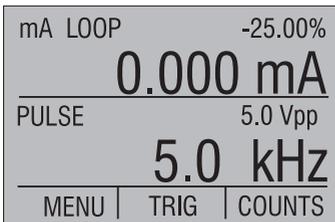
Um ein Frequenzsignal zu geben, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [FREQ OUT] (Frequenz) als primären Parameter.
2. Wählen Sie in der Auswahl von Eingang/Ausgang den Ausgang und dann die Einheit für die Frequenz.
3. Schließen Sie die Prüfkabel an die Frequenzausgangs-Buchsen an wie in Abbildung 12 gezeigt.
4. Geben Sie den gewünschten Wert für die Frequenz über die Tastatur ein.
5. Um die Signalamplitude zu ändern, wählen Sie [FREQ LEVEL] aus dem Frequenzpegel-Menü.
6. Geben Sie die gewünschte Amplitude ein.

#### 4.7 Geben von Impulsen

Der Kalibrator kann eine Impulsfolge mit einer einstellbaren Anzahl von Impulsen und einer einstellbaren Frequenz ausgeben. So gibt der Kalibrator zum Beispiel bei einer Einstellung der Frequenz auf 60 Hz und der Anzahl der Impulse auf 60 innerhalb von 1 Sekunde 60 Impulse aus. Verwenden Sie zum Geben von Impulsen die gleichen Anschlüsse wie für Frequenzen und führen Sie folgende Schritte aus:

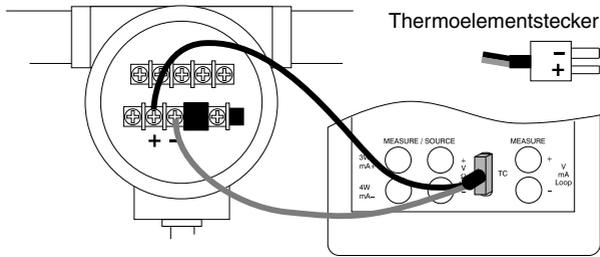
1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [PULSE] (Impulse) als primären Parameter.
2. Wählen Sie die gewünschte Einheit und geben Sie die Frequenz über die Tastatur ein.
3. Wählen Sie die Option [COUNTS] (Anzahl) aus dem Menü und geben Sie die Anzahl der Impulse ein. Verwenden Sie [TRIG], um das Signal zu starten und zu stoppen.
4. Die Amplitude der Impulse kann eingestellt werden wie für Frequenzen beschrieben.



#### 4.8 Simulieren von Thermoelementen

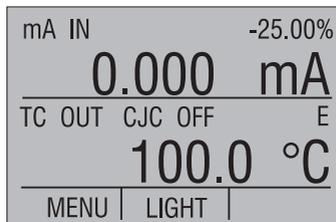
Um ein Thermoelement zu simulieren, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Schließen Sie die Thermoelementleitungen an einen Thermoelementstecker in Miniaturgröße an und stecken Sie diesen an der Thermoelementbuchse des Kalibrators ein wie in Abbildung 13 gezeigt.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [TC] (Thermoelement) als primären Parameter.
3. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [OUT].
4. Wählen Sie den gewünschten Thermoelement-Typ aus den Sensortypen aus.
5. Geben Sie die gewünschte Temperatur über die Tastatur ein.



Anmerkung: Verwenden Sie Thermoelementleitung des gleichen Typs wie das zu kalibrierende Thermoelement.

Abbildung 13. Anschlüsse zum Simulieren von Thermoelementen



#### 4.9 Simulieren von Widerstandsfühlern/Widerständen

Um einen Widerstandsfühler zu simulieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [RTD] (Widerstandsfühler) als primären Parameter.
2. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [OUT] und wählen Sie den gewünschten Widerstandsfühler-Typ aus den Sensortypen aus.
3. Schließen Sie den Kalibrator an das zu prüfende Instrument an wie in Abbildung 14 gezeigt.
4. Geben Sie Temperatur oder Widerstand über die Tastatur ein.

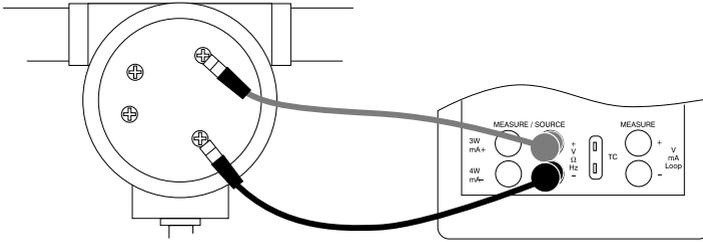


Abbildung 14. Simulieren von Widerstandsfühlern mit 2-Leiteranschluss

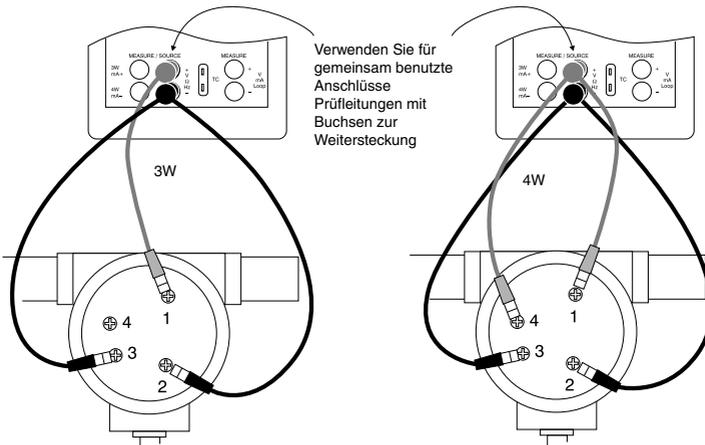
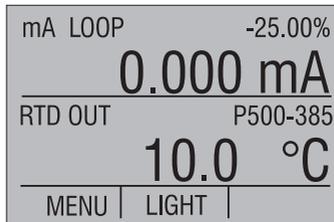


Abbildung 15. 3- oder 4-Leiteranschluss für Widerstandsfühler



**Anmerkung:** Der Kalibrator simuliert einen Widerstandsfühler mit 2-Leiteranschluss. Verwenden Sie für Transmitter mit 3- oder 4-Leiteranschluss Prüflleitungen mit Buchsen zur Weitersteckung wie in Abbildung 15 gezeigt.

#### 4.9-1 Eigene Widerstandsfühler

Im Kalibrator kann ein Widerstandsfühler mit einer eigenen Linearisierungskurve zum Messen und Geben hinterlegt werden. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur unteren Zeile [LOWER]. Wählen Sie [RTD] (Widerstandsfühler) und als Sensortyp [CUSTOM] (Eigen).
2. Rufen Sie das Menü zum Einrichten des eigenen Widerstandsfühlers auf und wählen Sie [SET CUSTOM] (Eigenen einrichten).
3. Geben Sie über die Tastatur die Werte ein, die der Kalibrator abfragt: Untere und obere Temperaturgrenzwerte, R0 und die Werte für die einzelnen Temperaturkoeffizienten.

Die Funktion verwendet die Calendar-Van Dusen-Gleichung zum Messen und Geben des eigenen Widerstandsfühlers. Der Koeffizient C wird nur für Temperaturen unter 0°C verwendet. Für Bereiche über 0°C werden nur die Koeffizienten A und B benötigt, Koeffizient C sollte in diesem Fall auf 0 gesetzt werden. R0 ist der Widerstand des Fühlers bei 0°C. Die Koeffizienten für PT385, PT3926 und PT3616 sind in der folgenden Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4. Widerstandsfühler-Koeffizienten

| Fühler | Bereich (°C) | R0  | Koeffizient A | Koeffizient B | Koeffizient C |
|--------|--------------|-----|---------------|---------------|---------------|
| PT385  | -260 - 0     | 100 | 3,9083x10-3   | -5,775x10-7   | -4,183x10-12  |
| PT385  | 0 - 630      | 100 | 3,9083x10-3   | -5,775x10-7   | —             |
| PT3926 | Unter 0      | 100 | 3,9848x10-3   | -5,87x10-7    | -4x10-12      |
| PT3926 | Über 0       | 100 | 3,9848x10-3   | -5,87x10-7    | —             |
| PT3916 | Unter 0      | 100 | 3,9692x10-3   | -5,8495x10-7  | -4,2325x10-12 |
| PT3916 | Über 0       | 100 | 3,9692x10-3   | -5,8495x10-7  | —             |

## 5. Verwendung der isolierten Messen-Betriebsarten (Obere Anzeige)

### 5.1 Messen von Spannungen und mA

Um das Spannungs- oder Stromausgangssignal eines Transmitters zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die obere Zeile [UPPER].
2. Wählen Sie den gewünschten primären Parameter für die Messung. Schließen Sie die Prüfkabel an die isolierten Eingänge des Kalibrators an wie in Abbildung 16 gezeigt.

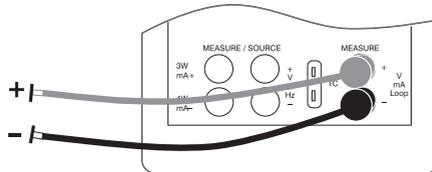


Abbildung 16. Isolierter Eingangsanschluss

### 5.2 Messen von Strom mit Speisung

Um einen aus dem Messkreis gespeisten Transmitter mit 2-Leiteranschluss zu prüfen, können sie die Speisefunktion des Kalibrators verwenden. Diese Funktion aktiviert die 24-V-Versorgung in Reihe mit dem Messkreis. Um diese Option zu verwenden, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie [mA LOOP] (mA mit Speisung) als primären Parameter in der oberen Zeile.
2. Schließen Sie den Kalibrator an die Stromausgangsklemmen des Transmitters an wie in Abbildung 17 gezeigt.

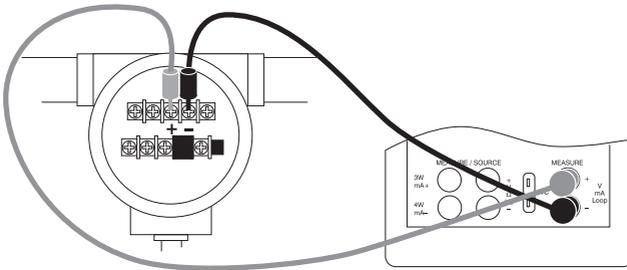
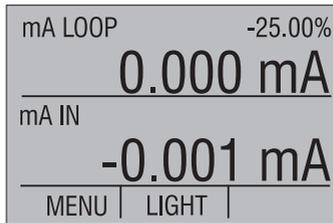


Abbildung 17. Anschluss für Stromschleife mit Speisung



### 5.2-1 HART™-Widerstand zuschalten

Der CL310 verfügt über einen internen 250-Ohm-Widerstand für die HART™-Kommunikation, der bei Bedarf zugeschaltet werden kann. Wenn die interne Terminierung des CL310 aktiviert ist, muss bei der Kalibrierung von HART™-Geräten kein zusätzlicher externer Widerstand angeschlossen werden.

*Anmerkung:* Wenn der interne 250-Ohm-Widerstand des CL310 aktiviert ist, sinkt die maximale Bürde von 1000 Ohm bei 20 mA auf 750 Ohm bei 20 mA.

#### Aktivieren/Deaktivieren

1. Nehmen Sie die Batteriefachabdeckung ab und entfernen Sie die 2 Schrauben oben am Gehäuse.
2. Entfernen Sie die 2 Schrauben im unteren Bereich des Gehäuses.
3. Ziehen Sie vorsichtig die obere Gehäusahälfte von der unteren ab.
4. Abbildung 10a. (siehe Seite 27) zeigt die Lage der Brücken für den HART™-Widerstand.

### 5.3 Messen von Drücken

*Anmerkung:* Der CL310 ist zu den Kalibrator-Druckmodulen von OMEGA kompatibel. Für die Druckmessung wird das Zubehör PCL-PMA benötigt.

*Anmerkung:* Wenn der Frequenz- oder Impulsmodus aktiviert ist, wird der Druck nicht aus dem Modul ausgelesen.

#### Warnung!

Um einen plötzlichen, möglicherweise Schäden verursachenden Druckabbau eines Systems zu verhindern, schließen Sie das Absperrventil und entlasten Sie das System langsam, bevor Sie das Druckmodul an die Druckleitung anschließen.

---

**Vorsicht**

---

Um mechanische Beschädigungen des Druckmoduls zu verhindern, darf am Druckanschluss des Druckmoduls sowie zwischen Druckanschluss und Druckmodulgehäuse ein Drehmoment von 13,5 Nm nicht überschritten werden.

Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Überdruck zu verhindern, darf das Modul nicht mit einem größeren Druck als auf dem Modul angegeben beaufschlagt werden.

Um Beschädigungen des Druckmoduls durch Korrosion zu verhindern, darf das Modul nur mit den angegebenen Medien verwendet werden. Die geeigneten Medien entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Druckmoduls.

Führen Sie zum Messen von Drücken die folgenden Schritte aus:

1. Schließen Sie das Druckmodul an den Kalibrator an wie in Abbildung 18 gezeigt.  
Der Kalibrator kann Druck in der oberen und der unteren Zeile messen. Dadurch kann der Druck in zwei verschiedenen Einheiten gleichzeitig gemessen werden.
2. Wechseln Sie aus dem Hauptmenü zur oberen [UPPER] oder unteren Zeile [LOWER].
3. Wählen Sie aus den primären Parametern [PRESSURE] (Druck) aus.
4. Wählen Sie die gewünschte Einheit.
5. Gleichen Sie den Nullpunkt des Druckmoduls ab. Die Funktion zur Nullstellung des Kalibrators befindet sich im Menü zur Nullstellung des Drucks.

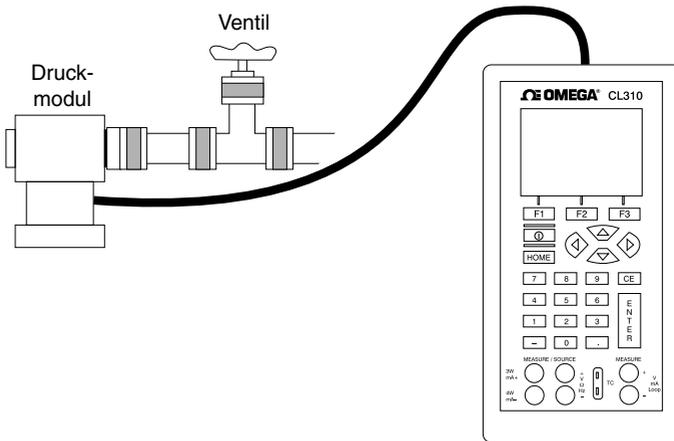


Abbildung 18. Messen eines Drucktransmitters

**Anmerkung:** Bei Modulen für hohen Druck sind die technischen Einheiten, die normalerweise mit kleineren Druckbereichen verwendet werden, keine gültige Auswahl (z. B. inH<sub>2</sub>O oder cmH<sub>2</sub>O). Wenn eine dieser Einheiten gewählt wird, wenn ein Druckmodul für hohen Druck angeschlossen ist, erscheint in der Anzeige „- - -“.

## 6. Verwenden der oberen und unteren Anzeigezeilen für Kalibrierung und Prüfung

### 6.1 Prüfen eines Geräteeingangs

Um Geräte mit Eingang, wie z. B. Stellantriebe, Schreiber oder Anzeiger mit den Kalibratorfunktionen zum Geben zu prüfen und zu kalibrieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie den entsprechenden primären Parameter.
2. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [OUT].
3. Schließen Sie die Prüfkabel an das Gerät und die Kalibratorbuchsen an wie in Abbildung 19 gezeigt.

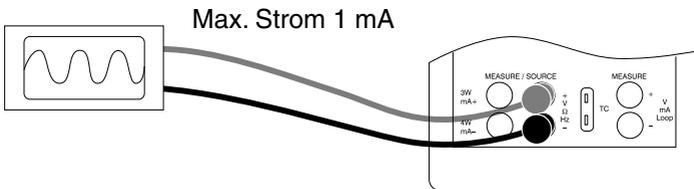


Abbildung 19. Anschlüsse zum Prüfen eines Geräteeingangs

### 6.2 Kalibrieren eines I/P-Umformers

Um ein Gerät zu kalibrieren, das einen Strom als Eingangssignal erhält und den Druck regelt, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die obere Zeile [UPPER] und wählen Sie [PRESSURE] (Druck) als primären Parameter.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [mA OUT] (mA Geben) als primären Parameter.
3. Schließen Sie den Kalibrator an das Gerät an wie in Abbildung 20 gezeigt. Der Kalibrator simuliert den Transmitterstrom und misst den Druckausgang.
4. Geben Sie den gewünschten Wert für den Strom über die Tastatur ein.

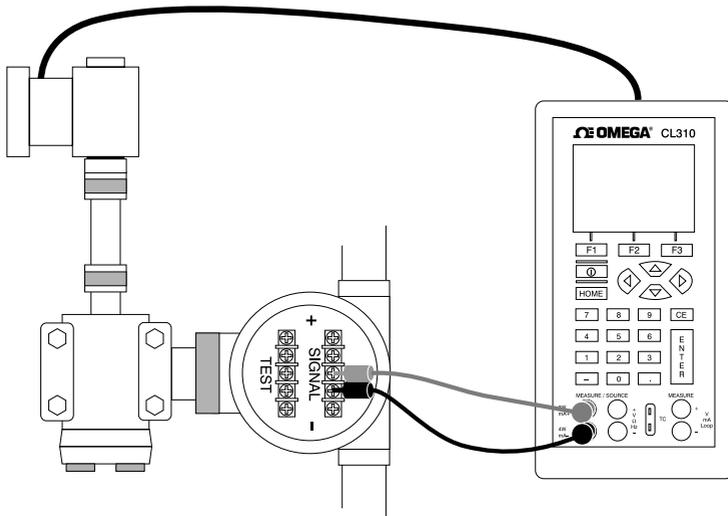


Abbildung 20. Kalibrieren eines I/P-Umformers

### 6.3 Kalibrieren eines Transmitters.

Für die Kalibrierung eines Transmitters werden beide Zeilen der Anzeige verwendet, eine zum Messen und eine zum Geben. Dieser Abschnitt gilt für alle Transmitter außer für Drucktransmitter. In diesem Beispiel wird ein Temperaturtransmitter verwendet.

Um den Temperaturtransmitter zu kalibrieren, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die obere Zeile [UPPER] und wählen Sie [mA LOOP] (mA mit Speisung) als primären Parameter.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [TC] (Thermoelement) als primären Parameter. Wählen Sie bei der Auswahl von Eingang/Ausgang [OUT] und wählen Sie den Thermoelement-Typ.
3. Stellen Sie die Spanne mit 0% und 100% über die Tastatur und die 0%- und 100%-Funktionstasten ein (S. Abschnitt 4.1 zur Einstellung der Ausgangsparameter 0% und 100%).
4. Schließen Sie den Kalibrator an den Transmitter an wie in Abbildung 21 gezeigt.
5. Prüfen Sie den Transmitter mit der 25%-Schrittfunktion (25%-Funktionstaste) bei 0, 25, 50, 75 und 100%.

Gleichen Sie den Transmitter ab wie erforderlich.

Um einen anderen Transmitter zu kalibrieren, folgen Sie den Anweisungen oben. Wählen Sie dabei in der unteren Zeile [LOWER] TC aus. Ersetzen Sie TC dann durch den korrekten Parameter für den Transmitter.

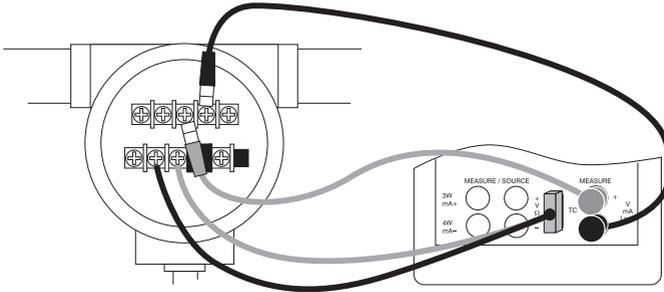


Abbildung 21. Kalibrieren eines Transmitters

#### 6.4 Kalibrieren eines Drucktransmitters

Um einen Drucktransmitter zu kalibrieren, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die obere Zeile [UPPER] und wählen Sie [mA LOOP] (mA mit Speisung) als primären Parameter. Kehren Sie zum Hauptmenü zurück.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die untere Zeile [LOWER] und wählen Sie [PRESSURE] (Druck) als primären Parameter.
3. Schließen Sie den Kalibrator an den Transmitter und das Druckmodul an wie in Abbildung 22 gezeigt.
4. Gleichen Sie den Nullpunkt des Druckmoduls ab.
5. Prüfen Sie den Transmitter bei 0% und 100% der Spanne und gleichen Sie den Transmitter ab wie erforderlich.

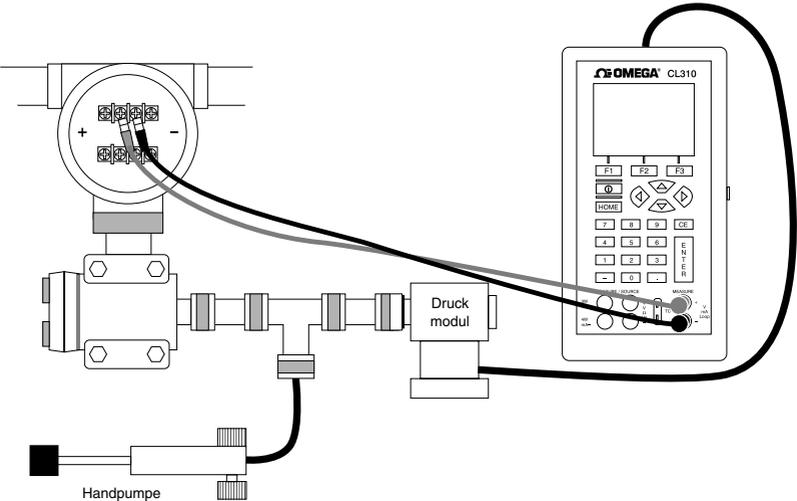


Abbildung 22. Kalibrieren eines Drucktransmitters

## 7. Fernbedienung

Der Kalibrator kann über ein PC-Terminal fernbedient oder über ein Programm in ein automatisiertes System eingebunden werden. Für die Fernbedienung wird der serielle RS232-Port verwendet. Diese Schnittstelle erlaubt die Erstellung von Programmen zur Steuerung sowie für den Datenabruf, zum Beispiel mit Visual Basic unter Windows. Alternativ lassen sich Befehle auch über ein Terminalprogramm wie Hyper Terminal vom PC aus an den Kalibrator senden. Abbildung 23 zeigt eine typische RS-232-Konfiguration zur Fernsteuerung.

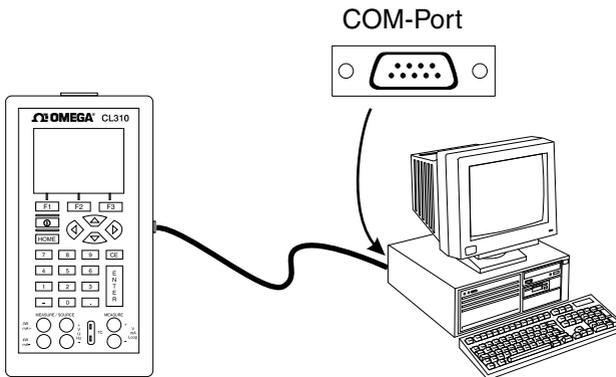


Abbildung 23. Verbindung von Kalibrator und Computer

### 7.1 Einrichtung der RS232-Schnittstelle zur Fernbedienung

*Anmerkung:* Das RS232-Kabel sollte eine maximale Länge von 15 m nicht überschreiten, außer wenn die gemessene Kapazität zwischen den Endpunkten weniger als 2500 pF beträgt.

Werte der seriellen Parameter:

9600 Baud

8 Datenbits

1 Stoppbit

Keine Parität

Xon/Xoff

EOL- (End-of-Line), CR-Zeichen (Carriage Return) oder beide.

Zur Einrichtung der Fernbedienung des an die serielle Schnittstelle des PCs angeschlossenen Kalibrators (s. Abbildung 23) über Windows Hyper Terminal führen Sie folgende Schritte aus:

1. Starten Sie Hyper Terminal (zu finden unter Zubehör/Kommunikation im Windows-Startmenü).
2. Wählen Sie „Neue Verbindung“.
3. Geben Sie als Namen „CL310“ ein. Wählen Sie die serielle Schnittstelle, an die das Gerät angeschlossen ist.
4. Geben Sie für die Anschlusseinstellungen die oben angegebenen Werte ein.
5. Wählen Sie Datei > Eigenschaften und klicken Sie auf der Registerkarte „Einstellung“ auf die Schaltfläche „ASCII-Konfiguration“. Markieren Sie folgende Kontrollkästchen:
  - Eingegebene Zeichen lokal ausgeben (Echo)
  - Zu lange Zeilen im Terminalfenster umbrechen
6. Wählen Sie OK.
7. Geben Sie \*IDN? ein, um die Verbindung zu prüfen. Dieser Befehl fragt Informationen zum Gerät ab.

## 7.2 Wechsel zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung

Der Kalibrator verfügt über drei Betriebsarten: Lokal, Fernbedienung und Fernbedienung mit Sperre. Als Grundeinstellung ist die lokale Bedienung aktiviert. Befehle können über die Tastatur am Gerät oder über einen Computer eingegeben werden. In der Fernbedienungs-Betriebsart ist die Tastatur deaktiviert, und Befehle können nur über den Computer eingegeben werden. Die Auswahl von [GO TO LOCAL] aus dem Menü in der Kalibratoranzeige aktiviert die Tastatur wieder. In der Fernbedienungs-Betriebsart mit Sperre sind keinerlei Tastaturfunktionen verfügbar. Die Betriebsarten werden wie folgt umgeschaltet:

1. Um die Fernbedienung zu aktivieren, geben Sie über die serielle Schnittstelle am Computer den Befehl REMOTE ein.
2. Um die Fernbedienungs-Betriebsart mit Sperre zu aktivieren, geben Sie REMOTE und LOCKOUT in beliebiger Reihenfolge ein.
3. Um wieder auf die lokale Bedienung zurückzuschalten, geben Sie am Computer LOCAL ein. Dieser Befehl deaktiviert ggf. auch die mit LOCKOUT eingerichtete Sperre. Weitere Informationen zu den Befehlen finden Sie im Abschnitt zu den Befehlen zur Fernbedienung (Abschnitt 7.4, siehe Seite 49).

## 7.3 Verwenden von Befehlen

### 7.3-1 Befehlsarten

Eine Aufstellung aller verfügbaren Befehle finden Sie im Abschnitt zu den Befehlen zur Fernbedienung.

Der Kalibrator wird über Befehle und Abfragen gesteuert. Alle Befehle können in Groß- und Kleinbuchstaben eingegeben werden. Diese Befehle sind in folgende Kategorien unterteilt:

#### Kalibratorbefehle

Diese Befehle werden nur vom Kalibrator verwendet. Beispiel:

LOWER\_MEAS DCV

Stellt den Kalibrator auf die Messung der Spannung in der unteren Zeile ein.

#### Allgemeine Befehle

Die Standardbefehle werden von den meisten Geräten verwendet. Diese Befehle beginnen immer mit einem „\*“. Beispiel:

\*IDN?

Fordert den Identifikationsstring vom Kalibrator an.

#### Abfragebefehle

Befehle, die Informationen abfragen. Sie enden immer mit einem „?“.  
Beispiel:

FUNC?

Fragt die Betriebsarten der oberen und unteren Anzeigenzeilen ab.

#### Zusammengesetzte Befehle

Befehle, die mehr als einen Befehl in einer Zeile enthalten. Beispiel:

LOWER\_MEAS RTD; RTD\_TYPE CU10

Stellt den Kalibrator auf die Messung von Widerstandsfühlern in der unteren Zeile sowie den Widerstandsfühler-Typ auf Cu 10 ein.

#### Überlappende Befehle

Befehle, die eine längere Ausführungszeit erfordern als normale Befehle. Der Befehl \*WAI weist den Kalibrator an, die Ausführung des überlappten Befehls abzuwarten, bevor der nächste Befehl ausgeführt wird. Beispiel:

TRIG; \*WAI

Triggert die Impulsfolge. Nachdem die Impulsfolge getriggert wurde, fährt der Kalibrator mit dem nächsten Befehl fort.

### **Sequenzielle Befehle**

Befehle, die sofort nach Empfang ausgeführt werden. Die meisten Befehle gehören diesem Typ an.

#### **7.3-2 Zeichenverarbeitung**

Die in den Kalibrator eingegebenen Daten werden wie folgt verarbeitet:

- ASCII-Zeichen unter 32 (Leerzeichen) außer 10 (LF) und 13 (CR) werden ignoriert:
- Daten werden als 7-Bit-ASCII-Daten interpretiert
- Das höchstwertige Bit wird ignoriert.
- Es können Groß- oder Kleinbuchstaben verwendet werden.

#### **7.3-3 Antwort-Datentypen**

Die vom Kalibrator zurückgegebenen Daten können in vier Typen unterteilt werden:

##### **Integer**

Bei den meisten Computern und Steuerungen sind dies Dezimalzahlen im Bereich von 32768 bis 32768. Beispiel:

\*ESE 140; \*ESE? gibt 140 zurück

##### **Fließkomma**

Zahlen in diesem Format haben bis zu 15 signifikante Stellen und Exponenten. Beispiel:

CPRT\_COEFA? gibt 3.908000E-03 zurück.

##### **Zeichenbasierte Daten (CRD)**

Daten, die in Form von Schlüsselworten zurückgegeben werden. Beispiel:

RTD\_TYPE? gibt PT385\_10 zurück.

##### **Freie ASCII-Dateien (IAD)**

Beliebige ASCII-Daten, die mit einem Endezeichen abgeschlossen werden. Beispiel:

\*IDN? gibt OMEGA, ASC300, 250, 1.00 zurück.

### 7.3-4 Kalibratorstatus

Statusinformationen des Kalibrators werden in Statusregistern, Freigaberegistern und Queues abgespeichert. Jedes Statusregister und jeder Queue ist durch ein Sammelbit im Statusbyte der serielle Abfrage vertreten. Freigaberegister generieren Sammelbits im Statusbyte der seriellen Abfrage. Die folgende Aufstellung enthält eine Liste aller Register und Queues sowie ihrer Funktionen.

#### Statusbyte der seriellen Abfrage (STB)

Das STB wird als Antwort des Kalibrators auf den Befehl \*STB? gesendet. Abbildung 24 zeigt die Funktionsweise. Das Byte wird beim Rücksetzen der Spannungsversorgung gelöscht.

#### Serviceanforderungs-Freigaberegister (SRE)

Aktiviert oder deaktiviert Bits für das Statusbyte STB. Das Byte wird beim Rücksetzen der Spannungsversorgung gelöscht. Bits, die auf 0 gesetzt sind, werden im STB nicht ausgegeben. Auf 1 gesetzte Bits werden ausgegeben. Die folgende Abbildung zeigt die Zuordnung von SRE und STB.

|   |     |     |   |     |   |   |   |
|---|-----|-----|---|-----|---|---|---|
| 7 | 6   | 5   | 4 | 3   | 2 | 1 | 0 |
| 0 | MSS | ESB | 0 | EAV | 0 | 0 | 0 |

#### MSS

Master-Sammelstatus. Auf 1 gesetzt, wenn ESB oder EAV gesetzt (1) ist. Der Status wird mit dem Befehl \*STB? ausgelesen.

#### ESB

Auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Bit in ESR gesetzt (1) ist.

#### EAV

Fehler verfügbar. Ein Fehler wurde im Fehlerqueue abgelegt und kann mit dem Befehl FAULT? ausgelesen werden.

#### Ereignis-Statusregister (ESR)

Ein zwei Byte breites Register, in dessen unteren Bits Informationen über Zustände des Kalibrators abgelegt sind. Das Register wird nach dem Lesen und dem Rücksetzen der Spannungsversorgung gelöscht.

## Ereignisstatus-Freigaberegister (ESE)

Aktiviert und deaktiviert Bits im ESR. Setzen eines Bits auf 1 aktiviert das entsprechende Bit im ESR, Setzen des Bits auf 0 deaktiviert das entsprechende Bit. Wird beim Rücksetzen der Spannungsversorgung gelöscht. Die folgende Abbildung zeigt die Zuordnung von ESR und ESE.

|    |    |    |    |    |    |   |   |
|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |

|     |   |     |     |     |     |   |     |
|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|-----|
| 7   | 6 | 5   | 4   | 3   | 2   | 1 | 0   |
| PON | 0 | CME | EXE | DDE | QYE | 0 | OPC |

### PON

Einschalten. Das Bit ist gesetzt (1), wenn die Spannungsversorgung ein- und ausgeschaltet wurde, bevor das Ereignis-Statusregister ESR gelesen wurde.

### CME

Befehlsfehler. Das Bit ist gesetzt (1), wenn der Kalibrator einen ungültigen Befehl erhalten hat. Ein Beispiel für einen derartigen Fehler ist die Eingabe eines nicht unterstützten Widerstandsfühler-Typs.

### EXE

Ausführungsfehler. Das Bit ist gesetzt, wenn der Kalibrator beim Ausführen des letzten Befehls auf einen Fehler gestoßen ist. Ein Beispiel für einen derartigen Fehler ist ein Parameter mit zu vielen signifikanten Stellen.

### DDE

Geräteabhängiger Fehler. Dieses Bit wird zum Beispiel gesetzt (1), wenn der Ausgang des Kalibrator überlastet ist.

### QYE

Abfragefehler.

## **OPC**

Vorgang abgeschlossen. Dieses Bit wird gesetzt (1), wenn der Kalibrator beim Empfang des Befehls \*OPC alle anderen Befehle ausgeführt hatte.

## **Fehlerqueue**

Wenn durch eine ungültige Eingabe oder einen Pufferüberlauf ein Fehler auftritt, wird der entsprechende Fehlercode an den Fehlerqueue gesendet. Dieser Fehlercode kann mit dem Befehl FAULT? aus dem Queue ausgelesen werden. Der Fehlerqueue nimmt maximal 15 Fehlercodes auf. Wenn der Fehlerqueue leer ist, gibt das Gerät auf den Befehl FAULT? „0“ zurück. Der Fehlerqueue wird beim Rücksetzen der Spannungsversorgung oder mit dem Befehl \*CLS gelöscht.

## **Eingangspuffer**

Der Kalibrator speichert alle empfangenen Daten im Eingangspuffer. Der Puffer hält 250 Zeichen. Die Verarbeitung der Zeichen erfolgt nach dem „First In-First Out“-Prinzip.

## 7.4 Befehle und Fehlercodes zur Fernbedienung

Die folgenden Tabellen listen und beschreiben alle Befehle, die der Kalibrator akzeptiert.

Tabelle 5: Allgemeine Befehle

| <b>Befehl</b> | <b>Beschreibung</b>   |
|---------------|---|
| *CLS          | *CLS (Status löschen.) Löscht das Ereignisstatus-Freigaberegister ESR, den Fehlerqueue und das RQS-Bit im Statusbyte. Bricht noch ausstehende OPC-Befehle (Vorgang abgeschlossen) ab. |
| *ESE          | Lädt ein Byte in das Ereignisstatus-Freigaberegister.   |
| *ESE?         | Gibt den Inhalt des Ereignisstatus-Freigaberegisters aus.   |
| *ESR?         | Gibt den Inhalt des Ereignis-Statusregisters aus und löscht das Register.   |
| *IDN?         | Abfrage der Geräteidentifikation. Gibt Hersteller, Modellnummer und Firmware-Version des Kalibrators aus.   |
| *OPC          | Aktiviert das Setzen von Bit 0 (OPC, „Vorgang abgeschlossen“) im Ereignis-Statusregister auf 1, wenn alle ausstehenden Vorgänge am Gerät abgeschlossen sind.                          |
| *OPC?         | Gibt eine 1 zurück, wenn alle ausstehenden Vorgänge abgeschlossen sind. Dieser Befehl bewirkt, dass die Programmausführung angehalten wird, bis alle Vorgänge abgeschlossen sind.     |
| *RST          | Setzt den Gerätestatus auf den Status beim Einschalten zurück. Dieser Befehl setzt die Ausführung der nachfolgenden Befehle aus, bis er fertig ausgeführt ist.                        |
| *SRE          | Lädt ein Byte in das Serviceanforderungs-Freigaberegister.  |
| *SRE          | Gibt den Inhalt (1 Byte) des Serviceanforderungs-Freigaberegisters aus.   |
| *STB?         | Gibt das Statusbyte aus.  |
| *WAI          | Unterbindet die Ausführung weiterer Befehle zur Fernbedienung, bis alle vorhergehenden Befehle zur Fernbedienung ausgeführt wurden.   |

Tabelle 6: Kalibratorbefehle

| <b>Befehl</b> | <b>Beschreibung</b>   |
|---------------|---|
| CAL_START     | Versetzt den Kalibrator in die Kalibrierungs-Betriebsart.                                   |
| CJC_STATUS    | Schaltet die Vergleichsstellenkompensation ein oder aus.                                    |
| CJC_STATUS?   | Gibt den Status der Vergleichsstellenkompensation aus.                                      |
| CPRT_COEFA    | Stellt den Koeffizienten A des eigenen Widerstandsfühlers ein.                              |
| CPRT_COEFA?   | Gibt den Koeffizienten A des eigenen Widerstandsfühlers aus.                                |
| CPRT_COEFB    | Stellt den Koeffizienten B des eigenen Widerstandsfühlers ein.                              |
| CPRT_COEFB?   | Gibt den Koeffizienten B des eigenen Widerstandsfühlers aus.                                |
| CPRT_COEFC    | Stellt den Koeffizienten C des eigenen Widerstandsfühlers ein.                              |
| CPRT_COEFC?   | Gibt den Koeffizienten C des eigenen Widerstandsfühlers aus.                                |
| CPRT_MIN_T    | Stellt die Mindesttemperatur des eigenen Widerstandsfühlers ein.                            |
| CPRT_MIN_T?   | Gibt die Mindesttemperatur des eigenen Widerstandsfühlers aus.                              |
| CPRT_MAX_T    | Stellt die Höchsttemperatur des eigenen Widerstandsfühlers ein.                             |
| CPRT_MAX_T?   | Gibt die Höchsttemperatur des eigenen Widerstandsfühlers aus.                               |
| CPRT_R0       | Stellt den Widerstand R0 des eigenen Widerstandsfühlers ein.                                |
| CPRT_R0?      | Gibt den Widerstand R0 des eigenen Widerstandsfühlers aus.                                  |
| FAULT?        | Gibt den Fehlercode eines aufgetretenen Fehlers aus.  |
| FREQ_LEVEL    | Stellt Frequenz und Impulsamplitude ein.  |
| FREQ_LEVEL?   | Gibt Frequenz und Impulsamplitude aus.  |
| FREQ_TYPE     | Stellt die Betriebsart des Frequenzausgangs auf Kontinuierlich (Frequenz) oder Impuls ein.  |
| FREQ_TYPE?    | Gibt die Betriebsart des Frequenzausgangs aus, kontinuierlich (Frequenz) oder Impuls.       |
| FREQ_UNIT     | Stellt die Einheit für Frequenz- und Impulssignale ein.                                     |
| FREQ_UNIT?    | Gibt die Einheit für Frequenz- und Impulssignale aus.                                       |
| FUNC?         | Gibt die Betriebsart der oberen und unteren Anzeigenzeilen aus.                             |
| GET_CLOCK     | Gibt Datum und Zeit des Kalibrators aus.  |
| GET_SN        | Gibt die Seriennummer des Kalibrators aus.  |
| LOCAL         | Stellt den Kalibrator auf die lokale Betriebsart ein.                                       |
| LOCKOUT       | Sperrt die Tastatur des Kalibrators, so dass ausschließlich eine Fernbedienung möglich ist. |
| LOWER_MEAS    | Stellt die Messbetriebsart der unteren Zeile ein.   |
| L_PRES_UNIT   | Stellt die Druckeinheit für die untere Zeile ein.   |
| OUT           | Stellt den Ausgang des Kalibrators ein.   |
| OUT?          | Gibt den Ausgangswert des Kalibrators aus.  |
| PRES?         | Gibt Modell- und Seriennummer des angeschlossenen Druckmoduls aus.                          |

| <b>Befehl</b> | <b>Beschreibung</b>  |
|---------------|--|
| PRES_UNIT?    | Gibt die Druckeinheiten für die obere und untere Zeile aus.  |
| PULSE_CNT     | Stellt die Anzahl der Impulse für die Impulsfolge ein.   |
| PULSE_CNT?    | Gibt die Anzahl der Impulse für die Impulsfolge aus.   |
| REMOTE        | Stellt den Kalibrator auf die Fernbedienungs-Betriebsart ein.  |
| RTD_TYPE      | Stellt den Widerstandsfühler-Typ ein.  |
| RTD_TYPE?     | Gibt den Widerstandsfühler-Typ aus.  |
| RTD_WIRE      | Stellt die Anzahl der Leitungen für den Anschluss von Widerstandsfühlern ein.                            |
| RTD_WIRE?     | Gibt die eingestellte Anzahl der Leitungen für den Anschluss von Widerstandsfühlern aus.                 |
| SET_CLOCK     | Stellt die Uhr des Kalibrators ein.  |
| SIM           | Stellt den Ausgang für die mA-Simulation ein.  |
| SIM?          | Gibt den Ausgangswert der mA-Simulation aus.   |
| TAG_CLEAR     | Löscht die Prüfdaten der angegebenen Messstelle.   |
| TAG_CLEAR_ALL | Löscht die Prüfdaten aller Messstellen.  |
| TAG_DNLD      | Lädt Messstellen-Konfigurationsdaten vom PC an den Kalibrator herunter                                   |
| TAG_UPLD      | Lädt Messstellen-Kalibrierungsergebnisse vom Kalibrator an den PC hoch                                   |
| TAGS?         | Lädt eine Liste aller Messstellen-IDs an den PC hoch.  |
| TC_TYPE       | Stellt den Thermoelement-Typ ein.  |
| TC_TYPE?      | Gibt den Thermoelement-Typ aus.  |
| TEMP_UNIT     | Stellt die Temperatureinheit für Ein- und Ausgänge mit Widerstandsfühlern und Thermoelementen ein.       |
| TEMP_UNIT     | Gibt die Temperatureinheit für Widerstandsfühler und Thermoelemente aus.                                 |
| TRIG          | Startet und stoppt Impulsfolgen im Impulsmodus.  |
| TRIG?         | Gibt TRIGGERED aus, wenn eine Impulsfolge aktiv ist, oder UNTRIGGERED, wenn keine Impulsfolge aktiv ist. |
| TSENS_TYPE    | Stellt den Temperaturfühler-Typ ein.   |
| TSENS_TYPE?   | Gibt den Temperaturfühler-Typ aus.   |
| Befehl        | Beschreibung   |
| UPPER_MEAS    | Stellt die Messbetriebsart der oberen Zeile ein.   |
| U_PRES_UNIT   | Stellt die Druckeinheit für die obere Zeile ein.   |
| VAL?          | Gibt die Messwerte aus.  |
| ZERO_MEAS     | Führt die Nullstellung des Druckmoduls aus.  |
| ZERO_MEAS?    | Gibt den Nullpunktoffset des Druckmoduls aus.  |

Tabelle 7: Parametereinheiten

| <b>Einheiten</b> | <b>Bedeutung</b>                              |
|------------------|---|
| MA               | Strom in mA                                   |
| MV               | Spannung in mV                                |
| V                | Spannung in V                                 |
| CPM              | Frequenz in Schwingungen pro Minute           |
| Hz               | Frequenz in Hz                                |
| KHz              | Frequenz in kHz                               |
| Ohms             | Widerstand in Ohm                             |
| Cel              | Temperatur in Grad Celsius                    |
| Far              | Temperatur in Grad Fahrenheit                 |
| Psi              | Druck in Pfund pro Quadratzoll                |
| InH2O4C          | Druck in Zoll Wassersäule bei 4 °C            |
| InH2O20C         | Druck in Zoll Wassersäule bei 20 °C           |
| CmH2O4C          | Druck in Zentimetern Wassersäule bei 4 °C     |
| CmH2O20C         | Druck in Zentimetern Wassersäule bei 20 °C    |
| bar              | Druck in bar                                  |
| Mbar             | Druck in mbar                                 |
| KPal             | Druck in kPa                                  |
| InHg             | Druck in Zoll Quecksilbersäule bei 0 °C       |
| MmHg             | Druck in Millimeter Quecksilbersäule bei 0 °C |
| Kg/cm2           | Druck in kg/cm <sup>2</sup>                   |

Tabelle 8: Fehlerkodes

| Fehlernummer | Fehlerbeschreibung  |
|--------------|---|
| 100          | Eine nicht-numerische Eingabe wurde empfangen, wo ein Zahlenwert erwartet wurde     |
| 101          | Zu viele signifikante Stellen eingegeben.   |
| 102          | Ungültige Einheit oder Parameterwert empfangen.                                     |
| 103          | Eingabe liegt über dem zulässigen oberen Bereichsgrenzwert.                         |
| 104          | Eingabe liegt unter dem zulässigen unteren Bereichsgrenzwert.                       |
| 105          | Ein erforderlicher Befehlsparameter fehlte.   |
| 106          | Eine ungültige Druckeinheit wurde empfangen.  |
| 107          | Ein ungültiger Status der Vergleichsstelle (CJC_STATE) wurde empfangen.             |
| 108          | Ein ungültiger Temperaturfühler-Typ (TSENS_TYPE) wurde empfangen.                   |
| 109          | Kein Druckmodul angeschlossen.  |
| 110          | Ein unbekannter Befehl wurde empfangen.   |
| 111          | Ein ungültiger Widerstandsfühler- oder Thermoelement-Parameterwert wurde empfangen. |
| 112          | Überlauf des seriellen Eingangspuffers  |
| 113          | Zu viele Einträge in der Befehlszeile   |
| 114          | Überlauf des seriellen Ausgangspuffers  |
| 115          | Ausgang überlastet  |
| 116          | Kalibrator befand sich beim Empfang des TRIG-Befehls nicht im Impulsfolgemodus.     |
| 117          | Eine ungültige Betriebsart des Frequenzausgangs (FREQ_TYPE) wurde empfangen.        |

## 7.5 Eingabe von Befehlen

Die Befehle für den Kalibrator können mit Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden. Zwischen Befehl und Parameter ist mindestens eine Leerstelle erforderlich, alle weiteren Leerstellen sind optional. Fast alle Befehle für den Kalibrator sind sequenzielle Befehle, überlappende Befehle werden ausdrücklich als solche gekennzeichnet. Dieser Abschnitt erläutert kurz die einzelnen Befehle und beschreibt die allgemeine Verwendung mit eventuell erforderlichen Parametern sowie den Ausgaben, die der Befehl bewirkt.

## 7.5-1 Allgemeine Befehle

### **\*CLS**

Löscht das Ereignisstatus-Freigaberegister ESR, den Fehlerqueue und das RQS-Bit. Außerdem werden alle noch ausstehenden Vorgänge abgebrochen. Verwenden Sie diesen Befehl beim Schreiben von Programmen vor jeder Prozedur, um einen Pufferüberlauf zu verhindern.

### **\*ESE**

ESE lädt ein Byte in das Ereignisstatus-Freigaberegister. Als Parameter für diesen Befehl wird eine Bitmaske als Dezimalzahl eingegeben, deren gesetzten Bits die entsprechenden Bits im Ereignisstatus-Register freigeben. Beispiel:

\*ESE 133

133 ergibt in Binärschreibweise „10000101“. Dementsprechend werden die Bits 7, 2 und 0 aktiviert.

### **\*ESE?**

Gibt den Inhalt es Ereignisstatus-Freigaberegisters aus. Als Wert wird eine Dezimalzahl ausgegeben. Wenn das Register zum Beispiel wie folgt gesetzt ist:

10000101

wird der Wert 133 ausgegeben.

### **\*ESR?**

Gibt den Inhalt des Ereignis-Statusregisters als Dezimalzahl aus. Beispiel:

Wenn das ESR den Wert 10111001 enthält, wird auf den Befehl \*ESR? der Wert 185 ausgegeben.

### **\*IDN?**

Gibt Hersteller, Modellnummer und Firmware-Version des Kalibrators aus. Beispiel:

\*IDN?

IDN? gibt OMEGA,CL310,0,2.00 aus.

### **\*OPC**

Aktiviert das Setzen des Vorgang-abgeschlossen-Bits im Ereignis-Statusregister ESR. Diese Einstellung ermöglicht eine Prüfung, ob ein Vorgang abgeschlossen ist, nachdem er einmal initialisiert wurde.

Ein Anwendungsbeispiel hierfür ist der Triggerbefehl TRIG.

**\*OPC?**

Gibt einen Wert von 1 aus, wenn alle Vorgänge abgeschlossen sind und hält die Programmausführung an, bis alle Vorgänge abgeschlossen sind.

Beispiel:

TRIG ; \*OPC? gibt „1“ aus, wenn die mit TRIG angestoßene Impulsfolge abgeschlossen ist.

**\*RST**

Setzt den Status des Kalibrators auf den Status beim Einschalten zurück. Die Ausführung aller nachfolgenden Befehle wird ausgesetzt, bis dieser Befehl abgeschlossen ist.

**\*SRE**

Lädt ein Byte in das Serviceanforderungs-Freigaberegister. Geben Sie eine Dezimalzahl ein, deren Binärdarstellung den gewünschten Einstellungen entspricht.

Beispiel:

\*SRE 8 entspricht der Binärzahl 00001000 für \*SRE. Damit wird Bit 3 aktiviert. Bit 6 wird nicht verwendet.

**\*SRE?**

Liest das Serviceanforderungs-Freigaberegister (SRE) aus. Das Byte wird als Dezimalzahl ausgegeben. Beispiel:

Der Wert „40“ bedeutet, dass die Bits 5 und 3 aktiviert sind.

**\*STB**

Gibt das Statusbyte der seriellen Abfrage als Dezimalzahl aus. Beispiel;

Der Wert „72“ bedeutet, dass die Bits 6 und 3 aktiviert sind.

**\*WAI**

Unterbindet die Ausführung weiterer Befehle zur Fernbedienung, bis alle vorhergehenden Befehle zur Fernbedienung ausgeführt wurden.

Beispiel:

OUT 10 MA ; \*WAI ; OUT 5 V gibt 10 mA aus und wartet, bis sich der Ausgang stabilisiert hat, anschließend wird der Befehl zur Spannungsausgabe abgearbeitet.

## 7.5-2 Kalibratorbefehle

### **CAL\_START**

Versetzt den Kalibrator in die Kalibrierungs-Betriebsart. Auf der Hauptanzeige erscheint „CALIBRATION MODE“, und auf dem Terminal wird ein Kalibrierungsmenü angezeigt.

### **CJC\_STATE**

Schaltet die Vergleichsstellenkompensation (CJC) ein oder aus, wenn sich der Kalibrator im Thermoelementmodus (TC) befindet. Auf den Befehl muss ein ON oder OFF folgen.

Beispiel:

CJC\_STATE OFF                      schaltet die  
Vergleichsstellenkompensation aus.

### **CJC\_STATE?**

Bestimmt, ob die Vergleichsstellenkompensation in der Thermoelement-Betriebsart ein- oder ausgeschaltet ist. Bei ausgeschalteter Vergleichsstellenkompensation gibt der Kalibrator OFF aus und ON bei eingeschalteter Vergleichsstellenkompensation.

### **CPRT\_COEFA**

Dieser Befehl dient zur Eingabe der Parameter eines eigenen Widerstandsfühlers im Kalibrator. Der numerische Wert, der auf den Befehl folgt, gibt den ersten Koeffizienten des Polynoms des eigenen Widerstandsfühlers an.

Beispiel:

CPRT\_COEF A 3.908E-03            definiert den Koeffizienten A als  
3.908e-3.

### **CPRT\_COEFA?**

Gibt den Wert des ersten Koeffizienten des Polynoms für den eigenen Widerstandsfühler aus. Im Falle des obigen Beispielkoeffizienten gibt CPRT\_COEFA? folgenden Wert aus:

3.908000E-03

### **CPRT\_COEFB**

Dieser Befehl dient zur Eingabe der Parameter eines eigenen Widerstandsfühlers im Kalibrator. Der numerische Wert, der auf den Befehl folgt, gibt den zweiten Koeffizienten des Polynoms des eigenen Widerstandsfühlers an.

Beispiel:

CPRT\_COEF B -5.8019E-07 definiert den Koeffizienten B als 5.8019e-7.

### **CPRT\_COEFB?**

Gibt den Wert des ersten Koeffizienten des Polynoms für den eigenen Widerstandsfühler aus. Im Falle des obigen Beispielkoeffizienten gibt CPRT\_COEFB? folgenden Wert aus:

-5.801900E-07

### **CPRT\_COEFC**

Dieser Befehl dient zur Eingabe der Parameter eines eigenen Widerstandsfühlers im Kalibrator. Der numerische Wert, der auf den Befehl folgt, gibt den ersten Koeffizienten des Polynoms des eigenen Widerstandsfühlers an.

Beispiel:

CPRT\_COEFC 5.8019E-12 definiert den Koeffizienten A als 5.8019e-12.

### **CPRT\_COEFC?**

Gibt den Wert des ersten Koeffizienten des Polynoms für den eigenen Widerstandsfühler aus. Im Falle des obigen Beispielkoeffizienten gibt CPRT\_COEFC? folgenden Wert aus:

-5.801900E-12

### **CPRT\_MIN\_T**

Definiert den unteren Grenzwert des Temperaturbereichs für den eigenen Widerstandsfühler. Der Temperaturwert muss mit Einheit angegeben werden, CEL für Celsius und FAR für Fahrenheit.

Beispiel:

CPRT\_MIN\_T -260 CEL definiert den unteren Temperaturgrenzwert als -260°C.

### **CPRT\_MIN\_T?**

Gibt den unteren Grenzwert des Temperaturbereichs für den eigenen Widerstandsfühler aus. Bitte beachten Sie, dass der Kalibrator diesen Wert immer in wissenschaftlicher Notation ausgibt. Der Wert aus dem obigen Beispiel wird ausgegeben als:

-2.600000E+02, CEL

**CPRT\_MAX\_T**

Definiert den oberen Grenzwert des Temperaturbereichs für den eigenen Widerstandsfühler. Der Temperaturwert muss mit Einheit angegeben werden, CEL für Celsius und FAR für Fahrenheit.

Beispiel:

CPRT\_MAX\_T 0.0 CEL                      definiert den oberen  
Temperaturgrenzwert als 0.0°C.

**CPRT\_MAX\_T?**

Gibt den oberen Grenzwert des Temperaturbereichs für den eigenen Widerstandsfühler aus. Der Wert aus dem obigen Beispiel wird ausgegeben als:

0.000000E+00, CEL

**CPRT\_R0**

Definiert den Widerstand bei 0°, R0, des eigenen Widerstandsfühlers. Der Wert muss mit Einheit angegeben werden. Informationen zu den Einheiten finden Sie in der Parametereinheiten-Tabelle.

Beispiel:

CPRT\_R0 100 OHM                      stellt R0 auf 100 Ohm ein.

**CPRT\_R0?**

Gibt den Widerstandswert des eigenen Widerstandsfühlers bei 0° aus. Der Wert aus dem obigen Beispiel wird ausgegeben als:

1.000000E+02, OHM

**FAULT?**

Gibt den Fehlercode eines aufgetretenen Fehlers aus. Dieser Befehl kann zum Beispiel verwendet werden, wenn ein vorheriger Befehl nicht das gewünschte Ergebnis erreicht hat.

Wenn der Stromausgang auf einem größeren Wert als für den Bereich (0-24 mA) zulässig gesetzt wurde, gibt FAULT? folgenden Wert aus:

103                                      Dies ist der Code für eine Eingabe,  
die über dem zulässigen oberen  
Bereichsgrenzwert liegt.

Weitere Informationen zu den Fehlercodes finden Sie in der Fehlercode-Tabelle.

**FREQ\_LEVEL**

Stellt die Amplitude der Signalkurven für die Frequenzausgabe- und Impulsmodi ein. Den zulässigen Bereich für die Amplitude finden Sie im Abschnitt „Technische Daten“ (siehe Seite 122).

Beispiel:

FREQ\_LEVEL 5 V                      stellt die Amplitude auf 5 V<sub>ss</sub> ein.

**FREQ\_LEVEL?**

Gibt die Amplitude der Signalkurven für die Frequenzausgabe- und Impulsmodi aus.

FREQ\_LEVEL?                      Der Wert aus dem obigen Beispiel wird ausgegeben als:  
5.000000E+00, V

**FREQ\_TYPE**

Im Frequenzmodus stellt dieser Befehl den Kalibrator auf die kontinuierliche Ausgabe einer Signalkurve (Frequenzausgabe) oder einer Impulsfolge ein. Zur Einstellung des Kalibrators auf die kontinuierliche Ausgabe eines Frequenzsignals geben Sie nach dem Befehl „CONT“ an. Zur Einstellung des Kalibrators auf Ausgabe einer Impulsfolge geben Sie nach dem Befehl „PULSE“ an. Beispiel:

FREQ\_TYPE CONT                      stellt den Kalibrator auf die Ausgabe einer Frequenz FREQ OUT ein.

*Anmerkung:* Dieser Befehl versetzt den Kalibrator nicht in den Frequenzausgabemodus. Verwenden Sie den OUT-Befehl, um den Kalibrator in den Frequenzausgabemodus zu versetzen.

**FREQ\_TYPE?**

Gibt aus, ob der Kalibrator eine Impulsfolge oder ein kontinuierliches Frequenzsignal ausgibt. Dieser Befehl gibt CONT aus, wenn der Kalibrator auf die Ausgabe einer Frequenz eingestellt ist und gibt PULSE aus, wenn er auf die Ausgabe einer Impulsfolge eingestellt ist.

**FREQ\_UNIT**

Stellt die Frequenzeinheit ein. Das Gerät verfügt über drei Frequenzbereiche für die Frequenz- und Impuls-Betriebsarten: CPM (Schwingungen pro Minute), Hz und kHz. Wählen Sie den gewünschten Bereich mit diesem Befehl. Beispiel:

FREQ\_UNIT HZ                      stellt die Frequenz auf Hz ein.

**FREQ\_UNIT?**

Gibt die Frequenzeinheit aus, die gerade für die Frequenz- und Impuls-Betriebsarten verwendet wird.

**FUNC?**

Fragt die aktuelle Betriebsart der oberen und unteren Anzeigenzeilen ab. Wenn der Kalibrator zum Beispiel auf Spannung in Volt in der oberen Zeile und Druck in der unteren Zeile eingestellt ist, gibt FUNC? folgenden Wert aus:

DCV, PRESSURE

**GET\_CLOCK**

Gibt die Einstellung von Datum und Uhrzeit des Kalibrators im Format „JJJJ/MM/TT SS::MM:ss“ aus, zum Beispiel:

2006/03/25 19:02:56

**GET\_SN**

Gibt die Seriennummer des Kalibrators mit bis zu 10 Stellen aus, zum Beispiel:

12345678

**LOCAL**

Stellt den Kalibrator auf die lokale Betriebsart ein, wenn sich dieser in der Fernbedienungs-Betriebsart befand. Wenn die Tastatur mit dem LOCKOUT-Befehl gesperrt wurde, hebt dieser Befehl die Sperre auf.

**LOWER\_MEAS**

Stellt die untere Zeile auf den Messen-Modus ein. Außer bei Impulsen und der mA-Simulation, bei denen nur Geben möglich ist, folgt auf diesen Befehl einer der nachstehend aufgeführten Parameter. Geben Sie DCI für mA, DCV für Volt, TC für Thermoelement, RTD für Widerstandsfühler, FREQUENCY für Frequenz und PRESSURE für Druck ein. Beispiel:

LOWER\_MEAS DCV

stellt die untere Zeile auf VOLTS IN, die Spannungsmessung ein.

**L\_PRES\_UNIT**

Stellt die Einheit für die Druckmessung in der unteren Zeile ein. Geben Sie nach dem Befehl die Einheit an. Tabelle 7 gibt die verfügbaren

Druckeinheiten und die Syntax an. „Parametereinheiten“.

Beispiel:

L\_PRES\_UNIT KPAL                      stellt die Druckeinheit auf kPa ein.

### **AUS**

Stellt den Ausgang des Kalibrators ein. Dieser Befehl kann zur Ausgabe von Strom-, Spannungs-, Frequenz-, Temperatur- und Widerstandssignalen verwendet werden. Die mit dem Befehl `FREQ_TYPE` eingestellte Frequenzausgabe kann entweder kontinuierliche Frequenzen oder Impulsfolgen ausgeben. Der Kalibrator wird mit diesem Befehl automatisch auf den Geben-Modus eingestellt. Im Anschluss an diesen Befehl müssen ein numerischer Wert und eine Einheit eingegeben werden. Eine Liste der verfügbaren Einheiten finden Sie in Tabelle 7. „Parametereinheiten“. Beispiel:

OUT 10 MA                                  stellt den Kalibrator auf das Geben von mA-Signalen ein und setzt den Ausgang auf 10 mA.

### **OUT?**

Gibt den Ausgangswert des Kalibrators aus. Für das obige Beispiel gibt `OUT?` folgenden Wert aus:

1.000000E-02, A

### **PRES?**

Gibt Modell- und Seriennummer des angeschlossenen Druckmoduls aus. Wenn kein Druckmodul angeschlossen ist, gibt der Kalibrator `NONE` aus. Beispiel:

PRES?                                      Gibt OMEGA,001PNS,3,0 aus.

### **PRES\_UNIT?**

Gibt die Druckeinheit für die oberen und unteren Anzeigzeilen aus. Wenn das Gerät zum Beispiel auf bar für die oberen und psi für die untere Zeile eingestellt ist, lautet die Ausgabe:

BAR, PSI

### **PULSE\_CNT**

Stellt die Anzahl der Impulse ein, die der Kalibrator nach dem Triggern im Impulsmodus ausgibt. Beispiel;

PULSE\_CNT 3000                          stellt die Anzahl der Impulse auf 3000 ein.

**PULSE\_CNT?**

Gibt die Anzahl der Impulse für die Impulsfolge aus. Für das obige Beispiel würde der folgende Wert zurückgegeben werden:

3000

**REMOTE**

Stellt den Kalibrator auf die Fernbedienungs-Betriebsart ein. Sofern die Tastatur nicht vor dem Aufrufen der Fernbedienungs-Betriebsart mit dem Befehl LOCKOUT gesperrt wurde, kann die lokale Betriebsart wieder über die Tastatur aktiviert werden. Wenn die Tastatur gesperrt ist, muss der Befehl LOCAL gesendet werden, um die lokale Betriebsart zu aktivieren.

**RTD\_TYPE**

Wählt den Widerstandsfühler-Typ. Geben Sie nach dem Befehl einen der folgenden Widerstandsfühler-Typen an:

PT385\_10;      PT385\_50;      PT385\_100;      PT385\_200;  
PT385\_500;      PT385\_1000;      PT392\_100;      PTJIS\_100;  
Ni120;      Cu10; Cu50; Cu100;      YSI\_400;  
OHMS;      CUSTOM;

Beispiel:

RTD\_TYPE PT385\_10 stellt den Widerstandsfühler-Typ auf Pt385-10 ein.

**RTD\_TYPE?**

Gibt den Widerstandsfühler-Typ aus.

**RTD\_WIRE**

Stellt die Anzahl der Leitungen ein, mit denen der Widerstandsfühler angeschlossen ist. Der Kalibrator misst Widerstandsfühler mit 2-, 3- und 4-Drahtanschluss. Geben Sie nach dem Befehl 2W für einen 2-Leiteranschluss, 3W für einen 3-Leiteranschluss oder 4W für einen 4-Leiteranschluss ein. Beispiel:

RTD\_WIRE 4W                      stellt einen 4-Leiteranschluss ein.

**RTD\_WIRE?**

Gibt die Anzahl der Leitungen aus, mit denen der Widerstandsfühler angeschlossen ist.

**SET\_CLOCK JJJJ MM TT HH mm ss**

Stellt Datum und Zeit des Kalibrators ein. Dabei ist JJJJ das Jahr (vierstellig, 2006 bis 2100), MM ist der Monat (zweistellig, 01 bis 12), TT der Tag (zweistellig, 01 bis Anzahl der Tage im jeweiligen Monat), HH sind die Stunden im 24-Stundenformat (00 bis 23), mm sind die Minuten (zweistellig, 00 bis 59), und ss sind die Sekunden (zweistellig, 00 bis 59). Bitte beachten Sie, dass bei allen Werten unter 10 die führende Null mit eingegeben werden muss. Es wird <Complete> ausgegeben, ansonsten ist in den spitzen Klammern eine Fehlermeldung angegeben. Beispiel:

```
SET_CLOCK 2006 03 20 09 16 33
```

**SIM**

Stellt den Ausgang für die Stromausgangssimulation ein. Gleichzeitig schaltet dieser Befehl den Kalibrator in den mA-Simulationsmodus. Im Anschluss an diesen Befehl müssen ein numerischer Wert und eine Einheit eingegeben werden. Beispiel:

```
SIM 5 MA setzt den Stromausgang auf 5 mA.
```

**SIM?**

Gibt den Ausgangswert der Stromausgangssimulation aus. Für das obige Beispiel würde der folgende Wert zurückgegeben werden:

```
5.000000E-03, A
```

**TAG\_CLEAR Messstelle**

Löscht die Prüfdaten für die angegebene Messstelle aus dem Kalibrator. Prüfdaten können nach dem Löschen nicht mehr wiederhergestellt werden. Es wird <Complete> ausgegeben, ansonsten ist in den spitzen Klammern eine Fehlermeldung angegeben. Beispiel:

```
TAG_CLEAR FT-8567
```

**TAG\_CLEAR\_ALL**

Löscht die Prüfdaten aller Messstellen aus dem Kalibrator. Prüfdaten können nach dem Löschen nicht mehr wiederhergestellt werden. Es wird <Complete> ausgegeben, ansonsten ist in den spitzen Klammern eine Fehlermeldung angegeben.

**TAG\_DNLD**

Der Gebrauch dieses Befehls zum Download von Konfigurationsdaten für Kalibrationstests von Messstellen vom PC zum Kalibrator wird im Handbuch zum Herunterladen separater Messstellen und Hochlade-Verfahren genau beschrieben.



Befehlen PULSE\_CNT und FREQ\_LEVEL eingestellt. Der Befehl TRIG initialisiert die Impulsfolge. Wenn eine Impulsfolge ausgegeben wird, stoppt dieser Befehl die Ausgabe.

### **TRIG?**

Wenn eine Impulsfolge ausgegeben wird, lautet die Rückmeldung TRIGGERED, anderenfalls UNTRIGGERED. Wenn sich der Kalibrator nicht im Impulsmodus befindet, gibt er auf diesen Befehl NONE aus.

### **TSENS\_TYPE**

Stellt die Art des Temperatursensors für die Temperaturmessung auf Thermoelement oder Widerstandsfühler ein. Geben Sie nach dem Befehl TC für Thermoelement oder RTD für Widerstandsfühler ein. Beispiel:

TSENS\_TYPE TC                      stellt den Sensortyp auf  
Thermoelemente ein.

### **TSENS\_TYPE?**

Gibt den Sensortyp aus, auf den das Gerät zur Temperaturmessung eingestellt ist, entweder Thermoelement oder Widerstandsfühler.

### **UPPER\_MEAS**

Stellt die Messbetriebsart der oberen Zeile ein. Geben Sie nach dem Befehl DCI für mA, DCI\_LOOP für mA mit Speisung, DCV für Volt und PRESS für Druck ein. Beispiel:

UPPER\_MEAS DCV                      stellt die obere Zeile auf die  
Spannungsmessung in Volt ein.

### **U\_PRES\_UNIT**

Stellt die Einheit für die Druckmessung in der oberen Zeile ein. Geben Sie nach dem Befehl die Einheit an. Tabelle 7 gibt die verfügbaren Druckeinheiten und die Syntax an. „Parametereinheiten“. Beispiel:

U\_PRES\_UNIT MMHG                      stellt die Druckeinheit auf Millimeter  
Quecksilbersäule bei 0°C ein.

### **VAL?**

Gibt die Messwerte für laufende Messungen in der oberen und unteren Zeile aus. Wenn zum Beispiel in der oberen Zeile 5 mA und in der unteren Zeile 10 V gemessen werden, gibt VAL? folgende Werte aus:

5.000000E-03, A, 1.000000E+01, V

### **ZERO\_MEAS**

Führt die Nullstellung des Druckmoduls aus. Geben Sie bei der Nullstellung eines Absolutdruck-Moduls nach dem Befehl den Nullstellungswert in PSI an.

### **ZERO\_MEAS?**

Gibt den Nullpunktoffset oder Referenzwert für Absolutdruck-Module aus.

## 8. Dokumentations-Modus

### 8.1. Einführung

Im Dokumentations-Modus kann der Prüftechniker im Feld Kalibrierungsprüfungen für bis zu 50 Messstellen erstellen. Alternativ ist es auch möglich, vordefinierte Kalibrierungsprüfungen für bis zu 50 Messstellen aus einer PC-Datenbank herunterzuladen. Beide Möglichkeiten lassen sich bis zu einem Maximum von 50 Messstellen miteinander kombinieren. Jede Prüfung kann aus 1 bis 21 wählbaren Prüfpunkten bestehen, und kann so oft wiederholt werden, wie es für die vollständige Einstellung und Kalibrierung der Messstelle erforderlich ist. Für jede Messstelle werden zwei Prüfergebnissätze gespeichert, je ein Satz für den ursprünglichen Status vor der Prüfung (Vorher, „As Found“) und den Status danach (Nachher, „As Left“). Wenn die Kalibrierung der Messstelle lediglich geprüft wurde, sind die Vorher- und Nachher-Ergebnisse identisch.

Zur Erstellung eines Feldtests wählt der Techniker den zu verwendenden Kalibrator-Eingang und -Ausgang, bevor mit der Vorher-Prüfung begonnen wird. Hierzu gehören die Standardmess- und Quellenarten des Kalibrators sowie zwei Sonderarten, manuelles Messen und manuelles Geben. Das manuelle Messen und Geben bietet dem Prüftechniker zusätzliche Flexibilität, indem sich Daten von Hilfsmessungen oder anderen Geräten eingeben lassen, oder von Feldgeräten, die nicht direkt an das Instrument angeschlossen werden können wie zum Beispiel eine konventionelle mechanische Anzeige. Die Kalibrierungspunkte beim Geben werden für die Vorher-Prüfung nacheinander eingegeben. Die Werte der Kalibrierungspunkte können in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden, üblicherweise wird jedoch eine fallende oder steigende Reihenfolge eingehalten. Nachdem das jeweilige Ausgangssignal erzeugt wurde, wartet der Prüftechniker ab, bis sich der Eingang stabilisiert hat. Nach der Stabilisierung werden mit Funktionstasten verschiedene Schritte für eine eventuelle manuelle Eingabe, zum Speichern der gegebenen und gemessenen Werte und zum Fortfahren mit dem nächsten Kalibrierungspunkt ausgeführt. Nach Eingabe aller erforderlichen Kalibrierungspunkte wird eine andere Funktionstaste betätigt, um die Vorher-Prüfung mit der Eingabe der Messstellenbezeichnung und der Gültigkeitsdauer der Prüfung abzuschließen. Die Echtzeituhr vermerkt automatisch Datum und Uhrzeit der Prüfung. Wenn die Testvalidierung gewählt wurde, kann der Techniker die Ergebnisse der Vorher-Prüfung anzeigen.

Zur Durchführung der heruntergeladenen Prüfung wählt der Techniker die zu prüfende Messstelle aus einer Liste in der Anzeige der Vorher-Prüfung. Während der Vorher-Prüfung durchläuft der Kalibrator automatisch die einzelnen Kalibrierungspunkte und generiert automatisch den entsprechenden (heruntergeladenen) Vorher-Ausgangswert bzw. zeigt den entsprechenden Wert beim manuellen Geben an. Nach der Stabilisierung führt der Prüftechniker mit den Funktionstasten verschiedene Schritte für eine eventuelle manuelle Eingabe, zum Speichern der gegebenen und gemessenen Vorher-Werte und zum Fortfahren mit dem nächsten Kalibrierungspunkt aus. Nach Prüfung des letzten Punktes wird die Vorher-Prüfung automatisch beendet und mit dem Zeitstempel der Echtzeituhr gespeichert. Anschließend kann der Prüftechniker alle Identifikationsdaten der Messstelle ändern außer der Messtellen-Nummer. Wenn die Testvalidierung gewählt wurde, kann der Techniker die Ergebnisse der Vorher-Prüfung anzeigen.

Nach der Vorher-Prüfung hat der Prüftechniker die Möglichkeit, die Vorher-Ergebnisse als Nachher-Ergebnis zu speichern und damit die Kalibrierung der Messstelle zu beenden, vor Beginn der Nachher-Prüfung einen Abgleich vorzunehmen und am Kalibrator anzuzeigen oder direkt mit der Nachher-Prüfung fortzufahren.

Während des Abgleichs kann der Prüftechniker die Liste der Kalibrierungspunkte in beide Richtungen durchlaufen. Der CL310 generiert den entsprechenden Ausgangswert automatisch bzw. zeigt den entsprechenden Wert beim manuellen Geben an. Auf diese Weise können die Änderungen nach einem Abgleich gegenüber den ursprünglichen Messwerten geprüft werden. Alternativ kann der Prüftechniker die zu gebenden Werte für die verschiedenen Kalibrierungspunkte eingeben und die entsprechenden Werte am Eingang in der Anzeige ablesen. Nach Abschluss des Abgleichs wird die Nachher-Prüfung mit einer Funktionstaste beendet.

Während der Nachher-Prüfung durchläuft der CL310 automatisch die einzelnen Kalibrierungspunkte und generiert den entsprechenden Ausgangswert bzw. zeigt den entsprechenden Wert beim manuellen Geben an. Nach der Stabilisierung führt der Prüftechniker mit den Funktionstasten verschiedene Schritte für eine eventuelle manuelle Eingabe, zum Speichern der gegebenen und gemessenen Nachher-Werte und zum Fortfahren mit dem nächsten Kalibrierungspunkt aus. Nach Prüfung des letzten Punktes wird die Nachher-Prüfung automatisch beendet. Bei aktivierter Gültigkeitsprüfung kann der Techniker die Ergebnisse der Nachher-Prüfung anzeigen lassen. Zum Schluss hat der Prüftechniker die Möglichkeit, die Kalibrierung der

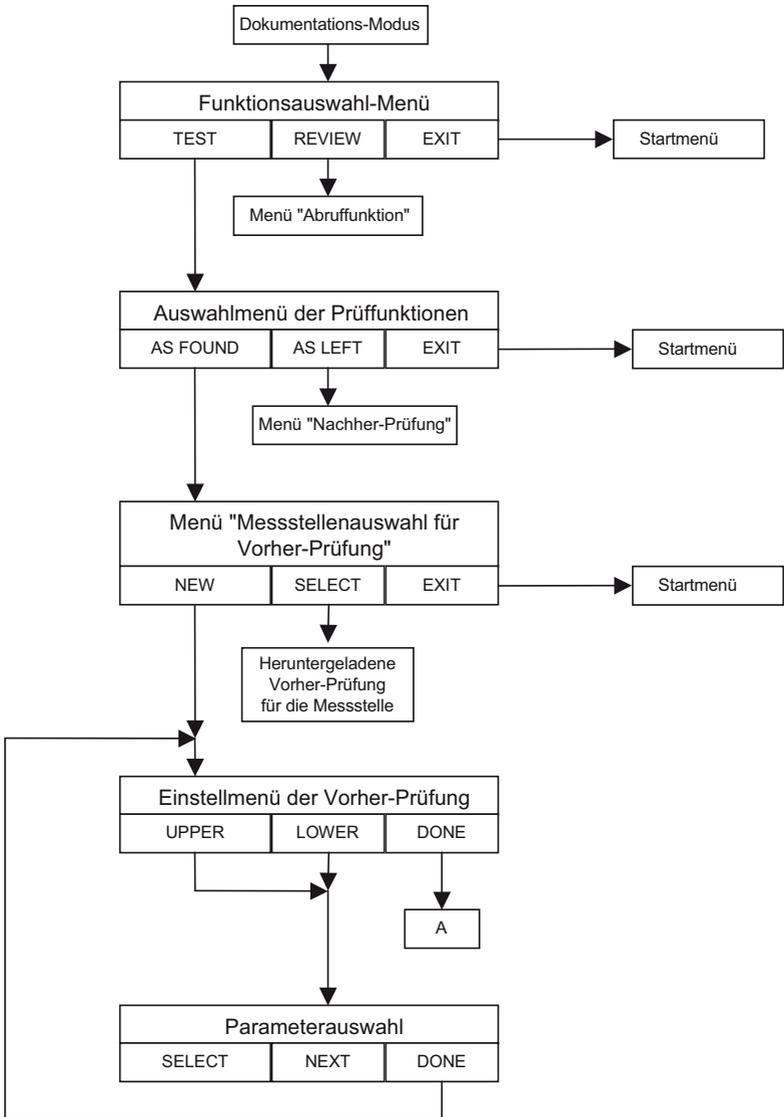
Messstelle zu beenden, vor Beginn einer weiteren Nachher-Prüfung einen Abgleich vorzunehmen und am Kalibrator anzuzeigen oder direkt mit einer weiteren Nachher-Prüfung fortzufahren.

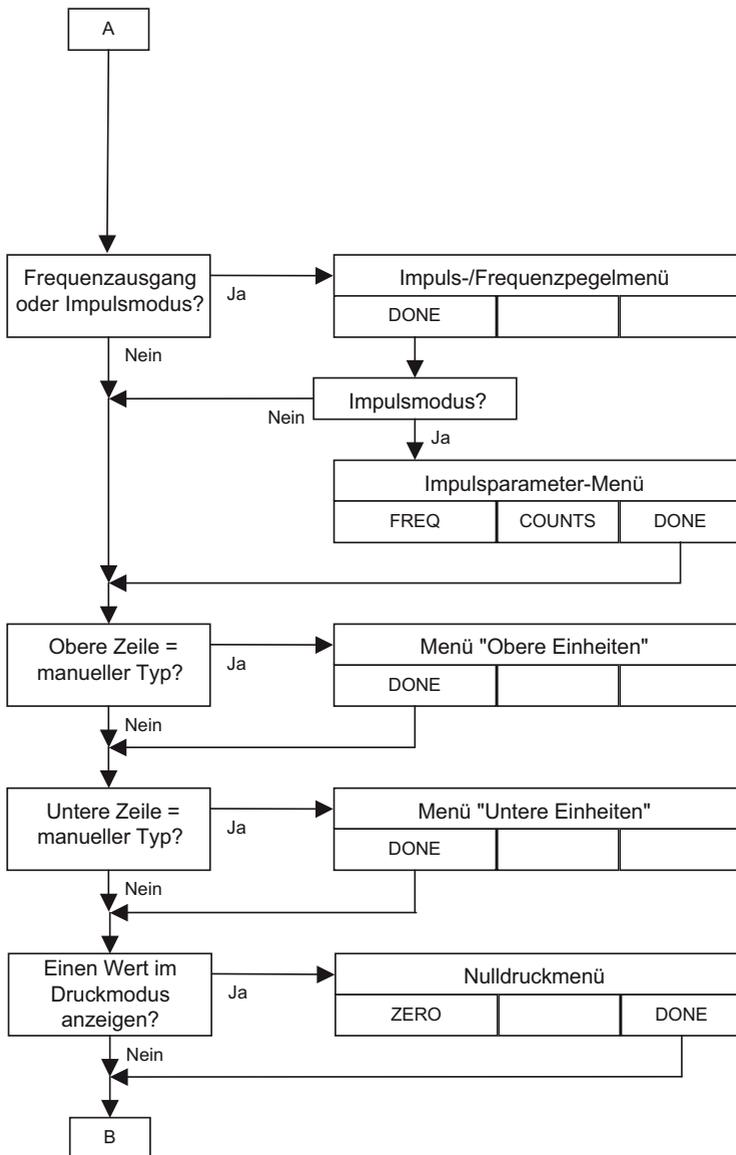
Sofern die Originaldaten der betreffenden Messstelle nicht aus dem Speicher gelöscht wurden, kann eine weitere Nachher-Prüfung ausgeführt werden. Auswahl der Messstelle sowie Starten einer weiteren Nachher-Prüfung erfolgen über entsprechende Menüpunkte.

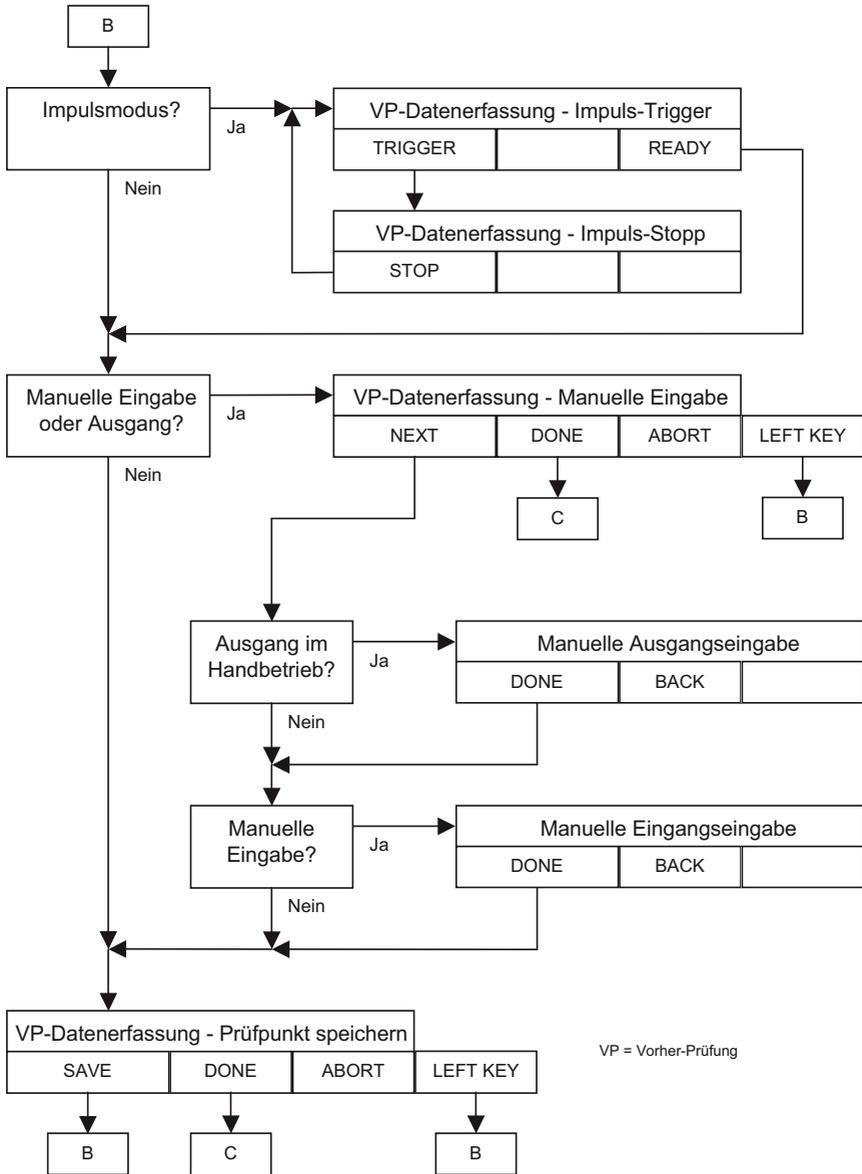
Zur Ansicht der Prüfungsergebnisse in der Anzeige des Kalibrators stehen entsprechende Funktionen zur Verfügung.

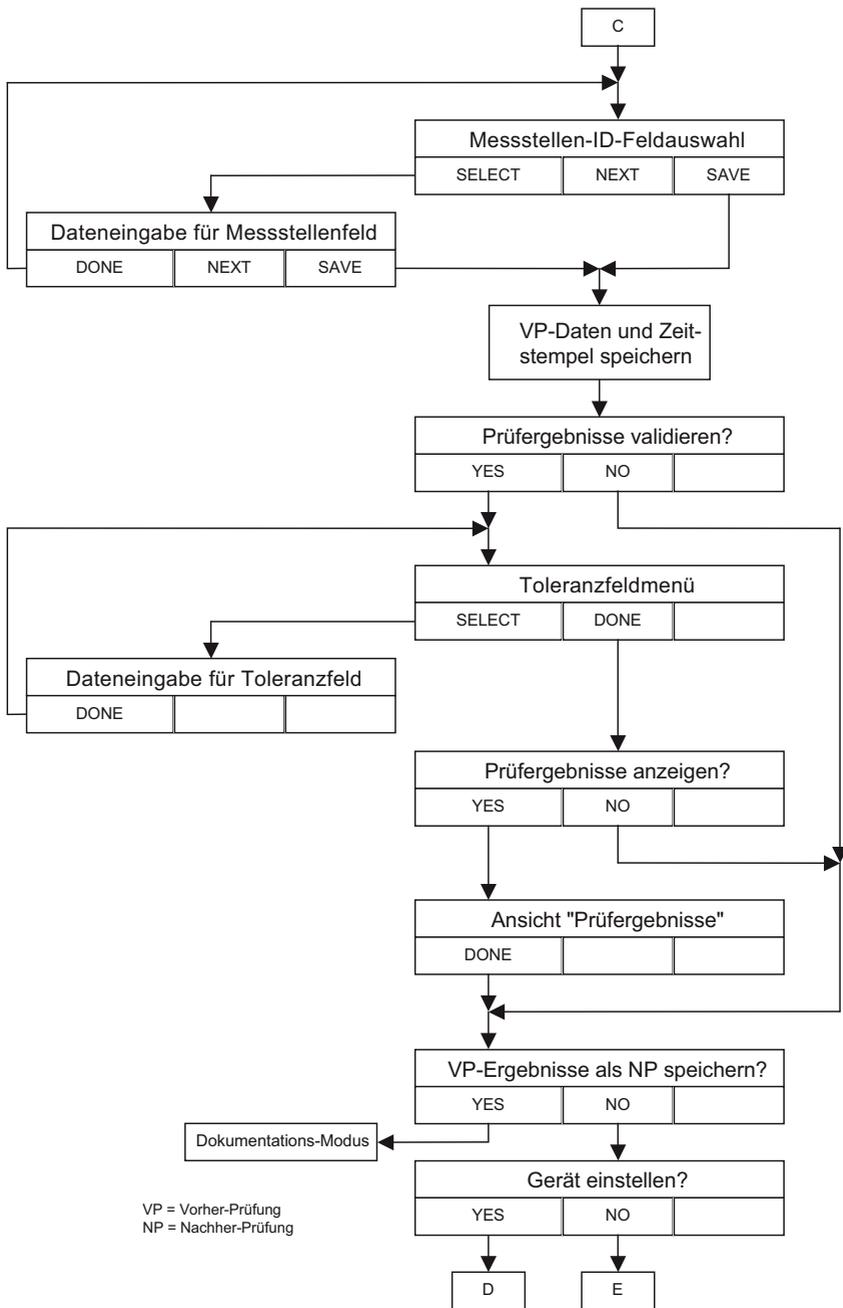
Die Prüfungsergebnisse einzelner oder aller Messstellen lassen sich unter Verwendung der Menü-Funktionen aus dem Speicher löschen.

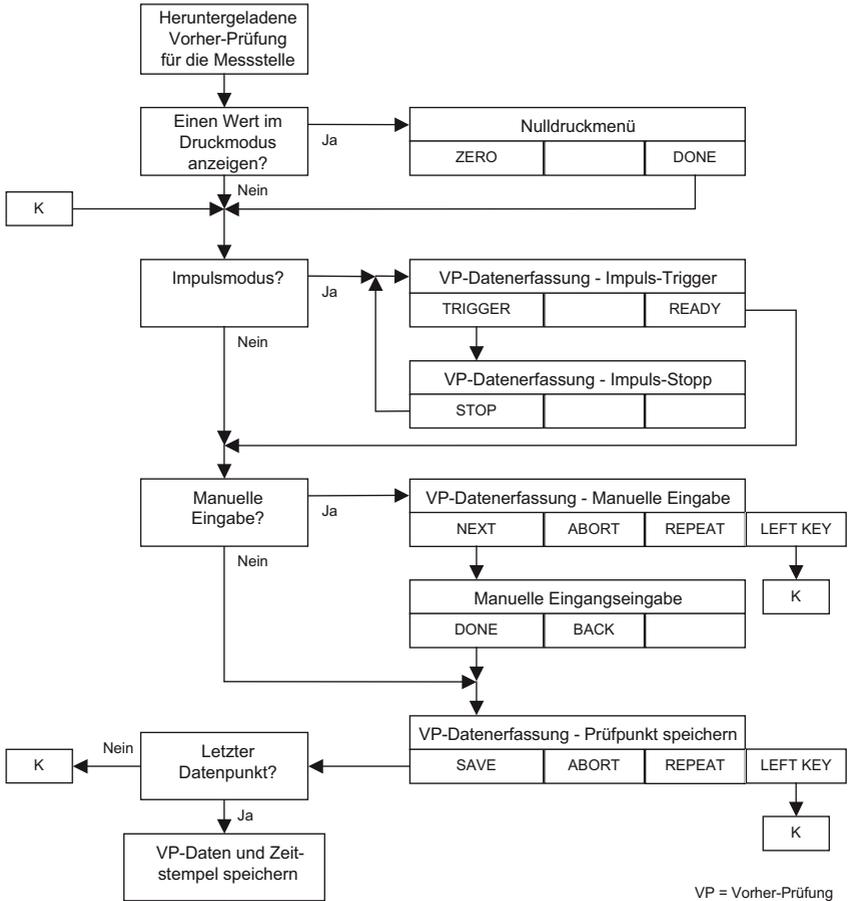
*Menübaum des Dokumentations-Modus*

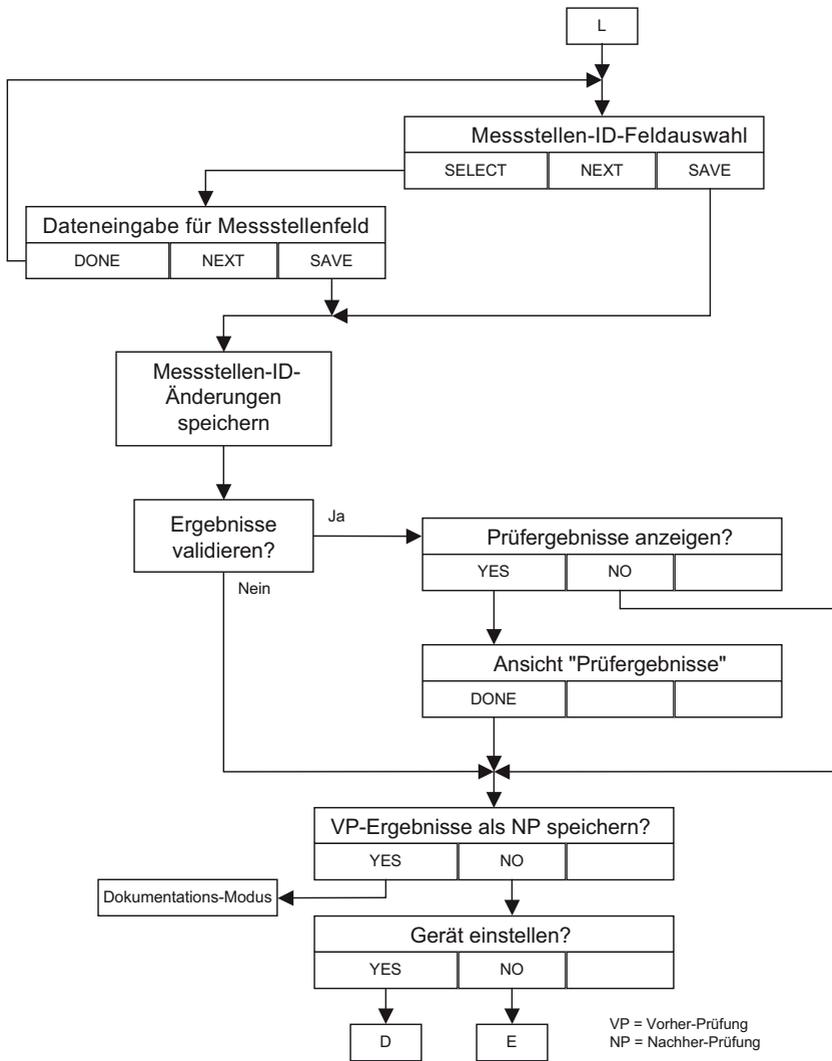


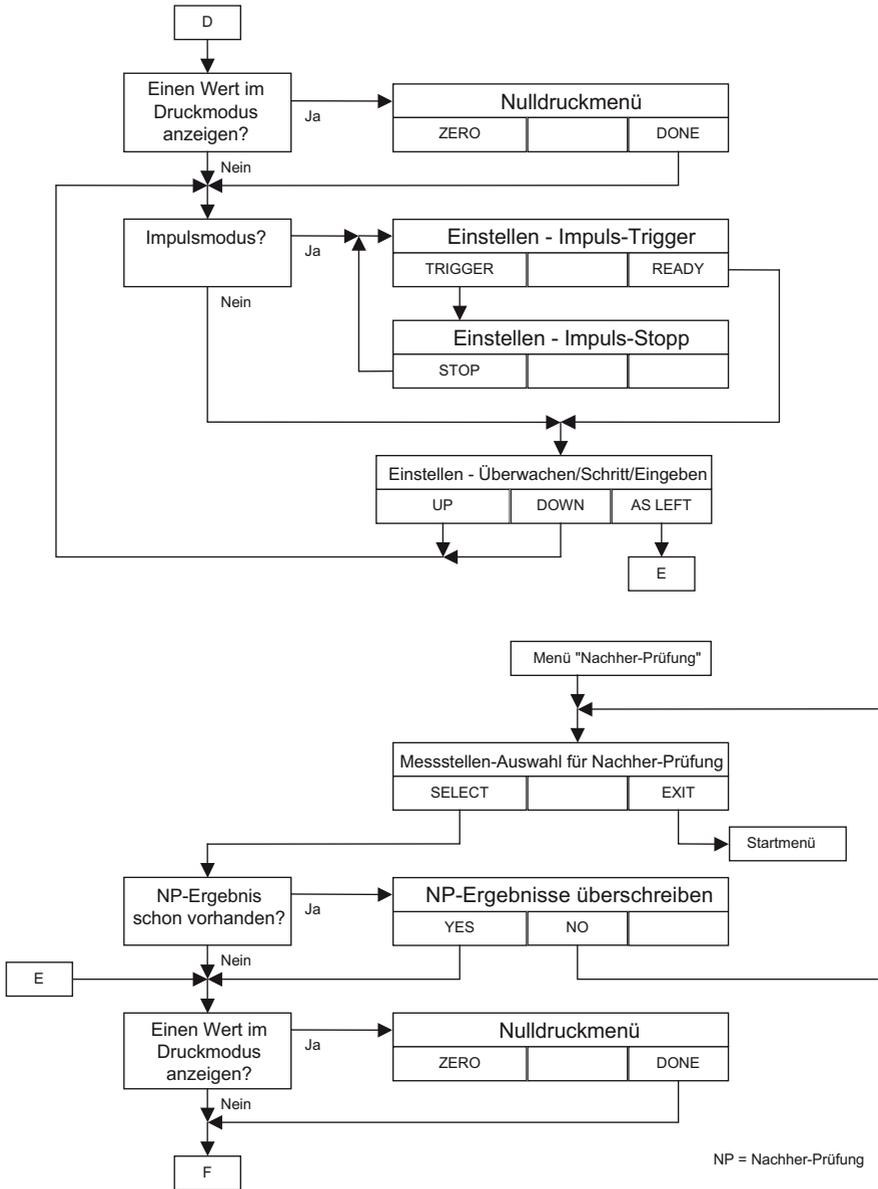


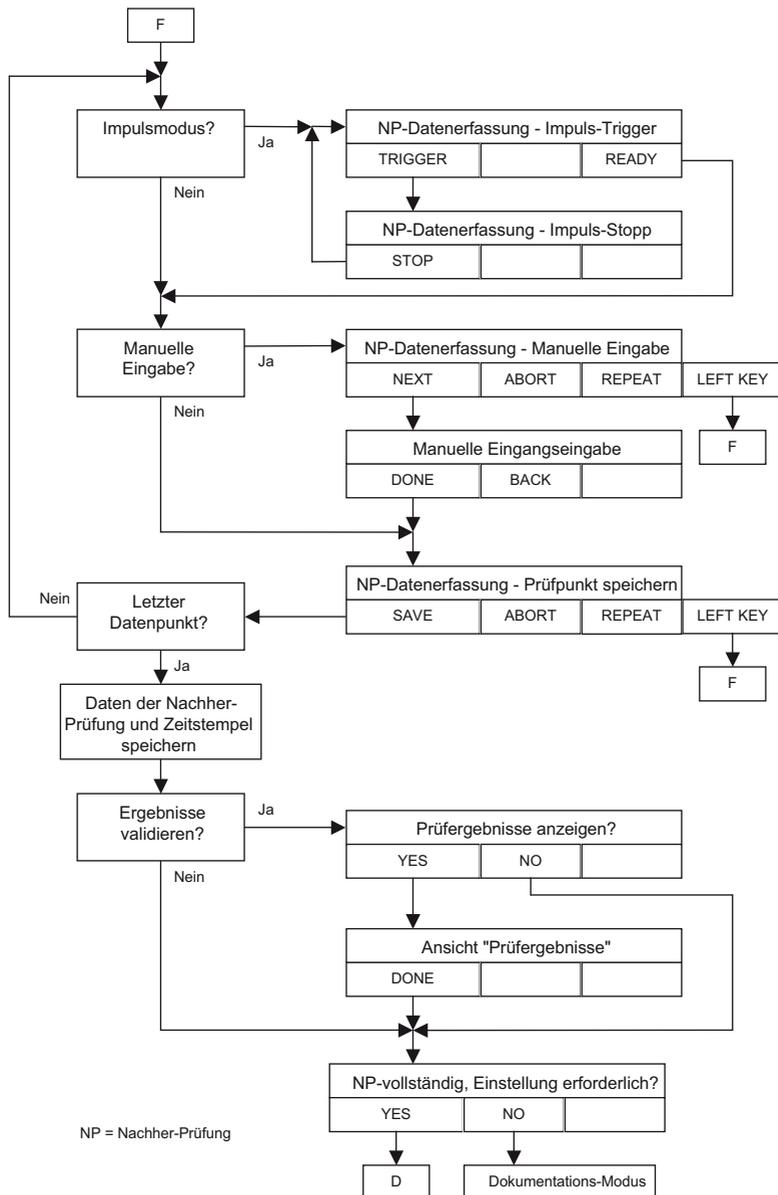


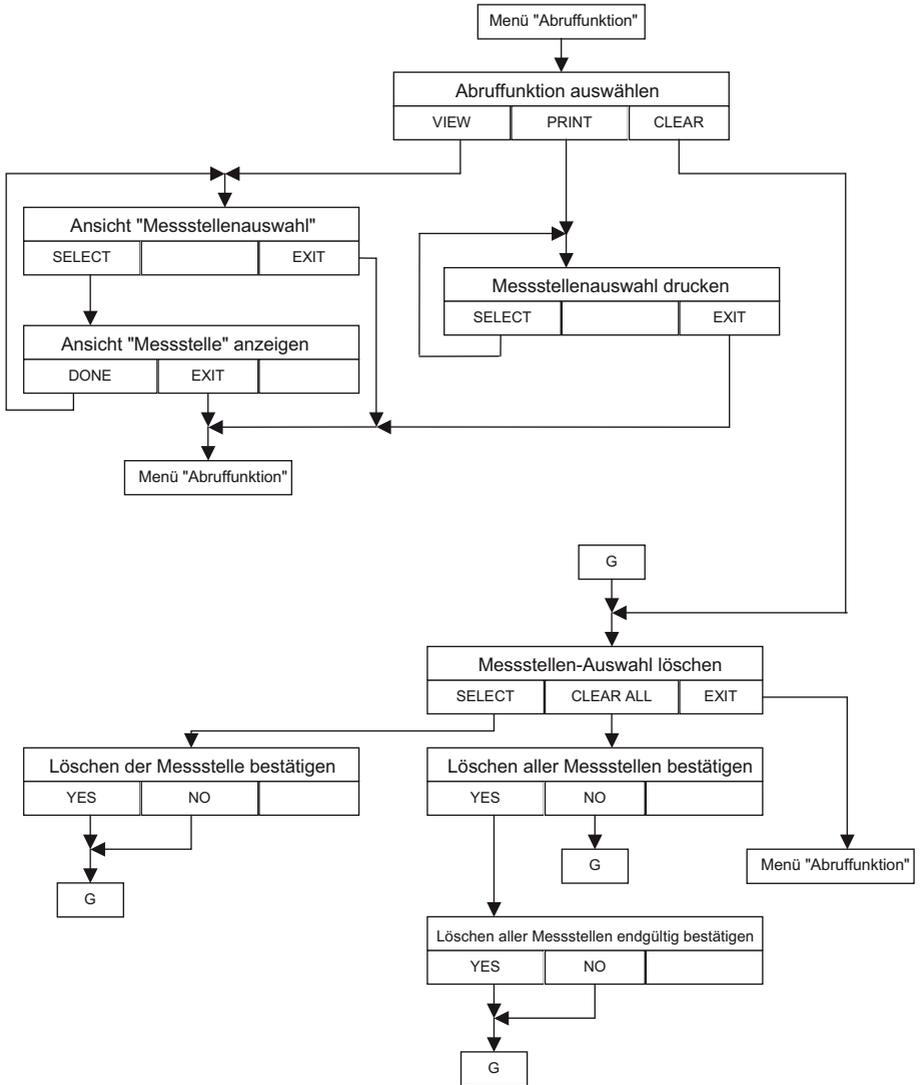


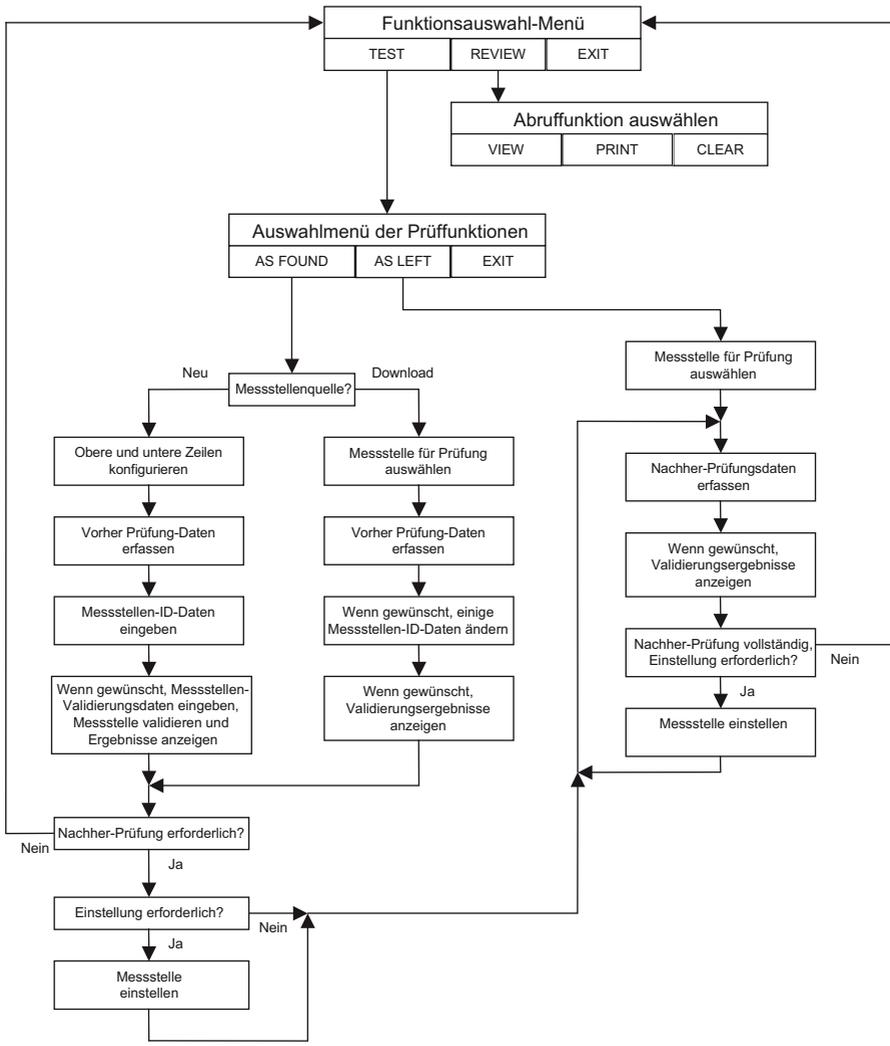












## 8.2 Neue Messstelle als Vorher-Prüfung

### 8.2.1 Einstellung

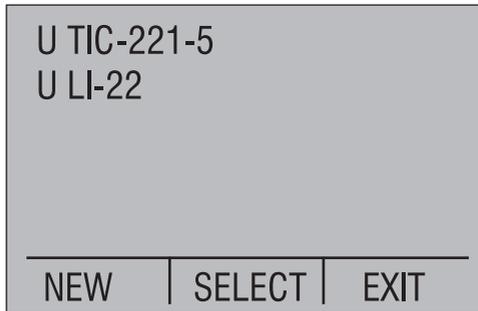
Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Menüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



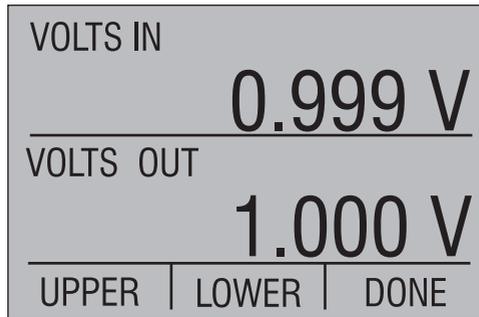
Betätigen Sie die Funktionstaste TEST, um das Auswahlmenü der Prüffunktionen anzuzeigen.



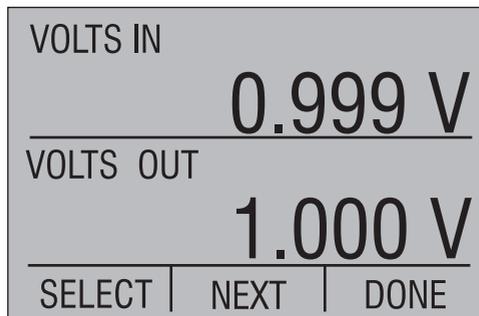
Betätigen Sie die Funktionstaste AS FOUND, um das Auswahlmenü der Vorher-Messstelle anzuzeigen. Dieses Menü listet alle unkalibrierten Messstellen auf, die heruntergeladen wurden.



Der Buchstabe U bezeichnet unkalibrierte Messstellen, die heruntergeladen wurden. Betätigen Sie die Funktionstaste NEW, um das Auswahlmenü für die Vorher-Messstellen anzuzeigen und im Feld eine neue Messstelle einzurichten.



Betätigen Sie die Funktionstasten UPPER und LOWER, um Menüs zur Auswahl von Typ und Parameter anzuzeigen.



Die beiden Menüs werden auf die gleiche Weise bedient wie die normale Auswahl von Typ und Parameter für die obere und untere Zeile, die bereits beschrieben wurde. Außerdem sind zwei weitere Typen anwählbar, MANUAL IN und MANUAL OUT. Das aktuell angewählte Parameterfeld blinkt (oben durch fett-kursiven Text dargestellt). Betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um die Auswahlmöglichkeiten für dieses Feld zu durchlaufen. Betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um zum nächsten Parameterfeld zu gelangen. Wenn alle Parameter für die gewählte Anzeigenzeile eingestellt sind, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um zum Einstellmenü für die Vorher-Prüfung zurückzukehren.

Die eine Anzeigenzeile muss als Kalibratoreingang (Messen), die andere als Kalibratorausgang (Geben) eingestellt werden. Der Druck kann nicht gleichzeitig für beide Anzeigen gewählt werden, da der Kalibrator nur eine Druckfunktion gleichzeitig unterstützt. Für den Druck wird Geben oder Messen auf die entgegengesetzte Einstellung der anderen Anzeigenzeile gesetzt.

Nachdem Sie die obere und untere Zeile wie gewünscht eingestellt haben, betätigen Sie die Funktionstaste DONE im Einstellmenü der Vorher-Prüfung, um mit der Einstellung fortzufahren.

Je nach gewählter Art der Anzeige müssen unter Umständen weitere Daten eingegeben werden wie unten beschrieben. Ist dies nicht der Fall, führt die Funktionstaste DONE direkt zur Datenerfassungs-Eingabeaufforderung der Vorher-Prüfung.

*Optionale Einstellung - Manuelles Messen oder Geben in der oberen Zeile*

Wenn Sie für die obere Zeile eine manuelle Funktionsart gewählt haben, erscheint eine Eingabeaufforderung zur Eingabe der Einheit für die obere Zeile.

|              |         |       |
|--------------|---------|-------|
| Upper Units: |         |       |
| 7ABC         | 8DEF    | 9GHI  |
| 4JKL         | 5MNO    | 6PQR  |
| 1STU         | 2VWX    | 3YZ   |
| + -          | 0 # % _ | . : , |
| DONE         |         |       |

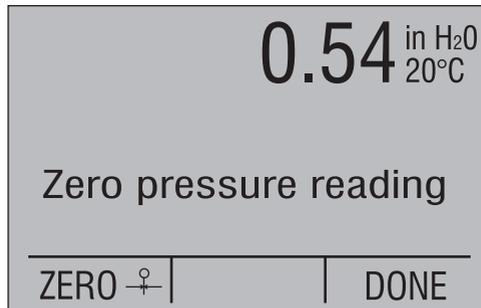
Die Einheit kann mit bis zu 5 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt ähnlich wie bei einer SMS auf dem Mobiltelefon. Die vier unteren Zeilen zeigen die Zuordnung der zulässigen Zeichen zu den Tasten des Ziffernblocks. Um ein Zeichen einzugeben, betätigen Sie die entsprechende Zahlentaste so oft, bis das gewünschte Zeichen angezeigt wird. Um zum Beispiel ein „E“ einzugeben, betätigen Sie die Taste „8“ dreimal. Wenn sich das nächste Zeichen auf einer anderen Zahlentaste befindet, betätigen Sie einfach diese Taste, um das erste der Taste zugeordnete Zeichen an der nächsten Cursorposition anzuzeigen. Wenn sich das nächste Zeichen auf der gleichen Taste befindet, betätigen Sie die ENTER-Taste, um den Cursor auf die nächste Zeichenposition zu stellen, bevor Sie die gleiche Taste erneut betätigen. Um ein Leerzeichen einzugeben, betätigen Sie die ENTER-Taste zweimal. Zum Löschen von Zeichen betätigen Sie CE. Betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie die Einheit vollständig eingegeben haben.

*Optionale Einstellung - Manuelles Messen oder Geben in der unteren Zeile*

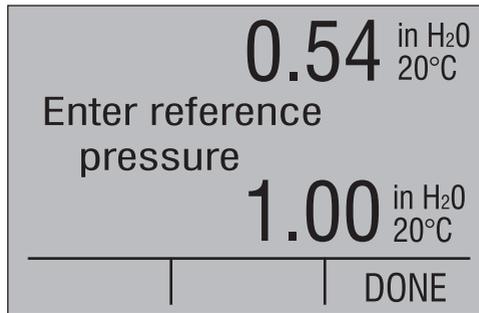
Wenn Sie für die untere Zeile eine manuelle Funktionsart gewählt haben, erscheint eine Eingabeaufforderung zur Eingabe der Einheit für die untere Zeile. Außer dem Titel in der ersten Zeile sind Anzeigen und Bedienung identisch mit denen der oberen Zeile, die im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurden.

*Optionale Einstellung - Druck in der oberen oder unteren Zeile*

Wenn für die obere oder untere Zeile ein Druckbereich gewählt wurde, erscheint eine Eingabeaufforderung zur Nullpunkteinstellung. Bitte beachten Sie, dass die Eingabeaufforderung vor jedem Abgleich oder folgenden Test angezeigt wird. Wenn kein Absolutdruck-Modul installiert ist, erscheint die folgende Eingabeaufforderung.



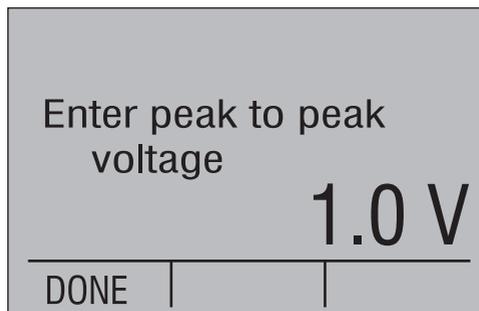
In der oberen Zeile wird der aktuelle Druckmesswert angezeigt, der auf den aktuellen Nullpunkt bezogen ist. Betätigen Sie die Funktionstaste ZERO, um den Nullpunkt für den Druck einzustellen, oder betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie die bisherige Einstellung unverändert übernehmen möchten. Wenn der korrekte Nullpunkt eingestellt ist, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren. Wenn ein Absolutdruck-Modul installiert ist, erscheint die folgende Eingabeaufforderung.



In der oberen Zeile wird der aktuelle Druckmesswert angezeigt, der auf den aktuellen Referenzdruck bezogen ist. Geben Sie den gewünschten Referenzdruck mit den Zahlentasten ein und betätigen Sie die ENTER-Taste oder betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie den angezeigten Referenzwert unverändert übernehmen möchten. Wenn der korrekte Referenzdruck eingestellt ist, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren.

*Optionale Einstellung – Geben einer Frequenz in der unteren Zeile*

Wenn Sie in der unteren Zeile das Geben einer Frequenz gewählt haben, erscheint eine Eingabeaufforderung für die Spitze-Spitze-Spannung (Vss).

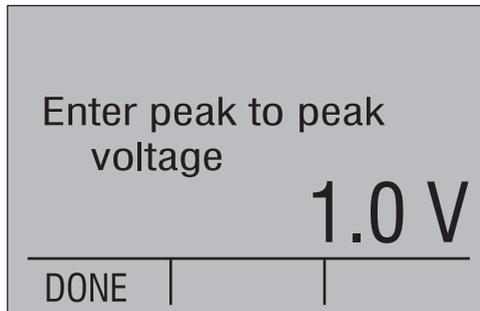


Geben Sie die gewünschte Spannung Vss mit den Zahlentasten ein und betätigen Sie die ENTER-Taste oder betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie die angezeigte Spannung unverändert übernehmen möchten. Wenn der korrekte Spannungswert angezeigt wird, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren.

*Optionale Einstellung – Geben einer Impulsfolge in der unteren Zeile*

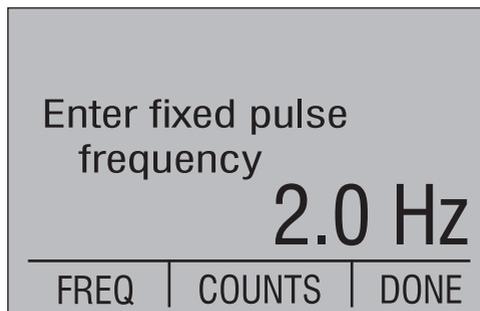
Wenn Sie in der unteren Zeile das Geben einer Impulsfolge gewählt haben, erscheint eine Eingabeaufforderung für die Spitze-Spitze-

Spannung (Vss), gefolgt von der Eingabeaufforderung für eine feste Frequenz oder Anzahl von Impulsen. Die Eingabeaufforderung für die Spitze-Spitze-Spannung wird wie folgt bedient:



Geben Sie die gewünschte Spannung Vss mit den Zahlentasten ein und betätigen Sie die ENTER-Taste oder betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie die angezeigte Spannung unverändert übernehmen möchten. Wenn der korrekte Spannungswert angezeigt wird, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren.

Impulsfolgen besitzen zwei Variablen, Frequenz und Anzahl der Impulse. Da der Kalibrator nur eine Variable pro Prüfung speichern kann, muss eine der beiden auf einen festen Wert für alle Kalibrierungspunkte eingestellt werden, während der andere verändert wird. Eine zweite Eingabeaufforderung erlaubt die Auswahl des fest eingestellten Parameters sowie die Eingabe seines Wertes. Im unten abgebildeten Beispiel ist die Frequenz als fester Parameter mit einem Wert von 2,0 Hz gewählt.



Betätigen Sie die Funktionstaste FREQ oder COUNTS, um den fest vorgegebenen Parameter zu wählen. Die obere Zeile ändert sich auf die Anzeige des Wertes für diesen Parameter. Geben Sie den gewünschten

Parameterwert mit den Zahlentasten ein und betätigen Sie die ENTER-Taste oder betätigen Sie die Funktionstaste DONE, wenn Sie den angezeigten Wert unverändert übernehmen möchten. Wenn der korrekte Parameter und dessen Wert angezeigt werden, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren.

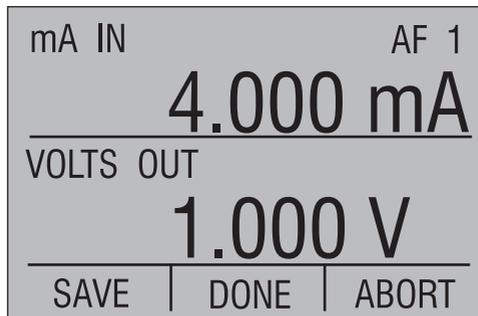
### 8.2.2 Datenerfassung

Die Prüfung der einzelnen Kalibrierungspunkte besteht aus dem Geben des Ausgangswertes, Warten auf das Stabilisieren des Eingangs und Speichern der Daten. Dieser Ablauf wird wiederholt, bis die gewünschte Anzahl von Kalibrierungspunkten aufgezeichnet wurde. Zur einfacheren Analyse sollten die Kalibrierungspunkte gleichmäßig über den Prüfbereich verteilt und in einer aufsteigenden, fallenden, erst aufsteigenden, dann fallenden oder erst fallenden und dann aufsteigenden Reihenfolge eingegeben werden.

Die während der Prüfung angezeigte Eingabeaufforderung hängt von den gewählten Eingangs- und Ausgangsarten ab. Alle Kombinationen mit Geben von Impulsfolgen, manuellem Geben oder manuellem Messen haben eigene spezielle Eingabeaufforderungen. Für alle anderen Kombinationen wird eine Standard-Eingabeaufforderung verwendet.

#### *Standard-Eingabeaufforderung*

Für jeden Kalibrierungspunkt wird eine Eingabeaufforderung ähnlich der nachstehend abgebildeten angezeigt, außer wenn Ein- oder Ausgänge auf Geben einer Impulsfolge, manuelles Geben und/oder manuelles Messen eingestellt sind.



Oben rechts in der Anzeige werden der aktuelle Prüfungstyp, AF für Vorher-Prüfung, sowie die Nummer des Kalibrierungspunktes angezeigt. Bitte beachten Sie, dass die Nummer des Kalibrierungspunktes den nächsten zu prüfenden Punkt angibt, dessen Daten noch nicht gespeichert wurden.

Wenn der Kalibrator auf das Geben eines Druckes eingestellt ist, stellen Sie die externe Druckquelle so ein, dass der angezeigte Ausgangswert mit dem gewünschten Prüfwert übereinstimmt. Bei allen anderen Ausgangsarten geben Sie über die Zahlentasten den gewünschten Ausgangswert ein und drücken Sie ENTER.

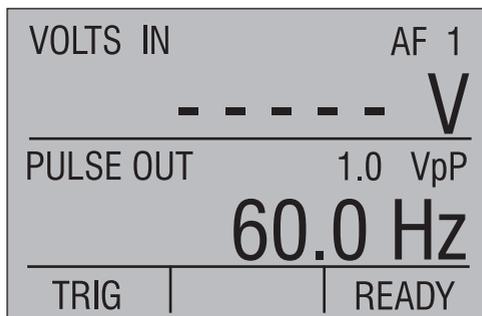
Nachdem sich die Anzeige des Eingangswertes stabilisiert hat, betätigen Sie die Funktionstaste SAVE, um die Daten zu speichern und mit dem nächsten Kalibrierungspunkt fortzufahren. Die Nummer des Kalibrierungspunktes oben rechts in der Anzeige wird inkrementiert, um anzuzeigen, dass die Daten gespeichert wurden.

Nachdem die gewünschte Anzahl von Kalibrierungspunkten geprüft wurde, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um die Datenerfassung zu beenden und mit der Eingabe der Prüfbeschreibung fortzufahren.

Falls Sie die Datenerfassung ohne Speichern von Daten abbrechen möchten, betätigen Sie die Taste HOME oder die Funktionstaste ABORT. Daraufhin bittet Sie eine Eingabeaufforderung um Bestätigung, dass die bisher erfassten Prüfdaten verloren gehen. Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um die Datenerfassung wieder dort fortzusetzen, wo sie unterbrochen wurde. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die erfassten Daten zu verwerfen.

#### *Eingabeaufforderung bei Impulsfolgen*

Wenn Ein- oder Ausgänge auf das Geben einer Impulsfolge eingestellt sind, erscheint für jeden Kalibrierungspunkt die folgende Anzeige.



Oben rechts in der Anzeige werden der aktuelle Prüfungstyp, AF für Vorher-Prüfung, sowie die Nummer des Kalibrierungspunktes angezeigt. Bitte beachten Sie, dass die Nummer des Kalibrierungspunktes den nächsten zu prüfenden Punkt angibt, dessen Daten noch nicht gespeichert wurden.

Geben Sie über die Zahlentasten den gewünschten Ausgangswert ein und drücken Sie ENTER. Betätigen Sie die Funktionstaste TRIG, um die Impulsfolge zu erzeugen. Während die Impulsfolge generiert wird, ändert sich die untere Zeile auf die folgende Anzeige.

|      |  |  |
|------|--|--|
| STOP |  |  |
|------|--|--|

Betätigen Sie die Funktionstaste STOP, um die Ausgabe der Impulsfolge vorzeitig abzubrechen. Nach Ausgabe der Impulsfolge oder Abbrechen der Ausgabe kehrt die untere Zeile wieder zu ihrer ursprünglichen Anzeige zurück.

Nachdem sich das Eingangssignal des Kalibrators stabilisiert hat und die Ergebnisse akzeptabel sind, betätigen Sie die Funktionstaste READY, um mit der Eingabeaufforderung zum Speichern der Daten fortzufahren.

Wenn der Eingang des Kalibrators auf manuelle Eingabe eingestellt ist, ändert sich die untere Zeile auf folgende Eingabeaufforderungen.

|      |      |       |
|------|------|-------|
| NEXT | DONE | ABORT |
|------|------|-------|

Betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um den Eingangswert manuell einzugeben wie im nachstehenden Abschnitt „Eingabeaufforderung zur manuellen Dateneingabe“ beschrieben. Eine Beschreibung der Funktionstasten DONE und ABORT entnehmen Sie bitte den folgenden Absätzen.

Wenn der Kalibrator nicht auf eine manuelle Eingabe eingestellt ist oder die Daten bereits eingegeben wurden, erscheinen in der unteren Zeile die folgende Eingabeaufforderung.

|      |      |       |
|------|------|-------|
| SAVE | DONE | ABORT |
|------|------|-------|

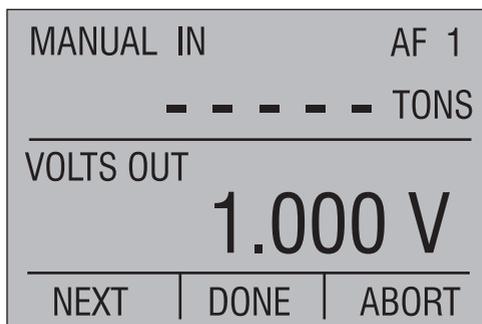
Wenn die angezeigten Daten korrekt sind, betätigen Sie die Funktionstaste SAVE, um die Daten zu speichern und mit dem nächsten Kalibrierungspunkt fortzufahren. Die Nummer des Kalibrierungspunktes oben rechts in der Anzeige wird inkrementiert, um anzuzeigen, dass die Daten gespeichert wurden. Wenn die Impulsfolge- oder manuell eingegebenen Daten vor dem Speichern korrigiert werden müssen, betätigen Sie die Pfeiltaste links, um zur Eingabeaufforderung TRIG/READY zurückzukehren und die Prüfung zu wiederholen.

Nachdem die gewünschte Anzahl von Kalibrierungspunkten geprüft wurde, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um die Datenerfassung zu beenden und mit der Eingabe der Prüfbeschreibung fortzufahren.

Falls Sie die Datenerfassung ohne Speichern von Daten abbrechen möchten, betätigen Sie die Taste HOME oder die Funktionstaste ABORT. Daraufhin bittet Sie eine Eingabeaufforderung um Bestätigung, dass die bisher erfassten Prüfdaten verloren gehen. Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um die Datenerfassung wieder dort fortzusetzen, wo sie unterbrochen wurde. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die erfassten Daten zu verwerfen.

#### *Eingabeaufforderung für manuelles Geben/manuelles Messen*

Wenn Ein- oder Ausgänge auf manuelles Geben und/oder manuelles Messen eingestellt sind, erscheint für jeden Kalibrierungspunkt eine Eingabeaufforderung ähnlich der nachstehend gezeigten.



Oben rechts in der Anzeige werden der aktuelle Prüfungstyp, AF für Vorher-Prüfung, sowie die Nummer des Kalibrierungspunktes angezeigt. Bitte beachten Sie, dass die Nummer des Kalibrierungspunktes den nächsten zu prüfenden Punkt angibt, dessen Daten noch nicht gespeichert wurden.

Wenn der Kalibrator auf das Geben eines Druckes eingestellt ist, stellen Sie die externe Druckquelle so ein, dass der angezeigte Ausgangswert mit dem gewünschten Prüfwert übereinstimmt. Wenn der Kalibratorausgang auf manuelles Geben eingestellt ist, stellen Sie die externe Quelle auf den gewünschten Messwert ein. Bei allen anderen Ausgangsarten geben Sie über die Zahlentasten den gewünschten Ausgangswert ein und drücken Sie ENTER.

Wenn der Kalibratoreingang nicht auf manuelles Messen eingestellt ist, warten Sie ab, bis sich der angezeigte Wert am Kalibratoreingang stabilisiert hat und betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um die

Eingabeaufforderung zur manuellen Eingabe zu erhalten, die im folgenden Abschnitt beschrieben ist.

Wenn der Kalibratoreingang auf manuelles Messen eingestellt ist, warten Sie ab, bis sich das externe Gerät stabilisiert hat und betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um die Eingabeaufforderung zur manuellen Eingabe zu erhalten, die im folgenden Abschnitt beschrieben ist.

Nach Rückkehr von den Eingabeaufforderungen zur manuellen Eingabe ändert sich die Belegung der Funktionstaste NEXT auf SAVE. Wenn die angezeigten Daten korrekt sind, betätigen Sie die Funktionstaste SAVE, um die Daten zu speichern und mit dem nächsten Kalibrierungspunkt fortzufahren. Die Nummer des Kalibrierungspunktes oben rechts in der Anzeige wird inkrementiert, um anzuzeigen, dass die Daten gespeichert wurden. Wenn manuell eingegebene Daten vor dem Speichern korrigiert werden müssen, betätigen Sie die Pfeiltaste links, um von der Funktionstaste SAVE zur Funktionstaste NEXT zurückzukehren, betätigen Sie die Taste und wiederholen Sie die manuelle Eingabe(n).

Nachdem die gewünschte Anzahl von Kalibrierungspunkten geprüft wurde, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um die Datenerfassung zu beenden und mit der Eingabe der Prüfbeschreibung fortzufahren.

Falls Sie die Datenerfassung ohne Speichern von Daten abbrechen möchten, betätigen Sie die Taste HOME oder die Funktionstaste ABORT. Daraufhin bittet Sie eine Eingabeaufforderung um Bestätigung, dass die bisher erfassten Prüfdaten verloren gehen. Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um die Datenerfassung wieder dort fortzusetzen, wo sie unterbrochen wurde. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die erfassten Daten zu verwerfen.

#### *Eingabeaufforderung zur manuellen Dateneingabe*

Zur manuellen Dateneingabe für Ein- und Ausgänge wird eine Eingabeaufforderung ähnlich der folgenden angezeigt. Wenn sowohl Eingang als auch Ausgang auf manuelle Eingabe eingestellt sind, wird zuerst die Eingabeaufforderung für den Ausgang angezeigt.

|   |      |  |
|---|------|--|
| AF 1                                    |      |  |
| Enter manual input<br>for Upper Display |      |  |
| - - - - - TONS                          |      |  |
| DONE                                    | BACK |  |

Geben Sie über die Zahlentasten den gewünschten Wert ein und drücken Sie ENTER. Wenn der Wert korrekt ist, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um fortzufahren. Wenn erforderlich, betätigen Sie die Funktionstaste BACK, um zur vorhergehenden Eingabeaufforderung zurückzukehren.

### 8.2.3 Eingabe der Prüfbeschreibung

Wenn die Funktionstaste DONE zum Abschluss der Datenerfassung betätigt wird, erscheint die erste von zwei Seiten zur Eingabe der Prüfbeschreibung. Anfangs sind alle Felder leer, aber im Zuge der Dateneingabe werden die aktuellen Werte für die einzelnen Felder rechts neben den Beschreibung angezeigt.

|        |      |      |
|--------|------|------|
| TAG#   |      |      |
| MFG    |      |      |
| MDL#   |      |      |
| SER#   |      |      |
| SELECT | NEXT | SAVE |

|        |      |      |
|--------|------|------|
| TECH   |      |      |
| TEMP   |      |      |
| HUMD   |      |      |
| OTHR   |      |      |
| SELECT | NEXT | SAVE |

Diese beiden Seiten bieten Platz zur Eingabe von acht Textzeilen mit jeweils 16 Zeichen zur Beschreibung der ausgeführten Prüfung. Die ersten sieben Textzeilen sind als Messstellenummer, Instrumentenhersteller, Modellnummer, Seriennummer des Instruments, Name oder ID des Prüftechnikers, Temperatur und Feuchte vorbelegt. Die letzte Textzeile kann für einen beliebigen Text verwendet werden. Außer der Messstellenummer unterliegen die Texte keinerlei Beschränkung. Die Messstellenummer darf nicht mit einem Leerzeichen beginnen und muss unter allen im Kalibrator gespeicherten Messstellenummern eindeutig sein.

Betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um zwischen den beiden Seiten zu wechseln.

Betätigen Sie die Funktionstaste SAVE, um die Daten zu speichern und mit der Validierung der Ergebnisse fortzufahren.

Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtsfeiltasten, um zwischen den einzelnen Feldern zu springen. Um im markierten Feld Daten einzugeben, betätigen Sie die Funktionstaste SELECT. Daraufhin erscheint eine Eingabeaufforderung ähnlich der unten abgebildeten, in der Feldname und aktueller Feldinhalt in der oberen Zeile angezeigt werden.

|             |         |       |
|-------------|---------|-------|
| TAG# FT-384 |         |       |
| 7ABC        | 8DEF    | 9GHI  |
| 4JKL        | 5MNO    | 6PQR  |
| 1STU        | 2VWX    | 3YZ   |
| + -         | 0 # % _ | . : , |
| DONE        | NEXT    | SAVE  |

Der Text kann mit bis zu 16 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt ähnlich wie bei einer SMS auf dem Mobiltelefon. Die vier unteren Zeilen zeigen die Zuordnung der zulässigen Zeichen zu den Tasten des Ziffernblocks. Um ein Zeichen einzugeben, betätigen Sie die entsprechende Zahlentaste so oft, bis das gewünschte Zeichen angezeigt wird. Um zum Beispiel ein „E“ einzugeben, betätigen Sie die Taste „8“ dreimal. Wenn sich das nächste Zeichen auf einer anderen Zahlentaste befindet, betätigen Sie einfach diese Taste, um das erste der Taste zugeordnete Zeichen an der nächsten Cursorposition anzuzeigen. Wenn sich das nächste Zeichen auf der gleichen Taste befindet, betätigen Sie die ENTER-Taste, um den Cursor auf die nächste Zeichenposition zu stellen, bevor Sie die gleiche Taste erneut betätigen. Um ein Leerzeichen einzugeben, betätigen Sie die ENTER-Taste zweimal. Zum Löschen von Zeichen betätigen Sie CE.

Betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um zur Eingabeseite der Prüfbeschreibung zurückzukehren.

Betätigen Sie die Funktionstaste NEXT, um das nächste Feld anzuzeigen und zu bearbeiten.

Betätigen Sie die Funktionstaste SAVE, um die Daten zu speichern und mit der Validierung der Ergebnisse fortzufahren.

#### 8.2.4 Validierung der Ergebnisse

Nachdem die Prüfbeschreibung gespeichert wurde, fragt eine Eingabeaufforderung ab, ob die Prüfergebnisse validiert werden sollen oder nicht. Bei der Validierung wird jedem Kalibrierungspunkt in den Anzeigen und Berichten ein IO- oder NIO-Status (PASS/FAIL) zugeordnet. Die Validierung erfolgt automatisch nach Abschluss einer jeden Nachher-Prüfung. Wenn keine Validierung gewählt wurde, erscheint in den Anzeigen und Berichten kein Status, und es erfolgt keine Validierung.

Die Validierung basiert auf einer linearen Beziehung zwischen Ein- und Ausgangswerten des Kalibrators. Für Eingang und Ausgang werden Nullpunkt und Spanne sowie eine Fehlertoleranz in Prozent der Spanne eingegeben. Nullpunkt und Spanne werden zur Berechnung der zu erwartenden Eingangswerte des Kalibrators für die am Ausgang des Kalibrators tatsächlich gegebenen Werte verwendet. Diese erwarteten Eingangswerte werden dann mit dem tatsächlich gemessenen Wert verglichen. Der IO/NIO-Status wird dann anhand der eingegebenen Fehlertoleranz bewertet.

Wenn zwischen Ein- und Ausgangswerten des Kalibrators keine lineare Beziehung besteht, sollte die Ergebnisvalidierung nicht verwendet werden.

Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die Ergebnisse zu validieren. Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um die Validierung zu überspringen und mit dem Abschluss der Prüfung fortzufahren.

Wenn eine Validierung gewählt wurde, erscheint die folgende Eingabeaufforderung mit der Anzeige der aktuellen Einstellungen für Nullpunkt und Spanne des Ausgangs, Nullpunkt und Spanne des Eingangs und Fehlertoleranz in % der Spanne.

|              |      |        |
|--------------|------|--------|
| Output: V    |      |        |
| 1.000        |      | 5.000  |
| Input: mA    |      |        |
| 4.000        |      | 20.000 |
| % Span Tol.: |      | 0.25   |
| <hr/>        |      |        |
| SELECT       | DONE |        |

Anfangs ist die Toleranz auf 0,25% eingestellt, die Werte für Eingang und Ausgang sind auf Minimum und Maximum der Prüfergebnisse eingestellt. Da die Prüfergebnisse den tatsächlichen Bereich des Instruments nur annähernd erreichen, müssen diese auf die genauen Bereichsgrenzwerte eingestellt werden, damit die Validierung korrekt funktioniert. Verwenden Sie die Pfeiltasten (Auf, Ab, Links und Rechts), um die zu ändernden Werte zu markieren und betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um die unten beschriebene Eingabeaufforderung zu erhalten. Wenn Sie alle Werte wie erforderlich geändert haben, betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um mit der Anzeige des Prüfungs-Gesamtstatus fortzufahren.

Wenn ein Wert zur Änderung ausgewählt wurde, erscheint eine Eingabeaufforderung ähnlich der hier für die Fehlertoleranz gezeigten.

|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| Enter tolerance as<br>% span: |  |  |
| 0.25 %                        |  |  |
| DONE                          |  |  |

In der oberen Zeile wird der zu ändernde Wert angezeigt, in der unteren Zeile der aktuelle Wert. Geben Sie über die Zahlentasten den neuen gewünschten Wert ein und drücken Sie ENTER. Betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um zur Anzeige der aktuellen Einstellungen zurückzukehren.

Die Anzeige für den Prüfungs-Gesamtstatus bietet die Möglichkeit, Details zu den einzelnen Kalibrierungspunkten anzuzeigen.

|                          |    |  |
|--------------------------|----|--|
| PASSED                   |    |  |
| Display test<br>details? |    |  |
| YES                      | NO |  |

Der Prüfungs-Gesamtstatus wird in der oberen Zeile angezeigt. Wenn alle Punkte in Ordnung sind, wird PASSED angezeigt. Falls mindestens ein Punkt nicht in Ordnung ist, wird FAILED angezeigt.

Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um die Detailanzeige zu überspringen und mit dem Abschluss der Prüfung fortzufahren.

Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um Detailinformationen zur Prüfung anzuzeigen. Inhalte und Funktion dieser Anzeigen sind identisch mit denen, die im Abschnitt zur Anzeige der Prüfergebnisse beschrieben wurden. Wenn Sie alle gewünschten Werte betrachtet haben, betätigen

Sie die Funktionstaste DONE, um mit dem Abschluss der Prüfung fortzufahren.

### **8.2.5 Abschluss der Prüfung**

Eine Eingabeaufforderung fragt ab, ob die Ergebnisse der Vorher-Prüfung auch als Ergebnis der Nachher-Prüfung gespeichert werden sollen und die Prüfung der Messstelle damit beendet werden soll.

Wenn die Prüfung erfolgreich verlaufen war und kein weiterer Test erforderlich ist, betätigen Sie die Funktionstaste YES, um zur ersten Menüebene des Dokumentations-Modus zurückzukehren.

Wenn weitere Prüfungen erforderlich sind, betätigen Sie die Funktionstaste NO. Daraufhin erscheint eine Eingabeaufforderung und fragt ab, ob ein Abgleich erforderlich ist, bevor Sie mit der ersten Nachher-Prüfung fortfahren.

Wenn ein Abgleich erforderlich ist, betätigen Sie die Funktionstaste YES, anderenfalls die Funktionstaste NO, um direkt mit der Erfassung der Daten für die Nachher-Prüfung fortzufahren.

## **8.3 Abgleich**

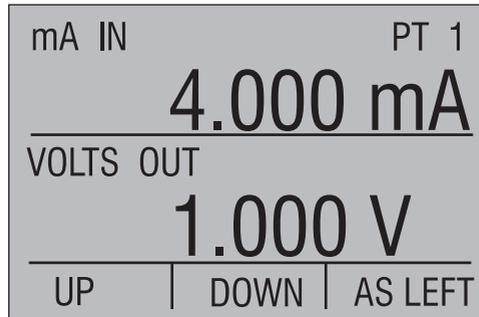
Während des Abgleichs können die bei der Vorher-Prüfung eingegebenen Ausgangswerte ausgegeben werden, indem die Kalibrierungspunkte nach oben oder unten durchlaufen werden. Wenn eine Ausgangsart gewählt wurde, die vom Kalibrator selbst generiert wird (d. h. weder Druck noch manuell), kann ein vom Benutzer eingegebener Wert generiert werden, der nicht auf einem der Kalibrierungspunkte liegt.

Wenn für die obere oder untere Zeile ein Druck gewählt wurde, erscheint zuerst eine Eingabeaufforderung zur Nullpunkteinstellung, die wie bei der Vorher-Prüfung beschrieben bedient wird.

Die während der Prüfung angezeigte Eingabeaufforderung hängt von den gewählten Eingangs- und Ausgangsarten ab. Wenn Ein- oder Ausgänge auf das Geben einer Impulsfolge eingestellt sind, erscheinen die Eingabeaufforderungen in einer besonderen Abfolge. Für alle anderen Kombinationen wird eine Standard-Eingabeaufforderung verwendet.

### *Standard-Eingabeaufforderung*

Wenn für den Ausgang keine Impulsfolge eingestellt wurde, erscheint für jeden Kalibrierungspunkt eine Eingabeaufforderung ähnlich der nachstehend abgebildeten.



Das PT oben rechts in der Anzeige gibt an, dass es sich hier um die Anzeige zum Abgleich handelt. Wenn ein Datenpunkt der Vorher-Prüfung generiert wird, erscheint dessen Nummer in der Anzeige. Bei einem vom Benutzer eingegebenen Wert werden zwei Striche angezeigt.

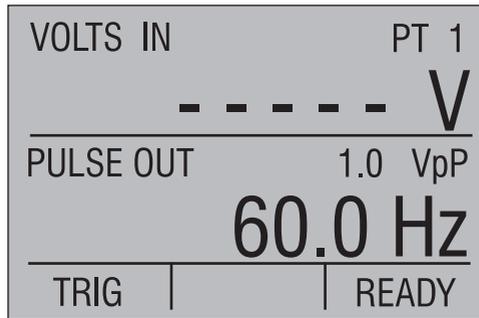
Betätigen Sie die Funktionstaste UP oder DOWN, um die Kalibrierungspunkte der Vorher-Prüfung zu durchlaufen. Bei allen Ausgangsarten außer Druck oder manueller Eingabe generiert der Kalibrator das entsprechende Signal. Bei einem Druck oder manuellen Wert wird der Ausgangswert angezeigt, damit dieser an der externen Quelle eingestellt werden kann.

Bei allen Ausgangsarten außer Druck oder manueller Eingabe können Sie andere Werte als die der Kalibrierungspunkte über die Zahlentasten eingeben. Drücken Sie anschließend ENTER.

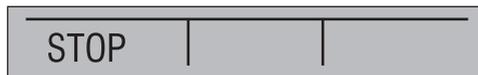
Betätigen Sie die Funktionstaste AS LEFT, um direkt mit den Daten der Vorher-Prüfung fortzufahren.

#### *Eingabeaufforderung bei Impulsfolgen*

Wenn der Ausgang auf das Geben einer Impulsfolge eingestellt ist, erscheint für jeden Kalibrierungspunkt die folgende Anzeige.



Das PT oben rechts in der Anzeige gibt an, dass es sich hier um die Anzeige zum Abgleich handelt. Wenn ein Datenpunkt der Vorher-Prüfung gewählt wird, erscheint dessen Nummer in der Anzeige. Bei einem vom Benutzer eingegebenen Wert werden zwei Striche angezeigt. Geben Sie den zu generierenden Wert mit den Zahlentasten und ENTER ein oder betätigen Sie die Funktionstaste READY, um zum nächsten Menü zu wechseln. Dort können sie die Kalibrierungspunkte der Vorher-Prüfung mit den Funktionstasten UP und DOWN durchlaufen. Betätigen Sie die Funktionstaste TRIG, um die Impulsfolge zu erzeugen. Während die Impulsfolge generiert wird, ändert sich die untere Zeile auf die folgende Anzeige.



Betätigen Sie die Funktionstaste STOP, um die Ausgabe der Impulsfolge vorzeitig abzubrechen. Nach Ausgabe der Impulsfolge oder Abbrechen der Ausgabe kehrt die untere Zeile wieder zu ihrer ursprünglichen Anzeige zurück.

Betätigen Sie die Funktionstaste READY, um die untere Zeile auf die Eingabeaufforderungen zum Durchlaufen der Kalibrierungspunkte der Vorher-Prüfung zu ändern, oder mit der Erfassung der Daten der Nachher-Prüfung fortzufahren.



Betätigen Sie die Funktionstaste UP oder DOWN, um die Kalibrierungspunkte der Vorher-Prüfung zu durchlaufen.

Betätigen Sie die Funktionstaste AS LEFT, um direkt mit den Daten der Vorher-Prüfung fortzufahren.

Betätigen Sie die Pfeiltaste links, um zum Trigger-Menü zurückzukehren und eine neue Impulsfolge zu generieren.

## 8.4 Heruntergeladene Vorher-Prüfung für die Messstelle

### 8.4.1 Auswahl der Messstelle

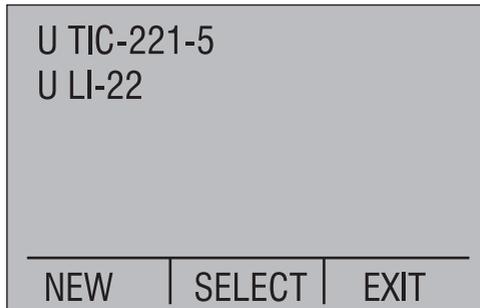
Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Menüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste TEST, um das Auswahlmenü der Prüffunktionen anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste AS FOUND, um das Auswahlmenü der Vorher-Messstelle anzuzeigen. Dieses Menü listet alle unkalibrierten Messstellen auf, die heruntergeladen wurden.



Die Nummern der Messstellen werden auf mehreren Seiten mit jeweils sechs Messstellen pro Seite angezeigt. Der Buchstabe U bezeichnet eine unkalibrierte Messstelle, die heruntergeladen wurde. Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Messstelle einer Seite zu positionieren. Betätigen Sie die Pfeiltasten Links oder Rechts, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Seite zu positionieren.

Betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um ohne Auswahl einer Messstelle zum Hauptmenü zurückzukehren.

Wenn Sie die gewünschte Messstelle markiert haben, betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um mit der Datenerfassung fortzufahren.

#### **8.4.2 Datenerfassung**

Wenn für die obere oder untere Zeile ein Druck gewählt wurde, erscheint zuerst eine Eingabeaufforderung zur Nullpunkteinstellung, die wie bei der „Neue Messstelle als Vorher-Prüfung“ beschrieben bedient wird.

Die Datenerfassung für heruntergeladene Vorher-Messstellen unterscheidet sich von der Datenerfassung für neue Vorher-Messstellen nur in drei kleineren Punkten.

- 1) Die Prüfausgänge können nicht geändert werden, sie blieben auf den vordefinierten Werten, die heruntergeladen wurden. Für die Druck- und manuellen Ausgangsarten wird der Wert der heruntergeladene Werte angezeigt, damit der Prüftechniker die externe Quelle auf diesen Wert einstellen kann. Für alle anderen Ausgangsarten generiert der Kalibrator automatisch den Wert der Vorher-Prüfung.
- 2) Nachdem die Funktionstaste SAVE beim letzten Kalibrierungspunkt betätigt wurde, fährt der Kalibrator automatisch mit der Eingabe der Prüfbeschreibung fort.
- 3) Die Funktionstaste REPEAT ermöglicht einen Neustart der Nachher-Prüfung mit dem ersten Kalibrierungspunkt.

#### **8.4.3 Eingabe der Prüfbeschreibung**

Dieser Schritt ermöglicht es dem Prüftechniker, alle Felder der Prüfbeschreibung der heruntergeladenen Messstellen zu aktualisieren außer der Messstellen-Nummer. Diese muss unverändert bleiben, damit das PC-Programm die Resultate der Prüfung während des Hochladens mit der Datenbank synchronisieren kann. Davon abgesehen entspricht der Vorgang dem unter „Neue Messstelle als Vorher-Prüfung“ beschriebenen. Durch Betätigen der Funktionstaste SAVE fährt der Vorgang automatisch mit dem Abschluss der Prüfung fort.

#### *8.4.4 Abschluss der Prüfung*

Bei Validierung wird der globale IO/NIO-Status der Prüfung angezeigt. Eine Eingabeaufforderung fragt ab, ob weitere Einzelheiten angezeigt werden sollen. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die Einzelheiten anzuzeigen, oder die Funktionstaste NO, um diesen Punkt

zu überspringen. In beiden Fällen erscheint anschließend die Eingabeaufforderung für den Abgleich.

Eine Eingabeaufforderung fragt ab, ob ein weiterer Abgleich oder eine weitere Prüfung gewünscht ist. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um zum Einstellungs-Menü zu gelangen oder die Funktionstaste NO, um zur ersten Menüebene des Dokumentations-Modus zu springen.

## 8.5 Nachher-Prüfung

Eine Nachher-Prüfung kann unmittelbar im Anschluss an eine Vorher-Prüfung oder eine andere Nachher-Prüfung ausgeführt werden. Außerdem kann sie für alle abgespeicherten Messstellen auch später ausgeführt werden. Wenn sie direkt nach einer anderen Prüfung ausgeführt wird, ist keine Auswahl der Messstelle erforderlich, und die Datenerfassung beginnt sofort. Wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt ausgeführt wird, muss zuvor eine Messstelle ausgewählt werden.

### 8.5.1 Auswahl der Messstelle

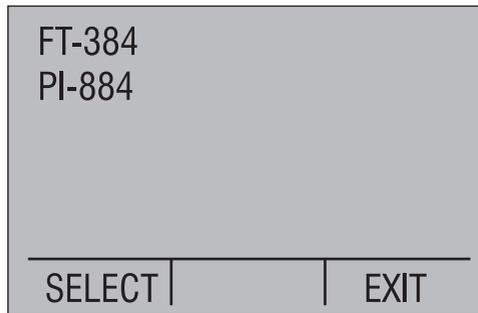
Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Menüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste TEST, um das Auswahlmenü der Prüffunktionen anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste AS LEFT, um die Eingabeaufforderung zur Auswahl der Messstelle anzuzeigen, die alle zuvor kalibrierten und zur erneuten Kalibrierung verfügbaren Messstellen enthält.



Die Nummern der Messstellen werden auf mehreren Seiten mit jeweils sechs Messstellen pro Seite angezeigt. Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Messstelle einer Seite zu positionieren. Betätigen Sie die Pfeiltasten Links oder Rechts, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Seite zu positionieren.

Betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um ohne Auswahl einer Messstelle zum Hauptmenü zurückzukehren.

Wenn Sie die gewünschte Messstelle markiert haben, betätigen Sie die Funktionstaste SELECT.

Wenn keine vorherige Nachher-Prüfung vorhanden ist, fahren Sie direkt mit der Datenerfassung fort.

Wenn bereits eine vorherige Nachher-Prüfung vorhanden ist, fordert Sie eine Eingabeaufforderung zur Bestätigung auf, dass die Daten der vorhandenen Nachher-Prüfung überschrieben werden. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um mit der Datenerfassung fortzufahren. Betätigen Sie die Funktionstaste NO, um zur Auswahl der Messstelle zurückzukehren.

### 8.5.2 Datenerfassung

Wenn für die obere oder untere Zeile ein Druck gewählt wurde, erscheint zuerst eine Eingabeaufforderung zur Nullpunkteinstellung, die wie bei der Vorher-Prüfung beschrieben bedient wird.

Bis auf vier kleine Unterschiede ist die Erfassung der Daten bei der Nachher-Prüfung identisch mit der bei der Vorher-Prüfung.

- 1) Anstelle des AF oben rechts in der Anzeige steht AL, das für die Nachher-Prüfung (As Left) steht.
- 2) Die gegebenen Werte können nicht geändert werden, sie sind die gleichen wie bei der Vorher-Prüfung. Damit ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Vorher- und Nachher-Prüfungen gewährleistet. Für die Druck- und manuellen Ausgangsarten wird der Wert der

Vorher-Prüfung angezeigt, damit der Prüftechniker die externe Quelle auf diesen Wert einstellen kann. Für alle anderen Ausgangsarten generiert der Kalibrator automatisch den Wert der Vorher-Prüfung.

- 3) Nachdem die Funktionstaste SAVE beim letzten Kalibrierungspunkt betätigt wurde, fährt der Kalibrator automatisch mit dem Abschluss der Prüfung fort.
- 4) Die Funktionstaste REPEAT ermöglicht einen Neustart der Nachher-Prüfung mit dem ersten Kalibrierungspunkt.

### 8.5.3 Abschluss der Prüfung

Bei Validierung wird der gesamte IO/NIO-Status der Prüfung angezeigt. Eine Eingabeaufforderung fragt ab, ob weitere Einzelheiten angezeigt werden sollen. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die Einzelheiten anzuzeigen, oder die Funktionstaste NO, um diesen Punkt zu überspringen. In beiden Fällen erscheint anschließend die Eingabeaufforderung für den Abgleich.

Eine Eingabeaufforderung fragt ab, ob ein weiterer Abgleich oder eine weitere Prüfung gewünscht ist. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um zum Einstellungs-Menü zu gelangen oder die Funktionstaste NO, um zur ersten Menüebene des Dokumentations-Modus zu springen.

## 8.6 Anzeige der Prüfergebnisse

Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Menüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste REVIEW, um das Auswahlmeneü der Abruffunktionen anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste VIEW, um die Eingabeaufforderung zur Auswahl der Messstelle anzuzeigen.

|        |           |      |
|--------|-----------|------|
| FT-384 |           |      |
| U      | TIC-221-5 |      |
| U      | LI-22     |      |
|        | PI-884    |      |
| <hr/>  |           |      |
| SELECT |           | EXIT |

Der Buchstabe U bezeichnet eine unkalibrierte Messstelle, die heruntergeladen wurde, die übrigen wurden kalibriert. Die Nummern der Messstellen werden auf mehreren Seiten mit jeweils sechs Messstellen pro Seite angezeigt. Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Messstelle einer Seite zu positionieren. Betätigen Sie die Pfeiltasten Links oder Rechts, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Seite zu positionieren.

Betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um ohne Auswahl einer Messstelle zum Auswahlmenü der Abruffunktionen zurückzukehren.

Wenn Sie die gewünschte Messstelle markiert haben, betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um die erste Datenseite anzuzeigen. Sie enthält die Messstellenummer, Datum und Zeit der Kalibrierung sowie die ersten Beschreibungsfelder.

|                     |  |      |
|---------------------|--|------|
| TAG# FT-384         |  |      |
| 2006/03/28 15:21:14 |  |      |
| MFG MARTEL          |  |      |
| MDL# F100           |  |      |
| SER# 123456         |  |      |
| <hr/>               |  |      |
| DONE                |  | EXIT |

Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten, um vorwärts oder rückwärts durch die weiteren Seiten mit Daten zu blättern. Die zweite Seite enthält die übrigen Felder der Prüfbeschreibung und die Fehlertoleranz für die Validierung. Auf der dritten Seite befindet sich die Eingangseinstellung des Instruments. Auf der vierten Seite befindet sich die Ausgangseinstellung des Instruments. Die fünfte und alle folgenden

Seiten enthalten die Prüfergebnisse. Auf diesen Seiten (und nur dort) können Sie mit den Pfeiltasten Links oder Rechts zwischen den Ergebnissen von Vorher- und Nachher-Prüfung wechseln.

Bitte beachten Sie, dass die Signalrichtung auf diesen Seiten im Bezug auf das geprüfte Gerät angegeben ist. Dies weicht von der Richtung bei der Prüfung ab, wo die Signalrichtung im Bezug auf den Kalibrator angegeben wird.

Betätigen Sie die Funktionstaste DONE, um das Menü zur Auswahl der Messstelle anzuzeigen. Betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um zum Auswahlmenü der Abruffunktionen zurückzukehren.

### 8.7 Drucken der Prüfergebnisse

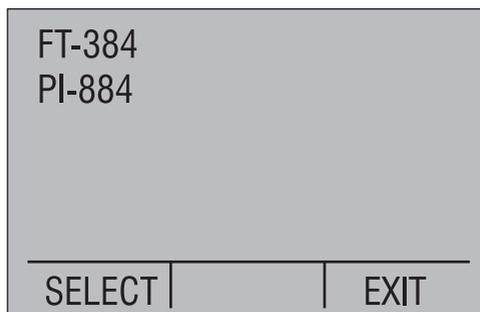
Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Menüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste REVIEW, um das Auswahlmenü der Abruffunktionen anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste PRINT, um die Eingabeaufforderung zur Auswahl der Messstelle anzuzeigen.



Die Nummern der Messstellen werden auf mehreren Seiten mit jeweils sechs Messstellen pro Seite angezeigt. Betätigen Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die

vorhergehende Messstelle einer Seite zu positionieren. Betätigen Sie die Pfeiltasten Links oder Rechts, um die Auswahlmarkierung auf die nächste bzw. die vorhergehende Seite zu positionieren.

Schließen Sie einen Drucker mit serieller Schnittstelle an den seriellen Anschluss des CL310 an, schalten Sie den Drucker ein und stellen Sie sicher, dass der Drucker nach dem Aufwärmen druckbereit ist.

Wenn Sie die gewünschte Messstelle markiert haben, betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um die Messstelle auszudrucken. Um weitere Messstellen auszudrucken, markieren Sie diese und betätigen Sie jeweils die Funktionstaste SELECT.

Wenn Sie alle gewünschten Messstellen ausgedruckt haben, betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um zum Auswahlménü der Abruffunktionen zurückzukehren.

## 8.8 Löschen der Prüfergebnisse

Betätigen Sie aus dem Hauptménü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und DOCUMENT, um die erste Ménüebene des Dokumentations-Modus anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste REVIEW, um das Auswahlménü der Abruffunktionen anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste CLEAR, um die Eingabeaufforderung zur Auswahl der Messstelle und die Optionen des Löscheménüs anzuzeigen.



Um alle Messstellen aus dem Speicher des Kalibrators zu löschen, betätigen Sie die Funktionstaste CLEAR ALL. Weitere Eingabeaufforderungen fordern Sie auf, den Vorgang zu bestätigen. Betätigen Sie bei der jeweiligen Eingabeaufforderung die Funktionstaste YES, um alle Messstellen zu löschen. Um das Löschen abzubrechen,

betätigen Sie bei einer beliebigen Eingabeaufforderung die Funktionstaste NO.

Um eine einzelne Messstelle aus dem Speicher des Kalibrators zu löschen, markieren Sie die Messstelle wie bei der Anzeige der Prüfergebnisse beschrieben. Betätigen Sie die Funktionstaste SELECT, um die Messstelle zu löschen. Eine weitere Eingabeaufforderung fordert Sie auf, den Vorgang zu bestätigen. Betätigen Sie die Funktionstaste YES, um die Messstelle zu löschen, oder die Funktionstaste NO, um den Vorgang abzubrechen. Um weitere Messstellen zu löschen, markieren Sie diese und betätigen Sie jeweils die Funktionstaste SELECT. Wenn Sie alle gewünschten Messstellen gelöscht haben, betätigen Sie die Funktionstaste EXIT, um zum Auswahlmenü der Abruffunktionen zurückzukehren.

## 8.9 Einstellung von Datum und Zeit

Betätigen Sie aus dem Hauptmenü nacheinander die Funktionstasten MENU, MORE und mehrmals NEXT, um das Auswahlmenü der Uhr anzuzeigen.



Betätigen Sie die Funktionstaste CLOCK, um Eingabeanzeige der Uhr aufzurufen.



Anfangs werden in der oberen Anzeigenzeile genau die Werte für Datum und Uhrzeit vom Zeitpunkt der ersten Anzeige dargestellt. Anschließend zeigt die Seite statisch Ihre Eingaben an. Die Uhr wird erst wieder aktualisiert, nachdem Sie die Funktionstaste SAVE betätigt haben. Für eine genaue Einstellung empfehlen wir, die Uhrzeit auf die nächste volle Minute und die Sekunden auf Null einzustellen. Warten Sie ab, bis die

volle Minute erreicht ist, und betätigen Sie dann die Funktionstaste **SAVE**.

Betätigen Sie die Funktionstasten **NEXT** und **BACK**, um zwischen den Feldern für Datum und Uhrzeit zu wechseln. Die obere Zeile ändert sich auf die Anzeige des aktuellen Wertes für dieses Feld. Ändern Sie den Wert mit den Zahlentasten und drücken Sie **ENTER**. Geben Sie das Jahr mit 2006 bis 2100 ein, den Monat mit 1 bis 12, den Tag mit 1 bis zur Anzahl der Tage im angegebenen Monat, die Stunden mit 0 bis 23, die Minuten mit 0 bis 59, und die mit Sekunden 0 bis 59. Wenn der Tag durch einen Wechsel zu einem kürzeren Monat ungültig wird, setzt das Gerät den Tag auf den letzten Tag dieses Monats.

Betätigen Sie die Funktionstaste **SAVE**, um die Einstellung der Uhr zu speichern und zum Startmenü zurückzukehren.

Betätigen Sie die Taste **HOME**, um die Dateneingabe ohne Änderung von Datum und Uhrzeit zu verlassen.

## 9. CL9-SW Utility-Programm

Die Software CL310-SW ist eine Microsoft Windows-basierte Anwendung zum Einrichten und Hochladen von Kalibrierprozeduren an den Kalibrator sowie zum Abrufen der Kalibrierdaten aus dem CL310, um die Kalibrierdaten auf dem PC zu speichern und anzuzeigen sowie ein Kalibrierzertifikat auszudrucken.

### 9.1 Systemanforderungen

Die Software stellt folgende Mindestanforderungen an das System:

- Windows XP, Windows 2000, Windows Vista, oder höher
- 500 kB freier Festplatten-Speicherplatz für die Anwendung
- Ausreichend freier Festplatten-Speicherplatz für Prüfberichte

### 9.2 Installation

Legen Sie die CD mit dem Schulungsvideo in Ihren PC ein. Es erscheint automatisch ein Menü

Wählen Sie die Option „Install Omega CL310-SW Utility Software“ (Omega CL310-SW Utility-Software installieren) aus dem Menü. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Installation abzuschließen.

Alternativ können Sie mit dem Explorer zum Verzeichnis „\Omega CL310-SW“ auf der CD navigieren und SETUP.EXE ausführen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Anwendung zu installieren.

### 9.3 Übersicht

Funktionen der Software:

- Erstellen und Speichern von Kalibrierprozeduren
- Organisieren von Kalibrierprozeduren in Gruppen zum einfacheren Laden in den Kalibrator
- Laden einzelner Kalibrierprozeduren in den Kalibrator
- Auswahl mehrerer Prozeduren einer Gruppe zum Laden in den Kalibrator
- Hochladen aller oder ausgewählter Kalibrierberichte vom Kalibrator
- Speichern der Kalibrierberichte im Text- oder Tabellenformat
- Löschen aller oder ausgewählter Kalibrierprozeduren im Kalibrator
- Drucken von Kalibrierberichte, gespeicherten Kalibrierprozeduren und Prozedurengruppen

- Abfragen der Gerätenummer des an den Computer angeschlossenen Kalibrators

*Datei* enthält Funktionen zum Speichern von hochgeladenen Kalibrierberichten in drei verschiedenen Formaten, zum Drucken von Kalibrierberichten und zum Öffnen bereits gespeicherter Kalibrierberichte. Nach dem Öffnen von Dateien mit mehreren kalibrierten Parametern können die einzelnen Parameter in separaten Dateien gespeichert werden.

*Upload* enthält Funktionen zur Auflistung aller konfigurierten Kalibrierprozeduren im Gerät, zum Laden aller oder ausgewählter Kalibrierberichte sowie zur Anzeige der Kalibrator-Gerätenummer.

*Löschen* enthält Funktionen zum Löschen einzelner oder aller Kalibrierprozeduren im Kalibrator.

*Download* enthält Funktionen zum Herunterladen einzelner Kalibrierprozeduren oder ausgewählter Prozeduren aus einer Gruppe an den Kalibrator.

*Konfigurieren* enthält Funktionen zur Eingabe und Änderung von Kalibrierprozeduren, Prozedurgruppen, des im Kalibrierbericht angegebenen Firmennamens sowie zur Einstellung des verwendeten Kommunikationsports.

*Hilfe* enthält Hilfe-, Support- und Programminformationen.

## 9.4 Dateimenü

Anfangs ist der CL310-SW auf das Speichern der Berichte im Stammverzeichnis 'Eigene Dateien'/'OMEGA CL310-SW' eingestellt. Falls Sie die Berichte in einem anderen Ordner speichern möchten, navigieren Sie zum gewünschten Ordner, bevor Sie den ersten Bericht dort speichern. Der angegebene Ordner wird bis zur Auswahl eines anderen Ordners als Standard-Ordner verwendet.

### *Öffnen*

Eine bestehende Datei mit Kalibrierbericht öffnen und den Inhalt in das Berichtslistenfeld laden. Verwenden Sie das Auswahlfeld des Dateityps im „Datei öffnen“-Dialog, um das Dateiformat der zu öffnenden Datei, TXT oder CSV anzugeben.

### *Berichte als einzelne Datei speichern*

Kalibrierberichte aus dem Berichtslistenfeld in einem benutzerdefinierten Stammverzeichnis in einer einzelnen vom Benutzer zu benennenden Datei speichern. Wenn die Berichte von einem Kalibrator hochgeladen wurden, lautet die Dateierweiterung

TXT oder CSV, abhängig von dem beim Hochladen gewählten Format des Berichts. Wurden die Berichte aus einer Datei geladen, entspricht die Dateierweiterung der Erweiterung der Quelldatei.

#### *Berichte in separaten Dateien speichern*

Die Kalibrierberichte aus dem Berichtslistenfeld in einem benutzerdefinierten Stammverzeichnis in separaten vom Benutzer zu benennenden Dateien speichern. Der Dateiname setzt sich aus der Messstellen-Kennzeichnung der einzelnen Berichte plus Datum und Uhrzeit zusammen. Wenn die Berichte von einem Kalibrator hochgeladen wurden, lautet die Dateierweiterung TXT oder CSV, abhängig von dem beim Hochladen gewählten Format des Berichts. Wurden die Berichte aus einer Datei geladen, entspricht die Dateierweiterung der Erweiterung der Quelldatei.

#### *Speichern der Berichte in separaten Ordnern für die Messstellen*

Die Kalibrierberichte aus dem Berichtslistenfeld in separaten vom Benutzer zu benennenden Dateien und separaten Unterordnern innerhalb eines benutzerdefinierten Stammverzeichnisses speichern. Der Dateiname setzt sich aus der Messstellen-Kennzeichnung der einzelnen Berichte plus Datum und Uhrzeit des Computers zusammen. Die Unterverzeichnisse sind nach den jeweiligen Messstellen benannt. Wenn im Stammverzeichnis bereits ein entsprechendes Unterverzeichnis vorhanden ist, wird die Datei dort gespeichert. Wenn kein entsprechendes Unterverzeichnis im Stammverzeichnis vorhanden ist, wird es erstellt, und die Datei wird dort gespeichert. Wenn die Berichte von einem Kalibrator hochgeladen wurden, lautet die Dateierweiterung TXT oder CSV, abhängig von dem beim Hochladen gewählten Format des Berichts. Wurden die Berichte aus einer Datei geladen, entspricht die Dateierweiterung der Erweiterung der Quelldatei.

#### *Drucken*

Die Kalibrierberichte im Berichtslistenfeld ausdrucken.

#### *Einrichten des Druckfunktion*

Die Schriftgröße für alle Druckfunktionen auswählen.

#### *Beenden*

Beenden der Anwendung

## 9.5 Upload-Menü

### *Messstellen-ID*

Eine Liste aller Kalibrierprozeduren in den Kalibrator hochladen und im Listenfeld der Messstellen-ID anzeigen lassen. Jede Zeile beinhaltet die physikalische Position der Messstelle im Kalibrator. Dabei bezeichnet ein C kalibrierte Messstellen und ein U unkalibrierte. Darüber hinaus wird die Messstellen-ID angezeigt. Beide Listenfelder werden vor dem Hochladen gelöscht. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

### *Alle Kalibrierberichte*

Alle Kalibrierberichte der Messstellen aus dem Kalibrator in das Berichtslistenfeld hochladen. Das Listenfeld wird vor dem Hochladen gelöscht. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

Es können nur Berichte für kalibrierte Messstellen hochgeladen werden. Nach einer Warnmeldung werden heruntergeladene Messstellen, die noch nicht kalibriert wurden übersprungen.

Bei mehreren in das Berichtslistenfeld geladenen Messstellen werden diese durch eine Zeile mit Strichen von einander getrennt. Die Striche werden beim Speichern der Messstellen in separaten Dateien wieder entfernt.

Die Berichte lassen sich entweder in Text-Format herunterladen, um direktes Drucken und die Verwendung von Texterarbeitungs-Applikationen zu ermöglichen oder im CSV-Format (kommaseparierte Werte) zum Import in Tabellenkalkulations-Programme. Das Format wird unten ausgewählt.

Oben im Bericht kann ein Firmenname eingefügt werden. Verwenden Sie das Konfigurationsmenü, um den Namen einzugeben, der dann in allen Kalibrierberichten eingefügt wird. Bleibt der Konfigurationspunkt leer, wird nichts eingefügt.

### *Ausgewählte Messstellen-Berichte*

Kalibrierberichte der ausgewählten Messstellen aus dem Kalibrator in das Berichtslistenfeld hochladen. Laden Sie mithilfe der oben beschriebenen Messstellen-ID-Funktion eine Liste der im Kalibrator befindlichen Kalibrierprozeduren hoch, bevor Sie diese Funktion ausführen. Markieren Sie im Listenfeld der Messstellen-ID die Messstellen, die Sie hochladen möchten. Dann wählen Sie diese Funktion, um mit dem Hochladen zu beginnen. Das

Berichtslistenfeld wird vor dem Hochladen gelöscht. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

Es können nur Berichte für kalibrierte Messstellen hochgeladen werden. Nach einer Warnmeldung werden heruntergeladene Messstellen, die noch nicht kalibriert wurden übersprungen.

Für eine Mehrfachauswahl einzelner Messstellen halten Sie die Strg-Taste gedrückt, während Sie nacheinander auf die gewünschten Messstellen klicken. Für eine Mehrfachauswahl aufeinanderfolgender Messstellen klicken Sie entweder auf die erste Messstelle und ziehen die Maus zur letzten Messstelle oder klicken Sie auf die erste Messstelle und halten Sie die Umschalttaste gedrückt, während Sie auf die letzte Messstelle klicken.

Bei mehreren in das Berichtslistenfeld geladenen Messstellen werden diese durch eine Zeile mit Strichen von einander getrennt. Die Striche werden beim Speichern der Messstellen in separaten Dateien wieder entfernt.

Die Berichte lassen sich entweder in Text-Format herunterladen, um direktes Drucken und die Verwendung von Texterarbeitungs-Applikationen zu ermöglichen oder im CSV-Format (kommaseparierte Werte) zum Import in Tabellenkalkulations-Programme. Das Format wird unten ausgewählt.

Oben im Bericht kann ein Firmenname eingefügt werden. Verwenden Sie das Konfigurationsmenü, um den Namen einzugeben, der dann in allen Kalibrierberichten eingefügt wird. Bleibt der Konfigurationspunkt leer, wird nichts eingefügt.

#### *In Text-Format hochladen*

Klicken Sie auf dieses Element, um Kalibrierberichte in Text-Format hochzuladen. Ein Häkchen zeigt an, dass dieses Format für alle folgenden Ladevorgänge ausgewählt wurde. Das ausgewählte Format wird auch in der Statusleiste am unteren Bildschirmrand angezeigt.

#### *In CSV-Format hochladen*

Klicken Sie auf dieses Element, um Kalibrierberichte in CSV-Format (für Tabellenkalkulationsprogramme) hochzuladen. Ein Häkchen zeigt an, dass dieses Format für alle folgenden Ladevorgänge ausgewählt wurde. Das ausgewählte Format wird auch in der Statusleiste am unteren Bildschirmrand angezeigt.

### *Kalibrator-ID*

Die ID des angeschlossenen Kalibrators anzeigen.

## **9.6 Löschen-Menü**

### *Alle Messstellen*

Alle Kalibrierprozeduren aus dem Kalibrator löschen. Beide Listenfelder werden nach dem Löschvorgang gelöscht. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

### *Ausgewählte Messstellen*

Ausgewählte Kalibrierprozeduren aus dem Kalibrator löschen. Laden Sie vor Verwendung dieser Funktion eine Liste der im Kalibrator befindlichen Kalibrierprozeduren in das Listenfeld für die Messstellen-ID hoch. Nutzen Sie dazu die Messstellen-ID-Funktion. Markieren Sie im Listenfeld der Messstellen-ID die Messstellen, die Sie löschen möchten. Dann wählen Sie diese Funktion, um mit dem Löschen zu beginnen. Das Berichtslistenfeld wird gelöscht, und das Listenfeld der Messstellen-ID wird nach erfolgtem Löschvorgang aktualisiert. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

Für eine Mehrfachauswahl einzelner Messstellen halten Sie die Strg-Taste gedrückt, während Sie nacheinander auf die gewünschten Messstellen klicken. Für eine Mehrfachauswahl aufeinanderfolgender Messstellen klicken Sie entweder auf die erste Messstelle und ziehen die Maus zur letzten Messstelle oder klicken Sie auf die erste Messstelle und halten Sie die Umschalttaste gedrückt, während Sie auf die letzte Messstelle klicken.

## **9.7 Download-Menü**

### *Messstelle*

Eine einzelne Messstelle auswählen und in den Kalibrator laden. Die Messstellen-ID muss eindeutig sein, andernfalls wird sie nicht heruntergeladen. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

Nach Beginn des Ladevorgangs können Sie den Ladevorgang abbrechen, indem Sie im angezeigten Status-Listenfeld auf die Schaltfläche „Abbrechen“ klicken.

## Gruppe

Eine Gruppe auswählen, aus der mehrere Messstellen heruntergeladen werden sollen. Markieren Sie alle herunterzuladenden Messstellen in der Liste und klicken Sie auf OK. Für eine Mehrfachauswahl einzelner Messstellen halten Sie die Strg-Taste gedrückt, während Sie nacheinander auf die gewünschten Messstellen klicken. Für eine Mehrfachauswahl aufeinanderfolgender Messstellen klicken Sie entweder auf die erste Messstelle und ziehen die Maus zur letzten Messstelle oder klicken Sie auf die erste Messstelle und halten Sie die Umschalttaste gedrückt, während Sie auf die letzte Messstelle klicken. Messstellen-IDs, die im Kalibrator nicht eindeutig sind, werden nicht heruntergeladen. Wählen Sie den Kommunikationsport im Konfigurationsmenü aus.

Eine Status-Anzeige zeigt den Fortschritt des Ladevorgangs an und bietet über die Schaltfläche „Abbrechen“ die Möglichkeit, den Ladevorgang abzubrechen. Während des Ladevorgangs werden die gerade verarbeiteten Messstellen in eckigen Klammern zusammen mit dem Status „Loading“ (Wird geladen) angezeigt. Alle noch herunterzuladenden Messstellen zeigen den Status „Pending“ (Ausstehend). Falls eine Messstelle aus irgendeinem Grund nicht heruntergeladen werden kann, wird eine Fehlermeldung mit einem Hinweis zum Problem angezeigt. In diesem Fall ist der Status „FAILED“ (Fehlgeschlagen). Alle erfolgreich heruntergeladenen Messstellen haben den Status „Loaded“ (Geladen).

Wenn der Ladevorgang mit der Schaltfläche „Abbrechen“ abgebrochen wird, bleiben alle bereits heruntergeladenen Messstellen im Kalibrator und müssen gegebenenfalls einzeln gelöscht werden.

Die Status-Anzeige wird auch nach Abschluss des Ladevorgangs angezeigt und ermöglicht so eine Überprüfung. Zum Schließen der Anzeige klicken Sie auf die Schaltfläche OK.

## 9.8 Konfigurieren-Menü

### Messstellen

Anfangs ist der CL310-SW auf das Speichern der Messstellen und Gruppen im Stammverzeichnis 'Eigene Dateien'/'OMEGA CL310-SW' eingestellt. Falls Sie einen anderen Ordner zum Speichern verwenden möchten, navigieren Sie zum gewünschten Ordner, bevor Sie die erste Messstelle oder Gruppe dort speichern. Der

angegebene Ordner wird bis zur Auswahl eines anderen Ordners als Standard-Ordner verwendet.

### *Neu*

Eine neue Kalibrierprozedur erstellen. Zur Eingabe der Konfigurationsdaten wird ein Dialog mit den Registerkarten „Kennung“, „Instrumenten-Eingang“, „Instrumenten-Ausgang“, „Toleranz“ und „Kalibrierpunkte“ angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung dieses Dialogs finden Sie weiter unten in Abschnitt 9.9. Nach Abschluss der Konfiguration wird diese in einer vom Benutzer benannten Datei mit der Erweiterung UTG gespeichert.

### *Bearbeiten*

Bearbeiten einer bestehenden Kalibrierprozedur. Nach Auswahl einer Kalibrierprozedur-Datei wird ein Dialog mit den Registerkarten „Kennung“, „Instrumenten-Eingang“, „Instrumenten-Ausgang“, „Toleranz“ und „Kalibrierpunkte“ angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung dieses Dialogs finden Sie weiter unten in Abschnitt 9.9. Nach Abschluss der Konfiguration wird diese in einer vom Benutzer benannten Datei mit der Erweiterung UTG gespeichert. Dies kann der ursprüngliche Dateiname oder ein neuer Name sein.

### *Aus Bericht entnehmen*

Eine Kalibrierprozedur aus einer zuvor erstellten und gespeicherten Bericht-Datei entnehmen. Falls die ausgewählte Datei mehrere Messstellen beinhaltet, wird eine Liste zur Auswahl der zu entnehmenden Messstelle angezeigt. Nach Auswahl der Messstelle (oder bei Berichtsdateien mit nur einer Messstelle sofort) werden die Konfigurationsdaten entnommen und in einem Dialog mit den Registerkarten „Kennung“, „Instrumenten-Eingang“, „Instrumenten-Ausgang“, „Toleranz“ und „Prüfpunkte“ zur Bearbeitung angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung dieses Dialogs finden Sie weiter unten in Abschnitt 9.9. Nach Abschluss der Konfiguration wird diese in einer vom Benutzer benannten Datei mit der Erweiterung UTG gespeichert.

### *Anzeigen/Drucken*

Anzeigen und Ausdrucken einer Kalibrierprozedur.

## *Gruppe*

Anfangs ist der CL310-SW auf das Speichern der Messstellen und Gruppen im Stammverzeichnis 'Eigene Dateien'/OMEGA CL310-SW' eingestellt. Falls Sie einen anderen Ordner zum Speichern verwenden möchten, navigieren Sie zum gewünschten Ordner, bevor

Sie die erste Messstelle oder Gruppe dort speichern. Der angegebene Ordner wird bis zur Auswahl eines anderen Ordners als Standard-Ordner verwendet.

### *Neu*

Erstellen einer neuen Messstellen-Gruppe. Nach Auswahl der ersten Messstelle für eine Gruppe mit dem Standard-Dateialog wird eine Bestätigungs-Meldung zur Bearbeitung des Gruppeninhalts angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung dieses Dialogs finden Sie weiter unten in Abschnitt 9.10. Alle Messstellen einer Gruppe müssen sich im Verzeichnis der Gruppe befinden. Nach Erstellung der Gruppe wird diese in einer vom Benutzer benannten Datei mit der Erweiterung UGP gespeichert.

### *Bearbeiten*

Bearbeiten einer bestehenden Messstellen-Gruppe. Nach Auswahl einer Gruppen-Datei erscheint ein Konfigurations-Bildschirm zur Bearbeitung des Gruppeninhalts. Eine detaillierte Beschreibung dieses Dialogs finden Sie weiter unten in Abschnitt 9.10. Alle Messstellen einer Gruppe müssen sich im Verzeichnis der Gruppe befinden. Nach Erstellung der Gruppe wird diese in einer vom Benutzer benannten Datei mit der Erweiterung UGP gespeichert. Dies kann der ursprüngliche Dateiname oder ein neuer Name sein.

### *Anzeigen/Drucken*

Anzeigen und Ausdrucken der Messstellen einer Gruppe.

### *Firmenname*

Dialog zur Eingabe und Änderung des Firmennamens anzeigen. Dieser Firmenname wird oben im Messstellen-Bericht eingefügt. Die maximale Länge beträgt 50 Zeichen. Wenn dieses Feld leer bleibt, wird kein Text oben im Messstellen-Bericht eingefügt.

### *COM-Port*

Der Kommunikationsport kann durch Klicken auf einen der folgenden Menüpunkte ausgewählt werden. Der ausgewählte Anschluss wird einmal durch das Menüpunkt mit dem Häkchen angezeigt, und darüber hinaus in der Statuszeile am unteren Bildschirmrand.

- COM1 verwenden
- COM2 verwenden
- COM3 verwenden
- COM4 verwenden
- COM5 verwenden

COM6 verwenden

COM7 verwenden

COM8 verwenden

## 9.9 Details zur Kalibrierprozedur

### *Registerkarte „Messstellen-ID“*

Das Feld „Messstellen-ID“ ist ein Pflichtfeld. Als erstes Zeichen darf kein Leerzeichen stehen. Die übrigen Felder sind optional. Alle Felder haben eine maximale Länge von 16 Zeichen.

### *Registerkarte „Instrumenten-Eingang“*

Das Feld *Typ* enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die den Typ entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die ein kundenspezifischer Typ implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Einheiten* enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle Standard-Einheiten für den zuvor gewählten Modells aufgelistet werden. Wählen Sie die Einheit entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Für manuelle Typen ist immer eine benutzerdefinierte Einheit erforderlich, die bis zu 5 Zeichen lang sein darf. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Einheit implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Kurve* wird nur für Thermoelemente und Widerstandfühler angezeigt. Es enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die Kurve entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Kurve implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Vergleichsstelle* wird nur für Thermoelemente angezeigt. Es enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die Vergleichsstellen-Option entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch

die eine kundenspezifische Vergleichsstelle implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Amplitude* wird nur für Frequenzen und Impulse angezeigt. Geben Sie die zu generierende Spitze-zu-Spitze-Amplitude ein.

Die Felder *Fester Typ* und *Fester* werden nur für Impulse angezeigt. Stellen Sie die Anzahl oder Frequenz auf „Fester Typ“ ein und geben Sie den zu verwendenden Wert ein.

### Registerkarte „Instrumenten-Ausgang“

Das Feld *Typ* enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die den Typ entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die ein kundenspezifischer Typ implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Einheiten* enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle Standard-Einheiten für den zuvor gewählten Modells aufgelistet werden. Wählen Sie die Einheit entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Für manuelle Typen ist immer eine benutzerdefinierte Einheit erforderlich, die bis zu 5 Zeichen lang sein darf. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Einheit implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Kurve* wird nur für Thermoelemente und Widerstandfühler angezeigt. Es enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die Kurve entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Kurve implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Vergleichsstelle* wird nur für Thermoelemente angezeigt. Es enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die Vergleichsstellen-Option entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Vergleichsstelle implementiert

wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

Das Feld *Leitungen* wird nur für Widerstandsfühler angezeigt. Es enthält ein Drop-Down-Menü, in dem alle verfügbaren Optionen für Standard-Kalibratoren aufgelistet werden. Wählen Sie die Verbindungs-Option entsprechend des zu kalibrierenden Instruments aus. Falls Ihr Kalibrator spezielle Software enthält, durch die eine kundenspezifische Anschlussoption implementiert wird, geben Sie den entsprechenden Textstring ein wie im Anhang der Bedienungsanleitung Ihres Kalibrators beschrieben.

#### *Registerkarte „Toleranz“*

Eine Toleranzprüfung basiert auf einem linearen Fehlerwert in Prozent des Bereichs, der unter Verwendung der vorgegebenen Parameter berechnet wird. Wenn aktiviert, wird am Ende einer Kalibrierung jedem Prüfpunkte-Paar ein NIO-Satus zugeordnet, der auf dem tatsächlichen Prozentwert des Endwertfehlers basiert. Dieser Wert wurde anhand der oberen und unteren Grenzwerte für Eingang und Ausgang des Gerätes berechnet.

Ist die Toleranzprüfung deaktiviert, ist müssen keine Parameter angegeben werden.

Ist die Toleranzprüfung aktiviert, müssen alle Parameter angegeben werden. Der Eingangsbereich des Instruments, (die Differenz zwischen dem unteren und dem oberen Grenzwert) muss mindestens 0,0001 betragen.

#### *Registerkarte „Prüfpunkte“*

Geben Sie die Anzahl der Prüfpunkte und die Eingangswerte des Instruments für die Prüfpunkte ein.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Einfügen“, um einen neuen Wert in die Mitte der Prüfpunkte-Liste einzufügen. Der angegebene Wert des Prüfpunkts wird eine Position nach oben verschoben. Dies gilt auch für alle folgenden Werte. Der angegebene Wert des Prüfpunkts wird auf Null gesetzt. Der 21. Prüfpunkt geht verloren

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Löschen“, um einen Wert aus der Mitte der Prüfpunkte-Liste zu löschen. Der angegebene Wert des Prüfpunkts geht verloren und alle folgenden Werte werden eine Position nach unten verschoben. Der 21. Prüfpunkt wird auf Null gesetzt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Generieren“, um einen Prüfpunkte-Satz in einem vordefinierten Schema zu erstellen. Wenn die

Toleranzprüfung aktiviert ist, werden der Nullpunkt und Endwert für die Erstellung auf unteren und oberen Grenzwert aus dem Register „Toleranz“ gesetzt. Andernfalls werden sie auf das Minimum und Maximum der Prüfpunkt-Werte gesetzt. Die Anzahl der zu generierenden Punkte wird auf die aktuelle Anzahl von Punkten gesetzt. Nach Erstellung der gewünschten Parameter wählen Sie ein Schema aus und klicken Sie auf OK, um einen neuen Satz zu generieren.

## 9.10 Details zur Gruppenkonfiguration

Die Anzeige enthält zwei Listen. Die linke Liste enthält alle verfügbaren Messstellen, die derzeit keiner Gruppe zugeordnet sind. Die rechte Liste enthält die Messstellen, die einer Gruppe zugeordnet sind. Alle Messstellen einer Gruppe müssen sich im Verzeichnis der Gruppe befinden.

Um Messstellen zu einer Gruppe hinzuzufügen, markieren Sie sie in der entsprechenden Liste und klicken Sie auf den Pfeil nach rechts. Doppelklicken Sie auf eine einzelne Messstelle, um sie hinzuzufügen.

Um Messstellen aus einer Gruppe zu löschen, markieren Sie sie in der Gruppen-Liste und klicken Sie auf den Pfeil nach links. Doppelklicken Sie auf eine einzelne Messstelle, um sie zu löschen.

Für eine Mehrfachauswahl einzelner Messstellen halten Sie die Strg-Taste gedrückt, während Sie nacheinander auf die gewünschten Messstellen klicken. Für eine Mehrfachauswahl aufeinanderfolgender Messstellen klicken Sie entweder auf die erste Messstelle und ziehen die Maus zur letzten Messstelle oder klicken Sie auf die erste Messstelle und halten Sie die Umschalttaste gedrückt, während Sie auf die letzte Messstelle klicken.

## 10. Technische Daten

Alle Messungen beziehen sich auf  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , sofern nicht anders angegeben. Außerhalb dieses Bereichs liegt die Stabilität der Messung bei  $\pm 0,005\%$  des Messwerts/ $^{\circ}\text{C}$ .

Tabelle 9: Allgemeine technische Daten

|  |  |
|--|--|
| Betriebstemperatur                     | -10°C bis 50°  |
| Lagertemperatur                        | -20°C bis 70°C   |
| Stromversorgung                        | 4 Batterien der Größe AA; Alkalizellen oder als Option Akkus |
| Warnung bei niedriger Batteriespannung | Ja   |
| Serielle Kommunikation                 | Ja, ASCII  |
| CE - EMV                               | EN50082-1: 1992 und EN55022: 1994 Klasse B                   |
| Sicherheit                             | CSA C22.2 No. 1010.1: 1992                                   |

Tabelle 10: Messen/Geben von DC-Spannung

|   | Bereich            | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|---|--------------------|---|
| Messen: Galv. getrennt (Obere Zeile)        | 0,000 V - 30,000 V | 0,015% $\pm$ 2 mV                             |
| Messen: Nicht galv. getrennt (Untere Zeile) | 0,000 V - 20,000 V | 0,015% $\pm$ 2 mV                             |
| Geben                                       | 0,000 V - 20,000 V | 0,015% $\pm$ 2 mV                             |

Der maximale Ausgangsstrom in Spannungsbereichen beträgt 3 mA mit einer Ausgangsimpedanz von  $\leq 1 \Omega$ .

Tabelle 11: Messen/Geben von DC mA

|   | Bereich              | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|---|----------------------|---|
| Messen: Galv. getrennt (Obere Zeile)        | 0,000 mA - 24,000 mA | 0,015% $\pm$ 2 $\mu\text{A}$                  |
| Messen: Nicht galv. getrennt (Untere Zeile) | 0,000 mA - 24,000 mA | 0,015% $\pm$ 2 $\mu\text{A}$                  |
| Geben                                       | 0,000 mA - 24,000 mA | 0,015% $\pm$ 2 $\mu\text{A}$                  |

Die maximale Bürde beim Geben von mA ist 1000  $\Omega$ . Spannungseingangsbereich im Geben-Modus 5 V - 30 V.

Tabelle 12: Messen/Geben von Frequenzen

|        | Bereich              | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|--------|----------------------|---|
| Messen | 2,0 CPM - 600,0 CPM  | 0,05% $\pm$ 0,1 CPM                           |
|        | 1,0 Hz – 1000,0 Hz   | 0,05% $\pm$ 0,1 Hz                            |
|        | 1,00 kHz - 10,00 kHz | 0,05% $\pm$ 0,01 kHz                          |
| Geben  | 2,0 CPM - 600,0 CPM  | 0,05%   |
|        | 1,0 Hz – 1000,0 Hz   | 0,05%   |
|        | 1,00 kHz - 10,00 kHz | 0,125%  |

Der Amplitudenbereich beim Messen von Frequenzen beträgt 1 V bis 20 V (Rechtecksignal mit Eingangsspannung größer Null). Die Ausgangsamplitude ist von 1 V bis 20 V einstellbar (Rechtecksignal mit 50% Tastverhältnis). Bei der Ausgabe von Frequenzen stellt ein leichter Versatz gegen Null (-0,1 V) sicher, dass ein Nulldurchgang erfolgt.

Tabelle 13: Widerstandsmessung

|             | Bereich                          | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|-------------|----------------------------------|---|
| Ohm niedrig | 0,00 $\Omega$ – 400,0 $\Omega$   | 0,015% $\pm$ 0,03 $\Omega$                    |
| Ohm, hoch   | 401,0 $\Omega$ – 4000,0 $\Omega$ | 0,015% $\pm$ 0,3 $\Omega$                     |

Tabelle 14: Widerstand, Geben

|              | Bereich                       | Messstrom        | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|--------------|-------------------------------|------------------|---|
| Ohm, niedrig | 5,0 $\Omega$ – 400,0 $\Omega$ | 0,1 mA – 0,5 mA  | 0,015% $\pm$ 0,1 $\Omega$                     |
|              | 5,0 $\Omega$ – 400,0 $\Omega$ | 0,5 mA – 3 mA    | 0,015% $\pm$ 0,03 $\Omega$                    |
| Ohm, hoch    | 400 $\Omega$ – 1500 $\Omega$  | 0,05 mA – 0,8 mA | 0,015% $\pm$ 0,3 $\Omega$                     |
|              | 1500 $\Omega$ – 4000 $\Omega$ | 0,05 mA – 0,4 mA | 0,015% $\pm$ 0,3 $\Omega$                     |

Anmerkung: Das Gerät ist für intelligente Messumformer und SPS geeignet. Der Frequenzbereich ist  $\leq 5$  ms.

Tabelle 15: Messen/Geben von Thermoelementen

|              | Bereich                | Genauigkeit (% des Messwerts $\pm$ Basiswert) |
|--------------|------------------------|---|
| Messen: (mV) | -10,000 mV - 75,000 mV | 0,02% $\pm$ 10 $\mu$ V                        |
| Geben (mV)   | -10,000 mV - 75,000 mV | 0,02% $\pm$ 10 $\mu$ V                        |

Der maximale Ausgangsstrom in Spannungsbereichen beträgt 1 mA mit einer Ausgangsimpedanz von  $\leq 1 \Omega$ .

Tabelle 16: Thermoelemente, Messen und Geben (Fehler in °C)

| Thermoelement-Typ | Bereich °C        | Genauigkeit |
|-------------------|-------------------|-------------|
| J                 | -210,0 bis 0,0    | 0,4         |
|                   | 0,0 bis 800,0     | 0,2         |
|                   | 800,0 bis 1200,0  | 0,3         |
| K                 | -200,0 bis 0,0    | 0,6         |
|                   | 0,0 bis 1000,0    | 0,3         |
|                   | 1000,0 bis 1372,0 | 0,5         |
|                   | -250,0 bis 0,0    | 0,6         |
|                   | 0,0 bis 400,0     | 0,2         |
|                   |                   |             |
| E                 | -250,0 bis -100,0 | 0,6         |
|                   | -100,0 bis 1000,0 | 0,2         |
| R                 | 0,0 bis 1767,0    | 1,2         |
| S                 | 0,0 bis 1767,0    | 1,2         |
| B                 | 600,0 bis 800,0   | 1,2         |
|                   | 800,0 bis 1000,0  | 1,3         |
|                   | 1000,0 bis 1820,0 | 1,5         |
| C                 | 0,0 bis 1000,0    | 0,6         |
|                   | 1000,0 bis 2316,0 | 2,3         |
| XK                | -200,0 bis 800,0  | 0,2         |
| BP                | 0,0 bis 800,0     | 0,9         |
|                   | 800,0 bis 2500,0  | 2,3         |
| L                 | -200,0 bis 0,0    | 0,25        |
|                   | 0,0 bis 900,0     | 0,2         |
| U                 | -200,0 bis 0,0    | 0,5         |
|                   | 0,0 bis 600,0     | 0,25        |
| N                 | -200,0 bis 0,0    | 0,8         |
|                   | 0,0 bis 1300,0    | 0,4         |

In den angegebenen Thermoelementfehlern sind die Vergleichsstellenkompensations-Fehler (CJC) enthalten.

Außerhalb des Bereichs von  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  beträgt der Vergleichsstellenkompensations-Fehler (CJC)  $0,05^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$ .

(Fehler der Vergleichsstellenkompensation bei der Einheit  $^\circ\text{C}$  zzgl.  $0,2^\circ\text{C}$ )

Tabelle 17: Widerstandsfühler, Messen und Geben

| Widerstandsfühler-<br>Typ | Bereich (°C) |         | Messunsicherheit<br>1 Jahr (°C) |
|---------------------------|--------------|---------|---------------------------------|
|                           | Miniumum     | Maximum |                                 |
| PT385, 10 Ohm             | -200         | -80     | 0,78                            |
|                           | -80          | 0       | 0,82                            |
|                           | 0            | 100     | 0,84                            |
|                           | 100          | 300     | 0,95                            |
|                           | 300          | 400     | 0,99                            |
|                           | 400          | 630     | 1,09                            |
|                           | 630          | 800     | 1,19                            |
| PT385, 50 Ohm             | -200         | -80     | 0,18                            |
|                           | -80          | 0       | 0,25                            |
|                           | 0            | 100     | 0,21                            |
|                           | 100          | 300     | 0,26                            |
|                           | 300          | 400     | 0,29                            |
|                           | 400          | 630     | 0,34                            |
|                           | 630          | 800     | 0,39                            |
| PT385, 100 Ohm            | -200         | -80     | 0,10                            |
|                           | -80          | 100     | 0,13                            |
|                           | 100          | 300     | 0,18                            |
|                           | 300          | 400     | 0,20                            |
|                           | 400          | 630     | 0,25                            |
|                           | 630          | 800     | 0,29                            |
| PT3926, 100 Ohm           | -200         | -80     | 0,10                            |
|                           | -80          | 0       | 0,11                            |
|                           | 0            | 100     | 0,13                            |
|                           | 100          | 300     | 0,17                            |
|                           | 300          | 400     | 0,19                            |
|                           | 400          | 630     | 0,24                            |
| PT3916, 100 Ohm           | -200         | -190    | 0,08                            |
|                           | -190         | 80      | 0,10                            |
|                           | -80          | 0       | 0,11                            |
|                           | 0            | 100     | 0,13                            |
|                           | 100          | 260     | 0,17                            |
|                           | 260          | 300     | 0,17                            |
|                           | 300          | 400     | 0,19                            |
|                           | 400          | 630     | 0,25                            |

| Widerstandsfühler-Typ | Bereich (°C) |         | Messunsicherheit 1 Jahr (°C) |
|-----------------------|--------------|---------|------------------------------|
|                       | Minimum      | Maximum |                              |
| PT385, 200 Ohm        | -200         | -80     | 0,40                         |
|                       | -80          | 0       | 0,42                         |
|                       | 0            | 100     | 0,45                         |
|                       | 100          | 260     | 0,45                         |
|                       | 260          | 300     | 0,52                         |
|                       | 300          | 400     | 0,53                         |
|                       | 400          | 630     | 0,66                         |
| PT385, 500 Ohm        | -200         | -80     | 0,18                         |
|                       | -80          | 0       | 0,19                         |
|                       | 0            | 100     | 0,21                         |
|                       | 100          | 260     | 0,25                         |
|                       | 260          | 300     | 0,26                         |
|                       | 300          | 400     | 0,29                         |
|                       | 400          | 630     | 0,34                         |
| PT385, 1000 Ohm       | -200         | -80     | 0,10                         |
|                       | -80          | 0       | 0,12                         |
|                       | 0            | 100     | 0,14                         |
|                       | 100          | 260     | 0,17                         |
|                       | 260          | 300     | 0,18                         |
|                       | 300          | 400     | 0,19                         |
|                       | 400          | 630     | 0,25                         |
| NI120                 | -80          | 260     | 0,06                         |
| Cu10                  | -100         | 260     | 0,82                         |
| Cu50                  | -180         | 199     | 0,20                         |
| Cu100                 | -180         | 199     | 0,13                         |
| YSI 400               | 15           | 50      | 0,05                         |

Die Messgenauigkeit ist für einen 4-Leiteranschluss angegeben. Bei einem 3-Leiteranschluss muss  $\pm 0,05$  Ohm zum angegebenen Wert addiert werden, sofern alle drei Fühlerleitungen den gleichen Widerstand haben.

## 11. Wartung / Garantie

### 11.1 Austauschen der Batterien

Tauschen Sie die Batterien aus, sobald die Anzeige eine zu niedrige Batteriespannung meldet, anderenfalls sind Messfehler möglich. Wenn die Batterien zu weit entladen sind, schaltet sich der CL310 automatisch ab, um Leckagen der Batterie zu verhindern.

*Anmerkung:* Verwenden Sie ausschließlich Batterien der Größe LR6 oder einen wiederaufladbaren Akkupack.

### 11.2 Reinigung des Geräts

#### **Warnung**

Um Verletzungen und Schäden am Kalibrator vorzubeugen, verwenden Sie nur die spezifizierten Ersatzteile und lassen Sie kein Wasser in das Gehäuse eindringen.

#### **Vorsicht**

Um Beschädigungen von Kunststofffenster und Gehäuse zu vermeiden, verwenden Sie keine Lösemittel und keine scheuernden Reinigungsmittel.

Reinigen Sie den Kalibrator mit einem weichen Tuch, das mit Wasser oder mit einer milden Seifenlösung in Wasser angefeuchtet ist.

### 11.3 Kalibrierung oder Instandsetzung im Wartungscenter

Nicht in diesem Handbuch beschriebene Arbeiten wie Kalibrierung, Instandsetzung oder Service dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Prüfen Sie bei einem Fehler oder Ausfall des Kalibrators zunächst die Batterien und tauschen Sie diese wie erforderlich aus.

Vergewissern Sie sich, dass der Kalibrator wie in diesem Handbuch beschrieben bedient wurde. Sollte der Kalibrator fehlerhaft arbeiten, senden Sie den Kalibrator ein und legen Sie eine Beschreibung des Fehlers bei. Verpacken Sie den Kalibrator sicher, wenn möglich in seiner Originalverpackung.

## 11.4 Ersatzteile und Zubehör

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| PCL-PMA     | OMEGA Druckmoduladapter        |
| DPG4000-C32 | RS232-Kabel mit Klinenstecker  |
| PCL422-TL   | Anreihbare Prüfkabel, 1,2 m    |
| CL20-Kit-2  | Thermoelement-Prüfleitungssatz |

# GARANTIEBEDINGUNGEN

OMEGA garantiert, dass die Geräte frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantiedauer beträgt 13 Monate, gerechnet ab dem Verkaufsdatum. Weiterhin räumt OMEGA eine zusätzliche Kulanzzzeit von einem Monat ein, um Bearbeitungs- und Transportzeiten Rechnung zu tragen und sicherzustellen, dass diese nicht zu Lasten des Anwenders gehen.

Wenn eine Fehlfunktion auftreten sollte, muss das betroffene Instrument zur Überprüfung an OMEGA eingeschickt werden. Bitte wenden Sie sich schriftlich oder telefonisch an die Kundendienstabteilung, um eine Rückgabenummer (AR) zu erhalten. Wenn OMEGA das Instrument bei der Überprüfung als defekt befindet, wird es kostenlos ausgetauscht oder instandgesetzt. OMEGAs Garantie erstreckt sich nicht auf Defekte, die auf Handlungen des Käufers zurückzuführen sind. Dies umfasst, jedoch nicht ausschließlich, fehlerhafter Umgang mit dem Instrument, falscher Anschluss an andere Geräte, Betrieb außerhalb der spezifizierten Grenzen, fehlerhafte Reparatur oder nicht autorisierte Modifikationen. Diese Garantie ist ungültig, wenn das Instrument Anzeichen unbefugter Eingriffe zeigt oder offensichtlich aufgrund einer der folgenden Ursachen beschädigt wurde: exzessive Korrosion, zu hoher Strom, zu starke Hitze, Feuchtigkeit oder Vibrationen, falsche Spezifikationen, Einsatz in nicht dem Gerät entsprechenden Applikationen, zweckfremder Einsatz oder andere Betriebsbedingungen, die außerhalb OMEGAs Einfluss liegen. Verschleißteile sind von dieser Garantie ausgenommen. Hierzu zählen, jedoch nicht ausschließlich, Kontakte, Sicherungen oder Triacs.

OMEGA ist gerne bereit, Sie im Bezug auf Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten unserer Produkte zu beraten.

OMEGA übernimmt jedoch keine Haftung für Fehler, Irrtümer oder Unterlassungen sowie für Schäden, die durch den Einsatz der Geräte entsprechend der von OMEGA schriftlich oder mündlich erteilten Informationen entstehen.

OMEGA garantiert ausschließlich, dass die von OMEGA hergestellten Produkte zum Zeitpunkt des Versandes den Spezifikationen entsprechen und frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern sind. Jegliche weitere Garantie, ob ausdrückliche oder implizit angenommene, einschließlich der der Handelsfähigkeit sowie der Eignung für einen bestimmten Zweck ist ausdrücklich ausgeschlossen. Haftungsbegrenzung: Der Anspruch des Käufers ist auf den Wert des betroffenen Produkts/Teiles begrenzt. Ein darüber hinausgehende Haftung ist ausgeschlossen, unabhängig davon, ob diese aus Vertragsbestimmungen, Garantien, Entschädigung oder anderen Rechtsgründen hergeleitet werden. Insbesondere haftet OMEGA nicht für Folgeschäden und Folgekosten.

**SONDERBEDINGUNGEN:** Die von OMEGA verkauften Produkte sind weder für den Einsatz in medizintechnischen Applikationen noch für den Einsatz in kerntechnischen Anlagen ausgelegt. Sollten von OMEGA verkaufte Produkte in medizintechnischen Applikationen, in kerntechnischen Einrichtungen, an Menschen oder auf andere Weise missbräuchlich oder zweckfremd eingesetzt werden, übernimmt OMEGA keinerlei Haftung. Weiterhin verpflichtet sich der Käufer, OMEGA von jeglichen Ansprüchen und Forderungen schadlos zu halten, die aus einem derartigen Einsatz der von OMEGA verkauften Produkte resultieren.

# RÜCKGABEN/REPARATUREN

Bitte richten Sie alle Reparaturanforderungen und Anfragen an unsere Kundendienstabteilung. Bitte erfragen Sie vor dem Rücksenden von Produkten eine Rückgabenummer (AR), um Verzögerungen bei der Abwicklung zu vermeiden. Die Rückgabenummer muss außen auf der Verpackung sowie in der entsprechenden Korrespondenz angegeben sein.

Der Käufer ist für Versandkosten, Fracht und Versicherung sowie eine ausreichende Verpackung verantwortlich, um Beschädigungen während des Versands zu vermeiden.

Wenn es sich um einen Garantiefall handelt, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der das Produkt bestellt wurde.
2. Modell und Seriennummer des Produkts.
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

Wenn es sich nicht um einen Garantiefall handelt, teilt Ihnen OMEGA gerne die aktuellen Preise für Reparaturen mit. Bitte halten Sie die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der die Instandsetzung bestellt wird.
2. Modell und Seriennummer des Produkts.
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

OMEGA behält sich technische Änderungen vor. Um Ihnen jederzeit den neuesten Stand der Technologie zur Verfügung stellen zu können, werden technische Verbesserungen auch ohne Modellwechsel implementiert.

OMEGA ist eine eingetragene Marke der OMEGA ENGINEERING, INC.

© Copyright OMEGA ENGINEERING, INC. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der OMEGA ENGINEERING, INC weder vollständig noch teilweise kopiert, reproduziert, übersetzt oder in ein elektronisches Medium oder eine maschinenlesbare Form übertragen werden.

# Für Ihren gesamten Bedarf der Mess- und Regeltechnik **OMEGA ... Ihr Partner**

**Online-Webshop [www.omega.de](http://www.omega.de)**

## **TEMPERATUR**

- ☑ Thermoelement-, Pt100- und Thermistorfühler, Steckverbinder, Zubehör
- ☑ Leitungen: für Thermoelemente, Pt100 und Thermistoren
- ☑ Kalibriergeräte und Eispunkt-Referenz
- ☑ Schreiber, Regler und Anzeiger
- ☑ Infrarot-Pyrometer

## **DRUCK UND KRAFT**

- ☑ Dehnungsmessstreifen, DMS-Brücken
- ☑ Wägezellen und Druckaufnehmer
- ☑ Positions- und Wegaufnehmer
- ☑ Instrumente und Zubehör

## **DURCHFLUSS UND FÜLLSTAND**

- ☑ Massedurchflussmesser und Durchflussrechner
- ☑ Strömungsgeschwindigkeit
- ☑ Turbinendurchflussmesser
- ☑ Summierer und Instrumente für Chargenprozesse

## **pH/LEITFÄHIGKEIT**

- ☑ pH-Elektroden, pH-Messgeräte und Zubehör
- ☑ Tisch- und Laborgeräte
- ☑ Regler, Kalibratoren, Simulatoren und Kalibriergeräte
- ☑ Industrielle pH- und Leitfähigkeitsmessung

## **DATENERFASSUNG**

- ☑ Kommunikations-gestützte Erfassungssysteme
- ☑ PC-Einsteckkarten
- ☑ Drahtlose Sensoren, Messumformer, Empfänger und Anzeigen
- ☑ Datenlogger, Schreiber, Drucker und Plotter
- ☑ Software zur Datenerfassung und -analyse

## **HEIZELEMENTE**

- ☑ Heizkabel
- ☑ Heizpatronen und -streifen
- ☑ Eintaachelemente und Heizbänder
- ☑ Flexible Heizelemente
- ☑ Laborheizungen

## **UMWELTMESSTECHNIK**

- ☑ Mess- und Regelinstrumentierung
- ☑ Refraktometer
- ☑ Pumpen und Schläuche
- ☑ Testkits für Luft, Boden und Wasser
- ☑ Industrielle Brauchwasser- und Abwasserbehandlung
- ☑ Instrumente für pH, Leitfähigkeit und gelösten Sauerstoff