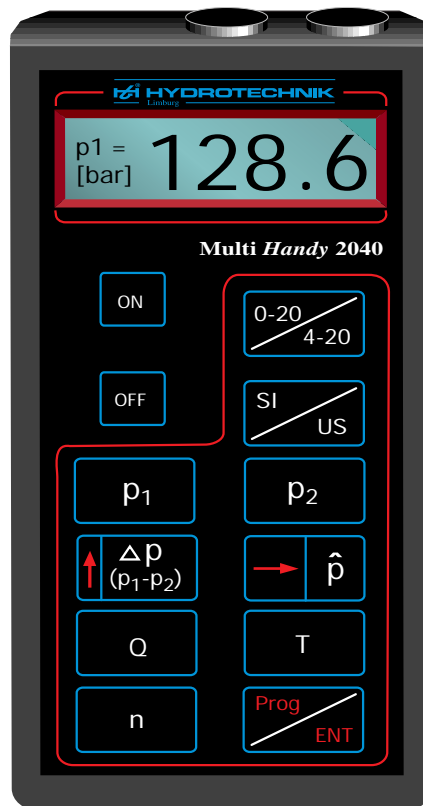


Bedienungsanleitung

für

Multi-Handy 2040

L3160-00-25.00D



Bitte lesen Sie die Bedienungshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Meßgerät in Betrieb nehmen

Vorwort

Bei der vorliegenden Bedienungsanweisung handelt es sich um eine Beschreibung für das Handmeßgerät Multi-Handy 2040 mit folgenden Meßeingängen:

- 2 Meßeingänge vorgesehen für Sensoren mit normierten, analogen Ausgangssignalen von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA. Der Meßkanal p1 ist nur zur Druckmessung vorbereitet. Im zweiten Meßkanal p2 kann neben Druck, zusätzlich noch Temperatur, Volumendurchfluß und Drehzahl gemessen werden.

Die Bedienung des Multi-Handy 2040 bereitet Ihnen sicher keine Schwierigkeiten, doch können Sie nur dann alle Möglichkeiten voll ausschöpfen, wenn Sie das Gerät genau kennen.

Sollten Sie trotzdem Verständnisschwierigkeiten haben, geben wir Ihnen gerne unsere Unterstützung.

Dem technischen Fortschritt dienende Änderungen behalten wir uns vor.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Einsatz unseres Handmeßgerätes:

Multi-Handy 2040

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	4
Hinweise zum richtigen Laden des internen Geräteakkus	5
Vorsichtsmaßnahmen, Pflegehinweise	6
1. Bedienung Multi-Handy 2040	7
1.1 Anzeigenbeispiele	7
1.2 Initialisierung	9
2. Programmierung	10
2.1 Auswahl der Maßeinheit	10
2.2 Auswahl des Drucksensors für Stromsignal 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA	10
2.3 Überprüfung der Stromsignaleinstellung	11
2.4 Fehlermeldung bei 4 bis 20 mA-Sensoren	11
2.5 Meßwertanzeige bei 4 bis 20 mA-Sensoren	11
3. Druckmessung	12
3.1 Einstellung Druckmeßbereich	12
3.2 Nullpunktgleich	13
3.3 Druckspitzenmessung	14
3.4 Aufruf der Min.-Max.-Werte in der Anzeige	14
3.5 Löschen der Druckspitze	14
3.6 Umschaltung von Druckspitzenmessung auf normale Druckmessung	14
3.7 Druckdifferenzmessung	15
4. Temperaturmessung	16
5. Volumendurchflußmessung	17
5.1 Kalibrierwerteingabe	17
5.2 Nullpunktgleich	17
6. Drehzahlmessung	18
6.1 Kalibrierwerteingabe	18
6.2 Nullpunktgleich	18
6.3 Weitere technische Hinweise zur Drehzahlmessung	19
7. Technische Daten zum Multi-Handy 2040	20
8. Anschlußbelegungen zum Multi-Handy 2040	21
8.1 Technische Informationen zum Anschluß von Drucksensoren in 0 bis 20 mA- und 4 bis 20 mA- Ausführungen	22
9. Fehlersuche	23
10. Garantieinformationen	24
11. Wartung	24

Allgemeines

Das Multi-Handy 2040 der Firma HYDROTECHNIK GmbH Limburg ist ein leistungsfähiges Handmeßgerät zur Messung von Druck, Druckspitzen, Druckdifferenz, Temperatur, Volumendurchfluß und Drehzahl. Wiederaufladbare Batterien machen es unabhängig von einer festen Stromquelle. Zur Nachladung der Batterien steht ein externes Steckernetzgerät zur Verfügung.

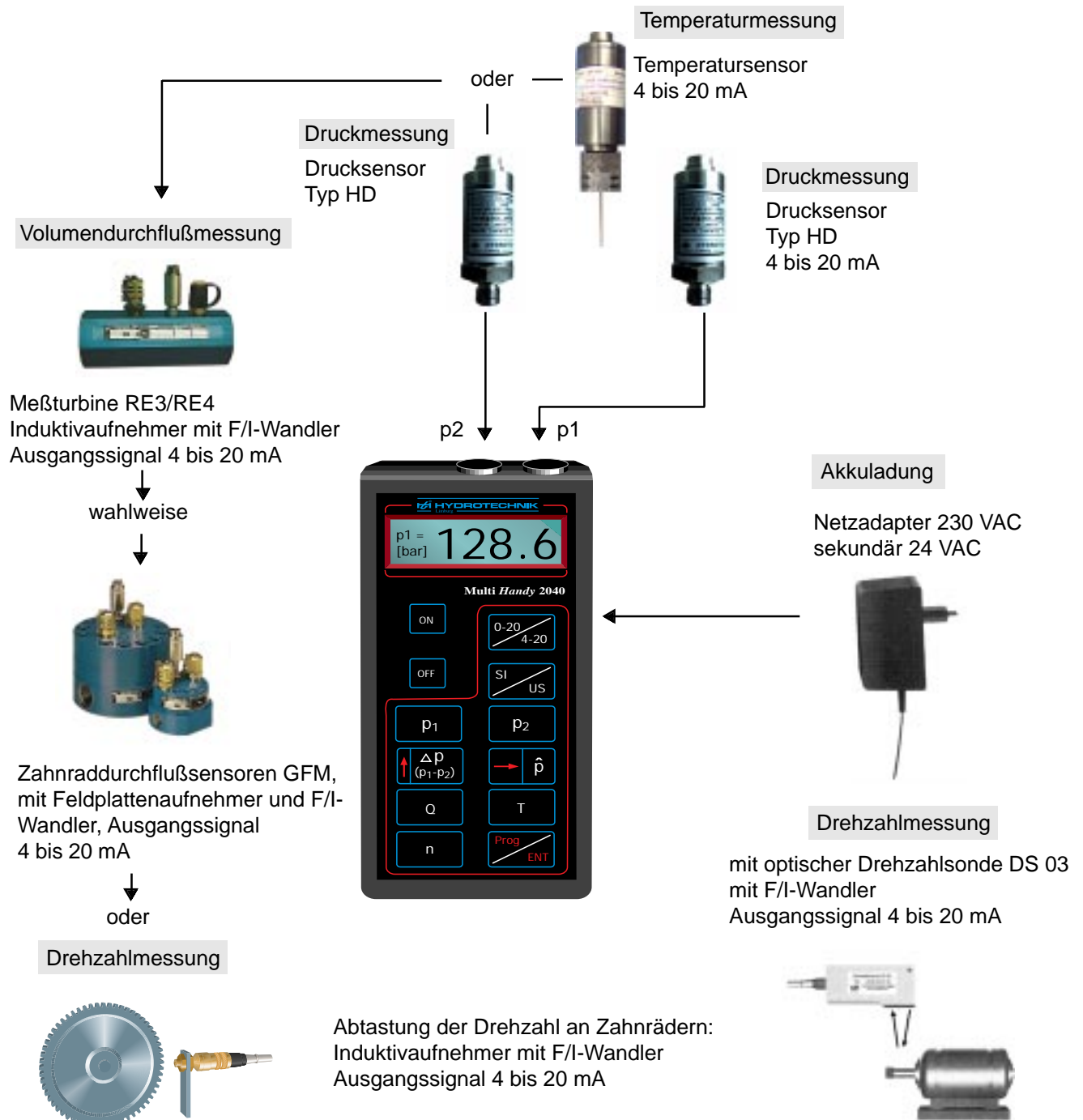
Das Gerät besitzt 2 Meßeingänge für den Anschluß von Sensoren mit einem normierten, analogen Ausgangssignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA.

Eine direkte Frequenzmessung ist mit diesem Gerät nicht möglich. Über entsprechende Frequenz/Stromwandler (kurz F/I-Wandler genannt) müssen die Frequenzsignale in normierte 4 bis 20 mA-Stromsignale umgewandelt werden und können so vom Meßgerät ausgewertet werden.

Hierdurch sind Drehzahl- und Volumenstrommessungen möglich.

Neben den HYDROTECHNIK eigenen Sensoren sind auch Fremdsensoren anschließbar, es müssen lediglich die oben angeführten analogen Ausgangssignale (0 bis 20 / 4 bis 20 mA) der Sensoren beachtet werden und die erforderliche Versorgungsspannung muß zwischen 14,4 und 30 VDC liegen.

Anschlußmöglichkeiten für das Multi-Handy 2040 mit HYDROTECHNIK-Sensoren



Hinweise zum richtigen Laden des internen Geräteakkus

Vor jeder Benutzung des Meßgerätes sollte sichergestellt werden, daß die internen NiCd-Akkus immer volle Kapazität besitzen.

Bei Betrieb mit dem HYDROTECHNIK-Steckernetzgerät (primär 230 VAC, sekundär 24 VDC) wird ein kontinuierliches Laden der Akkus gewährleistet.

Bitte beachten Sie bei der Erstinbetriebnahme Ihres Meßgerätes, daß die Akkus ab Werk nur leicht vorgeladen sind. Es empfiehlt sich, daß Steckernetzgerät anzuschließen und eine ca. 14 bis 16stündige Ladezeit einzuhalten.

Bei einem Fremdnetzteil oder bei einer Speisung durch eine Kfz-Batterie von 12 Volt ist das Gerät meßfähig, lediglich ein Nachladen des Akkus kann nicht gewährleistet werden. Hierzu ist immer eine stabilisierte Stromquelle zwischen 24 V und maximal 30 V Gleichspannung erforderlich.

Bei einem entladenen Akku sollte eine Ladezeit von 16 Stunden eingehalten werden, wobei das Gerät ausgeschaltet sein soll.

Die Lebensdauer von NiCd-Zellen kann sehr hoch sein; variiert jedoch sehr stark von den Einsatzbedingungen. Eine 100%ige Entladung bzw. ein Dauerladen, oder ein sofortiges Nachladen nach jedem Gebrauch sollte vermieden werden.

Eine Entladung unter 50% und eine nachträgliche Aufladung wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der NiCd-Zellen aus. Ein Nachladen bei nur sehr kurzem Meßgeräteeinsatz wirkt sich eher negativ aus, da der bei NiCd-Zellen bekannte Memory-Effekt eine Verringerung der Zellkapazität nach sich zieht. Wenn der Akku des öfteren nur teilweise entladen und wieder aufgeladen wird, so weist die Zelle bald eine geringere Kapazität auf. Wird diese Art des wiederholten Ladens von nur teilentladenen Akkus über längere Zeit gepflegt, so kann dies den Akku bleibend schädigen. Allerdings läßt sich durch einige Entlade- und Ladezyklen, d.h. durch längeren Gebrauch des Meßgerätes und anschließende Ladung, der Akku wieder regenerieren.

Sollten die Akkus einmal nicht genügend aufgeladen sein, so wird dies in der Anzeige mit dem Hinweis: „Akku laden!“ mitgeteilt.

In diesem Fall ist der Akku so weit entladen, daß eine 16stündige Ladezeit unbedingt eingehalten werden sollte.

Bitte beachten Sie auch die folgenden wichtigen Hinweise,

die Ihre Sicherheit und die Betriebssicherheit des Gerätes betreffen:

- Setzen Sie das Gerät nicht übermäßiger Wärme oder Feuchtigkeit aus.
- Öffnen Sie niemals selbst das Gerät.
- Bitte ziehen Sie unter folgenden Umständen bei Netzbetrieb den Netzadapter aus der Steckdose:
 1. Während eines Gewitters.
 2. Wenn Sie eine Geruchs- oder Rauchentwicklung feststellen.
- Bitte schützen Sie Ihre Sensoren vor Überlastungen:
 1. Überschreiten des zulässigen Spannungsversorgungsbereiches
 2. Mechanische Überlastung über den zulässigen Druckmeßbereich hinaus
 3. Falsche Anschlußbelegungen insbesondere bei Fremdsensoren

Zur besonderen Beachtung:

Wenn das Gehäuse verschmutzt ist, reinigen Sie es mit einem weichen, leicht mit mildem Haushaltsreiniger angefeuchteten Tuch (Hinweise der Reinigungsmittelhersteller sind zu beachten).
Starke chemische Lösungsmittel dürfen nicht verwendet werden, da sie das Gehäuse angreifen.

Leisten Sie einen Beitrag zum Umweltschutz

Recycling der Umwelt zuliebe

Verbrauchte Akkus gehören nicht in den Hausmüll.
Bitte entsorgen Sie ihre Akkus umweltfreundlich (Sondermüll).

1. Bedienung Multi-Handy 2040

Über das zweizeilige LCD-Display können gleichzeitig maximal zwei Meßgrößen zur Anzeige gebracht werden. Die erste Zeile ist für den Druckkanal p1 reserviert. In der zweiten Zeile können wahlweise Druck p2, Temperatur T, Volumendurchfluß Q oder Drehzahl n dargestellt werden.

Auf der Tastatur sind einige Tasten zu finden, die nur in Verbindung mit einer weiteren Taste gedrückt werden können.

Dies betrifft die Tasten  und .

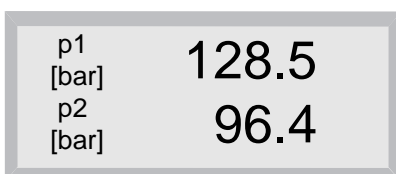
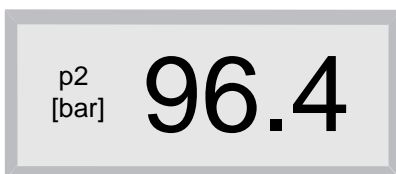
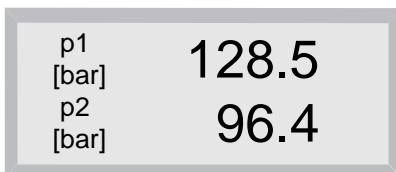
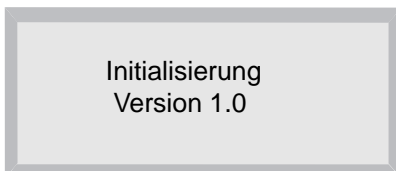
Dabei ist zu beachten, daß zwischen Drücken der 1. und der 2. Taste nicht mehr als 3 Sekunden vergehen dürfen. Nach Ablauf dieser Zeit wird die gedrückte 1. Taste ignoriert. Eine Eingabe ist immer mit "Prog/ENT" abzuschließen.

In Abhängigkeit von der Anzahl und der Art der Größen erfolgt die Anzeige der Werte in verschiedenen Zeichengrößen.

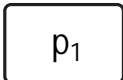
Nachfolgend werden einige Beispiele aufgeführt, die Sie kurz über die Meßdarstellungen des Gerätes informieren möchten.

Nach Einschalten des Gerätes erscheint für etwa 3 Sekunden diese Anzeige.

1.1 Anzeigenbeispiele



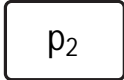
Nach dem Wiedereinschalten des Meßgerätes erscheint immer die Anzeige für Druck p1 und p2.

Durch Drücken z. B. der Taste  kann die Anzeige auf eine einzelne, vergrößerte Darstellung eingestellt werden. Es erscheint dann nur der Druckmeßwert von p1, siehe links.

Soll in der gleichen Weise der Meßwert von p2 erscheinen,

ist lediglich die Taste  zu drücken.

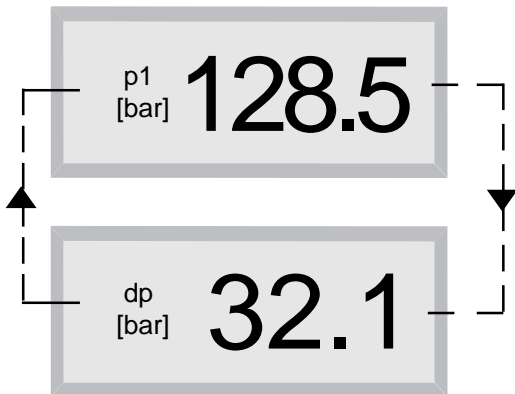
Es erscheint der Druckmeßwert von p2.

Ein nochmaliges Drücken auf die Taste  läßt die ursprüngliche zweizeilige Anzeige mit den beiden Meßwerten von p1 und p2 erscheinen, siehe links.

p1^ 128.5 / 345.2
p2^ 96.4 / 297.3

p1 [bar] 128.5
p2 [bar] 96.4

p1 [bar] 128.5
dp [bar] 32.1



p1 [bar] 128.5
Q [l/min] 146.7

p1 [bar] 128.5
T [°C] 19.7

Darstellung von Druckextremwerten (min/max) z. B. von p1 min. und max. in der ersten Zeile und p2 min. und max. in der zweiten Zeile.

Der Aufruf der Extremwerte geschieht durch Drücken

der Tasten und

und in der zweiten Zeile durch Drücken der Tasten

und . Ein Umschalten auf die

normale Druckanzeige ist durch das Drücken der Taste P1 bzw. P2 durchzuführen.

Anzeige der beiden Druckmeßwerte p1 und p2.

Unser nächstes Bild zeigt die Darstellung einer Druckdifferenz aus beiden Meßwerten.

Nach Drücken der Taste erscheint in der

zweiten Zeile der Meßwert aus: $\Delta p = p1 - p2$
(128.5 - 96.4 = **32.1**)

Wie bereits auf Seite 7 beschrieben, läßt sich auch hier

durch abwechselndes Drücken der Taste

bzw. der Taste eine vergrößerte Darstellung erreichen.

Unsere beiden Bilder zeigen als Beispiel einmal die Anzeige (große Darstellung) von "p1" und "dp".

Volumendurchflußmessung Q anstelle von p2 in der zweiten Zeile der Anzeige.

Temperaturmessung T anstelle von p2 in der zweiten Zeile der Anzeige.

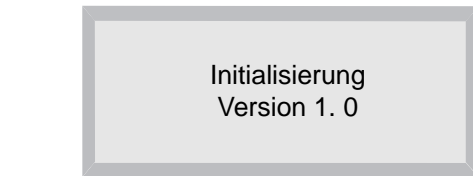
Auch diese beiden letzten Anzeigenbeispiele können jede für sich in großer Darstellung angezeigt werden.

Auf weitere Beispiele wird verzichtet, da dies den Rahmen und die Übersichtlichkeit sprengen würde.

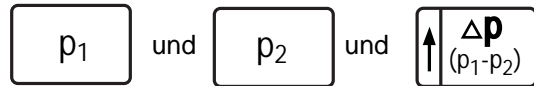
1.2 Initialisierung

Bei sehr starken elektromagnetische Störungen, die in einigen industriellen Anlagen anzutreffen sind, kann es vorkommen, daß digitale Speichersysteme Informationsverfälschungen erfahren. Dies äußert sich in einer unwahrscheinlichen Meßwertanzeige oder das Gerät reagiert nicht mehr auf eine Tasteneingabe.

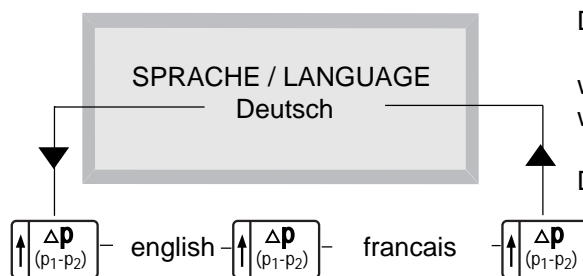
Für diesen Fall besitzt das Meßgerät die Möglichkeit, durch eine sogenannte Neuinitialisierung, alle Daten auf werksseitig fest vorprogrammierte Parameter zurückzusetzen. Allerdings sind dann alle vorher vom Bediener eingegebenen Daten wie Kalibrierwert, Sprache, Maßeinheiten, Stromausgang der Druck- bzw. Temperatursensoren und alle Parameter gelöscht.



Eine Neuinitialisierung wird gestartet durch Einschalten des Meßgerätes und Eingabe innerhalb **3 s** mit den nachfolgend dargestellten Tasten:



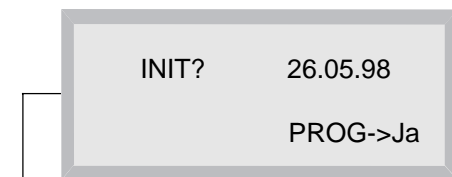
Danach kann der Anwender zwischen drei fest vorgegebenen Sprachen auswählen, dies sind Deutsch, Englisch oder Französisch.



Durch Drücken der Taste , die jetzt als Pfeiltaste

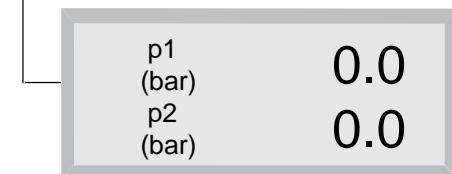
wirkt, kann eine der Sprachen direkt im Display angewählt werden.

Die Auswahl ist mit der Taste zu bestätigen.



Automatisch erscheint der Aufruf zur Initialisierung. Hier kann der Anwender sich entscheiden ob er initialisieren will oder nicht.

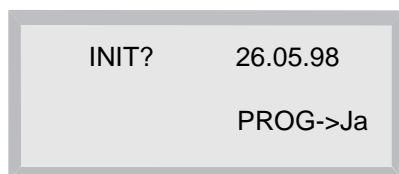
Wird **keine Initialisierung** gewünscht kann irgend eine beliebige Taste, außer "Prog/Ent" gedrückt werden und es erscheint automatisch die Meßwertanzeige.



Wird aber eine Initialisierung gewünscht, werden nach dem

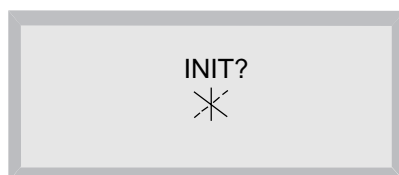
Drücken der Taste alle vorher vom Bediener

eingegebenen Daten wie Kalibrierwert, Sprache, Maßeinheiten, Auswahl des Ausgangstromes der Drucksensoren gelöscht bzw. auf eine Werkseinstellung zurückgesetzt.



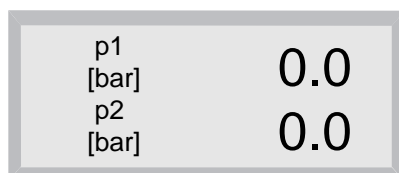
Es erscheint kurzzeitig die Anzeige "INIT" mit einem rotierenden Balken. Dieser zeigt an, daß die vorgegebenen Grundeinstellungen im EEPROM abgespeichert werden.

Danach wird direkt in die Meßwertanzeige zurückgesprungen.



Nach einer Initialisierung sind folgende Grundeinstellungen automatisch vorgegeben:

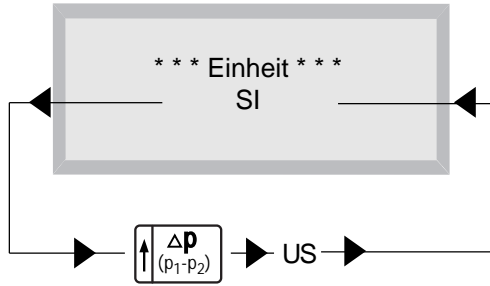
Druckmessung **p1** und **p2** in der Anzeige
 Druckmeßbereich auf **0 bis 200 bar** voreingestellt
 Signaleingänge von p1, p2, T, Q und N auf **0 bis 20 mA** eingestellt.





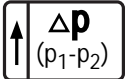
Alle Kalibrierwerte von **Q** (Volumendurchfluß) auf **Null** gesetzt.
 Bei der Drehzahlmessung sind die **Impulse** pro Umdrehung auf **Null** gesetzt. Kalibrierwert der Temperatur fest auf **-50 °C bis +200 °C** eingestellt.
 Sprache = **Deutsch**.
 Maßeinheiten in **SI**.

2. Programmierung

2.1 Auswahl der Maßeinheit





Durch Betätigen der Tasten  +  wird nebenstehendes Menü aufgerufen.

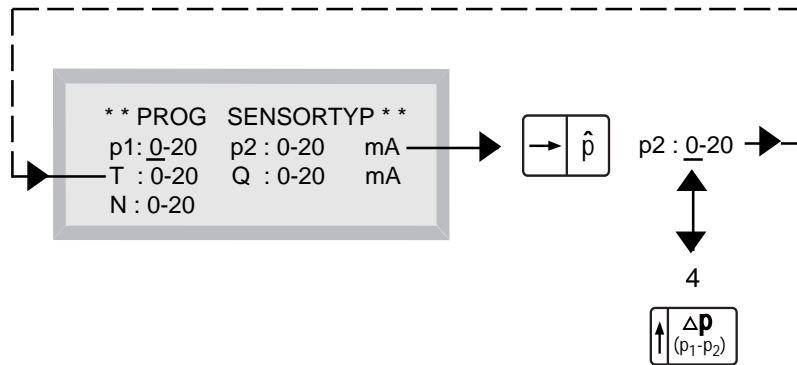
Durch Drücken der Taste  die jetzt als Pfeiltaste wirkt, kann von SI- auf die US-Einheiten umgeschaltet werden.

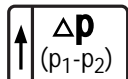
SI-Einheiten sind z. B. bar, °C, l/min etc.
Bei der Umstellung auf US-Maßeinheiten werden die gebräuchlichen Einheiten wie z. B. psi, gal/min, °F verwendet. Die Kalibrierung bzw. Meßbereichsauswahl erfolgt immer in der entsprechenden SI-Einheit.

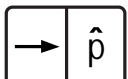
2.2 Auswahl des Drucksensor für Stromsignal 0-20 oder 4-20 mA

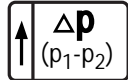
Durch die Möglichkeit Drucksensoren mit einem Ausgangssignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA anschließen zu können, ist es unbedingt erforderlich dem Meßgerät die entsprechende Signalart mitzuteilen.

Durch Drücken der Tasten  und  wird folgendes Programm aufgerufen.



Die Umschaltung auf 4 bis 20 mA geschieht durch Drücken der Taste  die jetzt als Pfeiltaste wirkt und p1 auf das gewünschte Stromsignal umstellt. Bitte beachten Sie, daß in unserem Beispiel unter der Null ein blinkender Balken die Umstellung von 0 in 4 (mA) signalisiert.

Das Drücken einer weiteren Taste,  die in diesem Fall wiederum als Pfeiltaste wirkt, springt der Cursor nach links auf p2.

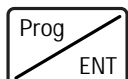
Auch hier läßt sich, wie bereits vorher erwähnt, mit der Taste  das Stromsignal für p2 auf 4 bis 20 mA umstellen.

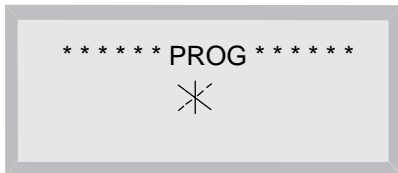
Eine Zurückstellung auf 0-20 mA geschieht in gleicher Weise wie bereits oben beschrieben.


Bitte vergessen Sie nicht, daß nach abgeschlossener Auswahl die Taste "Prog/ENT" als Bestätigung zu drücken ist. Obiges Bild verdeutlicht Ihnen nochmals den Bedienablauf.

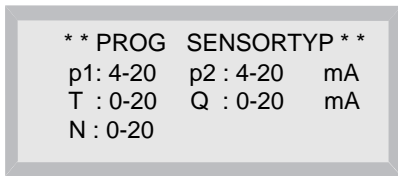
In unserem Beispiel wurden der Drucksensor p2 auf 4-20 mA umgestellt, es kann natürlich jeder Kanal einzeln und unterschiedlich eingestellt werden.

Mit der Pfeiltaste, die nach rechts zeigt, wird der entsprechende Meßgröße ausgewählt. Mit der Pfeiltaste, die nach oben zeigt, kann der Strombereich **0 bis 20 mA** oder **4 bis 20 mA** ausgewählt werden.

Die Bestätigung der Auswahl erfolgt immer mit der Taste .

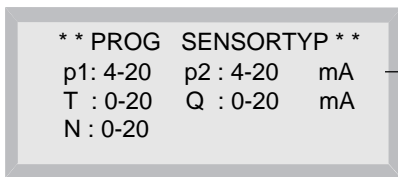


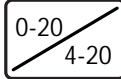
Nach Betätigung der  erscheint für ca. 3 Sekunden das Drehkreuz und das ausgewählte Stromsignal wird im Gerät gespeichert. Danach erscheint automatisch die Meßwertanzeige.



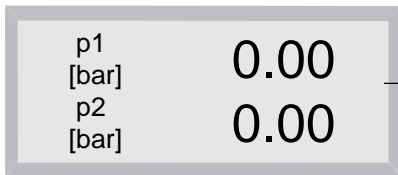
Beispiel der Anzeige nach Umstellung des Druckkanales p1 und p2 auf das Stromsignal 4 bis 20 mA.

2.3 Überprüfung der Stromsignaleinstellung



Durch Aufruf mit der Taste  kann in der Anzeige überprüft werden, welche Stromsignale ausgewählt wurden. In unserem Beispiel wurden zwei gleiche Stromsignale für p1 und p2 ausgewählt (4 - 20 mA).

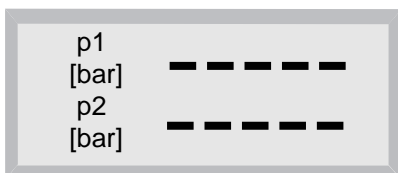
Meßwertanzeige



Nach ca. 3 Sekunden wechselt die Anzeige wieder in die Meßwertanzeige zurück.

3 s

2.4 Fehlermeldung bei 4 bis 20 mA-Sensoren



Sollte in der Anzeige nebenstehendes Bild erscheinen, dann kann dies folgende Ursachen haben.

Zum Beispiel: Fehlende Anschlüsse zu den Drucksensoren (Meßkabel fehlt zwischen Sensor und Meßeingang), Kabelbruch oder Defekt des Sensors, d. h. es wird kein Stromsignal an den Meßeingang geleitet.

Hier wird eine optische Zustandsanzeige (Life-zero-Erkennung) im Display dafür genutzt, um den Anwender über die oben angesprochenen Fehlermöglichkeiten direkt zu informieren.

Bitte beachten Sie, daß für Druck- und Temperatursensoren (p1,p2 und T) unterschiedliche Stromsignaleinstellungen vorgenommen werden können.

Zum Beispiel: p2 = 4 bis 20 mA
T = 0 bis 20 mA

2.5 Meßwertanzeige bei 4 bis 20 mA-Sensoren

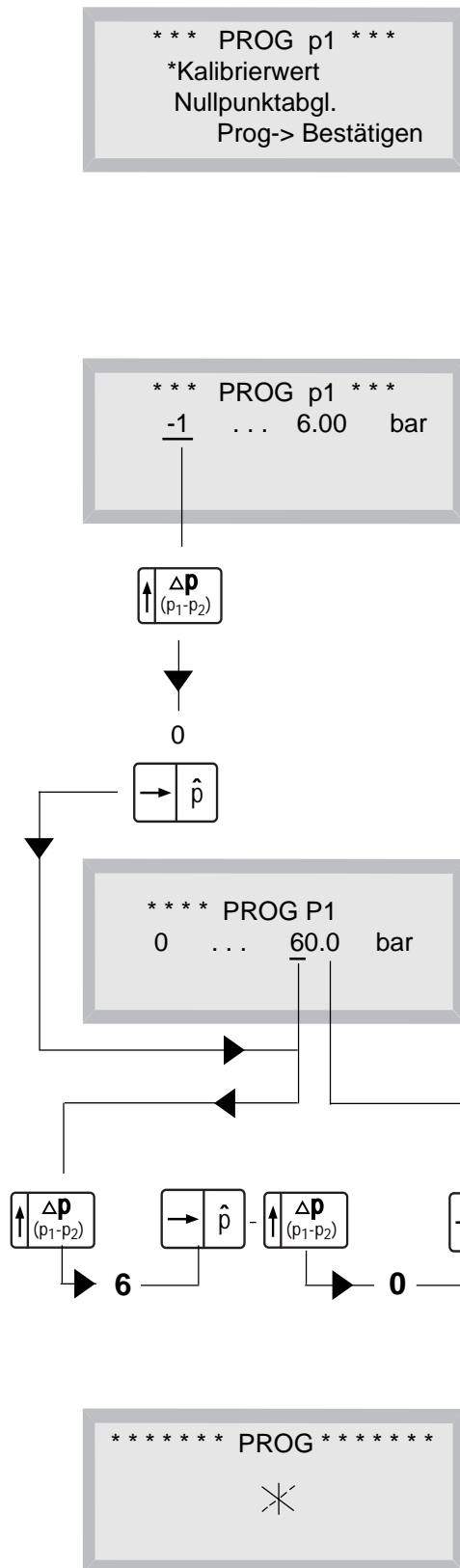


Arbeitet der Drucksensor korrekt, erscheint die normale Meßwertanzeige (siehe linkes Bild) ohne die waagerechten Linien.


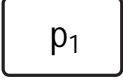
Diese optische Signalisierung ist nur für Stromsignale von 4 bis 20 mA wirksam.

3. Druckmessung

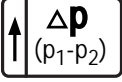
3.1 Einstellung Druckmeßbereich

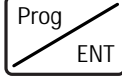


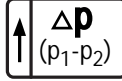
Um Druckmessungen vornehmen zu können, ist der Meßbereich für den Drucksensor einzugeben, was mit den

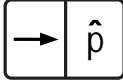
Tasten  und  vorgenommen wird.


Es erscheint folgendes Bild.

Mit der Taste  die jetzt als Pfeiltaste wirkt, kann zwischen Kalibrierwert und Nullpunktgleich gewählt werden. Im Beispiel wird der Kalibrierwert gewählt. Bitte achten Sie auf das Sternsymbol*, welches die Auswahl kennzeichnet.

Durch das drücken der Taste  wird das Menü ausgewählt und es erscheint die folgende Anzeige.

Mit der Taste , die als Pfeiltaste wirkt, kann als Meßbereichsanfang -1 und 0 eingegeben werden. Bitte beachten Sie den blinkenden Cursor unterhalb der auszuwählenden Ziffer.

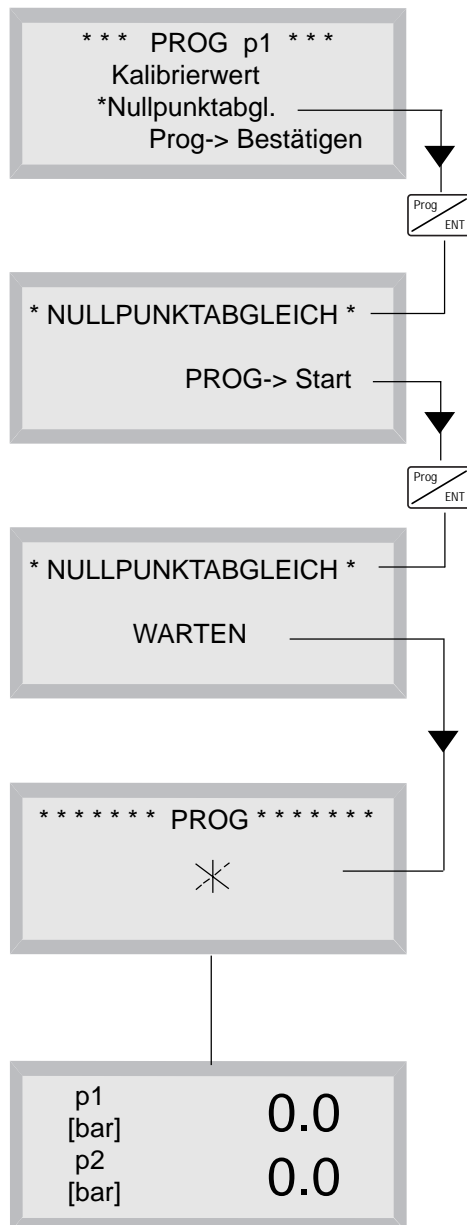
Nach der Auswahl gelangt man mit der Taste  und dem Cursor zur Eingabe des Meßbereichsendes. In unserem Beispiel wird als Meßbereichsende 60.0 eingegeben.

Danach ist zur Speicherung des Druckmeßbereichs im Meßgerät die Taste  zu betätigen.

Während der Speicherung wird für ca. 2 Sekunden ein sich drehender Balken angezeigt, danach erscheint wieder die Meßwertanzeige.

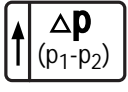
Die Einstellung des Druckmeßbereiches für p2 erfolgt in gleicher Weise.

3.2 Nullpunktgleich



Bei Unterdruckmessungen und hochgenauen Druckdifferenzmessungen und falls der angeschlossene Drucksensor eine geringe Nullpunktabweichung hat, ist es vorteilhaft ihn einem Nullpunktgleich zu unterziehen.

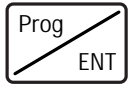
Ausgehend vom Menü „PROG P1“ rufen Sie durch

Drücken der Taste  das Programm

„Nullpunktgleich“ auf. Bitte beachten Sie das Sternsymbol *.

Die Auswahl ist mit der Taste  zu bestätigen.

Für den Abgleich muß der Drucksensor P1 aus der Anlage herausgenommen werden, d.h. ein Nullpunktgleich ist immer im drucklosen Zustand vorzunehmen.

Steht der Sensor nicht unter Druck, kann durch Drücken der Taste  der Nullpunktgleich ausgeführt werden.

In der Anzeige erscheint der Hinweis „WARTEN“. Die Nullpunktabweichung des Drucksensors wird ermittelt und als Korrekturwert gespeichert, während ein rotierender Balken angezeigt wird.

Nach dem Nullpunktgleich erscheint automatisch die Meßwertanzeige.

Sollten jetzt Druckmessungen durchgeführt werden, wird eine vorhandene Nullpunktabweichung durch die interne Software als Korrekturwert bei allen Messungen berücksichtigt.

Wenn Sie für einen anderen Drucksensor z. B. p 2 eine Nullpunktkorrektur vorzunehmen möchten, so ist nach dem oben beschriebenen Schema zu verfahren. Sie müssen lediglich anstelle von "Prog" und "p1" die Tasten "Prog" und "p2" drücken.

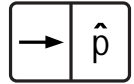
3.3 Druckspitzenmessung

3.4 Aufruf der Min.- Max.-Werte in der Anzeige

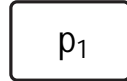


Die Extremwerte für den Druck (min.- max. Werte) von p1 und p2 werden kontinuierlich in einem Hintergrundspeicher abgelegt und auf Wunsch des Bedieners in der Anzeige dargestellt.

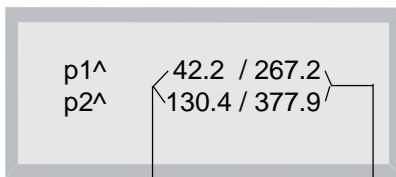
Dies geschieht man durch Drücken der Tasten



und



Es erscheint die folgende Anzeige links.



Min.- bzw. Max.-Werte für Druck p1 und p2

Um auch die untere Zeile auf Druckspitze umzustellen sind die

Tasten  und  zu betätigen.

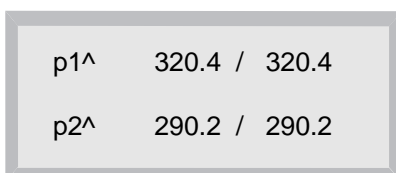
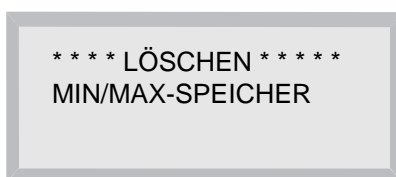
In beiden Zeilen werden die Min. und Max.-Werte dargestellt.

Die Extremwerte (min.- max.) können nur für den Druck von p1 und p2 angezeigt werden.

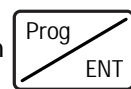
Bitte beachten Sie, daß eine Druckspitzenmessung nur bis zum Druckmeßbereichsendwert des von Ihnen ausgewählten Drucksensors erfolgt, zuzüglich einer Toleranzspanne von max. 10 %, z. B. Druckmeßbereichsendwert 600 bar +10 % ergibt eine maximale Druckspitzen-Meßwernerfassung von 660 bar.

Höhere Druckspitzen werden auf 660 bar begrenzt.

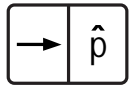
3.5 Löschen der Druckspitze



Durch Drücken der Tasten



und



werden beide Extremwertspeicher von p1 und p2 gelöscht. Kurzzeitig erscheint in der Anzeige der Hinweis, daß beide Min/Max-Speicher gelöscht werden.

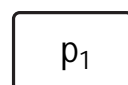
Haben die Drucksensoren bestimmte Betriebsdrücke, werden die Extremwertspeicher auf diese Druckniveaus zurückgesetzt.

Das nächste Bild zeigt als Beispiel eine Löschung und Zurücksetzung auf die aktuellen Betriebsdrücke, die zu diesem Zeitpunkt in der Hydraulikanlage herrschen.

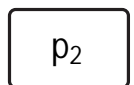
3.6 Umschaltung von Druckspitzenmessung auf normale Druckmessung



Durch Drücken der Taste



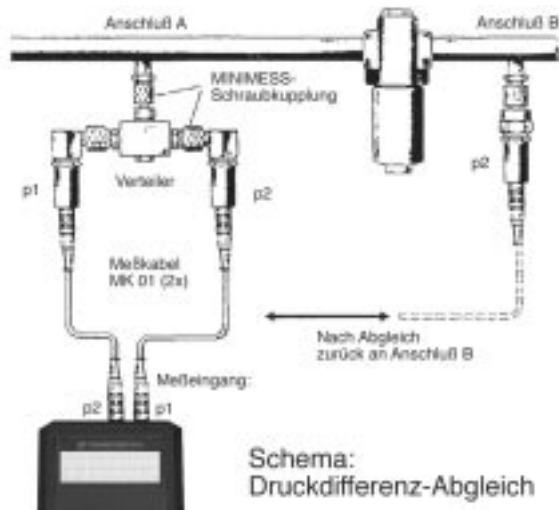
oder



kann das Meßgerät auf normale Druckmessung zurückgesetzt werden.

Unser Beispiel zeigt die vorgenommene Umschaltung auf Druck p1 und p2 (Drücken beider Tasten nacheinander).

3.7 Druckdifferenzmessung



Hochgenaue Druckdifferenzmessungen sind nur dann möglich, wenn ein vorheriger Abgleich beider Drucksensoren am gleichen Betriebsdruckniveau erfolgt, bei welchem auch später gemessen werden soll.

Hierzu sind beide Drucksensoren p1 und p2 mechanisch über einen Verteiler an das gleiche Druckniveau anzuschließen (siehe Schema: Druckdifferenz-Abgleich).

Es können auch Drucksensoren mit unterschiedlichen Druckmeßbereichen verwendet werden. Dabei sollte jedoch immer die Druckbelastung am Sensor beachtet werden, damit dieser keinen Schaden nimmt bzw. überdrückt wird.

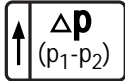

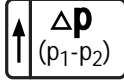
In der Anzeige erscheint im Beispiel ein Betriebsdruck von ca. 308 bar.

p1 [bar]	308.7
p2 [bar]	308.2

p1 [bar]	308.7
dp [bar]	0.5

*** PROG dP ***
Abgleich 2 sec

p1 [bar]	308.7
dp [bar]	0.0

Die Umschaltung mit der Taste  läßt eine Druckdifferenz von 0,5 bar erkennen. Durch Drücken der Tasten  und  wird für ca. 2 Sekunden ein automatischer Abgleich durchgeführt.

Was in der Anzeige signalisiert wird.

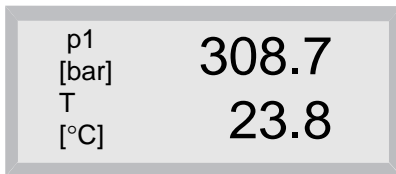
Die Abweichungen beider Drucksensoren werden bei dem entsprechenden Betriebsdruckniveau auf Null gesetzt, siehe Anzeige (Druckdifferenz beider Drucksensoren Null).

Nun können innerhalb der Meßgeräteaflösung von 10 Bit (Δ Drucksensor 0 bis 20 mA , ca. 900 Schritte am A/D-Wandler) präzise Druckdifferenzmessungen ohne Beeinflussung der Sensorlinearität, sowie des Offsets und der beim Abgleich und Messen herrschenden Betriebstemperaturen durchgeführt werden.

Bitte beachten Sie, daß eine Druckdifferenz immer mit dem richtigen Vorzeichen entsprechend der mathematischen Formel angezeigt wird.


$$(\Delta p = p_1 - p_2).$$

4. Temperaturmessung



Beispiel der Einzelanzeige durch Drücken der Taste "T"

Anstelle von Druck p2 kann an diesem Meßeingang ein Pt 100-Temperaturfühler mit einem Stromausgangssignal von 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA angeschlossen werden.

Es ist lediglich die Taste  zu drücken und es

kann eine Temperatur von **-50 °C** bis **+200 °C** gemessen werden.

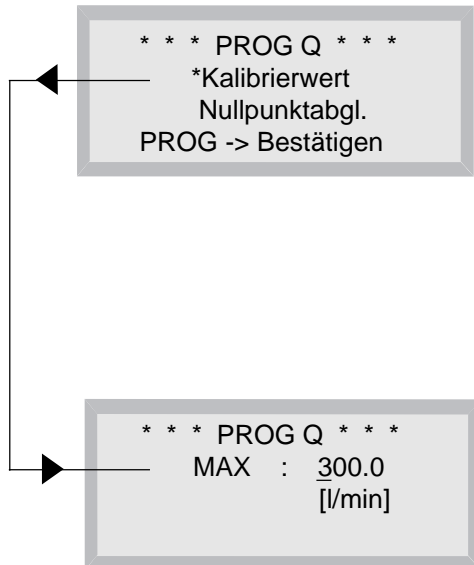
Die Temperaturmessung wird in der unteren Zeile des Displays dargestellt.

Eine Stromsignalumstellung von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA erfolgt wie bereits auf Seite 10, Absatz 2.2 für Drucksensoren beschrieben.

Bitte beachten Sie, daß der Temperaturmeßbereich (Kalibrierung -50 °C bis +200 °C) fest vorgegeben ist.

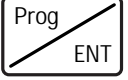

5. Volumendurchflußmessung

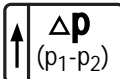
5.1 Kalibrierwerteingabe



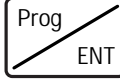
Voraussetzung für eine Volumenstrommessung ist der Anschluß einer Meßturbine oder eines Zahnrad durchflußmesser mit vorhandenem F/I-Wandler. d.h. die vom Volumenstromsensor erfaßten Frequenzsignale müssen in Stromsignale von 4 bis 20 mA umgewandelt werden.

Bei Anschluß eines Volumendurchflußmessers z. B. Turbine oder Zahnrad sensor **ist der maximale Durchfluß als Kalibrierwert einzugeben.**

Der Aufruf zur Eingabe des Kalibrierwertes für den Durchflußsensors ist durch Drücken der Tasten  und  einzuleiten. Es erscheint folgende Anzeige.

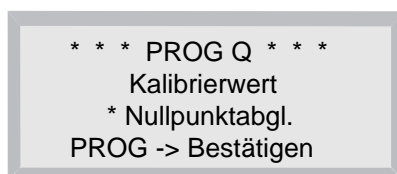
Die Taste  dient zur Umschaltung zwischen Kalibrierwert und Nullpunkt abgleich.

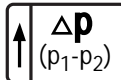
Bitte beachten Sie, daß der Stern * die ausgewählte Zeile markiert, in diesem Beispiel die Zeile Kalibrierwert.

Mit der Taste  wird die Auswahl bestätigt, es erscheint sofort der Aufruf zur Eingabe des maximalen Durchflusses (Meßbereichendwert). Der maximale Durchfluß ist aus dem Typenschild des Volumensensors ersichtlich. In unserem Beispiel ist der maximale Durchfluß: 300.0 l/min.

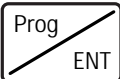
Die Eingabe erfolgt auf die gleiche Weise wie bereits auf Seite 12 unter Absatz 3.1 beschrieben. Lediglich ist bei Volumenstromsensoren nur der Meßbereichendwert einzugeben.

5.2 Nullpunkt abgleich



Ausgehend vom Menü „PROG Q“ dient die Taste  zur Umschaltung zwischen Kalibrierwert und Nullpunkt abgleich.

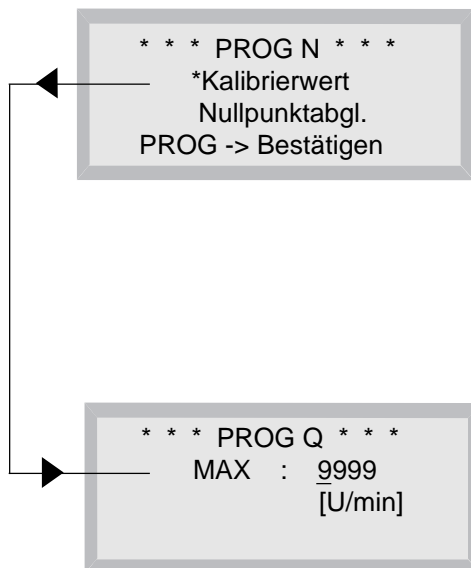
Im Beispiel wird der Nullpunkt abgleich ausgewählt (Stern *)

und mit der Taste  bestätigt.

Der Nullpunkt abgleich ist genau so durchzuführen wie bereits auf Seite 13, Absatz 3.2 ausführlich beschrieben.

6. Drehzahlmessung

6.1 Kalibrierwerteingabe



Voraussetzung für eine Drehzahlmessung ist der Anschluß eines Drehzahlsensors mit vorhandenem F/I-Wandler. d.h. die vom Drehzahlsensor erfaßten Frequenzsignale müssen in Stromsignale von 4 bis 20 mA umgewandelt werden. Ist diese Voraussetzung erfüllt, kann mit dem Multi-Handy 2040 eine Drehzahlmessung durchgeführt werden.

Bei Anschluß eines Drehzahlsensors ist der Kalibrierwert wie folgt einzugeben:

Für den optischen Drehzahlsensor mit F/I-Wandler

- bei Verwendung einer Reflexionsmarke ist der Kalibrierwert auf 9999 einzustellen.
- bei Verwendung von mehr als einer Reflexionsmarke, ist der Kalibrierwert wie folgt zu berechnen:
10 000 : Anzahl der Reflexmarken = Kalibrierwert.


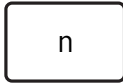
Bei einem induktiven Drehzahlsensor mit F/I-Wandler z.B.

Erfassung der Drehzahl an einem Zahnkranz ist der

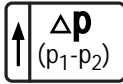
Kalibrierwert wie folgt zu berechnen:

$$10\,000 : \text{Anzahl der Impulse pro Umdrehung (Zähnezahl)} = \text{Kalibrierwert.}$$

Das Programm zur Eingabe des Kalibrierwertes für den

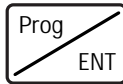
Drehzahlsensors wird mit den Tasten  und  aufgerufen.

Es erscheint folgende Anzeige.

Die Taste  dient zur Umschaltung zwischen Kalibrierwert und Nullpunktgleich.

Bitte beachten Sie, daß der Stern* die ausgewählte Zeile markiert, in unserem Beispiel die Zeile Kalibrierwert.



Mit der Taste  ist die Auswahl zu bestätigen, es

erscheint sofort der Aufruf zur Eingabe der maximalen Drehzahl (Meßbereichendwert).

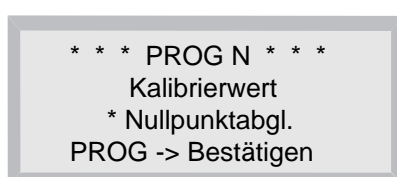
Die maximale Drehzahl ist aus dem Typenschild des Drehzahlsensors ersichtlich.

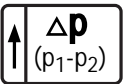
In unserem Beispiel ist die maximale Drehzahl:

9999 U/min (bezogen auf eine Reflexionsmarke)

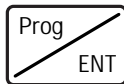
Die Eingabe erfolgt auf die gleiche Weise wie bereits auf Seite 12 unter Absatz 3.1 beschrieben. Lediglich ist bei der Drehzahlmessung der Meßbereichendwert einzugeben.

6.2 Nullpunktgleich



Ausgehend vom Menü „PROG N“ dient die Taste  zur Umschaltung zwischen Kalibrierwert und Nullpunktgleich.

Wir wählen den Nullpunktgleich (Sternsymbol * beach-

ten) und bestätigen mit der Taste  unsere Auswahl.

Der Nullpunktgleich ist genauso durchzuführen wie bereits auf Seite 13, Absatz 3.2 ausführlich beschrieben.

Die von HYDROTECHNIK eingesetzte Drehzahlsonde DS 03 mit F/I-Wandler, die als Reflexionslichtschranke arbeitet d.h. der Lichtsender und Empfänger sitzen in einem Gehäuse. Zur Drehzahlmessung ist lediglich auf das zu messende, drehende Objekt eine Reflexionsmarke (Folie) aufzukleben. Verschmutzungen, Bohrungen, Keilnuten werden durch das Meßprinzip (Polarisationsfilter) wirksam unterdrückt, es wird nur die Lichtreflektion der Folie als Drehimpuls ausgewertet.

Bei sehr großen Durchmessern von Wellen, Ventilatoren kann es vorkommen, daß schwankende oder aussetzende Drehzahlen in der Anzeige beobachtet werden. Ist dies der Fall, so sollte die Anzahl der Reflexionsklebmarken erhöht werden d.h. mehrere Klebmarken sind nebeneinander auf dem Meßobjekt anzubringen. Hierdurch wird die optische Abtastung verbessert und eine einwandfreie Drehzahlmessung erreicht.

Werden Drehzahlmessungen unter 60 min^{-1} gewünscht, so kann dies durch Aufkleben mehrerer Reflexionsmarken realisiert werden. Bitte ändern Sie auf jeden Fall die Eingabe der Impulse pro Umdrehung und beachten Sie die Hinweise zur Kalibrierwerteingabe auf Seite 18, Absatz 6.1.

Drehzahlmeßbereich bezogen auf eine Reflexmarke: 60 min^{-1} bis 9999 min^{-1} .

Sollen Drehzahlmessungen an Zahnrädern vorgenommen werden, so ist ein Induktivaufnehmer mit integrierten Verstärker und F/I-Wandler zu verwenden.

Auch hier ist die Zähnezahl des Zahnrades als Impulse pro Umdrehung einzugeben.

Bitte beachten Sie die Kalibrierwerteingabe wie auf Seite 18 unter Absatz 6.1 beschrieben. Der optimale Befestigungsabstand ist von der Zahnform abhängig. In der Regel liegt der Abstand: Induktivaufnehmer-Zahn zwischen 1-2 mm.

Bei diesen sehr kleinen Meßabständen ist für eine **sichere und stabile Befestigung** des Sensors Sorge zu tragen.

7. Technische Daten für Multi-Handy 2040

(Referenz der spezifizierten Daten 20 °C ± 3 K)

Meßeingänge:	2 x 5-polige Eingangsbuchsen (Amphenol-Tuchel) Meßeingang p1 nur für Druck Meßeingang p2 für Druck, umschaltbar zur Temperaturmessung bzw. Volumenstrom- und Drehzahlmessung über Frequenz/Stromwandler (F/I-Wandler). Beide Meßeingänge unterstützen normierte Stromsignale der Sensoren von 0 bis 20 mA, umschaltbar auf 4 bis 20 mA durch interne Software.
Meßbereiche:	Druck, frei einstellbar auf den jeweiligen Druckmeßbereichsendwert Temperatur: -50 °C bis +200 °C Volumendurchfluß: Meßbereichsendwert des Volumenstromes entspricht einem Ausgangsstromsignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA am F/I-Wandler Drehzahl: 9999 min ⁻¹ (U/min)
Fehlergrenze:	Analogeingänge: ± 0,5 % vom Endwert ± 1 Digit Frequenzeingang: ± 1 Digit
Temperaturkoeffizient:	± 0,2 %/10 K
Meßrate:	Analogeingänge: Druck 1 ms Digitaleingänge : Zwischen 1 Hz und 60 Hz erfolgt eine einmalige Periodendauermessung. (Impulse) Ab 60 Hz ist die Meßzeit konstant = 16 ms
Auflösung A/D-Wandler:	10 Bit
Extremwertspeicher:	Extremwertspeicherung (min. und max.) von p1 und p2 im Hintergrund, Anzeige über Tastenaufruf
Anzeige:	Grafikdisplay, Meßwertdarstellung max. fünfstellig (abhängig von Meßbereich und Kanal)
Stromversorgung:	Interner 14,4 Volt NiCd-Akku, 0,7 Ah für ca. 6 bis 8 Std. ununterbrochenen Betrieb mit integrierter Ladeschaltung und Batterievorwarnung. Externe Spannungsversorgung über Steckernetzgerät 230 VAC oder 115 VAC, sekundär 24 VDC, oder über Fremdspannungsversorgung (stabilisiert 24 V bis 30 VDC) empfohlener Speisestrom 200 mA.
Sensorspeisespannung:	Versorgung erfolgt aus dem Meßgerät. Bei Akkubetrieb 14,4 V, bei Steckernetzbetrieb 24 V
Umgebungsbedingungen:	Betriebstemperatur: 0 °C bis +50 °C, relative Feuchte: <80%, nicht betauend
Allgemeines:	Gehäusewerkstoff: Aluminium/ABS-Kunststoff Abmessungen: 152 x 80 x 40 mm (L x B x H) Gewicht: 0,695 kg

Im Interesse der technischen Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht zu Änderungen ohne vorherige Ankündigung vor.

Unsere Meßsysteme werden nach den europäischen Produktionsnormen gebaut und erfüllen die EG-Richtlinien über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach EN 50081 und EN 50082

8. Anschlußbelegungen des Meßgerätes Multi-Handy 2040

Meßeingänge

p2/T

p1

Gerätedose 5polig
Amphenol-Tuchel T33 63 009

Elektrisches
Anschlußschema



Buchse für externe
Spannungsversorgung:
24 V bis 30 VDC

Kleinspannungsbuchse
2polig n. DIN 45323

Meßeingang

p1

p2

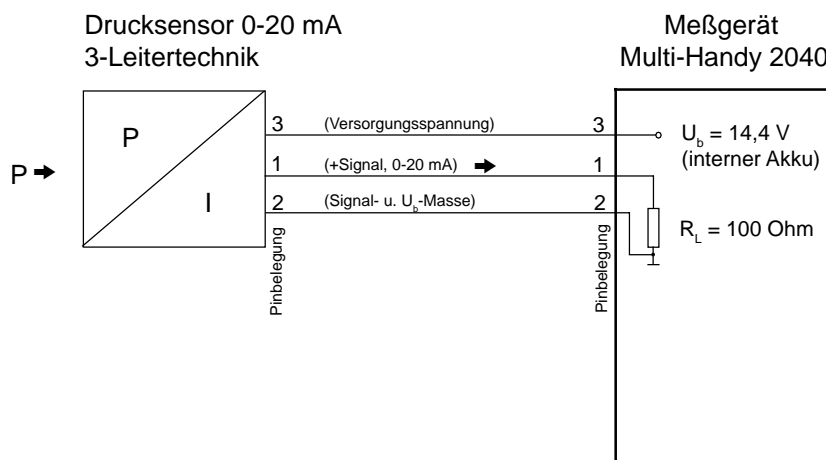
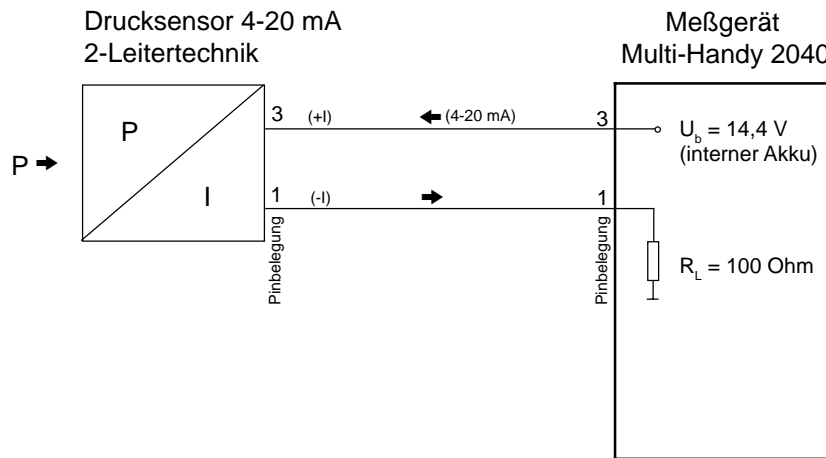
Pinbelegung	Analoger Signaleingang		Analoger Signaleingang	
	0 - 20 mA 3-Leiter	4 - 20 mA 2-Leiter	0 - 20 mA 3-Leiter	4 - 20 mA 2-Leiter
	Signal + (R_L 100 Ohm)	Signal - (I-) (R_L 100 Ohm)	Signal + (R_L 100 Ohm)	Signal - (I-) (R_L 100 Ohm)
	Masse f. Signal- und U_b		Masse f. -Signal und U_b	
	int. Akkuspannung *14,4 VDC I_{out} max. 50 mA	Signal + (I+) *14,4 VDC I_{out} max. 50 mA	int. Akkuspannung *14,4 VDC I_{out} max. 50 mA	Signal + (I+) *14,4 VDC I_{out} max. 50 mA
	Kein Anschluß N/C	Kein Anschluß N/C	Kein Anschluß N/C	Kein Anschluß N/C
	Kabelschirm	Kabelschirm	Kabelschirm	Kabelschirm

Achtung bei Fremdsensorenanschluß:

*Bei Anschluß einer externen Spannungsversorgung z. B. über Netzadapter von HYDROTECHNIK ist die Speisespannung für die Sensoren gleich der Netzadapterspannung von 24 VDC (- ca. 1,5 V).

In anderen Fällen wo eine freie externe Speisespannung für das Meßgerät gewählt wird, kann die Spannungsversorgung für die Sensoren zwischen 24 V und 30 VDC (- ca. 1,5 V) liegen.

8.1 Technische Informationen zum Anschluß von Drucksensoren in 0 bis 20 mA- und 4 bis 20 mA-Ausführung



Warnhinweis


Anschluß von Fremdsensoren:

Bitte beachten Sie, daß bei Anschluß einer externen Stromversorgung an das Multi-Handy 2040 die Speisespannung für die Drucksensoren zwischen 14,4 und 30 V variieren kann.

Bitte vergewissern Sie sich, ob die anzuschließenden Fremdsensoren für diese Speisespannung ausgelegt sind, andernfalls können diese zerstört werden.

9. Fehlersuche

Das Multi-Handy 2040 wurde im Werk nach strengsten Qualitätsmaßstäben geprüft und eingestellt. Sollten sich trotzdem Probleme ergeben, so überprüfen Sie das Gerät bitte zunächst anhand der folgenden Liste.

Störung/Fehlbedienung	Prüfpunkte/Beseitigung
Nach dem Einschalten des Gerätes ist Display ohne Anzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Batterie leer, mit Netzadapter 230 VAC/sekundär 24 VDC 14-16 Stunden interne Akkus des Gerätes aufladen.
Anzeige nur waagerechte Striche in der Meßwertanzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor bzw. Meßkabel bei 4 bis 20 mA-Sensoren nicht angeschlossen oder defekt. Bitte überprüfen ob Fehlerursache der Sensor oder das Kabel ist. Beide Teile nacheinander wechseln.
Falschmessung (Meßwerte) von Druck bzw. Temperatur.	<ul style="list-style-type: none"> • Stromsignal des Sensors nicht richtig eingestellt auf 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA. Gegebenenfalls ändern.
Temperaturanzeige -50 °C (bei Raumtemperatur und Stromsignaleinstellung 0 bis 20 mA).	<p>Über die Taste  kann in der Anzeige überprüft werden, welches Stromsignal ausgewählt wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meßkabel nicht mit Sensor und Meßgerät verbunden.
Falsche Druckdifferenzmessung (Δ -p Meßwert unglaubwürdig).	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafter Druckdifferenzabgleich. Abgleich entsprechend der Bedienungsanweisung Seite 13/Absatz 3.6 vornehmen.
Falsche Druckspitzenwerte.	<ul style="list-style-type: none"> • Alte Min.-Max.-Werte noch im Speicher. Es ist vor jeder Druckspitzenmessung der Speicher zu löschen. Siehe Seite 13/Absatz 3.4.
"Over" in der Anzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Eingangsmessbereich wurde überschritten. <ul style="list-style-type: none"> - Kurzschluß Sensor oder Kabel - Druckmeßzelle wurde mechanisch überlastet (überdrückt)
"Akku laden" in der Anzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Über die externe Spannungsbuchse können die Akkus des Meßgerätes mit einem HYDROTECHNIK-Netzadapter (230 VAC, sekundär 24 VDC) oder einer Fremdspannung zwischen 24 V und max. 30 V (stabilisiert) aufgeladen werden. Empfohlene Ladezeit 14-16 Stunden.

10. Garantieinformationen

Für unsere technischen Geräte übernehmen wir im Rahmen unserer Garantiebedingungen die Garantie für einwandfreie Beschaffenheit. Die Dauer der Garantiezeit beträgt 6 Monate.

Grundsätzlich gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen (siehe AGB-Gesetz).

Der Garantieanspruch erlischt, wenn Reparaturen oder Eingriffe von Personen vorgenommen werden, die hierzu von uns nicht ermächtigt sind.

Innerhalb der sechs Monate beheben wir unentgeltlich Schäden oder Mängel, die nachweislich auf einem Werksfehler beruhen, sofern uns diese unverzüglich nach Entdeckung, spätestens jedoch innerhalb von sechs Monaten gemeldet werden.

Die Garantieleistung erfolgt in der Weise, daß mangelhafte Teile nach unserer Wahl kostenlos instand gesetzt oder durch einwandfreie Teile ersetzt werden.

Geräte, für die eine Garantieleistung beansprucht wird, sind frachtfrei und mit entsprechendem Rechnungsbeleg bzw. Lieferschein (Kopie) an die

HYDROTECHNIK - Kundendienststelle

einzusenden.

11. Wartung

Ihr Meßgerät ist ein Präzisionsgerät, das bei entsprechender Sorgfalt viele Jahre lang einen störungsfreien Betrieb gewährleistet.

Sollten dennoch Störungen auftreten, versuchen Sie bitte nicht, daß Gerät selbständig zu reparieren.

Überlassen Sie Wartung bzw. Reparatur ausschließlich unserer

HYDROTECHNIK - Kundendienststelle

Anschrift: HYDROTECHNIK GmbH
Holzheimer Straße 94 - 96
D-65549 Limburg
Tel.: 0 64 31 - 40 04 · 0
Fax 0 64 31 - 4 53 08

Im Falle einer Reparatur sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen.

Bitte beschreiben Sie uns Ihre Beanstandung so genau wie möglich, Sie helfen uns bei der Fehlersuche und profitieren von einer kürzeren Reparaturzeit.

Bei eventuellen Rückfragen bitten wir um Angabe Ihres Ansprechpartners:

Firma:	
Abteilung:	
Name:	
Telefon:	
Fax:	

Bitte ankreuzen

Beanstandetes Teil: Meßgerät Sensor Kabel Netzteil	Ihr verwendeter PC 386 486 Pentium P 2	mit Betriebssystem DOS Windows 3.1x oder Windows 95 NT	mit Software HYDROcomsys/DOS: Version HYDROcomsys/Windows: Version
--	--	--	--

Hinweis zur Fehlerbeschreibung

Bitte lassen Sie die Einstellungen an Ihrem Meßgerät bestehen, bei dem der Fehler aufgetreten ist.

Beschreiben Sie uns kurz Ihre Meßaufgabe, Anschluß der Sensoren, Geräteeinstellungen: wie z.B. Speicherparameter, Trigger, wieviel Meßwerte erfaßt werden, Typ Ihres Druckers etc.

Ihre Fehlerbeschreibung

Bestelldaten zum Multi-Handy 2040/2045

				Bestell-Nummer
- Handmeßgerät Multi-Handy 2040				3160-00-25.00
- Handmeßgerät Multi-Handy 2045 mit Datenspeicher und Schnittstelle				3160-00-25.50
Steckernetzgerät	230 VAC / 24 VDC / 340 mA			8812-00-00.19
Steckernetzgerät	115 VAC / 24 VDC / 350 mA			8812-00-00.20
Wechselakku				8873-02-00.05
Sensoren				
- Druck (Ausgangssignal: 4 bis 20 mA)	Meßbereich in bar	0 bis 60		3403-21-A4.37
Drucksensor Typ HD		0 bis 200		3403-10-A4.37
		0 bis 400		3403-15-A4.37
		0 bis 600		3403-18-A4.37
Drucksensor Typ PR 15		-1 bis +6		3403-32-71.37
		0 bis 1000		3403-29-71.37
Zur Auswahl der Drucksensoren mit 0 bis 20 mA sind lediglich die letzten beiden Ziffern der Bestellnummer von 37 in 33 abzuändern z.B.				3403-xx-xx.33
- Temperatur (Temperatur-Einschraubfühler Pt 100, 2-Leiter-Technik) mit Ausgangssignal 4 bis 20 mA, für p/T-Meßkupplung 1620 (Kennzahl 04)		-50 °C bis +200 °C		3969-04-01.00
- Oberflächenfühler (Pt 100, 2-Leiter-Technik) mit Ausgangssignal 4 bis 20 mA, Spiralkabelanschluß (ca. 1,2 m ausgezogen)		-50 °C bis +200 °C		3170-01-03.00
- Tauchfühler (Pt 100, 2-Leiter-Technik) mit Ausgangssignal 4 bis 20 mA, Spiralkabelanschluß (ca. 1,2 m ausgezogen)		-50 °C bis +200 °C		3170-02-06.00
- Volumenstrom	Meßbereich in l/min	7,5 bis 75		31G7-21-35.00
Meßturbine RE 3 (mit f/I-Wandler, Signalausgang 4 bis 20 mA)		15 bis 300		31G7-30-35.00
		25 bis 600		31G7-40-35.00
Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere technische Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt RE 3 / RE 4)				
- Volumenstrom	Meßbereich in l/min	1,0 bis 10		31G7-01-35.00
Meßturbine RE 4 (mit f/I-Wandler, Signalausgang 4 bis 20 mA)		7,5 bis 75		31G7-70-35.00
		15 bis 300		31G7-71-35.00
		25 bis 600		31G7-72-35.00
Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere technische Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt RE 3 / RE 4)				
- Volumenstrom	Meßbereich in l/min	0,005 bis 1		3185-01-35.00
Zahnradsensor Typ GFM (mit f/I-Wandler, Signalausgang 4 bis 20 mA)		0,05 bis 5		3185-02-35.00
		0,2 bis 30		3185-03-35.00
		0,7 bis 70		3185-04-35.00
		3,0 bis 300		3185-05-35.00
Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere technische Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt GFM)				
- Drehzahl, Infrarot-Sensor Typ DS 03 mit Analogausgang 4 bis 20 mA (incl. 25 Stück Reflexionsfolie)				3130-06-01.00
- Adapter mit f/I-Wandler 4 bis 20 mA, zur Nachrüstung der Drehzahlsonde DS 03 mit Impulsausgang				3107-00-30.00
- Reflexionsfolie (Ersatzbedarf, 50 Stück)				8840-02-01.01
Zubehör				
- Meßkabel MK 01 (Länge 2,5 m) zum Anschluß an Druck-, Temperatur- und Volumendurchflußsensoren				8824-91-02.50
- Anschlußkabel für externe Batteriestromversorgung (Länge 2,5 m)				8824-64-02.50
- Meßkoffer	(Kunststoffbox) für Meßgerät, Sensoren, Direktadapter, Meßkabel			3160-00-25.01
- Meßkoffer	(Kunststoffbox) für Meßgerät, Sensoren, Direktadapter, Meßkabel und Meßturbine			3160-00-25.02
- Trageriemen	für Multi-Handy 2040/2045			8875-03-00.01
- Aufstellbügel	für Multi-Handy 2040/2045			8845-01-01.02
- Akku-Tintenstrahl-Farbdrucker mit Steckernetzgerät und Tintenpatronen (100 bis 240 VAC-50/60 Hz)				8865-01-13.00
- Ersatztintenpatrone in Schwarz				8865-01-09.01
- Ersatztintenpatrone in Farbe				8865-01-10.01
- Datenübertragungskabel Centronics 36-polig/25-polig (Schnittstellenwandler-Drucker)				8824-36-02.00
- Datenübertragungskabel RS 232 zum PC				8824-D4-01.80
- Schnittstellenwandler für Drucker (seriell/parallel)				3160-00-00.33
- Direktanschluß für Drucksensor Typ HD - gerade (Reihe 1620 - M 16x2)				2103-07-08.62
- Direktanschluß für Drucksensor Typ HD - 90° abgewinkelt (Reihe 1620 - M 16x2)				2146-13-05.00
- Direktanschluß für Drucksensor Typ PR 15 - gerade (Reihe 1620 - M 16x2)				2146-05-30.00
- Direktanschluß für Drucksensor Typ PR 15 - 90° abgewinkelt (Reihe 1620 - M 16x2)				2146-54-19.40
- p/T-Meßkupplung 1620 (Kennzahl 04) Einschraubgewinde M 10x1				2149-04-19.13
- p/T-Meßkupplung 1620 (Kennzahl 04) Einschraubgewinde ISO 228-G1/4				2149-04-15.13