

**Bedienungs-Anleitung
für
Intelligentes Kalibrier-Modul**

I K M

**für
Druckprüfstände mit gewichtsbelastetem Kolben
(Druckwaagen / Kolbenmanometer)**



Serien-Nummer des IKM:



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Bahnhofstr. 33 • D-72138 Kirchentellinsfurt • Germany
Tel.: 0 71 21 - 9 09 20 - 0 • Fax: 0 71 21 - 9 09 20 - 99
E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de • <http://www.druck-temperatur.de>



Inhaltsverzeichnis:

1.	Allgemeine Hinweise	3
2.	Produktbeschreibung	3
2.1	Grundprinzip Druckprüfstand mit gewichtsbelastetem Kolben	3
2.2	Einflussfaktoren	4
2.2.1	Lokale Fallbeschleunigung	4
2.2.2	Temperatur am Kolben-/Zylinder-System	4
2.2.3	Umgebungsbedingungen	5
2.2.4	Druckabhängigkeit des Kolbenquerschnitts	5
2.3	Anordnung der Bedienelemente	6
2.3.1	Bedienfeld	6
2.3.2	Rückansicht	6
2.3.3	Seitenansicht	6
2.3.4	Elektr. Anschluss bei IKM mit Transmitter-Erweiterung	7
3.	Bedienung	7
3.1	Inbetriebnahme	7
3.2	Haupt-Bildschirm(e)	8
3.3	Vor der Messung	10
3.3.1	Setup	10
3.3.2	Prüfling (nur bei IKM mit Transmitter-Erweiterung)	11
3.3.3	Auswahl der Druckeinheit	12
3.3.4	Konfigurationsauswahl	13
3.3.5	Angabe der Mess-Parameter	14
3.3.6	Justage der optionalen Visualisierungs-Erweiterung (Kolbenpositionanzeige)	15
3.4	Systemdaten pflegen	16
3.4.1	Kolben-/Zylinder-Systeme	16
3.4.2	Massensätze	18
3.5	IKM-Einstellungen (Sprache, Datum, Zeit, usw.)	19
3.6	Justage (Eingabesperre für Kolben- und Massen-Datenbanken ein-/aussch.)	20
4.	Technische Daten	22
5.	Anhang: Beschreibung des seriellen RS232-Schnittstellen-Protokolls	23

Check-Liste vor jeder Kalibrierung:

✓	Korrektes Kolben-/Zylinder-System ausgewählt?	Punkt 3.3.4 - Seite 13	Auswahl über Serien-Nr.
✓	Korrektter Massensatz ausgewählt?	Punkt 3.3.4 - Seite 13	Auswahl über Serien-Nr.
✓	Korrektes Druckmedium ausgewählt?	Punkt 3.3.5 - Seite 10	Öl oder Gas (Luft)?
✓	Umgebungsparameter gemessen und eingegeben?	Punkt 3.3.5 - Seite 10	Werte eintippen *)

*) bei IKM mit Metrology-Erweiterung ersparen Sie sich das Eintippen, die Werte werden automatisch erfasst.

Bei IKM mit optionaler Transmitter-Erweiterung:

✓	Prüfling spezifiziert	Punkt 3.3.2 - Seite 11
✓	Prüfling (elektrisch) korrekt angeschlossen	Punkt 2.3.4 - Seite 7

Tragen Sie zu Ihrer Erleichterung in nachfolgende Tabelle IHRE Zuordnungen der Serien-Nummern von Prüfstand/Massesatz und Kolben-/Zylinder-Systemen ein:

Öl / Gas	Messbereich	S/Nr. Kolben-/Zylinder-System	S/Nr. Massensatz / Prüfstand



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33 • D-72138 Kirchentellinsfurt • Germany

Tel.: 0 71 21 - 9 09 20 - 0 • Fax: 0 71 21 - 9 09 20 - 99

E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de • <http://www.druck-temperatur.de>



1. Allgemeine Hinweise

In dieser Bedienungsanleitung erhalten Sie alle notwendigen Informationen zum Betrieb des Intelligenten Kalibrier-Moduls IKM.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder treten besondere Probleme auf, die in dieser Bedienungsanleitung nicht ausführlich behandelt werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

Die Gewährleistungszeit für das Intelligente Kalibrier-Modul IKM beträgt 24 Monate ab dem Tag der Auslieferung gem. unseren Liefer- und Zahlungsbedingungen. Sämtliche Garantieansprüche verfallen bei unsachgemäßer Handhabung bzw. bei Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Bedienungsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll.

Sämtliche Verpflichtungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag und den Liefer- und Zahlungsbedingungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik. Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor, ohne den Zwang umgehend darauf hinzuweisen.

2. Produktbeschreibung

Das Intelligente Kalibrier-Modul IKM wurde speziell für den kombinierten Einsatz mit einem Druckprüfstand mit gewichtsbelastetem Kolben (Druckwaage, Kolbenmanometer) konzipiert. Mit dem Intelligenten Kalibrier-Modul IKM wird die Bedienung von Druckprüfständen erleichtert, insbesondere können genauere Messungen erfolgen, da Fehlereinflüsse korrigiert werden. Ferner ist eine problemlose Konvertierung in verschiedene Druckeinheiten möglich.

2.1 Grundprinzip Druckprüfstand mit gewichtsbelastetem Kolben (Druckwaage / Kolbenmanometer)

Druckprüfstände mit gewichtsbelastetem Kolben sind die genauesten am Markt verfügbaren Geräte für Druck-Messungen. Ihr Funktionsprinzip basiert auf der physikalischen Definition des Druckes, als Quotient aus Kraft und Fläche.

$$\text{Druck} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}$$

Das Herzstück eines Druckprüfstandes mit gewichtsbelastetem Kolben bildet ein präzisionsgefertigtes Kolben-/Zylinder-System mit exakt vermessener Querschnittsfläche. Zur Kraftbeaufschlagung des Systems wird der Kolben mit kalibrierten Masseauflagen belastet. Jede Auflagescheibe aus dem Massensatz ist mit dem Nominalwert (unter Referenzbedingungen) des Druckes gekennzeichnet. Je nach gewünschtem Druckwert erfolgt die Auswahl der dazu erforderlichen Massen (Gewichtsstücke). Danach erfolgt über die integrierte Spindelpumpe eine Erhöhung des Druckes, bis sich die Massen (Gewichte) im Schwebezustand befinden.



2.2 Einflussfaktoren

Der Druckprüfstand wird werksseitig auf Referenzbedingungen (nach Kundenvorgabe) kalibriert. Ergeben sich große Abweichungen zwischen den Anwendungsbedingungen zu den definierten Referenzen, müssen entsprechende Korrekturen vorgenommen werden. Folgende Haupteinflussfaktoren sind zu berücksichtigen:

2.2.1 Lokale Fallbeschleunigung (Schwerkraft am Einsatzort)

Die lokale Fallbeschleunigung (Schwerewert) unterliegt großen geographisch bedingten Schwankungen. Weltweit kann sich der Wert um bis zu 0,5% ändern. Da sich dieser Wert direkt auf die Genauigkeit der Messung auswirkt, muss er unbedingt berücksichtigt werden.

Wenn bei der Bestellung des Druckprüfstandes die Fallbeschleunigung mit angegeben wurde, wird auf Wunsch eine Anpassung auf diesen späteren Einsatzort des Druckprüfstandes vorgenommen. Alternativ hierzu, oder bei Einsatz an wechselnden Orten, erfolgt der Abgleich auf die Norm-Fallbeschleunigung "Norm-g = 9,80665 m/s²". Dann muss jeweils bei der Messung eine Korrektur nach folgender Formel durchgeführt werden:

$$\text{wahrerDruck} = \text{Nominalwert} \cdot \frac{g - \text{Einsatzort}}{\text{Norm} - g}$$

Beispiel: lokale Fallbeschleunigung bei der Herstellung: 9,806650 m/s²
lokale Fallbeschleunigung am Einsatzort: 9,811053 m/s²

Nominaldruck: 100 bar

$$\text{Wahrer Druck: } p = p_{\text{Nominal}} \frac{g_{\text{lokal}}}{g_{\text{Norm}}} = 100\text{bar} \frac{9,81105}{9,80665} = 100,0449\text{bar}$$

Ohne Korrektur würde um 0,05% "falsch" gemessen werden.

Mit dem Intelligenten Kalibrator-Modul Typ IKM wird diese Korrekturberechnung automatisiert.

2.2.2 Temperatur am Kolben-/Zylinder-System

Die effektive Querschnittsfläche des Kolben-/Zylinder-Systems ist abhängig von der Temperatur. Der Einfluss ist abhängig vom verwendeten Material und wird beschrieben durch den Temperaturkoeffizienten (TK). Bei Abweichung von den Referenzbedingungen (typischerweise 20°C) muss nach folgender Formel korrigiert werden:

$$\text{wahrerDruck} = \text{Nominalwert} \cdot \frac{1}{(1 + (t_{\text{Einsatz}} - t_{\text{Referenz}}) \cdot \text{TK})}$$

Beispiel: Referenztemperatur: 20°C
Temperatur bei Einsatz: 23°C
TK: 0,0022%

$$\text{wahrerDruck} = 100\text{bar} \cdot \frac{1}{(1 + (23 - 20) \cdot 2,2^{-5})} = 99,99340\text{bar}$$

Ohne Korrektur würde um 0,007% "falsch" gemessen werden.

Mit dem Intelligenten Kalibrator-Modul Typ IKM wird diese Korrekturberechnung automatisiert.



2.2.3 Umgebungsbedingungen

Die Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen Luftdruck, Raumtemperatur (und Luftfeuchte) ist erst bei hochgenauen Messungen (Messunsicherheit <0,01%) erforderlich. Schwankungen der Umgebungsbedingungen verändern die Luftdichte. Die Luftdichte beeinflusst den Druckwert über den Masseauftrieb:

$$\text{Masse} = \text{Nominalmasse} \cdot \left(1 - \frac{\text{Luftdichte}}{\text{Massendichte}}\right)$$

Die Luftdichte ist typischerweise 1,2 kg/m³.

Die Dichte der Massen (nichtmagnetischer Stahl) beim Typ CPB5000 ist im Zertifikat dokumentiert (typischerweise 7960 kg/m³ bei Massen aus Stahl bzw. 2700 kg/m³ bei Massen aus Aluminium)

Aus einer Schwankung der Luftdichte um 5% ergibt sich eine zusätzliche Messunsicherheit von ca. 0,001%.

Mit dem Intelligenten Kalibrator-Modul Typ IKM wird diese Korrekturberechnung automatisiert.

2.2.4 Druckabhängigkeit der Kolbenquerschnittsfläche

Insbesondere bei höheren Drücken ändert sich die effektive Querschnittsfläche durch die Druckbelastung. Der Zusammenhang zwischen Querschnitt und ansteigendem Druck ist in erster Näherung linear und wird durch den Druckausdehnungskoeffizienten (λ) beschrieben. Den Druckausdehnungskoeffizienten (λ) Ihres Druckprüfstandes finden Sie auf dem beiliegenden Zertifikat.

$$\text{wahrerDruck} = \frac{\text{Nominaldruck}}{1 + \lambda \cdot \text{Nominaldruck}}$$

Beispiel: Messpunkt: 1000 bar
System mit Druckausdehnungskoeffizient: 10⁻⁷ 1/bar:

$$\text{wahrerDruck} = \frac{1000}{1 + 1 \cdot 10^{-7} \cdot 1000} \text{ bar} = 999,90 \text{ bar}$$

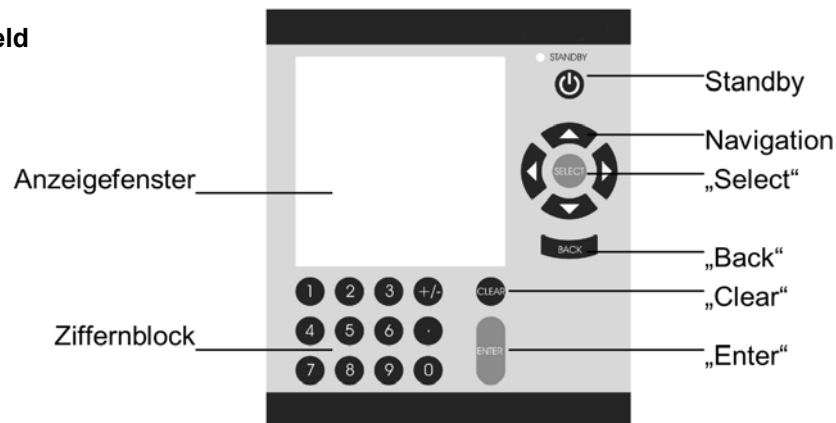
Ohne Korrektur würde um 0,01% "falsch" gemessen werden.

Mit dem Intelligenten Kalibrator-Modul Typ IKM wird diese Korrekturberechnung automatisiert.



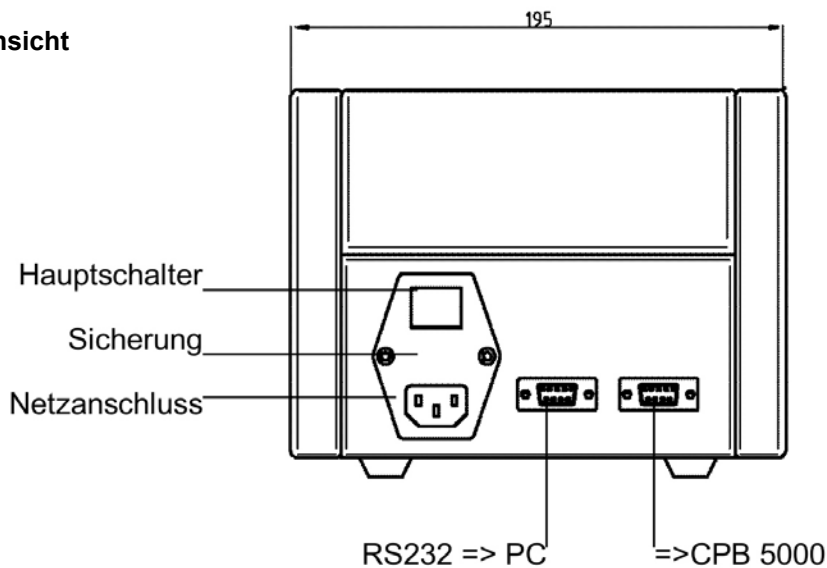
2.3 Anordnung der Bedienelemente

2.3.1 Bedienfeld

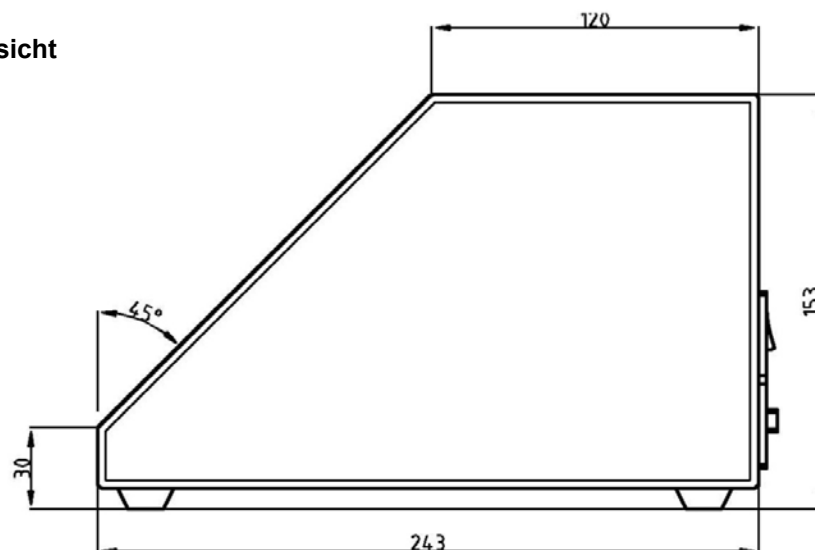


„Select“ = Auswählen, „Back“ = Zurück, „Clear“ = Zurücksetzen, „Enter“ = Eingabe

2.3.2 Rückansicht

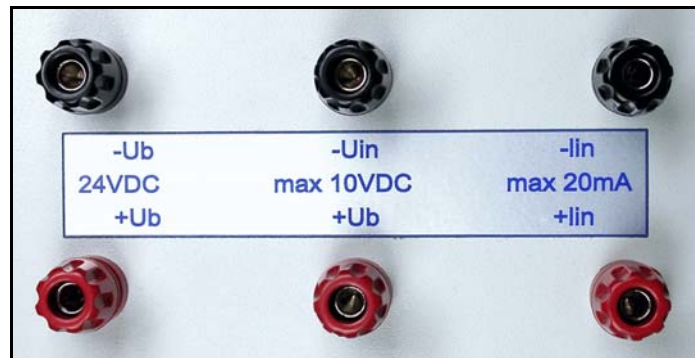


2.3.3 Seitenansicht



2.3.4 Ansicht von oben - bei optionaler Transmitter-Erweiterung

Bei der IKM-Ausführung mit optionaler Transmitter-Erweiterung befinden sich die hierfür erforderlichen elektrischen Anschlüsse oben am Gehäuse, oberhalb des Displays.



Der elektrische Anschluss eines Prüflings (Druckmessumformer) erfolgt gem. nachfolgender Tabelle:

Prüfling	Anschluss:	+I in	-I in	+U in	-U in	+UB	-UB
2-Leiter-Transmitter Ausgang 4...20 mA		0V / S-	Brücke zu -UB			UB+ / S+	Brücke zu -I in
3-Leiter-Transmitter Ausgang 0...20 mA		S+	S- und Brücke zu -UB			+UB	Brücke zu -I in
3-Leiter-Transmitter Ausgang 0...10 V				S+	S- und Brücke zu -UB	+UB	Brücke zu -U in
4-Leiter-Transmitter Ausgang 0...10 V				S+	S-	+UB	-UB

Hinweis:

Bei der IKM-Ausführung mit optionaler Transmitter-Erweiterung erfolgt **ständig** eine Ausgabe der Hilfsenergieversorgung für den Prüfling (24 VDC, geregelt), auch im „StandBy-Modus“.

3. Bedienung

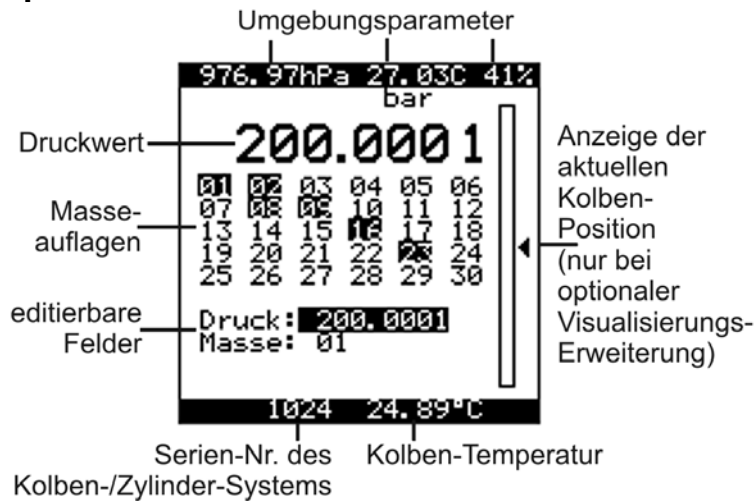
3.1 Inbetriebnahme

- Spannungsversorgung 230 VAC / 50-60 Hz mit mitgeliefertem Netzkabel herstellen.
- Netzschalter auf Geräterückseite betätigen.
- Hinweis: mit der *STANDBY*-Taste auf der Tastatur an der Frontseite kann das IKM in den Standby-Modus versetzt werden.
- **Bei IKM-Ausführung mit optionaler Metrology-Erweiterung muss der Kolbentemperatur-Sensor mit dem mitgeliefertem Verbindungskabel mit der D9-Sub-Buchse an der IKM-Geräterückseite angeschlossen werden, der Anschluss ist mit „Sensorik“ gekennzeichnet.**

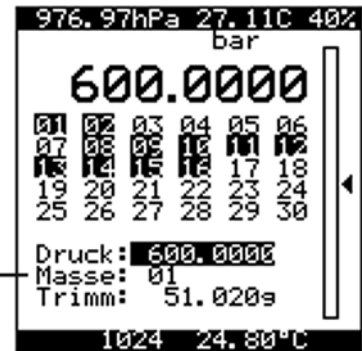
Im Anzeigefenster wird zunächst der Einschalt-Bildschirm mit Anzeige des Gerätetyps und der Systemversion, dann nach kurzer Zeit der Haupt-Bildschirm dargestellt.



3.2 Haupt-Bildschirm



Haupt-Bildschirm wenn Feinmassensatz zur Verfügung steht:



- Im Haupt-Bildschirm erfolgt die Umrechnung der Masseauflagen (Gewichte) in einen Druckwert (oder umgekehrt).
- Im editierbaren Feld "Druck" können Sie einen Druckwert vorgeben. Es werden dann die entsprechenden Gewichtsstücke (Massen) im Fenster hervorgehoben dargestellt, die dem gewünschten Druckwert am nächsten kommen..
- Im editierbaren Feld "Masse" können durch Eingabe der Gewichtsstück-Nummer weitere Gewichte aktiviert oder deaktiviert werden. Der Druckwert wird nach jeder Auswahl entsprechend aktualisiert.
- Es werden die jeweiligen Umgebungsparameter berücksichtigt. Die Werte werden in der ersten Zeile dargestellt (von links nach rechts: barometrischer Luftdruck, Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte).
Ist die optionale Metrology-Erweiterung in Ihrem IKM enthalten, so werden diese Werte automatisch erfasst. Ansonsten erfolgt die manuelle Eingabe der Umgebungsparameter im Fenster "Messparameter" (siehe Setup-Menü).
- Die untere Statuszeile zeigt die Nummer des "aktiven" Kolben-/Zylinder-Systems sowie dessen Temperatur an. Ist die optionale Metrology-Erweiterung (Sensorpaket) in Ihrem IKM enthalten, so wird die Kolben-Temperatur automatisch erfasst. Ansonsten erfolgt die manuelle Eingabe der Kolben-Temperatur im Fenster "Messparameter" (siehe Setup-Menü).

Wenn Ihr IKM mit der optionalen Transmitter-Erweiterung ausgerüstet wird, so steht ein zweiter Hauptbildschirm zur Verfügung (siehe nächste Seite).

Die Umschaltung zwischen den beiden Hauptbildschirmen erfolgt mit den Navigationstasten "links" und/oder "rechts".



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

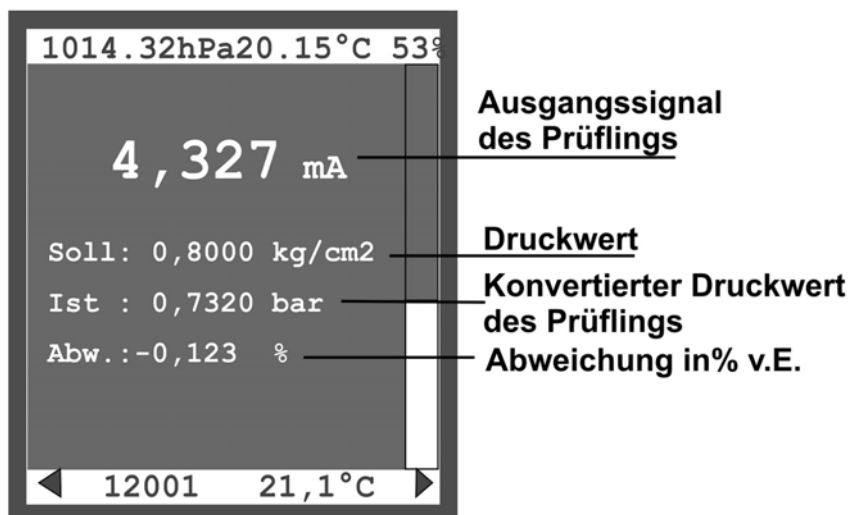
Bahnhofstr. 33 • D-72138 Kirchentellinsfurt • Germany

Tel.: 0 71 21 - 9 09 20 - 0 • Fax: 0 71 21 - 9 09 20 - 99

E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de • <http://www.druck-temperatur.de>



Zweiter Hauptbildschirm bei IKM mit optionaler Transmitter-Erweiterung:
(Umschaltung zwischen den beiden Hauptbildschirmen mittels der Navigationstasten "links"/"rechts")



Das Ausgangssignal des Prüflings (Druckmessumformer) wird als Strom (mA) bzw. Spannung (V) angezeigt.

Darunter wird der Solldruck in der Druckeinheit gemäß Gerätekonfiguration dargestellt.

In der Dritten Anzeigezeile das von Strom bzw. Spannung in Druck konvertierte Ausgangssignal des Prüflings gezeigt. Die Angaben zur Konvertierung geben Sie im Konfigurations-Menü unter "Prüfling" ein (siehe Kap. 3.3.2).

In der letzten Anzeigezeile sehen Sie die Abweichung des Ausgangssignals des Prüflings vom Sollwert in Prozent vom Messbereichsendwert des Prüflings.

HINWEIS: Die Daten des Prüflings müssen zuvor im Konfigurations-Menü unter "Prüfling" spezifiziert werden, siehe Kapitle 3.3.2.



3.3 Vor der Messung

3.3.1 Setup



„Justage“ erscheint erst nach Paßworteingabe

- Vom Hauptbildschirm aus gelangen Sie durch Drücken der **SELECT**-Taste in das Setup-Menü
- Eine Menüauswahl treffen Sie mittels der Navigationstasten „hoch“/„runter“ und anschließend dem Drücken der **SELECT**-Taste.
- Die Menü-Auswahl „Justage“ erscheint nur dann, wenn Sie das Paßwort **1310** eintippen. Dazu lediglich nacheinander diese vier Ziffern eintippen, anschließend **nicht** die **ENTER**-Taste drücken. Nun erscheint der Auswahlpunkt „Justage“ im Setup-Menü, allerdings nur bis zum nächsten Ausschalten des Gerätes.



3.3.2 Prüfling

HINWEIS: Der Prüfling muss bei der Prüfung von Druckmessumformern konfiguriert werden, sofern Ihr IKM mit der optionalen Transmitter-Erweiterung ausgestattet ist.
Der elektrische Anschluss des Prüflings ist in Abschnitt 2.3.4 beschrieben.
Wenn Ihr IKM nicht mit der Transmitter-Erweiterung ausgerüstet ist, so ist dieser Menü-Punkt nicht anwählbar.

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "Prüfling" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die **SELECT**-Taste.
- Folgendes Fenster zur Konfiguration des Prüflings wird angezeigt:



- **Messbereich von:**
Geben Sie hier den Anfangswert des Prüflingsmessbereichs mit den Zifferntasten ein, anschließend **ENTER**-Taste drücken.
- **Messbereich bis:**
Geben Sie hier den Endwert des Prüflingsmessbereichs mit den Zifferntasten ein, anschließend **ENTER**-Taste drücken.
- **Einheit:**
Bewegen Sie den Cursor auf die angezeigte Druckeinheit und drücken Sie die **SELECT**-Taste. Es erscheint nun ein Pull-Down-Menü, aus dem Sie mit den Navigations-Tasten die Druckeinheit auswählen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der **SELECT**-Taste. Durch Drücken der **BACK**-Taste kehren Sie in den Prüflingskonfigurations-Bildschirm zurück.
- **Ausgang:**
Wählen Sie mit den Navigations-Tasten das Ausgangssignal des Prüflings aus und bestätigen Sie dann mit der **SELECT**-Taste.
- Durch Drücken der **BACK**-Taste kehren Sie in das Setup-Menü zurück, Ihre Einstellungen werden dabei gespeichert.

Übrigens: Bei IKM-Geräten mit optionaler Transmitter-Erweiterung wird ständig die Hilfsenergieversorgung (24 VDC geregelt) zur Verfügung gestellt.



3.3.3 Auswahl der Druckeinheit (der Referenz)

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "Einheiten" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.
- Folgendes Fenster zur Auswahl der Druckeinheit wird angezeigt:

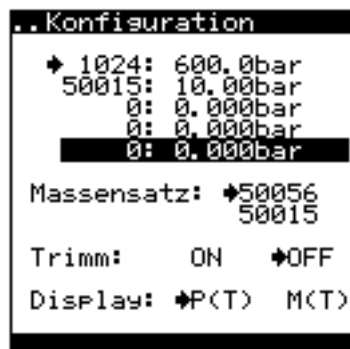


- Wählen Sie mit den Navigationstasten die gewünschte Druckeinheit aus. Drücken Sie dann die SELECT-Taste (die ausgewählte hervorgehobene Druckeinheit wird mit einem Pfeil davor gekennzeichnet). Nach Drücken der BACK-Taste wird Ihre Auswahl gespeichert (kurze Anzeige "Speichern" in der untersten Bildschirmzeile).
- Es kann auch eine benutzerdefinierbare Druckeinheit "user" ausgewählt werden. Hier ist dann ein Umrechnungsfaktor zur Konvertierung in "bar" anzugeben (Beispiel in obiger Abbildung: 1,123456). Wählen Sie hierzu wie oben beschrieben "user" als Einheit aus, mit der "Pfeil-Rechts"-Taste gehen Sie mit dem Eingabe-Cursor auf das Feld neben "user:" und geben den Umrechnungsfaktor ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der ENTER-Taste und drücken Sie dann anschließend die BACK-Taste, um zum Setup-Menü zurückzukehren. (Durch nochmaliges Drücken der BACK-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.)

3.3.4 Konfigurationsauswahl

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "Konfiguration" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.

Folgendes Fenster wird angezeigt:



Die derzeit ausgewählten Einstellungen werden jeweils mit einem Pfeil → links vor dem Eintrag dargestellt.

- Oben werden die im IKM hinterlegten Kolben-/Zylinder-Systeme zur Auswahl angezeigt (Serien-Nr. und Bereich). HINWEIS: Diese Daten werden in der "Systemdaten-Pflege" angelegt, siehe Abschn. 3.4.1 Wählen Sie mit den Navigationstasten das gewünschte Kolben-/Zylinder-System aus und drücken Sie die SELECT-Taste.
- In der Mitte werden die im IKM hinterlegten Massensätze (Gewichtssätze) angezeigt (Serien-Nummern). HINWEIS: Diese Daten werden in der "Systemdaten-Pflege" angelegt, siehe Abschn. 3.4.2 Wählen Sie mit den Navigationstasten den gewünschten Massensatz aus und drücken Sie die SELECT-Taste.
- Sollen keine Feinmassen eingesetzt werden (weil sie z.B. bei Ihnen nicht vorhanden sind), markieren Sie bitte "OFF" (Nein) beim Eintrag "Trimm", andernfalls "ON" (Ja). Dies erfolgt ebenfalls mittels Navigationstasten und anschließendem Drücken der SELECT-Taste.
- Der Abschnitt "Display" regelt die Verfahrensweise bei der Anzeigeaktualisierung des Hauptbildschirms.
 - In der Einstellung P(T) ändert sich der angezeigte Druckwert in Abhängigkeit der Umgebungsparameter. Es müssen keine Gewichtsaufgaben angepasst werden.
 - In der Einstellung M(T) berechnet das Intelligente Kalibrier-Modul IKM jeweils die neuen Massen (Gewichtsstücke), um bei veränderten Umgebungsparametern den gleichen Druckwert zu erhalten.

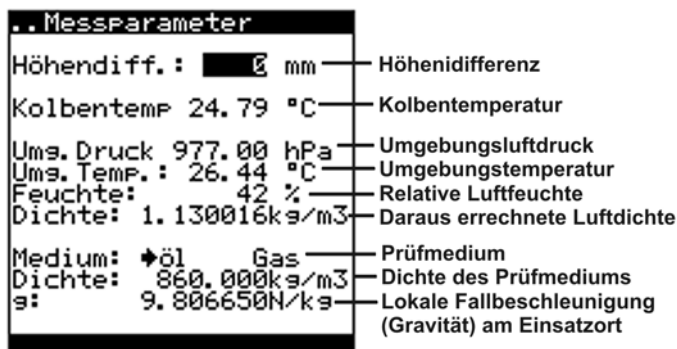
Wenn alle erforderlichen Einstellungen vorgenommen wurden, also alle gewünschten Werte mit einem Pfeil → links davor gekennzeichnet sind, drücken Sie die BACK-Taste. Ihre Angaben werden gespeichert (kurze Anzeige "Speichern" in der untersten Bildschirm-Zeile) und Sie kehren zum Setup-Menü zurück. (Durch nochmaliges Drücken der BACK-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.)



3.3.5 Angabe der Messparameter

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "Messparameter" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.

Folgendes Fenster wird angezeigt:



HINWEIS: Bei IKM mit optionaler Metrology-Erweiterung werden die Parameter

- Kolbentemperatur
- Barometrischer Luftdruck (Umgebungsdruck)
- Umgebungstemperatur
- Relative Luftfeuchte

automatisch erfasst und zur Anzeige gebracht (Anzeigeaktualisierung 5 x pro Sekunde).

Falls Sie nicht über die Metrology-Erweiterung verfügen, so müssen Sie diese Werte selber messen und manuell eintragen.

Bewegen Sie sich mit den Navigationstasten zu den einzelnen Messparametern. Der jeweils ausgewählte Parameter wird hervorgehoben dargestellt.

- Höhendiff. (Höhendifferenz):**
Ist die Referenzhöhe des Prüflings nicht mit der des Druckprüfstandes identisch, kann hier der Höhenunterschied in mm eingegeben werden: Wert in mm eintippen und ENTER-Taste drücken.
Es gilt: Höhendifferenz = Höhe(Prüfling) - Höhe(Druckprüfstand)
- Kolbentemp (Kolben-Temperatur °C):**
Nur bei nicht vorhandener Metrology-Erweiterung: Messen Sie die Kolben-Temperatur mit einem geeigneten Digitalthermometer (z.B. Digital-Handmessgerät Typ C110 mit Fühler 3120.75) und tippen Sie den Wert in °C ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- Umg. Druck (Umgebungsdruck in hPa=mbar):**
Nur bei nicht vorhandener Metrology-Erweiterung: Messen Sie den barometrischen Luftdruck mit einem geeigneten Präzisionsbarometer (z.B. Digital-Handmessgerät Typ C300) und tippen Sie den Wert in hPa (mbar) ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- Umg. Temp (Umgebungstemperatur °C):**
Nur bei nicht vorhandener Metrology-Erweiterung: Messen Sie die Umgebungstemperatur mit einem geeigneten Raumthermometer oder Handmessgerät (z.B. Digital-Handmessgerät Typ C100 mit Fühler 3120.54) und tippen Sie den Wert in °C ein, anschließend ENTER-Taste drücken.



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33 • D-72138 Kirchentellinsfurt • Germany

Tel.: 0 71 21 - 9 09 20 - 0 • Fax: 0 71 21 - 9 09 20 - 99

E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de • <http://www.druck-temperatur.de>



- **Feuchte** (% relative Luftfeuchte):
Nur bei nicht vorhandener Metrology-Erweiterung: Messen Sie die relative Luftfeuchte mit einem geeigneten Messgerät (z.B. *Digital-Handmessgerät Typ C200*) und tippen Sie den Wert in % ein, anschließend **ENTER**-Taste drücken.
- **Dichte** (kg/m^3 der Umgebungsluft):
Dieser Wert errechnet sich aus den oben getätigten Eingaben von barometrischem Luftdruck und Umgebungstemperatur. Er muss **nicht** eingegeben/verändert werden, die Errechnung erfolgt automatisch.
- **Medium** (Druckmedium):
Bei hydraulisch betätigten Druckprüfständen bewegen Sie den Cursor auf "Öl" und drücken Sie die **SELECT**-Taste. Bei pneumatisch betätigten Druckprüfständen bewegen Sie den Cursor auf "Gas" und drücken Sie die **SELECT**-Taste. Die getätigte Auswahl wird durch einen Pfeil \rightarrow links davor dargestellt.
- **Dichte** (kg/m^3 des Druckmediums):
Die Dichte (kg/m^3) des Druckmediums (z.B. Öl) ist insbesondere zur Korrektur der Höhendifferenz für das verwendete Medium anzugeben, also wenn unter "Höhendifferenz" - siehe oben - ein Wert eingegeben wurde.
Bei pneumatisch betätigten Druckprüfständen, also Luft als Druckmedium, beträgt die Dichte typischerweise **1,2 kg/m^3** . Bei ölbetätigten Druckprüfständen mit unserem Spezialöl CPB5000-FLUID als Druckmedium beträgt die Dichte **860 kg/cm^3** .
- **g** (lokale Fallbeschleunigung):
Erläuterungen hierzu finden Sie auf Seite 4 unter Punkt 2.2.1. Bitte tippen Sie hier ggf. den für den Betriebsort des Druckprüfstandes zutreffenden Wert ein, anschließend **ENTER**-Taste drücken.

Wenn alle Einstellungen und Eingaben korrekt sind, drücken Sie die **BACK**-Taste. Hierdurch werden die Angaben gespeichert (kurzzeitig wird "Speichern" in der untersten Bildschirmzeile angezeigt) und Sie kehren in das Setup-Menü zurück. (Durch nochmaliges Drücken der **BACK**-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.)

3.3.6 Konfiguration des Abstandssensors (nur bei optionaler Visualisierungs-Erweiterung)

Die optionale Visualisierungs-Erweiterung besteht aus einem Abstandssensor, der am Prüfstand montiert ist, sowie dessen Signalauswertung im IKM. Die Kolbenposition wird wie im Abschnitt 3.2 (Hauptbildschirm) dargestellt angezeigt.

Die Messung erfolgt berührungslos mittels Ultraschallsensor. Dazu ist einmalig eine Justage erforderlich. Diese wird bereits bei **DRUCK & TEMPERATUR** Leitenberger GmbH durchgeführt, sofern das IKM zusammen mit dem Prüfstand CPB5000 bezogen wurde.

Die Justage der Visualisierungs-Erweiterung (Abstandssensor) führen Sie wie folgt durch:

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Menüpunkt „Justage“ aus, wie in Abschnitt 3.6 beschrieben (Auswahlpunkt erscheint erst nach Paßworteingabe) und wählen Sie dann „Just. Allgem.“ aus.
- Stellen Sie sicher, dass das Druckprüfstands-System drucklos ist.
- Legen Sie den glockenförmigen Gewichtsträger sowie eine große Massenscheibe (z.B. Nr. 3) auf.
- Bewegen Sie am IKM den Cursor auf „Kolbenpos: Unten“ und bestätigen Sie mit der **SELECT**-Taste.
- Der Nullpunkt ist jetzt gespeichert.
- Bringen Sie nun den Kolben durch langsames Eindrehen der Spindel in den Gleichgewichtszustand.
- Nun erhöhen Sie langsam und vorsichtig mit der Spindel den Druck, bis der Kolben an den oberen Anschlag gefahren ist.
- Bewegen Sie am IKM den Cursor auf „Kolbenpos: Oben“ und bestätigen Sie mit der **SELECT**-Taste.

Der Abgleich ist nun vorgenommen und die Visualisierungs-Erweiterung kann genutzt werden.



3.4 Systemdaten pflegen

3.4.1 Kolben-/Zylinder-Systeme

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "Kolbensysteme" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.



- In der integrierten Datenbank des IKM können bis zu fünf verschiedene Kolben-/Zylinder-Systeme mit ihren Kenndaten hinterlegt werden. Wenn Sie das IKM zusammen mit Ihrem Druckprüfstand mit gewichtsbelastetem Kolben mit einem oder mehreren Kolben-/Zylinder-Systemen beziehen, so sind in der Regel diese Kenndaten bereits werksseitig eingegeben.

Bei nachträglicher Anschaffung des IKM, oder bei Verwendung mit Fremdfabrikats-Druckprüfständen nehmen Sie die Eingaben wie folgt vor - entnehmen Sie die Daten dem Kalibrierzertifikat des Kolben-/Zylinder-Systems:

- Hinter "Kolben #" (# ist eine fortlaufende Ziffer von 1 bis 5) tippen Sie die Serien-Nummer der Kolben-/Zylinder-Einheit gem. Zertifikat ein (im obigen Beispiel "1024", anschließend ENTER drücken).
- MB-Einheit (Messbereich-Druckeinheit):
Der Messbereich eines Kolben-/Zylinder-Systems ist i.d.R. in "bar" angegeben. Falls das Kolben-/Zylinder-System auf eine andere Druckeinheit zertifiziert ist, so bewegen Sie die hervorgehobene Darstellung mittels der Navigations-Tasten auf den Schriftzug "bar" und drücken Sie die SELECT-Taste. Es erscheint nun eine Liste aller verfügbaren Druckeinheiten. Wählen Sie die Druckeinheit mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste, anschließend die BACK-Taste.
- MB-Anfang (Messbereichs-Anfangswert):
Geben Sie hier den Messbereichs-Anfang des Kolben-/Zylinder-Systems gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- MB-Ende (Messbereichs-Endwert):
Geben Sie hier das Messbereichs-Ende des Kolben-/Zylinder-Systems gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- Genauigk: (Genauigkeit):
Geben Sie hier die Genauigkeit in % gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.



- Kal-Dat. (Kalibrier-Datum):
Geben Sie hier das Datum der Kalibrierung des Kolben-/Zylinder-Systems gem. Zertifikat ein (JJ/MM/TT) anschließend ENTER-Taste drücken.
- A0 (Kolbenquerschnitt in m²):
Geben Sie hier den Kolbenquerschnitt in m² gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.

Um auf die zweite Bildschirmseite für die weiteren Eingaben zu gelangen, bewegen Sie den Cursor mittels der Navigationstasten auf den „Pfeil nach unten“ unten auf der ersten Bildschirmseite und drücken Sie die SELECT-Taste.



- Masse (des Kolbens in kg):
Geben Sie hier das Gewicht in kg des Kolbens gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- Dichte (des Kolbenmaterials in kg/m³):
Geben Sie hier die Dichte des Kolbenmaterials in kg/m³ gem. Zertifikat ein, i.d.R. 7960 kg/m³, anschließend ENTER-Taste drücken.
- TK (Temperaturkoeffizient des Kolbenmaterials):
Geben Sie hier den Temperaturkoeffizienten des Kolbenmaterials gem. Zertifikat ein, zum Beispiel 2.20E-05 1/K, anschließend ENTER-Taste drücken.
- T0 (Bezugstemperatur):
Typischer Wert: 20°C, ist i.d.R. voreingestellt.
- Lambda (Druckausdehnungskoeffizient):
Geben Sie hier den Druckausdehnungskoeffizienten des Kolbens gem. Zertifikat ein.
HINWEIS: In vielen Zertifikaten ist dieser Wert nicht angegeben, halten Sie ggf. Rücksprache mit Ihrem Lieferanten, der Wert kann bei kleineren Druckbereichen vernachlässigt werden..

(Um auf die erste Bildschirmseite zurückzukehren, bewegen Sie den Cursor mittels der Navigationstasten auf den „Pfeil nach oben“ unten auf der zweiten Bildschirmseite und drücken Sie die SELECT-Taste.)

Wenn alle Einstellungen und Eingaben korrekt sind, drücken Sie die BACK-Taste. Hierdurch werden die Angaben gespeichert (kurzzeitig wird „Speichern“ in der untersten Bildschirmzeile angezeigt) und Sie kehren in das Setup-Menü zurück. (Durch nochmaliges Drücken der BACK-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.)



3.4.2 Massensätze: (Gewichtssätze)

- Das Intelligente Kalibrier-Modul IKM verfügt über eine Datenbank für zwei verschiedene Gewichtssätze, deren bis zu je 30 Einzelmassen eingetragen werden können. Wenn Sie das IKM zusammen mit Ihrem Druckprüfstand mit Gewichtssatz beziehen, so sind in der Regel diese Daten bereits werksseitig eingegeben.
Bei nachträglicher Anschaffung des IKM, oder bei Verwendung mit Fremdfabrikats-Druckprüfständen nehmen Sie die Eingaben wie folgt vor - entnehmen Sie die benötigten Daten dem Kalibrierzertifikat.
- Wählen Sie aus dem Konfigurations-Menü den Eintrag "Massensatz 1" oder "Massensatz 2" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.
Folgendes Fenster wird angezeigt:



- **Massensatz:**
Geben Sie hier die Seriennummer des Gewichtssatzes ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- **Masse-Nr:**
Mit den Navigations-Tasten "rechts" und "links" blättern Sie hier durch die einzelnen Gewichtsstücke (1 bis max. 30). Die Massenscheiben sollten entsprechend fortlaufend durchnummeriert sein.
- **Masse:**
Geben Sie das Gewicht in kg der Masse gem. Zertifikat ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- **Dichte:**
Die Dichte für Massestücke aus Stahl beträgt i.d.R. **7960 kg/m³**, für die im Gewichtssatz eventuell vorhandenen Teller aus Aluminium beträgt die Dichte i.d.R. **2700 kg/m³**; diese Angaben finden Sie im Zertifikat zu Ihrem Druckprüfstand ("Materialdichte"). Anschließend ENTER-Taste drücken.
- **Massetyp:**
Wählen Sie hier aus, ob es sich um eine normale Massenscheibe oder um den glockenförmigen Gewichtsträger handelt.

Wenn alle Einstellungen und Eingaben korrekt sind, drücken Sie die BACK-Taste. Hierdurch werden die Angaben gespeichert (kurzzeitig wird "Speichern" in der untersten Bildschirmzeile angezeigt) und Sie kehren in das Setup-Menü zurück. (Durch nochmaliges Drücken der BACK-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.)



3.5 IKM-Einstellungen (GeräteSetting)

- Wählen Sie aus dem Setup-Menü den Eintrag "GeräteSetting" mit den Navigationstasten aus und drücken Sie die SELECT-Taste.



Hier können Sie einstellen:

- Deutsch / Englisch (Sprache der IKM-Bedienung)**
Wählen Sie die von Ihnen gewünschte Sprache mit den Navigations-Tasten aus und bestätigen Sie mit der SELECT-Taste.
- Umg. Druck: (Umgebungsdruck / barometrischer Luftdruck)**
Wählen Sie mit den Navigations-Tasten die gewünschte Druckeinheit (hPa=mbar oder psi) zur Darstellung des barometrischen Umgebungsluftdrucks aus und bestätigen Sie mit der SELECT-Taste.
- Temp. : (Umgebungstemperatur und Kolbentemperatur)**
Wählen Sie mit den Navigations-Tasten die gewünschte Temperatureinheit (°C oder °F) zur Darstellung der Umgebungs- und der Kolbentemperatur aus und bestätigen Sie mit der SELECT-Taste.
- Datum:**
Bewegen Sie mit den Navigations-Tasten den Cursor auf das Eingabefeld "Datum" und tippen Sie das Datum im Format JJJJ/MM/TT zum Stellen der Echtzeituhr ein und drücken Sie anschließend die ENTER-Taste.
- Uhrzeit:**
Bewegen Sie mit den Navigations-Tasten den Cursor auf das Eingabefeld "Uhrzeit" und tippen Sie die Zeit im Format hh/mm/ss zum Stellen der Echtzeituhr ein und drücken Sie anschließend die ENTER-Taste.
- Helligkeit:**
Bewegen Sie mit den Navigations-Tasten den Cursor auf das Eingabefeld "Helligkeit" und tippen Sie die gewünschte Displayhelligkeit in % ein, anschließend ENTER-Taste drücken.



- **Kontrast:**
Bewegen Sie mit den Navigations-Tasten den Cursor auf das Eingabefeld "Kontrast" und tippen Sie den gewünschten Displaykontrast in % ein, anschließend ENTER-Taste drücken.
- **Baudrate:**
Wird nur bei Verbindung des IKM mit einem PC über die serielle RS232-Schnittstelle benötigt.
In Zukunft sind ggf. für den PC Hilfsprogramme verfügbar, mit denen die Eingaben z.B. der Massesatzdefinitionen am PC editiert und dann an das IKM übertragen werden können.
Ferner behalten wir es uns vor, in Zukunft optional eine PC Software anzubieten, die den Anwender bei der Erstellung von Kalibrierzertifikaten unterstützt.
Baud-Rate mittels Navigations-Tasten auswählen, SELECT-Taste drücken. Der aktivierte Wert wird mit einem Pfeil ➔ links davor dargestellt.

Wenn alle Einstellungen und Eingaben korrekt sind, drücken Sie die BACK-Taste. Hierdurch werden die Angaben gespeichert (kurzzeitig wird "Speichern" in der untersten Bildschirmzeile angezeigt) und Sie kehren in das Setup-Menü zurück. Durch nochmaliges Drücken der BACK-Taste kehren Sie in den Hauptbildschirm zurück.

3.6 Justage

Hinweis: Dieser Menüpunkt wird nur angezeigt, wenn nach dem letzten Einschalten des IKM im Konfigurationsmenü das Passwort **1310** eingetippt wurde (ohne anschließendem Drücken der ENTER-Taste).

Nach Auswahl von "Justage" im Setup-Menü erscheint eine Auswahl, die - außer dem unten beschriebenen Punkt "Just. Allgemein" - ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal des Herstellers aufgerufen werden darf.



Bitte wählen Sie nur DIESEN Auswahlpunkt aus.
Die oberen 4 Auswahlpunkte dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal des Herstellers aufgerufen werden.



Wählen Sie mit den Navigations-Tasten den Menüpunkt „Just.Allgem.“ aus und drücken Sie die SELECT-Taste. Folgender Bildschirm wird nun angezeigt:



- **Kolbenpos. (Kolbenposition):**
Dieser Eintrag wird für die Justage der optionalen Visualisierungs-Erweiterung des IKM verwendet. Die Visualisierungs-Erweiterung stellt die korrekte Kolben-Position als Bargraph am IKM dar. Details siehe Abschnitt 3.3.6
- **Offset:**
Hier können Offset-Werte für die Sensoren der Metrology-Erweiterungen eingestellt werden. Nehmen Sie hier im Regelfall **keine** Änderungen vor.

- **Eing.Sperre (Eingabe-Sperre):**

Kolben Eingabe-Sperre EIN: Kalibrierdaten des Kolbens können angesehen, aber nicht editiert werden.

Eingabe-Sperre AUS: Kalibrierdaten des Kolbens können editiert (verändert) werden.

Massen Eingabe-Sperre EIN: Kalibrierdaten der Massensätze können angesehen, aber nicht editiert werden.

Eingabe-Sperre AUS: Kalibrierdaten der Massensätze können editiert werden.

Markieren Sie den jeweils gewünschten Eintrag mit den Navigations-Tasten und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der SELECT-Taste.

(Die untenstehende Auswahl zwischen „Normal“ und „Screen“ verändern Sie bitte nicht, lassen Sie die Markierung also vor „Normal“ stehen.)

Zur Rückkehr in das Setup-Menü drücken Sie einmal die BACK-Taste. Ihre Eingaben/Änderungen werden dabei gespeichert.

Zur Rückkehr in den Hauptbildschirm drücken Sie die BACK-Taste zweimal hintereinander.



4. Technische Daten

IKM - Basisausführung	
Anzeige:	Aktives Grafik-Display 128 x 128 Pixel
Auflösung:	1E -06
Tastatur:	Folientastatur
Digitale Schnittstelle:	RS232 seriell
Netzanschluss:	100-240 VAC, 50/60 Hz, <0,4 A Sicherung: T 0,4 L 250 V
Umgebungsbedingungen:	Verwendung nur in Innenräumen zulässig Verschmutzungsgrad 2; Überspannungskategorie II
Betriebstemperatur:	+15...+35°C
Schutzart:	IP 31
Gewicht:	ca. 3,3 kg (je nach Ausbaustufe)
IKM - Metrology-Erweiterung	
Luftdruck: *)	900...1100 mbar absolut (Genauigkeit: ±0,5% v.E.)
Kolben-Temperatur: *)	+10...+40°C (Genauigkeit ±0,1°C)
Umgebungstemperatur: *)	+10...+40°C (Genauigkeit ±2°C)
Relative Luftfeuchte: *)	20...80% (Genauigkeit ±5% r.F.)
IKM - Visualisierungs-Erweiterung	
Positions-Sensor: *)	20...200 mm
IKM - Transmitter-Erweiterung	
Prüflings-Versorgung:	24 VDC stabilisiert, <0,4 A
Spannungseingang:	max. 10 VDC
Stromeingang:	max. 20 mA

*) Es dürfen nur die von DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH spezifizierten Sensoren verwendet werden. Bei Missachtung erlischt die Gewährleistung.

Sie können Ihr IKM auch nachträglich (kostenpflichtig) nachrüsten lassen:

- Metrology-Erweiterung
- Visualisierungs-Erweiterung
- Transmitter-Erweiterung

Bitte wenden Sie sich hierzu an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Telefon (07121) 90920-20 • Telefax (07121) 90920-99 • E-Mail GeBro@Leitenberger.de



5. ANHANG: Beschreibung des seriellen RS232-Schnittstellen-Protokolls

Das Intelligente Kalibrier-Modul IKM kann über die serielle RS232-Schnittstelle mit einem angeschlossenen Rechnersystem (z.B. PC, Laptop) kommunizieren. Somit kann z.B. mittels eines PC-Programms die Datenbank des IKM gepflegt werden (bis zu 5 Kolben-/Zylindersysteme, bis zu 2 Gewichtsätze).

Die nachfolgende Beschreibung des Schnittstellen-Protokolls richtet sich an geeignetes Fachpersonal (Programmierer usw.)

5.1 IKM sendet Messwerte

[2]	[A]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[3 Stellen Wert]	[3]
[2]	[B]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[7 Stellen Wert]	[3]
[2]	[C]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[12 Stellen Wert]	[3]

5.2 PC fordert Variablen an

[2]	[a]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[3]
[2]	[b]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[3]
[2]	[c]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[3]

5.3 PC überschreibt Variablen

[2]	[A]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[3 Stelle Wert]	[3]
[2]	[B]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[7 Stellen Wert]	[3]
[2]	[C]	[3 Stellen Variable-Nr.]	[2 Stellen Array-Nr.]	[12 Stellen Wert]	[3]

5.4 Steuerzeichen

[A]	/ [a]	= Character, 1 Byte (0 ... 255)
[B]	/ [b]	= Long, 4 Byte, (Highbyte ... Lowbyte)
[C]	/ [c]	= Float, 4 Byte, (IEEE Format)
[2]		= Start Übertragung
[3]		= Ende Übertragung

5.5 Variablen:

001	[A]	Ei nhei t Referenz		
002	[A]	Akti ver Kol ben		
003	[A]	Akti ver Massensatz		
004	[A]	Tri mm:	0 = OFF	1 = ON
005	[A]	Di spl ay:	0 = P(T)	1 = M(T)
006	[C]	Höhendi fferenz		
007	[C]	Kol bentemperat ur		
008	[C]	Umgebungsdruck		
009	[C]	Umgebungstemperat ur		
010	[C]	Umgebungsfeuchte		
011	[C]	Umgebungsdi chte		
012	[A]	Medi um:	0 = Gas	1 = Öl
013	[C]	Medi umsdic hte Öl		
014	[C]	Medi umsdic hte Gas		
015	[C]	Erdbeschl euni gung		
016	[C]	Kol ben- Name	(Array: 0 ... 4)	
017	[A]	Kol ben- MB- Ei nhei t	(Array: 0 ... 4)	
018	[C]	Kol ben- MB- Anfan g		
019	[C]	Kol ben- MB- Ende		
020	[C]	Kol ben- Genaui gkei t		
021	[A]	Kol ben- Kal . - Tag	(Array: 0 ... 4)	
022	[A]	Kol ben- Kal . - Monat	(Array: 0 ... 4)	



023	[A]	Kolben-Kal. - Jahr	(Array: 0 ... 4)		
024	[C]	Kolben-A0			
025	[C]	Kolben-Masse			
026	[C]	Kolben-Dichte			
027	[C]	Kolben-TK			
028	[C]	Kolben-T0			
029	[C]	Kolben-Lambda			
030	[C]	Massensatz-Name	(Array: 0 ... 1)		
031	[C]	Auflage: Masse	(Array: 0 ... 29)		
032	[C]	Auflage: Dichte	(Array: 0 ... 29)		
033	[A]	Sprache:	0 = Deutsch	1 = Englisch	
034	[A]	Einheit Umg. - Druck:	0 = hPa	1 = psi	
035	[A]	Einheit Umg. - Temp. :	0 = °C	1 = °F	
036	[A]	Datum Jahr			
037	[A]	Datum Monat			
038	[A]	Datum Tag			
039	[A]	Uhrzeit Stunde			
040	[A]	Uhrzeit Minute			
041	[A]	Uhrzeit Sekunde			
042	[A]	Display Helligkeit			
043	[A]	Display Kontrast			
044	[A]	RS232 Baudrate	1=2400	2=4800	3=9600
045	[C]	KZE Justage-Parameter	(Array: 0 ... 4)		
046	[C]	U1 - Justage-Parameter	(Array: 0 ... 4)		
047	[C]	U2 - Justage-Parameter	(Array: 0 ... 4)		
048	[C]	I - Justage-Parameter	(Array: 0 ... 4)		
049	[A]	Justage Kolbenposition	0 = Unten	1 = Oben	
050	[C]	Offset Umg. - Temperatur			
051	[C]	Offset Umg. - Druck			
052	[C]	Offset Umg. - Feuchte			
053	[A]	Eingabesperre Kolben	0 = AUS	1 = EIN	
054	[A]	Eingabesperre Massen	0 = AUS	1 = EIN	
055	[C]	Kalibrator Seriennummer			
056	[A]	Kalibrator Kal. - Jahr			
057	[A]	Kalibrator Kal. - Monat			
058	[a]	Kalibrator Kal. - Tag			
059	[C]	User-Einheit			
060	[C]	Prüfling MB- Anfang			
061	[C]	Prüfling MB- Ende			
062	[A]	Prüfling Einheit			
063	[A]	Prüfling Meßart			
064	[A]	Prüfling Versorgung	0 = AUS	1 = EIN	
065	[A]	Prüfling Ausgang	1 = 0...1V	2 = 0...5V	
			3 = 0...10V	4 = 0...20mA	5 = 4...20mA

100	[C]	Berechneter Druck			
101	[C]	Angezeigter Druck			
102	[C]	Trimmmasse			
103	[A]	Kolben Position			
104	[C]	Prüfling Spannungswert			
105	[C]	Prüfling Stromwert			
106	[C]	Prüfling Istwert			
107	[C]	Prüfling Abweichung			
108	[A]	Akt. Massen (Array: 0 ... 29)	0 = AUS	1 = EIN	

Einheiten:	1 = bar	2 = inH2O	3 = inHg	4 = kg/cm2	
	5 = kPa	6 = mbar	7 = mmH2O	8 = Mpa	
	9 = Pa	10 = psi	11 = user		



5.6 Erläuterungen (mit Beispiel)

Die RS232 Schnittstelle des **Intelligenten Kalibrier-Moduls IKM** wird für die Kommunikation mit einem PC benötigt. So wird das Lesen und Speichern von Daten von einer PC-Software aus in das **IKM** ermöglicht.

Das RS232 Protokoll wurde bei der Entwicklung des **Intelligenten Kalibrier-Moduls IKM** definiert und in das **IKM** integriert. Es ist wie folgt aufgebaut:

```
Protokollstruktur:   ["2"] [Steuerzeichen] [VariableNr.] [ArrayIndex] [neuer Wert] ["3"]
Anz. der Stellen:   ( 1 ) ( 1 ) ( 3 ) ( 2 ) ( 3 , 7, 12 ) ( 1 )
```

Mit dieser Struktur erfolgt sowohl eine einzelne Anfrage oder ein Schreibbefehl an das **IKM** als auch die Antwort des **IKM** auf eine solche Anfrage. Eine solche, mit konkreten Werten gesendete Struktur wird nachfolgend „Übertragung“ genannt. Bei einer Übertragung werden die in eckigen Klammern stehenden Zeichen gesendet. Die einzelnen Elemente des Protokolls werden jetzt kurz erklärt.

[2] :

Der Zeichencode von "2" kennzeichnet den Beginn einer Übertragung.

[Steuerzeichen] :

Das Steuerzeichen besteht aus genau einem Buchstaben. Möglich sind a, A, b, B oder c, C. Ist es ein Großbuchstabe, so handelt es sich um einen Schreibbefehl an das **IKM**, ist es ein Kleinbuchstabe, so ist es eine Anfrage an das **IKM** einen Wert zu schicken oder die Antwort des **IKM**. Der Buchstabe selbst, unabhängig von der Groß- Kleinschreibung kennzeichnet den Datentyp der Übertragung. A oder a steht für character, B oder b für long und C oder c für float mit der Form "+0.00000E+00".

[Variabl e- Nr] :

Alle Wert, die vom **IKM** gelesen werden können, haben eine dreistellige Nummer, die Variable-Nummer

[ArrayIndex] :

Manche Daten sind in einem Array gespeichert. Handelt es sich um ein Array, so wird der gewünschte Index übergeben. Er ist zweistellig und "00" wenn es sich nicht um ein Array handelt

[neuer Wert] :

Handelt es sich um einen Schreibbefehl, wird hier der neue Wert übergeben, ansonsten entfallen diese Stellen. Seine Länge ist abhängig vom Steuerzeichen. Bei A beträgt seine Länge drei Stellen, bei B 7 Stellen und bei C 12 Stellen.

[3] :

Das Ende einer Übertragung ist durch den Zeichencode von "3" festgelegt.

Beispiel für einen Lesezugriff:

002 ist die Variablen-Nummer des im **Intelligenten Kalibrier-Modul IKM** aktiven Kolbens. Dies kann einer der Kolben 1 bis 5 sein. Es handelt sich nicht um ein Array. Der Typ ist character. Soll dieser ausgelesen werden, so ist folgender Aufruf nötig:

```
[ 2 ] [ a ] [ 002 ] [ 00 ] [ 3 ]
```

Beispiel für einen Schreibzugriff:

Die Variablen Nummer 016 steht für die Kolbenbezeichnung. Es handelt sich um ein Array der Länge fünf (00-04), da maximal fünf Kolben gespeichert werden können. Der Datentyp ist float. Der Schreibbefehl lautet damit wie folgt, wenn der dritte Kolben den Namen "333" bekommen soll:

```
[ 2 ] [ C ] [ 016 ] [ 02 ] [ +3. 33000E+02 ] [ 3 ]
```



www.druck-temperatur.de

www.Kalibriersysteme.de

www.Kalibrier-Forum.de

