



Grellingerstrasse 23,
CH - 4208 Nunningen

Tel. +41 (0)61 921 50 60
Fax +41 (0)61 921 01 21
www.huber-instrumente.com
info@huber-i-l.com

TM35

Bedienungsanleitung

Digitaler Druck-Kalibrator

Inhalt

Beschreibung.....	3
1. Betriebsarten.....	3
2. Konfigurationsmöglichkeiten.....	3
Bedienelemente.....	4
Warnschilder / Hinweise.....	5
Sicherheitsangaben.....	5
CE Konformitätserklärung.....	5
Druckanschlüsse.....	5
Bedienung.....	6
1. Instrument Ein- und Ausschalten.....	6
2. LCD Hintergrundbeleuchtung.....	7
3. Funktionen und Betriebsarten.....	7
4. Menüauswahl und Einstellungen.....	8
Datalogging.....	11
1. Allgemeine Hinweise zum Daten aufzeichnen.....	11
2. Beispiel mit Interval = 30s.....	11
3. Beispiel mit Interval = manual.....	12
4. Datalogging Daten löschen.....	12
PC- Software.....	12
Daten auf PC übertragen.....	13
5. Schnittstellen Einstellung.....	13
6. Befehl von PC an Druckmessgerät senden.....	13
7. Antwort von Druckmessgerät an PC.....	13
8. Algorithmus für Checksummenberechnung (CS).....	14
9. Errorliste.....	14
SCPI Befehlsliste.....	15
UNITs.....	15
SCPI Befehlsliste (Fortsetzung).....	16
Legende Daten-Typ.....	17
Kalibration.....	18
1. Manuelle Nachkalibration.....	18
Technische Spezifikationen.....	20
Verfügbare Messbereiche und Genauigkeiten.....	21
Masseinheiten.....	22
1. Verwendete Umrechnungsfaktoren.....	22
Versorgungsspannung.....	24
Wartung und Lagerung.....	24
Warnmeldungen und Störungen.....	24
Zubehör.....	25
1. Enthalten bei Lieferung.....	25
2. Optional.....	25
Übersicht Technische Produktmerkmale.....	26

Beschreibung

Das Tisch-Manometer TM35 ist ein Druck-Messinstrument mit eingebautem Drucksensor zur Messung von kleinsten Differenz-, Relativ-, Absolutdrücken oder Vakuum. Dank seiner vielseitigen Funktionsausstattung und seiner hohen Präzision, eignet es sich bestens für verschiedenste Applikationen. Via USB und SCPI-Befehlen (Standard Commands for Programmable Instruments) kommuniziert der TM35 mit einem PC. Die Bedienung ist sehr einfach und unterstützt den Anwender in seinen Messaufgaben.

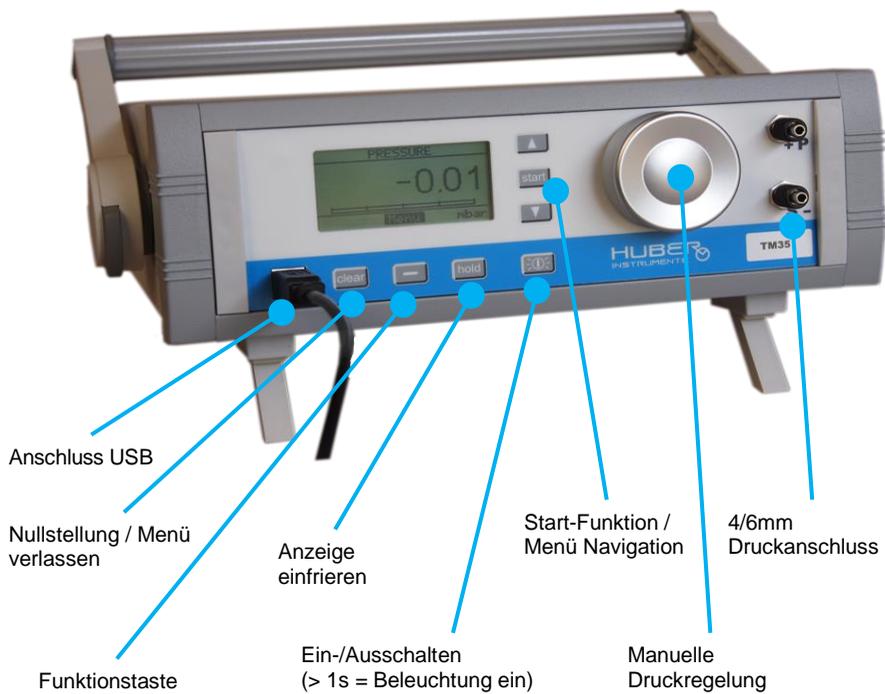
1. Betriebsarten

- Druckmessung / Differenzdruck
- Min./Max.-Werte
- Mittelwert (Average)
- Druck-Änderungsrate (Change Rate)
- Messwertaufzeichnung (Datalogging)

2. Konfigurationsmöglichkeiten

- Datalogging
 - Intervallzeit, Drucken/Übertragen, Speicher löschen
- Konfiguration
 - Masseinheiten, Display-Filter, Autom. Abschaltzeit, Auto-Zero, Beleuchtungsstufe, etc.
- Average Period
 - Zeit für Mittelwertbildung
- Date and Time (Echtzeit-Uhr)
- Calibration
 - letztes Kalibrierdatum, manuelle Nachkalibration

Bedienungselemente



Warnschilder / Hinweise



- Beachten Sie die Hinweissymbole in der Bedienungsanleitung.
- Das Instrument darf **nicht in explosiver Umgebung** in Betrieb genommen werden.
- Bei Drücken > 1bar Schutzbrille tragen!

Sicherheitsangaben

- Die auf dem Typenschild, sowie in dieser Bedienungsanleitung angegebenen **Druckwerte und max. Belastbarkeiten dürfen nicht überschritten werden**, ansonsten kann der **Drucksensor zerstört** werden oder es besteht **Verletzungsgefahr**.
- Nur Druckschläuche mit der für die Anwendung entsprechenden Belastbarkeit verwenden.
- Auf festen Sitz der Druckschläuche achten! Keine verletzten oder geknickten Schläuche verwenden.
- Das Instrument darf nicht geöffnet werden (Garantie erlischt).
- Die zulässige Lagertemperatur darf nicht unter- bzw. überschritten werden.

CE Konformitätserklärung

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass dieses Produkt mit der folgenden Norm übereinstimmt:

- EN 61326-1/A1; EN61000-6-1; EU61000-6-3

Copyright © Der Inhalt dieser Publikation darf ohne die ausdrückliche Genehmigung des Herstellers nicht wiedergegeben werden. Mass- und Konstruktionsänderungen bleiben vorbehalten.

Druckanschlüsse

Standardanschluss: Schlauch 4/6 mm
(Andere Anschlüsse auf Anfrage)

Hinweis: Auf korrekten Anschluss achten

+P höherer Druck

S- niedrigerer Druck (bei Absolut- und Relativdruck - Ausführung nicht vorhanden)

Bedienung

1. Instrument Ein- und Ausschalten

Einschalten

Ein/Aus-Taste  kurz (< 1 s) drücken

Für genaue Messungen muss das TM35 min. 1 Minute eingeschaltet sein (Anwärmphase).

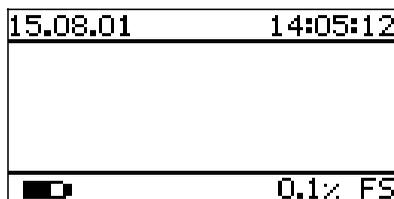
Ausschalten

Ein/Aus-Taste  kurz (< 1 s) drücken, oder automatische Abschaltung 3, 10 oder 60 Minuten nach letztem Tastendruck.

Während Average-, Changerate- und Datalogging-Messung oder wenn das Instrument über USB Anschluss spannungsversorgt wird, wird nicht automatisch abgeschaltet.

Hinweise

- Beim Anlegen der Speisespannung schaltet das TM35 automatisch ein.
- Bei Unterbruch der Speisespannung arbeitet das TM35 im Batteriebetrieb weiter.
- Bei Temperaturwechsel muss das TM35, um die beste Genauigkeit zu erreichen, in ausgeschaltetem Zustand min. 30 Minuten der neuen Umgebungstemperatur angepasst werden.
- Beim Einschalten werden Datum/Uhrzeit, Batteriezustand und Genauigkeit kurz angezeigt:



Nach dem Einschalten wechselt das TM35 in die zuletzt verwendete Betriebsart, z.B.



2. LCD Hintergrundbeleuchtung

Einschalten

Ein/Aus-Taste  lang (> 1 s) drücken

Helligkeitsregelung

Im Menü die Funktion Configuration → Lighting wählen und eine Einstellung Off, Level 1, Level 2 oder Level 3 wählen.

Ausschalten

Ein/Aus-Taste  kurz (< 1 s) drücken

Hinweis

Wenn das Instrument nicht im Netzbetrieb betrieben wird, schaltet die Hintergrundbeleuchtung nach 20s automatisch aus.

3. Funktionen und Betriebsarten

Taste		clear	hold	 1)	start 2)
▲ ▼	Funktionen				
	PRESSURE	Zero: setzt Messwert auf Null 3)	Friert alle aktuellen Messwertanzeigen ein	Zur Menüauswahl	--
	DIFFERENCE				
	MIN/MAX	Setzt Max/Min auf aktuellen Messwert			
	AVERAGE 4)	Setzt Messwert auf Null 3)			
	CHANGE RATE 5)		Startet Datenaufzeichnung		
DATALOGGING					

Hinweise

- 1) Während eines gestarteten Messvorganges ist keine Menüauswahl möglich.
- 2) Während eines Messvorganges (nach dem Start gedrückt wurde) kann zwischen den Funktionen hin- und hergewechselt werden. Dies erlaubt z.B. während dem Datalogging auch die Min/Max-Funktion zu beobachten.
- 3) Beim Absolutdruck-Messinstrument hat die clear-Taste in diesen Funktionen keine Wirkung.
- 4) Die AVERAGE-Funktion bildet den arithmetischen Mittelwert aller gemessenen Werte während der im Menü gewählten Average-Periode. Die Messwerte werden im 1 s-Takt laufend aufsummiert und am Ende der Messperiode oder nach einem Stopp durch die Anzahl der Messungen dividiert. Nach Ablauf der Average-Periode wird der Mittelwert angezeigt.
- 5) Messung der Leck-Rate (Diff/Gauge-Sensor) oder Tendenz (Abs.-Sensor). Es wird die Druckänderung (CHANGE RATE) vom Startzeitpunkt bis zum aktuellen Zeitpunkt angezeigt. Die erste Anzeige erfolgt 10 s nach dem Start.

Taste				Hinweis
▲	Configuration	Pressure Unit	mbar	
			bar	
			Pa	
			hPa	
			kPa	
			MPa	
			kg/cm ²	
			kg/m ²	
			mmHg	
			cmHg	
			mHg	
			inHg	
			mmH ₂ O	
			cmH ₂ O	
			mH ₂ O	
			inH ₂ O	
			ftH ₂ O	
			psi	
			lb/in ²	
			lb/ft ²	
torr				
atm				
▼	Configuration	Display-Filter	On	Filtert Anzeigewerte 1)
			Off	
		Auto-Off	3 min	Autom. Abschalten
			10 min	
			60 min	
			Off	
		Auto-Zero	On	Sensor autom. Nullen beim Einschalten, wenn Messwert < 1%FS
			Off	
		Beep	On	Piepser für Warnhinweise
			Off	
		Lighting	Off	
			Level 1	
			Level 2	
			Level 3	
USB Interface	On	Beim Einschalten ist während 2 Min. autom. Verbindungsaufbau mit PC aktiviert		
	Off	Autom. Verbindungsaufbau ist deaktiviert		

Default-Werte sind grau markiert (=Werkseinstellung)

Taste				Hinweis	
▲	Average Period	10 s		Zeitperiode für Mittelwert	
		30 s			
		1 min			
		2 min			
		5 min			
		10 min			
		30 min			
		1 h			
		3 h			
		6 h			
		12 h			
		24 h			
		user			Mit ▲/▼/EDIT/OK einstellen
		▼	Date & Time	dd.mm.yyyy	
hh:mm:ss				Mit ▲/▼/EDIT/OK einstellen	
	Calibration	History		Anzeige des letzten Kalibrierdatums	
		Man. Recal.		Manuelle Nachkalibration von Nullpunkt und Endwert	

Default-Werte sind grau markiert (=Werkseinstellung)

Hinweis

- 1) Bei aktivierter Filterfunktion (Median Filter, mittlerer Messwert von 5 Messungen wird angezeigt) sollen kurzzeitige Messwertschwankungen unterdrückt werden, so dass eine ruhigere Anzeige erfolgt. Messwerte via Interface und im Datalogging-Memory werden nicht gefiltert. Der TM35 führt intern 5 Messungen/s durch. Auf dem Display werden 2 Messungen/s angezeigt.

Datalogging

1. Allgemeine Hinweise zum Daten aufzeichnen

Bei jedem Start der Datenaufzeichnung wird zuerst ein Informationskopf ("**Header**") gespeichert. Anschliessend werden fortlaufend die Messwerte gespeichert. Nach jedem Unterbruch der Aufzeichnung oder bei manueller Speicherung wird "**Stop**" gespeichert. Am Ende aller Aufzeichnungen wird "**End**" gespeichert. Messwerte sind mit dem Header eindeutig identifizierbar.

2. Beispiel mit Interval = 30s

Bezeichnung	Beispiel 1	Datalogging	Daten-Typ ²⁾
Date	01.01.2001	Header	INTEGER
Time	12:00:00		
Interval	30 s		
Function	PRESS		DISCRETE
Unit	mbar		
	1000.0	Messreihe ¹⁾	FLOAT
	1001.1		
	1001.5		
	1000.3		
	999.7		
	Stop		DISCRETE
	End		DISCRETE

3. Beispiel mit Interval = manual

Bezeichnung	Beispiel 2	Manuelle Speicherung	Daten-Typ ²⁾
Date	01.01.2001	Header 1. Messung	INTEGER
Time	12:00:00		
Interval	manual		
Function	PRESS		DISCRETE
Unit	inHg		
	29.92	1. Messwert ¹⁾	FLOAT
	Stop		DISCRETE
Date	01.01.2001	Header 2. Messung	INTEGER
Time	12:00:33		
Interval	manual		
Function	PRESS		DISCRETE
Unit	inHg		
	29.29	2. Messwert ¹⁾	FLOAT
	Stop		DISCRETE
Date	01.01.2001	Header 3. Messung	INTEGER
Time	12:01:45		
Interval	manual		
Function	PRESS		DISCRETE
Unit	inHg		
	28.00	3. Messwert ¹⁾	FLOAT
	Stop		DISCRETE
			DISCRETE
	End		DISCRETE

Hinweise

- 1) „over“ (Daten-Typ DISCRETE) bei ungültigem Druckwert
- 2) Legende der Daten-Typen siehe Tabelle auf Seite 22.
- 3) User-interval-Zeit wird z.B. wie folgt dargestellt, „user 01:15:00“

4. Datalogging Daten löschen

- Im Menü die Funktion Datalogging → Clear Memory wählen.
- **Clear**-Taste drücken.

PC- Software

Optional bieten wir eine komfortabel zu bedienende Windows Software an (ab Windows7). Damit lassen sich auf einfache Weise ISO-/Werkzertifikate ausstellen. Gerne beraten wir Sie hierzu.

Daten auf PC übertragen

Die USB Schnittstelle dient zum Datenaustausch mit einem Computer und ist als VCP ausgelegt. VCP steht für Virtual COM Port. Für Anwendungen die eine serielle Schnittstelle unterstützen, wird demzufolge eine serielle Schnittstelle emuliert. Der Zugriff auf der Anwendungsebene, erfolgt dann wie auf eine physikalisch vorhandene serielle Schnittstelle. Die heutigen Betriebssysteme installieren den verwendeten VCP-Treiber automatisch, sobald der Computer angeschlossen wird.

5. Schnittstellen Einstellung

Übertragungsrate 9600
 Datenbits 8
 Parität keine
 Protokoll kein
 Stoppbit 1

Die Zeichen werden als ASCII-Zeichen kodiert übertragen.

6. Befehl von PC an Druckmessgerät senden

(Komplette Befehlsliste weiter hinten)

<SCPI Command> [SP <Parameter 1>] [, <Parameter 2>] [, <Parameter 3>] [, ...]
 HT [* <CS>] CR

Beispiele:

Uhrzeit auf 07:08:09 setzen:

S Y S T : T i m e S P 0 7 , 0 8 , 0 9 H T * 2 5 5 C R (mit Checksumme)

S Y S T : T i m e S P 0 7 , 0 8 , 0 9 H T C R (ohne Checksumme)

Uhrzeit abfragen:

S Y S T : T i m e ? H T * 1 4 2 C R (mit Checksumme)

(mit Checksumme)

S Y S T : T i m e ? H T C R (ohne Checksumme)

(ohne Checksumme)

7. Antwort von Druckmessgerät an PC

<Return Value 1> [, <Return Value 2>] [, <Return Value 3>] [, ...] HT * <CS> CR SCPI

SCPI Command: SCPI Befehl gemäss Tabelle auf den folgenden Seiten

CS: Checksumme

Return Value: Antwort des Druckmessgerätes

[] Option

ASCII-Zeichen	Hex-Code	Bedeutung	Tastatur
SP	0x20	Space	
HT	0x09	Horizontal Tabulation	CTRL+I
CR	0x0D	Carriage Return	CTRL+M
*	0x2A	Asterisk	
,	0x2C	Komma	

SCPI Command

Es wird **nicht** zwischen Gross- und Kleinschreibung unterschieden!

Return Value

Befehl verarbeitet: Return Value = o k

Beispiel: Ausgabe: o k HT * 1 3 CR

8. Algorithmus für Checksummenberechnung (CS)

Die Übertragung der Checksumme ist optional. Durch * wird gekennzeichnet, dass eine Checksumme folgt. Das ASCII-Zeichen * wird in die Berechnung der Checksumme miteinbezogen. Gebildet wird die Checksumme aus dem Low Byte.

Beispiel: Auslesen des Datums

S	Y	S	T	:	D	a	t	e	?	HT	*	
53	59	53	54	3A	44	61	74	65	3F	09	2A	hex
83	89	83	84	58	68	97	116	101	63	09	42	dez

Summe: 37D hex Low Byte: 7D hex

893 dez 125 dez

Die Checksumme beträgt 125 dezimal. Der Befehl lautet somit:

S Y S T : D a t e ? H T * 1 2 5 CR (mit Checksumme)
 S Y S T : D a t e ? H T CR (ohne Checksumme)

9. Errorliste

Error Code	Bedeutung
er-001	RS232 Protocol Checksum Error
er-110	Header Error; Too short Header Error; Too many subnodes Header Error; Query not at leaf node Header Error; Multiple queries Header Error; Characters after query Header Error; Too long
er-113	Undefined Header; Undefined command
er-109	Missing parameter Missing parameter; Boolean expected Missing parameter; String expected Missing parameter; Discrete expected Missing parameter; Not of expected type
er-101	Invalid character; Terminator expected
er-108	Invalid parameter; Out of bounds Invalid parameter; Too long
er-203	Command Protected
er-999	EEPROM Read/Write Error
er-002	Fatal Command Execution Error

Befehl mit falscher Checksumme

Beispiel: Checksum Error
 Ausgabe: e r - 0 0 1 H T * 200 CR

Befehl mit Rückgabewert

Beispiel: Uhrzeit auslesen (07:08:09 Uhr)
 Ausgabe: 0 7 , 0 8 , 0 9 H T * 1 9 5 CR

Nach jedem Befehl muss die Antwort des Druckmessgerätes abgewartet werden (max. 680ms).

SCPI Befehlsliste

Befehl	Subnode 1	Subnode 2	Übergabe-Parameter	Parameter Daten-Typ	Parameter Grenzen	Rückgabe-Daten	Rückgabe – Daten-Typ	Beschreibung	Bemerkung
MEASure	:PRESsure		<interval>	INTEGER	0, 10, 25	<value>	FLOAT	Dauernde Messwertübertragung	Dauermessung mit 10 oder 25 M/s. Stoppen mit Interval=0
	:PRESsure?		---	---	---	<value>	FLOAT	Abfrage gemessener Druckwert	Einzelwert
	:TEMPerature?		---	---	---	<value>	FLOAT	Abfrage Sensortemperatur	°C, Einzelwert
UNITs	:PRESsure		<unit>	DISCRETE	mbar, bar,.... atm	---	---	Eingabe Druckeinheit	
	:PRESsure?		---	---	---	<unit>	DISCRETE	Abfrage Druckeinheit	z.B. mbar, bar,.... atm
SYSTem	:DATE		<yyyy>,<mm>,<dd>	INTEGER	yyyy: 2001 ...2099 mm: 1...12 dd: 1... xx	---	---	Eingabe Datum	yyyy: Jahr, mm: Monat dd: Tag
	:DATE?		---	---	---	<yyyy>,<mm>,<dd>	INTEGER	Abfrage Datum	yyyy: Jahr, mm: Monat dd: Tag
	:TIME		<hh>,<mm>,<ss>	INTEGER	0...23, 0...59, 0...59	---	---	Eingabe Uhrzeit	hh: Stunden, mm: Minuten ss: Sekunden
	:TIME?		---	---	---	<hh>,<mm>,<ss>	INTEGER	Abfrage Uhrzeit	hh: Stunden, mm: Minuten ss: Sekunden
	:ERRor	[:NEXT]?	---	---	---	<Error_number>, "<Error_description> (;<Device- dependent info>)"	INTEGER, STRING	Abfrage SCPI-Error- Queue	STRING mit 'fixed text' und optionalem 'free text', durch Semikolon getrennt, maximal 255 Zeichen
	:VERSion?		---	---	---	<version>	FLOAT	Abfrage der SCPI- und Firmware Version	z.B. '2001.0', 'FW:300'
	:BEEPer	:STATe	<state>	BOOLEAN	ON, OFF	---	---	Beeper enable / disable	
	:BATTery?		---	---	---	<value>	INTEGER	Abfrage Batteriezustand	Bereich 0...100, Wert in %
	:RANGe?		---	---	---	<range>	STRING	Abfrage Sensor Messbereich (in mbar)	z.B. "1000 mbar"
	:TOLerance?		---	---	---	<toleranz>	STRING	Abfrage Sensor Toleranz	z.B. '0.05 %FS'
	:IDENt?		---	---	---	<type, MOD, S/N>	STRING	Abfrage Geräteidentifikation	z.B. "TM3500DLH200, MOD00A,1234567"
	:SET	:FILTer	<state>	BOOLEAN	ON, OFF	---	---	Setzen Filter für Display	
		:ZERO	---	---	---	---	---	Druck-Messwert nullen (ZERO)	

SCPI Befehlsliste (Fortsetzung)

Befehl	Subnode 1	Subnode 2	Übergabe-Parameter	Parameter Daten-Typ	Parameter Grenzen	Rückgabe-Daten	Rückgabe – Daten-Typ	Beschreibung	Bemerkung
SYSTem	:SET	:AOFF	<time>	DISCRETE	3min, 10min, 60min	---	---	Auto Off Zeit setzen	
		:OFF	---	---	---	---	---	Gerät ausschalten	
		:AZERo	<state>	BOOLEAN	ON, OFF	---	---	Auto Zero enable/disable	
		:INTerval	<interval>	DISCRETE	25M./s, 10M./s, 1s ... 24h	---	---	Setzen Intervallzeit für Datalogging	analog Menü
		:AVERage	<interval>	DISCRETE	10s, 30s ... 24h	---	---	Setzen Zeitperiode für Average	analog Menü
	:CONFig	:IRDA	<status>	BOOLEAN	OFF	---	---	Auto USB Verbindung setzen	
DIAGnostic	:ERRors?		---	---	---	<err>,<err>,<err>... <message>	INTEGER DISCRETE	Abfrage des BIT-Fehlerspeichers Abfrage des BIT-Fehlerspeichers	variable Anzahl Rückgabe- Daten, err: 0...255 bei gelöschtem Fehlerspeicher: 'No Errors!'
DISPlay	:BRIGhtness		<level>	DISCRETE	OFF, level 1, level 2, level 3	---	---	Helligkeitseinstellung LCD-Backlight	
MEMory	:COPY	:DLOG?	---	---	---	<data>	diverse	Memory Datalogging auslesen (zyklisch)	Komplettes Lesen, Format: siehe 3.6.1
	:DELeTe	:ALL	---	---	---	---	---	Memory Datalogging löschen	
*CLS			---	---	---	---	---	Löscht Status und Error- Speicher	
*IDN?			---	---	---	<type, MOD, S/N>	STRING	Abfrage Geräteidentifikation	siehe SYST:IDENT?
*STB?			---	---	---	<data>	INTEGER	Abfrage Status Byte	
*TST?			---	---	---	<data>	INTEGER	Auslösen eines Selbst-Tests	
*RST			---	---	---	---	---	Reset Befehl	

Legende Daten-Typ

Bezeichnung	Beschreibung	Beispiel
INTEGER	Dezimale Zahl, ganzzahlig	123
FLOAT	Floating point Zahl	123.45
I-FLOAT	Floating point Zahl, als INTEGER übertragen. Das heisst, es wird nicht im floating point Format übertragen, sondern der nach dem IEEE-754 Standard codierte INTEGER – Wert.	3242721280 (entspricht -12.5)
DISCRETE	Discrete Werte, bei Text keine " verwenden, analog	mbar
BOOLEAN	Boolische Werte: ON oder OFF (ähnlich DISCRET)	ON
STRING	Zeichenkette	"ABCDE"

Hinweise zu den Steuerbefehlen

- zyklischer Befehl
der
" (Anführungszeichen)
' (Apostroph)
Die
() (Klammer)
, (Komma)
nach
- länger andauernde Befehle werden zyklisch abgearbeitet.
Sie werden automatisch abgebrochen, sobald ein Befehl folgt,
eine Ausgabe zur Folge hat.
ein STRING wird durch Anführungs- und Schlusszeichen gekennzeichnet. Diese müssen mitübertragen werden. (Im Gegensatz zu DISCRETE)
Apostroph wird in den Beispielen zur Hervorhebung verwendet.
Apostrophe selbst werden nicht übertragen.\$
Parameter zwischen runden Klammern sind optional. Die Klammer selbst wird nicht übertragen.
das Komma dient der Trennung von Argumenten. Unmittelbar dem Komma muss das nächste Argument folgen
(kein SPACE, ASCII-Code 32_{dez}).

Kalibration

Eine Nachkalibration darf nur von Fachpersonal und mit den entsprechend genauen Drucknormalen durchgeführt werden. Das verwendete Drucknormal sollte mindestens zweimal genauer sein als der zu kalibrierende Gegenstand.

Wir empfehlen, das TM35 mindestens einmal jährlich neu kalibrieren zu lassen. Bei höchsten Genauigkeitsanforderungen eventuell öfter.

1. Manuelle Nachkalibration

- Im Menü die Funktion Calibration → Manual Calibration wählen.
- Nullpunkt (Offset) einstellen
 - Druckanschluss öffnen bzw. beim Absolutdruck-Instrument den angegebenen Druckwert am Drucknormal einstellen.
 - Taste  drücken
 - Der Nullpunkt wird neu kalibriert.

CALIBRATION MAN. RECAL.	
Reading	0.3
Set Press.	0.0
Set Press.	7500.0
mbar	

- Endwert einstellen
 - Den angegebenen Druckwert (Endwert) am Drucknormal einstellen.
 - Taste  drücken
 - der Endwert wird kalibriert und das TM35 kehrt in den Normalbetrieb zurück.

CALIBRATION MAN. RECAL.	
Reading	7001.3
✓ Set Press.	0.0
Set Press.	7500.0
mbar	

Hinweise zur Kalibration

- Die Kalibration wird immer in **mbar** durchgeführt.
- Die Kalibration muss bei stabiler Raumtemperatur von **22 °C ± 2 °C** erfolgen.
- Ein Kalibrierwert wird nur akzeptiert, wenn er **innerhalb von ± 5 %** vom Endwert des TM35 liegt.
- Bei offenen Druckanschlüssen ist es möglich, auch nur den Nullpunkt neu zu kalibrieren.
- Das Datum der letzten Kalibration wird in der **Calibration History** gespeichert.

- Bei manueller Nachkalibration wird das bisherige Kalibrier-Protokoll ungültig.
- Führen Sie anschliessend immer eine vollständige Genauigkeitskontrolle durch.

Technische Spezifikationen

Ausführung inerte Gase	Instrumentenluft oder inerte Gase
Ausführung medienkompatibel	alle Medien die mit rostfreiem Stahl 18/8 (DIN 1.4305) verträglich sind
Linearität, Hysteresis und Wiederholgenauigkeit	Enthalten in Toleranz, siehe Typenschild
Einheiten	je nach Messbereich und Ausführung siehe Tabelle Masseinheiten
Stromversorgung Akku-Betrieb	5V max 100mA (über USB Anschluss) optional
Messrate	max. 25 Messungen/s (Datalogging,) 5 Messungen/s (Normalbetrieb)
Anzeigerate Speichergrosse Speicherintervall	2 Messungen/s max. 10'742 Messwerte manuell, 10, 25 Messungen/s 1, 2, 5, 10, 30 s 1, 2, 5, 10, 30 min 1, 3, 6, 12, 24 h Benutzer-definiert (user)
Mittelwert Periode	10, 30 s 1, 2, 5, 10, 30 min 1, 3, 6, 12, 24 h Benutzer-definiert (user)
Anzeige	LCD-Grafikanzeige 128 x 64 Punkte Hintergrundbeleuchtung
Pneumatischer Anschluss	Schlauch 4/6 mm Andere auf Anfrage
Betriebstemperatur Lagertemperatur Feuchtigkeit Gehäuseschutzart	0 °C bis 50 °C -20 °C bis 60 °C max. 95 % r.F. (nicht kondensierend) IP 20
Gehäusegrösse Gewicht	290 x 330 x 100 mm ca. 1250 g

Verfügbare Messbereiche und Genauigkeiten

Bei symmetrischen Messbereichen kann zwischen -110 ... +110% vom Messbereich gemessen werden. Ansonsten zwischen -10 ... 110 % des Messbereiches.

Messbereiche (Mb)	Auflösung	Max. Belastbarkeit	Genauigkeiten (± 1 digit v.Mb. v.Mw. 1)	Messmedium
-1 ... +1 mbar	0,0001	125 mbar	0,2%	rG
-10 ... +10 mbar	0,0001	125 mbar	0,2% (0.1% auf Anfrage)	rG
0 ... 10 mbar	0,001	125 mbar	0,2% / 0,1%	rG
0 ... 25 mbar	0,001	125 mbar	0,2% / 0,1% / 0,05%	0.1% rG
0 ... 70 mbar	0,001	350 mbar	0,2% / 0,1% / 0,05%	0.1% rG
0 ... 200 mbar	0,01	1500 mbar	0,2% / 0,1%	rG
0 ... 300 mbar	0,01	1500 mbar	0,2% / 0,1% / 0,05%	0.1% rG
0 ... 500 mbar	0,01	4000 mbar	0,2% / 0,1%	rG / aM
0 ... 1000 mbar	0,01	4000 mbar	0,2% / 0,1% / 0,05%	0.1% rG / aM
0 ... 1100 mbar abs	0,01	4000 mbar	0,2% / 0,1%	rG
0 ... 2000 mbar abs	0,1	7000 mbar	0,2% / 0,1% / 0,05%	0.1% rG

Legende

- 1) Im Bereich 0 - 30 % vom Messbereich ist die maximale Abweichung 0.03 % vom Endwert
 Im Bereich > 30 % vom Messbereich ist die maximale Abweichung 0.1 % vom Messwert

rG reine Gase, trockene und saubere Luft
 aM all Media

Masseinheiten

Die folgenden Masseinheiten können je nach Druckmessbereich gewählt werden:

Messbereiche	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	MPa	kg/cm ²	kg/m ²	mm Hg	cm Hg	mm Hg
							1)	1)	1) 2)	1) 2)	1) 2)
-1...1	mbar	*	--	*	*	*	--	*	*	*	--
-10...10	mbar	*	--	*	*	*	--	*	*	*	--
0...10	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 25	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 70	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 200	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 300	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 500	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 1000	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 1100	mbar	*	*	--	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 2000	mbar	*	*	--	*	*	*	*	*	*	*

Messbereiche	in Hg	mm H ₂ O	cm H ₂ O	m H ₂ O	in H ₂ O	ft H ₂ O	psi	lb/in ² (psi)	lb/ft ²	torr (mmH)	atm
	1) 2)	1) 3)	1) 3)	1) 3)	1) 3)	1) 3)	1)	1)	1)	1)	1)
-1...1	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	--
-10...10	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	--
0...10	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 25	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 70	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 200	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 300	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 500	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 1000	mbar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 1100	bar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0 ... 2000	bar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

1) bezogen auf die Erdbeschleunigung 9,81 m/s²

2) bei 0 °C 3) bei 4 °C

1. Verwendete Umrechnungsfaktoren

1 mbar = 0,0010	bar	1 mbar = 10,1974	mmH ₂ O (bei 4 °C)
1 mbar = 100	Pa	1 mbar = 1,01974	cmH ₂ O (bei 4 °C)
1 mbar = 1,0	hPa	1 mbar = 0,0101974	mH ₂ O (bei 4 °C)
1 mbar = 0,1	kPa	1 mbar = 0,40147	inH ₂ O (bei 4 °C)
1 mbar = 0,00010	Mpa	1 mbar = 0,033456	ftH ₂ O (bei 4 °C)
1 mbar = 0,00102	kg/cm ²	1 mbar = 0,01450	psi
1 mbar = 10,20	kg/m ²	1 mbar = 0,01450	lb/in ²
1 mbar = 0,75006	mmHg (bei 0 °C)	1 mbar = 2,08854	lb/ft ²
1 mbar = 0,075006	cmHg (bei 0 °C)	1 mbar = 0,75006	torr
1 mbar = 0,00075	mHg (bei 0 °C)	1 mbar = 0,00099	atm
1 mbar = 0,02953	inHg (bei 0 °C)		

Versorgungsspannung

Das TM35 wird über einen 5V USB Anschluss oder im Akku- Betrieb betrieben.

Wartung und Lagerung

Das TM35 ist wartungsfrei. Das Gerät kann mit einem feuchten Lappen gereinigt werden. Keine lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden!

Warnmeldungen und Störungen

Code	Störung / Anzeige	Mögliche Ursache	Abhilfe
	Schaltet nicht ein	Stromversorgung fehlt	Akku laden Evtl. USB richtig Einstecken
	Instrument ungenau	<ul style="list-style-type: none"> Nachjustieren zu ungenau durchgeführt Nicht genullt Verschmutzter Drucksensor Natürliche Alterung des Drucksensors 	<ul style="list-style-type: none"> Neu nachjustieren Entlüften und Zero betätigen Neu kalibrieren lassen
	Keine Änderung des Messwertes	Sensor überdrückt	Instrument zur Reparatur an den Hersteller senden
14	PRESSURE OUT OF RANGE!	Messbereich wurde um mehr als 10 % über- oder unterschritten	Zulässigen Messdruck einstellen
13	PRESSURE OUT OF RANGE!	<ul style="list-style-type: none"> Sensor überdrückt Elektrischer Defekt 	Instrument zur Reparatur an den Hersteller einsenden
06	TEMPERATURE OUT OF RANGE!	Temperatur des Drucksensors unzulässig (< -5 °C or > 55 °C)	Zulässige Betriebstemperatur und Temperatur des Mediums beachten
04	TEMPERATURE OUT OF RANGE!	Temperatur des Gerätes unzulässig	Zulässige Betriebstemperatur beachten
15	REF. VOLTAGE FAILURE!	Fehler der internen Referenz Spannung	Instrument zur Reparatur an den Hersteller einsenden
07	NOT CALIBRATED!	Fehlerhafte Kalibration des Instruments	Instrument zur Reparatur an den Hersteller einsenden
05	LOW BATTERY!	Batteriespannung zu tief	Akku laden
	Keine Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> PC-Konfiguration 	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen am PC prüfen

Zubehör

1. Enthalten bei Lieferung

- 1m USB Kabel für Kommunikation und Speisung
- Netzteil 5V 1A
- Lithium Ionen Akku (eingebaut)
- Bedienungsanleitung
- SCS-Prüfzertifikat

2. Optional

- Kommunikations-Software HMCS

Übersicht Technische Produktmerkmale

Merkmale	TM35	Bemerkungen
Grundfunktionen		
1 Druck-Sensor eingebaut	•	
Absolut-Druck	•	
Differenz-Druck	•	
Relativ-Druck	•	
Vakuum (rel. Unterdruck)	•	
für inerte Gase	•	
Medienkompatibel rel./abs.	•	
Messbereiche/Genauigkeit		Siehe sep. Tabelle
Kalibrierter Temp.bereich 0 ... 50 °C	•	
Messfunktionen		
Druck / Differenzdruck	•	
Min/Max	•	
Average	•	Durchschnitt pro Zeitperiode
Change Rate	•	Tendenz / Leckrate
sonstige Funktionen		
Setup/Konfiguration		
Einheiten umschaltbar	•	
Anzeigen-Filter	•	
Auto-off	•	
Record-Interval	•	Frei wählbar
Average Period	•	Frei wählbar
Display-Rate	2 M/s	
Max. Messrate	25 M/s	ca.
Datum / Uhrzeit (Echtzeit)	•	
Balkenanalog-Anzeige	•	
Real Time Datalogging	•	
Datalogging / Record manuell	•	
Print Record	•	
Anzahl Records	10742	Max.
Nullen per Taste	•	
Automatisch Nullen	•	
Hold	•	
Genauigkeitsanzeige beim Start	•	
Low Battery-Anzeige	•	
Akkustisches Signal	•	Bei Bereichsüberschr./ Fehlbed.
Selbsttest	•	
Gehäuse		
Tischgerät	•	
Spritzwasserdicht IP20	•	
Anschlüsse		
Schlauch 4/6 mm	•	
Stromversorgung USB	•	

Merkmale	TM35	Bemerkungen
Anzeige		
Grafikdisplay	•	
Hintergrundbeleuchtung	•	
Kontrasteinstellung fix	•	
Stromversorgung		
Akku	•	
Externes Steckernetzteil via USB	•	
Interfaces digital		
USB-Schnittstelle	•	
SCPI Protokoll	•	Standard Commands for Programmable
Umgebungsbedingungen		
Betriebstemp. 0 ... 50 °C	•	
Lagertemp. -20 ... 60 °C	•	
Feuchte max. 95 %r.F.	•	Nicht kondensierend
	--	

