

2271A Automated Pressure Calibrator

Bedienungsanleitung

December 2015 (German) © 2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 1 Jahr ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ.FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem von einem von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation P.O. Box 9090 Everett, WA 98206-9090 U.S.A. Fluke Europe B.V. P.O. Box 1186 5602 BD Eindhoven The Netherlands

11/99

Inhaltsverzeichnis

Titel

Seite

Einführung	1
Kontakt zu Fluke Calibration	2
Sicherheitsinformationen	2
Symbole	3
Technische Daten	4
Spezifikation der Druckregelung	5
Druckmessungsspezifikationen	6
PM200-Module	6
Elektrische Spezifikationen	<u>/</u>
Elektrische Messkenndaten EM300	1
Informationen zum Kalibrieren und Reparieren	/
Installation	ð
Auspacken des Geräts	ð
Auistenung des Gerals	0
Installation des Module	10
Barometrisches Referenzmodul (BRM)	12
Finschalten des Geräts	13
Haunthildschirme	13
Setup-Menü	17
Menü "Geräteeinstellen"	19
Menü "Gerätekonfiguration"	19
Menü "Remote-Einstellungen"	21
Menü "Externe 24V"	21
Menü "CPS"	21
Menü "Druckunsicherheit"	22
Geräteinformationen	22
Merkmale der Vorderseite	23
Merkmale der Rückseite	26
Betrieb	27
Einstellungen für die Reglerkonfiguration	27
Festlegen des Solldrucks (Sollwert).	28
Schrittweise Regulierung des Drucks	28
Druckregulierung mit dem Jog-Rad	28

Entlüften und Abbruch	29
Druckmessung	29
Druckanschlusssystem an der Rückseite	29
SUPPLY-Port	30
EXHAUST-Anschluss (oof Vakuumpumpe)	30
VENT-Port	31
Test-Ports	31
HC20	32
Anschließen eines Prüflings	34
Prüfanschlusseingang	36
REF_Port	37
Finstellungen für die Reglerkonfiguration	37
Deglermodi	30
Dynamischer Druckregelmodus	30
Statiosher Druckregelmouus	10
Degelgronze (nur bei statischer Degelung)	40
Regelgienze (nur bei statischer Regelung)	40
Stabilitatsgrenze (nur bei statischer Regelung)	40
Ansliegsfale (Druckanderungsfale)	41
Sicherneitsgrenzen	41
Obergrenze	41
Untergrenze	41
Auto entiutten	41
Messeinstellungen	42
Einheit und benutzerdefinierte Einheiten	42
Messmodi	43
Messauflösung	43
Modulauswahl	44
Auto Zero	44
Atmosphäre	45
Kopfhöhe	45
Druckfilter	46
Allgemeine Aufgaben	46
Dichtheitsprüfung	47
Programmwechsel	47
Vorbelasten	48
Null PMM	48
CPS Reinigung (wenn CPS installiert ist)	48
CPS spülen	49
Kalibrierungsaufgaben	49
Transmitter	49
Prüfling	50
Neu	50
Löschen	51
Umbenennen	51
Editieren	51
Messeinstellungen	52
Reglereinstellungen	52
Ausführen eines Transmitter-mA-Programms	52
Druckgerät	52
Prüfling	53
Neu	53
Löschen	53
Umbenennen	53
Editieren	54
Messeinstellungen	54
-	

Reglereinstellungen	54
Ausführen eines Druckgerätenrogramms	55
	55
	55
Anleitungen für den Drucktransmitter	55
Analoge Transmitter	55
Intelligente Transmitter	56
Versional and Evention runs Tester und run Teblereuche	50
verwenden der mA-Funktion zum Testen und zur Feniersuche	50
Anschließen an einen HART-Transmitter	59
HART-Aufgaben	59
D\/ Null Abalaiab	50
	09
Stromabgleich am Ausgang	60
Abgleich durch Bereichseinstellung	60
Schreibe I RV und LIRV	61
	60
	02
Schreibe PV Einheit	62
Schreibe Etikett	63
Schreibe Meldung	63
Decebraibung	62
	03
HAR I -Daten	64
mA/VDC	66
Aktivieren der mA/VDC Funktion	66
VDC-Messung	66
	00
IIIA-Messuriy	00
Kontaminationsschutzsystem (CPS).	67
Installation des CPS	68
Verwendung des CPS	70
Drüfanschlusseingang	7/
	74
verbindung zum GPS trennen	15
CPS Reinigung	75
Kommunikation mit externen Treibern	77
Konfigurieren der Treiher	77
Elektrische Angeblüsse für die Treiber	00
	00
wartung	81
Reinigen der Außenseite	81
Austauschen der Sicherung	81
Austausch des Druckanschlusssystems	02
Austausch uns Druckanschlusssystems	00
Zurucksetzen der Regierkonfiguration	84
Diagnostik	84
Svstem	84
Messung	85
Dagoln	05
	00
Remote-Schnittstelle	86
Fehlersuche	87
Fehlercodes/Fehleranzeige	90
Durch den Anwender austauschhare Teile und Zubehörteile	01
	51

2271A Bedienungsanleitung

Tabellen

Tabelle

Titel

Seite

1.	Symbole	3
2.	Standardausrüstung	8
3.	Hauptbildschirm (mA/V DC)	14
4.	Hauptbildschirm (HART)	16
5.	Diagramm	17
6.	Menü	19
7.	Menü	21
8.	Merkmale der Vorderseite	23
9.	Merkmale der Rückseite	26
10.	Rückseitige Druckanschlusssysteme	29
11.	Einsätze für Test-Port – Teileliste	37
12.	Menü	38
13.	Druckeinheiten	42
14.	Allgemeine und Kalibrierungsaufgaben	46
15.	Einsätze für Test-Port – Teileliste	74
16.	Ersatzsicherungen	82
17.	Fehlersuche	87
18.	Fehlersuche bei der EMM-Funktion	89
19.	Fehlercodes	90
20.	Durch den Anwender austauschbare Teile und Zubehörteile	91

2271A Bedienungsanleitung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung

Titel

Seite

1.	Verwendung nur eines Prüflings	9
2.	Verfügbare Netzsteckertypen	10
3.	Installierte EMM und PMM	12
4.	Anschluss von zwei Messgeräten	31
5.	Austauschen des M20-O-Řings	33
6.	Schraubadapter für Messgerät	34
7.	Verbinden der Baugruppe mit dem Test-Port	35
8.	Ausrichten des Messgeräts	35
9.	Messgerät festschrauben	36
10.	Einsatz für Test-Port	36
11.	Beispiel für dynamischen Druckregelmodus	39
12.	Beispiel für statischen Druckregelmodus	40
13.	Messung der Kopfhöhenkorrektur	45
14.	Typische HART-Verbindung eines statischen Drucktransmitters über	
	das EMM-Modul	57
15.	Typische HART-Verbindung eines Differenzdruck-Transmitters über	
	das EMM-Modul und den Test-Port	58
16.	Menüstruktur	65
17.	CPS-Treiber und Verteilerverbindungen	69
18.	Schraubadapter für Messgerät	70
19.	Verbinden der Baugruppe mit dem Test-Port	71
20.	Ausrichten des Messgeräts	72
21.	Messgerät festschrauben	73
22.	Einsatz für Test-Port	74
23.	Reinigen des CPS	76
24.	Treiber	77
25.	Anschlussbelegung für Treiber	78
26.	Bildschirm	79
27.	Anschluss an die Treiberbuchsen	80
28.	Zugriff auf die Sicherung	82
29.	Einbau des Druckanschlusssystems	83

2271A Bedienungsanleitung

Einführung

Der 2271A Automated Pressure Calibrator (im Folgenden "Produkt") dient zur exakten Messung und Steuerung von pneumatischen Drücken im Bereich von - 96,5 kPa bis 20 MPa (-14,2 psi bis 3.000 psi). Diese Funktionsvielfalt wird mit dem integrierten Electrical Measurement Module (Elektrisches Messmodul, EMM) mit HART-Funktionen kombiniert, um eine Closed-Loop-Kalibrierung auf Geräten mit 4–20 mA wie intelligenten und analogen Transmittern zu erreichen.

Das Gerät gibt Ihnen zudem die Möglichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Druckmessgeräte, darunter Transmitter, Manometer und Druckschalter, zu kalibrieren oder zu testen.

Gerätemerkmale:

- Mehrsprachige Bedienoberfläche: Englisch, Italienisch, Spanisch, Russisch, Portugiesisch, Vereinfachtes Chinesisch, Deutsch, Japanisch, Französisch oder Koreanisch.
- Kompatibilität mit PM200 Pressure Measurement Modules (Druckmessmodule, PMM): Die PMM können leicht von der Vorderseite des Geräts abgenommen werden, um Messbereiche schnell zu ändern. Das Gerät kann im relativen, im absoluten und im Tara-Messmodus betrieben werden. Siehe Kapitel *Messmodi*.
- EM300 Electrical Measurement Module (Elektrisches Messmodul, EMM): Das EMM stellt 24-VDC-Schleifenstromversorgung, Messung von mA und VDC bereit. Das EMM verfügt über einen integrierten 250-Ω-Widerstand, der ein- oder ausgeschaltet werden kann; dadurch entfällt die Notwendigkeit eines externen Widerstands, um die HART-Kommunikation zu ermöglichen. Bei Verwendung von HART-fähigen Transmittern sind auch grundlegende HART-Kommunikationsfunktionen verfügbar. Siehe Abschnitt HART-Betrieb.
- Closed-Loop-Kalibrierungsprogramme: automatisierte, integrierte Druckgeräte, die mA-Signale von 0 mA bis 30 mA ausgeben.
- Zwei Test-Ports oben auf dem Gerät mit fingerfest angezogenen Verschraubungen für den einfachen Anschluss von Prüflingen (Units Under Test, UUT). Ein Referenz-Port befindet sich ebenfalls an der Oberseite des Geräts und ist für Anwendungen konzipiert, die eine Luftdruckreferenz erfordern.
- Die Kompatibilität mit dem Fluke CPS-20M Contamination Prevention System (Kontaminationsschutzsystem, CPS) verhindert, dass Feuchtigkeit, Schmutz, Öl, Fett und andere Verunreinigungen das Gerät beschädigen. Siehe Abschnitt Verwendung des CPS. Auf diese Weise können Prüflinge, die in Prozess- oder Ölanwendungen verwendet werden, mit einem Gasmedium

kalibriert werden.

- Kompatibilität mit COMPASS für Druck.
- Computerkommunikation über Ethernet, USB oder eine serielle Verbindung.

Kontakt zu Fluke Calibration

Zur Kontaktaufnahme mit Fluke Calibration rufen Sie bitte eine der folgenden Telefonnummern an:

- Technischer Support USA: + 1-877-355-3225
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: + 1-877-355-3225
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-40-2675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65 6799 5566
- China: +86-400-810-3435
- Brasilien: +55-11-3759-7600
- Weltweit: +1-425-446-6110

Für weitere Geräteinformationen oder zum Herunterladen von Handbüchern und Anleitungen bzw. der neuesten Ergänzungen besuchen Sie die Website von Fluke Calibration unter <u>www.flukecal.com</u>.

Besuchen Sie zur Registrierung des Geräts http://flukecal.com/register-product.

Sicherheitsinformationen

Warnung kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Gerät oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

A Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Lesen Sie vor der Verwendung des Geräts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam durch.
- Lesen Sie alle Anweisungen sorgfältig durch.
- Montieren und betreiben Sie Hochdrucksysteme nur, wenn Sie mit den korrekten Sicherheitsverfahren vertraut sind. Hochdruckflüssigkeiten und -gase sind gefährlich und können plötzlich Energie freisetzen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Kontakt mit gefährlichen Spannungen kommen.
- Dieses Gerät nur in Innenräumen verwenden.
- Das Gerät nur an Orten aufstellen, wo Zugang zum Netzkabel gewährleistet ist.
- Ausschließlich Netzkabel und Steckverbinder verwenden, die f
 ür die Spannung und Steckerkonfiguration in Ihrem Land zugelassen und f
 ür das Ger
 ät spezifiziert sind.

- Sicherstellen, dass der Erdleiter des Netzkabels mit einer Schutzerde verbunden ist. Durch eine Unterbrechung der Schutzerde kann eine Spannung am Chassis anliegen, die tödlich sein kann.
- Das Netzkabel austauschen, wenn die Isolierung beschädigt ist oder Anzeichen von Verschleiß aufweist.
- Das Gerät nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Gerät gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.
- Zwischen beliebigen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.
- Keine Spannungen >30 V AC effektiv, 42 V AC Spitze oder 60 V DC berühren.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.
- Deaktivieren Sie das Gerät, wenn es beschädigt ist.
- Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung untersuchen und eine bekannte Spannung messen.
- Mit den Fingern hinter dem Fingerschutz an den Messspitzen bleiben.
- Keinen Druck anwenden, der größer als der Nenndruck eines Anschlusses des Geräts ist.
- Seien Sie im Umgang mit den scharfkantigen Gewinden der Test-Ports vorsichtig.
- Heben und tragen Sie das Gerät an beiden Griffen.

Symbole

Die in diesem Handbuch und am Gerät verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Symbol	Beschreibung		
\bigwedge	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko eines elektrischen Schlags.		
▲	WARNUNG. GEFAHR.		
	Benutzerdokumentation beachten.		
	Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.		
CE	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.		
\bigcirc	Entspricht den relevanten australischen EMV-Normen.		
Φ	Sicherung		
<u>الما</u>	Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen.		
X	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Gerät als Gerät der Kategorie 9, "Überwachungs- und Kontrollinstrument", klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen.		

Tabelle 1. Symbole

Technische Daten Allgemeine Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen	
Stromversorgung	100 V bis 240 V, 47 Hz bis 63 Hz
Sicherung	T2A 250 V
Max. Leistungsaufnahme	100 W
Betriebsumgebungstemperatur Temperaturbereich	15 °C bis 35 °C
Lagertemperatur	
Relative Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	<80 % bis 30 °C, <70 % bis 35 °C
Lagerung	< 95 %, nicht-kondensierend. Bei längeren Lagerzeiten bei hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist ggf. eine Leistungsstabilisierungsperiode von bis zu vier Tagen erforderlich.
Schwingung	MIL-T-28800D KLASSE 3
Einsatzhöhe	<2000 m
Eindringschutz	IEC 60529: IP20
Sicherheit	IEC 61010-1, Messkategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Einlaufzeit	15 Minuten, typisch
Elektromagnetische Verträglichkei	it (EMV)
International	IEC 61326-1: Elektromagnetische Umgebung kontrolliert
	CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A
	Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.
	Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen sicherzustellen.
	Wenn die Ausrüstung an ein Testobjekt angeschlossen wird, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.
Korea (KCC)	Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)
	Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.
USA (FCC)	47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Gerät gilt nach Klausel 15.103 als
Gewicht	
Nur Gehäuse	15 kg (33.06 lbs)
Abmessungen	
Höhe	2271A-NPT-STD 305 mm (12 Zoll)
	2271A-BSP-STD 305 mm (12 Zoll)
	2271A-NPT-P3000 237 mm (9,33 Zoll)
	2271A-BSP-P3000 237 mm (9,33 Zoll)
Breite	442 mm (17,40 Zoll)
Tiefe	446 mm (17,55 Zoll)

Druckgrenzen	
Betriebsdruckbereich	97,90 kPa (-14,2 psi) relativ bis 20 MPa (3.000 psi) relativ
Versorgungsanschluss	23 MPa (3300 psi) relativ
Test-Port	20 MPa (3.000 psi) absolut
Referenzanschluss	115 kPa (17 psi) absolut
Lüftungsanschluss	150 kPa (22 psi) absolut
Sicherheitsventile	
Das Sicherheitsventil des Versorgung geeicht	gsanschlusses am Gehäuse ist auf 24,1 MPa (-0/+700 kPa), 3500 psi (-0/+100 psi)
Das Druckreduzierventil der Ausstror	nöffnung ist auf ca. 830 kPa (120 psi) geeicht.
Jedes Druckmessmodul (PMM) enthe	ält eine modulspezifische Druckschutzvorrichtung.
Versorgungsgastyp	
Saubere, trockene Luft oder Sticksto	ff (Industriequalität, 99,5 %)
Max. Partikelverschmutzung	≤1,25 Mikrometer (50 Mikrozoll)
Max. Feuchtigkeitsgehalt	50 °C Taupunkt
Max. Kohlenwasserstoffgehalt	30 ppm
Vakuumversorgung	
Kapazität von >50 Liter/Minute mit au	utomatischer Entlüftung
Abgas passiert die Vakuumversorg ergriffen werden.	gung. Beim Betrieb mit höherem Druck müssen geeignete Schutzmaßnahmen
Schnittstellen/Kommunikation	
Primäre Remote-Schnittstellen	Ethernet, RS232, USB
Elektrisches Messmodul (EMM)	
Anschluss	Bananenstecker
	Maximum 30 V in Bezug auf Masse
Hilfsantriebe	4 externe Magnetstellantriebe
	24 V DC. 100 % Tastgrad beim Einschalten, kurz danach reduziert auf 40 %.

Spezifikation der Druckregelung

-	
Regelungsgenauigkeit (dynamische	r Betrieb)
PM200-BG2.5K	0,005 % Messbereichsspanne
Alle anderen Bereiche	0,001 % Messbereichsspanne
Regelbereich	10:1 (typisch)

Der Regelbereich wird als die Beziehung zwischen dem bereitgestellten Versorgungsdruck und dem geeigneten Versorgungsdruck für den Bereich definiert. So bietet beispielsweise ein Gerät mit einem Bereich von 7 MPa (1.000 psi) und 700 kPa (100 psi) und einem Versorgungsdruck von 7,7 MPa (1.100 psi) eine Regelpräzision von 0,001 %, da 7 MPa 10 Mal größer ist als 700 kPa. Ein System mit Bereichen von 20 MPa (3.000 psi) und 700 kPa (100 psi) und 700 kPa. Ein System mit Bereichen von 20 MPa (3.000 psi) und 700 kPa (100 psi) und 700 kPa, aber von 22 MPa (3300 psi) hat beispielsweise eine Bereichsregelpräzision von 0,001 % im Bereich von 20 MPa, aber von nur 0,003 % im Bereich von 700 kPa. Die Regelpräzision von 0,001 % im niedrigen Bereich kann durch Senkung des Versorgungsdrucks erzielt werden.

Unterer Kontrollpunkt 1 kPa (0,15 psi) absolut

Zeit bis zum Sollwert (typisch)

PM200-BG2.5K.....40 Sekunden

Die typische Sollzeit ist die Zeit, die erforderlich ist, um innerhalb von 0,005 % vom Sollwert für 10 % Schritte in Volumina von 0 bis 50 cm³ und Drücken von mehr als 50 kPa (7,25 psi) absolut zu gelangen. Untere absolute Drücke erfordern je nach Qualität der Vakuumpumpe, dem Durchmesser und dem Material der verwendeten Leitungen sowie dem Prüfvolumen längere Sollzeiten.

Max. Überschwingen0,02 % Messbereichsspanne

Druckmessungsspezifikationen

Die Gerätspezifikationen beschreiben die absolute Geräteunsicherheit des Geräts. Die Gerätspezifikationen umfassen Linearität, Hysterese, Wiederholbarkeit, Auflösung, Referenz-Messunsicherheit, Stabilität von 1 Jahr und Temperatureffekte von 18 °C bis 28 °C. Die Gerätspezifikationen beruhen auf einer statistischen Sicherheit von 95 %, K=2, normal verteilt.

PM200-Module

Modell	Bereich (SI-Einheiten)	Messbereich (Britisches Maßsystem)	Messmodus	Spezifikationen für 1 Jahr (% des Bereichsendwerts)
PM200-BG2.5K	-2,5 kPa bis 2,5 kPa	-10 inH ₂ 0 bis 10 inH ₂ 0	Relativ	0,20 %
PM200-BG35K	-35 kPa bis 35 kPa	-5 psi bis 5 psi	Relativ	0,05 %
PM200-BG40K	-40 kPa bis 40 kPa	-6 psi bis 6 psi	Relativ	0,05 %
PM200-BG60K	-60 kPa bis 60 kPa	-9 psi bis 9 psi	Relativ	0,05 %
PM200-A100K	2 kPa bis 100 kPa	0,3 psi bis 15 psi	absolut	0,10 %
PM200-BG100K	-100 kPa bis 100 kPa	-15 psi bis 15 psi	Relativ	0,02 %
PM200-A200K	2 kPa bis 200 kPa	0,3 psi bis 30 psi	absolut	0,10 %
PM200-BG200K	-100 kPa bis 200 kPa	-15 psi bis 30 psi	Relativ	0,02 %
PM200-BG250K	-100 kPa bis 250 kPa	-15 psi bis 36 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G400K	0 kPa bis 400 kPa	0 psi bis 60 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G700K	0 kPa bis 700 kPa	0 psi bis 100 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G1M	0 MPa bis 1 MPa	0 psi bis 150 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G1.4M	0 MPa bis 1,4 MPa	0 psi bis 200 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G2M	0 MPa bis 2 MPa	0 psi bis 300 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G2.5M	0 MPa bis 2,5 MPa	0 psi bis 360 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G3.5M	0 MPa bis 3,5 MPa	0 psi bis 500 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G4M	0 MPa bis 4 MPa	0 psi bis 580 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G7M	0 MPa bis 7 MPa	0 psi bis 1000 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G10M	0 MPa bis 10 MPa	0 psi bis 1500 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G14M	0 MPa bis 14 MPa	0 psi bis 2000 psi	Relativ	0,02 %
PM200-G20M	0 MPa bis 20 MPa	0 psi bis 3000 psi	Relativ	0,02 %

Hinweise

 Module mit relativer Messmethode (PM200-GXXX oder PM200-BGXXX) mit Messbereichen von 100 kPa (15 psi) oder darüber hinaus sind bei Einsatz eines barometrischen Referenzmoduls auch für die absolute Messmethode geeignet.

• Für Temperaturen von 15 °C bis 18 °C und 28 °C bis 35 °C fügen Sie 0,003 % des Bereichsendwerts pro °C hinzu.

 Die Geräte-Messunsicherheit für Module mit relativer Messmethode, die im Absolutmodus durch Zuhilfenahme eines barometrischen Referenzmoduls betrieben werden, ergibt sich aus der Unsicherheit des Moduls mit relativer Messmethode plus der Unsicherheit des barometrischen Referenzmoduls.

Elektrische Spezifikationen

Die Gerätspezifikationen beschreiben die absolute Geräteunsicherheit des Geräts. Die Gerätspezifikationen umfassen Linearität, Hysterese, Wiederholbarkeit, Auflösung, Referenz-Messunsicherheit, Stabilität von 1 Jahr und Temperatureffekte von 18 °C bis 28 °C. Die Gerätspezifikationen beruhen auf einer statistischen Sicherheit von 99 %, K=2,58, normal verteilt.

Elektrische Messkenndaten EM300

Messbereich ^[2]	Auflösung	Spezifikationen für 1 Jahr ^{[1}
30 V	1 mV	0,01 % vom Messwert + 2 mV
Gleichstrom		
Messbereich ^[2]	Auflösung	Spezifikationen für 1 Jahr ^{[1}

Quelle

Schleifenquellspannung	≥24 V DC bei 20 mA (o	ohne 250 Ω integrierten	Widerstand)
------------------------	-----------------------	--------------------------------	-------------

Schalttest

Stromgrenzen	.≤4 mA
Bedingungen	.Geschlossen >1,5 mA, offen <0,5 mA

HART-Kommunikation und -Funktionen

HART-Modi	HART-mA-Messung mit 24	V (Schleife)
-----------	------------------------	--------------

- Automatische HART-Erkennung....... HART verbunden mit automatischem Abruf
- Wählbarer HART-WiderstandIntegrierter Schleifenwiderstand mit 250 Ω. EIN/AUS wählbar

Informationen zum Kalibrieren und Reparieren

Wenden Sie sich an ein autorisiertes Fluke Calibration Service Center, wenn das Gerät kalibriert oder während des Garantiezeitraums eine Reparatur durchgeführt werden muss. Siehe Abschnitt *Kontakt zu Fluke Calibration*. Bitte halten Sie Gerätinformationen wie das Kaufdatum und die Seriennummer bereit, wenn Sie eine Reparatur anfordern.

 \geq 19 V DC bei 20 mA (mit 250 Ω integriertem Widerstand)

Installation

Auspacken des Geräts

Das Gerät wird in einem Wellpappebehälter mit Hängeverpackung ausgeliefert. Ein optionaler, geformter Transportkoffer mit angepassten Schaumstoffeinsätzen ist ebenfalls erhältlich. Siehe *Durch den Anwender auswechselbare Teile und Zubehörteile*.

Nehmen Sie das Gerät mitsamt den Zubehörteilen aus dem Versandbehälter, und entfernen Sie dann die Schutzverpackung der einzelnen Komponenten. Überprüfen Sie, ob alle in Tabelle 2 aufgeführten Teile vorhanden sind und keine sichtbaren Schäden aufweisen.

Sollte es erforderlich sein, das Gerät einzuschicken, verwenden Sie dazu bitte den Original-Versandbehälter. Zum Bestellen eines neuen Behälters oder eines in Tabelle 2 aufgeführten Teils wenden Sie sich bitte an Fluke Calibration. Siehe Abschnitt *Kontakt zu Fluke Calibration*.

Nr.	Modell- oder Teilenummer
Das Gerät	2271A
Netzkabel	Siehe Abbildung 2.
PMM (Druckmessmodul)	Siehe Abschnitt <i>Durch den Anwender auswechselbare</i> Teile und Zubehörteile.
EMM (Elektrisches Messmodul)	4589968
2271A Sicherheitshinweise	4584298
CD mit Handbuch für 2271A (Enthält die <i>Bedienungsanleitung für den 2271A</i>)	4584280
Adapter für Test-Port	Siehe Abschnitt Durch den Anwender auswechselbare Teile und Zubehörteile.

Tabelle 2. Standardausrüstung

Aufstellung des Geräts

<u>∧</u>∧ Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Zugang zum Netzkabel des Geräts nicht einschränken. Das Netzkabel dient als Trennvorrichtung vom Stromnetz. Wenn der Zugang zum Netzkabel behindert ist, muss beim Einbau ein gut erreichbarer Netztrennschalter mit geeigneter Spezifikation vorgesehen werden.
- Seien Sie beim Heben oder Bewegen des Geräts vorsichtig. Das Gerät verfügt über eine ungleichmäßige Lastverteilung und kann bis 20 kg (44 lb) wiegen.

Installieren Sie das Gerät auf einer ebenen und stabilen Oberfläche in bequem zu erreichender Höhe.

Halten Sie beim Anschluss eines Prüflings den Abstand zwischen dem Gerät und dem zu testenden Gerät oder System möglichst gering, um die Regelleistung zu verbessern und die Druckstabilisierungszeiten zu verkürzen. Wenn nur ein Test-Port verwendet wird, muss der andere mit der dem Gerät beiliegenden, mit der Hand festzuziehenden Kappe verschlossen werden. Teilenummern finden Sie in Abschnitt *Durch den Anwender auswechselbare Teile und Zubehörteile.* Siehe Abbildung 1.



Abbildung 1. Verwendung nur eines Prüflings

hwr024.eps

Zur Installation des Geräts sind folgende Komponenten erforderlich:

- Eine Stromquelle. Siehe Netzspannung.
- Eine kontinuierliche, geregelte Druckversorgung mit sauberem, trockenem, nicht-korrodierendem Gas bei maximalem Regeldruck des Geräts +10 % bzw. 70 kPa (10 psi) (je nachdem, welcher Wert größer ist), die an den SUPPLY-Port des Geräts angeschlossen wird.
- Wenn Regeldrücke von <20 kPa (3 psi) relativ erforderlich sind, verwenden Sie eine Vakuumquelle von 7 kPa (1 psi) absolut mit einer Verdrängung von mindestens 90 L/min (3 cfm).

Netzspannung

<u>∧</u>∧ Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags das Gerät nur an Orten aufstellen, an denen das Netzkabel zugänglich ist.
- Ausschließlich Netzkabel und Steckverbinder verwenden, die f
 ür die Spannung und Steckerkonfiguration in Ihrem Land zugelassen und f
 ür das Ger
 ät spezifiziert sind.
- Sicherstellen, dass der Erdleiter des Netzkabels mit einer Schutzerde verbunden ist. Durch eine Unterbrechung der Schutzerde kann eine Spannung am Chassis anliegen, die tödlich sein kann.
- Das Netzkabel austauschen, wenn die Isolierung beschädigt ist oder Anzeichen von Verschleiß aufweist.

Das Gerät benötigt eine Netzspannung von 100 V bis 240 V AC mit einem Frequenzbereich von 47 Hz bis 63 Hz.

Zum Lieferumfang gehört ein passender Netzstecker für das Land, in dem das Gerät gekauft wurde. In Abbildung 2 finden Sie die von Fluke Calibration erhältlichen Netzsteckertypen.



Abbildung 2. Verfügbare Netzsteckertypen

Installation des Moduls

Das EMM (oben links auf der Vorderseite des Geräts) ist werkseitig installiert. Zum Entfernen des EMM für Wartungszwecke heben Sie das Modul an, und ziehen Sie die Fingerlasche nach außen, um das EMM aus dem Gerät herauszuschieben.

Die Druckmessmodule (PMM, unten links an der Vorderseite) werden in einem separaten Karton geliefert und können bei ein- oder ausgeschaltetem Gerät installiert werden. Die PMM können in beliebiger Reihenfolge installiert werden, ohne dass die nicht verwendeten Modulschächte belegt werden müssen. Das Gerät erkennt bei der Installation die PMM-Informationen und zeigt sie auf dem Bildschirm "Modulinformationen" im Setup-Menü an. Informationen wie z. B. der Druckbereich jedes Moduls werden nach der Installation des jeweiligen Moduls auf der Anzeige dargestellt.

Informationen zur Installation der PMM finden Sie in Abbildung 3:

∧Vorsicht

Vermeiden Sie es, die Module fallen zu lassen. Dies könnte zu einer Beschädigung der Sensoren im Inneren der Module führen.

Zur Vermeidung von Kontaminationen im Regler und zur Gewährleistung eines korrekten Betriebs muss der PMM-Schacht regelmäßig ausgewischt werden, damit kein Schmutz, Staub und Öle aus der Luft in das pneumatische System eindringen; dies ist besonders bei schmutzigen oder staubigen Umgebungen wichtig. Reinigen Sie den Schacht mit einem feuchten Tuch (Wasser oder eine milde Reinigungslösung). Nicht mit aromatischen Kohlenwasserstoffen, chlorhaltigen Lösemitteln oder Flüssigkeiten auf Methanolbasis reinigen.

- 1. Nehmen Sie das PMM aus der Versandverpackung.
- 2. Entfernen Sie die Schutzabdeckung von den Test- und Referenzanschlüssen des PMM.
- 3. Überprüfen Sie, ob die O-Ringe an den Test- und Referenz-Ports korrekt sitzen und nicht gerissen oder anderweitig beschädigt sind. Im Lieferumfang sind Ersatzringe enthalten, sollten die Originalringe verloren gehen oder beschädigt werden.
- 4. Jedes PMM hat eine Nut an der Unterseite, die auf die Schiene unten im Modulfach an der Vorderseite des Geräts passt. Nut 1 ist auf der linken Seite. Nut 2 ist auf der rechten Seite. Richten Sie die Nut an der Schiene aus, und schieben Sie das PMM vorsichtig bis zum Anschlag in das Fach ein.
- 5. Drehen Sie den Knopf am PMM im Uhrzeigersinn fest, bis ein Klicken zu hören ist.

Hinweis

Um ein versehentlich zu starkes Anziehen zu vermeiden, das zu Schäden am Modul führen kann, begrenzt der PMM-Knopf selbst das Drehmoment, indem er nach Anwendung des richtigen Drehmoments Schlupf hat bzw. rutscht.

6. Wiederholen Sie dieses Verfahren für alle anderen PMM und barometrischen Referenzmodule (Barometric Reference Module, BRM).



Abbildung 3. Installierte EMM und PMM

Barometrisches Referenzmodul (BRM)

Für absolute Messungen muss ein barometrisches Referenzmodul (BRM) installiert sein. Wenn ein BRM installiert ist, steht ein Modus für absolute Messungen zur Verfügung. Siehe Kapitel *Messmodi*. Installieren Sie das BRM wie ein PMM in einem unbelegten Moduleinschub.

Einschalten des Geräts

Zum Einschalten des Gerät stellen Sie den Hauptnetzschalter (hinten links von der Rückseite aus gesehen) auf "I". Wenn das Gerät eingeschaltet ist, dauert es ca. 50 Sekunden, um das Hochfahren abzuschließen. Während dieser Zeit kann das Gerät nicht verwendet werden.

Hinweis

Drücken Sie zu einem beliebigen Zeitpunkt **5**, um das Gerät in den Bereitschaftsmodus zu bringen. Im Bereitschaftsmodus bleibt das Gerät eingeschaltet und hält die internen Komponenten warm, aber das Display und die Fernkommunikation sind ausgeschaltet.

Damit das Gerät die Spezifikationen erfüllt, muss nach dem Einschalten bzw. nach der Installation eines neuen PMM eine Aufwärmphase von 15 Minuten abgewartet werden. Zusätzlich kann eine Akklimatisierung an die Umgebungstemperatur erforderlich sein.

Hauptbildschirme

Nach dem Hochfahren zeigt das Gerät je nach Modus, in dem sich das Gerät befindet, einen der folgenden Hauptbildschirme an.

- Druckregelmodus Druckmessbildschirm mit einem Diagramm
- Modus mA/VDC mA/VDC-Messbildschirm
- HART-Modus HART-Verbindungsbildschirm

Über das Hauptmenü haben Sie Zugriff auf Funktionen und andere Menüs. Informationen zu den Elementen jedes Hauptbildschirms finden Sie in den Tabellen 3, 4 und 5.



Tabelle 3. Hauptbildschirm (mA/V DC)

Nr.	Anzeige/Name	Funktion
(4)	Messanzeige	Nicht bereit – Der Druck ist instabil und liegt nicht innerhalb der Stabilitätsgrenzen. Das Gerät kann derzeit keine Messung vornehmen. Bereit – Der Druck ist stabil und liegt innerhalb der Stabilitätsgrenzen. Das Gerät kann eine Messung vorrehmen
		Entlüftet – Wird angezeigt, wenn das Gerät entlüftet ist und ATM- oder 0 psig-Messungen vorgenommen werden können. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Druckmessung</i> .
(5)	Messgrößeneinheit	Zeigt die Maßeinheit an.
6	Messunsicherheit	Zeigt die Messunsicherheit auf Grundlage der Unsicherheit des aktiven PMMs basierend auf den Einstellungen im Menü "Unsicherheit" an.
7	Messmodus	Zeigt den aktiven Messmodus an. Wenn diese Option gewählt wird, kann der Messmodus hier über ein Untermenü geändert werden. Unterstützte Modi: relativ, absolut und Tara. Siehe Abschnitt <i>Einheit und benutzerdefinierte Einheiten</i> . Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Messmodi.</i>
8	PMM- Auswahlmodus und aktueller Bereich	Zeigt das derzeit verwendete PMM an. Wählen Sie im Menü "Messeinstellungen" manuell ein PMM, oder bringen Sie das Gerät in den automatischen Auswahl- oder den Schnellmodus. Siehe Abschnitt <i>Modulauswahl</i> .
9	Zeitachse	Die Zeitskala des Diagramms. Wählen Sie das Diagramm, und verwenden Sie die Softkeys Vergrößern und Verkleinern zum Ändern der Zeitskala.
(10)	Softkey-Anzeigen	Die fünf Symbole am unteren Rand der Anzeige entsprechen den Softkeys direkt unter der jeweiligen Anzeige. Die Funktionen dieser Softkeys werden durch die Bezeichner auf der Anzeige bestimmt, die während des Betriebs unmittelbar über den Softkeys angezeigt werden. Softkey-Bezeichner sowie andere Texte, die auf der Anzeige erscheinen, sind in diesem Handbuch in Fettschrift gedruckt. Zum Beispiel: Aufgaben .
11	Diagramm	Zeigt eine graphische Darstellung der aktuellen Messung. Im mA/V DC-Modus wird in diesem Bereich der Anzeige der gemessene mA/V DC-Wert angezeigt.
(12)	Aufgaben	Menü für den Zugriff auf vorprogrammierte Aufgaben. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt Allgemeine Aufgaben.
(13)	Regler- Konfiguration	In diesem Modus wird durch aktive Regelung ein gewünschter Druckwert erreicht. Der Regler-Konfigurationsmodus basiert auf den Einstellungen im Menü "Reglereinstellungen". Zum Aufrufen des Menüs drücken Sie diesen Softkey. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Einstellungen für die</i> Reglerkonfiguration.
(14)	Messeinstellungen	Das Menü "Messeinstellungen" enthält sämtliche Optionen und Parameter, die für die Druckmessung durch das Gerät relevant sind. In den folgenden Abschnitten finden Sie weitere Information zu den einzelnen Einstellungen in diesem Menü. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Messeinstellungen</i> .
15	Schrittweite	Hier können Sie die Schrittweite anpassen. Ein Schritt ist ein vorab festgelegter Wert, um den Sie Druck in großen Beträgen erhöhen oder verringern können.
(16)	Sollwert	Zeigt den aktuellen Solldruck und öffnet ein Menü, über das Sie den Solldruck einstellen können. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Festlegen des Solldrucks (Sollwert</i>).

Tabelle 3. Hauptbildschirm (mA/V DC) (Forts.)

Hinweis Einige Elemente der Anzeige wurden in der Tabelle oben erläutert.

	Local	Entsperrt Bereit	+/- 0.07%
	Quelle: Sollw Schrittw	1.999 kPa vert: 52.000 veite: 1.000 kPa	relativ Auto: 100 psi absolute
	5 Messen m	it 24V: TAC PV 5.668 mA PVAC LRI URV	6: ABCDEFG 7: 51.999 kPa 0: 5.664 mA 7: 0.000 kPa 7: 500.000 kPa
	Messe instellungen	Regler- Konfig. Aufgaben Au	HART HART Daten 4 3
			iaf016.eps
Nr.	Anzeige/Name		iaf016.eps
Nr.	Anzeige/Name Quellmessungsanzeige	Zeigt den vom aktiven PMM	Funktion gemessenen Quelldruckwert an.
Nr. ①	Anzeige/Name Quellmessungsanzeige Grundlegende HART Daten	Zeigt den vom aktiven PMM TAG (Modellnummer PV (primäre Variable PVAO (digitale Darst LRV (Unterer Bereic URV (Oberer Bereic)	Funktion gemessenen Quelldruckwert an. r und Kennzeichnungs-ID) e, auch bekannt als Maßeinheit) tellung des Analogausgangs) hswert)
Nr. ① ② ③	Anzeige/Name Quellmessungsanzeige Grundlegende HART Daten HART-Daten	Zeigt den vom aktiven PMM TAG (Modellnummer PV (primäre Variable PVAO (digitale Darst LRV (Unterer Bereic URV (Oberer Bereic) Drücken Sie diesen Softkey, anzuzeigen. Weitere Informa Betrieb.	Funktion gemessenen Quelldruckwert an. r und Kennzeichnungs-ID) e, auch bekannt als Maßeinheit) tellung des Analogausgangs) hswert) um Daten für das HART-fähige Gerät tionen finden Sie in Abschnitt <i>HART</i> -
Nr. ① ② ③ ④	Anzeige/Name Quellmessungsanzeige Grundlegende HART Daten HART-Daten HART-Aufgaben	Zeigt den vom aktiven PMM TAG (Modellnummer PV (primäre Variable PVAO (digitale Darst LRV (Unterer Bereic URV (Oberer Bereic) Drücken Sie diesen Softkey, anzuzeigen. Weitere Informa Betrieb. Drücken Sie diesen Softkey, anzuzeigen. Weitere Informa	Funktion gemessenen Quelldruckwert an. r und Kennzeichnungs-ID) e, auch bekannt als Maßeinheit) tellung des Analogausgangs) hswert) nswert) um Daten für das HART-fähige Gerät tionen finden Sie in Abschnitt <i>HART</i> - um den Bildschirm der HART-Aufgaben tionen finden Sie in Abschnitt <i>HART</i> -

Tabelle 4. Hauptbildschirm (HART)

1

	Local	Entsperrt Nicht bere	it +/- 0.07%
	1 So Schri	23.205 kPa Ilwert: 25.000 ttweite: 1.000 kPa	relativ Auto: 100 psi absolute
	25.0 12.0 11.0 4.0 -3.0		00:01:00
	Abbrechen	heraus hinein zoomen 2	3
Nr.	Anzeige/Name	F	unktion
1	Graph (Diagramm)	Skalierbares Diagramm, das de Druckverlauf für bis zu 96 Stund dient nur zu Informationszweck werden.	n aktuellen Druck und d den lang anzeigt. Dieses en und kann nicht gespe
2	Zoom-Tasten (Plus/Minus)	Vergrößert oder verkleinert das Zeitachse.	Diagramm durch Anpas
3	Zeitachse	Zeigt die Zeitachse des Diagrar	nms an.

Tabelle 5. Diagramm

Setup-Menü

Legen Sie bei Inbetriebnahme des Geräts die Benutzereinstellungen über das Setup-Menü fest. Zum Öffnen des Setup-Menüs drücken Sie Setup.

Hinweis

Verwenden Sie innerhalb dieser Menüstrukturen zur Auswahl von Menüelementen die Pfeiltasten oder den Jog-Knopf.

Das Setup-Menü besitzt die folgenden Untermenüs:

Messeinstellungen – In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckmessung. Im Abschnitt *Messeinstellungen* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Aufgaben – In diesem Menü finden Sie Optionen zum Konfigurieren und Ausführen von vorprogrammierten Funktionen (Aufgaben). Im Abschnitt *Allgemeine Aufgaben* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

HART-Aufgaben – Dieses Menü ist nur aktiv, wenn sich das Gerät im HART-Modus befindet. Drücken Sie HART auf dem vorderen Bedienfeld, um dieses Menü aufzurufen. Das Menü enthält folgende Optionen:

- PV Null Abgleich
- Stromabgleich am Ausgang
- Abgleich durch Bereichseinstellung
- Schreibe LRV und URV
- HART-Diagnose
- Schreibe PV Einheit
- Schreibe Etikett
- Schreibe Meldung
- Schreibe Beschreibung

Modulinformationen – Dies zeigt die PMM-Konfiguration an und kann zur Auswahl von PMM und des zu verwendenden Modus verwendet werden. Unter *Modulauswahl* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem der Menüpunkte.

Reglereinstellungen – In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckregelung. Im Abschnitt *Einstellungen für die Reglerkonfiguration* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Geräteeinstellen – In diesem Menü finden Sie allgemeine Optionen und Parameter zur Einstellung des Geräts. Im Abschnitt *Geräteeinstellungsmenü* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Diagnose – Dieses Menü enthält Selbsttests für das System; dazu gehören:

- **System** Zeigt Informationen über den Entlüftungswert des Test-Ports, den Entlüftungswert des Referenz-Ports und den Druckschaltereingang an.
- Messen Zeigt PMM-Informationen in Echtzeit an, einschließlich PMM, Temperatur, Druck und ob das Pr
 üfventil und das Referenzventil ge
 öffnet oder geschlossen sind. Ein pneumatischer Selbsttest kann ebenfalls von hier gestartet werden.
- **Regelung** Zeigt den **Druck**, das **Regelmodul** und die Informationen der **Kontrollkoeffizienten** an. Von hier aus ist auch der Zugriff auf eine Funktion **Autotune** zum Einstellen des PCMs möglich.
- **Remote-Schnittstelle** Über dieses Menü können Sie auf Informationen zu **RS-232**, **USB** oder **Ethernet** zugreifen.

Menü "Geräteeinstellen"

Das Geräteeinstellungsmenü (**SETUP** > **Geräteeinstellen**) enthält die folgenden Untermenüs:

- Gerätekonfiguration
- Remote-Einstellungen
- Externe 24V
- CPS
- Druckunsicherheit
- Geräteinformationen
- Werkseinstellung

Menü "Gerätekonfiguration"

Wählen Sie zum Festlegen der Benutzereinstellungen im Geräteeinstellungsmenü die Registerkarte **Gerätekonfiguration**.

Die einzelnen Abschnitte im Menü "Gerätekonfiguration" werden in Tabelle 6 erläutert.

Hinweis

Zum Ändern der Parameter **Datum / Zeit** und **Sicherheit** ist ein Passwort erforderlich. Unter Sicherheit in Tabelle 6 weiter unten finden Sie Angaben zum Ändern des Standardpassworts.

Registerkarte	Beschreibung
Sprache	Wählen Sie die Registerkarte Sprache zum Ändern der Sprache der Bedienoberfläche. Optionen: Englisch, Italienisch, Spanisch, Russisch , Portugiesisch, Vereinfachtes Chinesisch, Deutsch, Japanisch, Französisch oder Koreanisch .
Datum / Zeit	Wählen Sie zum Ändern des Datumsformats die Registerkarte Format , wählen Sie das gewünschte Format aus, und wählen Sie Beenden . Für das Datum stehen Ihnen die folgenden Formate zur Verfügung: MM/TT/YYYY, TT/MM/YYYY oder YYYY-MM-TT (M=Monat, T=Tag, Y=Jahr).
	Zum Ändern von Datum und Uhrzeit wählen Sie den Parameter, den Sie ändern möchten (Monat, Tag, Jahr), und verwenden Sie das Ziffernfeld auf der rechten Seite, um den neuen Wert einzugeben. Drücken Sie zum Speichern der Werte auf
Anzeige	In diese Menü können Sie die unterschiedlichen Anzeigeeinstellungen ändern. Wählen Sie die Registerkarte Anzeige , um die Parameter Helligkeit und Bildschirmabschaltung zu ändern. Für die Anzeigehelligkeit wählen Sie die Registerkarte Helligkeit , und verwenden Sie das Tastenfeld, um den Prozentsatz anzupassen. Die Anzeige kann auch so konfiguriert werden, dass sie sich nach einer vorgegebenen Zeitdauer automatisch ausschaltet. Wählen Sie den Pfeil auf der Registerkarte "Bildschirmabschaltung", und wählen Sie 1 , 5 , 10 , 15 oder 30 Minuten . Sie können auch Niemals festlegen.
Dezimal	Geben Sie in dieser Registerkarte ein Dezimaltrennzeichen für Ihre Region an, entweder "." oder ".".

Tabelle 6. Menü "Gerätekonfiguration"

Registerkarte	Beschreibung	
Bildschirmaufnahme	Das Gerät kann Bildschirmaufnahmen speichern. Bei Verbindung mit einem Computer über ein USB-Kabel wird das Gerät als Laufwerk des Computers angezeigt. Bildschirmaufnahmen lassen sich vom Gerät auf den Computer kopieren. Zum Speichern eines Bildschirms halten Sie 🔐 gedrückt.	
Kennwort ändern	 Ein Sicherheitspasswort schützt die Integrität der Gerätekalibrierung und muss eingegeben werden, bevor neue Kalibrierungskonstanten in einem nicht flüchtigen Speicher gespeichert werden können. Auch zum Festlegen des Datums für die interne Echtzeituhr muss das Passwort eingegeben werden. Wird das Kennwort nicht eingegeben, ist das Gerät gesichert. Nachdem das Kennwort eingegeben wurde, wird das Gerät entsichert. Das Gerät wird gesichert, wenn es zurückgesetzt wird oder die Setup-Menüs geschlossen werden. Das Gerät kann jederzeit über die Remote-Schnittstelle mithilfe des Befehls CAL_SECURE und durch Eingabe des Kennworts entsichert werden. Zur Entsicherung fordert das Gerät zur Eingabe des Kennworts auf, damit neue Werte gespeichert werden können. Das Kennwort besteht aus 1 bis 8 Ziffern und lautet in der Werkeinstellung 2271. Zum Ändern des Kennworts: 1. Wählen Sie Serue > Geräteeinstellen > Geräteeinstellungen > Kennworts auf. 2. Geben Sie das aktuell gültige Passwort über das Ziffernfeld ein. 3. Verwenden Sie den Befehl CAL_PASSWD, wenn Sie das Passwort über die Remote-Schnittstelle ändern möchten. <i>Hinweis</i> <i>Wenn das neue Kennwort verloren geht, wenden Sie sich an den Kundendienst von Fluke Calibration, um ein neues Kennwort zu erhalten.</i> 	
Alle Dateien löschen	Dadurch werden alle im internen Speicher gespeicherten Dateien gelöscht. Dateien sind unter anderem Bildschirmaufnahmen und Berichtsdateien, die vom Programm des Transmitters oder des Druckgeräts erstellt wurden.	

Tabelle 6. Menü "Gerätekonfiguration" (Fortsetzung)

Menü "Remote-Einstellungen"

Im Menü "Remote-Einstellungen" können Sie die Einstellungen für die USB-, RS-232- und Ethernet-Schnittstellen ändern oder anzeigen. Der Emulationsmodus wird in Tabelle 7 erläutert.

Registerkarte	Beschreibung
USB Setup	In diesem Menü können Sie für die Remote-Schnittstelle (Remote IF) zwischen Computer oder Terminal wechseln. Das Zeilenendezeichen (EOL) kann als Zeilenumbruch (CR), Zeilenvorschub (LF) oder als Zeilenumbruch und Zeilenvorschub (CRLF) festgelegt werden.
RS-232 Setup	In diesem Menü können Sie die RS-232-Verbindungsparameter festlegen. Folgende Parameter können geändert werden: Data Bits Stop Bits Flow Control Parität Baudrate EOL Remote IF Wählen Sie Standard , um den RS-232-Port auf die Werkeinstellung zurückzusetzen.
Ethernet-Setup	In diesem Menü können Sie mithilfe des Ziffernfelds am Gerät oder Computer die folgenden Parameter festlegen: Host Name IP Address Gateway Subnet Mask DHCP (AN oder AUS) Remote IF (Interface) Port

Menü "Externe 24V"

Über dieses Menü können Sie festlegen, welcher Treiberanschluss an der Geräterückseite verwendet wird. Zur Wahl stehen **DRV1–DRV4**. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *Konfigurieren der Treiber*.

Menü "CPS"

Auf dieser Registerkarte können Sie die Installation eines Kontaminationsschutzsystems (CPS) konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *Kontaminationsschutzsystem (CPS)*.

Menü "Druckunsicherheit"

Über dieses Menü können Sie die Parameter für die Messunsicherheit anzeigen oder ändern. Folgende Parameter können geändert werden:

- Kopfhöhe Unsicherheit
- Regeln Unsicherheit hinzufügen
- Zusätzliche Unsicherheit Komponente 1
- Zusätzliche Unsicherheit Komponente 2
- Unsicherheit anzeigen

Wählen Sie Standard, um die Standardwerte wiederherzustellen.

Hinweis

Das Menü "Unsicherheit" zeigt nur die Druckunsicherheit an und berücksichtigt die elektrische Messung nicht. Das Menü "Unsicherheit" weist ein Feld auf, mit dem der Benutzer die Unsicherheit des elektrischen Moduls manuell hinzufügen kann.

Geräteinformationen

Diese Seite dient ausschließlich Informationszwecken. Auf dieser Seite finden Sie die folgenden Angaben:

- Modell Nummer
- Serien Nummer
- Revision (der Firmware)
- Bedienoberfläche (Version)

Merkmale der Vorderseite

Dieser Abschnitt dient als Referenz für die Funktionselemente an der Vorderund Rückseite des Geräts und für die Bedienoberfläche. Die Bedienelemente der Vorderseite (mit allen Steuerelementen, Displays, Anzeigen und Anschlüssen) werden in Tabelle 8 dargestellt und erklärt.



geöffnetem Menü deaktiviert ist.

Tabelle 8 Merkmale der Vorderseite

Nr.	Beschreibung
6	Test-Ports, an die Prüflinge oder eine Test-Station (mit Kappen) angeschlossen werden können. Das Gerät kann mit zwei verschiedenen Arten von Test-Ports ausgestattet werden: P3000 oder M20x1.5. Das Gerät wird mit einem vollständigen Adaptersatz geliefert.
	Zifferntasten zur Eingabe numerischer Werte auf der Bedienoberfläche. Wählen Sie zur Eingabe eines Werts einen bearbeitbaren Bereich auf dem Display, und ändern Sie dann die Zahlenwerte durch Eingabe über das Ziffernfeld. Drücken Sie ENTER, um den eingegeben Wert zu übernehmen und festzulegen. Zum Festlegen z. B. einer Leistung von 100 psi drücken Sie STROWT und dann 1 SAVE SAVE ENTER.
7	Hinweis Verwenden Sie ﷺ, um einem Eintrag ein positives oder negatives Vorzeichen zu geben. Wenn Sie diese Taste aber gedrückt halten, wird das vordere Bedienfeld gesperrt. Drücken Sie zum Entsperren des Bedienfelds.
	Das Gerät regelt den Druck nur im Regelmodus. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt Regelmodi.
(8)	BACK – Wenn ein neuer Wert mithilfe der Zifferntasten eingegeben wird, drücken Sie diese Taste, um die letzte Tasteneingabe zu löschen.
	ENTER – Drücken Sie diese Taste, um die aktuelle Eingabe eines werts abzubrechen.
9	Verwenden Sie im Hauptmenü den Jog-Knopf, um Feineinstellungen am Sollwert vorzunehmen. Wird der Knopf gedreht, wird der Wert auf Grundlage der Messauflösung beginnend mit der letzten Dezimalstelle geändert. Weitere Information finden Sie unter <i>Messauflösung</i> . Das Einstellen des Drucks mit dem Jog-Knopf ist in jedem Modus möglich, die Änderungen werden jedoch nur im Reglermodus ausgeführt. Drehen Sie das Jog-Rad gegen den Uhrzeigersinn, um den Druck zu verringern bzw. im Uhrzeigersinn, um ihn zu erhöhen. Der Jog-Knopf kann auch verwendet werden, um schnell durch Menüs zu navigieren.
10	SETPOINT – Drücken Sie diese Taste, um einen Druckwert zur Regelung schnell einzugeben.
(11)	Drücken Sie diese Taste, um das Gerät in den Bereitschaftsmodus zu bringen. Im Bereitschaftsmodus ist die Anzeige abgeschaltet und die Tasten sind deaktiviert. Auch der Remote-Betrieb ist im Bereitschaftsmodus deaktiviert. Siehe Abschnitt Einschalten des Geräts.
(12)	ABORT – Drücken Sie diese Taste, um den Systemdruck schnell abzulassen und die gesamte Druckregelung abzubrechen. Auch die Remote-Kommunikation wird beendet, und das Gerät wechselt in einen Sicherheitsmodus, der nur manuell deaktiviert werden kann. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt <i>Entlüften und Abbruch</i> .
(13)	SETUP – Drücken Sie diese Taste, um das Setup-Menü aufzurufen.
(14)	OPP – Verwenden Sie diese Pfeiltasten, um den Cursor über die Bedienoberfläche zu bewegen. Wenn die verschiedenen Elemente der Bedienoberfläche hervorgehoben werden, wird der Softkey ^{F5} aktiviert und ändert sich in Auswählen . Der Jog-Knopf kann auch für die Navigation verwendet werden.

Nr.	Beschreibung
(15)	 F1 F2 Die Funktionen dieser Softkeys werden durch die Bezeichner auf der Anzeige bestimmt, die während des Betriebs unmittelbar über jedem Softkey angezeigt werden. Softkey-Bezeichner sowie andere Texte, die auf der Anzeige erscheinen, sind in diesem Handbuch in Fettschrift gedruckt. F5
(16)	Druckmessmodule (PMM)
(17)	EMM-Modul, das mA und V DC misst und die 24-V-Schleifenstromversorgung bereitstellt. Dieses Modul ist auch mit HART ausgestattet.

Tabelle 8. Bedienfeldfunktionen (Forts.)

Merkmale der Rückseite

Die Merkmale der Rückseite (einschließlich aller Anschlüsse, Buchsen und Stecker) werden in Tabelle 9 dargestellt.



Tabelle 9. Merkmale der Rückseite
Nr.	Beschreibung
5 Druckanschlusssyste m	Sämtliche Druckanschlüsse erfolgen auf der Geräterückseite über dieses auswechselbare Druckanschlusssystem. Das Druckanschlusssystem ist in zwei unterschiedlichen Gewindestandards erhältlich: NPT und BSP. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt <i>Druckanschlusssystem</i> <i>auf der Rückseite</i> . Siehe Abschnitt <i>Spezifikationen</i> oder die Druckeinschränkungen für jeden Port.
6 Haupt-EIN/AUS- Schalter	Der Haupt-EIN/AUS-Schalter versorgt die Einheit mit Netzstrom bzw. trennt sie von der Stromversorgung. Dieser Schalter muss in der eingeschalteten Stellung (I) stehen, erst danach ist die Taste " Power" auf dem Bedienfeld funktionsfähig.
(7) Sicherungshalter	Stromversorgungssicherung. Informationen zu den Sicherungsspezifikationen und zur Vorgehensweise beim Ersetzen der Sicherung finden Sie unter "Ersetzen der Sicherung".
8 Anschluss AC PWR INPUT	Ein geerdeter dreipoliger Anschluss zum Einstecken des Netzkabels. Siehe Abschnitt Netzspannung.
9	Griff

Tabelle 9. Rückseitenfunktionen (Forts.)

Betrieb

In diesem Abschnitt werden die Druckreglereinstellungen des Geräts erläutert.

Einstellungen für die Reglerkonfiguration

Das Gerät verfügt über die folgenden Betriebsarten für die Druckregelung: Regeln, Messen und Entlüften.

Reglermodus – Im Reglermodus findet eine aktive Regulierung des Drucks anhand des eingestellten Sollwerts statt. Das Gerät hält den Druck nach den Vorgaben des aktiven Reglermodus nahe dem Sollwert. Siehe Kapitel *Reglermodi*. Der Reglermodus ist der einzige Modus, in dem das Gerät den Druck aktiv regelt. Der Sollwert kann in allen drei Modi geändert werden, das Gerät wird jedoch erst aktiv, wenn der Benutzer courret drückt.

Entlüftungsmodus – Im Entlüftungsmodus wird der gesamte Druck zur Atmosphäre abgelassen.

Messmodus – Im Messmodus hält das Gerät den Druck, und die Druckregulierung ist inaktiv. In diesem Modus können Messungen ohne Störeinflüsse durch die Druckregulierung vorgenommen werden.

Festlegen des Solldrucks (Sollwert).

Der Solldruck (Sollwert) ist der numerische Wert für den Druck, auf den das Gerät regeln soll. Geben Sie die Zahl für den Sollwert in jedem beliebigen Betriebsmodus (Messen, Regeln und Entlüften) in das Feld "Sollwert" ein. Das Gerät regelt den Druck nur im Regelmodus auf den Sollwert. Wird im Reglermodus ein neuer Sollwert eingegeben und übernommen, erfolgt die Druckregelung unmittelbar. Nach Erreichen des Sollwerts wird der Druck anhand des aktiven Reglermodus innerhalb der festgelegten Ober- und Untergrenze stabilisiert. Siehe das Kapitel *Reglermodi*.

Hinweis

Das Ändern des Drucks mit dem Jog-Knopf ist in jedem Modus möglich, die Änderungen werden jedoch nur im Reglermodus ausgeführt. Im folgenden Abschnitt finden Sie weitere Information zum Einstellen des Drucks mit dem Jog-Rad.

Zum Einstellen eines Drucksollwerts:

- 1. Drücken Sie **SETPOINT**, um das Feld zu aktivieren.
- 2. Geben Sie den gewünschten Wert über das Ziffernfeld ein.
- 3. Drücken Sie Evrei, um die Eingabe zu bestätigen. Es ist nicht erforderlich, Extern zu drücken, um einen neuen Wert einzugeben. Vorhandene Werte werden einfach durch Eingabe überschrieben.

Hinweis

Der Druck wird sich erst ändern, wenn Regeln aktiviert ist.

Schrittweise Regulierung des Drucks

Verwenden Sie zum Ändern des Drucksollwerts die Schrittfunktion. Die Schrittfunktion wird hauptsächlich verwendet, wenn der Druck mit einer gleichmäßigen Zuwachsrate erhöht werden soll. Sie steht nur im Reglermodus zur Verfügung. Der Zugriff auf die gesamte schrittweise Regulierung erfolgt über das Menü "Sollwert". Die Größe des Schritts zur Druckeinstellung wird im Menü "Regler-Konfiguration " vom Benutzer festgelegt. Zum Ändern der Schrittweite drücken Sie SETPOINT, wählen Sie **Schrittweite**, und geben Sie über das Tastenfeld einen Wert für den Schritt ein. Verwenden Sie dann die Pfeile nach oben und nach unten, um einen Schritt dieser Größe auszuführen.

Druckregulierung mit dem Jog-Rad

Verwenden Sie die Jog-Funktion, wenn Sie mechanische Druckmessgeräte wie z. B. Messuhren kalibriert und den Druck ändern möchten, bis der Zeiger auf einen der Hauptziffernstriche der Messuhr zeigt. Lesen Sie dann den Kalibrator mit der höheren Auflösung ab, um den tatsächlichen Druckwert zu bestimmen, wenn das mechanische Messgerät einen Hauptziffernstrich anzeigt. Drehen Sie den Job-Knopf zum Erhöhen oder Verringern des Drucks im oder gegen den Uhrzeigersinn. Der Druck wird beginnend mit der letzten Dezimalstelle der eingestellten Messauflösung geändert. Zum Beispiel wird für eine Messauflösung von 0,01 psi der Druck durch Drehen des Jog-Knopfes um 0,01 kPa pro Knopfrasterung erhöht.

Entlüften und Abbruch

Drücken Sie VENT, um den anliegenden Druck mit einer geregelten Rate komplett abzulassen. Wenn Sie VENT drücken, werden Sie zur Bestätigung aufgefordert, um ein versehentliches Entlüften oder einen Testabbruch zu vermeiden. Wenn Sie während eines Tests VENT drücken und die Meldung bestätigen, wird der Test umgehend abgebrochen und der gesamte Druck im System abgelassen.

Das Gerät besitzt eine automatische Druckablassfunktion, "Auto entlüften", die den Druck automatisch ablässt, wenn er einen oberen oder unteren Schwellenwert erreicht. In Abschnitt *Auto entlüften* finden Sie weitere Information zu dieser Funktion.

Für eine Notfall-Druckentlastung drücken Sie ABORT, um sofort allen Druck aus dem System abzulassen und alle laufenden Programme oder Aufgaben ohne Bestätigung abzubrechen. Das Gerät wechselt darüber hinaus in den Sicherheitsmodus und unterbricht die Remote-Verbindung. Das Gerät bleibt in diesem Modus, bis in einem Dialogfeld auf dem Bildschirm das Beenden des Sicherheitsmodus bestätigt wird.

∧Vorsicht

Zur Vermeidung unnötiger Geräteschäden sollten Sie ABORT nur in Notfällen betätigen. Der Druck wird ohne Drosselung so schnell wie möglich abgelassen. Ein solch rapider Druckabfall könnte bei empfindlichen UUTs zu Beschädigungen führen.

Druckmessung

Ein Indikator im oberen Teil der Anzeige (auch Bereitschaftsanzeige genannt) zeigt an, wann der Druck stabil genug für eine Messung ist. Tabelle 3 enthält eine Liste von Messindikatoren mit den jeweiligen Erläuterungen. Damit "Bereit" angezeigt wird, darf die Druckänderungsrate die Stabilitätsgrenze nicht überschreiten, und der Druck muss innerhalb des Toleranzbereichs für den aktiven Druckregelmodus liegen.

Druckanschlusssystem an der Rückseite

Das Gerät ist ab Werk mit einem der folgenden Druckanschlussgewindetypen ausgerüstet:

- NPT
- BSP

Den Gewindetyp finden Sie am Gerät in der unteren rechten Ecke. In Tabelle 10 werden die unterschiedlichen Gewindetypen und Anschlussgrößen aufgelistet. Der Einbau des Druckanschlusssystems wird in Abschnitt *Austausch des Druckanschlusssystems* erläutert.

Druckanschlusssystem	SUPPLY	EXHAUST	VENT
NPT ^[1]	1/4-Zoll NPT	3/8-Zoll NPT	1/8-Zoll NPT
BSP ^[2]	1/4-Zoll BSP	3/8-Zoll BSP	1/8-Zoll BSP
[1] Für eine ausreichende Dichtung ist die Verwendung von PTFE-Band auf dem männlichen Adapterstück erforderlich.			
F01 F1 1 1 1		.	

Tabelle 10. Rückseitige Druckanschlusssysteme

Ein Anschlussset mit den gängigen Adaptern für die Druckanschlüsse ist separat als Zubehör erhältlich. Weitere diesbezügliche Informationen erhalten Sie von Fluke Calibration. Siehe Abschnitt *Kontakt zu Fluke Calibration*.

SUPPLY-Port

Der Druck-SUPPLY-Port muss wie in den *Spezifikationen* angegeben an eine geregelte Zufuhr sauberer, trockener Luft bzw. Stickstoff angeschlossen werden. Fluke Calibration empfiehlt Rohre mit einem Innendurchmesser von mindestens 3 Millimetern (1/8 Zoll) und entsprechender Druckfestigkeit.

Verbinden Sie die Druckluftversorgung mit dem SUPPLY-Port des Druckanschlusssystems an der Geräterückseite. Der SUPPLY-Port ist 1/4 Zoll NPT oder 1/4 Zoll BSP. Verwenden Sie einen Druckanschlussschlauch oder ein Rohr mit ausreichender Druckfestigkeit.

Der Versorgungsdruck sollte entweder 70 kPa (10 psi) oder 110 % des maximalen Regeldrucks am Gerät entsprechen, je nachdem, welcher der beiden Werte größer ist. Der Versorgungsdruck sollte in keinem Fall 23 MPa (3300 psi) überschreiten. Es können auch Quellen mit niedrigerem Gasdruck verwendet werden, diese sollten aber den für Tests erforderlichen Ausgabedruck um mindestens 10 % übertreffen.

<u>∧</u>Vorsicht

Um eine Beschädigung des Systems zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass Sie die passende Anschlussgröße mit dem korrekten Gewindetyp verwenden. Vergewissern Sie sich, dass sämtliche mechanischen Teile und Baugruppen für den erforderlichen Betriebsdruck ausgelegt und in einwandfreiem Zustand sind (keine Risse oder abgenutzten Gewinde).

Zur Vermeidung einer Beschädigung des Geräts darf die Druckversorgung nur an den SUPPLY-Port angeschlossen werden. Bei Verwendung eines anderen Anschlusses kann das Gerät beschädigt werden.

EXHAUST-Anschluss (ggf. Vakuumpumpe)

Der EXHAUST-Port kann in den meisten Fällen zur Atmosphäre offen gelassen werden. Zur Regelung von Drücken unter 20 kPa (3 psi) relativ ist jedoch eine Vakuumpumpe erforderlich. Das Rohrmaterial sollte einen Innendurchmesser von mindestens 6 mm (1/4 Zoll) haben. In geschlossenen Bereichen sollte der EXHAUST-Port nach draußen abgeleitet werden, um eine zu hohe Stickstoffkonzentration zu vermeiden. Es ist zulässig, dem EXHAUST-Port Schläuche anzufügen, um den Lärm zu reduzieren. Das mit dem Exhaust-Anschluss verbundene Rohrmaterial darf nicht blockiert werden.

▲Vorsicht

So vermeiden Sie eine Beschädigung des Geräts:

- Den EXHAUST-Port niemals an eine Druckluftversorgung anschließen oder abdichten.
- Zur Verhinderung des Aufbaus von Druck am EXHAUST-Anschluss oder in einer verbundenen Vakuumquelle sollte die Vakuumquelle immer eingeschaltet sein. Bei ausgeschalteter Vakuumquelle muss Druckausgleich geschaffen und der EXHAUST-Port Atmosphärendruck ausgesetzt werden. Der Druck wird über den Exhaust-Port abgelassen, wenn der Druck heruntergeregelt wird.

Beim Herunterregeln des Drucks entweicht Gas durch den EXHAUST-Port. Dieser Gasstrom könnte die Kapazität der Vakuumpumpe übersteigen. Fluke Calibration empfiehlt, bei der Arbeit mit höheren Drücken die Vakuumpumpe auszuschalten. Die Pumpe sollte mit einem automatischen Entlüftungsventil ausgestattet sein.

VENT-Port

Über den VENT-Port wird das interne Volumen des Geräts zur Atmosphäre entlüftet.

Hinweis

Lassen Sie den VENT-Port zur Atmosphäre offen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts sicherzustellen.

Test-Ports

Oben auf dem Gerät befinden sich zwei Test-Ports. Verwenden Sie diese Ports zum Anschließen von Prüflingen an das Gerät, das CPS oder einen Filter P5532.

Es sind die Test-Port-Typen HC20 und P3000 verfügbar. Wählen Sie die für die Anwendung erforderlichen Port-Typen. P3000- und HC20-Adapter und - Anschlüsse: M14, M20, 1/8 Zoll, 1/4 Zoll, 3/8 Zoll, 1/2 Zoll NPT und BSP. Siehe Abbildung 4.



Abbildung 4. Anschluss von zwei Messgeräten

Druckgeräte und Prüflinge werden an die Test-Ports oben auf dem Gerät angeschlossen. Je nach Konfiguration des bestellten Geräts wird einer der beiden von Hand festzuziehenden Test-Port-Typen installiert: P3000 oder HC20 Diese sind von Hand festzuziehende Verschraubungen, die die erforderlichen Adapter zum Anschließen an NPT-, BSP- und metrische Testbuchsen der gängigsten Größen an analogen Messgeräten und Transmittern umfassen. Eine Liste von Adaptern finden Sie in Tabelle 2; für Ersatzadapter wenden Sie sich an Fluke Calibration. Bei Verwendung des Test-Ports vom Typ HC20 kann ein Messgerät mit einem M20-Anschlussstecker ohne einen zusätzlichen Adapter direkt an den Test-Port angeschlossen werden.

Zur Vermeidung von Verschmutzung des Geräts mit Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln oder Wasser, die in einem Prüfling vorhanden sein könnten, kann ein separat erhältliches Kontaminationsschutzsystem (CPS) zusammen mit dem Gerät eingesetzt werden. Das CPS befindet sich auf einem Labortisch neben dem Gerät und in einem Prüfstand, der eine stabile Fläche für Testdruckinstrumente und -geräte bietet. Das CPS wird direkt an einen einzelnen Test-Port angeschlossen (der andere Test-Port muss mit einer von Hand festzuziehenden Kappe abgedeckt werden). Weitere Informationen und Anleitungen zur Installation und Wartung des CPS finden Sie in Abschnitt *Kontaminationsschutzsystem (CPS)*.

Hinweis

Eine übermäßige Undichtheit des Prüfvolumens kann die Regelungsstabilität beeinträchtigen und möglicherweise zu Messfehlern im UUT führen. Prüfen Sie vor der Durchführung eines Tests mit der Dichtigkeitsprüfung das System auf Leckagen.

▲Vorsicht

Wird das Gerät an ein System angeschlossen, das flüssige Verunreinigungen enthält, müssen geeignete Maßnahmen für die Spülung von System und Testleitung getroffen werden, um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden. Die automatische Spülung hilft, die Flüssigkeit aus dem Prüfling zu entfernen. Andernfalls könnte es zu einer Beschädigung des Geräts durch Verunreinigung kommen, die nicht durch die Garantie abgedeckt ist.

Hinweis

Halten Sie die Länge der für Tests verwendeten Rohrverbindung möglichst gering, um die Regelleistung zu verbessern und die Druckeinregelzeiten zu verkürzen.

Die Druckregulierung am Gerät funktioniert bei übermäßiger Undichte im Testsystem nicht einwandfrei. Die maximal zulässige Leckrate für eine optimale automatische Druckregulierung und zur Gewährleistung von Messwerten innerhalb des Toleranzbereichs bei standardmäßigen Druckregelungsparametern beträgt ±0,5 % des vorgegebenen Drucks/Minute. Für den Umgang mit höheren Leckraten des Testsystems kann im dynamischen Regelmodus der Toleranzbereich über die Bedienoberfläche vergrößert werden.

HC20

Der Test-Port HC20 hat ein Innengewinde M20x1,5 und einen O-Ring im Inneren. Prüflinge mit einem Außengewinde von M20x1,5 können schnell und einfach angeschlossen werden. Die M20-Test-Ports haben viele verschiedene Adapter, über die verschiedene Prüflinge mit anderen Außengewinden wie z. B. NPT oder BSP M14x1,5 angeschlossen werden. Diese Adapter liegen dicht an einem O-Ring an und benötigen daher kein PTFE-Band. Siehe Abbildung 5.



Abbildung 5. Austauschen des M20-O-Rings

Anschließen eines Prüflings

Schließen Sie den Prüfling anhand des nachfolgend beschriebenen Verfahrens an den oberen Test-Port des Geräts an:

▲ Vorsicht

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um Beschädigungen des Geräts oder eines Messinstruments zu vermeiden:

- Für diese Verbindung sollte KEIN PTFE-Band verwendet werden. Hierdurch wird eine einwandfreie Dichtung verhindert. Das Abdichtungssystem für den Messgeräteanschluss kann bei Drücken bis zu 20 MPa (3.000 psi) von Hand angezogen werden. Schraubenschlüssel oder ähnliche Werkzeuge sind nicht erforderlich. Ein übermäßiges Anziehen kann das Gewinde oder die Versiegelungsflächen beschädigen.
- Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass der Test-Anschluss mit einem O-Ring ausgestattet ist.
- Überprüfen Sie, ob die Versiegelungsfläche des zu befestigenden Geräts sauber und unbeschädigt ist, da Kratzer oder Dellen Leckwege bilden können.

Hinweis

Das Gewinde am Test-Port und der untere Teil des Messgeräteadapters sind beides LINKSGEWINDE.- Die folgende Vorgehensweise beschreibt die korrekte Methode für die Montage der Geräte mit diesen Adaptern:

1. Schrauben Sie den geeigneten Adapter für das Messgerät vollständig auf den Prüfling, siehe Abbildung 6.



2. Schrauben Sie die Baugruppe ENTGEGEN DEM UHRZEIGERSINN auf den Test-Port, siehe Abbildung 7.

Hinweis

Ein Anziehen von Hand reicht aus. Stellen Sie sicher, dass die untere Versiegelungsfläche mit dem O-Ring am Test-Anschluss Kontakt hat.



Abbildung 7. Verbinden der Baugruppe mit dem Test-Port

 Zum Ändern der Ausrichtung des Messgeräts halten Sie den Adapter fest, und drehen Sie das Gerät dann ENTGEGEN DEM UHRZEIGERSINN, siehe Abbildung 8.



Abbildung 8. Ausrichten des Messgeräts

hwr031.eps



4. Halten Sie das Gerät fest, während Sie den Adapter ENTGEGEN DEM UHRZEIGERSINN auf den O-Ring festschrauben, siehe Abbildung 9.

Abbildung 9. Messgerät festschrauben

hwr032.eps

Prüfanschlusseingang

Bei Geräten mit einem 1/8-Zoll-BSP- oder NPT-Montagegewinde liegt der Gewindedurchmesser sehr nahe am effektiven Dichtungsdurchmesser des O-Rings am Test-Anschluss. Siehe Tabelle 11 und Abbildung 10.

Dadurch wird eine gute Versiegelung erschwert. Verwenden Sie für diese Art von Montagegewinde den Adaptereinsatz für den Test-Anschluss (befindet sich im Behälter mit den Ersatzdichtungen).



Abbildung 10. Einsatz für Test-Port

hwr033.eps

Nr.	Beschreibung	Teil
1	Dichtungsring	3865163
2	Adaptereinsätze für Test- Anschluss	3919892
3	Dichtungsring	3865195
4	Test-Anschluss	4542465

Tabelle 11. Einsätze für Test-Port – Teileliste

Verwenden Sie zur Kalibrierung von Einbaumessgeräten mit rückwärtigen Druckanschlüssen einen Winkeladapter wie den Fluke P5543.

REF-Port

Der REF-Port (Referenz-Port) befindet sich auf der Oberseite hinten links am Gerät und sollte für relative Messungen zur Atmosphäre offen sein, oder der Anschluss kann über den Referenz-Port der Druckgeräte und Prüflinge erfolgen.

Geräte, deren Druckbereich einen niedrigen Skalenendwert aufweist, bedürfen einer speziellen Vorgehensweise, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist. Diese Geräte sind besonders anfällig gegen Luftdruckänderungen, darunter auch Störungen des atmosphärischen Drucks. Die Referenzseite muss sorgfältig geregelt werden, da Störungen durch Windstöße, Luftversorgungseinheiten, sich schließenden Türen etc. zu beträchtlichen Variationen führen könnten. Das Gerät vollzieht diese Änderungen nach, möglicherweise aber nicht in demselben Maß wie das zu prüfende Druckgerät. Damit diese Änderungen unter Kontrolle bleiben, empfiehlt Fluke Calibration, den Referenz-Port (auch als "test-" [test minus] oder "low port" bezeichnet) aller relevanter Geräte mit dem REF-Port des Geräts zu verbinden.

Der REF-Port kann bei allen Anwendungen, bei denen die Testdauer vergleichsweise kurz ist, gegen die Atmosphäre abgedichtet werden. Auf diese Weise ist der Anschluss gegen Luftdruckänderungen isoliert, was Stabilität bei Messung und Regulierung ermöglicht.

Wenn der Referenz-Port eines Geräts vollständig gegen die Atmosphäre abgedichtet ist, kann sich sein Druck aufgrund von Luftdruckveränderungen oder Temperaturänderungen in der Umgebung ändern. Sinkt der Druck im REF-Port auf einen Wert unterhalb des barometrischen Drucks, muss eine Vakuumpumpe an den EXHAUST-Port angeschlossen werden, damit das Gerät bis auf fast 0 psig herunterregeln kann.

Bei Geräten mit eingebautem BRM wird das Barometer mit dem REF-Port verbunden. Schließen Sie im Absolutmodus den REF-Port wie oben angegeben an. Wenn der Umgebungsdruck im absoluten Modus nicht stabil ist, dichten Sie den REF-Port gegen die Atmosphäre ab, um die Regelungsstabilität des Geräts zu verbessern.

Einstellungen für die Reglerkonfiguration

In diesem Abschnitt werden die Druckreglereinstellungen des Geräts erläutert. Einige dieser Einstellungen sind auch über den Hauptbildschirm abrufbar, die komplette Reglerkonfiguration finden Sie jedoch im Setup-Menü. Das Menü "Reglereinstellungen" besteht aus den Elementen in Tabelle 12.



Tabelle 12. Menü "Reglereinstellungen"

Reglermodi

Zur Druckregulierung sind zwei verschiedene Reglermodi vorhanden:

- Im **dynamischen** Modus wird nach Erreichen des Sollwerts laufend nachreguliert, um diesen zu halten.
- Im statischen Modus wird nach dem Erreichen des Sollwerts nur dann nachreguliert, wenn der gemessene Druck bestimmte Grenzwerte überschreitet.

Die folgenden Abschnitte enthalten weitere Informationen zu jedem der Modi.

Dynamischer Druckregelmodus

Im dynamischen Druckregelmodus wird nach Erreichen des Sollwerts nachreguliert, um diesen zu halten; siehe Abbildung 11. Der dynamische Druckregelmodus ist bei den meisten Anwendungen von Vorteil, weil Änderungen im System auf Grund von abiatischen Effekten oder geringfügigen Undichtheiten automatisch kompensiert werden. Der dynamische Modus ist beim Einschalten des Geräts standardmäßig aktiv.

Hinweis

Im dynamischen Regelmodus werden wegen des ständigen Nachregulierens geringfügige Druckstörungen erzeugt. Diese sind mit den meisten UUTs nicht nachweisbar. Bei hochempfindlichen Highend-Geräten, bei denen Druckstörungen von Bedeutung sind, sollten Sie zum Testen den statischen Regelmodus verwenden.

In Abbildung 11 beträgt die standardmäßige "Bereit Toleranz" im dynamischen Modus 0,1 % des Solldruckwerts.



Abbildung 11. Beispiel für dynamischen Druckregelmodus

iaf040.eps

Bei einem Solldruck von 2.000 psi beträgt die obere und untere "Bereit Toleranz" jeweils 2 psi (2.000 psi x 0,1 % = 2 psi).

Der Druck wird folglich zwischen 1998 und 2002 psi stabil gehalten.

Statischer Druckregelmodus

Im statischen Regelmodus wird der Druck auf einen Wert hinaufgeregelt, der geringfügig oberhalb des Solldrucks liegt, dann wird die aktive Druckregelung abgeschaltet (siehe Abbildung 12). Der Druckwert kann dann wieder natürlich absinken, bis er die obere oder untere "Bereit Toleranz" erreicht. Diese Druckregelsequenz wiederholt sich so lange, bis der Solldruck geändert wird oder der Test abgeschlossen ist.



Abbildung 12. Beispiel für statischen Druckregelmodus

Der Vorteil des statischen Regelmodus besteht darin, dass sich der Druck ohne Druckstörungen vom Druckregelsystem einstellen und messen lässt. Die statische Druckregelung wird auf der Bedienoberfläche durch "Statisch" angegeben. **Bereit** wird angezeigt, wenn der Druck sich innerhalb der "Bereit Toleranz" befindet und die Druckveränderungsrate unterhalb der Stabilitätsgrenze liegt.

Beispiel: Die obere und untere Regelgrenze für einen Sollwert von 2.000 psi wird manuell auf 5 psi festgelegt. Der Druck wird folglich zwischen 1995 und 2005 psi stabil gehalten.

Regelgrenze (nur bei statischer Regelung)

Mit der Regelgrenze legen Sie einen oberer und unterer Schwellenwert um den Sollwert herum fest. Diese Schwellenwerte werden nur im statischen Reglermodus angewendet. Der Standardwert beträgt 0,1 psi. Das Gerät verhindert, dass der Druck die vom Benutzer festgelegten Grenzwerte über- bzw. unterschreitet.

Stabilitätsgrenze (nur bei statischer Regelung)

Die Stabilitätsgrenze begrenzt die Stabilität, bei der die Messanzeige "Bereit" signalisiert. Die Stabilitätsgrenze wird nur im statischen Regelmodus verwendet.

Anstiegsrate (Druckänderungsrate)

Die Anstiegsrate ist ein vom Benutzer festgelegter Wert für die maximal zulässige Änderungsgeschwindigkeit des Drucks. Das Gerät regelt diesen Druck mit minimaler Überschreitung in eine große Vielzahl externer Volumina bei der höchsten Anstiegsrate. Für die meisten Anwendungen empfiehlt Fluke Calibration, die Anstiegsrate auf den Maximalwert einzustellen. Dies gewährt die höchste Regelgeschwindigkeit, ohne die Parameter Überschreitung oder Regelungsstabilität zu gefährden. In Fällen, in denen das zu prüfende Gerät durch rapide Druckänderungen beschädigt werden könnte, ist es ggf. erforderlich, die Anstiegsrate (Regelgeschwindigkeit) zu drosseln. Die Druckänderungsrate wird durch einen internen Steueralgorithmus auf die maximale Anstiegsrate begrenzt. Bei Kalibratoren mit Skalenendwerten unter 10 psi (70 kPa) wird die Anstiegsrate in der Regel auf einen Wert unter 25 % des Endwerts/min. gesetzt, um die Überschreitungscharakteristik zu verbessern.

Sicherheitsgrenzen

Das Gerät hat vom Benutzer konfigurierbare Sicherheitsgrenzen, um den Prüfling vor versehentlichem Überdruck zu schützen (SETUP > Reglereinstellungen > Sicherheitsgrenzen).

Obergrenze

Die Obergrenze schützt den UUT vor Überdrücken. Sie wird in der Regel auf einen Wert festgelegt, der den Skalenendwert des UUT gerade überschreitet. Eingegebene Sollwerte, welche die vom Benutzer festgelegte Obergrenze überschreiten, werden vom Gerät nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung quittiert. Bei Überschreitung der benutzerdefinierten Obergrenze im Reglermodus schaltet das Gerät in den Messmodus und zeigt eine Fehlermeldung an.

Untergrenze

Funktioniert analog zum oberen Grenzwert; schützt den UUT vor zu geringen Drücken.

Auto entlüften

Der vorgegebene maximale Druck, den das Gerät erreichen kann, bevor der Test-Anschluss zur Atmosphäre entlüftet wird.

Messeinstellungen

Das Menü "Messeinstellungen" enthält sämtliche Optionen und Parameter, die für die Druckmessung durch das Gerät relevant sind. In den folgenden Abschnitten finden Sie weitere Information zu den einzelnen Einstellungen in diesem Menü.

Einheit und benutzerdefinierte Einheiten

Das Gerät bietet eine Vielzahl unterschiedlicher, wählbarer physikalischer Standardeinheiten, die für die allermeisten Kalibrierungsanwendungen ausreichen. In Tabelle 13 finden Sie eine Auflistung der im Gerät vorkonfigurierten Standardeinheiten. Wählen Sie zum Auswählen einer Einheit SETUP > Messeinstellungen > Einheit, und wählen Sie dann die gewünschte Einheit aus.

Einige Anwendungsfälle machen die Verwendung spezieller oder nicht normierter Maßeinheiten erforderlich. Diese Einheiten werden auf der Benutzeroberfläche des Geräts als benutzerdefinierte Einheiten bezeichnet. Wählen Sie zur Konfiguration von benutzerdefinierten Einheiten Serue > Messeinstellungen > Benutzerdefinierte Einheiten. In diesem Menü können Sie maximal vier verschiedene benutzerdefinierte Einheiten konfigurieren.

Abkürzung	Vollständiger Name	Umrechnungsfaktor kPa
MPa	Megapascal	1.000
kPa	Kilopascal	1
hPa	Hectopascal	0,1
Pa	Pascal	0,001
mmH₂OC	Millimeter Wassersäule	0,00980665
psi	Pound-force per square inch	6,894757
inH ₂ O 4 °C	Zoll Wassersäule (4 °C)	0,249082008
inH₂O 20 °C	Zoll Wassersäule (20 °C)	0,248642103
inH₂O 60 °F	Zoll Wassersäule (60 °F)	0,24884
inH₂O 25 °C	Zoll Wassersäule (25 °C)	0,248502277
bar	bar	100
mbar	Millibar	0,1
kgf/cm²	Kilogram-force per square centimeter	98,0665
atm	Standardatmosphäre	101,325
cmH₂O 4 °C	Zentimeter Wassersäule (4 °C)	0,098063783
Torr	Torr	0,1333224
mTorr	Millitorr	0,0001333224
mmHg 0 C°	Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	0,133322
cmHg 0 °C	Zentimeter Quecksilbersäule (0 °C)	1,33322
inHg 0 °C	Zoll Quecksilbersäule (0 °C)	3,38638
inHg 60 °F	Zoll Quecksilbersäule (60 °F)	3,37685
Knoten	Knoten unkorrigierte Eigengeschwindigkeit	gemäß NASA TN D-822
km/hr	Kilometer pro Stunde	gemäß NASA TN D-822
Fuß	Höhe Fuß	per MIL-STD-859A
m	Höhe Meter	per MIL-STD-859A

Tabelle 13. Druckeinheiten

Messmodi

Hinweis

Die Messmodi hängen von den installierten Druckmodulen ab.

Messmodi des Geräts:

Absoluter Modus – Die Messung des absoluten Drucks bezieht sich auf ein perfektes Vakuum. Der Nullpunkt des Drucks stellt ein perfektes Vakuum dar. Bestimmte PMM-Bereiche sind eigensichere Module für absolute Messungen. Die Modellnummer dieser Module hat ein "A" am Anfang des Bereichsbezeichnungsabschnitts der Modellnummer (z. B. PM200-A200K). Auch Messmodule, die systembedingt für den relativen Messmodus ausgelegt sind (dies wird in der Modellbezeichnung durch ein "G" für englisch "gauge" am Anfang der Bereichsangabe angezeigt) können in Kombination mit einem barometrischen Referenzmodul zum Messen des absoluten Drucks eingesetzt werden.

Relativer Modus – Bei der Messung des relativen Drucks wird der Druck relativ zum Umgebungsdruck gemessen. Der Wert 0 gibt einen Druckwert an, der bei atmosphärischem Druck gemessen wurde. Bestimmte PMM-Bereiche sind systembedingt Module für relative Messungen. Die Modellnummer dieser Module hat ein "G" oder "BG" am Anfang des Bereichsbezeichnungsabschnitts (z. B. PM200-G400K). Die Bezeichnung "BG" steht für bidirektionale Relativdrücke des PMM, d. h. es können sowohl positive als auch negative Relativdrücke (letztere auch als Vakuum bezeichnet) gemessen werden. Außerdem haben einige systembedingt für absolute Messungen ausgelegte Module ein eingebautes Barometer, sodass mit ihnen Absolut-, Relativ- und negative Relativdrücke gemessen werden können.

Tare-Modus – Wenn der Benutzer den Tare-Modus initiiert, stellt das Gerät den aktuellen Druckwert auf null. Auf diese Weise kann ein eigensicheres Modul für absolute Messungen zur Messung von Relativdrücken genutzt werden, auch wenn kein internes Barometer vorhanden ist. Verwenden Sie diese Methode nur, wenn der atmosphärische Druck stabil genug ist.

Hinweis

Das Gerät zeigt Vakuumdrücke als negative Werte an (z. B. -465 mmHg). Bei einigen Vakuummessgeräten wird kein Minuszeichen (-) vor dem Messwert angezeigt, da sie ausschließlich für Vakuummessungen verwendet werden (ein solches Vakuummessgerät zeigt denselben Wert z. B. als "465 mmHg psi Vakuum" ohne Minuszeichen an). Schauen Sie sich die Anzeige des Vakuummessgeräts bzw. die zugehörige Dokumentation an, um zu verstehen, wie das Gerät Vakuumdrücke anzeigt und eine Fehldeutung der angezeigten Werte zu vermeiden.

Messauflösung

Öffnen Sie die "Messeinstellungen" im Hauptmenü, um die Messauflösung für den Druck und die elektrische Messung zu ändern. Für den Druck lauten die Wahlmöglichkeiten für die Messauflösung 0,1 %, 0,01 %, 0,001 % oder 0,0001 % des aktiven PMM-Messbereichs (wird auf dem Display als **Bereich** angezeigt). Für elektrische Messungen lauten die Optionen 0,1, 0,01 und 0,001.

Modulauswahl

Das Gerät wählt das aktive Druckmessmodul auf die folgenden Arten aus:

Fest – Das Gerät bleibt immer in dem vom Benutzer ausgewählten Bereich. Das Display zeigt die Module in Einschub 1 und 2 an. Wählen Sie eines dieser Module, oder verwenden Sie die anderen Modi. Das Gerät akzeptiert keinen Sollwert außerhalb des Messbereichs des ausgewählten Moduls.

Auto – Dies ist die Standardeinstellung. Das Gerät wählt das Modul mit dem kleinsten Druckbereich aus, der zur Messung des aktuellen Drucks ausreicht.

Schnell – Das Gerät wählt das Modul mit dem kleinsten Druckbereich aus, der zur Messung des Sollwerts ausreicht. Bei dieser Methode wechselt das Gerät beim Ansteigen des Drucks nicht zwischen Bereichen, sondern wählt direkt den erforderlichen Bereich aus und behält diesen bei.

Auto Zero

Bei normaler Nutzung misst das Barometer (falls installiert) den atmosphärischen Druck durch den REF-Port oben auf dem Gerät. Diese eingeschränkte Verwendung und die spezifische Charakteristik des Barometermoduls liefern einen stabilen Referenzdruck zur Verbesserung der Messsicherheit. Dank der direkten Messung des Luftdrucks bietet das Gerät außerdem die Möglichkeit, den Relativdruck mithilfe eines systembedingt für absolute Messungen ausgelegtem Modul zu bestimmen und den Absolutdruck mit Relativdruckmodulen zu messen. Die Auto Zero-Funktion vergleicht die Ausgabe des aktiven Druckmoduls mit der internen Luftdruckreferenz, tariert die Differenz und gleicht bei einigen Modi Luftdruckschwankungen dynamisch aus. Die Funktion wird automatisch bei jedem Entlüftungsvorgang ausgeführt, wenn das Gerät ermittelt hat, dass eine Druckmessung vollständig entlüftet und stabil ist. Abhängig davon, welche Art von PMM installiert ist und welcher Messmodus gewählt wurde, führt die Auto Zero-Funktion die folgenden Tarierungen aus:

- Bei PMM, die eigensicher zur Messung von Relativdrücken verwendet werden (z. B. das PM200-G400K im relativen Messmodus), tariert die Auto-Zero-Funktion den Messwert auf Nullpunkt-Relativdruck bei Entlüftung.
- Bei PMM, die eigensicher zur Messung von Relativdrücken verwendet werden, um Absolutdruckmessungen zu simulierten (z. B. das PM200-G7M im ABS-Modus), tariert die Auto-Zero-Funktion den Messwert auf Nullpunkt-Relativdruck bei Entlüftung. Für weitere Messungen kompensiert das Gerät die Ausgabe automatisch, um den Absolutdruck anzugeben. Hierzu werden die Ausgaben des aktiven Relativdruckmoduls und des Barometermoduls hinzuaddiert.
- Bei PMM, die eigensicher zur Messung von Absolutdrücken verwendet werden (z. B. das PM200-A200K im relativen Messmodus), tariert die Auto-Zero-Funktion den Messwert auf Nullpunkt-Relativdruck bei Entlüftung.
- Bei PMM, die eigensicher zur Messung von Absolutdrücken verwendet werden (z. B. das PM200-A200K), tariert die Auto-Zero-Funktion den Messwert des Moduls so, dass er dem Ergebnis des präzisesten absoluten Messmoduls entspricht, das installiert ist. PM200-AXXX-Module verfügen nicht über interne Barometer.

Hinweis

Auto Zero erfolgt im relativen Modus vor der Durchführung von HART-Aufgaben.

Atmosphäre

Wählen Sie die barometrische Referenz, oder geben Sie einen barometrischen Wert von einer externen Quelle über das Menü "Atmosphäre" manuell ein (Setur > Messeinstellungen > Atmosphäre). Wenn ein Barometermodul installiert ist, wählt das Gerät dieses standardmäßig als barometrische Referenz aus. Zum Ändern der barometrischen Referenz wählen Sie das Modul und die Einheit aus dem Menü "Atmosphäre" aus.

Kopfhöhe

Für die Kalibrierung eines Prüflings auf einer anderen Höhe als das Gerät muss der Benutzer eine Kopfhöhenkorrektur vornehmen. Die Kopfhöhenkorrektur ist die vertikale Differenz zwischen der Bezugsebene des Prüflings und der Mitte der installierten PMM, gemessen in Zoll, Millimeter oder Zentimeter. Siehe Abbildung 13.

Nachdem der Benutzer die Messung vornimmt, gibt er diesen Wert in das Gerät ein. Wählen Sie **ÜBER**, falls sich der Prüfling oberhalb des Geräts befindet, wählen Sie **UNTEN**, falls sich der Prüfling unterhalb des Geräts befindet.

Hinweis

Der Verzicht auf eine Kopfhöhenkorrektur kann zu ungenauen Messergebnissen führen.



Abbildung 13. Messung der Kopfhöhenkorrektur

Druckfilter

Der Druckfilter ermöglicht dem Benutzer, Werte von 1 bis 99 in einem gleitenden Durchschnitt anzupassen. Typischerweise ist der Wert auf 15 als Voreinstellung festgelegt.

Allgemeine Aufgaben

Aufgaben sind vorprogrammierte Routinefunktionen, mit denen sich gängige Tests und Abläufe schnell ausführen lassen. Diese Aufgaben sind in Tabelle 14 aufgeführt. Aufgaben werden als "Allgemein" und "Kalibrierung" eingeordnet.

Hinweis

CPS-Aufgaben sind ausgegraut und deaktiviert, wenn das CPS in den Einstellungen nicht aktiviert wurde. Siehe Kontaminationsschutzsystem (CPS). Die folgenden Abschnitte enthalten weiterführende Informationen zu den einzelnen Aufgaben.

Anzeige/Name	Funktion	
	Allgemeine Aufgaben	
Dichtheitsprüfung	Öffnet ein Menü, in dem Sie eine Dichtheitsprüfung für das System konfigurieren und ausführen können. Siehe Abschnitt <i>Dichtheitsprüfung</i> .	
Vorbelasten	Öffnet ein Menü, in dem Sie einen UUT konfigurieren und vorbelasten können. Siehe Abschnitt <i>Vorbelasten</i> .	
Null PMM	Legt den Nulldruckwert des PMMs manuell auf einen identischen Wert wie der lokale Atmosphärendruck fest.	
CPS Reinigung (Deaktiviert, wenn CPS im Setup-Menü deaktiviert wurde)	Vordefinierte Sequenz, um ein CPS mit Druckluft zu reinigen. Hilfreich nach dem Testen von verschmutzten UUT, um eine Kontamination des Geräts zu vermeiden.	
CPS spülen (Deaktiviert, wenn CPS im Setup-Menü deaktiviert wurde)	Öffnet ein Menü, über das das Spülen der Rohrleitungen des Geräts konfiguriert und ausgeführt werden kann. Siehe Abschnitt <i>CPS spülen</i> .	
	Kalibrierungsaufgaben	
Transmitter	Öffnet eine automatisierte Testoberfläche, auf der benutzerkonfigurierte automatisierte Tests erstellt, bearbeitet, modifiziert, gespeichert und ausgeführt werden können. Siehe Abschnitt <i>Transmitter</i> .	
Druckgerät	Öffnet eine automatisierte Testoberfläche, auf der benutzerkonfigurierte automatisierte Tests erstellt, bearbeitet, modifiziert, gespeichert und ausgeführt werden können. Das Ergebnis des Tests basiert auf der Ausgabe eines Drucks statt mA. Siehe Abschnitt <i>Druckgerät</i> .	
Programmwechsel	Startet eine vorprogrammierte Aufgabe, um den Totbereich eines Druckschalters zu testen. Siehe Abschnitt <i>Programmwechsel</i> .	

Tabelle 14. Allgemeine und Kalibrierungsaufgaben

Dichtheitsprüfung

Diese Funktion führt eine automatische Dichtheitsprüfung aus, um die Druckverlustrate zu ermitteln. Zur Bestimmung der Druckverlustrate verwendet das Gerät die Testparameter zum Einstellen des Drucks auf einen Sollwert. Nachdem der Druck sich stabilisiert hat, schaltet das Gerät die Druckregulierung aus und misst den Druckverlust. Um festzustellen, ob die Undichtheit innerhalb oder außerhalb des Systems liegt, kann die Dichtheitsprüfung auf intern oder extern umgeschaltet werden.

Vor dem Ausführen der Dichtheitsprüfung müssen diese Parameter eingestellt werden, um das Gerät anzuweisen, wie die Dichtheitsprüfung auszuführen ist:

Solldruck – Der Sollwert des Drucks für die Prüfung.

Stabilität – Gibt den Zeitraum an, für den der Druck dynamisch auf den Sollwert stabilisiert wird, bevor der Test gestartet wird. Die Prüfung beginnt erst, wenn am Gerät während der festgelegten Zeitdauer "Bereit" angezeigt wurde.

Dauer – Nach Erreichen der Stabilitätsperiode beginnt die Prüfung und das Gerät wechselt in den Messmodus. Das System misst dann die Druckverlustrate. Am Ende der Prüfung wird die durchschnittliche Druckverlustrate pro Minute angezeigt. Die Zeitdauer kann eingestellt werden.

Programmwechsel

Zum Testen eines Druckschalters:

- 1. Öffnen Sie das Setup-Menü.
- 2. Verbinden Sie den Prüfling mit den Anschlussbuchsen für den Schaltertest auf der Gerätevorderseite (Eingangsanschlüsse EM300). Verbinden Sie die Anschlussklemme am Druckschalter mit den Kontakten (spannungsfrei und stromlos). Die Polarität der Anschlüsse spielt keine Rolle. Verbinden Sie den Test-Anschluss am Gerät mit dem Eingang des Druckschalters.
- 3. Wählen Sie **Aufgaben>Schaltertest**. Geben Sie die Schaltertestwerte über das Tastenfeld in das Menü **Schaltertest** ein.
- 4. Folgende Testparameter können konfiguriert werden:

Start – Anfänglicher Sollwert für den Druck

Ende – Maximaler Sollwert für den Test

Rate – Anstiegsrate; legt fest, wie schnell der Druck ansteigt bzw. abfällt. Für empfindliche Druckschalter wird eine langsamere Anstiegsrate empfohlen.

Richtung – Hier können Sie auswählen, ob der Druck erst ansteigen und dann abfallen oder nur einmal ansteigen soll.

5. Wählen Sie **Ausführen**, um den Test zu starten. In der Aufgabenleiste wird der Testfortschritt und der Schalterzustand (geöffnet oder geschlossen) angezeigt. Der Test läuft vollautomatisch ab, und der Fortschritt kann jederzeit abgelesen werden.

Das Gerät ändert den Druck innerhalb des vorgegebenen Bereichs mit der festgelegten Geschwindigkeit. Ändert der Schalter seinen Zustand, zeichnet das Gerät den Druck auf. Die Ergebnisse werden nach Abschluss des Tests auf dem Display angezeigt.

Vorbelasten

Die Vorbelastungsfunktion setzt den UUT mehrmals unter Druck, um die Auswirkungen der Hysterese zu verringern. Im Menü "Vorbelasten" können Sie den maximalen und minimalen Solldruck und die Anzahl der Wiederholungen (Zyklen) festlegen.

Zur Konfiguration der Vorbelastung müssen die folgenden Parameter festgelegt werden:

Maximal - Maximaler Sollwert

Minimal - Minimaler Sollwert

Zyklus – Anzahl der Testwiederholungen

Verzögerung – Wie lang der Sollwert gehalten werden soll

Am Ziel regeln – Bei Auswahl dieser Option wechselt das Gerät in den dynamischen Reglermodus, um den Solldruck zu halten. Wenn Sie diese Option nicht auswählen, wird der Sollwert im statischen Reglermodus gehalten.

Null PMM

Mit dieser Funktion wird der Nulldruckwert des PMMs manuell auf einen identischen Wert wie der lokale Atmosphärendruck festgelegt.

Hinweis

Der Nullabgleich erfolgt für HART-Aufgaben im Relativmodus automatisch.

CPS Reinigung (wenn CPS installiert ist)

Verwenden Sie das Menü **CPS Reinigung** zur Auswahl der Dauer der CPS-Reinigung. Bei dem Prozess werden Verunreinigungen aus dem CPS entfernt.

Durchführen einer Reinigung:

- 1. Rufen Sie das Menü "CPS Reinigung" auf.
- 2. Stellen Sie die Reinigungszeit in Sekunden ein.
- 3. Drücken Sie F4, um den Prozess auszuführen, drücken Sie F4, um den Reinigungszyklus bei Bedarf zu wiederholen.
- 4. Drücken Sie zum Anhalten F5.

CPS spülen

Mit **Spülen** werden die Verbindungen des Testsystems mit dem Gerät unter Druck gesetzt und entlüftet. Wenn eine Flüssigkeits- oder Partikelkontamination erwartet wird, empfiehlt Fluke Calibration, dass der Benutzer das System spült, bevor eine Kalibrierung durchgeführt wird. Das Gerät garantiert bei jedem Vorgang die erforderliche Reinheit, Schmutzpartikel lassen sich jedoch bei einem relativ niedrigen Spüldruck am einfachsten entfernen. Zur Spülung des Systems regelt das System auf den vom Benutzer festgelegten Druck und entlüftet dann umgehend in den Behälter für Plastikabfall. Das Gerät wiederholt den Vorgang für die festgelegte Anzahl an Zyklen.

Durchführen einer Spülung:

- 1. Wählen Sie "CPS Spülen", und drücken Sie **F5**], um das Menü aufzurufen.
- 2. Stellen Sie den Druck ein (z. B. auf 100 kPa).
- 3. Drücken Sie zum Speichern F4.
- 4. Legen Sie die Anzahl der Zyklen (oder Wiederholungen) fest.
- 5. Drücken Sie zum Speichern F4.
- 6. Drücken Sie F4, um eine Spülung durchzuführen.

Kalibrierungsaufgaben

Transmitter

Der erste Schritt bei der Transmitterkalibrierung ist eine "As-Found"-Kalibrierung. "As-Found"-Kalibrierungen werden durch Konfigurieren und Ausführen eines mA-"Programms" durchgeführt. Ein Programm zur Festlegung der Testparameter wird verwendet, einschließlich Messpunkte, Toleranzen und Modus (absolut/relativ). Mit dem mA-Programm kann eine Closed-Loop-Funktion verwendet werden, um den Test vollständig zu automatisieren.

Vor der Ausführung eines mA-Programms zum Durchführen eines "As-Found"oder "As-Left"-Tests ist Folgendes durchzuführen:

- 1. Führen Sie vor dem Test eine Dichtheitsprüfung mit dem Transmitter durch, um sicherzustellen, dass keine signifikanten Undichtigkeiten vorhanden sind. Siehe Abschnitt *Dichtheitsprüfung*.
- Schließen Sie den Transmitter an einen der Druckanschlüsse und die Prüfkabel vom EMM an die entsprechenden Klemmen des Drucktransmitters an. Beachten Sie dabei die Polarität. Siehe Abbildungen 7 und 8. Stellen Sie sicher, einen Test-Port zu wählen, der nicht in Gebrauch ist.
- 3. Drücken Sie 🗰 auf dem vorderen Bedienfeld.
- 4. Drücken Sie im Hauptmenü F3 Aufgaben, und wählen Sie **Transmitter**.

Das Menü "Transmitter" wird weiter unten in den nächsten Abschnitten erläutert.

Prüfling

Prüfling wird für die Konfiguration des zu prüfenden Transmitters verwendet. Drücken Sie <u>F5</u>, um den Bearbeitungsmodus zu wählen und in diesen zu wechseln. Im Folgenden sind die Parameter, die eingegeben werden können, aufgeführt:

Prüflingsbereich (0%):	Zum Konfigurieren des unteren Bereichs des Prüflings
Prüflingsbereich (100%):	Zum Konfigurieren des oberen Bereichs des Prüflings
Toleranz Methode: % vom Messwert % vom	Zur Verwendung des Messwertprozentsatzes als Toleranzmethode
Bereich	Zur Verwendung des Bereichsprozentsatzes als Toleranzmethode Zur Verwendung der Einheit (Nenn-mA-
Limen	Wert) als Toleranzmethode
Erlaubter Fehler:	Zum Konfigurieren des erlaubten Fehlers, der mit der Toleranzmethode assoziiert ist
Geschlossene Schleife:	EIN/AUS

Konfigurieren Sie diesen Wert, um den Test vollständig zu automatisieren oder ihn manuell durchzuführen. Für einen vollständig automatisierten Test, bei dem das Programm die mA-Messung des Prüflings liest und dann fortfährt, setzen Sie "Geschlossene Schleife" auf EIN. Für den manuellen Betrieb setzen Sie "Geschlossene Schleife" auf AUS.

Hinweis

Die mA-Messung kann nicht vom Benutzer eingegeben werden, weil der Messwert vom EMM gelesen wird. Dies dient der Verhinderung von Messfehlern.

Neu

Neu wird dazu verwendet, ein neues Transmitter-mA-Programm zu erstellen.

Drücken Sie F5, um ein neues Programm zu wählen und zu benennen.

Start:	Der Startdruck der Testsequenz.
End:	Der Enddruck der Testsequenz.
Punkte aufwärts:	Legt die Anzahl der oberen Punkte fest.

Punkte abwärts: Legt die Anzahl der unteren Punkte fest.

Haltezeit:

Sobald der Druck innerhalb der angegebenen Fehlergrenze liegt, startet das Gerät einen Timer, der eine bestimmte Anzahl von Sekunden läuft (Wartezeit). Solange dieser Timer läuft, bleibt das Gerät auf dem festgelegten Sollwert, es sei denn, die maximale Zeit (siehe unten) läuft ab. Wenn die Wartezeit abgelaufen ist, wechselt das Gerät zum nächsten Schritt. Normalerweise sollte die Wartezeit auf einen Wert eingestellt werden, der kleiner ist als die maximale Zeit.

Max Zeit:

Die maximale Zeit (in Sekunden), einschließlich der Wartezeit, die das Gerät in einem Schritt des Programms bleiben kann. Wenn die maximale Zeit verstrichen ist, geht das Gerät automatisch zum nächsten Funktionsschritt des Programms, auch wenn der aktuelle Sollwert nicht erreicht wurde. Die maximale Zeit begrenzt die Länge der Zeit, die das Gerät auf einem Sollwert verharren kann. Normalerweise sollte die maximale Zeit auf einen Wert eingestellt werden, der größer ist als die Wartezeit. Wenn die maximale Zeit auf null eingestellt ist, versucht das Gerät auf unbestimmte Zeit, den Sollwert zu erreichen (zum Beispiel, wenn die "Max Zeit"-Funktion deaktiviert ist).

Auto Füllen:

Erstellt eine Testsequenz einheitlicher Schritte gemäß der Werte für "Punkte aufwärts" und "Punkte abwärts". Die Schrittweite ist die Zahl für [End – Start] / Punkte aufwärts, kombiniert mit der Zahl [End – Start] / Punkte abwärts.

Hinweis

Sie können auch die Sollwerte für "Auto Füllen" im Menü "Bearbeiten" ändern.

Löschen

Wählen Sie **Löschen**, um den gewählten Programmnamen zu entfernen. Drücken Sie zum Auswählen und Löschen **F**⁵.

Umbenennen

Wählen Sie **Umbenennen**, um den Namen eines ausgewählten Programms zu ändern. Drücken Sie zum Auswählen und Umbenennen **F**5.

Drücken Sie F3, um den neuen Programmnamen zu speichern.

Editieren

Verwenden Sie die Pfeil-Softkeys im Menü "Editieren", um einen Testpunkt aus der Liste auf der linken Seite auszuwählen. Drücken Sie F5, um den Testpunkt zu wählen und anzuzeigen.

Bearbeiten Sie bei Bedarf die Einstellungswerte. Die Einstellungswerte sind:

Sollwert: Ändern Sie den Wert bei Bedarf.

ATM einstellen / Wert eingeben:

Den Wert auf Atmosphäre einstellen oder manuell eingeben.

Stellen Sie im Relativmodus sicher, dass der erste Sollwert auf "ATM" und nicht auf 0 gesetzt ist. Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, versucht der Regler, den Druck beispielsweise auf 0,00 psi zu regeln.

- Haltezeit: Siehe die Erläuterung in Neu.
- Max Zeit: Siehe die Erläuterung in Neu.
- Nach oben: Verschieben Sie den ausgewählten Punkt nach oben.
- Nach unten: Verschieben Sie den ausgewählten Punkt nach unten.
- **Einfügen:** Fügen Sie einen neuen Testpunkt über dem ausgewählten Punkt ein.
- Löschen: Entfernen Sie den ausgewählten Punkt aus der Testsequenz.

Auto Füllen: Geben Sie die automatische Füllfunktion im Menü ein.

Hinweis

Ändern Sie die Werte im Menü "Auto Füllen"; das angewendete automatische Füllen würde alle Einstellungswerte in der Testsequenz ändern.

Messeinstellungen

In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckmessung. Im Abschnitt *Messeinstellungen* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Jeder einzelne Programmname enthält eine eindeutige Konfiguration der Messeinstellungen.

Reglereinstellungen

In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckregelung. In Abschnitt *Reglereinstellungen* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Jeder einzelne Programmname enthält eine eindeutige Konfiguration der Reglereinstellungen.

Ausführen eines Transmitter-mA-Programms

Ausführen eines Transmitter-mA-Programms:

- Wenn eine mA-Programmkonfiguration bereit ist, drücken Sie F4, um den Test zu starten. Während des Tests regelt das Programm den Druck auf den Sollwert. Wenn der Sollwert und der Druck stabilisiert sind (Bereit wird angezeigt), startet der Countdown-Timer für die Wartezeit. Wenn "Geschlossene Schleife" aktiviert ist, wird die Messung durchgeführt, sobald die Wartezeit abgeschlossen ist. Das Gerät fährt dann mit dem nächsten Sollwert fort. Wenn "Geschlossene Schleife" deaktiviert ist, drücken Sie auf Weiter, um zum nächsten Sollwert zu gehen.
- 2. Wenn der Schritt "Ausführen" abgeschlossen ist, wird im Display ein einfaches Testergebnis angezeigt. Drücken Sie auf "Nächste Seite" oder "Vorherige Seite", wenn mehrere Seiten vorhanden sind.
- Eine Testberichtdatei mit dem Namen "XXXX(DATUM)_XXXX(ZEIT).csv" wird auf der internen Festplatte gespeichert. Verwenden Sie ein an das Gehäuse angeschlossenes USB-Kabel zum Kopieren des Datenberichts.

Druckgerät

Vor der Ausführung eines Druckprogramms zum Durchführen eines "As-Found"oder "As-Left"-Tests ist Folgendes durchzuführen:

- 1. Führen Sie vor dem Test eine Dichtheitsprüfung mit dem Transmitter durch, um sicherzustellen, dass keine signifikanten Undichtigkeiten vorhanden sind. Siehe Abschnitt *Dichtheitsprüfung*.
- 2. Schließen Sie das Druckgerät an einen der Druckanschlüsse an. Stellen Sie sicher, den anderen Test-Port, der nicht in Gebrauch ist, zu verschließen.
- 3. Drücken Sie **F3** auf dem vorderen Bedienfeld, und wählen Sie **Druck Einheit**.

Nachfolgend wird das Druckprogrammmenü erläutert:

Prüfling

Zum Konfigurieren des zu testenden Druckgeräts drücken Sie F5, und wechseln Sie in den Bearbeitungsmodus. Die folgenden Parameter sind verfügbar.

Prüfling Toleranz verwenden:	Ja/Nein Wählen Sie "Ja" oder "Nein", um die Prüflingstoleranz zu verwenden oder nicht zu verwenden.
Toleranzschwelle:	Zum Einstellen des Schwellenwerts für die Toleranz
Relative Toleranz:	Zum Einstellen des Werts für die relative Toleranz
Kombinationsmethode:	Größer / Addition
	Kombinieren Sie die Toleranzschwelle und die relative Toleranz. Bei jedem Druck berechnen Sie die Toleranzschwelle und die relative Toleranz und verwenden den größeren Wert oder addieren die Werte.

Neu

Verwenden Sie "Neu", um ein neues Druckgerätprogramm zu erstellen.

Drücken Sie **F5**, um ein neues Programm zu wählen und zu benennen. Tragen Sie den korrekten Wert in die Spalte ein:

Start: Der Startdruck der Testsequenz.

End: Der Enddruck der Testsequenz.

Punkte aufwärts: Legt die Anzahl der oberen Punkte fest.

Punkte abwärts: Legt die Anzahl der unteren Punkte fest.

Haltezeit:

Siehe "Haltezeit" in Abschnitt Transmitter.

Max Zeit:

Siehe "Max Zeit" in Abschnitt Transmitter.

Auto Füllen:

Siehe "Auto Füllen" in Abschnitt Transmitter.

Löschen

Wählen Sie **Löschen**, um den gewählten Programmnamen zu entfernen. Drücken Sie zum Auswählen und Löschen **F5**.

Umbenennen

Wählen Sie **Umbenennen**, um den Namen eines ausgewählten Programms zu ändern. Drücken Sie zum Auswählen und Umbenennen **F**5.

Drücken Sie F3, um den neuen Programmnamen zu speichern.

Editieren

Verwenden Sie die Pfeil-Softkeys im Menü "Bearbeiten", um einen Testpunkt aus der Liste auf der linken Seite auszuwählen. Drücken Sie F5, um den Testpunkt zu wählen und anzuzeigen.

Bearbeiten Sie bei Bedarf die Einstellungswerte. Die Einstellungswerte sind:

Sollwert: Ändern Sie den Wert bei Bedarf.

ATM einstellen / Wert eingeben:

- Den Wert auf Atmosphäre einstellen oder manuell eingeben.
- Haltezeit: Siehe die Erläuterung in *Neu*.
- Max Zeit: Siehe die Erläuterung in Neu.
- Nach oben: Verschieben Sie den ausgewählten Punkt nach oben.
- **Nach unten:** Verschieben Sie den ausgewählten Punkt nach unten.
- **Einfügen:** Fügen Sie einen neuen Testpunkt über dem ausgewählten Punkt ein.
- Löschen: Entfernen Sie den ausgewählten Punkt aus der Testsequenz.
- Auto Füllen: Geben Sie die automatische Füllfunktion im Menü ein.

Hinweis

Ändern Sie die Werte im Menü "Auto Füllen"; das angewendete automatische Füllen würde alle Einstellungswerte in der Testsequenz ändern.

Messeinstellungen

In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckmessung. Im Abschnitt *Messeinstellungen* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Jeder einzelne Programmname enthält eine eindeutige Konfiguration der Messeinstellungen.

Reglereinstellungen

In diesem Menü finden Sie Optionen und Parameter für die Druckregelung. In Abschnitt *Reglereinstellungen* finden Sie ausführliche Informationen zu jedem Menüelement.

Jeder einzelne Programmname enthält eine eindeutige Konfiguration der Reglereinstellungen.

Ausführen eines Druckgeräteprogramms

- Wenn eine Druckprogrammkonfiguration bereit ist, drücken Sie F4, um den Test zu starten. Während des Tests regelt das Programm den Druck auf den Sollwert. Wenn der Sollwert und der Druck stabilisiert sind (Bereit wird angezeigt), startet der Countdown-Timer für die Wartezeit.
- 2. Sobald die Wartezeit abgeschlossen ist, verwenden Sie den Jog-Knopf für die Feineinstellung, um sicherzustellen, dass der Wert auf dem Druckgerät den angezeigten Wert für den Prüfling erreicht.
- 3. Drücken Sie [F3], wenn sich der Wert stabilisiert und den Sollwert erreicht.
- 4. Wenn der Schritt "Ausführen" abgeschlossen ist, werden die Testergebnisse im Display angezeigt. Drücken Sie auf "Nächste Seite" oder "Vorherige Seite", wenn mehrere Seiten vorhanden sind.

Eine Testberichtdatei mit dem Namen "XXXX(DATUM)_XXXX(ZEIT).csv" wird auf der internen Festplatte gespeichert. Verwenden Sie ein an das Gehäuse angeschlossenes USB-Kabel zum Kopieren des Datenberichts.

HART-Betrieb

Die HART-Funktion des Geräts ermöglicht die Kalibrierung und Prüfung vieler HART-fähiger Geräte, z. B. Transmitter. Das EMM verwendet universelle Befehle und viele gängige Befehle, mit denen der Benutzer Parameter ändern und einfach Änderungen am HART-Gerät vornehmen kann. Einige HART-Geräte erfordern die Verwendung eines spezifischen Gerätetreibers, um Änderungen an Parametern durchzuführen, die das EMM nicht aufweist. In diesem Fall muss ein Feldkommunikator wie z. B. der Documenting Process Calibrator Fluke 754 verwendet werden.

Anleitungen für den Drucktransmitter

Das Gerät prüft, behebt Fehler und kalibriert analoge sowie "intelligente" Drucktransmitter mit HART-Funktionen. Drucktransmitter werden in der Regel als "analoge" oder als "intelligente" Transmitter klassifiziert.

Analoge Transmitter

Analoge Transmitter sind recht einfach und lassen den Benutzer zum Kalibrieren zwei Einstellungen vornehmen:

- Nullabgleich des Transmitters durch Anpassen des LRV (unterer Bereichswert) des Transmitters an den Nulldruckpunkt, der eine Ausgabe von 4 mA bereitstellt.
- 2. Anpassen des URV (oberer Bereichswert) des Transmitters an den oberen Arbeitsdruck, der eine Ausgabe von 20 mA bereitstellt.

Diese Transmitter werden in der Regel mit einem Schraubendreher eingestellt, indem zwei Potentiometer oben oder an der Seite des Transmitters gedreht werden. Das Gerät hilft bei der Kalibrierung dieser analogen Transmitter durch die Bereitstellung einer genauen, einfach zu regelnden Druckquelle bei gleichzeitigem Messen des analogen Signals im Bereich von 4–20 mA.

Intelligente Transmitter

Intelligente Transmitter sind komplexer und bieten mehr Funktionen, sodass der Transmitter mehr Daten speichern und an ein zentrales Kontrollzentrum übertragen kann. So haben viele intelligente Transmitter zum Beispiel ein digitales Signal, das nicht nur das analoge Signal von 4–20 mA, sondern auch den Druckwert an das zentrale Kontrollzentrum überträgt. Zwar verwenden viele neuere Systeme dieses digitale Signal, aber die meisten verwenden noch immer das analoge 4–20-mA-Signal, das nur bei der Kalibrierung eine Anpassung der analogen Schaltung erfordert.

Für die Kommunikation mit intelligenten Transmittern wird das HART-Kommunikationsprotokoll (Highway Addresable Remote Transducer) verwendet. HART ist ein Industriestandard, der das Kommunikationsprotokoll zwischen intelligenten Feldgeräten und einem Kontrollsystem mit herkömmlicher Verkabelung für 4–20 mA definiert. HART ermöglicht dem Techniker, die vom Transmitter gespeicherten und verwendeten Variablen zu konfigurieren und anzupassen. Viele dieser Variablen werden zum Kalibrieren des intelligenten Transmitters verwendet. Das elektrische Messmodul (EMM) ist HART-fähig und verwendet universelle Befehle und viele gängige HART-Befehle, mit denen der Benutzer Parameter ändern und Änderungen am HART-Gerät vornehmen kann. Viele intelligente Transmitter sind mit spezifischen Befehlen entworfen, die nicht Teil der Bibliothek gängiger oder universeller Befehle sind. Diese Befehle sind manchmal erforderlich, um beispielsweise eine digitale Sensorjustierung durchführen zu können, und werden "Gerätetreiber" genannt. Das EMM enthält keine Gerätetreiber.

Verwenden der mA-Funktion zum Testen und zur Fehlersuche

Zum Testen der mA-Ausgabe eines analogen oder intelligenten Drucktransmitters vor der Kalibrierung verfügt das Gerät über ein mA-Menü (), das 24-V-Schleifenstromversorgung bereitstellt und gleichzeitig den Druck zum Transmitter regelt. Das Menü kann die 24-V-Schleifenstromversorgung des Transmitters aktivieren oder deaktivieren und Gleichspannung bis 30 V messen.

Testen oder Fehlersuche bei einem Drucktransmitter:

- Schließen Sie den Transmitter an einen der Druckanschlüsse und die Prüfkabel vom EMM an die entsprechenden Klemmen des Drucktransmitters an. Beachten Sie dabei die Polarität. Siehe Abbildungen 14 und 15. Stellen Sie sicher, den anderen Test-Port, der nicht in Gebrauch ist, zu verschließen.
- 2. Drücken Sie 就 auf dem vorderen Bedienfeld.
- 3. Drücken Sie **F5**, um die 24-V-Schleifenstromversorgung einzuschalten.
- 4. Verwenden Sie die Druckregler auf dem vorderen Bedienfeld für die manuelle Regelung des Drucks, um den Test oder die Fehlersuche zu beenden. Informationen zur Regelung des Drucks finden Sie in Abschnitt *Druckregelung*.

▲Warnung

Zur Verhinderung von Verletzungen oder Schäden am Prüfling müssen Sie die Druckeinschränkungen des Prüflings kennen. Das Gerät kann Druck von bis zu 20 MPa (3.000 psi) regeln und Druck bei Regelung auf einen Sollwert einstellen.

5. Drücken Sie nach Abschluss auf "Entlüften" um sicherzustellen, dass das System entlüftet ist, und trennen Sie die Druckverbindungen und elektrischen Leitungen.



Abbildung 14. Typische HART-Verbindung eines statischen Drucktransmitters über das EMM-Modul



Abbildung 15. Typische HART-Verbindung eines Differenzdruck-Transmitters über das EMM-Modul und den Test-Port

Anschließen an einen HART-Transmitter

- 2. Drücken Sie HART. Das HART-Verbindungsmenü wird mit diesen Einstellungen angezeigt:
 - 250-Ohm-Widerstand Wenn diese Option aktiviert ist, verwendet das EMM den integrierten 250-Ω-Widerstand, der f
 ür die HART-Kommunikation erforderlich ist.
 - **HART-Einheit verwenden** Bei "Ja" ändert sich die Druckeinheit des Reglers zur Einheit des Drucktransmitter.
 - Schreibgeschützt Wenn Aktivierung ist der Transmitter vor Datenänderungen geschützt.
- Drücken Sie F5. Das Gerät scannt bzw. fragt angeschlossene Geräte von den Adressen 0 bis 65 ab. Wenn ein Transmitter gefunden wird, werden Daten erfasst. Wenn das Gerät keine Einheit erkennt, überprüfen Sie die Anschlüsse und die Drahtpolarität, und drücken Sie dann erneut auf Verbunden. Wenn eine Verbindung auch nach mehreren Versuchen nicht möglich ist, führen Sie mit dem mA-Modus eine Fehlersuche für den Transmitter durch. Siehe Abschnitt Verwenden der mA-Funktion zum Testen und zur Fehlersuche.

HART-Aufgaben

Die HART-Aufgaben werden in den nachfolgenden Abschnitten erläutert. Einen Überblick über die Menüs finden Sie in Abbildung 16.

PV Null Abgleich

Damit setzen den Drucksensor in einem Transmitter auf Null. Die daraus resultierende Nullpunkts-Abweichung muss innerhalb der Grenzen für jedes Gerät liegen. Der Bereich der primären Variablen bleibt konstant. Dieser Befehl hat keine Auswirkung auf die oberen oder unteren Bereichswerte und interagiert nicht mit diesen.

- 1. Wählen Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie PV Null Abgleich.
- 3. Drücken Sie F3, um die PV auf Null zu setzen.

Stromabgleich am Ausgang

Mit den Befehlen "Stromausgabe justieren" kann der Wandler von digital zu analog an den 4-mA- und 20-mA-Punkten angepasst werden.

Stromabgleich am Ausgang:

- 1. Wählen Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie aus dem Menü Stromabgleich am Ausgang:
- 3. Verwenden Sie **Mittelwertbildung** und **Gemittelte Zeit** zur Mittelung des auf die Justierung angewendeten Messwerts.
- 4. Drücken Sie F4 (Abgleich starten).
- 5. Drücken Sie F3, um das Abgleichen des 4-mA-Punkts zu beginnen. Die Schaltfläche **Senden** wird aktiviert, wenn der Messwert stabil ist.
- 6. Drücken Sie F4, um den 4-mA-Abgleichwert an den Prüfling zu senden.
- Wenn das 4-mA-Abgleichen abgeschlossen ist, drücken Sie bei Bedarf F3 um den 4-mA-Abgleichvorgang zu wiederholen. Sie können auch für das 20-mA-Abgleichen F5 drücken.
- 8. Drücken Sie F³, um das Abgleichen des 20-mA-Punkts zu beginnen. Die Schaltfläche **Senden** wird aktiviert, wenn der Messwert stabil ist.
- 9. Drücken Sie [F4], um den 20-mA-Abgleichwert an den Prüfling zu senden.
- Wenn das 20-mA-Abgleichen abgeschlossen ist, drücken Sie bei Bedarf F³, um den 20-mA-Abgleichvorgang zu wiederholen. Oder drücken Sie F¹, um den Vorgang zu beenden.

Abgleich durch Bereichseinstellung

Sie können den Transmitter durch Abgleichen der oberen und unteren Bereichswerte justieren. Diese Art des Abgleichens ist typisch für analoge Transmitter und intelligente Transmitter, die für analoge Prozesse verwendet werden. Diese Abgleichfunktion verändert die Interpretation des Eingangssignals durch den Transmitter.

Abgleich durch Bereichseinstellung:

- 1. Drücken Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie Abgleich durch Bereichseinstellung.
- 3. Gehen Sie im Menü "Abgleich durch Bereichseinstellung" wie folgt vor:

Bereich: Oberer/Unterer/Beide – Zum Auswählen eines oder beider Punkte für das Abgleichen verwenden.

4mA:	Nur 4 mA abgleichen
------	---------------------

20mA:	Nur 20 mA abgleichen
-------	----------------------

Beide Bereiche: Sowohl 4 mA als auch 20 mA abgleichen

LRV: Zum Konfigurieren des unteren Bereichswerts des Transmitters

Hinweis

Eine Änderung des LRV wirkt sich auf den URV aus. Wenn der LRV gegenüber ATM getestet werden soll, setzen Sie das Kontrollkästchen "ATM verwenden" auf "Ja". Wenn die Option mit "Ja" aktiviert ist, kann der LRV nicht bearbeitet werden. URV: Zum Konfigurieren des oberen Bereichswerts des Transmitters

Geschlossene Schleife:

- **EIN:** Setzt die Drücke automatisch auf die LRV- und URV-Werte, und wartet für den im Feld **Haltezeit** angegebenen Zeitraum. Die Messungen werden der Länge der Zeit im Feld "Gemittelte Zeit" entnommen.
- AUS: Gleichen Sie die Funktion ab.

Haltezeit:

Dies ist eine vom Benutzer konfigurierbare Wartezeit für den Druck, bevor Messungen durchgeführt werden. Die Wartezeitoption ist ausgegraut, wenn **Geschlossene Schleife** auf **Nein** eingestellt ist.

Hinweis

Wenn der Sollwert und der Druck stabilisiert sind (Bereit wird angezeigt), startet der Countdown-Timer für die Wartezeit. Wenn "Geschlossene Schleife" verwendet wurde, wird die Messung durchgeführt, sobald die Wartezeit abgeschlossen ist. Der Regler fährt dann mit dem nächsten Sollwert fort. Wenn "Geschlossene Schleife" deaktiviert ist, drücken Sie auf **Weiter**, um zum nächsten Sollwert zu gehen.

- Drücken Sie im Hauptmenü von "Abgleich durch Bereichseinstellung" auf F4___, um das Abgleichen zu starten.
- 5. Wenn die Option "Geschlossene Schleife" aktiviert war, wird der Abgleichvorgang automatisch ohne Eingreifen des Benutzers ausgeführt. Andernfalls ist die Option "Geschlossene Schleife" deaktiviert.
- 6. Drücken Sie zum Abgleichen auf F3, und wechseln Sie zum nächsten Bereich.
- 7. Bei Bedarf wiederholen Sie entweder "Unterer Bereich" oder "Oberer Bereich", indem Sie je nach Bedarf auf F4 oder F5 drücken.
- 8. Wenn der Abgleichvorgang abgeschlossen ist, befolgen Sie die Anweisung "Einstellung fertig, drücke F1 für beenden" auf der Anzeige.

Hinweis

Durch diesen Abgleichvorgang werden die oberen und unteren Bereichswerte geändert, um den Sensorfehler zu kompensieren.

Schreibe LRV und URV

Zum Ändern des Arbeitsbereichs eines HART-Transmitters durch Ändern von LRV oder URV gehen Sie wie folgt vor:

- 1. Wählen Sie Schreibe LRV und URV.
- 2. Geben Sie im Änderungsmenü die neuen Werte für LRV und URV ein.

Hinweis

LRV kann nicht auf einen niedrigeren Wert als der LTL (Unterer Transmittergrenzwert) und der URV nicht auf einen höheren Wert als der UTL (Oberer Transmittergrenzwert) eingestellt werden.

- 3. Drücken Sie F4 (Senden), und speichern Sie die neuen Werte.
- 4. Drücken Sie **F1**, um den Vorgang zu beenden.

HART-Diagnostik

Einige HART-Geräte verfügen über eine Selbsttestfunktion, die bei einem entsprechenden Befehl verschiedene Aspekte des Transmitters wie z. B. den Prozessor und den Speicher überprüft. Nicht alle HART-Geräte verfügen über diese Funktion. Falls der Transmitter über diese Funktion verfügt, sendet das Gerät den Selbsttestbefehl und zeigt die Ergebnisse des Selbsttests auf dem Display an. Wenn die Funktion im Transmitter nicht implementiert ist, werden keine Informationen angezeigt.

Starten des HART-Diagnosetests:

- 1. Wählen Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie HART Diagnose.
- 3. Drücken Sie F4, um den Vorgang zu starten.
- 4. Das Dialogfeld "Ergebnisse HART Diagnose" wird angezeigt. Falls Fehler aufgetreten sind, werden sie angezeigt.



iaf012.jpg

Schreibe PV Einheit

Ändert die primäre Variable (Druckeinheit) des Transmitters.

Hinweis

Dies kann auch im HART-Datenmenü geändert werden.

- 1. Drücken Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie **Schreibe PV Einheit**, und drücken Sie **F5**, um das Menü der PV-Einheit zu öffnen.
- 3. Wählen Sie die neue Einheit.
- 4. Drücken Sie F4 (Senden).
- 5. Drücken Sie **F1**, um den Vorgang zu beenden.
Schreibe Etikett

Schreiben Sie die kurze (max. 8 Zeichen) oder die lange Kennzeichnung (max. 32 Zeichen) wie folgt.

Hinweis

Dies kann auch im HART-Datenmenü geändert werden. Die kurze Kennzeichnung wird von HART Version 5 und höher unterstützt. Die Iange Kennzeichnung wird von HART Version 6 und höher unterstützt.

- 1. Drücken Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie Schreibe Etikett.
- Wählen Sie Kurze Aufgabe oder Lange Aufgabe aus, und drücken Sie dann F5.
- 4. Verwenden Sie zur Eingabe der Kennzeichnung die Bildschirmtastatur.
- 5. Drücken Sie zum Speichern F3.
- 6. Drücken Sie zum Senden **F**⁴.

Schreibe Meldung

Schreiben der Mitteilung (max. 32 Zeichen):

Hinweis

Dies kann auch im HART-Datenmenü geändert werden.

- 1. Wählen Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie Schreibe Mitteilung .
- 3. Verwenden Sie zur Eingabe der Kennzeichnung die Bildschirmtastatur.
- 4. Drücken Sie F4 (Senden).
- 5. Drücken Sie F1, um den Vorgang zu beenden.

Beschreibung

Schreiben der Beschreibung (max. 16 Zeichen):

Hinweis

Dies kann auch im HART-Datenmenü geändert werden.

- 1. Drücken Sie F4 (HART Aufgaben) im Menü "HART".
- 2. Wählen Sie Schreibe Beschreibung .
- 3. Verwenden Sie zur Eingabe der Kennzeichnung die Bildschirmtastatur.
- 4. Drücken Sie F4 (Senden).
- 5. Drücken Sie zum Beenden F1.

HART-Daten

Mit "HART Daten" werden umfassendere Daten über das Transmittermodell, die Hardware- und Software-Versionsnummern und viele Koeffizienten angezeigt. Drücken Sie auf dem Gerätebildschirm die Softkeys [F2] und [F3], um auf den Bildschirm **HART Informationen** zuzugreifen. Einige Daten sind schreibgeschützt und können nicht ausgewählt werden. Einige Daten sind beschreibbar.

Anzeigen und Ändern von HART Daten:

- 1. Drücken Sie F5 (HART Daten) im Menü "HART".
- 2. Verwenden Sie die Navigationstasten zum Navigieren zwischen den Feldern. Es können nur Datenfelder gewählt werden, die bearbeitet werden können.
- 3. Wählen Sie die zu ändernden Daten aus, und geben Sie die Daten ein.
- 4. Drücken Sie F4 (Senden), und beenden Sie dann den Vorgang.



Abbildung 16. Menüstruktur "HART Aufgaben"

mA/VDC

Das EMM liefert Messungen für DC mA, DC V und DC mA mit 24-V-Schleifenstromversorgung (für die Übertragung und Messung/HART).

Aktivieren der mA/VDC Funktion

- 1. Drücken Sie den Softkey **mA/VDC**, um in den elektrischen Messmodus zu wechseln.
- 2. Wählen Sie den erforderlichen Messmodus.

Drücken Sie F4, um den Modus für **VDC** oder **mA** zu ändern. Drücken Sie im mA-Messmodus auf F5, um die 24-V-Schleifenstromversorgung für den Transmitter zu aktivieren/deaktivieren.

VDC-Messung

Im VDC-Messmodus misst das Gerät die DC-Eingangsspannung von 0 V bis 30 V.

- 1. Drücken Sie F4 (mA/VDC), um in den Modus VDC Messung zu wechseln.
- 2. Schließen Sie die Prüfkabel an die EMM-Eingangsklemmen an.

Der VDC-Messwert wird im Feld Messung auf der Anzeige angezeigt.

Hinweis

In diesem Modus wird die 24-V-Schleifenstromversorgung ausgeschaltet.

mA-Messung

Im Modus "mA Messung ohne 24 V" wird nur Gleichstrom gemessen.

- 1. Drücken Sie F4 (mA/VDC), um in den mA-Gleichstrommessmodus zu wechseln.
- 2. Schließen Sie die Prüfkabel an EMM-Buchsen an; achten Sie dabei auf die Polarisierung (Positiv/Negativ-Ausrichtung).
- 3. Drücken Sie **F5** "24V Schleife AUS", um die Option ein- oder auszuschalten. Die Schleifenstromversorgung ist standardmäßig deaktiviert, um den Prüfling zu schützen.
- 4. Der Gleichstrom-Messwert wird im Feld MESSUNG auf der Anzeige angezeigt.

Kontaminationsschutzsystem (CPS).

Hinweis

Der maximale Arbeitsdruck (MWP) des CPS beträgt 20 MPa (3.000 psi.)

Das Kontaminationsschutzsystem (CPS) ist eine Zubehörkomponente, die das Gerät vor Verunreinigungen durch den Prüfling (UUT) schützen soll.

Das CPS nutzt hierzu diese Methoden:

- Das CPS ist elektrisch mit dem Gerät verbunden. Bei abfallendem Druck wird der Druck durch das Entlüftungsventil am Gerät abgelassen. Während die Feinregulierung des Drucks vom Gerät übernommen wird, werden bedeutende Druckveränderungen vom Gerät ausgeführt. Hieraus ergibt sich eine einseitig gerichtete Strömung zwischen dem Gerät und dem CPS.
- Substanzen aus dem UUT fallen in einen Sammelbehälter, in dem Flüssigkeiten aufgrund der Schwerkraft versickern. Bei Entlüftung des Systems wird der Sammelbehälter automatisch gespült.
- Das CPS hat sowohl ein 25-Mikrometer-Sieb als auch einen Koaleszenzfilter.

∧Vorsicht

So vermeiden Sie eine Beschädigung des Geräts:

- Verwenden Sie das CPS nur dann, wenn es in den Einstellungen aktiviert wurde.
- Warten Sie die Filter regelmäßig. Warten Sie die Filter in kürzeren Abständen, wenn der UUT vergleichsweise viel Flüssigkeit enthält oder starke Verunreinigung aufweist.
- Warten Sie nicht ab, bis die Flasche ganz mit Flüssigkeit gefüllt ist.

₩arnung

Zur Vermeidung von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- CPS nicht zusammen mit leicht entzündbaren oder feuergefährlichen Flüssigkeiten verwenden.
- Das CPS nur zusammen mit Druckreglern einsetzen, die nicht auf höhere Drücke ausgelegt sind als der maximale Arbeitsdruck des CPS (20 MPa (3.000 psi)).

Installation des CPS

Zur Installation des CPS:

- Positionieren Sie das CPS auf einer festen Unterlage in der Nähe des Geräts. Das CPS ist schwer genug, um sicher auf einem Prüftisch zu stehen, kann aber auch festgeschraubt werden. Siehe Abbildung 17 für Verbindungen. Beachten Sie die richtige Polarität der Steckverbinder für den Anschluss an das Gerät (das braune Kabel muss sich links von DRV3 befinden).
- Schließen Sie das CPS mit einem geeigneten Kabel an die Treiberanschlüsse DRV1, DRV2 und DRV3 an der Geräterückseite an. Mit dem Steckverbinder wird sichergestellt, dass das CPS korrekt angeschlossen ist. Siehe Abbildung 17.
- 3. Schließen Sie den Test-Port des Geräts an einen Druckanschluss auf der Oberseite des CPS an, und verschließen Sie den anderen Test-Port mit der von Hand festzuziehenden Kappe.
- 4. Wählen Sie am Gerät (SETUP > Geräteeinstellen > CPS). Wenn das CPS aktiviert ist, leuchtet die LED-Anzeige an der CPS-Halterung grün.

≜Vorsicht

Zur Vermeidung einer Beschädigung des Geräts muss das CPS aktiviert werden, damit das Gerät nicht kontaminiert wird.

Verwenden Sie das CPS nur, wenn die LED leuchtet. Das Ausschalten des CPS ist keine akzeptable Methode zur Umgehung des CPS.



Abbildung 17. CPS-Treiber und Verteilerverbindungen

Verwendung des CPS

Zur Verwendung des CPS schließen Sie den Prüfling an den oberen Test-Port am CPS mithilfe derselben Methode an, die in Abschnitt *Anschließen eines Prüflings* beschrieben ist.

▲Vorsicht

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um Beschädigungen des Geräts oder eines Messinstruments zu vermeiden:

- Für diese Verbindung sollte KEIN PTFE-Band verwendet werden. Hierdurch wird eine einwandfreie Dichtung verhindert. Das Abdichtungssystem für den Messgeräteanschluss kann bei Drücken bis zu 20 MPa (3.000 psi) von Hand angezogen werden. Schraubenschlüssel oder ähnliche Werkzeuge sind nicht erforderlich. Ein übermäßiges Anziehen kann das Gewinde oder die Versiegelungsflächen beschädigen.
- Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass der Test-Anschluss mit einem O-Ring ausgestattet ist.
- Überprüfen Sie, ob die Versiegelungsfläche des zu befestigenden Geräts sauber und unbeschädigt ist, da Kratzer oder Dellen Leckwege bilden können.

Hinweis

Die Gewinde des Prüfanschlusses und der untere Teil des Messgeräteadapters sind linksgängig.

1. Schrauben Sie den geeigneten Adapter für das Messgerät vollständig auf den Prüfling, siehe Abbildung 18.



Abbildung 18. Schraubadapter für Messgerät

2. Schrauben Sie die Baugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn auf den Test-Port, siehe Abbildung 19.

Hinweis Ein Anziehen von Hand reicht aus. Stellen Sie sicher, dass die untere Versiegelungsfläche mit dem O-Ring am Test-Anschluss Kontakt hat.



Abbildung 19. Verbinden der Baugruppe mit dem Test-Port



3. Zum Ändern der Ausrichtung des Messgeräts halten Sie den Adapter fest, und drehen Sie das Gerät dann ENTGEGEN DEM UHRZEIGERSINN, siehe Abbildung 20.

Abbildung 20. Ausrichten des Messgeräts



4. Halten Sie das Gerät fest, während Sie den Adapter ENTGEGEN DES UHRZEIGERSINNS auf den O-Ring festschrauben, siehe Abbildung 21.

Abbildung 21. Messgerät festschrauben

Prüfanschlusseingang

Bei Geräten mit einem 1/8-Zoll-BSP- oder NPT-Montagegewinde liegt der Gewindedurchmesser sehr nahe am effektiven Dichtungsdurchmesser des O-Rings am Test-Anschluss. Siehe Tabelle 15 und Abbildung 22.

Dadurch wird eine gute Versiegelung erschwert. Verwenden Sie für diese Art von Montagegewinde den Adaptereinsatz für den Test-Anschluss (befindet sich im Behälter mit den Ersatzdichtungen).



Abbildung 22. Einsatz für Test-Port

Nr.	Beschreibung	Teil
1	Dichtungsring	3865163
2	Adaptereinsätze für Test-Anschluss	3919892
3	Dichtungsring	3865195
4	Test-Anschluss	4542465

Verwenden Sie zur Kalibrierung von Einbaumessgeräten mit rückwärtigen Druckanschlüssen einen Winkeladapter wie den Fluke P5543. Das Gerät übernimmt den Betrieb des CPS, ohne dass ein Eingreifen des Bedieners erforderlich ist.

Verbindung zum CPS trennen

Trennen des CPS:

- 1. Entlüften Sie das System.
- 2. Deaktivieren Sie das CPS in den Einstellungen. Es ist wichtig, das CPS in der Firmware zu deaktivieren, bevor es physisch vom System getrennt wird. Bleibt die Verbindung bestehen, könnte dies dazu führen, dass das System nicht mehr in der Lage ist, den Druck abzulassen.
- 3. Nachdem Sie es in der Firmware deaktiviert haben, können Sie sowohl die elektrische als auch die pneumatische Verbindung zum CPS trennen.

CPS Reinigung

Das CPS muss regelmäßig gereinigt werden. Informationen zur Reinigung des CPS finden Sie in Abbildung 23:

- 1. Entlüften Sie das CPS.
- 2. Entfernen Sie die Abfallflasche ③ von der seitlichen Öffnung der CPS-Halterung, und entsorgen Sie den Inhalt auf sichere Weise.
- 3. Legen Sie die Auffangwanne ab.
- 4. Ziehen Sie die Filtereinheit nach unten.
- 5. Lösen Sie die Halterung des unteren Siebs (1) vom Boden der Filtereinheit.
- 6. Ziehen Sie das Sieb (2) heraus, und spülen Sie es mit Seifenwasser oder Alkohol.
- 7. Überprüfen Sie den Koaleszenzfilter. Wenn dieser mit Ölpartikeln gesättigt ist, muss er ausgetauscht werden. Der Koaleszenzfilter kann nicht gereinigt werden.
- 8. Zum erneuten Zusammenbau des CPS führen Sie diese Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus.



Abbildung 23. Reinigen des CPS

Kommunikation mit externen Treibern

Das Gerät besitzt vier externe 24 V-Treiber. Die Treiber unterstützen verschiedene optionale Zubehörkomponenten, darunter auch Magnetstellantriebe für Speziallösungen. Verwenden Sie das Display und die Remote-Schnittstelle zum Einstellen des Treiberstatus.

Jeder Treiber ist eine Low-Side-Schalterkomponente mit 24 V. Zu jedem Kanal gehört eine rückstellbare PTC-Sicherung.

Die maximale Dauerleistung pro Kanal beträgt 10 W, die maximale Dauerleistung insgesamt für alle 4 Kanäle zusammen 24 W. Siehe Abbildung 24.



Abbildung 24. Treiber

Konfigurieren der Treiber

Schalten Sie das CPS und/oder das Absperrventil über das Gerätemenü ein (SETUR) > Geräteeinstellen). Für beide sind geeignete pneumatische und elektrische Anschlüsse erforderlich. Wählen Sie die Registerkarte Externe 24V, um den Status der externen Treiber anzuzeigen bzw. einzustellen.

Die Treiber werden im Menü "Externe 24V" und an der Gehäuserückseite des Geräts als DRV1, DRV2, DRV3, DRV4 gekennzeichnet (siehe Abbildung 25). Jeder Magnetstellantrieb wird über ein zweiadriges Kabel, mit einer Ader pro Anschlussklemme angeschlossen.

- DRV1 belegt die zwei Eingänge oben links
- DRV2 belegt die zwei Eingänge oben rechts
- DRV3 belegt die zwei Eingänge unten links
- DRV4 belegt die zwei Eingänge unten rechts



Abbildung 25. Anschlussbelegung für Treiber

Die Treiber unterstützen spezielles Zubehör wie z. B. das CPS. Wenn kein CPS verwendet wird, können diese Treiber für andere Zwecke verwendet werden.

- DRV1: CPS
- DRV2: CPS
- DRV3: CPS
- DRV4: Auxiliary

Bei Verkettung mehrerer Gehäuse zeigt das Menü "Externe 24V" (SETUP > Geräteeinstellen > Externe 24V) außerdem die Treiberstatus der zusätzlichen Gehäuse an.

Das Gerät moduliert den Magnetantrieb, um während des kontinuierlichen Betriebs den Stromverbrauch zu reduzieren. Abbildung 26 zeigt den Status der Treiber.

- "Ein" wird durch eine hellgrün leuchtende Anzeige signalisiert (DRV3)
- "Aus" wird durch eine dunkelgrüne Anzeige signalisiert (DRV1, DRV2, DRV4)

Quelle:	0.000 kPa	Messen:	4.005 mA
Setup-Menü	Geräte- einstellung Ext	terne 24V	
DRV1		V2	\bigcirc
DRV3		V4	\bigcirc
Beenden	zurück		auswählen

Abbildung 26. Bildschirm "Externe 24V"

iaf011.jpg

Wenn Treiber speziell für bestimmte Zubehörkomponenten vorgesehen sind, ist die zugehörige DRV-Nummer ausgegraut, und der Status lässt sich nicht über die Bedienoberfläche ändern.

In Abbildung 26 ist ein CPS installiert, sodass DRV1 und DRV2 ausgegraut sind. DRV3 ist aktiviert. DRV4 ist deaktiviert. Wenn ein Absperrventil installiert wurde, würde auch DRV3 ausgegraut sein.

Elektrische Anschlüsse für die Treiber

Das CPS verwendet 3 Treiber (Treiber 1–3). Die Anzeige-LED des CPS wird mit DRV3 verbunden. Weitere Informationen zum CPS finden Sie in Abschnitt *Kontaminationsschutzsystem (CPS)*. In Abbildung 27 wird gezeigt, wie externe Komponenten an die Treiberbuchsen angeschlossen werden.



Abbildung 27. Anschluss an die Treiberbuchsen

Wartung

In diesem Abschnitt werden die regelmäßig vom Bediener auszuführenden Instandhaltungs- und Pflegevorgänge beschrieben, die erforderlich sind, um einen optimalen Zustand des Geräts zu gewährleisten. Informationen zu weiterführenden Wartungstätigkeit, z. B. zu Fehlerbehebung und Reparatur, finden Sie im 2271A Service-Handbuch. Dort finden Sie auch Informationen zu den Vorgehensweisen für die Kalibrierung. Weitere Informationen finden Sie unter Kontakt zu Fluke Calibration.

Reinigen der Außenseite

Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch (Wasser oder eine milde Reinigungslösung). Nutzen Sie zur Reinigung keine aromatischen Kohlenwasserstoffe, Chlorlösungsmittel oder Flüssigkeiten auf Methanolbasis. Reinigen Sie das Display mit einem leicht in Alkohol getränktem Tuch.

▲Vorsicht

Keine aromatischen Kohlenwasserstoffe oder Chlorlösungsmittel zur Reinigung verwenden. Sie können die im Gerät verwendeten Kunststoffmaterialien beschädigen.

Austauschen der Sicherung

Die Sicherung ist von der Rückseite her zugänglich. Auf dem Typenschild der Sicherung unter dem Sicherungsträger sind die korrekten Sicherungsspezifikationen für jede Betriebsspannung angegeben.

<u>∧</u>∧ Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Das Gerät ausschalten, und das Netzkabel von der Steckdose trennen. Vor dem Öffnen des Sicherungskastens zwei Minuten warten, damit die Stromeinheiten sich entladen können.
- Nur die spezifizierten Ersatzsicherungen verwenden, siehe Tabelle 16.

Für den Austausch der Sicherung siehe Abbildung 28:

- 1. Netzkabel abziehen.
- 2. Mit einem Standard-Schraubendreher die Klappe des Sicherungsträgers lösen.
- 3. Den Sicherungsträger herausziehen.
- 4. Bei Bedarf die Sicherung ersetzen.
- 5. Den Sicherungsträger wieder einsetzen.
- 6. Die Klappe des Sicherungsträgers schließen.

Tabelle 16. Ersatzsicherungen

Sicherungsbeschreibung	Fluke-Teilenummer
▲ FUSE 2A 250V LONGSB 5X20MM	2081170



Abbildung 28. Zugriff auf die Sicherung

Austausch des Druckanschlusssystems

Das Druckanschlusssystem an der Gerätrückseite kann abgenommen werden. Das abnehmbare Druckanschlusssystem ermöglicht dem Benutzer Folgendes:

- Einfaches Ändern der vorkonfigurierten Druckanschlusssystem-Einrichtungen (bei Bedarf Schläuche und Eingänge angeschlossen lassen)
- Einfaches Austauschen eines Druckanschlusssystems, wenn die Anschlussgewinde beschädigt sind

Entfernen oder Auswechseln des Druckanschlusssystems:

- 1. Lösen Sie die vier Schrauben des Druckanschlusssystems.
- 2. Ziehen Sie das Druckanschlusssystem heraus.
- 3. Tauschen Sie das Druckanschlusssystem aus, und ziehen Sie die Schrauben wieder fest. Drehmoment: 6,2 Nm (55 lbf in). Siehe Abbildung 29.



Abbildung 29. Einbau des Druckanschlusssystems

Zurücksetzen der Reglerkonfiguration

Einige der Setup-Menüs verfügen über eine Schaltfläche, mit denen sich die Einstellungen im aktuellen Menü auf die Standardwerte zurücksetzen lassen. Beim Zurücksetzen werden nur die Einstellungen im aktuell angezeigten Menü zurückgesetzt. Dies ist hilfreich für die Fehlerbehebung für den Fall, dass Parameterwerte aus Versehen geändert wurden.

Das Menü "Geräteeinstellen" besitzt eine Funktion zum Wiederherstellen der Werkeinstellungen. Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, wird das Gerät auf die werkseitigen Einstellungen zurückgesetzt.

Diagnostik

Das Menü "Diagnostik" stellt nützliche Systeminformationen, Werkzeuge und Funktionen zur Verfügung, die Sie bei der Fehlerbehebung unterstützen und einen optimalen Betriebszustand gewährleisten.

Hinweis

Bei Konfiguration des Geräts als Hauptsystem werden im Menü "Diagnostik" alle angeschlossenen Controller angezeigt.

Das Menü "Diagnostik" enthält folgende Abschnitte:

- System
- Messung
- Bedienelement
- Remote-Schnittstelle

System

Im Menü **Systemdiagnose** finden Sie Informationen zu den folgenden Systemkomponenten:

Test Port Entlüftungsventil und **Ref Port Entlüftungsventil** – Diese mit dem internen Druckanschlusssystem verbundenen Absperrventile sind normalerweise geschlossen. Befindet sich das System im Entlüftungsmodus, sollten diese Ventile geöffnet sein. In anderen Betriebsmodi wie z. B. "Regeln" oder "Messen" sollten die Ventile geschlossen sein. Weichen die Ventile von dem beschriebenen Verhalten ab, sind sie wahrscheinlich defekt.

Ref Port Entlüftungsventil – Dieses mit dem internen Druckanschlusssystem verbundene Absperrventil ist normalerweise geschlossen. Im relativen Messmodus ist dieses Ventil geschlossen. Im absoluten Modus oder Tara-Modus ist es geöffnet. Weicht das Ventil von dem beschriebenen Verhalten ab, ist es wahrscheinlich defekt.

Messung

Der Abschnitt "Messung" liefert Informationen zu jedem der angeschlossenen PMM:

PMM – Name und Bereich des PMM.

Druck – Der vom Fühler im PMM gemessene Druck.

Temperatur – Die Temperatur im Inneren des PMM. Bei normalem Betrieb kann die Temperatur im Inneren des PMM um bis zu 5 °C höher als die Raumtemperatur liegen.

Test Ventil und **Ref Ventil** – Diese mit dem internen Druckanschlusssystem verbundenen Absperrventile sitzen vor dem jeweiligen PMM und sind normalerweise geschlossen. Das Test-Ventil wird von der internen Software gesteuert und isoliert den Druck vom PMM. Wenn ein PMM über das Modulauswahlmenü ausgewählt wird, sollte das Test-Ventil geöffnet sein. Wählen Sie zur Prüfung und Fehlerbehebung ein einzelnes PMM aus, und testen Sie das zugehörige Ventil. In anderen Modi wie "Schnell" oder "Auto" werden die Ventile mithilfe von Steuerprogrammen geöffnet und geschlossen. Weicht das Ventil von dem beschriebenen Verhalten ab, ist es wahrscheinlich defekt. Anweisungen zum Austausch von Ventilen finden Sie im Service-Handbuch.

Darüber hinaus finden Sie am unteren Menürand einen pneumatischen Selbsttest, mit dem Sie für jedes der PMM testen können, ob die Ventile ordnungsgemäß funktionieren. Das System regelt den Druck nach Bedarf und überwacht den Ventilstatus. Funktioniert eines der Ventil nicht erwartungsgemäß, wird eine entsprechende Fehlermeldung mit genaueren Informationen ausgegeben.

Regeln

Der Abschnitt "Regeln" enthält Informationen zum PCM:

Druck – Dieses Menü zeigt die gemessenen Druckwerte am Test-, Versorgungsund Abluftanschluss.

Regeln Module – Dieses Menü zeigt die Modellnummer, die Seriennummer und die Firmwareversion des PCM an.

Kontrollkoeffizienten – Dieses Menü zeigt die vom PCM verwendeten Kontrollkoeffizienten (C0) an. Wenn Sie die Koeffizienten ändern möchten, stimmen Sie das PCM mithilfe der Autotune-Funktion in diesem Menü ab.

Autotune – Vollautomatische Funktion, bei der das Gerät eine Reihe unterschiedlicher Drücke innerhalb seiner Druckbereiche durchläuft. Dabei werden die Kontrollkoeffizienten so angepasst, dass das Gerät eine optimale Gesamtregelleistung erreicht. Verwenden Sie Autotune nur, wenn die Regelleistung nicht akzeptabel ist. Das System darf keine Undichtheit aufweisen, muss über ein ausreichendes Volumen verfügen und alle Komponenten am Test-Anschluss müssen für den maximalen Systemdruck ausgelegt sein.

Remote-Schnittstelle

Im Abschnitt "Remote Interface" finden Sie Informationen zur ein- und ausgehenden Kommunikation über die Remote-Schnittstellen. Das Menü enthält unabhängige Diagnosefunktionen für RS-232, USB und Ethernet.

RS-232 – Zeigt Informationen zu den über diese Schnittstelle empfangenen und gesendeten Daten.

USB – Zeigt Informationen zu den über diese Schnittstelle empfangenen und gesendeten Daten.

Ethernet – Zeigt Informationen zu den über diese Schnittstelle empfangenen und gesendeten Daten.

- Empfangen
- Übertragen
- Fehler

Fehlersuche

Tabelle 17 enthält kleinere Probleme, die Sie selbst beheben können. Bei Problemen, die in diesem Abschnitt nicht behandelt werden, ist möglicherweise eine Instandhaltung durch unseren Kundendienst erforderlich. Siehe *Kontakt zu Fluke* Calibration.

Problem	Wahrscheinlich Ursache	Aktion	
Probleme mit der Elektrik			
	Netzstecker nicht eingesteckt	Überprüfen Sie, ob das Gerät eingesteckt ist und mit Strom versorgt wird.	
	Gerät wird nicht mit Strom versorgt	Überprüfen Sie die Sicherung anhand der Anleitung in diesem Handbuch.	
Gerät lässt sich		Überprüfen Sie, ob der Hauptnetzschalter eingeschaltet ist.	
nicht einschalten	Sicherung durchgebrannt	Überprüfen Sie den Lüfter. Wenn der Lüfter eingeschaltet oder ein Klicken vom Magnetstellantrieb zu hören ist, schauen Sie unter "Display schaltet sich nicht ein" nach.	
		Wenn der Lüfter nicht eingeschaltet ist, muss das Netzteil gewartet werden. Überprüfen Sie die internen Stromanschlüsse.	
	Problem mit der Gehäusestromversorgung	Überprüfen Sie, ob das Gerät mit Strom versorgt wird (siehe oben).	
Das Display	Bildschirmschoner ist aktiviert	Überprüfen Sie, ob die Gehäusevorderseite mit Strom versorgt wird. Asom und os sollte leuchten.	
schaltet sich nicht ein	Der Netzstecker der Gehäuserückseite ist locker	Überprüfen Sie, ob 🔟 eingeschaltet ist.	
	Ausfall des Anzeigefelds	Öffnen Sie Gehäusevorderseite, und überprüfen Sie, ob der Netzstecker richtig eingesteckt ist.	
	Problem	e mit der Elektrik	
	Lockere Anschlüsse	Überprüfen Sie den Anschluss.	
Treiber auf der Geräterückseite außer Betrieb	Maximale Leistung wurde	Lassen Sie die interne Sicherung abkühlen, und versuchen Sie es erneut. Überprüfen Sie die Auslegung der externen Magnetstellantriebe.	
	uberschnitten	Begrenzen Sie die Stromaufnahme der externen Magnetstellantriebe.	
	Probleme m	it der EMM-Funktion	
Es werden keine elektrischen Messwerte angezeigt	EMM nicht installiert	Installieren Sie das EMM (siehe <i>Installation des Moduls</i>)	
	Falsche Verbindung zwischen Prüfling und Gerät	Schließen Sie den Prüfling mit den richtigen "+"- und "-"-Klemmen an das Gerät an.	
	Messung im Überlastbereich	Stellen Sie sicher, dass der Eingangsstrom der Spannung innerhalb des zulässigen Messbereichs liegt (0–24 mA, 0–30 V).	

Tabelle 17. Fehlersuche

Problem	Wahrscheinlich Ursache	Aktion			
	Probleme mit der Druckerzeugung und -anzeige				
	Keine Module installiert (PCM und 1+ Module)	Überprüfen Sie, ob die Module korrekt installiert sind.			
Gerät schaltet nicht in den	PMM nicht vollständig installiert	Befolgen Sie die Anleitung unter <i>Installation</i> des Moduls, um sicherzustellen, dass alle Module ordnungsgemäß installiert wurden.			
Regierniouus	Keine Druckversorgung	Stellen Sie den korrekten Versorgungsdruck sicher.			
	System im Remote- Betriebsmodus				
Es werden keine Druckmesswerte angezeigt	PMM nicht installiert	Installieren Sie ein PMM (siehe Installation des Moduls).			
	Probleme mit de	r Druckerzeugung und -anzeige			
	Versorgungsdruck zu gering	Überprüfen Sie den Versorgungsdruck, führen Sie eine Dichtheitsprüfung durch			
	Undichtheit	Vergewissern Sie sich, dass der Test-Anschluss dicht ist.			
Gerät erreicht Solldruck nicht	Ventile müssen gewartet werden	Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Fluke Kalibrierung ein.			
	Sollwert übersteigt den höchsten PMM- Druckbereich.	Installieren Sie ein PMM mit passendem Bereich.			
	Anstiegsrate auf Null eingestellt	Stellen Sie eine höhere Anstiegsrate ein.			
Druckverlust im Messmodus	Kein Versorgungsdruck	Schließen Sie ggf. eine Druckversorgung an.			

Tabelle	17.	Fehlerbehebung (Forts.)	
Tabolio		i onioi sonosang (i ortoi)	

Problem	Wahrscheinlich Ursache	Aktion
Gerät regelt nicht herunter	Blockierter Exhaust- Anschluss	Entfernen Sie die Verschlusskappen für den Versand oder eine übermäßige Drosselung.
	Eingestellter Sollwert liegt unterhalb des atmosphärischen Drucks	Schließen Sie eine Vakuumpumpe an.
	Anstiegsrate auf Null eingestellt	Stellen Sie eine höhere Anstiegsrate ein.
Keine Remote- Verbindung	Die Verbindungseinstellunge n sind nicht korrekt	Siehe Menü "Remote-Einstellungen".
	Inkorrekte Befehlssyntax	Überprüfen Sie den Kabeltyp (Null-Modem).
	Kabeltyp ist falsch oder Kabel falsch angeschlossen	Verwenden Sie die korrekten Kabel und Verbindungen.
	Überprüfen Sie die Einstellungen am Gerät.	

Tabelle	17.	Fehlerbehebung	(Forts.)
I all on o		1 officer Soffice Starting	(

Tabelle 18. Fehlersuche bei der EMM-Funktion

Problem	Wahrscheinlich Ursache	Aktion
Es werden keine elektrischen Messwerte angezeigt Wess Über	EMM nicht installiert	Installieren Sie ein EMM (siehe Installation des EMM- und PMM-Moduls).
	Falsche Verbindung zwischen Prüfling und Regler	Schließen Sie den Prüfling mit den richtigen "+"- und "-"- Klemmen an den Regler an.
	Messung im Überlastbereich	Stellen Sie sicher, dass der Eingangsstrom oder Spannung innerhalb des zulässigen Messbereichs liegt (0–24 mA, 0–30 V).

Fehlercodes/Fehleranzeige

Tritt bei Betrieb oder Bedienung des Geräts ein Fehler auf, wird auf dem Display eine Fehlermeldung angezeigt. Im Allgemeinen sind Fehler auf zwei verschiedene Arten von Ursachen zurückzuführen:

- Fehlbedienung über das vordere Bedienfeld (z. B. Versuch, einen unzulässigen Modus auszuführen oder die Ausgangsanschlüsse zu überlasten)
- Gerätefehler.

Tabelle 19 liefert einen Überblick über die Fehlermeldungen. Alle Fehlermeldungen werden in einem Bildfeld angezeigt, das den Hauptbildschirm überdeckt.

Fehler-ID	Fehlernummer	Fehlermeldung
ERR_DEVICE_NO_RESPONSE	900	Error 900: Gerät antwortet nicht
ERR_DEVICE_DISCONNECTED	901	Error 901: Gerät nicht verbunden
ERR_MESSAGE_TOO_LONG	902	Error 902: Meldung zu lang
ERR_MESSAGE_TOO_SHORT	903	Error 903: Meldung zu kurz
ERR_URVLRV_OVERFLOW	904	Error 904: URV/LRV Überlauf
ERR_LRV_TOO_LOW	905	Error 905: LRV zu niedrig
ERR_LRV_TOO_HIGH	906	Error 906: LRV zu groß
ERR_URV_TOO_LOW	907	Error 907: URV zu klein
ERR_URV_AND_LRV_OUTOF_LIMITS	908	Error 908: URV und LRV außerhalb der Grenzen
ERR_INVALID_LOOP_mA	909	Error 909: Unerlaubter Schleifenstrom
ERR_INVALID_UNIT	910	Error 910: Ungültige Einheit
ERR_INVALID_COMMAND	911	Error 911: Ungültiger Befehl
ERR_INVALID_ADDRESS	912	Error 912: Ungültige Adresse
ERR_INVALID_SELECTION	913	Error 913: Ungültige Auswahl
ERR_INVALID_FIXED_DATA	914	Error 914: Ungültige Daten
ERR_COMMAND_NOT_IMPLEMENTED	915	Error 915: Befehl nicht eingebunden
ERR_PV_OUTOF_LIMITS	916	Error 916: PV Ausgang außerhalb der Grenzen
ERR_HART_WRITE_PROTECTED	917	Error 917: HART schreibgeschützt
ERR_DEVICE_SPECIFIC_ERROR	918	Error 918: Gerätespezifischer Fehler

Tabelle 19. Fehlercodes

Durch den Anwender austauschbare Teile und Zubehörteile

Tabelle 20 listet die Teilenummern der vom Benutzer austauschbaren Teile und Zubehörteile für das Gerät auf. Außerdem stehen Services für die Geräteinstallation, Schulungen sowie Gold- und Silver-Instandhaltungspläne zur Verfügung. Weitere Informationen zu diesen Komponenten und Zubehörteilen: Siehe Abschnitt *Kontakt zu Fluke Calibration*.

Beschreibung	Fluke Teilenummer	Anzahl
Netzkabel – Nordamerika	284174	1
Netzkabel – Europa	769422	1
Netzkabel – GB	769455	1
Netzkabel – Schweiz	769448	1
Netzkabel – Australien	658641	1
Netzkabel – Südafrika	782771	1
Netzkabel – Thailand	4362094	1
Netzkabel – Dänemark	2477031	1
Netzkabel – Brasilien	3841347	1
2271A Sicherheitshinweise	4584298	1
2271A Benutzerhandbuch (CD)	4584280	1
▲ FUSE 2A 250V LONGSB 5X20MM	1297149	1
Port Druckanschlusssystem (NPT)	4427477	1
Port Druckanschlusssystem (BSP)	4551654	1
EM300 ELEKTRISCHES MESSMODUL	4750647	1
5700A-2043-01,STANDFUSS, GEFORMT, GRAU NR. 7	868786	4
GRIFF, ZUM ZIEHEN	2090547	2
M5-0,8 x 55 mm DIN 912 A4 S/S (316) Innensechskantschraube	4598377	2
KAPPE für Test Port M20	4629528	2
KAPPE für Test Port P3000	3922202	2
PM200-BG2.5K, DRUCKMESSMODUL	4363844	1
PM200-BG35K, DRUCKMESSMODUL	4363859	1
PM200-BG40K, DRUCKMESSMODUL	4380037	1
PM200-BG60K, DRUCKMESSMODUL	4566171	1
PM200-A100K, DRUCKMESSMODUL	4363867	1

Tabelle 20. Durch den Anwender austauschbare Teile und Zubehörteile

Beschreibung	Fluke Teilenummer	Anzahl	
PM200-BG100K, DRUCKMESSMODUL	4363871	1	
PM200-A200K, DRUCKMESSMODUL	4363880	1	
PM200-BG200K, DRUCKMESSMODUL	4363898	1	
PM200-BG250K, DRUCKMESSMODUL	4380055	1	
PM200-G400K, DRUCKMESSMODUL	4363906	1	
PM200-G700K, DRUCKMESSMODUL	4363914	1	
PM200-G1M, DRUCKMESSMODUL	4380062	1	
PM200-G1.4M, DRUCKMESSMODUL	4363923	1	
PM200-G2M, DRUCKMESSMODUL	4363938	1	
PM200-G2.5M, DRUCKMESSMODUL	4380070	1	
PM200-G3.5M, DRUCKMESSMODUL	4363945	1	
PM200-G4M, DRUCKMESSMODUL	4380081	1	
PM200-G7M, DRUCKMESSMODUL	4363950	1	
PM200-G10M, DRUCKMESSMODUL	4363961	1	
PM200-G14M, DRUCKMESSMODUL	4363977	1	
PM200-G20M, DRUCKMESSMODUL	4363989	1	
Zubehör			
EMM300, elektrisches Messmodul	Wenden Sie sich an Fluke Kalibrierung	1	
CASE-2270, wiederverwendbare Tragetasche für 227x		1	
CASE-PMM Transportkiste, 3 PMM-Module		1	
PK-2271A-NPT-HC20, Leitungen und Verschraubungskit		1	
PK-2271A-BSP-HC20, Leitungen und Verschraubungskit			
PK-2271A-NPT-P3K, Leitungen und Verschraubungskit		1	
PK-2271A-BSP-P3K, Leitungen und Verschraubungskit		1	
PMM-CAL-KIT-20M Kalibriersatz für Druckmessmodul, 20 MPa (3.000 psi)		1	
DS70-KIT-EMM, Docking Station für elektrisches Messmodul		1	
CPS-2270-20M-HC20, Kontaminationsschutzsystem, ohne Adapter			
CPS-2270-20M-P3K, Kontaminationsschutzsystem, ohne Adapter		1	
TST-20M Test-Station, 20 MPa (3000 psi)		1	

Tabelle 20. Durch den Anwender auswechselbare Teile und Zubehörteile (Forts.)

Beschreibung	Fluke Teilenummer	Anzahl
VA-PPC/MPC-REF-110 Vakuumpumpen-Satz, 110 V	Wenden Sie sich an Fluke Kalibrierung	1
VA-PPC/MPC-REF-220,VAKUUMPUMPENPAKET, 220 V		1
COMPASS-P-BAS-SNGL COMPASS Software, Druckkalibrierungs- Software – Einfach, Ein Benutzer		1
COMPASS-P-ENH-SNGL COMPASS Software, Druckkalibrierungs- Software – Erweitert, Ein Benutzer		1
COMPASS-P-BAS-L COMPASS for Pressure, Zusätzliche Benutzerlizenz, Einfach		1
COMPASS-P-ENH-L COMPASS for Pressure, Zusätzliche Benutzerlizenz, Erweitert		1
METCAL-Verfahren		1
Excel-Tabelle (kostenfreie Version)		1
SK-2271A-SRVC, DICHTUNGSKIT		1
SK-2271A-USER, DICHTUNGSKIT		1
PK-ADPTR-HC20, Adapterset		1
PK-ADPTR-P3K, Adapterset		

Tabelle 20. Durch den Anwender auswechselbare Teile und Zubehörteile (Forts.)

2271A Bedienungsanleitung