

FLUKE®

Calibration

RUSKA 7615

Hydraulic Pressure Controller/Calibrator

Bedienungshandbuch

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 zurückgeschickt. 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 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

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
1	Allgemeine Informationen	1-1
	Einführung	1-1
	Allgemeine Informationen	1-1
	Kontaktaufnahme mit Fluke	1-1
	Sicherheitsinformationen	1-2
	Überblick: Sicherheitsaspekte	1-2
	Abstand zu stromführenden Schaltungen halten	1-2
	Instandhaltungsarbeiten oder Anpassungen nicht allein durchführen	1-2
	Wiederbelebung.....	1-2
	Elektrostatische Entladung empfindlicher Teile.....	1-2
	Druckluft	1-2
	Persönliche Schutzausrüstung	1-2
	Edelgase.....	1-2
	Symbole in diesem Handbuch	1-3
	Funktionen	1-3
	NIST-Zertifikat.....	1-3
	Stromversorgung	1-3
	Messung und Steuerung	1-3
	Benutzerfreundliche Anzeige	1-4
	Einstellbare Druckanzeige.....	1-4
	Einfache Bedienung.....	1-4
	Leicht programmierbar.....	1-4
	Attraktive Desktop-Verpackung.....	1-4
	Einschalt-Selbsttest.....	1-4
	Einfache Kalibrierung	1-4
	Automatischer Nullabgleich	1-4
	Automatische Höhenkorrektur	1-4
	Wahl des Mediums	1-4
	Wahl der Anzeigeeinheiten	1-4
	Kommunikationsschnittstelle	1-4
	Standardausrüstung und -optionen.....	1-4

2	Funktionsprinzip	2-1
	Einführung	2-1
	Das Netzteil.....	2-1
	Das Elektronikmodul	2-1
	Die Verdrahtungsplatte.....	2-1
	Die Mikroprozessorplatine	2-1
	Die analoge/digitale E/A-Platine	2-2
	Die IEEE-488-Schnittstelle	2-2
	Das Bedienfeld	2-2
	Die Steuerplatine	2-2
	Hydraulik/Pneumatik-Modul	2-3
	Pneumatischer/hydraulischer Druckerhöher.....	2-3
	Behälterventil	2-4
	Flüssigkeitsbehälter	2-5
	Systemventil	2-5
	Hochgeschwindigkeits-Systemmesswandler	2-5
	Drucksensor hoher Genauigkeit	2-5
	Optional - zweiter Sensor hoher Genauigkeit.....	2-5
	Test-Anschluss	2-5
	Zufuhranschluss.....	2-5
	Behälterumschaltventil	2-5
3	Installation	3-1
	Einführung	3-1
	Auspacken des Kalibrators	3-1
	Warnhinweise	3-2
	Einschalten des Kalibrators.....	3-2
	Hydraulische/pneumatische Anschlüsse	3-3
	Luftzufuhranschluss	3-3
	Test-Anschluss	3-3
	Behälter	3-3
	Entfernen von Luft aus dem Hydrauliksystem	3-3
	Lernprogramm	3-4
4	Lokale Bedienung	4-1
	Lokale Bedienung	4-1
	Ziffernfeld.....	4-1
	Funktionstasten.....	4-1
	Pfeiltasten	4-1
	CANCEL, PREV, ABORT	4-2
	Druckmessung	4-3
	Mehrbereichssensor – Optionen	4-3
	Auswahl von Druckeinheiten	4-3
	Definieren einer neuen Druckeinheit.....	4-4
	Ändern der Anzahl der Dezimalstellen	4-4
	Einstellen der Alarmgrenzen	4-4
	Verwendung der Korrektur von höhenabhängigen Druckdifferenzen	4-5
	Einstellen des TARE-Modus	4-5
	Regeln des Drucks	4-5
	Reglermodi	4-5
	NORMAL-Modus	4-5
	CYCLE-Modi.....	4-6
	Einstellen des Drucksollwerts	4-6

Starten/Verlassen des CONTROL-Modus	4-6
Einstellen der Änderungsgeschwindigkeit	4-6
Schrittbetrieb und Joggen	4-7
Programmieren von Sequenzen	4-7
Speichern einer Sequenz im Speicher	4-7
Vorbereiten der Programmierung	4-7
Name des Programms	4-7
Konfiguration	4-7
Anzahl der Sollwerte	4-7
Sollwert Druck und Fehlergrenze	4-8
Wartezeit	4-8
MAX TIME	4-8
Eingabemodus	4-8
Eingeben eines neuen Programms	4-8
Automatisches Generieren eines Programms	4-9
Ändern des Namens eines Programms	4-9
Ändern eines bestehenden Programms	4-9
Ändern der mit einem Programm gespeicherten Konfiguration	4-10
Ausführen eines Programms	4-10
Konfiguration	4-11
Test-Zugriffscodes	4-11
Maximum der Balkenanzeige	4-11
KEY CLICK	4-11
DATE/TIME	4-11
5 Ferngesteuerte Bedienung	5-1
Ferngesteuerte Bedienung	5-1
Funktionen/Merkmale	5-1
IEEE-488	5-1
RS-232	5-2
Ferngesteuerte/lokale Bedienung	5-2
Konfiguration	5-3
Gerätemeldungen	5-3
SCPI-Befehlsformat	5-3
SCPI-Antwortformat	5-3
ANSI/IEEE 488.2-1987-Befehlszusammenfassung	5-4
SCPI-Befehlszusammenfassung	5-4
Beispiel für SCPI-Befehle	5-6
SCPI-Statusregister	5-6
Schnittstellenfeld-Emulation	5-7
Serieller Betrieb	5-7
6 Instandhaltung	6-1
Einführung	6-1
Beobachten der Bereichsendwert-Nennleistung des Kalibrators	6-1
Beobachten der Versionsnummer der Software	6-1
Vorbeugende Instandhaltung	6-1
Starten des Selbsttests des Kalibrators	6-1
Entfernen der Abdeckung des Kalibrators	6-1
Prozessorakku	6-2
Kalibrierung	6-2
Kalibrierungsanweisungen – Einzel- und Dual-Sensor	6-3
Speichern der Koeffizienten	6-4
Kalibrierungsanweisungen – Mehrbereichssensor	6-5

	Vorbereitung	6-5
	Speichern der Koeffizienten	6-7
	Bearbeiten der Kalibrierungskoeffizienten.....	6-7
	Nullabgleich	6-8
	Reinigung.....	6-8
7	Vorbereitung für Lagerung und Transport.....	7-1
	Trennen des Kalibrators	7-1
	Verpackungsanweisungen.....	7-1
	Versandanweisungen	7-2
	Anhänge	
	A Zusammenfassung der Spezifikationen.....	A-1
	B Übersicht über die Fehlermeldungen	B-1

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1-1.	Symbole.....	1-3
1-2.	Liste der Optionen für den 7615 DCP.....	1-5
2-1.	Umrechnungsfaktoren	2-3
3-1.	Allgemeine technische Daten und Parameter.....	3-2
5-1.	RS-232-Stiftzuweisungen.....	5-2

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
2-1.	DPC Blockschaltbild	2-2
2-2.	Hydraulik/Pneumatik-Diagramm des RUSKA 7615 Calibrator	2-4
4-1.	Bedienfeld des RUSKA 7615	4-1
4-2.	Menü-Baum.....	4-2

Kapitel 1

Allgemeine Informationen

Einführung

Dieses Handbuch enthält Anweisungen für den Betrieb sowie die routinemäßige und die vorbeugende Instandhaltung für den von Fluke hergestellten 7615 Hydraulic Pressure Controller/Calibrator (Kalibrator). Dieser Abschnitt des Handbuchs enthält allgemeine Informationen über den Kalibrator und seine Funktionen und Optionen.

Allgemeine Informationen

Der RUSKA 7615 Calibrator verwendet Messwandler für die präzise Druckmessung. Während des normalen Betriebs arbeitet der Kalibrator im MEASURE- oder im CONTROL-Modus.

Im CONTROL-Modus misst der Kalibrator den Druck und steuert ihn gleichzeitig. Der CONTROL-Modus wird im Allgemeinen bei der Kalibrierung und Prüfung von Druckmanometern, Messwandlern, Druckschaltern und Produktionsdruckgeräten verwendet. Im MEASURE-Modus misst der Kalibrator den Druck. Normalerweise wird der MEASURE-Modus in Forschungslaboratorien bei der Prüfung von Druckmanometern und Messwandlern verwendet.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Rufnummern für Zubehörbestellung, Unterstützung für den Betrieb des Geräts oder Informationen bezüglich des zuständigen Fluke Fachhändlers oder Servicezentrums:

- Technischer Support USA: +1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: + 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: + 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-402-675-200
- China: +86-400-810-3435
- Japan: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter www.fluke.com.

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf <http://register.fluke.com>.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sicherheitsinformationen

Überblick: Sicherheitsaspekte

Im Folgenden finden Sie allgemeine Sicherheitsvorkehrungen, die sich nicht auf spezielle Vorgehensweisen beziehen und an keiner anderen Stelle in diesem Dokument erwähnt werden. Dabei handelt es sich um empfohlene Vorsichtsmaßnahmen, die Mitarbeiter verstehen und während der Arbeit mit den Geräten sowie bei der Instandhaltung der Geräte befolgen müssen, um die Sicherheit, Unversehrtheit und den Schutz des Eigentums zu gewährleisten.

Abstand zu stromführenden Schaltungen halten

Das Bedienpersonal muss stets die Sicherheitsvorschriften beachten. Es dürfen keine Komponenten ausgetauscht oder Änderungen an diesem Gerät vorgenommen werden, während das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen ist. Unter bestimmten Bedingungen können aufgrund von in den Kondensatoren behaltenen Ladungen gefährliche Potenziale vorhanden sein, wenn sich der Leistungsregler in der Position „Aus“ befindet. Um Verletzungen zu vermeiden, muss ein Stromkreis immer spannungslos geschaltet, entladen und geerdet sein, bevor Sie ihn berühren.

Instandhaltungsarbeiten oder Anpassungen nicht allein durchführen

Versuchen Sie nicht, interne Instandhaltungsarbeiten oder Anpassungen am Gerät durchzuführen, wenn keine andere Person zugegen ist, die helfen und Wiederbelebungsmaßnahmen durchführen kann.

Wiederbelebung


Personal, das mit oder in der Nähe von gefährlichen elektrischen Spannungen arbeitet, muss mit modernen Methoden der Wiederbelebung vertraut sein. Informationen zu solchen Methoden erhalten Sie beispielsweise von der lokalen Ärztekammer.

Elektrostatische Entladung empfindlicher Teile



Vorsicht

Elektrostatische Entladung (ESD) empfindlicher Teile bezieht sich auf Festkörperteile geringer Leistung, die bei Kontakt durch Entladungen statischer Elektrizität beschädigt oder zerstört werden können. Dem Instandhaltungspersonal ist oft nicht bekannt, dass ein ESD-empfindliches Teil beschädigt oder zerstört wurde, weil elektrostatische Entladungen von weniger als 4.000 Volt nicht sichtbar, spürbar oder hörbar sind.

Wenn das ESD-Symbol  zwischen der Nummer und dem Titel eines Absatzes steht, werden der gesamte Absatz und alle Unterabsätze als ESD-empfindlich angesehen. Wenn das ESD-Symbol zwischen der Nummer und der Prüfung eines Schritts steht, wird der Schritt als ESD-empfindlich angesehen.

Druckluft

Die Verwendung von Druckluft kann zur beschleunigten Freisetzung von Fremdkörpern in die Umgebung führen. Sicherheitsvorkehrungen in Bezug auf Drucksysteme gelten für alle Druckbereiche. Beim Testen muss sichergestellt werden, dass alle Druckluftverbindungen korrekt und fest angeschlossen sind, bevor Druck angewendet wird. Das Personal muss Augenschutz tragen, um Verletzungen zu vermeiden.

Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie immer einen für die verwendeten Materialien und Werkzeuge geeigneten Augenschutz.

Edelgase

Beim Betrieb der Druckausrüstung können Edelgase in die Atmosphäre abgelassen werden.

Das Ergebnis ist eine Senkung der Sauerstoffkonzentration. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, alle Abgase aus dem Arbeitsbereich herauszuführen.

Warnung








Falls das Produkt auf eine andere als vom Hersteller beschriebene Weise verwendet wird, kann der durch das Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden. Der Netzstecker (Wechselspannung), der Netzschalter und das Netzkabel müssen für den Betrieb leicht zugänglich bleiben.

Symbole in diesem Handbuch

Eine **WARNUNG** in diesem Handbuch signalisiert Umstände und Handlungen, die den Bediener einer Gefahr aussetzen. **VORSICHT** weist auf Umstände und Handlungen hin, durch die der Kalibrator beschädigt werden könnte.

Symbole auf dem Hydraulic Pressure Controller/Calibrator (Kalibrator) und in diesem Handbuch werden in Tabelle 1-1 erklärt.

Tabelle 1-1. Symbole

Symbol	Beschreibung
	AC (Wechselstrom)
	Erdung
	Wichtige Informationen, siehe Handbuch
	Gefahr eines elektrischen Stromschlags
	Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Informationen zum Recycling sind der Website von Fluke zu entnehmen.
	Elektrostatische Entladung (ESD) empfindlicher Teile
	Dieses Gerät entspricht den Anforderungen aller relevanten europäischen Sicherheitsrichtlinien. Das Gerät trägt das CE-Zeichen.

Funktionen

Die folgenden Funktionen sind bei allen RUSKA 7615 Kalibratoren Standard.

NIST-Zertifikat

Alle Kalibratoren werden mit direkt auf das National Institute of Standards and Technology (NIST) rückführbaren RUSKA Druckprüfmessern kalibriert. Alle Instrumente werden mit einem NVLAP-akkreditierten Kalibrierzertifikat bereitgestellt.

Stromversorgung

Das Universalnetzteil des Kalibrators ist auf Wechselstrom-Netzspannungen von 100 bis 120 oder 220 bis 240 V AC ausgelegt. Diese Ausgänge bieten Versorgungsspannungen von +5 V DC, +12 V DC, -12 V DC und 24 V DC, die an die Verdrahtungsplatte und die Steuerplatine verteilt werden.

Messung und Steuerung

Der Kalibrator zeigt gleichzeitig den vorgegebenen Druck, den tatsächlichen Druck und die Differenz zwischen den beiden an. Ein Balkendiagramm zeigt dem Bediener an, wie nahe der tatsächliche Druck dem vorgegebenen Druck und wie nahe der vorgegebene Druck dem Bereichsendwert des Kalibrators ist.

Benutzerfreundliche Anzeige

Die Vakuumfluoreszenzanzeige des Kalibrators hat eine helle, weitgehend blendfreie Anzeige und einen weiten Blickwinkel. Während des normalen Betriebs ist der gemessene Druck aus einer Entfernung von 3 Metern (10 Fuß) gut zu sehen.

Einstellbare Druckanzeige

Die Druckanzeige kann so eingestellt werden, dass sie eine Dezimalstelle mehr oder weniger als die Standardauflösung anzeigt.

Einfache Bedienung

Eine intuitive, menügesteuerte Schnittstelle erleichtert die Bedienung des Kalibrators. Häufig verwendete Optionen wie z. B. die Maßeinheiten werden bei jedem Einschalten des Kalibrators wieder im Speicher hergestellt.

Leicht programmierbar

Der leistungsstarke Mikroprozessor des Kalibrators bildet die Grundlage für die intelligente Elektronik. Mit einigen einfachen Tastenanschlägen kann der Bediener Grenzwerte für den Systemdruck festlegen, eindeutige Maßeinheiten erstellen, eine Testsequenz programmieren und vieles mehr.

Attraktive Desktop-Verpackung

Ein robustes Aluminiumgehäuse enthält die gesamte Hydraulik, Pneumatik, Elektronik und die Bedienelemente des Kalibrators.

Einschalt-Selbsttest

Beim Einschalten testet der Kalibrator schnell seine Hardware und Software. Nach Abschluss dieses Kalibrator-Tests kann der Bediener umfassendere Selbsttests für die Hydraulik und Elektronik wählen.

Einfache Kalibrierung

Ein menügesteuerter Kalibriervorgang kann entweder per Fernzugriff oder ganz über das Bedienfeld durchgeführt werden. Es ist keine Demontage erforderlich, und keine Potentiometer müssen eingestellt werden.

Automatischer Nullabgleich

Auf Wunsch führt die Kalibratorsoftware automatisch den Nullabgleich ohne Einstellen von Potentiometern durch.

Automatische Höhenkorrektur

Der Kalibrator führt eine automatische Korrektur von höhenabhängigen Druckdifferenzen zwischen dem Kalibrator und dem zu testenden Gerät (Device Under Test, DUT) durch, wobei die Dichte der Prüfungsflüssigkeit berücksichtigt wird.

Wahl des Mediums

Der hydraulische Kalibrator kann mit verschiedenen nicht-korrozierenden Flüssigkeiten als Druckmedien verwendet werden.

Wahl der Anzeigeeinheiten

Zu den Standardeinheiten gehören inHg bei 0 °C und 60 °C, Kilopascal, Bar, Pfund pro Quadratzoll, inH₂O bei 4 °C, 20 °C und 25 °C, Kilogramm pro Quadratcentimeter, mmHg, cmHg bei 0 °C und cmH₂O bei 4 °C. Zu den Höhen- und Luftgeschwindigkeitseinheiten gehören Fuß, Meter, Knoten und km/h. Zusätzlich zu diesen vordefinierten Einheiten sind vier benutzerdefinierte Einheiten programmierbar.

Kommunikationsschnittstelle

Serielle RS-232-Schnittstelle und IEEE-488-Schnittstellen sind Standard. Der Computer des Bedieners kommuniziert mit dem Kalibrator mithilfe des SCPI-Protokolls (Standard Commands for Programmable Instruments). *Der Kalibrator kann auch für bereits vorhandene Software für RUSKA Serie 6000 DPG konfiguriert werden.*

Standardausrüstung und -optionen

Im Lieferumfang eines Standard-Hydraulikkalibrators sind dieses Handbuch und ein Netzkabel enthalten. Der Standard-Hydraulikkalibrator ist voll funktionsfähig, aber es sind

auch die folgenden Optionen erhältlich.

Zusätzliche Stromkabel: Zusätzliche Stromkabel sind für die meisten Länder der Welt erhältlich.

Tabelle 1-2. Liste der Optionen für den 7615 Kalibrator

Option	Teilenummer
Bedienungshandbuch	3952199
Netzkabel: USA	284174
Netzkabel: Kanada	284174
Netzkabel: Mitteleuropa	769422
Netzkabel: Indien	782771
Netzkabel: Japan	3898323
Netzkabel, Australien/Neuseeland	658641
Akku (Ersatzakku)	2135249

Kapitel 2

Funktionsprinzip

Einführung

Das Netzteil des Kalibrators, die Elektronik, Pneumatik, Hydraulik und der Sensor bilden zusammen ein komplettes, eigenständiges Mess- und Regelgerät. In diesem Teil des Handbuchs werden die Komponentenmodule des Kalibrators beschrieben (siehe Abbildung 2-1) und allgemeine Erläuterungen zu den einzelnen Komponenten gegeben.

Das Netzteil

Das Universalnetzteil des Kalibrators ist auf Wechselstrom-Netzspannungen von 115 bis 230 V AC ausgelegt. Diese Ausgänge bieten Versorgungsspannungen von +5 V DC, +12 V DC, -12 V DC und 24 V DC, die an die Verdrahtungsplatte und die Steuerplatine verteilt werden.

Das Elektronikmodul

Das Elektronikmodul des Kalibrators besteht aus einer elektronischen Verdrahtungsplatte, der Mikroprozessorplatine, der analogen/digitalen E/A-Platine, der Drucksteuerplatine, der IEEE-Schnittstelle und dem Bedienfeld.

Die Verdrahtungsplatte

Die Mikroprozessorplatine, die analoge/digitale E/A-Platine, die Steuerplatine und die IEEE-Schnittstelle werden alle in die Verdrahtungsplatte eingesteckt. Die vom Netzteil kommenden Spannungen von +5 V DC, +12 V DC und -12 V DC werden von der Verdrahtungsplatte an die vier angeschlossenen Platinen und das Bedienfeld verteilt.

Die Mikroprozessorplatine

Die gesamte Systemsoftware ist in einem permanenten, programmierbaren, schreibgeschützten Speicher (Flash-EPROM) auf der Mikroprozessorplatine gespeichert. Diese Software enthält alle Anweisungen für den Betrieb des Geräts sowie die Umrechnungsfaktoren, die das Gerät zum Übersetzen des erkannten Drucks in die vom Bediener ausgewählten Einheiten verwendet. Diese Faktoren sind in Tabelle 2-1 aufgeführt.

Wenn der Kalibrator eingeschaltet wird, wird seine Software in den Arbeitsspeicher (RAM) geladen, der sich ebenfalls auf der Mikroprozessorplatine befindet. Zugleich werden die in EEPROM gespeicherten Werte wiederhergestellt.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Mikroprozessorplatine ist der Lithiumakku, der das Datum und die Uhrzeit des Kalibrators fortlaufend aktualisiert, auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

Die Mikroprozessorplatine unterstützt außerdem die seriellen RS-232-Schnittstellen, mit denen der Computer des Bedieners mit dem Kalibrator kommuniziert.

Die analoge/digitale E/A-Platine

Die analoge/digitale E/A-Platine des Kalibrators, die direkt auf der Verdrahtungsplatte eingesteckt wird, wird vom Kalibrator zum Lesen verschiedener analoger und digitaler Signale und zum Aktivieren von Magnetschaltern verwendet.

Die IEEE-488-Schnittstelle

Die IEEE-488(GPIB)-Schnittstellenkarte des Kalibrators, die direkt auf der Verdrahtungsplatte eingesteckt wird, stellt eine IEEE-488-Schnittstelle für den Kalibrator bereit. Über diese Schnittstelle kann der Bediener die Mess- und Regelprozesse automatisieren.

Das Bedienfeld

Die Mikroprozessorplatine und Steuerplatine arbeiten zusammen, um alle Eingaben am Bedienfeld auszuwerten. Das Bedienfeld enthält die Vakuumfluoreszenzanzeige und gummierte Tasten zur Bedienung des Kalibrators.

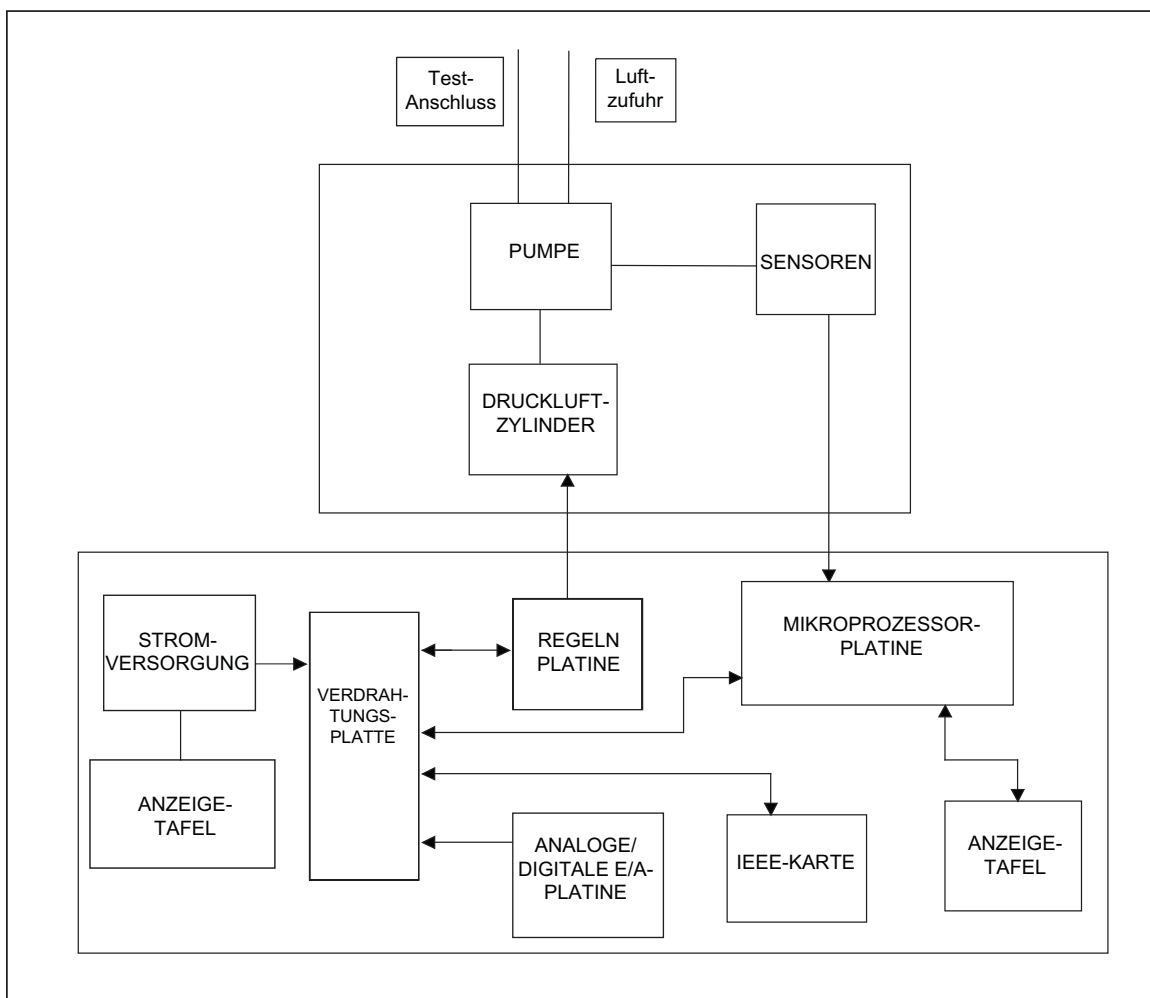


Abbildung 2-1. Kalibrator-Blockschaltbild

gko001.eps

Die Steuerplatine

Die Steuerplatine wird zur pneumatischen Steuerung des in den Pneumatikzylinder eintretenden Drucks verwendet. Sie treibt die 24-Volt-Hochgeschwindigkeitszufluss- und -abflussregelventile an, die für den Antrieb des pneumatischen/hydraulischen Druckerhöhers verwendet werden.

Tabelle 2-1. Umrechnungstabelle

Symbol	Beschreibung	Umrechnungsfaktor
inHg (Zoll Hg)	Zoll Quecksilbersäule (0 °C)	= kPa x 0,2952998
inHg (Zoll Hg)	Zoll Quecksilbersäule (60 °C)	= kPa x 0,296134
kPa	Kilopascal	= kPa x 1,0
bar	bar	= kPa x 0,01
psi	Pfund pro Quadratzoll	= kPa x 0,1450377
cmH ₂ O	Zentimeter Wasser (4 °C)	= kPa x 10,19744
inH ₂ O	Zoll Wasser (4 °C)	= kPa x 4,014742
inH ₂ O	Zoll Wasser (20 °C)	= kPa x 4,021898
inH ₂ O	Zoll Wasser (25 °C)	= kPa x 4,024108
kg/cm ²	Kilogramm pro cm ²	= kPa x 0,0101972
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	= kPa x 7,500605
cmHg	Zentimeter Quecksilbersäule (0 °C)	= kPa x 0,7500605
Knoten	Luftgeschwindigkeit Knoten	gemäß NASA TN D-822
km/h	Kilometer pro Stunde	= Knoten x 1,852
Fuß	Fuß Höhe ü. d. M.	per MIL-STD-859A
m	Meter Höhe ü. d. M.	per MIL-STD-859A
user1	benutzerdefiniert	= kPa x benutzerdefiniert
user2	benutzerdefiniert	= kPa x benutzerdefiniert
Pa	benutzerdefiniert (Pascal)	= kPa x 1000,0
% des Bereichsendwerts	benutzerdefiniert (Prozent des Bereichsendwerts)	= kPa x 0,1450377 (für Modelle mit 100 psi)

Hydraulik/Pneumatik-Modul

Das Hydraulik/Pneumatik-Modul, das in 2-2 dargestellt ist, enthält Komponenten, die den hydraulischen Druck erzeugen und präzise messen.

Pneumatischer/hydraulischer Druckerhöher

Der pneumatische/hydraulische Druckerhöher besteht aus einer druckluftbetriebenen Hydraulikpumpe, die den Systemdruck durch Komprimieren und Ausdehnen von Systemflüssigkeit variiert. Der Pumpenkolben ist mit einem großen Kolben eines Druckluftzylinders verbunden, der seine Position in einem Druckluftregelungsbereich mithilfe von Hochgeschwindigkeitszufluss- und -abflussventilen variiert. Die Pumpe hat einen Positionssensor, der die Position des Pumpenkolbens verfolgt. Die Pumpe und das System sind mit einer Berstscheibe vor Überdruck geschützt. Der Pumpendruck wird durch einen hochreaktiven Druckwandler überwacht.

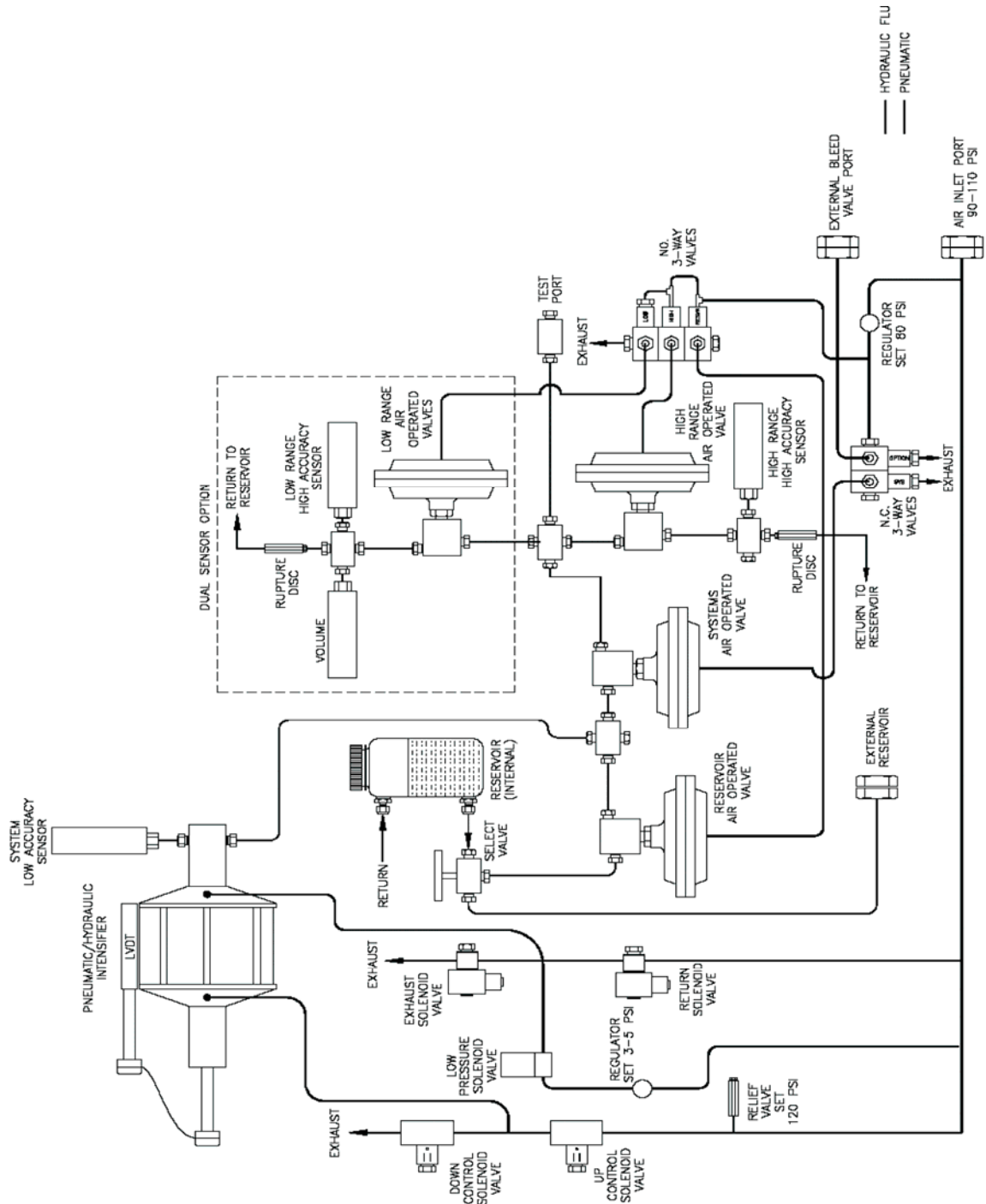


Abbildung 2-2. Hydraulik/Pneumatik-Diagramm des RUSKA 7615 Calibrator

gko002.bmp

Behälterventil

Das Behälterventil isoliert die Pumpe vom Behälter. Es handelt sich um ein Hochdruckventil, das mit einer pneumatischen Ventilkappe ohne Schlüssel ausgelöst wird. Diese pneumatische Ventilkappe ohne Schlüssel hat einen Deckenscheibenbediener, der mit einem intern geregelten Luftdruck von 80 psi aus dem Luftzufuhranschluss betrieben wird. Die Luft für dieses Ventil wird über ein Dreiweg-Schließermagnetventil geregelt.

Flüssigkeitsbehälter

Der Behälter versorgt die Pumpe über das Behälterventil mit Systemflüssigkeit. Der Behälter hat eine Kapazität von 1000 ccm und ist mit einem Füllstandsensoren ausgestattet.

Systemventil

Das Systemventil isoliert die Pumpe vom System. Es handelt sich um ein Hochdruckventil, das mit einer pneumatischen Ventilkappe ohne Schlüssel ausgelöst wird. Diese pneumatische Ventilkappe ohne Schlüssel hat einen Deckenscheibenbediener, der mit einem intern geregelten Luftdruck von 80 psi aus dem Luftzufuhranschluss betrieben wird. Die Luft für dieses Ventil wird über ein Dreiwege-Schließermagnetventil geregelt.

Hochgeschwindigkeits-Systemmesswandler

Der Hochgeschwindigkeits-Systemmesswandler wird für die Druckmessung bei der Hochgeschwindigkeits-Druckregelung verwendet. Dies wird vom System durch Kennzeichnung der Druckwerte als HIGH SPEED direkt unterhalb des gemessenen Druckwerts auf dem Hauptbildschirm angezeigt. Sobald sich der Druck stabilisiert hat, wird der Sensor für hohe Genauigkeit (siehe nächster Abschnitt) angezeigt. Dies wird vom System angezeigt, indem die Kennzeichnung HIGH SPEED durch das Wort PRECISE ersetzt wird. Der Hochgeschwindigkeits-Systemmesswandler wird in regelmäßigen Abständen mit dem Drucksensor hoher Genauigkeit verglichen und an diesem ausgerichtet.

Drucksensor hoher Genauigkeit

Der Systemmesswandler wird zum Messen des Drucks mit hoher Genauigkeit verwendet. Dieser Messwandler sollte in regelmäßigen Abständen kalibriert werden, um die angegebene Genauigkeit aufrechtzuerhalten.

Eine optionale Dual-Sensor-Version ist ebenfalls erhältlich. Bei Verwendung dieser Version gibt es zwei Systemmesswandler mit je einem Absperrventil und einem Druckentlastungsmechanismus zum Schutz des Sensors (siehe nächster Abschnitt, Kapitel 2, „Optional - zweiter Sensor hoher Genauigkeit“).

Optional - zweiter Sensor hoher Genauigkeit

Das System ist auch mit einem optionalen zweiten Sensor hoher Genauigkeit erhältlich. Der zweite Sensor hat einen niedrigeren Bereichsendwert als der primäre Sensor hoher Genauigkeit. Dies soll dem System den Betrieb mit einem größeren Druckbereich bei Druckmessungen mit gleichbleibend hoher Genauigkeit ermöglichen. Dieser Messwandler sollte in regelmäßigen Abständen kalibriert werden, um die angegebene Genauigkeit aufrechtzuerhalten. Dieser Sensor wird vom System isoliert, wenn das System mit einem Druck läuft, der höher als der Bereichsendwert ist. Er wird zudem durch seinen eigenen Druckentlastungs-Mechanismus geschützt. Wenn ein zweiter Sensor im System installiert ist, kann das System automatisch zwischen den beiden Sensoren wechseln.

Test-Anschluss

Das zu prüfende Gerät wird an diesen Anschluss angeschlossen.

Zufuhranschluss

Die Zuluft wird an den Zufuhranschluss angeschlossen. Die Zuluft sollte auf einen Wert zwischen 100 und 110 psi geregelt sein. Die Druckluftseite wird durch ein Überdruckventil geschützt.

Behälterumschaltventil

Dieses Dreiwegeventil befindet sich auf der Rückseite des Geräts. Über dieses Ventil wird der interne oder externe Behälter ausgewählt. Wenn der externe Behälter ausgewählt ist, muss ein externer Behälter an den Anschluss für den externen Behälter angeschlossen sein. Während des Transports befindet sich dieses Ventil normalerweise in der mittleren Position (Aus).

Kapitel 3

Installation

Einführung

Dieser Teil des Handbuchs behandelt die Erstinstallation für den RUSKA 7615 Calibrator. Die Installation des Kalibrators ist relativ einfach und reicht vom Auspacken des Kalibrators über das Einschalten bis zur Verwendung des Bedienfelds zum Konfigurieren des Systems.

Auspacken des Kalibrators

Alle Komponenten sind vorsichtig auszupacken und auf offensichtliche Anzeichen von Beschädigungen zu prüfen. Zusätzlich zu nicht standardmäßigen Artikeln, die mit dem Kalibrator bestellt wurden, sollte die Lieferung mindestens die folgenden Komponenten umfassen:

- RUSKA 7615 Calibrator
- Netzkabel und dieses Bedienungshandbuch

Melden Sie Transportschäden ggf. dem Spediteur. Entfernen Sie Klebeband, Schnüre und Verpackungsmaterialien von allen Komponenten. Wenn möglich, bewahren Sie das Verpackungsmaterial zur künftigen Verwendung auf.

Installieren Sie den Kalibrator schließlich an einem Ort, der die in Tabelle 3-1 aufgeführten Anforderungen erfüllt.

Hinweis

Der Kalibrator darf während der Installation oder Verwendung nicht mechanischen Stößen ausgesetzt werden. Er muss auf einem stabilen Tisch oder robusten Regal mit einer Größe von ca. 50 cm (19 Zoll) montiert werden.

Tabelle 3-1. Allgemeine technische Daten und Parameter

Parameter	Wert	Modell
Betriebsfeuchtigkeit (Bereich) Feuchtigkeit bei Lagerung (Bereich)	5 % bis 95 % RH keine ¹	alle
Betriebstemperatur Lagerungstemperatur	5 °C bis 50 °C -20 °C bis 70 °C	alle
Luftzufuhr – Druckbereich Taupunkt (min.) Peak-Flow-Kapazität	100 bis 110 psig -10 °C 300 SCFH	alle
Stromversorgung	115 oder 230 V AC	alle
Aufwärmzeit	<30 min	alle

¹ Hinweis: Wenn Kondensation vorhanden ist, muss der Kalibrator vor dem Einschalten sorgfältig getrocknet werden.

Warnhinweise

Die folgenden Warnhinweise müssen zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs des Kalibrators immer beachtet werden.

Warnung

Betreiben Sie das Gerät nie ohne die Abdeckung. Das Netzteil hat eine interne Spannung von nahezu 400 Volt.

Legen Sie niemals mehr als 110 % des Bereichsendwertdrucks an den Test-Anschluss an. Versuchen Sie niemals, den Druck zu regeln, während eine Druckquelle an den Test-Anschluss angeschlossen ist.

Vermeiden Sie es, das Gerät einem thermischen oder mechanischen Schock auszusetzen. Dies würde die Leistung beeinträchtigen und einen erneuten Nullabgleich erfordern.

Vorsicht

Betreiben Sie das Gerät niemals ohne ein Mindestvolumen von 50 ccm (3 Zoll³) am Test-Anschluss. Dies kann zu einer Beschädigung des Sensors führen.

Einschalten des Kalibrators

1. Schließen Sie zuerst das im Lieferumfang des Kalibrators enthaltene Netzkabel an den Stromanschluss auf der Rückseite des Kalibrators an.

Hinweis

Die Erdung des Kalibrators erfolgt über das Netzkabel.

2. Schließen Sie dann das andere Ende des Netzkabels je nach Typenschild an eine Steckdose mit entweder 115 V Wechselspannung oder 230 V Wechselspannung an. Wenn ein anderes Netzkabel für Ihre Steckdose erforderlich ist, schlagen Sie in Kapitel 1, Tabelle 1-2, die verfügbaren Netzkabel nach.
3. Schalten Sie zum Schluss den Kalibrator durch Umlegen des POWER-Schalters auf der Rückseite ein. *Nach ca. 10 Sekunden* wird der Bildschirm MEASURE auf der vakuumfluoreszierenden Anzeige angezeigt, und das Bedienfeld ist voll funktionsfähig.

Hydraulische/pneumatische Anschlüsse

Der pneumatische Anschluss an den Kalibrator ist unkompliziert. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Anschlüsse behandelt.

Luftzufuhranschluss

Der Zufuhranschluss muss mit einer gut geregelten Quelle für trockene Druckluft verbunden sein. Die Zuluft sollte auf einen Wert zwischen 100 und 110 psi geregelt sein. Bei dem Zufuhranschluss handelt es sich um einen ¼-Schlauchanschluss. Die Luftquelle sollte in der Lage sein, eine Peak-Flow-Rate von 150 Standardlitern pro Minute (300 SCFH) bereitzustellen.

Hinweis

Bei der Luftzufuhr muss es sich um eine Versorgung mit sauberer Luft handeln, die auf einen Taupunkt von mindestens -10 °C getrocknet ist.

Test-Anschluss

Der Test-Anschluss ist für die Regelung einer Vielzahl von Volumina konzipiert. Undichtigkeiten am Test-Anschluss führen zu Messfehlern. Für beste Ergebnisse wird ein Mindestvolumen von ca. 160 ccm (10 Zoll³) empfohlen. Für Hochgeschwindigkeitsanwendungen erhöht die weitere Minimierung des Volumens die Systemgeschwindigkeit erheblich. Für Hochgeschwindigkeitsanwendungen wird ein Volumen von ca. 50 ccm (3 Zoll³) empfohlen. Ein Betrieb des 7615 mit Volumina von weniger als ca. 50 ccm (3 Zoll³) kann zu Schäden am Sensor führen.

Bei dem Test-Anschluss handelt es sich um einen ¼ Hochdruckanschluss (Autoklav F250C).

Behälter

Der Systembehälter muss mit einer nichtkorrodierenden Flüssigkeit gefüllt und die Luft aus dem System abgelassen werden. Bei Luft im System arbeitet der Druckregler nicht stabil.

Auf der Rückseite befindet sich ein Dreiwegeventil zur Auswahl des internen oder des externen Behälters. Wenn Sie den internen Behälter auswählen, achten Sie darauf, dass das Ventil in Richtung des internen Behälters zeigt.

Entfernen von Luft aus dem Hydrauliksystem

Es gibt eine Vielzahl von Methoden, um ein System mit Flüssigkeit zu füllen und Luft zu entfernen. Es ist wichtig zu wissen, dass ein Hydrauliksystem umso weniger reagiert, je mehr Luft eingeschlossen ist.

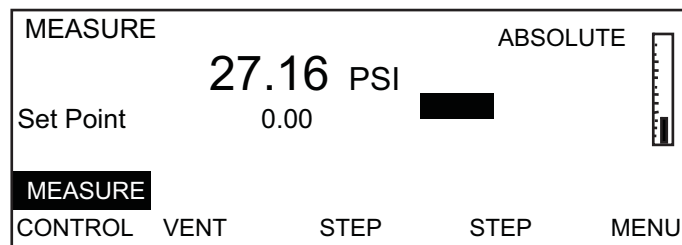
Einige der gängigen Methoden zum Entlüften des Systems lauten wie folgt:

1. An dem Ende des Verteilers, von dem angenommen wird, dass es Luft enthält, befindet sich ein Druckanschluss. Öffnen Sie einen Anschluss an der höchsten Stelle im Verteiler, und beginnen Sie dann, den 7615 unter Druck zu setzen. Wenn der Anschluss zur Atmosphäre hin offen ist, baut sich kein erheblicher Druck im Verteiler auf. Die Flüssigkeit im System verdrängt die Luft durch den offenen Anschluss aus dem System. Sobald Flüssigkeit beginnt, aus dem offenen Anschluss zu fließen, kann die Druckregelung des 7615 gestoppt und der zur Atmosphäre offene Anschluss geschlossen werden. Das System ist jetzt betriebsbereit.
2. Ein Verteiler für die zu testenden Geräte kann vorgefüllt werden, bevor er an den 7615 angeschlossen wird. Die beste Möglichkeit zum Vorfüllen des Verteilers ist, zuerst den Verteiler mit der Vakuumpumpe auszupumpen und dann ein Dreiwegeventil zum Isolieren der Vakuumpumpe umzuschalten und die Leitung zu einem Flüssigkeitsbehälter zu öffnen, damit die Flüssigkeit den Verteiler füllt. Dies minimiert Luft im System.

3. Wie Option 1) oben, jedoch mit einer optionalen Pumpe mit höherer Flusskapazität, um das System schneller zu befüllen, als dies mit der primären Regelungspumpe des 7615 möglich ist.
4. Eine weitere Methode zum Befüllen oder Entleeren des zu prüfenden Geräts ist die Verwendung der Option PURGE FILL des Systems. Zur Verwendung dieser Option drücken Sie im MAIN MENU des Bedienfelds MENU, TEST, PURGE und FILL PUMP. Geben Sie die Anzahl der FILL CYCLES (Füllen/Entleeren) ein, die Sie ausführen möchten. Lösen Sie den Anschluss an der Haltevorrichtung für das zu prüfende Gerät oben auf dem Verteiler, und drücken Sie dann die Taste ENTER, um den Vorgang zu starten. Dies befüllt das System und drückt die Luft aus dem gelösten Anschluss. Stoppen Sie das System, sobald klare Flüssigkeit beginnt, aus dem losen Anschluss auszutreten, und ziehen Sie den Anschluss fest an.

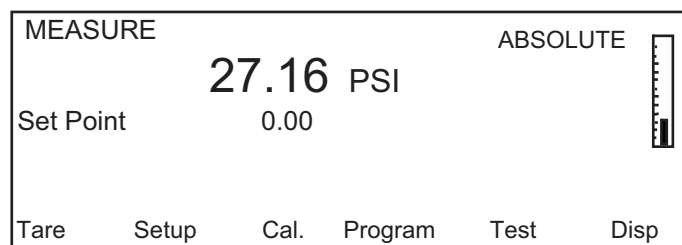
Lernprogramm

An diesem Punkt sollte der Kalibrator eingeschaltet sein, und die hydraulischen/pneumatischen Anschlüsse sollten bereit sein. Der Kalibrator sollte einen Bildschirm anzeigen, der so ähnlich aussieht wie der unten abgebildete. (Wenn in der untersten Zeile der Anzeige diese Optionen nicht angezeigt werden, drücken Sie [F6]. Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird, drücken Sie **PREV**).

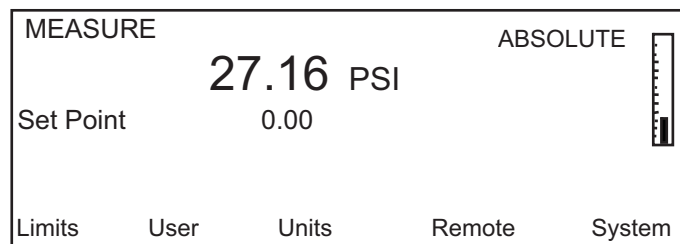


Dies ist das MAIN MENU. Es befindet sich in der obersten Ebene der Menüstruktur, und alle Beschreibungen in diesem Handbuch starten von diesem Punkt aus. Oben in der Mitte der Anzeige wird der aktuelle Druck (27,16 psi) angezeigt. In der linken oberen Ecke wird der aktuelle Modus des Kalibrators (MEASURE oder CONTROL) angezeigt. Auf der rechten Seite des Bildschirms wird ein Balkendiagramm mit dem aktuellen Druck relativ zu einem vom Bediener konfigurierbaren Bereichsendwert angezeigt. Unter dem Druckwert befindet sich der SET POINT für die Druckregelung mit einem numerischen Scratchpad für die Eingabe des neuen SET POINT. In der untersten Zeile des Bildschirms werden die aktuellen Zuordnungen der Funktionstasten [F1] bis [F6] angezeigt, die sich unterhalb der Anzeige befinden.

1. Als Erstes werden die Druckeinheiten geändert. Die Einheiten werden im Bildschirm MENU/SETUP/UNITS geändert. Dies bedeutet, dass Sie im MAIN MENU auf MENU drücken (Taste F6). Dadurch wird der Bildschirm MENU angezeigt.



2. Drücken Sie nun SETUP (Taste F2). Dadurch wird der Bildschirm MENU/SETUP angezeigt.



3. Drücken Sie UNITS (Taste **F3**). Dadurch wird der Bildschirm MENU/SETUP/UNITS angezeigt. Die Liste der verfügbaren Einheiten wird angezeigt, und die aktuelle Einheit ist hervorgehoben.

kPa	mmHg	0°	cmH2O	4°C	user1	feet
bar	CmHg	0°	inH2O	4°C	user2	meters
PSI	inHg	0°	inH2O	20°C	Pa	knots
kg/cm2	inHg	60	inH2O	25°C	%FS	km/hr
Define						

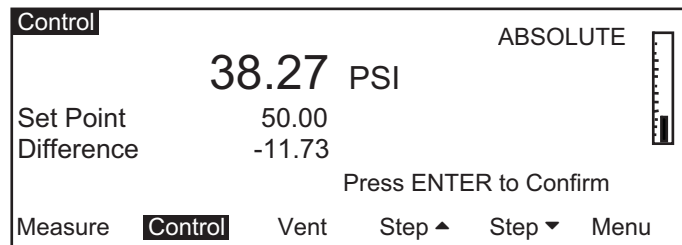
4. Verschieben Sie die Hervorhebungsleiste mithilfe der Pfeiltasten auf der rechten Seite der Anzeige.
5. Wenn die gewünschte Einheit hervorgehoben wird, drücken Sie die Taste ENTER ganz rechts auf dem Bedienfeld unter dem Ziffernblock. Die Anzeige kehrt zum Bildschirm MENU/SETUP mit den aktuellen Einheiten zurück.
6. Drücken Sie PREV, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.
7. Drücken Sie erneut PREV, um zum MAIN MENU zurückzukehren.

Im zweiten Teil dieses Lernprogramms wird gezeigt, wie der Kalibrator zum Erzeugen von Druck eingerichtet wird. Das System muss vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein, die Luftzufuhr muss angeschlossen sein, und der Test-Anschluss muss an ein geschlossenes Flüssigkeitsvolumen angeschlossen sein.

8. Geben Sie im MAIN MENU den Sollwert für den Druck über das Ziffernfeld ein. Der Druck wird in den gemäß der vorherigen Abbildung festgelegten Einheiten eingegeben. Während der Eingabe des Drucks wird jede Ziffer im numerischen Scratchpad (das hervorgehobene Feld in der Mitte der Anzeige) angezeigt. Wenn Sie einen Fehler gemacht haben, drücken Sie die Taste CLEAR (unter dem Ziffernblock), und der Inhalt des numerischen Scratchpads wird gelöscht.
9. Wenn der Eintrag korrekt ist, drücken Sie die Taste ENTER. Der Inhalt des Scratchpads wird gelöscht, und der Wert wird links neben dem Scratchpad angezeigt.
10. Jetzt ist der Startdruck eingegeben, und Sie wechseln in den CONTROL-Modus. Drücken Sie CONTROL (Taste F2). Die Markierung wechselt von MEASURE zu CONTROL, und die Meldung PRESS ENTER TO CONFIRM wird über den Definitionen der Funktionstasten angezeigt. Beachten Sie, dass in der oberen linken Ecke immer noch MEASURE angezeigt wird. Der Kalibrator verbleibt im MEASURE-Modus, bis die Änderung bestätigt wird.



11. Drücken Sie die ENTER-Taste, um den Moduswechsel zu bestätigen. Die Anzeige in der oberen linken Ecke wechselt zu CONTROL, und der Druck beginnt, sich in Richtung auf den Sollwert zu bewegen.



12. Nachdem der Druck stabilisiert ist, drücken Sie die Taste für STEP ↑ oder STEP ↓. Das Scratchpad wird mit einem neuen Sollwert aktualisiert. Die Schrittgröße wird standardmäßig auf 10 % des Bereichsendwerts festgelegt. (Die Schrittgröße wird im Bildschirm MENU/SETUP/LIMITS auf andere Werte festgelegt.)
13. Drücken Sie die ENTER-Taste, um den neuen Sollwert zu bestätigen. Der Regler geht zu dem neuen Sollwert.
14. Drücken Sie MEASURE (Taste F1). Der Kalibrator wechselt in den MEASURE-Modus. Zum Verlassen des CONTROL-Modus ist keine Bestätigung erforderlich.

Kapitel 4

Lokale Bedienung

Lokale Bedienung

Die lokale Benutzeroberfläche besteht aus einer Vakuumfluoreszenzanzeige und einer Reihe von Tasten. Das Display zeigt den Systemstatus und die Menüoptionen. Die Tasten sind nach ihrer Funktion getrennt.

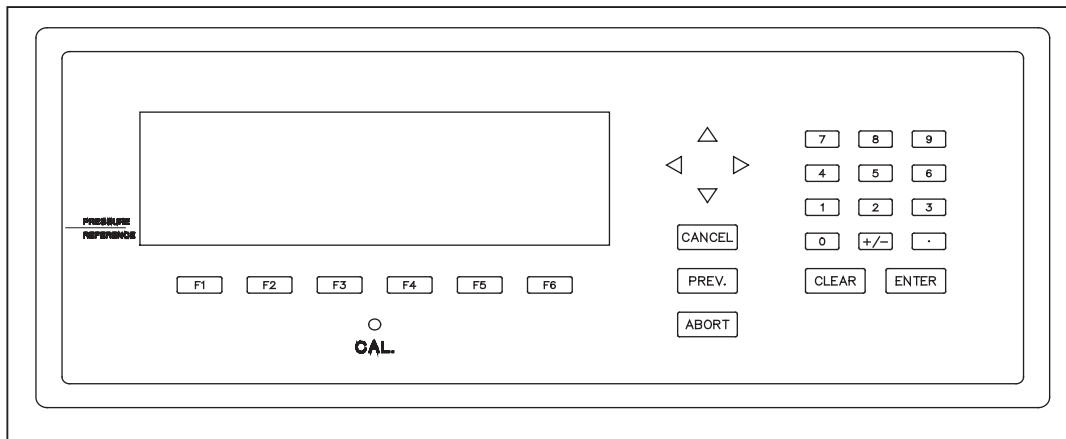


Abbildung 4-1. Bedienfeld des RUSKA 7615

gko009.eps

Ziffernfeld

Dies umfasst die Zifferntasten, den Dezimalpunkt und die Taste zum Ändern des Vorzeichens. Mit der Taste CLEAR wird der Inhalt des numerischen Eingabefelds gelöscht. Mit der ENTER-Taste wird die eingegebene Zahl akzeptiert oder ein Befehl bestätigt.

Funktionstasten

Die Tasten F1 bis F6 werden zum Navigieren in den Menüs und zum Ausführen der vordefinierten Funktionen verwendet. Der Name der Funktion wird über der Taste in der untersten Zeile der Anzeige angezeigt.

Pfeiltasten

Mit den Pfeilen nach oben und unten wird ein Feld zur Bearbeitung ausgewählt. Mit den Pfeilen nach links und rechts wählen Sie zwischen mehreren Optionen für das ausgewählte Feld. Die Pfeile nach oben und unten werden auch für geringfügige Druckänderungen (Druck-Jog) im MAIN MENU verwendet.

CANCEL, PREV, ABORT

Diese Tasten dienen dazu, den aktuellen Vorgang abzubrechen, rückgängig zu machen oder zu verlassen. Mit der Taste CANCEL werden alle bearbeiteten Felder auf dem aktuellen Bildschirm auf ihre ursprünglichen Werte zurückgesetzt. Außerdem werden die aktuelle Programmsequenz oder der Kalibrierungsvorgang angehalten. Mit der Taste PREV verlassen Sie das aktuelle Menü und kehren zum vorherigen Menü zurück. Mit der Taste ABORT wird das System sofort abgeschaltet.

Abbildung 4-2 ist eine Menüstruktur, in der die Beziehung zwischen allen Menüs im System dargestellt wird. Um zu einem untergeordneten Menü zu wechseln, drücken Sie die Funktionstaste mit der entsprechenden Bezeichnung. Um in Richtung auf das MAIN MENU zu gehen, drücken Sie die Taste PREV. Um vom MAIN MENU aus zu einem der Menüs zu gehen, drücken Sie die Taste F6. Die Taste F1 bringt das Gerät in den MEASURE-Modus. Die Taste F2 bringt das Gerät in den CONTROL-Modus. Sie müssen ENTER drücken, um tatsächlich in den CONTROL-Modus zu wechseln. Die Taste F3 bringt das Gerät in den VENT-Modus. Dadurch wird der Test-Anschluss zur Atmosphäre geöffnet, und der Druck wird schnell gesenkt. Sie müssen ENTER drücken, um den Vorgang zu bestätigen. Mit den Tasten **F4** und **F5** wird der Regelungswert um die korrekte Schrittgröße erhöht oder gesenkt.

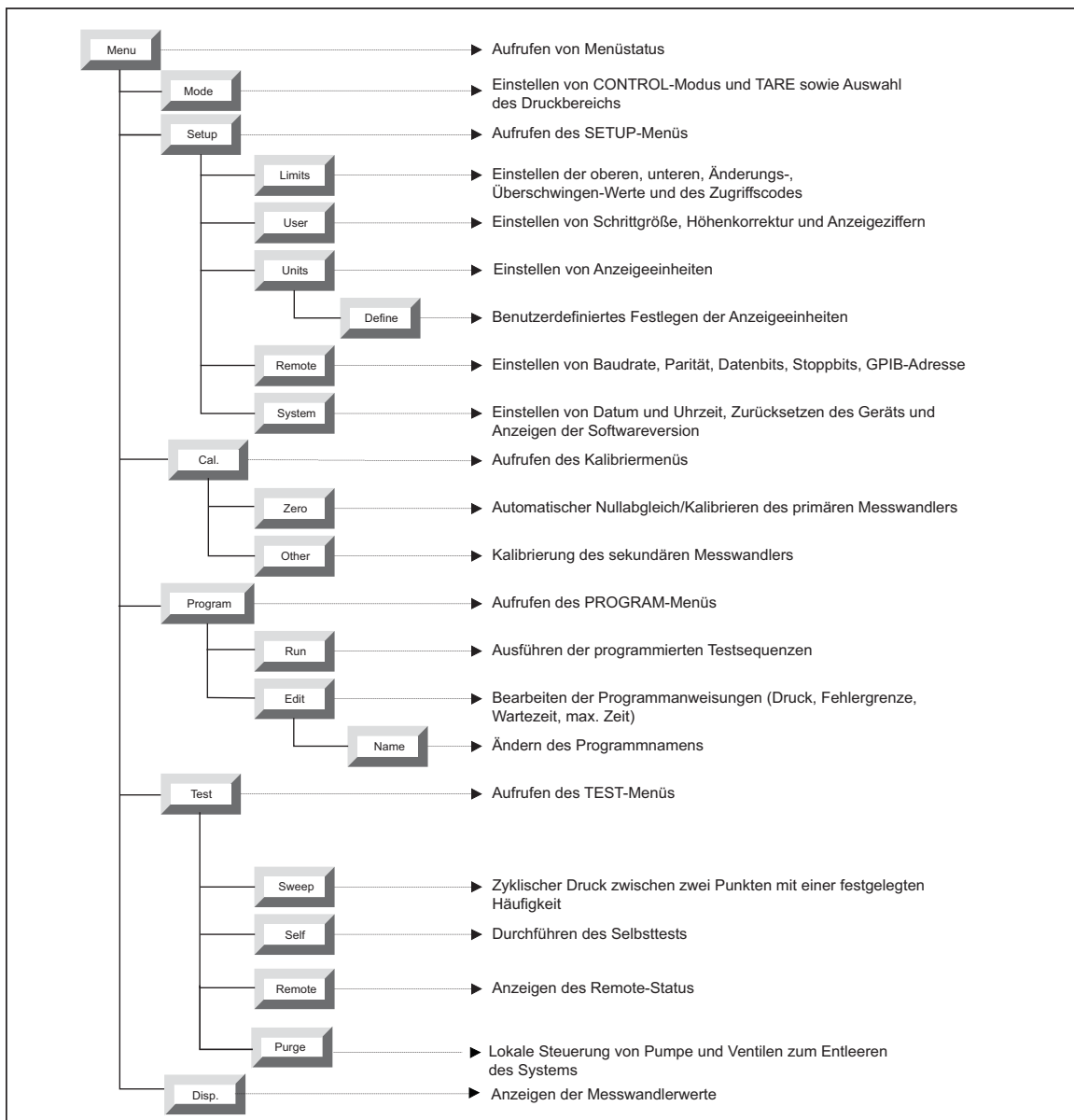
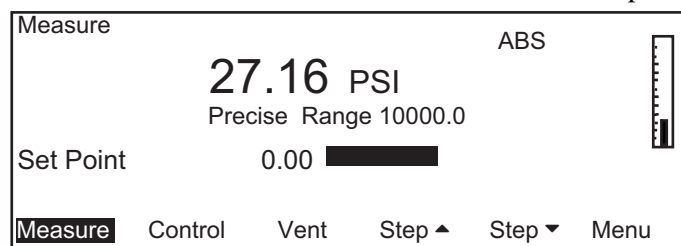


Abbildung 4-2. Menü-Baum

gko012.eps

Druckmessung

Das MAIN MENU zeigt den gemessenen Druck in Zahlen doppelter Größe an. Rechts neben dem Druck stehen die aktuelle Einheit und der Typ (TARE oder ABSOLUTE). Sie können durch wiederholtes Drücken von **PREV** in das MAIN MENU zurückkehren. Direkt unterhalb des gemessenen Druckwerts befindet sich eine Beschriftung, die HIGH SPEED oder PRECISE anzeigt. Dies soll dem Bediener angeben, welcher Sensor aktuell angezeigt wird. Bei der Hochgeschwindigkeits-Druckregelung zeigt das System HIGH SPEED an, um anzugeben, dass das System den Druck laut Messung des Hochgeschwindigkeitssensors mit niedrigerer Genauigkeit anzeigt (siehe Kapitel 2, Hochgeschwindigkeits-Systemmesswandler). Sobald der Druck stabilisiert ist, zeigt das System den Messwert des Sensors hoher Genauigkeit an (siehe Kapitel 2, Drucksensor hoher Genauigkeit und Optional – zweiter Sensor hoher Genauigkeit). Dies erfolgt durch Anzeige von PRECISE, wie in dem Beispiel unten dargestellt. Bei Systemen mit mehreren Druckbereichen wird der Druck-Bereichsendwert (in der aktuellen Maßeinheit) des aktiven Sensors unter der angezeigten Maßeinheit angezeigt. Im folgenden Beispiel hat der aktive Sensorbereich einen Bereichsendwert von 10.000 psi.



Mehrbereichssensor – Optionen

Die Kalibratoren des Typs RUSKA 7615 sind als Mehrbereichsgeräte erhältlich. Die Anzahl der in einem Gerät erhältlichen Sensoren reicht von eins bis sechs. Zum Wählen eines aktiven Bereichs wählen Sie im MAIN MENU die Tasten MENU/MODE. Die Funktionstaste F5 ist mit RANGE beschriftet. Wenn Sie die Taste F5 drücken, wechselt das System zwischen den verschiedenen verfügbaren Druck-Bereichsendwerten. Die Bereichsendwerte werden in derselben Maßeinheit angegeben, in der auch der gemessene Druck aktiv angezeigt wird.

Hinweis

Zum Umschalten zwischen Druckbereichen muss der tatsächlich gemessene Druck unter 100 psi liegen.

Auswahl von Druckeinheiten

Der Kalibrator verwendet die in Kapitel 2, Tabelle 2-1, aufgeführten Umrechnungsfaktoren zum Umrechnen des Drucks von Kilopascal in eine der Maßeinheiten des Kalibrators. Dazu gehören inHg, Kilopascal, bar, Pfund pro Quadratzoll, Fuß, Meter, Knoten und Kilometer pro Stunde. Zusätzlich zu diesen vordefinierten Einheiten sind vier benutzerdefinierte Einheiten verfügbar.

1. Die Druckeinheiten werden aus dem Menü UNITS ausgewählt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | UNITS [F3]. Die aktuellen Einheiten werden hervorgehoben dargestellt.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die gewünschte Druckeinheit aus.
3. Drücken Sie ENTER, um die Änderung zu übernehmen. Drücken Sie PREV, um den Vorgang ohne Änderung der Einheiten zu beenden.

Definieren einer neuen Druckeinheit

Zusätzlich zu den vom Kalibrator bereitgestellten Standardeinheiten für das Messen stehen vier benutzerdefinierte Einheiten zur Verfügung. Zum Erstellen einer dieser Einheiten gibt der Bediener einen *NAMEN* ein. Dieser ist ein bis sechs Zeichen lang und ein *CONVERSION FACTOR*, d. h. ein Vielfaches von Kilopascal (kPa).

So ist zum Beispiel ein Millitorr, das einem Mikrometer Quecksilber bei 0 °C entspricht, mit einem Millimeter Quecksilbersäule um einen Faktor von 1.000 verwandt. Daher hätte ein Millitorr auf der Grundlage der in Kapitel 1, Tabelle 2-1, aufgeführten Umrechnungsfaktoren einen benutzerdefinierten Umrechnungsfaktor von 7,500605 mal 1.000, also 7.500,605. Der benutzerdefinierte Name für diese Einheit könnte mTorr lauten.

1. Die Druckeinheiten werden im Menü UNITS DEFINE definiert. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | UNITS [F3] | DEFINE [F1].
2. Drücken Sie NEXT↓ [F2], bis die gewünschte benutzerdefinierte Einheit hervorgehoben wird.
3. Die folgende Sequenz wird verwendet, um den Namen der ausgewählten Einheit zu ändern.
 - a. Heben Sie mit den Pfeiltasten das gewünschte Zeichen in der Matrix hervor.
 - b. Drücken Sie ADD [F3], um das Zeichen in das Feld zum Eingeben des Namens einzugeben.
 - c. Wiederholen Sie die Schritte a und b, bis der gewünschte Name eingegeben ist. Drücken Sie CLEAR [F4], um noch einmal anzufangen.
 - d. Drücken Sie ENTER [F5], um den Namen zu akzeptieren.
4. Geben Sie über das Ziffernfeld den Umrechnungsfaktor ein, und drücken Sie die Taste ENTER, um ihn zu akzeptieren.
5. Drücken Sie PREV, um zum UNITS MENU zurückzukehren. Die neue Einheitsdefinition kann ausgewählt werden.

Ändern der Anzahl der Dezimalstellen

Jede Einheit hat eine Standardanzahl von Dezimalstellen für die Druckanzeige. Diese Zahl kann um eine Dezimalstelle nach oben oder unten angepasst werden.

1. Die Dezimalstellen werden im Menü SETUP USER eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | USER [F2].
2. Drücken Sie die Pfeiltaste nach unten, bis die Bezeichnung DISPALY DIGITS hervorgehoben wird.
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten nach links und rechts, um die Anzahl der Dezimalstellen zu ändern.
4. Drücken Sie PREV, um das Menü zu verlassen. Drücken Sie CANCEL, um alle bearbeiteten Felder auf ihre ursprünglichen Werte zurückzusetzen.

Einstellen der Alarmgrenzen

Der Kalibrator prüft fortlaufend den gemessenen Druck und vergleicht ihn mit den oberen, unteren und Änderungsgeschwindigkeits-Grenzwerten. Wenn der gemessene Druck den oberen Grenzwert überschreitet, unter den unteren Grenzwert fällt oder sich schneller als der Grenzwert für die Änderungsgeschwindigkeit ändert, wird ein Alarm ausgelöst.

1. Die Alarmgrenzwerte werden im Menü SETUP LIMITS eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | LIMITS [F1].
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten nach oben und unten den gewünschten Grenzwert aus.
3. Geben Sie den neuen Wert über das Ziffernfeld ein.
4. Drücken Sie ENTER, um den neuen Wert zu übernehmen.

5. Mit DEFAULT [F1], MAX [F2] und MIN [F3] werden Standardwerte für das Feld in das numerische Scratchpad eingegeben.
6. Drücken Sie PREV, um das Menü zu verlassen. Drücken Sie CANCEL, um alle bearbeiteten Felder auf ihre ursprünglichen Werte zurückzusetzen.

Verwendung der Korrektur von höhenabhängigen Druckdifferenzen

Der Begriff *HEAD HEIGHT* bezieht sich auf die vertikale Distanz zwischen dem Sensorelement im zu prüfenden Gerät und dem Sensor des Kalibrators. Wenn der Bediener die Höhe und das spezifische Gewicht der verwendeten Flüssigkeit eingibt, korrigiert der Kalibrator automatisch die Druckdifferenz.

1. Bestimmen Sie die Linie für die PRESSURE REFERENCE auf dem Bedienfeld des Kalibrators. In dieser Zeile wird die vertikale Position des Kalibratorsensors angezeigt.
2. Ermitteln Sie die vertikale Distanz zwischen der Linie für die PRESSURE REFERENCE und dem Sensorelement im zu prüfenden Gerät.
3. Die Höhe wird im Menü SETUP USER eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | USER [F2].
4. Drücken Sie LENGTH [F1], um entweder Zoll (in) oder Millimeter (mm) für den Höheneintrag zu wählen. Die ausgewählten Einheiten werden in der Zeile HEAD rechts neben der Zahl angezeigt.
5. Markieren Sie das spezifische Gewicht, und geben Sie das spezifische Gewicht der im System verwendeten Flüssigkeit ein.
6. Markieren Sie mit den Pfeiltasten nach oben und unten die Bezeichnung HEAD HEIGHT.
7. Geben Sie den Höhenwert über das Ziffernfeld ein. Verwenden Sie einen negativen Wert, wenn das zu prüfende Gerät tiefer als der Kalibrator liegt.
8. Drücken Sie ENTER, um den Eintrag zu übernehmen.
9. Drücken Sie PREV, um das Menü zu verlassen. Drücken Sie CANCEL, um alle bearbeiteten Felder auf ihre ursprünglichen Werte zurückzusetzen.

Einstellen des TARE-Modus

Der TARE-Modus ermöglicht auf Knopfdruck eine sofortige Nullstellung. Der TARE-Modus ermöglicht außerdem das Umschalten von ABSOLUTE- auf GAGE-Druck für kurzzeitige Tests.

1. Der TARE-Modus wird über das TARE-Menü eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU | MODE | TARE.
2. Drücken Sie in diesem Menü TARE [F4], um zwischen dem TARE- und dem ABSOLUTE-Modus zu wechseln. Der TARE-Wert wird im hervorgehobenen Bereich angezeigt.

Regeln des Drucks

Der 7615 ist auf die Regelung des Drucks auf einen vorgegebenen Sollwert konzipiert. Es wird empfohlen, im MAIN MENU zunächst einen gewünschten Sollwert einzugeben (siehe Kapitel 4, Einstellen des Drucksollwerts). Drücken Sie dann die CONTROL-Taste. Sie werden aufgefordert, zum Fortfahren ENTER zu drücken. Das System regelt dann den Druck auf den vorgegebenen Druckwert.

Reglermodi

Die standardmäßigen Steuerungsbetriebsarten sind NORMAL und CYCLE. Drücken Sie die Taste MENU/MODE, um den CONTROL-Modus auszuwählen. Zum Aufrufen des Modus CYCLE drücken Sie die Taste [F4] mit der Beschriftung CYCLE.

NORMAL-Modus

Dieser Modus eignet sich zur Kalibrierung des Sensors für hohe Leistung, bei der ein Überschwingen minimiert werden soll. Die Steuerungsparameter und

Druckänderungsgeschwindigkeiten sind optimiert, um die schnellste Änderungsgeschwindigkeit zu erreichen, die bei minimalem Überschwinger angemessen ist. Am Ende des Kalibrierungszyklus kann das Öl in das Reservoir abgelassen oder der Füllstand kontrolliert gesenkt werden.

CYCLE-Modi

Dieser Betriebsmodus bietet die schnellste Methode zur Erzeugung zyklischer Drücke und ist ideal für Ermüdungsprüfungen oder erweiterte Prüfdruckzyklen geeignet. Zunächst regelt der 7615 auf den Maximaldruck. Der pneumatische/hydraulische Druckerhöher wird dann vom System isoliert und in seine Endposition gebracht. Der pneumatische/hydraulische Druckerhöher wird dann wieder zum System geöffnet und zwischen den Höchst- und Mindestpositionen getaktet. Das Ergebnis ist, dass der Druck zwischen dem Höchstdruck und dem Mindestdruck wechselt, wobei der Mindestdruck der Druck ist, der durch die Verringerung des Volumens durch vollständiges Zurückziehen des Pumpenkolbens erreichbar ist. Der 7615 protokolliert dann die Höchst- und Mindestdrücke, die durch Bewegung des Pumpenkolbens von der Maximum- zur Minimumposition erzielt wurden. Der Bediener hat die Möglichkeit, die Anzahl der Zyklen, die Wartezeit und die Druckfehlergrenze einzustellen. Der maximale Systemdruck wird automatisch zurückgesetzt, wenn er außerhalb der Druckfehlergrenze liegt. Aus diesem Grund wird bei Hochleistungsanwendungen empfohlen, die Druckfehlergrenze auf einen hohen Wert wie z. B. 3000 bis 4000 psi einzustellen.

Einstellen des Drucksollwerts

Der Drucksollwert ist das Ziel des Druckregler-Algorithmus. Er sollte vor dem Wechsel in den CONTROL-Modus eingestellt werden. Der Drucksollwert wird nach dem Einschalten und jedes Mal dann auf null gesetzt, wenn ein Fehler auftritt.

1. Der Drucksollwert wird über das MAIN MENU eingestellt (**PREV** drücken, bis das MAIN MENU erscheint).
2. Geben Sie den neuen Drucksollwert über das Ziffernfeld in die aktuellen Druckeinheiten ein.
3. Drücken Sie ENTER, um die Eingabe zu bestätigen, oder CLEAR, um den Inhalt des numerischen Scratchpads zu löschen.

Starten/Verlassen des CONTROL-Modus

1. Der CONTROL-Modus wird über das MAIN MENU eingestellt (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint).
2. Drücken Sie CONTROL [F2], um in den CONTROL-Modus zu wechseln. Sie müssen ENTER drücken, um den Wechsel in den CONTROL-Modus zu bestätigen. Beachten Sie, dass ein Eintrag im numerischen Scratchpad auch als neuer Drucksollwert genommen wird.
3. Drücken Sie MEASURE [F1], um den CONTROL-Modus zu verlassen. Es ist keine Bestätigung erforderlich.

Einstellen der Änderungsgeschwindigkeit

Die Änderungsgeschwindigkeit ist die maximale Druckänderungsrate für den Steueralgorithmus.

1. Die Änderungsgeschwindigkeit wird im Menü SETUP LIMITS eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | LIMITS [F1].
2. Drücken Sie die Pfeiltaste nach unten, bis die Bezeichnung SLEW RATE hervorgehoben wird.
3. Geben Sie den neuen Wert für die Änderungsgeschwindigkeit über das Ziffernfeld ein. Bestätigen Sie mit ENTER.
4. Drücken Sie PREV, um das Menü zu verlassen. Drücken Sie CANCEL, um alle bearbeiteten Felder auf ihre ursprünglichen Werte zurückzusetzen.

Schrittbetrieb und Joggen

Zusätzlich zur Eingabe eines neuen Werts kann der Drucksollwert auch durch benutzerdefinierbare Schritte und durch Joggen in kurzen Schritten geändert werden. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) STEP ↑ [F4], um die Schrittgröße zum aktuellen Sollwert hinzuzufügen. Drücken Sie die ENTER-Taste, um die Sollwertänderung zu bestätigen. Auf die gleiche Weise verwenden Sie STEP ↓, um die Schrittgröße vom aktuellen Sollwert abzuziehen. Die Pfeiltasten nach oben und unten können zum Joggen des Drucks verwendet werden. Mit jedem Drücken auf eine Pfeiltaste wird der Druck um die kleinste Ziffer erhöht oder gesenkt. Wenn die Pfeiltaste nach oben oder unten gedrückt gehalten wird, wird der Druck so lange geändert, bis die Taste losgelassen wird. Die Jog-Einzelschritte sind festgelegt, aber die Schrittgröße kann geändert werden.

1. Die Schrittgröße kann im Menü SETUP USER eingestellt werden. Drücken Sie im MAIN MENU (**PREV** drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | USER [F1].
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten nach oben oder unten den Parameter STEP SIZE.
3. Geben Sie über das Ziffernfeld einen neuen Wert ein. Bestätigen Sie mit ENTER.
4. Drücken Sie PREV, um das Menü zu verlassen. Drücken Sie CANCEL, um alle bearbeiteten Felder auf ihre ursprünglichen Werte zurückzusetzen.

Programmieren von Sequenzen

Speichern einer Sequenz im Speicher

Stellen Sie sich eine Sequenz vor, bei der der Kalibrator mit 30 psi starten, auf 50 psi gehen und wieder auf 20 psi fallen soll. Testsequenzen wie diese können im Speicher des Kalibrators als ein *PROGRAM* gespeichert werden.

Einer der Vorteile des Speicherns einer Sequenz im Speicher ist, dass der Bediener nicht den Befehl für jeden Druck einzeln jedes Mal eingeben muss, wenn die Sequenz ausgeführt wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Bediener eine Fehlergrenze für jeden Sollwertdruck angeben kann. Wenn eine Fehlergrenze eingestellt ist, regelt der Kalibrator den Druck nicht auf den genauen Sollwert, sondern fährt mit dem nächsten Schritt fort, sobald der Druck innerhalb der angegebenen Fehlergrenze für diesen Sollwert liegt. Dadurch erzielt der Bediener einen Vorteil gegenüber der manuellen Steuerung der Drücke.

Hinweis

Der Kalibrator kann bis zu 1.000 Programmschritte speichern, die möglicherweise ungleichmäßig auf maximal 20 genannte Programme verteilt sind. Weitere Programme können auf Speicherkarten gespeichert werden.

Vorbereiten der Programmierung

Vor dem Aufrufen einer Testsequenz wird dem Bediener empfohlen, die im Folgenden erläuterten Aspekte zu berücksichtigen.

Name des Programms

Gültige Programmnamen sind ein bis acht Zeichen lang und können Zahlen, Kleinbuchstaben, Großbuchstaben und die Symbole /, % und # enthalten. So sind zum Beispiel Train#14 und %FS gültige Namen.

Konfiguration

Da ein Programm von der aktuellen Einstellung des Kalibrators abhängen kann, wird die aktuelle Konfiguration mit dem Programm gespeichert. Der Bediener setzt die Einheiten, Grenzwerte, Steuerungsparameter usw. auf die gewünschten Werte, bevor ein Programm erstellt wird.

Anzahl der Sollwerte

Vor dem Aufrufen der Sequenz sollte der Bediener die Anzahl der oberen *und* unteren Sollwerte festlegen, die für den Abschluss der Sequenz erforderlich sind.

Sollwert Druck und Fehlergrenze

Jeder Sollwert im Programm muss sowohl einen *PRESSURE* als auch eine *TOLERANCE* in den aktuellen Maßeinheiten aufweisen. So kann beispielsweise ein Sollwert eine Fehlergrenze von nur 0,5 psi (MIN CONTROL) erfordern, während bei einem anderen Sollwert im selben Programm ein Wert von 5 psi akzeptabel ist.

Wartezeit

Sobald der Druck innerhalb der angegebenen Fehlergrenze liegt, startet der Kalibrator einen Timer, der eine bestimmte Anzahl von Sekunden läuft. Solange dieser Timer läuft, geht der Kalibrator nicht weiter zum nächsten Sollwert, bis die *MAX TIME* abgelaufen ist (siehe unten).

Normalerweise gilt für die *DWELL TIME* ein Wert von einigen Sekunden, aber es kann ein Wert von 0 verwendet werden, um eine Pause im Programm zu erzeugen. Wenn die Wartezeit auf 0 gesetzt ist, wechselt der Kalibrator automatisch zur manuellen Steuerung, sobald er innerhalb der Fehlergrenze für den Sollwert liegt. Der Bediener muss dann auf eine Taste auf dem Bedienfeld drücken, um die Sequenz fortzusetzen.

MAX TIME

Die *MAX TIME* ist die maximale Zeit in Sekunden, einschließlich der Wartezeit, die der Kalibrator in einem Schritt des Programms bleiben kann. Wenn die maximale Zeit verstrichen ist, geht der Kalibrator automatisch zum nächsten Sollwert des Programms, auch wenn der aktuelle Sollwert nicht erreicht wurde. Das bedeutet, dass die Auswahl der *MAX TIME* die Länge der Zeit begrenzt, die der Kalibrator auf einem Sollwert verharren kann.

Eingabemodus

Wenn der obere Teil der Sequenz *und* der untere Teil der Sequenz beide dieselben oberen und unteren Sollwerte haben *und* aus Schritten mit gleichmäßigen Abständen bestehen, kann die Option <AUTO> verwendet werden, um das Programm automatisch zu erstellen.

Wenn allerdings ein Teil der Sequenz Schritte mit unregelmäßigen Abständen enthält oder die Start- und Endsollwerte nicht gleich sind, muss jeder Schritt einzeln programmiert werden. Im Beispiel am Anfang von Kapitel 4, Messen von Druck, müssen die einzelnen Schritte individuell programmiert werden, da der Start Sollwert 30 psi und der Endsollwert 20 psi lautet.

Detaillierte Anweisungen zur Eingabe dieser Elemente sind in den folgenden Abschnitten enthalten.

Eingeben eines neuen Programms

Zum „Programmieren“ des Kalibrators verwendet der Bediener einfach die Tasten des Bedienfelds, um Werte auf dem Bildschirm PROGRAM EDITING des Kalibrators zu ändern. Anweisungen zur Eingabe jedes Schritts eines neuen Programms sind nachfolgend aufgeführt.

1. Stellen Sie sicher, dass die Einheiten, Grenzwerte und Steuerungsparameter auf die gewünschten Werte eingestellt sind.
2. Das Programm wird über das Menü PROGRAM aufgerufen. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
3. Mit den Pfeiltasten markieren Sie NEW.
4. Drücken Sie EDIT [F4]. Da NEW hervorgehoben ist, erstellt der Kalibrator ein neues Programm und gibt ihm den Standardnamen NAMEnn, wobei „nn“ eine zweistellige Zahl ist. Der Bildschirm PROGRAM EDITING wird mit dem ersten Schritt angezeigt.
5. Über das Ziffernfeld geben Sie die Werte für *PRESSURE*, *TOLERANCE*, *DWELL TIME* und *MAX TIME* ein und drücken nach jeder Werteingabe ENTER. Mit den Pfeiltasten nach oben und nach unten können Sie Felder überspringen.
6. Drücken Sie NEXT [F1], um zum nächsten Schritt zu gelangen.

7. Wiederholen Sie die Schritte 5 und 6, bis die Testsequenz abgeschlossen ist.
8. Wenn alle Schritte eingegeben wurden, drücken Sie PREV, um zum Bildschirm NAMED PROGRAMS zurückzukehren.

Automatisches Generieren eines Programms

Damit der Kalibrator automatisch ein Programm generiert, muss der Bediener den ersten Sollwert für den Druck, den letzten Sollwert für den Druck und die Zahl der Schritte dazwischen sowie DWELL TIME, MAX TIME und TOLERANCE eingeben, die für alle Sollwerte gleich sind.

1. Stellen Sie sicher, dass die Einheiten, Grenzwerte und Steuerungsparameter auf die gewünschten Werte eingestellt sind.
2. Das Programm wird über das Menü PROGRAM aufgerufen. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
3. Mit den Pfeiltasten markieren Sie NEW. Wenn diese Schritte auf ein vorhandenes Programm angewendet werden, werden alle Programmschritte gelöscht und durch das automatisch generierte Programm ersetzt.
4. Drücken Sie EDIT [F4]. Da NEW hervorgehoben ist, erstellt der Kalibrator ein neues Programm und gibt ihm den Standardnamen NAMEnn, wobei „nn“ eine zweistellige Zahl ist. Der Bildschirm PROGRAM EDITING wird mit dem ersten Schritt angezeigt.
5. Drücken Sie AUTO [F3].
6. Über das Ziffernfeld geben Sie die Werte für START, STOP, TOLERANCE, DWELL TIME, MAX TIME, POINTS UP und POINTS DOWN ein und drücken nach jeder Werteingabe ENTER. Mit den Pfeiltasten nach oben und nach unten können Sie Felder überspringen.
7. Drücken Sie PROGRAM [F1]. Das Programm wird erstellt, und die Anzeige zeigt den ersten Schritt.
8. Drücken Sie PREV, um zum Bildschirm NAMED PROGRAMS zurückzukehren.

Ändern des Namens eines Programms

1. Der Name wird über das Menü PROGRAM geändert. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den aktuellen Namen.
3. Drücken Sie EDIT [F4]. Der Bildschirm PROGRAM EDITING wird mit dem ersten Schritt angezeigt.
4. Drücken Sie NAME [F6].
5. Markieren Sie mit den Pfeiltasten ein Zeichen aus dem Zeichensatz.
6. Drücken Sie ADD [F3], um das Zeichen in das Scratchpad-Feld einzugeben.
7. Zur Korrektur eines Fehlers drücken Sie CLEAR [F4], und kehren Sie zu Schritt 5 zurück.
8. Wiederholen Sie die Schritte 5 und 6, bis der Name vollständig ist.
9. Drücken Sie ENTER [F5], um den Inhalt des Scratchpads als den neuen Namen des Programms zu speichern.
10. Drücken Sie zweimal PREV, um zum Bildschirm NAMED PROGRAMS zurückzukehren.

Ändern eines bestehenden Programms

Anweisungen zum Ändern einer vorhandenen Sequenz werden nachfolgend angegeben. Es können sowohl manuell als auch automatisch erstellte Programme bearbeitet werden.

1. Programme werden über das Menü PROGRAM geändert. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den Namen des Programms.

3. Drücken Sie EDIT [F4]. Der Bildschirm PROGRAM EDITING wird mit dem ersten Schritt angezeigt.
4. Sie können die Tasten NEXT [F1] und PREV [F2] für die Navigation durch das Programm verwenden. Um direkt zu einem bestimmten Schritt zu gehen, markieren Sie mit den Pfeiltasten GO TO STEP, geben Sie die Schrittnummer über das Ziffernfeld ein, und drücken Sie ENTER.

Hinweis

Mit NEXT [F1] wird ein Schritt über das Ende des Programms hinaus angezeigt (Schritt 6 von 5). Dadurch ist es möglich, einen Schritt an das Ende eines Programms anzuhängen. Der Schritt existiert nicht, bis ENTER gedrückt wird.

5. Um dem Programm einen Schritt hinzuzufügen, gehen Sie zunächst zu dem Schritt *nach* dem neuen Schritt. So gehen Sie beispielsweise zu Schritt 4, um einen Schritt zwischen den Schritten 3 und 4 hinzuzufügen. Drücken Sie INSERT [F4].
6. Zum Löschen eines Schritts im Programm gehen Sie zunächst zu dem zu löschenden Schritt, und drücken Sie dann DELETE [F5].
7. Zum Ändern eines Schritts im Programm gehen Sie zum gewünschten Schritt. Markieren Sie mit den Pfeiltasten nach oben und unten das zu ändernde Feld. Geben Sie den neuen Wert über das Ziffernfeld ein. Der neue Wert wird mit ENTER gespeichert.
8. Wenn alle Änderungen vorgenommen wurden, drücken Sie PREV, um zum Bildschirm NAMED PROGRAMS zurückzukehren.

Ändern der mit einem Programm gespeicherten Konfiguration

1. Programme werden über das Menü PROGRAM konfiguriert. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den Namen des Programms.
3. Drücken Sie CONFIG [F3]. Der Bildschirm CONFIGURATION wird geöffnet.
4. Drücken Sie RECALL [F2]. Der Kalibrator wird auf die mit dem Programm gespeicherte Konfiguration eingestellt.
5. Drücken Sie PREV, bis das MAIN MENU angezeigt wird.
6. Ändern Sie die gewünschten Parameter mit den normalen Verfahren.
7. Kehren Sie zum MAIN MENU zurück, indem Sie PREV drücken, bis es angezeigt wird.
8. Drücken Sie MENU [F6] | PROGRAM [F4].
9. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den Namen des Programms.
10. Drücken Sie CONFIG [F3] | SAVE [F1]. Die geänderte Konfiguration des Kalibrators wird in der Programmkonfiguration gespeichert.

Ausführen eines Programms

1. Programme werden über das Menü PROGRAM ausgeführt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | PROGRAM [F4].
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den Namen des Programms.
3. Drücken Sie RUN [F1]. Der Bildschirm PROGRAM RUN wird angezeigt. STOP wird hervorgehoben angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass das Programm derzeit nicht ausgeführt wird.
4. Drücken Sie RUN [F2]. Die mit dem Programm gespeicherte Konfiguration des Kalibrators wird wiederhergestellt, der Drucksollwert wird auf den Druckwert im ersten Schritt eingestellt, und der Kalibrator wird in den CONTROL-Modus gebracht. Nun wird RUN hervorgehoben, und das Programm durchläuft die Schritte.

5. Zum Unterbrechen des Programms drücken Sie PAUSE [F3]. Nun wird PAUSE hervorgehoben angezeigt, und der Kalibrator regelt weiterhin gemäß dem aktuellen Sollwert. Drücken Sie CONT [F4], um das Programm fortsetzen.
6. Zum Anhalten des Programms drücken Sie STOP [F5]. Das Programm stoppt, aber der Kalibrator regelt weiterhin gemäß dem aktuellen Sollwert.

Konfiguration

Test-Zugriffscod

Mit dem Test-Zugriffscod kann der Bediener den Zugriff auf die Kalibratorkonfiguration und die Programme schützen. Wenn ein Test-Zugriffscod eingestellt ist, muss der Bediener den Code eingeben, bevor er Grenzwerte, Steuerungsparameter oder Programme ändern kann. Durch das Einstellen des Test-Zugriffscodes auf null wird der begrenzte Zugriff deaktiviert.

1. Der Test-Zugriffscod wird über das Menü LIMITS eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | LIMITS [F1].
2. Markieren Sie ACCESS mit den Pfeiltasten nach oben und unten.
3. Geben Sie den neuen Zugriffscod über das Ziffernfeld ein. Drücken Sie ENTER.
4. Drücken Sie YES [F4], um die Änderung des Zugriffscodes zu bestätigen.

Maximum der Balkenanzeige

Die Balkenanzeige auf dem Bildschirm des MAIN MENU kann entsprechend dem zu prüfenden Gerät skaliert werden. Dazu wird der Bereichsendwert der Balkenanzeige eingestellt.

1. Das Maximum der Balkenanzeige wird über das Menü SETUP USER eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | USER [F2].
2. Markieren Sie BARGRAPH MAX mit den Pfeiltasten nach oben und unten.
3. Geben Sie den Wert für BARGRAPH MAX über das Ziffernfeld in die aktuellen Druckeinheiten ein.
4. Drücken Sie ENTER.

KEY CLICK

Der Kalibrator kann so konfiguriert werden, dass bei jedem Drücken einer Taste ein Klickgeräusch zu hören ist.

1. Der KEY CLICK wird über das Menü SETUP USER eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | USER [F2].
2. Markieren Sie KEY CLICK mit den Pfeiltasten nach oben und unten.
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten nach links und rechts, um die Option zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

DATE/TIME

Die Systemuhr des Kalibrators wird fortlaufend aktualisiert, auch wenn der Strom aus- und wieder eingeschaltet wird.

1. DATE und TIME werden im Menü SETUP SYSTEM eingestellt. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | SYSTEM [F5].
2. Zum Einstellen des Systemdatums drücken Sie DATE [F1]. Geben Sie über das Ziffernfeld den aktuellen Monat, den Tag und das vierstellige Jahr ein. Es müssen alle Ziffern eingegeben werden. Akzeptieren Sie die Eingabe mit ENTER.
3. Zum Einstellen der Systemuhrzeit drücken Sie TIME [F2]. Geben Sie über das Ziffernfeld die aktuelle Stunde, die Minute und die Sekunde ein. Es müssen alle Ziffern eingegeben werden. Akzeptieren Sie die Eingabe mit ENTER.

Kapitel 5

Ferngesteuerte Bedienung

Ferngesteuerte Bedienung

Der Kalibrator kann per Fernzugriff von einem Computer aus bedient werden. Es werden zwei Standardschnittstellen unterstützt: IEEE-488 und RS-232. Beide Schnittstellen unterstützen SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Die IEEE-488-Schnittstelle unterstützt zudem die Emulation eines RUSKA Einkanal-Schnittstellenbereichs (Modelle 6005-701 und 6005-761). Die IEEE-488-Schnittstelle erfüllt die folgenden Normen.

ANSI/IEEE Norm 488.1-1987	IEEE-Norm Digitale Schnittstelle für programmierbare Geräte (Digital Interface for Programmable Instrumentation)
ANSI/IEEE Norm 488.2-1987	IEEE-Norm Codes, Formate, Protokolle und gängige Befehle (Codes, Formats, Protocols, and Common Commands)
SCPI 1991.0	Standardbefehle für programmierbare Geräte (Standard Commands for Programmable Instruments)

Funktionen/Merkmale

IEEE-488

Die folgenden Erkennungs-codes definieren die Schnittstellenfähigkeiten des Kalibrators. Ihre Bedeutung wird in der Norm IEEE-488 beschrieben.

SH1	Handshake Quelle (Source), vollständige Fähigkeit
AH1	Handshake Senke (Acceptor), vollständige Fähigkeit
T5	Sprecher (Talker)
L3	Hörer (Listener)
SR1	Bedienungs-ruf (Service Request), vollständige Fähigkeit
RL1	Fern-/Eigenumschaltung, vollständige Fähigkeit
PP0	Parallelabfrage (Parallel Poll), keine Fähigkeit
DC1	Gerät rücksetzen (Device Clear), vollständige Fähigkeit
DT0	Gerät auslösen (Device Trigger), keine Fähigkeit
C0	Steuereinheit (Controller), keine Fähigkeit

Die optionale IEEE-488-Schnittstelle ist neben der Prozessorplatine installiert. Die Schnittstelle wird durch den IEEE-488-Standardanschluss auf der Rückseite des Geräts identifiziert.

Hinweis

Ändern Sie die Jumper- oder Schaltereinstellungen auf der IEEE-488-Schnittstellenkarte nicht. Die IEEE-488-Adresse wird über das Menü MENU | SETUP | REMOTE eingestellt.

RS-232

Die RS-232-Schnittstelle unterstützt den seriellen Standardbetrieb von einem Computer zu einem einzelnen Kalibrator. Die RS-232-Schnittstelle unterstützt IEEE-488.2- und SCPI-Befehle. Mit dem Kalibrator sind die folgenden Anschluss-Setups möglich.

- Baudrate: 1200, 2400, 9600 oder 19200
- Datenbits: 7 oder 8
- Parität: Gerade, Ungerade oder Keine
- Stoppbits 1 oder 2
- Handshaking XON/XOFF

Die RS-232-Schnittstelle ist ein DB-9P-Anschluss auf der Rückseite des Kalibrators. Es werden die folgenden Stifte verwendet; alle anderen Stifte sind reserviert.

Tabelle 5-1. RS-232-Stiftzuweisungen

Stift Nr.	Richtung	Signal
2	Ein	RXD Empfangsdaten
3	Aus	TXD Sendedaten
5	---	GND Erde
7	Aus	RTS Sendeanfrage

Ferngesteuerte/lokale Bedienung

Im LOCAL-Modus wird der Kalibrator manuell über das Bedienfeld bedient. Kapitel 4, Lokale Bedienung, enthält Informationen über die lokale Bedienung. Der Kalibrator startet immer im lokalen Modus. Im Fernsteuerungsmodus wird der Kalibrator über einen an eine Schnittstelle angeschlossenen Computer bedient. Die meisten Funktionen, die im LOCAL-Modus durchgeführt werden können, können auch im Fernbetrieb durchgeführt werden

Im REMOTE-Modus wird die lokale Bedienung nicht automatisch deaktiviert. Die Remote-Schnittstelle kann aktiv sein, während lokale Vorgänge durchgeführt werden. In Fällen, in denen eine ausschließliche Fernbedienung erforderlich ist, können die folgenden Methoden verwendet werden.

1. Ausgabe einer Schnittstellenmeldung LOCAL LOCKOUT (LLO) über die IEEE-488-Schnittstelle. Der Kalibrator deaktiviert die lokale Tastatur, bis die Schnittstellenmeldung GO TO LOCAL (GTL) eingegangen ist oder die Leitung REN (Remote Enable) deaktiviert wird. Diese Methode kann bei seriellen Schnittstellen nicht verwendet werden.
2. Geben Sie den SCPI-Befehl „SYSTEM:KLOCK ON“ ein, um die lokale Tastatur zu sperren. Der Kalibrator deaktiviert die lokale Tastatur, bis der Befehl „SYSTEM:KLOCK OFF“ empfangen wird.
3. Geben Sie den SCPI-Befehl „DISPLAY:ENABLE OFF“ oder „DISPLAY:TEXT <Zeichenfolge>“ ein. Mit diesen Befehlen wird zusätzlich zum Sperren der lokalen Tastatur auch die lokale Anzeige deaktiviert. Mit dem Befehl „DISPLAY:ENABLE ON“ wird der Betrieb der lokalen Anzeige und Tastatur wiederhergestellt.

Die lokale Bedienung kann auch durch das Aus- und Einschalten des Kalibrators wiederhergestellt werden.

Konfiguration

Die Remote-Schnittstelle wird über die lokale Schnittstelle konfiguriert, bevor das Fernbedienungsgerät angeschlossen wird. Die erforderlichen Parameter sind je nach verwendeter Schnittstelle unterschiedlich.

IEEE-488	Adresse, Protokoll
RS-232	Baudrate, Datenbits, Parität, Stopbits

Zum Konfigurieren der externen Schnittstelle führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Die Remote-Schnittstelle wird über das Menü SETUP REMOTE konfiguriert. Drücken Sie im MAIN MENU (PREV drücken, bis das MAIN MENU erscheint) MENU [F6] | SETUP [F2] | REMOTE [F4].
2. Markieren Sie den gewünschten Parameter mit den Pfeiltasten nach oben und unten.
3. Geben Sie über das Ziffernfeld die Adresse ein, und verwenden Sie die Pfeiltasten nach links und rechts, um die anderen Parameter zu ändern. Nach Eingabe der Adresse müssen Sie ENTER drücken.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, um alle erforderlichen Parameter einzustellen.

Gerätemeldungen

SCPI-Befehlsformat

SCPI-Tastenkürzel haben zwei Formen: lang und kurz. Bei der kurzen Form wird alles in Großbuchstaben geschrieben. Bei der langen Form wird der gesamte mnemonische Code verwendet. Befehle können die Kurz- oder die Langform verwenden. Es werden keine anderen Formen akzeptiert. SCPI ignoriert die Groß- und Kleinschreibung, Groß- und Kleinbuchstaben sind gleichwertig.

Bei einem SCPI-Befehl wird die Befehlsstruktur befolgt, wie sie in der Befehlszusammenfassung dargestellt ist. Jede Stufe fügt dem Befehl einen mnemonischen Code hinzu, jeweils durch Doppelpunkte getrennt. Mnemonischer Code in eckigen Klammern ist optional und kann weggelassen werden.

Einigen mnemonischen Codes folgt ein optionales numerisches Suffix. Wenn dieses Suffix nicht angegeben wird, lautet es standardmäßig 1.

Mehrere Befehle können in eine einzige Meldung eingefügt werden und werden durch Semikolons getrennt. Jeder Befehl startet auf derselben Strukturebene, auf der der letzte Befehl ausgeführt wurde, wenn der Befehl nicht mit einem Doppelpunkt beginnt. Der erste Befehl in einer Meldung und alle Befehle, die mit einem Doppelpunkt beginnen, starten auf der Stammebene der Befehlsstruktur. IEEE-488.2-Befehle können zwischen SCPI-Befehlen auftauchen, ohne dass sich das auf die Strukturebene auswirkt.

Befehlsparameter werden vom Befehlsnamen durch ein oder mehrere Leerzeichen getrennt. Mehrere Parameter werden durch Kommas getrennt. SCPI akzeptiert numerische Parameter mit optionalem Vorzeichen, Dezimalzeichen und Hochzahl. OFF entspricht null, und ON entspricht eins. Fließkommazahlen werden bei Befehlen, die nur Ganzzahlen akzeptieren, auf die nächste Ganzzahl gerundet.

Eine Meldung wird mit einem Zeilenvorschub (Hexadezimal 0A) beendet. Wagenrückläufe, Tabulatoren und andere Steuerzeichen werden ignoriert.

SCPI-Antwortformat

Nur Befehle, die mit einem Fragezeichen enden, haben Antworten. Mehrere Werte aus einem einzigen Befehl werden durch Kommas getrennt. Antworten aus unterschiedlichen Befehlen in derselben Meldung werden durch Semikolons getrennt. Die Antwortmeldung

wird mit einem Zeilenvorschub (Hexadezimal 0A) beendet.

Ganzzahl-Antworten werden als 1 oder mehrere Ziffern zurückgegeben. Boolesche Werte (ON- und OFF-Werte) werden immer als Zahlen zurückgegeben, wobei null für OFF und eins für ON steht. Fließdeimalzeichenzahlen werden im Format „+d.dddddddE+dd“ zurückgegeben.

ANSI/IEEE 488.2-1987-Befehlszusammenfassung

*CLS	Status löschen
*ESE?	Ereignisstatusaktivierung-Abfrage
*ESE <Zahl>	Ereignisstatusaktivierung
*ESR?	Ereignisstatus-Register
*IDN?	Kennung
*OPC?	Abfrage Vorgang abgeschlossen (gibt 1 zurück)
*OPC	Vorgang abgeschlossen
*RST	Zurücksetzen
*SRE?	Service Request-Aktivierung (Abfrage)
*SRE <Zahl>	Service Request-Aktivierung
*STB?	Status-Byte-Abfrage
*TST?	Selbsttest-Abfrage
*WAI	Warten (kein Vorgang)

SCPI-Befehlszusammenfassung

Der mit einem SCPI-Befehl verbundene aktuelle Wert kann durch Anhängen eines Fragezeichens an den Befehl gelesen werden. So gibt zum Beispiel CALC:LIM:UPP? die aktuelle obere Druckgrenze zurück.

MEASure		
[:PRESsure]?		Gibt aktuellen Druckwert zurück
:PRESsure2?		Gibt Pumpendruck zurück
:POSITION?		Gibt Pumpenposition zurück (%)
CALCulate		
:LIMit		
:LOWer <number>		Abfr./Einst. unt. Druckgrenzw.
:SLEW <number>		Abfr./Einst. Grenzw. Änd.
:UPPer <number>		Abfr./Einst. ob. Druckgrenzw.
:VENT <number>		Abfr./Einst. Grenzw. Auto-Vent
:TARE		
:VALue <number>		Abfr./Einst. Tara-Wert
:STATe ON/OFF		Einst. Tara-Wert mit akt. Druck
CALibration		
[:PRESsure]		
:DATA		
:POINTs?		AbleSEN Zahl d. Kal.konstanten
:VALue<n>?		AbleSEN Bezeichnung, Kal.konstante
:CALibration		
:POINTs?		AbleSEN Zahl d. Kal.punkte
:VALue<n>?		AbleSEN Kal.nennpunkt
:VALue<n> <number>		Kal.punkt durchführen
:ZERO		Nullkal. durchführen
:VALUE <number>		Einst. Vakuumwert
:INITiate		Geht in Nullkal.-Modus
:INITiate?		Gibt Status zurück für Kal, Druck, Temp, Ref
:RUN		Start Nullkal.
:STOP		Abbruch Nullkal.
:PRESsure2		
:DATA <number>, <number>		Einst. C0, C1 f. Pumpendruck
:VALue <number>		Einst. 1. Kal.punkt
:VALue2 <number>		Einst. 2. Kal.punkt
:POSition		
:DATA <number>, <number>		Einst. Pos. C0, C1
:DATA?		AbleSEN C0, C1
:VALue <number>		Einst. 2. Kal.punkt
:MODE?		Kal.bearbeitung aktiviert?
:MODE ON OFF 1 0		Kal.bearbeitung aktivieren (CAL-Taste erford.)
DISP		

:ENABLE ON OFF 1 0	Anzeige Bedienfeld ein/aus
:TEXT <string>	Anzeige Meldung auf Bedienfeld
:BGRaph <number>	Einst. Balkendiagr. Max.
OUTPut	
:STATe ON OFF 1 0	aus=MEASure, ein=CONTRol
:STATe?	Gibt 0=Measure oder 1=Control zurück
:MODE MEASure CONTRol VENT	Einst. Modus
:MODE?	Gibt Moduszeichenfolge zurück
PROGram	
:CATalog?	Gibt Liste def. Programme zurück
[SELEcted]	
:DEFine <program block>	Programm definieren
	press1, toler1, dwell1, max1, press2, toler2,
	Ablesen Programmdefinition
:DEFine?	
:DELete	Löscht akt. Programm
[:SELEcted]	Löscht alle Programme
:ALL	Auswahl akt. Programm
:NAME <program name>	Einst. Programmstatus
:STATe RUN PAUSE STOP CONTINUE	Ablesen Programmstatus
:STATe?	
:CONFIgure	Wiederherst. gespeich. Konfig.
:RECall	Speichern akt. Konfig.
:SAVE	
SENSE	
[:PRESSure]	
[:RESolution] <number>	Einst. Druckanz.auflösung
:AUTO <boolean> ONCE	Zurück zu Stand.auflösung
:MODE?	Gibt ABSOLUTE oder TARE zurück
:RANGE	
[:UPPer] <number>	Einst. Dreifachbereich (Ber.endwert)
in akt. Einheiten)	
:LOWer?	returns 0
:REFerence	
[:HEIGHt] <number>	Einst. Höhe
:SGRavity <numbers>	Einst. spez. Gewicht
[SOURCE]	
[:PRESSure]	
[:LEVel]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <number>	Einst. Drucksollwert
[:AMPLitude]?	Ablesen Drucksollwert
:MODE FIXed LIST	Einst. Quellparametersatz
:TOLerance <number>	Angabe Ausg.fehlergrenze
:SLEW <number>	Einst. Änderungsgeschw.
:CONTRol <number>	Einst. Steuerband
:MODE CYCLE FAST NORMal	Einst. Steuermodus
:LIST	
:PRESSure <number> [, <number>]	Einst. Liste Druckwerte
:POINTs?	Gibt Zahl definierter Punkte zurück
:DWELL <number> [, <number>]	Angabe Wartezeiten
:POINTs?	Gibt Zahl d. Wartezeiten zurück
:TOLerance <number> [, <number>]	Angabe Fehlergrenzen
:POINTs?	Gibt Zahl d. Fehlergrenzen zurück
:DIRection UP DOWN	Durchlaufrichtung in Liste
:COUNT <number>	Zahl Durchlaufvorgänge in Liste
STATus	
:OPERation	
[:EVENT]?	Ablesen/Löschen
Betriebsereignisregister	
:CONDition?	Ablesen Betriebsstatusregister
:ENABle <number>	Einst. Maske Betriebsakt.
:QUEStionable	
[:EVENT]?	Ablesen/Löschen Register fragw. Ereignis
:CONDition?	Ablesen Register fragw. Status
:ENABle <number>	Einst. fragw. aktivieren
:PRESet	Statusflags zurücksetzen
SYSTem	
:DATE <year>, <month>, <day>	Einst. Systemdatum
:ERRor?	Gibt <error#, "descr;info"> oder 0, "No Error" zurück
:KLOCK ON OFF 1 0	Sperre Tastatur
:TIME <hour>, <minute>, <second>	Einst. Systemuhrzeit
:VERSion?	Gibt 1991.0 zurück
:LANGuage "6000" "SCPI"	Einst. Schnittst.protokoll auf 6000 oder SCPI
:PRESet	System zurücksetzen

TEST	:ELECTronic?	Elektr. Selbsttest durchf.
UNIT	:DEFine<n> <name>,<number> :LENGth MM IN [:PRESSure] <unit name>	Einheit definieren Längeneinheit f. Höhe def. Einst. Druckeinheiten

Beispiel für SCPI-Befehle

Alle folgenden Befehle sind für eine Anforderung des aktuellen Druckwerts gleichwertig:

```
:MEASURE:PRESSURE?
:measure:pressure?
:MeAsUrE:pReSSUrE?
:meas:pres?
:measure?
:meas?
MEAS?
```

Alle folgenden Befehle sind zum Einstellen des Sollwerts für die Druckregelung auf 50 gleichwertig:

```
SOURCE:PRESSURE:LEVEL:IMMEDIATE:AMPLITUDE 50
SOUR:PRES:LEV:IMM:AMPL 50.0
PRESSURE +50
PRES 50
```

SCPI-Statusregister

Statusbyte Register (STB), Service Request-Aktivierung Register (SRE)

- Bit 7 Zusammenfassung Betriebsstatus. Wird eingestellt, wenn ein in OPER:ENABLE aktiviertes Ereignis eintritt.
- Bit 5 EBS – Ereignisstatus-Bit. Wird eingestellt, wenn ein in ESE aktiviertes Ereignis eintritt.
- Bit 4 MAV – Nachricht verfügbar. Wird eingestellt, wenn eine Antwort zum Senden bereit ist.
- Bit 3 Fragwürdige Statuszusammenfassung. Wird eingestellt, wenn ein in QUES:ENABLE aktiviertes Ereignis eintritt.
- Bit 2 Fehler/Ereignis Warteschlange nicht leer.
- Bit 1 Immer 0.
- Bit 0 Immer 0.

Standard-Ereignisstatusregister (ESR), Standard-Ereignisstatus-Aktivierung Register (ESE)

- Bit 7 Einschalten. Wird beim Einschalten eingestellt.
- Bit 6 Bedieneranforderung. Immer 0.
- Bit 5 Befehlsfehler. Fehler in der Befehlssyntax.
- Bit 4 Ausführungsfehler. Fehler bei der Ausführung des Befehls.
- Bit 3 Geräteabhängiger Fehler. Gerätefehler, unabhängig von Befehlen.
- Bit 2 Abfragefehler. Ausgabewarteschlange bei Eingang der Abfrage leer.
- Bit 1 Steuerung anfordern. Immer 0.
- Bit 0 Vorgang abgeschlossen. Für *OPC-Befehl eingestellt.

Betriebsstatus (OPER:EVENT, OPER:CONDITION, OPER:ENABLE)

- Bit 0 Kalibrierung läuft. Es wird derzeit eine Kalibrierung durchgeführt.
- Bit 1 Einstellung läuft. Warten, dass sich die Steuerung stabilisiert.
- Bit 2 Bereichseinteilung. Druckanzeige vom Hochgeschwindigkeitssensor (geringe Genauigkeit).
- Bit 3 Sweeping. Immer 0.
- Bit 4 Messung läuft. Das Gerät führt aktiv eine Messung durch. Immer 1.
- Bit 5 Warten auf Trigger. Immer 0.
- Bit 7 Korrektur läuft. Es wird derzeit eine Korrektur durchgeführt. Immer 0.
- Bit 8 Selbsttest läuft.
- Bit 9 Immer 0.
- Bit 10 Immer 0.

- Bit 11 Immer 0.
 - Bit 12 Immer 0.
 - Bit 13 Gerät-Zusammenfassungs-Bit. Immer 0.
 - Bit 14 Programm läuft.
 - Bit 15 0.
- Fragwürdiger Status (QUES:EVENT, QUES:CONDITION, QUES:ENABLE)
- Bit 0 Spannung ist fragwürdig. Wird eingestellt, wenn die Spannung sich nicht innerhalb von 5 % befindet.
 - Bit 1 Strom ist fragwürdig. Immer 0.
 - Bit 2 Uhrzeit ist fragwürdig. Wird eingestellt, wenn die Uhr nicht gestellt wurde.
 - Bit 3. Temperatur ist fragwürdig. Wird eingestellt, wenn die Ofentemperatur nicht im zulässigen Bereich liegt.
 - Bit 5. Phase ist fragwürdig. Immer 0.
 - Bit 6 Modulation ist fragwürdig. Immer 0.
 - Bit 7 Kalibrierung ist fragwürdig. Wird eingestellt, wenn die Einheit nicht kalibriert wurde.
 - Bit 8 Druck ist fragwürdig. Wird eingestellt, wenn der Druck in den Überbereich geht.
 - Bit 9 Immer 0.
 - Bit 10 Immer 0.
 - Bit 11 Immer 0.
 - Bit 12 Immer 0.
 - Bit 13 Gerät-Zusammenfassungs-Bit. Immer 0.
 - Bit 14 Befehlswarnung. Wird eingestellt, wenn ein Befehl einen Parameter ignoriert.
 - Bit 15 0

Schnittstellenfeld-Emulation

Der 7000 kann für eine Emulation des IEEE 488 Befehlssatzes des RUSKA Einkanal-Schnittstellenfelds konfiguriert werden (Modelle 6005-701 und 6005-761). Eine Beschreibung des Protokolls finden Sie im Handbuch für das Schnittstellenfeld. Die 7000-Emulation weist die folgenden Unterschiede auf:

1. Der DPG ist immer im REMOTE-Modus (Byte 0, Bit 2)
2. Alle TI-Leistenausgänge werden als OFF (null) angezeigt und müssen als OFF geschrieben werden.
3. Es werden keine besonderen Funktionen implementiert.
4. Jede mit dem 7000 geschriebene Nachricht, die mit einem Doppelpunkt als erstes Zeichen beginnt, wird als SCPI-Befehl interpretiert.

Zum Wechseln von SCPI zur Schnittstellenfeld-Emulation über die Remote-Schnittstelle senden Sie die folgende Meldung:

:SYSTem:LANGUage „6000“

Zum Wechseln von der Schnittstellenfeld-Emulation zu SCPI über die Remote-Schnittstelle senden Sie die folgende Meldung:

:SYSTem:LANGUage „SCPI“

Serieller Betrieb

Die RS-232-Anschlüsse akzeptieren dieselben SCPI-Befehle wie der IEEE-488-Anschluss. Die Befehle können durch einen Wagenrücklauf (Hexadezimal 0D) oder einen Zeilenvorschub (Hexadezimal 0A) abgeschlossen werden. Die Antworten werden immer durch einen Wagenrücklauf gefolgt von einem Zeilenvorschub abgeschlossen.

Die seriellen Anschlüsse unterstützen auch XON/XOFF. Wenn der Befehl XOFF (Hexadezimal 13) empfangen wird, stoppt der Kalibrator die Übertragung. Die Übertragung wird neu gestartet, wenn der Befehl XON (Hexadezimal 11) empfangen wird.

Wenn nur ein Gerät angeschlossen ist, werden mit dem Befehl CONTROL-C (Hexadezimal 03) die Sende- und Empfangspuffer gelöscht und die Adressierung deaktiviert. Wenn die Adressierung deaktiviert ist, reagiert das Gerät auf die Befehle, ohne adressiert zu werden.

Kapitel 6

Instandhaltung

Einführung

Normalerweise ist für den Kalibrator sehr wenig Instandhaltung erforderlich. Die folgenden Abschnitte behandeln einige der vorgeschlagenen Verfahren.

Beobachten der Bereichsendwert-Nennleistung des Kalibrators

Anweisungen für das Beobachten der Bereichsendwert-Nennleistung des Kalibrators werden nachstehend aufgeführt.

1. Falls erforderlich, drücken Sie mehrmals PREV, damit die Anzeige wieder zum MAIN-Bildschirm zurückkehrt.
2. Wählen Sie MENU/CAL. Die Bereichsendwert-Druckleistung (FS:) des Kalibrators wird auf dem Bildschirm in den aktuellen Maßeinheiten angezeigt.
3. Drücken Sie PREV, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

Beobachten der Versionsnummer der Software

Führen Sie die unten aufgeführten Schritte aus, um die Versionsnummer der Software des Kalibrators anzuzeigen.

1. Falls erforderlich, drücken Sie mehrmals PREV, damit die Anzeige wieder zum MAIN-Bildschirm zurückkehrt.
2. Wählen Sie MENU/SETUP/SYSTEM. Die Versionsnummer der Software wird auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Drücken Sie PREV, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

Vorbeugende Instandhaltung

Obwohl die Kalibrator so konzipiert ist, dass er nahezu instandhaltungsfrei ist, muss gelegentlich eine vorbeugende Instandhaltung durchgeführt werden, um die Leistung des Kalibrators optimal zu halten.

Starten des Selbsttests des Kalibrators

Führen Sie die nachstehend aufgeführten Schritte aus, um Hardware, Software und Pneumatik des Kalibrators zu testen.

1. Falls erforderlich, drücken Sie mehrmals PREV, damit die Anzeige wieder zum MAIN-Bildschirm zurückkehrt.
2. Wählen Sie MENU/TEST/SELF. Der Selbsttest der Elektronik wird ausgeführt, und die Ergebnisse werden angezeigt.
3. Drücken Sie zum Ausführen des Pneumatiktests auf PNEU.
4. Drücken Sie PREV, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

Entfernen der Abdeckung des Kalibrators

Der Kalibrator muss immer sauber und vollständig zusammengebaut gehalten werden. Der

Betrieb des Kalibrators ohne Abdeckung beeinträchtigt die thermischen Gradienten des Kalibrators und reduziert so seine Genauigkeit. Wenn es erforderlich ist, die Abdeckung des Kalibrators abzunehmen, befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen.

Warnung

Der Kalibrator darf nur von qualifizierten Servicetechnikern für Elektrik/Mechanik geöffnet werden. Im Gerät sind lebensgefährliche Spannungen vorhanden, mit denen im Netzteil und in der Anzeige ein Kontakt möglich ist.

1. Schalten Sie den Kalibrator aus, und ziehen Sie das Netzkabel vom Netzteil ab.
2. Suchen Sie die Schrauben, mit denen die Abdeckung befestigt ist.
3. Lösen Sie diese Schrauben, und nehmen Sie die Abdeckung ab.
4. Setzen Sie die Abdeckung vor der erneuten Inbetriebnahme wieder auf.

Prozessorakku

Die Prozessorplatine verwendet einen Lithium-Ionen-Akku zum Nachverfolgen von Datum und Uhrzeit. Dieser Akku hat eine unterschiedliche Lebensdauer. Wenn das Gerät 24 Stunden pro Tag eingeschaltet bleibt, reicht der Akku 5 bis 10 Jahre. Wenn das Gerät gelagert wird, reicht er für ein Jahr. Es wird empfohlen, den Akku jedes Jahr auszutauschen. Befolgen Sie dazu die nachstehenden Anweisungen:

1. Nehmen Sie die Abdeckung ab (siehe Abschnitt oben, Kapitel 6, vorbeugende Instandhaltung, Entfernen der Abdeckung des Kalibrators).
2. Nehmen Sie die Prozessorkarte heraus, indem Sie eine Schraube entfernen und die Karte mit leichten Wackelbewegungen nach oben ziehen.
3. Nehmen Sie den Akku, ein runder silberfarbener Gegenstand, heraus, indem Sie vorsichtig am Akku ziehen, während Sie die Karte festhalten.
4. Stecken Sie einen neuen Akku (Teilenummer 4-725) auf die Karte.
5. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
6. Datum und Uhrzeit müssen ggf. neu eingegeben werden. Siehe hierzu Kapitel 4, Konfiguration, Uhrzeit/Datum.

Kalibrierung

Um den Kalibrator innerhalb der festgelegten Genauigkeit (Anhang A) zu halten, muss das nachstehend beschriebene Kalibrierverfahren durchgeführt werden. Verwenden Sie ein geeignetes Manometer, z. B. das RUSKA 2485.

Hinweis

Das Kalibrierungsverfahren erzeugt automatisch Koeffizienten, die im Speicher auf der Steuerplatine des Kalibrators abgelegt werden (Kapitel 2). Wenn diese Konstanten aus irgendeinem Grund „verloren“ gehen, muss die Kalibrierung ungeachtet des Datums der letzten Kalibrierung erneut durchgeführt werden. Wenn die Kalibrierungskoeffizienten bekannt sind, können sie jederzeit im Kalibrator durch „Bearbeiten der Koeffizienten“ (Kapitel 6, Unterabschnitt unter „Speichern der Koeffizienten, Bearbeiten, Bearbeiten der Kalibrierungskoeffizienten“) wiederhergestellt werden.

Kalibrierungsanweisungen – Einzel- und Dual-Sensor

Zum Kalibrieren des RUSKA 7615 schließt der Bediener einfach einen Kalibrierstandard an den Test-Anschluss des RUSKA 7615 an und führt dann den 4-stufigen Kalibriervorgang auf der Anzeige des Kalibrators durch. Bei Dual-Sensor-Versionen wird der Bediener angewiesen, einen der beiden Sensoren zur Kalibrierung auszuwählen. Der Kalibriervorgang ist ein menügesteuertes Verfahren, das den Bediener durch die Drücke führt, die für die Kalibrierung jedes Druckbereichs des Kalibrators erforderlich sind. Der Bediener erzeugt die definierten Drücke mithilfe eines angemessenen Standards zur Kalibrierung des RUSKA 7615. Die Druckstufen variieren je nach Druckbereich und Anzahl der Unterbereiche, die mit dem Kalibrator bereitgestellt werden. Normalerweise wird der Bediener für ein Gerät mit einem einzelnen Bereich aufgefordert, ATMOSPHERE, 50 %, 100 % und 50 % des Betriebsbereichsendwerts des Kalibratorsensors zu erzeugen (siehe Kapitel 6, Anzeigen der Bereichsendwert-Nennleistung des Kalibrators). Es ist keine Demontage erforderlich, und es müssen keine Potentiometer eingestellt werden.

Hinweis

Die Unsicherheit der letzten Kalibrierung muss auch die Unsicherheit des verwendeten Standards umfassen und berücksichtigen.

Vorbereitung

- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrierstandard an den Test-Anschluss angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrator für mindestens 2 Stunden eine stabile Betriebstemperatur hat.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Kalibrator im Modus MEASURE befindet (Kapitel 4).
- Stellen Sie sicher, dass die HEAD HEIGHT auf 0 eingestellt ist.
- Falls gewünscht, ändern Sie die Maßeinheiten des Kalibrators (Kapitel 4), damit sie denen des Kalibrierstandards entsprechen.
- Rufen Sie den CALIBRATION-Bildschirm auf, und wählen Sie MENU/CAL.
- Stellen Sie sicher, dass die Luftzufuhr angeschlossen und auf 90 bis 110 psi eingestellt ist.

Zum Starten der Kalibrierung drücken Sie die versenkte Taste CAL unter der vakuumfluoreszierenden Anzeige. Wenn der Zugriffscode für CALIBRATION aktiviert ist, geben Sie ihn auf Aufforderung ein. Der Bildschirm CALIBRATION, STEP 1, wird angezeigt.

Hinweis

Um die Kalibrierung zu beenden, bevor die Kalibrierungskoeffizienten geändert wurden, können Sie während des Verfahrens jederzeit CANCEL drücken.

Schritt 1

1. Um STEP 1 der Kalibrierung zu starten, wählen Sie ZERO. Geben Sie den tatsächlichen Druck ein, und drücken Sie OK. Da der 7615 Sensoren für den absoluten Druck hat, wird der 7615 in der Regel auf den aktuellen barometrischen Druck genullt.
2. Warten Sie, bis der Nullabgleich beendet ist. Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Wenn der 7615 STEP 1 abgeschlossen hat, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 2, angezeigt.

Schritt 2

1. Zum Starten von STEP 2 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom 7615 angeforderten mittleren Druck des Bereichs des zu kalibrierenden Sensors mit APPLY anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der MEASURED PRESSURE auf dem Bildschirm des 7615 entsprechend.

2. Wenn der MEASURED PRESSURE sich stabilisiert hat, geben Sie den tatsächlichen vom Kalibrierstandard ausgeübten Druck über das Ziffernfeld des 7615 ein, und drücken Sie OK. *Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten MEASURED PRESSURE ein.* Falls erforderlich, drücken Sie die Taste CLEAR, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der tatsächlich angewendete Druck akzeptabel ist, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 3 angezeigt.

Hinweis

Wenn der tatsächliche Druck außerhalb der Fehlergrenze für den angeforderten Mittelpunkt-Druck liegt, tritt der ERROR – 222 DATA OUT OF RANGE auf. Quittieren Sie diesen Fehler mit OK, und geben Sie dann den tatsächlichen Druck ein. Wiederholen Sie anschließend gegebenenfalls STEP 2, NUMBER 1.

Schritt 3

1. Zum Starten von STEP 3 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom 7615 angeforderten Hochpunkt-Druck des Bereichs des zu kalibrierenden Sensors mit APPLY anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der MEASURED PRESSURE auf dem Bildschirm des Kalibrators entsprechend.
2. Wenn der MEASURED PRESSURE sich stabilisiert hat, geben Sie den tatsächlichen vom Kalibrierstandard gemeldeten Druck über das Ziffernfeld des Kalibrators ein, und drücken Sie OK. *Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten MEASURED PRESSURE ein.* Falls erforderlich, drücken Sie die Taste CLEAR, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der tatsächlich angewendete Druck akzeptabel ist, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 4 angezeigt.

Hinweis

Wenn der tatsächlich angewendete Druck außerhalb der Fehlergrenze für den angeforderten Hochpunkt-Druck liegt, tritt der ERROR – 222 DATA OUT OF RANGE auf. Quittieren Sie diesen Fehler mit OK, und geben Sie dann den tatsächlichen Druck ein. Wiederholen Sie anschließend gegebenenfalls STEP 3, NUMBER 1.

Schritt 4

1. Zum Starten von STEP 4 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom Kalibrator angeforderten mittleren Druck des Bereichs des zu kalibrierenden Sensors erneut mit **APPLY** anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der **MEASURED PRESSURE** auf dem Bildschirm des Kalibrators entsprechend.
2. Wenn der MEASURED PRESSURE sich stabilisiert hat, geben Sie den **tatsächlichen** vom Kalibrierstandard gemeldeten Druck über das Ziffernfeld des Kalibrators ein, und drücken Sie **OK**. *Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten MEASURED PRESSURE ein.* Falls erforderlich, drücken Sie die Taste **CLEAR**, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der **tatsächlich angewendete Druck** akzeptabel ist, wird der Bildschirm **CALIBRATION COMPLETE** angezeigt.

Speichern der Koeffizienten

Hinweis

Zusätzlich zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher des Kalibrators wird empfohlen, dass der Bediener die Kalibrierungskoeffizienten separat aufzeichnet und diese „Sicherungskopie“ an einem sicheren Ort aufbewahrt.

Schritt 5

Die Kalibrierung ist abgeschlossen. Zum Beenden des Kalibriervorgangs ohne Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher drücken Sie **CANCEL**. Zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten wählen Sie **OK**.

Schritt 6

Drücken Sie **PREV**, um zum MAIN-Bildschirm zurückzukehren.

Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird empfohlen, dass der Bediener mehrere Druckwerte aufzeichnet. Wenn es an diesen Punkten signifikante Fehler gibt, ist wahrscheinlich bei der Erzeugung eines der Kalibrierdrücke ein Fehler aufgetreten, und die Kalibrierung muss wiederholt werden.

Kalibrierungsanweisungen – Mehrbereichssensor

Zum Kalibrieren des RUSKA 7615 schließt der Bediener einfach einen Kalibrierstandard an den Test-Anschluss des Kalibrators an und führt dann den 4-stufigen Kalibriervorgang auf der Anzeige des Kalibrators durch. Bei dem 7615 sind optionale Druckbereiche verfügbar – bis zu sechs Bereiche in einem einzigen Gerät. Jeder unabhängige Bereich wird als separater Druckbereich kalibriert.

Bei Mehrbereichs-Sensorversionen des 7615 wird der Bediener angewiesen, bei Aktivierung der Kalibrierung nach Abschluss des Nullabgleichs einen der verfügbaren Druckbereiche zu wählen, der kalibriert werden soll. Der Bediener hat dann die Möglichkeit, die Anzahl der Kalibrierpunkte festzulegen, die in auf- oder absteigender Richtung eingestellt werden sollen. Die menügesteuerte Kalibrierung leitet den Bediener dann durch die Drücke, die für die Kalibrierung des ausgewählten Druckbereichs erforderlich sind. Der Bediener erzeugt die definierten Drücke mithilfe eines angemessenen Standards zur Kalibrierung des 7615. Die Druckstufen variieren je nach Anzahl der Punkte, die der Bediener in den 7615 eingibt. Normalerweise wird empfohlen, dass der Bediener ein Verfahren zur Kalibrierungsanpassung mit 3 oberen und 3 unteren Druckpunkten wählt. Dann wird der Bediener aufgefordert, ATMOSPHERE, 50 %, 100 % und 50 % des Betriebsbereichsendwerts des Kalibratorsensors zu erzeugen (siehe Kapitel 6, Anzeigen der Bereichsendwert-Nennleistung des Kalibrators). Es wird empfohlen, nach der tatsächlichen Anpassung an den Sensor eine Reihe von Verifikationspunkten durchzuführen, um sicherzustellen, dass das Gerät korrekt eingestellt wurde.

Hinweis

Die Unsicherheit der letzten Kalibrierung muss auch die Unsicherheit des verwendeten Standards umfassen und berücksichtigen.

Vorbereitung

- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrierstandard an den Test-Anschluss angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrator für mindestens 2 Stunden eine stabile Betriebstemperatur hat.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Kalibrator im Modus MEASURE befindet (Kapitel 4).
- Stellen Sie sicher, dass die HEAD HEIGHT auf 0 eingestellt ist.
- Falls gewünscht, ändern Sie die Maßeinheiten des Kalibrators (Kapitel 4), damit sie denen des Kalibrierstandards entsprechen.
- Rufen Sie den CALIBRATION-Bildschirm auf, und wählen Sie **MENU/CAL**.
- Schließen Sie die Luftzufuhr an.

Zum Starten der Kalibrierung drücken Sie die versenkte Taste CAL unter der vakuumfluoreszierenden Anzeige. Wenn der Zugriffscode für CALIBRATION aktiviert ist, geben Sie ihn auf Aufforderung ein. Der Bildschirm CALIBRATION, STEP 1, wird angezeigt. Der Bediener wählt nach dem Nullabgleich den Unterbereich des zu kalibrierenden Sensors.

Hinweis

Um die Kalibrierung zu beenden, bevor die Kalibrierungskoeffizienten geändert wurden, können Sie während des Verfahrens jederzeit CANCEL drücken.

Schritt 1

1. Um STEP 1 der Kalibrierung zu starten, wählen Sie **ZERO**. Geben Sie den tatsächlichen Druck ein, und drücken Sie **OK**.
 - a. Warten Sie, bis der Nullabgleich beendet ist. Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Wenn der Kalibrator STEP 1 abgeschlossen hat, fordert er den Unterbereich des Dreibereichssensors an, der kalibriert werden soll. Heben Sie mit den Pfeiltasten den gewünschten Bereich hervor, und drücken Sie **OK**.
 - b. Das System fordert den Bediener auf, die Anzahl der Punkte einzugeben, die in die Kalibrierung eingeschlossen werden sollen. Normalerweise wird empfohlen, 3 obere und 3 untere Punkte zu wählen. Damit wird eine Kalibrierung erstellt, die ATMOSPHERE, 50 % und 100 % in der ansteigenden Richtung und dann 50 % und ATMOSPHERE in der absteigenden Richtung für den Unterbereich des zu kalibrierenden Sensors umfasst. Wenn der Kalibrator STEP 1 abgeschlossen hat, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 2 angezeigt.

Schritt 2

Hinweis

Die Anzahl der Schritte in diesem Beispiel basiert darauf, dass der Bediener ein Verfahren mit 3 oberen und 3 unteren Punkten wählt. Wenn der Bediener eine höhere oder niedrigere Anzahl von Punkten angibt, variieren die tatsächlichen Drücke, die der 7615 berechnet, um diese Änderungen zu berücksichtigen.

1. Zum Starten von STEP 2 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom Kalibrator angeforderten mittleren Druck des Unterbereichs des zu kalibrierenden Sensors mit **APPLY** anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der **MEASURED PRESSURE** auf dem Bildschirm des Kalibrators entsprechend.
2. Wenn der MEASURED PRESSURE sich stabilisiert hat, geben Sie den tatsächlichen vom Kalibrierstandard angewendeten Druck über das Ziffernfeld des Kalibrators ein, und drücken Sie **OK**. Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten **MEASURED PRESSURE** ein. Falls erforderlich, drücken Sie die Taste **CLEAR**, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der **tatsächlich angewendete Druck** akzeptabel ist, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 3 angezeigt.

Hinweis

*Wenn der tatsächlich angewendete Druck außerhalb der Fehlergrenze für den angeforderten Hochpunkt-Druck liegt, tritt der **ERROR – 222 DATA OUT OF RANGE** auf. Quittieren Sie diesen Fehler mit **OK**, und geben Sie dann den **tatsächlichen Druck** erneut ein. Wiederholen Sie anschließend gegebenenfalls STEP 3, NUMBER 1.*

Schritt 3

1. Zum Starten von STEP 3 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom Kalibrator angeforderten Hochpunkt-Druck des Unterbereichs des zu kalibrierenden Sensors mit **APPLY** anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der **MEASURED PRESSURE** auf dem Bildschirm des Kalibrators entsprechend.
2. Wenn der MEASURED PRESSURE sich stabilisiert hat, geben Sie den **tatsächlichen** vom Kalibrierstandard gemeldeten Druck über das Ziffernfeld des Kalibrators ein, und drücken Sie **OK**. Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten **MEASURED PRESSURE** ein. Falls erforderlich, drücken Sie die Taste **CLEAR**, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der **tatsächlich angewendete Druck** akzeptabel ist, wird der Bildschirm CALIBRATION, STEP 4 angezeigt.

Hinweis

Wenn der **tatsächlich angewendete Druck** außerhalb der Fehlergrenze für den angeforderten Hochpunkt-Druck liegt, tritt der **ERROR – 222 DATA OUT OF RANGE** auf. Quittieren Sie diesen Fehler mit **OK**, und geben Sie dann den tatsächlichen Druck erneut ein. Wiederholen Sie anschließend gegebenenfalls **STEP 3, NUMBER 1**.

Schritt 4

1. Zum Starten von STEP 4 verwenden Sie den Kalibrierstandard, um den vom Kalibrator angeforderten mittleren Druck des Bereichs des zu kalibrierenden Sensors erneut mit **APPLY** anzuwenden. Wenn der Druck im Test-Anschluss aufgenommen wird, ändert sich der **MEASURED PRESSURE** auf dem Bildschirm des Kalibrators entsprechend.
2. Wenn der **MEASURED PRESSURE** sich stabilisiert hat, geben Sie den **tatsächlichen** vom Kalibrierstandard gemeldeten Druck über das Ziffernfeld des Kalibrators ein, und drücken Sie **OK**. Geben Sie nicht den vom Kalibrator gemeldeten **MEASURED PRESSURE** ein. Falls erforderlich, drücken Sie die Taste **CLEAR**, um einen Fehler im Bearbeitungsfeld zu korrigieren. Wenn der **tatsächlich angewendete Druck** akzeptabel ist, wird der Bildschirm **CALIBRATION COMPLETE** angezeigt.

Speichern der Koeffizienten

Hinweis

Zusätzlich zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher des Kalibrators wird empfohlen, dass der Bediener die Kalibrierungskoeffizienten separat aufzeichnet und diese „Sicherungskopie“ an einem sicheren Ort aufbewahrt.

Schritt 5

Die Kalibrierung ist abgeschlossen. Zum Beenden des Kalibriervorgangs ohne Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher drücken Sie **CANCEL**. Zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher wählen Sie **OK**.

Schritt 6

Drücken Sie **PREV**, um zum MAIN-Bildschirm zurückzukehren.

Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird empfohlen, dass der Bediener mehrere Druckwerte aufzeichnet. Wenn es an diesen Punkten signifikante Fehler gibt, ist wahrscheinlich bei der Erzeugung eines der Kalibrierdrücke ein Fehler aufgetreten, und die Kalibrierung muss wiederholt werden.

Bearbeiten der Kalibrierungskoeffizienten

Wenn der Speicher des Kalibrators gelöscht wurde, aber die Kalibrierungskoeffizienten bekannt sind, kann der Bediener die Koeffizienten im Kalibrator anhand der nachstehenden Anweisungen wiederherstellen.

⚠ Vorsicht

Passen Sie die Kalibrierungskoeffizienten niemals nach dem Zufallsprinzip an. Nur qualifiziertes Personal mit gültigen Sicherungsdaten darf die Koeffizienten bearbeiten. Wenn die Koeffizienten der Sicherungskopie fragwürdig sind, führen Sie die gesamte Kalibrierung erneut aus.

1. Stellen Sie sicher, dass sich der Kalibrator im Modus **MEASURE** befindet (Kapitel 4).
2. Rufen Sie den **CALIBRATION**-Bildschirm auf, und wählen Sie **MENU/CAL**.
3. Zum Bearbeiten der Kalibrierungskoeffizienten drücken Sie die versenkte Taste **CAL** unter der vakuumfluoreszierenden Anzeige. Wenn der Zugriffscode für **CALIBRATION** aktiviert ist, geben Sie ihn auf Aufforderung ein. Der Bildschirm **CALIBRATION, STEP 1**, wird angezeigt.

Hinweis

*Um die Kalibrierung zu beenden, bevor die Kalibrierungskoeffizienten geändert wurden, können Sie während des Verfahrens jederzeit **CANCEL** drücken.*

4. Wählen Sie den zu bearbeitenden Bereich.
5. Markieren Sie mit den Pfeiltasten den zu bearbeitenden Koeffizienten.
6. Geben Sie über das Ziffernfeld und die Taste ENTER einen neuen Wert ein. Zur Korrektur eines Fehlers im Bearbeitungsfeld verwenden Sie die Taste CLEAR.
7. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis alle vier Koeffizienten korrekt sind.

Hinweis

Zusätzlich zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher des Kalibrators wird empfohlen, dass der Bediener die Kalibrierungskoeffizienten separat aufzeichnet und diese „Sicherungskopie“ an einem sicheren Ort aufbewahrt.

8. Zum Beenden der Bearbeitung ohne Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher drücken Sie **CANCEL**. Zum Speichern der Kalibrierungskoeffizienten im Speicher wählen Sie **OK**
9. Drücken Sie **PREV**, um zum MAIN-Bildschirm zurückzukehren.
Sobald die Kalibrierungskoeffizienten eingegeben sind, wird empfohlen, dass der Bediener mehrere Druckwerte aufzeichnet. Wenn es bei diesen Punkten keine signifikanten Fehler gibt, sollte die Kalibrierung durchgeführt werden.

Nullabgleich

Der Nullabgleich kann unabhängig durchgeführt werden und erfordert keine vollständige Kalibrierung.

- Stellen Sie sicher, dass der Test-Anschluss des Kalibrators zur Atmosphäre offen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrator für mindestens 2 Stunden eine stabile Betriebstemperatur hat.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Kalibrator im Modus MEASURE befindet.

Schritt 1

Wechseln Sie über **MENU/CAL** in den Bildschirm CALIBRATION.

Schritt 2

Wählen Sie ZERO. Die versenkte Taste **CAL** darf *nicht* gedrückt werden. Wenn die Taste **CAL** gedrückt wird, wird dadurch eine vollständige Kalibrierung ausgewählt.

Schritt 3

Geben Sie über das Ziffernfeld den Druck am Prüfpunkt ein. Sie können den Nullabgleich für das Gerät mit dem aktuellen atmosphärischen Druck durchführen, indem Sie den aktuellen barometrischen Druck als Nullpunkt-Messwert eingeben. Drücken Sie **OK**, wenn der gemessene Druck stabil ist.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass Sie den hydraulischen „Höhen“-Druck berücksichtigt haben, der möglicherweise im System zwischen der Referenzebene des Systems und der tatsächlichen Höhe der Flüssigkeitssäule an der Stelle vorhanden ist, wo das System zur Atmosphäre geöffnet wird.

Schritt 4

Warten Sie, bis der Nullabgleich beendet ist. Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Wenn der Kalibrator fertig ist, wechselt er automatisch zurück zum CAL-Bildschirm.

Reinigung

Bei Bedarf reinigen Sie das Gerät außen mit einem feuchten, fusselfreien Tuch und einem milden Reinigungsmittel.

Vorbereitung für Lagerung und Transport

Trennen des Kalibrators

⚠ Vorsicht

Die in diesem Kapitel angegebenen Verfahren sind strikt einzuhalten, um Beschädigungen des Geräts zu vermeiden. Bei Nichtbeachten dieser Verfahren kommt es während des Transports wahrscheinlich zu Schäden am Kalibrator. Solche Schäden werden durch die Versicherung des Spediteurs nicht gedeckt.

1. Lassen Sie den gesamten hydraulischen, pneumatischen Druck aus dem RUSKA 7615 ab.
2. Schalten Sie den Netzschalter des 7615 aus.
3. Ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose für den RUSKA 7615.
4. Trennen Sie alle Druckluftleitungen und Armaturen an der Rückseite des 7615.
5. Schließen Sie alle Anschlüsse.

Verpackungsanweisungen

Die nachstehend angegebenen Verfahren sind strikt einzuhalten, um Beschädigungen des Geräts zu vermeiden.

Das Grundprinzip hinter einem erfolgreichen Transport ist die Minimierung von Stößen und Schlägen. Dies wird erreicht, indem das Gerät so zwischen zwei Kartons gebettet wird, dass der RUSKA 7615 in seiner Bewegungsfähigkeit eingeschränkt wird, aber dennoch widerstandsfähig ist. Die beiden erfolgreichsten Materialien für diesen Zweck sind Schaumgummi und flexibler Polyurethanschaum.

⚠ Vorsicht

Styropor, gegossene Umschäumungsmischungen und andere Hartschaumstoffe sind *nicht* geeignet.

Auch Polyschaum oder Schaumgummi sollten in Streifen geschnitten werden, damit es dem Kalibrator keine große starre Oberfläche bietet.

Fluke hat festgestellt, dass Kartons aus Wellpappe die beste Verpackung darstellen. Die Kartons sind bei Ankunft manchmal beschädigt, aber die Inhalte sind in der Regel intakt. Zwischen der Innenoberfläche des inneren Kartons und allen Teilen des Kalibrators sollten mindestens 7,5 cm (3 Zoll) Schaumstoff mit einer Stoßfestigkeit von N95 vorhanden sein. Dasselbe gilt für den inneren und äußeren Karton.

⚠ Vorsicht

Kästen aus Holz oder Metall absorbieren beim Fallen keine Erschütterungen und sind daher nicht zu empfehlen.

Wenn das ursprüngliche Verpackungs- und Transportmaterial behalten wurde, verwenden Sie dieses zum Verpacken des Kalibrators. Wenn der Kalibrator für eine langfristige Lagerung (mehr als 30 Tage) verpackt wird, geben Sie einen Beutel mit Trocknungsmittel in den Karton. Im Allgemeinen wird der Kalibrator wie folgt für einen Transport vorbereitet:

1. Fluke Calibration hat ein Verfahren für die Warenrücksendegenehmigung (RMA). Bitte wenden Sie sich an das Customer Service Center, um eine RMA-Nummer zu erhalten, bevor Sie Geräte an Fluke zurücksenden. Halten Sie bei der Kontaktaufnahme mit Fluke die folgenden Angaben bereit:

- Teilenummer
- Seriennummer
- Bestellnummer
- Rechnungs- und Versandadresse sowie
- Namen und Telefonnummer des Käufers

Diese Informationen zuzüglich der RMA-Nummer müssen am Gerät angebracht werden, wenn es an Fluke Calibration geschickt wird. Es wird eine geringfügige Gebühr für die Inspektion und/oder Bewertung der zurückgegebenen Waren erhoben.

2. Packen Sie den Kalibrator in Plastik oder in anderes Material mit guter Wassersperre ein. Es wird antistatisches Material empfohlen.
3. Innerer Karton (Größe 80 x 56 x 48 cm; 31 x 22 x 19 Zoll): Boden und Seiten mit mindestens 7,5 cm (3 Zoll) Polyschaum auskleiden. Vier Streifen mit einer Breite von 10 bis 15 cm (4 bis 6 Zoll) und einer Länge von 127 bis 152 cm (50 bis 60 Zoll) verwenden. Die Streifen so anordnen, dass sie sich im Karton überschneiden. An den Seiten und oben auffüllen, bis der gesamte Karton gefüllt ist. Den Karton mit Klebeband verschließen.
4. Setzen Sie die äußere Kiste der Größe 87 x 69 x 74 cm (34 x 27 x 29 Zoll) auf eine Palette aus Holz. Verwenden Sie vier Streifen Polyschaum der Größe 7,5 x 7,5 x 213 cm (3 x 3 x 84 Zoll), die sich im Karton überschneiden. Stecken Sie den inneren in den äußeren Karton, und achten Sie dabei darauf, dass der äußere Karton vollständig gefüllt ist. Schließen Sie den Karton noch nicht.
5. Geben Sie Folgendes in das Innere des äußeren Kartons:
 - a. Erklärung des Problems oder des benötigten Service. Machen Sie dabei genaue Angaben. Fügen Sie den Namen und die Telefonnummer eines erfahrenen Technikers zur Konsultation hinzu.
 - b. Die Teilenummer, Seriennummer, Rücksendeadresse und Bestellnummer.
 - c. Versiegeln Sie den Karton mit Klebeband.
6. Schreiben Sie die folgende Adresse auf den Karton:

**FLUKE CALIBRATION
10311 WESTPARK DRIVE
HOUSTON, TX 77042, USA**

7. Es werden die folgenden Etiketten empfohlen: **THIS SIDE UP (DIESE SEITE NACH OBEN)**, **HANDLE WITH CARE (VORSICHTIG BEHANDELN)**, **DO NOT DROP (NICHT FALLEN LASSEN)** und **FRAGILE (ZERBRECHLICH)**.

Versandanweisungen

Fluke empfiehlt den Versand per Luftfracht. Jede andere Versandart umfasst eine häufigerer Handhabung und erheblich mehr Erschütterung des Pakets.

Auch hier ist es wieder sehr wichtig, die in diesem Kapitel angegebenen Verfahren strikt einzuhalten, um Beschädigungen des Geräts zu vermeiden.

Anhang A

Zusammenfassung der Spezifikationen

Genauigkeit

Spezifikationen für Drucksensorgeräte können in drei Kategorien aufgeteilt werden: Eingangsspezifikationen, allgemeine Spezifikationen und Leistungsspezifikationen. Jede dieser Kategorien wiederum besteht aus Parametern, die in der Regel aus in Ziffern ausgedrückten Mindest- und/oder Höchstgrenzwerten bestehen. Fast alle diese Parameter können sich auf das auswirken, was allgemein als die „Genauigkeit“ des Geräts bezeichnet wird. Daher kann die Genauigkeit von Druckgeräten durch Steuerung der Eingangsspezifikationen, den Betrieb innerhalb der allgemeinen Spezifikationen oder die Kenntnis der tatsächlichen Leistungsspezifikationen positiv oder negativ beeinflusst werden.

Wenn beispielsweise die Eingangsspezifikationen für die Netzspannung nicht erfüllt sind, erleidet das Gerät möglicherweise keinen Totalausfall, aber es können Fehler in der Messung des Messwandlers auftreten. Ein weiteres Beispiel: Wenn die Anforderung für die Durchflussleistung der Druckquelle nicht erfüllt wird, erreicht der DPC möglicherweise im eingeschwungenen Zustand keinen endgültigen geregelten Druck innerhalb der Spezifikationen für die Einschwingzeit. Und schließlich: Wenn der DPC einen Befehl erhält, der außerhalb des gültigen Druckregelungsbereichs liegt, kann die Unlinearität im Druckausgang größer sein als angegeben.

Leistungsspezifikationen bieten dem Bediener die größte Flexibilität und Kontrolle über seine „Angaben zur Genauigkeit“. Der Begriff Genauigkeit wird durch ISA-S37.1 entweder als das Verhältnis von Fehler zu Bereichsendwertausgabe (%FS) oder als das Verhältnis von Fehler zu Messwert (%RDG) definiert. Beachten Sie, dass die Definition der Genauigkeit keine Gesamtmenge einiger oder sogar aller möglichen Fehlerquellen bei den Höchstgrenzwerten ist.

Die tatsächliche Genauigkeit eines Geräts steht im Verhältnis zu dem tatsächlichen Fehler, der vom Kalibrierübertragungsstandard eingebracht wurde, zuzüglich des tatsächlichen Fehlers, der nicht aus der angegebenen Ausgabe des Geräts eliminiert wurde. Aus diesem Grund kann die Genauigkeit eines Geräts durch das Einbringen von mehr oder weniger tatsächlichen Fehlern durch die Auswahl eines Kalibrierstandards manipuliert werden. Die Gerätegenauigkeit kann auch durch Eliminieren tatsächlicher, geräteeigener Fehler variiert werden. Wenn zum Beispiel ein Gerät einen bekannten Fehler aufgrund seiner Verwendung in einer bestimmten Stellung oder Neigung aufweist, kann der %FS Nullpunktverschiebungsfehler durch einen erneuten Nullabgleich des Geräts in geneigter Position eliminiert werden. Es können sogar %RDG Empfindlichkeitsänderungen mathematisch oder durch Kontrollieren der Stellung des

Geräts während seiner Kalibrierung eliminiert werden.

Der Schlüssel zur Eliminierung eines Fehlers ist die Kenntnis der Quelle und des Typs zusammen mit der Polarität und dem Ausmaß. Im Allgemeinen ist die Quelle einfach zu erkennen und an einem bestimmten Parameter festzumachen. Der Fehlertyp ist in der Regel eine Funktion der Konstruktion des Geräts und des Herstellungsprozesses. Innerhalb eines bestimmten Geräts kann ein Fehler entweder zufällig oder systematisch sowie innerhalb des gesamte Gerätebestands zufällig oder systematisch sein. Der Bediener kann sich an Fluke wenden, um empfohlene Methoden für die Minimierung der Beiträge aus Fehlerquellen zu erfragen.

Zusammengefasst: Fehler sollten und können insgesamt durch Kontrolle der drei allgemeinen Fehlerquellen behandelt werden: Eingangsspezifikationen mit den vom Bediener gewählten Kalibrierstandards, allgemeine Spezifikationen mit den vom Bediener ausgewählten Prozessen und Leistungsspezifikationen mit den vom Bediener für das Gerät ausgewählten Anwendungen. Die in den folgenden Spezifikationen aufgeführten Parameter und Grenzwerte geben allgemeine Akzeptanzgrenzwerte für die Produktreihe an und stellen keinen Bericht über den spezifischen Fehlerbeitrag des Geräts dar. Für alle Parameter, die die vorgegebenen Grenzwerte überschreiten, ist eine Instandhaltungsmaßnahme zu erwägen.

Technische Daten

Standard-Druckbereiche: 6.000, 10.000, 15.000, 20.000, 30.000, 40.000

Tabelle A-1. Bereiche der Dreifachskala psi (bar)

Bereichsendwert	Unterer Bereich	Mittlerer Bereich	Oberer Bereich
6.000 (415)	2.000 (140)	4.000 (280)	6.000 (415)
10.000 (700)	3.000 (200)	6.000 (400)	10.000 (700)
15.000 (1.035)	5.000 (300)	10.000 (600)	15.000 (1.035)
20.000 (1.400)	6.000 (450)	12.000 (1.000)	20.000 (1.400)
30.000 (2.070)	10.000 (700)	20.000 (1.400)	30.000 (2.070)
40.000 (2.750)	12.000 (900)	25.000 (1.800)	40.000 (2.750)

Genauigkeit:	Hohe Bereiche bis 20.000 psia:	0,01 % des Bereichsendwerts des aktiven Bereichs
	Hohe Bereiche >20.000 psia:	0,02 % des Bereichsendwerts des aktiven Bereichs
Stabilität:	Hohe Bereiche bis 20.000 psia:	0,01 % des aktiven Bereichs/Jahr
	Hohe Bereiche >20.000 psia:	0,02 % des aktiven Bereichs/Jahr
Auflösung:	0,01 % des Bereichsendwerts oder besser	
Regelungsstabilität:	Normalerweise 0,01 % des Bereichsendwerts für die Bereiche unter 20.000 0,02 % des Bereichsendwerts für die Bereiche über 20.000	
Regelbereich:	Steigend: Atm. bis Bereichsendwert Fallend: Bereichsendwert bis herunter auf 400 psi und Ablassen in Atm.	
Regelungsreaktion:	Werte werden in einem luftfreien Volumen von 50 cm ³	

vermerkt und reflektieren die typischen Steuerungsgeschwindigkeiten (oder die durchschnittliche Zeit mehrerer Prüfpunkte) für das System. Durch ein vergrößertes Volumen oder Luft im System erhöht sich die Regelungszeit. Durch ein Absenken des Volumens verkürzt sich die Regelungszeit.

Normaler Regelungsmodus:	Zeit für Schrittgröße von 10 %: 90 s Zeit bis zum Ablassen: < 5 Sekunden Pumpenregenerationszeit: 10 s
Zyklusregelungsmodus:	Setup-Zeit bis zum Erreichen des Anfangsdrucks < 30 Sekunden Betriebsdauer bis zum vollen Druck: < 10 Sekunden (4 Sekunden typisch) Betriebsdauer bis zum Mindestdruck: < 10 Sekunden (7 Sekunden typisch) Zeit bis zum Abschluss eines vollständigen Zyklus: < 20 Sekunden (11 Sekunden typisch)
Überdruckschutz:	Überdruckventile und Berstscheiben auf 110 % des Bereichsendwerts eingestellt Druck-Anschluss: Test-Anschluss: Autoklav F250C Zufuhranschluss: 1/4 Zoll NPT-Buchse
Anzeige:	Grafische vakuumfluoreszierende Anzeige
Druckmedium:	Alle nicht-korrozierenden Flüssigkeiten
Luftzufuhr:	90 bis 110 psi trockene Luft (Taupunkt -10 °C) Peak-Flow-Rate von 300 SCFH
Empfohlenes Rekalibrierungsintervall:	1 Jahr
Kommunikation:	Norm: RS-232C und IEEE-488 Syntax: SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)
Abmessungen:	49 x 76 x 36 cm (19"B x 30"T x 14"H)
Gewicht:	68,39 kg (150 lbs)
Stromversorgung:	115 V AC oder 240 V AC, 50/60 Hz, einphasig.
Luftfeuchte:	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Temperatur:	in Betrieb: 5 bis 50 °C (40 bis 122 °F) Lagerung: -20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
IP-Schutzart:	IP20, Gebrauch in geschlossenen Räumen, < 2000 m Höhe ü. d. M.
EMV:	EN 61326
Elektrische Sicherheit:	EN 61010
Drucksicherheit:	Druckgeräterichtlinie 98/23/EG Ordnungsgemäße technische Praktiken

Anhang B

Übersicht über die Fehlermeldungen

Übersicht über die Fehlermeldungen

Negative Fehlernummern stammen aus den Standardbefehlen für programmierbare Geräte (Version 1991.0).

Tabelle B-1. Fehlermeldungen

Wert	Beschreibung und Korrekturmaßnahme
0	Kein Fehler.
-103	Ungültiges Trennzeichen. Interpunktion im SCPI-Befehl überprüfen.
-104	Datentyp. Der Typ der Parameterdaten ist nicht korrigiert. Überprüfen, ob numerische Daten oder Zeichenfolgedaten vorhanden sind.
-109	Fehlender Parameter. Kein gültiger Parameter für den SCPI-Befehl vorhanden.
-110	Befehlskopfzeile. Der Befehlsname ist ungültig.
-113	Befehl unbekannt. Der angegebene Befehl existiert nicht.
-114	Kopfzeilen-Suffix. Das numerische Suffix für den Befehlsnamen liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
-221	Einstellungskonflikt. Der Befehl konnte aufgrund des aktuellen Status des DPC nicht ausgeführt werden. Einige Befehle können nicht ausgeführt werden, wenn ein Programm, Selbsttest oder die Kalibrierung läuft.
-222	Außerhalb des zulässigen Bereichs. Der Wert liegt nicht im gültigen Bereich. Die oberen und unteren Grenzwerte für Drücke überprüfen.
-281	Programm kann nicht erstellt werden. Programmspeicher ist voll.
-282	Unzulässiger Programmname. Der angegebene Name ist ungültig oder nicht vorhanden.
-284	Programm wird ausgeführt. Der Befehl kann nicht ausgeführt werden, wenn ein Programm ausgeführt wird.
-285	Fehler in Programmsyntax. Die Syntax der Programmdefinition ist nicht korrekt.
-286	Laufzeitfehler in Programm. Beim Ausführen des Programms trat ein Fehler auf. Normalerweise liegt der Sollwert außerhalb des zulässigen Bereichs.

Tabelle B-1. Fehlermeldungen, Fortsetzung.

Wert	Beschreibung und Korrekturmaßnahme
-313	Konfigurationsdaten verloren. Die Konfigurationsdaten sind verloren gegangen, und das Gerät muss neu kalibriert werden.
-315	Konfigurationsdaten verloren. Die Konfigurationsdaten sind verloren gegangen. Überprüfen, ob alle Parameter korrekt sind.
-330	Selbsttest fehlgeschlagen. Anzeige auf den fehlgeschlagenen Test prüfen.
-350	Warteschlangenüberlauf. Die Fehlerwarteschlange war voll, und Meldungen sind verloren gegangen.
-400	Abfragefehler. Es wurde eine Anfrage empfangen, als es keine Werte zum Ablesen gab.
-500	Controller-Fehlfunktion. Interner Steuerungsfehler.
-501	Obergrenze überschritten. Der Druck war höher als der obere Grenzwert.
-502	Untergrenze unterschritten. Der Druck war niedriger als der untere Grenzwert.
-503	Anstiegsgrenze überschritten. Der Druck änderte sich schneller, als der Grenzwert für die Änderungsgeschwindigkeit erlaubte.
-521	Druck im Überlastbereich. Der gemessene Druckwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs des DPC.
-546	Ventilfehler (Absperrventil)
-600	Werkseinstellungen verloren. Die werkseitigen Konstanten sind verloren gegangen. Für weitere Informationen Fluke kontaktieren.
-601	CALIBRATION-Modus. Die CAL-Taste muss gedrückt werden, bevor die SCPI-Kalibrierungsbefehle ausgeführt werden können.
-701	Pumpendruck außerhalb des zulässigen Bereichs
-702	Pumpenposition außerhalb des zulässigen Bereichs
-703	Behälterfüllstand zu niedrig
-707	Druck zu hoch (zum Umschalten zwischen Sensorbereichen)
-800	Magnetventil-Übertemperatur (Steuerventile)