

MST Mess- und Systemtechnik GmbH
Meiningener Straße 46
98544 Zella-Mehlis

Tel.: +49 (3682) 477 840
Fax: +49 (3682) 477 842
E-Mail: info@mstgmbh.de
Internet: www.mstgmbh.de



Betriebsanleitung

für PC70 – 700 bar

Version 1.0
(Built 1.0.0.17)

Bearbeitungsstand: 27. August 2008



Inhaltsverzeichnis

0 Hinweise.....	5
1 Software – allgemeine Informationen.....	5
2 Programmstart (Einschalten).....	5
3 Funktionsweise des Druckcontrollers.....	6
4 Bedienung.....	8
4.1 Programmoberfläche.....	8
Meldungen - Anzeige systemnotwendiger Zustände.....	8
Tasten für Druckeinheit.....	11
Druckanzeige und -status.....	11
Hilfsdaten zur Fehlereingrenzung.....	12
Statuszeile (Infos der Referenzdrucktransmitter).....	12
Feld für System- und Fehlermeldungen.....	13
Eingabefeld für Solldruck.....	13
4.2 Eingabelimits der unterschiedlichen Druckeinheiten.....	14
5 .Die Druckerzeugung am Beispiel.....	15
5.1 Druckaufbau vom Druck „0“ beginnend.....	15
5.2 Erneuter Druckaufbau von einem bestehenden Druck beginnen.....	15
5.3 Druckaufbau mit der CONTROL- Taste.....	16
5.4 Druckregelung unterbrechen mit der MEASURE- Taste.....	16
5.5 Druckabbau (mit der STOP- Taste).....	16
5.6 Fehler beim Druckaufbau – Druckcontroller erreicht den Solldruck nicht.....	17
6. Setup.....	18
6.1 Setup Messkarte.....	18
6.2 Setup – Info (Betriebsstundenzähler).....	19
6.3 Setup - Schrittmotor.....	19
6.4 Kalibrierung.....	20
6.4.1 Kalibrierung der eingebauten Referenzdrucktransmitter.....	21
6.4.1.1 Eingabe der Kalibriertabelle.....	22
6.4.1.2 Eingabe neuer Kalibrierwert- Paare.....	22
6.4.1.3 Zuordnung eingegebener Referenzdruck- Transmitter zu den PC70- 700- Druckbereichen.....	23
6.4.2 Kalibrierung der Messkanäle.....	24
6.4.3 Referenzoffsetspannung jetzt NEU.....	26
7. Remote Steuerung über RS232.....	26
7.1 PC70-700 REMOTE- Befehlsliste für RS232 Kommunikation.....	26
8 Die Programm- INI- Datei MSTPC70.INI – NUR FÜR ADMINISTRATOREN.....	29
9 Sicherheitshinweise.....	30
10 Serviceplan.....	30
11 Bekannte Probleme.....	32
12 Technische Daten.....	32



0 Hinweise

Die vorliegende Betriebsanleitung wurde nach besten Wissen über den Druckcontroller und die Steuerungssoftware erstellt. Sollte im laufenden Betrieb undokumentierte Fehler auftreten oder das Gerät nicht dokumentationskonform reagieren, so bitten wir, uns dies mitzuteilen. Alle im Dokument beschriebenen Module, mechanischen Teile und Hardware sind weitestgehend mit einem Verweis auf den Hydraulikplan in eckigen Klammern ([]) und einer Nummer dargestellt.

Obwohl die Oberfläche der Steuerungssoftware für den PC70-700 mit der des PC70-3000 identisch ist, sind die Versionen prinzipbedingt keinesfalls austauschbar.

1 Software – allgemeine Informationen

Der PC70-700 dient dem Aufbau eines hydraulischen Drucks im Bereich von 0 ... 700 bar. Dabei ist der Druck von 0,1 ... 8 bar systembedingt nicht nutzbar, da dieser Druck dem nicht regelbaren Befülldruck der Vordruckpumpe entspricht. Der Druck „0 bar“ entspricht einer offenen hydraulischen Leitung und ist insofern mit dem atmosphärischen Umgebungsdruck (ca. 1000 mbar (abs)) vergleichbar.

Die gesamte PC70- Hardware wird von einem WINDOWS 2000 basierten Steuer- PC überwacht und gesteuert. Die Software ist in der Lage, vorgegebene Drücke einzustellen und über einen langen Zeitraum zu halten. Die Drücke können manuell am Touch- Bildschirm oder über einen vorgegebenen Befehlssatz eingestellt und angefahren werden. Ein passwortgeschützter Bereich im Programm ermöglicht es Administratoren, die Kennlinien der eingesetzten Referenzdrucktransmitter anzupassen. Gleichfalls besteht die Möglichkeit, die eingesetzte Messkarte mittels eines Messgerätes Agilent 34970A und der Einsteckkarte 34901A sowie einer beliebigen Spannungsversorgung auf das genannte Messgerät abzugleichen. In der Software sind alle sicherheitsrelevanten Funktionen zur Überwachung und zum Schutz des Druckcontrollers implementiert. Augenmerk wurde auch auf den schonenden Umgang der Hardware gelegt. So wird das Rotorpack zur Erzeugung des Basisdrucks für den Druckzylinder bei längerem Nichtgebrauch automatisch abgeschaltet. Diese Maßnahme reduziert die Lärmemission erheblich und senkt nebenbei den Stromverbrauch sowie die Wärmeabgabe dieses Moduls. Eingebaute Betriebsstundenzähler für Rotorpack und Gesamtmaschine, dokumentieren die Einsatzdauer und können bei Wartungsarbeiten Hinweise auf Fehlerquellen geben.

2 Programmstart (Einschalten)

Um den PC70 einzuschalten, ist am externen Transformator der Drehschalter auf „EIN“ zu schalten. Am PC70 ist die POWER- Taste für ca. 2 bis 3 Sekunden zu betätigen (drücken und halten), um den Druckcontroller zu starten.



Abbildung 1: Einschalten des PC70 mit Hilfe der POWER- Taste (mittlere Taste im Bedienfeld)

Der Druckcontroller wird nun gestartet und die Software auf dem internen PC initialisiert. Da es sich bei dem eingebauten PC um eine Standard- Baugruppe handelt, ist nach der Betätigung der POWER- Taste eine Wartezeit von maximal 1 Minute nötig, in der das Betriebssystem gestartet und die Hardware (Meß- und Steuerkarte) initialisiert wird. Nachdem die Anzeige der PC70- Software auf dem Bildschirm erschienen ist, wird ein Kalibriercheck durchgeführt. Dieser prüft die Anwesenheit der zum Betrieb notwendigen Referenzdrucktransmitter und gleicht sie auf den anliegenden Druck ab (Offsetkorrektur; wird bei jedem Start durchgeführt). Im Ausschaltmoment wird das Hochdrucksystem automatisch druckentlastet. Somit ist sichergestellt, dass beim erneuten Einschalten des PC70 definitiv kein hydraulischer Druck mehr in den Messleitungen vorhanden ist. Sollte nach dem Start dennoch die korrigierte Druckanzeige sinken, kann im Setup erneut eine Offsetkorrektur manuell durchgeführt werden.

Nachdem alle internen Module und Einzelsysteme erfolgreich gestartet worden sind, kann das Gerät verwendet werden. Liegen Fehler (Hardwarefehler, Druckluft fehlt, Rotorpack erzeugt nicht den geforderten Druck, ...) vor, ist ein Druckaufbau nicht möglich.

3 Funktionsweise des Druckcontrollers

Der Druckaufbau erfolgt mittels Hydrauliköl vom Typ DTE 24 innerhalb eines servounterstützten Druckzylinders. Der hydraulische Basisdruck für diesen Zylinder wird mittels einer Hochdruckpumpe ([1] Rotorpack Typ NDR081-071H-30) aufgebaut und ständig im Arbeitskreis umgepumpt. Der Arbeitsdruckkreis hat keine Verbindung zum Ausgangsdruckkreis. Der Druck für den Ausgangskreis wird mit einem gewindespindelbetriebenen Druckzylinder erzeugt. Für diesen Bereich steht ein separater Hydraulikvorratsbehälter bereit, dessen Inhalt als Medium (Hydrauliköl DTE 24) in den Ausgangsdruckkreis gedrückt wird. Der Ausgangskreis ist mit einem Ventil [12] von Hand absperrbar. Der Ausgangsdruck kann zusätzlich zur Bildschirmanzeige mit Hilfe des eingebauten Manometers [14]. Ein zusätzlicher Filter [7] sorgen überdies dafür, dass in den Ausgangsdruckkreis keine Leitungsablagerungen oder Späne gelangen.

Der Druckaufbau vom Druck „0 bar“ startend beginnt mit der Befüllung des Ausgangsdruckkreises mittels Hydrauliköl. Hierzu hat der PC70-700 eine separate Pumpe, die einen Hydrauliköl mit einem Befülldruck von ca. 8 bar in ein angeschlossenes Rail fördert. Das zurücklaufen des Öls wird durch ein Rückschlagventil [20] verhindert. Das verwendete Öl

MST Mess- und Systemtechnik GmbH
Meiningener Straße 46
98544 Zella-Mehlis

Tel.: +49 (3682) 477 840
Fax: +49 (3682) 477 842
E-Mail: info@mstgmbh.de
Internet: www.mstgmbh.de



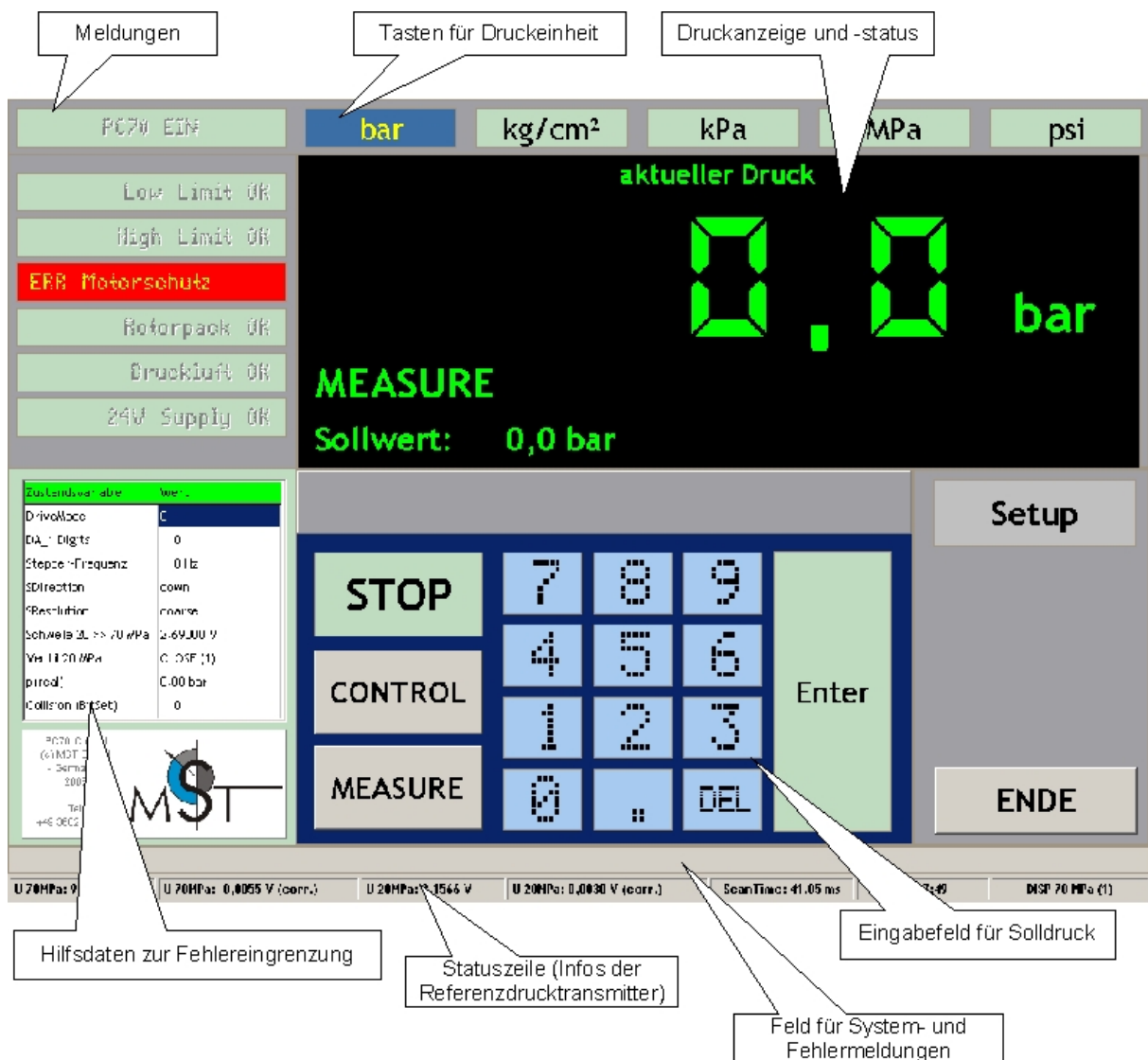
wird aus einem internen Behälter gefördert. Dieser ist stets $\frac{3}{4}$ - gefüllt im PC70-700 vorzuhalten. Soll von einem bereits anliegenden Druck, der über dem Befülldruck liegt, ein höherer Druck angefahren werden, so entfällt eine erneute Befüllung des Rails.

Der zur Verfügung stehende Druckbereich bis 700 bar ist unterteilt. Im Bereich von 0 .. 200 bar misst ein separat installierter Drucktransmitter. Somit ist es möglich, den anstehenden Druck genauer zu messen und zu steuern, als im restlichen Bereich (200 .. 700 bar). Zum Schutz dieses Druckbereiches gegen zu hohe Drücke, regelt der Druckcontroller eine Absperrung automatisch (mit Hysterese).

4 Bedienung

4.1 Programmoberfläche

Nach dem Start des PC70-700 Software und anschließendem Kalibriercheck, erscheint die folgende Darstellung auf dem Bildschirm.



Der Bildschirm ist in 8 Bereiche eingeteilt:

Meldungen - Anzeige systemnotwendiger Zustände

Die Meldungen auf dem Touch- Bildschirm sind reine Ausgaben. Durch Berühren des Bildschirms an dieser Stelle werden keine Aktionen ausgelöst.



Unkritische oder „OK“- Meldungen werden auf auf grünem Hintergrund dargestellt. Im Fehlerfall werden kritische Zustände auf rotem Hintergrund dargestellt. In einem solchen Fall erfolgt der Abbruch eines Druckaufbaus oder die Leitungsentspannung (Leitung drucklos machen). Ein weiterer Druckaufbau ist im Fehlerfall nicht möglich.

<p>OK: PC70 EIN Fehler: NOT- AUS</p>	<p>Schaltzustand der internen Elektronik des PC70-700 (zurückgegebenes Signal an den Steuer- PC). Ein betätigter NOT- AUS wechselt die Anzeige. Der NOT- AUS wird mittels eingblendeter Taste „ERR/Msg RESET“ nach der Entriegelung zurückgenommen.</p>
<p>OK: Low Limit OK Fehler: ERR Low LIMIT</p>	<p>Diese Meldung zeigt an, ob der Druckerzeugerzylinder [4] in seinem unteren mechanischen Anschlag gefahren ist. Eine Sicherheitsabschaltung verhindert dann, dass der Zylinder trotz Erreichen des unteren Anschlags weiter angesteuert wird. Kommt der Zylinder im unteren Anschlag an, verhindert die PC70-700 Hardware eine weitere Ansteuerung, um mechanische Blockaden oder Zerstörungen zu verhindern. Die Software kann dies zwar erkennen, aber durch Programmdurchlaufzeiten erst später reagieren. <u>Grün:</u> Druckerzeuger- Zylinder [4] nicht im unteren Anschlag (Zustand OK) <u>Rot:</u> Druckerzeuger- Zylinder [4] befindet sich im unteren Anschlag und wurde gestoppt (Zustand FEHLER).</p> <p>Achtung! Das Auslösen der unteren Lichtschranke wird an anderer Stelle überwacht und zählt intern zu den erwünschten Zuständen.</p>
<p>OK: High Limit OK Fehler: ERR High LIMIT</p>	<p>Diese Meldung zeigt an, ob der Druckerzeugerzylinder [4] in seinem oberen mechanischen Anschlag gefahren ist. Eine Sicherheitsabschaltung verhindert dann, dass der Zylinder trotz Erreichen des oberen Anschlags weiter angesteuert wird. Kommt der Zylinder im oberen Anschlag an, verhindert die PC70-700 Hardware eine weitere Ansteuerung, um mechanische Blockaden oder Zerstörungen zu verhindern. Die Software kann dies zwar erkennen, aber durch Programmdurchlaufzeiten erst später reagieren. <u>Grün:</u> Druckerzeuger- Zylinder [4] nicht im oberen Anschlag (Zustand OK) <u>Rot:</u> Druckerzeuger- Zylinder [4] befindet sich im oberen Anschlag und wurde gestoppt (Zustand FEHLER).</p> <p>Achtung! Das Auslösen der oberen Lichtschranke wird an anderer Stelle überwacht und zählt intern zu den erwünschten Zuständen.</p>



Beim Auftreten einer der beiden Limit- Fehler ist folgendes zu tun:

1. Öffnen der oberen und der rechten Serviceklappe des PC70-700
2. Rotopack [1] im Setup einschalten, damit die Gewindespindel für die Druckeinstellung servounterstützt wird.
Achtung! Wird die Gewindespindel nicht servounterstützt (durch den aufgebauten Druck des Rotorpacks), besteht die Gefahr der Verbiegung von Gewindespindel und Führungen.
3. Zahnriemen vom Riementrieb entfernen
4. am großen Riemenrad kann nun der Druckzylinder per Hand in eine sichere Lage gefahren werden (Drehung im Uhrzeigersinn: Druckzylinder bewegt sich nach oben [im Falle „Err Low Limit“]; Drehung entgegen Uhrzeigersinn: Druckzylinder bewegt sich nach unten [im Falle „Err High Limit“])
5. Zahnriemen wieder einsetzen und spannen
6. Serviceklappen schließen

OK: Motorschutz OK	Fehler: ERR Motorschutz	Sammel- Störmeldung
Fehler: ERR Motorschutz		Fehler: ERR Motorschutz
		<p>Wird „Err Motorschutz“ angezeigt, ist dies die Folge der Überlastung/Überhitzung von mindestens einem der 3 Systeme...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rotorpack [1], 2. Befüllpumpe [6] und/oder 3. Schrittmotorverstärker <p>Der PC70-700 sollte im Fehlerfall ca. 30 min abkühlen. Dann kann der Motorschutzschalter K3 (Sicherung F3) im rückwärtigen Schaltschrank mit der blauen Taste „RESET“ zurückgesetzt werden.</p>
		<p>Erscheint der Fehler „ERR Rotorpack“, liegt die Ursache darin, dass das Rotorpack den geforderten Spindelvordruck von 30 bar (3 MPa) nicht erreicht. Der Grund dafür kann in der falschen Drehrichtung des Rotorpacks durch Phasentausch liegen. Ist dies geprüft worden, können internen Undichtigkeiten oder Überhitzung dazu führen, dass der notwendige Druck durch das Rotorpack nicht aufgebaut werden kann.</p> <p>Ist Luft im Rotorpack, kann diese nur durch einen Dauerlauf über mehrere Minuten hinausgefördert werden. Das Rotorpack ist bei dieser Aktion sehr laut und der aufgabete Druck schwankt sehr heftig (Manometer am Rotorpack beobachten). Dies ist ein normales Verhalten. Beobachten Sie während des Laufs den Flüssigkeitsstand am Schauglas des Vorratsbehälters des Rotorpacks. Der Flüssigkeitsstand muss sich stets in der Mitte des Schauglases befinden (Behälter ggf. auffüllen)</p>
		<p>Wird „ERR Druckluft“ angezeigt, ist diese anhand der Druckanzeige (Druckservicemodul) im rückwärtigen Schaltschrank des PC70-700 zu kontrollieren. Es können extern bis zu 12 bar entölte Luft angelegt werden. Kontrollieren Sie daher das Vorhandensein der Druckluft. Der angelegte externe Druck muss mindestens 5 bar betragen. Ein niedrigerer Druck führt ebenfalls zum angezeigten Fehler.</p>

OK: 24 V Supply OK
Fehler: ERR 24V Supply

Die interne PC70-700 Versorgung basiert auf 24 V-. Beim Wegfall dieser Spannung kann keine Funktion im PC70-700 mehr durchgeführt werden. Ein internes 24 V Netzteil (MS-H100) sorgt für die Bereitstellung. Sollte der Fehler angezeigt werden, ist zunächst die Sicherung und das Netzteil zu prüfen.

Tritt einer der in der Liste aufgeführten Fehler auf, erscheint in der Statuszeile zusätzlich eine Fehlermeldung mit Kurzhilfe zur Fehlerbehebung. Wenn der Fehler nur kurzzeitig anlag, bleibt trotz alledem die Fehlermeldung angezeigt um Hinweise zu geben, warum der Druckaufbau unterbrochen wurde oder das Gerät im *standby* ist.

Tasten für Druckeinheit

Die Tasten für Druckeinheiten auf dem Touch- Bildschirm lösen beim Berühren den Wechsel der aktuell angezeigten Druckeinheit aus. Der aktuell angezeigte Druck wird in die gewählte Druckeinheit gewandelt. Diese Aktion kann zu jedem Zeitpunkt durchgeführt werden. Sie ändert auf keinen Fall den eingestellten Solldruck, sondern rechnet nur in die gewählte Einheit um und rundet diesen für die Bildschirmausgabe sinnvoll auf oder ab. Auch der Setpoint (Solldruck) wird lediglich in die neue Druckeinheit umgerechnet.

Druckanzeige und -status

Im Druckanzeige- Fenster wird der anliegende Druck in der jeweils gewählten Druckeinheit sowie der Controller- Status und der Solldruck (Sollwert) angezeigt:



Der Status des Druckaufbaus wird unterhalb des aktuellen Drucks dargestellt:



MEASURE	Der Druckcontroller befindet sich im Druckmess- Modus. Der eingestellte Sollwert wird nicht geregelt. Dieser Modus kann mit Hilfe der Taste „MEASURE“ auf dem „Eingabefeld für Solldruck“ eingestellt werden. Er dient dazu, Leckraten im angeschlossenen Rail schnell erkennen zu können. Dazu ist ein vorgegebener Druck anzufahren und dann die Taste „MEASURE“ zu betätigen. Die Anzeige wechselt von „CONTROL“ auf „MEASURE“. Die interne Druckstabilisierung ist ausgeschaltet.
CONTROL	Der Druckcontroller befindet sich im Modus der Druckstabilisierung oder beim Anfahren des Solldrucks. Ist dieser Modus eingeschaltet, versucht die Regelung des Druckcontrollers, den Solldruck so genau wie möglich anzufahren und zu halten.

Der Solldruck (**Sollwert**) wird über das „Eingabefeld für Solldruck“ komfortabel in der gewählten Einheit eingegeben und in der Druckanzeige zur Kontrolle in der gewählten Einheit ausgegeben. Zum besseren Verständnis wird der Solldruck zusätzlich in der Deutschland-üblichen Einheit „bar“ ausgegeben.

Hilfsdaten zur Fehlereingrenzung

Im Falle eines Gerätefehlers können anhand der dargestellten Daten Hinweise für den Support gegeben werden. Im laufenden Betrieb kann diese Anzeige außer acht gelassen werden.

Statuszeile (Infos der Referenzdrucktransmitter)

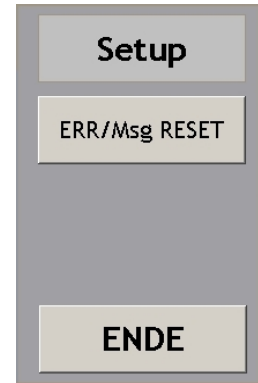
Die Statuszeile dient ebenfalls nur Servicezwecken. Es ist allerdings zu Korrekturzwecken leicht möglich, anhand der ausgegebenen Spannungen Rückschlüsse auf den angelegten Druck zu führen.

U 70MPa: 9,3266 V	U 70MPa: -0,0139 V (corr.)	U 20MPa: 7,8897 V	U 20MPa: -0,0008 V (corr.)	ScanTime: 41,04 ms	14:58:31	DISP 70 MPa (1)
-------------------	----------------------------	-------------------	----------------------------	--------------------	----------	-----------------

U70MPa: xx.xxxx V	Gemessene Rohspannung des 70-MPa-Referenzdrucktransmitters
U70MPa: xx.xxxx V (corr.)	Korrigierte Spannung um den Wert der beim Kalibriercheck ermittelten Offsetspannung des 70-MPa-Referenzdrucktransmitters
U20MPa: xx.xxxx V	Gemessene Rohspannung des 20-MPa-Referenzdrucktransmitters
U20MPa: xx.xxxx V (corr.)	Korrigierte Spannung um den Wert der beim Kalibriercheck ermittelten Offsetspannung des 20-MPa-Referenzdrucktransmitters
ScanTime	kürzestmögliche Reaktionszeit des Programms auf Systemfehler
Uhrzeit	Aktuelle Systemuhrzeit (keine weitere Bedeutung)
DISP 70 MPa (1) oder DISP 20 MPa (2)	Anzeige des aktuell verwendeten Referenzdrucktransmitters zur Darstellung des aktuellen Drucks

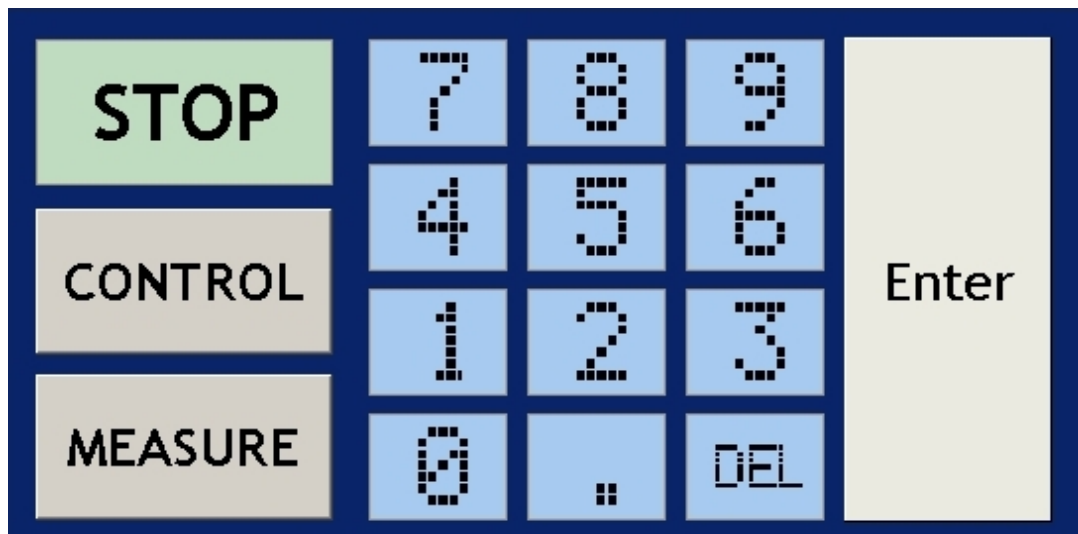
Feld für System- und Fehlermeldungen

Alle System- und Fehlermeldungen, die über die Darstellung in „Meldungen“ hinausgehen, werden in diesem Feld angezeigt. Es erfolgt beispielsweise die Ausgabe von Klartextanzeigen, wenn der eingegebene Solldruck außerhalb des vom Druckcontroller erzeugbaren Drucks liegt. Jeder Fehler kann durch die im Fehlerfall eingeblendete Taste „ERR/Msg Reset“ zurückgesetzt werden.



Eingabefeld für Solldruck

Über eine ständig eingeblendete numerische Tastatur kann der Solldruck eingegeben werden. Die Eingabe des Solldrucks beginnt stets links. Mit Hilfe der Taste „DEL“ können einzelne oder alle Stellen der Eingabe gelöscht werden.



Taste	Beschreibung
STOP	Druckaufbau oder Druckstabilisierung (CONTROL- Modus) wird abgebrochen und der Ausgangszustand zum Anfahren eines neuen Drucks wird hergestellt keine Wirkung im drucklosen Zustand (MEASURE- Modus)



Taste	Beschreibung
CONTROL	Ein gültig eingegebener Solldruck wird angefahren und anschließend stabilisiert befindet sich der Druckcontroller im MEASURE- Modus, so wird er mit dieser Taste wieder in die aktive Regelung versetzt (es erfolgt Druckstabilisierung auf den eingegebenen Solldruck) sofortige Übernahme des eingegebenen Solldrucks und Aktivierung der Druckcontrollerregelung (eingegebener Druck wird angefahren) Auch während einer aktiven Regelung, kann ein neuer Solldruck eingegeben und mit dieser Taste angefahren werden.
MEASURE	Versetzt einen regelnden Druckcontroller (CONTROL- Modus) in den inaktiven Modus, d.h. die Regelung wird ausgeschaltet (z.B. zur Ermittlung der Leckrate) keine Wirkung im drucklosen Zustand
<i>Numerische Tastatur</i>	Eingabe des gewünschten Solldrucks
ENTER	Übernahme des eingegebenen Solldrucks Befindet sich der Druckcontroller im CONTROL- Modus, so bewirkt die ENTER- Taste ebenfalls die Übernahme des neuen Solldrucks und anschließend das Anfahren desselben.

4.2 Eingabelimits der unterschiedlichen Druckeinheiten

Je nach gewählter Druckeinheit werden vom Programm die Eingabelimits des Solldrucks nach folgender Tabelle angepasst. Die zugrundeliegende technische Basis gibt die physikalischen Grenzen dafür vor. Der maximal erreichbare und zulässige Druck des Druckcontrollers beträgt 700 bar.

Druckeinheit	Eingebbarer Mindestdruck p_{min}	Eingebbarer Maximaldruck p_{max}
bar	10	700
kg/cm²	10	713,8
kPa	1000	70000
MPa	1	70
psi	145	10153

Die Eingabe des Solldrucks „0“ wird angenommen und dient neben der „STOP“- Taste dem Entspannen der Druckleitung.

5 .Die Druckerzeugung am Beispiel

Die Druckerzeugung kann erst beginnen, wenn ein gültiger Solldruck eingegeben worden ist. Die Eingabe erfolgt über die am Touchscreen dargestellte numerische Tastatur. Ungültige Eingabe werden nicht angenommen.

Im Falle eines angezeigten Hardwarefehlers ist eine Druckerzeugung nicht möglich. Der Controller beginnt in einem solchen Fall den Druckaufbau gar nicht erst. Auftretende Fehler während des Druckaufbaus oder der -stabilisierung führen zum Abbruch der laufenden Aktion. Desweiteren versucht der Steuer- PC mit den noch zur Verfügung stehenden funktionierenden Hardwarekomponenten, einen sicheren Zustand des Controllers herzustellen (Druckentlastung). Alle Fehlermeldungen sind so formuliert, dass eine zügige Fehlereingrenzung möglich ist.

Vor der Druckerzeugung an ein angeschlossenes Rail ist der Absperrhahn, der sich kurz vor dem Druckausgang des Controllers befindet, zu öffnen:

Absperrhahn entgegen Uhrzeigersinn drehen: Druckausgang öffnen
Absperrhahn im Uhrzeigersinn drehen: Druckausgang schließen

5.1 Druckaufbau vom Druck „0“ beginnend

Nachdem der Solldruck an der Tastatur eingegeben wurde, bestehen nun folgende Möglichkeiten, den Druck anzufahren:

Taste CONTROL betätigen	Ein gültig eingegebener Solldruck wird angefahren und anschließend stabilisiert
Taste ENTER betätigen	Übernahme des eingegebenen (und gültigen) Solldrucks die Regelung beginnt erst, wenn anschließend die Taste CONTROL betätigt wurde

Die Druckleitung wird prinzipbedingt zunächst für ca. 2 sec. gespült. Eingeschlossene Luftblasen sollen somit weitestgehend entfernt werden. Im Anschluss daran wird der gesamte Druckkreislauf geschlossen, um festzustellen, ob ein vorab definierter Mindestdruck (siehe *MSTPC70.INI*- Datei) einstellbar ist. Konnte der Druck gehalten werden, beginnt das Gerät mit dem Hochdruckaufbau.

5.2 Erneuter Druckaufbau von einem bestehenden Druck beginnen

Ist bereits ein durch den Druckcontroller aufgebaut, so kann startend vom aktuellen Druck ein anderer Druck aufgebaut werden. Dabei ist es unerheblich, ob der neue Druck in der selben Druckeinheit oder einer anderen eingegeben wird.

Grundsätzlich ist aber zu unterscheiden, ob sich der Druckcontroller im MEASURE oder CONTROL- Modus befindet.

Nachdem der neue Solldruck an der Tastatur eingegeben wurde, bestehen dann folgende Möglichkeiten, den neuen Druck anzufahren:

Taste CONTROL betätigen	Ein neuer gültig eingegebener Solldruck wird angefahren und anschließend stabilisiert Befand sich der Druckcontroller zuvor im MEASURE- Modus, so wird er mit der CONTROL- Taste wieder in eine aktive Druckregelung versetzt.
Taste ENTER betätigen	Übernahme des eingegebenen (und gültigen) Solldrucks Befindet sich der Druckcontroller im MEASURE- Modus, so wird der neue Druck nur übernommen und anschließend mit der CONTROL- Taste in die aktive Druckregelung versetzt. Befindet sich der Druckcontroller im CONTROL- Modus, so wird der neue Druck nur übernommen. Der neu eingegeben Druck wird umgehend angefahren und stabilisiert.

5.3 Druckaufbau mit der CONTROL- Taste

Der Druckcontroller baut bei Eingabe eines gültigen Drucks mit Hilfe der CONTROL- Taste den Solldruck auf und stabilisiert ihn. Kann innerhalb der Solldruck nicht innerhalb von 90 Sekunden erreicht werden, so erscheint eine Fehlermeldung und der Druckaufbau wird abgebrochen.

5.4 Druckregelung unterbrechen mit der MEASURE- Taste

Eine aktive Druckregelung wird mit der MEASURE- Taste unterbrochen. Mit Hilfe des angezeigten Drucks können Rückschlüsse auf ein mögliches Leck in der Verrohrung oder im Rail gezogen werden

5.5 Druckabbau (mit der STOP- Taste)

Befindet sich der Druckcontroller in der Druckaufbau- oder Stabilisierungsphase, so kann der Druck durch Betätigung der STOP- Taste auf dem Bildschirm oder auf dem Bedienpanel (rote Taste; rechts auf dem Panel) des Druckcontrollers abgebaut werden.





Die STOP- Taste wirkt sofort nach dem Betätigen. Wird die Taste losgelassen, folgen dann weitere Controllerfunktionen, um den Druckzylinder wieder in seine Ausgangslage zufahren und die Leitung zu entspannen.

Befindet sich der Druckcontroller im MEASURE- Mode, während noch Druck in der Hochdruckleitung aufgebaut ist, so kann durch Eingabe des Solldrucks „0“ und anschließender Betätigung der CONTROL- Taste der Druck abgebaut werden.

Es ist zu beachten, dass der Druck systembedingt nur langsam abgebaut wird. Hohe Drücke werden umgehend mit Tastenbetätigung abgebaut. Verbleibende Restdrücke (< 2 bar) können nur langsam in den Druckcontrollerleitungen entspannt werden, so dass nach Tastenbetätigung noch etwa 30 Sekunde gewartet werden sollte, um ein angeschlossenes Rail zu öffnen.

5.6 Fehler beim Druckaufbau – Druckcontroller erreicht den Solldruck nicht

Tritt während des Druckaufbaus ein Fehler auf, erfolgt ein Stop des Vorgangs. Je nach Schwere des Fehlers, wird versucht, die Druckspindel wieder in ihre Ausgangslage zu fahren. Ein bis zum Fehler aufgebaute Druck wird über das HIOUT- Ventil entspannt. Da die komprimierte Hydraulikölmenge im Druckkreislauf sehr gering ist, können Lecks nur schwer erkannt werden. Folgenden Ursachen sollten bei Nichterreichen des Solldrucks geprüft werden:

Ursache	Vorgang – was ist zu tun?
Angeschlossenes Druckrail undicht	Druckrail abdichten
Ölaustritt an der Entlüftungsschraube des Druckzylinders	Entlüftungsschraube demontieren, abdichten mit Teflonband und neu einschrauben. Ist die Entlüftungsschraube beschädigt, so ist sie gegen einen baugleichen Rohrstopfen G 1/8" oder ein Minimesanschluss auszutauschen
Leck am HIOUT- Ventil prüfen	Wenn das Ventil geschlossen ist (Hebel oben) und der Druckzylinder bewegt wird, strömt Hydrauliköl über den Ventilablass in den Auffangbehälter zurück (Luftbläschen bewegen sich in Richtung Auffangbehälter) – in diesem Fall ist das HIOUT- Ventil UNDICHT und ist auszutauschen. Im Ventil kann bei Undichtigkeiten der O- Ring (P6) des Ventils sowie die Ventulfeder (SPRING) getauscht werden. siehe auch Punkt 11 (Bekanntes Problem)

6. Setup

Mit Hilfe der Taste „Setup“ können Basisfunktionen des Druckcontrollers geprüft werden, um Funktionsstörungen eingrenzen zu können. Das Setup ist nur im MEASURE- Modus aufrufbar. In einer laufenden Regelung (CONTROL- Modus) bleibt die Betätigung der Taste „Setup“ wirkungslos.

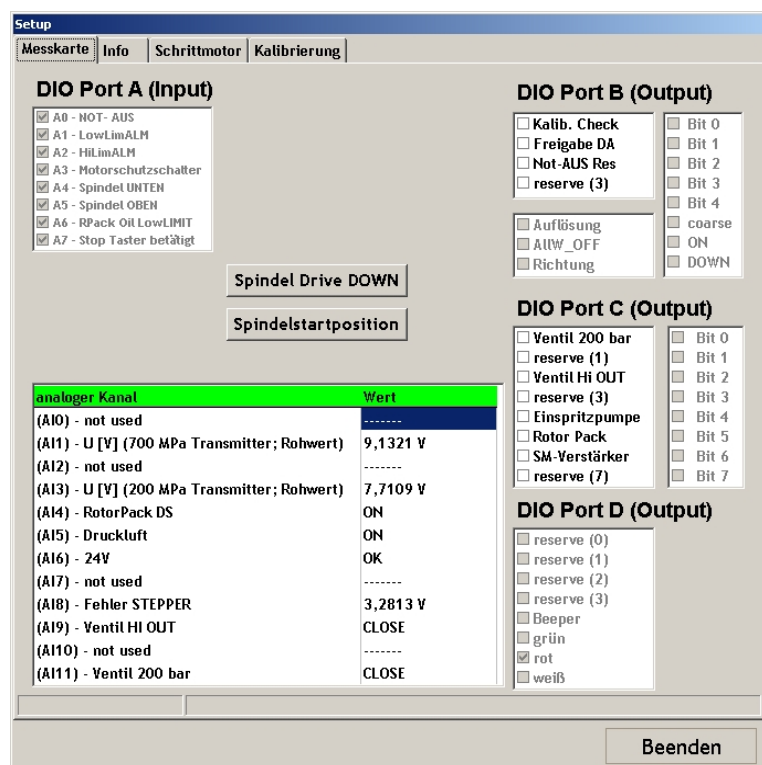
Für das Setup wird dringend der Anschluss einer externen Tastatur vorgeschrieben, da Einzelfunktionen aufgrund ihrer Größe nicht über den Touchscreen erreichbar sind.

Achtung! Nahezu alle Basisfunktionen können über das Setup beeinflusst werden. Dabei findet KEINE Prüfung von Funktionen statt, die zwingend miteinander verknüpft werden müssen (z.B. Druckzylinderbewegung mit Servounterstützung). Die Benutzung ist daher nur Fachpersonal zur Eingrenzung von Fehlern vorbehalten.

6.1 Setup Messkarte

In diesem Reiter werden alle relevanten digitalen und analogen Kanäle der eingebauten Messkarte dargestellt. Der DIO- Port A ist ausschließlich ein Eingangsport. Die Einzelzustände sind daher am Bildschirm nicht änderbar. Port B und C können durch anklicken der kleinen Kästchen geändert werden. Die analogen Kanäle dienen ausschließlich der Beobachtung resultierender Werte. Eine Beeinflussung ist nur indirekt durch digitale Kanäle oder einen Druckaufbau möglich.

Mit der Taste „Spindel Drive DOWN“ wird der Druckzylinder in seine untere Ausgangslage gefahren. Die Taste „Spindelstartposition“ bewirkt ebenfalls eine Positionierung des Druckzylinders in der unteren Position. Weiterhin erfolgt ein Fahrt in die Gegenrichtung über die untere Lichtschranke als Referenzposition hinaus und wieder soweit nach unten, dass die Lichtschranke anspricht. Diese Funktion dient der Druckzylinderreferenzierung und kann auch



The screenshot shows the 'Setup' window with the 'Messkarte' tab selected. It contains several sections for configuring digital input/output ports and a table for analog channels.

DIO Port A (Input)

- A0 - NOT- AUS
- A1 - LowLimALM
- A2 - HiLimALM
- A3 - Motorschutzschalter
- A4 - Spindel UNTEN
- A5 - Spindel OBEN
- A6 - R-Pack OR LowLIMIT
- A7 - Stop Taster betätigt

DIO Port B (Output)

- Kalib. Check
- Freigabe DA
- Not-AUS Res
- reserve (3)
- Auflösung
- ALLW_OFF
- Richtung
- Bit 0
- Bit 1
- Bit 2
- Bit 3
- Bit 4
- coarse
- ON
- DOWN

DIO Port C (Output)

- Ventil 200 bar
- reserve (1)
- Ventil Hi OUT
- reserve (3)
- Einspritzpumpe
- Rotor Pack
- SM-Verstärker
- reserve (7)
- Bit 0
- Bit 1
- Bit 2
- Bit 3
- Bit 4
- Bit 5
- Bit 6
- Bit 7

DIO Port D (Output)

- reserve (0)
- reserve (1)
- reserve (2)
- reserve (3)
- Beeper
- grün
- rot
- weiß

analoger Kanal

analoger Kanal	Wert
(AI0) - not used	-----
(AI1) - U [V] (700 MPa Transmitter; Rohwert)	9,1321 V
(AI2) - not used	-----
(AI3) - U [V] (200 MPa Transmitter; Rohwert)	7,7109 V
(AI4) - RotorPack DS	ON
(AI5) - Druckluft	ON
(AI6) - 24V	OK
(AI7) - not used	-----
(AI8) - Fehler STEPPER	3,2813 V
(AI9) - Ventil HI OUT	CLOSE
(AI10) - not used	-----
(AI11) - Ventil 200 bar	CLOSE

Buttons: Spindel Drive DOWN, Spindelstartposition, Beenden

durchgeführt werden, wenn die untere Lichtschranke bereits ausgelöst hat. Beide Funktionen schalten das Rotorpack automatisch ein, um die Servounterstützung bei der Bewegung der Spindel zu erhalten.

Es ist zu beachten, dass das 200 bar- Ventil nicht geschaltet werden kann, da eine interne Schutzfunktion auf dieses Ventil wirkt. Diese soll verhindern, dass das Ventil im Falle einer unter Druck stehenden Leitung über 200 bar im PC70 zugeschaltet wird.

6.2 Setup – Info (Betriebsstundenzähler)

Im Info- Reiter werden programmrelevante Daten (Versionen verwendeter Programm-bibliotheken) ausgegeben. Weiterhin können die Betriebsstunden des Rotorpacks und der Gesamtanlage eingesehen werden. Da das Rotorpack bei Nichtgebrauch nach 10 min. abgeschaltet wird, wird dessen Anzahl der Stunden kleiner sein als die des Gesamtgerätes (PC70). Der Betriebsstundenzähler kann vom Anwender nicht zurückgesetzt werden. Dies obliegt dem Support der MST GmbH und geht ausschließlich mit dem Tausch von Basiskomponenten im PC70 einher.

6.3 Setup - Schrittmotor

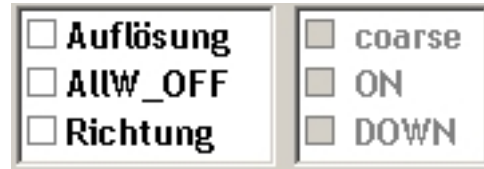
Mit diesem Reiter ist es möglich, eine Funktionsprüfung des Schrittmotors, der den Druckzylinder steuert, durchzuführen. Das Rotorpack ist bei der Ansteuerung des Schrittmotor zwingend einzuschalten. Gleichfalls ist der Schrittmotorverstärker (SM-Amplifier) einzuschalten und der Schrittmotor zu bestromen (Taste Windings ON – Spulen des Schrittmotors werden eingeschaltet). Die Anzeigen ON|OFF sind direkt rückgekoppelte Informationen von Rotorpack und Schrittmotorverstärker.

Mit Hilfe des Schiebereglers „Frequenzeinstellung“ kann die Schrittmotorfrequenz eingestellt werden.

Die 3 Ankreuzfelder legen die



Schrittart für den Motor, die aktuelle Bestromung der Spulen und die Drehrichtung (Up oder Down) fest.



Im linken Fenster können die Eigenschaften eingestellt werden. Im rechten Fenster erfolgt die Ausgabe der aktuellen Einstellung.

Die Taste „Start“ lässt den Schrittmotor loslaufen. Die danach eingeblendete Taste „Stop“, hält die Schrittmotorbewegung wieder an.

6.4 Kalibrierung

Im Reiter „Kalibrierung“ werden zunächst die gemessenen Rohspannungen der beiden integrierten Referenzdrucktransmitter sowie die resultierenden Werte aufgrund der Kalibrierung und der beim Start des Programms durchgeführten Offsetkorrektur dargestellt.

analoger Kanal	Wert
AI_3 (200 MPa) Rohspannung	7,716064 V
AI_3 (200 MPa) kalibrierte Spannung	-0,228509 V (kalib.)
AI_3 (200 MPa) Druck	0,0 bar (kalib.)
AI_1 (200 MPa) Offset (Rohspannung)	7,943726 V
AI_1 (700 MPa) Rohspannung	9,167328 V
AI_1 (700 MPa) kalibrierte Spannung	-0,214591 V (kalib.)
AI_1 (700 MPa) Druck	0,0 bar (kalib.)
AI_1 (700 MPa) Offset (Rohspannung)	9,382477 V

In der nachfolgenden Tabelle werden die einzelnen Werte erklärt. Sie sind von oben nach unten in Entstehungsrichtung sortiert. Die Werte in der obigen Darstellung entsprechen nicht real zugrunde liegenden Messwerten.

analoger Kanal	Erklärung
AI_x (yyy MPa) Offset (Rohspannung)	gemessene Rohspannung [V] des betreffenden Referenzdrucktransmitters yyy im absolut drucklosen Zustand

analoger Kanal	Erklärung
AI_x (yyy MPa) Rohspannung	errechnete kalibrierte Ausgangsspannung [V] des betreffenden Referenzdrucktransmitters yyy aufgrund der hinterlegten Kalibriertabelle für den Spannungseingang AI_y. Die Spannungseingänge AI_1 und AI_3 können mit Hilfe eines kalibrierten Messgerätes Agilent 34970A abgeglichen werden.
AI_x (yyy MPa) kalibrierte Spannung	offsetkompensierte und kalibrierte Rohspannung [V], die zur Berechnung des angezeigten Drucks verwendet wird
AI_x (yyy MPa) Druck	resultierender Druck [bar], basierend auf der offset-kompensierten kalibrierten Rohspannung [V]. Der Druck wird aufgrund der im Kalibrierschein hinterlegten Tabelle ($V_{out} - \text{Druck [bar]}$) (siehe 6.4.1) berechnet.

6.4.1 Kalibrierung der eingebauten Referenzdrucktransmitter

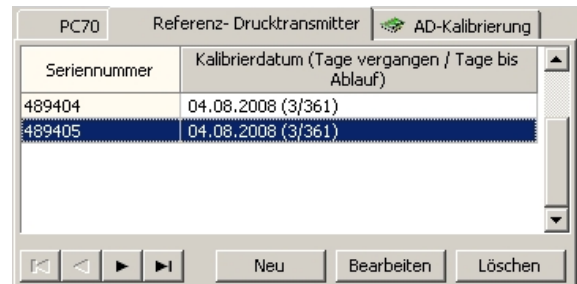
Mit Hilfe der Taste „Kalibrierung“ ist die Verwaltung mehrerer Referenzdrucktransmitter möglich. Dieser Bereich ist Passwort geschützt. Das Passwort ist ausschließlich dem Administrator zugänglich.



Mit der Taste „OK“ oder der Enter Taste auf der angeschlossenen Tastatur, gelangen Sie in den geschützten Bereich des Programms. Jede Änderung in den Kalibriertabellen kann bei falscher Anwendung zu Fehlfunktionen und ungenauen Anzeigen führen.

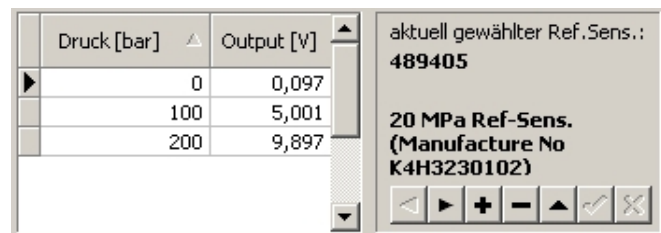
6.4.1.1 Eingabe der Kalibriertabelle

Um die Daten der Kalibriertabelle eingeben zu können, ist es notwendig, den Referenzdrucktransmitter mit seinen wichtigsten Daten in der integrierten datenbank aufzunehmen. Benutzen Sie dazu den Reiter „Referenzdruck- Transmitter“. Mit Hilfe der Taste „**Neu**“, kann ein vollkommen neuer Referenzdrucktransmitter für den PC70-700 definiert werden. Die Taste „**Bearbeiten**“ dient der nachträglichen Änderung des Kalibrierdatums. Zur leichteren Identifizierung des der Drucktransmitters ist dessen Seriennummer in das entsprechende Feld zu übertragen. Das Kalibrierdatum ist vom Kalibrierschein zu entnehmen. In das Memo- Feld kann ein beliebiger Text als Hinweis eingetragen werden. Durch die Eingabe des Kalibrierdatums kann das Programm die Gültigkeit des eingebauten kalibrierten Referenzdrucktransmitters ermitteln. Es wird in der Liste neben dem Kalibrierdatum mit ausgegeben. Erscheint an der Stelle „Tage bis Ablauf“ ein „-“ (Minus), ist das Kalibrierzertifikat abgelaufen. Der betreffende Drucktransmitter muss zum Kalibrierdienst geschafft werden.










6.4.1.2 Eingabe neuer Kalibrierwert- Paare

Auf einem neuen Kalibrierschein wird eine Tabelle mit der Zuordnung „Druck – Ausgangsspannung“ (Stützpunkte) mitgeliefert. Die Tabelle ist Zeile für Zeile angefangen vom kleinsten zum größten Druck in die nebenstehende Tabelle zu übertragen. Bitte achten Sie dabei auf den im rechten Teil korrekt ausgewählten Referenzdrucktransmitter. Das Memo- Feld kann hier eine wichtige Hilfe sein. Es dürfen bis zu 10 Stützpunkte pro Referenzdrucktransmitter eingegeben. Bei weniger als 3 Stützpunkten, kann der betreffende Transmitter nicht auf einen Druckbereich des PC70-700 zugeordnet werden.



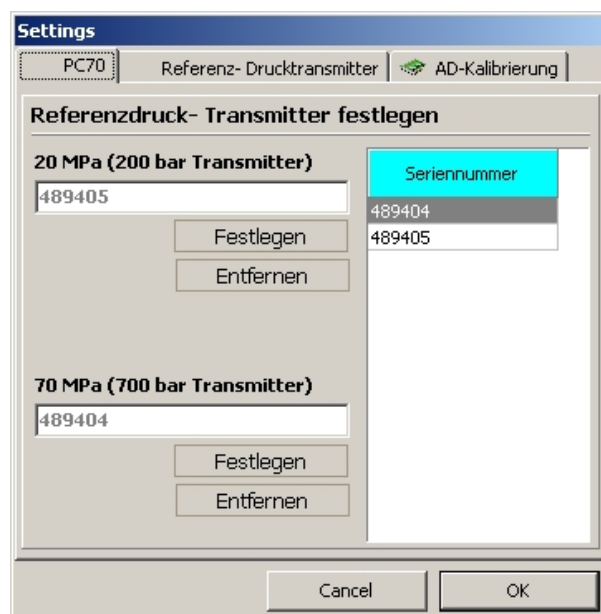
Werden vom Kalibrierlabor Druckwerte in anderen Einheiten als „bar“ zurückgeliefert, so sind diese Drücke vor der Eingabe umzurechnen. In die Tabelle können auch gebrochene Werte mit bis zu 5 Nachkommastellen eingetragen werden.

-  vorhergehenden Zeile in der Tabelle ansteuern
-  nächste Zeile in der Tabelle ansteuern
-  neues Wertepaar der Tabelle hinzufügen
-  markiertes Wertepaar aus der Tabelle löschen
-  markiertes Wertepaar bearbeiten
-  bearbeitetes Wertepaar in die Datenbank übernehmen
-  Bearbeitung eines Wertepaares verwerfen

Die Bearbeitungs- Tasten werden zur Bearbeitung eines Datensatzes aktiviert. In der vorausgehenden Tabelle sind sie teilweise inaktiv dargestellt.

6.4.1.3 Zuordnung eingegebener Referenzdruck- Transmitter zu den PC70- 700- Druckbereichen

Die eingegebenen Kalibriertabellen müssen anschließend den beiden internen PC70-700 Druckbereichen 20 und 70 MPa zugeordnet werden. Dabei erfolgt die Zuordnung zu den einzelnen Bereich über die zuvor eingegeben Seriennummer des Referenzdrucktransmitters. Erfolgt keine Zuordnung oder wird die Zuordnung gelöscht, wird mit Ersatzwerten interpoliert. Dieses Verfahren bringt natürlich nicht die erforderliche Genauigkeit für die Regelung des Druckcontrollers.



Mittels der Taste „**Festlegen**“ kann der markierte Drucktransmitter, der über seine Seriennummer identifiziert wird, zum jeweiligen Druckbereich zugeordnet werden. Ist die Zuordnung gültig (Drucktransmitter hat eine Wertetabelle mit mindestens 3 und maximal 6 Wertepaaren), dann erscheint dessen Seriennummer im Anzeigefeld. Die Taste „**Entfernen**“, hebt die Zuordnung wieder auf.

Damit Änderungen in der Wertetabelle (im Reiter Referenzdruck- Transmitter) und in der Zuordnung (Reiter PC70) übernommen werden, ist die Taste „**OK**“ zu betätigen

6.4.2 Kalibrierung der Messkanäle

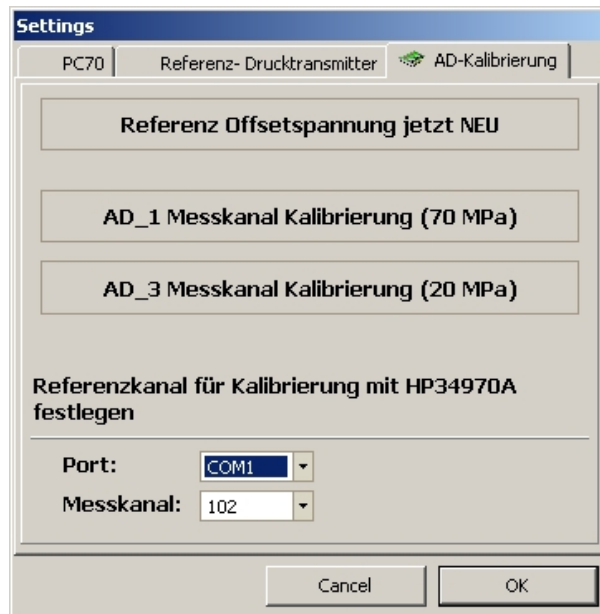
Die PC- Software erlaubt es, die beiden wichtigen Spannungs- Messkanäle für die beiden Referenzdrucktransmitter auf ein bestehendes Normal abzugleichen. Dazu ist der Reiter „AD-Kalibrierung“ anzuwählen. Folgendes Prinzip liegt dabei zugrunde:

Da der PC70-700 zu unhandlich ist, um ihn in ein Kalibrierlabor zu bringen, werden die Einzelkomponenten „Spannungs- Messsystem“ (an der AD- Karte im PC) und „Druckmesssystem“ (Referenzdrucktransmitter einzeln kalibrierbar im Kalibrierlabor) intern abgleichbar gestaltet.

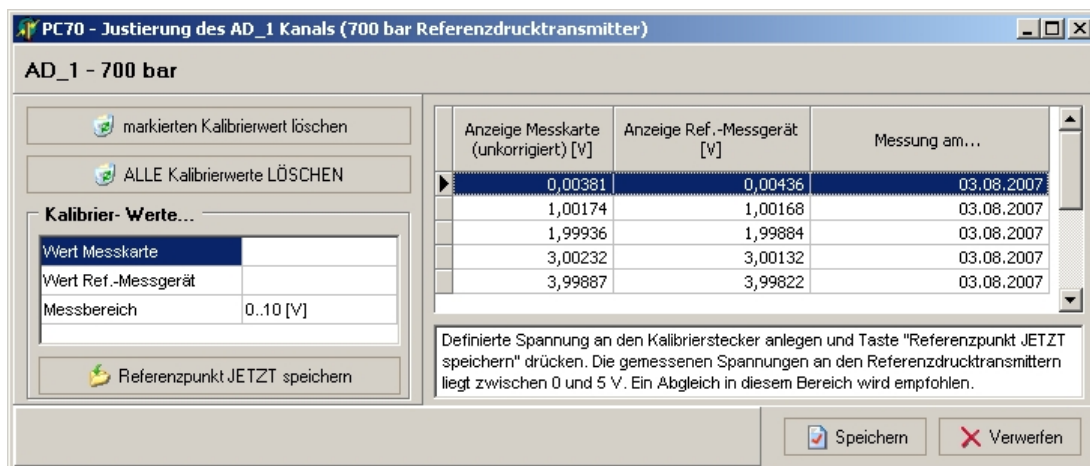
Für die Kalibrierung der beiden Messkanäle ist folgende Ausrüstung erforderlich:

1. MST Kalibrier- Kabel für PC70-700
2. eine beliebige Spannungsversorgung, die einen Bereich von 0..10 V abdeckt
3. Messsystem AGILENT 34970A mit einem gültigen Kalibrierschein und 20- fach Multiplexerkarte AGILENT 34901A

Beide Kanäle werden unabhängig voneinander abgeglichen. Mit der Taste „AD_1 Messkanal Kalibrierung (70 MPa)“ wird der AD_1- Messkanal abgeglichen. Die Taste „AD_3...“ arbeitet analog und gleicht den AD_3- Messkanal ab.



Um das PC70-700 internen Messsystem abgleichen zu können, ist zuvor noch die Schnittstelle, an der das Messsystem Agilent 34970A sowie der Messkanal auszuwählen. Anschließend ist die Taste des abzugleichenden internen Messkanals anzuklicken.



Mit Hilfe der angeschlossenen Spannungsversorgung sollte nun in 2 V- Schritten die Spannung erhöht werden und ein Referenzpunkt gespeichert werden. Als Kontrolle dient die Tabelle auf der linken Seite, in der die Messwerte gegenüber stehen. Das Programm übernimmt mit der Taste „Referenzpunkt JETZT speichern“ den Wert der Messkarte und den des kalibrierten AGILENT 34970A in eine Wertetabelle. Anhand derer wird später ein Polynom gebildet, mit Hilfe dessen die Messwerte der internen Messwertkarte korrigiert werden. Sollte die Messung nicht korrekt gewesen sein, so können einzelne Werte wieder gelöscht werden.

Vergessen Sie im Anschluss an diese Kalibrierung nicht, die Taste „Speichern“ zu betätigen, um die neuen Werte zu sichern.

6.4.3 Referenzoffsetspannung jetzt NEU

Mit Hilfe dieser Funktion im Reiter „AD_Kalibrierung“ kann die Offsetspannung neu gemessen werden. Dies ist dann notwendig, wenn aufgrund langer ununterbrochener Betriebsdauer die gemessene Spannung der Drucktransmitter im entspannten Zustand leicht weggelaufen ist, so dass die Druckanzeige nicht konstant auf 0 steht.

Um die Funktion anzuwenden, muss das Drucksystem vollständig entlastet sein (HI- Out- und 200 bar- Ventil offen). Erst wenn diese Bedingung gegeben ist, kann die Taste betätigt werden. Bitte warten Sie einen kurzen Augenblick, bis die Funktion abgeschlossen wurde.

Diese Funktion muss zwangsläufig angewendet werden, wenn ein Problem mit den internen Referenzdrucktransmitter (**FEHLER Referenzdrucktransmitter 200/700 bar**) aufgetreten ist (gebrochenes Kabel oder Transmitterstecker lose oder ab). Alternativ kann nach Problembehebung auch das Programm beendet und anschließend neu gestartet werden.

7. Remote Steuerung über RS232

Der PC70-700 kann über die RS232- Schnittstelle gesteuert werden. Dabei ist die Steuerung über den Bildschirm weiterhin möglich.

Folgende Spezifikation für die Schnittstelle gilt:

Baudrate: 9600 Bd
Datenbits: 8 Bit
Stopbits: 1 Bit
Parität: keine (None)

Es ist ein voll durchverbundenes serielles Kabel zu verwenden, wie es auch bei den Agilent-Geräten mitgeliefert wird. Der PC70-700 Steuer- PC antwortet nur dann, wenn das Steuerprogramm für den PC70 läuft.

Alle Befehle werden im ASCII- Format übertragen. Jeder Befehl muss mit #13 abgeschlossen werden. Solange dieses Zeichen nicht gesendet wird, wird der Befehlspeicher weiter gefüllt. Erst bei Erkennung dieses Zeichens wird der Befehl abgearbeitet. Zwischen jedem Zeichen eines Befehls ist eine Pause von 2 ms einzuhalten.

7.1 PC70-700 REMOTE- Befehlsliste für RS232 Kommunikation

Jeder übertragene String muss mit *PC70_* beginnen (längster String: "PC70_P=10000,0\$D").



In der Tabelle wird der vollständige Befehl dargestellt. Der Befehl ist mit D_{hex} (13_{dez}) abzuschließen.

Befehl	Erklärung Geräteantwort
PC70_C?	Abfrage des aktuellen Modus' Geräteantwort: 1 = Control- Modus 0 = Measure- Modus
PC70_C0	Druckcontroller in den Measure- Modus versetzen
PC70_C1	Druckcontroller in den Control- Modus versetzen
PC70_E?	Abfrage, ob ein Fehler vorliegt Geräteantwort: 1 = ja, es liegt ein Fehler vor 0 = nein, es liegt kein Fehler vor
PC70_ET	Fehlertext auslesen
PC70_E0	löscht einen vorhandenen Fehler
PC70_I?	InLimit- Abfrage Geräteantwort: 1 = der Druck liegt innerhalb des 0,2% Limits 0 = Druck noch nicht innerhalb des 0,2% Limits Die InLimit Bewertung sendet bei Drücken unterhalb von 200 bar eine „1“, wenn der IstDruck mindestens 3 Sekunden ohne Unterbrechung eine Abweichung +/-0,2% vom Messbereichsendwert (FS = 200 bar) hat. Bei Drücken größer als 200 bar gilt die Bewertung in Bezug auf den Sollwert (Abweichung +/-0,2% vom Sollwert). Das Inlimit- Signal wird in Analogie zur weißen Lampe erzeugt (weiße Lampe AN = InLimit- Signal „1“)
PC70_IDN?	Geräteerkennung und Softwareversion abfragen Geräteantwort: <i>Pressure Controller 70 MPa, (c) MST GmbH 2008, V. x.x.x.x</i>

Befehl	Erklärung Geräteantwort
PC70_S?	Abfrage des eingestellten Sollwertes Geräteantwort: S=xxxxx ,Uy Da der Druck in unterschiedlichen Einheiten dargestellt wird, ist die Position des zurückgeschickten Kommas zur Trennung der Druckeinheit vom Solldruckwert an verschiedenen Positionen. Das Dezimaltrennzeichen ist der Punkt. Die folgenden Notationen gelten bei den unterschiedlichen Druckeinheiten: kg/cm ² : S=xxx.x ,U12 kPa: S=xxxxx ,U14 MPa: S=xx.xx, U21 psi: S=xxxxx ,U23 bar: S=xxx.x ,U2
PC70_P?	aktueller Druck in der gewählten Einheit an den Host senden Geräteantwort: P=xxxxx ,Uy Da der Druck in unterschiedlichen Einheiten dargestellt wird, ist die Position des zurückgeschickten Kommas zur Trennung der Druckeinheit vom Solldruckwert an verschiedenen Positionen. Das Dezimaltrennzeichen ist der Punkt. Die folgenden Notationen gelten bei den unterschiedlichen Druckeinheiten: kg/cm ² : P=xxx.x ,U12 kPa: P=xxxxx ,U14 MPa: P=xx.xx, U21 psi: P=xxxxx ,U23 bar: P=xxx.x ,U2
PC70_P=xxxxxxxx	Solldruckvorgabe; als Dezimaltrenner ist das Zeichen "," (Komma) zu übergeben
PC70_U?	Abfrage der eingestellten Druckeinheit Geräteantwort: U02 - aktuelle Einheit "bar" gewählt U12 - aktuelle Einheit "kg/cm ² " gewählt U14 - aktuelle Einheit "kPa" gewählt U21 - aktuelle Einheit "MPa" gewählt U23 - aktuelle Einheit "psi" gewählt



Befehl	Erklärung Geräteantwort
PC70_Uxx	neue Druckeinheit wählen; xx kennzeichnet die Nummer der Druckeinheit nach folgender Tabelle U02 - Einheit "bar" wählen U12 - Einheit "kg/cm ² " wählen U14 - Einheit "kPa" wählen U21 - Einheit "MPa" wählen U23 - Einheit "psi" wählen

8 Die Programm- INI- Datei *MSTPC70.INI* – NUR FÜR ADMINISTRATOREN

In der Programm- INI- Datei MSTPC70.INI sind einige grundlegende Einstellungen des Programms gespeichert. Die Datei ist in Sektionen (Wörter in eckigen Klammern) und Einträge (Wörter mit nachgestellten Gleichheitszeichen) unterteilt. Es dürfen lediglich die Werte nach den Gleichheitszeichen bearbeitet/geändert werden.

WICHTIG! Die Änderung der Werte ist nur Fachpersonal oder Administratoren vorbehalten! Falsche Eingaben können zu unvorhergesehenen Programmverhalten führen.

[Sektion] Eintrag	Erklärung
[PUnit] IpU=2	zuletzt verwendete Druckeinheit nach GE- Sensing (DRUCK) Konventionen mögliche Werte: 2 = bar 12 = kg/cm ² 14 = kPa 21 = MPa 23 = psi
[FillPump] MinPress_in_bar=6 FillTime=5 TOPressuration=60	Daten für die Rail- Befüllung und den Druckaufbau MinPress_in_bar: Druck [bar], der von der durch die Befüllpumpe mindestens aufzubauen ist, um das Rail zu befüllen. Wertebereich: 4..6 bar FillTime: Zeit in [sec], die die Befüllpumpe das Rail maximal mit Hydrauliköl befüllt Wertebereich: 1..10 sec. TOPressuration: Zeit in [sec], die der Druckaufbau maximal dauert, um den Solldruck zu erreichen. Wird innerhalb dieser Zeit der Solldruck nicht erreicht, wird der Druckaufbau abgebrochen.



[Sektion] Eintrag	Erklärung
[RotorPack] Nachlauf_sec=600	Nachlaufzeit des Rotorpacks in [sec] im drucklosen Zustand (es findet kein Druckaufbau statt) Wertebereich: 1..3600
[DAQextern] COMPort=1 ChannelIdx=1	Nur durch MST änderbare Werte!
[Offset] Off200bar=0,094 Off700bar=0,096	Offset in [V] der eingebauten Referenzdrucktransmitter laut Kalibrierprotokoll Off200bar: Offset des 200 bar Referenzdrucktransmitters Off700bar: Offset des 700 bar Referenzdrucktransmitters Bei Vorlage einer aktualisierten Kalibrierung, müssen diese beiden Werte angepasst werden.

9 Sicherheitshinweise

Der PC70-700 ist ein hydraulischer Druckerzeuger. Es können mit diesem Gerät Drücke erzeugt werden, die eine Gefahr für Leib und Leben darstellen. Vergewissern Sie sich vor dem Aufbau hoher Drücke stets davon, dass das angeschlossene Prüfvolumen geschlossen und dicht ist. Hantieren Sie niemals über einer bedrückten Leitung. Durch das Platzen von Leitungen oder das Umherfliegen von Einzelteilen können schwere gesundheitliche Schäden entstehen.

Druckentspannte Leitungen sollten trotz angezeigtem Nulldruck erst 1 Minute nach der Entspannung geöffnet werden. Da das Hydrauliköl nur langsam zurückfließt, kann die aus der vermeintlich entspannten Druckleitung noch etwas Öl (mit einem Druck von bis zu 3 bar) herausfließen.

10 Serviceplan

Die im PC70-700 enthaltenen mechanischen Komponenten unterliegen aufgrund der teilweise hohen Druckbeanspruchung einen nicht zu unterschätzenden Verschleiß. Daher ist der beiliegende Serviceplan bei täglicher Gerätenutzung zu berücksichtigen.

½ – Jahresrythmus

- Filter [7] und Rückschlagventil [2] auf vermehrten Ölaustritt kontrollieren und ggf. tauschen.
- Flüssigkeitsstand am Vorratsbehälter des Rotorpacks [1] kontrollieren und ggf. nachfüllen (DTE 24)

Kontrolle und ggf. Nachfüllung des Druckmediums DTE 24 in den Vorratsbehälter wegen systembedingter Leckage

An der Luftdruck- Service- Einheit ist das gesammelte Wasser im Auffangbehälter abzulassen. Der Auffangbehälter muss danach getrocknet werden.

Absperrventil 20 MPa und HIOUT [21] auf Ölaustritt prüfen und ggf. Dichtung zum Verteilerblock tauschen. Tritt an der Schubstange Hydrauliköl aus, ist das Ventil zu tauschen, fachgerecht zu zerlegen und die inneren Dichtungen zu tauschen

Kontrolle aller Verschraubungen im PC70-700 auf Ölaustritt.

Lamellen des Ölkühlers am Rotorpack und Ventilator reinigen (mit Druckluft müssen die Lamellen ausgeblasen werden)

1– Jahresrythmus

Austausch von 4 Liter des Druckmediums DTE 24 des Vorratsbehälters (Hygroskopie des Hydrauliköls)

Austausch von 7 Liter des Druckmediums DTE 24 des Vorratsbehälters (Hygroskopie des Hydrauliköls) des Rotorpacks [1]

Austausch des Saugschlauches für die Befüllpumpe- dieser härtet mit der Zeit aus und wird im Bereich der Schlauchschellen undicht

Kalibrierung der beiden Referenzdrucktransmitter sowie Änderung der Kalibrierwerte im Programm (siehe 6.4.1.1 Eingabe der Kalibriertabelle) und Änderung der beiden Offsetwerte in der *MSTPC70.INI* (siehe Punkt 8 Die Programm-*INI*- Datei *MSTPC70.INI* – NUR FÜR ADMINISTRATOREN)

11 Bekannte Probleme

Sollte aus sicherheitstechnischen Gründen das HIOUT- Ventil im bedrückten Zustand geöffnet werden (zur sofortigen Entspannung der Druckleitung, z. B. beim Not AUS), ist es möglich, dass das Ventil beim erneuten Druckaufbau nicht vollständig schließt. Insofern ist ein Druckaufbau nicht möglich. Das Ventil ist dann im Setup- Menü (Punkt 6.1, Reiter Messkarte – DIO Port C Output) mehrfach zu betätigen, damit das interne Nadelventil wieder korrekt schließt.

Aufgrund eines fehlenden Kalibrierchecksignals an den Referenzdrucktransmittern ist es nicht möglich, bei aufgebautem Druck den Unterschied zwischen einem Leitungsleck und einer gebrochenen Sensorleitung zu erkennen. Die Leckerkennung erkennt ein Bersten der Leitung nach spätestens 500 ms. Innerhalb dieser Zeit versucht die Steuerung noch den Druck zu halten oder weiterhin anzufahren. Gelingt dies nicht, wird der Druckaufbau oder die Stabilisierung des Drucks unterbrochen und die Spindel in Ausgangslage gefahren.

Eine gebrochene Sensorleitung wirkt kurzzeitig auf die Steuerung wie ein Leck. Insofern ist das gleiche Vorgehen zu beobachten.

Im letzteren Fall können im System kurzzeitig Druckspitzen entstehen, die für die angeschlossenen DUTs schädlich sein können. Da ein hardwaretechnisches Problem am PC70-700 vorliegt, ist dieser vorerst außer Betrieb zu nehmen und der Fehler zu beheben. Eingespannte DUTs sind vorsichtshalber auf Beschädigungen (elektrische und mechanische) zu prüfen.

12 Technische Daten

Eigenschaft	Beschreibung
Typ	MST PC70-700 Druckcontroller
Hydrauliksteuerung	eingebauter Standard- PC mit Messwertkarte (Industrievariante), WINDOWS 2000 basiert
Benutzerinterface	Touchpanel, Industrierausführung für Kalibrier- oder Servicezwecke ist intern eine Tastatur und eine Maus anzuschließen
Kalibrierfähigkeit	Einarbeitung der Kalibrierkennlinie der beiden Referenzdrucktransmitter Abgleich der beiden Messkanäle auf ein bestehendes kalibriertes Messgerät vom Typ AGILENT 34970A mit Messkarte (20 Kanal MUX) AGILENT 34901A mit Hilfe eines Spezialkabels
Einsatztemperaturbereich	18 ... 30 °C

Eigenschaft	Beschreibung
Druckbereich	0...700 bar mit 2 Druckbereichen Druckbereich 1: 0..200 bar (0,1 ... 9,9 V) Druckbereich 2: 200..700 bar (0,1 ... 9,9 V) Die Druckbereiche werden automatisch von der Steuersoftware gewählt. Die eingesetzten Referenzdrucktransmitter haben kein Checksignal
kleinster einstellbarer Druck	<u>abhängig von der eingestellten Druckeinheit</u> bar: 10 kg/cm ² : 10 kPa: 1000 MPa: 1,0 psi: 145
höchster einstellbarer Druck	<u>abhängig von der eingestellten Druckeinheit</u> bar: 700 kg/cm ² : 713,8 kPa: 70000 MPa: 70 psi: 10153
Eingabe des Drucks	10er Tastatur auf dem Touchscreen
höchster systemverträglicher Druck	850 bar
Abschaltdruck	707 bar
Leitungsburst- Erkennung	Ja Druckabfall von mehr als 20% vom aktuellen Druck innerhalb einer Zeit von 500 ms; Es erfolgt umgehend ein Zurückdrehen der Druckspindel und Entlastung der Druckleitung.
Sicherheitsabschaltung oder Einnahme eines sicheren Zustandes	bei systemkritischen Zuständen NOT- Aus Rotorpack hat zu niedrigen Ölstand Überlast von Rotorpack, Befüllpumpe und/oder Schrittmotorverstärker Erreichen der Druckzylinder- Endlagen keine Druckluft interne 24 V- Versorgung nicht mehr vorhanden Referenzdrucktransmitter nicht mehr angeschlossen Bei Ausschalten des Gerätes sorgt ein Druckspeicher dafür, dass eine unter Druck stehende Leitung entspannt wird (bis max. 1h nach Ausschalten wirksam)
Genauigkeiten	Drücke < 200 bar: +/-0,2 % vom Endwert (FS= 200 bar) Drücke > 200 bar: +/-0,2 % vom eingestellten Sollwert
Anzeige der Genauigkeit	stets Sollwertabweichung
Erzeugung des InLimit-Signals	Werden die gezeigten Genauigkeiten mindestens 3 Sekunden dauerhaft gehalten oder unterschritten, wird die weiße Signalleuchte angesteuert und das InLimit- Signal auf „1“ gesetzt. Andernfalls bleibt das Signal auf „0“

Eigenschaft	Beschreibung
Regelgenauigkeit	<< +/- 0,1 % vom Endwert des eingestellten Druckbereichs (200/700 bar) intern abgelegte und vom Nutzer nicht beeinflussbare Regelkennlinie
Offsetkorrektur	Nach dem Start der Software erfolgt eine Offsetkorrektur für die beiden Messkanäle der Referenzdrucktransmitter separat (im drucklosen Zustand). Diese Korrektur kann auch im SETUP- Kalibriermenü (mit Passwort) jederzeit im drucklosen Zustand wiederholt werden.
Druckeinheiten	bar, kg/cm ² , kPa, MPa, psi
Kommunikationsinterface	RS 232C
Fehler- und Zustandsindikator	Signalleuchte mit 3 Farben: ROT: Fehler oder „Warten auf Druckentspannung“ WEISS: Druck im Limit WEISS+GRÜN: Druckcontroller im MEASURE- Modus GRÜN: Druckcontroller im standby (drucklos/ungefährlicher Zustand) keine Lampe an: Druckaufbau (CONTROL- Modus)
Fehleranzeige	mit Signallampe und am Bildschirm
Druckerzeugung	hydraulisch, mit servounterstützten Spindeltrieb
Spindel- und Hilfszylinderunterstützung	Rotorpack mit einem Nominaldruck von 35 bar und Füllstandswarnung; automatische Abschaltung nach ca. 10 min (oder anderer Zeit --> siehe INI) zur Lärm- und Stromverbrauchsreduzierung
Druckmedium für Hilfszylinderunterstützung	Hydrauliköl DTE24 (Mobil), ca. 7 Liter
Druckmedium für Railbefüllung (Druckausgang)	Hydrauliköl DTE24 (Mobil), ca. 4 Liter
Vordruck	ca. 7 bar (bei geschlossenem Kreislauf)
Druckanschluss	RC ¼, intern absperrbar oder NPT ¼ (je nach Abgangsmuffe)
Druckluftanschluss	4..7 bar, Trockenluft; Anschluss: Schnellkupplung NW5
elektrischer Anschluss	400 VAC mit externem Trafo

13 Aktuelle Einstellungen (MST intern)

Eintrag	Einstellung
Umschaltpunkt, ab dem der 200 bar Referenzdrucktransmitter abgesperrt wird	2,5 V [ca. 172 bar] (gemessen am 700 bar Referenzdrucktransmitter)
Spannung, bis zu der der 200 bar Bereich abgesperrt sein MUSS	3,19 V [ca. 221 bar] (gemessen am 700 bar Referenzdrucktransmitter)
Stabilitätszugabe auf den Sollwert	+0,7 bar
Überschwingen beim ersten Druckaufbau	+2 bar (bis zu 15 bar im Umschaltmoment 200 bar --> 700 bar Messbereich)
PC- Bezeichnung im Netzwerk	Adzpc70-700
Anmeldename des PCs	Steuerung_pc70_700
Passwort	ADZ
Verzeichnis	C:\PC70_700Control
Passwort für Kalibrierung	Geburtstag Pascal