

1. Einleitung / Zweck

Spezifikation und Dokumentation des Schnittstellenprotokolls der ARMANO-Kalibriertechnik-Geräteserie DPC (digitale Druckcontroller).

2. Verbindungsparameter

Ethernet

Port TCP 2100

RS-232

9600 baud Symbolrate

8 Datenbits

keine Parität

1 Stoppbit

3. Übertragungsformat

Die Übertragung der Befehle an den Controller und die Rückmeldung erfolgen als ASCII-Textstring im Klartext. Als Abschlusskennzeichnung dient die Zeichenfolge `<CR><LF>`, das entspricht den Zeichen-Codes `&h0D` gefolgt von `&h0A`. Bei Zahlenwerten dient der Punkt als Dezimaltrennzeichen.

4. Befehle

Befehl	Beispiel (senden)	Beispiel (empfangen)	Beschreibung
?	?<CR><LF>	1.45362;2.00000;0<CR><LF>	Allgemeiner Abfragebefehl. Die Antwortzeichenfolge wird entsprechend dem aktiven Ausgabeformat formatiert. Beispiel: Das Ausgabeformat N0 sendet „ACTUAL_VALUE;DESIRED_VALUE;STABLE_STATUS“. ⇒ Kapitel „Ausgabeformate“ in diesem Dokument.
N{WERT}	N0<CR><LF> bis N99<CR><LF>		Ändert das Ausgabeformat (0...99). Nicht spezifizierte N-Formate verhalten sich wie N0. ⇒ Kapitel „Ausgabeformate“ in diesem Dokument.
N?	N?<CR><LF>	10<CR><LF>	Abfrage des aktuell eingestellte Ausgabeformats.
P={WERT}	P=5.014<CR><LF>		Stellen Sie den gewünschten Druckwert (Solldruckwert) in der aktuellen Einheit ein.
R0	R0<CR><LF>		Aktiviert Autorange, bei der das Instrument den optimalen Sensor der zur Verfügung stehenden Messbereiche selbst wählt. Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden!
R1	R1<CR><LF>		Das Instrument verwendet den Sensor des ersten Messbereichs. Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden!
R2	R2<CR><LF>		Das Instrument verwendet den Sensor des zweiten Messbereichs. Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden!
R3	R3<CR><LF>		Das Instrument verwendet den Sensor des dritten Messbereichs. Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden!
T0	T0<CR><LF>		Tarieren beenden! Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden! In der Regel nicht benötigt, da das Instrument den Tarierungsmodus selbstständig wieder verlässt.
T1	T1<CR><LF>		Tarierung aktivieren. Das Instrument nullt die Sensoren und beendet den Tarierungsmodus selbstständig! Das Instrument muss sich im VENT-Modus befinden!
V0	V0<CR><LF>		Entlüftungsventil öffnen.
V1	V1<CR><LF>		Entlüftungsventil schließen.
C0	C0<CR><LF>		Schaltet die Druckregelung aus.
C1	C1<CR><LF>		Schaltet die Druckregelung ein. Das Instrument steuert den Druck auf den gewünschten Wert, der mit dem Befehl P= eingestellt wurde.
#T16	#T16<CR><LF>	1.45362<CR><LF>	Sendet einen aktuellen Druckwert! Veraltet; nur aus Gründen der Abwärtskompatibilität. Für neue Implementierungen den Befehl ? nutzen!
U{WERT}	U5<CR><LF>		Ändert die Druckeinheit auf die angegebene Einheit. ⇒ Kapitel „Einheiten“ in diesem Dokument.
U?	U?<CR><LF>	1<CR><LF>	Meldet die aktive Druckeinheit zurück.
DB?	DB?<CR><LF>	0.005<CR><LF>	Abfrage des Totbereichs des aktuell aktiven Messbereichs. ⇒ STABLE_STATUS des Ausgabeformats.
DB1?	DB1?<CR><LF>	0.1<CR><LF>	Abfrage des Totbereichs des ersten Messbereichs. ⇒ STABLE_STATUS des Ausgabeformats.
DB2?	DB2?<CR><LF>	0.0002<CR><LF>	Abfrage der Totbereichs des zweiten Messbereichs. ⇒ STABLE_STATUS des Ausgabeformats.
DB3?	DB3?<CR><LF>	0.005<CR><LF>	Abfrage des Totbereichs des dritten Messbereichs. ⇒ STABLE_STATUS des Ausgabeformats.
LOCK1	LOCK1<CR><LF>		Touch-Display sperren.
LOCK0	LOCK0<CR><LF>		Touch-Display entsperren.

Automatisches Kalibrieresystem DPC 4800

Schnittstellenprotokoll

Befehl	Beispiel (senden)	Beispiel (empfangen)	Beschreibung
LIMU={WERT}	LIMU=2.2<CR><LF>		Setzt die Druckobergrenze, die der Druckcontroller mit dem Befehl P= anfährt.
LIMU?	LIMU?<CR><LF>	2.2<CR><LF>	Druckobergrenze abfragen, die im Controller angefahren werden kann.
ABS1	ABS1<CR><LF>		Wechselt in den absoluten Modus! Option BaroRef muss installiert sein!
ABS0	ABS0<CR><LF>		Wechselt zur Relativdruckmessung! Option BaroRef muss installiert sein!
ABS?	ABS?<CR><LF>	-1<CR><LF>	Gibt den aktuellen Druckmodus (Absolut, relativ) zurück. Liefert -1 zurück, wenn kein Barometer installiert ist.
DIG={WERT}	DIG=1<CR><LF>		Anzahl der Dezimalstellen rechts des Kommas einstellen (0..5).
DIG?	DIG?<CR><LF>	4<CR><LF>	Gibt die aktuell angezeigten Dezimalstellen rechts des Kommas (0..5) zurück.
ID?	ID?<CR><LF>	0150264423 <CR><LF> oder SN;0150264423;G22M;FALSE; FALSE;FALSE;TRUE<CR><LF>	Liefert die Seriennummer und die konfigurierten Geräteoptionen zurück. Die Bereiche geben eine ID für den verwendeten Sensor dieses Bereichs zurück, z. B. G22M, CG100K. Rückgabewert: "Seriennummer" (Ausgabeformat N0...N9 und N12...N99) oder "SN;Seriennummer;Bereich1;Bereich2;Bereich3;BaroRef;Optionen" (Ausgabeformat N10 und N11)."
LANG={WERT}	LANG=1<CR><LF>		Ändert die Menüsprache: 1 = Deutsch, 2 = Englisch, 3 = Russisch, 4 = Italienisch. Auf Kundenwunsch können weitere Sprachen definiert werden.
LANG?	LANG?<CR><LF>	1<CR><LF>	Abfrage der aktiven Sprache.
CONTROL0	CONTROL0<CR><LF>		Entlüftet das Gerät.
CONTROL1	CONTROL1<CR><LF>		Aktiviert die Regelung.
CONTROL2	CONTROL2<CR><LF>		Aktiviert den Messmodus.
CONTROL?	CONTROL?<CR><LF>	CONTROL1<CR><LF>	Fragen Sie den aktuellen Modus ab, liefert z. B. CONTROL2 wenn die Regelung aktiv ist.
CONTROLMODE=FAST	CONTROLMODE=FAST<CR><LF>		Setzen der Regelstrategie auf FAST.
CONTROLMODE=NORMAL	CONTROLMODE=NORMAL<CR><LF>		Setzen der Regelstrategie auf NORMAL.
CONTROLMODE=PRECISE	CONTROLMODE=PRECISE<CR><LF>		Setzen der Regelstrategie auf PRECISE.
CONTROLMODE=CUSTOM	CONTROLMODE=CUSTOM<CR><LF>		Setzen der Regelstrategie auf den benutzerdefinierten Modus.
CONTROLMODE=?	CONTROLMODE=?<CR><LF>	CONTROLMODE=NORMAL<CR><LF>	Abfrage des aktiven Regelmodus. Wenn sich die Steuerung im präzisen Modus befindet, lautet die zurückgegebene Zeichenfolge "CONTROLMODE=PRECISE".
DEVICE?	DEVICE=?<CR><LF>	C4800-A+<CR><LF>	Abfrage des Gerätetyps. Liefert z. B. "C4800-A+", "C4800-P" o. ä.
DEVICECONFIG?	DEVICECONFIG=?<CR><LF>		Listet die installierte Gerätekonfiguration auf. Rückgabewert: "Option1;Option2";Option3;Option4", z. B. "01;FALSE;FALSE;FALSE"
STEP={WERT}	STEP=2.0<CR><LF>		Legt den Schrittwert in der aktuellen Druckeinheit fest.
STEP?	STEP?<CR><LF>	1.0<CR><LF>	Gibt den aktuellen Schrittwert in der aktuellen Druckeinheit zurück.
STEPUP	STEPUP<CR><LF>		Erhöht im Regelmodus den Druck um einen Schrittwert.
STEPDN	STEPDN<CR><LF>		Verringert im Regelmodus den Druck um einen Schrittwert.

5. Ausgabeformat des Gerätestatus

Je nach eingestelltem Statusformat N0 bis N99 werden bei einer Abfrage mit ? unterschiedliche Informationen zurückgeliefert:

Befehl	Beispiel	Beschreibung
N0	10.0001871;10.0000000;1<CR><LF>	ACTUAL_VALUE;DESIRED_VALUE;STABLE_STATUS<CR><LF>
N10	1;0;0;0;0.0006000;0;1;0;0;1;4;-1;0.1050000;0<CR><LF>	ACTUAL_VALUE;DESIRED_VALUE;STABLE_STATUS;STABLE_TIME;DEAD_BAND;CONTROL_ON/OFF;VENT_OPEN/CLOSED;ABS_REL;TARE_ON/OFF;ACTIVE_SENSORRANGE;ACTIVE_PRESSUREUNIT;BAROREF;OVERPESSURE_SHUTOFF;DRIVER_STATUS<CR><LF>
N11	1;0;0;0;0.0006000;0;1;0;0;1;4;-1;0.1050000;0;0.0213523<CR><LF>	ACTUAL_VALUE;DESIRED_VALUE;STABLE_STATUS;STABLE_TIME;DEAD_BAND;CONTROL_ON/OFF;VENT_OPEN/CLOSED;ABS_REL;TARE_ON/OFF;ACTIVE_SENSORRANGE;ACTIVE_PRESSUREUNIT;BAROREF;OVERPESSURE_SHUTOFF;DRIVER_STATUS;PRESSURE_RATE<CR><LF>
sonstige		wie N0.

Automatisches Kalibrieresystem DPC 4800

Schnittstellenprotokoll

Dabei gilt für die einzelnen Felder:

ACTUAL_VALUE	Aktueller Druckwert in der aktiven Einheit.
DESIRED_VALUE	Solldruckwert in der aktiven Einheit.
STABLE_STATUS	Falls die Regelung stabil ist, wird 1 zurückgeliefert, andernfalls 0. Stabilitätskriterien ⇒ DEAD_BAND-Wert.
STABLE_TIME	Verstrichene Zeit in Millisekunden seit dem Erreichen des Stabilitätskriteriums. Nach 60.000 ms beginnt dieser Wert wieder bei Null.
DEAD_BAND	Fenster (+/- Wert in bar) um den Solldruckwert. Der Regler ist stabil, wenn der tatsächliche Druckwert in diesem Fenster liegt.
CONTROL_ON/OFF	1, wenn der Regelalgorithmus aktiv ist, andernfalls 0.
VENT_OPEN/CLOSED	1, wenn das Drucksystem belüftet ist, 0 sonst.
ABSOLUTE_GAUGE	1 für den Absolutdruckmodus, 0 für den Relativdruckmodus.
TARE_ON/OFF	1, wenn das Gerät aktuell die Sensoren tariert, andernfalls 0.
ACTIVE_SENSORRANGE	0 für die automatische Messbereichswahl, 1 für den höchsten Druckbereich, 2 für den mittleren Bereich, 3 für den niedrigsten Druckbereich.
ACTIVE_PRESSUREUNIT	ID-Nummer der aktiven Druckeinheit.
BAROREF	Barometrischer Druck der (optionalen) Luftdruckreferenz in der aktiven Einheit. Wenn keine Referenz installiert ist, wird der Wert als -1 zurückgegeben.
OVERPRESSURE_SHUTOFF	Druckwert in bar, bei dem das Entlüftungsventil zum Schutz automatisch geöffnet wird.
DRIVER_STATUS	Bytewert, der den Status des internen 24-V-Treibers zurückliefert.
PRESSURE_RATE	Aktuelle Druckänderungsrate.

6. Einheiten

Es stehen insgesamt 24 fest definierte sowie eine benutzerdefinierte Einheit zur Verfügung (siehe Tabelle). Diese decken sowohl die Anforderungen des europäischen als auch des angloamerikanischen Raums ab.

ID	Unit Symbol	Einheit	von Einheit in kPa	von kPa in Einheit	von Einheit in bar	von bar in Einheit
1	Pa	Pascal	0,001	1000	0,00001	100000
2	kPa	kilo Pascal	1	1	0,01	100
3	MPa	Mega Pascal	1000	0,001	10	0,1
4	mbar	Millibar	0,1	10	0,001	1000
5	bar	bar	100	0,01	1	1
6	kg/cm ²	Kilogramm pro Quadratzentimeter	98,0665	0,010197	0,980665	1,019716
7	kg/m ²	Kilogramm pro Quadratmeter	0,009807	101,971621	0,000098	10197,16213
8	mmHg	Millimeter Quecksilbersäule	0,133322	7,500617	0,001333	750,061702
9	cmHg	Zentimeter Quecksilbersäule	1,333224	0,750062	0,013332	75,00617
10	mHg	Meter Quecksilbersäule	133,322365	0,007501	1,333224	0,750062
11	mmH ₂ O	Millimeter Wassersäule	0,009806	101,9744	0,000098	10197,439998
12	cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule	0,098064	10,19744	0,000981	1019,744
13	mH ₂ O	Meter Wassersäule	9,806383	0,101974	0,098064	10,19744
14	torr	torr	0,133322	7,500617	0,001333	750,0617
15	atm	physikalische Atmosphäre	101,324998	0,009869	1,01325	0,986923
16	psi	Pfund pro Quadrat inch	6,894757	0,145038	0,068948	14,503774
17	lb/ft ²	Pfund pro Quad fuß	0,04788	20,885436	0,000479	2088,543646
18	inHg (0 °C)	Inch Quecksilbersäule	3,38639	0,2953	0,033864	29,529969
19	inH ₂ O (4 °C)	Inch Wassersäule bei 4 °C	0,249082	4,014742	0,002491	401,474228
20	ftH ₂ O (4 °C)	Fuß Wassersäule bei 4 °C	2,98898	0,334562	0,02989	33,45623
21	SPEC'L	Benutzer Einheit	1	1	1	1
22	inH ₂ O (20 °C)	Inch Wassersäule bei 20°C	0,248641	4,021863	0,002486	402,186281
23	ftH ₂ O(20 °C)	Fuß Wassersäule bei 20°C	2,983692	0,335155	0,029837	33,515520
24	hPa	Hectopascal	0,1	10	0,001	1000
25	oz/in ²	Unzen pro Quadratzoll	0,430922	2,320604	0,004309	232,060380

Auf Kundenwunsch können

- weitere Einheiten definiert werden,
- die angezeigten Dezimalstellen nach dem Komma angepasst werden.