

HYDAC

ELECTRONIC

Elektronischer Druckmessumformer

Electronic Pressure Transmitter

für erhöhte Sicherheitsanforderungen
(PL d, Cat 3 gem. EN ISO 13849-1: 2015)

Sensors for enhanced safety
requirements
(PL d, Cat 3 gem. EN ISO 13849-1: 2015)

HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC)

Safety Manual
(Sicherheitshandbuch)
(Original-Betriebsanleitung)

Safety Manual
(Translation of Original Safety
Manual)



Inhalt

1	Allgemeine Angaben	5
1.1	Autor, Version, Datum, Dokumentenname, Dateiname	5
1.2	Versionshistorie und Änderungsvermerke	5
1.3	Allgemeines	5
2	Haftungsausschluss	5
3	Geltungsbereich	6
4	Produktbeschreibung	7
5	Bedienelemente	7
6	Montage und Inbetriebnahme	7
6.1	Anzugsdrehmomente	7
7	Common Cause Fehler (CCF) – Fehler vermeidende Maßnahmen	7
8	Demontage	9
9	Sicherheit	9
9.1	Allgemein	9
9.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch / vorhersehbarer Fehlgebrauch	10
9.3	Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	10
9.4	Personalauswahl und Qualifikation, Grundsätzliche Pflichten	10
9.5	Organisatorische Maßnahmen	11
10	Transport, Verpackung, Lagerung	12
10.1	Transport	12
10.2	Verpackung	12
10.3	Lagerung	12
11	Entsorgung	12
12	Funktionale Sicherheit	12
12.1	Relevante Normen	12
12.2	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	12
12.3	Normalbetrieb	12
12.4	Gestörter Betrieb	12
12.5	Weitere Betriebsarten	12
12.6	Service und Diagnose	13
12.7	Wartung und Intervall für Wiederholungsprüfungen	13
13	Technische Daten	13
13.1	Eingangskenngrößen	13
13.2	Elektrischer Anschluss	14
13.3	Umwelt	14
13.3.1	Mechanisches Umfeld	14

13.3.2	Temperaturbereich	15
13.4	Ausgangskenngrößen	16
14	Sicherheitstechnische Kennzahlen	17
15	Glossar	18
15.1	Begriffe aus der DIN EN ISO 13849	18
15.2	Begriffe aus der DIN EN 61508	18
16	Herstellererklärung	19
17	CE-Konformitätserklärung	20
18	Kontakt	21

Vorwort

Für Sie, den Benutzer unseres Produktes, haben wir in dieser Dokumentation die wichtigsten Hinweise zum Bedienen und Warten zusammengestellt.

Sie dient Ihnen dazu, das Produkt kennen zu lernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten optimal zu nutzen.

Diese Dokumentation muss ständig am Einsatzort verfügbar sein.

Bitte beachten Sie, dass die in dieser Dokumentation gemachten Angaben der Gerätetechnik dem Zeitpunkt der Literaturerstellung entsprechen. Abweichungen bei technischen Angaben, Abbildungen und Maßen sind deshalb möglich.

Entdecken Sie beim Lesen dieser Dokumentation Fehler oder haben weitere Anregungen und Hinweise, so wenden Sie sich bitte an:

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Technische Dokumentation

Hauptstraße 27

66128 Saarbrücken

-Deutschland-

Tel: +49(0)6897 / 509-01

Fax: +49(0)6897 / 509-1726

E-Mail: electronic@hydac.com

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

„Aus der Praxis für die Praxis“

Dieses Safety Manual, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieser Bedienungsanleitung, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Ein Verstoß kann rechtliche Schritte gegen den Zu widerhandelnden nach sich ziehen.

1 Allgemeine Angaben

1.1 Autor, Version, Datum, Dokumentenname, Dateiname

Autor: GlaubU
Version: V1.0
Datum: 25.07.2023
Dokumentname: Safety Manual
Dateiname: SM_HDA 4000 FUSI(SC)_D_2024-01-10_670109.pdf

1.2 Versionshistorie und Änderungsvermerke

Version	Datum	Autor	Änderung
V1.0	10.01.2024	GLAU	Erste Ausgabe

1.3 Allgemeines

Falls Sie Fragen bezüglich der technischen Daten oder Eignung für Ihre Anwendungen haben, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Vertrieb. Die Druckmessumformer der Serie HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) werden auf rechnergesteuerten Prüfplätzen abgeglichen und einem automatischen End-Of-Line-Test unterzogen. Sie sind wartungsfrei und sollten beim Einsatz innerhalb der Spezifikationen (siehe Technische Daten) einwandfrei arbeiten. Falls trotzdem Fehler auftreten, wenden Sie sich bitte an den HYDAC-Service. Fremdeingriffe in das Gerät führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistungsansprüche sowie sämtlicher Zulassungen.

2 Haftungsausschluss

Dieses Handbuch haben wir nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es ist dennoch nicht auszuschließen, dass sich trotz größter Sorgfalt Fehler eingeschlichen haben könnten. Haben Sie bitte deshalb Verständnis dafür, dass wir, soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, unsere Gewährleistung und Haftung - gleich aus welchen Rechtsgründen - für die Angaben in dieser Bedienungsanleitung ausschließen.

Insbesondere haften wir nicht für entgangenen Gewinn oder sonstige Vermögensschäden. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Er gilt ferner nicht für Mängel, die arglistig verschwiegen wurden oder deren Abwesenheit garantiert wurde, sowie bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit. Sofern wir fahrlässig eine vertragswesentliche Pflicht verletzen, ist unsere Haftung auf den vorhersehbaren Schaden begrenzt. Ansprüche aus Produkthaftung bleiben unberührt.

Im Falle der Übersetzung ist der Text der deutschen Originalbedienungsanleitung der allein gültige.

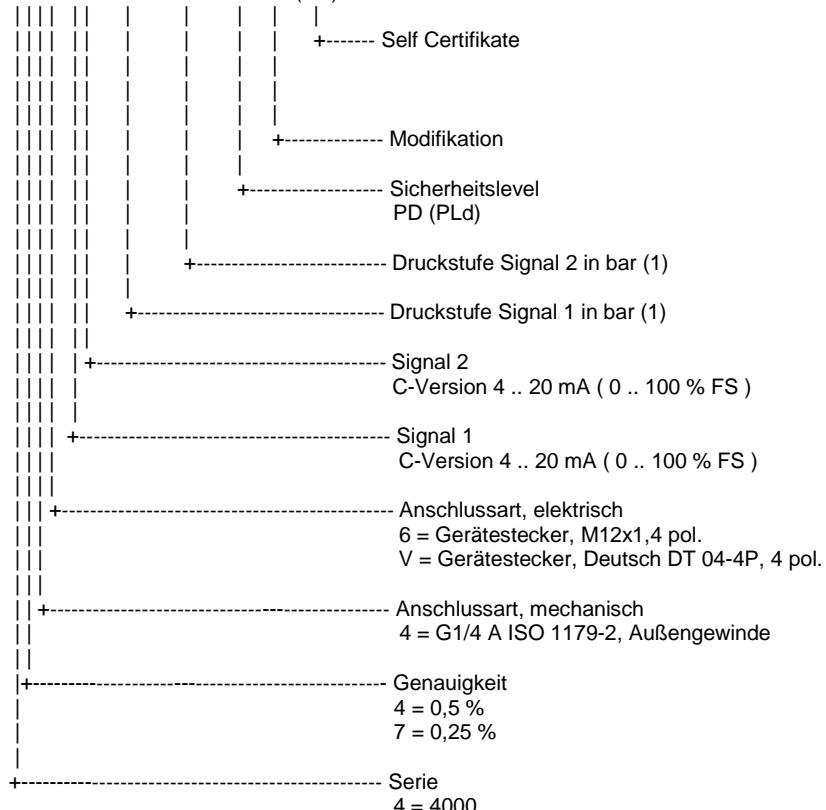
3 Geltungsbereich

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt für die folgenden elektronischen Druckmessumformer der Serie HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) für funktionale Sicherheit:

Bezeichnung:

Die mit 'X' bezeichneten Stellen sind Platzhalter, die je nach Bauform und Ausführung variieren.

HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-PD-xxx (SC)



4 Produktbeschreibung

Der Druckmessumformer HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) ist speziell für den Einsatz in Sicherheitskreisen / Sicherheitsfunktionen im Rahmen der funktionalen Sicherheit von Maschinen bis **PL d - Kat 3 (gem. EN ISO 13849)** bestimmt. Der Druckmessumformer dient als Sensorelement (SRP / CS) einer elektronischen Steuerung (E/E/PE-System).

Während des Normalbetriebs erzeugt dieser Druckmessumformer zwei druckproportionale Ausgangssignale. Die Prüfung der Sicherheitsfunktion erfolgt durch Auswertung und Vergleich der beiden Analogsingale in einem übergeordneten System. Im Falle eines intern erkannten Fehlers (z.B. Unterspannung) nimmt der Druckmessumformer den sicheren Zustand an. Der sichere Zustand bleibt erhalten, so lange der Fehler anliegt. Die Sicherheitsfunktion ist für eine Betriebsart mit hoher Anforderungsrate bzw. kontinuierlicher Anforderung ausgelegt.

5 Bedienelemente

Der Druckmessumformer besitzt keine Bedienelemente. Entsprechend sind Benutzereingriffe weder möglich, noch erforderlich.

6 Montage und Inbetriebnahme

Der Druckmessumformer ist nach einer Bereitschaftsverzögerung von maximal 1000 ms (nach Zuschalten der Versorgungsspannung) betriebsbereit.

Bei Inbetriebnahme sind die Montageanweisungen im Gerätedatenblatt zu beachten. Kritisch sind insbesondere die Geometrie des hydraulischen mechanischen Anschlusses, die Dichtung, das maximale Anzugsdrehmoment, die Wahl des Messbereichs und der elektrische Anschluss.

Der elektrische Anschluss ist gegen Verpolung, Kurzschluss, Über-, Unterspannung sowie Umwelteinflüsse geschützt. In der Bedienungsanleitung sind alle relevanten Umweltbedingungen mit ihren jeweiligen Grenzwerten aufgelistet. Der korrekte Druckmessbereich und die exakte Bezeichnung des Druckmessumformers müssen in der Dokumentation der Arbeitsmaschine vollständig angegeben sein.

6.1 Anzugsdrehmomente

Gerät	Anschlussart, mechanisch	Anzugsdrehmoment
HDA 4x4x-CC-xxxx-xxxx-PD-xxx	G1/4 A ISO 1179-2, Außengewinde	20 Nm .. 25 Nm

7 Common Cause Fehler (CCF) – Fehler vermeidende Maßnahmen

Druckanschlussstück

Das Druckanschlussstück besitzt eine genormte Gewindegeometrie. Der mitgelieferte Dichtring verhindert Leckagen des Druckmediums. Die im Anschlussstück befindliche Düse dient zum Schutz gegen dynamisch auftretende Druckspitzen.

Gehäuse

Das Sensorelement und die Auswerteelektronik des Druckmessumformers werden durch die Gehäusebaugruppe gegen äußere Umwelteinflüsse klimatisch, mechanisch und elektromagnetisch geschützt. Die Gehäusebaugruppe wird an einem Ende mit dem

Sechskantring hermetisch dicht verschweißt und am anderen Ende durch ein O-Ring Formteil oder durch Schweißung abgedichtet.

Schweißverfahren

Die Schweißnaht, die das Druckanschlussstück und das Sensorelement miteinander verbindet, wird automatisiert ausgeführt und überwacht. Durch diese Maßnahme werden eine hohe Überlastfestigkeit sowie ein hoher Berstdruck erreicht.

Innerer Aufbau

Der innere Aufbau wird durch eine schock- und vibrationsfeste Konstruktion den geforderten Umweltbedingungen gerecht.

EMV-Schutzbeschaltung

Durch geeignete Schaltungsmaßnahmen und elektromagnetische Abschirmung der Auswerteelektronik wird die Elektromagnetische Verträglichkeit des Druckmessumformers innerhalb der spezifizierten Grenzwerte sichergestellt.

Unterspannung / Überspannung

Bei Anliegen einer Unter- oder Überspannung an den Versorgungsleitungen gehen beide Signalpfade in den sicheren Zustand über, d.h. es liegt ein Signal außerhalb des gültigen Bereichs vor. Bis zur Unterschreitung der Unterspannung bzw. zur Überschreitung der Überspannung befinden sich die Signalpfade im fehlerfreien Normalbetrieb.

Druckstoß auf Sensorzelle

Durch mechanische Überdimensionierung der Sensorzelle und Realisierung einer Düse im Anschlussstück (zum Schutz gegen dynamische Druckspitzen) kann ein Fehler ausgeschlossen werden.

Verschmutzung Druckeinlass (Düse) Messmedium

Bzgl. der Reinheit des Messmediums sind die Anforderungen gemäß der Bedienungsanleitung einzuhalten. Es dürfen keine Partikel enthalten sein, die eine 500 µm Düse verstopfen können.

Temperaturverhalten

Die Elektronik ist so ausgelegt, dass im Betriebstemperaturbereich –40 °C bis +85 °C ein temperaturbedingter Fehler ausgeschlossen werden kann.

8 Demontage

Bei der Demontage des Druckmessumformers muss darauf geachtet werden, dass elektrische Anschlüsse spannungsfrei sind und ein Wiedereinschalten ausgeschlossen ist.

Prozessanschlüsse bzw. das übergeordnete System inklusive gegebenenfalls vorhandener Druckspeicher müssen vor der Demontage drucklos sein und gehaltene Lasten müssen abgesenkt werden. Ansonsten besteht Gefahr durch plötzlich austretendes Medium unter Druck oder herabfallende bzw. sich absenkende Teile.

Zur Demontage dürfen nur die dafür vorgesehenen Schlüsselflächen verwendet werden.

9 Sicherheit

9.1 Allgemein

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme den Zustand des Gerätes sowie des mitgelieferten Zubehörs. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienanleitung und stellen Sie sicher, dass das Gerät für Ihre Anwendung geeignet ist.

Wenn die Gerätebeschriftung nicht mehr lesbar ist, muss der Druckmessumformer außer Betrieb gesetzt werden.

Die Dichtungen sind in regelmäßigen Abständen, in Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen und dem Medieneinfluss, auf ihre Funktionstüchtigkeit zu kontrollieren, und wenn erforderlich auszutauschen. Ersatzdichtungen und –flachdichtungen können von der HYDAC ELECTRONIC GMBH bezogen werden. (Standarddichtungen siehe technische Daten).

Abgesehen von austauschbaren Dichtungen enthält der Druckmessumformer keine durch den Benutzer zu wartenden Teile. Das Öffnen des Gerätes durch den Benutzer ist nicht erlaubt.

Es ist unbedingt auf die Verträglichkeit der Messmedien zu den Dichtungen und den verwendeten Werkstoffen des Druckmessumformers zu achten.

Die Überlast- und Berstdrücke sind unbedingt einzuhalten (Angaben hierzu siehe "Technische Daten").

Um eine Verstopfung der Düse und somit ggf. fehlerhafte Messwerte zu verhindern, ist eine entsprechende Ölreinheit sicher zu stellen. Es dürfen keine Partikel im Öl enthalten sein, die zum Verstopfen einer Düse mit einem Durchmesser von 500 µm führen können.

Die spezifizierte Genauigkeit wird nur unter Bedingungen garantiert, bei denen die Medientemperatur ungefähr der Umgebungstemperatur entspricht.

Der Betrieb des Druckmessumformers außerhalb seiner spezifizierten Temperaturgrenzen kann zu einem unsicheren Verhalten führen. Die Einhaltung der Temperaturgrenzen für Umgebungs- und Medientemperatur im übergeordneten System ist sicherzustellen.

Der Betrieb des Druckmessumformers außerhalb seiner spezifizierten Spannungsgrenzen kann zu einem unsicheren Verhalten führen. Die Einhaltung der Spannungsgrenzen im übergeordneten System ist sicherzustellen.

Im übergeordneten System müssen Spannungsspitzen durch Phänomene wie Surge oder Load-Dump durch entsprechende Schutzschaltungen auf max. 60 V begrenzt werden.

Eine Drift der Messzelle(n) hervorgerufen durch ein Überdruckereignis (Überlastbereich < Druck < Berstdruckbereich) oder durch Alterung kann vom Druckmessumformer unter ungünstigen Umständen nur im drucklosen Zustand erkannt werden. Das übergeordnete System muss diesen Zustand in für die Anwendung ausreichenden Zeitabständen annehmen und zusätzlich eine Plausibilisierung des Messwertes im drucklosen Zustand durchführen.

Für die bestimmungsgemäße Verwendung hat der Betreiber des Messsystems darauf zu achten, dass alle vom Messsystem gelieferten Statusinformationen im übergeordneten Steuersystem ausgewertet werden.

Berührungen der Messsystem-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden. Bei der Handhabung des Messsystems sind ESD Schutzmaßnahmen anzuwenden.

Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen sind nur im spannungslosen Zustand durchzuführen.

Die Kennwerte und Angaben bezüglich der funktionalen Sicherheit sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Falsche Handhabung bzw. die Nichteinhaltung von Gebrauchshinweisen oder technischen Angaben kann zu Sach- und / oder Personenschäden führen.

9.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch / vorhersehbarer Fehlgebrauch

Mängel- und Haftungsansprüche – gleich aus welchem Rechtsgrund – bestehen insbesondere nicht bei fehlerhafter oder unsachgemäßer Installation, Inbetriebnahme, Verwendung, Behandlung, Lagerung, Wartung, Reparatur, Einsatz ungeeigneter Betriebsmittel oder sonstiger nicht vom Hersteller zu verantwortenden Umständen.

Für die Bestimmung der Schnittstellen zum Einbau in eine Anlage, den Einbau, die Verwendung und die Funktionalität des Produkts in dieser Anlage übernimmt der Hersteller keine Verantwortung.

9.3 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Gemäß der EG-Maschinenrichtlinie entspricht das Mess-System einer Komponente für den Einbau in eine Anlage/Maschine. Des Weiteren wurde die Konformität des Mess-Systems hinsichtlich der EMV-Richtlinie geprüft.

Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine, in die das Mess-System eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie, der EG-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

9.4 Personalauswahl und Qualifikation, Grundsätzliche Pflichten

Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).

Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung sind festzulegen. Es besteht Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal!

9.5 Organisatorische Maßnahmen

Dieses Safety Manual muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.

Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.

Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.

Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.

Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel 9 *Sicherheit*, gelesen und verstanden haben.

Die Beschriftung, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.

Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

10 Transport, Verpackung, Lagerung

10.1 Transport

Der HDA 4xxx-CC-... Druckmessumformer wird in einem stabilen Karton verpackt geliefert. Achten Sie bei der Annahme und beim Auspacken auf eventuelle Transportschäden und zeigen Sie diese dem Spediteur unverzüglich an.

10.2 Verpackung

Entfernen Sie die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage.

Bewahren Sie die Verpackung auf, da diese bei erneutem Transport (z.B. bei wechselnden Einsatzorten) oder einer Wiedereinlagerung optimalen Schutz für das Gerät bietet.

10.3 Lagerung

Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen am Lagerort enthält das Kapitel „Technische Daten“.

11 Entsorgung

Falls das Mess-Systems nach Ablauf der Lebensdauer entsorgt werden soll, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.

12 Funktionale Sicherheit

12.1 Relevante Normen

Performance Level **EN ISO 13849-1: 2015**

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen -

12.2 Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion besteht darin, dass innerhalb des Druck-Messbereichs P_{MB} korrekte Ausgangssignale für den anliegenden Druck angezeigt werden.

Ein Fehlerzustand ist erkennbar durch:

- a) mindestens ein Signal liegt außerhalb des Bereichs
(3,0 mA; Signal (100 % P_{MB}) + 1,0 mA) z.B. (3,0 mA; 21,0 mA)
- b) Abweichung der Ausgangssignale [$\text{Signal 1} - \text{Signal 2}$] $\geq 4\% \text{ FS} (P_{MB})$

12.3 Normalbetrieb

Während des stabilen Normalbetriebs erzeugt der Druckmessumformer zwei druckproportionale Ausgangssignale.

12.4 Gestörter Betrieb

Bei Anliegen eines Fehlers (z.B. Bauteil der Elektronik beschädigt oder Einbruch der externen Versorgungsspannung) geht der Messumformer innerhalb 10ms in den sicheren Zustand über. Der sichere Zustand bleibt erhalten, so lange der Fehler anliegt. Ein Rücksetzen des Druckmessumformers in den Normalbetrieb ist nur durch Behebung des Fehlers möglich.

12.5 Weitere Betriebsarten

Der Druckmessumformer besitzt keine weiteren Betriebsarten.

12.6 Service und Diagnose

Die Diagnose des Druckmessumformers muss mit Hilfe einer übergeordneten Steuerung erfolgen.

Defekte Druckmessumformer müssen durch Neuteile mit gleicher Referenz (Materialnummer) ausgetauscht werden.

12.7 Wartung und Intervall für Wiederholungsprüfungen

Die Lebensdauer des Druckmessumformers wird auf 20 Jahre festgelegt. Die Zuverlässigkeit der elektrischen, elektronischen und mechanischen Bauteile wird als ausreichend bewertet, um während der Gebrauchszeit ohne Wiederholungsprüfung auskommen zu können. Bei Einsatz unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen sind keine weiteren Wartungsmaßnahmen erforderlich.

13 Technische Daten

Die vollständige Spezifikation ist dem Gerätedatenblatt zu entnehmen.

13.1 Eingangskenngrößen

Eingangskenngröße	Wert			
Sensorprinzip	2 x Dünnfilm-DMS Vollbrücke mit Edelstahlmembran			
Messbereiche Signal 1 in bar *	25	40	60	100
Messbereiche Signal 2 in bar *	25 / 40	40 / 60	60 / 100	100 / 160
	160	250	400	600
	160 / 250	250 / 400	400 / 600	600 / 1000
Überlastbereiche in bar *	80	80	120	200
	320	500	800	1200
Berstdruck in bar *	200	200	300	500
	800	1250	2000	2000
Mechanischer Anschluss (Anzugsmoment)	G1/4 A ISO 1179-2 mit Düse 0,5 mm (20 Nm) Andere marktübliche Standards sind möglich!			
Medienberührende Teile	Anschlussstück: Edelstahl Dichtring: FPM optional andere Materialien möglich			
Reinheit Messmedium	Das Messmedium darf keine Partikel enthalten, die eine 0,5 mm Düse verstopfen können.			

* Standardmessbereiche; andere Messbereiche, auch psi, auf Anfrage.

13.2 Elektrischer Anschluss

Versorgung	Wert	
Versorgungsspannung nominal (U _B)	7 .. 35 V DC (mit max. Bürde 250 Ohm)	12 .. 35 V DC (mit max. Bürde 500 Ohm)
Restwelligkeit	≤ 5 %	
Versorgungsspannung		
Isolationsspannung	125 V AC	
Steckverbinder	M12x1, 4-pol.	DT04, 4-pol.
Elektrischer Anschluss	Pin 1: U _B Pin 2: Signal 2 Pin 3: 0 V Pin 4: Signal 1	Pin 1: U _B Pin 2: 0 V Pin 3: Signal 1 Pin 4: Signal 2
Verpolungsschutz	Vorhanden	
Überspannungsschutz	Vorhanden	
Lastkurzschlussfestigkeit	Vorhanden	
Auf Kundenseite ist ein vorgeschalteter Surge-Schutz zu realisieren. (Begrenzung von Spannungsspitzen bei maximal 60 V DC)		

13.3 Umwelt

13.3.1 Mechanisches Umfeld

Schutzklassse	Wert
Schutzklassse nach DIN EN 60529:2014	IP 67
ISO 20653:2023	IP 69K

13.3.2 Temperaturbereich

Umgebungsbedingung	Wert
Nenntemperaturbereich (Funktion)	-25 .. +85 °C
Betriebstemperaturbereich (Ausfallsicher – fail safe)	-40 .. +85 °C

CE 1) 2)	Wert
CE-Konformität	vorhanden
EMV Richtlinie 2014/30/EU	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2012 EN 61000-6-4:2011
Maschinenrichtlinie 2006/42/EC	EN ISO 13849-1:2015

Weitere Normen 1) 2)	
	IEC 61326-3-1:2017
	DIN EN 61373:2018
	ISO 7637-2-2011
	EN 60529:2013
	ISO 16750-2:2012

¹⁾ Auf Kundenseite ist ein vorgeschalteter Surge-Schutz zu realisieren.

(Begrenzung von Spannungsspitzen bei maximal 60 V DC)

²⁾ Isolationsspannung 125 V AC

13.4 Ausgangskenngrößen

Ausgangskenngröße	Wert	
	HDA 44xx	HDA 47xx
Ausgangssignale	Signal 1: 0 .. P_{N1} → 4 .. 20 mA ¹⁾ Signal 2: 0 .. P_{N2} → 4 .. 20 mA ¹⁾ ¹⁾ Signalinvertierung auf Anfrage möglich	
Genauigkeit nach DIN 16086, Grenzpunkteinstellung	$\leq \pm 0,5\% \text{ FS typ}$ $\leq \pm 1,00\% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0,25\% \text{ FS typ}$ $\leq \pm 0,50\% \text{ FS max.}$
Temperaturkompensation	$\leq \pm 0,015\% / ^\circ\text{C typ.}$	$\leq \pm 0,008\% / ^\circ\text{C typ.}$
Nullpunkt	$\leq \pm 0,025\% / ^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0,015\% / ^\circ\text{C max.}$
Temperaturkompensation	$\leq \pm 0,015\% / ^\circ\text{C typ.}$	$\leq \pm 0,008\% / ^\circ\text{C typ.}$
Spanne	$\leq \pm 0,025\% / ^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0,015\% / ^\circ\text{C max.}$
Wiederholbarkeit	$\leq \pm 0,1\% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0,05\% \text{ FS max.}$
Langzeitstabilität	$\leq \pm 0,3\% \text{ FS / Jahr typ.}$	$\leq \pm 0,1\% \text{ FS / Jahr typ.}$
Lebenserwartung	> 10 Millionen Lastzyklen (0 .. 100 % FS) > 20 Jahre	
Anstiegszeit	$\leq 2 \text{ ms}$	
Bereitschaftsverzögerung	$\leq 1 \text{ s}$	

Differentielle Genauigkeit	Wert	
	HDA 44xx	HDA 47xx
Differentieller Gleichlauf normiert	$\leq \pm 0,5\% \text{ FS typ}$ $\leq \pm 1,00\% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0,25\% \text{ FS typ}$ $\leq \pm 0,50\% \text{ FS max.}$
Differentieller Temperaturgleichlauf	$\leq \pm 0,02\% \text{ FS / } ^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0,01\% \text{ FS / } ^\circ\text{C max.}$
Differentielle Langzeitabweichung	$\leq \pm 0,45\% \text{ FS / Jahr max.}$	$\leq \pm 0,15\% \text{ FS / Jahr max.}$

Anm.: **FS** (Full Scale) = bezogen auf den vollen Messbereich

14 Sicherheitstechnische Kennzahlen

Performance Level

Gerät*	HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC)
Architektur	Kategorie 3
MTTFd	Hoch, > 100 Jahre (976 Jahre)
DC _{avg}	Niedrig, 84,21 %
PL	d

* xxx steht stellvertretend für den Druckbereich und die Modifikationsnummer

HFT	1 (Struktur 2 kanalig , ohne Diagnose)
Architektur	1002
Klassifizierung	Typ B System
PFH	1,4834 E-08
Gebrauchsduer	20 Jahre
SFF	92,08

15 Glossar

15.1 Begriffe aus der DIN EN ISO 13849

Abkürzung	Bedeutung
MTTF _D	Mean time to dangerous failure Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
DC _{avg}	Average diagnostic coverage Durchschnittlicher Diagnose-Deckungsgrad
CCF	Common Cause Failure Fehler gemeinsamer Ursache
PL	Performance Level

15.2 Begriffe aus der DIN EN 61508

Abkürzung	Bedeutung
SIL	Safety Integrity Level Sicherheits-Integritätslevel
HFT	Hardware failure tolerance Hardware Fehler Toleranz
SFF	Safe failure fraction Anteil sicherer Fehler
MooN	M out of N architecture M aus N Architektur
PFH	Probability of a Dangerous Failure per Hour Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Fehlers pro Stunde
PFD	Probability of a Dangerous Failure on Demand Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Fehlers bei Anforderung
FMEDA	Failure Mode, Effects and Diagnosis Analysis Fehler Modus, Effekt und Diagnose Analyse
λ_{sd}	Rate for safe detected failures Anteil sicherer, erkannter Fehler
λ_{su}	Rate for safe undetected failures Anteil sicherer, nicht erkannter Fehler
λ_{dd}	Rate for dangerous detected failures Anteil gefährlicher, erkannter Fehler
λ_{du}	Rate for dangerous undetected failures Anteil gefährlicher, nicht erkannter Fehler
DC _s	Diagnostic coverage of safe failures Diagnoseabdeckung für sichere Fehler
DC _d	Diagnostic coverage of dangerous failures Diagnoseabdeckung für gefährliche Fehler
FIT	Failure in time (1 FIT = 1 failure / 10^9 hours) Fehler pro Zeiteinheit (1 FIT = 1 Fehler in 10^9 Stunden)
MTBF	Mean time between failure Mittlere Zeit zwischen dem Auftreten von Fehlern
MTTF	Mean time to failure Mittlere Zeit bis zum Auftreten eines Fehlers
MTTR	Mean time to repair Mittlere Zeit bis zur Reparatur

16 Herstellererklärung



Declaration

Holder of Declaration: Hydac Electronic GmbH
Hauptstrasse 27
66128 Saarbrücken
Germany

Product: Pressure Transmitter

Models: HDA 4xxx...Px...(SC)

Parameters: Architecture: Category 3
Output signal: 2 x 4...20mA

Designed According to: EN ISO 13849-1: 2015 (Cat 3, PL d)

We hereby declare, that the above mentioned products are conform with design, safety and construction to the machine directive EN ISO 13849-1: 2015 (Category 3, PLd).

March 20th 2024
Date

spa Christian Knapp
Managing Director

CJ
Design Manager

HYDAC ELECTRONIC GMBH | Hauptstraße 27 | D-66128 Saarbrücken
Telefon +49 (0)6897 509-01 | Telefax +49 (0)6897 509-1726 | E-Mail: electronic@hydac.com | Internet: www.hydac.com

Geschäftsführer: Mathias Dieter, Dr. Carlos Javier Moran-Iglesias, Uwe Rothaug
Sitz der Gesellschaft: 66128 Saarbrücken
Registergericht: Saarbrücken, HRB 8707
USt-Identnummer: DE 138 277 443
Steuernummer: 040/110/50684

17 CE-Konformitätserklärung



HYDAC Electronic GmbH, Hauptstraße 27, 66128 Saarbrücken

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstrasse 27
66128 Saarbruecken, Germany

Phone exchange: (0049) 6897 509-01
Fax purchasing dept.: (0049) 6897 509-1745
Fax sales dept.: (0049) 6897 509-1735
E-Mail: support.electronic@hydac.com
website: www.hydac.com
see also: General Terms of Use (AGB)



EU-Konformitätserklärung / EU declaration of conformity

18 / 234a / 2023

Hiemit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt auf Grund seiner Konzeption und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung, den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der unten aufgeführten Richtlinien/Verordnungen entspricht.

We herewith declare under our sole responsibility that, with regard to its design and construction and to the model brought onto the market by us, the product designated below conforms with the fundamental safety and health requirements of the directive/regulation listed below.

Bezeichnung / Designation	Druckmessumformer mit erhöhter funktionaler Sicherheit / Pressure transmitter with increased functional safety
Typ / Type	HDA 4xxx ... Px ...
EMV Richtlinie / EMV Guideline	2014/30/EU
Normen / Standards	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2012 EN 61000-6-4:2011
Maschinenrichtlinie / Machinery Directive	2006/42/EC
Normen / Standards	EN ISO 13849-1:2015

4th August 2023

ppa C. Krupp

(CE-authorized person)

Geschäftsführer:
Dr. Franz Josef Eckle, Mathias Dieter,
Dr. Carlos-Javier Moran-Iglesias

Sitz der Gesellschaft: Saarbrücken
Registergericht:
Saarbrücken, HRB 8707

USt-Identnummer: DE 138 277 433
Steuernummer: 040/110/50684

Bankverbindung in Saarbrücken:

Commerzbank AG
Nr. 3168888 BLZ 590 800 90
BIC DRESDEFF590
IBAN DE77 5908 0090 0316 8888 00

Deutsche Bank AG
Nr. 0355800, BLZ 590 700 00
BIC DEUTDESMM555
IBAN DE54 5907 0000 0035 5800 00

Landesbank Saar
Nr. 5250006 BLZ 590 500 00
BIC SALADE55XXX
IBAN DE51 5905 0000 0005 2500 06

HypoVereinsbank
Nr. 353568264, BLZ 590 200 90
BIC HYVEDDEMM432
IBAN DE58 5902 0090 0353 5682 64

Deutsche Postbank
Nr. 203666 BLZ 590 100 66
BIC PBNKDEFF590
IBAN DE67 5901 0066 0000 2036 66

18 Kontakt

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Web: www.hydac.com
E-Mail: electronic@hydac.com
Tel.: +49 (0)6897 509-01
Fax.: +49 (0)6897 509-1726

HYDAC Service

Für Fragen zu Reparaturen steht Ihnen der HYDAC Service zur Verfügung.

HYDAC Systems & Services GmbH

Werk 14
Sonnenallee 1
Campus Göttelborn - Süd
D-66287 Quierschied-Göttelborn

Tel.: +49 (0)6897 509-1936
E-Mail: service@hydac.com

Anmerkung

Die Angaben in dieser Dokumentation beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Bei technischen Fragen, Hinweisen oder Störungen nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer HYDAC-Vertretung auf.

Technische Änderungen sind vorbehalten.

Notizen



ELECTRONIC

Electronic Pressure Transmitter

Sensors for enhanced safety requirements (PL d, Cat 3 gem. EN ISO 13849-1: 2015)

HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC)

Safety Manual (Translation of Original Safety Manual)



Content

1	General data	5
1.1	Author, version, date, document name, file name	5
1.2	Version history and revision notes	5
1.3	General	5
2	Exclusion of liability	5
3	Scope of application	6
4	Product description	7
5	Operating elements	7
6	Installation and commissioning	7
6.1	Tightening torques	7
7	Common Cause Failure (CCF) - Actions aimed at preventing defects	7
8	Disassembly	8
9	Safety	9
9.1	General information	9
9.2	Intended use / foreseeable misuse	10
9.3	Responsibility of the operator before start-up	10
9.4	Personnel selection and qualification; fundamental responsibilities	10
9.5	Organisational measures	11
10	Transportation, Packaging, Storage	11
10.1	Transportation	11
10.2	Packaging	11
10.3	Storage	11
11	Disposal	11
12	Functional Safety	12
12.1	Relevant standards	12
12.2	Description of the safety function	12
12.3	Normal operation	12
12.4	Faulty operation	12
12.5	Other operating modes	12
12.6	Service and Diagnostic	12
12.7	Maintenance and interval between repeat testing	12
13	Technical Data	13
13.1	Input data	13
13.2	Electrical connection	14
13.3	Environment	14
13.3.1	Mechanical environment	14

13.3.2	Temperature range	15
13.4	Output data	16
14	Safety-related information	17
15	Glossary	18
15.1	Terms from DIN EN ISO 13849	18
15.2	Terms from DIN EN 61508	18
16	Manufacturer's declaration	19
17	CE Declaration of Conformity	20
18	Contact	21

Preface

This manual provides you, as user of our product, with key information on the operation and maintenance of the equipment.

It will acquaint you with the product and assist you in obtaining maximum benefit in the applications for which it is designed.

Keep it in the vicinity of the product so it is always available.

Please note that the specifications given in this documentation regarding the instrument technology were correct at the time of publishing. Modifications to technical specifications, illustrations and dimensions are therefore possible.

Should you find any errors whilst using these instructions, or have any suggestions for improvements, please contact:

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Technical documentation

Hauptstrasse 27

66128 Saarbruecken

-Germany-

Phone: +49(0)6897 / 509-01

Fax: +49(0)6897 / 509-1726

Email: electronic@hydac.com

We look forward to receiving your input.

“Putting experience into practice”

This safety manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of these operating instructions by third parties in contravention of copyright regulations is forbidden. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written permission of the manufacturer. Offenders will be liable for damages.

1 General data

1.1 Author, version, date, document name, file name

Author: GlaubU
Version: V1.0
Date: 2023-07-25
Document name: Safety Manual
File name: SM_HDA 4000 FUSI(SC)_D_2024-01-10_670109.pdf

1.2 Version history and revision notes

Version	Date	Author	Revision
V1.0	2024-01-10	GLAU	First Edition

1.3 General

If you have any queries regarding technical details or the suitability of the unit for your application, please contact our Technical Sales Department. The HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) pressure transmitter series are subjected to calibration and final testing on an automated computer operated end-of-line test station. They are maintenance-free and operate perfectly when used according to the data (see Technical Data). However, if there is a cause for complaint, please contact HYDAC Service. Interference by anyone other than HYDAC personnel will invalidate all warranty claims as well as any approvals.

2 Exclusion of liability

This manual was made to the best of our knowledge. Nevertheless and despite the greatest care, it cannot be excluded that mistakes could have crept in. Therefore please understand that in the absence of any provisions to the contrary hereinafter our warranty and liability – for any legal reasons whatsoever – are excluded in respect of the information in these operating instructions.

In particular, we shall not be liable for lost profit or other financial loss. This exclusion of liability does not apply in cases of intent or gross negligence. Moreover, it does not apply to defects which have been deceitfully concealed or whose absence has been guaranteed, nor in cases of culpable harm to life, physical injury and damage to health. If we negligently breach any material contractual obligation, our liability shall be limited to foreseeable damage. Claims due to the product liability shall remain unaffected.

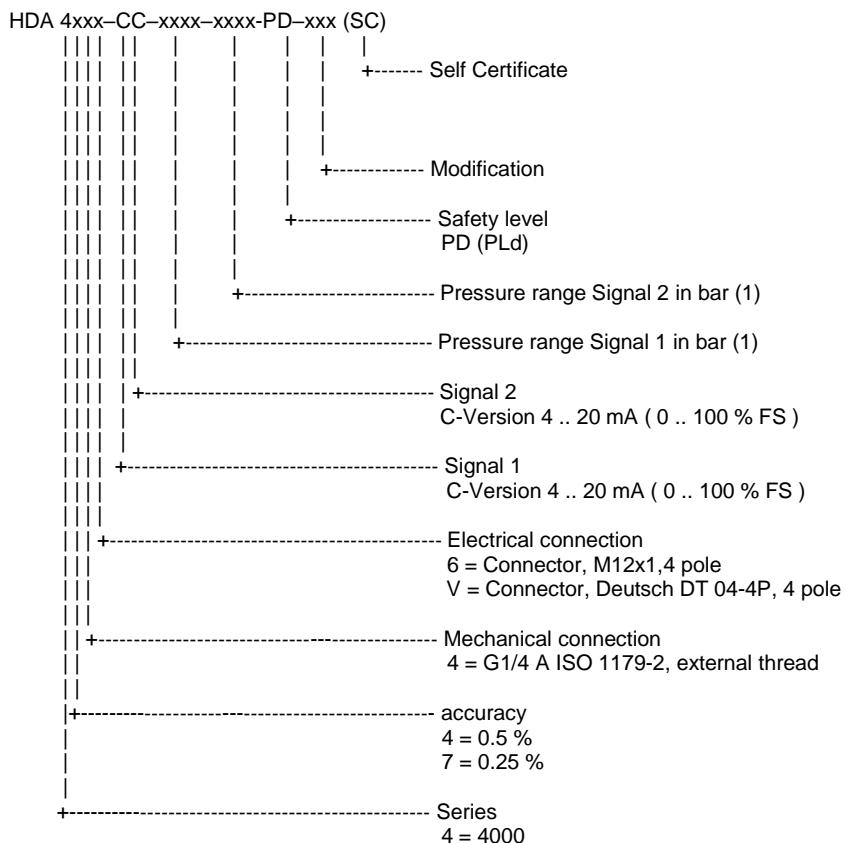
In the event of translation, only the original version of the operating instructions in German is legally valid.

3 Scope of application

The safety data sheet is applicable for the following electronic HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) pressure transmitter series for functional safety:

Designation:

The places marked by an 'X' are place holders which can vary depending on the design or the version.



4 Product description

The HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC) pressure transmitter is specially designed for use in safety circuits/safety functions as part of the functional safety of machines up to **PL d - Kat 3 (acc.to EN ISO 13849)**. The pressure transmitter is designed to be a sensor element (SRP/CS) on electronic control systems (E/E/PE system).

During normal operation this pressure transmitter generates two pressure proportional output signals. The safety function is tested by evaluating and comparing the two analogue output signals in a higher-level system. In case of detecting an internal error (i.e. low voltage) the pressure transmitter enters the safe state. The safe state remains active as long as the error persists. The safety function is suited for operating modes with high requirement rate or continuous demand.

5 Operating elements

The pressure transmitter does not have any operating controls. User intervention is therefore neither possible nor necessary.

6 Installation and commissioning

The pressure transmitter is ready for operation after a delay of max. 1000 ms (after switching on the supply voltage).

During commissioning, please refer to the installation instructions in the unit's data sheet. The geometry of the hydraulic mechanical connection, the seal, the maximum tightening torque, the choice of the right measuring range and the polarity of the electrical connection are of critical importance.

The electrical connection is protected against reverse polarity, short circuit, over and under voltage and against environmental influences. For further details regarding all relevant environmental conditions and their particular limit values, please refer to the operating instructions. The documentation of the work machine must provide the correct pressure measuring range and the exact designation of the pressure transmitter.

6.1 Tightening torques

Device	Mechanical connection	Tightening torque
HDA 4x4x-CC-xxxx-xxxx-PD-xxx	G1/4 A ISO 1179-2, external thread	20 Nm .. 25 Nm

7 Common Cause Failure (CCF) - Actions aimed at preventing defects

Pressure port

The pressure port has a standardised thread geometry. The seal included in the delivery prevents from leakage of the pressure fluid. The orifice in the pressure port protects against dynamic pressure peaks.

Housing

The housing assembly protects the sensor element and the electronic evaluation unit of the pressure transmitter against external environmental influences, such as climatic, mechanic and electromagnetic impacts. The housing assembly is sealed hermetically by welding it to

the hexagonal nut and sealed by means of a shaped o-ring or by welding at the opposite side.

Welding method

The seam connecting the pressure port to the sensor element is welded in an automated and monitored procedure. Due to this action, a high overload resistance as well as a high burst pressure is achieved.

Inner design

The inner design meets the environmental condition requirements thanks to a shock and vibration resistant design.

EMC Protective circuit

Specially adapted circuit mechanisms and electromagnetic shielding of the evaluation electronics ensure the electromagnetic compatibility of the pressure transmitter within the specified limits.

Undervoltage / Overvoltage

In case of under or overvoltage from the supply lines, both signal paths enter the safe state, e.g. there is a signal existing outside the applicable range. Before falling below the undervoltage and before exceeding the overvoltage, the signal paths work in trouble-free normal operation.

Pressure surge on sensor cell

By mechanically oversizing the sensor cell and realising the pressure port with an orifice (for protection against dynamic pressure peaks), an error can be excluded.

Clogging of the pressure port (orifice) by measurement fluid

Follow the operating instructions regarding the requirements for cleanliness of the measurement fluid. The measurement fluid should not contain any particles which could provoke clogging of a 500 µm orifice.

Temperature behaviour

The electronic unit has been designed in a way that a temperature-related error can be excluded within an operating temperature range of –40 °C to +85 °C.

8 Disassembly

When dismantling the pressure transmitter, the electrical connections have to be disconnected from the power supply and it has to be impossible to switch it on unintendedly.

It is absolutely necessary for the process connections or their higher-level system, including eventually existing pressure accumulators, to be depressurised before dismantling and to

reduce existing pressure loads. Otherwise, there is the risk of leaking fluid due to the pressure or sudden uncontrolled drop or lowering of system parts.

For dismantling no other flats may be used than the ones which are intended for this purpose.

9 Safety

9.1 General information

Before commissioning, check the device and all accessories supplied. Before commissioning, please read the operating instructions. Ensure that the instrument is suitable for your application.

The pressure transmitter may no longer be used when the device label becomes illegible.

The seals and gaskets need to be checked to see that they function properly prior to mounting and at regular intervals in keeping with the climatic conditions and the influence of the fluids, and to be changed as needed. Replacement seals and gaskets can be obtained from HYDAC ELECTRONIC GMBH. (Standard seals see Technical Data)

Apart from the replaceable seals and gaskets, the pressure transmitter does not have any further components requiring maintenance by the user. The user is not allowed to open the device.

Ensure that the measured fluids are compatible with materials of the seals and the materials of the pressure transmitter used.

The overload and the burst pressures must absolutely be met (specifications can be found in chapter "Technical Data").

In order to prevent the orifice from clogging which leads to faulty measurement values, a minimum oil cleanliness has to be ensured. There may not be any particles in the oil which might cause clogging of the orifice with a diameter of 500 µm.

The specified accuracy can only be granted under the circumstance that the fluid temperature approximately corresponds with the environmental temperature.

The operation of the pressure transmitter outside of its specified temperature limits may lead to an unsafe behaviour. Compliance with the temperature limits for environmental and fluid temperature in the higher-level system has to be ensured.

The operation of the pressure transmitter outside of its specified voltage limits may lead to an unsafe behaviour. Compliance with the voltage limits in the higher-level system has to be ensured.

In the higher-level system the voltage peaks need to be limited to max. 60 V by means of phenomena such as surge or load-dump.

A drift (offset) of the measurement cell(s) caused by an event of overpressure or by ageing (overload < pressure < burst pressure range) can only be detected in depressurised state

under unfavourable conditions. The higher-level system has to take on this state in adequate time intervals and has to carry out additional plausibility checks of the measured values when being depressurised.

For the intended use, the measurement system operator has to ensure that all status information provided by the measurement system will be evaluated by the higher-level control system.

Touching the measurement system connection contacts with bare fingers must be avoided. When handling the measurement system, the ESD protective measures must absolutely be adhered to.

Wiring, opening and closing of electrical connections have to be carried out in de-energized condition only!

The characteristics and specifications related to functional safety must be adhered to at any rate. If the instrument is not handled correctly, or if the operating instructions and specifications are not adhered to, damage to property and/or personal injury can result.

9.2 Intended use / foreseeable misuse

Claims for defects or liability, regardless of the legal foundation, do not apply with incorrect or improper installation, commissioning, usage, handling, storage, maintenance, repair, use of unsuitable components or other circumstances, which the manufacturer is not responsible for.

The manufacturer assumes no responsibility for determining the interfaces for installation in a system or the installation, use or functionality of the product in this system.

9.3 Responsibility of the operator before start-up

In accordance with the EC Machinery Directive, the measurement system is considered to be a component for the installation in a system/machine. Moreover, the conformity of the measuring system was investigated in respect of the EMC Directive.

It is therefore only permitted to start up the measurement system if it has been established that the system/machine into which the measurement system is to be fitted, satisfies the provisions of the EC Machinery Directive, the EC EMC Directive, the harmonised standards, European standards or the corresponding national standards.

9.4 Personnel selection and qualification; fundamental responsibilities

All work on the measuring system must be carried out by specialist personnel only.

Qualified personnel includes persons, who, through their training, experience and instruction, as well as their knowledge of the relevant standards, provisions, accident prevention regulations and operating conditions, were authorized by the persons responsible for the system to carry out the required work and are able to recognise and prevent from potential hazards.

The definition of "Qualified Personnel" also includes an understanding of the standards VDE 0105-100 and IEC 364 (source: e.g. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).

Clear regulation of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation to be defined. It is obligatory to provide supervision for trainee personnel!

9.5 Organisational measures

The safety manual must always be kept accessible at the place of use of the measuring system.

In addition to the operating instructions, generally applicable legal and other binding accident prevention and environmental protection regulations must be paid attention to and must be mediated.

The respective applicable national, local and system-specific provisions and requirements must be paid attention to and communicated.

It is mandatory for the operator to inform personnel on special operating features and requirements.

The personnel instructed to work with the measuring system must have read and understood the operating instructions, particularly chapter 9 *Safety*, prior to commencing work.

The label and any prohibition or information signs applied on the measurement system must always be maintained in a legible state.

Repairs may only be undertaken by the manufacturer or a facility or person authorised by the manufacturer.

10 Transportation, Packaging, Storage

10.1 Transportation

The HDA 4000-CC-... pressure transmitter is supplied in a rugged cardboard box. When receiving and unpacking the unit, check it for any possible transport damage. Report any damage to the carrier immediately.

10.2 Packaging

Do not remove the packing until you are ready to install the unit.

Keep the packing of the device for eventual reuse in case of transport (changing application areas) or re-storage, it provides the best protection for the device.

10.3 Storage

Information on the permitted environmental conditions at the storage place can be found in the chapter "Technical Data".

11 Disposal

If the measurement system has to be disposed after its service life has expired, the corresponding national regulations have to be adhered to.

12 Functional Safety

12.1 Relevant standards

Performance Level **EN ISO 13849-1: 2015**

Safety of Machinery – Safety-related parts of control systems -

12.2 Description of the safety function

The safety function consists in showing correct output signals for the pressure applied within the pressure measurement range P_{MB} .

An error status can be recognised in the following way:

- a) at least one signal is outside the range
(3.0 mA; signal (100 % P_{MB}) + 1.0 mA) i.e. (3.0 mA, 21.0 mA)
- b) deviation of the output signals [signal 1 – signal 2] \geq 4 % FS (P_{MB})

12.3 Normal operation

During stable normal operation this pressure transmitter generates two pressure proportional output signals.

12.4 Faulty operation

In case of a failure (e.g. failure of electronic component or of the external supply voltage) the transmitter enters the safe state within 10 ms. The safe state remains active as long as the error persists. Resetting the pressure transmitter to normal operation mode is not possible before the failure has been eliminated.

12.5 Other operating modes

The pressure transmitter does not provide further operation modes.

12.6 Service and Diagnostic

The diagnosis of the pressure transmitter has to be carried out by means of a higher-level control system.

Defective pressure transmitters must be replaced by new components having the same reference (part number).

12.7 Maintenance and interval between repeat testing

The life cycle of the pressure transmitter is defined to be 20 years. The reliability of the electrical, electronic and mechanical components is such that no repeat testing is required during the unit's operating life. For the use under the specified environmental conditions, no further maintenance measures are required.

13 Technical Data

The full specification can be found in the data sheet of the instrument.

13.1 Input data

Input parameters	Value			
Sensor type	2 x thin-film strain gauge full bridge with stainless steel membrane			
Measuring ranges signal 1 in bar *	25	40	60	100
Measuring ranges signal 2 in bar *	25 / 40	40 / 60	60 / 100	100 / 160
	160	250	400	600
	160 / 250	250 / 400	400 / 600	600 / 1000
Overload pressures in bar *	80	80	120	200
	320	500	800	1200
Burst pressure in bar *	200	200	300	500
	800	1250	2000	2000
Mechanical connection (tightening torque)	G 1/4 A ISO 1179-2 with 0.5 mm orifice (20 Nm) Other common standards available			
Parts in contact with fluid	Mechanical connection: Stainless steel Seal: FPM other materials available as an option			
Cleanliness of measurement fluid	The measurement fluid should not contain any particles which could provoke clogging of a 0.5 mm orifice.			

* Standard measuring ranges, other measuring ranges, even psi on request.

13.2 Electrical connection

Supply	Value	
Supply voltage nominal (U_B)	7 .. 35 V DC (with max. load 250 Ohm) 12 .. 35 V DC (with max. load 500 Ohm)	
Residual ripple of supply voltage	$\leq 5\%$	
Insulation voltage	125 V AC	
Plug connector	M12x1, 4 pole	DT04, 4 pole
Electrical connection	Pin 1: U_B Pin 2: Signal 2 Pin 3: 0 V Pin 4: Signal 1	Pin 1: U_B Pin 2: 0 V Pin 3: Signal 1 Pin 4: Signal 2
Short circuit protection	Standard	
Oversupply protection	Standard	
Short-circuit protection	Standard	

An upstream surge protection must be provided by the customer.

(Limiting of voltage spikes at max. 60 V DC)

13.3 Environment

13.3.1 Mechanical environment

Protection class	Value
Protection type acc. to DIN EN 60529:2014	IP 67
ISO 20653:2023	IP 69K

13.3.2 Temperature range

Environmental conditions	Value
Nominal temperature range (function)	-25 .. +85 °C
Operating temperature range (failsafe)	-40 .. +85 °C

CE 1) 2)	Value
CE conformity	Provided
EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2012 EN 61000-6-4:2011
Machinery Directive 2006/42/EC	EN ISO 13849-1:2015

Further Standards 1) 2)	
	IEC 61326-3-1:2017
	DIN EN 61373:2018
	ISO 7637-2-2011
	EN 60529:2013
	ISO 16750-2:2012

¹⁾ An upstream surge protection must be provided by the customer.

(Limiting of voltage spikes at max. 60 V DC)

²⁾ Insulation voltage 125 V AC

13.4 Output data

Output data	Value	
	HDA 44xx	HDA 47xx
Output signals	Signal 1: $0 \dots P_{N1} \rightarrow 4 \dots 20 \text{ mA}$ ¹⁾ Signal 2: $0 \dots P_{N2} \rightarrow 4 \dots 20 \text{ mA}$ ¹⁾ ¹⁾ Signal inversion available on request	
Accuracy in accordance with DIN 16086, Limit point adjustment	$\leq \pm 0.5 \% \text{ FS typ.}$ $\leq \pm 1.00 \% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0.25 \% \text{ FS typ.}$ $\leq \pm 0.50 \% \text{ FS max.}$
Temperature compensation	$\leq \pm 0.015 \% / {}^\circ\text{C typ.}$	$\leq \pm 0.008 \% / {}^\circ\text{C typ.}$
Offset	$\leq \pm 0.025 \% / {}^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0.015 \% / {}^\circ\text{C max.}$
Temperature compensation	$\leq \pm 0.015 \% / {}^\circ\text{C typ.}$	$\leq \pm 0.008 \% / {}^\circ\text{C typ.}$
Over range	$\leq \pm 0.025 \% / {}^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0.015 \% / {}^\circ\text{C max.}$
Repeatability	$\leq \pm 0.1 \% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0.05 \% \text{ FS max.}$
Long-term stability	$\leq \pm 0.3 \% \text{ FS / year typ.}$	$\leq \pm 0.1 \% \text{ FS / year typ.}$
Expected service life	$> 10 \text{ Millionen Lastzyklen (0 .. 100 \% FS)}$ $> 20 \text{ years}$	
Rise time	$\leq 2 \text{ ms}$	
Delay before start-up	$\leq 1 \text{ s}$	

Differential accuracy	Value	
	HDA 44xx	HDA 47xx
Differential synchronism standardised	$\leq \pm 0.5 \% \text{ FS typ.}$ $\leq \pm 1.00 \% \text{ FS max.}$	$\leq \pm 0.25 \% \text{ FS typ.}$ $\leq \pm 0.50 \% \text{ FS max.}$
Differential synchronism of temperature	$\leq \pm 0.02 \% \text{ FS / } {}^\circ\text{C max.}$	$\leq \pm 0.01 \% \text{ FS / } {}^\circ\text{C max.}$
Differential long-term drift	$\leq \pm 0.45 \% \text{ FS / year max.}$	$\leq \pm 0.15 \% \text{ FS / year max.}$

Note: **FS** (Full Scale) = relative to complete measuring range

14 Safety-related information

Performance Level

Unit*	HDA 4xxx-CC-xxxx-xxxx-Pd-xxx(SC)
Architecture	Category 3
MTTFd	High, > 100 years (976 years)
DC _{avg}	Low, 84.21 %
PL	d

* xxx stands for the pressure range and the modification number

HFT	1 (structure 2 channel , without diagnosis)
Architecture	1002
Classification	Type B System
PFH	1,4834 E-08
Operating life	20 years
SFF	92.08

15 Glossary

15.1 Terms from DIN EN ISO 13849

Abbreviation	Meaning
MTTF _D	Mean Time To Dangerous Failure Mean time to dangerous failure
DC _{avg}	Average Diagnostic Coverage Average Diagnostic Coverage
CCF	Common Cause Failure
PL	Performance Level

15.2 Terms from DIN EN 61508

Abbreviation	Meaning
SIL	Safety Integrity Level Safety Integrity Level
HFT	Hardware Failure Tolerance Hardware Failure Tolerance
SFF	Safe Failure Fraction Safe failure fraction
MooN	M out of N architecture M out of N architecture
PFH	Probability of a Dangerous Failure per Hour
PFD	Probability of a Dangerous Failure on Demand
FMEDA	Failure Mode, Effects and Diagnosis Analysis Failure Mode, Effects and Diagosis Analysis
λ_{sd}	Rate for safe detected failures Safe fraction of recognised failures
λ_{su}	Rate for safe undetected failures Safe fraction of non recognised failures
λ_{dd}	Rate for dangerous detected failures Dangerous fraction of recognised failures
λ_{du}	Rate for dangerous undetected failures Dangerous fraction of non recognised failures
DC _s	Diagnostic coverage of safe failures
DC _d	Diagnostic coverage of dangerous failures Diagnostic coverage of dangerous failures
FIT	Failure in time (1 FIT = 1 failure / 109 hours) Failure per time unit (1 FIT = 1 error within 109 hours)
MTBF	Mean Time Between Failure Mean time between failure
MTTF	Mean Time To Failure Mean time to failure
MTTR	Mean Time To Repair Mean time to repair

16 Manufacturer's declaration



Declaration

Holder of Declaration: Hydac Electronic GmbH
Hauptstrasse 27
66128 Saarbrücken
Germany

Product: Pressure Transmitter

Models: HDA 4xxx...Px...(SC)

Parameters: Architecture: Category 3
Output signal: 2 x 4...20mA

Designed According to: EN ISO 13849-1: 2015 (Cat 3, PL d)

We hereby declare, that the above mentioned products are conform with design, safety and construction to the machine directive EN ISO 13849-1: 2015 (Category 3, PLd).

March 20th 2024
Date

Christian Knapp
Managing Director

CJW
Design Manager

HYDAC ELECTRONIC GMBH | Hauptstraße 27 | D-66128 Saarbrücken
Telefon +49 (0)6897 509-01 | Telefax +49 (0)6897 509-1726 | E-Mail: electronic@hydac.com | Internet: www.hydac.com

Geschäftsführer: Mathias Dieter, Dr. Carlos Javier Moran-Iglesias, Uwe Rothaug
Sitz der Gesellschaft: 66128 Saarbrücken
Registergericht: Saarbrücken, HRB 8707
UST-Identnummer: DE 138 277 443
Steuernummer: 040/110/50684

17 CE Declaration of Conformity



HYDAC Electronic GmbH, Hauptstraße 27, 66128 Saarbrücken

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstrasse 27
66128 Saarbruecken, Germany

Phone exchange: (0049) 6897 509-01
Fax purchasing dept.: (0049) 6897 509-1745
Fax sales dept.: (0049) 6897 509-1735
E-Mail: support.electronic@hydac.com
website: www.hydac.com
see also: General Terms of Use (AGB)



EU-Konformitätserklärung / EU declaration of conformity

18 / 234a / 2023

Hiemit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt auf Grund seiner Konzeption und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung, den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der unten aufgeführten Richtlinien/Verordnungen entspricht.

We herewith declare under our sole responsibility that, with regard to its design and construction and to the model brought onto the market by us, the product designated below conforms with the fundamental safety and health requirements of the directive/regulation listed below.

Bezeichnung / Designation	Druckmessumformer mit erhöhter funktionaler Sicherheit / Pressure transmitter with increased functional safety
Typ / Type	HDA 4xxx ... Px ...
EMV Richtlinie / EMV Guideline	2014/30/EU
Normen / Standards	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2012 EN 61000-6-4:2011
Maschinenrichtlinie / Machinery Directive	2006/42/EC
Normen / Standards	EN ISO 13849-1:2015

4th August 2023

ppa C. Krupp

(CE-authorized person)

Geschäftsführer:
Dr. Franz Josef Eckle, Mathias Dieter,
Dr. Carlos-Javier Moran-Iglesias

Sitz der Gesellschaft: Saarbrücken
Registergericht:
Saarbrücken, HRB 8707

IUST-Identnummer: DE 138 277 433
Steuernummer: 040/110/50684

Bankverbindung in Saarbrücken:

Commerzbank AG
Nr. 3168888 BLZ 590 800 90
BIC DRESDEFF590
IBAN DE77 5908 0090 0316 8888 00

Deutsche Bank AG
Nr. 0355800, BLZ 590 700 00
BIC DEUTDESMM555
IBAN DE54 5907 0000 0035 5800 00

Landesbank Saar
Nr. 5250006 BLZ 590 500 00
BIC SALADE55XXX
IBAN DE51 5905 0000 0005 2500 06

HypoVereinsbank
Nr. 353568264, BLZ 590 200 90
BIC HYVEDDEMM432
IBAN DE58 5902 0090 0353 5682 64

Deutsche Postbank
Nr. 203666 BLZ 590 100 66
BIC PBNKDEFF590
IBAN DE67 5901 0066 0000 2036 66

18 Contact

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstrasse 27
D-66128 Saarbruecken
Germany

Web: www.hydac.com
Email: electronic@hydac.com
Phone: +49 (0)6897 509-01
Fax.: +49 (0)6897 509-1726

HYDAC Service

For enquiries about repairs or alterations, please contact HYDAC Service.

HYDAC Systems and Services GmbH

Plant 14
Sonnenallee 1
Campus Göttelborn - Süd
D-66287 Quierschied-Göttelborn

Tel.: +49 (0)6897 509-1936
Email: service@hydac.com

NOTE

The information in this manual relates to the operating conditions and applications described. For applications and/or operating conditions not described please contact the relevant technical department.

If you have any questions or suggestions or encounter any problems of a technical nature, please contact your HYDAC representative.

Subject to technical modifications.