

HYDAC

CANopen
safety easy to use

Safety Manual
(Sicherheitshandbuch)
(Original-Betriebsanleitung)

Safety Manual
(Translation of Original
Instruction Manual)

ELECTRONIC

Elektronischer Druckmessumformer

mit CANopen-Safety Interface

DIN EN ISO 13849-1 Performance Level: e

(Architektur: Kategorie 3)

DIN EN 61508 Safety Integrity Level: SIL 3

(Architektur: 1oo2)

HDA 4000 CAN-FS

Electronic Pressure Transmitter

with CANopen-Safety Interface

DIN EN ISO 13849-1 Performance Level: e

(Architecture: Category 3)

DIN EN 61508 Safety Integrity Level: SIL 3

(Architecture: 1oo2)

HDA 4000 CAN-FS



Inhalt

1	Allgemeine Angaben	5
1.1	Autor, Version, Datum, Dokumentname, 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	8
7	Demontage	8
8	Sicherheit	9
8.1	Allgemein	9
8.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch / vorhersehbarer Fehlgebrauch	10
8.3	Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	10
8.4	Personalauswahl und Qualifikation, Grundsätzliche Pflichten	11
8.5	Organisatorische Maßnahmen	11
9	Transport, Verpackung, Lagerung	11
9.1	Transport	11
9.2	Verpackung	12
9.3	Lagerung	12
10	Entsorgung	12
11	Funktionale Sicherheit	12
11.1	Relevante Normen	12
11.1.1	Performance Level	12
11.1.2	Safety Integrity Level	12
11.1.3	CANopen Safety (CAN in Automation - CiA)	12
11.2	Konformität bzgl. funktionaler Sicherheit	12
11.3	EU-Richtlinie zur EMV Konformität	13
11.4	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	14
11.5	Ungestörter Betrieb	14
11.6	Sicherer Zustand	14
11.7	Gefährlicher Fehler	14
11.8	Verhalten bei Messbereichsüberschreitung	14
11.9	Funktionen außerhalb der Sicherheitsfunktion	14
11.10	Zeitverhalten des Ausgangssignals	15
12	Bedeutung des Status Bytes	15
13	Technische Daten	15

13.1	Bereitschaftszeit / Fehlererkennungszeit	15
13.2	Eingangskenngrößen	16
13.3	Ausgangskenngrößen	16
13.4	Medienberührende Teile	17
13.5	Umgebungsbedingungen	17
13.6	Sonstige Größen	18
13.7	Mechanische Anschlüsse	19
14	Intervall für Wiederholungsprüfungen	20
15	Sicherheitstechnische Kennzahlen	20
15.1	Performance Level - CAT3 Version	20
15.2	Safety Integrity Level – CAT3 Version (1oo2D)	20
16	Glossar	21
16.1	Begriffe aus der DIN EN ISO 13849	21
16.2	Begriffe aus der DIN EN 61508	21
17	CE-Konformitätserklärung	22
18	TÜV-Zertifikat	23
19	Kontakt	27

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 Sicherheitshandbuch, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, 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 Zuwiderhandelnden nach sich ziehen.

1 Allgemeine Angaben

1.1 Autor, Version, Datum, Dokumentname, Dateiname

Autor: WEBT
Version: 1.3
Stand: 07.02.2022
Dokumentname: Safety Manual
Dateiname: SM_HDA_4000_CAN_FS_2022-02-07_D_670077.docx

1.2 Versionshistorie und Änderungsvermerke

Version	Datum	Autor	Änderung
V1.0	15.09.2021	WEBT	Erste Ausgabe – vorläufiger ENTWURF Sicherheitskenndaten vorläufig aus FMEDA
V1.1	04.10.2021	WEBT	Ergänzung von Angaben zum bestimmungsgemäßen Gebrauch. Ergänzung von Angaben zur Medienverträglichkeit. Ergänzung von Zeichnungen zu mech. Anschläßen.
V1.2	24.10.2022	WEBT	Finalisierung des Entwurfs. Hinzufügen der DOC und der Zertifizierung bzgl. Funktionaler Sicherheit.
V1.3	07.02.2022	WEBT	Korrektur der Steckerbelegung und Hinzufügen der IP-Klasse für die Steckervariante DT04, Aktualisierung der CE-Konformitätserklärung

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 4000 CAN-FS 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 diesem Sicherheitshandbuch 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 des deutschen Original-Sicherheitshandbuchs der allein gültige.

3 Geltungsbereich

Dieses Sicherheitshandbuch gilt für folgende Druckmessumformer der Serie HDA 4000 CAN-FS (nachfolgend **HDA**) für funktionale Sicherheit:

HDA 4xxx-F13-xxxx-S3PE-xxx (psi)

+----- (psi) = zusätzliche Kennzeichnung
für psi-Versionen (optional)

+----- **Modifikationsnummer**
000 = Standard

+----- **Sicherheitslevel**
S3PE - SIL3 / PLe Kat. 3

+----- **Messbereiche in bar (1)**
0040; 0060; 0100; 0250; 0400; 0600

+----- **Signal**
F13 = CANopen Safety

+----- **Anschlussart, elektrisch**
8 = Stecker M12x1, 5-pol.
V = Stecker Deutsch DT04, 4-pol.
T = Stecker AMP DIN 72585, 4-pol.

+----- **Anschlussart, mechanisch**
1 = G1/2 B DIN EN 837, Außengewinde
2 = G1/2 ISO 1179-2, Außengewinde
3 = M14x1,5 ISO 1179-2, Außengewinde
4 = G1/4 A ISO 1179-2, Außengewinde
5 = 7/16-20 UNF 2B (SAE4), Innengewinde
6 = 7/16-20 UNF 2A (SAE4), Außengewinde
7 = 9/16-18 UNF 2A (SAE6), Außengewinde
8 = 1/4-18 NPT, Außengewinde
9 = Einschraubloch DIN 3852-G1/4
A = 9/16-18 UNF 2B (SAE6), Innengewinde

+----- **Genauigkeit**
7 = 0,5 % FS max.
0,25 % FS typ.

+----- **Serie**
4 = 4000

Anmerkung 1): Andere Messbereiche im gleichen Druckbereich sind möglich

4 Produktbeschreibung

Der Druckmessumformer HDA 4xxx-F13-xxxx-S3PE-xxx ist speziell für den Einsatz in Sicherheitskreisen / Sicherheitsfunktionen im Rahmen der funktionalen Sicherheit von Maschinen bestimmt und dient als Sensorelement (SRP/CS) einer elektronischen Steuerung (E/E/PE-System). Zur Einbindung in die kundenseitige Steuerung (CS) ist eine CANopen-Safety Schnittstelle nach CiA DS304 realisiert.

Der Druckmessumformer erfüllt die Anforderung an SIL 3 (gem. DIN EN 61508) bzw. an PL e (gem. DIN EN 13849). Die Sicherheitsfunktion ist für eine Betriebsart mit hoher Anforderungsrate bzw. kontinuierlicher Anforderung ausgelegt. Der Druckmessumformer ist nach einer 1oo2-Architektur gem. DIN EN 61508, bzw. Kategorie 3 gemäß DIN EN ISO 13849-1 aufgebaut.

Während des stabilen Normalbetriebes erzeugt dieser Druckmessumformer ein druckproportionales Ausgangssignal und führt zyklisch interne Diagnoseschritte durch, die zur Aufdeckung systematischer und zufälliger Fehler dienen. Im Falle eines erkannten internen Fehlers nimmt der Druckmessumformer den sicheren Zustand an.

5 Bedienelemente

Der Druckmessumformer besitzt keine Bedienelemente. Benutzereingriffe sind ausschließlich über das CANopen (Safety) Interface möglich. Kundenseitig sind hier insbesondere die Parameter der CANopen (Safety) Kommunikation von Interesse (Node ID, Baudrate, Auswahl und Übertragungsintervalle der Messdaten, Filtereinstellungen...).

6 Montage und Inbetriebnahme

Die Druckmessumformer können auf Prozess-Seite direkt mit dem Gewindeanschluss montiert werden.

Der Druckmessumformer sollte zuerst von Hand eingeschraubt werden um einer versehentlichen Zerstörung des Gewindes vorzubeugen. Danach muss der Druckmessumformer mit einem Drehmomentschlüssel an der vorgesehenen Schlüsselfläche mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen werden (siehe Kap. Anzugsdrehmomente).

Es ist bei der Montage auf Sauberkeit der Gewinde zu achten und dass die Membrane während der Montage nicht beschädigt wird.

Um in kritischen Anwendungsfällen (z.B. starke Vibrationen oder Schläge) einer mechanischen Zerstörung vorzubeugen, empfehlen wir das Gerät mittels einer Schelle mit Elastomereinsatz zu befestigen, sowie den Hydraulikanschluss über eine Minimessleitung zu entkoppeln.

Es gelten die entsprechenden EMV-Normen. Die Forderungen der Normen werden nur bei ordnungsgemäßer und fachmännischer Verkabelung und Erdung des Gehäuses des Mess-Systems erreicht.

Ordnungsgemäße und fachmännische Erdung des Messumformers erfolgt über den Prozessanschluss.

Direkte Nähe zu Verbindungsleitungen von Leistungsverbrauchern oder störenden Elektro- oder Elektronikgeräten, wie z.B. Frequenzumrichtern, ist möglichst zu vermeiden.

Es sind zuverlässige Maßnahmen zu realisieren, um den Gebrauch mobiler Funkgeräten in der Nähe des Messumformers zu vermeiden.

Der Sensor darf nicht an Kabellängen > 30 m betrieben werden.

Ein Überschreiten der spezifizierten Druckgrenzen ist zu vermeiden.

Um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten, sollte ein stabiler, nicht zu stark schwankender Druck vom übergeordneten System bereitgestellt werden. Schnell wiederkehrende Druckschwankungen mit hohen Amplituden können dazu führen, dass der Druckmessumformer in den sicheren Zustand wechselt.

6.1 Anzugsdrehmomente

Gerät	Anschlussart, mechanisch	Anzugsdrehmoment
HDA 4x1x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/2 B DIN EN 837, Außengewinde	45 Nm
HDA 4x2x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/2 DIN ISO1179-2, Außengewinde	45 Nm
HDA 4x3x-F13-xxxx-S3PE-xxx	M14x1,5 ISO 9974-2, Außengewinde	20 Nm
HDA 4x4x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/4 A ISO 1179-2, Außengewinde	20 Nm
HDA 4x5x-F13-xxxx-S3PE-xxx	7/16-20 UNF 2B (SAE4), Innengewinde	15 Nm
HDA 4x6x-F13-xxxx-S3PE-xxx	7/16-20 UNF 2B (SAE4), Außengewinde	15 Nm <= 600 Bar 20 Nm > 600 Bar
HDA 4x7x-F13-xxxx-S3PE-xxx	9/16-18 UNF 2A (SAE6), Außengewinde	25 Nm
HDA 4x8x-F13-xxxx-S3PE-xxx	1/4-18 NPT, Außengewinde	20 Nm
HDA 4x9x-F13-xxxx-S3PE-xxx	Einschraubloch ISO1179-2-G1/4	20 Nm
HDA 4xAx-F13-xxxx-S3PE-xxx	9/16-18 UNF 2B (SAE6), Innengewinde	25 Nm

7 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.

8 Sicherheit

8.1 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 das Etikett 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). Diese Überprüfung muss mindestens alle drei Jahre durchgeführt werden.

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 verwendeten medienberührenden Werkstoffe sind in den Technischen Daten aufgeführt. Im Zweifelsfall ist die Medienkompatibilität mit dem technischen Vertrieb abzustimmen.

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

Die interne Messmembran des Druckmessumformers ist vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

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 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.

8.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch / vorhersehbarer Fehlgebrauch

Der Druckmessumformer wird mit seinem Prozessanschlussgewinde in ein entsprechendes Anschlussgewinde an der Anlage eingeschraubt und hierüber an den Hydraulikkreislauf der Anlage angeschlossen. Der elektrische Anschluss erfolgt über den fünf- bzw. vierpoligen Steckverbinder. Der Druck des Prozessmediums wirkt durch die Bohrung am Prozessanschluss auf eine interne Messmembranen und wird in ein druckproportionales Messsignal gewandelt, welches dann über die CANopen-Safety Schnittstelle ausgegeben wird.

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.

8.3 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.

8.4 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!

8.5 Organisatorische Maßnahmen

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

Ergänzend hierzu 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 vor Arbeitsbeginn das Sicherheitshandbuch gelesen und verstanden haben.

Das Typenschild, 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.

9 Transport, Verpackung, Lagerung

9.1 Transport

Der HDA 4000 CAN-FS 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.

9.2 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.

9.3 Lagerung

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

10 Entsorgung

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

11 Funktionale Sicherheit

11.1 Relevante Normen

11.1.1 Performance Level

DIN EN ISO 13849-1:2015

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

11.1.2 Safety Integrity Level

DIN EN 61508:2010

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

11.1.3 CANopen Safety (CAN in Automation - CiA)

Konform zu DS301, DS302, DS304, DS305, DS404

11.2 Konformität bzgl. funktionaler Sicherheit

Die Konformität zu den relevanten Normen wird von der **TÜV NORD CERT GmbH** im Zertifikat Nr.: 44 207 13709212 bestätigt.

11.3 EU-Richtlinie zur EMV Konformität

Der Druckmessumformer erfüllt die Anforderungen der Richtlinie 2014/30/EU, insbesondere die Anforderungen der folgenden Normen für das industrielle Umfeld,

- EN 55011:2016+A1:2017 bzgl. Störaussendung
- EN IEC 61000-6-2:2019.
Ausgenommen sind Leitungslängen über 30 m (Long Distance Lines). Es wird davon ausgegangen, dass der Druckmessumformer direkt von der übergeordneten Steuerung oder von einer lokalen Spannungsversorgung gespeist wird und nicht über ein Gleichspannungs-Versorgungsnetz (DC Distribution Network) im Sinne der Norm.
- EN 61326-3-1:2018.
Ausgenommen sind Leitungslängen über 30 m (Long Distance Lines). Es wird davon ausgegangen, dass der Druckmessumformer direkt von der übergeordneten Steuerung oder von einer lokalen Spannungsversorgung gespeist wird und nicht über ein Gleichspannungs-Versorgungsnetz (DC Distribution Network) im Sinne der Norm.

und folgender Normen für das mobile Umfeld,

- EN 13766-1:2018
- EN 13766-2:2018
- ISO 16750-2:2012 (teilweise)

Die erforderlichen Schärfegrade für die jeweilige Anwendung sind ggf. mit dem technischen Vertrieb der HYDAC ELECTRONIC GMBH abzuleichen.

11.4 Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion ist definiert als die Ausgabe eines druckproportionalen Ausgangssignals, welches innerhalb der spezifizierten Betriebsbedingungen und Eingangskenngrößen mit der spezifizierten Messgenauigkeit realisiert wird. Der Druckwert wird als Digitalwert innerhalb einer SRDO (Safety Relevant Data Object – CiA DS 304) codiert. Ein zusätzliches Status-Byte gibt Auskunft über interne Betriebszustände des Geräts. Im Falle eines erkannten internen Fehlers nimmt der Druckmessumformer den sicheren Zustand an.

11.5 Ungestörter Betrieb

Der ungestörte Betrieb ist dadurch gekennzeichnet, dass der Druckmessumformer zyklisch in der parametrierten Zykluszeit SRDOs (Safety Relevant Data Object – CiA DS 304) erzeugt. Im SRDO ist der aktuelle Druckwert als Digitalwert codiert. Im SRDO ist zusätzlich eine Statusinformation codiert, die interne Betriebszustände beschreibt. Geringe Bereichsüberschreitungen werden im Status-Byte signalisiert, welches die übergeordnete Steuerung auswerten muss.

11.6 Sicherer Zustand

Der sichere Zustand ist dadurch gekennzeichnet, dass der Druckmessumformer **keine** zyklischen SRDOs mehr erzeugt und nach Möglichkeit eine entsprechende Emergency-Botschaft versendet wird. Die übergeordnete Steuerung erkennt diesen Zustand aufgrund der Vorgaben des CANopen Safety Standards DS 304.

11.7 Gefährlicher Fehler

Eine Gefährdungssituation kann entstehen, wenn der Druckmessumformer der übergeordneten Steuerung im Rahmen der Sicherheitsfunktion einen fehlerhaften Druckwert in einer SRDO signalisiert. Durch Schaltungs- und Software-Entwurf, Diagnosemaßnahmen und Auswahl der Bauteile wurde die Wahrscheinlichkeit für diesen Fehler minimiert.

11.8 Verhalten bei Messbereichsüberschreitung

Geräte geben bei Messbereichsüberschreitung weiterhin SRDOs aus, jedoch wird die Messbereichsüberschreitung im Statusbyte signalisiert. Die übergeordnete Steuerung muss die Messbereichsüberschreitung auswerten.

Liegt der Druck nach der Überschreitung wieder im Messbereich, werden automatisch wieder Werte, wie unter 11.4 beschrieben, ausgegeben.

11.9 Funktionen außerhalb der Sicherheitsfunktion

Der Druckmessumformer HDA kann interne Feld- oder Prozesswerte auch über das CANopen Protokoll mittels Prozess Data Objects (PDO) ausgeben.

Diese Daten sind explizit nicht Gegenstand der Sicherheitsfunktion, können jedoch ggf. sinnvoll in der Steuerung der Arbeitsmaschine z.B. für unterlagerte Regelungen verwendet werden.

11.10 Zeitverhalten des Ausgangssignals

Die interne Elektronik erfasst den aktuell anliegenden Druckwert alle 2 ms. Dieser Wert durchläuft einen konfigurierbaren Filter und wird dann mit einer konfigurierbaren Zykluszeit mittels SRDOs ausgegeben.

Das Zeitverhalten hängt somit maßgeblich von den konfigurierbaren Filtereinstellungen und der konfigurierbaren SRDO-Zykluszeit ab. Als Filter können die in CiA 404 spezifizierten Filtertypen „No Filter“, „Moving Average“ und „Repeating Average“ ausgewählt und konfiguriert werden und müssen auf die Anforderungen der übergeordneten Anwendung angepasst werden.

12 Bedeutung des Status Bytes

Im Status Byte sind neben einem Bit für den sicheren Zustand weitere Indikatoren für den Betriebszustand des Druckmessumformers codiert.

Bit 7 – 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert Don't care (***)	Reserviert Don't care (***)	Reserviert Don't care (***)	Reserviert Don't care (***)	Negative Overload (**)	Positive Overload (**)	Not Valid (*)

(*) Bleibt dieses Bit dauerhaft gesetzt, signalisiert der Druckmessumformer den sicheren Zustand. Die ausgegebenen Drucksignalwerte sind nicht vertrauenswürdig, und die übergeordnete Steuerung muss entsprechend reagieren.

(**) Diese Bits können im Betrieb kurz- oder auch längerfristig gesetzt werden, bedeuten jedoch keinen Gerätedefekt, sondern geben den Gerätezustand wieder

(***) Diese Bits sind für zukünftige Aufgaben reserviert und sollten nicht ausgewertet werden!

13 Technische Daten

Die vollständige Spezifikation ist dem Datenblatt zu entnehmen.

13.1 Bereitschaftszeit / Fehlererkennungszeit

Diagnosezeit	Wert
Betriebsbereitschaft	≤ 300 ms
Diagnose-Intervall	≤ 100 ms
Prozess-Sicherheitszeit	≤ 1000 ms

13.2 Eingangskenngrößen

Eingangskenngröße

Codierung (xxxx vgl. Kap. 3)	0025	0040	0060	0100	0160	0250	0400	0600
Messbereich (FS) [bar]	25	40	60	100	160	250	400	600
Überlastbereich [bar]	50	80	120	200	320	500	800	1000
Berstdruck [bar]	125	200	300	500	800	1250	2000	3000
Codierung (xxxx vgl. Kap. 3)	0300	0500	1500	3000	5000	9000		
Messbereich (FS) [psi]	300	500	1500	3000	5000	9000		
Überlastbereich [psi]	725	1160	2900	7250	11600	14500		
Berstdruck [psi]	1800	2900	7250	14500	29000	29000		
Mechanischer Anschluss	Siehe Datenblatt bzw. Typenschlüssel							
Anzugsdrehmoment	Siehe Datenblatt bzw. Anschlussvarianten							

13.3 Ausgangskenngrößen

Ausgangskenngröße	HDA 47xx-...
Genauigkeit nach DIN 16086,	$\leq \pm 0,25\%$ FS typ.
Grenzpunkteinstellung	$\leq \pm 0,5\%$ FS max.
Genauigkeit bei	$\leq \pm 0,15\%$ FS typ.
Kleinstwerteinstellung (B.F.S.L.)	$\leq \pm 0,25\%$ FS max.
Temperaturkompensation	$\leq \pm 0,008\%$ FS / $^{\circ}\text{C}$ typ.
Nullpunkt / Spanne	$\leq \pm 0,015\%$ FS / $^{\circ}\text{C}$ typ.
Nicht-Linearität bei	
Grenzpunkteinstellung nach DIN 16086	$\leq \pm 0,3\%$ FS max.
Hysterese	$\leq \pm 0,1\%$ FS max.
Wiederholbarkeit	$\leq \pm 0,08\%$ FS
Anstiegszeit	Abhängig von SRDO-Zykluszeit und CANopen Filtereinstellungen
Langzeitdrift	$\leq \pm 0,1\%$ FS typ. / Jahr

Anm.: FS = Full Scale (bezogen auf den vollen Messbereich)
 B.F.S.L.= Best Fit Straight Line

13.4 Medienberührende Teile

Für kundenspezifische Modifikationen sind die Angaben aus dem entsprechenden Datenblatt zu entnehmen.

Werkstoffe - Standard 000

Anschlusstück	Edelstahl 1.4301, 1.4435, 1.4542, 1.4571
Zelle	Edelstahl 1.4548
Dichtungen	
Gewindetyp 1: G1/2 B DIN EN 837, AG	Kupfer (Cu-DHP) Dichtung
alle anderen Gewindetypen	FKM Dichtung

13.5 Umgebungsbedingungen

Eingangskenngröße

Kompensierter Temperaturbereich	-25 .. +85 °C
Betriebstemperaturbereich	-25 .. +100 °C
Lagertemperaturbereich	-40 .. +100 °C
Mediumstemperaturbereich	-25 .. +125 °C
Vibrationsbeständigkeit nach DIN EN 60068-2-6	Auslenkung: sinusförmig Amplitude: 7,5 mm bei $5 \leq f < 8,2$ Hz 20 m/s ² bei $8,2 \leq f \leq 150$ Hz Schwingungsart: 1 Oktave/min Beanspruchung: 2h / Achse
Vibrationsbeständigkeit nach DIN EN 60068-2-64	Frequenzbereich: 5 Hz – 150 Hz Auslenkung: rauschförmig Beschleunigung: 7,9 m/s ² rms Beanspruchung: 5h / Achse, in 3 Achsen
	Frequenzbereich: 5 Hz – 150 Hz Auslenkung: rauschförmig Beschleunigung: 57,9 m/s ² rms Beanspruchung: 32h / Achse, in 3 Achsen
Schockfestigkeit nach DIN EN 60068-2-27	20 g, 11 ms Halbsinus 50 g, 6 ms Halbsinus
Schutzart ¹⁾ nach DIN EN 60529 ISO 20653	IP67 (M12x1, AMP) / IP 69 (DT 04) IP 6K9K (DT 04)

¹⁾ Bei montierter Kupplungsdoose entsprechender Schutzart

13.6 Sonstige Größen

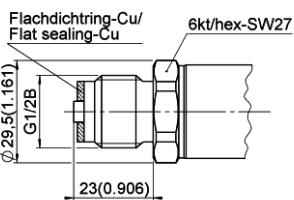
Sonstige Größen

Elektrischer Anschluss und Steckervariante Siehe Datenblatt bzw. Typenschlüssel

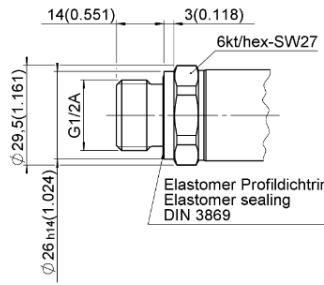
M12x1 Flanschstecker 5 pol.	Pin 1: CAN-Schirm Pin 2: +U _B Pin 3: 0 V Pin 4: CANH Pin 5: CANL
Gerätestecker, Deutsch DT 04-4P, 4 pol.	Pin 1: +U _B Pin 2: 0 V Pin 3: CANH Pin 4: CANL
Gerätestecker, AMP DIN 72585, code 1, 4 pol.	Pin 1: +U _B Pin 2: 0 V Pin 3: CANH Pin 4: CANL
Versorgungsspannung	10 .. 35 VDC
Restwelligkeit	< 5 %
Versorgungsspannung	
Stromaufnahme	< 15 mA
Gewicht	ca. 180g

Anm.: Verpolungsschutz der Versorgungsspannung und Überspannungsschutz sind vorhanden.

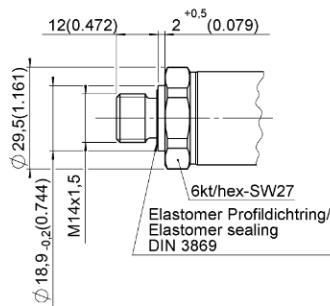
13.7 Mechanische Anschlüsse



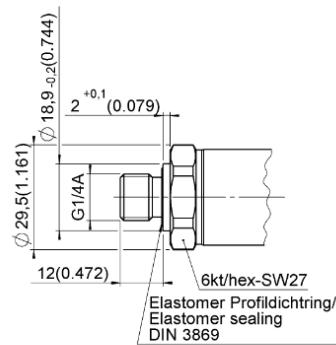
HDA 4X15
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN EN 837 - G1/2B



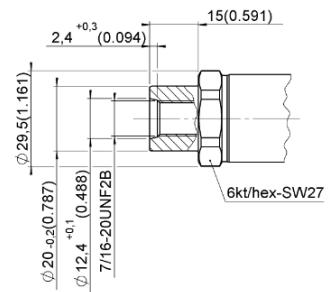
HDA 4X2X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-G1/2A



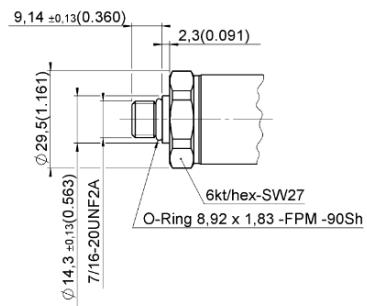
HDA 4X3X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-M14x1.5



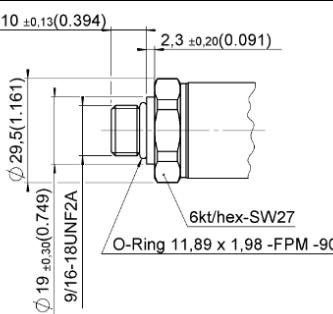
HDA 4X4X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-G1/4A



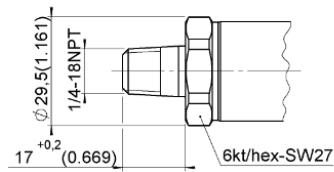
HDA 4X5X
Einschraubzapfen/
Screw plug hole
SAE4



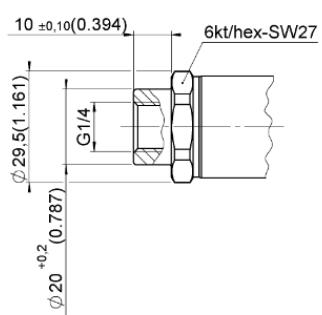
HDA 4X6X
Einschraubzapfen/
Screwed end
SAE4



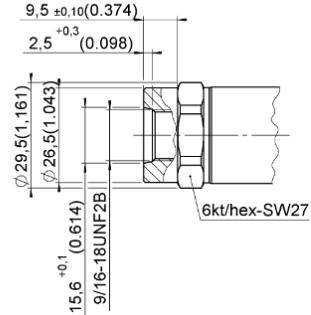
HDA 4X7X
Einschraubzapfen/
Screwed end
SAE6



HDA 4X8X
Einschraubzapfen/
Screwed end
1/4-18NPT



HDA 4X9X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-G1/4



HDA 4XAX
Einschraubzapfen/
Screw plug hole
SAE6

14 Intervall für Wiederholungsprüfungen

Die Lebensdauer des Druckmessumformers wird auf 20 Jahre festgelegt oder > 10 Mio. Lastwechsel, 0...100%FS. Die Zuverlässigkeit der elektrischen, elektronischen und mechanischen Bauteile wird als ausreichend bewertet, um während der Gebrauchsduer ohne Wiederholungsprüfung auskommen zu können.

15 Sicherheitstechnische Kennzahlen

15.1 Performance Level - CAT3 Version

Gerät	HDA 4xxx-F13-xxxx-xxxx-xxx (psi)
TÜV Nord Zertifikat	44 207 13709212
Grundlage	DIN EN ISO 13849-1:2015
PL	e
Architektur	Kategorie 3
MTTFd	Hoch/High 220,9 Jahre
DCavg	Medium 90,37%

15.2 Safety Integrity Level – CAT3 Version (1oo2D)

Gerät	HDA 4xxx-F13-xxxx-xxxx-xxx (psi)
TÜV Nord Zertifikat	44 207 13709212
Grundlage	DIN EN 61508:2010
SIL	3
Architektur	1oo2D
Anforderungsart	kontinuierlich
PFH [1/h]	4,98 -8
SFF [%]	95,1
HFT	1

16 Glossar

16.1 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

16.2 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

17 CE-Konformitätserklärung



HYDAC Electronic GmbH, Hauptstraße 27, 66128 Saarbrücken

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken, Deutschland

Telefon Zentrale 06897 509-01
Fax Einkauf 06897 509-1745
Fax Verkauf 06897 509-1735
Internet: www.hydac.com
siehe dort auch: Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)



EU-Konformitätserklärung / EU declaration of conformity 18 / 154a / 2022

Hiermit erklären wir, 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 Normen entspricht.

Bei einer nicht mit uns schriftlich abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

We herewith declare 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 standards listed below.

This declaration ceases to be valid if the product is modified without our written consent.

Bezeichnung / Designation	Elektronischer Druckmessumformer
Typ	HDA 4xxx-F13-xxxx-SxPx-xxx (psi)
EMV Richtlinie / EMC Guideline	2014/30/EU
Normen / Standards	EN 55011:2016+A1:2017 DIN EN 61000-6-2:2006-03 EN ISO 13766-1:2018
Maschinen Richtlinie / Machinery Directive	2006/42/EC
Normen / Standards	EN ISO 13849-1:2015 (PL'e', CAT3) EN ISO 13849-2:2012 (PL'e', CAT3)
Zusätzliche Normen / Additional standards	EN 61508:2010 (SIL'3') EN 61326-3-1:2018

07.02.2022

ppa C. Krupp

(CE-authorized person)

Datum / Date

Name /

Geschäftsführer:
Dr. Franz Josef Eckle, Mathias Dieter

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 DEUTDE5M555
IBAN DE54 5907 0000 0035 5800 00

Landesbank Saar
Nr. 5250006 BLZ 590 500 00
BIC SALADE5XXX
IBAN DE51 5905 0000 0005 2500 06

HypoVereinsbank
Nr. 353568264, BLZ 590 200 90
BIC HYVEDEMM432
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 TÜV-Zertifikat



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies, that the company*

HYDAC Electronic GmbH
Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken
Deutschland

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte
Manufacturing plant

HYDAC Electronic GmbH
Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken
Deutschland

Beschreibung des Produktes
(Details s. Anlage 1)
Description of product
(*Details see Annex 1*)

Elektronischer Druckmessumformer
HDA 4000 CAN-FS

Geprüft nach
Tested in accordance with

EN 61508:2010 (SIL 3)
EN ISO 13849-1:2015 (PL e)
EN ISO 13849-2:2012

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 207 13709212
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 1351
Aktenzeichen / *File reference* 8003004103

Gültigkeit / *Validity*
von / *from* 2022-01-20
bis / *until* 2027-01-19

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2022-01-20

TÜV NORD CERT GmbH Am TÜV 1 45307 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf



Hinweise zum TÜV NORD- Zertifikat

Dieses TÜV NORD - Zertifikat gilt nur für die umseitig bezeichnete Firma und das angegebene Produkt. Es kann nur von der Zertifizierungsstelle auf Dritte übertragen werden.

Notwendige Bedienungs- und Montageanweisungen müssen jedem Produkt beigelegt werden.

Jedes Produkt muss deutlich einen Hinweis auf den Hersteller oder Importeur und eine Typenbezeichnung tragen, damit die Identität des geprüften Baumusters mit den serienmäßig in den Verkehr gebrachten Produkten festgestellt werden kann.

Der Inhaber des TÜV NORD - Zertifikates ist verpflichtet, die Fertigung der Produkte laufend auf Übereinstimmung mit den Prüfbestimmungen zu überwachen und insbesondere die in den Prüfbestimmungen festgelegten oder von der Zertifizierungsstelle geforderten Kontrollprüfungen ordnungsgemäß durchzuführen.

Bei Änderungen am geprüften Produkt ist die Zertifizierungsstelle umgehend zu verständigen.

Bei Änderungen und bei befristeten Zertifikaten ist das Zertifikat nach Ablauf der Gültigkeit urschriftlich an die Zertifizierungsstelle zurückzugeben. Die Zertifizierungsstelle entscheidet, ob das Zertifikat ergänzt werden kann oder ob eine erneute Zertifizierung erforderlich ist.

Für das TÜV NORD - Zertifikat gelten außer den vorgenannten Bedingungen auch alle übrigen Bestimmungen des allgemeinen Vertrages. Es hat solange Gültigkeit, wie die Regeln der Technik gelten, die der Prüfung zu Grunde gelegt worden sind, sofern es nicht auf Grund der Bedingungen des allgemeinen Vertrages früher zurückgezogen wird.

Dieses TÜV NORD - Zertifikat verliert seine Gültigkeit und muss unverzüglich der Zertifizierungsstelle zurückgegeben werden, falls es ungültig wird oder für ungültig erklärt wird.

Hints to the TÜV NORD - Certificate

This TÜV NORD - certificate only applies to the firm stated overleaf and the specified product. It may only be transferred to third parties by the certification body.

Each product must be accompanied by the instructions which are necessary for its operation and installation.

Each product must bear a distinct indication of the manufacturer or importer and a type designation so that the identity of the tested sample maybe determined with the product launched on the market as a standard.

The bearer of the TÜV NORD - Certificate undertakes to regularly supervise the manufacturing of products for compliance with the test specifications and in particular properly carry out the checks which are stated in the specifications or required by the test laboratory.

In case of modifications of the tested product the certification body must be informed immediately.

In case of modifications and expiration of validity the original certificate must be returned to the certification body immediately. The certification body decides if the certificate can be supplemented or whether a new certification is required.

In addition to the conditions stated above, all other provisions of the General Agreement are applicable to the TÜV NORD - Certificate. It will be valid as long as the rules of technology on which the test was based are valid, unless revoked previously pursuant to the provisions of the General Agreement.

This TÜV NORD - Certificate will become invalid and shall be returned to the certification body immediately in the event that it shall expire without delay when it has expired or revoked.



ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 1 von 2
Annex 1, page 1 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 13709212

Produktbeschreibung: Elektronischer Druckmessumformer
Product description:

Typbezeichnung: HDA 4000 CAN-FS
Type designation:

Technische Daten: Versorgungsspannung: 10 35 VDC
Technical data: Supply voltage:

Temperaturbereich: -25 100 °C
Temperature range:

Schutzart: IP67
Protection degree:

Ausgang: CANopen-Safety Schnittstelle
Output: CANopen-Safety Interface

Sicherheitskennwerte:
Safety related data:

EN ISO 13849-1	
Kategorie / Category	3
MTTF _D	Hoch/High (220,9 Jahre)
DC _{avg}	Mittel/Medium (90,37)
Performance Level	e

EN 61508	
HFT	1
SFF	95,1 %
PFH	4,98 ⁻⁸ 1/h
SIL	3


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

TÜV NORD CERT GmbH

Am TÜV 1

45307 Essen

Essen, 2022-01-20

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de



ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 2 von 2
Annex 1, page 2 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 13709212

Hinweise zur sicheren
Verwendung:
Notes for safe use:

1. Allen im Sicherheitsdatenblatt des Herstellers angegebenen Sicherheitshinweisen ist zum Erreichen des angegebenen Sicherheits-Integritäts- und Performance Levels Folge zu leisten.
All safety advices given in safety manual must be followed to achieve the specified safety integrity and performance level.
2. Für eine vollständige Beurteilung einer Sicherheitsfunktion müssen alle Anforderungen gemäß EN ISO 13849-1 und EN 61508 auf die vollständige Sicherheitsfunktion, in der der Absicherungssensor eingesetzt wird, angewendet werden.
For a complete functional safety assessment of a safety function, all requirements of EN ISO 13849-1 and EN 61508 have to be applied to the complete safety function in which the safety sensor is used.
3. Die Gültigkeit der Bewertung ist ausschließlich für die im technischen Bericht 3524 1351 beschriebenen Hard- und Softwareversionen gegeben.
The validity of the assessment is only given for the hard- and software versions described in technical report 3524 1351.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "F. Heggenfeld".
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2022-01-20

TÜV NORD CERT GmbH

Am TÜV 1

45307 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

19 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 & SERVICE GMBH
Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Tel.: +49 (0)6897 509-1936
Fax.: +49 (0)6897 509-1933

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.

HYDAC

ELECTRONIC

CANopen
safety easy to use

Electronic

Pressure Transmitter

with CANopen-Safety Interface

DIN EN ISO 13849-1 Performance Level: e

(Architecture: Category 3)

DIN EN 61508 Safety Integrity Level: SIL 3

(Architecture: 1002)

HDA 4000 CAN-FS

Safety Manual (Translation of Original Instruction 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 applications	6
4	Product description	7
5	Operating elements	7
6	Installation and commissioning	7
6.1	Tightening torques	8
7	Dismantling	8
8	Safety	9
8.1	General	9
8.2	Intended use / foreseeable misuse	10
8.3	Responsibility of the operator before start-up	10
8.4	Personnel selection and qualification; fundamental responsibilities	10
8.5	Organisational measures	11
9	Transportation, Packaging, Storage	11
9.1	Transportation	11
9.2	Packaging	11
9.3	Storage	12
10	Disposal	12
11	Functional Safety	12
11.1	Relevant standards	12
11.1.1	Performance Level	12
11.1.2	Safety Integrity Level	12
11.1.3	CANopen (CAN in Automation - CiA)	12
11.2	Conformity with regards to funktionaler Sicherheit	12
11.3	EU directive for EMC conformity	13
11.4	Description of the safety function	14
11.5	Normal operation	14
11.6	Safe state	14
11.7	Dangerous failures	14
11.8	Behaviour in the case of a measuring range override	14
11.9	Functions outside of the safety function	14
11.10	Time behaviour of the output signal	15
12	Meaning of the status bytes	15
13	Technical data	15

13.1	Stand-by time / Error recognition delay	15
13.2	Input data	16
13.3	Output data	16
13.4	Parts in contact with fluid	17
13.5	Ambient conditions	17
13.6	Other data	18
13.7	Mechanical connections	19
14	Interval between repeat testing	20
15	Safety-related information	20
15.1	Performance Level - CAT3 Version	20
15.2	Safety Integrity Level – CAT3 Version (1oo2D)	20
16	Glossary	21
16.1	Terms from DIN EN ISO 13849	21
16.2	Terms from DIN EN 61508	21
17	CE Declaration of conformity	22
18	TÜV Certificate	23
19	Contact	27

Preface

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

It will help you to familiarise yourself with the product and assist you in obtaining maximum benefit in the applications for which it is designed.

This manual must be available at the place of use at all times.

Please note that the 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 this manual 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: WEBT
Version: 1.3
Status: 2022-02-07
Document name: Safety Manual
File name: SM_HDA_4000_CAN_FS_2022-02-07_E_670077.docx

1.2 Version history and revision notes

Version	Date	Author	Revision
V1.0	2021-09-15	WEBT	First Edition - Preliminary DRAFT Preliminary key safety figures based on FMEDA
V1.1	2021-10-04	WEBT	Information to be completed regarding the intended use Information to be completed regarding the fluid compatibility Drawings to be added regarding the mechanical connections
V1.2	2022-01-24	WEBT	Finalizing the safety manual. Addition of the DOC and the certification regarding functional safety.
V1.3	2022-02-07	WEBT	Correction of connector pinout and addition of IP class for DT04 connector variant, Update of CE Declaration of conformity

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 4000 CAN-FS 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 this safety manual.

In particular, we shall not be liable for loss of profit or other financial losses. 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 German version of the safety manual is legally valid.

3 Scope of applications

This safety manual applies to the following Pressure Transmitters of the HDA 4000 CAN-FS series (referred to as HDA in the following document) for functional safety:

HDA 4xxx-F13-xxxx-S3PE-xxx (psi)

+----- (psi) = additional declaration for psi versions (optional)

+----- **Modification number**
000 = Standard

+----- **safety level**
S3PE - SIL3 / PLe Kat. 3

+----- **measuring ranges in bar (1)**
0040; 0060; 0100; 0250; 0400; 0600

+----- **Signal**
F13 = CANopen Safety

+----- **electrical connection**
8 = plug connector M12x1, 5-pole
V = plug Deutsch DT04, 4-pole
T = plug AMP DIN 72585, 4-pole

+----- **mechanical connection**
1 = G1/2 B DIN EN 837, external thread
2 = G1/2 ISO 1179-2, external thread
3 = M14x1,5 ISO 1179-2, external thread
4 = G1/4 A ISO 1179-2, external thread
5 = 7/16-20 UNF 2B (SAE4), internal thread
6 = 7/16-20 UNF 2A (SAE4), external thread
7 = 9/16-18 UNF 2A (SAE6), external thread
8 = 1/4-18 NPT, external thread
9 = Port DIN 3852-G1/4
A = 9/16-18 UNF 2B (SAE6), internal thread

+----- **accuracy**
7 = 0.5 % FS max.
0.25 % FS typ.

+----- **series**
4 = 4000

Note1): Other measuring ranges within the same pressure range available on request

4 Product description

The HDA 4xxx-F13-xxxx-S3PE-xxx pressure transmitter has been specially designed for the use in safety circuits / safety functions as part of the functional safety of machines and serves as a sensor element (SRP/CS) of an electronic control (E/E/PE system). For integration into the customer's control (CS), a CANopen-Safety interface according to CiA DS 304 is realised.

The pressure transmitter complies with the SIL 3 (according to DIN EN 61508) or with PL e (according to DIN EN 13849). The safety function is suited for operating modes with high requirement rate or continuous demand. The pressure transmitter is designed based on a 1oo2 architecture according to DIN EN 61508 or category 3 according to DIN ISO 13849-1.

During stable normal operation the pressure transmitter generates pressure proportional output signals and cyclically performs internal diagnosis steps which identify systematic and random errors. In case of a detected internal error the pressure transmitter enters into "safe state".

5 Operating elements

The pressure transmitter does not have any operating keys. User intervention is therefore only possible via the CANopen (Safety) interface.

The important parameters from the customer side are mainly the CANopen (Safety) communication (Node ID, Baud rate, selection and transmission rate of the measured data, filter settings, etc.).

6 Installation and commissioning

The pressure transmitters can be mounted directly on the process side via their threaded connection.

In the first step, the pressure transmitter should be screwed in manually in order to avoid the thread to become damaged unintentionally. In the next step, the pressure transmitter should be tightened by means of a torque wrench at the corresponding flat using the specified tightening torque (see chapter tightening torques).

Please ensure that the thread is clean in order to prevent from damaging the membrane during installation.

In order to prevent mechanical damage when dealing with critical applications involving heavy vibrations or blows, for example, we recommend securing the unit with an elastomer clamp and decoupling the hydraulic ports via a Minimess hose.

The related EMC standards apply. However, the stipulations of those standards are met only if the sensor's housing has been correctly connected and earthed by a qualified electrician.

Proper and professional grounding of the transmitter is carried out via its process connection.

Keep the unit well away from the electrical supply lines of power equipments as well as from any electrical or electronic equipment causing interference, i.e. frequency inverters.

It is absolutely necessary to take reliable measures in order to exclude the communication via radio devices near the transmitter.

The sensor may not be operated using cable lengths of more than 30m.

Exceeding the specified pressure thresholds should be avoided.

In order to ensure trouble-free operation, the system should provide a steady pressure, free from too strong fluctuations. Frequently recurring pressure fluctuations with high amplitudes may cause the pressure transmitter to change to the "safe state".

6.1 Tightening torques

Device	Mechanical connection	Tightening torque
HDA 4x1x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/2 B DIN EN 837, external thread	45 Nm
HDA 4x2x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/2 DIN ISO1179-2, external thread	45 Nm
HDA 4x3x-F13-xxxx-S3PE-xxx	M14x1.5 ISO 9974-2, external thread	20 Nm
HDA 4x4x-F13-xxxx-S3PE-xxx	G1/4 A ISO 1179-2, external thread	20 Nm
HDA 4x5x-F13-xxxx-S3PE-xxx	7/16-20 UNF 2B (SAE 4), internal thread	15 Nm
HDA 4x6x-F13-xxxx-S3PE-xxx	7/16-20 UNF 2B (SAE4), external thread	15 Nm <= 600 Bar 20 Nm > 600 Bar
HDA 4x7x-F13-xxxx-S3PE-xxx	9/16-18 UNF 2A (SAE6), external thread	25 Nm
HDA 4x8x-F13-xxxx-S3PE-xxx	1/4-18 NPT, external thread	20 Nm
HDA 4x9x-F13-xxxx-S3PE-xxx	Threaded port ISO1179-2-G1/4	20 Nm
HDA 4xAx-F13-xxxx-S3PE-xxx	9/16-18 UNF 2B (SAE 6), internal thread	25 Nm

7 Dismantling

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

It is absolutely necessary for the process connections or their superordinate 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.

8 Safety

8.1 General

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 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 media, and to be changed as needed. Replacement seals and gaskets can be obtained from HYDAC ELECTRONIC GMBH. (Standard seals see Technical Data) This check is to be performed at least every three years.

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 used materials getting in contact with the fluid are specified in the technical data. In case of doubt, please contact your technical sales department in order to confirm the fluid compatibility.

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

The internal measurement membrane of the pressure transmitter needs to be protected against mechanical damage.

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 of the measurement cell(s) caused by overpressure or by ageing can only be detected in depressurised state. 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.

8.2 Intended use / foreseeable misuse

The pressure transmitter is integrated into the hydraulic circuit of the system by screwing it into the system's connection thread via its process connection thread. The electrical connection is ensured by using a five or four pole plug connector. The fluid's pressure is applied to an internal measurement membrane through the bore hole at the process connection and is converted into a pressure proportional measurement signal which can be output via the CANopen interface.

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.

8.3 Responsibility of the operator before start-up

In accordance with the EC Machinery Directive, the measurement system of a component is considered to be a machine part for the installation into a system/machine. Moreover, the conformity of the measurement 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.

8.4 Personnel selection and qualification; fundamental responsibilities

All work on the measurement system must be carried out by qualified 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 rules of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation have to be defined. It is obligatory to provide supervision for trainee personnel!

8.5 Organisational measures

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

In addition to this, 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 measurement system must have read and understood the safety manual, prior to commencing work.

The nameplates and any prohibition or instruction symbols 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.

9 Transportation, Packaging, Storage

9.1 Transportation

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

9.2 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.

9.3 Storage

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

10 Disposal

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

11 Functional Safety

11.1 Relevant standards

11.1.1 Performance Level

DIN EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

11.1.2 Safety Integrity Level

DIN EN 61508:2010

Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

11.1.3 CANopen (CAN in Automation - CiA)

Conformity with DS 301, DS 302, DS 304, DS 305, DS 404

11.2 Conformity with regards to funktionaler Sicherheit

Conformity with the relevant standards is certified by **TÜV NORD CERT GmbH** in certificate no.: 44 207 13709212.

11.3 EU directive for EMC conformity

The pressure transmitter complies with the requirement of the the 2014/30/EU directive,

in particular, to meet the demands of the following standards for the industrial environment,

- EN 55011:2016+A1:2017 regarding emitted interference
- EN IEC 61000-6-2:2019. Not included are line lengths exceeding 30m (long-distance lines). It is assumed that the the pressure transmitter is fed directly via the higher-level control or by a local voltage supply and not via a DC distribution network according to the standards.
- EN 61326-3-1:2018.
Not included are line lengths exceeding 30m (long-distance lines). It is assumed that the the pressure transmitter is fed directly via the higher-level control or by a local voltage supply and not via a DC distribution network according to the standards.

and the following standards for the mobile environment:

- EN 13766-1:2018
- EN 13766-2:2018
- ISO 16750-2:2012 (partly)

The required severity levels for the corresponding application may have to be discussed with your HYDAC ELECTRONIC GMBH technical sales contact.

11.4 Description of the safety function

The safety function has been defined as the release of a pressure proportional output signal which is realised with the specified measurement accuracy within the specified operating condition and input parameters. The pressure value is encoded as a digital value within an SRDO (**Safety Relevant Data Object** – CiA DS 304). An additional status byte provides information on device internal operation states. In case of a detected internal error the pressure transmitter switches to the "safe state".

11.5 Normal operation

Normal operation is characterised by the fact that the pressure transmitter cyclically generates SRDOs (**Safety Relevant Data Object** – CiA DS 304) within the parameterised cycle time. In the SRDO the actual pressure value is encoded in the form of a digital value. In the SRDO an additional status information is encoded which describes device internal operation states. Low range overflows are signalised via the status byte which will be evaluated by the higher-level control.

11.6 Safe state

Switching to the safe state means that the pressure transmitter stops generating cyclical SRDOs and, if possible, sends out a corresponding emergency message. The higher-level control recognises this state based on the specifications of the CANopen Safety standard DS 304.

11.7 Dangerous failures

A dangerous situation can arise if the pressure transmitter of the higher-level control signals a faulty pressure value in a SRDO within the context of the safety function. The circuit and software design, diagnostic measures and the choice of components all contribute to minimising the probability of such failures.

11.8 Behaviour in the case of a measuring range override

Should the devices continue outputting SRDOs, the limit exceeding will be signalised via the status byte. The higher-level control has to evaluate the limit exceeding. If the pressure returns into its measuring range after having exceeded the limits, the usual values as described in 11.4 will be output again.

11.9 Functions outside of the safety function

The pressure transmitter HDA is also able to send internal field or process values via the CANopen protocol via the Process Data Objects (PDO). These data are explicitly not a part of the safety function, but if necessary, their use makes sense for the control of the work machine, e.g. for lower-level control functions.

11.10 Time behaviour of the output signal

The internal electronic unit detects the current applied pressure value every 2 ms. This value passes through a configurable filter and will then be given out together with a configurable cycle time via SRDOs.

The time behaviour, thus, depends on the configurable filter set-up and on the configurable SRDO cycle time. Filter types specified in the CiA 404, such as "No Filter", "Moving Average" and "Repeating Average" can be selected and configured and have to be adapted to the requirements of the higher-level application.

12 Meaning of the status bytes

Apart from one bit for the safe state, further indicators are encoded in the status byte for the operational state of the pressure transmitter.

Bit 7 – 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved "Don't care" (***)	Reserved "Don't care" (***)	Reserved "Don't care" (***)	Reserved "Don't care" (***)	Negative Overload (**)	Positive Overload (**)	Not Valid (*)

(*) If this Bit remains set permanently, the pressure transmitter signalises the safe state. The output pressure signal values are not reliable and the higher-level control needs to react accordingly.

(**) These bits can be set both short or longterm during operation, however, they do not signalise a device failure, they only represent the device condition.

(***) These bits are reserved for future tasks and are not supposed to be evaluated!

13 Technical data

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

13.1 Stand-by time / Error recognition delay

Diagnostic time	Value
"ready" relay	≤ 300 ms
Diagnostic interval	≤ 100 ms
Process safety time	≤ 1000 ms

13.2 Input data

Input parameters

Coding (xxxx compare chapter 3)	0025	0040	0060	0100	0160	0250	0400	0600
Measuring range (FS) [bar]	25	40	60	100	160	250	400	600
Overload pressures [bar]	50	80	120	200	320	500	800	1000
Burst pressure [bar]	125	200	300	500	800	1250	2000	3000
Coding (xxxx compare chapter 3)	0300	0500	1500	3000	5000	9000		
Measuring range (FS) [psi]	300	500	1500	3000	5000	9000		
Overload pressures [psi]	725	1160	2900	7250	11600	14500		
Burst pressure [psi]	1800	2900	7250	14500	29000	29000		
Mechanical connection	See data sheet or model code							
Tightening torque	See data sheet or connection variants							

13.3 Output data

Output data	HDA 47xx-...
Accuracy acc. to DIN 16086, terminal based	$\leq \pm 0.25\%$ FS typ. $\leq \pm 0.5\%$ FS max.
Accuracy at min. setting (B.F.S.L)	$\leq \pm 0.15\%$ FS typ. $\leq \pm 0.25\%$ FS max.
Temperature compensation	$\leq \pm 0.008\%$ FS / $^{\circ}\text{C}$ typ.
Offset / range	$\leq \pm 0.015\%$ FS / $^{\circ}\text{C}$ typ.
Non-linearity acc. to DIN 16086, terminal based	$\leq \pm 0.3\%$ FS max.
hysteresis	$\leq \pm 0.1\%$ FS max.
Repeatability	$\leq \pm 0.08\%$ FS
Rise time	Depending on SRDO cycle time and CANopen filter set-up
Long-term drift	$\leq \pm 0.1\%$ FS typ. / year

Notes.: FS = Full Scale (relative to complete measuring range)
B.F.S.L = Best Fit Straight Line

13.4 Parts in contact with fluid

For custom-specific modifications, please see the specifications from the corresponding data sheet.

Materials - Standard 000

Mechanical connection	Stainless steel: 1.4301, 1.4435, 1.4542, 1.4571
Cell	Stainless steel 1.4548
Seals	
Thread type 1: G1/2 B DIN EN 837, AG	Copper (Cu-DHP) seal
All other thread types	FKM seal

13.5 Ambient conditions

Input parameters

Compensated temperature range	-25 .. +85 °C
Operating temperature range	-25 .. +100 °C
Storage temperature range	-40 .. +100 °C
Fluid temperature range	-25 .. +125 °C
Vibration resistance acc. to DIN EN 60068-2-6	Deflection: sinusodial Amplitude: 7.5mm at $5 \leq f < 8.2$ Hz 20m/s^2 at $8.2 \leq f \leq 150$ Hz Oscillation type: 1 octave/min Duration of exposure: 2h / axis
Vibration resistance acc. to DIN EN 60068-2-64	Frequency range: 5 Hz – 150 Hz Deflection: noise-induced Acceleration: 7.9 m/s^2 rms Duration of exposure: 5h / axis in 3 axes
	Frequency range: 5 Hz – 150 Hz Deflection: noise-induced Acceleration: 57.9 m/s^2 rms Duration of exposure: 32h / axis in 3 axes
Shock resistance acc. to DIN EN 60068-2-27	20 g, 11 ms half-sine 50 g, 6 ms half-sine
Protection type ¹⁾ acc. to DIN EN 60529 ISO 20653	IP 67 (M12x1, AMP) / IP 69 (DT 04) IP 6K9K (DT 04)

¹⁾ With mounted mating connector in corresponding protection class

13.6 Other data

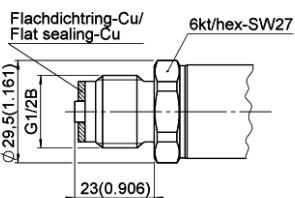
Other data

Electrical connection and See data sheet or model code
connection variant

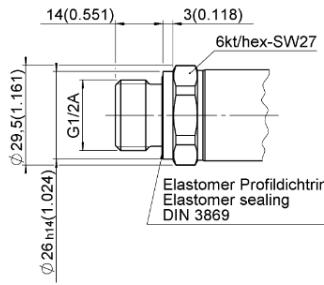
M12x1 flange connector, 5 pole	Pin 1: CAN shielding Pin 2: +U _B Pin 3: 0 V Pin 4: CANH Pin 5: CANL
Plug connector Deutsch DT 04-4P 4 pole	Pin 1: +U _B Pin 2: 0 V Pin 3: CANH Pin 4: CANL
Plug connector AMP DIN 72585, code 1 4 pole	Pin 1: +U _B Pin 2: 0 V Pin 3: CANH Pin 4: CANL
Supply voltage	10 .. 35 VDC
Residual ripple of supply voltage	< 5 %
Current consumption	< 15 mA
Weight	approx. 180 g

Note: Reverse polarity protection of the supply voltage and excess voltage protection are provided.

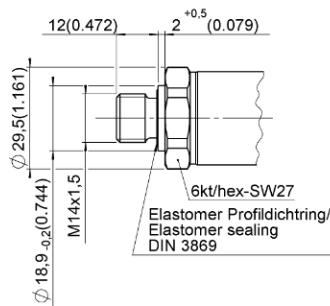
13.7 Mechanical connections



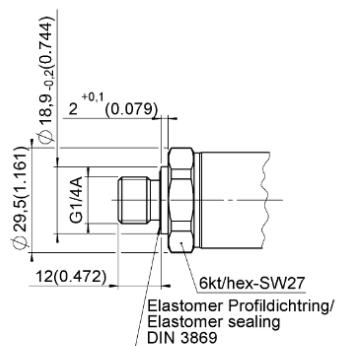
HDA 4X15
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN EN 837 - G1/2B



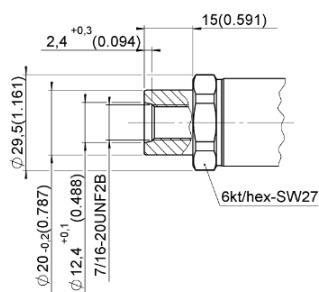
HDA 4X2X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-G1/2A



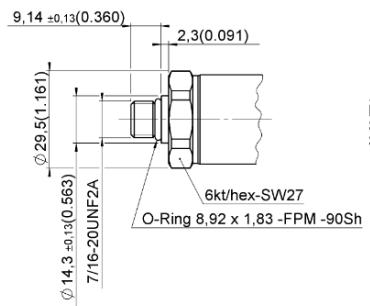
HDA 4X3X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-M14x1.5



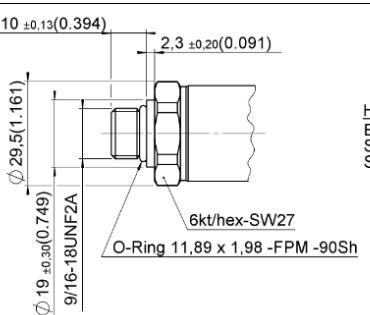
HDA 4X4X
Einschraubzapfen/
Screwed end
DIN 3852-E-G1/4A



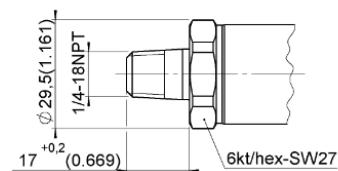
HDA 4X5X
Einschraubblock/
Screw plug hole
SAE4



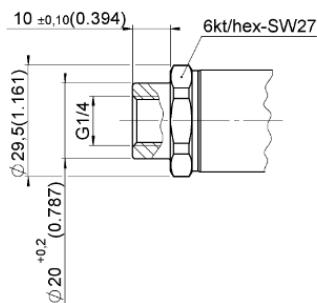
HDA 4X6X
Einschraubzapfen/
Screwed end
SAE4



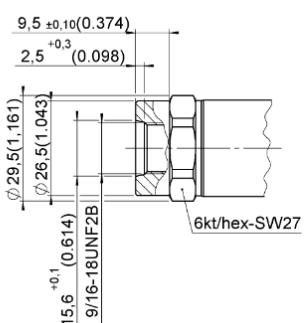
HDA 4X7X
Einschraubzapfen/
Screwed end
SAE6



HDA 4X8X
Einschraubzapfen/
Screwed end
1/4-18NPT



HDA 4X9X
Einschraubblock/
Screw plug hole
DIN 3852-G1/4



HDA 4XAX
Einschraubblock/
Screw plug hole
SAE6

14 Interval between repeat testing

The service life of the pressure transmitter is determined to be 20 years or >10 million load cycles, 0...100 % FS. The reliability of the electrical, electronic and mechanical components is such that no repeat testing is required during the unit's operating life.

15 Safety-related information

15.1 Performance Level - CAT3 Version

Device	HDA 4xxx-F13-xxxx-xxxx-xxx (psi)
TÜV Nord certificate	44 207 13709212
Based on	DIN EN ISO 13849-1:2015
PL	e
Architecture	Category 3
MTTFd	High 220.9 years
DC _{avg}	Fluid 90.37%

15.2 Safety Integrity Level – CAT3 Version (1oo2D)

Device	HDA 4xxx-F13-xxxx-xxxx-xxx (psi)
TÜV Nord certificate	44 207 13709212
Based on	DIN EN 61508:2010
SIL	3
Architecture	1oo2D
Demand mode	continuous
PFH [1/h]	4.98 -8
SFF [%]	95.1
HFT	1

16 Glossary

16.1 Terms from DIN EN ISO 13849

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

16.2 Terms from DIN EN 61508

Abbreviation	Meaning
SIL	Safety Integrity Level
HFT	Hardware Failure Tolerance
SFF	Safe Failure Fraction
MooN	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
λ_{sd}	Rate for safe detected failures
λ_{su}	Rate for safe undetected failures
λ_{dd}	Rate for dangerous detected failures
λ_{du}	Rate for dangerous undetected failures
DC _s	Diagnostic coverage of safe failures
DC _d	Diagnostic coverage of dangerous failures
FIT	Failure in time (1 FIT = 1 failure / 10^9 hours)
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	Mean Time To Repair

17 CE Declaration of conformity



HYDAC Electronic GmbH, Hauptstraße 27, 66128 Saarbrücken

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken, Deutschland

Telefon Zentrale 06897 509-01
Fax Einkauf 06897 509-1745
Fax Verkauf 06897 509-1735
Internet: www.hydac.com
siehe dort auch: Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)



EU-Konformitätserklärung / EU declaration of conformity 18 / 154a / 2022

Hiermit erklären wir, 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 Normen entspricht.

Bei einer nicht mit uns schriftlich abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

We herewith declare 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 standards listed below.

This declaration ceases to be valid if the product is modified without our written consent.

Bezeichnung / Designation	Elektronischer Druckmessumformer
Typ	HDA 4xxx-F13-xxxx-SxPx-xxx (psi)
EMV Richtlinie / EMC Guideline	2014/30/EU
Normen / Standards	EN 55011:2016+A1:2017 DIN EN 61000-6-2:2006-03 EN ISO 13766-1:2018
Maschinen Richtlinie / Machinery Directive	2006/42/EC
Normen / Standards	EN ISO 13849-1:2015 (PL'e', CAT3) EN ISO 13849-2:2012 (PL'e', CAT3)
Zusätzliche Normen / Additional standards	EN 61508:2010 (SIL'3') EN 61326-3-1:2018

07.02.2022

ppa C. Krupp

(CE-authorized person)

Datum / Date

Geschäftsführer:
Dr. Franz Josef Eckle, Mathias Dieter

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 DEUTDE5M555
IBAN DE54 5907 0000 0035 5800 00

Landesbank Saar
Nr. 5250006 BLZ 590 500 00
BIC SALADE5XXX
IBAN DE51 5905 0000 0005 2500 06

HypoVereinsbank
Nr. 353568264, BLZ 590 200 90
BIC HYVEDEMM432
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 TÜV Certificate

TÜV NORD

ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies, that the company*

HYDAC Electronic GmbH
Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken
Deutschland

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte
Manufacturing plant

HYDAC Electronic GmbH
Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken
Deutschland

Beschreibung des Produktes
(Details s. Anlage 1)
Description of product
(*Details see Annex 1*)

Elektronischer Druckmessumformer
HDA 4000 CAN-FS

Geprüft nach
Tested in accordance with

EN 61508:2010 (SIL 3)
EN ISO 13849-1:2015 (PL e)
EN ISO 13849-2:2012

Registrier-Nr. / Registered No. 44 207 13709212
Prüfbericht Nr. / Test Report No. 3524 1351
Aktenzeichen / File reference 8003004103

Gültigkeit / Validity
von / from 2022-01-20
bis / until 2027-01-19


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2022-01-20

TÜV NORD CERT GmbH Am TÜV 1 45307 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf



Hinweise zum TÜV NORD- Zertifikat

Dieses TÜV NORD - Zertifikat gilt nur für die umseitig bezeichnete Firma und das angegebene Produkt. Es kann nur von der Zertifizierungsstelle auf Dritte übertragen werden.

Notwendige Bedienungs- und Montageanweisungen müssen jedem Produkt beigelegt werden.

Jedes Produkt muss deutlich einen Hinweis auf den Hersteller oder Importeur und eine Typenbezeichnung tragen, damit die Identität des geprüften Baumusters mit den serienmäßig in den Verkehr gebrachten Produkten festgestellt werden kann.

Der Inhaber des TÜV NORD - Zertifikates ist verpflichtet, die Fertigung der Produkte laufend auf Übereinstimmung mit den Prüfbestimmungen zu überwachen und insbesondere die in den Prüfbestimmungen festgelegten oder von der Zertifizierungsstelle geforderten Kontrollprüfungen ordnungsgemäß durchzuführen.

Bei Änderungen am geprüften Produkt ist die Zertifizierungsstelle umgehend zu verständigen.

Bei Änderungen und bei befristeten Zertifikaten ist das Zertifikat nach Ablauf der Gültigkeit urschriftlich an die Zertifizierungsstelle zurückzugeben. Die Zertifizierungsstelle entscheidet, ob das Zertifikat ergänzt werden kann oder ob eine erneute Zertifizierung erforderlich ist.

Für das TÜV NORD - Zertifikat gelten außer den vorgenannten Bedingungen auch alle übrigen Bestimmungen des allgemeinen Vertrages. Es hat solange Gültigkeit, wie die Regeln der Technik gelten, die der Prüfung zu Grunde gelegt worden sind, sofern es nicht auf Grund der Bedingungen des allgemeinen Vertrages früher zurückgezogen wird.

Dieses TÜV NORD - Zertifikat verliert seine Gültigkeit und muss unverzüglich der Zertifizierungsstelle zurückgegeben werden, falls es ungültig wird oder für ungültig erklärt wird.

Hints to the TÜV NORD - Certificate

This TÜV NORD - certificate only applies to the firm stated overleaf and the specified product. It may only be transferred to third parties by the certification body.

Each product must be accompanied by the instructions which are necessary for its operation and installation.

Each product must bear a distinct indication of the manufacturer or importer and a type designation so that the identity of the tested sample maybe determined with the product launched on the market as a standard.

The bearer of the TÜV NORD - Certificate undertakes to regularly supervise the manufacturing of products for compliance with the test specifications and in particular properly carry out the checks which are stated in the specifications or required by the test laboratory.

In case of modifications of the tested product the certification body must be informed immediately.

In case of modifications and expiration of validity the original certificate must be returned to the certification body immediately. The certification body decides if the certificate can be supplemented or whether a new certification is required.

In addition to the conditions stated above, all other provisions of the General Agreement are applicable to the TÜV NORD - Certificate. It will be valid as long as the rules of technology on which the test was based are valid, unless revoked previously pursuant to the provisions of the General Agreement.

This TÜV NORD - Certificate will become invalid and shall be returned to the certification body immediately in the event that it shall expire without delay when it has expired or revoked.



ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 1 von 2
Annex 1, page 1 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 13709212

Produktbeschreibung: Elektronischer Druckmessumformer
Product description:

Typbezeichnung: HDA 4000 CAN-FS
Type designation:

Technische Daten: **Versorgungsspannung:** 10 35 VDC
Technical data: *Supply voltage:*

Temperaturbereich: -25 100 °C
Temperature range:

Schutzart: IP67
Protection degree:

Ausgang: CANopen-Safety Schnittstelle
Output: CANopen-Safety Interface

Sicherheitskennwerte:
Safety related data:

EN ISO 13849-1	
Kategorie / Category	3
MTTF _D	Hoch/High (220,9 Jahre)
DC _{avg}	Mittel/Medium (90,37)
Performance Level	e

EN 61508	
HFT	1
SFF	95,1 %
PFH	4,98 ⁻⁸ 1/h
SIL	3


Zertifizierungsbüro der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2022-01-20

TÜV NORD CERT GmbH

Am TÜV 1

45307 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de



ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 2 von 2
Annex 1, page 2 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 13709212

Hinweise zur sicheren
Verwendung:
Notes for safe use:

1. Allen im Sicherheitsdatenblatt des Herstellers angegebenen Sicherheitshinweisen ist zum Erreichen des angegebenen Sicherheits-Integritäts- und Performance Levels Folge zu leisten.
All safety advices given in safety manual must be followed to achieve the specified safety integrity and performance level.
2. Für eine vollständige Beurteilung einer Sicherheitsfunktion müssen alle Anforderungen gemäß EN ISO 13849-1 und EN 61508 auf die vollständige Sicherheitsfunktion, in der der Absicherungssensor eingesetzt wird, angewendet werden.
For a complete functional safety assessment of a safety function, all requirements of EN ISO 13849-1 and EN 61508 have to be applied to the complete safety function in which the safety sensor is used.
3. Die Gültigkeit der Bewertung ist ausschließlich für die im technischen Bericht 3524 1351 beschriebenen Hard- und Softwareversionen gegeben.
The validity of the assessment is only given for the hard- and software versions described in technical report 3524 1351.


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2022-01-20

TÜV NORD CERT GmbH

Am TÜV 1

45307 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

19 Contact

HYDAC ELECTRONIC GMBH
Hauptstrasse 27
D-66128 Saarbruecken
Germany

Web: www.hydac.com
E-Mail: 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 & SERVICE GMBH
Hauptstrasse 27
D-66128 Saarbruecken
Germany

Phone: +49 (0)6897 509-1936
Fax.: +49 (0)6897 509-1933

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.