

ContaminationSensor CS 2000 Serie

Bedienungs- und Wartungsanleitung

Deutsch: Seite 1-60

Gültig für Firmware Versionen ab V 3.9

Operating and maintenance Instruction

English: Page 61-117

valid for firmware version V 3.9 or higher

Doc.: 3117721 Ed.:02/18.12.2003



Warenzeichen

Die verwendeten Warenzeichen anderer Firmen bezeichnen ausschließlich die Produkte dieser Firmen.

Copyright © 2003 by HYDAC Filtertechnik GmbH all rights reserved

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung dieses Handbuchs, auch in Teilen, in welcher Form auch immer, ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von HYDAC Filtertechnik nicht erlaubt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Haftungsausschluß

Wir haben unser Möglichstes getan, die Richtigkeit des Inhalts dieses Dokuments zu gewährleisten, dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Deshalb übernehmen wir keine Haftung für Fehler und Mängel in diesem Dokument, auch nicht für Folgeschäden, die daraus entstehen können. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltliche Änderungen dieses Handbuchs behalten wir uns ohne Ankündigung vor.

Copyright © 2003 by
HYDAC FILTERTECHNIK GmbH
Industriegebiet
D-66280 Sulzbach/Saar
Germany
Tel.:+0049 (0) 6897/509 – 01
Fax:+0049 (0) 6897/509 – 846

Trademarks

The trademarks of other companies are exclusively used for the products of those companies.

Copyright © 2003 by HYDAC Filtertechnik GmbH all rights reserved

All rights reserved. This manual may not be reproduced in part or whole without the explicit written agreement from HYDAC Filtertechnik. Contraventions are liable to compensation.

Exclusion of liability

We made every endeavour to ensure the accuracy of the contents of this document. However, errors cannot be ruled out. Consequently, we accept no liability for such errors as may exist nor for any damage or loss whatsoever which may arise as a result of such errors.

The content of the manual is checked regularly. Any corrections required will be incorporated in subsequent editions. We welcome any suggestions for improvements.

All details are subject to technical modifications.

Copyright © 2003 by
HYDAC FILTERTECHNIK GmbH
Industriegebiet
D-66280 Sulzbach/Saar
Germany
Tel.:+0049 (0) 6897/509 – 01
Fax:+0049 (0) 6897/509 – 846

Marques

Les marques d'autres entreprises utilisées ici se réfèrent exclusivement aux produits de ces entreprises.

Copyright © 2003 by HYDAC Filtertechnik GmbH all rights reserved

Tous droits réservés. Toute réimpression ou reproduction, même partielle, de ce manuel est interdite, sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite expresse de HYDAC Filtertechnik. Le manquement à cette condition donnera lieu à des dommages - intérêts.

Exclusion de la garantie

Nous avons fait tout notre possible pour garantir l'exactitude des informations contenues dans ce document. Néanmoins, il est impossible d'exclure une erreur. Aussi n'assumons-nous aucune responsabilité pour les erreurs et les déficiences de ce document, ainsi que pour les dommages consécutifs pouvant en découler.

Les informations contenues dans ce manuel sont régulièrement vérifiées et les corrections nécessaires sont intégrées aux éditions ultérieures. Veuillez nous faire de vos souhaits d'amélioration

Nous nous réservons le droit de modifier sans préavis le contenu du présent manuel

Copyright © 2003 by
HYDAC FILTERTECHNIK GmbH
Industriegebiet
D-66280 Sulzbach/Saar
Germany
Tel.:+0049 (0) 6897/509 – 01
Fax:+0049 (0) 6897/509 – 846

INHALT

Einleitung	6
Zweck des Dokumentes	6
Bedienpersonal	6
Aufbewahrung dieser Bedienungsanleitung	6
1 Grundlegende Sicherheitshinweise	6
1.1 Verpflichtungen und Haftungen	6
1.2 Symbole und Hinweiserklärung	7
1.2.1 Grundlegende Symbole	7
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4 Sachwidrige Verwendung	8
1.5 Schutzeinrichtungen	8
1.6 Informelle Sicherheitsmaßnahmen	8
1.7 Verhalten im Notfall	8
1.8 Ausbildung des Personals	9
1.9 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb	9
1.10 Gefahren durch elektrische Energie	9
1.11 Wartung und Instandhaltung, Störungsbeseitigung	10
1.12 Bauliche Veränderung an dem CS	10
1.13 Reinigen des CS und Entsorgung verwendeter Mittel	10
2 Verpackung, Transport, Lagerung, Entsorgung	11
2.1 Transport Verpackung	11
2.2 Lagerung	11
2.3 Entsorgung und Außerbetriebnahme	11
2.4 Lieferumfang	11
2.5 Einsatzbeschränkung	11
3 Technische Beschreibung des CS	12
3.1 Allgemeine Angaben	12
3.2 Aufbau	13
3.3 Hydraulikplan	14
4 Anschluß und Bedienung	15
4.1 Elektrischer Anschluss	15
4.1.1 Klemmenbelegung	15
4.2 Anschluss	16
4.3 Hydraulischer Anschluß	17
4.4 Ausbau des CS aus dem hydraulischen System	18

5	Beschreibung der Messmodi.....	19
5.1	Mode M1 : Messen	19
5.2	Mode M2 : Messen und Schalten	19
5.3	Mode M3 : Filtern bis	19
5.4	Mode M4 : Filtern von bis	19
5.5	Schaltverhalten der Relais :	20
6	Serielle RS232-Anzeigeschnittstelle.....	24
6.1	Anschluß der seriellen RS232-Anzeigeschnittstelle	24
6.2	Messwertausgabe und Meldungen über die RS 232-Anzeige- schnittstelle	25
6.3	Parametrierung über die serielle RS232-Anzeigeschnittstelle	25
6.3.1	Bedienungs-Mode	25
6.3.2	Parameter-Mode	25
7	Ausgangssignale SPS-Schnittstelle	34
8	DIN-Messbus-Modul	35
8.1	Schnittstelle	35
8.2	DIN-Messbus-Befehle	35
8.3	Kommandos	36
8.3.1	Kommando '8' : Parameter einstellen	37
8.3.2	Kommando '9' : Parameter auslesen	37
8.3.3	Kommando '11' : gemessene Partikel (differenziell) lesen (online)	37
8.3.4	Kommando '12' : gemessene Verschmutzungsstufe lesen (online).....	38
8.3.5	Kommando '13' : Messung stoppen.....	39
8.3.6	Kommando '14' : Messung starten	39
8.3.7	Kommando '15' : Parameter testen	39
8.3.8	Kommando '16' : Fehlerzustand zurücksetzen	39
8.3.9	Kommando '17' : LED-Strom auslesen	39
8.3.10	Kommando '19' : Parameter auf Werkseinstellungen setzen:	39
8.3.11	Kommando '109' : Geräteversion abfragen.....	39
8.4	Parameterliste	41
9	RS 232-Modul	46
10	Analog-Modul.....	47
11	Fehlermeldungen und Störungsbeseitigung.....	50
12	Technische Daten	51
12.1	Medien	51
12.2	Partikeldetektion	51
12.3	Hydraulische Daten.....	52
12.4	Umgebungsbedingungen.....	52

12.5	Elektrische Daten.....	52
12.6	CS 2000 – Werkseinstellungen.....	54
13	Typenschlüssel, Abmessungen und Zubehör.....	55
14	Tabellen zu ISO 4406, SAE AS 4059 und NAS 1638.....	57
15	Unterschiede zwischen CS 203x / CS 213x / CS 223x.....	60
15.1	Displayausgabe	60
15.2	SPS Schnittstelle	60
15.3	Grenzwerte für Relaisfunktionen im Modus M2.....	60
16	Versandadresse für Nachkalibrierung und Reparaturen	60

Einleitung

Vielen Dank für das Vertrauen, das sie HYDAC mit dem Kauf dieses ContaminationSensors (CS) ausgesprochen haben.

Der ContaminationSensor ist für die Anwendungen in Prüfständen, Schmiersystemen und kritischen hydraulischen Systemen entwickelt worden.

Zweck des Dokumentes

Die hier vorliegende Bedienungsanleitung macht den Betreiber eines CS mit

- der Arbeitsweise,
- der Bedienung,
- den Sicherheitshinweisen
- und der Wartung vertraut.

Bedienpersonal

Das Aggregat darf ausschließlich durch unterwiesenes Personal bedient werden.

Zusätzliche Anforderungen, Qualifikationen und Kompetenzen sind in jedem Kapitel aufgeführt.

Aufbewahrung dieser Bedienungsanleitung



Bewahren Sie die Bedienungsanleitung immer an dem Messgerät auf!

Die Anleitung muß stets griffbereit sein!

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Diese Bedienungsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um den CS sicherheitsgerecht zu betreiben.

1.1 Verpflichtungen und Haftungen

- Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und störungsfreien Betrieb des CS ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.
- Diese Bedienungsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit dem CS arbeiten.
- Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.
- Die hierin beschriebenen Sicherheitshinweise beschränken sich lediglich auf die Verwendung des CS.

Der CS ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen. Der CS ist nur zu benutzen

- für die bestimmungsgemäße Verwendung
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Grundsätzlich gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB). Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluß zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des CS
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des CS
- Betreiben des CS bei defekten Sicherheitseinrichtungen
- Eigenmächtige bauliche Veränderung am CS
- Mangelhafte Überwachung von Geräteteilen, die einem Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen

1.2 Symbole und Hinweiserklärung

In dieser Bedienungsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen und Hinweise verwendet:

1.2.1 Grundlegende Symbole



Dieses Symbol kennzeichnet Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können.



Dieses Symbol kennzeichnet Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung zu Gefährdungen von Personen durch elektrische Spannungen führen können.



Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den sachgerechten Umgang mit dem CS

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Sachschäden an dem CS oder zu Umweltschäden in deren Umgebung führen.



Unter diesem Symbol erhalten Sie Anwendungstips und besonders nützliche Informationen.

Sie helfen Ihnen, alle Funktionen an Ihrem CS optimal zu nutzen.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der ContaminationSensoren CS wurde für kontinuierliche Überwachung der Feststoffverschmutzung in Hydrauliksystemen entwickelt.

Durch die Bestimmung der Art, Größe und Menge der Verschmutzung können Qualitätsstandards überprüft, dokumentiert und die notwendigen Optimierungsmaßnahmen getroffen werden.

Alle anderen Verwendung gelten als nicht bestimmungsgemäß, für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch:

- Das Beachten aller Hinweise aus der Bedienungsanleitung.
- Die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

1.4 Sachwidrige Verwendung

- Andere Verwendungen als oben aufgeführt sind verboten.
- Bei sachwidrigen Gebrauch können Gefahren entstehen.
- Solche sachwidrigen Verwendungen sind z.B. :
Falsches anschließen der Druck und Rücklaufleitung des CS.

1.5 Schutzeinrichtungen

- Vor jeder Inbetriebnahme des CS müssen alle Schutzeinrichtungen an der Hydraulikanlage, an der das Messgerät zum Einsatz kommt, sachgerecht angebracht und voll funktionsfähig sein.
- Schutzvorrichtungen dürfen nur entfernt werden nach Stillstand und Absicherung gegen Wieder-Ingangsetzen der Maschine (z.B. Warnschild oder Vorhängeschloß am Hauptschalter).
- Bei Lieferung von Teilkomponenten sind die Schutzvorrichtungen durch den Betreiber vorschriftsmäßig anzubringen.

1.6 Informelle Sicherheitsmaßnahmen

- Die Bedienungsanleitung ist stets an dem Messgerät aufzubewahren.
- Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die örtlichen Regelung zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen und zu beachten.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem CS sind in lesbarem Zustand zu halten und gegebenenfalls zu erneuern.
- Vor dem Öffnen von Teilen des CS muß das Anschlußkabel abgeklemmt werden. Tests bei geöffnetem Gehäuse dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden. Dies gilt auch für Reparaturen bzw. für von uns genehmigten Modifikationen an elektrischen Anlagenteilen.
- Die Dichtheit der Schläuche und Anschlussstücke muss täglich überprüft werden (Sichtkontrolle). Die elektrische Ausrüstung des CS muss ebenfalls regelmäßig überprüft werden (monatliche Sichtkontrolle). Lose Verbindungen und beschädigte Kabel sind sofort auszutauschen.



Achtung: Alle Flüssigkeiten, die unter Druck stehen, können Körperverletzungen mit Todesfolge verursachen. Beachten Sie deshalb unbedingt alle Sicherheitsvorschriften die beim Arbeiten mit unter Druck stehenden Flüssigkeiten gelten!

1.7 Verhalten im Notfall



Im Notfall trennen Sie bitte unverzüglich den CS vom elektrischen Netz und von der angeschlossenen Hydraulikanlage ! Entsorgen Sie die evtl. ausgelaufene Flüssigkeit nach den geltenden Umweltrichtlinien.

1.8 Ausbildung des Personals

- Nur geschultes und eingewiesenes Personal darf an dem CS arbeiten.
- Legen Sie die Zuständigkeiten des Personals klar fest.
- Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an dem CS arbeiten.

Personen	unterwiesene Personen	Personen mit technischer Ausbildung	Elektrofachkraft	Vorgesetzter mit entsprechender Kompetenz
Tätigkeit				
Verpackung Transport	X	X		X
Inbetriebnahme		X	X	X
Betrieb	X	X	X	X
Störungssuche		X	X	X
Störungs- beseitigung mechanisch		X		X
Störungs- beseitigung elektrisch			X	X
Wartung	X	X	X	X
Instandsetzung				X
Außerbetrieb- setzung Lagerung	X	X	X	X

1.9 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

- CS nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen voll funktionsfähig sind.
- Mindestens einmal pro Tag das Aggregat auf äußerlich erkennbare Schäden und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen überprüfen.

1.10 Gefahren durch elektrische Energie

- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft ausführen lassen.
- Die elektrische Ausführung des Aggregat regelmäßig überprüfen. Lose Verbindungen und angeschmorte Kabel sofort beseitigen.

- Sind Arbeiten an spannungsführenden Teilen notwendig, ist eine zweite Person hinzuziehen, die notfalls den Hauptschalter ausschalten kann.

1.11 Wartung und Instandhaltung, Störungsbeseitigung

- Vorgeschriebene Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten fristgemäß durchführen.
- Alle Betriebsmedien gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme absichern.
- Bei allen Wartungs-, Inspektions- und Reparaturarbeiten, den CS spannungsfrei schalten und gegen unerwartetes Wiedereinschalten sichern.
- Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
- Nach Beendigung der Wartungsarbeiten Sicherheitseinrichtungen auf Funktion überprüfen.

1.12 Bauliche Veränderung an dem CS

- Nehmen Sie ohne Genehmigung des Herstellers keine baulichen Veränderungen an dem CS vor.
- Alle Umbaumaßnahmen bedürfen einer schriftlichen Genehmigung der Firma HYDAC Filtertechnik GmbH
- Maschinenteile in nicht einwandfreiem Zustand sofort austauschen.
- Nur original Ersatz- und Verschleißteile verwenden. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

1.13 Reinigen des CS und Entsorgung verwendeter Mittel

- Die verwendeten Reinigungsmittel und Spülöle müssen sachgerecht gehandhabt und entsorgt werden.
- Dazu müssen unbedingt die Hinweise des Herstellers zum eventuellen Gebrauch, persönlicher Schutzausrüstung und zur fachgerechten Entsorgung beachtet werden.



Vorsicht, einige Reinigungsmittel wirken, insbesondere in konzentrierter Form, gesundheitsschädigend.

2 Verpackung, Transport, Lagerung, Entsorgung

2.1 Transport Verpackung

- Der CS wird in Folien verpackt angeliefert.
- Achten Sie bei der Annahme und beim Auspacken des Aggregates auf Transportschäden und zeigen diese unmittelbar dem entsprechenden Spediteur an.
- Das Verpackungsmaterial ist nach den geltenden Bestimmungen zu entsorgen bzw. kann wieder verwendet werden.

2.2 Lagerung

- Lagern Sie den CS an einem sauberen und trockenen Ort, möglichst in der mitgelieferten Verpackung. Entfernen Sie die Verpackung erst unmittelbar vor der Installation.
- Vor einer Lagerung sollte der CS komplett entleert werden (ggf. mit n - Heptan spülen) um ein Verharzen zu vermeiden.
- Die verwendeten Reinigungsmittel und Spülöle müssen sachgerecht gehandhabt und entsorgt werden.

2.3 Entsorgung und Außerbetriebnahme

- Bei der Außerbetriebnahme und/oder Entsorgung des CS müssen alle lokalen Richtlinien und Auflagen bezüglich Arbeitssicherheit und des Schutzes der Umwelt berücksichtigt werden. Insbesondere gilt dies für das im Gerät befindliche Öl, överschmierte und elektronische Bauteile.

2.4 Lieferumfang

- Der ContaminationSensor CS wird verpackt und in betriebsfertigem Zustand geliefert. Bitte prüfen Sie vor Inbetriebnahme des CS den Verpackungsinhalt auf Vollständigkeit
- Zum Lieferumfang gehören:
- 1 Stück CS, anschlußfertig
- 1 Stück Verbindungskabel CS-PC
- 1 Stück Betriebs- und Wartungsanleitung.

2.5 Einsatzbeschränkung



Der CS darf nur in Verbindung mit Mineralölen (oder Raffinaten deren Basis Mineralöl ist) verwendet werden. Vor der Verwendung mit anderen Betriebsflüssigkeiten bitten wir um Rückfrage.

3 Technische Beschreibung des CS

3.1 Allgemeine Angaben

Die ContaminationSensoren CS 2030/2031, CS 2130/2131 und CS 2230/2231 sind stationäre Meßgeräte zur kontinuierlichen Überwachung der Feststoffverschmutzung in Hydrauliksystemen.

Sie wurden speziell für Anwendungen im Prüfstandsbereich entwickelt, wo eine Messwerterfassung im Hydrauliksystem und eine Fernanzeige am Bedienpult sowie Datenspeicherung auf einem PC notwendig sind.

Während die Gerätetypen CS 2030, 2130 und 2230 für Anwendungen mit Mineralölen und verschiedenen synthetischen Hydraulikflüssigkeiten gedacht sind (z.B. HLP, HLPD), dürfen die Typen CS 2031, 2131 und 2231 nur mit bestimmten Flüssigkeiten der Gruppe HFD (z.B. HFD-R, Phosphatester) betrieben werden. Wenn Unklarheit bezüglich des Einsatzes bei vorhandenen Flüssigkeiten besteht, so ist beim Hersteller des Sensors die Verwendbarkeit abzuklären.

Da die übrigen Geräteeigenschaften identisch sind, werden im folgenden vereinfacht die Typen CS 203X, 213X und 223X behandelt.

Die Feststoffverschmutzung wird mit einer von HYDAC patentierten faseroptischen Infrarot-Messzelle erfaßt und kann als Partikelzahlen oder als Verschmutzungsklassen gemäß NAS 1638 oder ISO 4406:1987 bzw. SAE AS 4059 oder ISO 4406:1999 ausgegeben werden.

Die Erfassung der Feststoffverschmutzung erfolgt in den folgenden Partikelgrößenbereichen:

- **CS 203X**

Partikelzahlen- / NAS-Kanäle	: 5..15µm, 15..25µm, 25..50µm, >50µm
ISO-Kanäle	: >5µm / >15µm

- **CS 213X**

Partikelzahlen- / NAS-Kanäle	: 2..5µm, 5..15µm, 15..25µm, >25µm
ISO-Kanäle	: >2µm / >5µm / >15µm

- **CS 223X**

Partikelzahlen	: 4..6µm, 6..14µm, 14..21µm, >21µm
ISO / SAE-Kanäle	: >4µm / >6µm / >14µm

Der CS ist für den Anschluß an Niederdruck-Hydraulikleitungen ausgelegt, aus denen ein kleiner Ölstrom zur Messung abgezweigt wird.

Durch Variation von internen Blenden können die Sensoren herstellerseitig für verschiedene Einsatzbedingungen (Druck-Viskositätsbereiche) konfiguriert werden. (siehe hierzu auch Kapitel 3.3 Hydraulikplan und Kapitel 13 Typenschlüssel)

Durch ein integriertes Druckbegrenzungsventil ist der ContaminationSensor gegen Drücke bis 350 bar / 5000 psi abgesichert.

Die gemessenen Verschmutzungsklassen oder die Partikelzahlen werden kontinuierlich über verschiedene (zum Teil optionale) elektrische Ausgänge (Relais, SPS-Schnittstelle, serielle Anzeige-Schnittstelle, analoger Stromausgang 4-20mA, Feldbusschnittstelle) ausgegeben und können so mittels einer SPS, einem analogen Voltmeter oder einem PC erfasst bzw. dargestellt werden.

3.2 Aufbau

Der ContaminationSensor besteht aus folgenden Komponenten:

- Aluminiumgehäuse
- Hydraulische Anschlüsse "Eingang / Inlet" und "Ausgang / Outlet"
- Faseroptische Infrarot-Messzelle
- Druckbegrenzungsventil
- Elektronik, bestehend aus:
 - Signalverarbeitungs- und Mikroprozessor-Leiterplatte
 - Leiterplatte mit Anschlußklemmen und internem Netzteil
 - Modul-Leiterplatte für optionale Ausgänge
 - Netzteil für interne Versorgungsspannungen
 - Kabelverschraubungen für die elektrischen Anschlüsse

3.3 Hydraulikplan

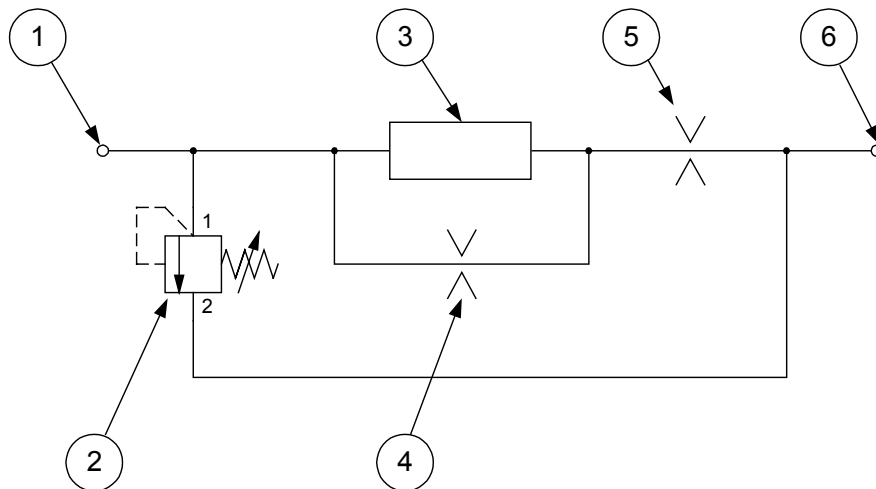


Abbildung 1 : Hydraulikplan für Druck-Viskositätsbereiche 1 und 2

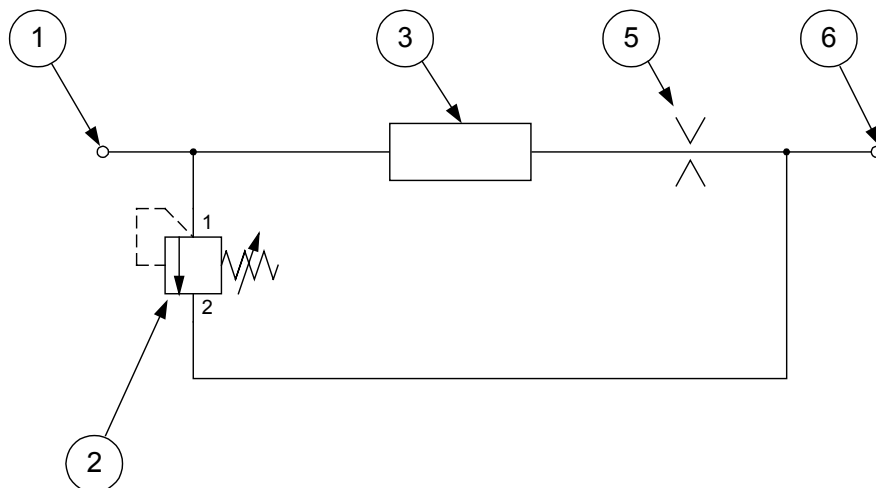


Abbildung 2 : Hydraulikplan für Druck-Viskositätsbereiche 3 und 4

Legende :

- 1 "Eingang / Inlet"
- 2 Druckbegrenzungsventil 40 bar
- 3 Faseroptische Infrarot-Messzelle
- 4 Bypass mit Blende
- 5 Ausgangs-Blende
- 6 "Ausgang / Outlet"

4 Anschluß und Bedienung

4.1 Elektrischer Anschluss

4.1.1 Klemmenbelegung

Am Gehäuse des ContaminationSensors befinden sich zwei PG 9 Kabelverschraubungen, durch die alle elektrischen Versorgungs- und Signalleitungen in das Gehäuse eingeführt werden.

Im Gehäuse selbst werden die Leitungen auf Klemmen aufgelegt (siehe Abbildung 3).

		Digital-Ausgang für SPS	P4	PLC Ground
			P5	24 V from PLC
			P6	PNP Output to PLC
		RS 232 für externe Anzeige	P7	RS 232 Ground
			P8	RS 232 TxD
			P9	RS232 RxD
P1	Supply Voltage 0 V	Modul-Port :	P10	Belegung abhängig von Ausgabemodul
P2	Supply Voltage 24 V		P11	
P3	Case Ground		P12	
			P13	
			P14	
			P15	
		"Alarm" Relais	P16	Relay 1, NO
			P17	Relay 1, C
		"Warnung" Relais	P18	Relay 2, NO
			P19	Relay 2, C
		"Bereit" Relais	P20	Ready Relay, NC
			P21	Ready Relay, NO
			P22	Ready Relay, C

Abbildung 3: Klemmenbelegung des CS

Die Klemmenbelegung des Modul-Ports variiert mit den verschiedenen optionalen Ausgabemodulen.

Die Belegung des RS 232-, Analog- und DIN-Messbus-Moduls wird in der Abbildung 4 gezeigt:

RS 232 - Modul:		Analog - Modul:		DIN-Messbus - Modul:	
Option -0		Option -1		Option -2	
P10		P10	4-20mA (+)	P10	RB
P11		P11		P11	BUS 5 V
P12	GND	P12		P12	BUS - GND
P13		P13		P13	TB
P14	TXD	P14		P14	TA
P15	RXD	P15	4-20mA (-)	P15	RA

Abbildung 4 : Klemmenbelegung des Modul-Ports

Im Gehäuse des ContaminationSensors befindet sich ein Aufkleber, der die Klemmenbelegung für die vorliegende Konfiguration angibt.

Die verwendeten Klemmen sind in Käfigzugfeder-Technik ausgeführt und für folgende Leiterquerschnitte geeignet:

Klemmen P1 – P3 bis 2,5 mm²
 Klemmen P4 – P22 bis 0,5 mm²

4.2 Anschluss

- Überprüfen Sie zunächst anhand der technischen Daten die Eignung des CS für ihr Anzeige-/Datenerfassungssystem.
- Schließen Sie zuerst die Signalleitungen (Klemmen P4 bis P22) an.
- Danach können Sie die Spannungsversorgung (Klemmen P4 bis P22) anschließen.
- Sobald die Versorgungsspannung am CS anliegt, nimmt dieser den Messbetrieb auf.

4.3 Hydraulischer Anschluß

Stellen Sie den Systemdruck der hydraulischen Anlage fest und überprüfen Sie, ob dieser im zulässigen Bereich für den Anschluss "Inlet" liegt.



Der Druck in der Messzelle darf 40 bar nicht übersteigen!

Wenn am Anschluss „Inlet“ höhere Drücke als 40 bar auftreten können und der Anschluss „Outlet“ nicht drucklos ist muss der CS durch ein zusätzliches Druckbegrenzungsventil abgesichert werden. Das eingebaute Druckbegrenzungsventil öffnet erst bei einem Differenzdruck von 40 bar zwischen „Inlet“ und „Outlet“.

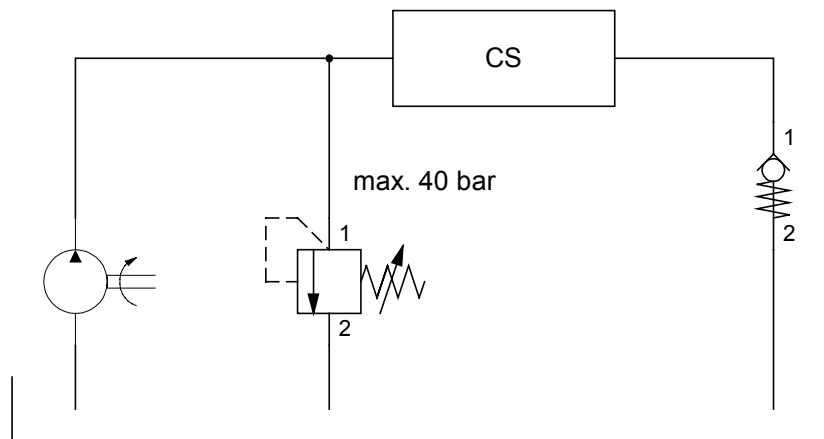


Abbildung 5 : Beispiel zur Absicherung des CS bei nicht drucklosem „Outlet“

Schließen Sie den CS wie folgt hydraulisch an Ihre Anlage an:

1. Schließen Sie zuerst die Rücklaufleitung (nicht im Lieferumfang enthalten) am Anschluss "Outlet" des CS an.
Gewinde: G1/4 ISO 228
Empfohlener Innendurchmesser der Leitung: > 4mm
2. Schließen Sie nun das andere Ende der Rücklaufleitung z.B. am Systemtank an.
3. Prüfen Sie den Druck am Messpunkt; er muss innerhalb der spezifizierten Grenzen liegen.
4. Schließen Sie die Messleitung (nicht im Lieferumfang enthalten) zuerst am Eingang "INLET" des CS an.
Gewinde: G1/4 ISO 228
Empfohlener Innendurchmesser der Leitung, um Sedimentation der Partikel zu vermeiden: ≤ 4mm
5. Schließen Sie jetzt das andere Ende der Messleitung an den Messpunkt an.



Achtung: Sobald der Druckanschluss an das System erfolgt ist, fließt Öl durch den CS.

Daher: Anschluß immer in o.g. Reihenfolge durchgeführt.

Der Rücklaufanschluss (Outlet) darf niemals verschlossen sein !

6. Der CS ist jetzt komplett angeschlossen und gibt kontinuierlich die gemessenen Werte über die elektrische(n) Schnittstelle(n) aus.

4.4 Ausbau des CS aus dem hydraulischen System

1. Trennen Sie den CS von der Spannungsversorgung.
2. Trennen Sie die übrigen elektrischen Anschlüsse.
3. Entfernen Sie die Messleitung zuerst von der hydraulischen Anlage, erst dann vom Eingang "Inlet" des CS.
4. Entfernen Sie die Rücklaufleitung vom Ausgang "Outlet" des CS.

Der CS kann jetzt ausgebaut werden.

5 Beschreibung der Messmodi

5.1 Mode M1 : Messen

Dauermessung ohne spezielle Schaltfunktionen.

Das aktuelle Messergebnis wird nach Ablauf des Messintervalls über die vorhandenen Schnittstellen ausgegeben.

5.2 Mode M2 : Messen und Schalten

Dauermessung, bei der die Relais 1 und 2 entsprechend den eingestellten Messkanälen, Schaltfunktionen und Grenzwerten geschaltet werden.

Das aktuelle Messergebnis wird nach Ablauf des Messintervalls über die vorhandenen Schnittstellen ausgegeben.

5.3 Mode M3 : Filtern bis

Messmodus, bei dem Relais 1 geschlossen ist, bis 5 aufeinanderfolgende Messungen den eingestellten Zielreinheitswert erreicht oder unterschritten haben. Die Messung im Mode 3 ist dann gestoppt.

Wenn Relais 1 geöffnet wurde, bleibt dieses bis zum Neustart einer Messung geöffnet. (Ein Neustart kann über die DIN-Messbus-Schnittstelle, die RS 232-Anzeigeschnittstelle oder durch Aus-/ Einschalten der Spannungsversorgung bewirkt werden)

5.4 Mode M4 : Filtern von bis

Messmodus, bei dem Relais 1 geschlossen ist, bis 5 aufeinanderfolgende Messungen den eingestellten Zielreinheitswert erreicht oder unterschritten haben.

Das Relais wird dann geöffnet und die Prüfzykluszeit startet. Nach Ablauf der Prüfzykluszeit wird das Relais 1 geschlossen und eine Messung durchgeführt.

Wenn der obere Reinheitswert erreicht oder überschritten wurde, bleibt Relais 1 geschlossen bis der Mittelwert über 5 Messungen den eingestellten Zielreinheitswert wieder erreicht oder unterschritten hat.

Wenn der obere Reinheitswert nicht erreicht oder überschritten wurde, wird das Relais 1 wieder geöffnet und die Prüfzykluszeit wieder gestartet.

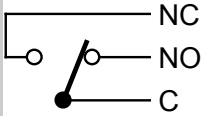
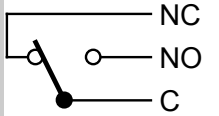
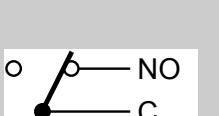
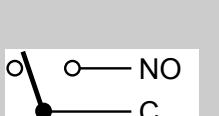
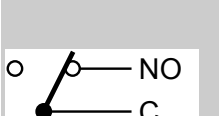
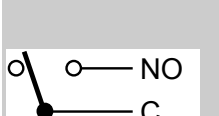
5.5 Schaltverhalten der Relais :

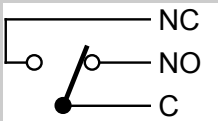
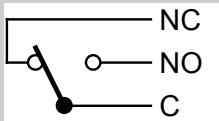
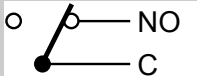
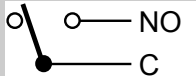
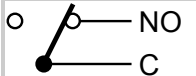
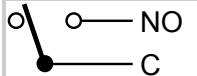
Die nachfolgende Tabelle beschreibt das Schaltverhalten der drei Relais in den verschiedenen Messmodi.

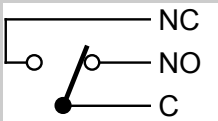
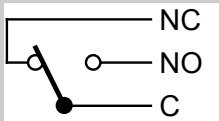
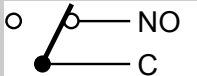
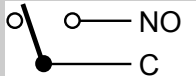
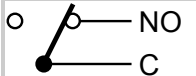
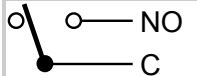
Die Stellung der Relais wird nach Ablauf eines Messintervalls durch Vergleich der aktuellen Messwerte mit den Grenzwerten (Limits) aktualisiert.

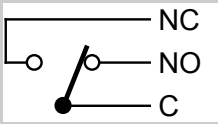
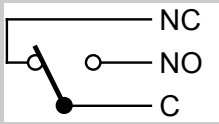
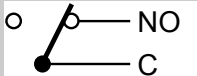
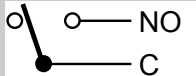
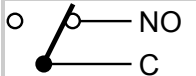
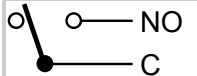
Unmittelbar nach dem Einschalten des CS sind bei allen Relais die Kontakte Common (C) und Normally Closed (NC) miteinander verbunden. Sobald die Betriebsbereitschaft des CS festgestellt ist, sind beim Ready-Relais die Kontakte C und NO miteinander verbunden.

Die Relais 1 und 2 werden erst nach Ablauf des ersten Messintervalls geschaltet.

	Ready Relay ein 	Ready Relay aus 	Relay 1 ein 	Relay 1 aus 	Relay 2 ein 	Relay 2 aus 
M1						
	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Messung läuft	Messung gestoppt	Nachdem erster Wert vorliegt: Durchflußfehler	Durchfluß im Sollbereich
M2 (Messkanäle 1,2,3,4,5,6,9,10)						
Überschreiten	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	\geq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus wenn \leq unteres Limit	\geq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus wenn \leq unteres Limit
Unterschreiten	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	\leq unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn \geq	\leq unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn \geq

	Ready Relay ein	Ready Relay aus	Relay 1 ein	Relay 1 aus	Relay 2 ein	Relay 2 aus
						
				oberes Limit		oberes Limit
Innerhalb Band	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Unteres Limit \leq Wert \leq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Wert < Unteres Limit oder Messwert > oberes Limit	Unteres Limit \leq Wert \leq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Wert < Unteres Limit oder Messwert > oberes Limit
Außerhalb Band	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Wert \leq Unteres Limit oder Wert \geq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Unteres Limit < Wert < oberes Limit	Meßwert \leq Unteres Limit <u>oder</u> Wert \geq oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Unteres Limit < Wert < oberes Limit
Keine Fkt.	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit		Immer aus		Immer aus
M2 (Messkanäle 7 u. 8)						
Überschreiten	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn alle Werte \leq jeweiliges unteres	Ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn alle Werte \leq jeweiliges unteres

	Ready Relay ein	Ready Relay aus	Relay 1 ein	Relay 1 aus	Relay 2 ein	Relay 2 aus
						
				Limit		Limit
Unterschreiten	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Alle Werte \leq jeweiliges unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	Alle Werte \leq jeweiliges unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit
Innerhalb Band	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Jeweiliges unteres Limit \leq alle Werte \leq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn ein Wert $<$ jeweiliges unteres Limit oder Ein Wert $>$ jeweiliges oberes Limit	Jeweiliges unteres Limit \leq alle Werte \leq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn ein Wert $<$ jeweiliges unteres Limit oder Ein Wert $>$ jeweiliges oberes Limit
Außerhalb Band	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Ein Wert \leq jeweiliges unteres Limit oder Ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Jeweiliges unteres Limit $<$ alle Werte $<$ jeweiliges oberes Limit	Ein Wert \leq jeweiliges unteres Limit oder Ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung <u>Wieder</u> aus, wenn Jeweiliges unteres Limit $<$ alle Werte $<$ jeweiliges oberes Limit
Keine Fkt.	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit		Immer aus		Immer aus

	Ready Relay ein	Ready Relay aus	Relay 1 ein	Relay 1 aus	Relay 2 ein	Relay 2 aus
						
M3						
	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Messung läuft und eine oder mehrere der letzten 5 Messungen > Limit	5 aufeinander folgende Messungen \leq Limit <u>oder</u> Messung gestoppt	Nachdem erster Wert vorliegt: Durchflußfehler	Durchfluß im Sollbereich
M4						
Start oder Ergebniss der Kontrollmessung nach Prüfzykluszeit : Ein Wert \geq jeweiliges oberes Limit	CS betriebsbereit	CS nicht betriebsbereit	Messung läuft und bei einer oder mehreren der letzten 5 Messungen: Ein Wert > jeweiliges unteres Limit	Bei 5 aufeinander folgenden Messungen: alle Werte \leq jeweiliges unteres Limit <u>oder</u> Messung gestoppt	Nachdem erster Wert vorliegt: Durchflußfehler	Durchfluß im Sollbereich
Nach Ablauf der Prüfzykluszeit für Dauer einer Kontrollmessung			Prüfzykluszeit ist abgelaufen	Wieder aus wenn alle Werte < jeweiliges oberes Limit Prüfzykluszeit neu starten		

6 Serielle RS232-Anzeigeschnittstelle

Über die serielle RS 232-Anzeigeschnittstelle werden Messergebnisse und Meldungen als Text ausgegeben. Darüber hinaus kann über diese Schnittstelle die Parametrierung des ContaminationSensors erfolgen. (Die Parametrierung ist auch über eine optionale DIN- Messbus-Schnittstelle möglich).

6.1 Anschluß der seriellen RS232-Anzeigeschnittstelle

Trennen Sie den CS von der Spannungsversorgung und schalten Sie Ihren PC aus.

Verbinden Sie die serielle RS 232-Anzeigeschnittstelle (siehe Abbildung 6) des CS mit einer beliebigen freien COM-Schnittstelle Ihres PC gemäß nachstehender Abbildung.

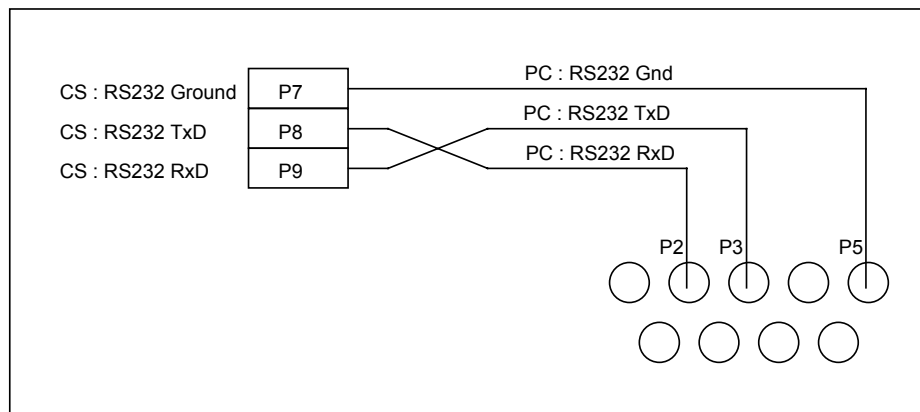


Abbildung 6 : Anschluß der seriellen Anzeigeschnittstelle an einen PC

Starten Sie Ihren PC und rufen Sie ein Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal) auf.

Konfigurieren Sie die verwendete COM-Schnittstelle wie folgt:

9600 baud, 8 Datenbit, 1 Stopbit, keine Parität, (kein Protokoll)

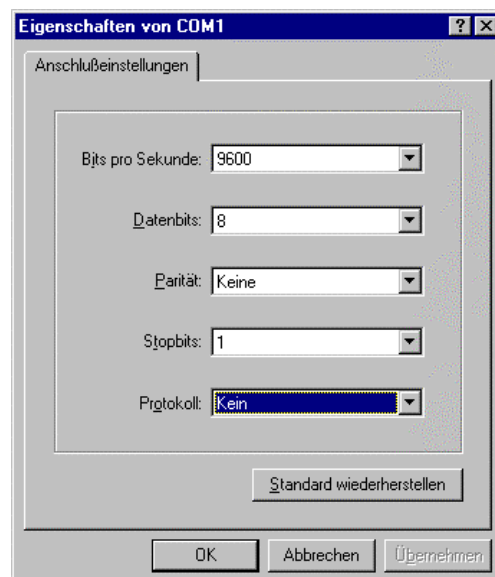


Abbildung 7 : Konfiguration Hyperterminal

Verbinden Sie die Spannungsversorgung wieder mit dem CS.

6.2 Messwertausgabe und Meldungen über die RS 232-Anzeige- schnittstelle

Der CS befindet sich nach dem Einschalten immer im Anzeige-Modus :

- Im Terminalfenster erscheint zunächst der Text *Hy0AC*
- Nach Ablauf des eingestellten Messintervalls wird das aktuelle Messergebnis (z.B.: *ISO_Code : 25.22.20*) oder eine Fehlermeldung ausgegeben
- Wenn ein Durchflussfehler vorliegt, d.h. der Volumenstrom durch die Messzelle nicht innerhalb des zulässigen Bereiches liegt, wird dies angezeigt durch Ausgabe von : *"F XXX "*, wobei xxx den ungefähren Durchfluss in ml/min angibt.
- Bei Funktionsstörungen der Partikelmesszelle (z.B. durch Bauteildefekt oder sehr hohen Wasser- oder Luftgehalt des Öls) wird *"999999"* ausgegeben.
- Wenn die Messung gestoppt ist (Modus M3 : Zielreinheit erreicht, oder über DIN-Messbus-Befehl) wird *"Stop"* ausgegeben
- Im Modus M4 wird nach Erreichen der Zielreinheit die Zeit in Minuten bis zur nächsten Kontrollmessung ausgegeben z.B.: *"t 25"*

6.3 Parametrierung über die serielle RS232-Anzeigeschnittstelle

Durch Betätigen der Eingabetaste gelangen Sie vom Anzeige-Mode in den Bedienungs-Mode. (Da der ContaminationSensor im Bedienungs-Mode keine Messungen durchführt, wird das Ready-Relais ausgeschaltet.)

6.3.1 Bedienungs-Mode

Nach dem Eintritt in den Bedienungs-Mode erfolgt die Anzeige:

*HYDAC Filtrertechnik GmbH
Contamination Sensor CS2230
Hardware Version 2.0
Firmware Version V3.94 / 10.12.2003

HYDAC Contamination Sensor offline!
Measuring cycle stopped
x - Restart Measurement
p - Enter Parameter Mode
Enter key (x, p) and Return!*

Drücken Sie die Taste "x" und anschließend die Return-Taste, um in den Anzeige-Mode zurückzukehren. Es erfolgt folgende Anzeige:

*HYDAC ContaminationSensor online!
Measuring cycle restarted
x – Restart Measurement
p – Enter Parameter Mode
Enter key (x, p) and Return*

Drücken Sie die Taste "p" und anschließend die Return-Taste, um in den Parameter-Mode zu gelangen, in dem Sie die CS-Einstellungen programmieren können.

6.3.2 Parameter-Mode

Nach dem Eintritt in den Parameter-Mode erfolgt folgende Anzeige:

*Parameter Mode:
x - Go back*

*t - Measuring cycle time**m - Measuring mode**2 - Limits Mode M2**3 - Limits Mode M3**4 - Limits Mode M4**b - Set DIN-Bus Address and Name (for CS Models with DIN-Bus module only)**p - Pump protection**o - PLC Output Format**r - RS232-Display Output Format**i - Current Output Format (for CS models with analog module only)**c - Check Current Output (for CS models with analog module only)**f - Flow check**s - Sensor check**d - Recover factory default settings**Enter key (x, t, m, 2, 3, 4, b, p, o, r, i, c, f, s, d) and Return!*

Mit **t = Measuring time** wird das Messintervall eingestellt (20 bis 120 sec).

Wenn eine kürzere Zeit als 20 s eingestellt wird (für Testzwecke), wird diese nicht im EEPROM gespeichert, so dass nach einem Reset des CS wieder das zuletzt im zulässigen Bereich (20 bis 120s) gespeicherte Messintervall eingestellt ist.

Eine Zeit < 2 s oder > 120 s kann nicht eingestellt werden.

actual measuring cycle time (s) set to: 20

New value for measuring cycle time (s) (enter 'Return' to keep setting): 60

actual measuring cycle time (s) set to: 60

(Das Messintervall wurde im Beispiel von 20s auf 60s verlängert.)

Mit **m = Measuring mode** wird der Messmodus ausgewählt (M1, M2, M3 oder M4)

actual Mode: 3

1=M1, 2=M2, 3=M3, 4=M4

Enter key (1, 2, 3, 4) and Return (enter 'Return' to keep setting) 2

Actual value for Mode: 2

(Der Messmodus wurde im Beispiel von M3 auf M2 umgestellt)

Mit **2 = Limits Mode 2** werden die Einstellungen für den Meßmodus M2 vorgenommen.

Messkanal für Relais 1 (Alarmrelais):

(Angaben in Klammern für CS 2030 / CS 2130 / CS 2230)

0 --> NAS/SAE Kanal 0/A (5µm bis 15µm / 2µm bis 5µm / >4µm)

1 --> NAS/SAE Kanal 1/B (15µm bis 25µm / 5µm bis 15µm / >6µm)

2 --> NAS/SAE Kanal 2/C	(25µm bis 50µm / 15µm bis 25 µm / >14µm)
3 --> NAS/SAE Kanal 3/D	(>50µm / >25µm / > 21µm)
4 --> ISO Kanal 0	(>5µm / >2µm / >4µm)
5 --> ISO Kanal 1	(>15µm / >5µm / >6µm)
6 --> ISO Kanal 2	(>25µm / >15µm / >14µm)
7 --> NAS/SAE-Kanäle 0 bis 3 / A bis D	
8 --> ISO Code (CS203X: ISO Kanäle 0 u. 1; CS213X/223X: ISO Kanäle 0,1 u. 2)	
9 --> Durchfluß	
10 --> LED-Strom	

Grenzwertfunktion für Relais 1 (Alarmrelais)

- 0 -> keine Funktion
- 1 -> innerhalb Band
- 2 -> außerhalb Band
- 3 -> oberer Grenzwert überschritten (unterer Grenzwert für Hysterese)
- 4 -> unterer Grenzwert unterschritten (oberer Grenzwert für Hysterese)

Grenzwerte für gewählten Messkanal Relais 1 (Alarmrelais)

In Abhängigkeit vom gewählten Messkanal werden zunächst der / die untere(n) Grenzwert(e) dann der / die obere(n) Grenzwert(e) eingegeben.

Messkanal für Relais 2 (Warnung Relais) :

Gleiche Auswahl der Messkanäle wie für Relais 1.

Grenzwertfunktion für Relais 2 (Warnung Relais)

Gleiche Auswahl der Grenzwertfunktionen wie für Relais 1.

Grenzwerte für gewählten Messkanal Relais 2

Eingabe wie für Relais 1

Beispiel für CS 223X:

Relay 1, measuring channel

0=SAE A, 1=SAE B, 2=SAE C, 3=SAE D,

4=ISO ch.0, 5=ISO ch.1, 6=ISO ch.2, 7=SAE A..D,

8=ISO code, 9=flow, 10=LED

current setting: 3

new setting (enter 'Return' to keep setting): 8 'Return'

current setting : 8 (ausgewählt wurde: dreistelliger ISO-Code)

Relay 1,switching function

(0=no function, 1= within range, 2=outside range, 3= exceed, 4=fall below)

current setting: 0

new setting (enter 'Return' to keep setting): 4 'Return'

current setting : 4 (ausgewählt wurde: Grenzwert unterschritten)

Relay 1, lower limit 1:

current setting: 17

new setting (enter 'Return' to keep setting): 16 'Return'

current setting : 16

Relay 1, upper limit 1:

current setting: 20

new setting (enter 'Return' to keep setting): 'Return'

current setting : 20

Relay 1, lower limit 2:

current setting: 15

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **14 'Return'***

current setting : 14

Relay 1, upper limit 2:

current setting: 18

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **17 'Return'***

current setting : 17

Relay 1, lower limit 3:

current setting: 13

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **12 'Return'***

current setting : 12

Relay 1, upper limit 3:

current setting: 15

new setting (enter 'Return' to keep setting): 'Return'

current setting : 15

(Da der ISO-Code ausgewählt wurde, muss für den unteren und oberen Grenz-wert je ein dreistelliger Code eingegeben werden, d.h. 6 Werte. Im oben darge-stellten Beispiel ist der ISO-Code für den unteren Grenzwert 16/14/12 und für den oberen 20/17/15.)

Relay 2, measuring channel

0=SAE A, 1=SAE B, 2=SAE C, 3=SAE D,

4=ISO ch.0, 5=ISO ch.1, 6=ISO ch.2, 7=SAE A..D,

8=ISO code, 9=flow, 10=LED

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **9 'Return'***

current setting : 9 (ausgewählt wurde: Durchfluss)

Relay 2, switching function

(0=no function, 1= within range, 2=outside range, 3= exceed, 4=fall below)

current setting: 0

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **1 'Return'***

current setting : 1 (ausgewählt wurde: innerhalb Band)

Relay 2, lower limit 1:

current setting: 30

*new setting (enter 'Return' to keep setting): **50 'Return'***

current setting : 50

Relay 2, upper limit 1:

current setting: 150

new setting (enter 'Return' to keep setting): 'Return'

current setting : 150

(Für den unteren und oberen Grenzwert wurden 50 bzw. 150 ml/min eingegeben.)

Mit **3 = Limits Mode 3** werden die Einstellungen für den Messmodus M3 vorgenommen.

Beispiel für CS 223X:

Contamination Code Selection

0=SAE , 1=ISO

current setting: 0

new setting (enter 'Return' to keep setting): 1 'Return'

current setting : 1

lower limit 1:

current setting: 5

new setting (enter 'Return' to keep setting): 16 'Return'

current setting : 16

lower limit 2:

current setting: 5

new setting (enter 'Return' to keep setting): 14 'Return'

current setting : 14

lower limit 3:

current setting: 5

new setting (enter 'Return' to keep setting): 12 'Return'

current setting : 12

(Im Beispiel wurde die Zielreinheit für Modus M3 von SAE 5A, 5B, 5C auf ISO 16/14/12 geändert)

Mit **4 = Limits Mode 4** werden die Einstellungen für den Messmodus M4 vorgenommen.

Contamination Code Selection

0=SAE , 1=ISO

current setting: 0

new setting (enter 'Return' to keep setting): 1 'Return'

current setting : 1

lower limit 1:

current setting: 5

new setting (enter 'Return' to keep setting): 16 'Return'

current setting : 16
lower limit 2:
current setting: 5
new setting (enter 'Return' to keep setting): 14 'Return'
current setting : 14
lower limit 3:
current setting: 5
new setting (enter 'Return' to keep setting): 12 'Return'
current setting : 12
upper limit 1:
current setting: 8
new setting (enter 'Return' to keep setting):22 'Return'
current setting : 22
upper limit 2:
current setting: 8
new setting (enter 'Return' to keep setting): 'Return'
current setting : 19
upper limit 3:
current setting: 8
new setting (enter 'Return' to keep setting): 16 'Return'
current setting : 16
test cycle time in minutes:
current setting: 60
new setting (enter 'Return' to keep setting): 120 'Return'
current setting : 120

(Im Beispiel wurde für Modus M4 die Zielreinheit von SAE 5A, 5B, 5C auf ISO 16/14/12, die Reinheitsklasse für eine erneute Abreinigung von SAE 8A, 8B, 8C auf ISO 22/19/16 und die Prüfzykluszeit von 60 min auf 120 min geändert)

Mit **b = Set DIN-Bus Address and Name** wird die BUS-Adresse für den DIN-Messbus und die Messstellenbezeichnung eingegeben.

DIN-Bus Address: 1
Measuring Point: HYDAC
New value for DIN-Bus Address (enter 'Return' to keep setting): 2
DIN-Bus Address set to: 2
New Measuring Point: (enter 'Return' to keep setting): Testpoint
Measuring Point: Testpoint
Actual DIN-BUS Address: 2

Actual Measuring Point: Testpoint

(Im Beispiel wurde die BUS Adresse von 1 auf 2 und die Messstellenbezeichnung von „HYDAC“ in „Testpoint“ geändert.)

Mit **f = Flow check** werden kontinuierlich vier Werte ausgegeben, die Aufschluss darüber geben, ob der Ölvolumenstrom durch den Sensor für die Bestimmung der Verschmutzung geeignet ist.

Die Werte repräsentieren jeweils den Volumenstrom in ml/min, der aus der mittleren Durchflugzeit der Partikel in den vier Partikelgrößenkanälen ermittelt wurde.

Luftblasen im Öl machen sich z.B. dadurch bemerkbar, daß der erste Wert / die beiden ersten Werte deutlich geringer ist / sind als die übrigen Werte.

Ähnlich machen sich Tröpfchen einer zweiten Flüssigkeitsphase wie z.B. Wasser, Fette etc. bemerkbar.

Wenn in einem Kanal keine Partikel gezählt wurden, wird ein Strich “-“ ausgegeben.

Beispiele:

f

Check values: 121, 118, 124, 112 (Volumenstrom ok!)

Check values: 125, 130, 110, - (Volumenstrom ok, keine Partikel im 4. Kanal)

Check values: 11, 48, 121, 102 (Volumenstrom nicht ok! Evtl. Luftblasen !)

Mit **p = Pump protection** kann eine vom ContaminationSensor über Relais 1 gesteuerte Pumpe in den Betriebsmodi M1, M3 und M4 vor Trockenlaufen geschützt werden. Wenn nach der eingegebenen Zeit nach Start der Messung oder Eintreten eines Durchflussfehlers kein ausreichender Volumenstrom vorliegt, wird die Messung beendet und die Pumpe über Relais 1 abgeschaltet. Durch Eingabe von 0 wird diese Funktion abgeschaltet!

actual Pump protection time : 0 s

New value for Pump protection time (enter 'Return' to keep setting): 10

Actual value for Pump protection time: 10

(Im Beispiel wurde die abgeschaltete Funktion aktiviert und als Zeit 10 s eingegeben)

Mit **o = PLC Output Format** wird ausgewählt, ob über die PLC(SPS)-Schnittstelle die NAS/SAE-Klasse (1 Wert) oder der ISO Code (3 Werte) ausgegeben wird.

Selected PLC Output: ISO

Enter 1 for SAE or 2 for ISO (enter 'Return' to keep setting): 1

Selected display: SAE

Actual Selected PLC Output: SAE

(Im Beispiel wurde das Ausgabeformat von ISO auf SAE umgestellt.)

Mit **r = RS-232 Display Output Format** kann für die Ausgabe auf dem Bildschirm ein Vortext (Header) (max. 25 Zeichen) eingegeben werden. Außerdem kann angegeben werden, ob – das NAS/SAE-Maximum (einstellig in der Form xx; dargestellt wird der höchste Wert der in den 4 Messkanälen ermittelten Verschmutzungsklassen),

- der ISO Code (CS 213X und 223X : dreistellig in der Form xx.xx.xx; CS 203X : zweistellig in der Form xx.xx),
- der Durchfluss
- alternierend der ISO Code und der Durchfluss
- die Verschmutzungsstufe im SAE Kanal A / NAS Kanal 0
- die Verschmutzungsstufe im SAE Kanal B / NAS Kanal 1
- die Verschmutzungsstufe im SAE Kanal C / NAS Kanal 2
- die Verschmutzungsstufe im SAE Kanal D / NAS Kanal 3 oder
- die kumulativen Partikelzahlen und der Durchfluss (in der Form K0,K1,K2,K3/F)
(mit Ki=kumulative Partikelzahlen im Kanal i und F = Durchfluss)
angezeigt werden soll.

Beispiel für CS 223X:

Header in display output: SAE B

Measurement value in display output: SAE ch. B

Enter new header ('Return' = no header!):

New header in display output: 'no header'

Enter new measurement value ('Return' = keep current setting):

1 = SAE max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow

5 = SAE ch. A, 6 = SAE ch. B, 7 = SAE ch. C, 8 = SAE ch. D

9 = cumulative particle counts / flow rate

New measurement value in display output: ISO code

(Im Beispiel wurde das Display Ausgabeformat von SAE ch. B mit Header „SAE B“ geändert in ISO Code ohne Header)

Mit **i = Current Output Format** wird ausgewählt, ob über die Stromschnittstelle die NAS/SAE Klasse (1 Wert) oder die Partikelinformationen der 4 Kanäle ausgegeben wird.

Beispiel für CS 223X:

Actual Current Output Format: 1

SAE max.

New Current Output Format:

(1=SAE max., 2=Particle Counts) (enter 'Return' to keep setting): 2

Actual Current Output Format: 2

Particle Counts

(Im Beispiel wurde das Ausgabeformat für die Stromschnittstelle von SAE max. in Particle counts geändert.)

Mit **c = Check Current Output** kann der 4..20mA Stromausgang (optional) geprüft werden. Der unter diesem Menüpunkt eingetragene Strom wird bis zum Verlassen des Bedienungs-Mode am 4..20mA Stromausgang ausgegeben.

Beispiel :

Check current output

*Enter current (between 2.5 and 24.0 mA) as xx.x mA or enter 'x' to exit: **10.0***

(Im Beispiel wurde ein Strom von 10,0 mA eingestellt.)

Mit **d = Set default values** werden alle Werte, die in dem Parameter-Mode Menü eingestellt werden können, auf die Standardwerte gesetzt (nähere Angaben siehe Kapitel 8.4 Parameterliste)

Factory default settings recovered !

Mit **s = Sensor check** kann der Partikelsensor überprüft werden. (Wenn z.B. über die RS-232 Anzeigeschnittstelle der Fehlercode „999999“ ausgegeben wird, bzw. das Ready-Relais geöffnet ist)

Beispiele:

s

Sensor current ok ! (253 digit)

Sensor current low ! (1 digit)

evtl. Lichtquelle des Sensors defekt

Sensor current high ! (820 digit)

Wasser oder Luft im Öl oder Messstrecke verschmutzt

Vergessen Sie nicht, nach der Einstellung den Parameter- und Bedienungs-Mode wieder zu verlassen, bevor Sie die Programmierverbindung auftrennen, da sonst keine Messungen durchgeführt werden!

Sollte dies doch passieren, so ist ein „Reset“ des ContaminationSensors durch kurzzeitige Unterbrechung der Versorgungsspannung möglich. Nachdem die Spannungsversorgung wiederhergestellt ist, startet der ContaminationSensor automatisch wieder im Anzeige-Mode.

7 Ausgangssignale SPS-Schnittstelle

In Abhängigkeit vom eingestellten Ausgabeformat (ISO Code oder NAS/SAE-Klassen) wird von der SPS-Schnittstelle entweder ein dreistelliger ISO Code oder die NAS/SAE-Klassen der vier Partikelgrößenkanäle in Pulsform kodiert ausgegeben.

Die Anzahl der ausgegebenen Pulse entspricht der ISO Klasse + 1 bzw. der NAS/SAE- Klasse + 1. (Damit kann auch eine Klasse "0" ausgegeben werden.) Die Pulsfrequenz beträgt ca. 10 Hz (50ms High / 50ms Low)

Zwischen der Ausgabe von zwei Stellen des ISO Codes bzw. zwischen den NAS/SAE- Klassen zweier Kanäle liegt eine Pause von 1 Sekunde.

Das Messergebnis wird nach 10 Sekunden erneut ausgegeben. Die Ausgabe ist nicht mit dem Messintervall synchronisiert. D.h. eine begonnene Ausgabe wird beendet, auch wenn bereits ein neuer Messwert vorliegt.

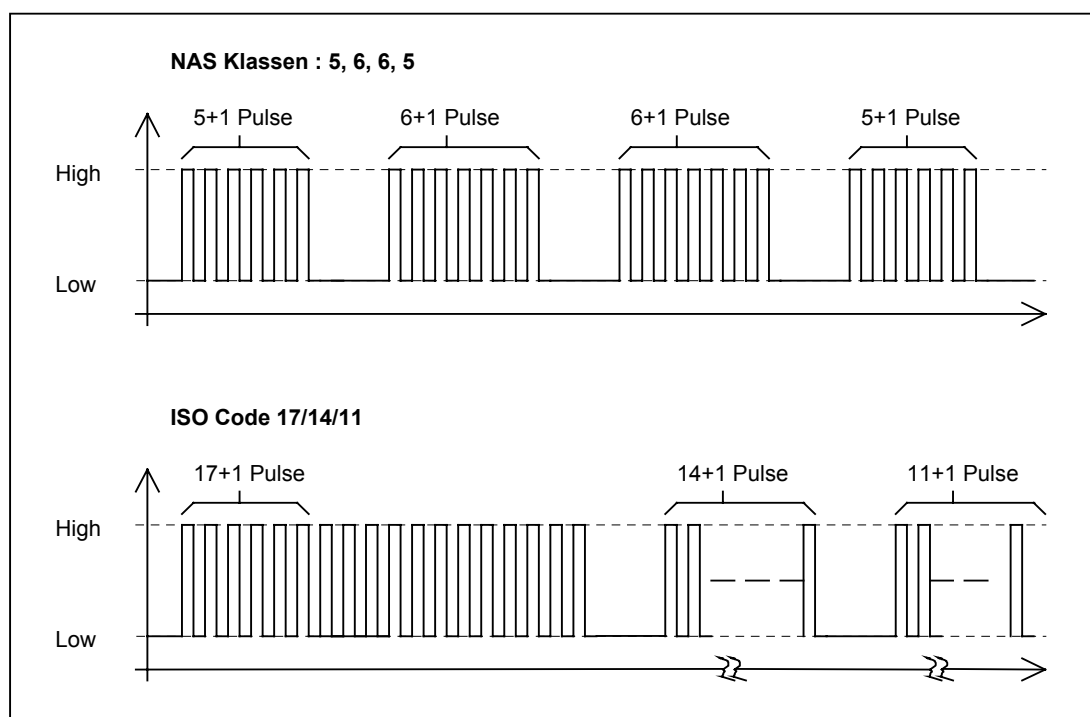


Abbildung 8 : Beispiele

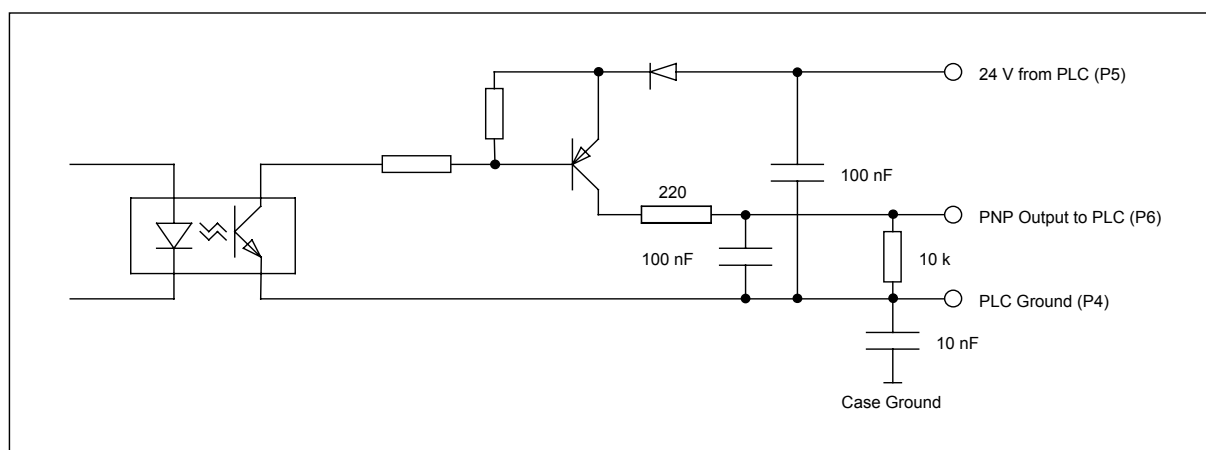


Abbildung 9 : SPS-Ausgangsschaltung des CS

8 DIN-Messbus-Modul

8.1 Schnittstelle

Ausführung der Schnittstelle, sowie der für die Kommunikation notwendigen Protokollstruktur entsprechen den in DIN 66348 Teil 2 festgelegten Kriterien.

Prinzipiell stimmen die elektrischen Eigenschaften mit denen einer RS 485-Schnittstelle überein, zusätzlich ist jedoch noch die in o.g. DIN geforderte galvanische Trennung von Schnittstellenbaustein und übriger Schaltung realisiert.

Eine Datenübertragung über diese Schnittstelle ist nur über 4-Draht-Bus im Full-Duplex-Betrieb möglich.

8.2 DIN-Messbus-Befehle

Alle Übertragungen sind ASCII-codiert, d.h. es erfolgt keine binäre Übertragung von Werten. Zeichenketten werden mit vorangestellter Stellenanzahl übertragen. Die eigentliche Zeichen-kette wird in Anführungszeichen (") gesetzt. Da der DIN-Messbus nur 7-Bit Zeichen über-trägt, werden Zeichen mit einer binären Wertigkeit über 127 in einer Escape-Sequenz übertragen. Die Sequenz wird durch '@' eingeleitet, danach folgt der Hexadezimale Wert als ASCII-Zeichen

z.B.: 'Pumpe 12' -----> 8 "Pumpe 12"
 'Behälter 3' -----> 12 "Beh@84lter 3" ä --> 132 binär --> 84 hex

Eine Sendeaufforderung, ohne vorher ein Kommando zu übertragen, gibt Fehlerzustand, Status und Betriebszustand zurück.

z.B. : '1024 00 22' :

Erläuterung:

Fehlerzustand:	1024	(Durchflussfehler, s.u.)
Status:	00	(Kein neuer Messwert)
Betriebszustand :	22	(Messmodus M2, Messung läuft, s.u.)

Fehlerzustand:

Name	Binäre Wertigkeit	Bedeutung
COMAND_ERROR	64	Fehlerhaftes Buskommando wurde empfangen.
TX_ERROR	512	Fehler im Transmitprotokoll
Q_ERROR	1024	Durchflussfehler
Frei	2048	
ISENSOR_ERROR	4096	Fehler LED-Strom Partikelsensor
Frei	8192	

Status:

Name	Binäre Wertigkeit	Bedeutung
COUNT_READY	1	neue Messung liegt vor */

Betriebszustand:

Die Zehnerstelle zeigt die Nummer des Messmodus:

1x --> M1, 2x --> M2, usw.

Die Einerstelle definiert den genauen Zustand:

für M1 (Messen), M2 (Messen u.Schalten), M3 (Filtern bis) gilt:

- x0 Messung aus
- x1 Warten auf gültigen Durchfluß
- x2 Messung läuft

für M4 (Filtern von bis) gilt:

- 40 Messung aus
- 41 Warten auf gültigen Durchfluss
- 42 Messung läuft, Test auf untere Grenze
- 43 Wartezeit läuft
- 44 Wartezeit abgelaufen, warten auf gültigen Durchfluss
- 45 Messung läuft, Test auf obere Grenze

8.3 Kommandos

Ein Kommando besteht immer aus einer Kommandonummer und den zugehörigen Parametern. Einige Kommandos veranlassen den CS bei der nächsten Sendeabfrage eine Antwort zu geben. Der Antwort wird immer die Kommandonummer vorangestellt. Ist die Antwort länger als ein Datenblock, wird in mehreren Blöcken gesendet.

- Kommando '8' : Parameter im CS programmieren
- Kommando '9' : Parameter im CS lesen
- Kommando '11' : gemessene Partikel (differenziell) lesen (online)
- Kommando '12' : gemessene Verschmutzungsstufe lesen (online)
- Kommando '13' : Messung stoppen
- Kommando '14' : Messung starten
- Kommando '15' : Parameter testen
- Kommando '16' : Fehlerzustand zurücksetzen
- Kommando '17' : LED-Sendestrom auslesen

Kommando '18' : Durchflussinfo auslesen

Kommando '19' : Parameter auf Werkseinstellungen setzen:

Kommando '109' : Gerät und Version abfragen

8.3.1 Kommando '8' : Parameter einstellen

Die einzelnen Parameter im CS (Grenzwerte, Überwachungszeiten, Messstellenbezeichnung usw.) lassen sich mit diesem Kommando einstellen. Der Kommandonummer folgt eine Parameternummer und der Parameterwert.

Bsp.: Parameter 21 auf 0 einstellen

SENDEN : '8 21 0'

!!! Nicht alle Parameter sind programmierbar !!!

8.3.2 Kommando '9' : Parameter auslesen

Der Kommandonummer folgt die Nummer des gewünschten Parameters.

Bsp.: Parameter 21 auslesen

SENDEN : '9 21'

EMPFANGEN : '9 21 1'

Erläuterung:

ausgelesener Parameter: 21

Parameterwert: 1

!!! Alle Parameter sind lesbar !!!

8.3.3 Kommando '11' : gemessene Partikel (differenziell) lesen (online)

Die Werte der aktuellen Messung werden übertragen:

CS 203X: 5...15µm, 15...25µm, 25...50µm, >50µm Partikelzahlen, Durchfluss, Wassergehalt und Temperatur.

CS 213X: 2...5µm, 5...15µm, 15...25µm, >25µm Partikelzahlen, Durchfluss, Wassergehalt und Temperatur.

CS 223X: 4...6µm, 6...14µm, 14...21µm, >21µm Partikelzahlen , Durchfluss, Wassergehalt und Temperatur.

Achtung: Für Wassergehalt und Temperatur wird jeweils eine "0" übertragen, da der entsprechende Sensor nicht vorhanden ist.
(Durch diese Maßnahme ist das Protokoll des ContaminationSensors kompatibel zur FCU)

SENDEN: '11'

EMPFANGEN: '11 50453 4324 234 67 100 0 0'

Erläuterung:

Partikelzahlen (5..15µm/2..5µm/4..6µm):	50453
Partikelzahlen (15..25µm/5..15µm/6..14µm):	4324
Partikelzahlen (25..50µm/15..25µm/14..21µm):	234
Partikelzahlen (>50µm/>25µm/>21µm):	67
Durchfluss :	100 ml/min
Wassergehalt :	0 (nicht verfügbar)
Temperatur :	0 (nicht verfügbar)

8.3.4 Kommando '12' : gemessene Verschmutzungsstufe lesen (online)

Die Werte der aktuellen Messung werden in Form von Verschmutzungsstufen übertragen:

Ob NAS/SAE- oder ISO-Klassen übertragen werden, wird durch den Parameter 21 (siehe Kapitel 8.4 Parameterliste) bestimmt.

SENDEN : '12' (Parameter 21 = 0)

EMPFANGEN : '12 6 7 7 6 100 0 0'

Erläuterung:

NAS/SAE-Klasse (Kanal 0):	6
NAS/SAE-Klasse (Kanal 1):	7
NAS/SAE-Klasse (Kanal 2):	7
NAS/SAE-Klasse (Kanal 3):	6
Durchfluss :	100 ml/min
Wassergehalt :	0 (nicht verfügbar)
Temperatur :	0 (nicht verfügbar)

SENDEN : '12' (Parameter 21 = 1)

EMPFANGEN : '12 21 18 15 12 100 0 0'

Erläuterung:

ISO-Klasse (Kanal 0):	21
ISO-Klasse (Kanal 1):	18
ISO Klasse (Kanal 2):	15
ISO Klasse (Kanal 3):	12
Durchfluss :	100 ml/min
Wassergehalt :	0 (nicht verfügbar)
Temperatur :	0 (nicht verfügbar)

8.3.5 Kommando '13' : Messung stoppen

Dieses Kommando beendet eine laufende Messung;

SENDEN : '13'

8.3.6 Kommando '14' : Messung starten

Dieses Kommando startet ein vorgegebenes Messprogramm (M1...M4);

SENDEN : '14'

8.3.7 Kommando '15' : Parameter testen

Es werden alle Parameter im EEPROM auf ihre Checksumme geprüft. Die Nummer des ersten fehlerhaften Parameters kann über Kommando 9 abgefragt werden (Parameter 35).

SENDEN : '15'

8.3.8 Kommando '16' : Fehlerzustand zurücksetzen

SENDEN : '16'

8.3.9 Kommando '17' : LED-Strom auslesen

Dieses Kommando liest den aktuellen Wert des Sendestromes der Sensor-LED aus (Digitalwert zwischen 0 und 1023).

SENDEN : '17'

EMPFANGEN : '17 156'

Erläuterung:

LED-Strom: 156 digits

8.3.10 Kommando '19' : Parameter auf Werkseinstellungen setzen:

Dieses Kommando setzt die Einstellungen des CS, die vom Benutzer geändert werden können, auf die Werkseinstellungen zurück (siehe Kapitel 8.4 Parameterliste)

SENDEN : '19'

8.3.11 Kommando '109' : Geräteversion abfragen

Als Antwort erhält man drei Strings, die den Gerätetyp, die Gerätefamilie und die Versionsnummer der Firmware angeben.

SENDEN : '109'

EMPFANGEN : '109 6 "CS2130" 6 "CS 2000 " 4 "V3.91"

Erläuterung:

Stellenanzahl im String: 7

Gerätetyp: CS 2130

Stellenanzahl im String: 7

Gerätefamilie:	CS 2000
Stellenanzahl im String:	4
Firmwareversion:	V3.6

8.4 Parameterliste

Alle Parameter sind entweder vom Typ String oder Integer!

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
0..3		Yes	Internal use			
4		Yes	ContaminationSensor model: 0 --> CS 2030 / CS 2031 1 --> CS 2130 / CS 2131 2 --> CS 2230 / CS 2231	1	0	2
5	X	Yes	Serial no.	Yyyyyy		
6	X	Yes	Sensor no.	XxxAyyyyyy		
7	X	Yes	Calibration date	01.01.1999		
8		No	Measuring interval	60	20	120
9	X	No	Measuring point (max. 20 characters)	HYDAC		
10,11		Yes	Internal use			
12		No	Lower limit M2, relay 1, channel 9 / 10	80	0	999
13		no	Upper limit M2, relay 1, channel 9 / 10	120	0	999

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
14		no	Limit switch function for relay 1 (in M2) 0 --> no function 1 --> within range 2 --> outside range 3 --> exceed 4 --> fall below	4	0	4
15		no	Measuring channel for relay 1 (in M2) 0 --> NAS/SAE Ch. 0 (5..15µm / 2..5µm / >4µm) 1 --> NAS/SAE Ch. 1 (15..25µm / 5..15µm / >6µm) 2 --> NAS/SAE Ch. 2 (25..50µm / 15..25 µm / >14µm) 3 --> NAS/SAE Ch. 3 (>50µm / >25µm / >21µm) 4 --> ISO Ch. 0 (>5µm / >2µm / >4µm) 5 --> ISO Ch. 1 (>15µm / >5µm / >6µm) 6 --> ISO Ch. 2 (>25µm / >15µm / >14µm) 7 --> NAS/SAE Ch. 0 to 3 8 --> ISO Code 9 --> flow 10 --> LED current	8	0	9
16		no	Lower limit M2, relay 2, channel 9 / 10	40	0	999
17		no	Upper limit M2, relay 2, channel 9 / 10	75	0	999
18		no	Limit switch function relay 2 (in M2) 0 --> no function 1 --> within range 2 --> outside range 3 --> exceed 4 --> fall below	4	0	4

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
19		no	Measuring channel for relay 2 (in M2) 0 --> NAS/SAE Ch. 0 (5..15µm / 2..5µm / >4µm) 1 --> NAS/SAE Ch. 1 (15..25µm / 5..15µm / >6µm) 2 --> NAS/SAE Ch. 2 (25..50µm / 15..25 µm / >14µm) 3 --> NAS/SAE Ch. 3 (>50µm / >25µm / >21µm) 4 --> ISO Ch. 0 (>5µm / >2µm / >4µm) 5 --> ISO Ch. 1 (>15µm / >5µm / >6µm) 6 --> ISO Ch. 2 (>25µm / >15µm / >14µm) 7 --> NAS/SAE Ch. 0 to 3 8 --> ISO Code 9 --> flow 10 --> LED current	8	0	9
21		No	Unit for Command 12 0--> NAS/SAE 1 --> ISO	1	0	1
22		No	Lower limit in M3 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	18		
23		No	Lower limit in M3 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	15		
24		No	Lower limit in M3 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	12		
25		No	Lower limit in M4 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	18		
26		No	Lower limit in M4 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	15		
27		No	Lower limit in M4 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	12		
28		No	Upper limit in M4 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	22		
29		No	Upper limit in M4 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	19		
30		No	Upper limit in M4 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	16		
31		No	Test cycle time in M4 (in minutes)	60	0	1440

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
33		No	Address for DIN MESS BUS	1	1	31
35		Yes	Number of erroneous parameter (see command '15')			
40		No	Unit of limit value in M3 0 --> NAS/SAE , 1 --> ISO	1	0	1
41		No	Unit of limit value in M4 0 --> NAS/SAE , 1 --> ISO	1	0	1
43		No	Pump pre-running time in seconds Relay 1 switched off (Pump Protection)	0	0	200
44..79		Yes	Internal use			
80		No	Measuring mode M1..M4 --> 0..3	1	0	3
81	X	No	Header for RS232 Display Output			
82		No	Unit for RS232 Display Output CS 2230: 1 = SAE max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow, 5 = SAE ch. A, 6 = SAE ch. B, 7 = SAE ch. C, 8 = SAE ch. D, 9 = cum. particle counts / flow rate CS2030/2130: 1 = NAS max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow , 5 = NAS ch. 0, 6 = NAS ch. 1, 7 = NAS ch. 2, 8 = NAS ch. 3, 9 = cum. particle counts / flow rate	2	1	8
83		No	Unit for PLC Output 1--> NAS/SAE 2 --> ISO	2	1	2
84		No	Lower limit 1 M2, relay 1, channels 0-8	16	0	999

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
85		No	Lower limit 2 M2, relay 1, channels 0-8	13	0	999
86		No	Lower limit 3 M2, relay 1, channels 0-8	10	0	999
87		No	Lower limit 4 M2, relay 1, channels 0-8	7	0	999
88		No	Upper limit 1 M2, relay 1, channels 0-8	18	0	999
89		No	Upper limit 2 M2, relay 1, channels 0-8	15	0	999
90		No	Upper limit 3 M2, relay 1, channels 0-8	12	0	999
91		No	Upper limit 4 M2, relay 1, channels 0-8	9	0	999
92		No	Lower limit 1 M2, relay 2, channels 0-8	16	0	999
93		No	Lower limit 2 M2, relay 2, channels 0-8	13	0	999
94		No	Lower limit 3 M2, relay 2, channels 0-8	10	0	999
95		No	Lower limit 4 M2, relay 2, channels 0-8	7	0	999
96		No	Upper limit 1 M2, relay 2, channels 0-8	18	0	999
97		No	Upper limit 2 M2, relay 2, channels 0-8	15	0	999
98		No	Upper limit 3 M2, relay 2, channels 0-8	12	0	999
99		No	Upper limit 4 M2, relay 2, channels 0-8	9	0	999

9 RS 232-Modul

Von diesem Modul wird das gleiche Datenübertragungs-Protokoll verwendet, wie von dem in Kapitel 8 beschriebenen DIN-Messbus-Modul.

Mit dem RS 232 Modul kann der ContaminationSensor unmittelbar, ohne Verwendung eines Schnittstellenwandlers, an eine Standard RS 232 Computerschnittstelle (COM-Port) angeschlossen werden.

Mit dem RS 232 Modul ist es jedoch nicht möglich, mehrere Geräte zu vernetzen.

Darüber hinaus besitzt die RS232 Schnittstelle eine geringere Störfestigkeit als die RS 485 Schnittstelle.



Achtung! Diese serielle RS 232 Schnittstelle kann nicht zur Parametrierung mittels eines Terminal-Programmes benutzt werden.

Für diesen Anwendungsfall ist immer die RS 232-Anzeigeschnittstelle zu benutzen, siehe dazu Kapitel 6.

10 Analog-Modul

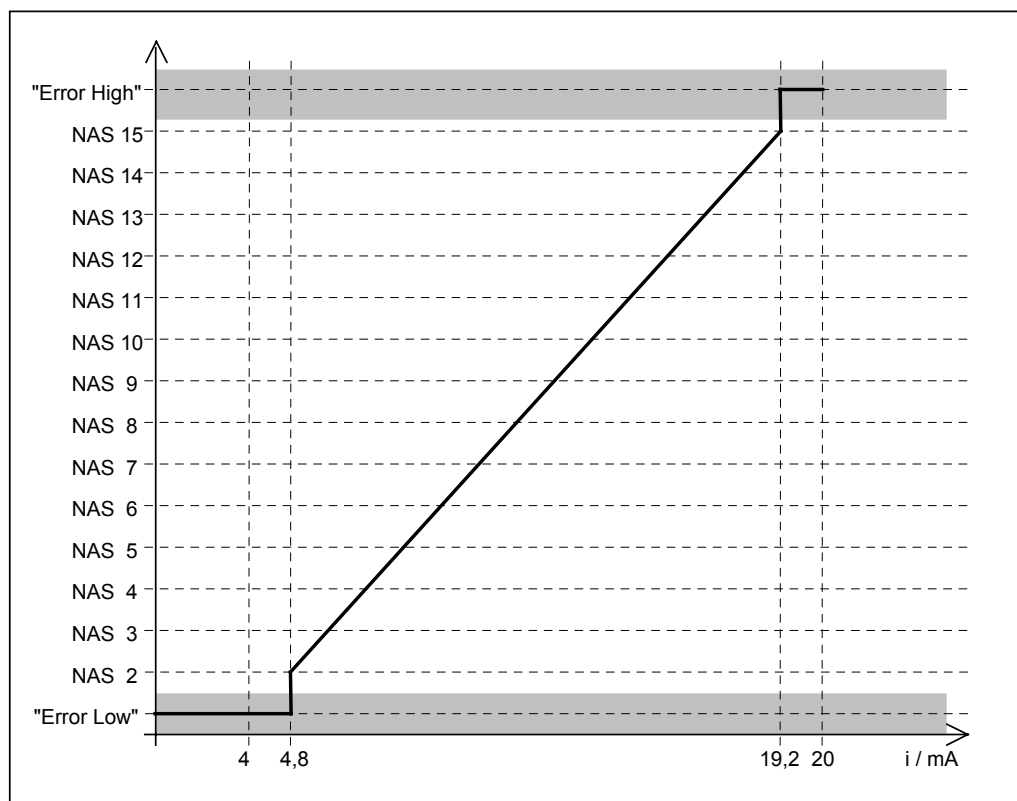
Die Messergebnisse werden folgendermaßen als Strom zwischen 4mA und 20mA ausgegeben (Bürde $\leq 500 \Omega$):

Wenn im Parametermode unter "i" NAS max. bzw. SAE max. gewählt wurde :

	Strom 4-20mA
Messbereich von NAS=2 / SAE =2	4,8mA
Messbereich bis NAS =15 / SAE =12	19,2mA
"Error Low"	4mA
"Error High"	20mA

"Error Low" bedeutet : Geräte ist nicht messbereit (z.B. wegen defektem Sensor, aber auch wegen zu hohem Luft-oder Wassergehalt)

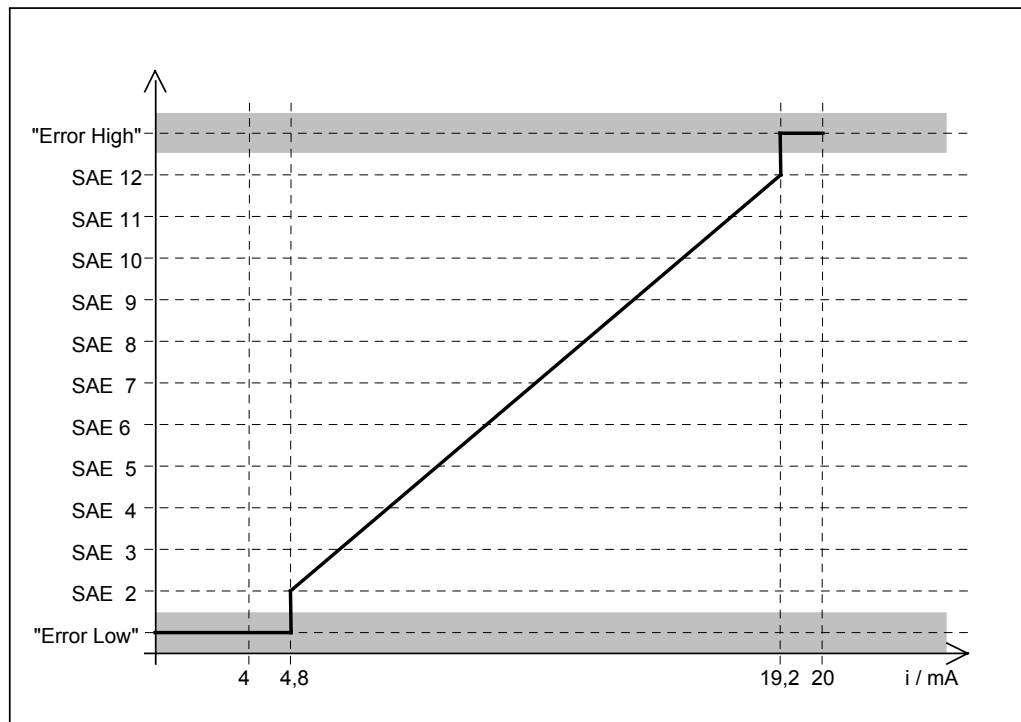
"Error High" bedeutet : Durchflussfehler



Die NAS-Klasse errechnet sich aus dem gemessenen Strom i wie folgt :

$$\text{"NAS-Wert"} = 1 + (i - 4,8 \text{ mA}) \times 13 / 14,4$$

NAS-Klasse = auf ganze Zahl aufgerundeter "NAS-Wert"



Die SAE-Klasse errechnet sich aus dem gemessenen Strom i wie folgt :

$$\text{"SAE-Wert"} = 1 + (i - 4,8 \text{ mA}) \times 11 / 14,4$$

SAE-Klasse = auf ganze Zahl aufgerundeter "SAE-Wert"

Wenn im Parametermode unter "i" Particle counts gewählt wurde :

	Dauer	Strom 4-20mA
"Kennung" für Partikelkanal 1	300 ms 300 ms	19,2 mA 4,8 mA
Log (Partikelzahl Kanal 1)	3000 ms	4,8mA-19,2mA
"Kennung" für Partikelkanal 2	300 ms 300 ms 300 ms 300 ms	19,2 mA 4,8 mA 19,2 mA 4,8 mA
Log (Partikelzahl Kanal 2)	3000 ms	4,8mA-19,2mA
...
"Error Low"	0%	4mA
"Error high"	100%	20mA

Nach einer "Kennung" für den Partikelkanal wird die Partikelzahl des jeweiligen Kanals als Strom zwischen 4,8 und 19,2 mA ausgegeben.

Der Strom berechnet sich : $I(n) = I_{\min} + \log(n) \times (I_{\max} - I_{\min}) / (\log(n_{\max}) - \log(n_{\min}))$

Mit : n = Partikelzahl

n_{\min} = minimale Partikelanzahl (1)

n_{\max} = maximale Partikelanzahl (20.480.00)

I_{\min} = minimaler Strom (4,8mA)

I_{\max} = maximaler Strom (19,2mA)

Log = Logarithmus zur Basis 10

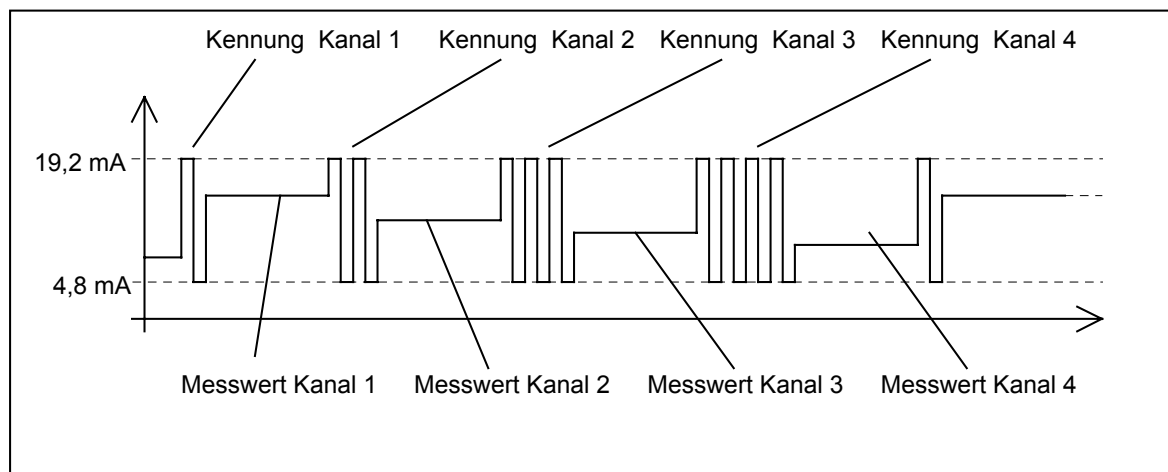
Daraus ergibt sich : $I(n) = 4,8\text{mA} + \log(n) \times 1,9695\text{mA}$

Wenn die Partikelzahl größer als 20.480.000 ist, wird 19,2 mA ausgegeben. Wenn die Partikelzahl = 0 ist, wird 4,8mA ausgegeben.

Die Partikelzahl errechnet sich aus dem Strom folgendermaßen :

$$n(I) = 10^{(I-4,8\text{mA})/1,9695\text{mA}}$$

Beispiel :



11 Fehlermeldungen und Störungsbeseitigung

Fehlermeldung	Ursache(n)	Abhilfe
F 225	Der Volumenstrom durch den CS liegt außerhalb des eingestellten, zulässigen Bereiches. F = Fehler 225 = Volumenstrom beträgt ca. 225 ml/min	Verringern Sie den Volumenstrom, der dem CS zugeführt wird.
F 0	Der CS stellt keinen Volumenstrom in der Partikelmesszelle fest. F = Fehler 0 = Volumenstrom beträgt ca. 0 ml/min	Prüfen Sie, ob am Sensoreingang ein ausreichender Druck ansteht. Ggf. Druck erhöhen. Bleibt die Meldung erhalten, ist wahrscheinlich die Messstrecke verstopft. -> Gerät zur Reparatur einschicken.
999999	Funktionsstörungen der Partikelmesszelle durch - Bauteildefekt oder - sehr hohen Wasser- oder Luftgehalt des Öls	Sorgen Sie dafür, dass dem CS kein Öl mit hohem Wasser- oder Luftgehalt zugeführt wird. Bleibt die Meldung erhalten, ist wahrscheinlich die Partikelmesszelle defekt. -> Gerät zur Reparatur einschicken.

12 Technische Daten

12.1 Medien

Hydraulikflüssigkeiten auf
Mineralölbasis

Temperaturbereich: 0°C ... 70° (32°F ... 176°F)

12.2 Partikeldetektion

Material: Feststoffe

Partikelgrößenkanäle: **CS 203X:**
5µm / 15µm / 25µm / 50 µm
CS 213X:
2µm / 5µm / 15µm / 25 µm
CS 223X:
4µm_(c) / 6µm_(c) / 14µm_(c) / 21 µm_(c)

Messbereich (kalibriert): **CS 203X:**
NAS 2 ... 12
ISO 11/10 ... 21/18
CS 213X:
NAS 2 ... 12
ISO 13/11/10...23/21/18
CS 223X:
SAE 2 ... 12
ISO 13/11/10...23/21/18

Anzeigebereich: **CS 203X:**
NAS 2 ... 15
ISO 10/9 ... 23/21
CS 213X:
NAS 2 ... 15
ISO 12/10/9...25/23/21
CS 223X:
SAE 2 ... 15
ISO 12/10/9...25/23/21

Genauigkeit: ±1/2 Klasse (ISO, NAS, SAE)

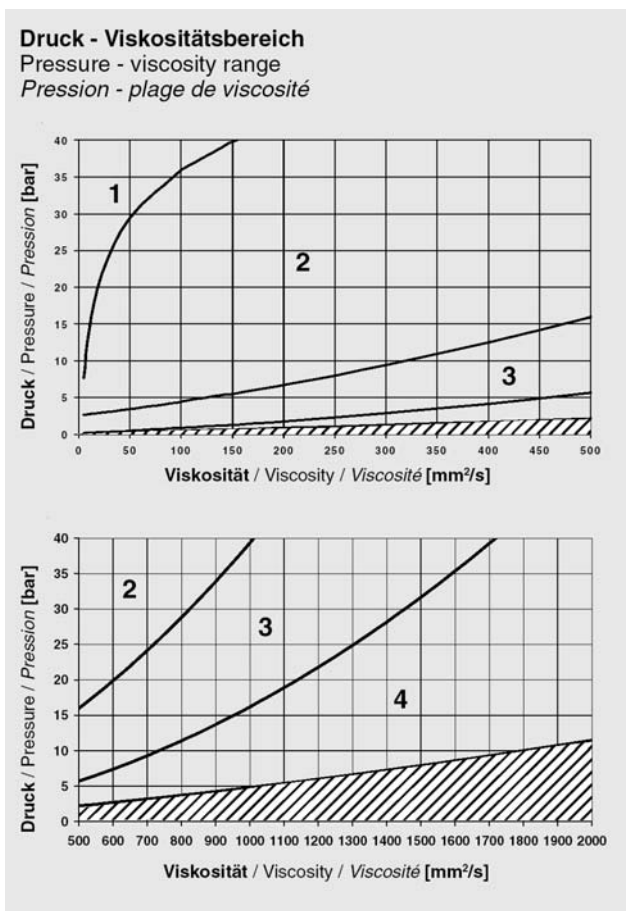
Kalibrierung: nach ISO 4402 (CS 203X, CS 213X)
oder ISO 11943 (CS 223X)

Nachkalibrierung: Empfehlung : jährlich

Messintervall: programmierbar: 20s ... 120s

12.3 Hydraulische Daten

Max. Eingangsdruck:	350 bar / 5000 psi
Betriebsdruck:	0,5 ... 40 bar / 7 ... 580 psi
Viskositätsbereich:	1 - 2000 mm ² /s
zulässiger Durchfluss:	10 bis 200ml/min
Anschlussgewinde:	G1/4, ISO 228
Max. Ausgangsdruck:	abhängig vom Eingangsdruck Druck in der Messzelle max. 40 bar / 580 psi
Versionsabhängige Druckbereiche:	



12.4 Umgebungsbedingungen

Schutzart:	IP65, EN 6052
Umgebungstemperatur:	0°C ... +55°C / 32°F ... 131°F
Lagertemperatur:	-20°C ... +85°C / -4°F ... + 185°F

12.5 Elektrische Daten

Versorgungsspannung:	24 V DC +/- 25%
----------------------	-----------------

Stromaufnahme	max. 300 mA
Ausgänge:	
Standard	3 Relais (Bereit, Warnung, Alarm) (max. 2A , 24 VDC / 50 VAC; 30 W / 50 VA) + RS 232 für externe Anzeige + SPS – Signal
Optional	Analogsignal 4-20 mA, Bürde $\leq 500 \Omega$ <u>oder</u> DIN-Messbus <u>oder</u> RS 232
Leitungsquerschnitte	Versorgungsklemmen max. 2,5 mm ² Ausgänge max. 0,5 mm ²

12.6 CS 2000 – Werkseinstellungen

t	Measuring time	60 s	
m	Select measuring mode	1= M2	
2	Limits Mode M2 Relay 1	8=ISO Code, 4=fall below	16/13/10 (lower limit) 18/15/12 (upper limit)
	Limits Mode M2 Relay 2	8=ISO Code, 4=fall below	16/13/10 (lower limit) 18/15/12 (upper limit)
3	Limits Mode M3	1=ISO	18/15/12
4	Limits Mode M4	1=ISO	18/15/12 (lower limit) 22/19/16 (upper limit)
		test cycle time	60 s
b	Set DIN-bus adress and name	Adress: 1	Name: HYDAC
f	Flow check	Not Used	
p	Pump protection time	0 s	
o	PLC output format	1=ISO	
r	RS232 Display output format	Header:	Display: 1=ISO
i	Current output format	1=SAE class	
d	Set default values	Besetzt alle Parameter mit den Werten dieser Tabelle	

13 Typenschlüssel, Abmessungen und Zubehör



ContaminationSensor CS 2000 series

Typenschlüssel / Model code / Code de commande

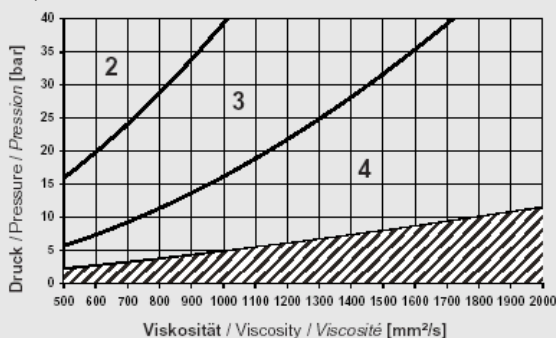
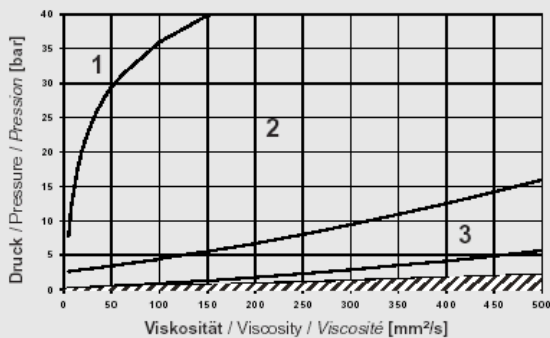
CS 2 2 3 0 - 1 - U - 3 - 2 / -

- 1 **Typ / Type / Modèle**
CS = Contamination Sensor
- 2 **Auflösung / Resolution / Résolution**
2 = **4 Partikelgrößenkanäle / 4 Particle Size Channels / 4 Canaux de taille de particules**
- 3 **Kodierung der Verschmutzung / Contamination codes / Codification de la pollution**
0 = ISO 4406 : 1987; NAS 1638 / >5 µm>15 µm>25 µm>50 µm
1 = ISO 4406 : 1991; NAS 1638 / >2 µm >5 µm >15 µm >25 µm
2 = ISO 4406 : 1999 ; SAE AS 4059 (D) / >4 µm(c) >6 µm(c) >14 µm(c)>21 µm(c)
- 4 **Gehäuse / Enclosure / Boîtier**
3 = **Für stationären Einsatz / For stationary use / Pour utilisation stationnaire**
- 5 **Medien / Fluids / Fluide**
0 = **Für Standard - Mineralöle / For standard mineral fluids / Pour huiles minérales standard**
1 = **Für Phosphatester / For phosphate esters / Pour esters phosphates**
- 6 **Optionen / Options / Options**
1 = **Standard, ohne Optionen / Standard, without options / Standard, sans options**
- 7 **Versorgungsspannung / Supply voltage / Tension d'alimentation**
U = 24 VDC
- 8 **Druck-Viskositätsbereich / Pressure-viscosity range / Pression-plage de viscosité**
1
2
3
4] **siehe nächste Seite / See next page / Voir page suivante**
- 9 **Elektrischer Ausgang / Electrical output / Sortie électrique**
0 = **RS232 (DIN-66348 Protokoll / Protocol / Protocole)**
1 = **Analog Ausgang / Analogue output / Sortie analogique (4-20 mA)**
2 = **RS485 (DIN-66348 Protokoll / Protocol / Protocole)**
- 10 **Ergänzende Angaben / Supplementary details / Indications complémentaires**
ohne Angabe = Serie / no details = standard / Sans indication = Standard

Druck - Viskositätsbereich

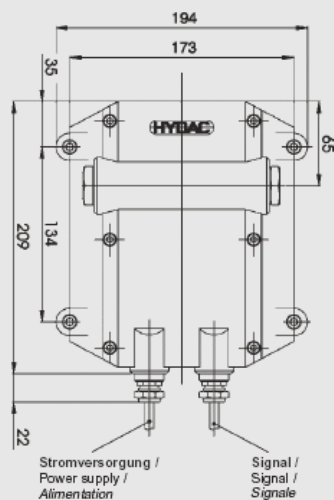
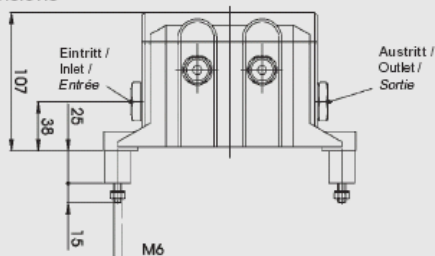
Pressure - viscosity range

Pression - plage de viscosité

**Abmessungen**

Dimensions

Dimensions

**Zubehör**

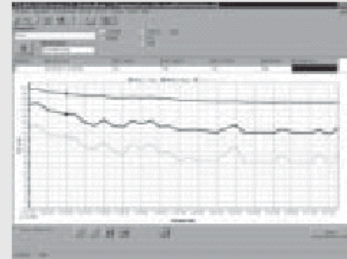
Accessories

Accessoires

Windows Software Treiber (DLL) Art.Nr.: 3143926
 Windows software drivers (DLL) part no.: 3143926
 Pilote logiciel Windows (DLL) Code article: 3143926

LabVIEW Software Treiber Art.Nr.: 3053829
 LabVIEW software drivers part no.: 3053829
 Pilote logiciel LabVIEW Code article: 3053829

PC Software Paket CoCoS Professional Art.Nr.: 3141522
 PC software package CoCoS Professional part no.: 3141522
 Kit logiciel PC CoCoS Professional Code article: 3141522

**Contamination Sensor Display CSD**

Contamination Sensor Display CSD

Afficheur-Contamination Sensor CSD



CSD - 1 - U

Contamination Sensor Display**Display Anzeigegröße /**

Display character size /

Dimension d' affichage

1 14 mm

2 57 mm

Versorgungsspannung /

Supply voltage /

Tension d'alimentation

U 24 VDC

Artikel Nr. / part no. / Code article

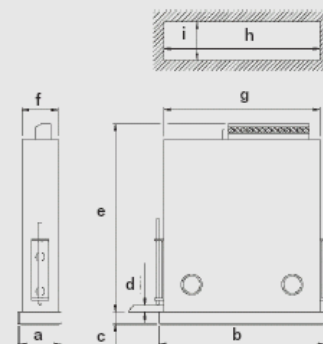
CSD-1-U 3078272

CSD-2-U 3078273

Abmessungen

Dimensions

Dimensions



	a	b	c	d	e	f	g	h	i
CSD-1-U	29	96	7	..5	106	21	90	92	22
CSD-2-U	96	336	3	..6	61	88	328	329	89

14 Tabellen zu ISO 4406, SAE AS 4059 und NAS 1638

Tabelle zu ISO 4406:

Code	Partikelzahl / 100 ml	
	mehr als	bis einschließlich
0	0	1
1	1	2
2	2	4
3	4	8
4	8	16
5	16	32
6	32	64
7	64	130
8	130	250
9	250	500
10	500	1.000
11	1.000	2.000
12	2.000	4.000
13	4.000	8.000
14	8.000	16.000
15	16.000	32.000
16	32.000	64.000
17	64.000	130.000
18	130.000	250.000
19	250.000	500.000
20	500.000	1.000.000
21	1.000.000	2.000.000
22	2.000.000	4.000.000
23	4.000.000	8.000.000
24	8.000.000	16.000.000
25	16.000.000	32.000.000
26	32.000.000	64.000.000
27	64.000.000	130.000.000
28	130.000.000	250.000.000

Tabelle zu **SAE AS 4059** :

		Maximale Partikelzahl / 100 ml					
Größe ISO 11171		> 4 µm _(c)	> 6 µm _(c)	> 14 µm _(c)	> 21 µm _(c)	> 38 µm _(c)	> 70 µm _(c)
Größen Code		A	B	C	D	E	F
K L A S S E N	000	195	76	14	3	1	0
	00	390	152	27	5	1	0
	0	780	304	54	10	2	0
	1	1.560	609	109	20	4	1
	2	3.120	1.220	217	39	7	1
	3	6.250	2.430	432	76	13	2
	4	12.500	4.860	864	152	26	4
	5	25.000	9.730	1.730	306	53	8
	6	50.000	19.500	3.460	612	106	16
	7	100.000	38.900	6.920	1.220	212	32
	8	200.000	77.900	13.900	2.450	424	64
	9	400.000	156.000	27.700	4.900	848	128
	10	800.000	311.000	55.400	9.800	1.700	256
	11	1.600.000	623.000	111.000	19.600	3.390	512
	12	3.200.000	1.250.000	222.000	39.200	6.780	1.020

Tabelle zu **NAS 1638**:

	Maximale Partikelzahl / 100 ml					
Klasse	2..5 µm	5..15 µm	15..25 µm	25..50 µm	50..100 µm	> 100 µm
00	625	125	22	4	1	0
0	1.250	250	44	8	2	0
1	2.500	500	88	16	3	1
2	5.000	1.000	178	32	6	1
3	10.000	2.000	356	64	11	2
4	20.000	4.000	712	128	22	4
5	40.000	8.000	1.425	253	45	8
6	80.000	16.000	2.850	506	90	16
7	160.000	32.000	5.700	1.012	180	32
8	320.000	64.000	11.400	2.025	360	64
9	640.000	128.000	22.800	4.050	720	128
10	1.280.000	256.000	45.600	8.100	1.440	256
11	2.560.000	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	5.120.000	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024
13	10.240.000	2.048.000	364.800	64.800	11.520	2.048
14	20.480.000	4.096.000	729.000	129.600	23.040	4.096

15 Unterschiede zwischen CS 203x / CS 213x / CS 223x

15.1 Displayausgabe

Der ISO Code wird vom CS 2030 gemäß ISO 4406:1987 zweistellig ausgegeben:
>5µm / >15µm

15.2 SPS Schnittstelle

Der ISO Code wird vom CS 2030 gemäß ISO 4406:1987 zweistellig ausgegeben:
>5µm / >15µm

15.3 Grenzwerte für Relaisfunktionen im Modus M2

Wenn als Messkanal der ISO Code gewählt wurde, sind beim CS 2030 nur zwei untere Grenzwerte (Parameter 84 und 85 für Relais 1, Parameter 90 und 91 für Relais 2) und zwei obere Grenzwerte (Parameter 87 und 88 für Relais 1 und Parameter 93 und 94 für Relais 2) einzugeben.

Wenn der Messkanal "6" (ISO Kanal 2) gewählt wird, berechnet der CS 2030 aus der Partikelanzahl > 25µm einen ISO Wert, obwohl dieser durch keine Norm definiert ist.

16 Versandadresse für Nachkalibrierung und Reparaturen

HYDAC Servicetechnik
Abt. Kundendienst
Hauptstraße 27
D-66128 Saarbrücken
Tel.0681/7099-238

Contents

Introduction	64
Purpose of This Document.....	64
Operating Personnel	64
Storage of These Operating Instructions.....	64
1 General Safety Precautions	64
1.1 Obligations and Liability	64
1.2 Explanation of Symbols and Warnings, etc.....	65
1.2.1 Basic Symbols	65
1.3 Proper/Designated Use	65
1.4 Improper Use.....	66
1.5 Safety Devices.....	66
1.6 Informal Safety Precautions.....	66
1.7 Instructions to Be Followed in the Event of an Emergency	66
1.8 Training and Instruction of Personnel	66
1.9 Safety Measures to Be Followed in Normal Operation.....	67
1.10 Electrical Hazards	67
1.11 Maintenance, Servicing and Troubleshooting.....	68
1.12 Modifications to the CS	68
1.13 Cleaning the CS and Disposal of the Media and Agents Used	68
2 Packing, Transportation, Storage, Disposal	69
2.1 Transportation & Packing	69
2.2 Storage.....	69
2.3 Decommissioning and Disposal.....	69
2.4 Scope of Delivery.....	69
2.5 Restrictions Pertaining to the Use of the CS.....	69
3 Technical Description	70
3.1 Designated Use	70
3.2 Design Features	71
3.3 Hydraulic Diagram	72
4 Installation and Operation	73
4.1 Electrical Installation	73
4.1.1 Terminal Assignment.....	73
4.2 Installation	74
4.3 Hydraulic Installation.....	75
4.4 Removing the CS from the Hydraulic System	76
5 Description of the Measurement Modes	77

5.1	Mode M1: Measure	77
5.2	Mode M2: Measure + switch	77
5.3	Mode M3: Filter to	77
5.4	Mode M4: Filter from to	77
5.5	Switching Behavior of the Relays	78
6	Configuring the Parameter Settings	81
6.1	Configuration via the Serial RS232 Display Port	81
6.2	Outputs and Messages via the RS 232 interface	82
6.3	Configuration via the Serial RS232 Display Port	82
6.3.1	Select Mode	82
6.3.2	Parameter Mode	82
7	Output Signals of the PLC Interface	91
8	DIN Measurement Bus Module	92
8.1	Interface	92
8.2	DIN Measurement Bus Commands (General)	92
8.3	Commands	93
8.3.1	Command '8': Program Parameter(s) of the CS	94
8.3.2	Command '9': Read parameter(s) of the CS	94
8.3.3	Command '11': Read Particle Counts (Differential) On Line	94
8.3.4	Command '12': Read Contamination Classes (ISO/NAS/SAE) On Line	95
8.3.5	Command '13': Stop Measurement	96
8.3.6	Command '14': Start Measurement	96
8.3.7	Command '15': Test Parameters of the CS	96
8.3.8	Command '16': Reset Error Status	96
8.3.9	Command '17': Read LED Current	96
8.3.10	Command '19': Reset parameters to factory default setting:	96
8.3.11	Command '109': Read CS Model and Firmware Version	96
8.4	Parameter List	98
9	RS 232 Module	103
10	Analog Module: Output Signals	104
11	Error Messages and Troubleshooting	107
12	Technical Specification	108
12.1	Fluids	108
12.2	Particle Detection	108
12.3	Hydraulic Data	109
12.4	Ambient Conditions	109
12.5	Electrical Data	109

12.6	CS 2000 –Factory Default Settings	111
13	Model code, dimensions and accessories	112
14	ISO 4406, SAE AS 4059 and NAS 1638: Tables.....	114
15	Differences between the CS 2030 / CS 2130 / CS 2230	117
15.1	Display Readout.....	117
15.2	PLC Interface	117
15.3	Limits for Relay Functions in Mode M2.....	117
16	Shipping Address for Recalibration and Repair Work.....	117

Introduction

We would like to thank you for the trust you have placed in HYDAC by purchasing this Contamination Sensor (CS).

The Contamination Sensor is designed for use in test stands/rigs, lubrication systems and critical hydraulic systems.

Purpose of This Document

These operating instructions are designed to familiarize the user of a CS with

- how it works,
- how it is operated,
- the safety precautions to be followed when using it,
- what maintenance has to be done.

Operating Personnel

The unit may only be operated by properly instructed, skilled personnel.

Additional requirements, qualifications and skills to be adhered to are listed in the respective sections below.

Storage of These Operating Instructions



Make sure to always keep the operating instructions in the vicinity of the unit.

The instructions should always be at your fingertips.

1 General Safety Precautions

These operating instructions contain the key instructions for properly and safely operating the CS.

1.1 Obligations and Liability

- The basic prerequisite for the safe and proper handling and operation of the CS is knowledge of the safety instructions and warnings.
- These operating instructions in general, and the safety precautions in particular, are to be adhered by all those who work with the CS.
- Adherence is to be maintained to pertinent accident prevention regulations applicable at the site where the CS is used.
- The safety precautions listed herein are limited solely to using the CS.

The CS has been designed and constructed in accordance with the current state of the art and recognized safety regulations. Nevertheless, hazards may be posed to the life and limb of the individual using the unit or to third parties. Risk of damage may be posed to the unit or other equipment and property. The CS is to be used as follows:

- solely for its designated use
- only when in a safe, perfect condition
- Any faults or malfunctions which might impair safety are to be properly repaired or remedied *immediately*.

Our General Terms and Conditions apply. They are made available to the owner upon concluding purchase of the unit at the latest. Any and all warranty and liability claims for personal injuries and damage to property shall be excluded in the event they are attributable to one or more of the following causes:

- improper use of the CS or use deviating from its designated use
- improper assembly, installation, commissioning, operation and maintenance of the CS
- operating the CS when the system equipment or systems are defective
- modifications to the CS made by the user or purchaser
- improper monitoring of unit components subject to wear and tear
- improperly performed repair work

1.2 Explanation of Symbols and Warnings, etc.

The following designations and symbols are used in this manual to designate hazards, etc.:

1.2.1 Basic Symbols



This symbol designates safety instructions whose non-observance may pose a hazard to individuals.



This symbol designates safety instructions whose non-observance may result in the injury of individuals by electric shock.



This symbol provides important instructions and tips for the proper handling and operation of the CS.

Non-adherence to these instructions may result in damage to the CS or in damage to its immediate surroundings.



This symbol designates tips for usage and other particularly useful information.

This information helps you to optimally utilize all the features offered by your CS.

1.3 Proper/Designated Use

The Contamination Sensor (CS) was developed for the continuous monitoring of particulate contamination in hydraulic systems.

Analyzing the type, size and quantity of contamination enables quality standards to be verified and documented and the requisite optimization measures to be implemented.

Any other use shall be deemed to be improper and not in keeping with the unit's designated use. The manufacturer will not assume any liability for any damage resulting from such use.

Proper or designated use of the CS extends to the following:

- Maintaining adherence to all the instructions contained herein.
- Performing requisite inspection and maintenance work.

1.4 Improper Use

- Any use deviating from the proper/designated use described above is prohibited.
- Improper use may result in hazard to life and limb.
- Example of improper use:
 - improper connection of the CS's pressure and return flow lines.

1.5 Safety Devices

- Prior to starting up the CS each time, make sure that all the safety devices are properly fitted to the hydraulic system in which the unit is to be used and are in proper working order.
- Safety devices may not be removed until the unit has been shut down and secured against being restarted (e.g. warning sign or padlock on the main switch).
- When the unit is supplied in partial consignments, the safety devices are to be applied by the operator as specified by law/pertinent regulations.

1.6 Informal Safety Precautions

- Make sure to always keep the operating instructions in the vicinity of the unit.
- Apart from the operating instructions, any and all general and local regulations pertaining to accident prevention and environmental protection are to be made available and observance to be maintained to them.
- Make sure to keep the safety and hazard symbols and warnings on the CS in a legible condition.
- The power plug/cord of the CS is to always be pulled before opening any components of the CS. Tests conducted with the housing open may only be performed by properly trained, certified electricians. This also applies to all repair work or to any modifications to electric components approved by us.
- The hoses and connection fittings are to be checked daily for leakage (visual check). The electrical components of the CS are to also be regularly checked (visual check once a month). Any loose connections or damaged cables are to be replaced immediately.



Warning: Pressurized fluids pose a hazard to life and limb. Consequently, the safety regulations pertaining to working with pressurized liquids are to be adhered to at all time!

1.7 Instructions to Be Followed in the Event of an Emergency



In the event of an emergency, immediately disconnect the CS from the power supply and from the hydraulic system! Properly dispose of any exiting fluid in accordance with environmental guidelines.

1.8 Training and Instruction of Personnel

- The CS may only be operated by properly trained and instructed personnel.

- The areas of responsibility of your staff must be established in a clear-cut manner.
- Staff undergoing training may not use the CS unless supervised by an experienced staff member.

Activity	Individuals	Individuals undergoing training	Individuals with technical training/ engineering background	Electrician	Supervisor with the appropriate authority
Packing Transportation		X	X		X
Commissioning			X	X	X
Operation		X	X	X	X
Troubleshooting/ locating the source of malfunction			X	X	X
Remedying of mechanical faults			X		X
Remedying of electrical faults				X	X
Maintenance and servicing		X	X	X	X
Repair work					X
Shutdown/ decommissioning Storage		X	X	X	X

1.9 Safety Measures to Be Followed in Normal Operation

- Do not operate the CS unless all the safety devices function properly.
- The unit is to be checked once a day for external damage and the proper functioning of the safety devices.

1.10 Electrical Hazards

- Any work involving the power supply may only be done by a properly trained, certified electrician.
- Make sure to check the electrical equipment of the unit on a regular basis. Any loose connections or damaged cables are to be remedied/replaced immediately.
- If work to live components is required, a second individual is required who can switch off the unit at the main switch as may prove necessary.

1.11 Maintenance, Servicing and Troubleshooting

- The prescribed adjustment, maintenance/servicing and inspection work is to be conducted in a timely fashion.
- All operating media is to be protected/isolated for the event that the unit is accidentally started up.
- The CS is to be disconnected from the power supply and protected against being inadvertently switched back on when performing any maintenance, servicing, inspection or repair work.
- Any screwed fittings which have been undone/removed are to be checked to see that they have been properly resecured.
- Always check the unit to see that it functions properly when performing maintenance and servicing work.

1.12 Modifications to the CS

- Do not make any modifications (design modifications, extensions) to the CS without the prior consent of the manufacturer.
- Any design modifications or extensions may not be made without HYDAC Filtrertechnik GmbH's express prior written approval.
- Immediately replace any machine components which are not in perfect condition.
- Only use original (OEM) spare parts and consumables. When using non-OEM components it cannot be ensured that they have been designed and manufactured so as to comply with loading and safety requirements.

1.13 Cleaning the CS and Disposal of the Media and Agents Used

- The cleaning agents and flushing oils used are to be handled and disposed of properly.
- To this end, the manufacturer's instructions pertaining to possible use, wearing of protective clothing and gear, and proper disposal are to be adhered to.



Some cleaning agents may pose a health hazard, especially when undiluted.

2 Packing, Transportation, Storage, Disposal

2.1 Transportation & Packing

- The CS comes wrapped/packed in plastic sheeting.
- When receiving and unpacking the unit check it for damage in transit. Report any damage to the forwarding agent immediately.
- The packing material is to be disposed of as specified by law or national regulations. It can be reused.

2.2 Storage

- Make sure to store the CS in a clean, dry place, in the original packing, if possible. Do not remove the packing until you are ready to install the unit.
- If the CS is to be put into storage for an extended period of time, it should be completely drained (if necessary, using n-heptane) so as to prevent it from gumming up.
- The cleaning agents and flushing oils used are to be handled and disposed of properly.

2.3 Decommissioning and Disposal

- When decommissioning and/or disposing of the CS, adherence is to be maintained to local guidelines and regulations pertaining to occupational safety and environmental protection. This applies in particular to the oil in the unit, components covered with oil and electronic components.

2.4 Scope of Delivery

- The Contamination Sensor (CS) comes packed and factory-assembled ready for operation. Before commissioning the CS, check the contents of the package to make sure everything is present.
- The CS comes with the following:
 - 1 Contamination Sensor, factory-assembled and ready for operation
 - 1 CS-PC connector cable
 - 1 set of operating and maintenance instructions

2.5 Restrictions Pertaining to the Use of the CS



It is recommended that the CS only be used in connection with mineral oils (or mineral-oil-based raffinates). Please contact us first before using the unit with other fluids.

3 Technical Description

3.1 Designated Use

The Contamination Sensors CS 2030/CS 2031, CS 2130/CS 2131 and CS 2230/CS 2231 are stationary measurement units for the continuous monitoring of particulate contamination in hydraulic systems.

They were specifically developed for test station applications where the following are needed: measured value capturing in the hydraulic system and remote display at the operator desk, in addition to data storage and archiving on a PC.

Particulate contamination is captured using an infrared fiber optic measurement cell patented by HYDAC. Readings can be outputted as particle counts or cleanliness classes according to NAS 1638 or ISO 4406:1987 OR SAE AS 4059 or ISO 4406:1999.

Capturing of particulate contamination is done in the following particle size ranges:

- **CS 2030/ CS 2031**

Particle counts / NAS channels	:	5..15µm, 15..25µm, 25..50µm, >50µm
ISO channels	:	>5µm / >15µm

- **CS 2130/ CS 2131**

Particle counts / NAS channels	:	2..5µm, 5..15µm, 15..25µm, >25µm
ISO channels	:	>2µm / >5µm / >15µm

- **CS 2230/CS 2231**

Particle counts	:	4..6µm, 6..14µm, 14..21µm, >21µm
ISO / SAE channels	:	>4µm / >6µm / >14µm

The CS is designed for connection to low-pressure hydraulic lines from which a small current of oil is diverted for measurement and analysis purposes.

By adjusting internal orifices the sensors can be configured for various pressure/viscosity ranges by the manufacturer HYDAC (see chapter **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Thanks to the integrated pressure relief valve, the contamination sensor is protected against pressure loads of up to 350 bars / 5000 psi.

The measured cleanliness classes or particle counts are continuously outputted via various (in part optional) electric outputs (relays, PLC interface, serial display ports, analog electric output 4-20mA, field bus interface), and can thus be captured/read out via a PLC, analog voltmeter or a PC.

3.2 Design Features

The contamination sensor consists of the following components:

- aluminum casing
- hydraulic ports: “inlet” and “outlet”
- fiber optic infrared measurement cell
- pressure relief valve
- electronics, consisting of:
 - signal processing and microprocessor PCB
 - PCB with terminals and internal power supply
 - PCB module for optional outputs
 - power supply for internal supply voltages
 - heavy-gauge conduit threads for the electrical connections.

3.3 Hydraulic Diagram

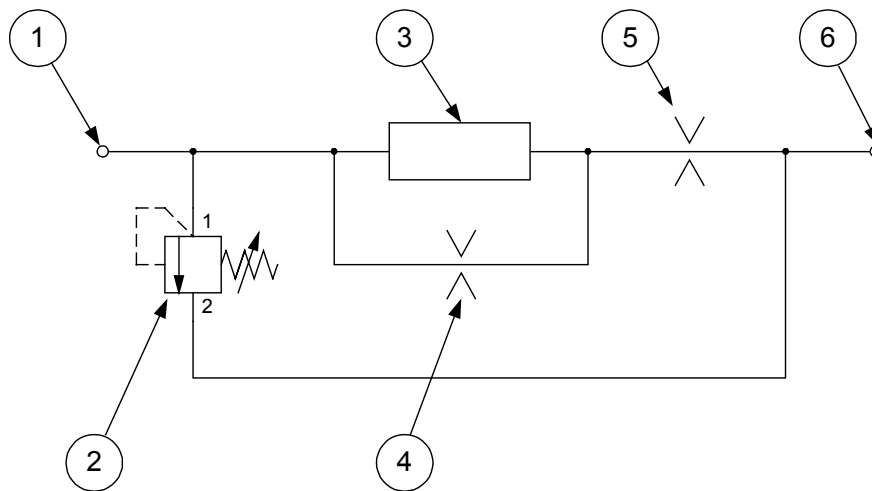


Figure 1: Hydraulic Circuit Diagram for Pressure-Viscosity Ranges 1 and 2

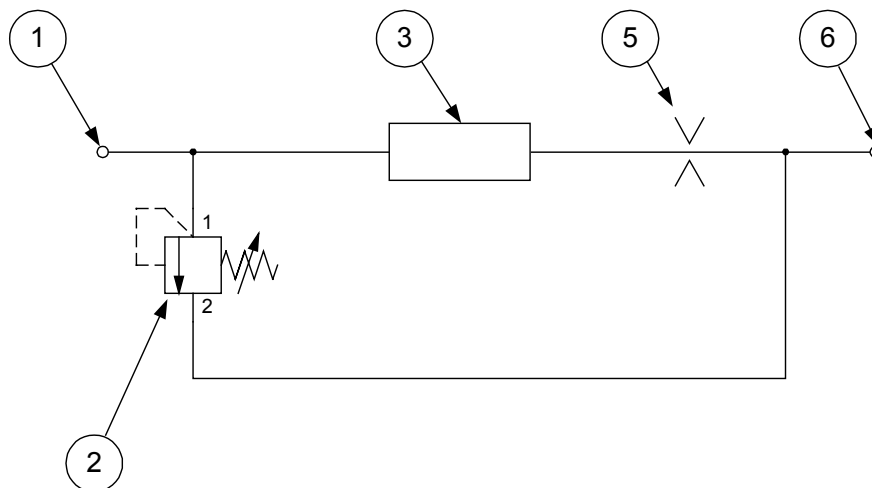


Figure 2: Hydraulic Circuit Diagram for Pressure-Viscosity Ranges 3 and 4

Legend:

- 1 Inlet
- 2 Pressure relief valve, 40 bars
- 3 Fiber optic infrared measurement cell
- 4 Bypass with orifice
- 5 Outlet orifice
- 6 Outlet

4 Installation and Operation

4.1 Electrical Installation

4.1.1 Terminal Assignment

The casing of the contamination sensor features two size 9 heavy-gauge threaded cable fittings through which all the electrical supply and signal lines are routed into the casing.

The lines are connected to the terminals inside the casing (see figure).

		Digital-output for SPS	P4	PLC Ground
			P5	24 V from PLC
			P6	PNP Output to PLC
		Serial RS 232 display port	P7	RS 232 Ground
			P8	RS 232 TxD
			P9	RS232 RxD
P1	Supply Voltage 0 V	Modul-Port :	P10	Assignment dependent upon output modul
P2	Supply Voltage 24 V		P11	
P3	Case Ground		P12	
			P13	
			P14	
			P15	
		"Alarm" Relay	P16	Relay 1, NO
			P17	Relay 1, C
		"Warning" Relay	P18	Relay 2, NO
			P19	Relay 2, C
		"Ready" Relay	P20	Ready Relay, NC
			P21	Ready Relay, NO
			P22	Ready Relay, C

Figure 3: Terminal Assignment of the Contamination Sensor

The terminal assignment of the module port varies according to the various optional output modules.

The terminal/pin assignment of the RS 232, analog, and DIN measurement bus modules are shown in the following figure:

RS 232 - Modul:		Analog - Modul:		DIN-Messbus - Modul:	
Option -0		Option -1		Option -2	
P10	GND	P10	4-20mA (+)	P10	RB
P11		P11		P11	BUS 5 V
P12		P12		P12	BUS - GND
P13		P13		P13	TB
P14	TXD	P14	4-20mA (-)	P14	TA
P15	RXD	P15		P15	RA

Figure 4: Terminal/Pin Assignment of the Module Port

There is a sticker inside the casing of the contamination sensor which shows the pin assignment for the respective model/configuration.

The terminals are featured as cage-clamp terminals and are suitable for the following conductor cross sections:

Terminals P1 – P3 up to 2.5 mm²

Terminals P4 – P22 up to 0.5 mm²

4.2 Installation

- Before continuing, check whether the CS is suitable for your display/data capturing system by carefully examining the technical specifications.
- First connect the signal lines (pins/terminals P4 to P22).
- Then connect the supply voltage (pins/terminals P4 to P22).
- CS starts measurement operation as soon as the supply voltage is applied.

4.3 Hydraulic Installation

Determine the system pressure of the hydraulic facility and see whether it is within the permissible range for the INLET port.



The pressure in the measurement cell may not exceed 40 bars. When pressures exceeding 40 bars are capable of occurring at the inlet and pressure has not been relieved at the outlet, the CS has to be protected by way of an additional pressure relief valve, as the integrated pressure relief valve doesn't open until a differential pressure of 40 bars between the inlet and outlet is reached.

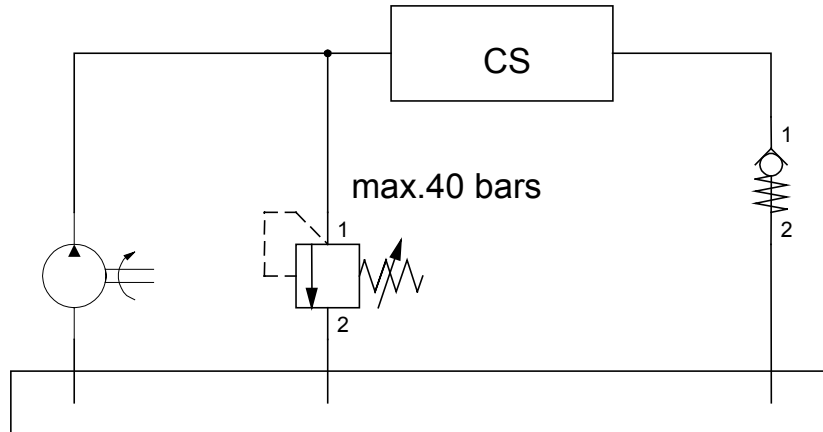


Figure 5: Example of protecting the CS when the pressure has not been relieved at the outlet.

Connect the CS to your system as follows:

1. First connect the return-flow line (not supplied) to the OUTLET port of the CS.
Thread: G1/4 ISO 228
Recommended internal diameter of line: >4mm
2. Now connect the other end of the return-flow to the system tank, for example.
3. Check the pressure at the measurement point; it has to be within the specified limits.
4. Now connect the measurement line (not supplied) to the INLET port of the CS.
Thread: G1/4 ISO 228
Recommended internal diameter of line (to prevent particle sedimentation): ≤ 4mm
5. Now connect the other end of the measurement line to the measurement point.



Warning: Oil starts to flow through the CS as soon as the system has been connected to the pressure fitting. This is why it is vital that connection be done in the sequence specified above. The return-line connector (OUTLET) must never be obstructed or closed off!

6. Installation of the CS is now complete and now continuously outputs the measured values via the electrical interfaces.

4.4 Removing the CS from the Hydraulic System

1. Disconnect the CS from the voltage supply.
2. Disconnect the other electrical connectors.
3. Remove the measurement line from the hydraulic system **first**, then from the INLET port of the CS.
4. Remove the return-flow line from the OUTLET port of the CS.

The CS can now be removed.

5 Description of the Measurement Modes

5.1 Mode M1: Measure

Continuous measurement without any special switching functions.

The current measured result is outputted via the interfaces upon the measurement interval elapsing.

5.2 Mode M2: Measure + switch

Continuous measurement: relays 1 and 2 are switched in accordance with the measurement channels, switching functions and limits set.

The current measured result is outputted via the interfaces upon the measurement interval elapsing.

5.3 Mode M3: Filter to

Measurement mode: relay 1 is closed until 5 consecutive measurements reach or fall below the target cleanliness set. Measurement in mode 3 is then stopped.

If relay 1 has opened, it stays open until measurement is renewed. (Restarting measurement can be done via the bus interface, the RS-232 display interface, or by switching off the supply voltage and then switching it back on.)

5.4 Mode M4: Filter from to

Measurement mode: relay 1 is closed until 5 consecutive measurements reach or fall below the target cleanliness set.

The relay is then opened and the test cycle time starts. Upon the test cycle time elapsing, relay 1 is closed and a measurement conducted.

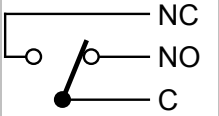
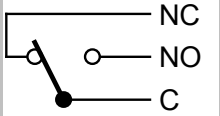
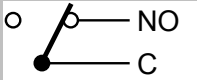
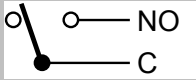
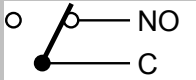
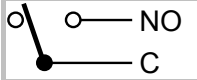
When the upper cleanliness value is attained or exceeded, relay 1 stays closed until the mean value again reaches or falls below the set target cleanliness value during 5 measurements.

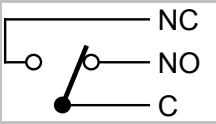
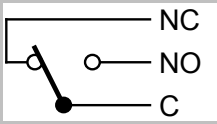
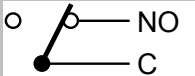
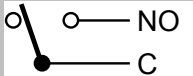
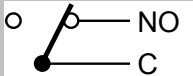
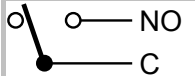
If the upper cleanliness value is not achieved or exceeded, relay 1 is opened again and the test cycle time is restarted.

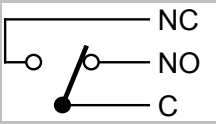
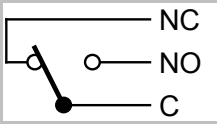
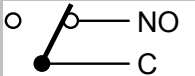
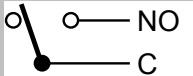
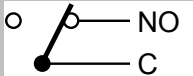
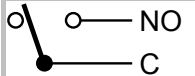
5.5 Switching Behavior of the Relays

The following table describes the switching behavior of the three relays in the various measurement modes.

The position of the relays is updated upon a measurement interval elapsing by comparing the current measurement values with the limits. Immediately after the CS is switched on, contacts *common* (C) and *normally closed* (NC) are connected for all relays. As soon as the CS is found to be ready for operation, contacts C and NO (normally open) are connected. Relays 1 and 2 are switched upon the first measurement interval elapsing.

	Ready Relay on 	Ready Relay off 	Relay 1 on 	Relay 1 off 	Relay 2 on 	Relay 2 off 
M1						
	CS ready for operation	CS not ready for operation	Measurement currently in progress	Measurement stopped	After the first measured value is available: Flow error	Flow rate within set range
M2						
Exceed	CS ready for operation	CS not ready for operation	\geq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement Goes out <u>again</u> when \leq lower limit	\geq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement Goes out <u>again</u> when \leq lower limit
Fall below	CS ready for operation	CS not ready for operation	\leq lower limit	After switching the unit on or starting a measurement Goes out <u>again</u>	\leq lower limit	After switching the unit on or starting a measurement Goes out <u>again</u>

	Ready Relay on	Ready Relay off	Relay 1 on	Relay 1 off	Relay 2 on	Relay 2 off
						
				when \geq upper limit		when \geq upper limit
Within range	CS ready for operation	CS not ready for operation	Lower limit \leq measured value \leq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement <u>or</u> Measured value $<$ lower limit <u>or</u> Measured value $>$ upper limit	Lower limit \leq measured value \leq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement <u>or</u> Measured value $<$ lower limit <u>or</u> Measured value $>$ upper limit
Out of range	CS ready for operation	CS not ready for operation	Measured value \leq lower limit <u>or</u> Measured value \geq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement <u>or</u> Lower limit $<$ measured value $<$ upper limit	Measured value \leq lower limit <u>or</u> Measured value \geq upper limit	After switching the unit on or starting a measurement <u>or</u> Lower limit $<$ measured value $<$ upper limit
No function	CS ready for operation	CS not ready for operation		Always off		Always off
M3						
	CS ready for operation	CS not ready for operation	Measurement is currently in progress and one or more of the last 5 measured values	5 consecutive measured values \leq limit <u>or</u> measurement stopped	After the first measured value is available: Flow error	Flow rate within set range

	Ready Relay on	Ready Relay off	Relay 1 on	Relay 1 off	Relay 2 on	Relay 2 off
						
			> limit			
M4						
Start or result of check measurement after test cycle time \geq upper limit	CS ready for operation	CS not ready for operation	Measurement is currently in progress and one or more of the last 5 measured values > limit	5 consecutive measured values \leq limit <u>or</u> measurement stopped	After the first measured value is available: Flow error	Flow rate within set range
Upon the test cycle time elapsing for the duration of a check measurement			Test cycle time has elapsed	Goes out <u>again</u> when measured value < upper limit Restart test cycle time		

6 Configuring the Parameter Settings

Configuring the parameter settings of the contamination sensor can be done via the serial display interface (RS 232) or via an optional bus interface. This interface is also used to configure the CS. (Configuration can also be performed via the optional bus interface).

6.1 Configuration via the Serial RS232 Display Port

Disconnect the CS from the voltage supply and switch your PC off.

Connect the serial RS 232 display port (cf. *Figure 3 Connecting the Serial Display Port to a PC*) of the CS to any non-occupied COM port of your PC as shown in the following schematic.

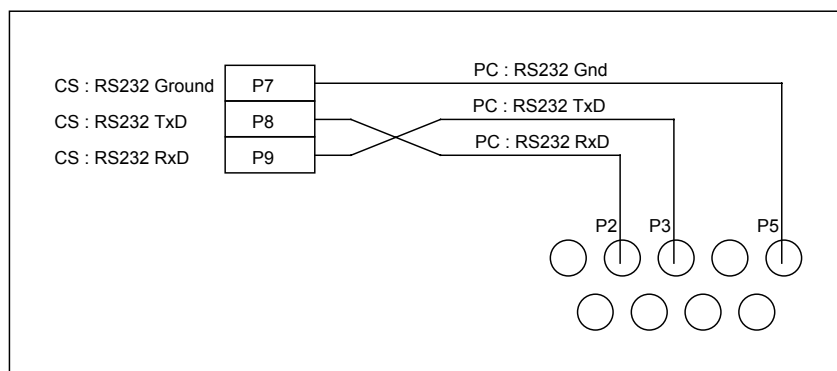


Figure 6: Connecting the Serial Display Port to a PC

Boot your PC and start a terminal program (e.g. HyperTerminal).

Configure the COM port as follows:

9600 baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity, no protocol

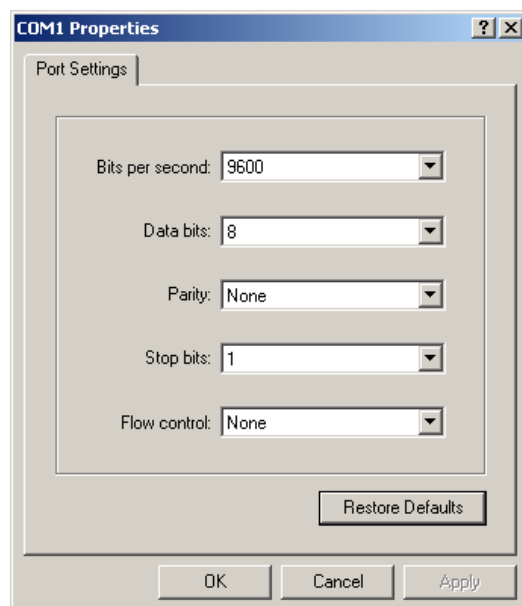


Figure 4: Configuration Using HyperTerminal

Reconnect the CS to the voltage supply.

6.2 Outputs and Messages via the RS 232 interface

After being switched on the CS is always in Display Mode:

- *Hy0AC* first appears in the terminal window.
- After the measurement period elapses, the current measurement result is outputted (e.g. *ISO_Code: 25.22.20*) or a malfunction message appears
- If the flow rate through the sensor cell is too low, a malfunction message such as *"F XXX "* is displayed. "xxx" is the approximate flow in ml/min.
- If there is a malfunction, e.g. due to a damaged sensor cell or excess water or air content in the oil, "999999" is displayed.
- After the measurement is stopped (Mode M3: target cleanliness reached or via bus interface) a *Stop* message is displayed.
- In mode M4, after the target cleanliness is reached, the elapsed test cycle time is displayed in minutes, e.g. *"t 25"*

6.3 Configuration via the Serial RS232 Display Port

You can now proceed to Select Mode by pressing RETURN. (The *Ready* relay switches off as the sensor does not measure when in Select Mode.)

6.3.1 Select Mode

The following appears in the display when you are in Select Mode:

*HYDAC Filtertechnik GmbH
Contamination Sensor CS2230
Hardware Version 2.0
Firmware Version 3.91 / 19.09.2003

HYDAC Contamination Sensor offline!
Measurement cycle stopped

Select mode:
x – Restart Measurement
p - To Parameter Mode
Enter key (x, p) and Return!*

To return to Display Mode, press the "x" key followed by RETURN. The following appears:

*HYDAC ContaminationSensor online!
Measuring cycle restarted
x – Restart Measurement
p – Enter Parameter Mode
Enter key (x, p) and Return*

To access Parameter Mode, press the "p" key followed by RETURN. Parameter Mode enables you to configure CS settings.

6.3.2 Parameter Mode

The following appears in the display when you are in Parameter Mode:

*Parameter Mode:

x - Go back

t - Measuring cycle time*

m – Select measuring mode
2 – Limits Mode M2
3 – Limits Mode M3
4 – Limits Mode M4
b - Set DIN Bus Address and Name (for CS models with DIN Bus module only)
f – Flow check
p – Pump protection
o – PLC Output Format
r - RS-232 Display Output Format
i – Current Output Format (for CS models with analog module only)
c- Check Current Output (for CS models with analog module only)
d – Recover factory default settings

Enter key (x, t, m, 2, 3, 4, b, f, p, o, r, i, c, d) and Return!

t = Measuring time is used to set the measurement time (20 s to 120 s).

When a time shorter than 20 s is set (for test purposes), it isn't stored in the EEPROM, which means that after resetting the CS a measurement time between 20 s and 120 s is set.

No time <2 s > or 120 s can be set.

actual measuring cycle time (s) set to: 20

New value for measuring cycle time (s) (enter 'Return' to keep setting): 60

actual measuring cycle time (s) set to: 60

(The measured result has been extended in the example from 20s to 60s.)

m = Measuring mode enables the measurement mode to be selected (M1, M2, M3 or M4).

Current mode: 3

1=M1, 2=M2, 3=M3, 4=M4

Enter key (1, 2, 3, 4) and Return (enter 'Return' to keep setting) 2

Actual value for Mode: 2

(The measurement mode has been changed in the example from M3 to M2.)

2 = Limits Mode 2 enables the settings to be entered for measurement mode M2.

Measurement channel for relay 1 (alarm relay):

(the figures in parentheses pertain to CS 203X / CS 213X / CS 223X)

0 → NAS/SAE channel 0/A (5µm to 15µm / 2µm to 5µm / >4µm)

1 → NAS/SAE channel 1/B (15µm to 25µm / 5µm to 15µm / >6µm)

2 → NAS/SAE channel 2/C (25µm to 50µm / 15µm to 25 µm / >14µm)

3 → NAS/SAE channel 3/D (>50µm / >25µm / > 21µm)

- 4 → ISO channel 0 (>5µm / >2µm / >4µm)
- 5 → ISO channel 1 (>15µm / >5µm / >6µm)
- 6 → ISO channel 2 (>25µm / >15µm / >14µm)
- 7 → NAS/SAE channel 0 to 3 / A to D
- 8 → ISO Code (CS 203X: ISO channels 0 and 1;
CS213X/223X: ISO channels 0,1 and 2)
- 9 → Flow info
- 10 → LED current

Limit function for relay 1 (alarm relay):

- 0 → No function
- 1 → Within range
- 2 → Out of range
- 3 → Upper limit exceeded (lower hysteresis limit)
- 4 → Lower limit fallen short of (upper hysteresis limit)

Limits for measurement channel, relay 1 (alarm relay):

Depending on the measurement channel selected, first the lower limit(s) is/are entered and then the upper limit(s).

Measurement channel for relay 2 (warning relay):

Measurement channels selected in the same manner as for relay 1.

Limit function for relay 2 (warning relay):

Limit functions selected in the same manner as for relay 1.

Limits for measurement channel, relay 2:

Entered in the same manner as for relay 1.

Example for CS 223X:

Relay 1, measuring channel

0=SAE A, 1=SAE B, 2=SAE C, 3=SAE D,
4=ISO ch.0, 5=ISO ch.1, 6=ISO ch.2, 7=SAE A..D,
8=ISO code, 9=flow, 10=LED

Current setting: 3

New setting (enter 'Return' to keep setting): 8 'Return'

Now the setting is : 8 (selected: three-part ISO code)

Relay 1, switching function

(0=no function, 1= within range, 2=outside range, 3= exceed, 4=fall below)

Current setting: 0

New setting (enter 'Return' to keep setting): 4 'Return'

Now the setting is : 4 (selected: limit exceeded)

Relay 1, lower limit 1:

Current setting: 17

New setting (enter 'Return' to keep setting): 16 'Return'

Now the setting is: 16

Relay 1, upper limit 1:

Current setting: 20

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **'Return'***

Now the setting is: 20

Relay 1, lower limit 2:

Current setting: 15

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **14 'Return'***

Now the setting is: 14

Relay 1, upper limit 2:

Current setting: 18

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **17 'Return'***

Now the setting is: 17

Relay 1, lower limit 3:

Current setting: 13

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **12 'Return'***

Now the setting is: 12

Relay 1, upper limit 3:

Current setting: 15

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **'Return'***

Now the setting is: 15

(Since the ISO code has been selected, a three-part value has to be entered each for the lower and upper value, i.e. a total of 6 values. In the example shown above, the ISO code is 16/14/12 for the lower limit and 20/17/15 for the upper limit.)

Relay 2, measuring channel

0=SAE A, 1=SAE B, 2=SAE C, 3=SAE D,

4=ISO ch.0, 5=ISO ch.1, 6=ISO ch.2, 7=SAE A..D,

8=ISO code, 9=flow, 10=LED

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **9 'Return'***

Now the setting is: 9 (selected: flow rate)

Relay 2, switching function

(0=no function, 1= within range, 2=outside range, 3= exceed, 4=fall below)

Current setting: 0

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **1 'Return'***

Now the setting is: 1 (selected: Within range)

Relay 2, lower limit 1:

Current setting: 30

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **50 'Return'***

Now the setting is: 50

Relay 2, upper limit 1:

Current setting: 150

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **'Return'***

Now the setting is: 150

(50 and 150 ml/min were entered for the lower and upper value respectively.)

3 = Limits Mode 3 enables the settings to be entered for measurement mode M3.

Example for CS 223X:

Contamination Code Selection

0=SAE , 1=ISO

Current setting: 0

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **1 'Return'***

Now the setting is: 1

Lower limit 1:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **16 'Return'***

Now the setting is: 16

Lower limit 2:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **14 'Return'***

Now the setting is: 14

Lower limit 3:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **12 'Return'***

Now the setting is: 12

(In the example, the target cleanliness for mode M3 have been changed from SAE 5A, 5B, 5C to ISO 16/14/12.)

4 = Limits Mode 4 enables the settings to be entered for measurement mode M4.

Contamination Code Selection

0=SAE , 1=ISO

Current setting: 0

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **1 'Return'***

Now the setting is: 1

Lower limit 1:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **16 'Return'***

Now the setting is: 16

Lower limit 2:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **14 'Return'***

Now the setting is: 14

Lower limit 3:

Current setting: 5

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **12 'Return'***

Now the setting is: 12

Upper limit 1:

Current setting: 8

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **22 'Return'***

Now the setting is: 22

Upper limit 2:

Current setting: 8

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **'Return'***

Now the setting is: 19

Upper limit 3:

Current setting: 8

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **16 'Return'***

Now the setting is: 16

Test cycle time in minutes:

Current setting: 60

*New setting (enter 'Return' to keep setting): **120 'Return'***

Now the setting is: 120

(In the example, the target cleanliness for mode M4 has been changed from SAE 5A, 5B, 5C to ISO 16/14/12, the cleanliness class for a repeated flushing/scrubbing from SAE 8A, 8B, 8C to ISO 22/19/16, and the test cycle time from 60 min. to 120 min.)

b = Set DIN Bus Address and Name, the bus address for the DIN measurement bus and the measurement/sampling site designation are entered.

DIN Bus Address: 1

Measurement Point: HYDAC

New value for DIN Bus Address (enter 'Return' to keep setting): 2

DIN Bus Address set to: 2

*New Measurement Point: (enter 'Return' to keep setting): **Testpoint***

Measurement Point: Testpoint

DIN Bus Address now: 2

Measurement Point now: Testpoint

(In the example, the bus address has been changed from 1 to 2 and the measurement site from "HYDAC" to "Testpoint".)

f = Flow check, four values are continuously outputted which inform the HYDAC service technician about whether the oil flow through the sensor is suitable for measuring particle counts.

The respective values represent the flow rate in ml/min as determined on the basis of the average flow-through time of the particles in the four particle size channels.

Air bubbles trapped in the oil are noticeable by virtue of the fact that the first value is/ the first two values are substantially lower than the other values.

Similarly, droplets in a second fluid phase like water, grease, etc. are also noticeable.

A "-" is outputted when no particles are counted in a channel.

Examples:

Check values: 121, 118, 124, 112 (flow rate OK)

Check values: 125, 130, 110, - (flow rate OK, no particles in 4th channel)

Check values: 11, 48, 121, 102 (flow rate not OK; air bubbles might be present.)

p = Pump protection, a pump controlled by the contamination sensor via relay 1 in operating modes M1, M3 and M4 can be protected against dry running. When no permissible flow rate is present upon the time entered elapsing subsequent to starting measurement or a flow rate error occurs (condition: larger than the lower limit for permissible flow rate (parameter 10)), measurement is discontinued and the pump switched off via relay 1. Entering 0 causes this function to be disabled.

Current Pump protection time : 0 s

New value for Pump protection time (enter 'Return' to keep setting): 10

Now the value for Pump protection time is: 10

(In the example the switched-off function has been activated and a time of 10 s entered)

o = PLC Output Format enables a selection to be made as to whether the NAS/SAE classification (1 value) or the ISO code (3 values) is outputted via the PLC interface.

Selected PLC Output: ISO

Enter 1 for SAE or 2 for ISO (enter 'Return' to keep setting): 1

Selected display: SAE

Selected PLC Output now is: SAE

(In the example the output format has been changed from ISO to SAE.)

r = RS-232 Display Output Format enables a header to be entered (max. 25 characters) for outputting on the screen. In addition, a specification can also be made as to whether the following is to be displayed:

- the NAS/SAE maximum (one-part, i.e. in the form of xx; the highest value of the contamination classes determined in the 4 measurement channels is shown),
- the ISO code (CS 213X and 223X: three-part in the form of xx.xx.xx; CS 203X: two-part in the form of xx.xx),
- the flow rate
- or as an alternative, the ISO code and the flow rate
- the contamination class in SAE channel A / NAS channel 0
- the contamination class in SAE channel B / NAS channel 1
- the contamination class in SAE channel C / NAS channel 2
- the contamination class in SAE channel D / NAS channel 3
- the cumulative particle counts and the flow rate (in the form of K0,K1,K2,K3/F) (whereby Ki=cumulative particle counts in channel i and F = flow rate)

Example for CS 223X:

Header in display output: SAE B

Measurement value in display output: SAE ch. B

Enter new header ('Return' = no header!):

New header in display output: 'no header'

Enter new measurement value ('Return' = keep current setting):

1 = SAE max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow

5 = SAE ch. A, 6 = SAE ch. B, 7 = SAE ch. C, 8 = SAE ch. D

9 = cumulative particle counts / flow rate

New measurement value in display output: ISO code

(In the example the display output format of SAE channel B featuring the header “SAE B” has been changed to the ISO code without any header.)

i = Current Output Format enables a selection to be made whether the NAS/SAE classification (1 value) or the particle information of the 4 channels is outputted via the current output.

Example for CS 223X:

Present Current Output Format: 1

SAE max.

New Current Output Format:

(1=SAE max., 2=Particle Counts) (enter 'Return' to keep setting): 2

Now the Current Output Format is: 2

Particle Counts

(In the example the output format for the current output has been changed from "SAE max." to "Particle counts".)

c = Check Current Output the 4..20mA output (optional) can be checked. When entering a current value under this menu point, that current is outputted on the 4-20mA output until leaving the select mode.

Example :

Check current output

Enter current (between 2.5 and 24.0 mA) as xx.x mA or enter 'x' to exit: 10.0

(In the example a current value of 10,0 mA is entered.)

d = Set default values causes all values which can be set in the Parameter Mode menu to be set to the default values.

All parameters in the DIN measurement bus parameter list feature "Read Only = No".

Factory default settings recovered !

s = Sensor check. Under this menu point, the particle sensor can be checked (e.g. in case a malfunction message „999999“ is outputted on the RS-232 display interface)

example:

s

Sensor current ok ! (253 digit)

Sensor current low ! (1 digit) possible reason is a defective light source

Sensor current high ! (820 digit) Water or air in the fluid or sensor clogged

After making your settings, don't forget to leave Parameter and Operating Mode before disconnecting from the program otherwise no measurements can be performed.

If you do forget, you can reset the contamination sensor by briefly interrupting the power supply. When restoring the power supply the contamination sensor automatically starts up in Display Mode.

7 Output Signals of the PLC Interface

Depending on the output format set (ISO code or NAS/SAE classes), either a three-part ISO code or the NAS/SAE classes of the four particle size channels (pulse-coded) is outputted by the PLC interface.

The number of pulses outputted corresponds to the ISO class + 1 or the NAS/SAE class + 1 (in so doing, also enabling a class "0" to be outputted.) The pulse frequency amounts to approx. 10Hz (50 ms High / 50ms Low).

There is a pause of 1 second between the output of the two sizes of the ISO codes or between the NAS/SAE classes of two channels. The result is displayed again after 10 seconds.

The measured result is outputted only once.

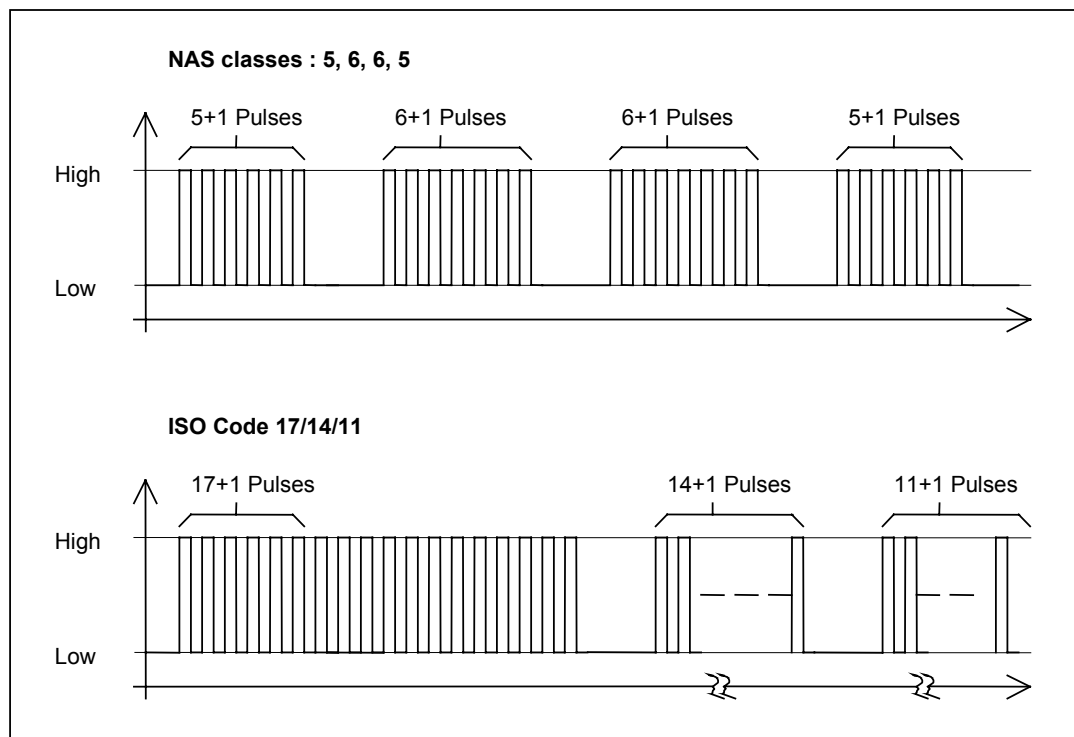


Figure 9: Examples

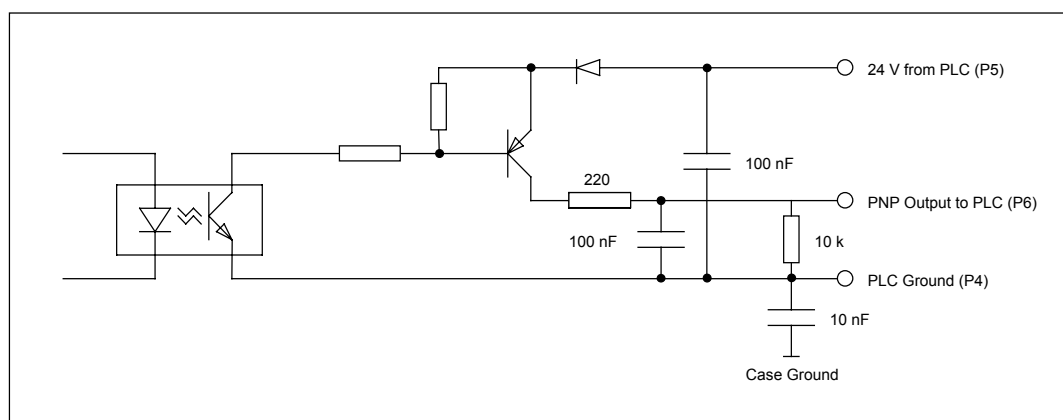


Figure 10: PLC Output Circuit of the CS

8 DIN Measurement Bus Module

8.1 Interface

The interface and the protocol structure required for communication conform to the criteria listed in DIN 66348 part 2.

Generally speaking, the electrical properties correspond to those of an RS 485 interface, however there is a galvanic separation of the interface component and the rest of the circuit as stipulated in DIN 66348 part 2.

Data transfer via this interface is only possible via a 4-wire bus in full duplex mode.

8.2 DIN Measurement Bus Commands (General)

All transmissions are ASCII-coded, there is no transmission of binary values. The transmission of strings is done as follows: first the number of characters is transmitted, then the string enclosed in quotation marks ("). Characters with a decimal value over 127 are transmitted in an escape sequence because the DIN-MESS bus transmits only 7-bit characters. The escape sequence is initiated by a '@' and then followed by the hexadecimal value (as ASCII) of the character.

e.g.: 'Pump 12' -----> 8 "Pump 12"
 'Behälter 3' -----> 12 "Beh@84lter 3" ä → 132 decimal → 84 hex
 (This example is included to demonstrate how accented characters are handled.)

The master in a DIN measurement bus system controls all communication:

- To send a command to the CS it first transmits a receive request, and then the command string.
- To receive a response it first transmits a send request, then the CS sends the answer string.
- A send request sent to the CS with no answer string present at the CS returns an error status, status and mode.

e.g.: '1024 02 20':
 Error status: 1024
 Status: 02
 Mode: 20

Error status:

Name	Binary value	Description
COMAND_ERROR	64	Error in bus command string: semantic
TX_ERROR	512	Error in transmission log (DIN MESS bus)
Q_ERROR	1024	Flow rate error

Name	Binary value	Description
Reserve (unused)	2048	
ISENSOR_ERROR	4096	Error, supply current particle sensor
Reserve (unused)	8192	

Status:

Name	Binary value	Description
COUNT_READY	1	A new measurement has been performed */

Mode:

Mode modulo 10 shows the number of the measurement program

1X → M1, 2X → M2, etc.

The units position provides an exact definition of the status:

The following applies to M1 (Measure), M2 (Measure + switch), M3 (Filter to):

- x0 Measurement off
- x1 Wait for correct flow rate
- x2 Measurement currently in progress

- M4 (Filter from to)
- 40 Measurement stopped
- 41 Waiting for a correct flow rate
- 42 Measurement running, testing lower limit
- 43 Delay in progress
- 44 Delay elapsed, waiting for a correct flow rate
- 45 Measurement running, testing upper limit

8.3 Commands

A command always consists of a command number and accompanying command parameters. Some commands force the CS to respond to the next send request. The response is always preceded by the command number. If the response is longer than one data block, it is transmitted in several blocks.

- Command '8': program parameter(s) of the CS
- Command '9': read parameter(s) of the CS
- Command '11': read particle counts (differential) on line
- Command '12': read contamination classes on line

Command '13':	stop measurement
Command '14':	start measurement
Command '15':	test parameters of the CS
Command '16':	reset error status
Command '17':	read LED current
Command '18':	read flow info
Command '19':	Reset parameters to factory default setting:
Command '109':	read CS model and firmware version

8.3.1 Command '8': Program Parameter(s) of the CS

The different parameters in the CS (limit values, cycle times, name of measurement point, etc.) are set by this command. The command number is followed by the parameter number and the value of that parameter.

Example: Set parameter 21 to 0

TRANSMIT: '8 21 0' parameters 21 set to value 0.

NOTE

Not all CS parameters are programmable

8.3.2 Command '9': Read parameter(s) of the CS

Example: Read out parameter 21

The command number is followed by the parameter number.

TRANSMIT: '9 21' reads parameter 21
RECEIVE: '9 21 1' parameter value: 1

NOTE: *all CS parameters are readable*

8.3.3 Command '11': Read Particle Counts (Differential) On Line

This command transmits the values of the last measurement:

CS203X: 5...15µm, 15...25µm, 25...50µm, >50µm particles, flow rate, water content and temperature.
CS213X: 2...5µm, 5...15µm, 15...25µm, >25µm particles, flow rate, water content and temperature.
CS223X: 4...6µm, 6...14µm, 14...21µm, >21µm particles, flow rate, water content and temperature.

NOTE: water content and temperature values have to be discarded because the CS 2030/CS 2031 and CS 2130/CS 2131 don't have any of these sensors (two "0"s are transmitted for compatibility with the FCU protocol).

TRANSMIT: '11'

RECEIVE: '11 50453 4324 234 67 100 0 0'

Particle counts (5..15µm/2..5µm/4..6µm):	50453
Particle counts (15..25µm/5..15µm/6..14µm):	4324
Particle counts (25..50µm/15..25µm/14..21µm):	234
Particle counts (>50µm/>25µm/>21µm):	67
Flow rate:	100 ml/min
Water content:	0 (not available)
Temperature:	0 (not available)

8.3.4 Command '12': Read Contamination Classes (ISO/NAS/SAE) On Line

The values of the last measurement are transmitted:

Whether NAS/SAE or ISO classes are transmitted is selectable by parameter 21.

If ISO is selected, four ISO codes are transmitted even though >25µm (for CS 2130/ CS 2131) and >25µm, >50µm (for CS 2030/CS 2031) are not defined by ISO 4406.

TRANSMIT: '12' (Parameter 21=0)

RECEIVE: '12 6 7 7 6 100 0 0'

Explanation:

NAS/SAE class (channel 0):	6
NAS/SAE class (channel 1):	7
NAS/SAE class (channel 2):	7
NAS/SAE class (channel 3):	6
Flow rate:	100 ml/min
Water content:	0 (not available)
Temperature:	0 (not available)

TRANSMIT : '12' (Parameter 21 = 1)

RECEIVE : '12 21 18 15 12 100 0 0'

Explanation:

ISO class (channel 0):	21
ISO class (channel 1):	18

ISO class (channel 2):	15
ISO class (channel 3):	12
Flow rate:	100 ml/min
Water content:	0 (not available)
Temperature:	0 (not available)

8.3.5 Command '13': Stop Measurement

This command stops a running measurement.

TRANSMIT: '13'

8.3.6 Command '14': Start Measurement

This command starts a pre-selected measurement mode (M1...M4).

TRANSMIT: '14'

8.3.7 Command '15': Test Parameters of the CS

The check sum of all the parameters in the non-volatile memory (EEPROM) of the CS is checked. The number of the first bad parameter is stored in parameter no. 35 and can be read out with command '9'.

TRANSMIT: '15'

8.3.8 Command '16': Reset Error Status

TRANSMIT: '16'

8.3.9 Command '17': Read LED Current

This command transmits the present LED current (digital value between 0 and 1023).

TRANSMIT: '17'

RECEIVE: '17 156' -> LED current 156 digits

8.3.10 Command '19': Reset parameters to factory default setting:

This command causes the settings of the CS which can be changed by the user to be reset to the factory default settings (see *8.4 Parameter List*)

TRANSMIT: '19'

8.3.11 Command '109': Read CS Model and Firmware Version

The CS responds with 3 strings, indicating the CS model, the CS series and the firmware version of the EPROM.

TRANSMIT : '109'

RECEIVE : '109 6 "CS2130" 6 "CS 2000 " 4 "V3.91"

Explanation:

Number of places (characters + spaces) in string: 7

Device type: CS 2130

Number of places (characters + spaces) in string: 7

Device family: CS 2000

Number of places (characters + spaces) in string: 4

Firmware version: V3.6

8.4 Parameter List

All parameters are either strings or integers.

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
0..3		Yes	Internal use			
4		Yes	Contamination Sensor model: 0 --> CS 2030 / CS 2031 1 --> CS 2130 / CS 2131 2 --> CS 2230 / CS 2231	1	0	2
5	X	Yes	Serial no.	Yyyyyy		
6	X	Yes	Sensor no.	XxxAyyyyyy		
7	X	Yes	Calibration date	01.01.1999		
8		No	Measurement interval	60	20	120
9	X	No	Measurement point (max. 20 characters)	HYDAC		
10,11		Yes	Internal use			
12		No	Lower limit M2, relay 1, channel 9 / 10	80	0	999
13		no	Upper limit M2, relay 1, channel 9 / 10	120	0	999

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
14		no	Limit switch function for relay 1 (in M2) 0 --> no function 1 --> within range 2 --> outside range 3 --> exceed 4 --> fall below	4	0	4
15		no	Measurement channel for relay 1 (in M2) 0 --> NAS/SAE Ch. 0 (5..15µm / 2..5µm / >4µm) 1 --> NAS/SAE Ch. 1 (15..25µm / 5..15µm / >6µm) 2 --> NAS/SAE Ch. 2 (25..50µm / 15..25 µm / >14µm) 3 --> NAS/SAE Ch. 3 (>50µm / >25µm / >21µm) 4 --> ISO Ch. 0 (>5µm / >2µm / >4µm) 5 --> ISO Ch. 1 (>15µm / >5µm / >6µm) 6 --> ISO Ch. 2 (>25µm / >15µm / >14µm) 7 --> NAS/SAE Ch. 0 to 3 8 --> ISO Code 9 --> flow 10 --> LED current	8	0	9
16		no	Lower limit M2, relay 2, channel 9 / 10	40	0	999
17		no	Upper limit M2, relay 2, channel 9 / 10	75	0	999
18		no	Limit switch function relay 2 (in M2) 0 --> no function 1 --> within range 2 --> outside range 3 --> exceed 4 --> fall below	4	0	4

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
19		no	Measurement channel for relay 2 (in M2) 0 --> NAS/SAE Ch. 0 (5..15µm / 2..5µm / >4µm) 1 --> NAS/SAE Ch. 1 (15..25µm / 5..15µm / >6µm) 2 --> NAS/SAE Ch. 2 (25..50µm / 15..25 µm / >14µm) 3 --> NAS/SAE Ch. 3 (>50µm / >25µm / >21µm) 4 --> ISO Ch. 0 (>5µm / >2µm / >4µm) 5 --> ISO Ch. 1 (>15µm / >5µm / >6µm) 6 --> ISO Ch. 2 (>25µm / >15µm / >14µm) 7 --> NAS/SAE Ch. 0 to 3 8 --> ISO Code 9 --> flow 10 --> LED current	8	0	9
21		No	Unit for Command 12 0--> NAS/SAE 1 --> ISO	1	0	1
22		No	Lower limit in M3 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	18		
23		No	Lower limit in M3 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	15		
24		No	Lower limit in M3 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	12		
25		No	Lower limit in M4 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	18		
26		No	Lower limit in M4 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	15		
27		No	Lower limit in M4 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	12		
28		No	Upper limit in M4 Channel 0 (NAS/SAE / ISO)	22		
29		No	Upper limit in M4 Channel 1 (NAS/SAE / ISO)	19		
30		No	Upper limit in M4 Channel 2 (NAS/SAE / ISO)	16		
31		No	Test cycle time in M4 (in minutes)	60	0	1440

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
33		No	Address for DIN MESS bus	1	1	31
35		Yes	Number of erroneous parameter (see command '15')			
40		No	Unit of limit value in M3 0 --> NAS/SAE , 1 --> ISO	1	0	1
41		No	Unit of limit value in M4 0 --> NAS/SAE , 1 --> ISO	1	0	1
43		No	Pump pre-running time in seconds Relay 1 switched off (Pump Protection)	0	0	200
44..79		Yes	Internal use			
80		No	Measurement mode M1..M4 --> 0..3	1	0	3
81	X	No	Header for RS232 Display Output			
82		No	Unit for RS232 Display Output CS 2230: 1 = SAE max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow, 5 = SAE ch. A, 6 = SAE ch. B, 7 = SAE ch. C, 8 = SAE ch. D, 9 = cum. particle counts / flow rate CS2030/2130: 1 = NAS max. , 2 = ISO Code , 3 = Flow rate, 4 = Toggle ISO/Flow , 5 = NAS ch. 0, 6 = NAS ch. 1, 7 = NAS ch. 2, 8 = NAS ch. 3, 9 = cum. particle counts / flow rate	2	1	8
83		No	Unit for PLC Output 1--> NAS/SAE 2 --> ISO	2	1	2
84		No	Lower limit 1 M2, relay 1, channels 0-8	16	0	999

No.	String	Read Only	Designation	Default	Min.	Max.
85		No	Lower limit 2 M2, relay 1, channels 0-8	13	0	999
86		No	Lower limit 3 M2, relay 1, channels 0-8	10	0	999
87		No	Lower limit 4 M2, relay 1, channels 0-8	7	0	999
88		No	Upper limit 1 M2, relay 1, channels 0-8	18	0	999
89		No	Upper limit 2 M2, relay 1, channels 0-8	15	0	999
90		No	Upper limit 3 M2, relay 1, channels 0-8	12	0	999
91		No	Upper limit 4 M2, relay 1, channels 0-8	9	0	999
92		No	Lower limit 1 M2, relay 2, channels 0-8	16	0	999
93		No	Lower limit 2 M2, relay 2, channels 0-8	13	0	999
94		No	Lower limit 3 M2, relay 2, channels 0-8	10	0	999
95		No	Lower limit 4 M2, relay 2, channels 0-8	7	0	999
96		No	Upper limit 1 M2, relay 2, channels 0-8	18	0	999
97		No	Upper limit 2 M2, relay 2, channels 0-8	15	0	999
98		No	Upper limit 3 M2, relay 2, channels 0-8	12	0	999
99		No	Upper limit 4 M2, relay 2, channels 0-8	9	0	999

9 RS 232 Module

This module uses the same data transmission protocol as the DIN-MESS module described in section 7.

The RS 232 module enables the contamination sensor to be connected directly to a standard RS 232 computer interface (COM port) without having to use an interface converter.

However the RS 232 module does not enable several devices to be networked.

In addition, the RS232 interface exhibits lower noise immunity as compared to the RS 485 interface.



Attention! This serial RS 232 interface cannot be used to enter settings via a terminal program. The RS 232 display interface is to be used for this purpose. For more information see section 6.

10 Analog Module: Output Signals

The measurement results are outputted as a current between 4mA and 20mA as follows:

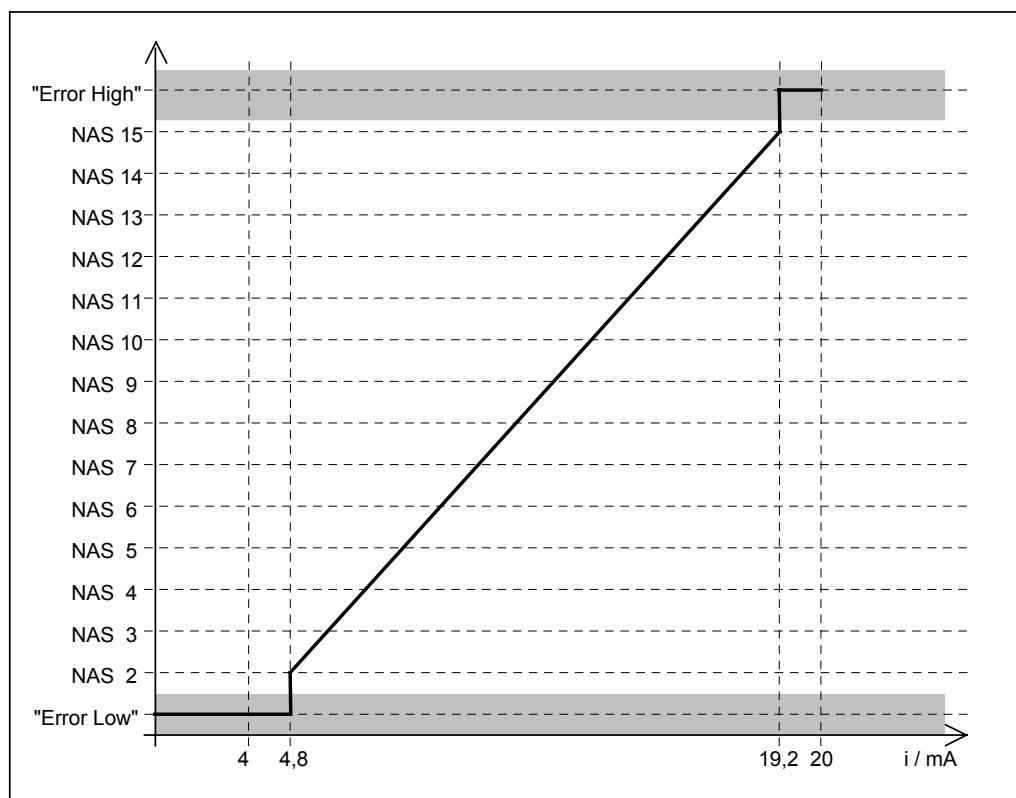
(load $\leq 500 \Omega$):

When NAS max. or SAE max. is selected under "i" in Parameter Mode:

	Current 4-20mA
Measurement range from NAS/SAE =2	4.8mA
Measurement range to NAS=15/SAE=12	19.2mA
"Error Low"	4mA
"Error High"	20mA

"Error Low" means: The device is not ready for performing measurements (e.g. on account of a defective sensor, or because of excessively high air or water content).

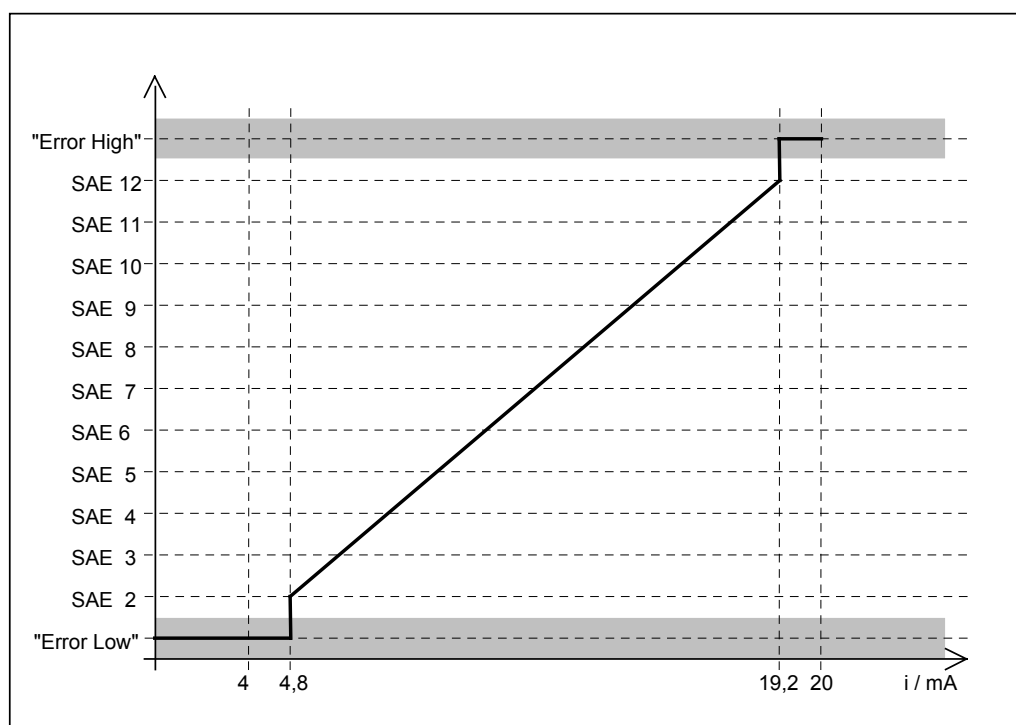
"Error High" means: flow error



The NAS class is computed on the basis of the current measured i as follows:

$$\text{"NAS value"} = 1 + (i - 4.8 \text{ mA}) \times 13 / 14.4$$

NAS class = NAS value rounded up to the next whole number



The SAE class is computed on the basis of the current measured i as follows:

$$\text{"SAE value"} = 1 + (i - 4.8 \text{ mA}) \times 11 / 14.4$$

SAE class = SAE value rounded up to the next whole number

When particles is selected under "i" in Parameter Mode:

	Duration	Current 4-20mA
"Identifier" for particle channel 1	300 ms 300 ms	19.2 mA 4.8 mA
Log (particle count channel 1)	3000 ms	4.8mA-19.2mA
"Identifier" for particle channel 2	300 ms 300 ms 300 ms 300 ms	19.2 mA 4.8 mA 19.2 mA 4.8 mA
Log (particle count channel 2)	3000 ms	4.8mA-19.2mA
...
"Error Low"	0%	4mA
"Error high"	100%	20mA

After an "identifier" for the particle channel, the particle count of the respective channels is outputted as a current between 4.8 mA and 19.2 mA.

The current is computed as follows: $I(n) = I_{\min} + \log(n) \times (I_{\max} - I_{\min}) / (\log(n_{\max}) - \log(n_{\min}))$

Whereby:

n = particle count
 n_{\min} = minimum particle count (1)
 n_{\max} = maximum particle count (20,480,000)
 I_{\min} = minimum current (4.8mA)
 I_{\max} = maximum current (19.2mA)
 Log = logarithm base 10

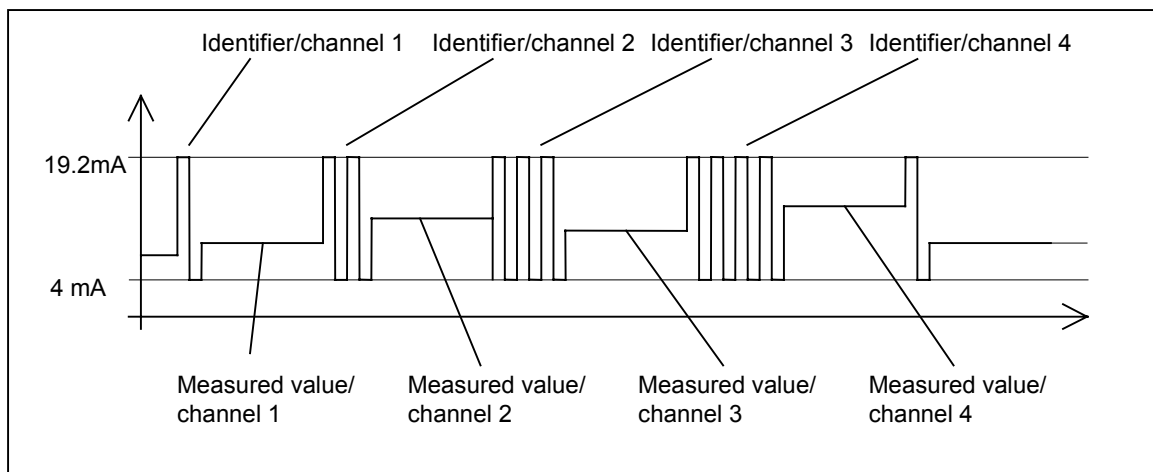
This results in: **$I(n) = 4.8\text{mA} + \log(n) \times 1.9695\text{mA}$**

If the particle count is larger than 20,480,000, 19.2 mA is outputted, if the particle count = 0, 4.8mA is outputted.

The particle count is then computed on the basis of the current as follows:

$$n(I) = 10^{(I-4.8\text{mA})/1.9695\text{mA}}$$

Example:



11 Error Messages and Troubleshooting

Error message	Cause(s)	Remedy
F 225	The flow rate through the CS is outside of the permissible range set. F = fault 225 = flow rate equals ca. 225 ml/min.	Reduce the flow rate leading to the CS.
F 0	The CS doesn't detect a flow in the particle measurement cell. F = fault 0 = flow rate equals ca. 0 ml/min.	Check to see whether enough pressure is being applied at the sensor input. If necessary, increase the pressure. If this message/fault remains, this means that the working section (measurement section) is probably clogged. -> Ship the unit in to HYDAC for repair.
999999	Malfunction of the particle measurement cell by virtue of <ul style="list-style-type: none"> • component defect <u>or</u> • excessively high water or air content in the oil 	Make sure that no oil with a high water or air content is fed to the CS. If this message/fault remains, this probably means that the particle measurement cell is defective. -> Ship the unit in to HYDAC for repair.

12 Technical Specification

12.1 Fluids

Mineral-Oil-Based Hydraulic Fluids

Temperature range: 0°C ... 70° (32°F ... 176°F)

12.2 Particle Detection

Material: solids

Particle size channels: **CS 203X:**
5µm / 15µm / 25µm / 50 µm
CS 213X:
2µm / 5µm / 15µm / 25 µm
CS 223X:
4µm_(c) / 6µm_(c) / 14µm_(c) / 21 µm_(c)

Measurement range (calibrated): **CS 203X:**
NAS 2 ... 12
ISO 11/10 ... 21/18
CS 213X:
NAS 2 ... 12
ISO 13/11/10...23/21/18
CS 223X:
SAE 2 ... 12
ISO 13/11/10...23/21/18

Indication range: **CS 203X:**
NAS 2 ... 15
ISO 10/9 ... 23/21
CS 213X:
NAS 2 ... 15
ISO 12/10/9...25/23/21
CS 223X:
SAE 2 ... 15
ISO 12/10/9...25/23/21

Accuracy: ±1/2 class (ISO, NAS, SAE)

Calibration: to ISO 4402 (CS 203X, CS 213X)
or ISO 11943 (CS 223X)

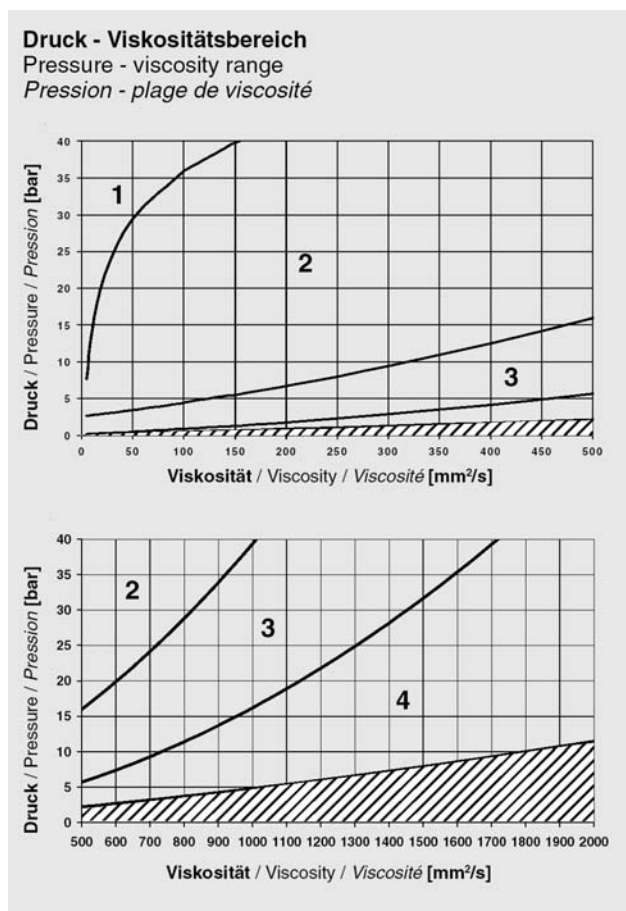
Recalibration: recommended: yearly

Measurement interval: programmable from 20s ... 120s

12.3 Hydraulic Data

Max. inlet pressure	350 bars / 5000 psi
Operating pressure:	0,5 ... 40 bars / 7 ... 580 psi
Viscosity range:	1 - 200 mm ² /s
Total flow rate:	10 to 200 ml/min
Threaded connector:	G1/4, ISO 228
Max. outlet pressure:	dependent on inlet pressure pressure in the measurement cell: max. 40 bars/580 psi

Version dependent pressure/Viscosity range:



12.4 Ambient Conditions

Protection type:	IP65, EN 6052
Ambient temperature:	0°C ... +55°C / 32°F ... 131°F
Storage temperature:	-20°C ... +85°C / -4°F ... + 185°F

12.5 Electrical Data

Supply voltage:	24 V DC, \pm -25%
Power consumption:	max. 300 mA

Outputs:

Standard

3 relays (ready, warning, alarm)

(max. 2A , 24 VDC / 50 VAC; 30 W / 50 VA)

+ RS 232 for external display

+ PLC signal

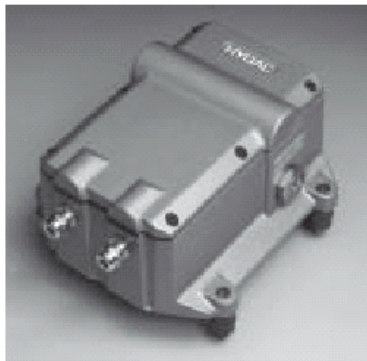
Optional

Analog signal (4-20 mA) load $\leq 500 \Omega$ or
DIN measurement bus or RS 232Conductor cross-section supply terminals: max. 2.5 mm²outputs: max. 0.5 mm²

12.6 CS 2000 –Factory Default Settings

t	Measurement time	60 s	
m	Select measurement mode	1= M2	
2	Limits Mode M2 Relay 1	8=ISO Code, 4=fall below	16/13/10 (lower limit) 18/15/12 (upper limit)
	Limits Mode M2 Relay 2	8=ISO Code, 4=fall below	16/13/10 (lower limit) 18/15/12 (upper limit)
3	Limits Mode M3	1=ISO	18/15/12
4	Limits Mode M4	1=ISO	18/15/12 (lower limit) 22/19/16 (upper limit)
		test cycle time	60 s
b	Set DIN bus address and name	Address: 1	Name: HYDAC
f	Flow check	Not Used	
p	Pump protection time	0 s	
o	PLC output format	1=ISO	
r	RS232 display output format	Header:	Display: 1=ISO
i	Current output format	1=SAE class	
d	Set default values	<i>Resets all values to these default settings</i>	

13 Model code, dimensions and accessories



Contamination Sensor CS 2000 series

Typenschlüssel / Model code / Code de commande

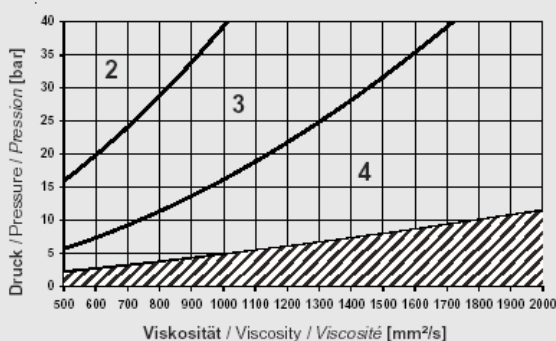
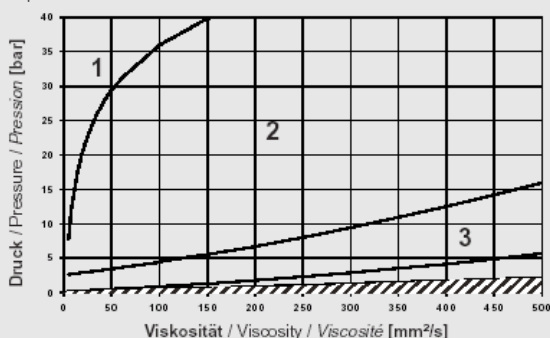
CS 2 2 3 0 - 1 - U - 3 - 2 / -

- 1 **Typ / Type / Modèle**
CS = Contamination Sensor
- 2 **Auflösung / Resolution / Résolution**
2 = **4 Partikelgrößenkanäle** / 4 Particle Size Channels / 4 Canaux de taille de particules
- 3 **Kodierung der Verschmutzung / Contamination codes / Codification de la pollution**
0 = ISO 4406 : 1987; NAS 1638 / >5 µm >15 µm >25 µm >50 µm
1 = ISO 4406 : 1991; NAS 1638 / >2 µm >5 µm >15 µm >25 µm
2 = ISO 4406 : 1999; SAE AS 4059 (D) / >4 µm(c) >6 µm(c) >14 µm(c) >21 µm(c)
- 4 **Gehäuse / Enclosure / Boîtier**
3 = **Für stationären Einsatz** / For stationary use / Pour utilisation stationnaire
- 5 **Medien / Fluids / Fluide**
0 = **Für Standard - Mineralöle** / For standard mineral fluids / Pour huiles minérales standard
1 = **Für Phosphatester** / For phosphate esters / Pour esters phosphates
- 6 **Optionen / Options / Options**
1 = **Standard, ohne Optionen** / Standard, without options / Standard, sans options
- 7 **Versorgungsspannung / Supply voltage / Tension d'alimentation**
U = 24 VDC
- 8 **Druck-Viskositätsbereich / Pressure-viscosity range / Pression-plage de viscosité**
1
2
3
4] **siehe nächste Seite** / See next page / Voir page suivante
- 9 **Elektrischer Ausgang / Electrical output / Sortie électrique**
0 = **RS232 (DIN-66348 Protokoll)** / Protocol / Protocole
1 = **Analog Ausgang** / Analogue output / Sortie analogique (**4-20 mA**)
2 = **RS485 (DIN-66348 Protokoll)** / Protocol / Protocole
- 10 **Ergänzende Angaben / Supplementary details / Indications complémentaires**
ohne Angabe = Serie / no details = standard / Sans indication = Standard

Druck - Viskositätsbereich

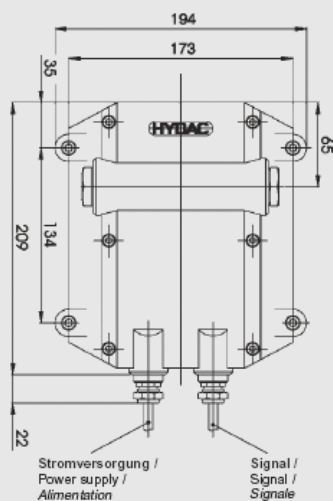
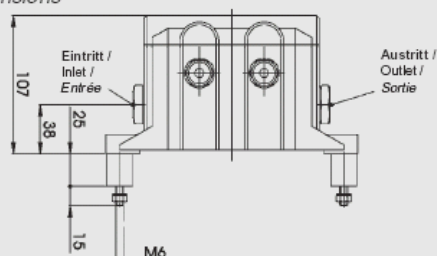
Pressure - viscosity range

Pression - plage de viscosité

**Abmessungen**

Dimensions

Dimensions

Stromversorgung /
Power supply /
AlimentationSignal /
Signal /
Signale**Zubehör**

Accessories

Accessoires

Windows Software Treiber (DLL) Art.Nr.: 3143926

Windows software drivers (DLL) part no.: 3143926

Pilote logiciel Windows (DLL) Code article: 3143926

LabVIEW Software Treiber Art.Nr.: 3053829

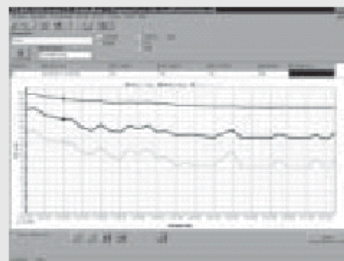
LabVIEW software drivers part no.: 3053829

Pilote logiciel LabVIEW Code article: 3053829

PC Software Paket CoCoS Professional Art.Nr.: 3141522

PC software package CoCoS Professional part no.: 3141522

Kit logiciel PC CoCoS Professional Code article: 3141522

**Contamination Sensor Display CSD**

Contamination Sensor Display CSD

Afficheur-Contamination Sensor CSD



CSD - 1 - U

Contamination Sensor Display**Display Anzeigegröße /**

Display character size /

Dimension d' affichage

1 14 mm

2 57 mm

Versorgungsspannung /

Supply voltage /

Tension d'alimentation

U 24 VDC

Artikel Nr. / part no. / Code article

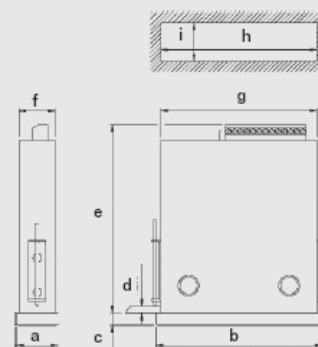
CSD-1-U 3078272

CSD-2-U 3078273

Abmessungen

Dimensions

Dimensions



	a	b	c	d	e	f	g	h	i
CSD-1-U	29	96	7	..5	106	21	90	92	22
CSD-2-U	96	336	3	..6	61	88	328	329	89

14 ISO 4406, SAE AS 4059 and NAS 1638: Tables

ISO 4406 table:

Code	Particle count / 100 ml	
	Over	Up to (and including)
0	0	1
1	1	2
2	2	4
3	4	8
4	8	16
5	16	32
6	32	64
7	64	130
8	130	250
9	250	500
10	500	1,000
11	1,000	2,000
12	2,000	4,000
13	4,000	8,000
14	8,000	16,000
15	16,000	32,000
16	32,000	64,000
17	64,000	130,000
18	130,000	250,000
19	250,000	500,000
20	500,000	1,000,000
21	1,000,000	2,000,000
22	2,000,000	4,000,000
23	4,000,000	8,000,000
24	8,000,000	16,000,000
25	16,000,000	32,000,000
26	32,000,000	64,000,000
27	64,000,000	130,000,000
28	130,000,000	250,000,000

SAE AS 4059 table:

		Maximum particle count / 100 ml					
Size ISO 11171		> 4 µm _(c)	> 6 µm _(c)	> 14 µm _(c)	> 21 µm _(c)	> 38 µm _(c)	> 70 µm _(c)
Size Code		A	B	C	D	E	F
C l a s s e s	000	195	76	14	3	1	0
	00	390	152	27	5	1	0
	0	780	304	54	10	2	0
	1	1,560	609	109	20	4	1
	2	3,120	1,220	217	39	7	1
	3	6,250	2,430	432	76	13	2
	4	12,500	4,860	864	152	26	4
	5	25,000	9,730	1,730	306	53	8
	6	50,000	19,500	3,460	612	106	16
	7	100,000	38,900	6,920	1,220	212	32
	8	200,000	77,900	13,900	2,450	424	64
	9	400,000	156,000	27,700	4,900	848	128
	10	800,000	311,000	55,400	9,800	1,700	256
	11	1,600,000	623,000	111,000	19,600	3,390	512
	12	3,200,000	1,250,000	222,000	39,200	6,780	1,020

NAS 1638 table:

	Maximum particle count / 100 ml					
Class	2..5 µm	5..15 µm	15..25 µm	25..50 µm	50..100 µm	> 100 µm
00	625	125	22	4	1	0
0	1,250	250	44	8	2	0
1	2,500	500	88	16	3	1
2	5,000	1,000	178	32	6	1
3	10,000	2,000	356	64	11	2
4	20,000	4,000	712	128	22	4
5	40,000	8,000	1,425	253	45	8
6	80,000	16,000	2,850	506	90	16
7	160,000	32,000	5,700	1,012	180	32
8	320,000	64,000	11,400	2,025	360	64
9	640,000	128,000	22,800	4,050	720	128
10	1,280,000	256,000	45,600	8,100	1,440	256
11	2,560,000	512,000	91,200	16,200	2,880	512
12	5,120,000	1,024,000	182,400	32,400	5,760	1,024
13	10,240,000	2,048,000	364,800	64,800	11,520	2,048
14	20,480,000	4,096,000	729,000	129,600	23,040	4,096

15 Differences between the CS 2030 / CS 2130 / CS 2230

15.1 Display Readout

Pursuant to ISO 4406:1987, the ISO code is outputted by the CS 2030 s two sizes: >5µm / >15µm

15.2 PLC Interface

Pursuant to ISO 4406:1987, the ISO code is outputted by the CS 2030as two sizes: >5µm / >15µm

15.3 Limits for Relay Functions in Mode M2

When the ISO code has been selected as the measurement channel, only two lower limits (parameters 84 and 85 for relay 1, parameters 90 and 91 for relay 2) and two upper limits (parameters 87 and 88 for relay 1 and parameters 93 and 94 for relay 2) are to be entered for the CS 2030/CS 2031.

When measurement channel "6" (ISO channel 2) is selected, CS 2030 computes an ISO value on the basis of the particle count > 25µm, although this is not defined by any standard.

16 Shipping Address for Recalibration and Repair Work

HYDAC Servicetechnik
Customer Service Dept.
Hauptstraße 27
D-66128 Saarbrücken
Phone: 0681/7099-238