

HYDAC

FILTERTECHNIK

**Sauberkeitsfibel –
Technische Sauberkeit
von Bauteilen und Systemen**

**Cleanliness handbook –
Technical cleanliness
of components and systems**

*Abécédaire de la propreté –
Propreté des composants
et des systèmes*

HYDAC

HYDAC Filtertechnik GmbH
Servicetechnik / Filtersysteme

Industriegebiet
66280 Sulzbach/Saar
Deutschland

Telefon: +49 6897 509-01
Fax: +49 6897 509-846

E-Mail: filtersysteme@hydac.com
Internet: www.hydac.com



Einleitung

Literaturnachweis

ISO 16232
ISO 18413
ISO 12345
TECSA Regelwerk
VDA Band 19

Praktische Hinweise

Verwenden Sie diese Sauberkeitsfibel zur Orientierung und Findung von Anhaltswerten bezüglich der Sauberkeitscodierung. Die Vergleichsfotos bieten einen Überblick über Partikelzahlen des jeweiligen Codes. Da heute keine einheitliche Anforderung an die Sauberkeit von Bauteilen zu finden ist, sollen die hier aufgeführten Werte als Empfehlung gesehen werden, von denen Abweichungen möglich sind.

Rückblick

2001 schloss sich der Industrieverbund TECSA unter Leitung des Fraunhofer IPA und Beteiligung von HYDAC International zusammen.

2003 wurde das Ziel eines einheitlichen Regelwerkes bezüglich der Prüfung der technischen Sauberkeit von Bauteilen erreicht.

Hieraus folgte der VDA Band 19 und die ISO 16232.

Eine Vereinheitlichung von Anforderungen an Bauteile, bezüglich ihrer relevanten zulässigen Oberflächenkontamination, konnte nicht erreicht werden.

Sauberkeitsanforderung an Bauteile

Die auf den folgenden Seiten befindlichen Tabellen bezüglich des CCC (Codes) und der maximalen Partikelgröße resultieren aus unseren Erfahrungen der vergangenen Jahre. Werte unterhalb der 25 µm Grenze werden meist informativ gewertet. Werte über 800 µm sind als Einzelereignisse zu finden. Die Sauberkeitsanforderung kann sich aus der Sauberkeit des Bauteils, der Logistischen- und der Montagesauberkeit zusammensetzen.

Einzelereignisse

Einmalig auftretende Partikel und Verschmutzungen können nicht sinnvoll zugeordnet werden. Daher sind kritische wiederkehrende Ereignisse von höherer Bedeutung, die lokalisiert und gegebenenfalls ausgeschaltet werden.

Festlegung eines CCC (Codes)

In erster Linie soll dies in Zusammenarbeit aller Beteiligten und unter Berücksichtigung des Produktionsmittelwertes erfolgen, also auch unter Einbeziehung der Lieferanten. Ziel ist die technisch sinnvolle und machbare Sauberkeit der Bauteile. Im besonderen soll die Auszählbarkeit der Partikelgröße und Menge beachtet werden.

CCC (Codierung)

Zu beachten ist, dass die Wahl des Codes nach Fläche, Bauteil oder Volumen vorzunehmen ist. Wenn möglich, sollte diese bei der Betrachtung aller Bauteile in einem Systemkreislauf gleich gewählt werden.

Auszählbarkeit mikroskopisch

Bei einer Beladung der Analysenmembrane höher 2,5 mg Partikelfracht ist dies nahezu unmöglich. Eine Anzahl höher als 10.000 Partikel sollte vermieden werden, besser ist dann das Kriterium auf die Anzahl der nächstgrößeren Konzentrationsklasse bei geringerer Anzahl zu legen.

Produktionsmittelwert

Eine erste Vorgehensweise vor der Festlegung einer Sauberkeitsgrenze sollte die Ermittlung des aktuellen Produktionsmittelwertes und der Standardabweichung sein. Hierbei soll eine ausreichende Menge an Teilen (ca. 21 Teile) innerhalb eines Produktionszyklus untersucht werden. Diese Werte geben Auskunft über den durchschnittlichen Produktionsstand, anhand dessen eine Abweichung gemessen und bestimmt werden kann. Somit können auch positive Veränderungen im Produktionsprozessablauf erkannt werden.

Logistische Sauberkeit

Hierbei wird die mögliche Partikelaufnahme der Bauteile durch den gesamten Transport und Lagerweg betrachtet. Durch Verpackung ist eine Kontamination und Entkontamination möglich.

Montagesauberkeit

Diese bezieht sich auf die durch die Montagebedingungen, der Räumlichkeit eingetragenen und des Montageverfahrens produzierten Partikel.

Prozesskettenanalyse

Diese befasst sich mit der Betrachtung des Gesamtherstellungsprozesses und schließt die Montage und Logistik mit ein. Eine Prozesskettenanalyse soll vor Beginn von Optimierungsmaßnahmen durchgeführt werden, da somit sichergestellt werden kann, dass die Optimierungsreihenfolge und die geleisteten Investitionen zielgerichtet ablaufen.



Introduction

Reference list

ISO 16232
ISO 18413
ISO 12345
TECSA standards & regulations
VDA volume 19

Practical tips

Use this Cleanliness ABC's manual for general information and reference values pertaining to the cleanliness coding. The comparison images give you a picture of the particle counts of the respective code. There are currently no uniform requirements with regard to component cleanliness, consequently the values listed here should be considered a recommendation as other values may also occur.

Retrospective

2001 marked the formation of the TecSa industrial association under the aegis of Fraunhofer IPA, of which HYDAC International is a member. 2003 saw the achievement of a unified cleanliness standard with regard to verifying component cleanliness. This resulted in VDA volume 19 and ISO 16232. To date it has not been possible to unify the requirements made of components with regard to their permissible surface contamination.

Cleanliness standard to be satisfied by components

The tables on the following pages listing the Component Cleanliness Codes (CCC codes) and maximum particle size are the result of experience gained by us during the past couple of years.

Values below the 25 µm level are considered informative in most cases. Values above the 800 µm level are to be found, however they are one-off occurrences. Cleanliness requirements can be broken down into component cleanliness, logistical cleanliness and assembly cleanliness.

One-off occurrences

One-off occurrences of particles and contamination which cannot be classified so as to provide meaningful information. Consequently, recurrent critical events are highly significant as they can be localized and possibly eliminated.

Determination of a Component Cleanliness Code (CCC Code)

This should primarily be done in concert with all those involved, i.e. in consultation with vendors and suppliers, and take into consideration the production mean value. The goal here is reaching a consensus on component cleanliness that is technically practicable and feasible. Particular attention is to be accorded to the countability of particle size and quantity.

CCC coding

It should be borne in mind here that the choice of code should be made in relation to surface, component or volume. If possible, it should be selected uniformly, taking into consideration all components in a closed system circuit.

Microscopy countability

This is virtually impossible for an analysis membrane particle loading in excess of 2.5 mg. A count in excess of 10,000 particles should be avoided; in this case it is preferable to apply the criterion to the count produced by the next larger concentration class as it is lower and more manageable.

Production mean value

One procedure to be applied first for establishing a cleanliness limit should be to determine the current production mean value and standard deviation. This involves analyzing a sufficient quantity of components (ca. 21 components) within a production cycle. These values provide information on the average production level, which can be used to measure and determine a deviation. This also enables positive changes in the production process to be detected.

Logistical cleanliness

This pertains to possible sources of particle contamination along the entire transportation and storage route. Packaging may result in both contamination and decontamination.

Cleanliness conditions during assembly

This pertains to the particles produced in the course of assembly, including the ingress of particles from surroundings and the assembly process itself.

Process chain analysis

This pertains to examining the overall manufacturing process including assembly and logistics processes. A process chain analysis should be conducted before commencing with optimization measures as this ensures that the optimization sequence and the investments made are right on target.

Introduction

Bibliographie

ISO 16232
ISO 18413
ISO 12345
Règles TECSA
VDA, tome 19

Indications pratiques

Cet abécédaire de la propreté est destiné à vous permettre de mieux vous repérer et de trouver des valeurs de référence concernant le codage de la propreté. Les figures comparatives donnent un aperçu du nombre de particules pour le code considéré. Compte tenu de la disparité des exigences imposées à la propreté des composants, les valeurs indiquées doivent être considérées comme des recommandations et sont donc modulables.

Historique

2001 : naissance du groupement industriel TECSA sous la direction de l'institut Fraunhofer IPA et avec la participation de HYDAC international.
2003 : l'objectif d'une réglementation harmonisée concernant le contrôle de la propreté technique des composants est atteint et se traduit par l'apparition des réglementations VDA tome 19 et ISO 16232.
Il n'a toutefois pas été possible d'atteindre une harmonisation des exigences imposées aux composants en ce qui concerne leur contamination de surface admissible correspondante.

Exigences de propreté imposées aux composants

Les tableaux figurant sur les pages suivantes et présentant le CCC (code) et la taille maximale des particules sont le fruit de nos expériences collectées aux cours des dernières années. Les valeurs inférieures à la limite de 25 µm sont généralement fournies à titre indicatif. Les valeurs supérieures à 800 µm sont des événements isolés. L'exigence de propreté est la somme de la propreté du composant, de la propreté logistique et de la propreté du montage.

Événements isolés

Une affectation judicieuse des particules ou encrassements intervenant de manière isolée est impossible. Les événements itératifs critiques sont donc des événements d'une importance majeure et doivent être localisés et éliminés le cas échéant.

Définition d'un CCC (Code)

En premier lieu, cette définition doit s'effectuer en collaboration avec tous les intervenants et en tenant compte de la valeur moyenne de la production, c'est-à-dire en tenant compte également des fournisseurs. L'objectif consiste à atteindre un niveau de propreté des composants adéquat et réalisable sous l'angle technique. Il convient en particulier d'observer la possibilité de comptage de la taille des particules et la quantité de particules.

CCC (Codage)

Il convient de noter que le choix du code doit s'effectuer en fonction de la surface, du composant ou du volume. Dans la mesure du possible, ce choix doit être le même pour tous les composants d'un circuit d'un système.

Possibilité de comptage au microscope

En cas de charge supérieure à 2,5 mg de particules sur la membrane d'analyse, le comptage est pratiquement impossible. Il convient d'éviter un nombre de particules supérieur à 10.000. En pareil cas, il est préférable de placer le critère sur le nombre de la classe de concentration immédiatement supérieure pour un nombre plus faible.

Valeur moyenne de la production

Avant de définir une limite de propreté, la première étape doit consister à déterminer la moyenne actuelle de la production et l'écart-type. Il faut alors examiner un nombre suffisant de pièces (environ 21) au sein d'un cycle de production. Ces valeurs donnent des informations sur l'état de production moyen, à partir duquel il sera possible de mesurer et de déterminer un écart. Cette méthode permet aussi d'identifier des évolutions positives dans le déroulement du processus de production.

Propreté logistique

Ce critère tient compte de la possibilité des pièces de collecter des particules pendant tout le cheminement du transport et du stockage. Un emballage peut provoquer une contamination ou une décontamination.

Propreté du montage

Elle se rapporte aux particules dues aux conditions, aux locaux et au procédé de montage.

Analyse de la chaîne du processus

Cette analyse s'intéresse à l'ensemble du processus de fabrication et inclut le montage et la logistique. Une analyse de la chaîne du processus doit être réalisée avant le début de mesures d'optimisation, car elle permet de garantir la bonne finalité de l'ordre des mesures d'optimisation et des investissements réalisés.

Flüssigkeitskreisläufe und deren Komponentenreinheit

Fluid circuits and their component cleanliness

Circuits de fluide et ses propretés des composants









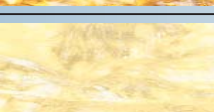
	Bezeichnung Description <i>Description</i>	Größtes Partikel Max. particle <i>Particule maxi</i>	Bauteilsauberkeitscode (CCC) Component Cleanliness Code (CCC) <i>Code de propreté des composants (CCC)</i>
	Kraftstoffkreislauf Fuel circuit <i>Circuit de carburant</i>	200 µm	A (D15/E10/F5/G2)
	Bremsflüssigkeitskreislauf Brake fluid circuit <i>Circuit de liquide de frein</i>	250 µm	A (E10/F6/G3)
	Lenk- / Federhydraulik Steering and suspension hydraulics <i>Hydraulique de direction et de suspension</i>	400 µm	A (F9/G7/H6)
	Getriebeölkreislauf Transmission oil circuit <i>Circuit d'huile de transmissions</i>	500 µm	A (F8/G6/H4)
	Kühlflüssigkeitskreislauf Coolant circuit <i>Circuit de fluide de refroidissement</i>	400 µm	A (F9/G8/H7/I5)
	Arbeitshydraulik Power hydraulics <i>Hydraulique de puissance</i>	600 µm	A (F8/G7/H5/I4)
	Motorenölkreislauf Engine oil circuit <i>Circuit d'huile moteur</i>	600 µm	A (F9/G7/H6/I4)
	Klimaanlagen Air conditioning systems <i>Climatisations</i>	600 µm	A (F9/G7/H6/I4)

Tabelle I (Werte aus der Praxis, Stand: 01/2007)

Table I (empirical values, status: 01/2007)

Tableau I (valeurs pratiques, situation : 01/2007)

Bauteilsauberkeitscode (CCC)

Component Cleanliness Code (CCC)

Code de propreté des composants (CCC)

Angabe des Bauteilsauberkeitscodes CCC mit Bezug auf

Indication of the Component Cleanliness Code CCC with regard to

Indication du code de propreté des composants CCC par rapport

benetztes Volumen V_c bzw. benetzte Fläche A_c

wetted volume V_c or wetted surface A_c

au volume mouillé V_c ou à la surface mouillée A_c

CCC = V (B20/C16/D16/E12/F12/G-J8)

Bezug / Reference / Rapport :

V = benetztes Volumen; A = benetzte Fläche

V = wetted volume; A = wetted surface

V = volume mouillé, A = surface mouillée

Größenklasse gemäß Tabelle II

Size class according to table II

Classe de taille selon tableau II

Konzentrationsklasse gemäß Tabelle III

Concentration class according to table III

Classe de concentration selon tableau III

Zusammengefasste Größenklassen

Size classes, grouped

Classes de taille groupées

oder / or / ou

Bauteil N / component N / au composant N

CCC = N (B585602/C180500/D58200/E3600)

Bezug / Reference / Rapport :

N = Bauteil

N = component

N = composant

Größenklasse gemäß Tabelle II

Size class according to table II

Classe de taille selon tableau II

Partikelanzahl, uncodiert

Number of particles, not coded

Nombre de particules, non codé

Partikelgrößenklassen

Particle size classes

Classes de taille de particules

Nach ISO 16232 / TECSA / VDA 19

According to ISO 16232 / TECSA / VDA 19

Selon ISO 16232 / TECSA / VDA 19

Größenklasse Size class <i>Classe de taille</i>	Größe x [μm] Size x [μm] <i>Taille x [μm]</i>
B	$5 \leq x < 15$
C	$15 \leq x < 25$
D	$25 \leq x < 50$
E	$50 \leq x < 100$
F	$100 \leq x < 150$
G	$150 \leq x < 200$
H	$200 \leq x < 400$
I	$400 \leq x < 600$
J	$600 \leq x < 1000$
K	$1000 \leq x$

Tabelle II: Zur Bestimmung des CCC mit Bezug auf

benetztes Volumen (V_c) bzw. benetzte Fläche (A_c) und Bauteil (N)

Table II: For determining the CCC with regard to
wetted volume (V_c) or wetted surface (A_c) and component (N)

*Tableau II: Pour la détermination du CCC par rapport au
volume mouillé (V_c) ou à la surface mouillée (A_c) et au composant (N)*

Partikelkonzentrationsklassen

Particle concentration classes

Classes de concentration de particules

Nach ISO 16232 / TECSA / VDA 19

According to ISO 16232 / TECSA / VDA 19

Selon ISO 16232 / TECSA / VDA 19

Konzentrationsklasse	Anzahl der Partikel pro 1.000 cm ² (A) oder pro 100 cm ³ (V)	
Concentration class	Number of particles per 1,000 cm ² (A) or per 100 cm ³ (V)	
Classe de concentration	Nombre de particules par 1.000 cm ² (A) ou par 100 cm ³ (V)	
	Mehr als More than / Plus de	bis einschließlich up to / jusqu'à
00	–	0
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 x 10 ³
11	1 x 10 ³	2 x 10 ³
12	2 x 10 ³	4 x 10 ³
13	4 x 10 ³	8 x 10 ³
14	8 x 10 ³	16 x 10 ³
15	16 x 10 ³	32 x 10 ³
16	32 x 10 ³	64 x 10 ³
17	64 x 10 ³	130 x 10 ³
18	130 x 10 ³	250 x 10 ³
19	250 x 10 ³	500 x 10 ³
20	500 x 10 ³	1 x 10 ⁶
21	1 x 10 ⁶	2 x 10 ⁶
22	2 x 10 ⁶	4 x 10 ⁶
23	4 x 10 ⁶	8 x 10 ⁶
24	8 x 10 ⁶	16 x 10 ⁶

Tabelle III: Zur Bestimmung des CCC mit Bezug auf benetztes Volumen (V_c) bzw. benetzte Fläche (A_c) / Table III: For determining the CCC with regard to wetted volume (V_c) or wetted surface (A_c) / Tableau III: Pour la détermination du CCC par rapport au volume mouillé (V_c) ou à la surface mouillée (A_c).

Bauteilbezogene Sauberkeitscodierung (CCC)

Component Cleanliness Coding (CCC)

Code de propreté des composants (CCC)

Beispiel Funktionsbauteil:

Funktionsbauteil (Würfel) mit Kantenlänge 10 mm = 6 cm² relevante Bauteiloberfläche. Einsatz in einem Ölkreislauf. Die kritischste Komponente in diesem Ölkreislauf kann eine maximale Partikelgröße von 500 µm bis zur technischen Störung ertragen. Die gesamte zulässige Verschmutzung bei der Inbetriebnahme darf CCC A (F9/G7/H4) nicht überschreiten. Bei Überschreitung kann eine Funktionsstörung entstehen. Die gesamte benetzte Ölkreislaufoberfläche ist 1.600 cm².

Example for a component:

Component (cube) with an edge length of 10 mm = 6 cm² relevant component surface area. Component is used in an oil circuit. The most critical component in this oil circuit can be subjected to a maximum particle size of 500 µm until a fault or malfunction occurs. The total permissible contamination during commissioning may not exceed CCC A (F9/G7/H4). Exceeding this limit may result in malfunction. The entire wetted oil circuit surface area amounts to 1,600 cm².

Exemple pour un composant fonctionnel :

Composant fonctionnel (cube) de longueur d'arête 10 mm = 6 cm² de surface concernée du composant. Utilisation dans un circuit d'huile. Le composant le plus critique dans ce circuit d'huile peut supporter une taille de particule maximale de 500 µm avant de risquer un dysfonctionnement. L'encrassement admissible total à la mise en service ne doit pas dépasser CCC A (F9/G7/H4). Un dépassement de cette valeur peut entraîner un dysfonctionnement du composant. La surface totale développée du circuit d'huile est de 1.600 cm².

Somit ergibt sich folgende maximal zulässige Partikelanzahl pro Bauteil:

This results in the following maximum permissible particle count per component: Pour le nombre de particules maximal admissible par composant, on obtient ainsi la valeur suivante :

Umrechnung / Conversion / Conversion :

F9 = 500 Partikel / particles / particules x 6 cm² / 1000 cm²

(F) 100 - 150 µm = 3 Partikel / particles / particules

(G) 150 - 200 µm = 1 Partikel / particle / particule

(H) 200 - 400 µm = 0 Partikel / particle / particule

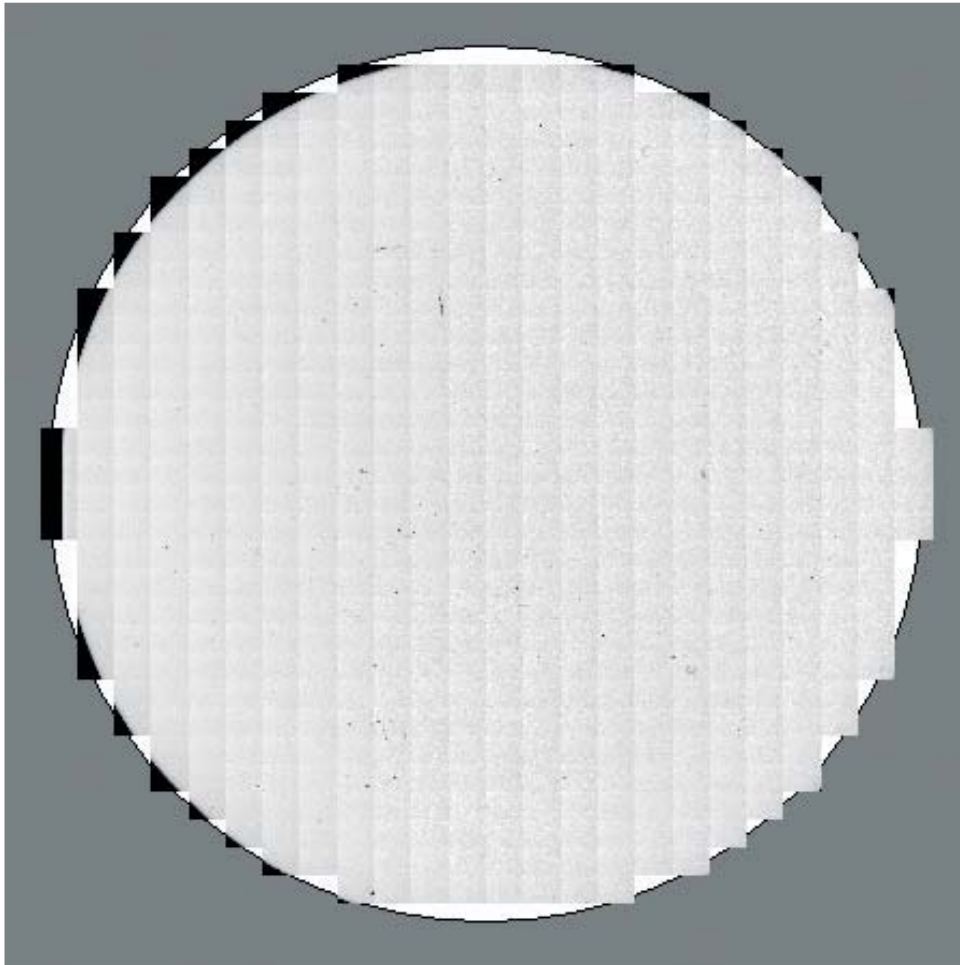
Bei diesen geringen Partikelzahlen kann nicht ausgewertet werden, aus diesem Grund werden 10 Bauteile bei einer Beprobung untersucht.

No analysis can be performed at such low particle counts, consequently 10 components are sampled and analyzed.

Ce faible nombre de particules ne permet pas de tirer de conclusions. C'est pourquoi on examine 10 composants dans le cadre d'un essai.

Vergleichsfoto für Bauteilsauberkeitscode

Comparison photo for Component Cleanliness Code
Photo pour comparaison de propreté des composants



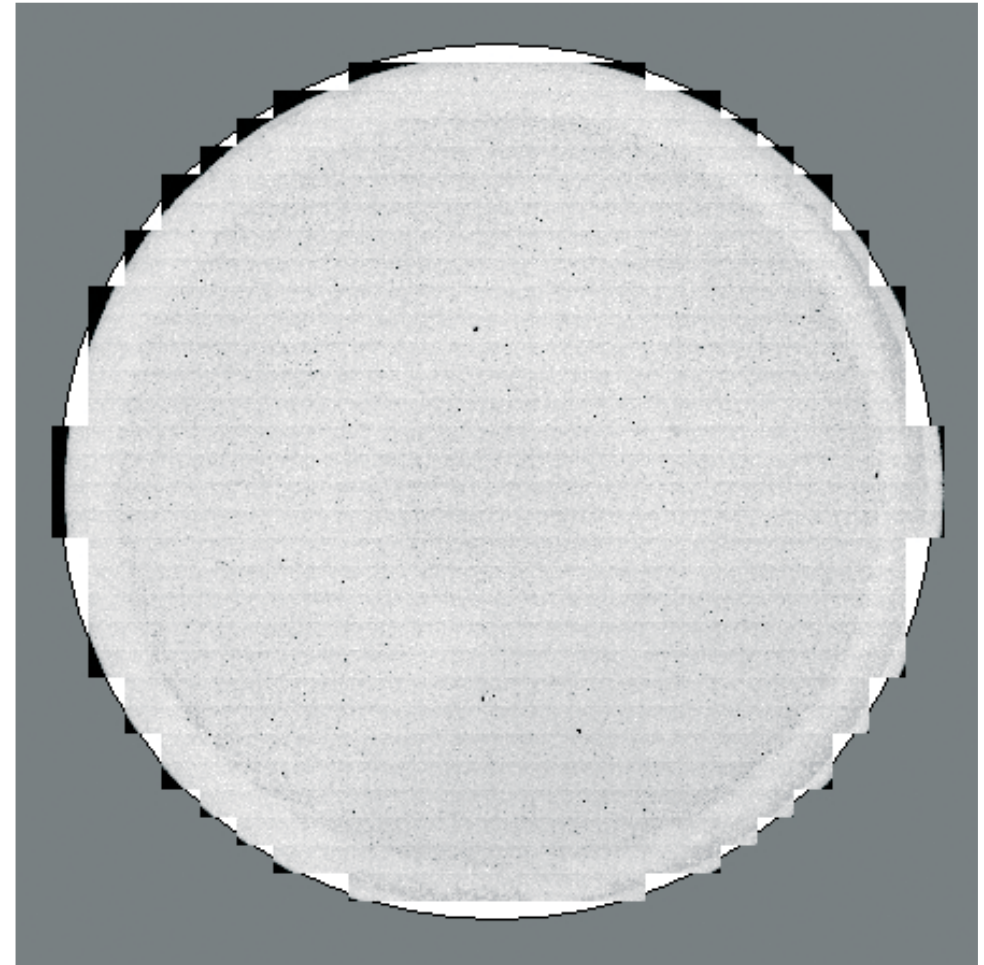
CCC = A (B7/C6/D4/F0/G1/H0)

Vergrößerung: 100-fach
Magnification: x100
Agrandissement : 100 fois

Quelle / Source / Source : HYDAC

Vergleichsfoto für Bauteilsauberkeitscode

Comparison photo for Component Cleanliness Code
Photo pour comparaison de propreté des composants



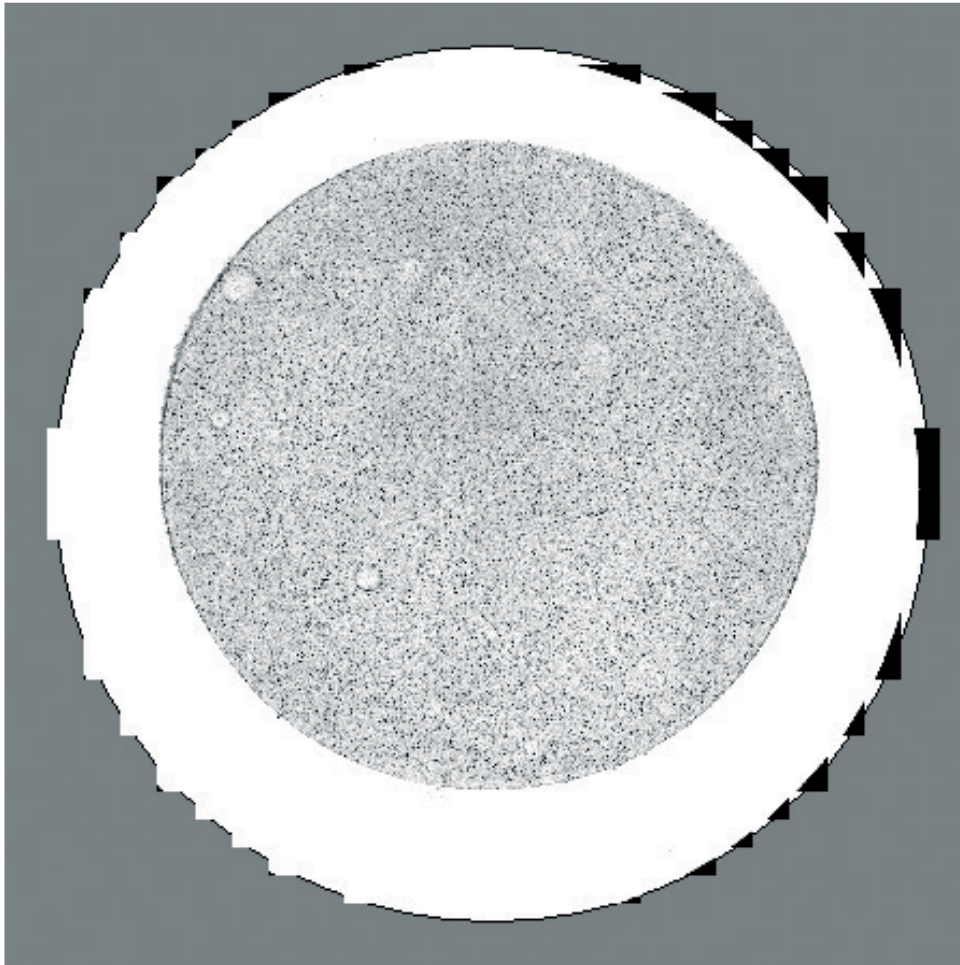
CCC = A (B11/C10/D8/F5/G2)

Vergrößerung: 100-fach
Magnification: x100
Agrandissement : 100 fois

Quelle / Source / Source : HYDAC

Vergleichsfoto für Bauteilsauberkeitscode

Comparison photo for Component Cleanliness Code
Photo pour comparaison de propreté des composants



CCC = A (B16/C15/D12/F6/G2)

Vergrößerung: 100-fach
Magnification: x100
Agrandissement : 100 fois

Quelle / Source / Source : HYDAC

Vergleichsfoto für Bauteilsauberkeitscode

Comparison photo for Component Cleanliness Code
Photo pour comparaison de propreté des composants



CCC = A (B16/C15/D13/F10/G7/H6/I1)

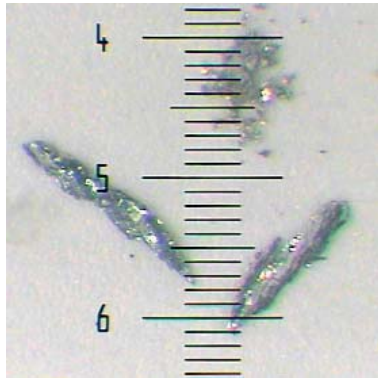
Vergrößerung: 100-fach
Magnification: x100
Agrandissement : 100 fois

Quelle / Source / Source : HYDAC

Beispiele von Verschmutzungsarten

Examples of contamination types

Exemples de types de contamination

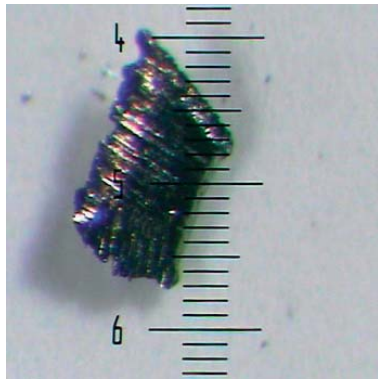


Aluminiumspäne Automotive / Pumpengehäuse

Aluminum chips
Automotive / pump housings

*Copeaux d'aluminium
Automobile / carters de pompe*

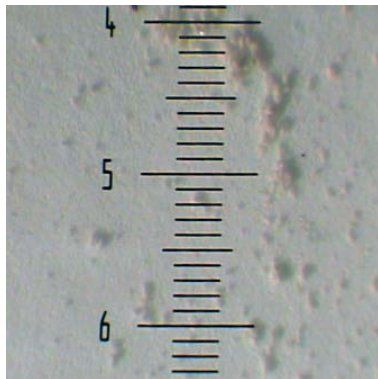
Quelle /
Source / Source :
HYDAC



Metallspan Automotive / Bremsleitung

Metal chips
Automotive / brake line

*Copeau métallique
Automobile / conduite de frein*



Salze Automotive / Stoßdämpfer

Salt compounds
Automotive / shock absorbers

*Sels
Automobile / amortisseurs*

Vergrößerung: 100-fach / 1 Skalenstrich = 10 µm

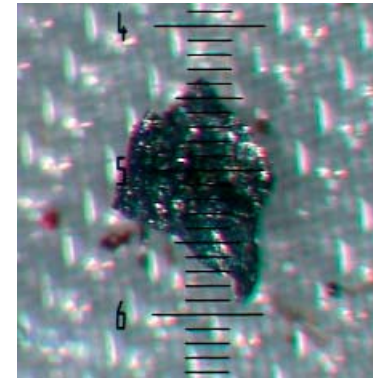
Magnification: x100 / 1 scale mark = 10 µm

Agrandissement : 100 fois / 1 Graduation = 10 µm

Beispiele von Verschmutzungsarten

Examples of contamination types

Exemples de types de contamination



Gusspartikel (auf Nylon-Netzmembrane) Automotive / Motorblock

Cast particles
(on nylon net membranes)
Automotive / engine block

*Particule de fonte
(sur membrane réticulée en nylon)
Automobile / bloc moteur*

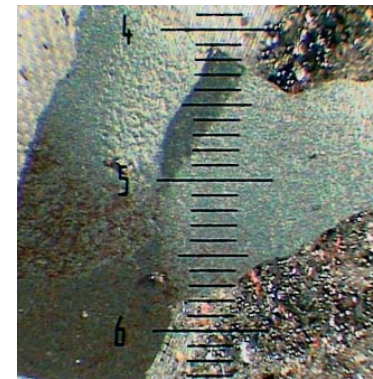
Quelle /
Source / Source :
HYDAC



Elastomerpartikel Automotive / Kraftstoffschlauch

Elastomer particles
Automotive / fuel hose

*Particule d'élastomère
Automobile / flexible
de carburant*



Beschichtungspartikel (auf Nylon-Netzmembrane) Mobilhydraulik / Tank

Coating particles
(on nylon net membranes)
Mobile hydraulics / tank

*Particule de revêtement
(sur membrane réticulée en nylon)
Hydraulique mobile / réservoir*

Vergrößerung: 100-fach / 1 Skalenstrich = 10 µm

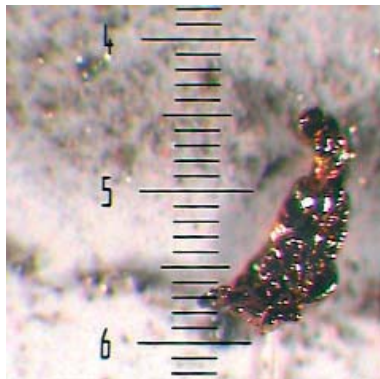
Magnification: x100 / 1 scale mark = 10 µm

Agrandissement : 100 fois / 1 Graduation = 10 µm

Beispiele von Verschmutzungsarten

Examples of contamination types

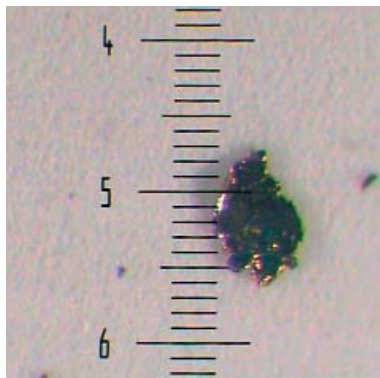
Exemples de types de contamination



Buntmetallspan Mobilhydraulik / Flansch

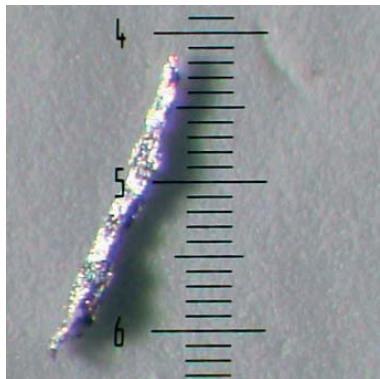
Non-ferrous metal chips
Mobile hydraulics / flange
*Copeau de métal non ferreux
Hydraulique mobile / flasque*

Quelle /
Source / Source :
HYDAC



Buntmetallspan Mobilhydraulik / Schlauch

Non-ferrous metal chips
Mobile hydraulics / hose
*Copeau de métal non ferreux
Hydraulique mobile / flexible*



Metallspan Mobilhydraulik / Block

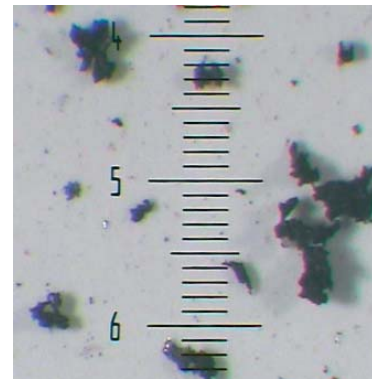
Metal chips
Mobile hydraulics / block
*Copeau de métal
Hydraulique mobile / bloc*

Vergrößerung: 100-fach / 1 Skalenstrich = 10 µm
Magnification: x100 / 1 scale mark = 10 µm
Agrandissement : 100 fois / 1 Graduation = 10 µm

Beispiele von Verschmutzungsarten

Examples of contamination types

Exemples de types de contamination



Elastomerpartikel Mobilhydraulik / Schlauch

Elastomer particles
Mobile hydraulics / hose
*Particule d'élastomère
Hydraulique mobile / flexible*

Quelle /
Source / Source :
HYDAC



Gusspartikel Mobilhydraulik / Block

Cast particles
Mobile hydraulics / block
*Particule de fonte
Hydraulique mobile / bloc*



Konglomerat Fett Mobilhydraulik / Rohr

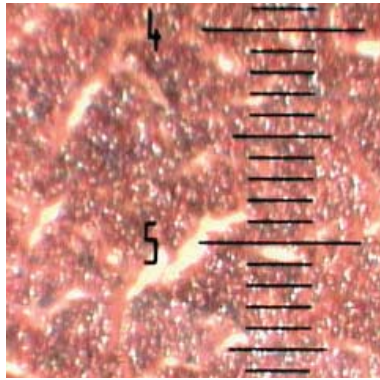
Racemic mixture, grease
Mobile hydraulics / tube
*Conglomérat de graisse
Hydraulique mobile / tuyau*

Vergrößerung: 100-fach / 1 Skalenstrich = 10 µm
Magnification: x100 / 1 scale mark = 10 µm
Agrandissement : 100 fois / 1 Graduation = 10 µm

Beispiele von Verschmutzungsarten

Examples of contamination types

Exemples de types de contamination



Konservierungsmittel Mobilhydraulik / Tank

Corrosion protection agent
Mobile hydraulics / tank

Conservateur
Hydraulique mobile / réservoir

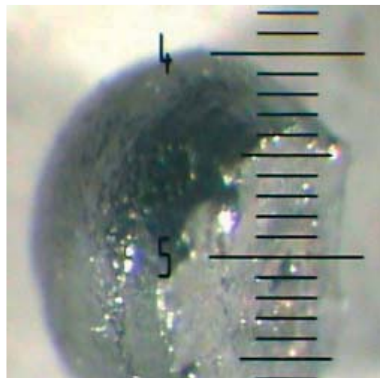
Quelle /
Source / Source :
HYDAC



Kunststofffasern Mobilhydraulik / Tank

Plastic fibers
Mobile hydraulics / tank

Fibres en plastique
Hydraulique mobile / réservoir



Schweißperle Mobilhydraulik / Tank

Welding beads
Mobile hydraulics / tank

Perle de soudure
Hydraulique mobile / réservoir

Vergrößerung: 100-fach / 1 Skalenstrich = 10 µm

Magnification: x100 / 1 scale mark = 10 µm

Agrandissement : 100 fois / 1 Graduation = 10 µm

Technische Sauberkeit

Technical cleanliness

Propreté technique



ContaminationTest Unit CTU 1000

zur Prüfung der technischen
Bauteilsauberkeit entsprechend
VDA 19 Richtlinie
(ISO16232 bzw. 18413)

ContaminationTest Unit
CTU 1000
for analyzing component surface
cleanliness in accordance
with directive VDA 19
(ISO 16232 or 18413)

ContaminationTest Unit
CTU 1000
pour le contrôle de la propreté
des composants selon la directive
VDA 19 (ISO16232 ou 18413)



MeshBlockage Sensor MBS 1000

zur Erfassung der Feststoff-
verschmutzung in niedrigviskosen
Flüssigkeiten, Kühlschmierstoffen
und Emulsionen nach dem Sieb-
Blockade-Prinzip

MeshBlockage Sensor
MBS 1000
for analyzing particulate
contamination in low-viscosity fluids,
cooling lubricants and emulsions
employing the mesh blockage
principle

MeshBlockage Sensor
MBS 1000
pour la détermination de
la contamination par des solides
dans des fluides à faible viscosité,
des lubrifiants réfrigérants et
des émulsions selon le principe
du colmatage de tamis



**FluidEntnahme Set
FES**
zur statischen und dynamischen
Probenentnahme aus
Hydrauliksystemen

FluidSampling Set
FES
for taking static and dynamic
samples from hydraulic systems

*Set de prélèvement de fluide
FES
pour le prélèvement statique
et dynamique d'un échantillon
sur des systèmes hydrauliques*



**FluidAnalyse Set
FAS**
zur Visualisierung der Art
und Menge der Verschmutzung
in einer Ölprobe

FluidAnalysis Set
FAS
for performing visual examinations
to determine the type and quantity
of contamination in an oil sample

*Set pour l'analyse de fluide
FAS
permettant de visualiser
le type et le degré de pollution
d'un échantillon*

Condition Monitoring Condition Monitoring Condition Monitoring



**BottleSampling Unit
BSU 8000**
zum Einsatz mit dem portablen
Laserpartikelzähler FCU 8000 Serie
zur vollautomatischen Auszählung
von Probeflaschen

BottleSampling Unit
BSU 8000
for use with the portable laser
particle counter FCU 8000 series
for counting particles in oil sample
bottles fully automatically

*BottleSampling Unit
BSU 8000
pour l'utilisation avec le compteur
de particules laser portable
FCU 8000 Série pour le comptage
entièrement automatique
des échantillons d'huile*



**FluidControl Unit
FCU 2000 Serie**
Portable Messgeräte zur
kontinuierlichen Erfassung
der Feststoffverschmutzung
in Hydraulik- und Schmierölen.
Optional mit integrierter
Saugpumpe

FluidControl Unit
FCU 2000 series
Portable measuring unit for
continuous detection of solid particle
contamination in hydraulic and
lubrication oils. Also available with
integral suction pump

*FluidControl Unit
FCU 2000 Série
Appareil de mesure portable
pour l'enregistrement en continu
de la pollution solide de fluides
hydrauliques et de lubrification.
Optionnel avec pompe d'aspiration
intégrée*



**FluidControl Unit
FCU 1000 Serie**
Portables Messgerät mit integrierter Saugpumpe zur kontinuierlichen Erfassung der Feststoffverschmutzung und der Feuchte in Hydraulikölen

FluidControl Unit
FCU 1000 series
Portable measuring unit with integral suction pump for continuous detection of solid particle contamination and moisture in hydraulic oils

*FluidControl Unit
FCU 1000 Série*
Appareil de mesure portable avec pompe d'aspiration intégrée pour l'enregistrement en continu de la pollution solide et de l'humidité de fluides hydrauliques



**ContaminationSensor
CS 1000 und CS 2000 Serie**
Stationäre Verschmutzungssensoren zur kontinuierlichen Messung und Überwachung der Feststoffverschmutzung in Hydraulik- und Schmierölen

Contamination Sensor
CS 1000 and CS 2000 series
Static contamination sensors for continuous measuring and monitoring of solid particle contamination in hydraulic and lubrication oils

*Contamination Sensor
CS 1000 et CS 2000 Série*
Cellules de détection de la pollution stationnaire pour mesurer et contrôler en continu la pollution solide des fluides hydrauliques et de lubrification

Fluid Conditioning

Fluid Conditioning

Fluid Conditioning



**OffLine Filter
OLF 15/30/45/60**
Stationäre Filteraggregate für Anwendungen mit extrem hohem Schmutzanfall; im Nebenstrom oder Kühlkreislauf. Ausführung mit oder ohne Motor-Pumpen-Gruppe

OffLine Filter
OLF 15/30/45/60
Static filtration units for applications with extremely high levels of contamination; off-line or in cooling circuit. Models available with or without motor-pump unit

*OffLine Filter
OLF 15/30/45/60*
Groupe de filtration stationnaire pour les applications avec des taux de pollution élevés; en circuit de dérivation ou de refroidissement. Exécution avec ou sans groupe moto-pompe.



**MultiRheo Filter
MRF**
Stationäre Filter für offene Systeme, in die permanent von außen Verschmutzung eingetragen wird

MultiRheo Filter
MRF
Static filters for open systems subject to the continuous ingress of contamination from the outside

*MultiRheo Filter
MRF*
Filtres stationnaires pour des circuits ouverts soumis à des entrées permanentes de polluants



**Automatische Rückspülfilter
RF3 und RF4
Selbstreinigende Systeme
zur Abscheidung von Feststoffen
aus niedrigviskosen Flüssigkeiten**

Automatic back-flushing filters
RF 3 and RF4
Self-cleaning system for extracting
particles from low viscosity fluids

*Filtres automatiques à rinçage
par contre-courant RF3 et RF4
Un système autonome destiné
à la séparation des matières solides
de fluides à faible indice de viscosité*

Anmerkung

**Die Angaben
in diesem Prospekt beziehen
sich auf die beschriebenen
Betriebsbedingungen und
Einsatzfälle.
Bei abweichenden Betriebs-
bedingungen und / oder
Einsatzfällen wenden Sie sich
bitte an die entsprechende
Fachabteilung.
Technische Änderungen
sind vorbehalten.**

Note

The information in this brochure
relates to the operating conditions
and applications described.
For operating conditions or
applications not described,
please contact the relevant
technical department.
Subject to technical modifications.

Remarque

Les indications fournies dans
ce prospectus se réfèrent aux
conditions de fonctionnement
et d'utilisation décrites.
En cas de conditions de
fonctionnement ou d'utilisation
différentes, nous vous remercions
de vous adresser aux services
compétents.
Sous réserve de modifications
techniques.

