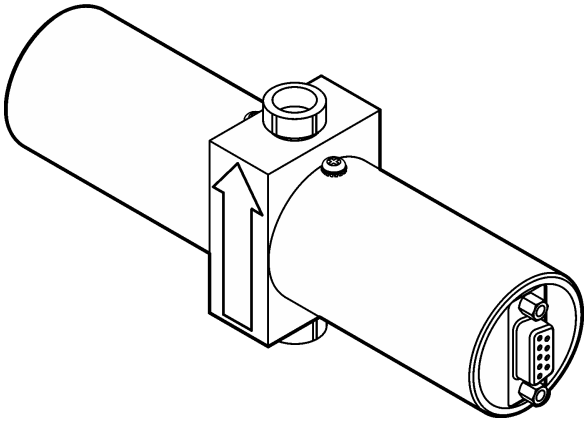
DOC026.98.80406, Edition 7
April 2026

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Specifications

Specifications are subject to change without notice. For sensor configurations, refer to Table 1.

Specification	Details
Collection optics	Light-obscuration
Light source	Class III B, 780 nm, 5 mW laser diode
Sample temperature	65 °C (150 °F) maximum
Liquid sample types	Samples with fire points above 90 °C[a]
Power requirements	±15 VDC (furnished from the counter)
Counter control and signals	Cable provided with sensor must be used
Operating environment	7 to 52 °C (44.6 to 125.6 °F)
	30 to 95% relative humidity, non-condensing
Storage environment	0 to 71 °C (32 to 159.8 °F)
	0 to 98% relative humidity, non-condensing
Dimension (W x L x H)	203.2 x 38.1 x 38.1 mm (8 x 1.5 x 1.5 in.)
Weight	0.5 kg (1.1 lb)
Certifications	HRLD Laser Module Classification: Class 1 Laser Product
	US FDA-CDRH Laser Accession No. 8921539-005
	European Standard: EN 60825-1 and EN 61010-1
	CE mark
Protection class	III
Installation category	I
Pollution degree	1
Enclosure	For indoor use only

a. Note: This is based on sample temperature of 65 °C + 25 °C (safety factor). Special considerations apply to samples with fire points below 90 °C.

Table 1 Sensor configurations

Model	Range (µm)	Particles/mL[a]	Flow rates (mL/min)	Calibrated flow rate (mL/min)
HRLD 100	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	10,000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	18,000	10–50	20
HRLD 150	1.3–150	18,000	10–50	10 or 25
HRLD 150JA	1.3–150	18,000	10–50	10 or 25
HRLD 400	2.0–400	10,000	20–100	60
HRLD 400HC	2.0–400	18,000	10–50	20
HRLD 600JS	2.0–600	6000	30–200	100

a. Concentration at <10% coincidence error

b. As per ISO 11171 and ISO 4406 (NIST Suspension SRM 2806). Note that 4 µm(c) is less than 1 µm per ISO 4402 (ACFTD in oil).

Table 2 Fluid compatibility

Group 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Group 2: HRLD 150JA/600JS (Group 1, plus)
Hydraulic fluids, Stoddard solvent, jet fuel (JP4, JP5), phosphate esters[a], kerosene, purified water, water for injection, diesel fuel, alcohols	Aldehydes, aromatics, hydrochloric acid, ammonium hydroxide, ketones, sulfuric acid, sodium hydroxide, esters, phosphoric acid, hydrogen peroxide

a. Viton™ seals standard. Kalrez™ seals available for phosphate esters.

General information

In no event will the manufacturer be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages resulting from any defect or omission in this manual. The manufacturer reserves the right to make changes in this manual and the products it describes at any time, without notice or obligation. Revised editions are found on the manufacturer's website.

Safety information

NOTE The manufacturer is not responsible for any damages due to misapplication or misuse of this product including, without limitation, direct, incidental and consequential damages, and disclaims such damages to the full extent permitted under applicable law. The user is solely responsible to identify critical application risks and install appropriate mechanisms to protect processes during a possible equipment malfunction.

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

Make sure that the protection provided by this equipment is not impaired. Do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

Use of hazard information

DANGER

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

WARNING

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

NOTE Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.

Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A

on the instrument is referenced in the manual with a precautionary statement.

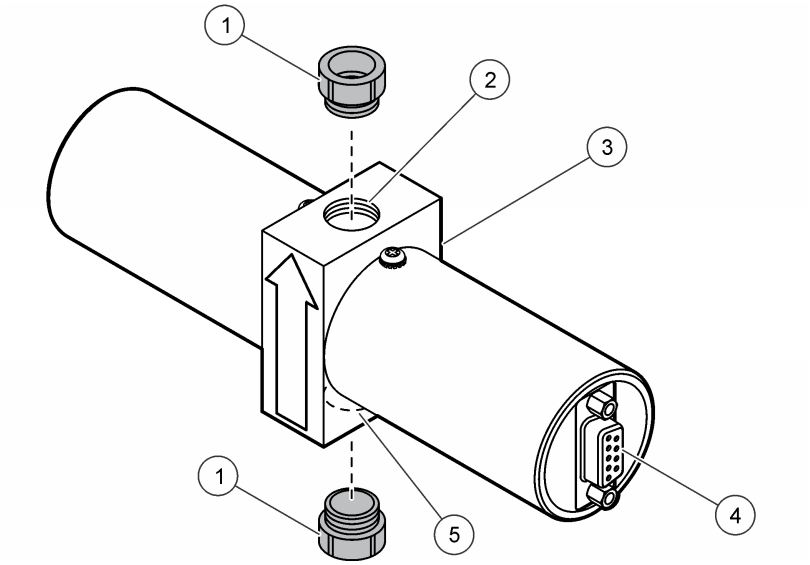
	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European domestic or public disposal systems. Return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.
	This symbol indicates that a risk of electrical shock and/or electrocution exists.
	This symbol indicates the need for protective eye wear.
	This symbol indicates a laser device is used in the equipment.
	This symbol indicates the presence of devices sensitive to Electro-static Discharge (ESD) and indicates that care must be taken to prevent damage with the equipment.
UK CA	A “UKCA” mark indicates that a product has been assessed before being placed in the UK market, and has been found to meet UK safety, health, and/or environmental protection requirements.

Product overview

The HIAC HRLD+ sensor uses light obscuration technology to sense particles in liquids and can be used with a wide range of HIAC counters. The primary use of the sensor is for liquid contamination and particle size distribution analysis applications. Refer to Figure 1.The sensors are supported by Models 8000A, 2000, 9703 and 9703+, which are necessary to supply particle count and size data for the user.

The sensors supply an accurate measurement of particulate contamination in virtually any liquid, except certain solvents and acids. Samples with a very high level of particle contaminants must be diluted.

Figure 1 Product overview

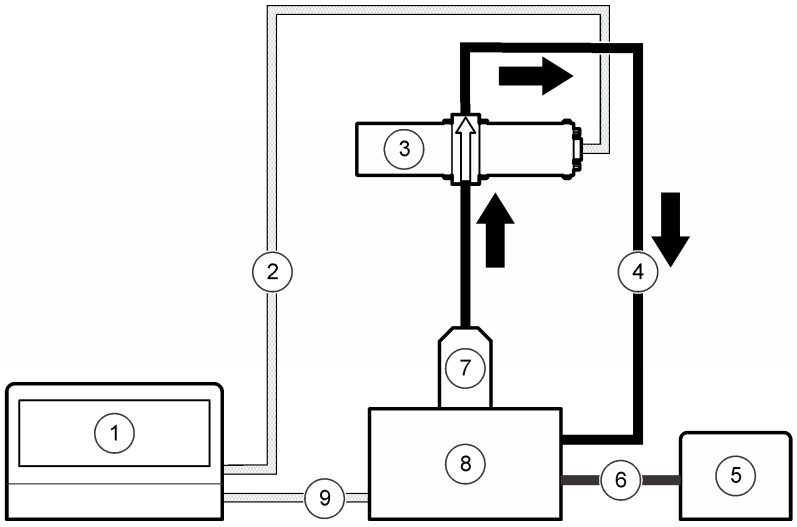


1. Shipping plugs
2. Outlet port
3. Microcell
4. Power and signal connector
5. Inlet port

System configuration

Refer to Figure 2 for the sensor installation overview with external equipment.

Figure 2 System configuration

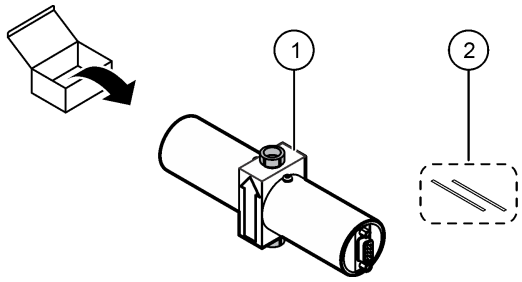


1. Counter
2. Sensor control and signal cable
3. Sensor
4. Drain line
5. Sample flow
6. Waste container
7. Sample
8. Sampler
9. Sampler control cable

Product components

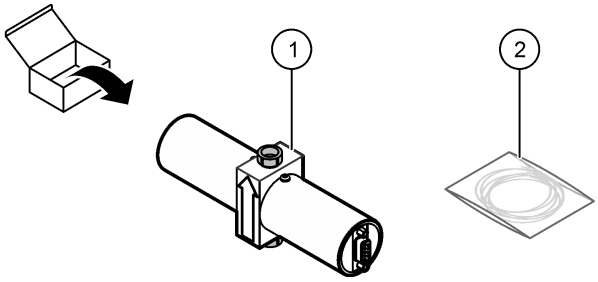
Make sure that all components have been received. Refer to Figure 3 and Figure 4. If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

Figure 3 Product components (150 and 150-JA models)



1. Sensor
2. Sensor clearing shim

Figure 4 Product components (all other models)



1. Sensor **2.** Cleaning floss

Installation

DANGER

Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

CAUTION

Chemical exposure hazard. Dispose of chemicals and wastes in accordance with local, regional and national regulations.

WARNING

Personal injury hazard. Never remove covers from the instrument. This is a laser-based instrument and the user risks injury if exposed to the laser.

NOTE The laser diode is extremely sensitive to static charges and out of tolerance voltage variations. Never make or remove any connections with the line power applied to the counter. The counter provides power ±15 VDC to the sensor.

NOTE Do not put the sensor in an area where it is susceptible to electronic noise and mechanical vibration because this will damage the sensor.

Make sure that the sensor is adjacent to the particle counter at a distance less than the length of the interconnecting communication/electrical cable. Make sure that the sensor is adjacent to each of the associated liquid sampling and/or handling equipment so that the tubing length is kept to a minimum. Sufficient access for operation, maintenance and testing must be provided.

Make sure to use the external equipment documentation for the correct mechanical and electrical procedures for those devices. If necessary, contact the manufacturer or sales representative to resolve any questions of compatibility or suitability of this product for a specific application.

Install the sensor

The sensor has a flow direction indicator. Make sure that the flow direction on the sensor is monitored during installation (Figure 2).

1. Remove the two shipping plugs from the microcell.

   NOTE To prevent contamination, install the shipping caps when the sensor is not connected to the system.

2. Connect the sensor adapter fitting from the sample source to the sensor inlet port (Figure 1).

3. Connect the sensor outlet port (Figure 1) to the drain or to the flow meter tubing inlet (Figure 2).

4. Make sure to flush the cell and sample lines completely with clean, particle-free water immediately after making the cell connections. Make sure that there are no leaks in the sampling system to obtain accurate samples.

5. Make sure that all fittings are properly connected and leak-free. Do not over-tighten any fittings. Finger-tighten, then an additional ¼-turn.

Connect power to the sensor

NOTE Damage to the sensor can occur if connected or disconnected while powered. Always remove power from the instrument before making electrical connections.

1. Set the counter power to off.

2. Connect the sensor cable connector to the sensor connector on the particle counter. The sensor is ready to use.

3. Set the counter power to on.

Operation

DANGER

Fire/explosion hazard. Do not use the instrument with samples or liquids that have an ignition point below 90 °C (194 °F).

WARNING

Personal injury hazard. Never remove covers from the instrument. This is a laser-based instrument and the user risks injury if exposed to the laser.

DANGER

Chemical exposure hazard. Obey laboratory safety procedures and wear all of the personal protective equipment appropriate to the chemicals that are handled. Refer to the current safety data sheets (MSDS/SDS) for safety protocols.

Make sure to flush the cell and sample lines completely with clean, particle-free water immediately before use. Make sure that there are no leaks in the sampling system to get accurate samples. Make sure that the sample is compatible with water before use.

NOTE Cover removal will void the warranty.

The sensor operates automatically with the connected particle counter and the sampler systems. To optimize the sensor performance:

- Use standard particle counters with the sensor such as the HIAC Model 8000A or 9064. When a sensor is used with one of these particle counters, the applicable calibration algorithm is interpolation (curve fit). Do not use the equation algorithm.
- Make sure to flush the tubing and the microcell with clean miscible liquids between different sample analyses.
- Powder sample: Make sure to select an applicable liquid to prepare a powder suspension for the analyses. For a stable dispersion, use a surfactant. Ultra-sonification just prior to sample analysis is recommended.
- Keep the sample at ambient temperature. Cold liquids can cause water condensation on the microcell window.
- Make sure that the sensor microcell is kept clean when the sensor is not in use. If the microcell is not clean and is allowed to dry, particle residue forms on the microcell windows and causes bad interference with the laser beam. This becomes difficult to clean.
- Make sure that all samples are compatible with the components used in the sample path.

- Do not let particles go in the microcell if the dimensions of the particles are close to the maximum cross section of the microcell. The microcell dimension (width) is very small.

NOTE Clean the microcell if number counts are too high in the first channel for a "clean" liquid, or if an over concentration is found. Refer to *Clean the sensor and the microcell*.

Condition the sensor

When oil applications are used, the sensor flow cell (microcell) must be conditioned for use with oils. When the application is water soluble or cleaning functions are used, the sensor flow cell must be conditioned for water.

Contact technical support for assistance about the miscibility of a liquid and its compatibility with the sensor.

NOTE All solutions used to condition the sensor for oil to water and water to oil activities must be particle free liquids.

To change the application from water to oil, complete this procedure. Otherwise, erroneous counts will result.

Items to collect:

- Clean water
- Alcohol (isopropyl)
- Filtered mineral spirits
- Clean particle free oil

1. Flush the sensor with clean water.
2. Flush the sensor with alcohol (typically isopropyl alcohol).
3. Flush the sensor with filtered mineral spirits several times.
4. Flush the sensor with clean (particle free) oil before the actual sample analysis with oil. The sensor is ready for oil application.
5. To change from an oil to an aqueous application, complete the above procedure in the reverse order (i.e., flush the sensor with filtered mineral spirits, then flush with alcohol, and last flush with water). The basis for this procedure is that one fluid is used after the other must be miscible. Immiscibility will make droplets and cause false particle counts, which may collect layers on the windows of the cell.

Maintenance

DANGER

Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

Clean the sensor and the microcell

DANGER

Chemical exposure hazard. Obey laboratory safety procedures and wear all of the personal protective equipment appropriate to the chemicals that are handled. Refer to the current safety data sheets (MSDS/SDS) for safety protocols.

DANGER

Personal injury hazard. Never remove covers from the instrument. This is a laser-based instrument and the user risks injury if exposed to the laser.

NOTE Damage to the sensor can occur if connected or disconnected while powered. Always remove power from the instrument before making electrical connections.

NOTE Potential Instrument Damage. Delicate internal electronic components can be damaged by static electricity, resulting in degraded performance or eventual failure.

Sensor body: Examine the sensor periodically for debris and deposits. Clean the sensor when there is a build-up of deposits. Use a clean, damp, lint-free soft cloth to remove loose debris from the sensor body.

Microcell: Clean the microcell monthly and also when:

- a clean sample goes through the microcell and returns very high counts are noted in the lower channels
- an over concentration indications are shown on the counter
- a Baseline Hi sensor message is found

Clean the HRLD+ 150/150-JA Sensor cell

NOTE If a facility air source is used to clean the sensor, make sure that the facility air system does not contain suspended oil or produce water droplets that will interfere with sensor cleaning.

1. Set the counter power to off.

2. Purge the sensor of any sample and flush the sensor with a suitable miscible liquid. If necessary, prepare the sensor microcell for water miscible liquids.

3. Remove the sensor from the sampler.

4. Blow either clean dry filtered air or "canned air" through the outlet port of the sensor for about 1 second to dry the microcell. Refer to Figure 5.

5. Make sure that the sensor microcell is not blocked. Refer to Figure 6. If the microcell slit is clogged, refer to Clean a blocked microcell.

6. Install the sensor and make sure that the orientation of the inlet and outlet ports is reversed. The flush flow should be in the opposite direction of the sample flow through the sensor.

7. Flush with clean (filtered and deionized) water repeatedly.

   NOTE Use a 5% solution of Contrad 70 for periodic cleaning and use a 50% solution of Contrad 70 for heavily contaminated sensors. If this does not solve the problem, flush the sensor with alcohol.

8. After the sensor microcell is flushed with the cleaning liquid, rinse the microcell with clean particle free water.

9. Install the sensor on the sampler configured in the original orientation (inlet/outlet ports). Make sure that the system has no leaks and, as necessary, prepare the sensor for oil applications.

10. If necessary, repeat this procedure.

    NOTE If the cleaning process has been completed three times without satisfactory results, contact technical support for a sensor microcell overhaul.

At the completion of this procedure, refer to the counter and sampler operation manuals for the proper start-up procedure.

Figure 5 Air jet to clean the microcell

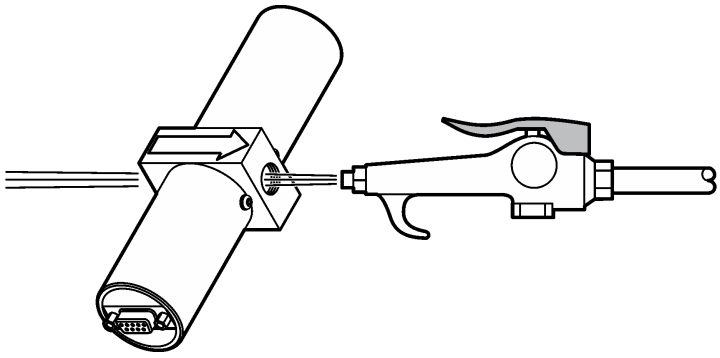
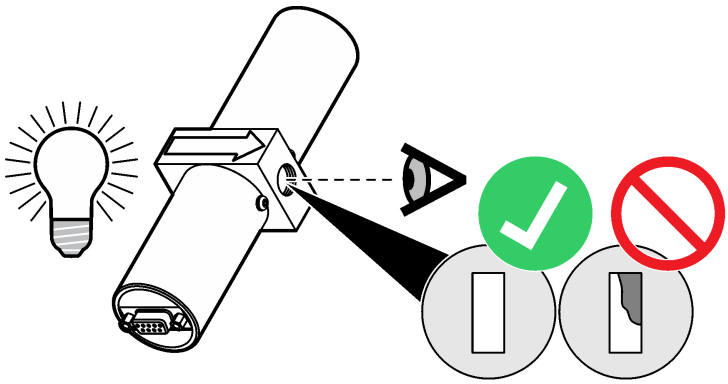


Figure 6 Look at the rectangular slit



Clean the HRLD+ 100/400/600 Sensor cell

NOTE If a facility air source is used to clean the sensor, make sure that the facility air system does not contain suspended oil or produce water droplets that will cause problems with sensor cleaning.

For HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC and 600JS Sensors

1 Set the counter power to off.

2 Purge the sensor of any sample and flush the sensor with an applicable miscible liquid. If necessary, prepare the sensor microcell for water miscible liquids. The manufacturer recommends filtered mineral spirits, petroleum ether, Contrad 70 or Stoddard Solvent. Contact technical support for the applicability of other solvents. Flush the microcell with alcohol.

3 Remove the sensor from the sampler.

4 Blow either clean dry filtered air or "canned air" through the outlet port of the sensor for about 15 seconds to dry the microcell. Refer to Figure 5.

5 Make sure that the sensor microcell is not blocked. Refer to Figure 6. If the microcell slit is clogged, refer to Clean a blocked microcell.

6 Mix clean water and the Micro™ cleaner in a washer bottle. Refer to Figure 7.

7 Push the white end of the cleaning floss leader through the DRY outlet side of the sensor microcell until the leader is seen at the inlet. It may be necessary to turn the floss to get it past the microcell orifice and out the inlet. Refer to Figure 8.

8 Pour the mixed Contrad 70 into the sensor port cavity of the flow cell until the flow cell is full of the solution. Never use the floss dry. A diluted micro solution or deionized water must always be on the floss when it is used.

NOTE Never pull the waxed cleaning floss end through the microcell. The wax could leave a deposit on the microcell windows which is difficult to remove.

9 Rinse the microcell with clean particle free water.

10 Install the sensor on the sampler configured in the original orientation (inlet/outlet ports). Make sure that the system has no leaks. Prepare the sensor for oil applications, if necessary.

11 Repeat this procedure, if necessary.

NOTE If the cleaning process has been completed three times without satisfactory results, contact technical support for a sensor microcell overhaul.

Refer to the counter and sampler operation manuals for the proper start-up procedure.

Figure 7 Prepare cleaning solution

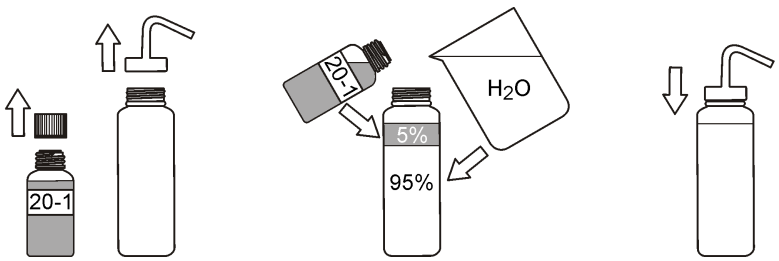
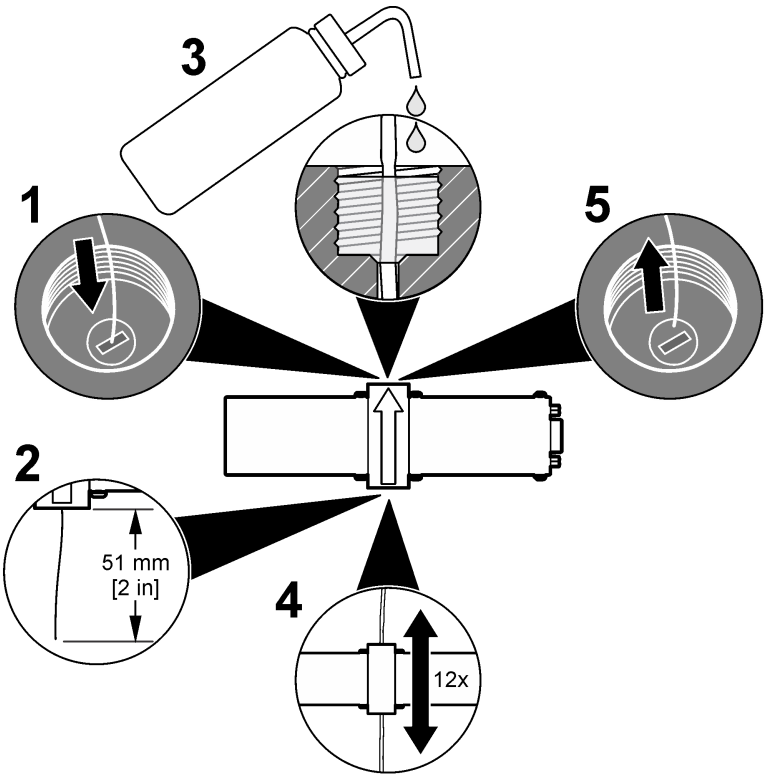


Figure 8 Clean the sensor with floss



Clean a blocked microcell

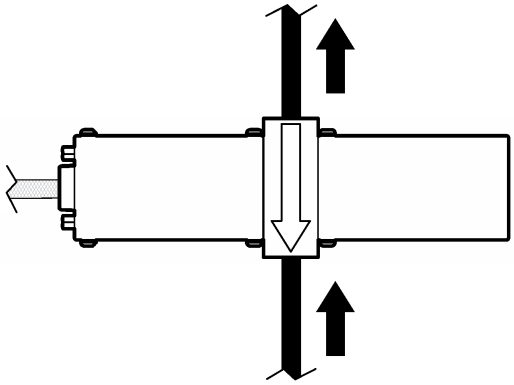
Do the steps that follow to clean a blocked microcell.

1. Remove the sensor.
2. Install the sensor in the opposite direction of the flow path (Figure 9).
3. Flush the microcell with 20 mL of clean, particle-free water that is miscible with the sample solution in the microcell. If the sampler stops while the microcell is flushed, proceed to step 5.
4. Use a clean dry filtered air jet to blow air in the opposite direction of the sample flow through the microcell (Figure 5). This helps to remove loose particles that may be stuck in the microcell.
5. Carefully insert a clearing shim in the outlet port of the sensor and move the clearing shim toward the inlet port, through the microcell. This action should push the blockage out of the microcell.
6. Install the sensor in the correct flow path.

7 Repeat steps 3 and 4.

If the problem still occurs, contact technical support.

Figure 9 Reverse flow installation



Troubleshooting

Error/Warning	Description	Solution
Sampler stalls	Viscosity is too high.	Dilute the sample with a miscible solvent (e.g., kerosene). Warm the sample, but not more than the sample flash point and flammability specifications.
	The sensor microcell is clogged.	Refer to Clean a blocked microcell.
	Bubbles in the sample or a leak in the fluid path.	Tighten fittings or replaced damaged tubing or failed fittings.
Baseline Hi Error message	Sample is too dark. Sample has a high particle concentration.	Dilute the sample.
	Sensor microcell is clogged or dirty.	Refer to Clean a blocked microcell.
High noise level, with clean fluids, but no sample flow	Sensor microcell is clogged or dirty.	Refer to Clean a blocked microcell.
High noise level, with flow only	The “Clean sample” is dirty.	Make sure to do a filtered blank sample.
	Turbulence/bubbles occur from debris clogged in the sensor microcell flow channel.	Refer to Clean a blocked microcell.

Error/Warning	Description	Solution
Bad distribution is exhibited with polystyrene spheres.	Turbulence/bubbles occur from debris clogged in the sensor microcell flow channel.	Refer to Clean a blocked microcell.
	The sensor microcell is clogged or dirty.	Refer to Clean a blocked microcell.

Operational errors and solutions

Error/Warning	Description	Solution
Fluids are left in the microcell for extended periods of time	Fluids leave a residue that will coat the windows of the microcell.	• Do not use samples more than one time. • Make sure that the particles in a sample are smaller than the cell width (500 µm x 1000 µm). • Refer to Clean the sensor and the microcell. • Use only approved cleaning equipment to clean the sensor flow channel. Refer to Replacement parts and accessories.
Particles that are too large or are too irregularly shaped to go through the sensor	The microcell clogs and can create particle build up behind the clog, which disrupts or blocks the flow thorugh the microcell. If particles clog at the center of the microcell, then the laser light may not move to the photo-diode. This can cause turbulence and bubble formation.	

Replacement parts and accessories

⚠ WARNING

Personal injury hazard. Use of non-approved parts may cause personal injury, damage to the instrument or equipment malfunction. The replacement parts in this section are approved by the manufacturer.

NOTE Product and Article numbers may vary for some selling regions. Contact the appropriate distributor or refer to the company website for contact information.

Replacement parts

Description	Item no.
HRLD+ 100 sensor	2089829-100
HRLD+ 100HC sensor	2089829-100HC
HRLD+ 150 sensor	2089829-150

Description	Item no.
HRLD+ 150JA sensor	2089829-150JA
HRLD+ 400 sensor	2089829-400
HRLD+ 400HC sensor	2089829-400HC
HRLD+ 600JS sensor	2089829-600JS

Accessories

Description	Item no.
Accessory kit, In-line adapter kit fittings	690-0001
Cleaning kit or Sensor clearing shim	80003108
Cleaning floss	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

EC REP
Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

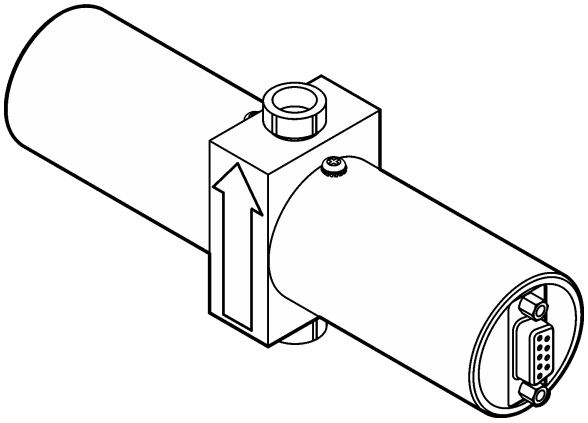
Beckman Coulter, the stylized logo, and the Beckman Coulter product and service marks mentioned herein are trademarks or registered trademarks of Beckman Coulter, Inc. in the United States and other countries.

All other trademarks are the property of their respective owners.

Revision 7, April 2026

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis. Pour les configurations du capteur, voir Tableau 2.

Caractéristique	Détails
Unité optique de collecte	Obscurcissement
Source de lumière	Diode laser classe III B, 780 nm, 5 mW
Température de l'échantillon	65 °C (150 °F) maximum
Types d'échantillon liquide	Echantillons avec seuil de combustion supérieur à 90 °C[a]
Alimentation requise	±15 VCC (fournis par le compteur)
Contrôle et signaux du compteur	Utilisez le câble fourni avec le capteur
Environnement d'exploitation	7 à 52 °C (44.6 à 125.6 °F)
	Humidité relative de 30 à 95 %, sans condensation
Environnement de stockage	0 à 71 °C (32 à 159.8 °F)
	Humidité relative de 0 à 98 %, sans condensation
Dimension (L x l x h)	203.2 x 38.1 x 38.1 mm (8 x 1.5 x 1.5 po)
Poids	0.5 kg (1.1 lb)
Certifications	Classification de module laser HRLD : Produit laser de classe 1
	N° d'entrée US FDA-CDRH : 8921539-005
	Norme européenne : EN 60825-1 et EN 61010-1
	Marque CE
Classe de protection	III
Catégorie d'installation	I
Niveau de pollution	1
Boîtier	Pour utilisation à l'intérieur uniquement

a. Remarque : ces données sont fondées sur une température d'échantillon de 65 °C + 25 °C (facteur de sécurité). Des considérations particulières s'appliquent aux seuils de combustion inférieurs à 90 °C.

Tableau 1 Configurations de capteur

Modèle	Plage (µm)	Particules/ml[a]	Débits (ml/min.)	Débit calibré (ml/min.)
HRLD 100	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	10 000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	18,000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18 000	10–50	10 ou 25
HRLD 150JA	1,3–150	18 000	10–50	10 ou 25
HRLD 400	2,0–400	10 000	20–100	60

Tableau 1 Configurations de capteur

Modèle	Plage (µm)	Particules/ml[a]	Débits (ml/min.)	Débit calibré (ml/min.)
HRLD 400HC	2,0–400	18 000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6 000	30–200	100

a. Concentration à <10 % d'erreur de coïncidence

b. D'après ISO 11171 et EN ISO 4406 (Suspension NIST SRM 2806). Notez que 4 µm(c) sont inférieurs à 1 µm selon ISO 4402 (ACFTD dans l'huile).

Tableau 2 Compatibilité avec les liquides

Groupe 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Groupe 2: HRLD 150JA/600JS (Groupe 1, plus)
Fluides hydrauliques, solvant de Stoddard, carburant pour réacteurs (JP4, JP5), éthers de phosphate[a], kérosène, eau purifiée, eau à injection, carburant diesel, alcools	Aldéhydes, arômes, acide hydrochlorique, hydroxyde d'ammonium, cétones, acide sulfurique, hydroxyde de sodium, éthers, acide phosphorique, peroxyde d'hydrogène

a. Norme de joints Viton™. Joints Kalrez™ disponibles pour les éthers de phosphate.

Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

Consignes de sécurité

REMARQUE Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

Veuillez lire l'ensemble du manuel avant le déballage, la configuration ou la mise en fonctionnement de cet appareil. Respectez toutes les déclarations de prudence et d'attention. Le non-respect de cette procédure peut conduire à des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts sur le matériel.

Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

Interprétation des indications de risques

⚠ DANGER

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou légères.

REMARQUE Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations nécessitant une attention particulière.

Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les étiquettes et tous les repères apposés sur l'instrument. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un symbole sur l'appareil renvoie à une instruction de mise en garde dans le manuel.

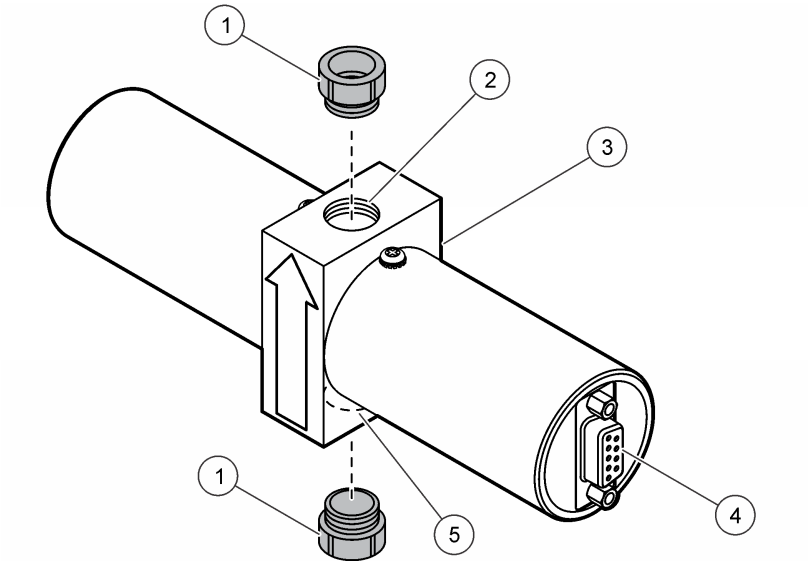
	Si l'appareil comporte ce symbole, reportez-vous au manuel d'utilisation pour consulter les informations de fonctionnement et de sécurité.
	Le matériel électrique portant ce symbole ne doit pas être mis au rebut dans les réseaux domestiques ou publics européens. Retournez le matériel usé ou en fin de vie au fabricant pour une mise au rebut sans frais pour l'utilisateur.
	Ce symbole indique qu'il existe un risque de choc électrique et/ou d'électrocution.
	Ce symbole indique la nécessité de porter des lunettes de protection.
	Ce symbole indique qu'un dispositif laser est utilisé dans l'équipement.
	Ce symbole indique la présence d'appareils sensibles aux décharges électrostatiques et indique que des précautions doivent être prises afin d'éviter d'endommager l'équipement.
UK CA	Le marquage « UKCA » indique que le produit a été testé avant sa mise sur le marché au Royaume-Uni et qu'il répond aux exigences du Royaume-Uni en matière de sécurité, de santé et/ou de protection de l'environnement.

Présentation du produit

Le capteur HIAC HRLD+ utilise la technologie de l'obscurcissement pour détecter les particules dans les liquides et peut être utilisé avec de nombreux compteurs HIAC. Le capteur se destine essentiellement aux applications d'analyse de contamination de liquides et de répartition de taille de particules. Voir Figure 1. Les capteurs s'appuient sur les modèles 8000A, 2000, 9703 et 9703+, nécessaires pour fournir des données de comptage et de taille de particules à l'utilisateur.

Les capteurs fournissent une mesure précise de la contamination de particules dans presque tous les liquides, à l'exception de certains solvants et acides. Les échantillons contenant un très haut niveau de particules contaminantes doivent être dilués.

Figure 1 Présentation du produit

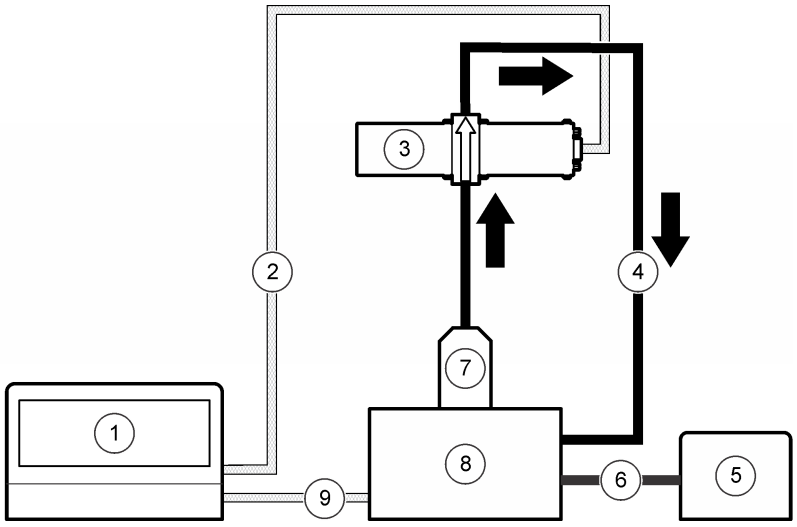


1. Bouchons de transport
2. Port de sortie
3. Micro-cuve
4. Connecteur de signal et d'alimentation
5. Port d'entrée

Configuration du système

La Figure 2 illustre l'installation du capteur avec des équipements externes.

Figure 2 Configuration du système

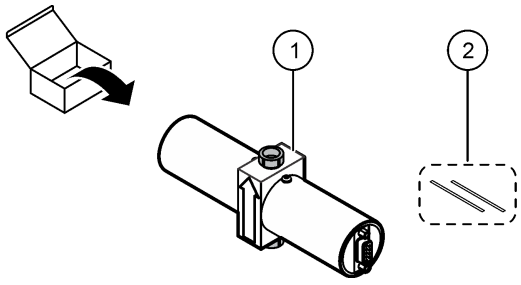


1. Compteur
2. Contrôle du capteur et câble de signal
3. Capteur
4. Débit de l'échantillon
5. Conteneur de déchets
6. Conduite de vidange
7. Echantillon
8. Echantillonneur
9. Câble de contrôle de l'échantillonneur

Composants du produit

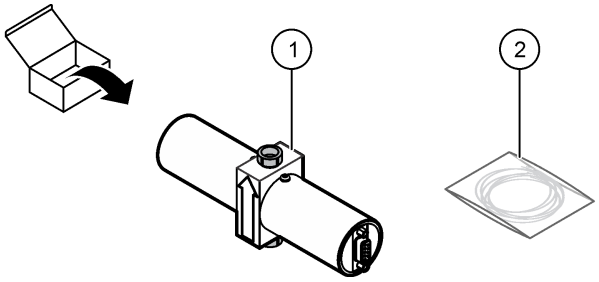
Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à la Figure 3 et à la Figure 4. Si des éléments manquent ou sont endommagés, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

Figure 3 Composants de produits (modèles 150 et 150-JA)



1. Capteur
2. Cale de compensation de capteur

Figure 4 Composants de produits (tous les autres modèles)



1. Capteur **2.** Fil dentaire

Installation

⚠ DANGER

Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

⚠ ATTENTION

Risque d'exposition chimique. Mettez au rebut les substances chimiques et les déchets conformément aux réglementations locales, régionales et nationales.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures corporelles. Ne retirez jamais les caches de l'appareil. L'appareil contient un laser susceptible de provoquer des blessures en cas d'exposition.

REMARQUE La diode laser est extrêmement sensible aux charges électrostatiques et aux variations de tension au-delà des seuils de tolérance. N'établissez et n'annulez aucune connexion lorsque la puissance de ligne est appliquée au compteur. Le compteur fournit une alimentation de ±15 VCC au capteur.

REMARQUE Ne disposez pas le capteur dans une zone où il est susceptible d'être soumis à des interférences électroniques et des vibrations mécaniques car cela l'endommagerait.

Assurez-vous que le capteur se trouve à proximité du compteur de particules, à une distance inférieure à la longueur du câble de communication électrique. Assurez-vous que le capteur se trouve à proximité de chacun des échantillonnages de liquide associés et/ou équipement de manipulation, de manière à limiter au maximum la longueur de la tuyauterie. Il doit y avoir un espace suffisant pour effectuer les opérations, la maintenance et les tests.

Veillez à utiliser la documentation des équipements externes pour un suivi correct des procédures mécaniques et électriques de ces appareils. Au besoin, contactez le fabricant ou le représentant commercial pour répondre aux questions de compatibilité ou d'adaptabilité de ce produit dans le cadre d'une application spécifique.

Installation du capteur

Le capteur contient un indicateur de sens du débit. Assurez-vous que le sens de l'écoulement sur le capteur est surveillé au cours de l'installation (Figure 2).

1. Retirez les deux bouchons de transport de la micro-cuve.

   REMARQUE Afin d'éviter toute contamination, installez les capuchons de transport lorsque le capteur n'est pas connecté au système.

2. Connectez l'adaptateur de capteur de la source d'échantillon au port d'entrée du capteur (Figure 1).

3. Connectez le port de sortie du capteur (Figure 1) au tube de vidange ou au tube d'entrée du débitmètre (Figure 2).

4. Nettoyez bien la cuve et les conduites d'échantillon à l'eau propre sans particule immédiatement après avoir effectué les connexions de la cuve. Pour obtenir des échantillons précis, assurez-vous que le système d'échantillonnage ne fuit pas.

5. Assurez-vous que tous les éléments sont connectés correctement et ne fuient pas. Ne serrez pas excessivement les différents éléments. Serrez les éléments à la main, puis serrez-les d'un quart de tour supplémentaire.

Connectez l'alimentation au capteur.

REMARQUE Si vous effectuez une connexion ou une déconnexion alors que le capteur est sous tension, vous risquez d'endommager le capteur. Débranchez systématiquement l'alimentation de l'appareil avant tout branchement électrique.

1. Mettez le compteur hors tension.

2. Raccordez le connecteur du câble du capteur au connecteur de capteur situé sur le compteur de particules. Le capteur est prêt pour l'utilisation.

3 Mettez le compteur sous tension.

Fonctionnement

DANGER



Risque d'incendie/d'explosion. N'utilisez pas l'instrument avec des échantillons ou des liquides dont le point d'inflammation se situe en dessous de 90 °C (194 °F).

AVERTISSEMENT



Risque de blessures corporelles. Ne retirez jamais les caches de l'appareil. L'appareil contient un laser susceptible de provoquer des blessures en cas d'exposition.

DANGER



Risque d'exposition chimique. Respectez les procédures de sécurité du laboratoire et portez tous les équipements de protection personnelle adaptés aux produits chimiques que vous manipulez. Consultez les fiches de données de sécurité (MSDS/SDS) à jour pour connaître les protocoles de sécurité applicables.

Nettoyez bien la cuve et les conduites d'échantillon à l'eau propre sans particules juste avant l'utilisation. Pour obtenir des échantillons exacts, assurez-vous que le système d'échantillonnage ne fuit pas. Assurez-vous que l'échantillon est compatible avec l'eau avant utilisation.

REMARQUE Le retrait du cache entraîne l'annulation de la garantie.

Le capteur fonctionne automatiquement avec les systèmes de compteur de particules et d'échantillonneur connectés. Pour optimiser les performances du capteur :

- Utilisez des compteurs de particules standard avec le capteur comme le HIAC Model 8000A ou 9064. Lorsqu'un capteur est utilisé avec l'un de ces compteurs de particules, l'algorithme de calibrage applicable est l'interpolation (adapté à la cuve). N'utilisez pas l'algorithme d'équation.
- Nettoyez bien la tuyauterie et la micro-cuve avec des liquides miscibles propres entre deux analyses d'échantillons différents.

- Echantillon poudreux : utilisez un liquide adapté pour préparer une suspension de la poudreuse pour les analyses. Pour une dispersion stable, utilisez un tensio-actif. Les ultrasons sont recommandés juste avant une analyse d'échantillon.
- Stockez l'échantillon à température ambiante. Les liquides froids peuvent produire de la condensation sur la fenêtre de la micro-cuve.
- Assurez-vous que la propreté de la micro-cuve du capteur est maintenue lorsque le capteur n'est pas utilisé. Si la micro-cuve n'est pas propre et qu'elle sèche, des résidus de particules se forment sur ses fenêtres et provoquent de mauvaises interférences avec le rayon laser. Le nettoyage devient difficile.
- Assurez-vous que tous les échantillons sont compatibles avec les composants utilisés dans le circuit de l''échantillon.
- Ne laissez pas de particules entrer dans la micro-cuve si leurs dimensions sont proches de la section transversale maximale de la micro-cuve. Les dimensions (largeur) de la micro-cuve sont très réduites

REMARQUE Nettoyez la micro-cuve si le comptage est trop élevé dans le premier canal pour un liquide « propre », ou en cas de concentration excessive. Voir Nettoyage du capteur et de la micro-cuve.

Conditionnement du capteur

Lorsque des applications d'huile sont utilisées, il est nécessaire de conditionner la cuve d'écoulement du capteur (micro-cuve) pour une utilisation avec des huiles. Lorsque l'application est hydrosoluble ou que des fonctions de nettoyage sont utilisées, la cuve d'écoulement du capteur doit être conditionnée pour une utilisation avec de l'eau.

Veuillez contacter l'assistance technique pour plus d'informations sur la miscibilité d'un liquide et sa compatibilité avec le capteur.

REMARQUE Toutes les solutions utilisées afin de conditionner le capteur pour des activités huile-eau et eau-huile doivent être des liquides exempts de particules.

Pour modifier une application de l'eau à l'huile, veuillez suivre cette procédure. Sinon, vous obtiendrez des comptages erronés.

Eléments à préparer :

- Eau propre
- Alcool (isopropylique)
- Essences minérales filtrées
- Huile propre sans particules

1. Rincez le capteur à l'eau propre.
2. Rincez le capteur à l'alcool (normalement de l'alcool isopropylique).
3. Rincez plusieurs fois le capteur à l'essence minérale filtrée.

4 Rincez le capteur avec de l'huile propre (sans particules) avant de procéder à l'analyse d'échantillon avec l'huile. Le capteur est prêt pour l'application d'huile.

5 Pour passer de l'huile à une application aqueuse, suivez la procédure ci-dessus dans l'ordre inverse (c.-à-d., rincez le capteur à l'essence minérale filtrée, puis rincez à l'alcool et enfin rincez à l'eau). Cette procédure repose sur le fait que les fluides appliqués l'un après l'autre doivent être miscibles. L'immiscibilité génère des gouttelettes et provoque un comptage de particules erroné, car du dépôt peut se former sur les vitres de la cuve.

Entretien

DANGER

Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

Nettoyage du capteur et de la micro-cuve

DANGER

Risque d'exposition chimique. Respectez les procédures de sécurité du laboratoire et portez tous les équipements de protection personnelle adaptés aux produits chimiques que vous manipulez. Consultez les fiches de données de sécurité (MSDS/SDS) à jour pour connaître les protocoles de sécurité applicables.

DANGER

Risque de blessures corporelles. Ne retirez jamais les caches de l'appareil. L'appareil contient un laser susceptible de provoquer des blessures en cas d'exposition.

REMARQUE Si vous effectuez une connexion ou une déconnexion alors que le capteur est sous tension, cela risque d'endommager le capteur. Débranchez systématiquement l'alimentation de l'appareil avant tout branchement électrique.

REMARQUE Dégât potentiel sur l'appareil Les composants électroniques internes de l'appareil peuvent être endommagés par l'électricité statique, qui risque d'altérer ses performances et son fonctionnement.

Boîtier du capteur :vérifiez régulièrement que le capteur ne contient aucun débris ni dépôt. Nettoyez le capteur en cas d'accumulation de dépôts. Utilisez un chiffon doux, non pelucheux, propre et humidifié pour éliminer les débris détachés du boîtier du capteur.

Micro-cuve :nettoyez la micro-cuve tous les mois et également quand :

- un échantillon propre passe dans la micro-cuve et renvoie des comptages très élevés dans les canaux inférieurs
- le compteur indique une concentration excessive
- un message du capteur Baseline Hi est reçu

Nettoyage de la cuve du capteur HRLD+ 150/150-JA

REMARQUE Si une source d'air est utilisée pour nettoyer le capteur, assurez-vous que le système d'alimentation d'air ne contient pas d'huile en suspension et ne produit pas de gouttelettes d'eau qui pourraient interférer avec le nettoyage du capteur.

1. Mettez le compteur hors tension.
2. Purgez le capteur de tout échantillon, puis rincez-le avec un liquide miscible adapté. Si nécessaire, préparez le capteur de la micro-cuve pour des liquides miscibles à l'eau.
3. Sortez le capteur de l'échantillon.
4. Soufflez de l'air sec filtré ou de l'air « comprimé » à travers le port de sortie pendant environ 1 seconde pour sécher la micro-cuve. Voir Figure 5.
5. Assurez-vous que la micro-cuve du capteur n'est pas bloquée. Voir Figure 6. Si la fente de la micro-cuve est obstruée, voir Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
6. Installez le capteur et assurez-vous que l'orientation des ports d'entrée et de sortie est inversée. L'écoulement du rinçage doit se faire dans la direction opposée à celle de l'écoulement de l'échantillon à travers le capteur.
7. Rincez avec de l'eau propre (filtrée et déminéralisée) de façon répétée.

   REMARQUE Utilisez une solution de Contrad 70 à 5 % pour un nettoyage périodique et une solution de Contrad 70 à 50 % pour les capteurs fortement contaminés. Si cela ne résout pas le problème, rincez le capteur à l'alcool.
8. Une fois le capteur rincé avec le liquide de nettoyage, rincez la micro-cuve à l'eau propre sans particules.

9 Installez le capteur sur l'échantillonneur configuré avec l'orientation initiale (ports d'entrée/sortie). Assurez-vous que le système ne présente aucune fuite et, le cas échéant, préparez le capteur pour des applications d'huile.

10 Répétez cette procédure, si nécessaire.

REMARQUE Si le processus de nettoyage a été effectué trois fois sans fournir de résultats satisfaisants, contactez l'assistance technique pour une révision de la micro-cuve de capteur.

Au terme de cette procédure, consultez les manuels d'utilisation du compteur et de l'échantillonneur pour connaître la procédure de démarrage correcte.

Figure 5 Jet d'air pour le nettoyage de la micro-cuve

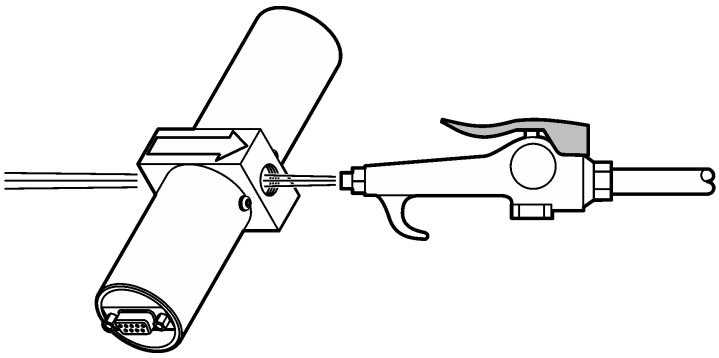
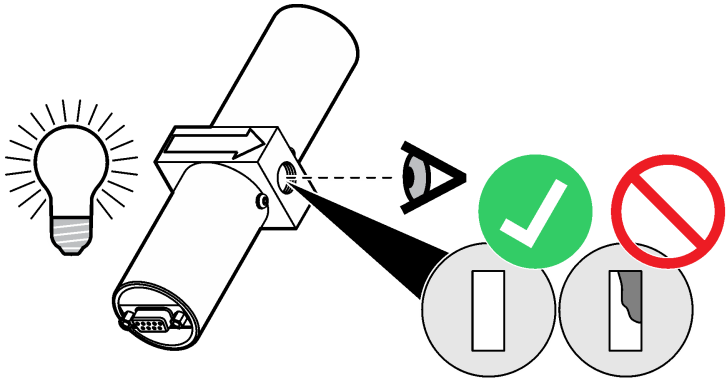


Figure 6 Observez la fente rectangulaire.



Nettoyage de la cuve du capteur HRLD+ 100/400/600

REMARQUE Si une source d'air est utilisée pour nettoyer le capteur, assurez-vous que le système d'alimentation d'air ne contient pas d'huile en suspension et ne produit pas de gouttelettes d'eau qui pourraient causer des problèmes lors du nettoyage du capteur.

Pour les capteurs HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC et 600JS

1. Mettez le compteur hors tension.

2. Purgez le capteur de tout échantillon, puis rincez-le avec un liquide miscible applicable. Si nécessaire, préparez le capteur de la micro-cuve pour des liquides miscibles à l'eau. Le fabricant recommande des essences minérales filtrées, l'éther de pétrole, du Contrad 70 ou le solvant Stoddard. Veuillez contacter l'assistance technique pour l'applicabilité d'autres solvants. Rincez la micro-cuve à l'alcool.

3. Sortez le capteur de l'échantillon.

4. Soufflez de l'air sec filtré ou de l'air « comprimé » à travers le port de sortie pendant environ 15 secondes pour sécher la micro-cuve. Voir Figure 5.

5. Assurez-vous que la micro-cuve du capteur n'est pas bloquée. Voir Figure 6. Si la fente de la micro-cuve est obstruée, voir Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.

6. Mélangez de l'eau propre et du nettoyant Micro™ dans un flacon nettoyant. Voir Figure 7.

7. Poussez l'extrémité blanche du guide du fil dentaire à travers le côté SEC de la sortie de la micro-cuve du capteur jusqu'à ce que le guide soit visible à l'entrée. Il peut être nécessaire de tourner le fil afin de le faire passer à travers l'orifice de la micro-cuve et le faire sortir par l'entrée. Voir Figure 8.

8. Versez le Contrad 70 mélangé dans la cavité du port du capteur de la cuve d'écoulement jusqu'à ce que celle-ci soit remplie par la solution. N'utilisez jamais de fil sec. Il faut toujours appliquer une micro solution diluée ou de l'eau déminéralisée sur le fil lorsqu'il est utilisé.

   REMARQUE Ne tirez jamais l'extrémité de fil dentaire ciré à travers la micro-cuve. La cire risquerait de se déposer sur les fenêtres de la micro-cuve et serait difficile à nettoyer.

9. Rincez la micro-cuve avec de l'eau propre sans particules.

10. Installez le capteur sur l'échantillonneur configuré avec l'orientation initiale (ports d'entrée/sortie). Assurez-vous que le système ne présente aucune fuite. Préparez le capteur pour des applications d'huile, le cas échéant.

11 Répétez cette procédure, si nécessaire.

REMARQUE Si le processus de nettoyage a été effectué trois fois sans fournir de résultats satisfaisants, contactez l'assistance technique pour une révision de la micro-cuve de capteur.

Consultez les manuels d'utilisation du compteur et de l'échantillonneur pour connaître la procédure de démarrage correcte.

Figure 7 Préparation de la solution de nettoyage

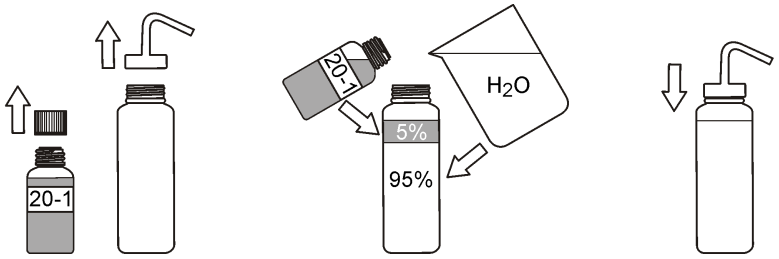
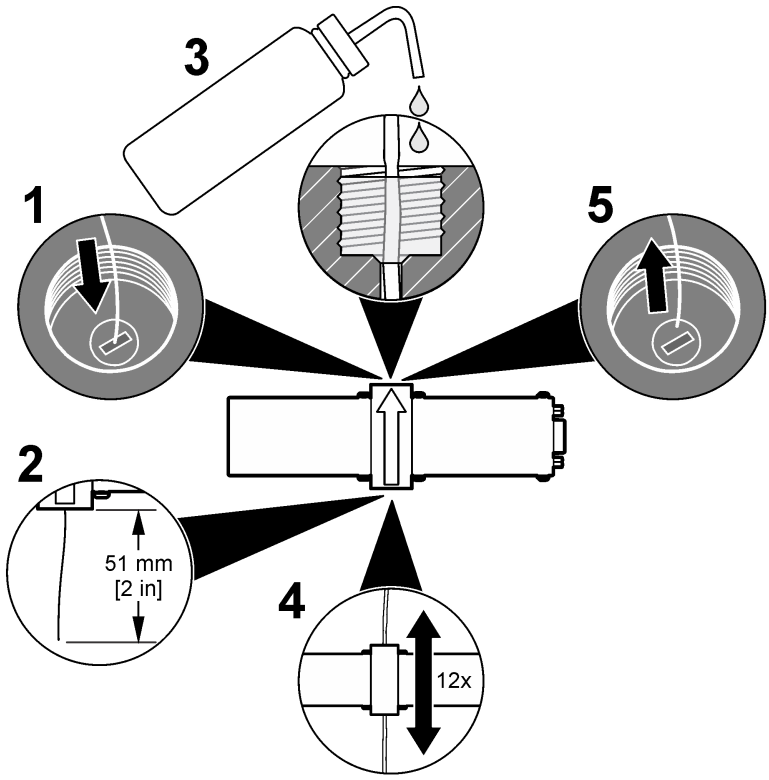


Figure 8 Nettoyez le capteur avec du fil dentaire.



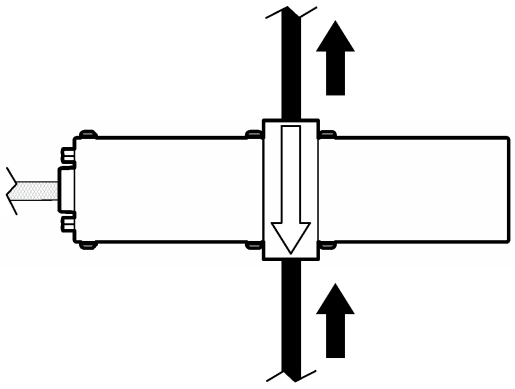
Nettoyage d'une micro-cuve bloquée

Effectuez les étapes suivantes pour nettoyer une micro-cuve bloquée.

1. Retirez le capteur.
2. Placez le capteur dans le sens inverse de l'écoulement (Figure 9).
3. Rincez la micro-cuve avec 20 ml d'eau propre sans particules et miscible avec la solution échantillon présente dans la micro-cuve. Si l'échantillonneur s'arrête pendant le rinçage de la micro-cuve, passez à l'étape 5.
4. A l'aide d'un jet d'air sec propre et filtré, expulsez l'air dans le sens inverse de l'écoulement d'échantillon à travers la micro-cuve (Figure 5). Cela permet d'évacuer les particules détachées susceptibles d'être coincées dans la micro-cuve.
5. Insérez avec précaution une cale de compensation dans le port de sortie du capteur et déplacez-la jusqu'au port d'entrée, à travers la micro-cuve. Cette opération doit évacuer le blocage de la micro-cuve.
6. Placez le capteur dans le sens de l'écoulement.
7. Répétez les étapes 3 et 4.

Si le problème persiste, prenez contact avec le support technique.

Figure 9 Inversez l'installation d'écoulement



Dépannage

Erreur/Avertissement	Description	Solution
L'échantillonneur cale	La viscosité est trop élevée.	Diluez l'échantillon avec un solvant miscible (par ex., du kérosène). Chauffez l'échantillon sans dépasser son point d'éclair et ses caractéristiques d'inflammabilité.
	La micro-cuve du capteur est obstruée.	Reportez-vous au Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
	Présence de bulles dans l'échantillon ou fuite dans le circuit du fluide.	Serrez les raccords ou remplacez la tuyauterie ou les raccords endommagés.
Message d'erreur « Baseline Hi » (Ligne de base élevée)	L'échantillon est trop opaque. L'échantillon présente une forte concentration de particules.	Diluez l'échantillon.
	La micro-cuve du capteur est obstruée ou sale.	Voir Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
Niveau sonore élevé avec des liquides propres, mais pas d'écoulement d'échantillon	La micro-cuve du capteur est obstruée ou sale.	Reportez-vous au Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
Niveau sonore élevé avec écoulement	L'échantillon « propre » est sale.	Utilisez un échantillon de contrôle filtré.
	Le canal d'écoulement de la micro-cuve du capteur contient des débris produisant des bulles.	Reportez-vous au Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
Une mauvaise répartition présente des sphères de polystyrène.	Le canal d'écoulement de la micro-cuve du capteur contient des débris produisant des bulles.	Reportez-vous au Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.
	La micro-cuve du capteur est obstruée ou sale.	Reportez-vous au Nettoyage d'une micro-cuve bloquée.

Erreurs de fonctionnement et solutions

Erreur/Avertissement	Description	Solution
Des liquides sont laissés dans la micro-cuve pendant de longues périodes	Les liquides laissent des résidus qui recouvrent les fenêtres de la micro-cuve.	• N'utilisez les échantillons qu'une seule fois. • Assurez-vous que les particules contenues dans un échantillon sont plus petites que la largeur de la cuve (500 x 1 000 µm). • Reportez-vous au Nettoyage du capteur et de la micro-cuve. • Utilisez uniquement des équipements de nettoyage approuvés pour le nettoyage du canal d'écoulement du capteur. Voir Pièces de rechange et accessoires.
Particules trop grandes ou de forme trop irrégulière pour passer dans le capteur	La micro-cuve s'obstrue et une accumulation de particules se forme derrière l'obstacle, ce qui interrompt ou bloque le flux vers la micro-cuve. Si des particules obstruent le centre de la micro-cuve, la lumière laser risque de ne pas atteindre la photodiode. Cela peut entraîner des turbulences et la formation de bulles.	

Pièces de rechange et accessoires

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures corporelles. L'utilisation de pièces non approuvées comporte un risque de blessure, d'endommagement de l'appareil ou de panne d'équipement. Les pièces de rechange de cette section sont approuvées par le fabricant.

REMARQUE Les numéros de référence de produit et d'article peuvent dépendre des régions de commercialisation. Prenez contact avec le distributeur approprié ou consultez le site web de la société pour connaître les personnes à contacter.

Pièces de rechange

Description	Article n°
Capteur HRLD+100	2089829-100
Capteur HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Capteur HRLD+ 150	2089829-150
Capteur HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Capteur HRLD+ 400	2089829-400

Description	Article n°
Capteur HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Capteur HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Accessoires

Description	Article n°
Kit d'accessoires, éléments de kit adaptateur de conduite	690-0001
Kit de nettoyage ou cale de compensation de capteur	80003108
Fil dentaire	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

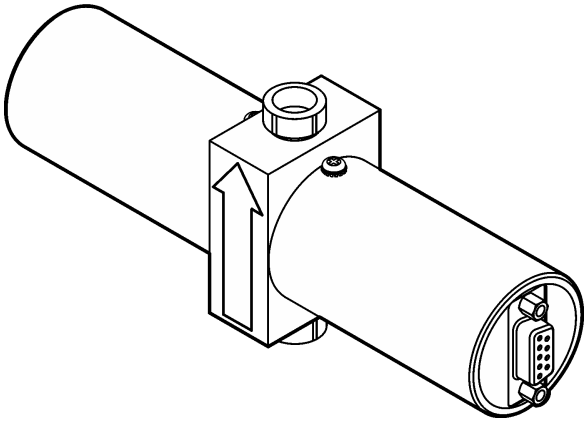
EC REP

Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

Révision 7, avril 2026

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Specifiche

Le specifiche sono soggette a modifica senza preavviso. Per le configurazioni del sensore, fare riferimento alla Tabella 1.

Specifiche	Dettagli
Gruppo ottico	Oscuramento della luce
Sorgente luminosa	Diodo laser classe III B, 780 nm, 5 mW
Temperatura dei campioni	Massimo 65 °C (150 °F)
Tipi di campione liquidi	Campioni con punti di fuoco superiori a 90 °C[a]
Requisiti di alimentazione	±15 V CC (fornita dal contatore)
Segnali e controllo del contatore	Utilizzare il cavo fornito con il sensore
Temperatura d'esercizio	Da 7 a 52 °C (da 44.6 a 125.6 °F)
	dal 30 all'95% di umidità relativa, senza condensa
Temperatura di stoccaggio	Da 0 a 71 °C (da 32 a 159.8 °F)
	dal 0 all'98% di umidità relativa, senza condensa
Dimensioni (Larghezza x Lunghezza x Altezza)	203,2 x 38,1 x 38,1 mm (8 x 1,5 x 1,5 poll.)
Peso	0,5 kg (1,1 lb)
Certificazioni	Classificazione modulo laser HRLD: prodotto laser di classe 1
	N. di acquisizione laser CDRH-FDA US 8921539-005
	Standard europeo: EN 60825-1 e EN 61010-1
	Contrassegno CE
Classe di protezione	III
Categoria di installazione	I
Grado di inquinamento	1
Contenitore	Solo per uso interno

a. Nota: si basa sulla temperatura del campione di 65 °C + 25 °C (fattore di sicurezza). Considerazioni speciali da applicare ai campioni con punti di fuoco inferiori a 90 °C.

Tabella 1 Configurazioni del sensore

Modello	Gamma (µm)	Particelle/mL[a]	Portate (ml/min)	Portata calibrata (ml/min)
HRLD 100	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	10.000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	18.000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18.000	10–50	10 o 25
HRLD 150JA	1,3–150	18.000	10–50	10 o 25
HRLD 400	2,0–400	10.000	20–100	60

Tabella 1 Configurazioni del sensore

Modello	Gamma (µm)	Particelle/mL[a]	Portate (ml/min)	Portata calibrata (ml/min)
HRLD 400HC	2,0–400	18.000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6000	30–200	100

a. Concentrazione al <10% errore di coincidenza

b. Come per ISO 11171 e ISO 4406 (NIST Suspension SRM 2806). Notare che 4 µm(c) è minore di 1 µm per ISO 4402 (ACFTD in olio).

Tabella 2 Compatibilità dei fluidi

Groupe 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Groupe 2: HRLD 150JA/600JS (Groupe 1, plus)
Fluidi idraulici, solvente di Stoddard, combustibile jet (JP4, JP5), esteri fosfati[a], cherosene, acqua purificata, acqua per iniezione, combustibile Diesel, alcoli	Aldeidi, composti aromatici, acido cloridrico, idrossido di ammonio, chetoni, acido solforico, idrossido di sodio, esteri, acido fosforico, perossido di idrogeno

a. Guarnizioni Viton™ standard. Disponibili guarnizioni Kalrez™ per esteri fosfati.

Informazioni generali

In nessun caso, il produttore potrà essere ritenuto responsabile per danni diretti, indiretti o accidentali per qualsiasi difetto o omissione relativa al presente manuale. Il produttore si riserva il diritto di apportare eventuali modifiche al presente manuale e ai prodotti ivi descritti in qualsiasi momento senza alcuna notifica o obbligo preventivi. Le edizioni riviste sono presenti nel sito Web del produttore.

Informazioni sulla sicurezza

NOTA Il produttore non sarà da ritenersi responsabile in caso di danni causati dall'applicazione errata o dall'uso errato di questo prodotto inclusi, a puro titolo esemplificativo e non limitativo, i danni incidentali e consequenziali; inoltre declina qualsiasi responsabilità per tali danni entro i limiti previsti dalle leggi vigenti. La responsabilità relativa all'identificazione dei rischi critici dell'applicazione e all'installazione di meccanismi appropriati per proteggere le attività in caso di eventuale malfunzionamento dell'apparecchiatura compete unicamente all'utilizzatore.

Prima di disimballare, installare o utilizzare l'apparecchio, si prega di leggere l'intero manuale. Si raccomanda di leggere con attenzione e rispettare le istruzioni riguardanti possibili pericoli o note cautelative. La non osservanza di tali indicazioni potrebbe comportare lesioni gravi dell'operatore o danni all'apparecchio.

Assicurarsi che la protezione fornita da questa apparecchiatura non sia danneggiata. Non utilizzare o installare questa apparecchiatura in modo diverso da quanto specificato nel presente manuale.

Utilizzo dei segnali di pericolo

⚠ PERICOLO

Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, potrebbe causare lesioni gravi o la morte.

⚠ AVVERTENZA

Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, potrebbe comportare lesioni gravi, anche mortali.

⚠ ATTENZIONE

Indica una situazione di pericolo potenziale che potrebbe comportare lesioni lievi o moderate.

NOTA Indica una situazione che, se non evitata, può danneggiare lo strumento. Informazioni che richiedono particolare attenzione da parte dell'utente.

Etichette precauzionali

Leggere tutte le etichette presenti sullo strumento. La mancata osservanza delle stesse può causare lesioni personali o danni allo strumento. Un simbolo sullo strumento è indicato nel manuale unitamente a una frase di avvertenza.

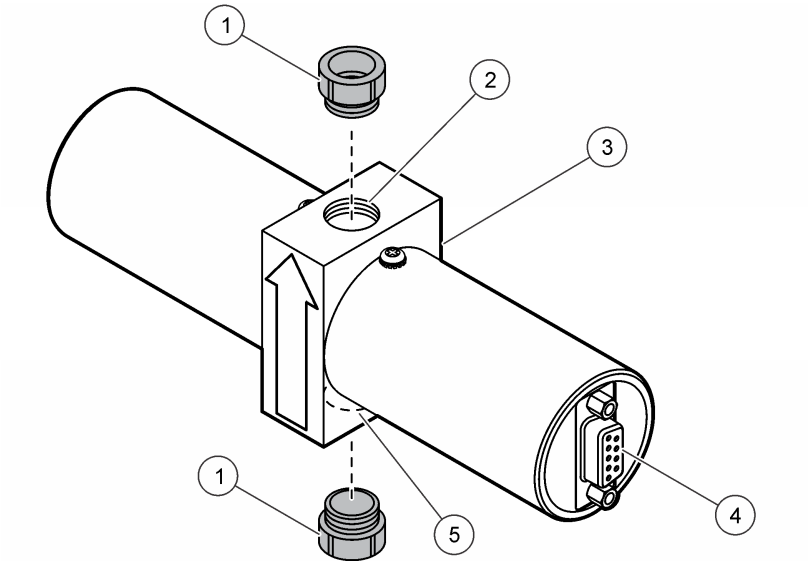
	Tale simbolo, se apposto sullo strumento, fa riferimento al manuale delle istruzioni per il funzionamento e/o informazioni sulla sicurezza.
	Le apparecchiature elettriche contrassegnate con questo simbolo non possono essere smaltite attraverso sistemi domestici o pubblici europei. Restituire le vecchie apparecchiature al produttore il quale si occuperà gratuitamente del loro smaltimento.
	Questo simbolo indica un rischio di scosse elettriche e/o elettrocuzione.
	Questo simbolo indica la necessità di indossare occhiali protettivi.
	Questo simbolo indica che nell'apparecchiatura è utilizzato un dispositivo laser.
	Questo simbolo indica la presenza di dispositivi sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD, Electro-static Discharge) ed è pertanto necessario prestare la massima attenzione per non danneggiare l'apparecchiatura.
UK CA	Il marchio “UKCA” indica che il prodotto è stato valutato prima di essere immesso sul mercato britannico, e che è stato ritenuto soddisfacente per quanto concerne i requisiti imposti dal Regno Unito (UK) per la sicurezza, la salute e/o la tutela ambientale.

Descrizione del prodotto

Il sensore HIAC HRLD+ utilizza la tecnologia di oscuramento della luce per rilevare le particelle nei liquidi e può essere utilizzato con un'ampia gamma di contatori HIAC. Il sensore viene utilizzato principalmente per analizzare la contaminazione dei liquidi e la distribuzione dimensionale delle particelle. Fare riferimento a Figura 1. Il sensore è supportato dai modelli 8000A, 2000, 9703 e 9703+, che sono necessari per fornire all'utente i dati sulla conta e la dimensione delle particelle.

I sensori forniscono una misurazione accurata della contaminazione da particolato praticamente in qualsiasi liquido, eccetto alcuni acidi e solventi. I campioni con un elevato livello di particelle contaminanti devono essere diluiti.

Figura 1 Descrizione del prodotto

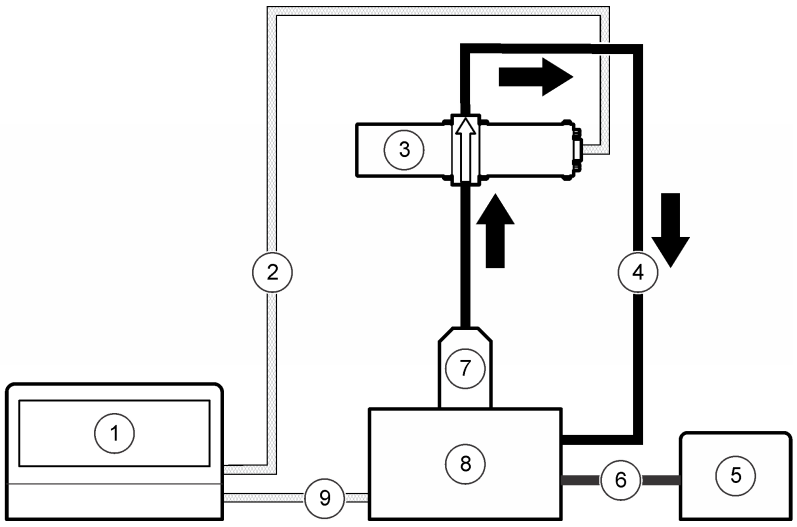


1. Tappi di spedizione
2. Porta di uscita
3. Microcella
4. Connettore per segnale e alimentazione
5. Porta di ingresso

Configurazione del sistema

Fare riferimento alla Figura 2 per una panoramica sull'installazione del sensore con apparecchi esterni.

Figura 2 Configurazione del sistema

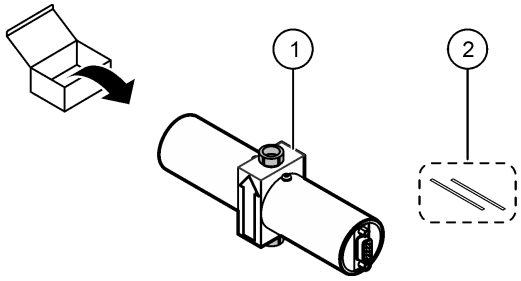


1. Contatore
2. Cavo di controllo e segnale del sensore
3. Sensore
4. Flusso del campione
5. Serbatoio di scarico
6. Linea di scarico
7. Campione
8. Campionatore
9. Controllo del campionatore cavo

Componenti del prodotto

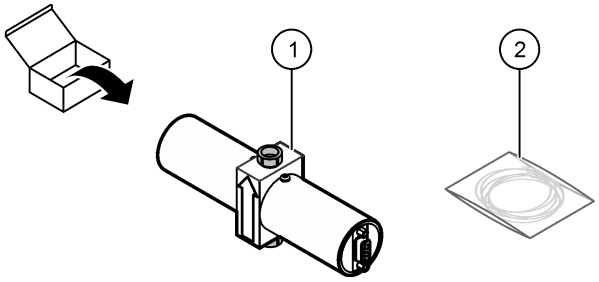
Accertarsi che tutti i componenti siano stati ricevuti. Fare riferimento a Figura 3 e a Figura 4. In mancanza di un componente o in presenza di eventuali danni, contattare immediatamente il produttore o il rappresentante.

Figura 3 Componenti del prodotto (modelli 150 e 150-JA)



1. Sensore
2. Spessore di rimozione

Figura 4 Componenti del prodotto (tutti gli altri modelli)



1. Sensore **2.** Filo di pulizia

Installazione

⚠ PERICOLO

Pericoli multipli. Gli interventi descritti in questa sezione del documento devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di esposizione ad agenti chimici. Smaltire i prodotti chimici e i rifiuti conformemente alle normative locali, regionali e nazionali.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni personali. Non rimuovere mai i coperchi dallo strumento. Questo è uno strumento che utilizza un laser, pertanto l'utente rischia lesioni se esposto al laser.

NOTA Il diodo laser è estremamente sensibile alle cariche statiche e alle variazioni della tensione al di fuori della tolleranza. Non eseguire o rimuovere collegamenti nell'alimentazione di linea collegata al contatore. Il contatore fornisce energia a ±15 V CC al sensore.

NOTA Non conservare il sensore in un'area esposta a rumori elettronici e a vibrazioni meccaniche che potrebbero danneggiarlo.

Accertarsi che il sensore sia vicino al contatore di particelle a una distanza inferiore alla lunghezza del cavo di comunicazione/alimentazione. Accertarsi che il sensore sia vicino a ciascun dispositivo di manipolazione e/o campionamento del liquido associato, in modo da poter mantenere al minimo la lunghezza del tubo. Garantire uno spazio di accesso sufficiente per il funzionamento, la manutenzione e i test del sensore.

Utilizzare la documentazione relativa alle apparecchiature esterne per eseguire correttamente le procedure elettriche e meccaniche associate al loro funzionamento. Se necessario, contattare il produttore o l'addetto alle vendite per porre eventuali domande sulla compatibilità o sull'idoneità di questo prodotto con una specifica applicazione.

Installazione del sensore

Il sensore è dotato di un indicatore di direzione del flusso. Assicurarsi che la direzione del flusso sul sensore venga monitorata durante l'installazione (Figura 2).

1. Rimuovere i due tappi utilizzati per la spedizione dalla microcella.

   NOTA per evitare contaminazioni, riapplicare i tappi utilizzati per la spedizione quando il sensore non è collegato al sistema.

2. Collegare il raccordo dell'adattatore del sensore dalla fonte del campione alla porta di ingresso del sensore (Figura 1).

3. Collegare la porta di uscita del sensore (Figura 1) all'ingresso del tubo di scarico o del flussometro (Figura 2).

4. Verificare di lavare a fondo la cella e le linee dei campioni utilizzando acqua pulita e priva di particelle subito dopo aver collegato le celle. Per ottenere campioni accurati, verificare che non vi siano perdite nel sistema di campionatura.

5. Verificare che tutti i raccordi siano collegati correttamente e che non vi siano perdite. Non serrare i raccordi eccessivamente. Serrare manualmente, quindi stringere ulteriormente di un ¼ di giro.

Collegamento dell'alimentazione al sensore

NOTA Il sensore può danneggiarsi se viene collegato o scollegato mentre è alimentato. Scollegare sempre l'alimentazione dallo strumento prima di eseguire collegamenti elettrici.

1. Spegnere il contatore.

2. Collegare il connettore del cavo del sensore al connettore del sensore sul contatore di particelle. Il sensore è pronto per l'uso.

3 Accendere il contatore.

Funzionamento

PERICOLO



Pericolo di esplosione/incendio. Non utilizzare lo strumento con campioni o liquidi che hanno un punto di accensione sotto i 90 °C (194 °F).

AVVERTENZA



Pericolo di lesioni personali. Non rimuovere mai i coperchi dallo strumento. Questo è uno strumento che utilizza un laser, pertanto l'utente rischia lesioni se esposto al laser.

PERICOLO



Pericolo di esposizione ad agenti chimici. Rispettare le procedure di sicurezza del laboratorio e indossare tutte le apparecchiature protettive appropriate per le sostanze chimiche utilizzate. Fare riferimento alle attuali schede di sicurezza (MSDS/SDS) per i protocolli di sicurezza.

Verificare di lavare a fondo la cella e le linee dei campioni utilizzando acqua pulita e priva di residui immediatamente prima dell'uso. Per ottenere campioni accurati, verificare che non vi siano perdite nel sistema di campionatura. Verificare che il campione sia compatibile con l'acqua prima dell'uso.

NOTA la rimozione dei coperchi annulla la garanzia.

Il sensore funziona automaticamente con il contatore di particelle e i sistemi di campionatura collegati. Per ottimizzare le prestazioni del sensore:

- Utilizzare contatori di particelle standard con il sensore come il modello HIAC 8000A o 9064. Quando il sensore viene utilizzato con uno di questi contatori di particelle, l'algoritmo di calibrazione applicabile è di interpolazione (curve fitting). Non utilizzare l'algoritmo equazione.
- Verificare di lavare i tubi e la microcella con liquidi miscelabili puliti tra analisi di campioni diverse.
- Campione in polvere: verificare di aver scelto un liquido appropriato per preparare una sospensione di polvere per le analisi. Per una dispersione stabile, utilizzare un tensioattivo. Si raccomanda un'ultrasonicazione prima di analizzare il campione.

- Mantenere il campione a temperatura ambiente. I liquidi freddi possono determinare la formazione di condensa sulla finestra della microcella.
- Accertarsi che la microcella del sensore sia mantenuta pulita quando il sensore non è in uso. Se la microcella non è pulita e si asciuga, un residuo di particelle si deposita sulle sue finestre e causa interferenze dannose con il fascio laser. La pulizia diventa a questo punto complicata.
- Verificare che tutti i campioni siano compatibili con i componenti utilizzati nel percorso del campione.
- Non consentire alle particelle di entrare nella microcella se le loro dimensioni sono simili alla sezione trasversale massima della microcella. Le dimensioni della microcella (larghezza) sono molto piccole.

NOTA pulire la microcella se i conteggi sono molto elevati nel primo canale per un liquido "pulito" oppure se si rileva una concentrazione eccessiva. Fare riferimento a Pulizia del sensore e della microcella.

Condizionamento del sensore

Quando viene utilizzato per applicazioni in olio, la cella a flusso del sensore (microcella) deve essere condizionata per l'uso in olio. Quando viene utilizzato per applicazioni con liquidi solubili in acqua o per funzioni di pulizia, la cella a flusso del sensore deve essere condizionata per l'uso in acqua.

Contattare l'assistenza tecnica per richiedere una consulenza sulla miscibilità di un liquido e la sua compatibilità con il sensore.

NOTA tutte le soluzioni utilizzate per condizionare il sensore e modificare l'applicazione da olio ad acqua e da acqua a olio devono essere liquidi privi di particelle.

Per cambiare l'applicazione da acqua a olio, completare questa procedura. In caso contrario, i conteggi potrebbero risultare errati.

Componenti necessari:

- Acqua pulita
- Alcool (isopropilico)
- Acqua ragia filtrata
- Olio pulito privo di particelle

1. Lavare il sensore con acqua pulita.
2. Lavare il sensore con alcool (normalmente con alcool isopropilico).
3. Lavare più volte il sensore con acqua ragia filtrata.
4. Lavare il sensore con olio pulito (privo di particelle) prima di analizzare il campione effettivo con olio. Il sensore è pronto per l'applicazione in olio.

5 Per cambiare l'applicazione da olio ad acqua, completare la procedura riportata sopra nell'ordine inverso (cioè lavare il sensore con acqua ragia filtrata, poi con alcool e infine con acqua). Questa procedura si basa sul principio che un fluido deve essere utilizzato dopo un altro fluido con il quale è miscibile. L'uso di due fluidi non miscibili crea goccioline e provoca falsi conteggi di particelle che si potrebbero accumulare a strati sulle finestre della cella.

Manutenzione

⚠ PERICOLO

Pericoli multipli. Gli interventi descritti in questa sezione del documento devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

Pulizia del sensore e della microcella

⚠ PERICOLO

Pericolo di esposizione ad agenti chimici. Rispettare le procedure di sicurezza del laboratorio e indossare tutte le apparecchiature protettive appropriate per le sostanze chimiche utilizzate. Fare riferimento alle attuali schede di sicurezza (MSDS/SDS) per i protocolli di sicurezza.

⚠ PERICOLO

Pericolo di lesioni personali. Non rimuovere mai i coperchi dallo strumento. Questo è uno strumento che utilizza un laser, pertanto l'utente rischia lesioni se esposto al laser.

NOTA Il sensore può danneggiarsi se viene collegato o scollegato mentre è alimentato. Scollegare sempre l'alimentazione dallo strumento prima di eseguire collegamenti elettrici.

NOTA Danno potenziale allo strumento. Componenti elettronici interni delicati possono essere danneggiati dall'elettricità statica, compromettendo le prestazioni o provocando guasti.

Corpo del sensore: ispezionare periodicamente il sensore per rilevare la presenza di detriti e depositi. Pulire il sensore se si sono accumulati dei depositi Utilizzare un panno soffice che non lascia pelucchi, umido e pulito per rimuovere dal corpo del sensore detriti sciolti.

Microcella: Pulire la microcella mensilmente e anche quando:

- un campione pulito passa attraverso la microcella e il sistema segnala conteggi molto alti rilevati in canali più bassi
- sul contatore vengono riportate indicazioni di concentrazioni eccessive
- viene segnalato un messaggio Baseline Hi Error (Errore linea di base alta)

Pulizia della cella del sensore 150/150-JA HRLD+

NOTA Se per pulire il sensore viene utilizzata una sorgente di aria dell'edificio, accertarsi che il sistema di erogazione dell'aria non contenga particelle di olio sospese o produca goccioline di acqua che potrebbero interferire con la pulizia del sensore.

1. Spegnere il contatore.
2. Eliminare eventuali campioni dal sensore e lavarlo con un liquido miscibile adatto. Se necessario, preparare la microcella del sensore per l'uso con liquidi miscibili in acqua.
3. Rimuovere il sensore dal campionatore.
4. Soffiare aria filtrata secca pulita o "aria compressa in bomboletta" attraverso la porta di uscita del sensore per circa 1 secondo per asciugare la microcella. Fare riferimento a Figura 5.
5. Accertarsi che la microcella del sensore non sia ostruita. Fare riferimento a Figura 6. Se l'apertura della microcella è ostruita, fare riferimento a Pulizia di una microcella ostruita.
6. Installare il sensore e accertarsi che l'orientamento delle porte di ingresso e di uscita sia invertito. Il flusso di lavaggio dovrebbe andare nella direzione opposta al flusso del campione attraverso il sensore.
7. Lavare ripetutamente con acqua pulita (filtrata e deionizzata).

   NOTA utilizzare una soluzione al 5% di Contrad 70 per la pulizia periodica e una soluzione al 50% di Contrad 70 per sensori eccessivamente contaminati. Se il problema non si risolve, lavare il sensore con alcool.
8. Dopo aver lavato la microcella del sensore con liquido detergente, sciacquare la microcella con acqua pulita priva di particelle.

9 Installare il sensore sul campionatore configurato nell'orientamento originale (porte di ingresso/uscita). Accertarsi che non ci siano perdite dal sistema e, se necessario, preparare il sensore per le applicazioni in olio.

10 Se necessario, ripetere questa procedura.

NOTA dopo aver completato il processo di pulizia per tre volte senza risultati soddisfacenti, contattare l'assistenza tecnica per una revisione della microcella del sensore.

Dopo aver completato questa procedura, fare riferimento al manuale operativo del campionatore e del contatore per la procedura di avvio adatta.

Figura 5 Getto d'aria per pulire la microcella

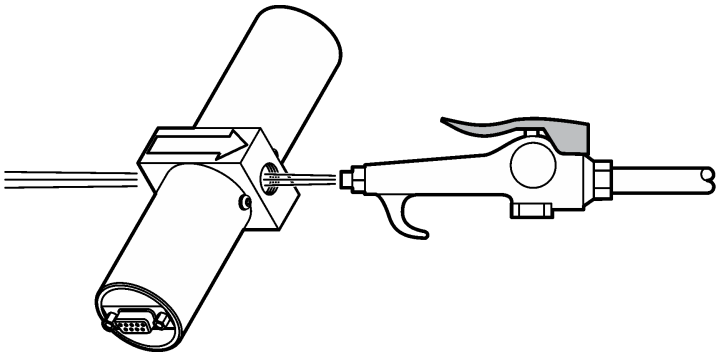
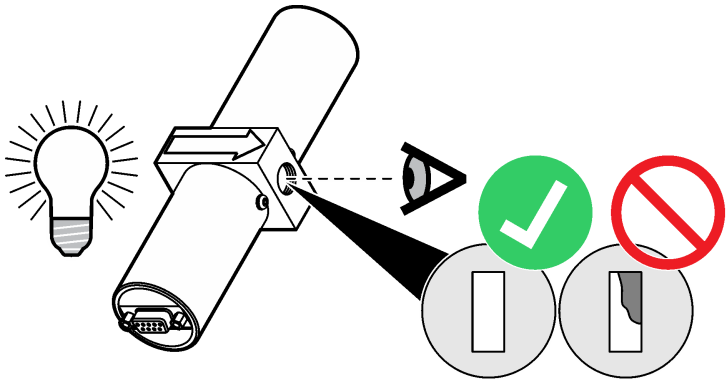


Figura 6 Guardare verso l'apertura rettangolare



Pulizia della cella del sensore 100/400/600 HRLD+

NOTA Se per pulire il sensore viene utilizzata una sorgente di aria dell'edificio, accertarsi che il sistema di erogazione dell'aria non contenga particelle di olio sospese o produca goccioline di acqua che potrebbero causare problemi durante la pulizia del sensore.

Per i sensori HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC e 600JS

1. Spegnere il contatore.

2. Eliminare eventuali campioni dal sensore e lavarlo con un liquido miscibile adatto. Se necessario, preparare la microcella del sensore per l'uso con liquidi miscibili in acqua. Il produttore raccomanda acqua ragia filtrata, etere di petrolio, solvente di Stoddard o Contrad. Contattare l'assistenza tecnica per l'applicabilità di altri solventi. Lavare la microcella con alcool.

3. Rimuovere il sensore dal campionatore.

4. Soffiare aria filtrata secca pulita o "aria compressa in bomboletta" attraverso la porta di uscita del sensore per circa 15 secondi per asciugare la microcella. Fare riferimento a Figura 5.

5. Accertarsi che la microcella del sensore non sia ostruita. Fare riferimento a Figura 6. Se l'apertura della microcella è ostruita, fare riferimento a Pulizia di una microcella ostruita.

6. Mescolare acqua pulita e detergente Micro™ in un flacone. Fare riferimento a Figura 7.

7. Introdurre l'estremità bianca del filo di pulizia attraverso il lato di uscita SECCO della microcella del sensore finché l'estremità del filo non è visibile nell'ingresso. Potrebbe essere necessario ruotare il filo per farlo passare oltre l'orifizio della microcella e poi fuori dell'ingresso. Fare riferimento a Figura 8.

8. Versare il Contrad 70 miscelato all'interno della cavità della porta del sensore della cella a flusso finché non si riempie di soluzione. Non utilizzare mai un filo secco. Prima di utilizzarlo, impregnare sempre il filo con una micro soluzione diluita o con acqua deionizzata.

   NOTA non tirare mai l'estremità cerata del filo di pulizia attraverso la microcella. La cera potrebbe lasciare residui difficili da rimuovere sulle finestre della microcella.

9. Sciacquare la microcella con acqua pulita priva di particelle.

10. Installare il sensore sul campionatore configurato nell'orientamento originale (porte di ingresso/uscita). Accertarsi che non ci siano perdite dal sistema. Preparare il sensore per applicazioni in olio, se necessario.

11 Ripetere la procedura, se necessario.

NOTA dopo aver completato il processo di pulizia per tre volte senza risultati soddisfacenti, contattare l'assistenza tecnica per una revisione della microcella del sensore.

Fare riferimento al manuale operativo del contatore e del campionatore per la procedura di avvio adatta.

Figura 7 Preparare la soluzione per la pulizia

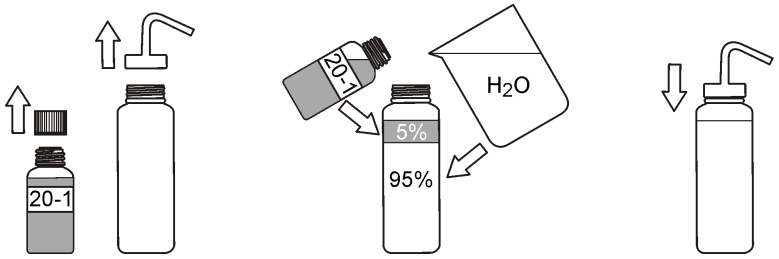
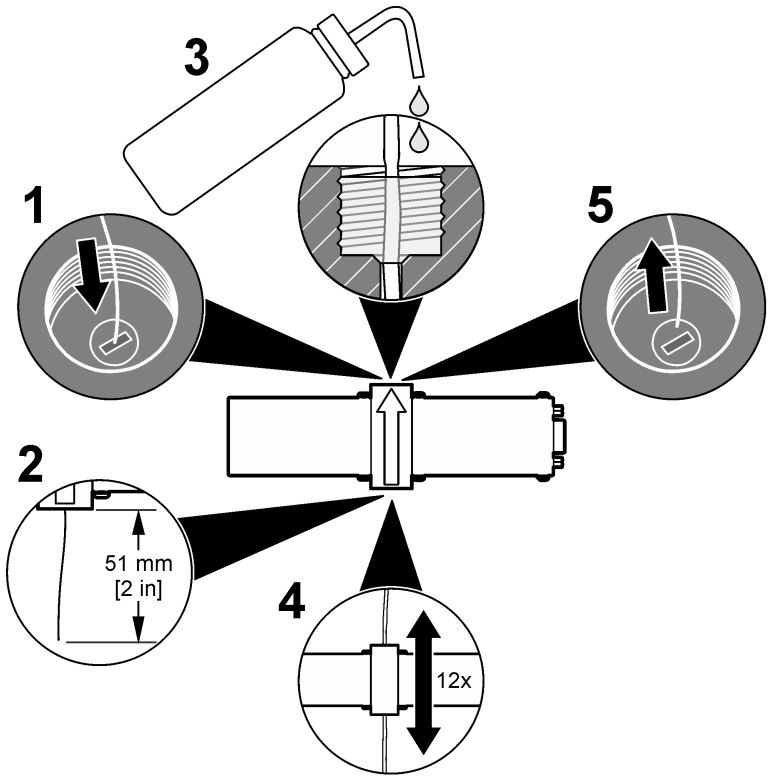


Figura 8 Pulire il sensore con il filo



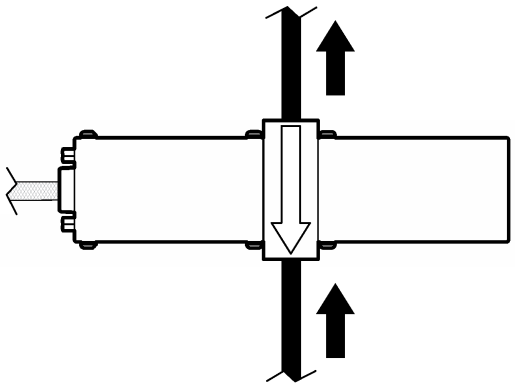
Pulizia di una microcella ostruita

Eseguire i passi seguenti per pulire una microcella ostruita.

1. Rimuovere il sensore.
2. Installare il sensore nella direzione opposta al percorso del flusso (Figura 9).
3. Lavare la microcella con 20 ml di acqua pulita, priva di particelle e miscibile con la soluzione di campione nella microcella. Se il campionatore si arresta mentre la microcella viene lavata, andare al passo 5.
4. Utilizzare un getto d'aria filtrata e pulita per soffiare l'aria nella direzione opposta al flusso del campione attraverso la microcella (Figura 5). Questa operazione consente di rimuovere le particelle eventualmente bloccate nella microcella.
5. Inserire con cautela uno spessore di rimozione nella porta di uscita del sensore e spingerlo verso la porta di ingresso, attraverso la microcella. Questa azione dovrebbe forzare il blocco all'esterno della microcella.
6. Installare il sensore nel percorso del flusso corretto.
7. Ripetere i passi 3 e 4.

Se il problema persiste, contattare l'assistenza tecnica.

Figura 9 Istallazione con flusso invertito



Individuazione ed eliminazione dei guasti

Errore/Avviso	Descrizione	Soluzione
Sampler Stalls (Campionatore bloccato)	La viscosità è troppo elevata.	Diluire il campione con un solvente miscibile (per esempio, cherosene). Riscaldare il campione, ma non oltre il punto di infiammabilità e le specifiche sull'infiammabilità.
	La microcella del sensore è ostruita.	Fare riferimento alla Pulizia di una microcella ostruita.
	Presenza di bolle nel campione o perdita nel percorso del fluido.	Serrare i raccordi, le tubazioni danneggiate sostituite o i raccordi guasti.
Baseline Hi Error Message (Messaggio di errore linea di base alta)	Il campione è troppo scuro. Il campione presenta un'elevata concentrazione di particelle.	Diluire il campione.
	La microcella del sensore è ostruita o sporca.	Fare riferimento alla sezione Pulizia di una microcella ostruita.
High noise level, with clean fluids, but no sample flow (Livello del rumore alto con fluidi puliti ma senza flusso del campione)	La microcella del sensore è ostruita o sporca.	Fare riferimento alla sezione Pulizia di una microcella ostruita.
High noise level, with flow only (Livello del rumore alto con solo flusso del campione)	Il "campione pulito" è sporco.	Accertarsi di aver eseguito un campione di bianco filtrato.
	Turbolenza e bolle dipendono da residui intrappolati nel canale di flusso della microcella del sensore.	Fare riferimento alla sezione Pulizia di una microcella ostruita.
Bad distribution is exhibited with polystyrene spheres (Una cattiva distribuzione è mostrata con sfere di polistirene)	Turbolenza e bolle dipendono da residui intrappolati nel canale di flusso della microcella del sensore.	Fare riferimento alla sezione Pulizia di una microcella ostruita.
	La microcella del sensore è ostruita o sporca.	Fare riferimento alla sezione Pulizia di una microcella ostruita.

Errori di funzionamento e soluzioni

Errore/Avviso	Descrizione	Soluzione
Fluids are left in the microcell for extended periods of time (I fluidi vengono lasciati nella microcella per periodi di tempo prolungati)	I fluidi lasciano un residuo che rivestirà le finestre della microcella.	• Non utilizzare i campioni più di una volta. • Verificare che le particelle in un campione siano più piccole della larghezza della cella (500 µm x 1000 µm). • Fare riferimento alla sezione Pulizia del sensore e della microcella. • Utilizzare solo apparecchi di pulizia approvati per pulire il canale di flusso del sensore. Fare riferimento alla sezione Parti di ricambio e accessori.
Particles that are too large or are too irregularly shaped to go through the sensor (Particelle troppo grandi o di forma irregolare per passare attraverso il sensore)	La microcella si ostruisce e può creare un deposito di particelle dietro l'ostruzione, che può interrompere o bloccare il flusso attraverso la microcella. Se le particelle ostruiscono il centro della microcella, la luce laser può non raggiungere il fotodiodo, provocando turbolenza e formazione di bolle.	

Parti di ricambio e accessori

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni personali. L'uso di parti non approvate può causare lesioni personali, danni alla strumentazione o malfunzionamenti dell'apparecchiatura. La parti di ricambio riportate in questa sezione sono approvate dal produttore.

NOTA Numeri di Prodotti e Articoli possono variare per alcune regioni di vendita. Contattare il distributore appropriato o fare riferimento al sito Web dell'azienda per dati di contatto.

Parti di ricambio

Descrizione	Articolo n.
Capteur HRLD+ 100	2089829-100
Capteur HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Capteur HRLD+ 150	2089829-150
Capteur HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Capteur HRLD+ 400	2089829-400
Capteur HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Capteur HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Accessori

Descrizione	Articolo n.
Kit di accessori, raccordi per kit adattatore in linea	690-0001
Kit di pulizia o spessore di rimozione	80003108
Filo di pulizia	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

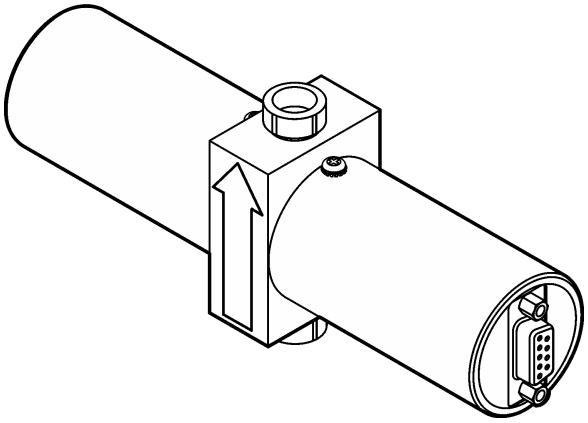
EC REP

Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

Revisione 7, aprile 2026

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Technische Daten

Änderungen vorbehalten. Angaben zur Sensorkonfigurationen finden Sie unter Tabelle 1.

Technische Daten	Details
Erfassungsoptik	Lichtschwächung
Lichtquelle	Class III B, 780 nm, 5 mW-Laserdiode
Probentemperatur	max. 65 °C (150 °F)
Arten flüssiger Proben	Proben mit Flammpunkt über 90 °C[a]
Stromversorgung	±15 VDC (vom Zähler)
Zähler Steuerung und Signale	Es muss das mit dem Sensor gelieferte Kabel verwendet werden
Umgebungsbedingungen	7 bis 52 °C (44,6 bis 125,6 °F)
	30 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerungsumgebung	0 bis 71 °C (32 bis 159,8 °F)
	0 bis 98 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Abmessungen (B x L x H)	203,2 mm x 38,1 mm x 38,1 mm (8 x 1,5 x 1,5 Zoll)
Gewicht	0,5 kg (1,1 lbs)
Zertifizierungen	HRLD-Lasermodul: Class 1 Laser Product
	US FDA-CDRH Laser Accession No. 8921539-005
	Europäische Norm: EN 60825-1 und EN 61010-1
	CE-Zeichen
Schutzklasse	III
Einbaukategorie	I
Verschmutzungsgrad	1
Gehäuse	Nur für den Einsatz im Innenbereich geeignet

a. Hinweis: Basierend auf einer Probentemperatur von 65 °C + 25 °C (Sicherheitsfaktor). Proben mit einem Flammpunkt unter 90 °C müssen gesondert berücksichtigt werden.

Tabelle 1 Sensorkonfigurationen

Modell	Bereich (µm)	Partikel/ml[a]	Flussraten (ml/min)	Kalibrierte Flussrate (ml/min)
HRLD 100	4 µm(c) – 70 µm(c)[b]	10.000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c) – 70 µm(c)[b]	18.000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18.000	10–50	10 oder 25
HRLD 150JA	1,3–150	18.000	10–50	10 oder 25
HRLD 400	2,0–400	10.000	20–100	60
HRLD 400HC	2,0–400	18.000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6000	30–200	100

a. Konzentration bei <10 % Koinzidenzfehler

b. Gemäß ISO 11171 und ISO 4406 (NIST Suspension SRM 2806). Beachten Sie, dass 4 µm(c) weniger als 1 µm gemäß ISO 4402 ist (ACFTD in Öl).

Tabelle 2 Flüssigkeitskompatibilität

Group 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Group 2: HRLD 150JA/600JS (Group 1, plus)
Hydraulikflüssigkeiten, Stoddard-Lösungsmittel, Kerosin (JP4, JP5), Phosphat-Ester[a]Kerosin, gereinigtes Wasser, Wasser zur Einspritzung, Dieselkraftstoff, Alkohole	Aldehyde, Aromate, Salzsäure, Ammoniumhydroxid, Ketone, Schwefelsäure, Natriumhydroxid, Ester, Phosphorsäure, Wasserstoffperoxid

a. Viton™-Dichtungen als Standard. Kalrez™-Dichtungen für Phosphat-Ester.

Allgemeine Informationen

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, versehentliche oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Unterlassungen in diesem Handbuch entstanden. Der Hersteller behält sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung das Recht auf Verbesserungen an diesem Handbuch und den hierin beschriebenen Produkten vor. Überarbeitete Ausgaben der Bedienungsanleitung sind auf der Hersteller-Webseite erhältlich.

Sicherheitshinweise

HINWEIS Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch Fehlanwendung oder Missbrauch dieses Produkts entstehen, einschließlich, aber ohne Beschränkung auf direkte, zufällige oder Folgeschäden, und lehnt jegliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang ab. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich, schwerwiegende Anwendungsrisiken zu erkennen und erforderliche Maßnahmen durchzuführen, um die Prozesse im Fall von möglichen Gerätefehlern zu schützen.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch komplett durch, bevor Sie dieses Gerät auspacken, aufstellen oder bedienen. Beachten Sie alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder Schäden am Gerät führen.

Stellen Sie sicher, dass die durch dieses Messgerät bereitgestellte Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Verwenden bzw. installieren Sie das Messsystem nur wie in diesem Handbuch beschrieben.

Bedeutung von Gefahrenhinweisen

⚠ GEFAHR

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die zu geringeren oder moderaten Verletzungen führen kann.

HINWEIS Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die besonders beachtet werden müssen.

Warnhinweise

Lesen Sie alle am Gerät angebrachten Aufkleber und Hinweise. Nichtbeachtung kann Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zur Folge haben. Im Handbuch wird in Form von Warnhinweisen auf die am Gerät angebrachten Symbole verwiesen.

	Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.
	Mit diesem Symbol gekennzeichnete elektrische Geräte dürfen europaweit nicht mehr im unsortierten Haus- oder Gewerbemüll entsorgt werden. Geben Sie Altgeräte an den Hersteller zurück, der sie kostenlosen für den Benutzer entsorgen muss.
	Dieses Symbol weist auf die Gefahr eines elektrischen Schlages hin, der tödlich sein kann.
	Dieses Symbol kennzeichnet den Bedarf für einen Augenschutz.
	Dieses Symbol zeigt an, dass eine Lasereinheit in diesem Gerät verwendet wird.

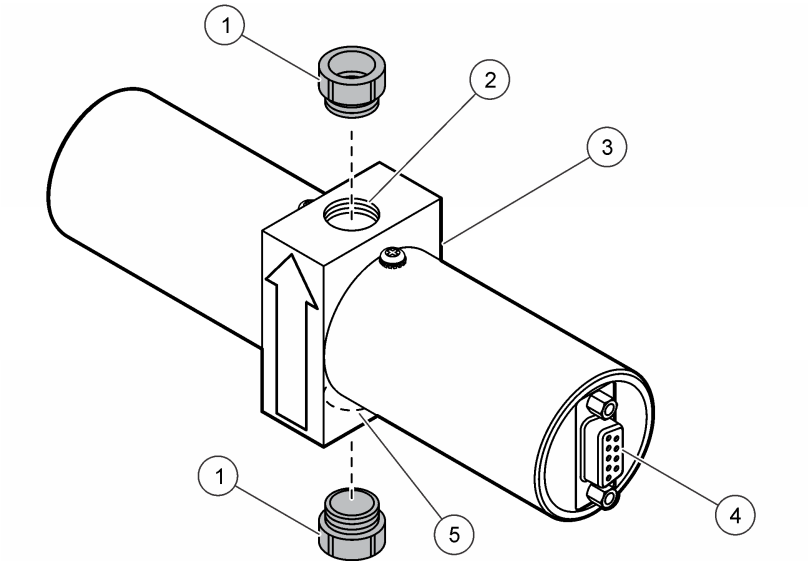
	Dieses Symbol zeigt das Vorhandensein von Geräten an, die empfindlich auf elektrostatische Entladung reagieren. Es müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um die Geräte nicht zu beschädigen.
UK CA	Ein „UKCA"-Kennzeichen bedeutet, dass ein Produkt vor der Markteinführung im Vereinigten Königreich geprüft wurde und die Anforderungen des Vereinigten Königreichs hinsichtlich Sicherheit, Gesundheit und/oder Umweltschutz erfüllt.

Produktübersicht

Der HRLD+-Sensor funktioniert mit Lichtschwächungstechnologie, um Partikel in Flüssigkeiten zu messen, und kann mit zahlreichen HIAC-Zählern verwendet werden. Primär wird der Sensor zur Messung flüssiger Verunreinigungen und zur Analyse der Teilchengrößenverteilung eingesetzt. Siehe Abbildung 1. Die Sensoren werden von den Modellen 8000A, 2000, 9703 und 9703+ unterstützt, die erforderlich sind, um dem Benutzer Daten über die Partikelanzahl und Partikelgröße zu liefern.

Die Sensoren bieten eine genaue Messung der Partikelverunreinigung in praktisch allen Flüssigkeiten außer bestimmter Lösungsmittel und Säuren. Proben mit einer sehr hohen Partikelverunreinigung müssen verdünnt werden.

Abbildung 1 Produktübersicht

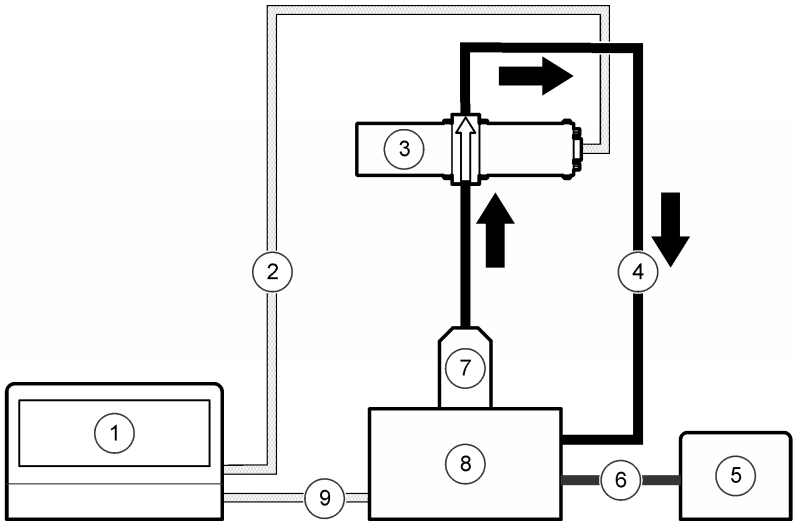


1. Transportstopfen
2. Auslassanschluss
3. Mikrozelle
4. Leistungs- und Signalanschluss
5. Einlassanschluss

Systemkonfiguration

Siehe Abbildung 2 zur Übersicht Sensoreinbau mit externer Ausrüstung.

Abbildung 2 Systemkonfiguration

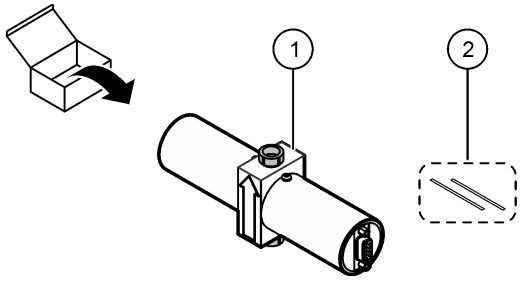


1. Zähler
2. Kabel für Sensorsteuerung und Signale
3. Sensor
4. Probenfluss
5. Abfallkanister
6. Ablaufleitung
7. Sample (Probe)
8. Probennehmer
9. Probennehmerkabel

Produktkomponenten

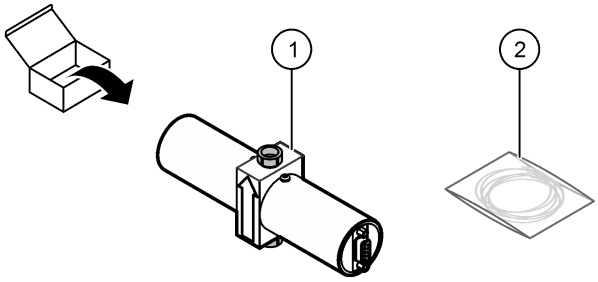
Stellen Sie sicher, dass Sie alle Teile erhalten haben. Siehe Abbildung 3 und Abbildung 4. Wenn Komponenten fehlen oder beschädigt sind, kontaktieren Sie bitte den Hersteller oder Verkäufer.

Abbildung 3 Produktkomponenten (Modelle 150 und 150-JA)



1. Sensor
2. Reinigungsscheiben

Abbildung 4 Produktkomponenten (alle anderen Modelle)



1. Sensor **2.** Reinigungsseide

Installation

⚠ GEFAHR

Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

⚠ VORSICHT

Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Entsorgen Sie Chemikalien und Abfälle gemäß lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr. Entfernen Sie nie Abdeckungen vom Gerät. Das Gerät hat einen Laser, und es besteht Verletzungsgefahr.

HINWEIS Die Laserdiode ist gegenüber statischen Ladungen und Spannungen außerhalb des Nennbereichs extrem empfindlich. Verbinden und trennen Sie keine Leitungen, wenn der Zähler mit Netzspannung betrieben wird. Der Zähler versorgt den Sensor mit ±15 VDC.

HINWEIS Stellen Sie den Sensor nicht in einem Bereich auf, der anfällig für elektronische Störungen und mechanische Vibrationen ist, da sonst der Sensor beschädigt werden kann.

Stellen Sie sicher, dass der Sensor neben dem Partikelzähler in einem Abstand aufgestellt wird, der kleiner als die Länge des Kommunikations-/Elektrokabels ist. Stellen Sie sicher, dass der Sensor neben dem zugehörigen Flüssigkeitsprobenahme- und/oder Verarbeitungsgerät aufgestellt wird, sodass die Schlauchlänge möglichst kurz gehalten wird. Es muss für ausreichend Platz für den Betrieb, die Wartung und die Prüfung gesorgt werden.

Stellen Sie sicher, anhand der Dokumentation für die externen Geräte die richtigen mechanischen und elektrischen Verfahren für diese Geräte durchzuführen. Falls erforderlich, wenden Sie sich an den Hersteller oder dessen Vertretung, um Angaben zur Kompatibilität und Eignung dieses Produkts für eine bestimmte Anwendung zu erhalten.

Installieren des Sensors

Der Sensor hat eine Flussrichtungsanzeige. Stellen Sie sicher, dass die Flussrichtung auf dem Sensor bei der Montage beachtet wird (Abbildung 2).

1. Entfernen Sie die zwei Transportstopfen von der Mikrozelle.

   HINWEIS Bauen Sie die Transportkappen ein, wenn der Sensor nicht am System angeschlossen ist, um eine Verschmutzung zu vermeiden.

2. Schließen Sie das Sensoradapteranschlussstück der Probenquelle am Sensoreinlassanschluss an (Abbildung 1).

3. Schließen Sie den Sensorauslassanschluss (Abbildung 1) am Ablauf oder am Leitungseingang des Durchflussmessers (Abbildung 2) an.

4. Spülen Sie unbedingt die Zellen- und Probenleitungen vollständig mit sauberem, partikelfreien Wasser, sobald Sie die Zellenanschlüsse hergestellt haben. Stellen Sie sicher, dass das Probennahmesystem keine Undichtigkeiten hat, um immer genaue Proben zu erhalten.

5. Achten Sie darauf, dass alle Teile richtig angeschlossen und dicht sind. Ziehen Sie die Anschlussstücke nicht zu fest an. Ziehen Sie sie mit Fingerdruck an. Ziehen Sie sie anschließend um eine zusätzliche Vierteldrehung an.

Den Sensor mit Strom versorgen

HINWEIS Der Sensor kann beschädigt werden, wenn er mit Spannung versorgt wird und dabei angeschlossen oder getrennt wird. Trennen Sie das Gerät immer von der Spannungsversorgung, bevor Sie elektrische Anschlüsse herstellen.

1. Schalten Sie den Zähler aus.

2. Schließen Sie den Sensorkabelstecker am Sensorstecker am Partikelzähler an. Der Sensor ist jetzt einsatzbereit.

3 Schalten Sie den Zähler ein.

Durchführung einer Messung

GEFAHR



Brand-/Explosionsgefahr Verwenden Sie das Gerät nicht mit Proben oder Flüssigkeiten, deren Zündpunkt unter 90 °C (194 °F) liegt.

WARNUNG



Verletzungsgefahr. Entfernen Sie nie Abdeckungen vom Gerät. Das Gerät hat einen Laser, und es besteht Verletzungsgefahr.

GEFAHR



Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS/SDB).

Spülen Sie vor dem Einsatz unbedingt die Zellen- und Probeleitungen vollständig mit sauberem, partikelfreien Wasser. Stellen Sie sicher, dass das Probennahmesystem keine Undichtigkeiten hat, um immer genaue Proben zu erhalten. Stellen Sie vor dem Einsatz sicher, dass die Probe mit Wasser kompatibel ist.

HINWEIS Bei einem Ausbau der Abdeckung erlischt die Garantie.

Der Sensor wird automatisch mit dem angeschlossenen Partikelzähler und Probennahmesystem betrieben. So optimieren Sie die Sensorleistung:

- Verwenden Sie mit dem Sensor einen Standardpartikelzähler wie das HIAC-Modell 8000A oder 9064. Wenn ein Sensor mit einem dieser Partikelzähler verwendet wird, wird als Kalibrierungsalgorithmus eine Interpolation (Kurvenanpassung) verwendet. Verwenden Sie nicht den Gleichungsalgorithmus.
- Achten Sie darauf, die Leitungen und die Mikrozelle mit sauberen und mischbaren Flüssigkeiten zwischen den einzelnen Probenanalysen zu spülen.
- Pulverprobe: Wählen Sie eine geeignete Flüssigkeit, um eine Pulversuspension für die Analysen vorzubereiten. Verwenden Sie ein Tensid für eine beständige Dispersion. Es wird ein Ultraschallbad kurz vor der Probenanalyse empfohlen.

- Halten Sie die Probe auf Umgebungstemperatur. Kalte Flüssigkeiten können zu einer Wasserkondensation auf dem Mikrozellenfenster führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Mikrozelle des Sensors sauber gehalten wird, wenn der Sensor nicht verwendet wird. Wenn die Mikrozelle nicht sauber ist und Partikel antrocknen, bildet sich auf dem Mikrozellenfenster ein Rückstand, der den Laserstrahl stört. Dieser Rückstand ist nur schwierig zu reinigen.
- Stellen Sie sicher, dass alle Proben mit den im Probenpfad verwendeten Bauteilen kompatibel sind.
- Lassen Sie keine Partikel in die Mikrozelle eindringen, wenn die Partikel ungefähr so groß wie der maximale Querschnitts der Mikrozelle sind. Die Mikrozelle hat eine sehr geringe Breite.

HINWEIS Reinigen Sie die Mikrozelle, wenn der Zählwert im ersten Kanal für eine „saubere“ Flüssigkeit zu hoch ist oder wenn eine Überkonzentration festgestellt wird. Siehe Reinigen des Sensors und der Mikrozelle.

Konditionieren des Sensors

Bei Ölanwendungen muss die Durchflusszelle (Mikrozelle) des Sensors zur Verwendung mit Ölen konditioniert werden. Wenn die Anwendung wasserlöslich ist oder Reinigungsfunktionen verwendet werden, muss die Durchflusszelle des Sensors für Wasser konditioniert werden.

Wenden Sie sich für weitere Informationen über die Mischbarkeit und Kompatibilität von Flüssigkeiten mit dem Sensor an den technischen Kundenservice.

HINWEIS Alle Lösungen, mit denen der Sensor für Öl auf Wasser und Wasser auf Öl konditioniert wird, müssen partikelfreie Flüssigkeiten sein.

Um von Wasser auf Öl zu wechseln, führen Sie dieses Verfahren durch. Andernfalls erhalten Sie falsche Messergebnisse.

Zusätzlich erforderliche Artikel:

- Sauberes Wasser
- Alkohol (Isopropyl)
- Gefiltertes Testbenzin
- Sauberes, partikelfreies Öl

1. Spülen Sie den Sensor mit sauberem Wasser.
2. Spülen Sie den Sensor mit Alkohol (typischerweise Isopropylalkohol).
3. Spülen Sie den Sensor mehrmals mit gefiltertem Testbenzin.
4. Spülen Sie den Sensor vor der eigentlichen Öl-Probenanalyse mit sauberem (partikelfreiem) Öl. Der Sensor ist jetzt für die Ölanwendung bereit.

5 Um von einem Öl zu einer wässrigen Anwendung zu wechseln, führen Sie das oben beschriebene Verfahren in umgekehrter Reihenfolge durch (d. h. spülen Sie den Sensor mit gefiltertem Testbenzin, spülen Sie dann mit Alkohol, und spülen Sie zuletzt mit Wasser). Die Grundlage für dieses Verfahren ist, dass nur Flüssigkeiten nacheinander verwendet werden, die miteinander mischbar sind. Durch nicht mischbare Flüssigkeiten werden Tröpfchen erzeugt, die sich an den Fenstern der Zelle ansammeln und so das Messergebnis verfälschen können.

Wartung

GEFAHR

Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

Reinigen des Sensors und der Mikrozelle

GEFAHR

Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS/SDB).

GEFAHR

Verletzungsgefahr. Entfernen Sie nie Abdeckungen vom Gerät. Das Gerät hat einen Laser, und es besteht Verletzungsgefahr.

HINWEIS Der Sensor kann beschädigt werden, wenn er mit Spannung versorgt wird und dabei angeschlossen oder getrennt wird. Trennen Sie das Gerät immer von der Spannungsversorgung, bevor Sie elektrische Anschlüsse herstellen.

HINWEIS Möglicher Geräteschaden Empfindliche interne elektronische Bauteile können durch statische Elektrizität beschädigt werden, wobei dann das Gerät mit verminderter Leistung funktioniert oder schließlich ganz ausfällt.

Sensorgehäuse: Prüfen Sie den Sensor regelmäßig auf Verschmutzungen und Ablagerungen. Reinigen Sie den Sensor, wenn sich Ablagerungen angehäuft haben. Entfernen Sie mit einem sauberen, feuchten, fusselfreien und weichen Tuch lose Verschmutzungen vom Sensorgehäuse.

Microcell: Reinigen Sie die Mikrozelle monatlich sowie in folgenden Fällen:

- wenn eine saubere Probe durch die Mikrozelle fließt und dabei sehr hohen Werte in den unteren Kanälen festgestellt werden
- wenn am Zähler eine Überkonzentration angezeigt wird
- wenn eine Meldung über eine zu hohe Grundlinie des Sensors angezeigt wird

Reinigung der Sensorzelle HRLD+ 150/150-JA

HINWEIS Wenn der Sensor mit einer laborseitigen Druckluftquelle gereinigt wird, stellen Sie sicher, dass das laborseitige Druckluftsystem kein suspendiertes Öl enthält oder Wassertröpfchen erzeugt, die Probleme bei der Sensorreinigung verursachen.

1. Schalten Sie den Zähler aus.

2. Entfernen Sie Proben aus dem Sensor, und spülen Sie den Sensor mit einer entsprechenden mischbaren Flüssigkeit. Bereiten Sie die Mikrozelle des Sensors bei Bedarf für wassermischbare Flüssigkeiten vor.

3. Nehmen Sie den Sensor aus dem Probennehmer.

4. Blasen Sie etwa 1 Sekunde lang entweder saubere, trockene gefilterte Luft oder Druckluft aus einem Zylinder durch den Auslassanschluss des Sensors, um die Mikrozelle zu trocknen. Siehe Abbildung 5.

5. Stellen Sie sicher, dass die Mikrozelle des Sensors nicht verstopft ist. Siehe Abbildung 6. Wenn der Mikrozellenschlitz verstopft ist, siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.

6. Installieren Sie den Sensor und stellen Sie sicher, dass der Ein- und Auslassanschluss vertauscht sind. Der Spülstrom erfolgt in entgegengesetzter Richtung des Probendurchflusses durch den Sensor.

7. Spülen Sie mehrmals mit sauberem (gefiltertem und deionisiertem) Wasser.

   HINWEIS Verwenden Sie für die periodische Reinigung eine 5 %-ige Contrad 70-Lösung und für stark verschmutzte Sensoren eine 50 %-ige Contrad 70-Lösung. Wenn dadurch das Problem nicht behoben wird, spülen Sie den Sensor mit Alkohol.

8. Nachdem die Mikrozelle des Sensors mit der Reinigungsflüssigkeit gespült wurde, spülen Sie die Mikrozelle mit sauberem und partikelfreiem Wasser.

9 Installieren Sie den Sensor im Probennehmer, wobei er in der ursprünglichen Ausrichtung (Einlass-/Auslassanschluss) konfiguriert sein muss. Stellen Sie sicher, dass das System dicht ist, und bereiten Sie den Sensor bei Bedarf für Ölanwendungen vor.

10 Falls erforderlich, wiederholen Sie dieses Verfahren.

HINWEIS Wenn das Reinigungsverfahren dreimal ohne zufriedenstellende Ergebnisse durchgeführt wurde, wenden Sie sich an den technischen Support, und lassen Sie die Mikrozelle des Sensors überholen.

Beachten Sie nach Abschluss dieses Verfahrens zur Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung für den Zähler und Probennehmer.

Abbildung 5 Luftstrahl zur Reinigung der Mikrozelle

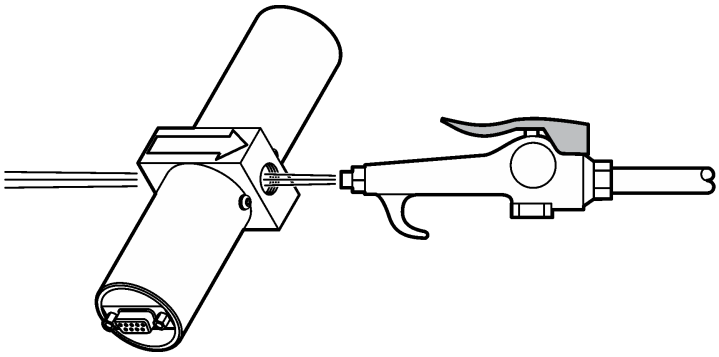
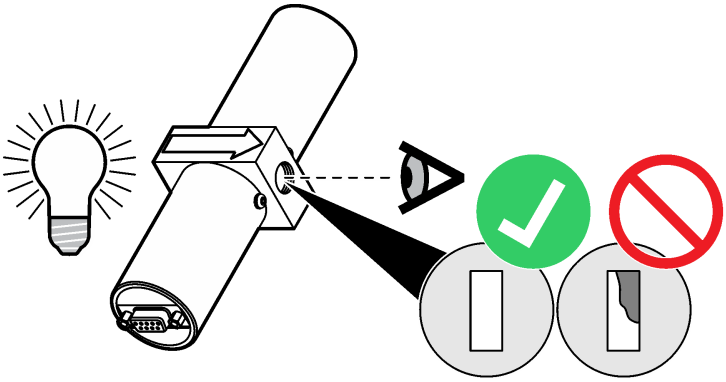


Abbildung 6 Blick durch den rechteckigen Schlitz



Reinigung der Sensorzelle HRLD+ 100/400/600

HINWEIS Wenn der Sensor mit einer laborseitigen Druckluftquelle gereinigt wird, stellen Sie sicher, dass das laborseitige Druckluftsystem kein suspendiertes Öl enthält oder Wassertröpfchen erzeugt, die Probleme bei der Sensorreinigung verursachen.

Für die Sensoren HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC und 600JS?

1. Schalten Sie den Zähler aus.

2. Entfernen Sie Proben aus dem Sensor, und spülen Sie den Sensor mit einer entsprechenden mischbaren Flüssigkeit. Bereiten Sie die Mikrozelle des Sensors bei Bedarf für wassermischbare Flüssigkeiten vor. Der Hersteller empfiehlt gefiltertes Testbenzin, Waschbenzin, Contrad 70 oder Stoddard-Lösungsmittel. Wenden Sie sich an den technischen Kundenservice, um Informationen über die Eignung anderer Lösungsmittel zu erhalten. Spülen Sie die Mikrozelle mit Alkohol.

3. Nehmen Sie den Sensor aus dem Probennehmer.

4. Blasen Sie etwa 15 Sekunden lang entweder saubere, trockene gefilterte Luft oder Druckluft aus einem Zylinder durch den Auslassanschluss des Sensors, um die Mikrozelle zu trocknen. Siehe Abbildung 5.

5. Stellen Sie sicher, dass die Mikrozelle des Sensors nicht verstopft ist. Siehe Abbildung 6. Wenn der Mikrozellenschlitz verstopft ist, siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.

6. Mischen Sie Reinstwasser und Micro™ Reinigungsmittel in einer Waschflasche. Siehe Abbildung 7.

7. Drücken Sie das weiße Ende des Kopfstücks der Reinigungsseide durch die DRY-Auslassseite der Mikrozelle des Sensors, bis das Kopfstück am Einlass sichtbar ist. Eventuell muss die Seide gedreht werden, damit er durch die Mikrozellenöffnung gleitet und aus dem Einlass austritt. Siehe Abbildung 8.

8. Füllen Sie das gemischte Contrad 70 in den Hohlraum des Sensoranschlusses der Durchflusszelle, bis die Durchflusszelle mit der Lösung gefüllt ist. Verwenden Sie niemals eine trockene Seide. Die Seide muss bei Gebrauch immer mit einer verdünnten Mikrolösung oder mit Reinstwasser benetzt sein.

   HINWEIS Ziehen Sie niemals das gewachste Ende der Reinigungsseide durch die Mikrozelle. Das Wachs kann eine Ablagerung in den Mikrozellenfenstern hinterlassen, die nur schwer entfernt werden kann.

9. Spülen Sie die Mikrozelle mit sauberem und partikelfreien Wasser.

10 Installieren Sie den Sensor im Probennehmer, wobei er in der ursprünglichen Ausrichtung (Einlass-/Auslassanschluss) konfiguriert sein muss. Stellen Sie sicher, dass das System dicht ist. Bereiten Sie den Sensor bei Bedarf für Ölanwendungen vor.

11 Wiederholen Sie bei Bedarf dieses Verfahren.

HINWEIS Wenn das Reinigungsverfahren dreimal ohne zufriedenstellende Ergebnisse durchgeführt wurde, wenden Sie sich an den technischen Support, und lassen Sie die Mikrozelle des Sensors überholen.

Angaben zur Inbetriebnahme finden sie in den Bedienungsanleitungen des Zählers und Probennehmers.

Abbildung 7 Reinigungslösung vorbereiten

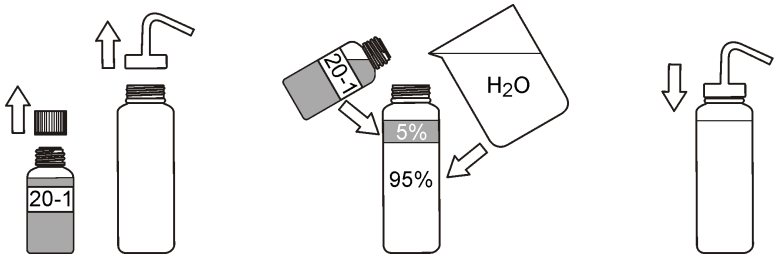
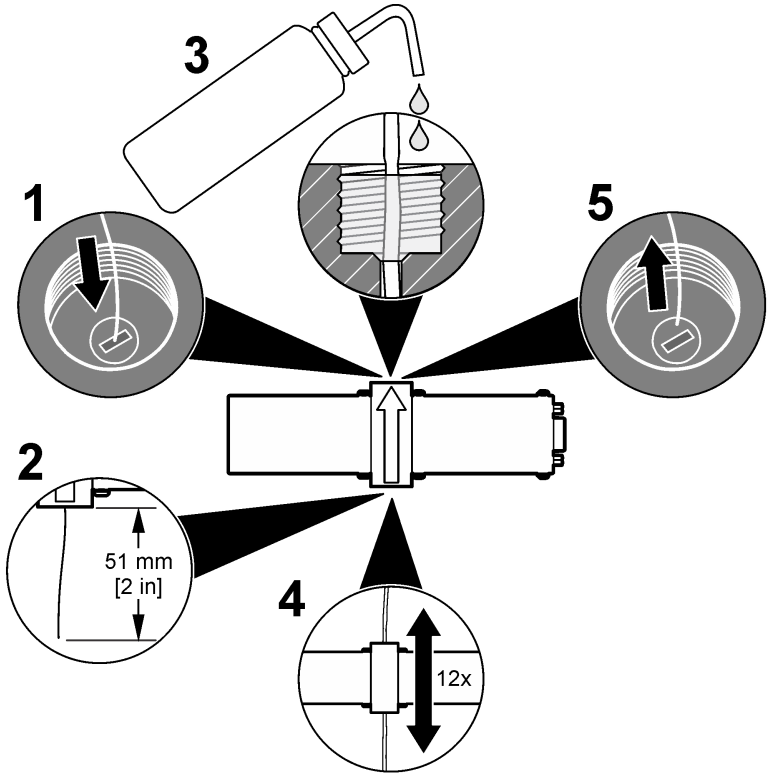


Abbildung 8 Reinigung des Sensors mit Seide



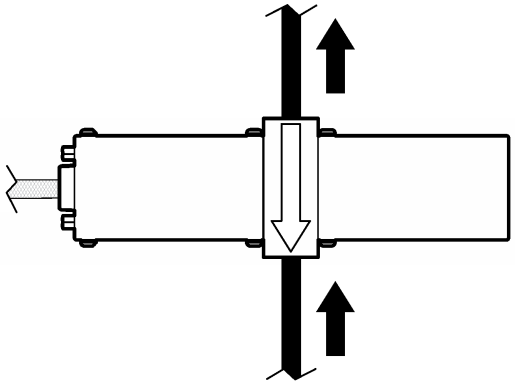
Reinigung einer verstopften Mikrozelle

Reinigen Sie wie folgt beschrieben eine verstopfte Mikrozelle.

1. Bauen Sie den Sensor aus.
2. Bauen Sie den Sensor in entgegengesetzter Richtung des Flusses ein (Abbildung 9).
3. Spülen Sie die Mikrozelle mit 20 ml sauberem, partikelfreien Wasser, das mit der Probenlösung in der Mikrozelle gemischt werden kann. Wenn der Probennehmer stoppt, während die Mikrozelle gespült wird, fahren Sie fort mit 5.
4. Blasen Sie mit einem sauberen, trockenen und gefilterten Luftstrahl die Mikrozelle in entgegengesetzter Richtung des Probenflusses aus (Abbildung 5). So werden lose Partikel entfernt, die sich in der Mikrozelle angesammelt haben.
5. Stecken Sie vorsichtig eine Reinigungsscheibe in den Auslassanschluss des Sensors, und bewegen Sie die Reinigungsscheibe durch die Mikrozelle in Richtung Einlass. Dadurch sollte die Verstopfung aus der Mikrozelle gedrückt werden.
6. Bauen Sie den Sensor wieder in korrekter Flussrichtung ein.
7. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4.

Wenn das Problem nicht behoben werden konnte, wenden Sie sich an den technischen Kundenservice.

Abbildung 9 Installation des Gegenstroms



Fehlersuche und -behebung

Fehler/Warnung	Beschreibung	Lösung
Probennehmer blockiert	Viskosität zu hoch.	Verdünnen Sie die Probe mit einem Lösungsmittel (z. B Kerosin). Erwärmen Sie die Probe, ohne dabei den Flammpunkt der Probe zu überschreiten.
	Die Sensormikrozelle ist verstopft.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.
	Luftblasen in der Probe oder Leck im Flüssigkeitspfad.	Ziehen Sie die Anschlüsse an bzw. ersetzen Sie beschädigte Schläuche oder defekte Anschlüsse.
Fehlermeldung Grundlinie zu hoch	Probe zu dunkel. Probe hat eine hohe Partikelkonzentration.	Verdünnen Sie die Probe.
	Sensormikrozelle ist verstopft oder schmutzig.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.
Hoher Rauschpegel bei sauberen Flüssigkeiten, aber kein Probenfluss	Sensormikrozelle ist verstopft oder schmutzig.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.
Hoher Rauschpegel, nur bei Fluss	Die „saubere Probe“ ist schmutzig.	Stellen Sie sicher, dass Sie eine gefilterte und saubere Probe analysieren.
	Turbulenz/Luftblasen, da der Flusskanal der Sensormikrozelle mit Ablagerungen verstopft ist.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.
Eine schlechte Auflösung wird bei Polystyrol-Partikeln angezeigt.	Turbulenz/Luftblasen, da der Flusskanal der Sensormikrozelle mit Ablagerungen verstopft ist.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.
	Sensormikrozelle ist verstopft oder schmutzig.	Siehe Reinigung einer verstopften Mikrozelle.

Betriebsstörungen und Lösungen

Fehler/Warnung	Beschreibung	Lösung
Flüssigkeiten werden über längere Zeit in der Mikrozelle gelassen	Flüssigkeiten hinterlassen einen Rückstand, der sich auf den Fenstern der Mikrozelle ablagert.	• Verwenden Sie Proben immer nur einmal. • Achten Sie darauf, dass die Partikel einer Probe kleiner als die Zellenbreite sind (500 µm x 1000 µm). • Siehe Reinigen des Sensors und der Mikrozelle. • Benutzen Sie zur Reinigung des Sensorflusskanals nur zugelassene Reinigungsgeräte, siehe Ersatzteile und Zubehör.
Zu große oder zu unregelmäßig geformte Partikel, die nicht durch den Sensor fließen	Die Mikrozelle ist verstopft und kann Partikel hinter der Verstopfung ansammeln, wodurch der Fluss durch die Mikrozelle gestört oder blockiert wird. Wenn Partikel die Mitte der Mikrozelle verstopfen, erreicht das Laserlicht möglicherweise nicht die Fotodiode. Das kann zu Turbulenzen und Blasenbildung führen.	

Ersatzteile und Zubehör

⚠ WARNUNG

⚠ Verletzungsgefahr. Die Verwendung nicht zugelassener Teile kann zur Verletzung von Personen, zu Schäden am Messgerät oder zu Fehlfunktionen der Ausrüstung führen. Die Ersatzteile in diesem Abschnitt sind vom Hersteller zugelassen.

HINWEIS Produkt- und Artikelnummern können für einige Verkaufsgebiete abweichen. Wenden Sie sich an den zuständigen Distributor oder schlagen Sie die Kontaktinformationen auf der Webseite des Unternehmens nach.

Ersatzteile

Beschreibung	Bestellnr.
Sensor HRLD+ 100	2089829-100
Sensor HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Sensor HRLD+ 150	2089829-150
Sensor HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Sensor HRLD+ 400	2089829-400
Sensor HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Sensor HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Zubehör

Beschreibung	Bestellnr.
Zubehörsatz, Anschlussstücke für Inline-Adaptersatz	690-0001
Reinigungssatz oder Reinigungsscheiben	80003108
Reinigungsseide	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

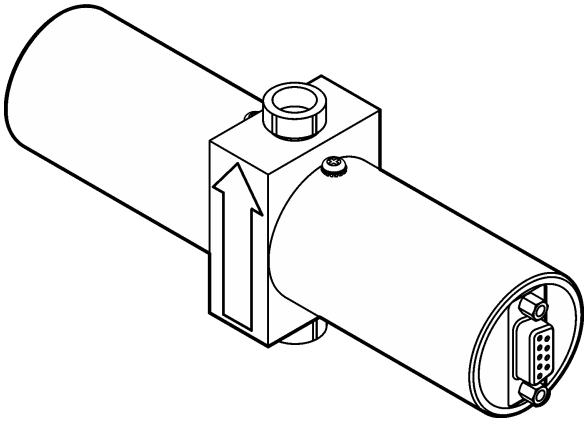
EC REP

Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

Revision 7, April 2026

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Para configurar el sensor, consulte la Tabla 1.

Especificación	Detalles
Óptica de captación	Oscurecimiento de la luz
Fuente de luz	Clase III B, 780 nm, diodo láser de 5 mW
Temperatura de la muestra	65 °C (150 °F) como máximo
Tipos de muestras líquidas	Muestras con puntos de ignición superiores a 90 °C[a]
Requisitos de alimentación	±15 VCC (suministrada desde el contador)
Señales y control del contador	Debe utilizarse el cable suministrado con el sensor
Entorno operativo	7 a 52 °C (44,6 a 125,6 °F)
	Humedad relativa del 30% al 95%, sin condensación
Entorno de almacenamiento	0 a 71 °C (32 a 159,8 °F)
	Humedad relativa del 0% al 98%, sin condensación
Dimensiones (An x L x Al)	203,2 x 38,1 x 38,1 mm (8 x 1,5 x 1,5 pulg.)
Peso	0,5 kg (1,1 lb)
Certificaciones	Clasificación del módulo láser HRLD: producto láser de Clase 1
	N.º de referencia de láser de la FDA-CDRH (EE. UU.) 8921539-005
	Normativa europea: EN 60825-1 y EN 61010-1
	Sello CE
Clase de protección	III
Tipo de instalación	I
Grado de contaminación	1
Carcasa	Solo para uso en interiores

a. Nota: Indicación basada en una temperatura de muestra de 65 °C + 25 °C (factor de seguridad). Deben tenerse en cuenta consideraciones especiales en caso de muestras con puntos de ignición inferiores a 90 °C.

Tabla 1 Configuraciones del sensor

Modelo	Intervalo (µm)	Partículas/ml[a]	Velocidad de flujo (ml/min)	Velocidad de flujo con calibración (ml/min)
HRLD 100	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	10,000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	18 000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18 000	10–50	10 o 25
HRLD 150JA	1,3–150	18 000	10–50	10 o 25
HRLD 400	2,0–400	10,000	20–100	60
HRLD 400HC	2,0–400	18 000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6000	30–200	100

a. Concentración con un error de coincidencia <10%

b. Conforme a ISO 11171 e ISO 4406 (suspensión NIST SRM 2806). Tenga en cuenta que 4 µm(c) es inferior a 1 µm según ISO 4402 (ACFTD en aceite).

Tabla 2 Compatibilidad de fluidos

Grupo 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Grupo 2: HRLD 150JA/600JS (Grupo 1, plus)
Líquidos hidráulicos, disolvente Stoddard, carburorreactores (JP4, JP5), ésteres de fosfato[a], queroseno, agua purificada, agua para inyección, combustible diésel, alcoholes	Aldehídos, aromáticos, ácido clorhídrico, hidróxido de amonio, cetonas, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, ésteres, ácido fosfórico, peróxido de hidrógeno

a. Juntas Viton™ estándar. Juntas Kalrez™ disponibles para ésteres de fosfato.

Información general

En ningún caso el fabricante será responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, accidental o resultante de un defecto u omisión en este manual. El fabricante se reserva el derecho a modificar este manual y los productos que describen en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

Información de seguridad

NOTA El fabricante no es responsable de ningún daño debo a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre los daños que no estén recogidos en la legislación vigente. El usuario es el responsable de la identificación de los riesgos críticos y de tener los mecanismos adecuados de protección de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

Lea todo el manual antes de desembalar, instalar o trabajar con este equipo. Ponga atención a todas las advertencias y avisos de peligro. El no hacerlo puede provocar heridas graves al usuario o daños al equipo.

Asegúrese de que la protección proporcionada por el equipo no está dañada. No utilice ni instale este equipo de manera distinta a lo especificado en este manual.

Uso de la información sobre riesgos

⚠ PELIGRO

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ ATENCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

NOTA Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. Cada símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una indicación de precaución.

	Este símbolo (en caso de estar colocado en el equipo) hace referencia a las instrucciones de uso o a la información de seguridad del manual.
	En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.
	Este símbolo indica que hay riesgo de descarga eléctrica y/o electrocución.
	Este símbolo indica la necesidad de usar protectores para ojos.
	Este símbolo indica que en el equipo se utiliza un dispositivo láser.

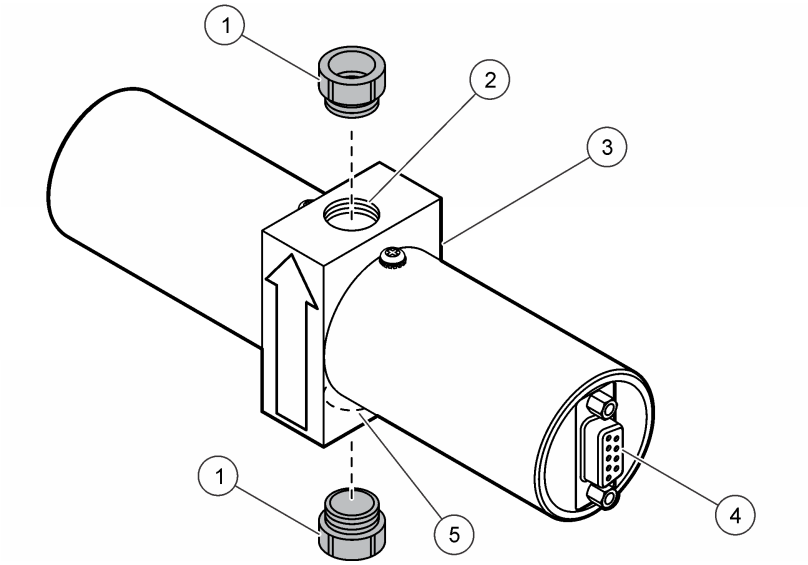
	Este símbolo indica la presencia de dispositivos susceptibles a descargas electrostáticas. Asimismo, indica que se debe tener cuidado para evitar que el equipo sufra daño.
UK CA	Una marca «UKCA» indica que un producto se ha evaluado antes de comercializarse en el Reino Unido y que cumple con los requisitos de protección medioambiental, seguridad o salud del Reino Unido.

Descripción general del producto

El sensor HIAC HRLD+ utiliza una tecnología de oscurecimiento de la luz para detectar partículas en líquidos y puede utilizarse con una amplia gama de contadores HIAC. El sensor se utiliza principalmente para aplicaciones de análisis de distribución granulométrica y contaminación de líquidos. Consulte la Figura 1. Los sensores son compatibles con los modelos 8000A, 2000, 9703 y 9703+, y son necesarios para proporcionar al usuario los datos sobre el tamaño y el recuento de partículas.

Los sensores proporcionan una medición precisa de la contaminación particulada en prácticamente cualquier líquido, excepto en determinados disolventes y ácidos. Las muestras con un alto nivel de contaminación de partículas deben diluirse.

Figura 1 Descripción general del producto

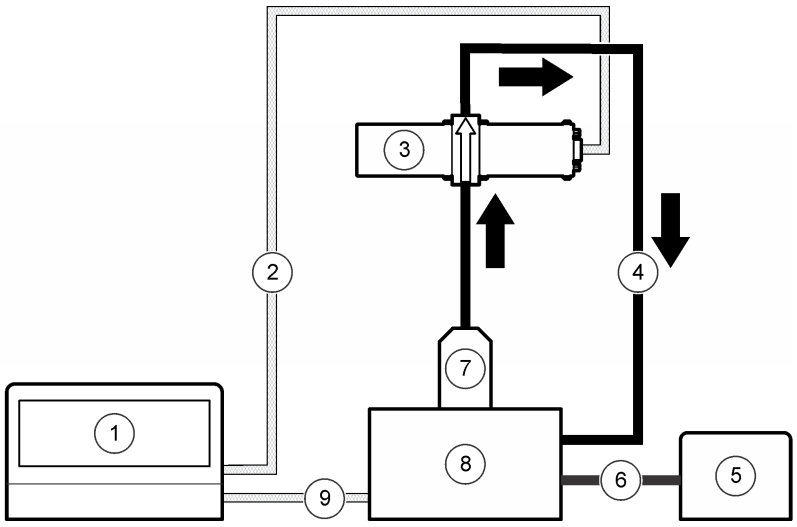


1. Tapones de transporte
2. Orificio de salida
3. Microcubeta
4. Conector de alimentación y señal
5. Orificio de entrada

Configuración del sistema

Consulte la Figura 2 para ver un esquema de la instalación del sensor con un equipo externo.

Figura 2 Configuración del sistema

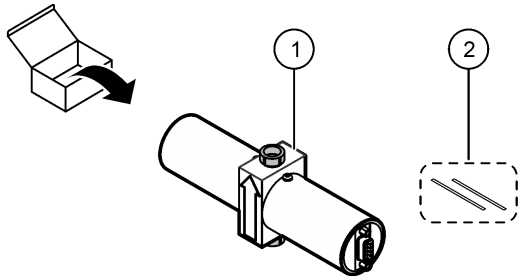


1. Contador
2. Cable de señal y control del sensor
3. Sensor
4. Flujo de la muestra
5. Contenedor de residuos
6. Tubo de drenaje
7. Muestra
8. Muestreador
9. Control del muestreador cable

Componentes del producto

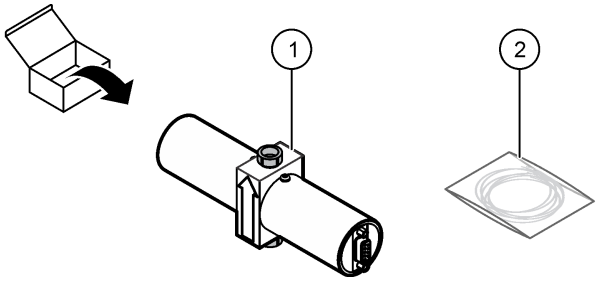
Asegúrese de haber recibido todos los componentes. Consulte la Figura 3 y la Figura 4. Si faltan artículos o están dañados, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas inmediatamente.

Figura 3 Componentes del producto (modelos 150 y 150-JA)



1. Sensor
2. Lámina de desobstrucción del sensor

Figura 4 Componentes del producto (todos los demás modelos)



1. Sensor **2.** Seda dental de limpieza

Instalación

⚠ PELIGRO

Peligros diversos. Sólo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

⚠ ATENCIÓN

Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesión personal. Nunca retire las cubiertas del instrumento. Este instrumento utiliza un láser, por lo que el usuario corre el riesgo de lesionarse si queda expuesto al mismo.

NOTA El diodo láser es extremadamente sensible a las cargas estáticas y a las variaciones de voltaje fuera del margen de tolerancia. Nunca realice ni retire conexiones si el tubo de alimentación está colocado en el contador. El contador suministra una alimentación de ±15 VCC al sensor.

NOTA No coloque el sensor en una zona susceptible a ruidos electrónicos y vibración mecánica, ya que resultaría dañado.

Asegúrese de que el sensor se encuentra junto al contador de partículas, a una distancia inferior a la longitud del cable de interconexión eléctrico/para comunicación. Asegúrese de que el sensor se encuentra junto a cada uno de los muestreadores de líquidos o equipos de manipulación asociados, de modo que el cable sea lo más corto posible. Se debe disponer de suficiente acceso para realizar tareas de funcionamiento, mantenimiento y análisis.

Asegúrese de seguir la documentación del equipo externo para realizar correctamente los procesos eléctricos y mecánicos de estos dispositivos. En caso necesario, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas para resolver cualquier duda sobre la compatibilidad o idoneidad de este producto para una aplicación específica.

Instalación del sensor

El sensor incluye un indicador de dirección de flujo. Asegúrese de controlar la dirección de flujo indicada en el sensor durante la instalación (Figura 2).

1. Retire los dos tapones de transporte de la microcubeta.

   NOTA Para evitar cualquier tipo de contaminación, coloque las tapas protectoras siempre que el sensor no esté conectado al sistema.

2. Conecte la conexión del adaptador del sensor de la fuente de la muestra al orificio de entrada del sensor (Figura 1).

3. Conecte el orificio de salida del sensor (Figura 1) al tubo de drenaje o a la entrada del tubo del medidor de flujo (Figura 2).

4. Asegúrese de enjuagar completamente la cubeta y las líneas de muestra con agua limpia y libre de partículas inmediatamente después de realizar las conexiones de la cubeta. Asegúrese de que el sistema de muestreo no presente ninguna fuga para poder obtener muestras precisas.

5. Asegúrese de que todas las conexiones estén correctamente conectadas y no presenten fugas. No apriete excesivamente las conexiones. Debe apretar con los dedos y, a continuación, dar 1/4 de vuelta adicional.

Conexión eléctrica del sensor

NOTA El sensor puede resultar dañado si se conecta o desconecta mientras está encendido. Desconecte siempre la alimentación del instrumento antes de manipular las conexiones eléctricas.

1. Desconecte la alimentación del contador.

2. Conecte el conector del cable del sensor al conector del sensor en el contador de partículas. El sensor ya está listo para su uso.

3 Conecte la alimentación del contador.

Operación

⚠ PELIGRO

 **Peligro de incendio/explosión. No use el instrumento con muestras o líquidos que tengan un punto de ignición inferior a los 90 °C (194 °F).**

⚠ ADVERTENCIA

 **Peligro de lesión personal. Nunca retire las cubiertas del instrumento. Este instrumento utiliza un láser, por lo que el usuario corre el riesgo de lesionarse si queda expuesto al mismo.**

⚠ PELIGRO

 **Peligro por exposición a productos químicos. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).**

Asegúrese de enjuagar totalmente las líneas de la muestra y la cubeta con agua limpia libre de partículas inmediatamente antes de utilizarlas. Asegúrese de que el sistema de muestreo no presente ninguna fuga para poder obtener muestras precisas. Asegúrese de que la muestra sea compatible con agua antes de utilizarla.

NOTA Si retira la cubierta, se anulará la garantía.

El sensor funciona automáticamente con los sistemas del contador de partículas y del muestreador a los que esté conectado. Para optimizar el rendimiento del sensor:

- Utilice contadores de partículas estándar con el sensor, como el HIAC modelo 8000A o 9064. Cuando se utiliza un sensor con uno de estos contadores de partículas, el algoritmo de calibración aplicable es el de interpolación (ajuste de curvas). No utilice el algoritmo de ecuación.
- Asegúrese de enjuagar los tubos y la microcubeta con líquidos miscibles limpios entre análisis de muestras distintas.

- Muestra en polvo: asegúrese de elegir un líquido aplicable para preparar una suspensión en polvo para los análisis. Para garantizar una dispersión estable, utilice un agente tensioactivo. Se recomienda realizar una ultrasonificación justo antes de iniciar el análisis de la muestra.
- Mantenga la muestra a temperatura ambiente. Los líquidos fríos pueden provocar condensación de agua en la ventana de la microcubeta.
- Asegúrese de mantener la microcubeta del sensor limpia cuando no se utilice el sensor. Si la microcubeta no está limpia y se deja secar, se pueden formar residuos de partículas en las ventanas de la microcubeta y provocar interferencias con el haz del láser. Además, resulta difícil de limpiar.
- Asegúrese de que todas las muestras sean compatibles con los componentes utilizados en el recorrido de la muestra.
- No permita la entrada en la microcubeta de partículas con dimensiones próximas a las de la sección transversal máxima de la microcubeta. Las dimensiones (anchura) de la microcubeta son muy reducidas.

NOTA Limpie la microcubeta si los recuentos son demasiado altos en el primer canal para un líquido "limpio" o si se detecta una concentración excesiva. Consulte la sección Limpieza del sensor y la microcubeta.

Acondicionamiento del sensor

Cuando se utilizan aplicaciones con aceite, la cubeta de flujo del sensor (microcubeta) debe estar acondicionada para el uso de aceites. Cuando la aplicación es soluble en agua o se utilizan funciones de limpieza, la cubeta de flujo del sensor debe estar acondicionada para el uso de agua.

Póngase en contacto con el servicio técnico para recibir ayuda sobre la miscibilidad de un líquido y su compatibilidad con el sensor.

NOTA Todas las soluciones utilizadas para acondicionar el sensor de una tarea con aceite a una con agua y viceversa deben ser líquidos libres de partículas.

Para cambiar la aplicación de agua a aceite, realice el siguiente procedimiento. De lo contrario, pueden producirse recuentos erróneos.

Recopilación de elementos:

- Agua limpia
- Alcohol (isopropílico)
- Alcoholes minerales filtrados
- Aceite limpio libre de partículas

1. Enjuague el sensor con agua limpia.
2. Enjuague el sensor con alcohol (normalmente alcohol isopropílico).
3. Enjuague el sensor varias veces con alcoholes minerales filtrados.

4 Enjuague el sensor con aceite limpio (libre de partículas) antes de realizar el análisis real de la muestra con aceite. El sensor está listo para la aplicación con aceite.

5 Para pasar de una aplicación con aceite a una acuosa, realice el procedimiento anterior en el orden inverso (es decir, enjuague el sensor con alcoholes minerales filtrados, luego con alcohol y por último con agua). La base de este procedimiento es que el líquido que se utiliza después de otro debe ser miscible. La inmiscibilidad dará lugar a la aparición de gotas, provocará recuentos de partículas incorrectos y la creación de capas en la ventana de la cubeta.

Mantenimiento

⚠ PELIGRO

Peligros diversos. Sólo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

Limpieza del sensor y la microcubeta

⚠ PELIGRO



Peligro por exposición a productos químicos. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

⚠ PELIGRO



Peligro de lesión personal. Nunca retire las cubiertas del instrumento. Este instrumento utiliza un láser, por lo que el usuario corre el riesgo de lesionarse si queda expuesto al mismo.

NOTA El sensor puede resultar dañado si se conecta o desconecta mientras está encendido. Desconecte siempre la alimentación del instrumento antes de manipular las conexiones eléctricas.

NOTA  Daño potencial al instrumento. Los delicados componentes electrónicos internos pueden sufrir daños debido a la electricidad estática, lo que acarrea una disminución del rendimiento del instrumento y posibles fallos.

Cuerpo del sensor: examine periódicamente el sensor en busca de restos y depósitos. Limpie las partes del sensor con acumulación de depósitos. Utilice un paño limpio húmedo y sin pelusa para eliminar los restos sueltos del cuerpo del sensor.

Microcubeta -Limpie la microcubeta mensualmente y cuando:

- una muestra limpia pase por la microcubeta y genere recuentos muy altos en los canales inferiores
- se muestren indicaciones de concentración excesiva en el contador
- aparezca un mensaje en el sensor por punto de referencia alto

Limpieza de la cubeta del sensor HRLD+ 150/150-JA

NOTA Si se utiliza una fuente de aire de las instalaciones para limpiar el sensor, asegúrese de que el sistema de aire no contiene aceite en suspensión ni produce gotas de agua que puedan interferir en la limpieza del sensor.

1. Desconecte la alimentación del contador.

2. Purgue el sensor para eliminar cualquier resto de muestra y enjuáguelo con un líquido miscible adecuado. Si fuera necesario, prepare la microcubeta del sensor para el uso de líquidos miscibles en agua.

3. Retire el sensor del muestreador.

4. Proyecte aire filtrado seco y limpio o "aire enlatado" a través del puerto de salida del sensor durante alrededor de 1 segundo para secar la microcubeta. Consulte la sección Figura 5.

5. Asegúrese de que la microcubeta del sensor no está bloqueada. Consulte la sección Figura 6. Si la ranura de la microcubeta está obstruida, consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.

6. Instale el sensor y asegúrese de que la orientación de los puertos de entrada y salida está invertida. El flujo del líquido de descarga debe ir en dirección opuesta al flujo de la muestra a través del sensor.

7 Enjuague repetidamente con agua limpia (filtrada y desionizada).

NOTA Utilice una solución de Contrad 70 al 5% para la limpieza periódica y una solución con Contrad 70 al 50% en el caso de sensores muy contaminados. Si no se resuelve el problema, enjuague el sensor con alcohol.

8 Después de enjuagar la microcubeta del sensor con líquido de limpieza, enjuague la microcubeta con agua limpia libre de partículas.

9 Instale el sensor en el muestreador configurado en la orientación original (puertos de entrada/salida). Asegúrese de que el sistema no presenta fugas y, si es preciso, prepare el sensor para aplicaciones con aceite.

10 En caso necesario, repita este procedimiento.

NOTA Si se ha realizado el proceso de limpieza hasta en tres ocasiones sin obtener resultados satisfactorios, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica para solicitar una revisión de la microcubeta del sensor.

Una vez finalizado el procedimiento, consulte en los manuales de funcionamiento del contador y del muestreador el proceso de puesta en marcha adecuado.

Figura 5 Proyección del chorro de aire para limpiar la microcubeta

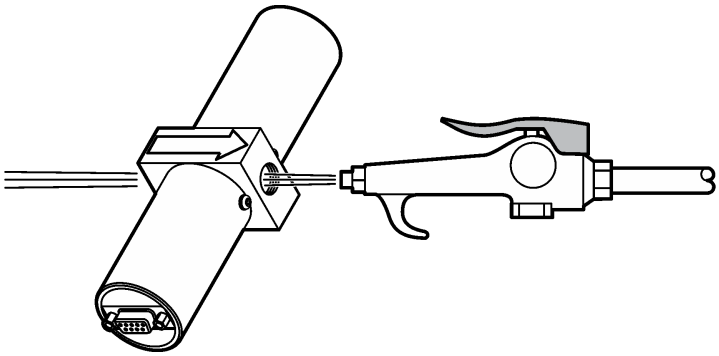
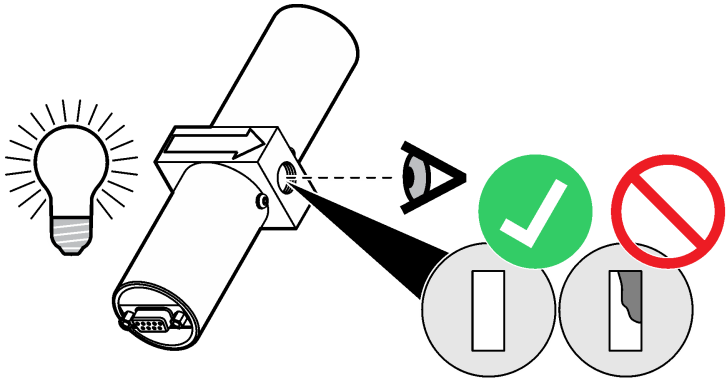


Figura 6 Fíjese en la ranura rectangular



Limpieza de la cubeta del sensor HRLD+ 100/400/600

NOTA Si se utiliza una fuente de aire de las instalaciones para limpiar el sensor, asegúrese de que el sistema de aire no contiene aceite en suspensión ni produce gotas de agua que puedan dificultar la limpieza del sensor.

Para sensores HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC y 600JS

1. Desconecte la alimentación del contador.

2. Purgue el sensor para eliminar cualquier resto de muestra y enjuáguelo con un líquido miscible adecuado. Si fuera necesario, prepare la microcubeta del sensor para el uso de líquidos miscibles en agua. El fabricante recomienda utiliza alcoholes minerales filtrados, éter de petróleo, detergente Contrad 70 o disolvente Stoddard. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica para obtener información sobre la posibilidad de aplicar otros disolventes. Enjuague la microcubeta con alcohol.

3. Retire el sensor del muestreador.

4. Proyecte aire filtrado seco y limpio o "aire enlatado" a través del puerto de salida del sensor durante alrededor de 15 segundos para secar la microcubeta. Consulte la sección Figura 5.

5. Asegúrese de que la microcubeta del sensor no está bloqueada. Consulte la sección Figura 6. Si la ranura de la microcubeta está obstruida, consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.

6. Mezcle la solución limpiadora Micro™ con agua limpia en una botella con caño. Consulte la sección Figura 7.

7 Empuje el extremo de color blanco de la guía del hilo de limpieza a través de la salida lateral SECA de la microcubeta del sensor hasta que la guía asome por la entrada. Quizás sea preciso girar el hilo para que pase a través del orificio de la microcubeta y de la entrada. Consulte la sección Figura 8.

8 Vierta la mezcla de Contrad 70 en la cavidad del puerto del sensor de la cubeta de flujo hasta que se llene completamente de solución. No utilice nunca el hilo seco. Cuando se utilice el hilo, debe estar impregnado de una microsolución diluida o agua desionizada.

NOTA No pase nunca el extremo con cera del hilo de limpieza a través de la microcubeta. La cera podría depositarse en las ventanas de la microcubeta, y resultaría difícil eliminarla después.

9 Lave la microcubeta con agua limpia libre de partículas.

10 Instale el sensor en el muestreador configurado en la orientación original (puertos de entrada/salida). Asegúrese de que el sistema no presenta fugas. Prepare el sensor para aplicaciones con aceite, si es preciso.

11 Repita este procedimiento en caso necesario.

NOTA Si se ha realizado el proceso de limpieza hasta en tres ocasiones sin obtener resultados satisfactorios, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica para solicitar una revisión de la microcubeta del sensor.

Consulte en los manuales de funcionamiento del contador y del muestreador el procedimiento de puesta en marcha adecuado.

Figura 7 Preparar la solución limpiadora

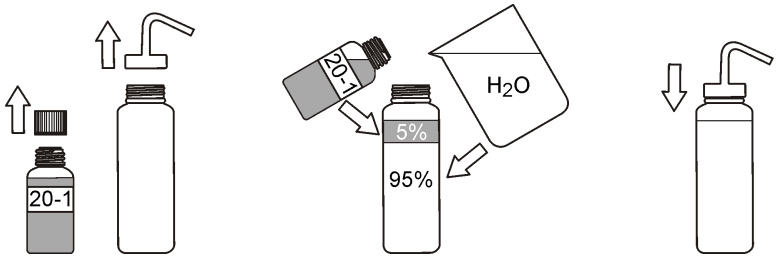
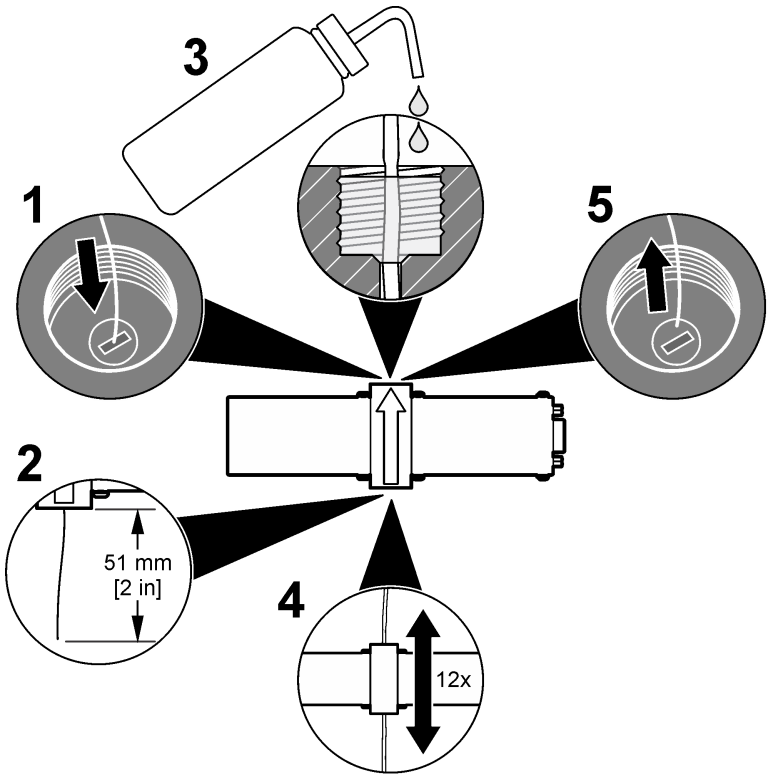


Figura 8 Limpieza del sensor con hilo



Limpieza de una microcubeta bloqueada

Siga los pasos siguientes para limpiar una microcubeta bloqueada.

1 Extraiga el sensor.

2 Instale el sensor en la dirección contraria al flujo (Figura 9).

3 Enjuague la microcubeta con 20 ml de agua limpia y libre de partículas que sea miscible con la solución de la muestra de la microcubeta. Si el muestreador se detiene durante el enjuague de la microcubeta, continúe con el paso 5.

4 Utilice un propulsor de aire filtrado limpio y seco para proyectar aire a través de la microcubeta en la dirección opuesta al flujo de la muestra (Figura 5). Esto ayudará a eliminar las partículas sueltas que puedan haberse quedado atascadas en la microcubeta.

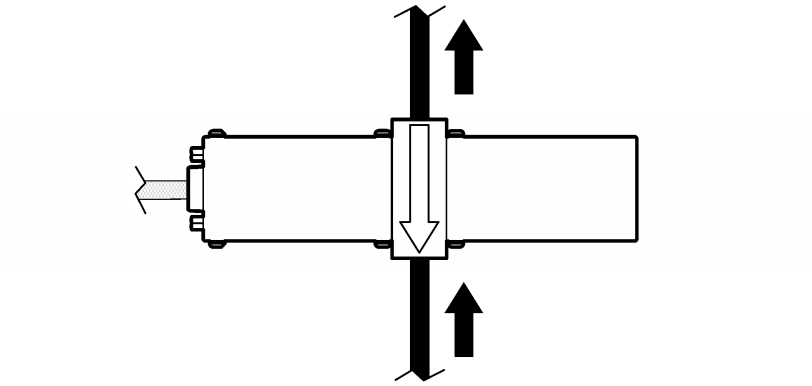
5 Introduzca con cuidado una lámina de desobstrucción en el puerto de salida del sensor y desplácela hacia el puerto de entrada a través de la microcubeta. De esta forma se eliminará el bloqueo de la microcubeta.

6 Instale el sensor correctamente según la dirección de flujo.

7 Repita los pasos 3 y 4.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.

Figura 9 Instalación inversa del flujo



Solución de problemas

Error/advertencia	Descripción	Solución
Estancamiento del muestreador	La viscosidad es demasiado alta.	Diluya la muestra con un disolvente miscible (p. ej., queroseno). Caliente la muestra, pero no exceda el punto de inflamación de esta ni las especificaciones de inflamabilidad.
	El sensor de la microcubeta está obstruido.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.
	Presencia de burbujas en la muestra o una fuga en el recorrido del líquido.	Apriete las conexiones o sustituya los tubos dañados o las conexiones fallidas.
Mensaje de error por punto de referencia alto	La muestra es demasiado opaca. La muestra tiene una concentración de partículas elevada.	Diluya la muestra.
	La microcubeta del sensor está obstruida o sucia.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.

Error/advertencia	Descripción	Solución
Nivel de ruido alto, con fluidos limpios, pero sin flujo de la muestra	La microcubeta del sensor está obstruida o sucia.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.
Nivel de ruido alto, solo con flujo	La "muestra limpia" está sucia.	Asegúrese de aplicar una muestra testigo filtrada.
	Se producen turbulencias o aparecen burbujas debido a los restos acumulados en el canal de flujo de la microcubeta del sensor.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.
Mala distribución con esferas de poliestireno.	Se producen turbulencias o aparecen burbujas debido a los restos acumulados en el canal de flujo de la microcubeta del sensor.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.
	La microcubeta del sensor está obstruida o sucia.	Consulte Limpieza de una microcubeta bloqueada.

Errores de manejo y soluciones

Error/advertencia	Descripción	Solución
Permanencia de fluidos en la microcubeta durante largos periodos de tiempo	Los fluidos dejan un residuo que termina cubriendo las ventanas de la microcubeta.	• No utilice las muestras más de una vez. • Asegúrese de que las partículas de las muestras tengan un tamaño inferior al ancho de la cubeta (500 x 1.000 µm). • Consulte Limpieza del sensor y la microcubeta. • Utilice únicamente un equipo de limpieza autorizado para limpiar el canal de flujo del sensor. Consulte Piezas de repuesto y accesorios.
Partículas demasiado grandes o con formas muy irregulares pasan a través del sensor	La microcubeta se obstruye y pueden producirse formaciones de partículas detrás de la obstrucción, algo que bloquea o afecta al flujo de la microcubeta. Si las partículas se obstruyen en el centro de la microcubeta, la luz del láser puede no desplazarse hasta el fotodiodo. Esto puede producir turbulencias y la formación de burbujas.	

Piezas de repuesto y accesorios

⚠ ADVERTENCIA

⚠ Peligro de lesión personal. El uso de piezas no aprobadas puede causar lesiones personales, daños al instrumento o un mal funcionamiento del equipo. Las piezas de repuesto que aparecen en esta sección están aprobadas por el fabricante.

NOTA Los números de producto y artículo pueden variar para algunas regiones de venta. Comuníquese con el distribuidor correspondiente o visite el sitio Web de la compañía para obtener la información de contacto.

Piezas de repuesto

Descripción	Referencia
Sensor HRLD+ 100	2089829-100
Sensor HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Sensor HRLD+ 150	2089829-150
Sensor HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Sensor HRLD+ 400	2089829-400
Sensor HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Sensor HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Accesorios

Descripción	Referencia
Kit de accesorios, conexiones del kit de adaptadores en línea	690-0001
Kit de limpieza o lámina de desobstrucción del sensor	80003108
Hilo de limpieza	660-850-0001

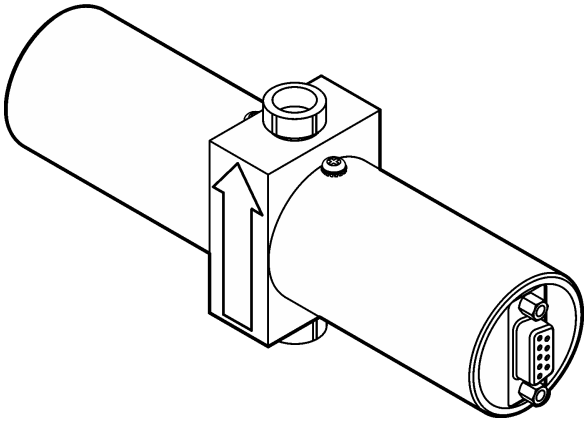
Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

EC REP
Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

Revisión 7, abril de 2026

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Технические характеристики

Технические характеристики могут быть изменены производителем без предварительного уведомления. Для настройки датчика см. Таблица 3.

Характеристика	Значение
Оптический приемник	Светоблокировка
Источник света	Класс III B, 780 нм, лазерный диод 5 мВт
Температура пробы	Не более 65 °C (150 °F)
Типы жидких проб	Пробы с температурами воспламенения более 90 °C[a]
Требования к электроснабжению	±15 В пост. тока (подается от счетчика)
Управление счетчиком и сигналы	Необходимо использовать кабель, поставляемый с датчиком
Рабочие условия	от 7 до 52 °C (от 44,6 до 125,6 °F)
	от 30 до 95% относительной влажности, без конденсации
Условия хранения	от 0 до 71 °C (от 32 до 159,8 °F)
	от 0 до 98% относительной влажности, без конденсации
Размеры (Ш x Д x В)	203,2 x 38,1 x 38,1 см (8 x 1,5 x 1,5 дюйма)
Масса	0,5 кг (1,1 фунта)
Сертификаты	Классификация лазерного модуля HRLD: Лазерное изделие класса 1
	Учетный номер CDRH лазерного устройства 8921539-005 Управления по контролю за продуктами питания и лекарственными средствами США
	Европейский стандарт: EN 60825-1 и EN 61010-1
	Маркировка CE
Класс защиты	III
Категория установки	I
Степень загрязнения	1
Корпус	Для использования исключительно в помещении

a. Примечание. Значение основано на температуре пробы 65 °C + 25 °C (коэффициент безопасности). Пробы с температурами воспламенения менее 90 °C подлежат особому обращению.

Таблица 3 Настройки датчика

Модель	Диапазон (мкм)	Частицы/мл[a]	Скорости потока (мл/мин)	Скорость потока при калибровке (мл/мин)
HRLD 100	4–70 мкм(с)[b]	10 000	20–100	60
HRLD 100HC	4–70 мкм(с)[b]	18 000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18 000	10–50	10 или 25
HRLD 150JA	1,3–150	18 000	10–50	10 или 25
HRLD 400	2,0–400	10 000	20–100	60
HRLD 400HC	2,0–400	18 000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6000	30–200	100

a. Концентрация при ошибке сдваивания <10%

b. Согласно ISO 11171 и ISO 4406 (суспензия SRM 2806 по NIST). Обратите внимание, что 4 мкм(с) составляет менее 1 мкм согласно ISO 4402 (ACFTD в масле).

Таблица 4 Совместимость с жидкостями

Группа 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Группа 2: HRLD 150JA/600JS (помимо веществ из группы 1)
Гидравлические жидкости, растворитель Стоддарда, авиационное топливо (JP4, JP5), фосфатные эфиры[a], керосин, очищенная вода, вода для инъекций, дизельное топливо, спирты	Альдегиды, ароматические соединения, соляная кислота, гидроксид аммония, кетоны, серная кислота, гидроксид натрия, сложные эфиры, фосфорная кислота, гидроксид водорода

a. Стандартные уплотнения из витона™. Уплотнения Kalrez™, доступные для фосфатных эфиров.

Общая информация

Ни при каких обстоятельствах производитель не несет ответственности за прямой, косвенный, конкретный, случайный или вторичный ущерб, вызванный любой ошибочной или недостающей информацией, указанной в настоящем руководстве. Производитель оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в настоящее руководство и описываемые в нем продукты без уведомления и последующих обязательств. Все версии данного руководства можно найти на веб-сайте производителя.

Техника безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ Производитель не несет ответственности за любой ущерб, связанный с использованием не по назначению или неправильным использованием данного продукта, в том числе за прямой, случайный или вторичный ущерб, и полностью снимает с себя ответственность за указанные виды ущерба согласно действующему законодательству. Пользователь несет полную ответственность за выявление рисков при использовании и принятии мер, необходимых для защиты в случае потенциального сбоя в работе оборудования.

Перед распаковкой, настройкой и эксплуатацией данного оборудования необходимо ознакомиться с полным текстом настоящего руководства. Обратите внимание на все предупреждения. Пренебрежение ими может привести к получению оператором серьезных травм и повреждению оборудования.

Следует обеспечить предусмотренный уровень защиты оборудования. Данное оборудование необходимо устанавливать и использовать строго в соответствии с настоящим руководством.

Применение информации об опасностях

⚠ ОПАСНО

Указывает на потенциально или реально опасную ситуацию, которая может привести к смерти или серьезной травме.

⚠ ОСТОРОЖНО

Указывает на потенциально или реально опасную ситуацию, которая может привести к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к незначительной травме или к травме средней степени тяжести.

ПРИМЕЧАНИЕ Указывает на ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования. Информация, на которую надо обратить особое внимание.

Таблички с предупредительными надписями

Ознакомьтесь с содержанием всех табличек и ярлыков, прикрепленных к прибору. Результатом невыполнения рекомендаций может стать получение травм персоналом и повреждение прибора. Символы на приборе поясняются в руководстве.

	Этот символ, при наличии его на приборе, ссылается на информацию об эксплуатации и (или) о мерах безопасности в руководстве по эксплуатации.
	Электрическое оборудование, маркированное данным символом, не может утилизироваться как бытовые отходы. Необходимо вернуть старое или отслужившее свой срок оборудование производителю для бесплатной утилизации.
	Этот символ предупреждает о риске поражения электрическим током.
	Этот символ указывает на необходимость использования средств защиты органов зрения.

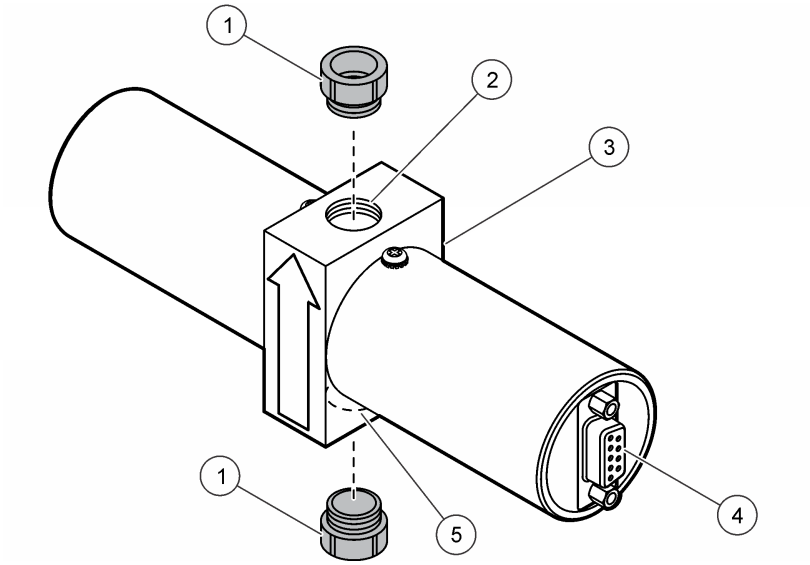
	Этот символ указывает на то, что в состав оборудования входит лазер.
	Этот символ указывает на наличие элементов оборудования, чувствительных к электростатическому разряду (ЭСР), и предупреждает о необходимости принятия мер для предотвращения повреждения оборудования.
UK CA	Маркировка «UKCA» означает, что перед выходом на рынок продукт прошел оценку, и было признано, что он отвечает требованиям к безопасности, охране здоровья и/или охране окружающей среды Великобритании.

Общая информация о продукте

Датчик HIAC HRLD+ использует технологию светоблокировки для обнаружения частиц в жидкостях и поддерживает широкий диапазон счетчиков HIAC. Основное применение датчика заключается в анализе загрязнения жидкостей и распределения размеров частиц. См. Рисунок 10. Датчики совместимы с моделями 8000A, 2000, 9703 и 9703+, которые позволяют получать данные о количестве и размерах частиц.

Датчики позволяют точно определить загрязнение частицами практически любых жидкостей, кроме некоторых растворителей и кислот. Пробы с очень высоким количеством загрязняющих частиц необходимо разбавить.

Рисунок 10 Конструкция прибора

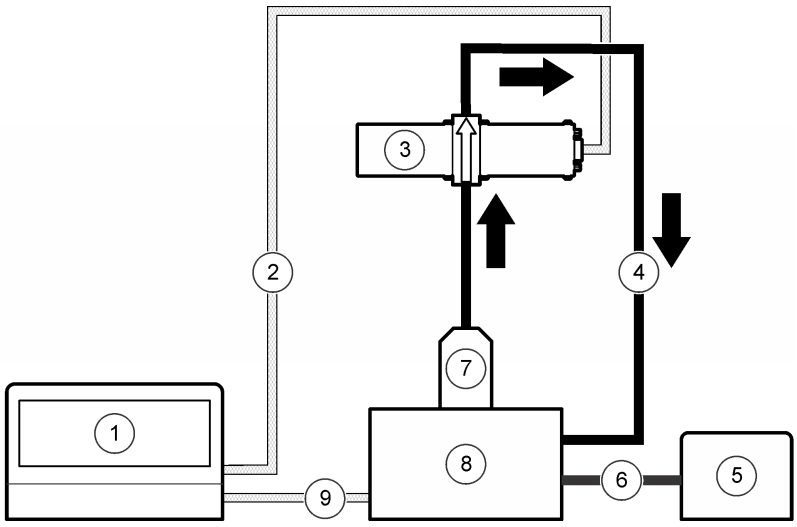


1. Транспортировочные заглушки
2. Выходной порт
3. Микроячейка
4. Разъем питания и сигнала
5. Входной порт

Конфигурация системы

Для установки датчика и внешнего оборудования см. Рисунок 11.

Рисунок 11 Конфигурация системы

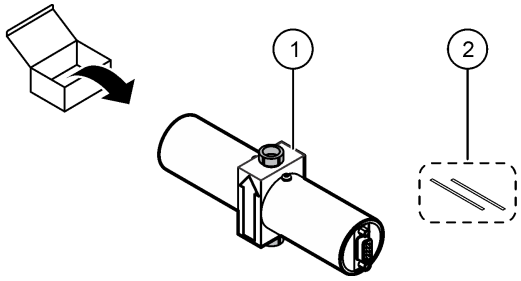


1. Счетчик
2. Кабель для присоединения датчика и передачи сигнала
3. Датчик
4. Дренажная линия
5. Контейнер для отходов
6. Дренажный канал
7. Проба
8. Пробоотборник
9. Кабель для подключения и управления пробоотборником

Компоненты изделия

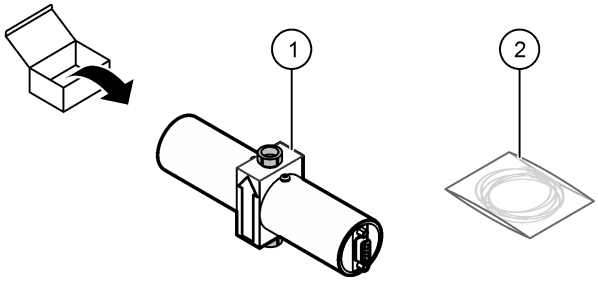
Убедитесь, что получены все части прибора. См. Рисунок 12 и Рисунок 13. При отсутствии или повреждении каких-либо частей немедленно свяжитесь с производителем или торговым представителем.

Рисунок 12 Компоненты изделия (модели 150 и 150-JA)



1. Датчик
2. Вкладыши для очистки датчика

Рисунок 13 Компоненты изделия (все остальные модели)



1. Датчик **2.** Чистящая нить

Установка

⚠ ОПАСНО

Множественные риски. Все операции, описанные в данном разделе документа, должны выполняться только квалифицированным персоналом.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность химического воздействия. Утилизацию химических веществ и отходов необходимо выполнять в соответствии с местными, региональными и государственными нормативами.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы. Никогда не снимайте крышку с прибора. В приборе используется лазер, воздействие которого может привести к получению травмы оператором.

ПРИМЕЧАНИЕ Лазерный диод чрезвычайно чувствителен к статическим разрядам и изменениям напряжения, выходящим за пределы допуска. Отсоединяйте или присоединяйте разъем датчика только если прибор не включен в электрическую сеть. Счетчик подает питание ±15 В постоянного тока на входе датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ Не размещайте датчик там, где он может подвергаться воздействию электронных помех и механической вибрации, поскольку это может привести к повреждению датчика.

Убедитесь, что расстояние от датчика до счетчика частиц не превышает длины соединительного электрического кабеля. Также убедитесь, что датчик установлен таким образом, что длина всех соединительных трубок для передачи жидкостей минимальна.

Обеспечьте свободное пространство вокруг прибора, необходимое для работы, технического обслуживания и испытаний.

Обращайтесь к сопроводительной документации для получения информации о выполнении всех необходимых операций. При необходимости свяжитесь с производителем или торговым представителем, чтобы получить консультацию по вопросам о возможности применения данного прибора для выполнения конкретных методик.

Установка датчика

Датчик имеет индикатор направления потока. Убедитесь, что при установке датчика соблюдено верное направление потока (Рисунок 11).

1. Извлеките две транспортировочные заглушки из микроячейки.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для предотвращения загрязнения устанавливайте транспортировочные колпачки при отключении датчика от системы.

2. Присоедините фитинг адаптера датчика к источнику пробы и входному порту датчика (Рисунок 10).

3. Соедините выходной порт датчика (Рисунок 10) со сливом или с входной трубкой расходомера (Рисунок 11).

4. Тщательно промойте линии ячейки и пробы чистой водой, не содержащей частиц, непосредственно после присоединения ячейки. Для получения точных результатов измерения убедитесь в отсутствии утечек в системе отбора пробы.

5. Убедитесь, что все фитинги соединены должным образом и утечки отсутствуют. Не перетягивайте фитинги. Затяните крепеж пальцами, затем проверните еще на ¼ оборота.

Подключение питания к датчику

ПРИМЕЧАНИЕ При присоединении или отсоединении в подключенном состоянии может произойти повреждение датчика. Перед выполнением электрических соединений обязательно обесточьте прибор.

1. Отключите питание счетчика.

2 Подключите разъем кабеля датчика к разъему датчика на счетчике частиц. Датчик готов к использованию.

3 Включите питание счетчика.

Эксплуатация

⚠ ОПАСНО

Пожароопасность/взрывоопасность. Запрещается использовать прибор для анализа проб или жидкостей, температура возгорания которых ниже 90 °C (194 °F).

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы. Никогда не снимайте крышку с прибора. В приборе используется лазер, воздействие которого может привести к получению травмы оператором.

⚠ ОПАСНО

Опасность химического воздействия. Соблюдайте процедуры безопасной работы в лаборатории и используйте все средства индивидуальной защиты, необходимые при работе с используемыми химическими веществами. Протоколы безопасности приведены в актуальных паспортах безопасности (MSDS/SDS).

Тщательно промойте линии ячейки и пробы чистой водой, не содержащей частиц, непосредственно перед использованием прибора. Для получения точных измерений убедитесь в отсутствии утечек в системе отбора пробы. Перед использованием убедитесь, что проба совместима с водой.

ПРИМЕЧАНИЕ Снятие крышки повлечет аннулирование гарантии.

Датчик работает автоматически при подключенной системе отбора и присоединенном счетчике частиц. Для оптимизации работы датчика:

- Используйте стандартные счетчики частиц с датчиками, например HIAC 8000A или 9064. При использовании датчика совместно с одним из этих счетчиков частиц подходящим

алгоритмом для калибровки является интерполяция (по кривой). Не используйте алгоритм приравнивания.

- Не забывайте промывать трубку и микроячейку чистыми смешивающимися жидкостями в промежутках между анализами разных проб.
- Порошкообразная проба: Выберите подходящую жидкость для приготовления из порошка суспензии для анализа. Для обеспечения равномерной дисперсии используйте сурфактант. Перед анализом пробы рекомендуется провести ультразвуковую обработку.
- Храните пробу при температуре окружающей среды. Использование холодных жидкостей может вызвать конденсацию воды на окне микроячейки.
- Убедитесь, что когда датчик не используется, микроячейка датчика поддерживается в чистоте. При высыхании неочищенной микроячейки остаточные количества частиц откладываются на окнах микроячейки и вызывают помехи для луча лазера. Их трудно очистить.
- Убедитесь, что все пробы совместимы с материалами, используемыми в канале пробы.
- Не допускайте попадания частиц в микроячейку, если размеры частиц близки к максимальному размеру поперечного сечения микроячейки. Размер микроячейки (ширина) очень мал.

ПРИМЕЧАНИЕ Если количество подсчитанных частиц в первом канале «чистой» жидкости слишком велико или обнаруживается превышение концентрации, очистите микроячейку. См. *Очистка датчика и микроячейки*.

Подготовка датчика

При использовании методик для масел проточную кювету датчика (микроячейку) необходимо подготовить для работы с маслами. При анализе водорастворимых веществ или при очистке проточную кювету датчика необходимо подготовить для воды.

Свяжитесь со специалистом службы технической поддержки, чтобы получить информацию о смешиваемости жидкости и ее совместимостью с датчиком.

ПРИМЕЧАНИЕ Растворы, используемые для подготовки датчика к работе с водой после работы с маслом или работе с маслом после работы с водой, не должны содержать частиц.

При переходе от работы с водой к работе с маслом выполните эту процедуру. В противном случае могут возникнуть ошибки в подсчетах.

Необходимые вещества:

- Чистая вода
- Спирт (изопропиловый)
- Фильтрованный растворитель Стоддарда
- Чистое масло без частиц

---

1 Промойте датчик чистой водой.

2 Промойте датчик спиртом (обычно изопропиловым спиртом).

3 Промойте датчик фильтрованным растворителем Стоддарда несколько раз.

4 Промойте датчик чистым маслом (без частиц) до начала анализа масляной пробы. Датчик готов к работе.

5 Для перехода от анализа масла к анализу воды выполните описанную выше процедуру в обратном порядке (т. е. промойте датчик фильтрованным растворителем Стоддарда, затем промойте спиртом и, наконец, промойте водой). В основе этой процедуры лежит правило, что каждая последующая жидкость должна быть смешивающейся с предыдущей. Неспособность к смешиванию приведет к образованию капель и получению неверных результатов подсчета частиц, а также к возможному отложению слоев на окнах ячейки.

Техническое обслуживание

ОПАСНО

Множественные риски. Все операции, описанные в данном разделе документа, должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Очистка датчика и микроячейки

ОПАСНО

Опасность химического воздействия. Соблюдайте процедуры безопасной работы в лаборатории и используйте все средства индивидуальной защиты, необходимые при работе с используемыми химическими веществами. Протоколы безопасности приведены в актуальных паспортах безопасности (MSDS/SDS).

ОПАСНО

Опасность получения травмы. Никогда не снимайте крышку с прибора. В приборе используется лазер, воздействие которого может привести к получению травмы оператором.

ПРИМЕЧАНИЕ При присоединении или отсоединении в подключенном состоянии может произойти повреждение датчика. Перед выполнением электрических соединений обязательно обесточьте прибор.

ПРИМЕЧАНИЕ Потенциальное повреждение прибора. Чувствительные внутренние электронные компоненты могут быть повреждены статическим электричеством, что приведет к ухудшению работы прибора, а в последствии — к отказу.

Корпус датчика: Периодически осматривайте датчик на предмет посторонних частиц и отложений. При наличии отложений очистите датчик. Для удаления отдельных частиц с корпуса датчика воспользуйтесь чистой влажной безворсовой материей.

Микроячейка: Очищайте микроячейку ежемесячно, а также в тех случаях, когда:

- через микроячейку проходит чистая проба, а в нижних каналах отмечаются очень высокие значения подсчетов;
- на счетчике появились отметки об избыточной концентрации;
- появилось сообщение датчика «Baseline Hi» (Высокая базовая линия).

Очистка ячейки датчика HRLD+ 150/150-JA

ПРИМЕЧАНИЕ Если для очистки датчика используется воздух, подводимый за счет производственных мощностей, убедитесь, что воздушная система предприятия не содержит взвешенных частиц масла или капель воды, которые будут создавать помехи при очистке датчика.

1 Отключите питание счетчика.

2 Выполните очистку датчика от остатков пробы и промойте датчик соответствующей смешивающейся жидкостью. При необходимости подготовьте микроячейку датчика для работы с жидкостями, смешивающимися с водой.

3 Извлеките датчик из пробоотборника.

4 Выполняйте продувку чистым сухим фильтрованным или сжатым воздухом через выходной порт датчика в течение приблизительно 1 секунды для осушения микроячейки. См. Рисунок 14.

5 Убедитесь в том, что микроячейка датчика не засорена. См. Рисунок 15. Если микроячейка все еще засорена, см. Очистка засоренной микроячейки.

6 Установите датчик, изменив ориентацию входного и выходного портов. Поток промывки должен двигаться в направлении, обратном направлению потока пробы через датчик.

7 Промойте несколько раз чистой (фильтрованной и деионизированной) водой.

ПРИМЕЧАНИЕ Для периодической промывки используйте 5% раствор Contrad 70, а для сильно загрязненных датчиков — 50% раствор Contrad 70. Если это не устранит загрязнение, промойте датчик спиртом.

8 После промывки микроячейки датчика чистящей жидкостью ополосните микроячейку чистой водой без частиц.

9 Установите датчик в стандартном направлении (порты входа/выхода). Убедитесь, что в системе отсутствуют утечки, и при необходимости подготовьте датчик для работы с маслом.

10 При необходимости повторите процедуру.

ПРИМЕЧАНИЕ Если очистка три раза подряд не привела к получению удовлетворительных результатов, свяжитесь со службой технической поддержки для переборки микроячейки.

По завершении этой процедуры см. руководства по эксплуатации счетчика и пробоотборника для правильного осуществления процедуры запуска.

Рисунок 14 Струя воздуха для очистки микроячейки

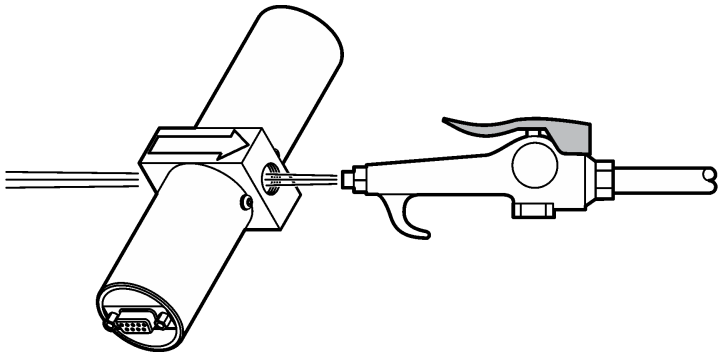
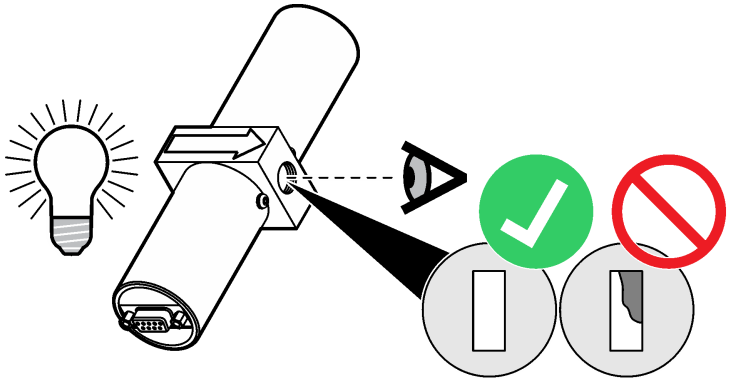


Рисунок 15 Осмотр прямоугольной прорези



Очистка ячейки датчика HRLD+ 100/400/600

ПРИМЕЧАНИЕ Если для очистки датчика используется воздух из общепроизводственной системы, убедитесь, что в системе не содержится взвешенных частиц масла или капель воды, которые будут препятствовать очистке датчика.

Для датчиков HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC и 600JS

1 Отключите питание счетчика.

2 Выполните очистку датчика от остатков пробы и промойте датчик соответствующей смешивающейся жидкостью. При необходимости подготовьте микроячейку датчика для работы с жидкостями, смешивающимися с водой. Производитель рекомендует использовать фильтрованный растворитель Стоддарда, петролейный эфир или раствор Contrad 70. По вопросам возможности использования других растворителей свяжитесь со службой технической поддержки. Промойте микроячейку спиртом.

3 Извлеките датчик из пробоотборника.

4 Выполняйте продувку чистым сухим фильтрованным или сжатым воздухом через выходной порт датчика в течение приблизительно 15 секунд для осушения микроячейки. См. Рисунок 14.

5 Убедитесь в том, что микроячейка датчика не засорена. См. Рисунок 15. Если микроячейка все еще засорена, см. Очистка засоренной микроячейки.

6 В бачке омывателя смешайте чистую воду и чистящее средство Micro™. См. Рисунок 16.

7 Проталкивайте белый конец ведущего участка чистящей нити через СУХОЕ выходное отверстие микроячейки датчика до тех пор, пока он не появится во входном отверстии. Возможно, потребуется повернуть нить так, чтобы она прошла через отверстие микроячейки и вышла через входное отверстие. См. Рисунок 17.

8 Наливайте перемешанный раствор Contrad 70 в полость порта датчика проточной кюветы до заполнения ее раствором. Не используйте сухую нить. Используемая нить должна всегда быть покрыта раствором Micro или деионизированной водой.

ПРИМЕЧАНИЕ Запрещается пропускать вощеную чистящую нить через микроячейку. Воск может оставить плохо поддающиеся удалению отложения на окнах микроячейки.

9 Промойте микроячейку чистой водой без частиц.

10 Установите датчик в стандартном направлении (порты входа/выхода). Убедитесь в том, что в системе отсутствуют утечки. При необходимости подготовьте датчик к работе с маслом.

11 При необходимости повторите эту процедуру.

ПРИМЕЧАНИЕ Если очистка три раза подряд не привела к получению удовлетворительных результатов, свяжитесь со службой технической поддержки для переборки микроячейки.

См. руководства по эксплуатации счетчика и пробоотборника для правильного осуществления процедуры запуска.

Рисунок 16 Подготовка чистящего раствора

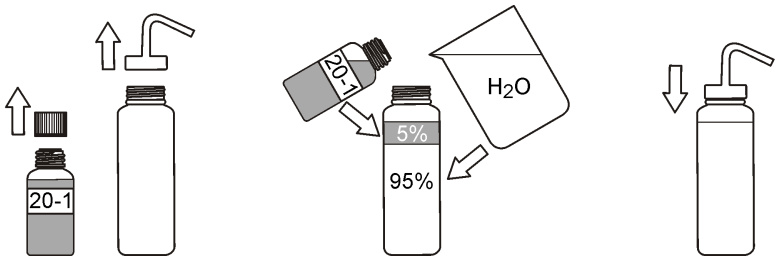
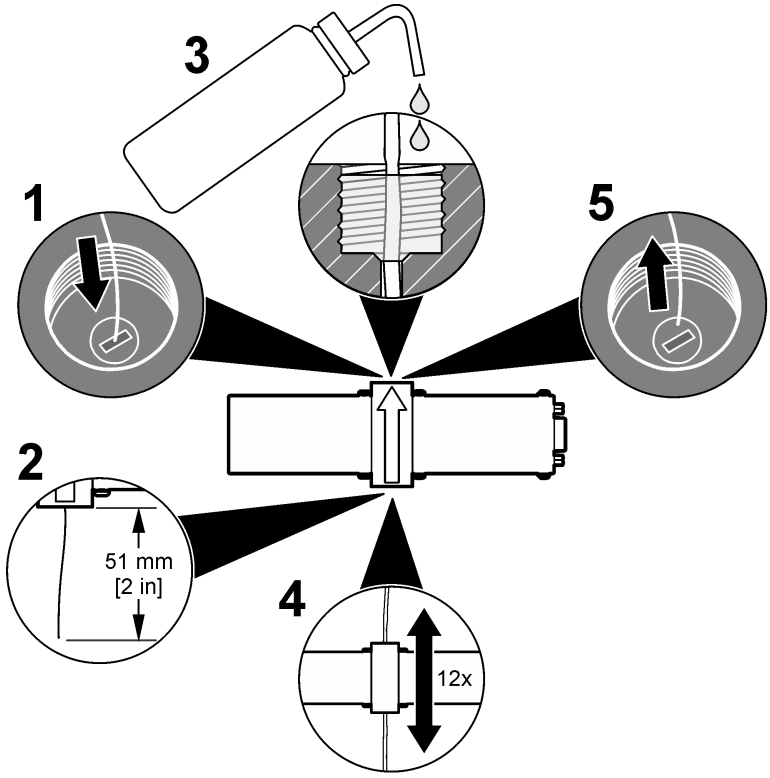


Рисунок 17 Очистка датчика с использованием нити



Очистка засоренной микроячейки

Для очистки засоренной микроячейки необходимо выполнить следующие шаги.

1 Извлеките датчик.

2 Установите датчик в направлении, противоположном потоку исследуемой жидкости (Рисунок 18).

3 Промойте микроячейку, используя 20 мл чистой воды без частиц, смешивающейся с раствором пробы в микроячейке. Если в процессе промывки микроячейки пробоотборник прекратит работу, продолжайте до шага 5.

4 С помощью струи чистого сухого фильтрованного воздуха выполните продувку в направлении, противоположном течению пробы через микроячейку (Рисунок 14). Это позволит избавиться от отдельных частиц, застрявших в микроячейке.

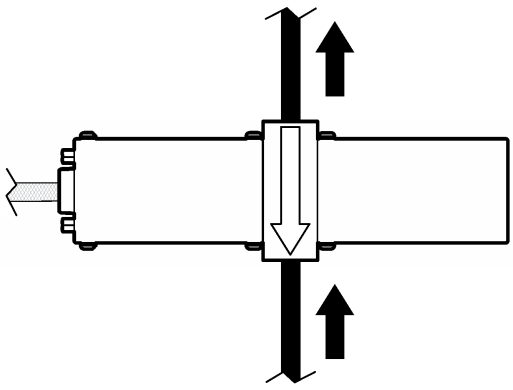
5 Аккуратно вставьте чистящую прокладку в выходной порт датчика и перемещайте ее по направлению к входному порту через микроячейку. Таким образом можно вытолкнуть засор из микроячейки.

6 Установите датчик в правильном направлении относительно потока исследуемой жидкости.

7 Повторите этапы 3 и 4.

Если проблема сохранится, обратитесь в службу технической поддержки.

Рисунок 18 Установка в режиме обратного потока



Устранение неисправностей

Ошибка/предупреждение	Описание	Решение
Пробоотборник остановился	Слишком высокое значение вязкости.	Разбавьте пробу смешивающимся растворителем (например, керосином). Подогрейте пробу, но не превышайте значения температуры воспламенения пробы, указанного в технических характеристиках.
	Микроячейка датчика засорена.	См. Очистка засоренной микроячейки.
	Пузырьки в пробе или утечка из тракта.	Затяните фитинги или замените поврежденные трубки или нерабочие фитинги.
Сообщение об ошибке «Baseline Hi» (Высокая базовая линия)	Проба слишком затемненная. Проба отличается высокой концентрацией частиц.	Разбавьте пробу.
	Микроячейка датчика засорена или покрыта грязью.	См. Очистка засоренной микроячейки.
Высокий уровень шума при работе с чистыми жидкостями, но без течения пробы	Микроячейка датчика засорена или покрыта грязью.	См. Очистка засоренной микроячейки.
Высокий уровень шума при работе с исследуемой жидкостью	«Чистая проба» загрязнена.	Профильтруйте холостую пробу.
	Посторонние частицы, застрявшие в канале микроячейки датчика, вызывают турбулентность и образование пузырьков.	См. Очистка засоренной микроячейки.
Плохое распределение при использовании проб из полистирола	Посторонние частицы, застрявшие в канале микроячейки датчика, вызывают турбулентность и образование пузырьков.	См. Очистка засоренной микроячейки.
	Микроячейка датчика засорена или покрыта грязью.	См. Очистка засоренной микроячейки.

Ошибки при эксплуатации и решения

Ошибка/предупреждение	Описание	Решение
Жидкости остаются в микроячейке в течение продолжительного срока	Жидкости оставляют следовые количества веществ, загрязняющие окна микроячейки.	• Не используйте несколько проб одновременно. • Убедитесь, что частицы в пробе меньше ширины ячейки (500 x 1000 мкм). • См. Очистка датчика и микроячейки. • Для очистки канала датчика используйте только рекомендованное оборудование для очистки. См. Запасные части и принадлежности.
Частицы имеют слишком большие размеры для прохождения через датчик или имеют слишком сложную форму	Микроячейка засоряется, что может привести к накоплению частиц за засором, а впоследствии — прерывание или остановку течения через микроячейку. Если частицы засорят центр микроячейки, то луч лазера не сможет достичь фотодиода. Это может вызвать турбулентность и образование пузырьков.	

Запасные части и принадлежности

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы. Применение нестандартных комплектующих может привести к получению травм персоналом, повреждению оборудования или сбою в его работе. Описанные в этом разделе запасные части одобрены производителем.

ПРИМЕЧАНИЕ Каталожные номера и товарные коды могут отличаться в зависимости от региона продажи. Обратитесь к подходящему дистрибьютору или используйте контактную информацию на веб-сайте компании.

Запасные части

Описание	Кат. №
Датчик HRLD+ 100	2089829–100
Датчик HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Датчик HRLD+ 150	2089829-150
Датчик HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Датчик HRLD+ 400	2089829-400
Датчик HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Датчик HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Принадлежности

Описание	Кат. №
Набор принадлежностей, фитинги набора интерактивного адаптера	690-0001
Набор для очистки или вкладыши для очистки датчика	80003108
Чистящая нить	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

EC REP

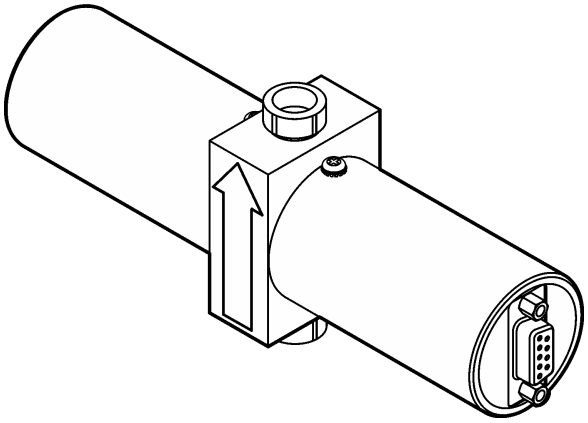
Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

По вопросам качества продукции обращаться к представителю производителя на территории РФ:
ООО «Бекмен Культер»
109004 Москва, Россия, ул. Станиславского, д. 21, стр. 3.
Тел.: +7 (495) 228 67 00, e-mail: beckman.ru@beckman.com

Редакция 7, апрель 2026 г.

Printed in U.S.A.

HIAC HRLD+



© 2026 Beckman Coulter, Inc.

Specyfikacja

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez uprzedzenia. Aby uzyskać informacje o konfiguracjach czujników, zobacz Tabela 5.

Dane techniczne	Szczegóły
Układ optyczny	Zasłanianie światła
Źródło światła	Dioda laserowa klasy III B, 780 nm, 5 mW
Temperatura próbki	65°C (150°F) maksymalna
Rodzaje próbek ciekłych	Próbki z punktami zapłonu powyżej 90°C[a]
Wymagania dotyczące zasilania	±15 VDC (dostarczane z licznika)
Sterowanie licznikiem i sygnały	Kabel dostarczony z czujnikiem musi być użyty
Środowisko operacyjne	Od 7 do 52°C (44,6 do 125,6°F)
	30 do 95% wilgotności względnej, bez kondensacji
Środowisko przechowywania	Od 0 do 71°C (32 do 159,8°F)
	0 do 98% wilgotności względnej, bez kondensacji
Wymiary (S x D x W)	203,2 x 38,1 x 38,1 mm (8 x 1,5 x 1,5 in.)
Masa	0,5 kg (1,1 lb)
Certyfikaty	Klasyfikacja modułu laserowego HRLD: Produkt laserowy klasy 1
	Numer akcesji lasera US FDA-CDRH: 8921539-005
	Norma europejska: EN 60825-1 i EN 61010-1
	Oznakowanie CE
Klasa ochrony	III
Kategoria instalacyjna	I
Stopień zanieczyszczenia	1
Obudowa	Tylko do użytku wewnętrznego

a. Uwaga: Oparte na temperaturze próbki wynoszącej od 65°C + 25°C (współczynnik bezpieczeństwa). Specjalne uwagi dotyczą próbek z punktami zapłonu poniżej 90°C.

Tabela 5 Konfiguracje czujników

Model	Zakres (µm)	Cząstki/ml[a]	Szybkości przepływu (ml/min)	Skalibrowana szybkość przepływu (ml/min)
HRLD 100	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	10 000	20–100	60
HRLD 100HC	4 µm(c)–70 µm(c)[b]	18 000	10–50	20
HRLD 150	1,3–150	18 000	10–50	10 lub 25
HRLD 150JA	1,3–150	18 000	10–50	10 lub 25
HRLD 400	2,0–400	10 000	20–100	60
HRLD 400HC	2,0–400	18 000	10–50	20
HRLD 600JS	2,0–600	6000	30–200	100

a. Stężenie przy <10% błędzie koincydencji

b. Zgodnie z ISO 11171 i ISO 4406 (NIST Suspension SRM 2806). Należy zauważyć, że 4 µm(c) jest mniejsze niż 1 µm zgodnie z normą ISO 4402 (ACFTD w oleju).

Tabela 6 Kompatybilność płynów

Grupa 1: HRLD 100/100HC/150/400/400HC	Grupa 2: HRLD 150JA/600JS (Grupa 1, plus)
Płyny hydrauliczne, rozpuszczalnik Stoddarda, paliwo lotnicze (JP4, JP5), estry fosforanowe[a] Nafta, woda oczyszczona, woda do wstrzykiwań, olej napędowy, alkohole	Aldehydy, aromaty, kwas solny, wodorotlenek amonu, ketony, kwas siarkowy, wodorotlenek sodu, estry, kwas fosforowy, nadtlenek wodoru

a. Uszczelki Viton™ w standardzie. Uszczelki Kalrez™ dostępne dla estrów fosforanowych.

Informacje ogólne

Producent w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności za bezpośrednie, pośrednie, specjalne, przypadkowe lub wynikowe szkody wynikające z jakiejkolwiek wady lub pominięcia w tym podręczniku. Producent w dowolnym czasie zastrzega sobie prawo do wprowadzania, bez powiadomienia lub zobowiązania zmian w tym podręczniku i opisanych w nim produktach. Zaktualizowane wydania można znaleźć na stronie internetowej producenta.

Informacje o bezpieczeństwie

UWAGA Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody wynikające z niewłaściwego zastosowania lub użycia tego produktu, w tym, bez ograniczeń, szkody bezpośrednie, przypadkowe i wynikowe, oraz zrzeka się odpowiedzialności za takie szkody w pełnym zakresie dozwolonym przez obowiązujące prawo. Użytkownik jest wyłącznie odpowiedzialny za identyfikację krytycznych zagrożeń związanych z aplikacją i zainstalowanie odpowiednich mechanizmów ochrony procesów w przypadku ewentualnej awarii sprzętu.

Przeczytaj cały ten podręcznik przed rozpakowaniem, ustawieniem lub obsługą tego urządzenia. Zwróć uwagę na wszystkie ostrzeżenia o niebezpieczeństwie i ostrzeżenia. Niezastosowanie się do tego może skutkować poważnymi obrażeniami operatora lub uszkodzeniem sprzętu.

Upewnij się, że ochrona zapewniana przez to urządzenie nie jest naruszona. Nie używaj ani nie instaluj tego urządzenia w sposób inny niż określony w tym podręczniku.

Wykorzystanie informacji o zagrożeniach

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza potencjalnie lub bezpośrednio niebezpieczną sytuację, która, jeśli nie zostanie uniknięta, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Oznacza potencjalnie lub bezpośrednio zagrażającą sytuację niebezpieczną, której skutkiem, w razie niepodjęcia środków zapobiegawczych, mogą być poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ PRZESTROGA

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, której skutkiem, w razie niepodjęcia środków zapobiegawczych, mogą być niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

UWAGA Oznacza sytuację, która, jeśli nie zostanie uniknięta, może spowodować uszkodzenie urządzenia. Informacja, która wymaga szczególnego podkreślenia.

Etykiety ostrzegawcze

Przeczytaj wszystkie etykiety i oznaczenia przymocowane do urządzenia. Może dojść do obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzenia, jeśli nie zostaną przestrzegane. A

Symbol na urządzeniu jest wspomniany w podręczniku z ostrzeżeniem.

	Ten symbol, jeśli jest zaznaczony na instrumencie, odnosi się do instrukcji obsługi i/lub informacji dotyczących bezpieczeństwa.
	Urządzenia elektryczne oznaczone tym symbolem nie mogą być usuwane w europejskich systemach utylizacji domowej ani publicznej. Zwróć stare lub wycofane z eksploatacji urządzenia do producenta w celu utylizacji bez opłat dla użytkownika.
	Ten symbol wskazuje na ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub śmiertelnego porażenia prądem.
	Ten symbol wskazuje konieczność stosowania okularów.

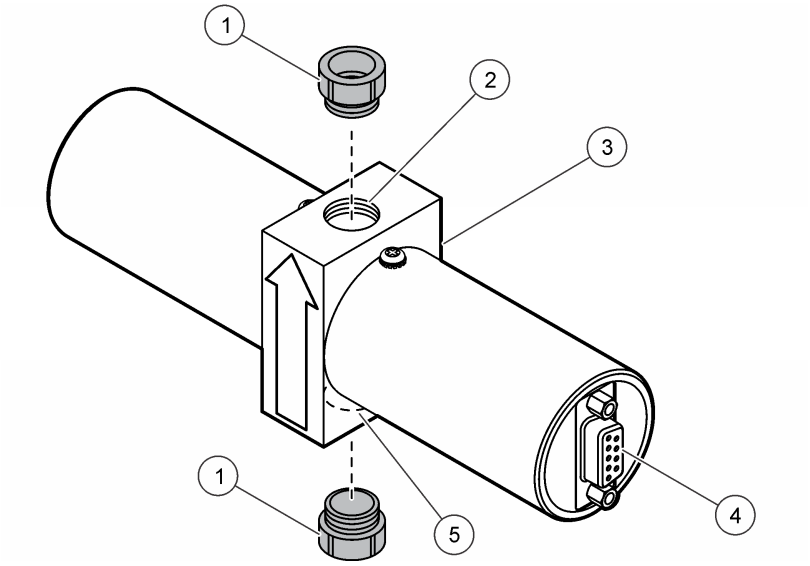
	Ten symbol wskazuje, że w sprzęcie używane jest urządzenie laserowe.
	Ten symbol wskazuje na obecność urządzeń wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne (ESD) i oznacza, że należy zachować ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniom tych urządzeń.
UK CA	Znak UKCA wskazuje, że produkt przed wprowadzeniem na rynek Wielkiej Brytanii został poddany ocenie i wykazano, że spełnia wymogi Wielkiej Brytanii w zakresie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i/lub ochrony środowiska.

Przegląd produktu

Czujnik HIAC HRLD+ wykorzystuje technologię zaciemniania światła do wykrywania cząstek w cieczach i może być używany z szeroką gamą liczników HIAC. Główne zastosowanie czujnika to analiza zanieczyszczeń cieczy i rozkładu wielkości cząstek. Zobacz Rysunek 19. Czujniki są obsługiwane przez modele 8000A, 2000, 9703 i 9703+, które są niezbędne do dostarczania danych o liczbie i wielkości cząstek dla użytkownika.

Czujniki dostarczają dokładny pomiar zanieczyszczenia cząstkami w praktycznie każdej cieczy, z wyjątkiem niektórych rozpuszczalników i kwasów. Próbki z bardzo wysokim poziomem zanieczyszczeń cząstkami muszą być rozcieńczone.

Rysunek 19 Przegląd produktu

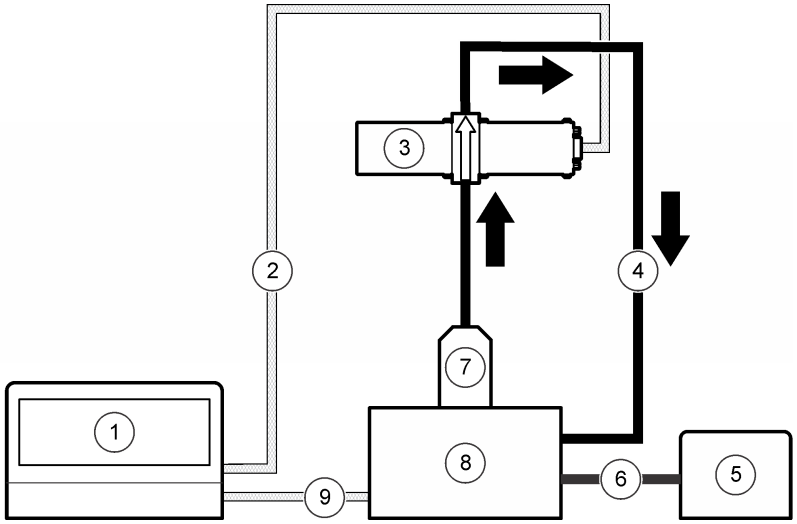


1. Zaślepki transportowe
2. Port wylotowy
3. Mikrokapilara
4. Złącze zasilania i sygnału
5. Port wlotowy

Ustawienia systemu

Odwołaj się do Rysunek 20 w celu uzyskania przeglądu instalacji czujnika z zewnętrznym wyposażeniem.

Rysunek 20 Ustawienia systemu

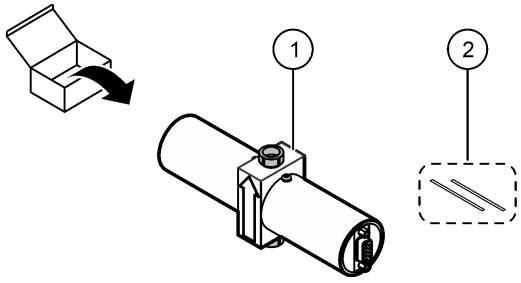


1. Licznik
2. Kabel sterowania i sygnałowy czujnika
3. Czujnik
4. Linia odpływowa
5. Przepływ próbki
6. Pojemnik na odpady
7. próbka
8. Moduł próbnika
9. Kabel sterujący próbnikiem

Komponenty produktu

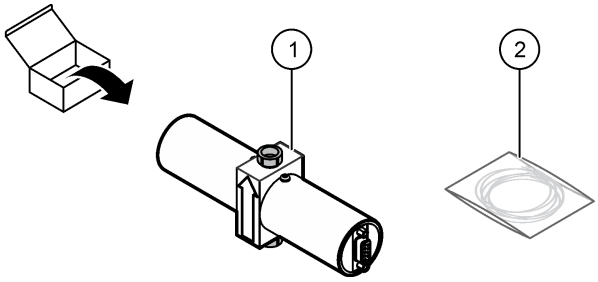
Upewnij się, że wszystkie komponenty zostały odebrane. Patrz Rysunek 21 i Rysunek 22. Jeśli jakiekolwiek elementy są brakujące lub uszkodzone, natychmiast skontaktuj się z producentem lub przedstawicielem handlowym.

Rysunek 21 Komponenty produktu (modele 150 i 150-JA)



1. Czujnik
2. Podkładka do czyszczenia czujnika

Rysunek 22 Komponenty produktu (wszystkie inne modele)



1. Czujnik **2.** Nić do czyszczenia

Instalacja

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wiele zagrożeń. Zadania opisane w tej części dokumentu mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

⚠ PRZESTROGA

Zagrożenie narażeniem na substancje chemiczne. Utylizuj chemikalia i odpady zgodnie z przepisami lokalnymi, regionalnymi i krajowymi.

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie obrażeniem ciała. Nigdy nie zdejmuj osłon z urządzenia. To jest urządzenie oparte na laserze i użytkownik ryzykuje obrażenia, jeśli zostanie narażony na działanie lasera.

UWAGA Dioda laserowa jest niezwykle wrażliwa na ładunki statyczne i odchylenia napięcia poza tolerancją. Nigdy nie podłączaj ani nie odłączaj żadnych połączeń, gdy licznik jest podłączony do zasilania sieciowego. Licznik dostarcza zasilanie ±15 VDC do czujnika.

UWAGA Nie umieszczaj czujnika w miejscu narażonym na zakłócenia elektroniczne i wibracje mechaniczne, ponieważ może to uszkodzić czujnik.

Upewnij się, że czujnik znajduje się w pobliżu licznika cząstek w odległości mniejszej niż długość kabla komunikacyjnego/elektrycznego. Upewnij się, że czujnik znajduje się w pobliżu każdego z powiązanych urządzeń do pobierania próbek cieczy i/lub obsługi, aby długość przewodów była jak najmniejsza. Należy zapewnić wystarczający dostęp do obsługi, konserwacji i testowania.

Upewnij się, że korzystasz z dokumentacji zewnętrznego sprzętu, aby prawidłowo przeprowadzić procedury mechaniczne i elektryczne dla tych urządzeń. W razie potrzeby skontaktuj się z producentem lub przedstawicielem handlowym, aby rozwiązać wszelkie wątpliwości dotyczące kompatybilności lub przydatności tego produktu do konkretnego zastosowania.

Zainstaluj czujnik

Czujnik ma wskaźnik kierunku przepływu. Upewnij się, że kierunek przepływu na czujniku jest monitorowany podczas instalacji (Rysunek 20).

1. Usuń dwie zaślepki transportowe z mikrokapilary.

   UWAGA Aby zapobiec zanieczyszczeniu, zamontuj zaślepki transportowe, gdy czujnik nie jest podłączony do systemu.

2. Podłącz złączkę adaptera czujnika od źródła próbki do portu wlotowego czujnika (Rysunek 19).

3. Podłącz port wylotowy czujnika (Rysunek 19) do odpływu lub do wlotu przewodu przepływomierza (Rysunek 20).

4. Upewnij się, że komórka i linie próbek są całkowicie przepłukane czystą, wolną od cząstek wodą, natychmiast po wykonaniu połączeń komórki. Upewnij się, że w systemie pobierania próbek nie ma wycieków, aby uzyskać dokładne próbki.

5. Upewnij się, że wszystkie złącza są prawidłowo podłączone i wolne od wycieków. Nie dokręcaj złączy zbyt mocno. Dokręć palcami, a następnie wykonaj dodatkowy obrót o ¼ obrotu.

Podłącz zasilanie do czujnika

UWAGA Uszkodzenie czujnika może wystąpić, jeśli zostanie podłączony lub odłączony, gdy jest zasilany. Zawsze odłączaj zasilanie urządzenia przed wykonaniem połączeń elektrycznych.

1. Ustaw zasilanie licznika na wyłącz.

2. Podłącz złącze kabla czujnika do złącza czujnika na liczniku cząstek. Czujnik jest gotowy do użycia.

3. Ustaw zasilanie licznika na włącz.

Obsługa

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

 **Zagrożenie pożarem/wybuchem. Nie używaj urządzenia z próbkami lub cieczami, które mają temperaturę zapłonu poniżej 90°C (194°F).**

⚠ OSTRZEŻENIE

 **Zagrożenie obrażeniem ciała. Nigdy nie zdejmuj osłon z urządzenia. To jest urządzenie oparte na laserze i użytkownik ryzykuje obrażenia, jeśli zostanie narażony na działanie lasera.**

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

 **Zagrożenie narażeniem na działanie substancji chemicznych. Przestrzegaj procedur bezpieczeństwa laboratoryjnego i noś wszystkie środki ochrony indywidualnej odpowiednie do używanych chemikaliów. Zapoznaj się z aktualnymi kartami charakterystyki (MSDS/SDS) dla protokołów bezpieczeństwa.**

Upewnij się, że komórka i linie próbek są całkowicie przepłukane czystą wodą wolną od cząstek bezpośrednio przed użyciem. Upewnij się, że w systemie pobierania próbek nie ma wycieków, aby uzyskać dokładne próbki. Upewnij się, że próbka jest kompatybilna z wodą przed użyciem.

UWAGA Usunięcie pokrywy unieważni gwarancję.

Czujnik działa automatycznie z podłączonym licznikiem cząstek i systemami próbkowania. Aby zoptymalizować działanie czujnika:

- Używaj standardowych liczników cząstek z czujnikiem, takich jak HIAC Model 8000A lub 9064. Gdy czujnik jest używany z jednym z tych liczników cząstek, odpowiednim algorytmem kalibracji jest interpolacja (dopasowanie krzywej). Nie używaj algorytmu równania.
- Upewnij się, że przepłukujesz przewody i mikrokapilarę czystymi, mieszalnymi cieczami między różnymi analizami próbek.
- Próbka proszku: Upewnij się, że wybierasz odpowiedni płyn do przygotowania zawiesiny proszku do analizy. Aby uzyskać stabilną dyspersję, użyj surfaktantu. Zaleca się ultradźwiękową sonikację bezpośrednio przed analizą próbki.
- Przechowuj próbkę w temperaturze otoczenia. Zimne ciecze mogą powodować kondensację wody na oknie mikrokapilary.
- Upewnij się, że mikrokapilara czujnika jest czysta, gdy czujnik nie jest używany. Jeśli mikrokapilara nie jest czysta i zostanie pozostawiona do wyschnięcia, na oknach mikrokapilary tworzą się resztki cząstek, które powodują zakłócenia wiązki laserowej. Staje się to trudne do wyczyszczenia.

- Upewnij się, że wszystkie próbki są zgodne z komponentami używanymi w ścieżce próbki.
- Nie pozwól, aby cząstki dostały się do mikrokapilary, jeśli ich wymiary są zbliżone do maksymalnego przekroju mikrokapilary. Wymiar mikrokapilary (szerokość) jest bardzo mały.

UWAGA Wyczyścić mikrokapilarę, jeśli liczba cząstek jest zbyt wysoka w pierwszym kanale dla „czystej" cieczy lub jeśli stwierdzono nadmierne stężenie. Patrz *Wyczyścić czujnik i mikrokapilarę*.

Przygotuj czujnik

Podczas stosowania aplikacji olejowych, komórka przepływowa czujnika (mikrokapilara) musi być przygotowana do pracy z olejami. Gdy aplikacja jest rozpuszczalna w wodzie lub używane są funkcje czyszczenia, komórka przepływowa czujnika musi być przygotowana do pracy z wodą.

Skontaktuj się z pomocą techniczną, aby uzyskać wsparcie w sprawie mieszalności cieczy i jej kompatybilności z czujnikiem.

UWAGA Wszystkie roztwory używane do przygotowania czujnika do pracy z olejem na wodę i z wodą na olej muszą być cieczami wolnymi od cząstek.

Aby zmienić aplikację z wody na olej, wykonaj tę procedurę. W przeciwnym razie wystąpią błędne zliczenia.

Przedmioty do zebrania:

- Czysta woda
- Alkohol (izopropylowy)
- Filtrowane spirytusy mineralne
- Czysty olej wolny od cząstek

1. Przepłucz czujnik czystą wodą.
2. Przepłucz czujnik alkoholem (zwykle izopropylowym alkoholem).
3. Przepłucz czujnik kilkakrotnie przefiltrowanymi rozpuszczalnikami mineralnymi.
4. Przepłucz czujnik czystym (bez cząstek) olejem przed właściwą analizą próbki z olejem. Czujnik jest gotowy do aplikacji oleju.
5. Aby przejść z aplikacji olejowej na wodną, wykonaj powyższą procedurę w odwrotnej kolejności (tj. przepłucz czujnik przefiltrowanymi rozpuszczalnikami mineralnymi, następnie alkoholem, a na końcu wodą). Podstawą tej procedury jest to, że jeden płyn używany po drugim musi być mieszalny z nim. Niemieszalność spowoduje powstawanie kropelek i fałszywe liczenie cząstek, które mogą tworzyć warstwy na oknach komórki.

Konserwacja

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wiele zagrożeń. Zadania opisane w tej części dokumentu mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

Wyczyścić czujnik i mikrokapilarę

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Zagrożenie narażeniem na działanie substancji chemicznych. Przestrzegaj procedur bezpieczeństwa laboratoryjnego i noś wszystkie środki ochrony indywidualnej odpowiednie do używanych chemikaliów. Zapoznaj się z aktualnymi kartami charakterystyki (MSDS/SDS) dla protokołów bezpieczeństwa.

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Zagrożenie obrażeniem ciała. Nigdy nie zdejmuj osłon z urządzenia. To jest urządzenie oparte na laserze i użytkownik ryzykuje obrażenia, jeśli zostanie narażony na działanie lasera.

UWAGA Uszkodzenie czujnika może wystąpić, jeśli zostanie podłączony lub odłączony, gdy jest zasilany. Zawsze odłączaj zasilanie urządzenia przed wykonaniem połączeń elektrycznych.

UWAGA  Potencjalne uszkodzenie instrumentu. Delikatne wewnętrzne komponenty elektroniczne mogą zostać uszkodzone przez elektryczność statyczną, co prowadzi do pogorszenia wydajności lub ostatecznej awarii.

Korpus czujnika: Okresowo sprawdzaj korpus czujnika pod kątem zanieczyszczeń i osadów. Wyczyścić czujnik, gdy pojawią się osady. Użyj czystej, wilgotnej, miękkiej ściereczki bez kłaczków, aby usunąć luźne zanieczyszczenia z obudowy czujnika.

Mikrokapilara: Czyścić mikrokapilarę co miesiąc oraz gdy:

- czysta próbka przechodzi przez mikrokapilarę i zwraca bardzo wysokie wartości w niższych kanałach
- na liczniku pojawiają się wskazania zbyt wysokiego stężenia
- znaleziono komunikat czujnika Baseline Hi

Wyczyścić komórkę czujnika HRLD+ 150/150-JA

UWAGA Jeśli do czyszczenia czujnika używane jest źródło powietrza z obiektu, upewnij się, że system powietrza w obiekcie nie zawiera zawieszonego oleju ani nie wytwarza kropli wody, które mogą zakłócać czyszczenie czujnika.

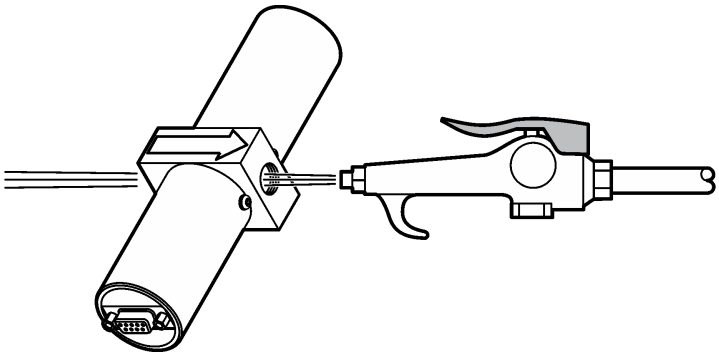
1. Ustaw zasilanie licznika na wyłącz.
2. Opróżnij czujnik z wszelkich próbek i przepłucz czujnik odpowiednią cieczą mieszalną. W razie potrzeby przygotować mikrokomórkę czujnika do cieczy mieszalnych z wodą.
3. Usuń czujnik z próbnika.
4. Przepuścić czyste suche filtrowane powietrze lub „powietrze w puszce” przez port wylotowy czujnika przez około 1 sekundę, aby wysuszyć mikrokapilarę. Patrz Rysunek 23.
5. Upewnić się, że mikrokapilara czujnika nie jest zablokowana. Patrz Rysunek 24. Jeśli szczelina mikrokapilary jest zatkana, odnieść się do Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
6. Zainstaluj czujnik i upewnij się, że orientacja portów wlotowego i wylotowego jest odwrócona. Przepływ płukania powinien być w przeciwnym kierunku do przepływu próbki przez czujnik.
7. Wielokrotnie wypłucz czystą (filtrowaną i dejonizowaną) wodą.

   UWAGA Użyj 5% roztworu Contrad 70 do okresowego czyszczenia i 50% roztworu Contrad 70 do silnie zanieczyszczonych czujników. Jeśli to nie rozwiąże problemu, przepłucz czujnik alkoholem.
8. Po przepłukaniu mikrokapsuły czujnika płynem czyszczącym, opłukać mikrokapilarę czystą wodą pozbawioną cząstek.
9. Zainstaluj czujnik na próbniku skonfigurowanym w oryginalnej orientacji (porty wlotowe/wylotowe). Upewnij się, że system nie ma wycieków i, w razie potrzeby, przygotuj czujnik do aplikacji olejowych.
10. Jeśli to konieczne, powtórz tę procedurę.

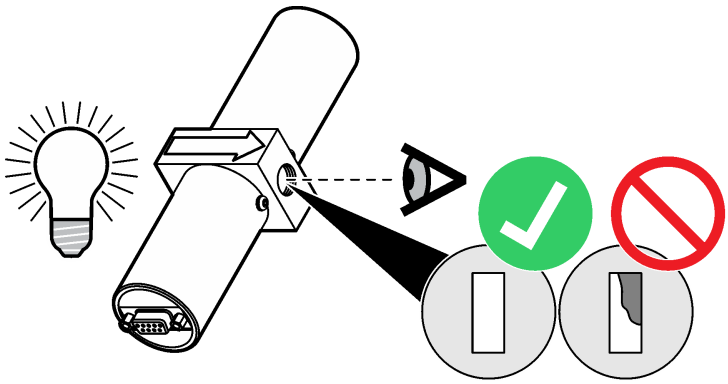
    UWAGA Jeśli proces czyszczenia został przeprowadzony trzykrotnie bez zadowalających wyników, skontaktować się z pomocą techniczną w celu przeglądu mikrokapilary czujnika.

Po zakończeniu tej procedury zapoznaj się z instrukcjami obsługi licznika i próbnika, aby uzyskać właściwą procedurę uruchamiania.

Rysunek 23 Strumień powietrza do czyszczenia mikrokapilary



Rysunek 24 Spójrz na prostokątną szczelinę



Wyczyścić komórkę czujnika HRLD+ 100/400/600

UWAGA Jeśli do czyszczenia czujnika używane jest źródło powietrza z obiektu, upewnij się, że system powietrzny obiektu nie zawiera zawieszonego oleju ani nie wytwarza kropli wody, które mogą powodować problemy z czyszczeniem czujnika.

Dla czujników HRLD+ 100, 100HC, 400, 400HC i 600JS

1 Ustaw zasilanie licznika na wyłącz.

2 Opróżnij czujnik z wszelkich próbek i przepłucz go odpowiednim mieszalnym płynem. W razie potrzeby przygotuj mikrokapilarę czujnika do płynów mieszalnych z wodą. Producent zaleca filtrowane spirytusy mineralne, eter naftowy, Contrad 70 lub rozpuszczalnik Stoddard. Skontaktuj się z pomocą techniczną w sprawie stosowalności innych rozpuszczalników. Przepłucz mikrokapilarę alkoholem.

3 Usuń czujnik z próbnika.

4 Przedmuchaj czyste, suche, filtrowane powietrze lub „powietrze w puszce” przez port wylotowy czujnika przez około 15 sekund, aby wysuszyć mikrokapilarę. Patrz Rysunek 23.

5 Upewnić się, że mikrokapilara czujnika nie jest zablokowana. Patrz Rysunek 24. Jeśli szczelina mikrokapilary jest zatkana, odnieść się do Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.

6 Wymieszaj czystą wodę i środek czyszczący Micro™ w butelce do mycia. Patrz Rysunek 25.

7 Przełóż biały koniec nici czyszczącej przez suchą stronę wylotową mikrokapilary czujnika, aż lider będzie widoczny przy wlocie. Może być konieczne obrócenie nici, aby przeprowadzić ją przez otwór mikrokapilary i wyprowadzić przez wlot. Patrz Rysunek 26.

8 Wlej zmieszany Contrad 70 do wnęki portu czujnika komórki przepływowej, aż komórka przepływowa będzie pełna roztworu. Nigdy nie używaj nici na sucho. Rozcieńczony roztwór mikro lub woda dejonizowana zawsze musi być na nici podczas jej używania.

UWAGA Nigdy nie przeciągaj woskowanej nici czyszczącej przez mikrokapilarę. Wosk może pozostawić osad na oknach mikrokapilary, który jest trudny do usunięcia.

9 Opłucz mikrokapilarę czystą wodą wolną od cząsteczek.

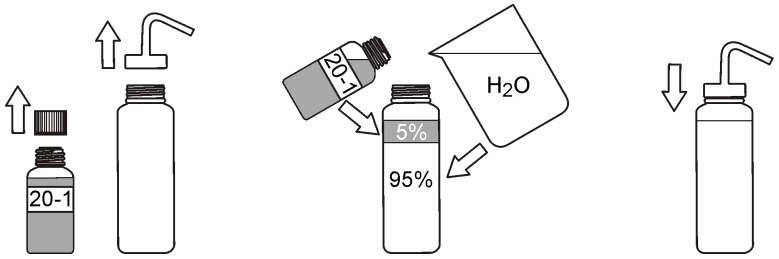
10 Zainstaluj czujnik na próbniku skonfigurowanym w oryginalnej orientacji (porty wlotowe/wylotowe). Upewnij się, że system nie ma wycieków. Przygotuj czujnik do aplikacji olejowych, jeśli to konieczne.

11 Powtórz tę procedurę, jeśli to konieczne.

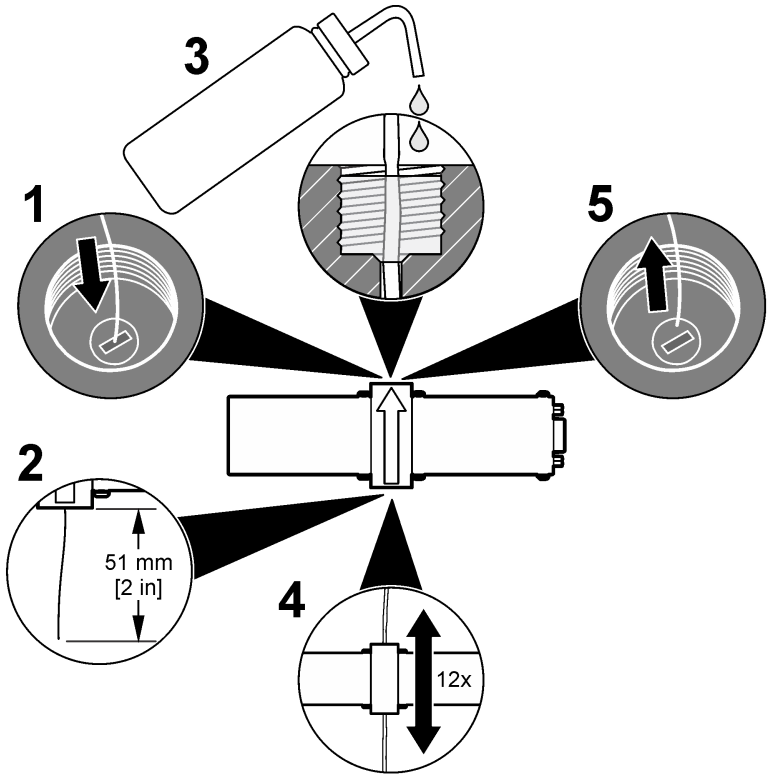
UWAGA Jeśli proces czyszczenia został przeprowadzony trzykrotnie bez zadowalających wyników, skontaktować się z pomocą techniczną w celu przeglądu mikrokapilary czujnika.

Zapoznaj się z instrukcjami obsługi licznika i próbnika, aby uzyskać właściwą procedurę uruchamiania.

Rysunek 25 Przygotuj roztwór czyszczący



Rysunek 26 Wyczyścić czujnik za pomocą nici dentystycznej



Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę

Wykonaj poniższe kroki, aby wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.

1. Usuń czujnik.

2. Zainstaluj czujnik w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu (Rysunek 27).

3. Przepłucz mikrokapilarę 20 ml czystą, pozbawioną cząstek wodą, która jest mieszalna z roztworem próbki w mikrokapilarze. Jeśli próbnik zatrzyma się podczas przepłukiwania mikrokapilarze, przejdź do kroku 5.

4. Użyj czystego, suchego strumienia przefiltrowanego powietrza, aby dmuchać powietrzem w kierunku przeciwnym do przepływu próbki przez mikrokapilarę (Rysunek 23). To pomaga usunąć luźne cząstki, które mogą utknąć w mikrokapilarze.

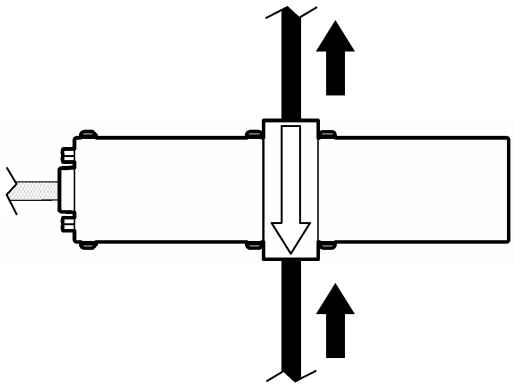
5. Ostrożnie włożyć klin czyszczący do portu wylotowego czujnika i przesunąć go w kierunku portu wlotowego, przez mikrokapilarę. Ta czynność powinna wypchnąć blokadę z mikrokapilarze.

6. Zainstaluj czujnik w odpowiednim torze przepływu.

7. Powtórzyć kroki 3 i 4.

Jeśli problem nadal występuje, skontaktuj się z pomocą techniczną.

Rysunek 27 Instalacja przepływu wstecznego



Rozwiązywanie problemów

Błąd/Ostrzeżenie	Opis	Rozwiązanie
Próbnik się zatrzymuje	Lepkość jest zbyt wysoka.	Rozcieńcz próbkę rozpuszczalnikiem mieszalnym (np. naftą). Podgrzej próbkę, ale nie bardziej niż do temperatury zapłonu i zgodnie z wymaganiami dotyczącymi palności.
	Mikrokapilara czujnika jest zatkana.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
	Pęcherzyki w próbce lub wyciek w ścieżce przepływu płynu.	Dokręć złączki lub wymień uszkodzone przewody albo wadliwe złączki.
Komunikat o błędzie: Baseline Hi	Próbka jest zbyt ciemna. Próbka ma wysokie stężenie cząstek.	Rozcieńczyć próbkę.
	Mikrokapilara czujnika jest zatkana lub brudna.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
Wysoki poziom szumów, czyste płyny, ale brak przepływu próbki	Mikrokapilara czujnika jest zatkana lub brudna.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
Wysoki poziom hałasu, tylko z przepływem	„Czysta próbka” jest brudna.	Upewnij się, że wykonujesz filtrowaną próbkę ślepą.
	Turbulencje/pęcherzyki powstają z powodu zanieczyszczeń zatykających kanał przepływu mikrokapilary czujnika.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
Zła dystrybucja występuje w przypadku kul polistyrenowych.	Turbulencje/pęcherzyki powstają z powodu zanieczyszczeń zatykających kanał przepływu mikrokapilary czujnika.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.
	Mikrokapilara czujnika jest zatkana lub brudna.	Patrz Wyczyścić zablokowaną mikrokapilarę.

Błędy operacyjne i rozwiązania

Błąd/Ostrzeżenie	Opis	Rozwiązanie
Płyny pozostają w mikrokapilarze przez dłuższy czas	Płyny pozostawiają osad, który pokryje okna mikrokapilary.	• Nie używaj próbek więcej niż jeden raz. • Upewnij się, że cząstki w próbce są mniejsze niż szerokość komórki (500 µm x 1000 µm). • Patrz Wyczyścić czujnik i mikrokapilarę. • Używaj tylko zatwierdzonego sprzętu do czyszczenia kanału przepływu czujnika. Patrz Części zamienne i akcesoria.
Cząstki, które są zbyt duże lub mają zbyt nieregularny kształt, aby przejść przez czujnik	Mikrokapilara zatyka się i może powodować gromadzenie się cząstek za zatorami, co zakłóca lub blokuje przepływ przez mikrokapilarę. Jeśli cząstki zatkają się w centrum mikrokapilary, światło lasera może nie dotrzeć do fotodiody. Może to powodować turbulencje i powstawanie pęcherzyków.	

Części zamienne i akcesoria

⚠ OSTRZEŻENIE

⚠ Zagrożenie obrażeniem ciała. Użycie niezatwierdzonych części może spowodować obrażenia ciała, uszkodzenie urządzenia lub jego nieprawidłowe działanie. Części zamienne w tej sekcji są zatwierdzone przez producenta.

UWAGA Numery produktów i artykułów mogą się różnić w zależności od regionu sprzedaży. Skontaktuj się z odpowiednim dystrybutorem lub odwiedź stronę internetową firmy, aby uzyskać informacje kontaktowe.

Części zamienne

Opis	Nr pozycji
Czujnik HRLD+ 100	2089829-100
Czujnik HRLD+ 100HC	2089829-100HC
Czujnik HRLD+ 150	2089829-150
Czujnik HRLD+ 150JA	2089829-150JA
Czujnik HRLD+ 400	2089829-400
Czujnik HRLD+ 400HC	2089829-400HC
Czujnik HRLD+ 600JS	2089829-600JS

Akcesoria

Opis	Nr pozycji
Zestaw akcesoriów, zestaw złączek adaptera liniowego	690-0001
Zestaw do czyszczenia lub podkładka do czyszczenia czujnika	80003108
Nić do czyszczenia	660-850-0001

Beckman Coulter, Inc.
250 S. Kraemer Blvd.
Brea, CA 92821 U.S.A.

EC REP
Beckman Coulter Eurocenter S.A.
22, rue Juste-Olivier
Case Postale 1044
CH - 1260 Nyon 1, Switzerland
Tel: +41 (0) 22 365 36 11

Beckman Coulter, stylizowane logo, a także wszelkie znaki produktów i usług firmy Beckman Coulter są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Beckman Coulter, Inc. w USA i innych krajach.

Wszystkie pozostałe znaki towarowe są własnością ich odpowiednich właścicieli.

Wersja 7, kwiecień 2026

Printed in USA

铭牌 (Name Rating Plate)

产品名称	HIAC HRLD 系列透光液体颗粒计数传感器
规格型号	HRLD 100 HRLD 150 HRLD 400 HRLD 600
法定制造商名称	Beckman Coulter, Inc. 贝克曼库尔特（美国）股份有限公司
法定制造商住所	美国加利福尼亚州，Brea市，S. Kraemer大街250号，邮编：92821
代理人名称	贝克曼库尔特国际贸易（上海）有限公司
代理人住所	中国（上海）自由贸易试验区德堡路379号4幢一层东A部位
生产企业名称和生产地址	Beckman Coulter 4510 Byrd Dr. Loveland, CO 80538
美国原产地 **(Country of Origin U.S.A)**	

© 2026 Beckman Coulter, Inc.

铭牌 **(Name Rating Plate)**