Hydrosteel 6500

Instrument-Benutzerhandbuch V1.0



Pioneering Gas Sensing Technology.

ioncience.com

Registrieren Sie Ihr Instrument online für eine erweiterte Garantie

Vielen Dank, dass Sie sich für Ihr ION Science-Instrument entschieden haben.

Die Standardgarantie Ihres Hydrosteel 6500 beträgt ein Jahr.

Um Ihre erweiterte Garantie zu erhalten, müssen Sie Ihr Instrument innerhalb eines Monats nach dem Kauf online registrieren (es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.)

Besuchen Sie www.ionscience.com

Konformitätserklärung.....Error! Bookmark not defined.

Aussangen ..... Error! Bookmark not defined.
Verantwortung fur die nutzung 5
Warnungen 5
Beschriftungsparameter 7
Qualitatssicherung 8
Kalibrierung 8
Impressum 8
Wichige Sicherheitsrichtlinien **8**
Permanente Installation 9
Packliste **9**
Komponenten **10**
Einfuhrung **11**
Betrieb 12
Bereitstellungsmodi 15
Erstbewertung **17**
Anwendungsuberlegungen 17
Berucksichtigung der messstelle 17
Ausrustung 17
Systemmontage und inbetriebnahme **18**
Verfahren zur messung des roaming sondenflecks **19**
Roaming sonden zur messung des hochtemperaturekorrisons 20
Punktmessverfahren mit festen sonden **21**
Bedienungsmenu **23**
Grundbetrieb 23
Hauptmenu 24
Datenerfassung 28
Hydrosteel PC software **30**
Einfuhrung .....Error! Bookmark not defined.
Installieren 30
Instrumentenuhr 31
Datenverarbeitung 31
Firmware 31
Kalibrierung **31**
Batterie aufladen **33**
Routinewartung **33**
Reparatur and service 33
Austausch der LR sondenplatte 33
Austausch der SR sondenplatte 36
Reinigung 38
Richlinien fur die kontinuierliche flussuberwachung. **38**
Geeignete standorte fur die flussuberwachsung **38**
Beschichtung, rost und oberflachenbedingungen 38
Stahltyp 39
Stahlgeometrie 40
Integritat der stahlwand 40
Flussmittelverteilung durch die wand 40
Installation von AT-S und HT-S sonden **42**
Instrumentengaranti e und service **45**
Spezifikation **47**

Fehlerbehebung..... 48

Konformitätserklärung

Der EU-Bevollmächtigte des Herstellers Ion Science Limited trägt die alleinige Verantwortung. An dem Tag, an dem dieses Produkt zusammen mit dieser Erklärung in Verkehr gebracht wird, entspricht das Produkt allen technischen und behördlichen Anforderungen der aufgeführten Richtlinien

Bevollmächtigter Vertreter:	ISM Deutschland GmbH·Laubach 30·D-40822 Mettmann, Deutschland
Produkt:	Hydrosteel 6500
Produktbeschreibung:	Wasserstoffffluss-Korrosionsmonitor
Richtlinie:	ATEX-Richtlinie (2014/34/EU) EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
Art des Schutzes	
(Single- und 4-Port-Instrumente):	Ex II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
(Single-Port-Instrumente):	Ex I 1M Ex ia I Ma
Temperaturbereich	
Single-Port keine Ventile.	Normal (-40˚C ≤ Ta ≤ +60˚C) Laden (-40˚C ≤ Ta ≤ +45˚C)
Vier-Port mit Ventilen	Normal (-20˚C ≤ Ta ≤ +60˚C) Laden (-20˚C ≤ Ta ≤ +45˚C)
Zertifikatsnummer:	SGS19ATEX0060X IECEx BAS 19.0049X
Benannte Stelle:	SGS Fimko 0598
Standards:	
EN 60079-0:2018	Elektrische Geräte für explosive Gasatmosphären. Allgemeine Anforderungen
EN 60079-11:2012	Explosive Atmosphären. Geräteschutz durch Eigensicherheit „I“
EN 61326-1:2013	Elektrische Ausrüstung für Messung, Steuerung und Labor - EMV-Anforderungen. Geräte der Gruppe 1, Klasse B - (nur im Bereich Emissionen)
EN 61326-1:2013	Elektrische Geräte zur Messung, Steuerung und Verwendung im Labor - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen Grundlegende Umgebung - (nur Abschnitt Immunität)
EN 55011:2009 (+A1)	Elektrische Ausrüstung für Messung, Steuerung und Labor - EMV-Anforderungen. Immunität Industriestandorte - (nur Abschnitt Immunität)
EN 61000-3-2:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsstromemissionen (Geräteeingangsstrom < =16A pro Phase)
EN 61000-3-3:2013	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flimmern in öffentlichen Niederspannungsversorgungssystemen für Geräte mit Nennstrom < 16A pro Phase und unterliegt keiner Sonderanschlussbedingung
EN ISO/IEC 9001:2015	Qualitätsmanagementsystem - Anforderungen
EN ISO/IEC 80079-34 :2011	Potenziell explosive Atmosphären - Anwendung von Qualitätssystemen

Name: Clemens A. Verley **Position:** Chief Executive Officer

Unterschrift: **Datum: 19.01.2021**

Aussagen

Verantwortung für die Nutzung

Der Hydrosteel 6500-Flussmonitor liefert Flusswerte, die interpretiert werden können. Ion Science Ltd kann keine Verantwortung für die fehlerhafte Verwendung übernehmen, die zu Personen- oder Sachschäden führen kann.
Eine unzureichende Leistung der in diesem Handbuch beschriebenen Gasdetektionsgeräte ist möglicherweise nicht unbedingt erkennbar. Daher müssen die Geräte regelmäßig überprüft und gewartet werden. Ion Science empfiehlt dem Personal, das für die Verwendung der Geräte verantwortlich ist, regelmäßige Überprüfungen durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Kalibrierungsgrenzen eingehalten werden und ein Protokoll geführt wird, in dem die Kalibrierungsprüfdaten protokolliert werden. Das Gerät sollte gemäß diesem Handbuch und in Übereinstimmung mit den örtlichen Sicherheitsstandards verwendet werden.

- Der Benutzer sollte sich an den Hersteller wenden, bevor er den Hydrosteel in ungewöhnlichen Umgebungen verwendet.
- Der Benutzer sollte sich vor der Verwendung des Hydrosteel in unmittelbarer Nähe von aggressiven Substanzen an den Hersteller wenden.

Warnungen

1. „X" auf dem Etikett bezieht sich auf:
   1.1 Die an der Vorderseite des Instruments verwendeten Schnellanschluss-Rohrverbinder.
   Die Ringblenden mit Rohrverbinder bestehen aus Aluminium und müssen vor potenziell aufprallenden Stößen oder Abrieb geschützt werden.
   1.2 Der USB-Anschluss und die USB-Flugkappe an der Vorderseite des Instruments.
   Sowohl der USB-Anschluss als auch die USB-Flugkappe haben ein Aluminiumgehäuse und müssen vor potenziell stoßenden Stößen oder Abrieb geschützt werden. Der unverlierbare Endbolzen der Kappe besteht aus Edelstahl.
   Datum: April 2019

2. Die alten Sondengriffe aus Aluminium dürfen nicht für das 6500 Instrument verwendet werden, sondern nur Sondengriffe aus Edelstahl.

3. Bitte lesen und verstehen Sie dieses Benutzerhandbuch vollständig, bevor Sie das Hydrosteel 6500 installieren, bedienen oder warten.

4. Stellen Sie sicher, dass Sie sich in einem ungefährlichen Bereich befinden, bevor Sie Wartungsarbeiten am Hydrosteel 6500-Instrument durchführen.

5. Für Umgebungsladungen bis zu 60 ˚C können die Batterien mit 100 mA in einem eigensicheren Bereich oder einem ungefährlichen Bereich unter Verwendung der folgenden angegebenen Quelle aufgeladen werden:
   Pepperl & Fuchs KFD0-SD2-Ex1.10100 und Ion Science 10 V Spannungsbegrenzer P/N:6500133.
   Hydrosteel-Zugangsvoraussetzungen: U_i = 10 V I_i = 271 mA P_i = 1,152 W C_i = 0 µF L_i = 0 uH.
   Maximal zulässige Kabelparameter für Verbindungskabel (Gruppe IIC) C_c = 3 µF L_c = 484 µH oder L_c / R_c = 33 uH / Ω

6. Batterien müssen in einem gefahrlosen Bereich wieder aufgeladen werden, in dem die Umgebungstemperatur nicht höher ist als 45 °C.
   Verwenden Sie ein von ISL bereitgestelltes 230-VAC-Netzteil mit 10 V und 0,5 A für eine maximale Laderate

7. Der Austausch von Komponenten kann die Eigensicherheit beeinträchtigen und zu unsicheren Bedingungen führen.

8. Aus Sicherheitsgründen darf der Hydrosteel nur von qualifiziertem Personal bedient und gewartet werden.

9. Beziehen Sie sich auf das Zertifikat, um alle Aspekte der Eigensicherheit zu klären, oder wenden Sie sich an Ion Science Ltd oder Ihren örtlichen Vertreter von Ion Science Ltd.

Beschriftungsparameter

Instrument mit vier Gasanschlüssen

Hydrosteel 6500

Four ported instrument



Charging Port
(Non-hazardous area)

Upper ambient reduced to
+45 °C during charging

U_m: 253 V rms

Charging Port
(Hazardous area)

Intrinsically safe parameters
for fixed installations, derived
from specified source:
P&F KFD0-SD2-Ex1.10100 and
10V Voltage Limiter
P/N: 6500133

(-20 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

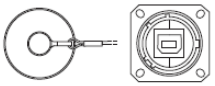
U_i : 10 V
I_i : 271 mA
P_i : 1.152 W
C_i : 0
L_i : 0

Maximum permitted cable
parameters for interconnecting
cable (Group IIC)

C_c : 3 µF
L_c :484 µF or
L_c/R_c : 39 µH/Ω

Hydrosteel 6500

Four ported instrument



USB Port Details

(Non Hazardous Area)

U_m: 253 V rms

(Hazardous Area)

Intrinsic Safety Parameters
(Group IIC)

U_i : 253 V rms	U_o : 5.1 V
I_i : 2 A	I_o : 0.306 A
	P_o : 0.45 W
C_i : 0 µF	C_o : 88 µF
L_i : 120 nH	L_o : 379 µH

Patents include:

US 6637253
UK 2358060
EP 1114992
UK 2538113

Manufactured Date:

Serial No.

Ⓔ II 1 G Ex ia IIC T4 Ga

(-20 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

SGS19ATEX0060X
IECEx BAS19.0049X

CE 0598

Ion Science Ltd.
The Hive
Butts Lane
Fowlmere
Cambs. SG8 7SL

www.ionscience.com
info@ionscience.com
Tel. +44 1763 208503

Instrument mit einem Gasanschluss

Hydrosteel 6500

Single ported instrument



Charging Port
(Non-hazardous area)

Upper ambient reduced to
+45 °C during charging

U_m: 253 V rms

Charging Port
(Hazardous area)

Intrinsically safe parameters
for fixed installations, derived
from specified source:
P&F KFD0-SD2-Ex1.10100 and
10V Voltage Limiter
P/N: 6500133

(-40 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

U_i : 10 V
I_i : 271 mA
P_i : 1.152 W
C_i : 0
L_i : 0

Maximum permitted cable
parameters for interconnecting
cable

(Group I)

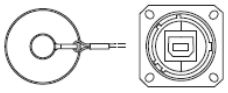
C_c : 180 µF
L_c : 6.354 µH or
L_c/R_c : 515 µH/Ω

(Group IIC)

C_c : 3 µF
L_c :484 µF or
L_c/R_c : 39 µH/Ω

Hydrosteel 6500

Single ported instrument



USB Port Details

(Non Hazardous Area)

U_m: 253 V rms

(Hazardous Area)

Intrinsic Safety Parameters
(Group I)

U_i : 253 V rms	U_o : 5.1 V
I_i : 2 A	I_o : 0.306 A
	P_o : 0.45 W
C_i : 0 µF	C_o : 1000 µF
L_i : 120 nH	L_o : 4.98 µH

(Group IIC)

U_i : 253 V rms	U_o : 5.1 V
I_i : 2 A	I_o : 0.306 A
	P_o : 0.45 W
C_i : 0 µF	C_o : 88 µF
L_i : 120 nH	L_o : 379 µH

Patents include:

US 6637253
UK 2358060
EP 1114992
UK 2538113

Manufactured Date:

Serial No.

Ⓔ II 1 G Ex ia IIC T4 Ga

I M1 Ex ia I Ma

(-40 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

SGS19ATEX0060X
IECEx BAS19.0049X

CE 0598

Ion Science Ltd.
The Hive
Butts Lane
Fowlmere
Cambs. SG8 7SL

www.ionscience.com
info@ionscience.com
Tel. +44 1763 208503

Qualitätskontrolle

Der Hydrosteel 6500 wurde von Ion Science in einer kontrollierten Umgebung hergestellt, um die erforderlichen zertifizierten eigensicheren Standards zu erfüllen.

Entsorgung

Entsorgen Sie Hydrosteel 6500, seine Komponenten, gemäß allen lokalen und nationalen Sicherheits- und Umweltanforderungen. Dies schließt die europäische WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment) ein. Ion Science Ltd bietet einen Rücknahmeservice an. Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

Kalibrieranlage

Ion Science Ltd bietet einen Kalibrierungsservice an, einschließlich der Frage der Zertifizierung mit Geräten, die selbst nach den nationalen Standards Großbritanniens rückverfolgbar sind.

Rechtshinweis

Während jeder Versuch unternommen wird, die Richtigkeit der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sicherzustellen, übernimmt Ion Science keine Haftung für Fehler oder Auslassungen oder Konsequenzen, die sich aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben. Es wird „wie besehen" und ohne ausdrückliche oder stillschweigende Erklärungen, Klauseln, Bedingungen oder Garantien jeglicher Art bereitgestellt. Soweit gesetzlich zulässig, haftet Ion Science gegenüber keiner Person oder Organisation für Verluste oder Schäden, die durch die Verwendung dieses Handbuchs entstehen können.
Wir behalten uns das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung den hier aufgeführten Inhalt zu entfernen, zu ändern oder abzuwandeln.

Wichtige Sicherheitsrichtlinien

Informationen zu den Installationsanforderungen finden Sie in den Installations- und technischen Spezifikationen dieses Handbuchs. Bevor Sie mit einer Installation beginnen, lesen Sie dieses Benutzerhandbuch durch und machen Sie sich bitte vollständig damit vertraut. Weitere Informationen zu Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen (IS) finden Sie in der Hydrosteel 6500-Zertifizierung für Eigensicherheit.

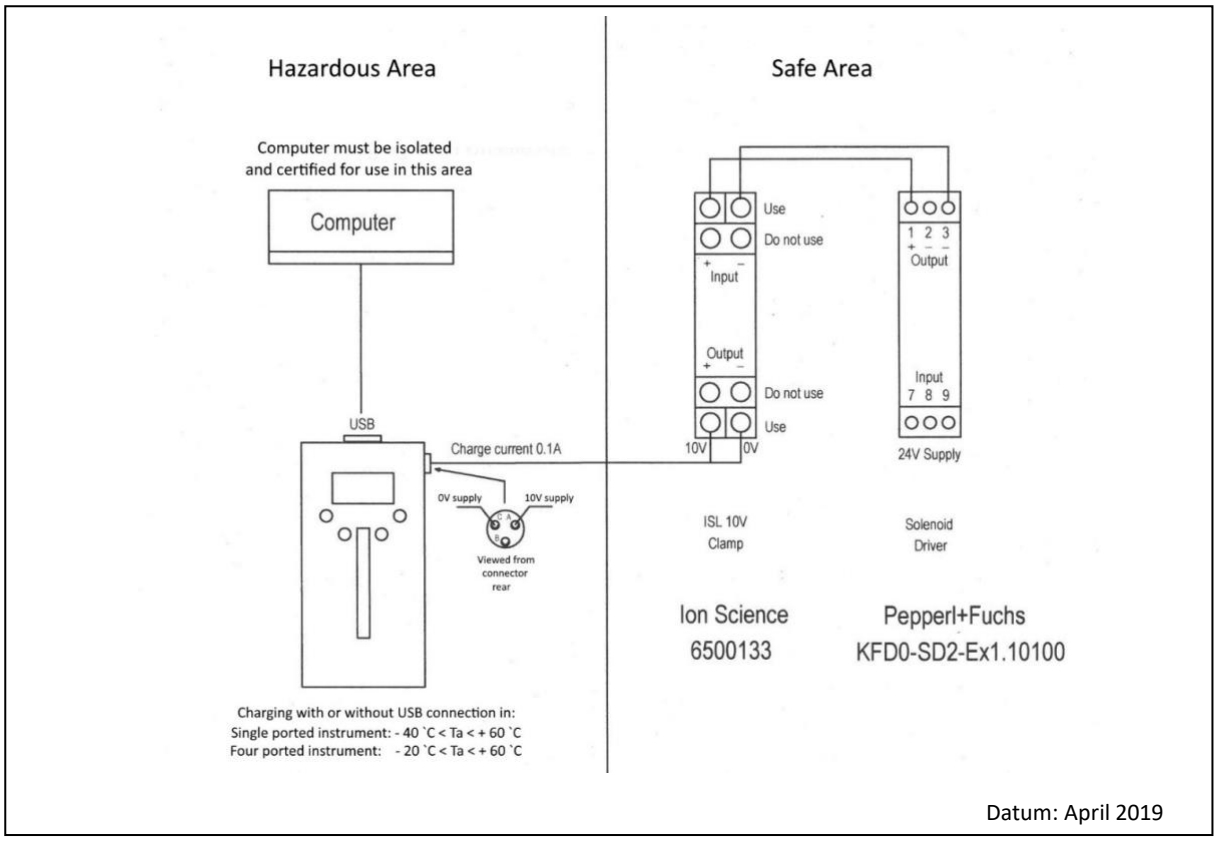
Die Sicherheitsbewertung ermöglicht den Einsatz in allen explosionsgefährdeten Bereichen der angegebenen (oder weniger anspruchsvollen) Klassifizierung. Die Bewertung finden Sie auf der Instrumentenseitenwand.

Hydrosteel 6500 erfordert eine regelmäßige Kalibrierung vor Ort: Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Kalibrierung.

Eine permanente Installation ist möglich und erfordert weitere Anweisungen von Ion Science für die spezifische Verwendung.
Für Zertifizierungszwecke ist die Grundanforderung jedoch unten angegeben.

Ein Gerät, das in einem vollständig entladenen Zustand angeschlossen ist, benötigt ca. 80 Stunden, um mit der eigensicheren 100-mA-10-V-Versorgung, die in der *permanenten Installation* unten beschrieben ist, vollständig aufgeladen zu werden. Es dauert proportional länger, wenn das Instrument Daten sammelt. Das Laden in nicht explosionsgefährdeten Bereichen mit dem mitgelieferten 0,5-A-10-V-Ladegerät dauert im vollständig entladenen Zustand bis zu 16 Stunden.

Permanente Installation



Jede dauerhafte Installation sollte gemäß den örtlichen Vorschriften für die Zone, in der sich das Instrument befindet, verdrahtet werden.

Packliste

Artikel	Beschreibung	Anz.
1	Hydrosteel 6500 Monitor	1
2	Ledertragetasche	1
3	Schaumgefüllte Hartschalenhülle und Schaumstoffplattenhalter	1
4	LR-Sonde (Large Roaming) mit montierter LR-Platte	1
5	SR-Sonde (Small Roaming) mit montierter SR-Platte	1
6	Ersatz-LR-Platte	1
7	Ersatz-SR-Platte	2
8	1 m Leitung	1
9	2 m Leitung	2
10	3 m Leitung	1
11	Inbusschlüssel für Sondendemontage	1
12	Großer Schraubenschlüssel	1
13	Kleiner (8 mm) Schraubenschlüssel	1

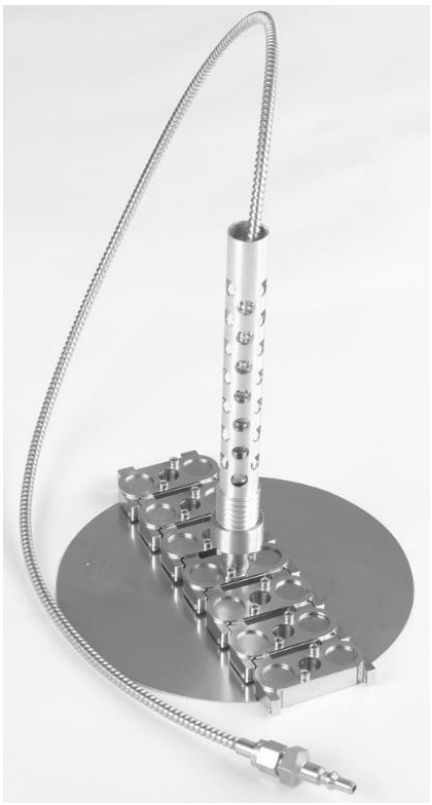
14	Hintergrund/offen Gasanschlussadapter	1
15	USB-Kabel	1
16	Ladegerät (1 0 V)	1
17	Netzkabel für Netzteil (IEC C7)	1
18	Dieses Handbuch	1

Hydrosteel 6500 Komponenten



Hydrosteel 6500 Monitor in Ledertasche

LR-Sonde mit angeschlossener





Probenleitung



LR Sondenplatte



8 mm

Großer

SR Sondenplatte

2 mm Inbusschlüssel



SR-Sonde

Einführung in Hydrosteel 6500

Der Hydrosteel 6500 ist ein eigensicheres Instrument zur Messung des Wasserstoffflusses aus Stahl von Rohren und Behältern im korrosiven Betrieb. Der Fluss zeigt aktive korrosive Bedingungen und Umstände dieser schädlichen Prozesse an sowie Kontrollmaßnahmen, um diese abzuschwächen. Es wird auch zur Überwachung von Wasserstoffausbrüchen verwendet.

Die Hydrosteel-Einheit verfügt über zwei Betriebsarten:

A. Punktflussmessungen.
B. Überwachung des Flusses von festen Sonden mit ein bis vier festen Flusssonden.

Diese doppelte Fähigkeit kann zum Beispiel verwendet werden, um einige Korrosions- „Hot Spots" zu lokalisieren, die dann für eine Anzahl von Tagen oder Wochen überwacht werden, um die Identifizierung eines optimalen Korrosionsschutzmittels zu ermöglichen.

Im Vermessungsmodus entnimmt das Instrument kontinuierlich eine Luftprobe aus einem vorgewählten Instrumentengasanschluss von vier verfügbaren Anschlüssen. Der Gasanschluss ist über eine flexible Leitung mit einer Länge von 1,5 m mit einer von zwei magnetisch anbringbaren und abnehmbaren Roaming-Sonden (SR und LR) verbunden. In der Regel setzt der Instrumentenbediener die Sonde an mehreren Stellen ein. Die Standorte können über eine große Anlage verteilt oder auf einen einzelnen Standort beschränkt sein, beispielsweise auf ein korrodierendes Rohr oder Gefäß. In diesem Modus werden das Instrument und die Sonden bequem in einem mit dem Instrument gelieferten Instrumentenkoffer getragen.

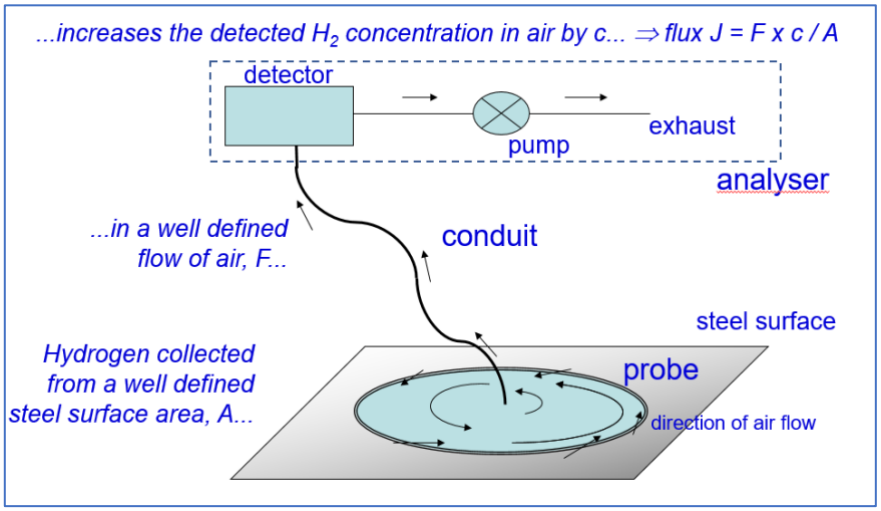
Im festen Überwachungsmodus können bis zu alle vier Gasanschlüsse an der Überwachung des Flusses von bis zu vier entsprechenden Sonden beteiligt sein. Die Sonden (HT-S und HF) sind typischerweise mit Bändern an der Testmetalloberfläche befestigt. Die Leitungen können bis zu 10 m lang sein. Wenn die Überwachungszeit des Instruments mehr als einige Tage beträgt, ist es wahrscheinlich, dass das Instrument erneut mit einem Band an einer Station oder einem Pfosten befestigt wird.

Der Hydrosteel 6500 ist für eine bedienerfreie Wartung von mindestens einem Jahr ausgelegt. Während einer Episode zur Flussüberwachung stehen auf dem Display des Instruments nur begrenzte Informationen zur

Verfügung. Die Daten werden abgerufen und die Batterien wieder aufgeladen, indem die fest installierten Instrumente in einen ungefährlichen Bereich gebracht werden.

Funktionsprinzip

Hydrosteel 6500 liefert eine Messung des gasförmigen Wasserstoffflusses (Wasserstoffffluss pro Flächeneinheit), der von einer Stahloberfläche an bis zu vier Stahloberflächenstellen nacheinander ausgeht. Die Stahloberfläche kann eine variable Krümmung und einen variablen Oberflächenzustand aufweisen.



Um die Flussmessung durchzuführen, wird ein Umgebungsluftstrom zwischen der Stahloberfläche und einer Sondenkollektorplatte in eine Kapillare gezogen, die die Sonde mit einer Pumpe im Analysator verbindet. Die Kollektorplatte wird mechanisch (normalerweise mit Bändern) oder magnetisch an der Stahloberfläche befestigt. Im Analysator wird der gesammelte Wasserstoff über die Fläche eines Wasserstoffsensors befördert.

Der Null-Wasserstoff-Bezugspunkt für die Hydrosteel 6500-Messung ist die Hintergrundwasserstoffkonzentration in der Luft auf Meereshöhe, nämlich 0,5 ppm. Eine schnelle Diffusion und damit eine schnelle Dispersion von Wasserstoff in der Luft führt zu einer sehr geringen und stabilen Konzentration in der Umgebungsluft der meisten Umgebungen, auch in Innenräumen. Diese Bedingung ermöglicht es, die Technik zur Messung eines sehr kleinen Wasserstoffflusses zu verwenden, der unter bestimmten Umständen aus Stählen austritt. Die Integrität der gemessenen Daten hängt von einem stabilen Wasserstoffgehalt der Umgebungsluft ab, und diese Drift ist normalerweise sehr gering. Da das Instrument jedoch vier Kanäle hat, ist es auch möglich, einen Kanal für die Messung des Hintergrundwasserstoffs zu verwenden und somit jeglichen Wasserstoff in der Luft zu korrigieren, der in eine Flusssonde gezogen wird.

Der Fluss des Testgasstroms *F* über die Stahloberfläche wird innerhalb des Instruments als Druckabfall über eine Drossel gemessen und reguliert, um sicherzustellen, dass er glatt und konstant bleibt. Dies ermöglicht auch die Diagnose, um eine Flussblockade zu überwinden. Die Flussregulierung ist besonders wichtig, da der Fluss *J* des vom Stahl ausgehenden Wasserstoffs gegeben ist durch:

J. = cx *F.* / EIN

Dabei ist *A* der effektive Bereich, über den Wasserstoff eingefangen wird und *c* die erhöhte Wasserstoffkonzentration, die sich aus dem Mitreißen von Wasserstoff ergibt.

Der vom Sensor abgegebene Strom ist proportional zur ihm zugeführten Wasserstoffkonzentration. Dieser Strom wird verstärkt und zur Anzeige und Protokollierung als Wasserstoffffluss skaliert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hydrosteel 6500-Technologie darauf zurückzuführen ist, dass der Wasserstoffffluss aus einem genau definierten Bereich der Stahloberfläche in einem bekannten Luftstrom erfasst und die sehr geringe Erhöhung der im Luftstrom mitgeführten Wasserstoffkonzentration gemessen

wird. Auf diese Weise kann der sehr kleine Wasserstoffffluss, der gelegentlich von Stahl ausgeht, einfach, schnell und zuverlässig quantitativ gemessen werden.

Hydrosteel 6500 Sonden

Hydrosteel 6500 ist ein Analysegerät der zweiten Generation, das die flexible Punktmessung und erweiterte Überwachungsfunktion der veralteten Hydrosteel-Serien 6000 und 7000 kombiniert. Hydrosteel ist vollständig kompatibel mit der Verwendung der unten beschriebenen Originalsonden, mit Ausnahme der Aluminiumgriffe, die bei alten Sonden durch die neue Edelstahlversion ersetzt werden müssen. Zusätzlich kann Hydrosteel 6500 bis zu vier Sonden gleichzeitig nacheinander überwachen.

Die vielfältigen Anwendungen der Flussmessung erfordern verschiedene *Einsatzmodi,* wie nachstehend beschrieben. Entsprechend gibt es vier Arten von Sonden, um diese verschiedenen Anwendungen zu unterstützen. Die Sonden sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Sonde	LR	SR	AT-S	HT-S
Messart	„Roaming" -Sonden		stationäre Sonden	
Maximale Toleranz der Testoberflächentemperatur	350 ˚C, 660 ˚F.	350 ˚C, 660 ˚F.	500 ˚C, 930 ˚F.	500 ˚C, 930 ˚F.
Auflösung, pL/cm²/s	1	10	1	10
Maximale Reichweite, pL/cm²/s	3500	20000	3500	20000
Kollektordurchmesser	151 mm, 5,8 Zoll	54 mm, 2,25 Zoll	148 mm, 5,8 Zoll	54 mm, 2,25 Zoll
minimaler Testdurchmesser (Rohrdurchmesser)	12 cm, 5 Zoll	9 cm, 3,5 Zoll	9 cm, 3,5 Zoll	7 cm, 2,5 Zoll

Beachten Sie, dass LR- und SR-Sonden anfällig für Beschädigungen sind und bei Nichtgebrauch im Hydrosteel-Feldkoffer aufbewahrt werden sollten. Überprüfen Sie diese Sonden regelmäßig auf Beschädigungen: siehe *Routinewartung*, S. 33.

LR: Große Roaming Sonde.

Diese Sonde verwendet eine Kollektorplatte mit einem Durchmesser von 6 Zoll (15,24 cm), um die maximale Empfindlichkeit des Flussmonitors zu erzielen. Sie kann magnetisch an Stahl mit einem Durchmesser von3,5 Zoll/9 cm oder mehr und einer Oberflächentemperatur von < 350 ˚C, 660 ˚F oder 400 ˚C, 750 ˚F für kurze Zeiträume (~1 Minute) angebracht werden. Die Sonde muss vor Wind mit Geschwindigkeiten von mehr als 2 m/s geschützt werden .



LR-Sonde mit angeschlossener Leitung



SR-Sonde mit angeschlossener Leitung

SR: Kleine Roaming-Sonde

Hierbei wird eine kleine Kollektorplatte verwendet, um dem Instrument den maximalen Dynamikbereich zu geben, der üblicherweise von heißem Stahl erreicht wird. Die Roaming-Sonde ermöglicht den Zugang

zu isolierten Stahloberflächen über Standard-Inspektionsöffnungen. Da sie kleiner ist, kann sie auch leichter an Rohrbögen eingesetzt werden.



AT-S stationäre Sonde für alle Temperaturen
Diese Sonde hat einen Durchmesser von 15,24 cm (6 Zoll) und ist so konstruiert, dass sie mit einer Bänderung dauerhaft an einer Stahloberfläche befestigt werden kann, um wiederholbare Routinemessungen an vorbestimmten Messstellen zu ermöglichen. Die Sonde kann bei Temperaturen bis zu 500 °C, 930 °F an Stahl befestigt werden. Sie bietet die gleiche Empfindlichkeit wie die LR-Sonde und ist ein vollständig kompatibler Ersatz für den Hydrosteel- Ersatz für die AT-S-Sonde.



HT-S: Stationäre Hochtemperatursonde
Ein kleiner Kollektor, der der großen AT-S-Sonde entspricht. Er ist für die semipermanente Befestigung an Rohrbögen ausgelegt, bei denen die Korrosion erheblich verbessert werden kann, und an Stahlrohren mit einem Durchmesser von nur 4 cm (1,5 Zoll) und Temperaturen bis zu 500 ˚C, 930 ˚F. Sie ist mit der LR-Sonde austauschbar und ein voll kompatibler Ersatz für die Hydrosteel HT-S-Sonde.

Bereitstellungsmodi

Hydrosteel 6500 wurde entwickelt, um die unterschiedlichsten Ziele der Flussmessung bei Probeerhebungen, routinemäßigen Punktmessungen und kontinuierlicher Überwachung über Monate oder sogar Jahre hinweg zu erreichen. In den folgenden Abschnitten werden Arten der Flussmessung und Routinen für deren Durchführung betrachtet.

Probeerhebung des Wasserstoffflusses
Bei der überwiegenden Mehrheit des Stahls in Industrie und Handel ist der austretende Wasserstofffluss unbedeutend. Wir können uns dessen sicher sein, da es nur wenige Ursachen für den *messbaren* Wasserstofffluss gibt und der berechnete und gemessene Fluss, der sich aus diesen Ursachen ergibt, gering ist. Ein aktiver Wasserstofffluss vom Stahl kann von Ort zu Ort variieren, insbesondere wenn er auf einen komplexen Korrosionsprozess zurückzuführen ist.
Aus diesen Gründen ist es häufig ratsam, eine Probeerhebung der Flussmessungen durchzuführen, bevor eine geplante Untersuchung oder eine kontinuierliche Überwachung durchgeführt wird. In der Probeerhebung werden Fluss-Hotspots identifiziert, die sowohl als Hinweis auf die Schwere eines auftretenden Problems als auch als Referenz für die anschließend gemessene Flussschwankung dienen.

Die Standardeinstellungen des Hydrosteel-Analysators sind so konfiguriert, dass eine sofortige Bereitstellung in diesem explorativen Betriebsmodus möglich ist. Der Benutzer muss lediglich sicherstellen, dass das Instrument aufgeladen ist, sich mit seiner Grundbedienung vertraut machen und die entsprechenden Berechtigungen einholen, um mit einer Probeerhebung fortzufahren. Im Standardmodus zeigt das Gerät die in Echtzeit berechnete Flussmessung von Gas an, das durch einen Analysatorgasanschluss gezogen wird, an dem vor Ort eine Roaming-Flusssonde (LR oder SR) angebracht ist. Der Analysator registriert 50 % des gemessenen Flusses innerhalb von etwa 20 s nach dem Einsatz der Sonde und stabile Messwerte in etwa 90 s. In der Regel sind 30 bis 60 Minuten erforderlich, um drei Korrosions-Hotspots auf einem großen Gefäß

oder einem 50 m langen Rohr zu identifizieren. Die Standorte werden notiert und für zukünftige Tests identifiziert. Siehe auch *Geeignete Stellen für die Flussmessung.*

Kurzzeit-Punktmessung
Wenn eine Probeerhebung umfangreiche Orte mit hoher Wasserstoffflussaktivität bestätigt, die mit einem korrosiven Prozess übereinstimmen, der über einen Zeitraum von Stunden, Tagen oder einigen Wochen kontrolliert werden soll. Es ist dann oft zweckmäßig, häufige Messungen mit einer der Roaming-Sonden (LR oder SR) durchzuführen. Das Verfahren zum Durchführen von Messungen ist das gleiche wie oben. Bei der Durchführung einer solchen Erhebung kann der Analysator leicht so programmiert werden, dass er ein kontinuierliches Protokoll der Flussmessungen liefert, das nützlich sein kann, um anschließend zu erkennen, ob ein Messsatz aufgrund eines signifikant variablen Wasserstoffhintergrunds zu Ungenauigkeiten neigte. Bei intensiven Kurzzeituntersuchungen sollten die Sondenplatten häufig überprüft und ausgetauscht werden, wenn sie beschädigt sind (siehe *Routinewartung* S.27), und der Analysator sollte häufig auf Unebenheiten getestet und gegebenenfalls kalibriert werden (siehe *Kalibrierung* S. 25).

Routinemäßige Punktmessungen
Zur Bewertung des langfristigen Korrosionsschutzes und der Langzeitminderung können durch die Verwendung fester Sonden Ungenauigkeiten bei der Messung des Roaming-Flusses vermieden werden. *Geeignete Stellen für die Flussmessung* sind unten angegeben. Die AT-S- oder HT-S-Sonden werden an festen Positionen mit Bändern oder Magneten installiert. Siehe *Installation von AT-S- und HT-S-Sonden* p. 34. Der Fluss wird normalerweise wöchentlich oder monatlich gemessen, siehe *Punktmessverfahren mit fester Sonde (AT-S, HT-S),* S. 18.

Kontinuierliche Langzeitmessungen

AT-S- und HT-S-Sonden werden zur Langzeitflussüberwachung eingesetzt. Kontinuierliche Flussmessungen werden häufig durchgeführt, um eine Metrik der progressiven Echtzeitkorrosionsaktivität bereitzustellen. Variablen, die die Korrosion beeinflussen, wie z. B. Zusammensetzung des Prozessstroms, Säuregehalt, Wassergehalt, Temperatur, Fließgeschwindigkeit *usw.*, werden dann mit Schwankungen der Korrosivität korreliert. Es wurde auch verwendet, um das Risiko von Wasserstoffschäden an Stahl über lange Zeiträume zu bewerten.

Durch den Einsatz von vier festen Sonden oder drei festen Sonden plus einer Hintergrundsonde kann der Analysator so vorprogrammiert werden, dass er den Fluss nacheinander an bis zu vier Stellen in Intervallen zwischen 15 Minuten und einem Monat misst - siehe *Menü des Analysatorbetriebs - Datenprotokollierungsvorgang .*

Überwachung des Ausheizens von Wasserstoff vor dem Schweißen
Diese einzigartige Anwendung der Flussmessung erfordert die Installation von 3 oder mehr LF-Sonden, die den Fluss über einen Zeitraum von typischerweise 8 bis 24 Stunden messen. Sie wird normalerweise mit LS-F-Sonden durchgeführt.

Laboruntersuchungen und neuartige Flussmessungen
Viele Laboruntersuchungen erfordern eine Flussmessung im Verlauf von Versuchen, die einige Tage bis einige Wochen dauern. Im Allgemeinen ist eine Überwachung während des gesamten Versuches erforderlich. Manchmal werden maßgeschneiderte Sonden benötigt.

Erstbewertung

Zum Hydrosteel 6500-Analysegerät gehört eine Reihe von Zubehörteilen. Bitte überprüfen Sie den Inhalt bei Erhalt anhand der Packliste. Wenn ein Artikel beschädigt ist oder fehlt, benachrichtigen Sie Ihren Lieferanten unter Angabe der Seriennummer auf der Rückseite des Handanalysators sowie Ihrer Bestellnummer und der Rechnungsnummer des Lieferanten. Machen Sie sich mit den Komponenten des Hydrosteel 6500 vertraut, wie im *Inhalt des Hydrosteel 6500 dargestellt*.

Anwendungsüberlegungen

Flussmessungen werden häufig benötigt, um seltene Szenarien zu behandeln, beispielsweise die Folgen unerwarteter Prozessstörungen. Der Benutzer sollte mit den oben genannten *Verwendungsmodi* vertraut sein, auf die in Teil II dieses Handbuchs näher eingegangen wird.

Überlegungen zum Messort

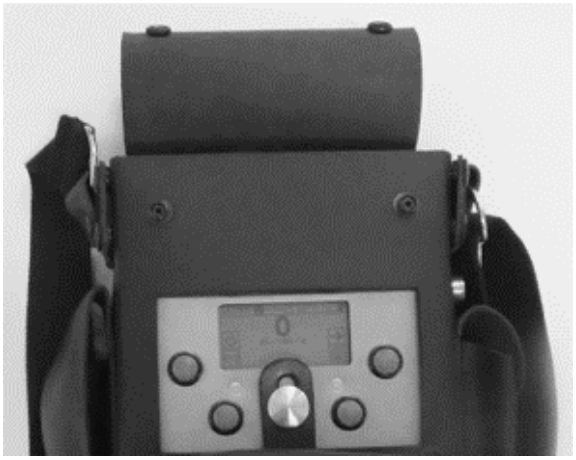
Bevor Sie sich mit Hydrosteel beschäftigen, sollte der Leser wissen, wo es verwendet werden kann. Siehe nachstehend *Geeignete Stellen für die Flussmessung*.

Überlegungen zur Ausrüstung

Mit der Analysatorkalibrierung können Sie überprüfen, ob Ihre Geräte den Spezifikationen entsprechen, und bei Bedarf kalibrieren.

Unabhängig davon, ob Sie Hydrosteel 6500 zum ersten Mal oder nach einer längeren Ruhephase verwenden, überprüfen Sie zuerst den Batteriestand des Instruments oben rechts im Anzeigefenster. Wenn das Instrument in seiner Ledertasche installiert ist, öffnen Sie die vordere Lederverkleidung, um den Analysatorbildschirm wie unten dargestellt anzuzeigen.





Drücken Sie nun mindestens 3 s lang eine der farbigen Tasten. Dadurch wird der Analysator eingeschaltet und der Bildschirm wie unten gezeigt beleuchtet.

Wenn das Batteriesymbol keine ausreichende Instrumentenleistung für den beabsichtigten Gebrauch des Instruments anzeigt, laden Sie die Batterien wie unter *Aufladen der Batterie* angegeben auf.

Systemmontage und Inbetriebnahme



Wasserstoffflussmessungen werden manchmal unter dem Druck aufkommender Prozesskontrollprobleme durchgeführt. Der Benutzer sollte sich mit dem Bedienermenü des *Analysators*vertraut machen. Abgesehen davon kann Hydrosteel 6500 sofort betrieben werden, um eine einfache Messung des Wasserstoffflusses zu ermöglichen.

1. Schalten Sie das Hydrosteel 6500-Instrument ein, indem Sie mindestens 3 Sekunden lang eine beliebige Taste auf der Vorderseite drücken. Die werkseitige Standardeinstellung des Analysators ist für eine Probeerhebung der Flussmessung mit der LR-Sonde mit kontinuierlicher Gasentnahme von Port 1. Beim Einschalten kehrt das Gerät jedoch immer zu seiner neuesten Einstellung zurück.
2. Stellen Sie eine ausreichende Batterieleistung sicher und konfigurieren Sie das Instrument für den erforderlichen Feldeinsatz. Eine volle Batterie bietet ungefähr vier Tage kontinuierliche Messungen.
3. Die Verwendung der Lederhülle wird empfohlen, auch wenn die Instrumente nach dem Aufladen des Akkus von einem festen Ort entnommen und an einen festen Ort zurückgebracht werden. Stellen Sie sicher, dass alle für Flussmessungen erforderlichen Elemente (Marker, Notebooks, Befestigungen…) im Kit enthalten sind. Das Gehäuse mit vollem Inhalt sollte so angepasst werden, dass es bequem und genau zu der Person passt, die es zum Einsatzort bringt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Instrumentenbildschirm durch Schließen der Lederabdeckung geschützt ist.
5. Fahren Sie mit dem unten beschriebenen geeigneten Messverfahren fort.

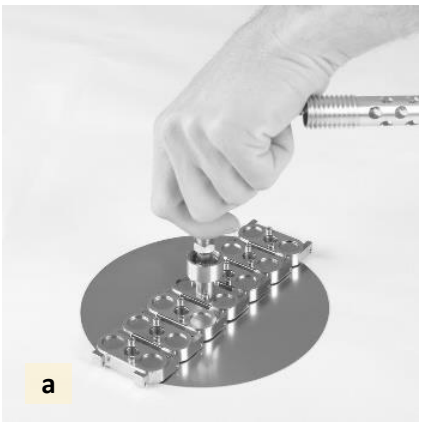
Punktmessverfahren für Roaming-Sonden (LR, SR)

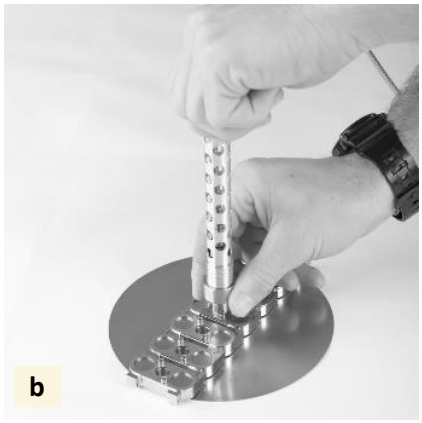
Schritt 1. Schalten Sie das Instrument außerhalb einer Wasserstoffquelle ein. Stellen Sie sicher, dass für die Dauer der Entnahme ausreichend Batteriestrom angezeigt wird. Eine volle Batterie bietet ungefähr zwei Tage kontinuierliche Messungen. Stellen Sie sicher, dass der Sonden-Probenahmeanschluss als Gasanschluss 4 gekennzeichnet ist. Der Sondentyp sollte als LR gekennzeichnet sein, es sei denn, die kleinere SR-Sonde soll verwendet werden. Schließen Sie die Anzeigeklappe des Analysators [Abbildung].

Schritt 2. Stellen Sie sicher, dass das Kit mindestens eine 1 m lange Probenleitung enthält, sowohl die LR- als auch die HR-Flusssonde, Markierungsstifte (zur Identifizierung von Flussmessstellen) und einen Notizblock zur Aufzeichnung von Flussmessungen. Eine Drahtbürste ist auch nützlich, um lose Farbe oder Rost zu entfernen.

Schritt 3. Führen Sie Ihre Arme durch die Ledertasche. Obwohl die Ledertasche dem Analysator einen erheblichen Schutz bietet, sollten die Baumwollgurte so eingestellt werden, dass Sie den Analysator bequem tragen können. Er darf nicht herumschwingen, damit er während des Transports zum Einsatzort nicht mit *Käfigen, Gerüsten, Rungen usw.* kollidiert. Der Analysator kann während des Transports zum Zielort der Messungen eingeschaltet bleiben. Dies erleichtert die Anzeige eines Wasserstoffhintergrunds im folgenden Schritt.

Schritt 4. Nehmen Sie bei Ankunft vor Ort die gewünschte Sonde heraus, bauen Sie sie zusammen und schließen Sie sie an den Analysator an, wie in den folgenden Sequenzen gezeigt. Positionieren Sie den Analysator neu, sodass Sie das Display ohne Hände sehen können. Überprüfen Sie, ob der Analysator einen Wert von Null oder nahe Null anzeigt (3 pL/cm^2/s oder weniger). Wenn nicht, setzen Sie den

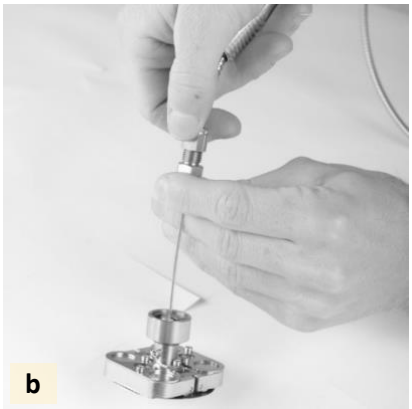


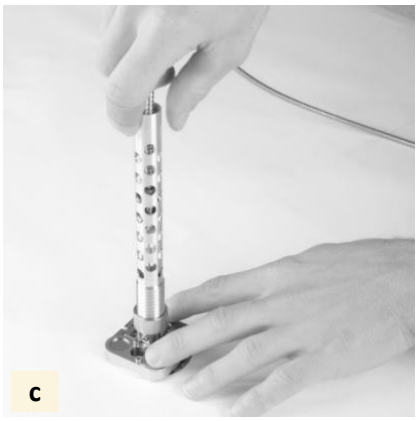




Nullpunkt durch zweimaliges Drücken auf Ein/Aus.







Montage der LR-Sonde vor Ort: ***a*** Verschraubungsende der Leitung durch den Sondengriff drücken und manuell in die Sondenbaugruppe einschrauben. ***b*** Griff in den zentralen Sondensockel einschrauben. ***c*** anderes Ende der Sonde in den entsprechenden Analysatoranschluss einführen.

Montage der SR-Sonde vor Ort: ***a*** Griff von der Sonde abschrauben und Verschraubungsende der Leitung hindurchdrücken.

b Schrauben Sie die Leitungsmutter manuell auf die Kapillarmutter der SR-Sonde. ***c*** Schrauben Sie den Griff in den zentralen Sondensockel. ***c*** Führen Sie das andere Ende der Sonde in den entsprechenden Analysatoranschluss ein.

Schritt 5. Identifizieren Sie einen geeigneten Ort für die Flussmessung (siehe *Geeignete Orte für die Flussmessung*). Die Wirksamkeit von Hydrosteel bei der Registrierung von Flussmitteln hängt davon ab, dass eine Sonde eine enge Abdichtung mit der Stahloberfläche herstellt. Stellen Sie sicher, dass keine tiefen Rillen oder Grate über den Testbereich verlaufen. Manchmal kann die Eignung der Geometrie nur durch Anbringen der Sonde festgestellt werden. Achten Sie darauf , die die *Stahltemperatur* weniger als 350 ˚C, 660 ˚F beträgt, da höhere Temperaturen die Sonde beschädigen. (Die Stahltemperatur ist für die Auswertung von Flussmessungen sehr wichtig und sollte zu diesem Zeitpunkt aufgezeichnet werden, wenn sie nicht aus Prozessdaten erhältlich ist.) Grenzen Sie die Ort bei Bedarf ab.

Schritt 6. Nehmen Sie eine Wasserstoff-Hintergrundmessung vor. Beobachten Sie den Instrumentenwert mindestens eine Minute lang (dies kann in Intervallen während Schritt 5 erfolgen). Notieren Sie den maximal angezeigten Hintergrundwert X.

Schritt 7. Aktivieren Sie die Sonde. Richten Sie die LR- (oder SR-) Sonde wie unten gezeigt auf der Stahloberfläche aus. Beachten Sie, dass die Magnetsegmente an der Sonde mit der Längsachse des zu prüfenden Stahls ausgerichtet sein sollten. Halten Sie die Sonde direkt auf die Stahloberfläche, sodass die Magnete in der Sonde auf einmal in die Kollektorplatte eingreifen und seitlich. Überprüfen Sie die Sonde visuell in ihrer Position. Es muss ein enger Kontakt bestehen, insbesondere bei einer extremen Verformung der Sondenplatte, wie unten dargestellt. Wenn die Sonde nicht gut angebracht ist, entfernen Sie die Sonde gemäß Schritt 9 und wiederholen Sie diesen Schritt. Ziehen Sie die Sonde niemals über die Stahloberfläche.

Schritt 8. Notieren Sie den angehängten Messwert der Sonde. Nach einer Minute den angezeigten Wert Y aufzeichnen. Der Fluss wird durch Y-X angegeben.

Schritt 9. Entfernen Sie die Sonde wie dargestellt und fahren Sie mit Schritt 7 fort, um zur nächsten Messstelle zu gelangen.

Schritt 10. Schalten Sie nach Abschluss der Umfrage das Instrument aus, packen Sie Sonden und Kabel wieder ein und bringen Sie alle Geräte in die Werkstatt zurück. Stellen Sie vor der Einlagerung sicher, dass das Kit sauber und trocken ist.

Besondere Überlegungen zur Verwendung von Roaming-Sonden zur Messung von Hochtemperaturkorrosion

Wenn Sie vorhaben, die Roaming-Sonden zu aktivieren, um den Wasserstofffluss von Hochtemperaturoberflächen zu erfassen,

bedenken Sie die eventuelle Verwendung

- wärmeisolierender Handschuhe
- Hochtemperaturstifte zur Abgrenzung neuer Messstellen und
- einer Drahtbürste zum Entfernen von losem Rost

Trotz umfangreichem Isolierung wird die Umgebungstemperatur in der Nähe von Hochtemperaturanlagen häufig 10 bis 20 ˚C, 20 bis 40 ˚F höher als anderswo. Dies reicht aus, um beim Hydrosteel-Analysator vorübergehend eine Verschiebung der Basismessung zu verursachen. Die Basismessung erholt sich nach etwa 5 bis 15 Minuten, wenn sich die Analysatortemperatur ausgleicht. Um diesen Effekt zu minimieren, verhindern Sie, dass der Analysator direkter Strahlung von großen Flächen ungeschützter Geräte ausgesetzt wird.

Beim Anbringen einer Roaming-Sonde an einer heißen Testoberfläche wird häufig festgestellt, dass der Fluss innerhalb weniger Minuten einen Spitzenwert erreicht, abnimmt und dann wieder ansteigt, insbesondere wenn die Sonde während Messungen in der Nähe noch nicht erwärmt wurde. Dies bezieht sich auf die Stahloberflächenkühlung beim Kontakt mit dem Stahl, die eine Unterdrückung des Wasserstoffflusses verursacht, der sich erholt, wenn die Oberfläche und die Sonde durch die breitere Stahlmasse erwärmt werden. Der Sondenmesswert sollte erst notiert werden, nachdem sich der Flussmesswert stabilisiert hat.

Beim Entfernen der SR-Sonde von einer heißen Testoberfläche ist darauf zu achten, dass die Kollektorplatte und die angrenzenden Komponenten eine Temperatur haben, die der der Stahloberfläche nahe kommt. Tragen Sie insbesondere mindestens fünf Minuten nach dem Einrasten der Sonde auf heißen Oberflächen weiterhin wärmeisolierte Handschuhe beim Umgang mit der Sonde und vermeiden Sie den Kontakt der Sonde mit Kunststoffen. Dies kann dazu führen, dass der Kunststoff auf der Sonde schmilzt und bei der nächsten Verwendung der Sonde zu einem falschen Flussmittelwert führt (aufgrund des thermischen Abbaus von Kunststoffen zu Wasserstoff).

Besondere Aufmerksamkeit ist bei der Verwendung der SR-Sonde auf Hochtemperaturoberflächen erforderlich. Die Wirksamkeit von Hydrosteel bei der Registrierung von Flussmitteln hängt von der engen Verbindung zwischen Sonde und Teststahloberfläche ab. Durch einen Inspektionsanschluss kann dieser Kontakt nicht gesehen werden. Stellen Sie daher vor der Messung einen freien Weg sicher, damit die SR-Sonde eingeführt werden kann, ohne dass Steinwollfetzen oder andere Ablagerungen eingeschlossen werden. Stellen Sie sicher, dass keine tiefen Rillen oder Grate über den Testbereich verlaufen. Überprüfen Sie, ob der Anbringungsort frei von losem Rost ist. Falls erforderlich, entfernen Sie den Schmutz mit der Drahtbürste.

Wenn die SR-Sonde über eine Inspektionsöffnung auf einer Hochtemperaturoberfläche angebracht wird, sollte sich der Benutzer nicht auf die Hochtemperaturmagnete verlassen, um die Sonde auf der Oberfläche zu befestigen. Halten Sie stattdessen die SR-Sonde weiter, während die Messung durchgeführt wird. [Abbildung SR-Sonde halten]

Punktmessverfahren mit fester Sonde (AT-S, HT-S)

Schritt 1. Schalten Sie das Instrument außerhalb einer Wasserstoffquelle ein. Stellen Sie sicher, dass für die Dauer der Probeerhebung ausreichend Batteriestrom angezeigt wird. Eine volle Batterie bietet ungefähr zwei Tage kontinuierliche Messungen. Stellen Sie sicher, dass der Sondenprobenanschluss als Gasanschluss 4 gekennzeichnet ist. Der Sondentyp sollte als AT-S oder HT-S gekennzeichnet sein, je nachdem, welche Sonde aktiviert werden soll. Schließen Sie die Anzeigeklappe des Analysators.

Schritt 2. Stellen Sie sicher, dass das Kit mindestens eine 1,5 m lange Probenleitung und einen Notizblock zur Aufzeichnung von Flussmessungen enthält.

Schritt 3. Tragen Sie den Analysator. Obwohl die Ledertasche dem Analysator einen erheblichen Schutz bietet, sollten die Baumwollgurte so eingestellt werden, dass der Analysator ausreichend nahe am Oberkörper anliegt,

damit er während des Transports zum Einsatzort nicht mit Käfigen, Gerüsten, Rungen usw. kollidiert. Der Analysator kann während des Transports zum Messungsort eingeschaltet bleiben. Dies erleichtert die Anzeige eines Wasserstoffhintergrunds im folgenden Schritt.

Schritt 4. Schließen Sie bei der Ankunft vor Ort die Leitung an den Gasanschluss 4 an. Positionieren Sie den Analysator so, dass Sie das Display ohne Hände sehen können. Überprüfen Sie, ob der Analysator einen Wert von Null oder nahe Null anzeigt (3 pL/cm^2/s oder weniger). Wenn nicht, drücken Sie zweimal auf Ein/Aus, um den Wert auf Null zu setzen.

Schritt 5. Notieren Sie gegebenenfalls Datum, Uhrzeit und Ort der Messung.

Schritt 6. Nehmen Sie eine Wasserstoff-Hintergrundmessung vor. Beobachten Sie den Instrumentenwert mindestens eine Minute lang (dies kann auch in Intervallen während Schritt 5 durchgeführt werden). Notieren Sie den maximal angezeigten Hintergrundwert X.

Schritt 7. Aktivieren Sie die Sonde. Entfernen Sie die feste Sondenkappe. Verbinden Sie das Ende der freien Probenleitung mit der festen Sonde.

Schritt 8. Notieren Sie den angehängten Sondenwert. Nach einer Minute den angezeigten Wert Y aufzeichnen. Der Fluss wird durch Y-X angegeben.

Schritt 9. Nehmen Sie die Sonde von der Leitung ab. Setzen Sie die Sondenkappe wieder auf. Gehen Sie nur nächsten Messstelle und fahren Sie mit Schritt 7 fort.

Schritt 10. Nehmen Sie nach Abschluss der Messung die Leitung ab, stecken Sie sie wieder in die Tasche des Analysatorgehäuses und bringen Sie alle Geräte in die Werkstatt zurück. Stellen Sie vor der Einlagerung sicher, dass das Kit sauber und trocken ist.

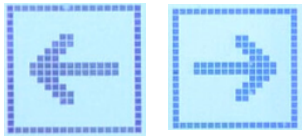
Betriebsmenü des Analysators



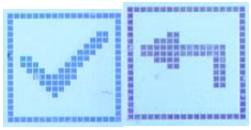
Vorderseite des Analysators. Das Menü Extras wird zusammen mit den Menütasten A bis D angezeigt, die den angezeigten Menüfunktionen (↔) entsprechen, und den Gasanschlüssen 1 bis 4, die ihren Sondenzuordnungen (↔) entsprechen.

Grundprinzipien der Funktionsweise

Das Hydrosteel Analyzer-Menü wird mit Hilfe von vier Menütasten navigiert, die oben als A, B, C, D gekennzeichnet sind. Die von jeder Taste bereitgestellte Funktion ist in den vier jeweiligen Ecken des Displays wie gezeigt gekennzeichnet. Die Navigation im Instrumentenmenü erfolgt über vier Tasten:



Linke und rechte Taste: Markierte Option nach links oder rechts verschieben.

Taste auswählen: Markierte Option „Exit" auswählen: Zur vorherigen Menüebene zurückkehren. 

Beim ersten Einschalten wird das Gerät *dynamisch überwacht*. Die Einstellungen werden vollständig über das Bedienmenü geändert. Die Gasentnahme erfolgt an einem einzelnen angegebenen Gasanschluss, der einem bestimmten Sondentyp zugeordnet ist, wie in der obigen Abbildung durch Pfeile angegeben. Der Analysator nimmt weiterhin Proben vom markierten Anschluss, bis dies geändert wird. Die Datenaufzeichnung kann dabei jederzeit gestartet und gestoppt werden. Änderungen an den Geräteeinstellungen werden in den aufgezeichneten Daten identifiziert.

Alternativ kann das Instrument jederzeit auf *stationäre Überwachung* eines bis aller vier spezifizierten Gasanschlüsse in einer ausgewählten Reihenfolge und in vordefinierten Intervallen eingestellt werden. Die Überwachungssequenz kann *über die* Computerschnittstelle festgelegt oder manuell über das Instrumentenmenü eingerichtet werden.

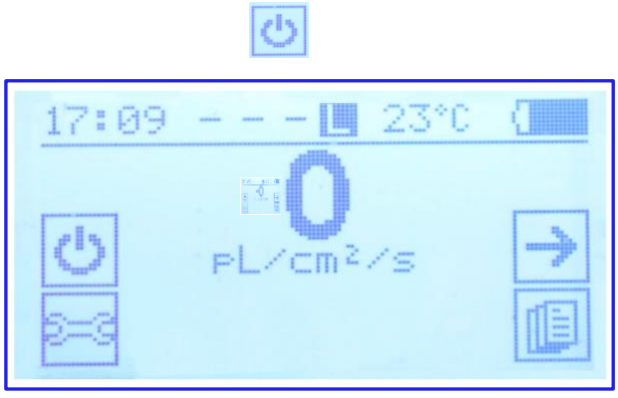
Das Hauptmenü

Ein- und Ausschalten des Instruments.

Drücken Sie zum Einschalten des Instruments mindestens zwei Sekunden lang eine beliebige Taste (A bis D). Bei ausreichender Batterieleistung startet das Instrument und das Hauptmenü wird angezeigt. Das Instrument kann durch Drücken der durch das Ein-Aus-Symbol gekennzeichneten Tastenfolge ausgeschaltet werden

ausschalt

Werkzeugmen



Aktivgasanschluss

Datenerfassu

Hauptmenü

Gerätestatus.

Der Gerätestatus wird in der obersten Zeile des Hauptmenüs angezeigt.

Die Uhrzeit wird vom *PC-Betriebsprogramm eingestellt* - siehe unten. Beachten Sie, dass diese Zeit nicht für die Protokollierung von Daten verwendet wird. Diese Zeit wird vom PC festgelegt, auf den die Daten heruntergeladen werden. Zu

Die Zuweisungen der Gasanschlüsse werden im oberen Bereich des Hauptmenüs angezeigt. Die Taste ist wie folgt:

Symbol	Beschreibung
L.	LR - Große Roaming-Sonde
S.	SR - Kleine Roaming-Sonde
A	AT-S - Große stationäre Sonde
H	HT-S - Stationäre Hochtemperatursonde (klein)
Ö	Öffnen Sie den Gasanschluss für die Hintergrundmessung
-	Geschlossener Gasanschluss.

Die aktiv abgetastete Sonde und der Gasanschluss sind im umgekehrten Kontrast hervorgehoben. Beispiel:



Aktive Probenahme von Gasanschluss 1 mit angeschlossener HT-S-Sonde. Gasanschlüsse 2 und 3 werden nicht verwendet. Hintergrundmessung vom Gasanschluss 4.



Gasanschlüsse 1 bis 3 werden nicht verwendet. Aktive Probenahme von Station 4, angebracht an der LR-Sonde.

Die *Instrumententemperatur* wird angezeigt. Wenn sich die Temperatur im Gerät um mehr als 1 ˚C pro Sekunde ändert, blinkt die angezeigte Temperatur, da diese Temperaturänderungsrate die Nullmessung beeinflusst und generell zurückgehen sollte, wenn beispielsweise ein heißer Ort betreten wird. Wenn die angezeigte Temperatur 50 ˚C übersteigt besteht ein ernstes Risiko, das der Sensor des Instrument beschädigt wird. Das Gerät sollte an einen kühleren Ort gebracht werden.

Oben rechts befindet sich eine Batterieanzeige, die ungefähr proportional zur Batteriekapazität des Instruments einen geringeren Wert anzeigt. Das Symbol blinkt, wenn die Batterien fast leer sind.

Ändern des aktiv abgetasteten Gasanschlusses während der dynamischen Probenahme.

Drücken Sie im Hauptmenü die rechte Pfeiltaste: 

Das hervorgehobene Symbol wechselt sofort zum nächsten verfügbaren Sondenanschluss und das Instrument wechselt den Fluss sofort zu diesem Anschluss.

Ändern des Typs der aktivierten Wasserstoffflusssonde.

Drücken Sie im Hauptmenü die Werkzeugmenütaste, um das Sondensymbol hervorzuheben und auszuwählen, 

um auf den folgenden Bildschirm zuzugreifen: 



Verwenden Sie die linke und rechte Taste, um durch die gewünschten Sondenoptionen zu scrollen:

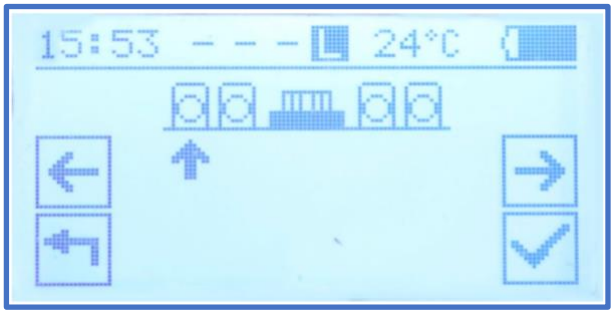
LR, SR, AT-S oder HT-S,

Verwenden Sie dann die Auswahl- oder Abbruch-Tasten, um die Auswahl zu speichern oder zu ignorieren und zum Hauptmenü zurückzukehren. Alle Gasanschlüsse, die zuvor einer Flusssonde zugewiesen wurden, identifizieren jetzt die neu bezeichnete Sonde.

So ändern Sie die Sondenzuordnung der vier Gasanschlüsse.

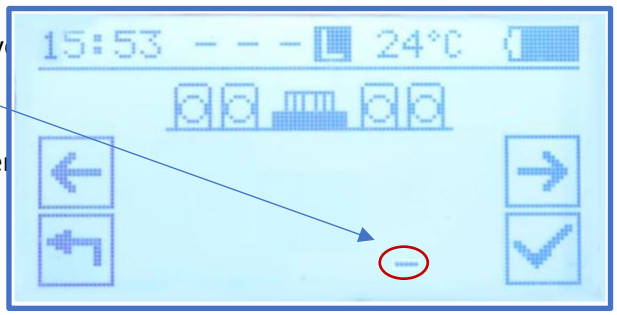
Drücken Sie im Hauptmenü die Werkzeugmenütaste und markieren und wählen Sie dann mit der linken Taste die Taste 

Gasanschlusssymbol, um auf das Menü Sondenzuordnung zuzugreifen: 



Der Pfeil zeigt die ausgewählte Sonde an, deren Sondenzuordnung geändert werden soll. Verwenden Sie die linke oder rechte Taste, um die Auswahl zu verschieben. Abbruchtaste zurück zum Hauptmenü oder wählen Sie einen Anschluss für die neue Sondenzuordnung.

Bei Angabe eines Anschlusses wird eine v
Optionen im nachfolgenden Menü
dargestellt, die
mit der linken und rechten Taste geände



- - : geschlossener Anschluss oder

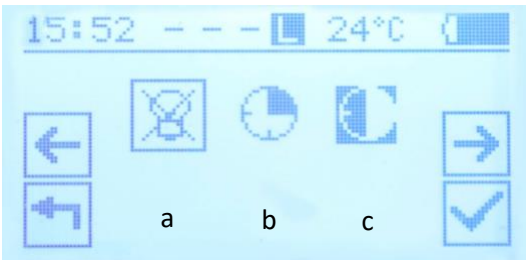
Ö : Hintergrundsonde oder

*a*ktuelle Sondenauswahl (LR, SR, AS, HS)

Verwenden Sie die Auswahltaste, um den identifizierten Sondentyp dem ausgewählten Gasanschluss zuzuweisen, und kehren Sie zum Menü Sondenzuordnung zurück.

Drücken Sie das Werkzeugmenü,*um die Temperaturskala* *im Hauptmenü zwischen °C und °F zu ändern*
und auszuwählen.  

Um die Einstellungen für die Displaybeleuchtung im Hauptmenü zu ändern, drücken Sie die Taste für das Werkzeugmenü und dann die Auswahltaste, um die Anzeige aufzurufen.



Beleuchtungsmenü. Verwenden Sie linke oder rechte Auswahl- oder Abbruchtaste, um zwischen den folgenden Optionen zu wählen:
a: keine Bildschirmbeleuchtung
b: Menü für 15 s beleuchtet
c: Menü 30 s lang beleuchtet

Ändern der Messzeit für die sequentielle Flussprotokollierung.

Drücken Sie im Hauptmenü die Werkzeugsmenü-Taste und wählen Sie dann das Menü für die Flussmesszeit aufzurufen:

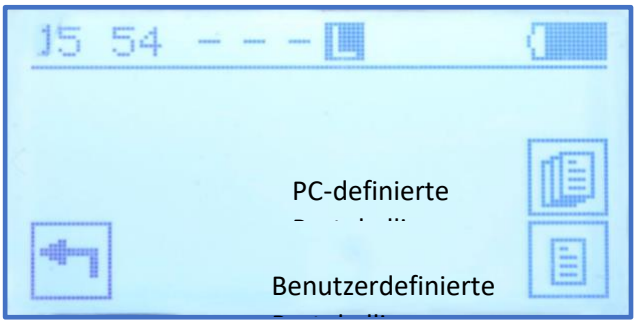


Treffen Sie dann eine entsprechende Auswahl oder verlassen Sie das Menü. Die Standardeinstellung ist 60 s. Längere Zeiten werden bei Temperaturen unter 0 ˚C empfohlen. Bei Sonden, die an einer 10 m langen Leitung befestigt sind, werden 90 s empfohlen.

Datenprotokollierung

Benutzerdefinierte kontinuierliche und sequentielle Datenprotokollierung

Drücken Sie im Hauptmenü die Datenprotokollierungstaste, um auf das Auswahlmenü Protokollierung zuzugreifen 



Protokollauswahlmenü

Wählen Sie dann die benutzerdefinierte Protokollierung aus. Anschließend werden Ihnen verschiedene benutzerdefinierte Überwachungsoptionen angezeigt:



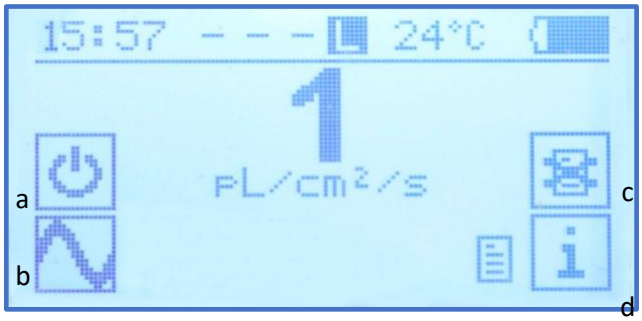
Wählen Sie drei gewünschte Zykluszeiten aus, gehen Sie dann weiter zu den Protokolldaten mit der hervorgehobenen Zykluszeit oder verlassen Sie die Maske.



Kontinuierliche Überwachung: Das Gerät beginnt sofort alle 5 Sekunden mit der Protokollierung der hervorgehobenen Flusssonde (AT-S in Station 4 auf dem abgebildeten Bildschirm).

1 min, 15 min,…, 1 Tag, 2 Tage Zykluszeiten: Die Optionen variieren von einer Mindestzeit, die durch die Flussmesszeit (z. B. 90 s) und die Anzahl der geöffneten Sondenanschlüsse begrenzt wird. Die Überwachungssequenz von jeder offenen Station von Station 1 zu Station 4. Die Messwerte werden alle 5 s überwacht.

Unmittelbar nach der Auswahl eines Protokollierungsregimes wird Folgendes angezeigt:

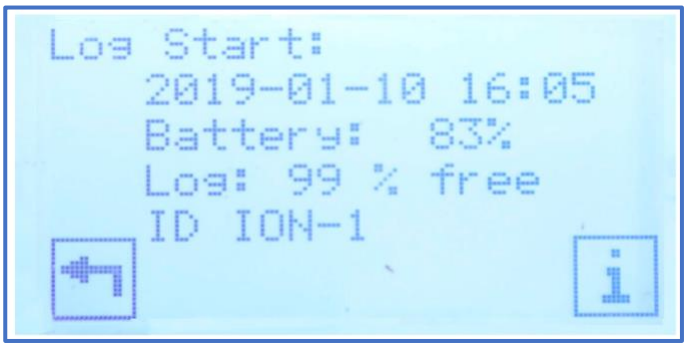


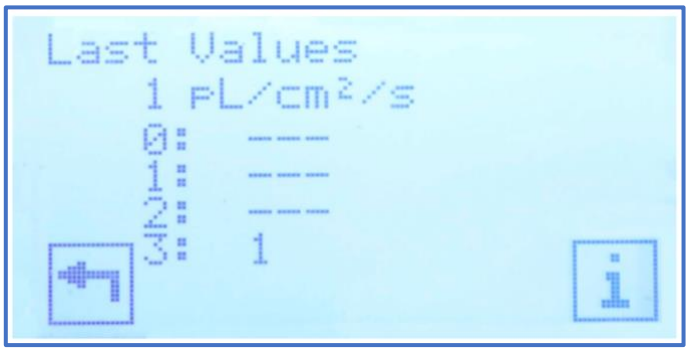
Beachten Sie, dass die Symbole oben im Display mit denen im Hauptmenü übereinstimmen. Das Symbol links neben dem Informationsschlüsselsymbol zeigt an, dass die benutzerdefinierte Protokollierung aktiv ist.

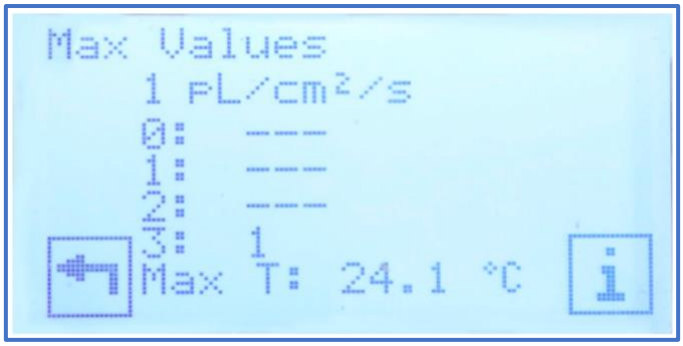
Die vier wichtigsten Optionen sind:

a: ausschalten. Das Protokoll wird vor dem Ausschalten des Instruments beendet.
b: Zykluszeit der Überwachungssequenz ändern (siehe oben)
c: Beenden Sie die Datenprotokollierung. Beachten Sie, dass zum Ändern der Sondenzuordnungsprotokollierung die Protokollierung beendet werden muss.
d: Protokollierungsinformationen (siehe unten)

Protokollierungsinformationen
Dies wird in drei aufeinander folgenden Bildschirmen wie folgt dargestellt.







PC-definierte Protokollierung.
Alle vom Benutzer einstellbaren Überwachungsoptionen können auch im Gerät vorprogrammiert werden (siehe PC-Software).

Wählen Sie im Hauptmenü die Registerkarte Protokollierung, um auf das Menü Protokollierungsauswahl zuzugreifen, und wählen Sie dann erneut aus. Verwenden Sie und, und wählen Sie dann entsprechend aus oder schließen Sie es. Die Standardeinstellung ist 60 s.

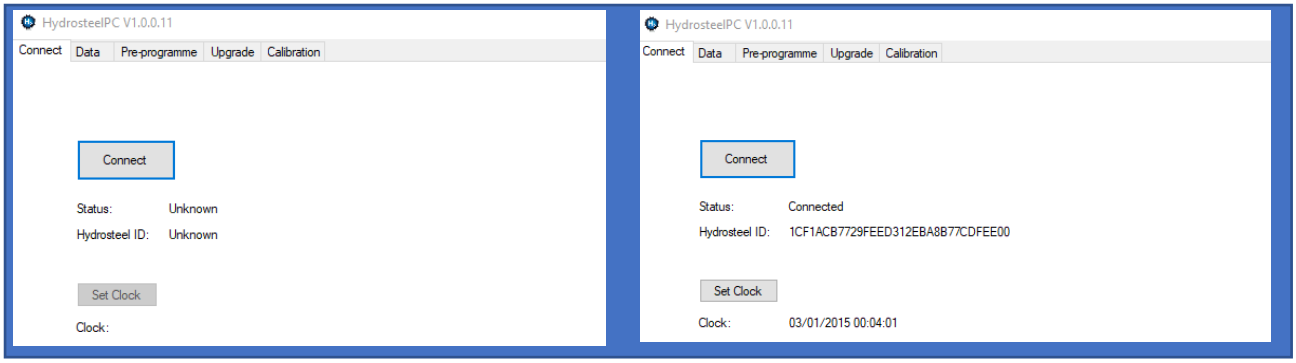


Hydrosteel PC-Software

Die Hydrosteel PC-Software wird verwendet, um die Instrumentenuhr einzurichten, das Instrument zu kalibrieren und Datenprotokollierungsroutinen voreinzustellen, Instrumentendaten zu verarbeiten und die Firmware zu aktualisieren. Es wird mit dem Instrumentensatz auf einem Memory Stick geliefert, kann aber auch aus dem Internet heruntergeladen werden.

Einrichten

1. Greifen Sie über das Internet oder ein lokales Laufwerk auf die Hydrosteel PC-Software zu. Führen Sie das Programm 'Setup' aus. Dadurch wird die Software auf Ihrem Computer installiert. Möglicherweise benötigen Sie die Erlaubnis Ihres Administrators, um die Software zu laden.
2. Schalten Sie Ihr Hydrosteel 6500-Instrument ein
3. Ziehen Sie die USB-Kappe des Instruments ab und verbinden Sie das Instrument über den USB-Anschluss mit Ihrem Computer.
4. Führen Sie HydrosteelPC.exe von Ihrem PC aus. Das Fenster unten links wird angezeigt:

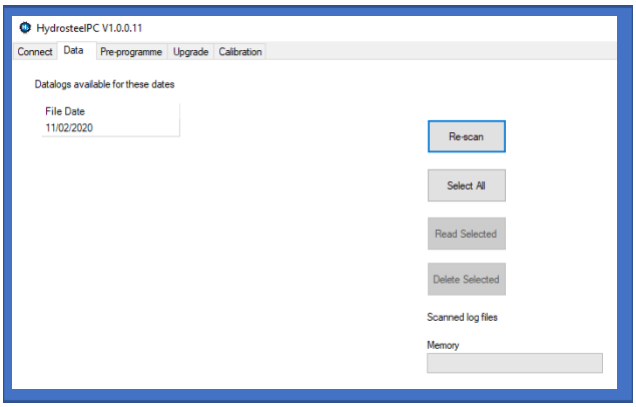


5. Drücken Sie 'Verbinden', um den Bildschirm oben rechts zu erhalten.

Die Software kann jetzt für die *Datenverarbeitung*, das *Einstellen der Instrumentenuhr* und die *Kalibrierung verwendet werden,* wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Instrumentenuhr einstellen

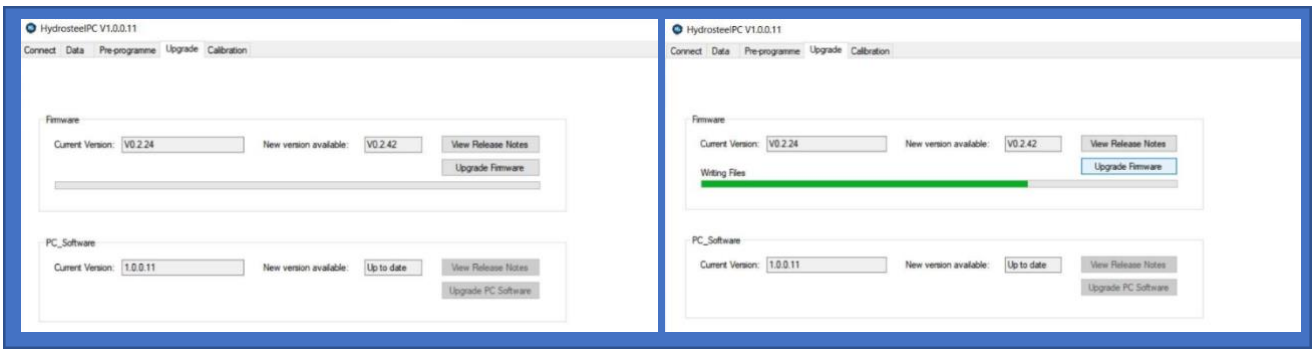
Wählen Sie im Fenster *Verbinden* der Hydrosteel PC-Software die Option 'Uhr einstellen' und befolgen Sie die Anweisungen. Beachten Sie, dass Uhrzeit und Datum des Analysators auf Uhrzeit und Datum des PCs eingestellt werden.



Datenverarbeitung

Das Gerät ist an die Hydrosteel PC-Software angeschlossenen. Wählen Sie *Daten*aus, um den angezeigten Bildschirm zu aufzurufen. Wählen Sie Dateien zum Herunterladen aus. Die Dateien können dann gemäß dem Menübereich auf der rechten Seite des Bildschirms gelesen oder gelöscht werden.

Aktualisieren der Hydrosteel 6500-Firmware



Wenn Ihr PC mit dem Internet und Hydrosteel 6500 mit der Hydrosteel PC-Software verbunden ist, wählen Sie *Upgrade*, um den Bildschirm links aufzurufen. Wählen Sie *Firmware aktualisieren*. Der Upgrade-Fortschritt wird wie auf dem rechten Bildschirm angezeigt

Kalibrierung

Die genaue Messung des Hydrosteel-Flusses hängt von drei Systemmerkmalen ab:

- die Aktivierung einer unbeschädigten Sonde
- Probengasdurchfluss
- Reaktion des kalibrierten Wasserstoffsensors

Hinweise zu Sondenschäden finden Sie untr *Routinewartung*. Der Probengasfluss wird vom Analysegerät automatisch angepasst: Im Falle einer Verstopfung siehe *Fehlerbehebung.*

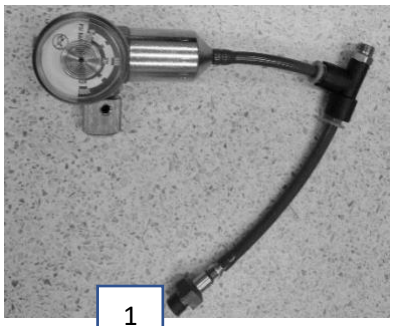
Die Reaktion des Sensors ist nicht anfällig für Schwankungen, kann jedoch über viele Monate hinweg ausfallen, insbesondere wenn der Sensor Temperaturen über 50 °C ausgesetzt ist. In den meisten Fällen nimmt die Empfindlichkeit des Sensors gegenüber Wasserstoff über längere Zeiträume ab, kann jedoch bei entsprechender Lagerung zwei Jahre oder länger erhalten bleiben.

Um die Notwendigkeit einer Kalibrierung festzustellen wird dringend empfohlen, erst einen Funktionstestan dem Instrument durchzuführen. In jedem Fall ist es wichtig zu überprüfen, ob alle für die Kalibrierung erforderlichen Komponenten vorhanden und korrekt sind, einschließlich des Kalibriergaswertes, bevor Sie mit der Kalibrierung fortfahren.

Nur autorisierte und qualifizierte Personen sollten den Hydrosteel-Analysator unter Verwendung aller normalen Sicherheitspraktiken kalibrieren.

Um den Funktionstest durchzuführen benötigen Sie:

- einen PC mit installierter und aktivierter *HydrosteelPC-Software.*
- den Hydrosteel 6500 Analysator
- eine Flasche mit 100 ppm Wasserstoff in künstlicher Luft (siehe Abbildungen), die mindestens 4 bar Testgas enthält.
- den Hydrosteel 6500 Kalibrierungsadapter (rechts)
- 1 m Probengasleitung
- eine saubere flache Arbeitsfläche





Schritt 1. Stellen Sie den Analysator auf die flache Arbeitsfläche in einer Umgebung, von der bekannt ist, dass sie von jeder Wasserstoffquelle entfernt ist. Solche Wasserstoffquellen sind selten anzutreffen, können aber beispielsweise ein offenes Fenster in der Nähe einer Wasserstoffverarbeitungsanlage sein.

Schritt 2. Schließen Sie eine 1 m lange Probenleitung an den Gasanschluss des Analysators an. 1. Schalten Sie das Instrument ein. Stellen Sie sicher, dass das Gerät für die Probenentnahme an Gasanschluss 1 konfiguriert ist.

Schritt 3. Befestigen Sie den Adapter für den festen Durchflussregler wie in der Abbildung gezeigt am Auslass der Gasflasche und schalten Sie ihn ein.

Schritt 4. Schalten Sie den Zylinder ein, um sicherzustellen, dass ein Wasserstoffdruck verfügbar ist (mindestens 0,5 bar).

Schritt 5. Positionieren Sie die Kalibriergaseinheit seitlich auf der ebenen Arbeitsfläche in der Nähe des Analysators.

Schritt 6. Schließen Sie das Instrument mit dem mitgelieferten USB B-Kabel an Ihren PC an.

Schritt 7. Führen Sie die Hydrosteel PC-Software aus. Drücken Sie 'Verbinden'.

Schritt 8. Wählen Sie aus dem Registerkartenmenü 'Kalibrierung' aus.

Schritt 9. Wenn sich die angezeigte ADC-Messung stabilisiert hat (normalerweise innerhalb von 1 Minute nach dem Einschalten: Die Null sollte im Allgemeinen innerhalb +-0,5 ppm liegen), drücken Sie 'Jetzt Null aufnehmen'.

Schritt 10. Verbinden Sie das offene Ende der 1 m langen Probengasleitung mit dem Kalibrierungsadapter an Position „1“, wie in der obigen Abbildung gezeigt.

Schritt 11. Warten Sie 2 Minuten, bis der Messwert vollständig festgelegt ist. Geben Sie während dieser Zeit die Wasserstoffkonzentration des Kalibriergases in ppm ein. Drücken Sie auf "Jetzt aufnehmen".

Schritt 12. Entfernen Sie das Instrument aus der Kalibriergasflasche und schalten Sie das Analysatorgas aus. Entfernen Sie die PC-Verbindung und starten Sie den Analysator neu. Weisen Sie der LR-Sonde den aktiven (Proben-)Anschluss zu. Wenn die Lesung (in $pL/cm^2/s$) über kurze Zeiträume um mehr als +-1 $pL/cm^2/s$ variiert, wiederholen Sie die Kalibrierung, nachdem Sie erneut überprüft haben, ob alle Verbindungen sicher hergestellt wurden, ob in der Gasflasche ein

ausreichender Gasdruck vorhanden ist und ob das Instrument in wasserestofffreier Luft auf Null gestellt wurde.

Batterie aufladen



Batterien sollten nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich mit dem von ISL bereitgestellten Batterieladegerät mit einer Spannung von 10 V bis 0,5 A aufgeladen werden.

Stellen Sie den Analysator auf eine feste Oberfläche.

Schließen Sie das Ladegerät an den Batterieladeanschluss an. Beachten Sie, dass für die Verbindung die Einkerbungen der Steckverbinder ausgerichtet werden müssen.

Schrauben Sie die Außenschale des Steckers ein, bis die rote Kontrolllinie nicht mehr sichtbar ist.

Versorgen Sie das Ladegerät mit Strom. Das Instrument schaltet sich nach 10 s selbst ein. Das Batteriesymbol zeigt den Ladezustand an.

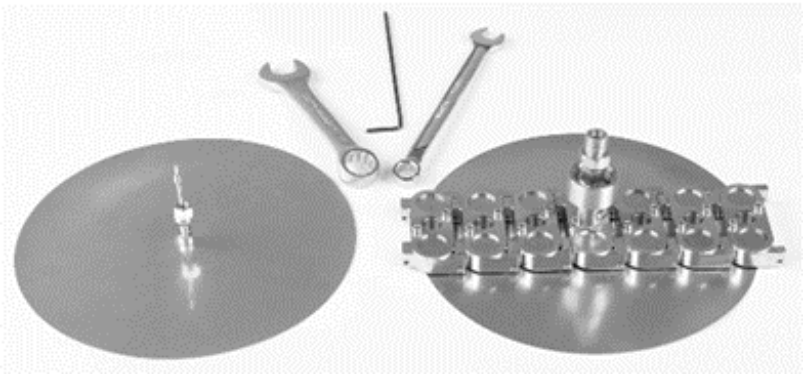
Leere Batterien werden innerhalb von 16 Stunden vollständig aufgeladen.

Routinewartung

Reparatur und Service des Analysators

Wenn der Analysator repariert oder gewartet werden muss, muss er an ein zugelassenes Servicecenter zurückgesandt werden, wie am Ende dieses Handbuchs angegeben.

Austausch der LR-Sondenplatte



Die LR-Sondenplatte sollte ersetzt werden, wenn sie stark geriffelt oder verbeult ist, da dies die Effizienz beeinträchtigt, mit der Wasserstoff von der Sonde gesammelt wird.

Zum Wechseln der LR-Platte benötigen Sie die LR-Sonde, an der sie befestigt ist, wobei der Griff entfernt ist, sowie den kleinen und großen Schraubenschlüssel und den 2 mm Inbusschlüssel.

1. Entfernen Sie mit den beiden Schraubenschlüsseln den Adapter der Kollektorplattenleitung wie gezeigt von der Sondenbaugruppe und schrauben Sie ihn ab.


2


1

2. Entfernen Sie anschließend mit dem Inbusschlüssel den Sondengriffadapter, indem Sie die beiden seitlichen Schrauben wie abgebildet entfernen.

3. Heben Sie die gesamte Magnetbaugruppe wie gezeigt von der alten Sondenplatte ab. Legen Sie die Magnetbaugruppe zur Seite. Die Magnete sind leistungsstark und es sollte darauf geachtet werden, dass sie keine Eisenmetalle aufnehmen.


4

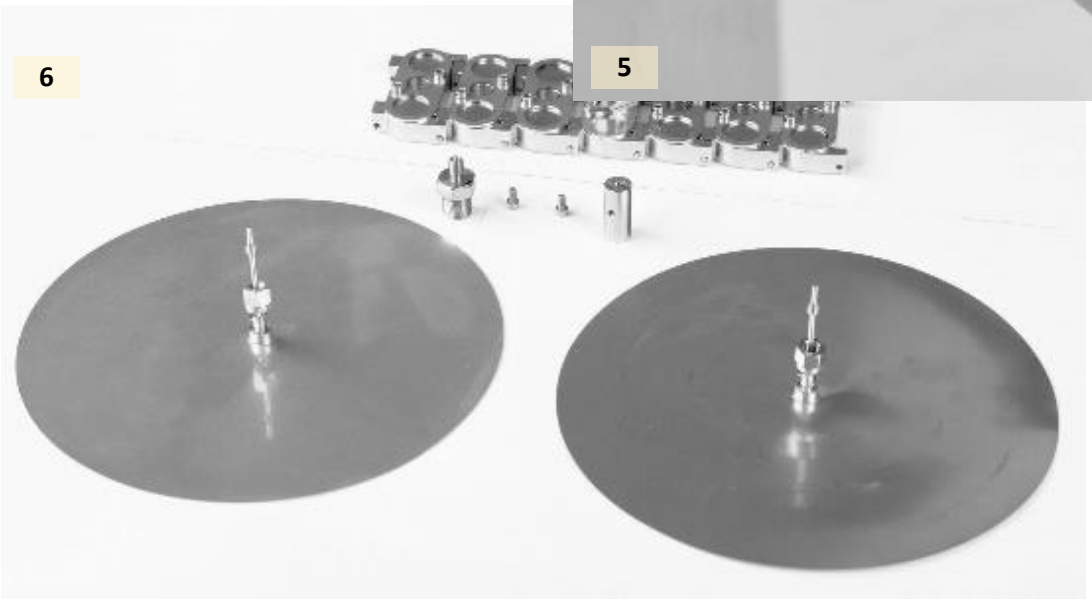

3

4. Schrauben Sie den Sockel der Kollektorplatte von der alten Sondenplatte ab.

5. Entfernen Sie nun den Sockel von der Basis, indem Sie ihn von der Zugfeder auf der Kollektorplatte wegziehen und frei drehen.


5

6. Sie haben die LR-Sonde nun wie abgebildet vollständig zerlegt. Führen Sie zum Zusammenbau der Sonde die Schritte 1 bis 5 in umgekehrter Reihenfolge durch.


6

7. Befestigen Sie den Sockel der Kollektorplatte an der neuen Kollektorplatte, indem Sie das Ende ohne Gewinde gegen die Zugfeder auf der Kollektorplatte drücken (siehe 5 oben).

8. Stellen Sie sicher, dass der Sockel mittig und fest an der Platte anliegt, und schrauben Sie den Sockel dann an die Kollektorplatte (siehe 4 oben).

9. Stellen Sie sicher, dass die Magnetbaugruppe keine Eisenreste aufgenommen hat. Platzieren Sie die Magnetbaugruppe über dem Sockel der Kollektorplatte (siehe 3 oben).

10. Stellen Sie sicher, dass die Baugruppe vollständig eingerastet ist, und setzen Sie dann den Sondengriffadapter über den Sockel der Kollektorplatte. Schrauben Sie mit dem Inbusschlüssel die beiden seitlichen Schrauben ein, um den Adapter an der Kollektorplatte zu befestigen (siehe 2 oben).

11. Befestigen Sie abschließend mit den beiden Schraubenschlüsseln den Adapter der Kollektorplattenleitung an der Anschlussmutter der Kollektorplatte (siehe 1 oben).

12. Die Installation der LR-Kollektorbaugruppe ist abgeschlossen. Stellen Sie sicher, dass die Platte bei Nichtgebrauch geschützt ist.

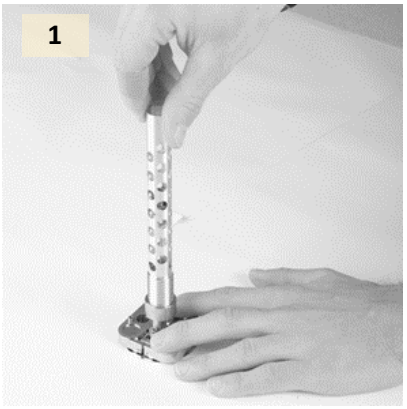
Austausch der SR-Sondenplatte

Die SR-Sondenplatte sollte ersetzt werden, wenn sie stark geriffelt oder verbeult ist, da dies die Effizienz beeinträchtigt, mit der Wasserstoff von der Sonde gesammelt wird.

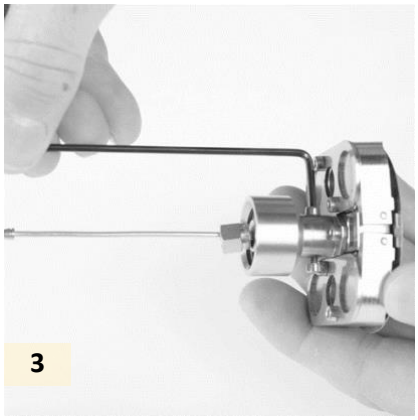


Zum Wechseln der SR-Platte benötigen Sie die SR-Sonde, an der sie angebracht ist, eine neue SR-Sondenplatte, die großen und kleinen Schraubenschlüssel und einen 2 mm Inbusschlüssel.

1. Schrauben Sie den Griff manuell von der LR-Sonde ab.
2. Entfernen Sie mit den beiden Schraubenschlüsseln den Adapter der Kollektorplattenleitung wie gezeigt von der Sondenbaugruppe und schrauben Sie ihn ab.

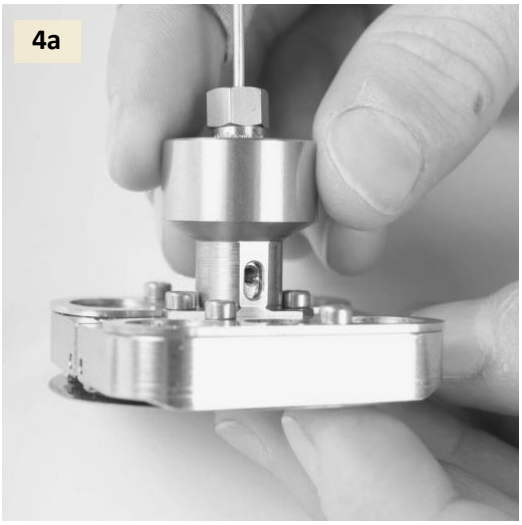






3. Verwenden Sie den Inbusschlüssel, um die beiden seitlichen Schrauben im Sondengriffadapter zu entfernen. Stellen Sie sicher, dass die Schrauben vorsichtig zur Seite gelegt werden und nicht verloren gehen.

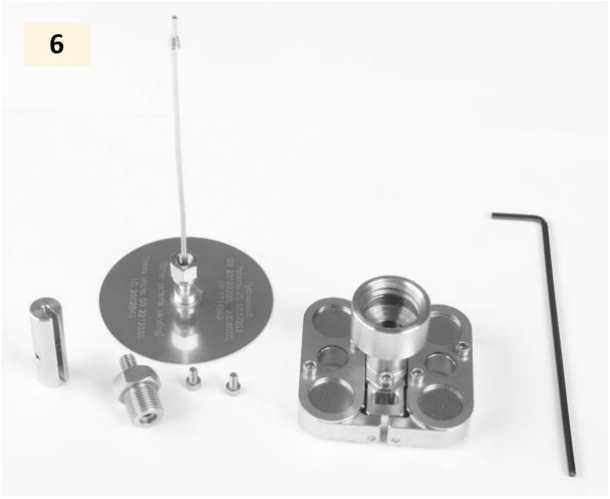
4. Der Sondengriffadapter ist nicht von der Baugruppe getrennt. Stattdessen sollte die mit dem Adapter verbundene Magnetbaugruppe jetzt von der alten Kollektorplatte gelöst werden. Legen Sie die Magnetbaugruppe zur Seite. Die Magnete sind leistungsstark und es sollte darauf geachtet werden, dass sie keine Eisenmetalle aufnehmen.





5. Schrauben Sie den Sockel der Kollektorplatte von der alten Sondenplatte ab.
6. Sie haben die LR-Sonde nun wie abgebildet vollständig zerlegt. Führen Sie zum Zusammenbau der Sonde die Schritte 1 bis 5 in umgekehrter Reihenfolge durch.





7. Schrauben Sie die Ersatzkollektorplatte in den Kollektorsockel (siehe 5 oben).

8. Stellen Sie sicher, dass die Magnetbaugruppe keine Eisenreste aufgenommen hat. Platzieren Sie die Magnetbaugruppe über dem Sockel der Kollektorplatte (siehe 4 oben).

9. Stellen Sie sicher, dass die Baugruppe vollständig eingerastet ist, und setzen Sie dann den Sondengriffadapter über den Sockel der Kollektorplatte. Ziehen Sie mit dem Inbusschlüssel die beiden seitlichen Schrauben an, um den Adapter am Sockel der Kollektorplatte zu befestigen (siehe 3 oben).

10. Befestigen Sie mit den beiden Schraubenschlüsseln den Adapter der Kollektorplattenleitung an der Anschlussmutter der Kollektorplatte (siehe 2 oben).

11. Bringen Sie den Sondengriff wieder an (siehe 1 oben).

12. Die Installation der SR-Kollektorbaugruppe ist abgeschlossen. Stellen Sie sicher, dass die Platte bei Nichtgebrauch geschützt ist.

Reinigung
Reinigen Sie den Analysator und das Gerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel. Im Bereich des Analysatoreinlasses und aller pneumatischen Öffnungen (Probenröhrchen usw.) muss darauf geachtet werden, dass kein Wasser eindringt. Sofort mit einem geeigneten Handtuch trocknen.

Die Magnete können mit der Zeit magnetische und ferromagnetische Partikel anziehen. Diese können leicht mit dem Luftstrahl einer normalen Luftversorgung (100 psi/7 bar entfernt werden). Gehen Sie mit dem Strahl einfach über die Oberfläche und wischen Sie diese gegebenenfalls ab, um die Partikel wegzublasen. **Warnung**; Organische Lösungsmittel wie IPA sollten nicht zur Reinigung des Analysators oder der Kollektorplatten verwendet werden. In hohen Konzentrationen kann der Lösungsmitteldampf die Sensorwerte beeinflussen.

Es muss darauf geachtet werden, die folgenden Bereiche sauber zu halten:
Alle pneumatischen Gelenke
Einlass des Analysators.
Oberfläche der Kollektorplatten.
Boden der Sammelplatte der Sondenbaugruppe frei von Splitt und Metallspänen, die durch magnetische Anziehung gesammelt werden können.

Richtlinien für die kontinuierliche Flussüberwachung.

Die kontinuierliche Überwachung des Wasserstoffflusses wird häufig an Geräten im korrosiven Betrieb durchgeführt, bei denen die Gefahr von Wasserstoffschäden vor dem routinemäßigen Austausch der Geräte besteht. Die Flussüberwachung kann dann für viele Monate erforderlich sein. Das Abrufen von Daten kann je nach Messfrequenz bequem in wöchentlichen bis wenigen monatlichen Intervallen mit dem Aufladen des Akkus kombiniert werden.
Für eine Langzeitanwendung sollte der Hydrosteel-Analysator so nahe wie möglich an den wichtigen Messstellen fest auf einer Strebe montiert werden. Leitungen, die den Hydrosteel mit festen Sonden verbinden, können bis zu 10 m lang sein, ohne dass ein erheblicher Wasserstoffverlust auftritt.

Der Analysator sollte vor Schlagregen geschützt werden. Es darf nicht in Umgebungen eingesetzt werden, in denen die Temperaturen 50 ˚C übersteigen können.

Verwenden Sie nach dem Entfernen des Analysators vom Messort, um die Daten herunterzuladen und den Akku aufzuladen die Ledertasche, um den Analysator zum und vom Servicebereich zu transportieren. Schalten Sie vor Ort zuerst den Analysator aus und entfernen Sie dann alle Leitungen aus dem Analysator, bevor Sie ihn in die Ledertasche stecken.

Geeignete Stellen für die Flussmessung

Beschichtungen, Rost und Vorbereitung der Oberfläche
In den meisten der für eine Flussmessung vorgesehen Bereiche enthält der Stahl eine ausreichend dünne Epoxid- oder Alkydharzbeschichtung (< 1 mm), damit Wasserstoff effektiv transparent ist. Die Beschichtung muss nicht entfernt werden. Wenn die Oberfläche und der Stahl die folgenden Kriterien erfüllen, kann sofort eine Flussmessung durchgeführt werden. Eine blanke Stahloberfläche oder eine Oberfläche mit

einer dünnen zusammenhängenden und homogenen Rostschicht, die mit dem Zielbereich verbunden ist, ist ebenfalls perfekt wasserstoffdurchlässig. Gelegentlich kann Stahl Roststaub oder lose Farbe enthalten. Beides sollte einige Stunden vor der Flussmessung entfernt werden, da der Reinigungsvorgang anfangs einen Abbau des Oberflächenwasserstoffs verursachen und damit zu einem niedrigen, instabilen Wert des Wasserstoffffluss führen kann.

Zinkbeschichtungen sind in der Regel stark wasserstoffundurchlässig und müssen vollständig entfernt werden, um die Flussmessung zu ermöglichen.

Der Wasserstoffffluss ist von besonderem Interesse bei der Bewertung der Hochtemperatur-Säurekorrosion (insbesondere der Naphthensäurekorrosion, NAC). Wenn Stahl mit einem hohen Mangangehalt und einer langen Betriebsdauer dieser oder äußerer Korrosion, häufig unter Isolierung (CUI), ausgesetzt ist, kann die äußere Oberfläche eine dicke und lockere Rostschicht tragen. Wenn ein vorherrschender Wasserstoffffluss den Stahl durchdringt, wird dieser teilweise in den Rostschichten eingeschlossen und beim Anbringen einer Sonde teilweise freigesetzt, was eine nicht quantifizierbare Flussspitzenreaktion liefert. Andererseits wird die Stahloberfläche durch die mechanische Entfernung unweigerlich gestört, wobei zahlreiche leere Wasserstofffallen entstehen. Es ist mindestens ein Tag erforderlich, um diese Fallen zu füllen, bevor ein messbarer Fluss sichergestellt werden kann. Daher sind Messstellen dieses Typs im Allgemeinen nur für die Verwendung der stationären Sonden geeignet und sicherlich nicht für Roaming-Sondenflussmessungen.

Gelegentlich muss man mit Stahloberflächen arbeiten, die mehrere Altbeschichtungen aufweisen und bei denen sich die Beschichtung vom Stahl löst. In diesen Fällen neigt Wasserstoff dazu, sich über die gasförmige Zwischenschicht zwischen Stahl und Beschichtung zu verteilen, wodurch eine aussagekräftige Flussmessung verhindert wird. Wenn an einem solchen Ort Messungen erforderlich sind, muss die Beschichtung entfernt werden, und es ist erneut mindestens ein Tag erforderlich, bevor eine aussagekräftige Messung des Wasserstoffflusses durchgeführt werden kann.

Stahlsorte

Bei Stahltemperaturen unter ca. 120 ˚C, ist die Wasserstoffdurchdringung von niedriglegiertem Stahl schwach. Es erfordert eine starke Wasserstoffverschlusskorrosion, um einen messbaren Wasserstoffffluss durch Stahl zu treiben, der an der Außenseite des korrodierenden Stahlrohrs oder -gefäßes austritt. Nur wasserstoffffördernde Korrosionsmedien wie Sauergas und HF können diesen Fluss erzeugen

Bei steigenden Temperaturen ist eine viel geringere Wasserstoffaktivität erforderlich, um einen messbaren Wasserstoffffluss zu liefern. Höherlegierte Stähle werden für die Flussmessung zugänglich, wie in den nachstehenden Einzelheiten dargelegt.

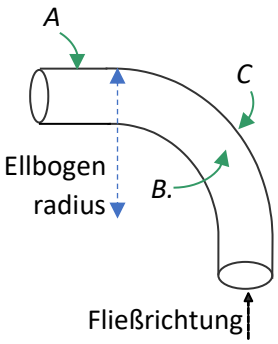
Temperatur	Durchlässiger Stahl
0 bis 120 ˚C.	Flussstahl zu < 5 % Legierung
120 bis 200 ˚C.	< 10 % Legierung
200 bis 300 ˚C.	< 13 % Legierung
300 bis 400 ˚C.	Alle nicht austenitischen Stähle

Stahlgeometrie

Erosionskorrosionsphänomene treten häufig an Rohrbögen auf, insbesondere dort, wo die reine Geschwindigkeit von korrosiven Flüssigkeiten hoch ist, und bewirken die Entfernung von ansonsten passivierenden korrosiven Filmen.

Alle Hydrosteel 6500-Sondenplatten sind in eine Richtung verformbar, sodass die gesamte Sonde die Oberfläche eines zylindrischen Objekts wie eines Rohrs eng berühren kann. Wenn diese Oberfläche wie bei einem gewölbten Gefäß oder einem gekrümmten Rohr zweidimensional gekrümmt ist, kann die Sonde knittern (stellen Sie sich ein Stück Papier vor, das auf die Testoberfläche gedrückt wird). Da jedoch die Sonden, insbesondere die SR- und HT-S-Sonden, nur ~2,5 Zoll (60 mm) Durchmesser haben, können sie eine gewisse Rohrkrümmung aufnehmen. Es ist auch möglich, den Wasserstofffluss unmittelbar stromabwärts eines Rohrbogens zu überwachen, wie z. B. Position A in der folgenden Abbildung zeigt. Es sollte auch beachtet werden, dass es an Position B weniger zweidimensionale Krümmung gibt als an Position C. Die "Toleranz" gegenüber zwei Krümmungen von Rohrbögen ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Rohrradius	Sonde Position	LR und AT-S minimaler Ellbogenradius	SR und HT-S minimaler Ellbogenradius
6-10 Zoll	A	irgendein	irgendein
6-10 Zoll	B	N/A	24 Zoll
6-10 Zoll	C	N/A	32 Zoll
> 10 Zoll	A	irgendein	irgendein
> 10 Zoll	B	45 Zoll	18 Zoll
> 10 Zoll	C	60 Zoll	24 Zoll



Bei gewölbten Oberflächen befindet sich die Krümmung im Allgemeinen am wenigsten oben auf der Kuppel. Eine Krümmung, die einem Radius von 60 Zoll entspricht, ist für die großen LS- und AT-S-Sonden akzeptabel, 24 Zoll für die kleinen SR- und HT-S-Sonden.

Integrität der Stahlwand: Delaminierung und Blasen

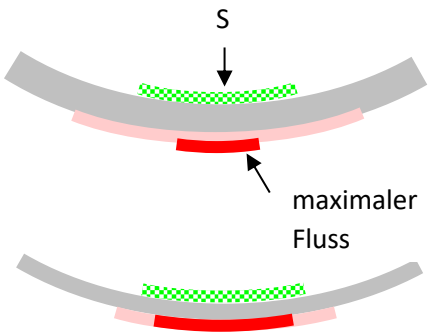
Wasserstofffflussmessungen werden häufig an Orten durchgeführt, an denen Stahl zuvor Wasserstoffschäden ausgesetzt war. Der Schaden wird durch den Wasserstoff verursacht, der Stahl durchdringt, und daher ist der Wasserstofffluss ein starker Beweis für eine mögliche aktive Schädigung durch Wasserstoff. Sobald der Stahl jedoch delaminiert oder gerissen ist, wird das weitere Eindringen von Wasserstoff in die Außenwand durch den dazwischenliegenden Hohlraum erheblich verzögert. (Obwohl der Wasserstoffdruck in einer Blase einige hundert bar betragen kann, ist dies äußerst gering im Vergleich zu der Aktivität von Wasserstoff in Stahl, die Risse verursacht, chemisch äquivalent zu 10^6 bar).

Flussmittelverteilung durch die Wand

Der Eintritt von Wasserstofffluss aufgrund von Korrosion in ein Stahlrohr oder -gefäß kann sehr lokal sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Korrosion durch einen Oberflächenzustand wie Kondensation, Benetzung oder das Fehlen einer passivierenden Ablagerung oder durch Salzablagerungen bestimmt wird.

Flussmessungen sollten daher außerhalb der Grenzen identifizierter Wasserstoffblasen oder Delaminationen durchgeführt werden.

Das aus einer korrosiven Zone durch Stahl dringende Flussmittel verteilt sich seitwärts. Der Effekt wird durch die bevorzugte Diffusion parallel zur Stahloberfläche verstärkt, die durch die Dehnung der Stahlkörner und die verbesserte Wasserstoffpermeation in dieser Richtung verursacht wird. Das beigefügte Diagramm zeigt schematisch die Ausbreitung der Wasserstoffpermeation von einer sehr lokalisierten Quelle S in zwei Rohrabschnitten unterschiedlicher Dicke. Es ist ersichtlich, dass im Fall des dickwandigen Rohrs die Dispersion von Wasserstoff die Größe und Variation des aus dem Stahl austretenden Flusses beeinflusst. Dies muss insbesondere bei Messungen in Bezug auf lokalisierte Korrosion an Stahl mit einer Dicke von mehr als ~5 cm berücksichtigt werden.



Installation von AT-S- und HT-S-Sonden

Voraussetzungen

Vor Ort sollte der Ort der festen Überwachung identifiziert werden, wobei der vorherige Abschnitt über *geeignete Orte für Flussmessungen zu*beachten ist.

Isolierung und Verkleidung über einer Zielmessstelle müssen entfernt werden, bevor festsitzende Sonden montiert werden. Für Rohre und Gefäße von weniger als ~32 Zoll, 80 cm Durchmesser, werden die Sonden normalerweise durch Bänder befestigt. 12 mm Edelstahlband wird empfohlen. Ein umlaufender Verkleidungsstreifen mit einer Breite von mindestens 30 cm (12 Zoll) wird vor der Installation der Sonde entfernt.

Die Bänder können vor demTransport an den Installationsort abgelängt werden. Um eine AT-S- oder HT-S-Sonde zu befestigen, werden zwei gleiche Längen um den Rohr- oder Gefäßumfang herum angebracht. Das Band wird auf eine ausreichende Länge zugeschnitten, um das Rohr vollständig zu umschließen, wobei mindestens 30 cm zusätzliche Länge übrig bleiben.

Für Durchmesser größer als ~32 Zoll oder aus anderen Gründen wird das Anbringen der Sonde mit Bändern unpraktisch. Stattdessen sollten vier Magnete pro Sonde verwendet werden, um die Sonde an der Stahloberfläche zu befestigen, nachdem die Verkleidung in einem Bereich von mindestens 12 Zoll (30 cm) mittig von der beabsichtigten Sondenposition entfernt wurde.

Für die Installation von Hydrosteel-Festsonden ist normalerweise keine Genehmigung für Schweißarbeiten erforderlich, da die Installation nicht elektrisch und nicht-intrusiv ist. Es lohnt sich, die festsitzenden Sonden in ihren Schaumstoffbehältern zur Zielstelle zu bringen, um Schäden zu vermeiden.

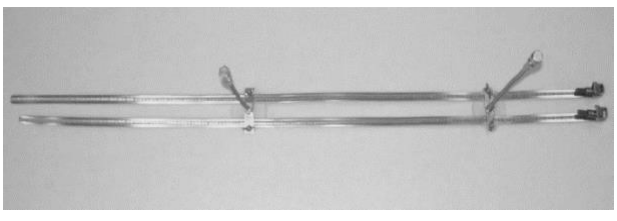
Feste Sonden mit Bändern installieren.

Die Verwendung der Bänder wird, wie oben erwähnt, zusammen mit einem Bandspannwerkzeug oder einem Bandingsatz empfohlen. Falls erforderlich, ist möglicherweise eine steife Drahtbürste erforderlich, um losen Rost von der Teststelle zu entfernen.

Schritt 1: Überprüfen Sie erneut, ob der gesamte Umfang der Oberfläche des Zielrohrabschnitts frei von Ablagerungen ist. Überprüfen Sie, ob die Sondenstelle selbst frei von losem Rost, Rillen oder Rippen ist - beispielsweise aufgrund einer Schweißnaht. Verwenden Sie gegebenenfalls die Drahtbürste, um Rostreste zu entfernen. Verlegen Sie die Stelle für die Sonde, um Rillen und Grate zu vermeiden.

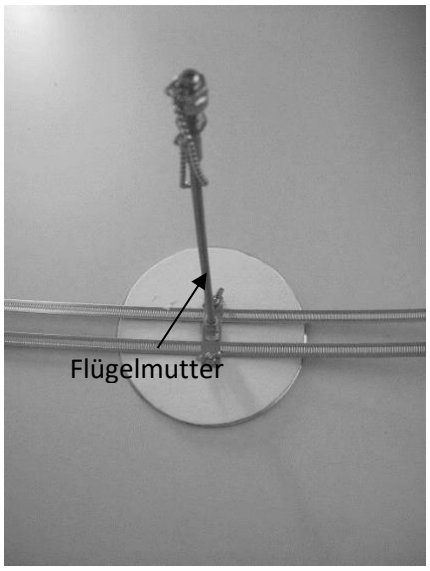
*Schritt 2 :*Führen Sie eine Band um den Rohrumfang und schneiden Sie es mit ggf. 12 Zoll (~30 cm) Überlänge zu.

Schritt 3. Führen Sie das Band durch einen der Sondenbandschlitze (siehe Abbildungen).



Durch die Sondenbandschlitze eingefädelte Bänder bei einer vorbereiteten Baugruppe,

AT-S-Sonde mit eingefädeltem

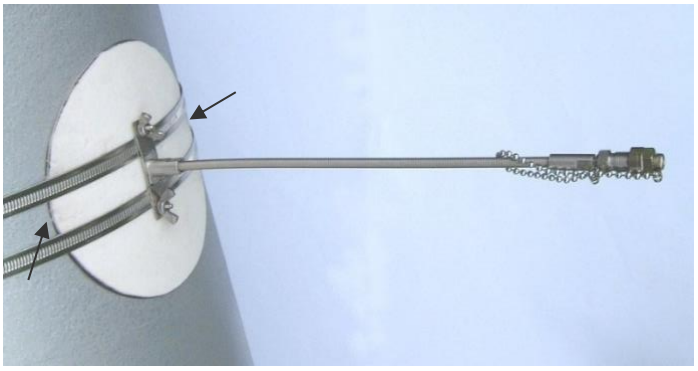


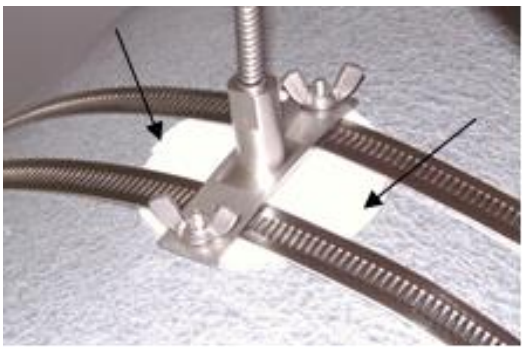
Schritt 4. Verbinden Sie die Bandenden und spannen Sie sie gemäß den Anweisungen des Herstellers. Während dieses kritischen Schritts ist die Unterstützung einer weiteren Person hilfreich, um Sonde und Band in der ungefähren Position zu halten.

*Schritt 5.*Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 mit einer zweiten Bandlänge.

Schritt 6. Stellen Sie sicher, dass die beiden Bandlängen parallel sind und über den gesamten Umfang eng an der Stahloberfläche anliegen. Beide Bandlängen nachspannen. Ziehen Sie beide Schmetterlingsmuttern des Sondenbandschlitzes fest.

*Schritt 7 :*Überprüfen Sie, ob die Sonde durch die Bänder korrekt in Position gehalten und vollständig gegen die gesamte Oberfläche gedrückt wird, mit der sie in Kontakt kommt, insbesondere an den in den beigefügten Diagrammen angegebenen Sondenumfangspunkten.

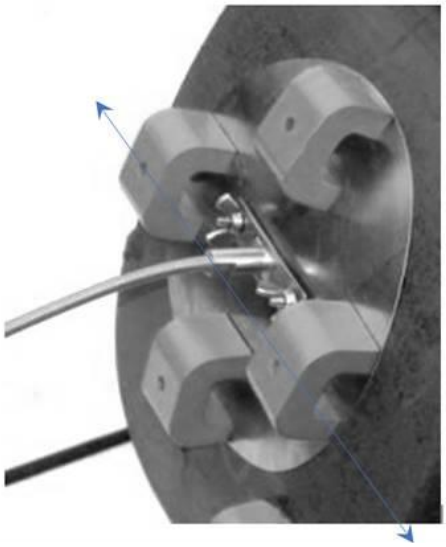




Schritt 8. Wenn der Stahl verkleidet werden soll, legen Sie die Isolierung locker über den Stahlumfang. Warten Sie einige Minuten, damit sich die Bänder erwärmen und ausdehnen können, bevor Sie die Bänder ein letztes Mal spannen.



Schritt 9. Stellen Sie sicher, dass die Sondenkappe angebracht ist. Drücken Sie während der erneuten Verkleidung Isolationsschichten auf die Kollektorkapillarleitung, sodass die Sondenkapillare durch diese hindurchsticht. Machen Sie einen Schlitz oder ein Loch in die Verkleidung, damit die Sondenkapillare ungefähr radial aus dem Rohr austreten kann. Stellen Sie dabei sicher, dass die Kapillarleitung während des erneuten Isolierens und Verkleidens mehreren Verformungen bis zu einem Radius von etwa 2 Zoll standhält. Das Hauptanliegen sollte sein, dass die Kollektorplatte fest sitzt und nicht durch Ziehen der Kapillarleitung verformt wird. Oft wird eine Inspektionsöffnung an der Sondenstelle hergestellt, wie dargestellt.



Feste Sonden mit Magneten installieren.
Anstelle von Bändern können vier unlackierte 40 x 25 x 25 mm Alnico Hufeisenmagnete eingesetzt werden kann, um die Sonde bei Temperaturen von weniger als etwa 350 ˚C am Stahl zu befestigen. Ordnen Sie die Magnete wie in der Abbildung gezeigt an: Pfeile geben die Symmetrieachse des Behälters oder Rohrs an.

Garantie und Service des Instruments

Garantie

Die Standardgarantie auf den Hydrosteel 6500 kann auf bis zu 1 Jahr verlängert werden, wenn Sie Ihr Instrument über unsere Website registrieren: https://www.ionscience.com/gas-and-leak-detectors/customer-support/register-your-instrument/

Um Ihre erweiterte Garantie zu erhalten, müssen Sie sich innerhalb eines Monats nach dem Kauf registrieren (es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen). Sie erhalten dann eine Bestätigungs-E-Mail, dass Ihre erweiterte Garantiezeit aktiviert und verarbeitet wurde.

Bedienung

Bei Ion Science empfehlen wir, alle unsere Gasdetektionsinstrumente alle 12 Monate zur Wartung und Werkskalibrierung zurückzusenden.

Hinweis: Die wiederaufladbaren Batterien des Instruments sollten während der Lebensdauer des Produkts normalerweise nicht ausgetauscht werden müssen. Sollte dies trotzdem notwendig sein, sollten sie nur in einem zugelassenen Servicecenter in einer sicheren Umgebung ausgetauscht werden.

Wenden Sie sich an Ion Science oder Ihren örtlichen Händler, um Serviceoptionen in Ihrer Nähe zu erhalten. Versuchen Sie nicht, das Analysegerät zu reparieren, da dies die Zertifizierung und Garantie des Instruments ungültig machen kann.

Finden Sie Ihren lokalen Händler unter: www.ionscience.com

Kontaktdetails

ION Science Ltd – UK/Head Office

Tel: +44 (0)1763 208 503

Web: www.ionscience.com | Email: info@ionscience.com

ISM ION Science Messtechnik – Germany Office

Tel: +49 (0) 2104 1448-0

Web: https://www.ism-d.de/en/ | Email: sales@ism-d.de

ION Science India - India Office

Tel: +914048536129

Web: www.ionscience.com/in | Email: kschari@ionscience.com

ION Science Inc – USA Office

Tel: +1 877 864 7710

Web: https://ionscience.com/usa/ |Email: info@ionscienceusa.com

ION Science Italy - Italy Office

Tel: +39 051 0561850

Web: www.ionscience.com/it | Email: info@ionscience.it

ION Science China - China Office

Tel: +86 21 52545988

Web: www.ionscience.com/cn | Email: info@ionscience.cn

Hydrosteel 6500 Technische Daten

Maße	
Analysator:	320 x 150 x 100 mm
Sondenerweiterung:	15 cm hoch x 150 mm Durchmesser
Kollektor:	20 cm hoch x 150 mm Durchmesser
Gewicht des Analysators:	3,1 kg
Leistungsbedarf	
Batterien:	2 x 3,8 V internes Li-Ion
Einsatzzeit mit Batterien:	70 Stunden akkumulierter Betrieb
Umgebungsbedingungen	
Hydrosteel 6500 1 Port Modell Umgebungstemperaturbereich:	-40 ˚ C. < Ta < (+60 ˚ C (normal) +45 ˚ C (während des Ladevorgangs)) EX I 1M Ex ia I Ma
Hystosteel 6500 4-Port-Modell Umgebungstemperaturbereich:	-20 °C bis +60 °C, -4 °F bis 140 °F Ex II 1 G Exia IIC T4 Ga
Messfläche:	Stahl aus >3,5 Zoll Durchmesser Querschnitt Temperaturbereich < 110 °C (230 **°F)** 265°F (130°C) ist nur für schnelle Punktmessungen möglich.
Testgasdrucktoleranz:	± 5 % Umgebungsdruck
Testgasfeuchtigkeitstoleranz:	kontinuierlich 15 % bis 100 % nicht kondensierend, < 15 % für ein paar Stunden

Anmerkungen: *Die Volumenspezifikationen werden bei 20 °C und einem Umgebungsdruck von einer Atmosphäre angegeben.*

Voreingestellter Eingangsfluss mit 70 cm (27 Zoll) Gasentnahmekanal und LT-R-Kollektor, sofern nicht anders angegeben.

1 pL =$^{10-12}$ Liter

Vollständige Palette:	*0-2500 pL/cm^2/s.*		
Auflösung:	*< 2 pL/cm^2/s Wasserstoff aus Stahl ausströmend*		
Linearität:	*Linear über den gesamten Bereich*		
Reproduzierbarkeit:	*5 % oder 1 pL/cm^2/s, der größere Wert gilt.*		
Antwortrate:			
%FSD	***1 %***	***50 %***	***90 %***
70 cm (27 Zoll) Leitung	*8 s*	*24 s*	*42 s*
200 cm (78 Zoll) Leitung	*17 s*	*36 s*	*55 s*
Querempfindlichkeit *(gegen Wasserstoff* ***= 100 %):***			
CO < 1 %; H_2S. < 20 %; NEIN, < 30 %; C_2H_4, 80 %			
Relative Reaktion *(gegenüber 100 ppm* ***@ 20 °C. = 1,00):***			
30 °C. = 1,03; 40 °C. =1,11; 50 °C. =1,21			
Voreingestellte Eingangsdurchflussrate:	*30 ± 1 mL/min*		

Hintergrundsignaldrift:	*< 50 pL/cm²/s Äquivalent pro Jahr,* *< 1 pL/cm²/s pro Stunde* *< 0,5 pL/cm²/s pro °C.*
Betriebslebensdauer:	*Sensor, 1 Jahr Pumpe,>1500 h*

Anleitung zur Fehlerbehebung

Error	Criteria	User advice	Causes:	Service advice
Flow errors:				
Line X blocked	Pabs > 20 mBar for 15 s	Ensure probe connected to inlet, press ↻	Nothing plugged in to inlet ports	
		Clear blockage, press ↻	Line blocked (water, rust?)	Test valves for correct switching
		Try different conduit (i.e. unblocked one)		
		Try shorter conduit	Conduit too restrictive > 10 m	
	If only one line:	Return to service	Filter blocked	Replace filter
Line X Low pressure	Pabs < 1 mBar for 60 s	Return to service	Pump fail - no pressure generated	Replace pump
			Piping disconnect upstream of pump	Verify all piping connected correctly
			Severe blockage of restrictor	Inspect and replace restrictor (and filters)
			Output port fully blocked	Inspect and replace tubing downstream of pump
Line X Flow fault	Flow error > 20% for 90 s	Return to service	Pump fail - max flow too low (leaky or valv	Test and replace pump
			Output port partially blocked	Inspect and replace tubing downstream of pump
Power on errors:				
SD card	Some SD card failure	Return to service?	SD card ejected	Reseat SD card
			SD card failed	Replace SD card, recalibrate.
Flow temp sensor	No I2C comms with pump	Return to service?	Cable loose, or electroincs failure	Replace cable, or replace pump + sensor board
Pump Control	No I2C comms with pump	Return to service?	Cable loose, or electroincs failure	Replace cable, or replace pump + sensor board
Sensor temp sensor	No I2C comms with sensc	Return to service?	Cable loose, or electroincs failure	Replace cable, or replace pump + sensor board
Battery low	Battery < 5%	Charge device, ~3 days operational left*	Battery flat, battery cold	Charge device
Battery Flat	battery < 3.3 V	Charge device according to manual	Battery flat, battery cold	Charge device