

Serie 8230

Monitore zur Überwachung des Fluorid-, Ammoniak-, Nitrat- und hochkonzentrierten Chloridgehalts



Kompakte und einfache Bauweise

- für mehr Bedienungsfreundlichkeit und größere online Verfügbarkeit

Voll mikroprozessorgesteuert

- zum Schutz der Geräteintegrität

Vollautomatische Zweipunktkalibrierung

- zur Überwachung der Geräteleistung

Minimaler Wartungsaufwand und größere Wartungsintervalle

- für einen kostengünstigen Gerätebetrieb

Großes stoßsicheres Fluoreszenz-Display mit 20-stelliger Punktmatrixanzeige für zusätzliche Daten

- für einfache kundenseitige Programmierung

Voll ausgestattete Alarm- und Fernabfrageeinrichtung

- für bessere Datenverwaltung

Einführung

Vierzig Jahre Erfahrung und ständige Innovationen in der Konstruktion und erfolgreichen Anwendung chemischer On-Line-Analysegeräte, kombiniert mit den neuesten Entwicklungen in der Elektronik und Produktionstechnik führten zur Entwicklung der Monitorreihe 8230 für Ammoniak, Nitrat, Fluorid und Chlorid.

Die Meßsondentechnik dieser Gerätereihe beruht auf der Ionenselektivität und der Gassensitiven Messung sowie auf einem sorgfältig konstruierten Flüssigkeitshandhabungsteil, der die Routinewartung auf ein Minimum reduziert. Durch die mikroprozessorgestützte Elektronik stehen weiterentwickelte Funktionen wie automatische Zwei-punkt-Kalibrierung, Bewertung der Sensorleistung und die Möglichkeit eines seriellen Anschlusses zur Verfügung.

Anwendungen

In nahezu allen Teilen der Erde nimmt die Forderung nach einer saubereren Umwelt täglich zu. Im Mittelpunkt stehen hierbei die Abwasseraufbereitung, die Qualität der Flüsse, die Reinheit des Trinkwassers und Industrieabwasser.

Zur Lösung dieser Probleme ist die wirksame und zuverlässige Überwachung oder Regelung des Fluorid-, Ammoniak-, Chlorid- und Nitratgehalts unerlässlich. Als typische Überwachungspunkte gelten folgende Anwendungsbereiche:

1 Abwasseraufbereitung

- Unbehandeltes Abwasser – die Überwachung des Ammoniakgehalts gibt einen Hinweis auf die Belastung der Anlage.
- Belebtschlammstufe – die Überwachung des Ammoniakgehalts gibt Informationen über die Wirksamkeit der Belüftung.
- Denitrifikationsstufe – Nitratmonitore können zur Steuerung der Nitratbeseitigung eingesetzt werden.
- Endreinigung vor der Einleitungsstelle – durch die Überwachung des Ammonium- und Nitratgehalts wird eine adäquate Reinigung gewährleistet und sichergestellt, daß die zulässigen Belastungsgrenzen eingehalten werden.
- Abwasser – die Überwachung des Chlorgehalts zur verbesserten Umweltkontrolle.
- Trinkwasser – die Überwachung des Fluorid- und Chloridgehalts.

2 Flußqualität

Sowohl der Ammonium- als auch der Nitratgehalt sind Indikatoren für die allgemeine Beschaffenheit eines Flusses. Die Überwachung erfolgt hinter bekannten Einleitungsstellen, in Fischschutzzonen und in Wassereinzugsgebieten.

3 Trinkwasseraufbereitung

- Überwachung im Flußeinzugsbereich – die Überwachung des Fluorid-, Ammoniak- und Nitratgehalts dient der Einhaltung der zulässigen Grenzwerte.
- Bohrlochanzapfung – die Nitratüberwachung kann notwendig sein, um ein Überschreiten der zulässigen Grenzwerte zu verhindern.
- Wasserendqualität – zur Reduzierung der Zahnkaries bei Kindern werden dem Trinkwasser häufig Fluoride zugesetzt. Da Fluoridlösungen in hoher Konzentration toxisch sind, ist eine sorgfältige Überwachung notwendig, damit die Konzentration innerhalb der sicheren Grenzwerte bleibt.
- Denitrifikation/Senkung des Nitratgehalts – hohe Nitratgehalte können durch Verschneiden oder durch Nitratentfernung mittels biologischer Prozesse oder mit Hilfe von Ionenaustauschprozessen reduziert werden. Zur Steuerung dieser Prozesse und zur Einhaltung der zulässigen Grenzwerte bei der endgültigen Wasserqualität ist die Nitratüberwachung unerlässlich.
- Als Teil des Desinfektionsprozesses wird dem Wasser gelegentlich Ammoniak beigegeben: mit dem Ammoniakmonitor wird sichergestellt, daß die Restbestände die zulässigen Grenzen nicht überschreiten.

4 Energiewirtschaft

Ammoniak wird zur Kontrolle des pH-Werts im Kesselspeisewasser eingesetzt, um die Auswirkungen durch Säurekorrosion zu mindern. Mit einem on-line Monitor kann die momentane Konzentration kontinuierlich gemessen werden.

5 Industrieabwasser

Damit die zulässigen Umweltbelastungsgrenzen nicht überschritten werden, wird der Ammoniakgehalt zunehmend überwacht. Zur Verbesserung der Flusswasserqualität wird in vielen Regionen auch verstärkt auf den Chloridgehalt geachtet.



Hauptkomponenten

Flüssigkeitshandhabungsteil

Fluoridmonitor, Modell 8231

Der Monitor verwendet ein aus einer fluoridionenselektiven und einer Referenzelektrode bestehendes Elektrodenpaar, beide von ABB, die in einer temperaturgeregelten Durchlaufzelle montiert sind.

Die Vorbehandlung der Probe mit Reagenzlösung wird zur Einstellung des pH-Werts, zur Komplexbildung der in Lösung befindlichen Fluoridionen und zur Beseitigung der Einflüsse von Veränderungen in der Ionenstärke in der Probe durchgeführt.

Der Meßbereich kann auf zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,1 und 1000mg⁻¹ eingestellt werden.

Die Spannungsausgänge können zur Ansicht eines beliebigen Fensters innerhalb des im Gerät eingestellten Bereichs verwendet werden, z.B. bei der Kontrolle der Fluoridierung, wo ein Fenster von 0,1 bis 1,5mg⁻¹ ein optimales Auflösungsvermögen am Kontrollpunkt, das heißt, 1mg⁻¹, sowie einen optimalen Überblick über die Alarmzustände ergibt. Die vorhandenen Alarmkontakte können auf die geeigneten Werte, beispielsweise auf 1,2mg⁻¹, eingestellt werden, so daß bei Überschreiten dieses Werts das Abschalten des Dosiersystems eingeleitet wird. Durch programmierbare Verzögerungs- und HystereseFunktionen wird ein unerwünschtes Auslösen des Alarms, das zu Problemen in der Regelanlage führen kann, vermieden.

Unter diesen typischen Umständen und mit den geeigneten Standardlösungen und Kalibrierungsfrequenzen können bessere Genauigkeiten als ±5% der Anzeige bzw. ±0,1mg⁻¹ erreicht werden, wobei der jeweils größere Wert anzusetzen ist.

Ammoniakmonitor, Modell 8232

In diesem Monitor wird eine Ammoniakgasmeßsonde eingesetzt, die von ABB 1970 zum ersten Mal kommerziell für routinemäßige Ammoniakmessungen produziert wurde.

In diesem Monitor wird die Probe vor Kontakt mit dem Sensor mit zwei getrennten Reagenzlösungen vorbehandelt. Das erste Reagenz enthält einen Komplexbildner, der verhindert, daß sich in den Schläuchen des Geräts Härte-Ablagerungen bilden, wenn der pH-Wert durch die zweite Lösung, ein Alkali, erhöht wird, um die in Lösung befindlichen Ammoniakionen in gelöstes Ammoniakgas umzuwandeln.

Eine optimale Ansprechzeit wurde dadurch erreicht, daß die Probe im Bereich der Sensormembran durch eine Fließfilmtechnik präsentiert wird, mit der außerdem ein Verstopfen und das Anlagern von Feststoffen an diesem kritischen Punkt verhindert wird.

Der Meßbereich kann auf zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,05 und 1000mg⁻¹ für N, NH₃ oder NH₄⁺ eingestellt werden. Durch den Meßbereich von 0,05 bis 5mg⁻¹ ist der Monitor ideal für die Flußwasserüberwachung und zum Schutz der Trinkwassereinzugsbereiche geeignet, während der Meßbereich von 1 bis 100mg⁻¹ eher für die normalen Abwasser-Einleitungsanwendungen geeignet ist.

Unter diesen Betriebsbedingungen und mit den geeigneten Standardlösungen und Kalibrierungsfrequenzen können bessere Genauigkeiten als ±5% der Anzeige oder ±0,1mg⁻¹ erreicht werden, wobei der jeweils größere Wert angesetzt wird.

Chloridmonitor, Modell 8235

Dieser Monitor verwendet die bewährte ionenselektive Chlor-Messelektrode von ABB (Nr. 8004) und eine Silberchlorid-Doppeldiaphragma-Referenzelektrode.

Durch die automatische Probenaufbereitung sind optimale Probenbedingungen gewährleistet. Die automatische Zweipunktkalibrierung ermöglicht optimalen Betrieb und macht manuelle Eingriffe weitgehend überflüssig. Eine zweite Chlor-Elektrode, die zum Standardumfang gehört, ermöglicht die Wartung des verwendeten Sensors ohne Ausfallzeiten. Der Monitor ist auf einen Bereich von 2 bis 5000 mg⁻¹ programmierbar. So kann für jede Anwendung der angemessene Betriebsbereich eingestellt werden.

Nitratmonitor, Modell 8236

In diesem Monitor wird die langlebige reservoirgespeiste Nitrationenselektive Ionenaustauschelektrode von ABB in Verbindung mit einer Referenzelektrode in einer temperaturgeregelten Durchlaufzelle verwendet.

Die Probe wird zunächst mit nur einem Reagenz vorbehandelt, um die Auswirkung von Veränderungen in der Ionenstärke der Probe zu beseitigen und um die Probe innerhalb der definierten pH-Grenzwerte zu halten.

In typischen Flußüberwachungsanlagen werden die Nitratkonzentrationen oft entweder in N oder in NO₃⁻ ausgedrückt. Die Meßbereichseinstellung des 8236 erfüllt beide Anforderungen, weil in diesem Gerät zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,2 und 1000mg⁻¹ für N oder 1,0 und 5000mg⁻¹ für NO₃⁻ angezeigt werden können.

Bei Bohrloch- und Flußwassereinzug und zur Abwasseraufbereitung wird das Gerät auf den niedrigsten Bereich von 1 bis 100mg⁻¹ für NO₃⁻ eingestellt.

Unter diesen Betriebsbedingungen und mit den geeigneten Standardlösungen und Kalibrierungsfrequenzen können bessere Genauigkeiten als ±5% der Anzeige oder ±0,1mg⁻¹ als N oder 0,5mg⁻¹ als NO₃⁻, erreicht werden, wobei der jeweils größere Wert angesetzt wird.

In anderen Anwendungen, wo in der Probe auch hohe Chloridgehalte vorhanden sein können, können spezielle Formulierungen für die Kalibrierungslösungen zur Leistungsoptimierung erforderlich sein.

Bedienung

Beim Eintritt in den Monitor durchläuft die Probe zunächst die Konstantdruckeinheit. Von hier läuft die Probe durch zwei für die Kalibrierung verwendete Magnetventile und einen Kanal der Peristalsispumpe. Die Reagenzien werden über weitere Kanäle der Peristalsispumpe der Probe zugegeben. Die entstandene Lösung wird unter konstanten Durchflußbedingungen der Sensordurchlaufzelle zugeführt. Die Meßtemperatur wird vom Elektronikteil gesteuert, um Meßfehler durch Schwankungen in der Probe und Veränderungen in der Umgebungstemperatur zu vermeiden. Kalibrierungen werden automatisch mikroprozessorgesteuert ausgeführt; hierzu werden zwei Standardlösungen mit bekanntem Wert verwendet, die über die Magnetventile in einer bestimmten Reihenfolge zugeführt werden, wobei eine Nullpunktverschiebung und Gefälle korrigiert werden können und dadurch die Meßgenauigkeit erhalten bleibt.

Die Elektronik ist auf der Geräterückseite montiert, Displays und Tastatur sind von der Gerätevorderseite aus zugänglich. Einfachen Zugriff auf sämtliche Parameter erhält man über zwei Vakuum-Fluoreszenzanzeigen mit Blaufilter. In der oberen 5-stelligen Anzeige werden die Meßwerte angezeigt. Die untere Anzeige ist ein 20-stelliges Punktmatrix-Display zur Anzeige von Benutzerinformationen während der Einstellung oder auch bei Bedarf. Einheiten und Meßbereich, Alarmwerte und die Werte der Standardlösung sind nur einige Beispiele für die vielen programmierbaren Funktionen.

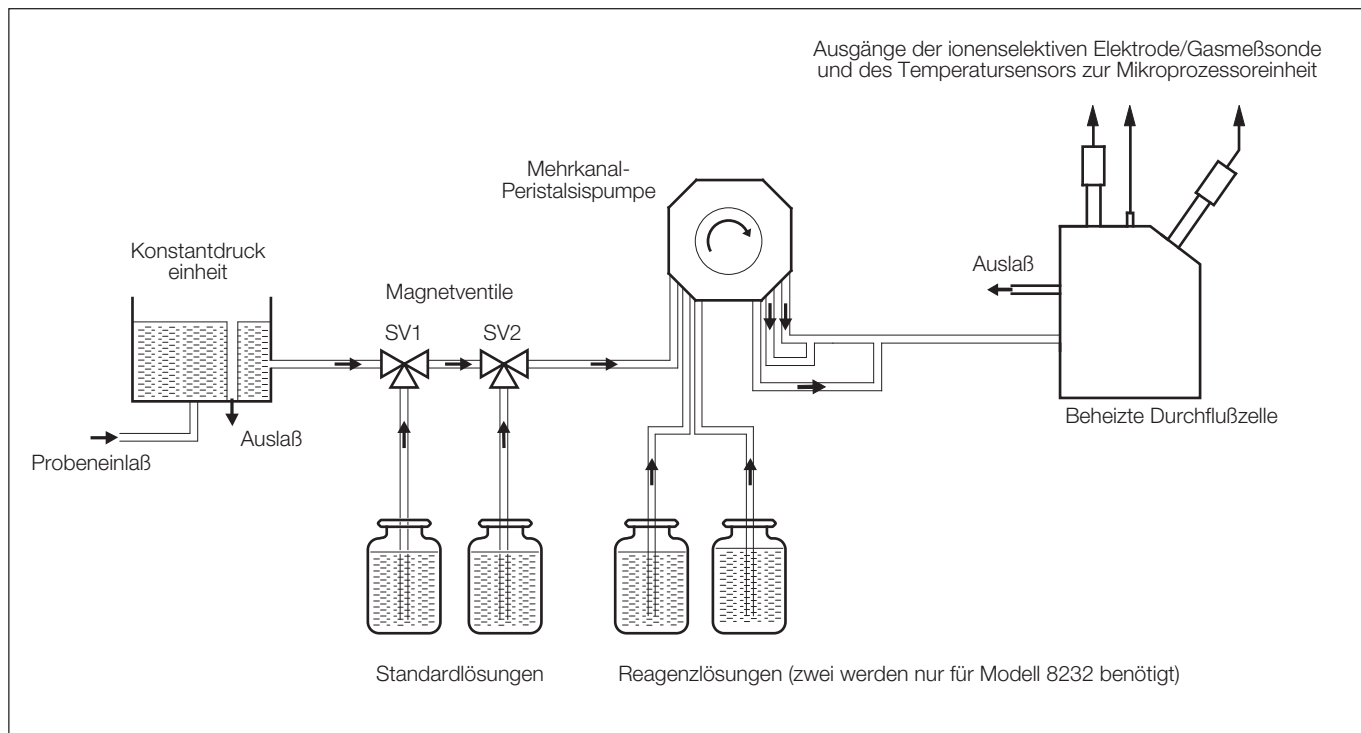
Über acht per Fingerdruck betätigte Membrantasten können nützliche Informationen über den aktuellen Gerätestatus abgerufen und während der Programmierung als Daten eingegeben werden. Über zwei spezielle Tasten wird die Kalibrierung von Hand eingeleitet und der Monitor in den 'Hold'-Status gesetzt. Mit dieser zuletzt genannten Taste werden bei Wartungsarbeiten die Konzentrationsalarme angehalten und die automatische Kalibrierung gesperrt.

Standardmäßig ist das Gerät mit einem Spannungsausgang ausgerüstet, als Option ist ein zweiter Spannungsausgang oder ein serieller Anschluß erhältlich.

Zwei Konzentrationsalarme sind zusätzlich mit zwei weiteren Relais ausgestattet, über die eine Fernanzeige während einer Kalibrierung möglich ist oder wenn der Monitor 'OUT OF SERVICE' ist. Dieses letztgenannte Relais, das normalerweise angezogen ist, weist auf einen Netzausfall oder einen Kalibrierungsfehler hin und gibt an, wenn sich der Monitor im 'HOLD'-Status befindet.

Optional kann ein 'Out-of-Sample'-Sensor montiert werden, mit einem weiteren Relaisausgang zur Fernanzeige.

Kalibrierungen werden automatisch in programmierbaren voreingestellten Intervallen von 6 oder 12 Stunden oder 1,2,3,4,5,6 oder 7 Tagen durchgeführt und finden zu bestimmten Tageszeiten statt. Das Einleiten einer Kalibrierungssequenz von Hand ist jederzeit über eine Taste auf der Fronttafel oder gegebenenfalls den seriellen Anschluß möglich.

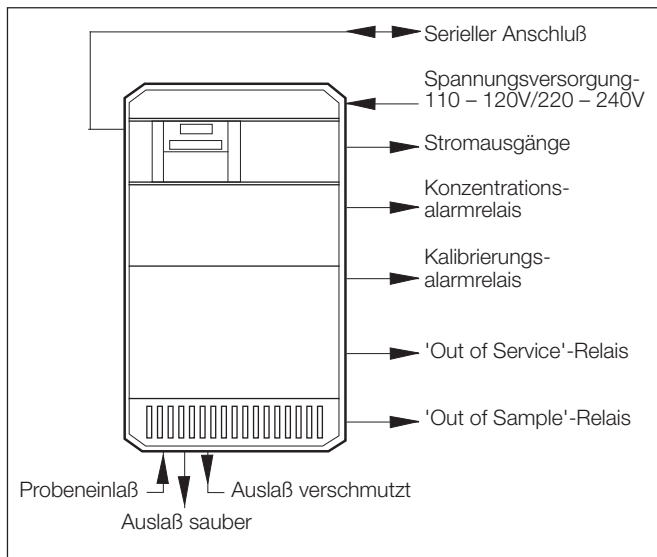


Fließschema

Filtrierung

Häufig wird das Gerät in Schmutzwasser eingesetzt, beispielsweise mit Proben aus bestimmten Flüssen und Abwässern, in denen ein hoher Gehalt an Feststoffen vorhanden sein kann. ABB liefert Filtersysteme, die für diese Anwendungen besonders geeignet sind. Das Kernstück dieser Systeme ist ein auf dem Prinzip der Ultrafiltration aufbauender Filter, der Partikel bis 0,02µm aus der Probe beseitigt. Dank seiner herausragenden Eigenschaften wurde dieser Filter unter ungünstigsten und schwersten Bedingungen mit Erfolg eingesetzt. Hierzu gehören Roh- und Belebtschlamm.

Zur Leistungsoptimierung kann das Filtersystem von ABB für bestimmte Anwendungen speziell konzipiert werden; in einem sonst eher wartungsintensiven Überwachungsbereich ist der Wartungsaufwand hierbei minimal.



Eingangs- und Ausgangsanschlüsse



Nafnahme des Mikroprozessors

Überwachungssysteme

Innerhalb des hydrologischen Kreislaufs – Wassereinzug, Wasseraufbereitung, Verteilung und schließlich die Abwasserreinigung – werden Analysegeräte von ABB in vielen Bereichen eingesetzt, um die Erfüllung der höchsten Qualitäts- und Leistungsnormen zu gewährleisten. Dies können nach kundenspezifischen Entwürfen konstruierte mobile, vor Ort oder mittels Fernsteuerung bediente und vielfach unbemannte Stationen sein.

Von den ersten Gesprächen mit dem potentiellen Benutzer oder Auftraggeber, die umfassende technische Planungs- und Konstruktionsphase, bis hin zum endgültigen Bau eines Systems oder Labors stehen unsere Techniker mit Erfahrung und Fachwissen zur Verfügung; hierdurch kann jede Anlage speziell auf die Bedürfnisse des Endbenutzers zugeschnitten werden.



Mehrkanal-Peristalsispumpe und Sensordurchlaufzelle

Technische Daten

Meßbereich

| | |
|-----------------|--|
| Fluorid | Zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,1 und 1000mg ^l - ¹ |
| Ammoniak | Zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,05 und 1000mg ^l - ¹ für N, NH ₃ oder NH ₄ ⁺ |
| Nitrat | Zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 0,2 und 1000mg ^l - ¹ für N, oder 1.0 und 5000mg ^l - ¹ für NO ₃ ⁻ |
| Chlorid | Zwei beliebige aufeinanderfolgende Konzentrationsdekaden zwischen 2 und 5000 mg ^l - ¹ für Chlorid |

Wiederholbarkeit

± 2% der Anzeige

Reproduzierbarkeit

± 3% der Anzeige

Ansprechzeit

Unter 5 Minuten für 90% Sprung

Millivoltbereich

-400mV bis +400mV

Millivoltauflösung

± 0,1mV

Regeltemperaturbereich

30 bis 45°C

Temperaturauflösung

± 0,1°C

Displays

| | |
|----------------------|--|
| Konzentration | 5-stellig, blau fluoreszierend |
| Informationen | 20-stellige blaue fluoreszierende Punktmatrixanzeige |

Statusanzeige

- Zwei blinkende LEDs im Alarmstatus
- Eine LED leuchtet auf, wenn die Taste 'HOLD' betätigt wird
- Eine LED leuchtet auf, wenn die Kalibrierung im Gange ist
- Eine LED leuchtet auf, wenn der Monitor 'Out of Service' ist

Stromausgänge

- Standardmäßig ein isolierter Stromausgang, 0 bis 1, 0 bis 10, 0 bis 20 oder 4 bis 20mA, wählbar über Steckglieder
- Optionaler zweiter Analogausgang
- Maximale Spannung 15V

Stromausgangsspanne

1 oder 2 Dekaden des Displaybereichs, logarithmisch oder linear

Schnittstelle zum Rechner

Modbus über serielle Schnittstelle RS433/RS423

Alarmer

- Zwei Alarmer für hohe bzw. niedrige Konzentration
- Fernanzeige des Kalibrierungsmodus
- Fernanzeige, daß Monitor 'Out of Service' einschließlich:
 - Ausfall der Spannungsversorgung
 - Verlust von Probenflüssigkeit
 - Kalibrierungsfehler
 - Elektronikfehler

Alles über spannungsfreie nichtinduktive 250V 5A Wechselrelaiskontakte

Einstellung des Konzentrations-Alarms

Programmierbar im zugewiesenen Bereich

Konzentrationsalarmdifferential

Programmierbar auf 0 bis 5%

Konzentrationsalarmverzögerung

Programmierbar auf 0 bis 60 Minuten

Kalibrierung

Vollautomatische Zweipunktkalibrierung plus manuelle Einleitung bei Bedarf

Routinewartung

alle vier Wochen: Reagenzien auffüllen, Durchflußsystem reinigen
jährlich: Armaturen, Pumpenschläuche und Pumpenwelle auswechseln

Spannungsversorgung

110 bis 120V oder 220 bis 240V 50/60Hz 100VA

Spannungsabweichung

+6% bis -10%

Isolierspannung

Eingang, Ausgang und Spannungsversorgung: 1,5V

Gewicht

ca. 35 kg

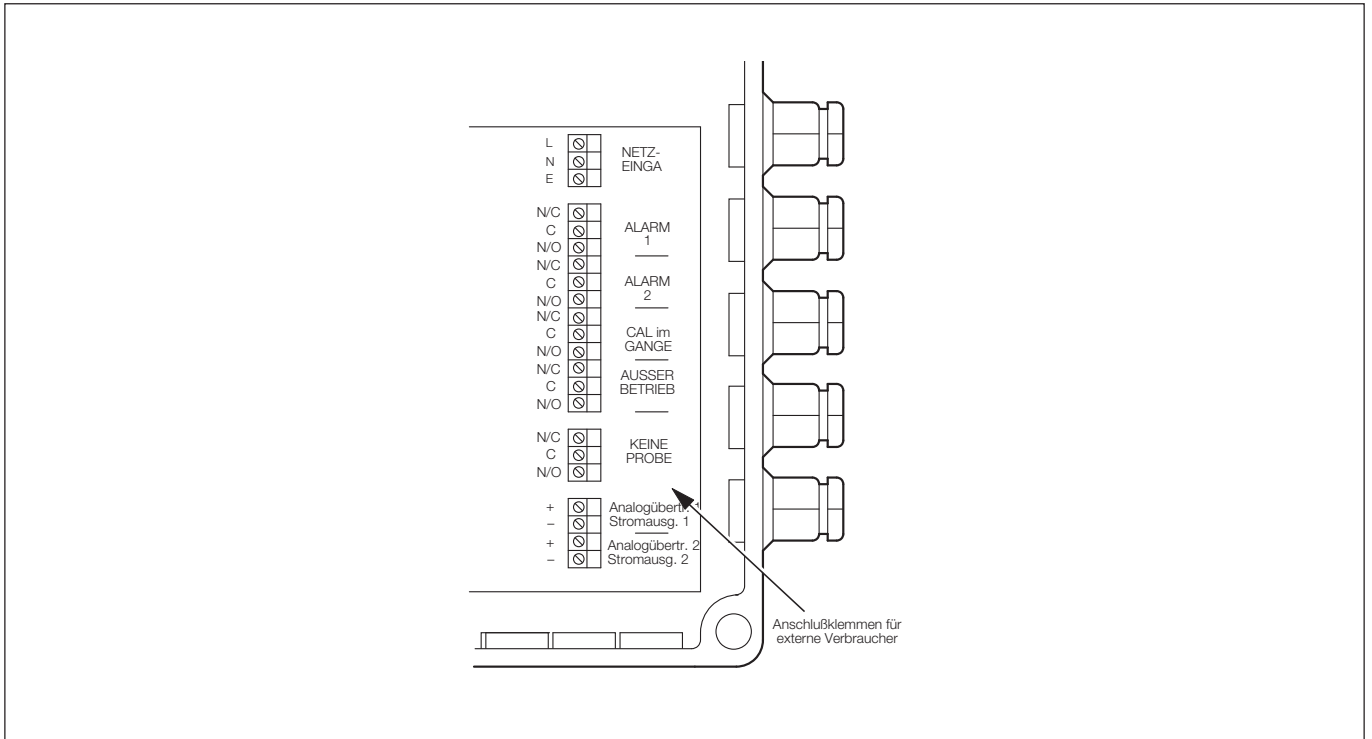
Abmessungen

Höhe 893mm
Breite 541mm
Tiefe 207mm

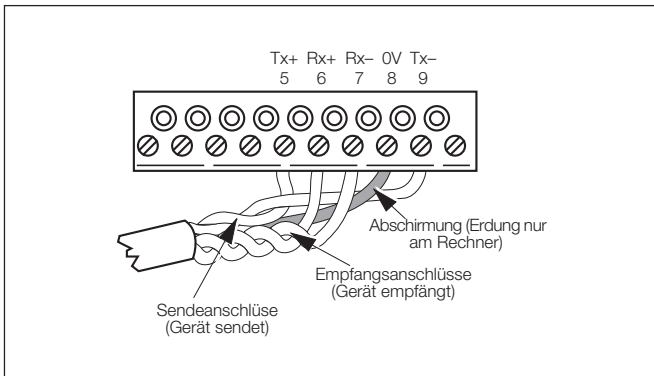
Schutzklasse

Elektronik IP65
Flüssigkeitshandhabung Gehäuse IP31
Kritische innenliegende Bauteile IP65

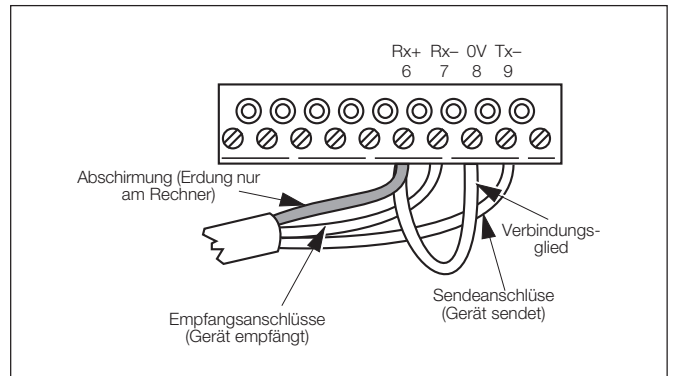
Elektrische Anschlüsse



Standardanschlüsse



RS422-Anschlüsse innerhalb Mikroprozessoreinheit



RS423-Anschlüsse innerhalb Mikroprozessoreinheit

Bestellinformation

| Monitorreihe 8230 | 823 | X/ | X | X | X | X |
|--|-----|----|---|---|---|---|
| Parameter | | | | | | |
| Fluorid | 1 | | | | | |
| Ammoniak | 2 | | | | | |
| Chlorid* | 5 | | | | | |
| Nitrat | 6 | | | | | |
| Ausgangswerte | | | | | | |
| 4 bis 20 mA | | | 0 | | | |
| 0 bis 1 mA | | | 1 | | | |
| 0 bis 10 mA | | | 2 | | | |
| 0 bis 20 mA | | | 3 | | | |
| Versorgungsspannung | | | | | | |
| 230 V 50 Hz | | | | 0 | | |
| 230 V 60 Hz | | | | 1 | | |
| 110 V 50 Hz | | | | 2 | | |
| 110 V 60 Hz | | | | 3 | | |
| Anzahl der Ausgänge | | | | | | |
| Ein Analogausgang | | | | | | 1 |
| Zwei Analogausgänge | | | | | | 2 |
| Ein Analogausgang + Serielle Kommunikationsschnittstelle | | | | | | 3 |
| Handbuch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | 0 |
| Deutsch | | | | | | 1 |
| Französisch | | | | | | 2 |
| Spanisch | | | | | | 3 |
| Sonderausgabe | | | | | | 9 |

* Nur in englischer Sprache erhältlich.

Die folgenden Teile werden mitgeliefert:

- a) Bedienungsanleitung
- b) Verbrauchsmaterialien-Satz
- c) Reagenz- und Kalibrierungsbehälter.

Die Geräteeinstellungen bei Lieferung entsprechen den am häufigsten anzutreffenden Bedingungen. Bei Inbetriebnahme des Geräts können diese Einstellungen auf einfache Weise neu konfiguriert werden.

Weitere Optionen (bitte angeben):

- a) Zweiter Stromausgang
- b) Serieller Anschluß.

Hinweis. Es kann nur einer der obengenannten Ausgänge eingebaut werden, nicht beide.

Installationshinweise

Die Installation des Monitors sollte nur unter den folgenden Voraussetzungen erfolgen:

Probendurchfluß 5 bis 1250mlmin⁻¹

Schwebstoffe < 10mg⁻¹, < 5 Mikron

Umgebungstemperatur Normalerweise im Bereich 5 bis 40°C

Probentemperatur Innerhalb 20°C der Umgebungstemperatur

Kalibrierungslösungen

Es werden zwei Lösungen, jeweils ein Liter, einer für den jeweiligen Bereich und die betreffende Anwendung geeigneten Konzentration und Formulierung benötigt. Der Verbrauch pro Lösung liegt zwischen 50 und 80ml pro Kalibrierungszyklus.

Reagenzlösungen

Der Verbrauch beträgt pro Reagenz 10 Liter pro Monat. Wir empfehlen folgende Reagenzien, andere Reagenzien sind bei bestimmten Anwendungen möglich:

8231 Fluoridmonitor

a) Natriumhexamethaphosphat, Natriumchlorid und Dinatrium-EDTA

8232 Ammoniakmonitor

a) Natriumhydroxid

b) Dinatrium-EDTA

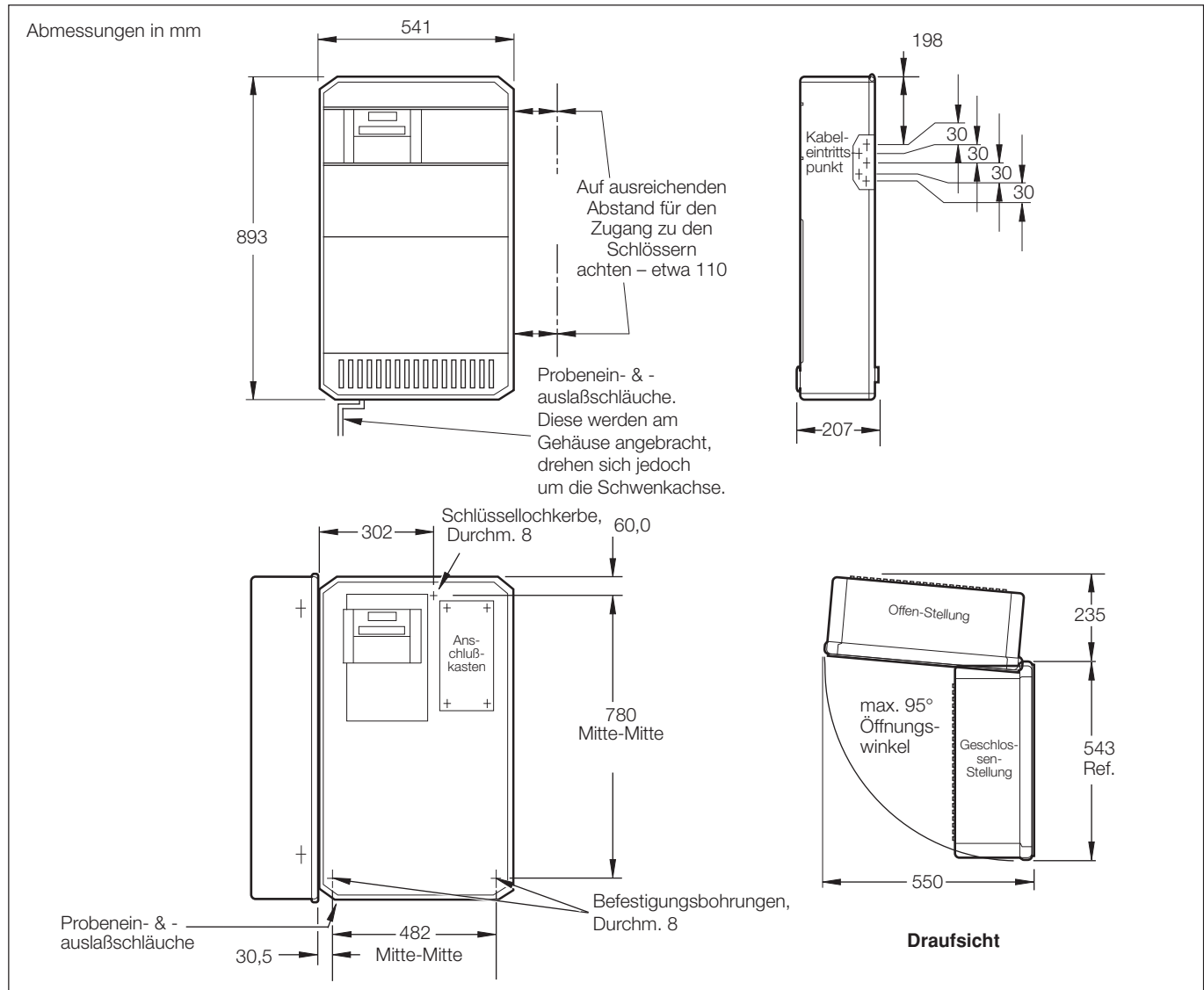
8235 Chloridmonitor

a) Ammoniumacetat +0,5 mg⁻¹ Essigsäure

8236 Nitratmonitor

a) Kaliumdihydrogenphosphat und Dinatrium-EDTA

Abmessungen



Notizen

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung

ABB Automation Products GmbH

Process Automation

Borsigstr. 2

63755

Alzenau

Deutschland

Tel: +49 800 1 11 44 11

Fax: +49 800 1 11 44 22

ABB Limited

Process Automation

Oldends Lane

Stonehouse

Gloucestershire GL10 3TA

UK

Tel: +44 1453 826 661

Fax: +44 1453 829 671

www.abb.com

Hinweis

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit, ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.

Copyright© 2010 ABB
Alle Rechte vorbehalten.

3KXA831801R1003

DS/8230-DE Rev. K 12.2010