

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | DATENBLATT

Aztec 600 Mangan für niedrigen Bereich

Mangananalysator für niedrigen Bereich



Measurement made easy

Zuverlässige Online-Überwachung von Mangan für Trinkwasseranwendungsbereiche

Zuverlässige Manganmessung

- automatische Zweipunktkalibrierung
- automatische Hintergrundfarbkompensation
- analyse von bis zu 3 Probenströmen

Einfach zu bedienen

- vertraute Windows™-Menüführung
- integrierte kontextsensitive Hilfe
- datentrend und -analyse

Einfache Wartung

- selbstreinigende Messzelle
- einfach durchzuführender jährlicher Service
- hilfreiche Diagnosefunktionsbildschirme für die Wartung

Umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten

- einfacher Internet- und FTP-Zugriff auf Daten, Fernauslesung und -konfiguration
- E-Mail-Funktion
- optionaler Profibus® DP V1.0

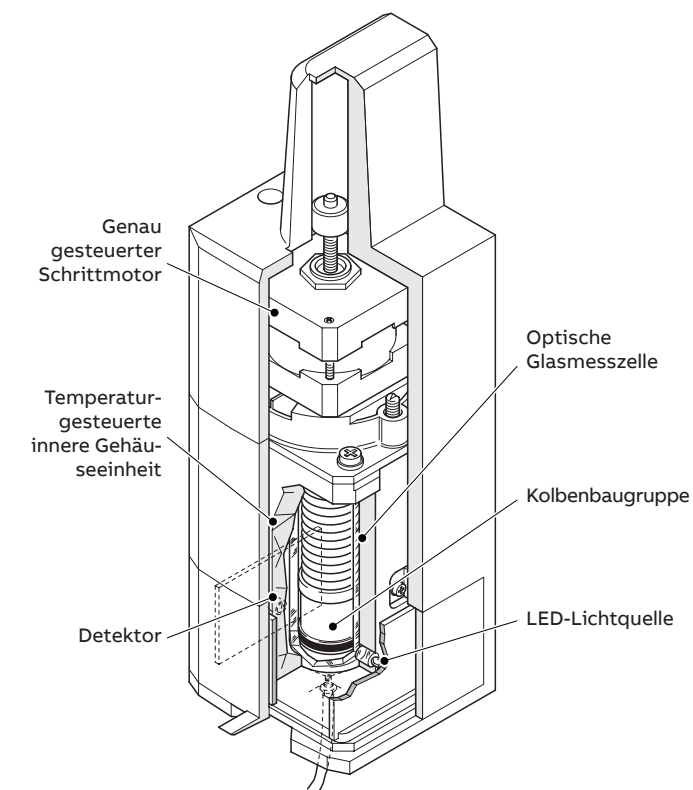
Einleitung

Die kolorimetrische Aztec 600-Analysatorenserie von ABB besteht aus einer Reihe kompakter, zuverlässiger kolorimetrischer Online-Analysatoren für die wichtigsten Werte bei der Wasseraufbereitung.

Sie kombinieren das einzigartige Aztec-Flüssigkeitsbehandlungssystem mit der neuesten elektronischen Plattform, die über eine menügesteuerte Windows-Software verfügt und liefert damit eine Modellreihe von Analysatoren, die einfach bedient und gewartet werden können und bis zu drei Probenströme messen können.

Der Aztec 600 Mangananalysator für niedrigen Bereich wurde gezielt für die Messung niedriger Mangan-Konzentrationen in endbehandeltem Trinkwasser (üblicherweise <0,050 ppm Mn) entwickelt und bietet eine höhere Empfindlichkeit über diesen Bereich.

Die gesamte Proben- und chemische Flüssigkeitshandhabung für die Messung, Mischung und Entsorgung wird mit dem patentierten Aztec Flüssigkeitsbehandlungssystem gesteuert, dass die Messzelle bei jeder Bewegung reinigt.



Detail des Messkopfes

Anwender dieses Systems profitieren vom geringen Wartungsbedarf, der einfachen Verwendung, der automatischen Kalibrierung, der anpassbaren Messhäufigkeit und der bewährten chemischen Methodologie des Aztec 600 Mangananalysators.

Prozessdaten sowie Alarm- und Überwachungsprotokolle können auf einer herausnehmbaren SD-Speicherkarte zu Archivierungs- und Analyse Zwecken gespeichert werden. Hierzu wird die Datenauswertesoftware DataManager von ABB verwendet.

Benutzervorteile der Online-Mangan-Überwachung

Aus den Aufgabenbereichen der Mengenverwaltung der Wasserressourcen und der Verwaltung der Trinkwasserqualität ist die Online-Instrumentierung heutzutage nicht mehr wegzudenken, die Wasserversorgungsunternehmen bei der Verwaltung, Aufbereitung und Bereitstellung von Trinkwasser an die Verbraucher unterstützt.

Die Online-Überwachung liefert Anlagenbetreibern Frühwarnungen über alle Veränderungen im Aufbereitungsverfahren und ermöglicht es dadurch betriebliche Entscheidungen, fast in Echtzeit zu treffen. Eine derartig feine Prozesssteuerung ist nicht möglich bei ausschließlich manuellen Tests, da zwischen den weniger häufigen manuellen Probennahmen potenziell wichtige Ereignisse übersehen werden können.

Anwender des Aztec 600 Mangananalysators profitieren von:

- Verbesserungen bei der Prozesssteuerung
 - Betriebliche Entscheidungen können nahezu in Echtzeit getroffen werden.
- Verbesserungen bei der Prozesszuverlässigkeit
 - Erkennung von Prozessfehlern, bevor diese die Qualität des Wassers, das die Anlage verlässt, beeinflussen.
- Prozessoptimierung für die Wasserqualität
 - Erhöhte Anlageneffizienz.
- Potenzielle Senkungen der Kapital- und Betriebskosten
 - Einsparungen beim Verbrauch von Chemikalien und Energie.
- Kontinuierliche Überwachung externer Anlagen oder Anlagen ohne Personal
 - Kürzere Antwortzeiten und eine reduzierte Anzahl von Besuchen sparen Zeit und Geld und verbessern dabei die CO₂-Bilanz.
- Verbesserte Berichte
 - Überwachungsdaten des Analysators können dazu verwendet werden, Kunden und Regulierungsbehörden von der Prozesseffizienz und beständigen Produktqualität zu überzeugen.

Anwendungsbereiche

Typische Anwendungen für den Aztec 600 Mangananalysator sind:

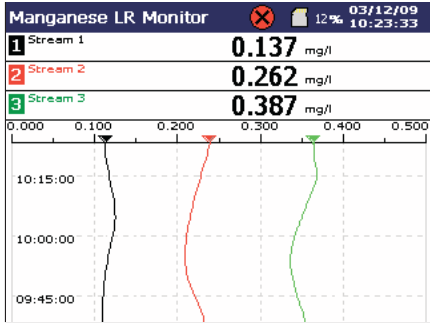
- Manganabscheidung bei Trinkwasser:
 - Messung des Wassers nach Belüftung / Filtration zur Überwachung des Abscheideprozesses / der Abscheideeffizienz.
 - Überwachung von Manganrückständen in endbehandeltem Trinkwasser zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte

Überblick über den Aztec 600 Mangananalysator

Einfach zu bedienende Windows-Menüführung



Grafische Trendanzeige der Ergebnisse

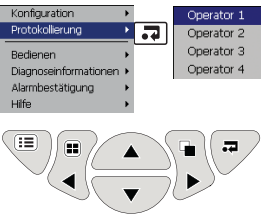


Flexible Kommunikation

Kommunikation		
Ethernet	E-mail 1	E-mail 2
	IP-Adresse	[0.44.211.49]
	Subnetzmaske	[255.255.255.0]
	Standard-Gateway	[0.44.211.1]
	FTP Benutzer 1	Operator 1
	FTP Benutzer 2	
	FTP Benutzer 3	
	FTP Benutzer 4	

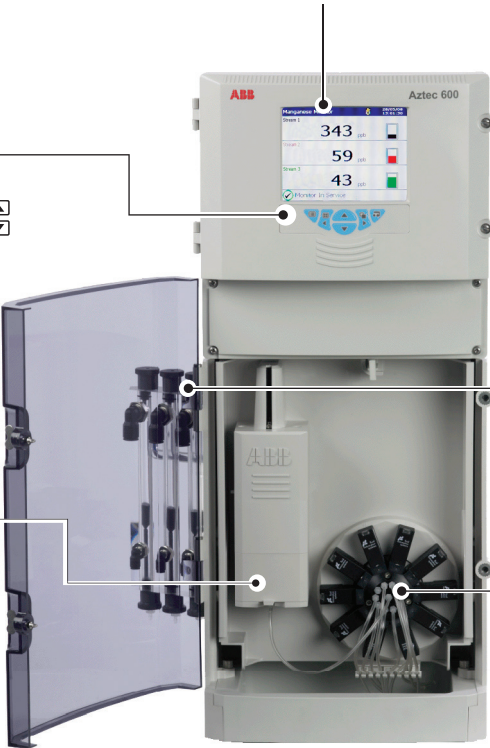
- Ethernet-Anschluss
- 6-mA-Ausgänge
- 10 Alarmrelais (konfigurierbar)
- Profibus DP v1.0
- SD-Speicherkarte
- Prozessdatentrends

Einfache Navigation



Erweiterte Optik

- Automatische LED-Intensitätsanpassung bei jeder Kalibrierung – eliminiert Drift und gleicht Belagbildung auf der Messzelle aus
- Temperaturgesteuert für optische Stabilität
- Automatische Zweipunktkalibrierung
- Automatische Probenverdünnung zur Maximierung des Messbereichs
- Hintergrundprobenfarbe wird kompensiert



Optionen für Einfachprobenstrom oder Mehrfachprobenströme

- Integriertes seitliches Probenpotenziometer für einfache Installation
- Alarmmeldungen von Magnetproben-Durchflussschalter wenn keine Proben vorhanden sind

Vereinfachte Flüssigkeitsbehandlung

- Die Einzelkolbenpumpe saugt präzise Volumina von Reagenzien und Proben durch das Verteilerventil in die optische Messzelle
- In der chemischen Sequenz wird Luft zum Mischen und Spülen der Reagenzien und der Probe verwendet
- Die Kolbenbewegung führt zur mechanischen Reinigung der Messzelle

Zuverlässige Messung

Der Aztec 600 Mangan ist ein kolorimetrischer Online-Analysator. Er wurde auf Bedienerfreundlichkeit und einfache Wartung ausgelegt, wobei er die Vorteile flexibler Kommunikation und fortschrittlicher Datenerfassung bietet.

Der Aztec 600 Mangananalysator für niedrigen Bereich kann bis zu 6 Proben pro Stunde unter Verwendung der Leukomalachitgrün-Reaktionschemie zur Messung von niedrigen Konzentrationen von wasserlöslichem Mangan messen.

Es steht eine vollständig programmierbare Mehrfachprobenstromoption zur Verfügung, die eine bis zu 3-fache Probenstromfunktion mit benutzerprogrammierbarer Probenstromsequenzierung liefert.

Flüssigkeitsbehandlung

Eine Einzelkolbenpumpe ermöglicht die Handhabung aller bei der Messung, dem Mischen und der Entsorgung anfallenden Proben und chemischen Flüssigkeiten. Die Pumpe wird zur Sicherstellung von Wiederholbarkeit und Präzision über einen Schrittmotor gesteuert.

Der Ansatz der „motorisierten Spritze“ bietet den zusätzlichen Vorteil, dass die optische Zelle bei jeder Bewegung des Kolbens ausgewischt wird, was zu einem hocheffizienten automatischen Reinigungsprozess führt.

Dies ist insbesondere dann wichtig wenn Wasser gemessen wird, bei dem optische Verschmutzung ein echtes Problem sein kann, ohne eine strenge automatische Reinigung zu haben.

Messtechniken

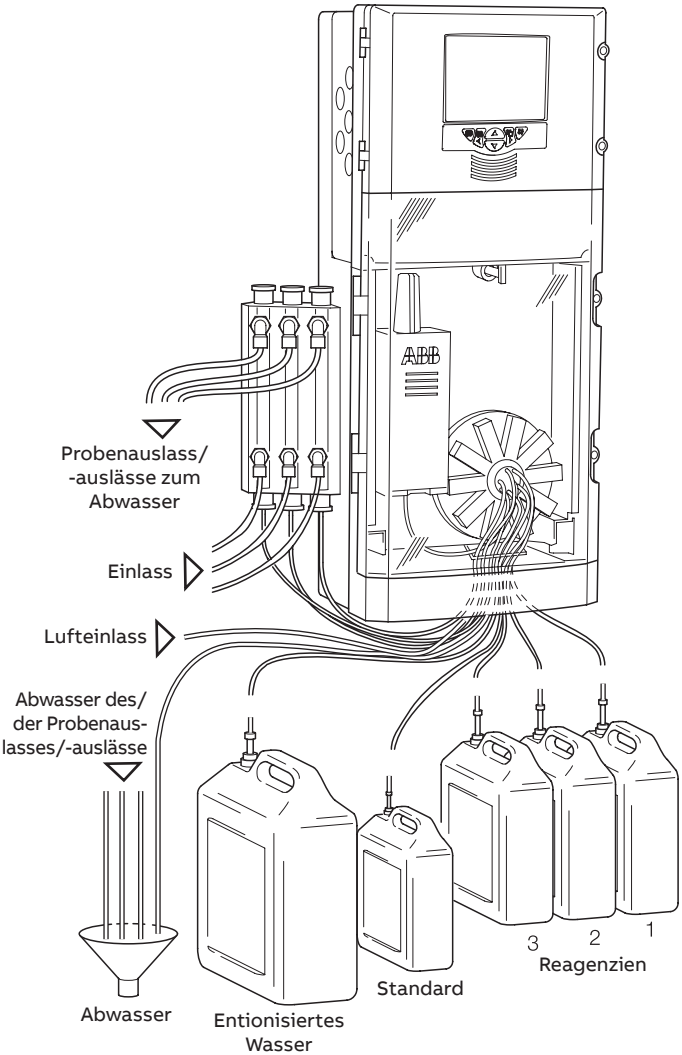
Vor der Messung wird die optische Zelle gründlich mit der Probe gespült, wodurch Totbereiche eliminiert werden und die Mehrfachprobenstrommessung mit unterschiedlichen Proben ohne gegenseitige Verunreinigung möglich ist.

Zur Korrektur der natürlichen Färbung der Proben wird die Hintergrundabsorption der Proben vor dem Zusetzen farbbildender Reagenzien für die Erstellung einer Leerprobe gemessen.

Die Reagenzien werden dann hinzugefügt und vermischt, um eine eingefärbte Lösung zu erhalten, die gemessen und in einen Konzentrationswert umgerechnet werden kann.

Anstelle eines mechanischen Rührsystems werden weiterhin der Kolben und der optische Sensor verwendet, indem Luft angesogen wird, nachdem die Probe und die Reagenzien eingeleitet wurden. Das führt zu Turbulenzen und einem effizienten Mischprozess ohne die Kosten und Nachteile der Wartung mechanischer und elektrischer Mischsysteme.

Der Aztec 600 Mangananalysator bietet die Möglichkeit, eine automatische chemische Reinigungsroutine ablaufen zu lassen. Diese programmierbare Spülroutine ermöglicht das Ansaugen einer separaten Säure/Alkali- oder Biozid-Lösung durch die Probenleitung und die optische Zelle.



Beispiel einer Mehrfachprobenstrominstallation

Einfache Bedienung

Die leistungsstarke und benutzerfreundliche menügesteuerte Windows-Software ermöglicht dem Benutzer die Bedienung des Analysators mit einem Minimum an Training.

Auf den umfangreichen Bereich der verfügbaren Menübildschirme kann einfach über die 6 Membranentasten zugegriffen werden.

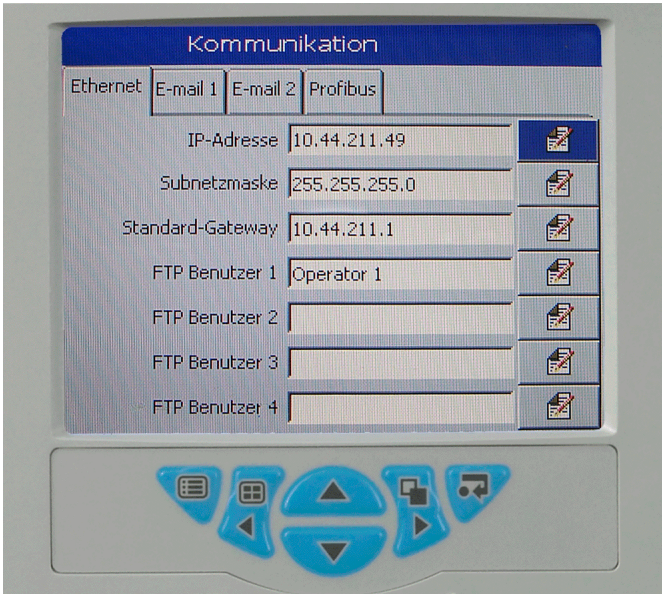


Windows-basierte Benutzeroberfläche

Diese Menüs dienen der Datenprotokollierung und den grafischen Trendbildschirmen, den Betriebsbefehlsbildschirmen, den gesamten Einstellungskonfigurationsbildschirmen und einer Reihe von Selbstdiagnosen (einschließlich der vollständigen Kalibrierung und Betriebsstatusbildschirmen).

Verlaufsprotokolle ermöglichen dem Bedienpersonal Zugriff auf Alarmprotokolle und Überwachungsspurdaten. Prozessdaten und Verlaufsprotokolle werden auf einer auswechselbaren SD-Karte sicher archiviert.

Alle Informationen werden deutlich auf der einfach lesbaren 145 mm-Farb-LC-Anzeige dargestellt und stehen in verschiedenen Sprachen zur Verfügung.



Kommunikationsfenster

Einfache Wartung

Die kolorimetrische Modellreihe Aztec 600 ist so konzipiert, dass der Wartungsaufwand minimiert wird. Das systembedingte Produkt-Design und die automatischen Kalibrierungsfunktionen reduzieren die erforderliche Wartung in Bezug auf die externe Reinigung von Probenleitungen, den Wechsel von Reagenzien und den jährlichen Service.

Wartungsplan	
Periode	Zeitplan
Alle 12 Monate	Kolbenbaugruppe und Probenleitungen auswechseln.
Alle 24 Monate	Ventilmembranen, Kolbenbaugruppe und Monitorschlauch auswechseln.

Alle Teile werden in bequemen Wartungssätzen geliefert.

Lösungsaustausch
Der Aztec 600 Mangananalysator verwendet eine Gesamtprobenmenge von circa 25 ml pro Analyse; 7,5 ml für die tatsächliche Messung und den Rest für die Spülung der Zelle. Die automatische Zweipunktkalibrierung ersetzt die Probe mit der gleichen Menge an Kalibrierungslösungen.

Ein Standardsatz von Reagenzien besteht aus drei Reagenzien (jeweils 5 L) und einem Reagenz mit hoher Konzentration (2,5 L). Der Reagenzverbrauch hängt davon ab, wie viele Proben pro Stunde gemessen werden.

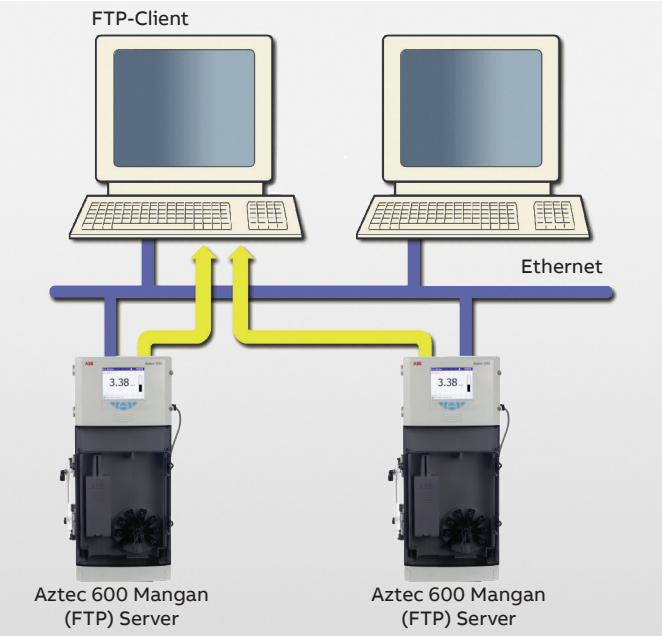
Proben pro Stunde	Haltbarkeitsdauer des Reagenzsatzes (in Tagen)
6	40
4	60
3	80
2	120
1	240

Flexible Kommunikation

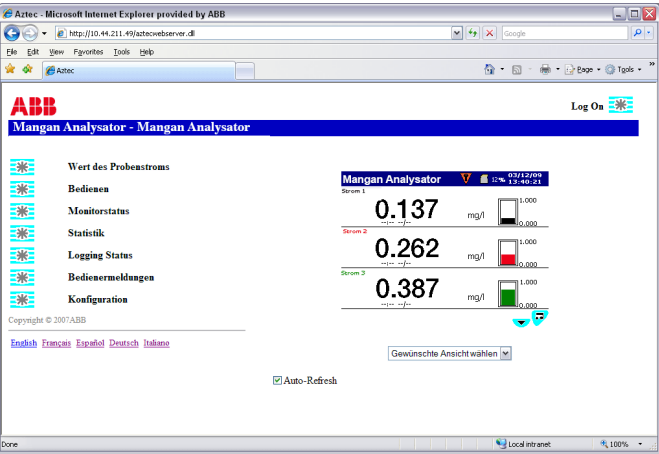
Ethernet-anschlussfertig
Der Aztec 600 kommuniziert mittels einer genormten RJ45-Steckverbindung über Ethernet (10BaseT) und nutzt dafür die Industriestandardprotokolle TCP/IP, FTP und HTTP. Dank dieser Standardprotokolle ist eine einfache Anbindung an bestehende PC-Netzwerke möglich.

Zugriff auf Datendateien über FTP (File Transfer Protocol)
Der Aztec 600 bietet die Funktionalität eines FTP-Servers. Mit dem FTP-Server im Analysator wird von einer Remote-Station in einem Netzwerk auf das Dateisystem des Geräts zugegriffen. Hierzu ist auf dem Host-PC ein FTP-Client erforderlich. Dazu kann sowohl MS-DOS® als auch Microsoft® Explorer Version 5.5 oder höher verwendet werden.

- Mit einem gewöhnlichen Internet-Browser oder einem anderen FTP-Client kann auf Datendateien des Speichers oder der Speicherkarte des Analysators aus der Ferne zugegriffen werden. Sie können dann auf einen PC oder ein Netzlaufwerk übertragen werden.
- Vier FTP-Benutzernamen inklusive Passwörtern lassen sich im Aztec 600 programmieren. Für jeden Benutzer kann eine Zugriffsebene konfiguriert werden.
- Alle FTP-Anmeldungen werden im Überwachungsprotokoll des Analysators aufgezeichnet.
- Mit Hilfe des Datenübertragungsprogramms FTS von ABB können Dateien von mehreren Analysatoren automatisch auf einem PC oder ein Netzwerklaufwerk für die langfristige Speicherung gesichert werden. Auf diese Weise ist die Sicherheit wertvoller Prozessdaten bei minimalem Bedieneringriff garantiert.



Integrierter Webserver
Der Aztec 600 Mangan verfügt über einen integrierten Webserver für den Zugriff auf im Analysator erstellte Webseiten. Aufgrund der Verwendung von HTTP (Hypertext Transfer Protocol) können standardmäßige Internet-Browser diese Seiten aufrufen.



- Über diese Webseiten kann auf die folgenden Daten zugegriffen werden: aktuelle Anzeige des Analysatordisplays, detaillierte Informationen zu Strömungswerten, Reagenzien- und Lösungskonzentrationen, Informationen zu Messstatus und anderen wichtigen Daten.
- Die im internen Pufferspeicher des Analysators gespeicherten Alarm- und Überwachungsprotokolle können über die Webseiten eingesehen werden.
- Bedienermeldungen können über den Webserver eingegeben werden, sodass Anmerkungen im Analysator protokolliert werden.
- Die auf den Webseiten dargestellten Informationen werden regelmäßig aktualisiert und können somit zur Überwachung genutzt werden.
- Die Konfiguration des Analysators kann durch Auswahl einer auf der internen Speicherkarte gespeicherten Konfiguration oder durch Übertragung einer neuen Konfiguration über FTP auf den Analysator vorgenommen werden.
- Die Echtzeituhr des Analysators kann über den Webserver eingestellt werden. Alternativ können die Uhren mehrerer Analysatoren über das automatische Dateiübertragungsprogramm von ABB synchronisiert werden.

E-Mail-Benachrichtigung
Über den im Aztec 600 Mangananalysator integrierten SMTP-Client kann der Analysator Benachrichtigungen zu wichtigen Ereignissen per E-Mail versenden. Durch Alarme oder andere wichtige Ereignisse ausgelöste E-Mails können an mehrere Empfänger versendet werden. Der Analysator kann auch so programmiert werden, dass Berichte über den aktuellen Messstatus oder andere Parameter zu bestimmten Tageszeiten per E-Mail versendet werden.

Profibus
Der Aztec 600 Mangananalysator kann zur vollständigen Integration von Kommunikations- und Regelungslösungen bei verteilten Regelungssystemen mit einem Profibus DP V1.0 ausgestattet werden.

Technische Daten

Messbereich		
Mangan		
Bereich	0,000 bis 0,100 ppm Mn	
Chemische Methode		
Mangan		
	Malachitgrün	
Hintergrundfarbkorrektur		
	Kompensiert bei der Messwellenlänge	
Selbstreinigung		
	Programmierbare, automatische chemische Spülung – Kolbenreinigung bei jeder Messung	
Messmodus		
Chargenmessung		
	1 bis 6 Messungen pro Stunde durch Benutzer wählbar	
Probenströme		
	Einzelner Probenstrom oder bis zu 3 Probenströme – Sequenzierung ist programmierbar	
Technische Daten zur Messung		
Genauigkeit ¹		
	< ±0,005 ppm bei 0,000 bis 0,050 ppm ²	
	< ±0,010 ppm bei 0,050 bis 0,100 ppm ²	
Wiederholgenauigkeit		
	< ±5 % des Werts ³ oder ± 0,001 ppm (je nachdem, welcher Wert größer ist)	
Auflösung		
	0,001 ppm oder 1 ppb	
Messeinheiten		
	mg/l, ppm, ppb, µg/l	
Kalibrierung		
	Zweipunkt, automatische Kalibrierung, mit der Option der manuellen Einleitung. Das Intervall zwischen den automatischen Kalibrierungen ist manuell zwischen viermal am Tag und einmal pro Woche wählbar.	

Umgebungsbedingungen	
Umgebungsbetriebstemperatur	5 bis 35 °C
Umgebungsfeuchte	Maximal 95 % rF, nicht kondensierend
Probentemperatur	1 bis 35 °C
Probendurchfluss	Kontinuierlich, 200 bis 500 ml/min
Probendruck	34,5 KPa maximal
Probenbegrenzungen	Bei Proben, die Partikel mit einem Durchmesser von 100 Mikrometern oder mehr enthalten, kann eine Vorfiltrierung erforderlich sein.

Wartung	
Routineserviceintervall	12 Monate
Reagenzverbrauch	0,75 ml von jedem Reagenz pro Messung

Anzeige	
• Farbe, TFT, Flüssigkristallanzeige (LCD) mit integrierter Hintergrundbeleuchtung und Helligkeitseinstellung	
• Anzeigegröße diagonal	145 mm
• Auflösung	76800 Pixel*

* Eine geringe Anzahl der Bildschirmpixel kann konstant leuchten bzw. dunkel bleiben. Max. Anteil der defekten Pixel < 0,01 %.

Spezielle Bedientasten	
• Gruppenauswahl/linker Cursor	
• Ansichtsauswahl/rechter Cursor	
• Menütaste	
• Nach oben/Erhöhen	
• Nach unten/Verringern	
• Eingabetaste	

Mechanische Daten		
Schutzart	IP31**	
Probenanschlüsse		
Einlass:	6 mm-AD-Einschub-x-¼ Zoll BSP Rohrbogen	
Auslass:	10 mm-AD-Einschub-x- ⅜ Zoll BSP Rohrbogen	
Abmessungen		
Höhe	653 mm	
Breite	366 mm max.	
Tiefe	183 mm bei geschlossener Tür 430 mm bei geöffneter Tür	
Gewicht	15 kg	
Konstruktionswerkstoffe		
Gehäuse der Elektronik	10 % glasverstärktes Polycarbonat	
Hauptgehäuse	Noryl	
Unteres Fach	20 % glasverstärktes Polypropylen	
Tür	Acryl	

Elektrik	
Stromversorgungsbereiche	• Max. 100 bis 240 V AC, 50/60 Hz ± 10 % (90 bis 264 V AC, 45/65 Hz)
	• 18 bis 36 V DC (optional)
Leistungsaufnahme	Max. 75 W – AC Max. 100 W – DC

Analogausgänge	
Einzel- und Mehrkanalanalysatoren	6 galvanisch getrennte Stromausgänge, vollständig zuweisbar und programmierbar in einem Bereich von 0 bis 20 mA (bei Bedarf bis zu 22 mA)

Alarme/Relaisausgänge		
Ein- und Mehrkanal-Analysatoren		
Einer pro Einheit:		
• Stopp-Relais		
• Achtung-Relais		
• Fehlerrelais		
• Kalibrierrelais		
Sechs pro Einheit:		
• Alarmrelais – vollständig durch Benutzer zuweisbar		
Nennleistung		
Spannung	250 V AC	30 V DC
Strom	5 A AC	5 A DC
Belastbarkeit (nicht induktive Last)	1250 VA	150 W

Konnektivität/Kommunikation	
Ethernet-Anschluss	Web-Server mit FTP – für Echtzeitüberwachung, Konfiguration, Datendateizugriff und E-Mail
Kommunikation	Profibus DP V1.0 (optional)

Verarbeitung, Speicherung und Anzeige von Daten	
Sicherheit	
Mehrstufige Sicherheit	Bediener- und Konfigurations-Passwort oder Sicherheitsschalter
Speicher	
Entnehmbare SD-Speicherkarte (Secure Digital)	
Trendanalyse	
Lokaler und Fernzugriff	
Datenübertragung	
SD-Karte oder FTP	

Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit	
Sicherheitszulassungen	
cULus	
CE-Zeichen	
Entspricht EMV- und LV-Richtlinien (inklusive EN 61010, neuester Fassung)	
Allgemeine Sicherheit	
• EN61010-1	
• Überspannung Klasse II an Ein- und Ausgängen	
• Verschmutzungsstufe 2	

EMV	
Emissionen und Störfestigkeit	
Erfüllt die Anforderungen von IEC 61326 für industrielle Umgebungen	

¹ Gemessener Maximalfehler über den gesamten Messbereich.

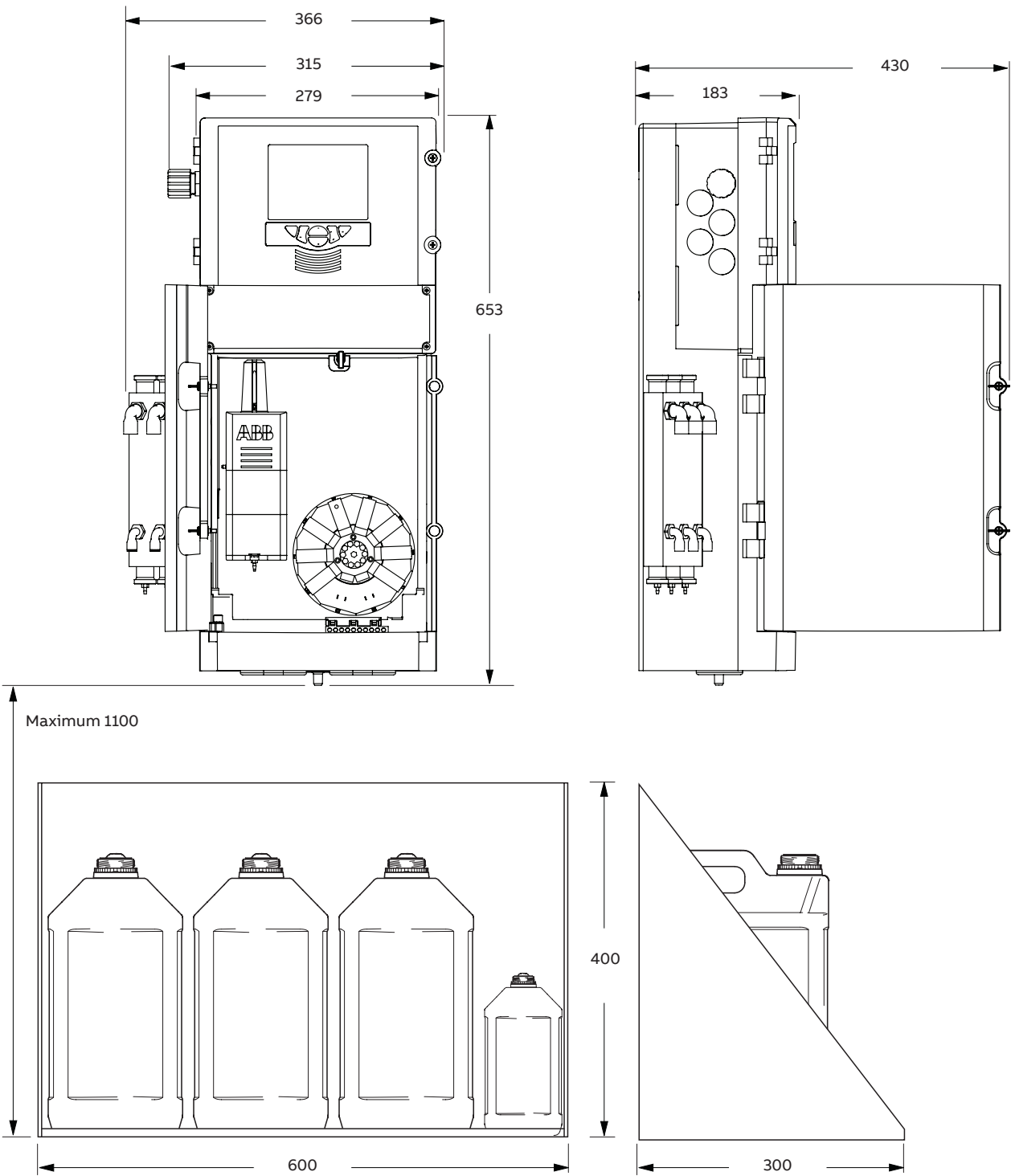
² Geprüft gemäß IEC 61298 Teil 1-4: Ausgabe 2.0 2008-10.

³ Geprüft gemäß BS ISO 15839: 2003.

** Nicht evaluiert für UL oder CB

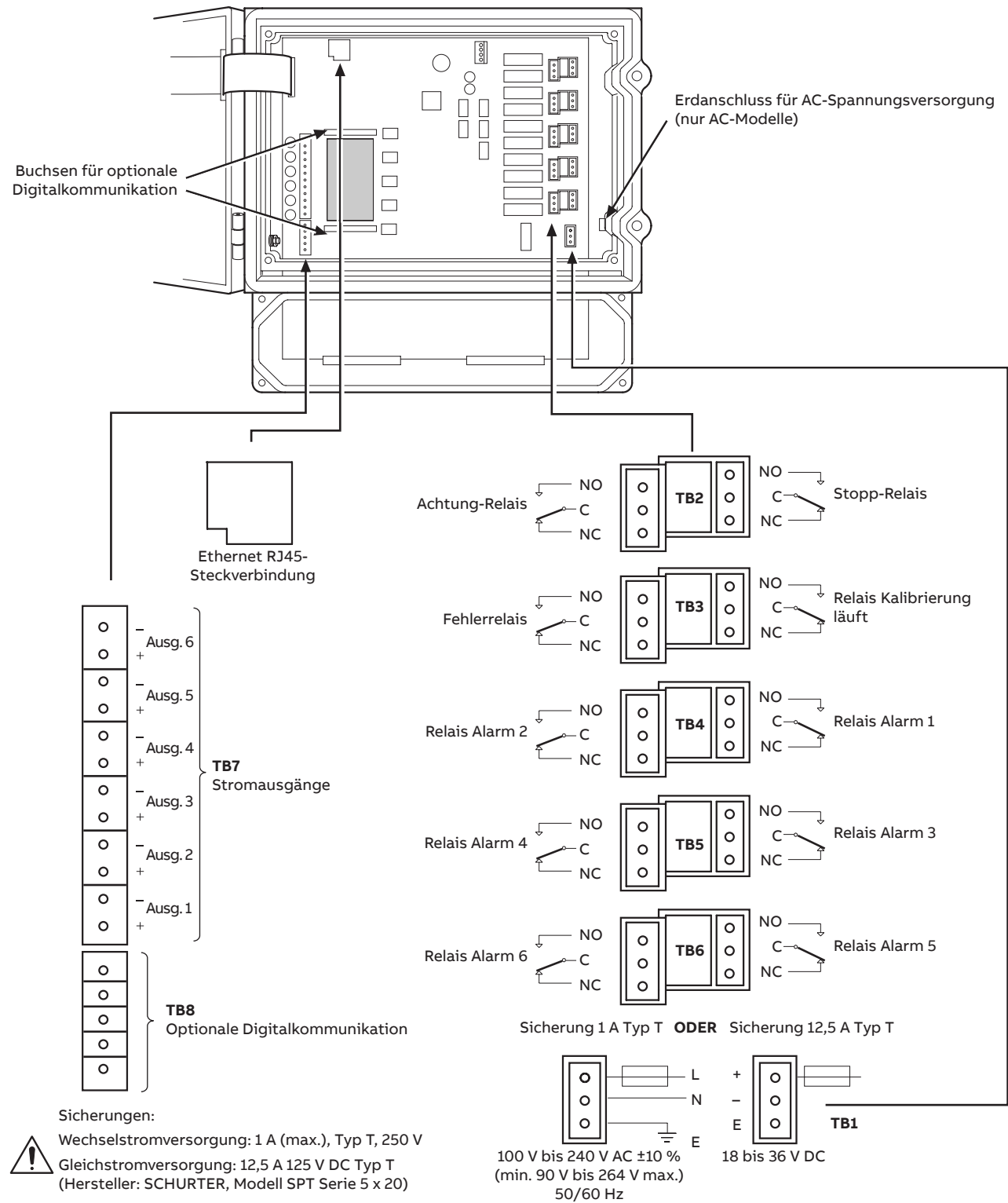
Gesamtabmessungen

Abmessungen in mm



Gesamtabmessungen des Aztec 600 Analysators und des optionalen Ablagegestells für Reagenzglaslösungen

Elektrische Anschlüsse



Bestellinformationen

Aztec 600 Mangananalysator für niedrigen Bereich	AW634	X	X	X	X	X	0	X	X
Bereich									
0 bis 0,100 ppm		5							
Anzahl der Ströme									
Messung von 1 Probenstrom			1						
Messung von 1 Probenstrom mit zusätzlichem Ventil für die Reinigung			2						
Messung von 3 Probenströmen			3						
Kommunikation									
Kein				0					
Profibus DP V1.0				1					
Gehäuse									
Standard				0					
Energieversorgung									
90 bis 264 V AC / 50 bis 60 Hz					0				
18 bis 36 V DC					1				
Reserviert						0			
Manuell									
Englisch								1	
Französisch								2	
Italienisch								3	
Deutsch								4	
Spanisch								5	
Zertifizierung									
Keine									0
Kalibrierungszertifikat									1

Zubehör

Ablagegestell für Reagenzglaslösungen (rostfreier Edelstahl) – Teile-Nr. 03-0051-A

Lizenz-, Warenzeichen- und Urheberrechtsvermerke

Windows, Microsoft, MS-DOS und Internet Explorer sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Profibus® ist eine eingetragene Marke von Profibus International.

Vertrieb



Service



Software





Hinweise



ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics

Oberhausener Strasse 33
40472 Ratingen
Deutschland
Tel.: 0800 1114411
Fax: 0800 1114422
Mail: vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com

ABB Inc.
Measurement & Analytics

Clemens-Holzmeister-Str. 4
1109 Wien
Österreich
Tel.: +43 1 60109 3960
Fax: +43 1 60109 8309
Mail: instr.at@at.abb.com

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics

Im Segelhof
5405 Baden-Dättwil
Schweiz
Tel.: +41 58 586 8459
Fax: +41 58 586 7511
Mail: instr.at@at.abb.com

ABB Limited
Measurement & Analytics

Oldends Lane, Stonehouse
Gloucestershire, GL10 3TA
UK
Tel.: +44 (0)1453 826 661
Fax: +44 (0)1453 829 671
Mail: instrumentation@gb.abb.com

abb.com/measurement

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, dem Inhalt und den Abbildungen vor.
Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.