

AT100/AT100S Magnetostriktiver Füllstand-Messumformer

Hochpräziser Füllstands-
Messumformer zur
Messung von Gesamt- und
Trennschichtfüllständen
K-TEK Produkte



Einleitung

Der AT100 arbeitet nach dem magnetostriktiven Prinzip. Das Messrohr enthält einen Leiter, an den zu festgelegten Zeitintervallen ein Impuls übertragen wird. Der Stromimpuls reagiert zusammen mit dem vom Magnetschwimmer erzeugten Magnetfeld. Im Leiter wird dadurch eine Torsionsspannungswelle induziert. Diese Torsionskräfte breiten sich mit bekannter Geschwindigkeit ab der Magnetflussposition längs des Leiters nach beiden Leiterseiten aus. Ein im Messumformer platziertes patentiertes piezomagnetisches Sensorelement gibt für die eingehenden mechanischen Torsionskräfte einen elektrischen Rückimpuls aus. Die Mikroprozessor-Elektronik misst die verstrichene Zeit zwischen den Hin- und Rückimpulsen und wandelt das Ergebnis in einen 4-20 mA Ausgangswert um, dessen Betrag proportional zum gemessenen Füllstand ist.

INHALTSVERZEICHNIS

1.0 EINFÜHRUNG	4
2.0 ANGABEN ZUR LAGERUNG	5
3.0 INSTALLATION UND GRUNDVERKABELUNG	5
3.1 Alle Installationen.....	5
3.1.1 Klemmringverschraubungen	5
3.1.2 Schwimmer.....	5
3.1.3 Messumformer Gehäusehöhe.....	5
3.2 Standrohre	5
3.2.1 Installationsanleitung für biegsame F1-Sonden	6
3.3 Ringleitung.....	6
3.4 Jumper-Einstellungen	6
4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS	7
4.1 Kalibrierung des Füllstandausgangs.....	7
4.1.1 Kalibrierung über die Drucktasten	7
4.2 Umkehrung	7
4.2.1 Umkehrkalibrierung über die Drucktasten	7
4.3 Dämpfung	7
4.4 Kalibrierung über das Menü der LCD-Anzeige	9
4.5 Wählen einer Primärvariablen (PV)	9
4.6 Auswählen einer Messeinheit für Messungen (EUN).....	10
4.7 Füllstand-Offsets (L1O und L2O).....	10
4.8 DAC-Abgleich	10
4.9 Temperatúrausgang.....	10
4.9.1 Wählen der Temperatureinheit (EUN TEMP)	10
4.9.2 Kalibrierung des Temperatúrausgangs.....	11
4.9.3 Zurücksetzen der Temperatur (TMP RSET)	11
4.9.4 Kalibrierung der Temperatur	11
4.10 Volumen-Stützpunkte.....	12
4.10.1 Funktionsweise der Stützpunkttabelle	12
4.10.2 Erstellen (oder Zurücksetzen) einer Stützpunkttabelle.....	12
4.10.3 Wählen des Eingabemodus (automatisch oder manuell).....	12
4.10.4 Einstellen der Punkte in der Stützpunkttabelle.....	13
4.10.5 Hinweise zur Nutzung der Stützpunkttabelle.....	13
4.10.6 Speichern/Laden einer Stützpunkttabelle.....	13
4.10.7 Einstellen des Stromausgangs auf Volumenbasis.....	13
4.11 Alarmverzögerung	14
4.12 Individuelle Einstellung des Strombereichs	14
4.12.1 Beschreibung und Arbeitsprinzip.....	14
4.12.2 Einstellung des CCR	14
5.0 KOMMUNIKATIONSOPTIONEN	15
5.1 Optionale HART-Protokoll-Schnittstelle	15
5.1.1 Verwendung eines Rosemount 268/275/375 Kommunikationsgerätes (oder ähnlich).....	15
5.2 Honeywell DE Protokoll	15
5.2.1 Kompatibilität und Conformance Class	15
5.2.2 Betriebsarten	15
5.3 Foundation Fieldbus	16
5.3.1 Topologie	16
5.3.2 Anmerkungen zur Elektrik.....	16
5.3.3 Feldverkabelung.....	17
5.3.4 Jumper-Einstellungen.....	17
5.3.5 DD-Dateien.....	17
5.3.6 Messwandlerblock.....	17
5.3.7 AI-Funktionsblöcke	17

INHALTSVERZEICHNIS (Fortsetzung)

5.3.8 PID-Blöcke.....	18
5.3.9 Link Active Scheduler / Backup LAS	18
5.3.10 Anpassen der Schwellenspannung	18
5.3.11 Beispielkonfigurationen.....	18
6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG	19
6.1 Qualifikation des Personals	19
6.2 Benötigte Werkzeuge.....	19
6.3 Empfohlener Funktionsnachweis.....	20
6.4 Sicherheitsprüfung.....	20
6.4.1 Überprüfung des Schwimmers	20
6.4.2 Überprüfung der Messeinrichtung	21
6.4.3 Überprüfung des Signalgebers.....	21
6.4.4 Überprüfung des Ausgangs.....	21
6.5 4-20 mA HART-Messumformer.....	23
6.6 Foundation Fieldbus Messumformer	24
6.7 Überprüfen auf korrektes Einschalten des Messumformers.....	25
6.8 Überprüfen der Stabilität des Stromausgangs.....	25
6.9 Anpassen der Schwellenspannung.....	26
6.10 Austausch des Moduls.....	26
6.11 Überprüfen der Klemmenleiste	26
6.12 Anpassen der Schwellenspannung mit einem Oszilloskop.....	27
7.0 TYPENSCHILDANGABEN	28
8.0 SCHALTPLÄNE	29
8.1 FM/CSA.....	29
8.2 ATEX/IEC.....	31
8.3 Typische Beschaltung.....	33
8.4 Schleifengespeister TX-Anschluss /RI-Zweikammergehäuse	34
8.5 Schaltplan Temperatursimulation.....	35
9.0 MONTAGEZEICHNUNG OPTION /F1	36
10.0 SIL-ZERTIFIKAT	37
11.0 EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG.....	39
12.0 GARANTIEERKLÄRUNG.....	40

1.0 EINFÜHRUNG

AT100-Messumformer von ABB werden weltweit zur exakten Messung von Füllständen in Prozessbehältnissen eingesetzt. Die hohe Genauigkeit und Wartungsfreiheit sind die beiden Hauptgründe, die für dieses Verfahren sprechen. Angesichts möglicher Einsatzbereiche bis 427 °C und 207 bar eignen sich magnetostriktive Füllstand-Messumformer für fast jede Anwendung. Dank der optionalen HART, Honeywell DE und Foundation Fieldbus Protokolle lässt sich der AT100 leicht digital mit den meisten Leitsystemen verbinden. Über LC-Displays stehen Informationen wie 4-20 mA, % und weitere technische Einheiten zur Verfügung.

Bei Einsätzen an Vorratsbehältern entscheiden sich die Kunden aufgrund der hohen Genauigkeit, des geringen Wartungsaufwands und des moderaten Kostenniveaus gern für die Installation der flexiblen Sondenausführung an ihren Vorratsbehältern. Dank der Einbaumöglichkeit bis zu einer Tiefe von maximal 23 Metern ist der Einsatz in nahezu jedem Flüssigvorratsbehälter möglich. Zu den häufigeren Flüssigkeiten zählen Wasser, Säuren, Laugen, Propan, Ammoniak, Öle, Brennstoffe, Chemikalien und flüssige Altlasten. Mit Hilfe einer optionalen, internen 20-Segment-Stützpunkttabelle liefert der AT100 in vertikalen bzw. horizontalen Zylindern oder in kugelförmigen Gefäßen eine exakte Volumenausgabe (siehe Kapitel 4 bezüglich der Einzelheiten zur Volumenstützpunkttabelle).

Der AT100 von ABB kann als „Verdrängungskörperersatz“ eingesetzt werden. Häufig treten bei Verdrängungskörpern in dynamischen Prozessen wiederholt folgende Probleme während des Einsatzes auf: schwerwiegende Ausgabefehler aufgrund von Änderungen des spezifischen Gewichts, Undichtigkeiten im Bereich der Drehrohreführung und zu geringe bzw. blockierte Messwerte aufgrund von Produktansammlungen am Drehrohr oder am Verdrängungskörper. Der AT100 kann in ein vorhandenes oder ein neues Verdrängergefäß eingeführt werden, um die angesprochenen Probleme zu lösen. Dadurch steigt die Messgenauigkeit erheblich. Zudem ist dies eine extrem einfache Möglichkeit zur Umwandlung pneumatischer Verdrängungskörper-Messumformer.

Der magnetostriktive Füllstand-Messumformer (AT100) kann zur Trennschichtmessung zwischen zwei Flüssigkeiten eingesetzt werden. Die beim AT100 eingesetzte Technologie zählt zu den fortschrittlichsten Technologien für die Messung und Regelung von Flüssigkeitsfüllständen. Der AT100 von ABB kann mit entsprechender Ausstattung zwei (2) Werte ausgeben: einen für die Trennschicht und einen zweiten für den Gesamfüllstand. Einige Geräteausführungen können Unterschiede der spezifischen Dichte bis zu Faktor 0,04 erfassen. Dieses Verfahren dient meist für Messungen der Trennschicht zwischen Öl und Wasser und kommt in vielen Prozessanwendungen zum Einsatz. Weitere Einsatzgebiete sind HF-Säure / Propanbehälter, Entsalzer und Sammelbehälter.

Durch das kontaktfreie Messverfahren kann der AT100 zur Ventilstellung eingesetzt werden. Am Ventilschaft ist ein Magnet angebracht und der AT100 ist längs entlang des Ventilschafts montiert. Dank der für unseren AT100-Messumformer typisch hohen Genauigkeit von 0,01 % ist eine außergewöhnlich fein abgestufte Regelung und Messung der Ventilstellung möglich. Der AT100 von ABB erfordert keine wiederholte Kalibrierung und sorgt für eine genaue und exakte Regelung. Der AT100 kann auch zur Gerätepositionierung eingesetzt werden. Industrieanlagen erfordern eine exakte Positionierung der Geräte. Dies lässt sich durch Magnetostriktion (kontaktfreie Messung) erzielen. Die Technik wurde schon in vielen Anlagen eingesetzt, unter anderem bei Schranken, Lamellen, Dämpfern und Hydraulikzylindern. Zu den Vorteilen von ABB zählen die Eintastenkonfiguration, der 4-20 mA-Ausgang und eine solide Bauweise für eine unkomplizierte Installation und eine lange Lebensdauer ohne Störungen.

Zu guter Letzt kann der AT100 in verschiedenen Hygienebereichen wie etwa in der Biotechnologie, Pharmazie und in der Nahrungsmittelindustrie eingesetzt werden. Passend zur jeweiligen Prozessumgebung werden verschiedene Oberflächenausführungen wie z. B. elektropolierte Oberflächen angeboten.

Auf Basis der Beurteilung der funktionalen Sicherheit gemäß Exida eignet sich der Messumformer AT100 für den Einsatz in einer Sicherheitskette (sicherheitsinstrumentierte Funktion), die beim Einzelgeräteinsatz eine Risikominimierung gemäß SIL 2 bzw. bei redundanter Konfiguration eine Risikominimierung gemäß SIL 3 in Verbindung mit einer Hardwarefehler toleranz von 1 erfordert.

In einer sicherheitsinstrumentierten Funktion dürfen nur solche Messumformer verwendet werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

- Messumformer mit 4-20 mA-Ausgang HART-Protokoll /M4A oder /M4B oder /M4AS oder /M4BS Elektronikmodul.
- Wie folgt gekennzeichnete Module: AT_H_01_S003_090209 oder AT_H_TS_01_S003_090209 (Messumformer mit Softwarerevision AT_H_090209 oder AT_H_TS_090209 und Hardwarerevision 01).

2.0 ANGABEN ZUR LAGERUNG

Sofern erforderlich sollte die Lagerung vor der Installation in geschlossenen Räumen bei folgenden Umgebungstemperaturen erfolgen:

Temperaturbereich: -40 ° - 66 °C

Luftfeuchtigkeit: 0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend.



WARNUNG: Messumformer mit /SW3-Option sind mit einem biegsamen Messrohr aus Edelstahl ausgestattet, das nicht hermetisch verschlossen ist. Bei Entfernen des Sensors aus dem Messrohr ist darauf zu achten, dass Feuchtigkeit vom Sensor ferngehalten und das Messrohr vor dem Eindringen von Wasser geschützt wird.

3.0 INSTALLATION UND GRUNDVERKABELUNG

3.1 Bei allen Installationen

Überprüfen Sie vor der Installation, ob der auf dem Typenschild angegebene Messumformertyp für die geplante Anwendung geeignet ist. Nähere Angaben zu den technischen Daten des Modells finden Sie im Datenblatt des AT100 unter www.ktekcorp.com.

3.1.1 Druckringverschraubungen

Bei Verwendung einer Druckringverbindung als Prozessanschluss werden mit dem Messrohr ein Satz TEFLON-Ringe und ein Satz Metallringe in einem separaten Beutel geliefert. Die Teflon-Ringe sind nur für den Einsatz bei Betriebsdrücken unter 3,4 bar und Temperaturen unter 204 °C vorgesehen. Bei höheren Betriebsdrücken oder Temperaturen oder bei einer dauerhaften Installation sollten die Teflon-Ringe durch Metallringe ersetzt werden.

3.1.2 Schwimmer

Bei der Installation müssen unter Umständen der Schwimmer und das Distanzstück (sofern vorhanden) vom Messrohr abgebaut werden. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muss der Schwimmer anschließend mit korrekter Ausrichtung wieder angebracht werden. Die Schwimmer können durch Hinweise wie „Oben für SPM“ oder „Oben für AT“ gekennzeichnet sein, wobei diese Seite des Schwimmers in Richtung des Messumformerkopfes zeigen muss. Andere Schwimmer sind unter Umständen mit einem Pfeil gekennzeichnet, der die richtige Richtung andeutet. Befinden sich am Schwimmer bestimmte Angaben aber kein Hinweis auf die richtige Einbaurichtung, handelt es sich um eine bidirektionale Ausführung, die in beliebiger Richtung montiert werden kann. Wenn sich am Schwimmer keinerlei Markierungen befinden (Hygienebereich), wird die obere Hälfte des Schwimmers durch eine gewalzte Zusatznaht angedeutet.

3.1.3 Messumformer-Gehäuse

Nach der Installation ragt der obere Teil des Messumformer-Gehäuses abhängig von der Modellnummer unterschiedlich weit aus der Prozessverbindung heraus. Bei einigen der Optionen ist eine Verlängerung des Messkopfes erforderlich, damit die Messumformerelektronik innerhalb der einzuhaltenden Grenzwerte liegt:

Temperaturbereich: -40 ° - 66 °C

Luftfeuchtigkeit: 0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend.

Option	Höhe
H0	197 mm
H1, F1	375 mm
H2, H3	629 mm

3.2 Standrohre

Bei einigen Messumformeroptionen wird das Messrohr in ein Standrohr eingeführt. Bei diesen Optionen können Messleitung und Gehäuse zu Wartungszwecken abgenommen werden, ohne das am Behälter angebrachte Siegel zu verletzen. Zu diesen Optionen gehören SW1, SW2, SW3 und F1 (auf Modellnummer achten).

Modell	Sensortyp	Standrohr
SW1	1/2" starr	5/8" Schlauch
SW2	5/8" starr	3/4" Rohr (typisch)
SW3	1/2" biegsam, Edelstahl	5/8" Schlauch
F1	5/8" biegsam, Kunststoff	1" Gliederschlauch

Die Druckringverbindungen, die den Sensor innerhalb des Standrohrs festhalten, enthalten Teflon-Ringe. Die Teflon-Ringe müssen nicht durch Metallringe ersetzt werden. Diese Verbindung ist keinerlei Druckbelastung ausgesetzt.

3.0 INSTALLATION UND GRUNDVERKABELUNG

3.2.1 Installationsanleitung für biegsame F1-Sonden

In Anhang B finden Sie eine Montagezeichnung der Option /F1.

1. Bereiten Sie die Anschlüsse 2 und 3 durch Schmieren des O-Rings und der Kontaktoberfläche vor.
2. Senken Sie den unteren Rohrabschnitt mit dem Schwimmeranschlag und dem Schwimmer in den Behälter ab.
3. Führen Sie das Oberteil des Rohrs durch den Anschlussflansch ein.
4. Fahren Sie mit dem nächsten Rohrabschnitt fort, und fügen Sie ihn durch Auftragen von Gewindegewindesicherungskleber zusammen, um die Anschlüsse zu sichern.
5. Wiederholen Sie Schritt 4 für alle mittleren Rohrabschnitte.
6. Setzen Sie den letzten Rohrabschnitt (TOP) mit einer 1" Druckringverbindung auf, und fügen Sie ihn durch Auftragen von Gewindegewindesicherungskleber zusammen.
7. Führen Sie die Druckringverbindung mit Hilfe von Gewindedichtungsmittel in den Anschlussflansch ein.
8. Senken Sie die Rohreinheit ab, bis sie auf den Behälterboden stößt. Heben Sie dann den Sensorschacht um 15 mm an, und sichern Sie die Einbaulage durch Festziehen der Druckringverbindung.



WARNUNG: Bei Verwendung von biegsamem Schlauchrohr darf kein Bereich des Schlauchs in ein Rohr mit einem Durchmesser von weniger als 1,20 m gebogen werden, da dies das Gerät im Inneren dauerhaft beeinträchtigt und einen korrekten Betrieb verhindert.

9. Führen Sie die biegsame Sonde in das zusammengefügte Rohr ein, und sichern Sie sie mit einer 1" Druckringverschraubung am Edelstahlrohr.



WARNUNG: Überprüfen Sie die Verschraubung auf festen Sitz und eine gute Abdichtung, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

3.3 Ringleitung

Entfernen Sie die mit dem Messumformer gelieferten Testkabel. Verwenden Sie für die Feldverdrahtung geschirmtes, verdrehtes Zwillingskabel (AWG 18). Einzelheiten dazu entnehmen Sie bitte dem beigefügten Schaltplan (Kapitel 8.0). Der elektrische Anschluss des Messumformers sollte sämtlichen anwendbaren Normen gemäß der auf dem Typenschild des Messumformers (siehe Kapitel 7.0) genannten Länderaufteilung entsprechen.

Schließen Sie die Stromversorgung wie folgt an:

Anschlussklemme +	:	+24 VDC (14 - 36 VDC)
Anschlussklemme - (ZÄHLER)	:	COMMON
Anschlussklemme ZÄHLER	:	Wird im Normalbetrieb nicht verwendet
Erdungsschraube	:	GROUND

- Um eine ordnungsgemäße elektrische Verbindung herzustellen, müssen die Erdungskabel mit Hilfe von Gabelkabelschuhen an die Erdungsschrauben angeschlossen werden.
- Der Stromausgang des Messumformers liefert eine Versorgungsspannung von mindestens 19 Volt an mindestens 250 Ohm.



WARNUNG: Ein Multimeter kann zwischen den ZÄHLER-Positionen der Klemme angeschlossen werden, um den Ausgangsstrom des Messumformers zu messen, ohne die Ringleitung zu unterbrechen. Schließen Sie kein Multimeter an die ZÄHLER-Positionen an, wenn sich das Gerät in einer gefährlichen Umgebung befindet.

3.4 Jumper-Einstellungen

Die Jumper befinden sich auf der Seite des Elektronikmoduls (oben links) und werden wie folgt eingestellt:

Siehe Kapitel 6.11

- **ALARM (ausfallsicher):** (linker Jumper)
 - Der Alarm-Jumper legt das Ausgangssignal des Messumformers für den Fall fest, dass beim Erkennen des Rückmeldesignals vom Messrohr ein Fehler ausgegeben wird. Dieser Jumper sollte so eingestellt werden, dass die Regelstruktur in einen sicheren Zustand gebracht wird.
 - Befindet sich der Jumper in der unteren Position, geht der Ausgang bei Signalverlust oder Störung des Messumformers auf 20,99 mA.
 - Befindet sich der Jumper in der oberen Position, geht der Ausgang bei Signalverlust oder Störung des Messumformers auf 3,61 mA.
- **SCHREIBSCHUTZ** (rechter Jumper)
 - Befindet sich der Jumper in der unteren Position, kann die Gerätekonfiguration weder über die Drucktasten noch über ein tragbares Kommunikationsgerät geändert werden.

Damit die Änderungen der Jumper-Einstellungen wirksam werden, muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.1 Kalibrierung des Füllstandausgangs

Der AT100 ist ein digitaler Messumformer, der keine regelmäßige Kalibrierung erfordert. Soll dennoch eine Kalibrierung durchgeführt werden, so kann dies anhand der Drucktasten am Modul, mit einem HART-Kommunikationsgerät (bei Geräten mit HART-Option) oder über die menügeführte LCD-Anzeige (bei Geräten mit LCD-Option) erledigt werden.

4.1.1 Kalibrierung über die Drucktasten

- Einstellen des 4 mA-Punkts:
 - Legen Sie einen Behälterfüllstand von 0 % fest, oder bewegen Sie den Schwimmer auf den gewünschten 0 % Punkt.
 - Starten Sie den Kalibriermodus, indem Sie die Tasten UP und DOWN 1 Sekunde lang gleichzeitig drücken.
 - Drücken Sie die Taste DOWN 1 Sekunde lang, um den Ausgang auf 4,00 mA einzustellen.
- Einstellen des 20 mA-Punkts:
 - Legen Sie einen Behälterfüllstand von 100 % fest, oder bewegen Sie den Schwimmer auf den gewünschten 100 % Punkt.
 - Starten Sie den Kalibriermodus, indem Sie die Tasten UP und DOWN 1 Sekunde lang gleichzeitig drücken.
 - Drücken Sie die Taste UP 1 Sekunde lang, um den Ausgang auf 20,00 mA einzustellen.

Hinweis: Die oben beschriebenen Schritte können beliebig oft wiederholt werden.

4.2 Umkehrung

Falls erforderlich kann der Messumformer-Ausgang mit folgenden Schritten umgekehrt werden (Hinweis: Hierdurch wird nur der 4-20 mA-Ausgang umgekehrt, nicht aber die Anzeige der Messeinheit).

4.2.1 Umkehrkalibrierung über die Drucktasten

1. Legen Sie einen Behälterfüllstand von 50 % fest, oder bewegen Sie den Schwimmer auf den 50 % Punkt (+ oder -10 %).
 - Drücken Sie 1 Sekunde lang gleichzeitig die Tasten UP und DOWN, und drücken Sie danach 1 Sekunde lang die DOWN-Taste, um den Ausgang auf 4,00 mA einzustellen.
2. Passen Sie den Füllstand an, oder bewegen Sie den Schwimmer zum neuen SPAN-Punkt (20,00 mA).
 - Drücken Sie 1 Sekunde lang gleichzeitig die Tasten UP und DOWN, und drücken Sie danach 1 Sekunde lang die UP Taste, um den Ausgang auf 20,00 mA einzustellen.
3. Passen Sie den Füllstand an, oder bewegen Sie den Schwimmer zum neuen ZERO-Punkt (4,00 mA).
 - Drücken Sie 1 Sekunde lang gleichzeitig die Tasten UP und DOWN, und drücken Sie danach 1 Sekunde lang die DOWN-Taste, um den Ausgang auf 4,00 mA einzustellen.

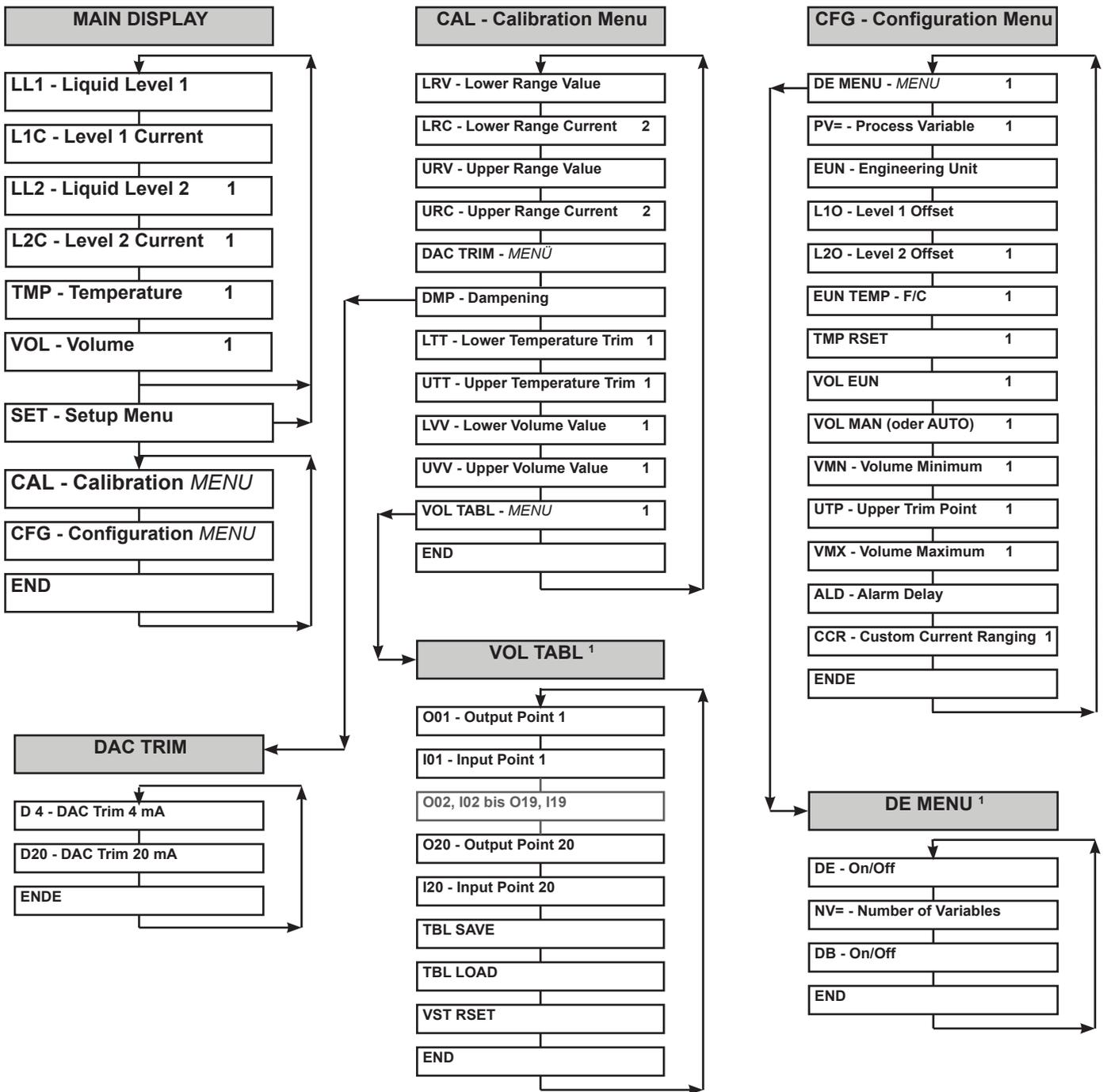
Hinweis: Die Schritte 4.1.1 und 4.2.1 ändern ausschließlich die Kalibrierung der gewählten Primärvariablen.

4.3 Dämpfung

Die Dämpfung trägt dazu bei, die Wirkung schneller oder unregelmäßiger Bewegungen des Flüssigkeitspegels in einem Tank oder Behälter abzuschwächen. Veränderungen der Dämpfung verlängern oder verkürzen die Zeitdauer, die der Messumformer benötigt, um auf Änderungen des Eingangs aus dem Messrohr zu reagieren. Ein höherer Wert sorgt daher für eine bessere Ausgangsstabilität. Ein kleinerer Wert sorgt dagegen für eine schnellere Reaktion. Die maximale Antwortzeit auf eine Prozessänderung beträgt weniger als 110 Millisekunden oder den eingestellten Dämpfungswert, wobei der jeweils größere Wert maßgeblich ist. Die Werkseinstellung für die Dämpfung beträgt 0,8 Sekunden.

- Der Wert der Ausgangsdämpfung lässt sich wie folgt ändern:
 - Drücken Sie 1 Sekunde lang gleichzeitig die Tasten SELECT und UP, um den Dämpfungswert zu verdoppeln.
 - Drücken Sie 1 Sekunde lang gleichzeitig die Tasten SELECT und DOWN, um den Dämpfungswert durch 2 zu teilen.
- Der Dämpfungswert kann außerdem im Kalibriermenü („Calibration Menu“) eingestellt werden, sofern das Gerät mit einem LCD-Display ausgestattet ist. Die Dämpfung ist zwischen 0 und 36 Sekunden einstellbar.

AT100 Menü-Flussdiagramm



- Drücken Sie die SELECT-Taste, um einen bestimmten Menüpunkt aufzurufen.
- Mit Hilfe der UP- und DOWN-Tasten können Sie durch jedes Menü blättern und Zahlenwerte oder Menüeinträge verändern.

Hinweise: 1. Diese Menüpunkte sind nur sichtbar, wenn die betreffende Geräteoption erworben wurde.
 2. Die Strommessung funktioniert nur bei Füllstand (LU). Trotz Anwahl dieses Punktes wird für Volumen 4-20 mA verwendet.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

Elektronik ohne LCD-Display



Elektronik mit LCD-Display



4.4 Kalibrierung über das Menü der LCD-Anzeige

Geräte mit optionaler LCD-Anzeige bieten die Möglichkeit zur Einstellung per Menü mit Hilfe der Tasten UP, DOWN und SELECT. Das vorseitig abgebildete Flussdiagramm zeigt die möglichen Navigations- und Auswahlritte.

- Einstellen des 4 mA-Punkts:
 - Blättern Sie im Menü CAL mit der DOWN-Taste zum Menüpunkt LRV (Messbereichsanfang). Betätigen Sie SELECT, um den Wert (in der Messeinheit) zu ändern, für den der 4 mA-Punkt eingestellt werden soll.
- Einstellen des 20 mA-Punkts:
 - Blättern Sie im Menü CAL mit der DOWN-Taste zum Menüpunkt URV (Messbereichsende). Betätigen Sie SELECT, um den Wert (in der Messeinheit) zu ändern, für den der 20 mA-Punkt eingestellt werden soll.

Hinweis: Die obigen Schritte können beliebig oft wiederholt werden. Mit diesem Vorgang wird lediglich die Kalibrierung der gewählten Primärvariablen geändert.

4.5 Wählen einer Primärvariablen (PV)

Dieser Abschnitt gilt ausschließlich für Messumformer mit Doppelschwimmer.

Bei einem Gerät mit Doppelschwimmer wird über die Primärvariable (LL1 oder LL2) festgelegt, welcher Schwimmer für die Berechnung des Ausgangsstroms (mA) verwendet wird. Wenn als Primärvariable LL1 gewählt ist, so wird der Ausgangsstrom durch die Position des Schwimmers definiert, der sich am nächsten am Gerätegehäuse befindet. Wird umgekehrt LL2 als PV gewählt, so bestimmt der weiter vom Gerätegehäuse entfernte Schwimmer den Ausgangsstrom.

- Einstellen der Primärvariablen
 - Wählen Sie im SET-Menü das Menü CFG aus, und setzen Sie den Cursor dann auf die Menüoption PV=.
 - Drücken Sie erst SELECT, dann UP oder DOWN, um entweder LL1 oder LL2 anzuwählen (in der LCD-Anzeige blinkt Ihre Auswahl).
 - Wenn in der LCD-Anzeige die gewünschte Auswahl erscheint, bestätigen Sie Ihre Wahl der PV durch erneutes Betätigen von SELECT (die Anzeige blinkt dann nicht mehr).

Hinweis: Nach der Veränderung der Primärvariablen müssen die 4 und 20 mA-Kalibrierpunkte unter Umständen zurückgesetzt werden.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.6 Auswählen einer Messeinheit für Messungen (EUN)

Das Gerät kann den Füllstand in Zoll, Fuß, Millimetern, Zentimetern, Metern oder als Prozentwert anzeigen.

- Festlegen einer Messeinheit
 - Blättern Sie im Menü CFG zum Menüpunkt EUN.
 - Drücken Sie SELECT und anschließend die Taste UP oder DOWN, um zwischen den Messeinheiten zu wechseln.
 - Sobald in der LCD-Anzeige die gewünschte Einheit erscheint, bestätigen Sie Ihre Auswahl durch erneutes Betätigen der SELECT-Taste. (Die Anzeige blinkt dann nicht mehr.)

Hinweis: Da die LCD-Anzeige nur vier Stellen anzeigen kann, muss z. B. bei Überschreiten von 9999 mm die Messeinheit auf cm umgestellt werden.

4.7 Füllstand-Offsets (L10 und L20)

Ein Füllstand-Offset kann dazu eingesetzt werden, den am Messumformer angezeigten Füllstand an den tatsächlichen Füllstand in Ihrem Tank oder Behälter anzupassen. Dies wird gewöhnlich getan, um den nicht messbaren Bereich am Boden des Behälters auszugleichen. Der Füllstand-Offset kann auch dazu eingesetzt werden, den am AT-Messumformer angezeigten Füllstand an den angezeigten Füllstand eines anderen Messumformers anzupassen. Positive Offsets werden zum tatsächlichen Füllstand des Messumformers hinzuaddiert, um einen höheren Füllstand anzuzeigen. Umgekehrt zeigen negative Offsets einen niedrigeren Füllstand an.

- Verändern des Füllstand-Offset
 - Navigieren Sie zum Menüpunkt L10 (Level 1 Offset).
 - Verändern Sie mit SELECT den Wert (in der Messeinheit) des anzuwendenden Füllstand-Offset.
 - Bei Doppelschwimmergeräten kann Level 2 mittels oben genannter Schritte über den Menüpunkt L20 angepasst werden.

4.8 DAC-Abgleich

Der Ausgang des Messumformers AT100 wird im Herstellerwerk mit Hilfe von kalibrierten Multimetern eingestellt. Nach der Installation wird der vom Regelsystem empfangene Ausgangsstrom von der verfügbaren Leistung sowie von der Feldverkabelung beeinflusst und zeigt ggf. nicht exakt 4,00 und 20,00 mA an. Dieser Fehler kann mit Hilfe eines DAC-Abgleichs behoben werden.

- Durchführung des DAC-Abgleichs
 - Blättern Sie im Menü CAL zum Menüpunkt DAC TRIM.
 - Drücken Sie auf UP und SELECT oder auf DOWN und SELECT, um das Menü DAC TRIM aufzurufen.
 - Geben Sie bei D4 oder D20 den am Regelsystem angezeigten aktuellen Stromwert ein, sodass der Messumformer seinen Ausgang korrigiert.
 - Wiederholen Sie jede Eingabe im Bedarfsfall, und verlassen Sie anschließend das Menü über EXIT.

4.9 Temperatúrausgang

Dieser Abschnitt gilt nur für Geräte, die mit der Option Temperatúrausgang ausgestattet sind. Diese Geräte verfügen über die Modultypen M5A oder M5B mit oder ohne angehängten Kennbuchstaben „D“ oder „F“.

4.9.1 Wählen der Temperatureinheit (EUN TEMP)

Das Gerät zeigt die Temperatur entweder in Grad Celsius oder Fahrenheit an.

- Wählen der Temperatureinheit
 - Blättern Sie im Menü CFG zum Menüpunkt EUN TMP.
 - Drücken Sie SELECT und anschließend die Taste UP oder DOWN, um zwischen Celsius und Fahrenheit umzuschalten.
 - Sobald im Display die gewünschte Einheit erscheint, betätigen Sie erneut SELECT, um die Temperatureinheit festzulegen (die Anzeige blinkt dann nicht mehr).

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.9.2 Kalibrierung des Temperatursausgangs

Der Messumformer wird ab Werk auf eine Genauigkeit von $\pm 0,5$ °Celsius über einen Bereich von -200 bis 300 °C kalibriert. Eine Feinkalibrierung und ein Abgleich für einen kundenspezifischen Arbeitsbereich können mit Hilfe folgender Schritte erfolgen:

- Einstellen des unteren Temperaturabgleichs (LTT)
 - Bringen Sie den Sensor (im Bereich des Bodens des Messkopfes angeordnet) auf die Temperatur, die als unteres Ende des Temperaturbereichs gelten soll.
 - Wählen Sie im CAL-Menü den Menüpunkt LTT (Lower Temperature Trim). Drücken Sie auf SELECT, um LTT auf die aktuelle Temperatur des Sensors einzustellen.
- Einstellen des oberen Temperaturabgleichs (UTT)
 - Bringen Sie den Sensor (im Bereich des Bodens des Messkopfes angeordnet) auf die Temperatur, die als oberes Ende des Temperaturbereichs gelten soll.
 - Wählen Sie im CAL-Menü den Menüpunkt UTT (Upper Temperature Trim). Drücken Sie auf SELECT, um UTT auf die aktuelle Temperatur des Sensors einzustellen.

Hinweis: Damit die Einstellung übernommen werden kann, darf der Abgleich nicht mehr als 10 °C von der Werkskalibrierung abweichen.

4.9.3 Zurücksetzen der Temperatur (TMP RSET)

Sofern erforderlich, können die Temperatureinstellungen des Geräts (d. h. LTT und UTT) auf die werksseitig vorkalibrierte Temperatur zurückgesetzt werden. Navigieren Sie zu diesem Zweck zum Menüpunkt TMP RSET, und betätigen Sie SELECT.

4.9.4 Kalibrierung der Temperatur

Die Temperaturanzeige des AT100 ist ab Werk für den Bereich -200 bis 300 Grad C kalibriert. Im Normalfall ist eine Neukalibrierung des Messumformers nicht erforderlich. Sollte aus bestimmten Gründen doch eine Neukalibrierung notwendig sein, gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung.
2. Stellen Sie die Widerstandsdekade gemäß Zeichnung in Kapitel 8, Schaltpläne, ein.
3. Stellen Sie den Widerstand auf 185 Ohm ein.
4. Schließen Sie die Spannungsversorgung an.
5. Stellen Sie EUN TEMP auf °C (Celsius) ein.
6. Stellen Sie im CFG-Menü END ein.
7. Drücken Sie bei END gleichzeitig die Tasten UP und DOWN.
8. Drücken Sie bei FAC -200 auf SELECT und dann gleichzeitig auf UP und DOWN.
9. Blättern Sie herunter zu END und SELECT.
10. Prüfen Sie, ob unter TMP -200 °C angezeigt werden.
11. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung.
12. Stellen Sie die Widerstandsdekade auf 2120 Ohm ein.
13. Schließen Sie die Spannungsversorgung an.
14. Stellen Sie im CFG-Menü END ein.
15. Drücken Sie bei END gleichzeitig die Tasten UP und DOWN.
16. Blättern Sie herunter zu FAC 300.
17. Drücken Sie auf SELECT und dann gleichzeitig auf UP und DOWN.
18. Blättern Sie herunter zu END und SELECT.
19. Prüfen Sie, ob unter TMP 300 °C angezeigt werden.
20. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung.
21. Schließen Sie den RTD wieder an.
22. Schließen Sie die Spannungsversorgung wieder an.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.10 Volumen-Stützpunkte

Hinweis: Nur für AT100-Geräte mit optionaler Stützpunkttabelle. Bei Verwendung von Foundation Fieldbus finden Sie in Kapitel 4.3.5.2 weitere Hinweise zur Stützpunkttabelle.

4.10.1 Funktionsweise der Stützpunkttabelle

Die AT-Stützpunkttabelle basiert auf vom Anwender eingestellten Tabellenpunkten. Für jeden Punkt gibt es ein (vom Anwender angegebenes) Volumen und eine Messung (entweder vom Anwender angegeben oder vom Umformer gemeldet). Mit diesen Tabellenpunkten werden die Sensormessungen auf den Volumenausgang abgebildet. Wenn sich der Schwimmer entlang des Messfühlers bewegt, ändert sich der Volumenausgang abhängig von den beiden Punkten in der Tabelle, die zur Messung des Messumformers am nächsten liegen. Gibt es in der Tabelle keine Punkte, ist der Volumenausgang linear zwischen VMN (Minimalvolumen) bei 0-Messung und VMX (Maximalvolumen) bei UTP (Upper Trim Point), was dem höchsten Punkt des Schwimmerweges entspricht. Werden weitere Punkte hinzugefügt, so wird der Volumenausgang mit Bezug auf VMN, die Tabellenpunkte und VMX extrapoliert.

Die Volumentabelle kann mit Hilfe von zwei verschiedenen Betriebsarten erstellt werden, dem Automatik- und dem manuellen Modus. Im Automatikmodus bestimmt, bei Eingabe eines Volumenpunktes, die Position des Schwimmers die mit dem eingegebenen Volumen in Verbindung gebrachte Messung. Im manuellen Betrieb kann der Anwender bei Eingabe eines Volumenpunktes selbst festlegen, welchem Volumen eine Messung entspricht.

Die Tabellenpunkte werden auf der LCD-Anzeige sequentiell als O01, O02, I02, ... O19, I19, O20, I20 aufgeführt. Ein „O“ erscheint für jeden Ausgangspunkt und entspricht dem Volumen. Ein „I“ erscheint für jeden Eingangspunkt und entspricht einer linearen Messung. Im manuellen Modus stehen sowohl Eingangs- als auch Ausgangspunkte zur Verfügung. Dagegen werden im Automatikmodus nur Ausgangspunkte angezeigt.

4.10.2 Erstellen (oder Zurücksetzen) einer Stützpunkttabelle

- Im CAL-Menü:
 - Blättern Sie zu VOL TABL, und betätigen Sie dann SELECT.
 - Blättern Sie zu VST RSET, und betätigen Sie dann SELECT. Damit werden eventuell schon bestehende Tabellenpunkte gelöscht.
- Im CFG-Menü:
 - Blättern Sie zu UTP (Abkürzung für Upper Trim Point), und notieren Sie den angegebenen Wert.
 - Blättern Sie zu VMX (Maximalvolumen).
 - Geben Sie 0 als Wert „0000“ ein, und betätigen Sie SELECT, um die LCD-Stelle zurückzusetzen.
 - Geben Sie dann den Wert des Maximalvolumens entsprechend dem UTP ein. Hinweis: Geben Sie nur den ganzzahligen Anteil des Werts ein, da keine Nachkommastelle vorliegt, und betätigen Sie SELECT.
 - Nachdem die Nachkommastelle platziert wurde, geben Sie, falls zutreffend, Ziffern rechts vom Komma ein.
 - Blättern Sie zu VMN (Minimalvolumen).
 - Geben Sie das Tankvolumen bei 0-Messung ein.

4.10.3 Wählen des Eingabemodus (automatisch oder manuell)

- Der AT-Messumformer bietet zwei Möglichkeiten zur Eingabe der Stützpunkttabellenwerte. Im Automatik-Modus muss der Füllstand (oder Schwimmer) eine feste Position aufweisen, die dem gewählten Volumenausgangspunkt bei Eingabe des Punktes entspricht. Falls es nicht möglich (oder machbar) ist, den Tankfüllstand zu beeinflussen, aber eine Weg/Volumen-Umrechnungstabelle zur Verfügung steht, kann die Stützpunkttabelle auch einfach im manuellen Betrieb eingegeben werden.
- Im CFG-Menü:
 - Blättern Sie zu VOL MAN oder VOL AUTO (die LCD-Anzeige zeigt den aktuellen Eingabemodus).
 - Betätigen Sie zum Umschalten zwischen den beiden Modi SELECT.
 - Blättern Sie mit UP oder DOWN, um den Modus zu ändern.
 - Betätigen Sie SELECT.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.10.4 Einstellen der Punkte in der Stützpunkttable

Im CAL-Menü:

- 1) Blättern Sie zu VOL TABL, und betätigen Sie dann SELECT.
 - A. Stellen Sie im manuellen Betriebsmodus den Messwert für jeden Eingangspunkt ein, und stellen Sie den entsprechenden Ausgangspunkt auf den gewünschten Volumenwert.
 - B. Positionieren Sie im Automatikmodus den Schwimmer auf den gewünschten Messpunkt, und stellen Sie den entsprechenden Ausgangspunkt auf den gewünschten Volumenwert.
- 2) Sobald die Volumenwerte und Messungen in der Tabelle eingestellt sind, blättern Sie herunter zu TBL SAVE, und betätigen Sie SELECT. Damit wird die Tabelle an einem Backup-Ort gespeichert und kann später über TBL LOAD wieder aufgerufen werden.

4.10.5 Hinweise zur Nutzung der Stützpunkttable

- Das für einen beliebigen Punkt eingegebene Volumen muss zwischen VMN (Volume Min) und VMX (Volume Max) liegen.
- Die pro Punkt eingegebene Messung muss zwischen 0-Messung und UTP (Upper Trim Point) liegen.
- Punkte können durch Eingabe von „0“ für das Ausgangsfeld „O##“ aus der Tabelle entfernt werden. Wurde ein Punkt entfernt, so wird er bei der Berechnung des Volumenausgangs umgangen.
- Entfernte Punkte können wieder gesetzt werden, sofern sie in Bezug auf die vorhergehenden Punkte der Tabelle größer werden.
- Für alle Punkte der Tabelle gilt, dass sie in Bezug auf Volumen und Messung größer werden müssen. Davon ausgenommen sind die entfernten Punkte. Beim Erstellen der Tabelle sollten die Punkte sequentiell von VMN (bei 0-Messung) bis VMX (bei UTP) erstellt werden.
- Es müssen nicht sämtliche Punkte der Volumentabelle benutzt werden.
- Da die Tabelle auf VMN und VMX basiert, wird die Tabelle durch jegliche Änderung von VMN oder VMX ungültig. Sobald die Tabelle korrekt eingerichtet ist, sollten Sie diese Einstellungen NICHT verändern.

4.10.6 Speichern / Laden einer Stützpunkttable

Da das Erstellen einer Stützpunkttable eine zeitaufwändige Arbeit ist, können Sie eine Kopie der Tabelle speichern und bei Bedarf eine zuvor gespeicherte Tabelle wieder laden.

- Speichern der aktuellen Stützpunkttable:
Im CAL-Menü:
 - Blättern Sie zu VOL TABL, und betätigen Sie dann SELECT.
 - Blättern Sie zu TBL SAVE, und betätigen Sie dann SELECT.
- Laden einer gespeicherten Stützpunkttable:
Im CAL-Menü:
 - Blättern Sie zu VOL TABL, und betätigen Sie dann SELECT.
 - Blättern Sie zu TBL LOAD, und betätigen Sie dann SELECT.

4.10.7 Einstellen des Stromausgangs auf Volumenbasis

- Wenn der Stromausgang auf Volumenbasis eingestellt werden soll:
 - Blättern Sie im CFG-Menü herunter bis zu PV=.
 - Betätigen Sie SELECT, und blättern Sie mit UP oder DOWN, um den PV auf VL1 (Volumen 1) oder auf VL2 (Volumen 2) umzustellen, sofern verfügbar. Bei Anwahl von VL1 wird die Messung von LL1 bis zur Volumentabelle gefiltert, die Ergebnisse werden als Volumen (VOL) angezeigt und der Strom auf Basis dieses Volumens ausgegeben. Bei Anwahl von VL2 wird die Messung von LL2 bis zur Volumentabelle gefiltert, die Ergebnisse werden als Volumen (VOL) angezeigt und der Strom auf Basis dieses Volumens ausgegeben.
 - Blättern Sie im CAL-Menü herunter bis zu LW. Stellen Sie diesen Wert auf das Volumen ein, das 4 mA entspricht.
 - Blättern Sie zu UVV. Stellen Sie diesen Wert auf das Volumen ein, das 20 mA entspricht.

Hinweis: LVV und UVV müssen innerhalb von VMN und VMX liegen.

4.0 KALIBRIERUNG UND EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS

4.11 Alarmverzögerung

Der Messumformer AT100 ist so konzipiert, dass er den Stromausgang in einen abgesicherten Zustand bringt, wenn keine Rückmeldung vom Messrohr empfangen wird oder das Gerät einen Diagnosefehler feststellt. Bei bestimmten Umgebungen (z. B. mit hohen Schwingungen) kann es zu sporadischen Unterbrechungen der Rückmeldungen kommen, die jedoch kein Anzeichen eines Messrohrdefektes sind. Mit Hilfe der Alarmverzögerung ist es möglich, den durch solche Unterbrechungen ausgelösten Spike-Effekt auf den Ausgang zu eliminieren. Durch Erhöhung der Alarmverzögerung behält der Messumformer den letzten gültigen Füllstandwert (und den entsprechenden Stromausgang) für einen bestimmten Zeitraum bei, der mit dem Wert unter Alarmverzögerung (0-99,99 Sekunden) festgelegt wird. Empfängt der Messumformer innerhalb dieses Zeitraums kein korrektes Rücksignal, wechselt der Ausgang in den per Jumper gewählten abgesicherten Zustand. Wird innerhalb des festgelegten Alarmverzögerungszeitraums ein korrektes Signal empfangen, antwortet der Messumformer mit einem Füllstandwert und einer auf dem neuen Wert basierenden Ausgabe, und die Alarmverzögerungsuhr wird zurückgesetzt.

- Einstellen der Alarmverzögerung:
 - Blättern Sie im Menü CFG mit der DOWN-Taste zum Menüpunkt ALD (Alarm Delay).
 - Betätigen Sie SELECT, um die Eingabe zu aktivieren.
 - Ändern Sie die einzelnen Zahlenstellen mit den Pfeiltasten UP und DOWN.
 - Mit der Taste SELECT versetzen Sie den Cursor von einer Stelle zur nächsten.

4.12 Individuelle Einstellung des Strombereichs

4.12.1 Beschreibung und Arbeitsprinzip

Werkseitig ist bei allen AT200-Messumformern LRV auf 0-Messung eingestellt und URV auf den Bereich des Messumformers, sofern nicht bei der Bestellung des Geräts eine spezielle Kalibrierung angegeben wurde. Bei dieser Standardkonfiguration gibt das Gerät 4 mA aus, wenn der Schwimmer den LRV erreicht bzw. 20 mA, wenn der Schwimmer den URV erreicht. Mit Hilfe des Füllstand-Offset (L10) kann aus dieser Messung eine andere als eine 0-Messung gemacht werden. Eine Offset-Änderung hat keine Auswirkung auf die Ausgabe des Messumformers. Der mA-Ausgang bleibt bei 4,00, wenn der Schwimmer die Nullmarke am Messrohr erreicht.

Bei bestimmten Anwendungen kann es notwendig sein, dass der Messumformer einen anderen Wert als 4,00 mA ausgibt, wenn der Schwimmer die Nullmarke am Messrohr erreicht. In solchen Fällen kann eine individuelle Einstellung des Strombereiches (Custom Current Ranging, CCR) vorgenommen werden. Mit CCR hat der Anwender die Möglichkeit, die Milliamperewerte für LRV und URV zu verändern. Beispiel: Der Lower Range Current (LRC) kann auf 5,00 mA eingestellt werden. Ist LRV auf 0-Messung eingestellt, gibt der Messumformer 5,00 mA aus und zeigt 0-Messung. Sobald LRC und URC festgelegt sind, entspricht bei Ausführung der Kalibrierroutine gemäß Kapitel 4.1.1 oder 4.4 der Stromausgang LRC und URC anstatt 4 und 20 mA. CCR darf nicht aktiviert werden, wenn der AT100 in einem sicherheitstechnischen System (Safety Implemented System, SIS) betrieben wird.

4.12.2 Einstellung des CCR

1. Rufen Sie das Konfigurationsmenü (CFG) auf.
2. Blättern Sie herunter zu CCR.
3. Betätigen Sie SELECT.
4. Aktivieren Sie mit UP oder DOWN den Menüpunkt CCR ON.
5. Betätigen Sie SELECT.
6. Verlassen Sie das CFG-Menü.
7. Rufen Sie das Kalibrieremenü (CAL) auf.
8. Blättern Sie zu LRC, und betätigen Sie SELECT.
9. Geben Sie mit Hilfe von UP und DOWN die Ziffern des mA-Wertes ein, der mit der Messung in LRV verbunden ist. (Betätigen Sie nach Einstellen jeder Ziffer SELECT, um zur nächsten Stelle zu gelangen.)
10. Blättern Sie herunter zu URC, und betätigen Sie SELECT.
11. Geben Sie mit Hilfe von UP und DOWN die Ziffern des mA-Wertes ein, der mit der Messung in URV verbunden ist. (Betätigen Sie nach Einstellen jeder Ziffer SELECT, um zur nächsten Stelle zu gelangen.)
12. Verlassen Sie das CAL-Menü.

Schalten Sie CCR aus, um für LRV und URV wieder die Standardwerte (4 bzw. 20 mA) einzusetzen.

5.0 KOMMUNIKATIONSOPTIONEN

5.1 Optionale HART-Protokoll-Schnittstelle

Der ABB-Messumformer kann optional mit einer HART-Protokoll-Schnittstelle bestellt werden, die dann ab Werk in das Elektronikmodul eingebaut wird. Bei Ausstattung mit einer HART-Protokoll-Schnittstelle kann mit Hilfe eines Rosemount 268, 275 oder 375 Kommunikationsgerätes im Slave-Modus mit dem Messumformer kommuniziert werden. Über die HART-Kommunikation besteht Zugriff auf bestimmte Funktionen. Diese Kommunikation greift nicht in den Betrieb des Messumformers ein. Wenn der AT100 in einem System mit umgesetzten Sicherheitsrichtlinien betrieben werden soll, so darf die HART-Kommunikation nur für die Konfiguration oder den Test des Messumformers eingesetzt werden.

5.1.1 Verwendung eines Rosemount 268/275/375 Kommunikationsgerätes (oder ähnlich)

Da der ABB-Messumformer kein bekanntes ROSEMOUNT-Produkt ist, kommunizieren diese tragbaren Geräte im GENERIC-Modus. Dieser Modus bietet Zugriff auf folgende Befehle:

- READ OR WRITE OUTPUT UPPER RANGE & LOWER RANGE VALUES
- READ OR WRITE OUTPUT DAMPING VALUE
- READ OR WRITE TRANSMITTER TAG, DESCRIPTION, MSG, DATE
- PERFORM OUTPUT DIGITAL TRIM (DAC TRIM)
- TEST LOOP OUTPUT
- SET POLLING ADDRESS

Die über das HART-Protokoll vorgenommenen Änderungen an den Einstellungen des Messumformers müssen durch Ein- und Ausschalten der Stromversorgung, Wiederaufnahme der Kommunikation und Ablesen der Werte verifiziert werden.

HINWEIS: Befindet sich der Messumformer in einem Alarmzustand (20,97 oder 3,61 mA) oder verfügt er nicht über einen Schwimmer am Messrohr, dann verhält sich das Kommunikationsgerät so, als ob der Messumformer einen Hardwarefehler hätte. Sofern ein Schwimmer vorhanden ist, verfahren Sie bei der Störungssuche gemäß Kapitel 6.

5.2 Honeywell DE Protokoll

5.2.1 Kompatibilität und Conformance Class

Bei der Option „Honeywell DE Protokoll“ wird das proprietäre „Digitally Enhanced Protocol Honeywell“ für so genannte Smart Transmitter genutzt.

Folgende Conformance Classes werden dabei unterstützt:

Die DCS-Konfiguration sollte auf Class 0, 4 Byte Modus eingestellt werden.

Class 0: Kontinuierlicher Broadcast, im Burst-Modus, der folgenden Parameter:

PV1: Primärvariable; Füllstand 1 in %

PV2: Sekundärvariable; Füllstand 2 in % (sofern vorhanden)

PV-Status: Ok, kritischer oder schlechter PV

Folgende Einstellungen des Messumformers werden empfohlen:

DE = ON

NPV (Number of Process Variables, Anzahl Prozessvariablen) = 1 oder 2

DB = OFF

5.2.2 Betriebsarten

Der ABB-Messumformer mit der Option „Honeywell DE Protokoll“ kann in zwei Betriebsarten betrieben werden, die über das Setup-Menü des Gerätes angewählt werden. (Siehe Kapitel 3.2.2 Kalibrierung über das Menü der LCD Anzeige.)

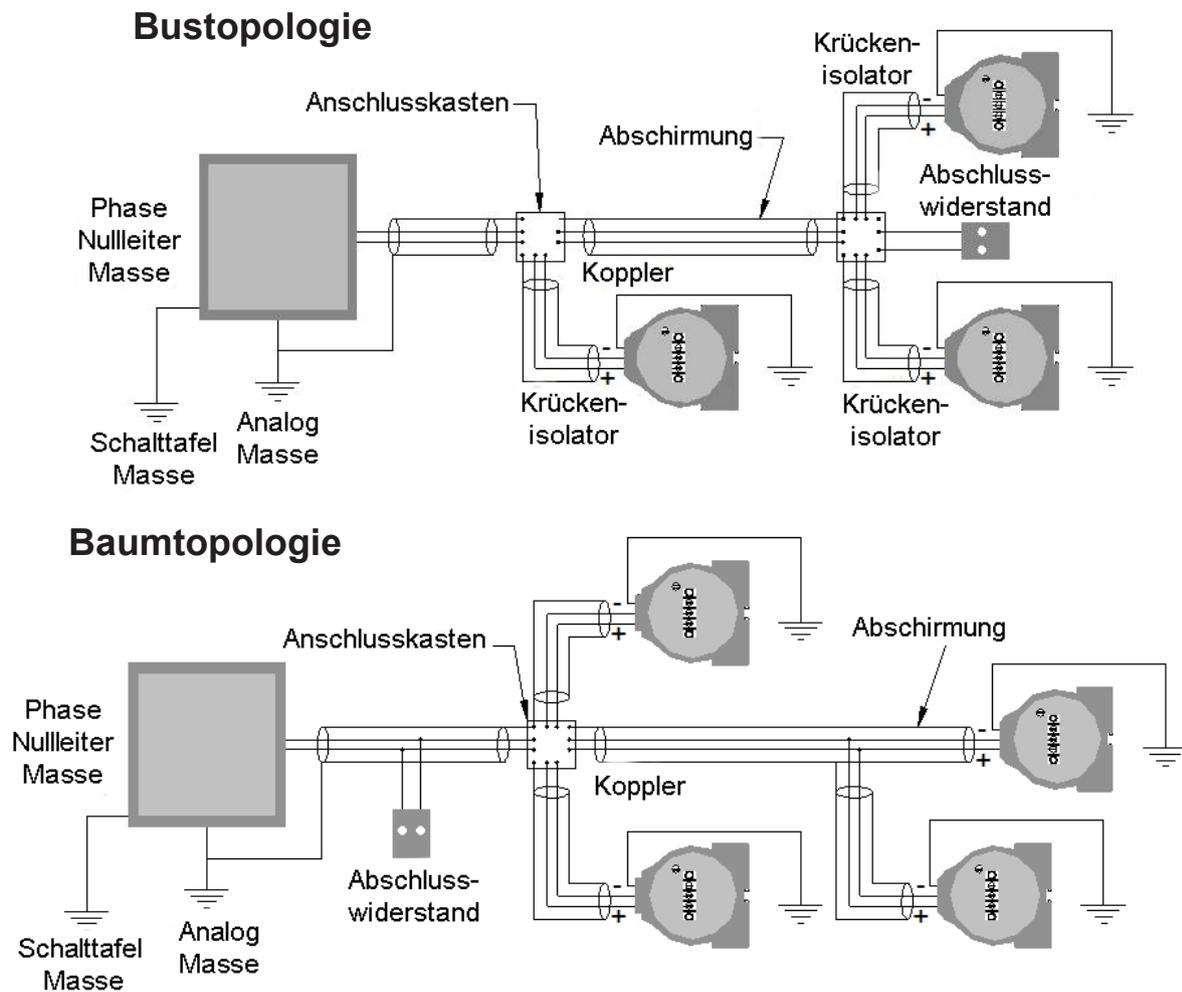
- DE Digital Modus: In diesem Modus arbeitet der Messumformer komplett digital und nutzt das Honeywell DE Protokoll, welches den Schleifenstrom ON und OFF moduliert, um digitale Informationen gemäß obiger Klassendefinition zu übertragen.
- Analog Output Modus: Nach Wahl des analogen Ausgangsmodus wird der Honeywell DE Digitalausgang deaktiviert, und der Messumformer arbeitet im herkömmlichen Modus mit 4-20 mA-Ausgang. In dieser Betriebsart ist keine digitale Kommunikation möglich.

5.0 KOMMUNIKATIONSOPTIONEN

5.3 Foundation Fieldbus

5.3.1 Topologie

Die Geräteinstallation kann entweder in Form einer Bustopologie oder einer Baumtopologie erfolgen.



5.3.2 Anmerkungen zur Elektrik

Spannungsversorgung:

- Der Messumformer benötigt eine Versorgung zwischen 9 und 32 V DC für seinen normalen Betrieb mit voller Funktionalität. Die Gleichspannungsversorgung sollte weniger als 2 % Welligkeit aufweisen.
- Am gleichen Bus können unterschiedliche Arten von Feldbusgeräten angeschlossen werden.
- Die Versorgung des AT erfolgt über den Bus. Die Grenze für diese Geräte liegt bei 16 pro Bus (ein Segment) für nicht eigensichere Umgebungen. In gefährlichen Umgebungen kann die Anzahl der Geräte durch die Beschränkungen der Eigensicherheit begrenzt sein. Der AT ist gegen Verpolung geschützt und übersteht Spannungen bis zu ± 35 VDC ohne Schaden.

Netzfilter:

Ein Feldbussegment benötigt einen Inverter zur Trennung des Netzfilters und zur Entkopplung des Segmentes von anderen, an die gleiche Spannungsversorgung angeschlossenen Segmenten.

5.0 KOMMUNIKATIONSOPTIONEN

5.3.3 Feldverkabelung

Die Versorgung des Messumformers erfolgt über die Signalverkabelung. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte geschirmtes und verdrehtes Signalkabel verwendet werden. Verlegen Sie kein ungeschirmtes Signalkabel im gleichen Kabelkanal wie Stromversorgungskabel oder in der Nähe von schwerem elektrischem Gerät.

Wird der Sensor in einer Hochspannungsumgebung installiert und kommt es zu einer Störung oder zu einem Installationsfehler, könnte an den Sensorkabeln und den Messumformerklammern tödliche Spannung anliegen. Gehen Sie daher beim Kontakt mit Kabeln und Klemmen mit äußerster Vorsicht vor.

Ruhestromverbrauch: 12,5 mA.

Kommunikationsmodus: H1 (31,25 kbit/s Übertragung im Spannungsmodus). Alle anderen Geräte am gleichen Bus müssen die gleiche Übertragung verwenden. 12 bis 16 Geräte lassen sich parallel am gleichen Adernpaar anschließen.

5.3.4 Jumper-Einstellungen

Die Jumper an der Vorderseite des Elektronikmoduls (oben links) können wie folgt eingestellt werden:

- WRITE PROTECT (rechter Jumper) Siehe Dokument ELE1002
- Ist der Jumper in der unteren Position, kann die Gerätekonfiguration per LCD nicht geändert werden.
- SIMULATE (linker Jumper) Siehe Dokument ELE1002
- Dieser Jumper wird in Kombination mit dem Analog Input (AI)-Funktionsblock verwendet. Der Schalter dient zur Simulation des Kanalausgangs sowie zum Sperren des AI-Funktionsblocks. Um die Simulation zu aktivieren, stellen Sie den Jumper auf die untere Position am Modulgehäuse.

5.3.5 DD-Dateien

Die Einbindung des Messumformers AT100 in ein Regelsystem erfordert die Verwendung spezieller DD-Dateien innerhalb des Hostsystems. Sie können diese Dateien bei www.fieldbus.org herunterladen.

5.3.6 Messwandlerblock

Der Messwandlerblock enthält gerätespezifische Daten bezüglich Einrichtung, Konfiguration und Markierung des Gerätes. Unter normalen Umständen ist es nicht erforderlich, Parameter im Messwandlerblock zu ändern. Die Prozessdaten werden im Messwandlerblock wie folgt ausgedrückt:

LEVEL_VALUE_1: Level 1

LEVEL_VALUE_2: Level 2 *

TEMPERATURE_VALUE: Temperature *

LIN_VALUE_1: Linearization/Strapping Output, Level 1 *

LIN_VALUE_2: Linearization/Strapping Output, Level 2 *

* = Abhängig von den bei der Bestellung gewählten Optionen

5.3.7 Analog Input (AI)-Funktionsblöcke

Der AT-Messumformer wird mit 5 konfigurierten AI-Funktionsblöcken geliefert. Abhängig vom jeweiligen Modell kann jeder Block verwendet werden, um auf einen von fünf möglichen Ausgangswerten des Messwandlerblocks zuzugreifen. Die AI-Blöcke übernehmen Daten vom Messwandlerblock und stellen sie den anderen Blöcken zur Verfügung. Um die gewünschten Daten zu wählen, konfigurieren Sie den AI.CHANNEL-Parameter wie folgt:

AI.CHANNEL = 1: Level 1

AI.CHANNEL = 2: Level 2

AI.CHANNEL = 3: Temperature *

AI.CHANNEL = 4: Linearization/Strapping Output, Level 1 *

AI.CHANNEL = 5: Linearization/Strapping Output, Level 2 *

* = Abhängig von den bei der Bestellung gewählten Optionen

5.0 KOMMUNIKATIONSOPTIONEN

5.3.8 PID-Blöcke

Der AT-Messumformer verfügt über 5 PID (Proportional, Integral, Derivative) Blöcke. Mit Hilfe dieser Blöcke lassen sich im Messumformer bestimmte Regelalgorithmen umsetzen. Der Ausgang des PID-Blocks kann mit dem AO (Analog Output) Block eines anderen Gerätes verbunden werden, z. B. eines Ventils oder mit dem Eingang eines anderen PID-Blocks.

5.3.9 Link Active Scheduler / Backup LAS

Der AT-Messumformer wurde als Gerät der Link Master (LM) Klasse konzipiert. Daher kann das Gerät zu einem voll funktionsfähigen Link Active Scheduler (LAS) werden, falls das primäre LAS (meist das Host-System) ausfällt. Das Gerät muss als Link Master konfiguriert sein, um diese Funktionalität nutzen zu können.

5.3.10 Einrichten der Stützpunkt-/Linearisierungstabelle (erfordert Option /S)

Die Linearisierungs-/Stützpunktstabelle wird über die Parameter LIN_LENGTH, LIN_X und LIN_Y des Messwandlerblocks konfiguriert. Um die Tabelle zu konfigurieren, stellen Sie im LIN_LENGTH-Parameter die gewünschte Anzahl an Tabellenpunkten ein (1-26). Die Eingabe jedes Punktes sollte dann auf einen LIN_X-Wert eingestellt werden und die Ausgabe jedes Punktes auf einen LIN_Y-Wert. Hinweis: Die Linearisierungstabelle kann nur dann konfiguriert werden, wenn der Messwandlerblock auf „Out of Service“ eingestellt ist (TRANSDUCER.MODE_BLK.ACTUAL=OOS).

5.3.11 Beispielkonfigurationen

5.3.11.1 Füllstandanzeige in Prozent

Eine einfache Anwendung des AT100-Messumformers ist die Ausgabe eines Füllstandes als Prozentwert. Bei einem gewünschten Füllstandsbereich von 48 Zoll könnte folgende Konfiguration verwendet werden:

```
AI.L_TYPE muss „INDIRECT“ sein (um XD_SCALE->OUT_SCALE Mapping zu verwenden)
AI.XD_SCALE.EU_0 = 0 (in)
AI.XD_SCALE.EU_100 = 48 (in)
AI.XD_SCALE.UNITS_INDEX="in"
AI.OUT_SCALE.EU_0 = 0 (%)
AI.OUT_SCALE.EU_100 = 100 (%)
AI.OUT_SCALE.UNITS_INDEX = "%"
```

5.3.11.2 Offset einer Messung

Bei Verwendung des gleichen Beispiels wie in Abschnitt 1 lässt sich die Füllstandanzeige mit der nachfolgenden Konfiguration so umstellen, dass sie eine Offset-Messung anstelle eines Prozentwertes ausgibt:

```
AI.L_TYPE muss „INDIRECT“ sein (um XD_SCALE->OUT_SCALE Mapping zu verwenden)
AI.XD_SCALE.EU_0 = 0 (in)
AI.XD_SCALE.EU_100 = 48 (in)
AI.XD_SCALE.UNITS_INDEX="in"
AI.OUT_SCALE.EU_0 = 12 (in)
AI.OUT_SCALE.EU_100 = 60 (in)
AI.OUT_SCALE.UNITS_INDEX = "in"
```

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

Der AT100 erfordert gewöhnlich keine regelmäßigen Wartungs- oder Inspektionsarbeiten. Wenn der Messumformer die Anforderungen der Anwendung erfüllt oder sogar übertrifft, so ist davon auszugehen, dass er für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren zuverlässige Füllstandwerte anzeigt.

Wird der AT100-Messumformer als Teil eines sicherheitsinstrumentierten Systems (SIS) verwendet, so ist eine regelmäßige Prüfung des Gerätes notwendig, um potentielle Fehler aufzudecken, die als gefährlich und im Normalbetrieb nicht erkennbar einzustufen sind. Dieser Funktionsnachweis muss regelmäßig durchgeführt werden (alle 2 Jahre), und die Prüfergebnisse müssen dokumentiert werden. Zeigt der Messumformer im Normalbetrieb eine Störung, so ist der Funktionsnachweis auch außerhalb des regelmäßigen Turnus durchzuführen. Als Bestandteil der Prüfdokumentation müssen sämtliche Parameter der Menüstruktur des Gerätes (siehe Seite 8) sowie die Konfiguration der Modul-Jumper (siehe Seite 6) aufgezeichnet werden. Der AT100 kann mit einer Füllstandanzeige von zwei Schwimmern sowie mit einer Temperaturanzeige über einen im Messrohr installierten RTD ausgerüstet sein. Der Messumformer kann nur (1) 4-20 mA-Ausgang auf Basis von einem der beiden möglichen Füllstände liefern. Ist ein Messumformer mit mehr als einem Schwimmer und/oder einer Temperaturanzeige ausgestattet, so wird nur die über die PV= Menüoption gewählte Prozessvariable als Sicherheitsfunktion betrachtet, da die gewählte Variable als Basis für den 4-20 mA-Ausgang dient. Der AT100-Messumformer darf in einem sicherheitsgerichteten System nur dann betrieben werden, wenn dieses System in einem Modus mit niedriger Anforderungsrate arbeitet. Als Gerät wird der AT100 zur Bereitstellung einer Füllstandmessung verwendet, um damit das Überfüllen und Trockenlaufen eines Behälters zu vermeiden.

Verläuft die Prüfung eines Messumformers nicht erfolgreich oder benötigen Sie Hilfe bei der Prüfung oder Fehlerbehebung, so wenden Sie sich bitte an die Serviceabteilung von ABB unter der E-Mail-Adresse service@ktekcorp.com. Die Serviceabteilung beantwortet Ihre Fragen, bietet zusätzliche Unterstützung und gibt für reparaturbedürftige Geräte RMA-Nummern (Return Authorization Numbers) aus.

VORSICHT: Falls bei einem magnetostriktiven Messumformer ein Fehler bei einem dem Prozess ausgesetzten Bauteil auftritt, so sollten alle anderen, in gleichen oder ähnlichen Prozessen involvierten magnetostriktiven Messumformer unabhängig von der planmäßigen Wartung auf den gleichen Fehler hin untersucht werden. Zu diesen Fehlern mit gemeinsamer Ursache zählen: 1) Versagen des Schwimmers aufgrund von Überdruck, 2) Korrosion an Sensor oder Schwimmer durch nicht kompatible Werkstoffe, 3) Verformung des Messrohrs durch Prozessbewegungen.

Hinweise zur Verwendung in sicherheitsinstrumentierten Systemen:

1. Der AT100 führt in Abständen von maximal 15 Minuten eine Selbstdiagnose durch.
2. Der AT100 gibt in weniger als 15 Minuten nach Auftreten eines Diagnosefehlers eine Meldung aus.
3. Fehler bei der Selbstdiagnose werden durch Setzen von Diagnosebits im ausgegebenen HART-Protokoll gemeldet.
4. Alle AT100 FMEDA-Analysen basieren auf einer Sicherheitsgenauigkeit von 2 %.
5. Die Selbstdiagnose ist für die Erreichung eines Anteils ungefährlicher Ausfälle (SFF) von mindestens 90 % ausgelegt.
6. Die angestrebte durchschnittliche Fehlerwahrscheinlichkeit liegt bei weniger als $1,5 \times 10^{-3}$.
7. AT200-Messumformer dürfen in einem SIS nur verwendet werden, wenn:
 - a) die Messumformer mit der Option 4-20 mA-Ausgang HART-Protokoll /M4A, /M4B, /M4B, /M4AS oder /M4BS Elektronikmodul ausgerüstet sind
 - b) die Module wie folgt gekennzeichnet sind: AT_H_01_S003_090209 oder AT_H_TS_01_S003_090209

6.1 Qualifikation des Personals

Die Sicherheitsüberprüfung, Wartung und Fehlerbehebung dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden. Voraussetzungen sind unter anderem die Kenntnis dieses Handbuchs, des Gerätes und seines Funktionsprinzips, Kenntnis der Anwendung, in der der Messumformer eingesetzt wird, und allgemeine Erfahrung als Gerätetechniker. Vor, während und nach der Durchführung von Sicherheitsprüfungen, Wartungs- und Fehlerbehebungsmaßnahmen müssen sämtliche, in den Richtlinien des Endverbrauchers festgelegten Vorschriften im Hinblick auf Sicherheitsstandards, Praktiken oder Voraussetzungen beachtet werden.

6.2 Benötigte Werkzeuge

Folgende Werkzeuge können für Überprüfungen, Wartungs- und Fehlerbehebungsarbeiten am Messumformer AT100 erforderlich sein:

- Rollgabelschlüssel
- Schraubendreher
- Sechskantschlüssel
- Digital-Multimeter
- Bandmaß
- Tragbares Oszilloskop (optional)
- Oszilloskop-Anschluss (bei ABB gekauft) oder dreiteiliger fester Draht mit 26 AWG (150 mm)

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

6.3 Empfohlener Funktionsnachweis

Der empfohlene Funktionsnachweis beinhaltet den Test des Minimal- und des Maximalstroms sowie eine anschließende Zweipunkt-Kalibrierung des Messumformers (siehe nachstehende Tabelle mit empfohlenen Funktionsnachweisen). Durch diesen Test werden > 99 % aller möglichen DU-Fehler des Geräts aufgespürt.

Tabelle empfohlener Funktionsnachweise AT100	
Schritt	Maßnahmen
1.	Umgehen der Sicherheitsfunktion und Maßnahmen treffen, um falsches Auslösen zu vermeiden.
2.	Ermitteln von Diagnosedaten über HART-Kommunikation und Einleiten geeigneter Maßnahmen.
3.	Senden eines HART-Befehls an den Messumformer, um den Alarmstromausgang auf Hoch zu setzen und zu überprüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht ¹ .
4.	Senden eines HART-Befehls an den Messumformer, um den Alarmstromausgang auf Niedrig zu setzen und zu überprüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht ² .
5.	Durchführen einer Zweipunkt-Kalibrierung ³ des Messumformers über den gesamten Arbeitsbereich.
6.	Umgehung der Sicherheitsfunktion entfernen und Normalbetrieb wieder herstellen.
Hinweise: 1. Hiermit werden Spannungsprobleme wie z. B. geringe Schleifenspannungsversorgung oder erhöhter Kabelwiderstand untersucht. Es können damit auch andere Ursachen untersucht werden. 2. Hiermit werden mögliche Ruhestromfehler untersucht. 3. Wird die Zweipunkt-Kalibrierung mit elektrischen Instrumenten durchgeführt, so erkennt dieser Funktionsnachweis keine Sensorfehler.	

6.4 Sicherheitsprüfung

Der AT100-Messumformer besteht im Wesentlichen aus vier Komponenten: dem Schwimmer, dem Sensor, dem Geber und dem Ausgang. All diese Bestandteile und ihre Subkomponenten sollten bei jeder regelmäßigen Prüfung bewertet werden. Diese Prüfung (und eventuelle Reparatur) dauert in der Regel nicht länger als 4 Stunden, wenn geeignete Werkzeuge zur Verfügung stehen. Vor der Prüfung sollte der Messumformer gemäß der beim Endanwender geltenden Prozeduren (Abschaltung, Sicherung, Verkabelung, Reinigung) außer Betrieb genommen werden. Nach Außerbetriebnahme sollte der AT100 auf eine ebene Arbeitsfläche gelegt werden.

6.4.1 Überprüfung des Schwimmers

Der AT100 ermittelt und meldet die Position des Schwimmers an seinem Messrohr als Füllstand der Flüssigkeit im Prozess. Um die Flüssigkeit im Prozess korrekt zu messen, muss sich der Schwimmer am Messrohr auf- und abwärts frei bewegen können, welches teilweise in die Flüssigkeit eintaucht. Wird der Schwimmer beschädigt oder klemmt er am Messrohr fest, meldet der Messumformer dennoch die Schwimmerposition unabhängig vom tatsächlichen Stand der Prozessflüssigkeit. Dies ist laut Definition ein gefährlicher nicht feststellbarer Fehler. Um diesen zu vermeiden, muss der Schwimmer auf eventuelle Beschädigungen und freie Beweglichkeit überprüft werden. Einige Messumformer sind mit zwei Schwimmern am Messrohr ausgestattet. In diesem Fall sollten beide Schwimmer überprüft werden.

1. Bewegen Sie den Schwimmer entlang des Messrohrs auf- und abwärts. Er sollte vom Boden des Messrohrs bis zum Prozessanschluss frei beweglich sein.
2. Entfernen Sie den Schwimmer vom Messrohr, indem Sie die Halteschelle oder -bolzen vom Ende des Messumformers entfernen. Untersuchen Sie den Schwimmer auf Anzeichen von übermäßigem Verschleiß oder Beschädigung.
3. Tauchen Sie den Schwimmer in einen Behälter mit Wasser, um so ggf. aus dem Schwimmer austretende Luftblasen zu erkennen. Der Schwimmer ist eine versiegelte Einheit, und jegliche Löcher in seiner Außenhülle könnten zum Eindringen von Prozessflüssigkeit führen.

Hinweis: Schwimmer von ABB sind für Bereiche mit unterschiedlicher spezifischer Dichte ausgelegt. Unter Umständen schwimmt der Schwimmer im Wasser oder auch nicht. Für diesen Test muss der Schwimmer möglicherweise unter Wasser gehalten werden.

Platzieren Sie den Schwimmer nach Abschluss der Prüfung wieder am Messrohr, achten Sie besonders auf korrekte Ausrichtung. Einige AT100-Messumformer verfügen über Schwimmerdistanzstücke, die den Schwimmer im messbaren Bereich des Messrohrs halten sollen. Diese Distanzstücke müssen bei der Montage des Messumformers unbedingt wieder eingesetzt werden.

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

6.4.2 Überprüfung der Messeinrichtung

Die Messeinrichtung des AT100 besteht aus einem Metallrohr mit mehreren Drähten. Das Messrohr kann die Schwimmerposition korrekt messen, wenn das Rohr gerade ist und sich der Schwimmer frei am Messrohr auf- und abwärts bewegen kann. Führen Sie eine Sichtprüfung des Messrohrs durch, um sicherzustellen, dass es gerade ist, keine Vertiefungen und keine übermäßigen Verschleißmuster aufweist.

6.4.3 Überprüfung des Signalgebers

Der Signalgeber des AT100 soll einen Füllstand melden sowie abhängig von der Schwimmerposition am Messrohr einen Ausgang liefern. Ist das Gerät mit einer LCD-Anzeige ausgestattet, so werden Füllstand und Ausgang an der Vorderseite des Elektronikmoduls angezeigt.

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des AT100 mit der für die jeweilige Option typischen Einstellung ein.
2. Bewegen Sie den Schwimmer am Messrohr auf- und abwärts.
3. Überwachen Sie die Füllstandanzeige auf der LCD-Anzeige, um sicherzustellen, dass die Anzeige mit der Schwimmerposition übereinstimmt.
4. Entfernen Sie den Schwimmer um zu prüfen, ob der Geber einen Alarm anzeigt (abhängig von der Jumperposition) sowie eine Füllstandanzeige von ****.
5. Setzen Sie den Schwimmer wieder ein.

Hinweis: Möglicherweise liefert der AT100 weiterhin einen 4-20 mA-Ausgang, wenn die LCD-Anzeige nicht korrekt funktioniert. Wenn die LCD-Anzeige eines Elektronikmoduls nicht mehr arbeitet, sollte das Elektronikmodul baldmöglichst ausgetauscht werden. Allerdings muss das Gerät aufgrund einer defekten LCD-Anzeige nicht unbedingt abgeschaltet oder außer Betrieb genommen werden.

6.4.4 Überprüfung des Ausgangs

Abhängig vom bestellten Gerätemodell kann der AT100 so ausgestattet sein, dass er den Füllstand über den 4-20 mA-Ausgang, per HART-Kommunikation, mittels Foundation Fieldbus oder Honeywell DE anzeigt. Nur die für die Ausgabe von 4-20 mA spezifizierten Geräte dürfen in einem SIS-System eingesetzt werden. Die Möglichkeit des 4-20 mA-Gebers zur HART-Kommunikation wird lediglich zur Konfiguration und für Funktionstests genutzt.

6.4.4.1 4-20mA-Ausgang

Der Stromausgang des AT100-Messumformers wird spätestens alle 110 Millisekunden aktualisiert und über die vom Nutzer eingestellte Dämpfung gefiltert. Die maximale Antwortzeit auf eine Prozessänderung beträgt weniger als 110 Millisekunden oder den eingestellten Dämpfungswert, wobei der jeweils größere Wert maßgeblich ist.

1. Legen Sie mit Hilfe des typischen Schleifenstromdiagramms (siehe Kapitel 8.0) die Versorgungsspannung an.
2. Schließen Sie über die „Zähler“-Anschlüsse an der Klemmleiste ein Multimeter (Anzeige eingestellt auf Milliampere) an den Messumformer an.
3. Bewegen Sie den Schwimmer entlang des Messrohrs, und überwachen Sie die Milliampere-Anzeige am Multimeter.
4. Der Ausgang sollte die Schwimmerposition auf Basis des Kalibrierbereichs des Messumformers anzeigen.

6.4.4.2 HART-Ausgang

1. Legen Sie mit Hilfe des typischen Schleifenstromdiagramms (siehe Kapitel 8.0) die Versorgungsspannung an.
2. Schalten Sie ein tragbares HART-Gerät über einen 250 Ohm Widerstand mit der Schleife in Reihe.
3. Bewegen Sie den Schwimmer entlang des Messrohrs, und überwachen Sie die PV-Anzeige am tragbaren Gerät.
4. Der Ausgang sollte die Schwimmerposition auf Basis des Kalibrierbereichs des Messumformers anzeigen.

Hinweis: Tragbare HART-Geräte kommunizieren mit AT-Messumformern als generische Geräte. Wird der Ausgang des Messumformers verriegelt, reagiert das HART-Gerät mit der Warnung, dass die Prozessvariable außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Um diesen Fehler zu beseitigen, betätigen Sie nach Anzeige der Meldung „ignore the next 50 occurrences“ (die nächsten 50 Vorfälle ignorieren) die Taste OK.

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

6.4.4.3 4-20 mA-Schleifenprüfung

- Ohne HART

Ist der Messumformer installiert, verkabelt und an seinem Einsatzort mit Spannung versorgt, so bewegen Sie den Schwimmer entlang des Messrohrs auf- und abwärts. Überprüfen Sie den korrekten Messwert an der Anzeige- oder Regelseite der Schleife. Bewegen Sie den Schwimmer mit Hilfe der Prozessflüssigkeit oder einem anderen mechanischen Hilfsmittel. Kann der Schwimmer nicht bewegt werden, so können Sie die Schleife auch mit Hilfe eines unabhängigen Gerätes wie z. B. einem Schleifenkalibrator überprüfen.

- Mit HART-Kommunikation

Ist der Messumformer installiert, verkabelt und an seinem Einsatzort mit Spannung versorgt und wird die Schleife mit Spannung versorgt, so schließen Sie ein tragbares HART-Gerät über einen 250 Ohm-Widerstand an die Schleife an. Bringen Sie mit Hilfe der Loop Test Funktion des tragbaren HART Gerätes den Messumformer zuerst auf 4 mA und anschließend auf 20 mA. Überprüfen Sie den korrekten Messwert an der Anzeige- oder Regelseite der Schleife.

Kleinere Anpassungen am Ausgang des Messumformers lassen sich auch mit der Funktion DAC Trim (Digital / Analog Converter) durchführen.

6.5 4-20mA HART-Messumformer

Symptom	Mögliches Problem	Lösung
Anzeige zeigt **** Gerätealarm (20,97 oder 3,61 mA)	Schwellenspannung zu hoch	Schwellenspannungseinstellung eine ganze Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen oder die Prozedur zur Schwelleneinstellung (siehe Kapitel 6.8) befolgen
	Ausfall Elektronikmodul	Aktuelles Modul durch ein funktionierendes Modul ersetzen
	Schwimmer fehlt oder ist beschädigt	Untersuchen, ob Schwimmer vorhanden oder beschädigt ist. Falls beschädigt, bezüglich Austauschs an den Hersteller wenden
	Ausfall Messrohr	Beim Hersteller um weitere Unterstützung bitten.
Ausgang instabil	Schwellenspannung zu hoch	Schwellenspannungseinstellung eine ganze Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen oder die Prozedur zur Schwelleneinstellung (siehe Kapitel 6.8) befolgen
	Schwellenspannung zu niedrig	Schwellenspannungseinstellung eine ganze Umdrehung im Uhrzeigersinn drehen oder die Prozedur zur Schwelleneinstellung (siehe Kapitel 6.8) befolgen
	Schnelle Füllstandwechsel	Dämpfung erhöhen
	Kurzer Messbereich (< 600 mm)	Dämpfung erhöhen
	Übermäßige Vibration	Beim Hersteller um weitere Unterstützung bitten.
Konstanter Ausgang bei wechselndem Füllstand	Restmagnetismus an Sonde	Magnet von oben nach unten am Messrohr entlangführen
	Schwellenspannung zu niedrig	Schwellenspannungseinstellung eine ganze Umdrehung im Uhrzeigersinn drehen oder die Prozedur zur Schwelleneinstellung (siehe Kapitel 6.8) befolgen
	Schwimmer bewegt sich nicht	Schwimmer auf Beschädigung untersuchen
		Prüfen, ob der Schwimmer für die spezifische Dichte des Prozesses geeignet ist Messrohr auf Ablagerungen untersuchen
LCD-Anzeige nicht beleuchtet	Keine Spannung zum Messumformer	Verkabelung auf korrekte Polarität und Spannungsversorgung am Messumformer prüfen
	Ausfall Elektronikmodul	Aktuelles Modul durch ein funktionierendes Modul ersetzen
Ausgabe entspricht nicht der Anzeige	DAC Trim	DAC Trim Prozedur gemäß Kapitel 4.8 durchführen
	Ausfall Klemmenleiste	Klemmenleiste gemäß Kapitel 6.7 prüfen und ggf. ersetzen
Menüeinstellungen nicht veränderbar	Schreibschutzjumper auf Position ON	Schreibschutzjumper in obere Position versetzen und Spannung aus-/einschalten
	Ausfall Elektronikmodul	Aktuelles Modul durch ein funktionierendes Modul ersetzen
Messumformer kommuniziert nicht über HART	Modul ist nicht für HART-Kommunikation ausgerüstet	Modellnummer des Gerätes oder Moduls prüfen, um sicher zu stellen, dass der Modultyp M3 oder höher ist
	Messumformer ist in Alarmzustand	Vor weiteren Schritten die Ursache des Alarmzustands feststellen und beheben
	Nicht ausreichend Schleifenwiderstand für HART-Kommunikation	Für mindestens 250 Ohm Widerstand in der Schleifenverkabelung sorgen, um HART-Kommunikation zu ermöglichen
	Ausfall Elektronikmodul	Aktuelles Modul durch ein funktionierendes Modul ersetzen
Falsche Temperaturanzeige	Falsche Temperaturkalibrierung	TMP RSET durchführen und Temperatursensor ggf. neu kalibrieren
	RTD-Ausfall	Elektronikmodul entfernen. Widerstand zwischen gelben und roten Leitern des RTD prüfen. Bei Stromkreisunterbrechung weitere Unterstützung beim Hersteller anfordern.

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

6.6 Foundation Fieldbus Messumformer

Foundation Fieldbus Messumformer arbeiten nach dem gleichen Füllstandmessverfahren wie Messumformer mit 4-20 mA-Ausgabe. Dieser Abschnitt behandelt daher ausschließlich die für die Foundation Fieldbus typischen Einrichtungs- und Kommunikationsprobleme. Zur Fehlersuche an der Füllstandanzeige des Wandlerblocks verweisen wir auf den Fehlerbehebungsabschnitt zu 4-20 mA und HART-Geräten.

Symptom	Mögliches Problem	Lösung
Stromausgang ändert sich nicht bei Füllstandsänderung	Gemäß Foundation Fieldbus Norm muss jedes Gerät einen Ruhestromabfluss haben. Der Ruhestromabfluss des Messumformers AT100 beträgt 12,5 mA. Es liegt keine Störung am Messumformer vor.	
LCD entspricht nicht dem AI-Block-Ausgang	Die auf dem LCD angezeigten Daten werden vom Wandlerblock geliefert. Sie werden durch den AI-Block zur Nutzung im Netzwerk abgebildet. Es liegt keine Störung am Messumformer vor.	
Konfiguration kann nicht im Messumformer geladen werden	DD-Dateien nicht im Host-System	DD-Dateien für den AT100-Messumformer können unter www.fieldbus.org heruntergeladen werden. DD-Dateien müssen für einen korrekten Betrieb des Messumformers innerhalb des Netzwerks installiert sein.
Messumformer kommuniziert nicht über FF	Ausfall Klemmenleiste	Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 6.7, um einen Ausfall der Klemmenleiste zu überprüfen. Ist die Klemmenleiste fehlerhaft, fordern Sie beim Hersteller bitte Austauschteile und entsprechende Anweisungen an.
AI-Block-Ausgang entspricht nicht der Füllstandsänderung	Messumformer im Simulationsmodus	Jumper-Simulationsmodus (Modulvorderseite) auf die obere Position versetzen und Spannung aus-/einschalten Den Wert von SIMULATE (AI Block) auf „Disable“ setzen
	AI-Block-Konfiguration fehlerhaft	AI-Block-Konfiguration überprüfen, um zu kontrollieren, ob die benötigte Ausgabe erzeugt wird
BLOCK_ERR Fehler bei der Blockkonfiguration	XD_SCALE hat keine geeignete Messeinheit	Sicherstellen, dass die bei XD_SCALE verwendete Messeinheit eine gültige, lineare Messeinheit ist
	XD_SCALE enthält keinen gültigen Bereich	Der Bereich von XD_SCALE kann SENSOR_RANGE nicht überschreiten. Wenn XD_SCALE den Wert von SENSOR_RANGE überschreiten soll, können die Skalenwerte angepasst werden, damit sie SENSOR_RANGE entsprechen, und der Überschuss wird auf beiden Seiten des Bereichsendes extrapoliert.
	L_TYPE ist ungültig	AI-Block-Konfiguration überprüfen, um zu kontrollieren, ob die benötigte Ausgabe erzeugt wird. Um XD_SCALE zu verwenden, muss L_TYPE auf INDIRECT eingestellt werden
	Außer Betrieb	Sicherstellen, dass MODE_BLK auf AUTO eingestellt ist

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

Im Normalbetrieb erfordert der AT100-Messumformer keinerlei Wartungsarbeiten. Eine routinemäßige Kalibrierung des Messumformers ist nicht erforderlich. Der AT100 enthält ein EPROM, in dem die Kalibrierdaten bei Stromausfall oder bei einem Austausch der Elektronik gespeichert bleiben.

6.7 Überprüfen auf korrektes Einschalten des Messumformers

Messen Sie mit einem mA-Messgerät den Ausgangsstrom. Beim Einschalten sollte der Ausgang für mindestens 1 Sekunde auf 4,00 mA gehen und anschließend zum gemessenen Füllstand oder in einen Alarmzustand wechseln. Geschieht dies nicht, erhält das Gerät möglicherweise nicht genug Spannung, oder die Elektronik ist fehlerhaft. Auch zu hohe Ströme von über 21 mA sind ein Anzeichen für Fehler beim Einschalten oder für eine defekte Elektronik.

- Gültige Ausgangsstromwerte:
 - **20,99 mA** - Alarmzustand High (Die LCD-Anzeige zeigt als Füllstand **** an)
Ist der obere Jumper auf HIGHALARM eingestellt, dann wird bei Signalverlust, bei einem Konfigurationsproblem oder bei einer Fehlfunktion der Ausgang auf den Alarmzustand von 20,99 mA gesetzt.
 - **20,58 mA** - Latched High
Steigt der Füllstand über den 20 mA-Punkt, so steigt der Ausgang bis auf 20,58 mA und verharrt dann bei diesem Wert, bis der Füllstand wieder entsprechend gesunken ist.
 - **4,00 - 20,00 mA** - Normaler Ausgangsbereich
 - **3,85 mA** - Latched Low
Sinkt der Füllstand unter den 4 mA-Punkt, so sinkt der Ausgang bis auf 3,85 mA und verharrt dann bei diesem Wert, bis der Füllstand wieder entsprechend gestiegen ist.
 - **3,61 mA** - Alarmzustand Low (Die LCD-Anzeige zeigt als Füllstand **** an)
Ist der obere Jumper auf LOWALARM eingestellt, dann wird bei Signalverlust, bei einem Konfigurationsproblem oder bei einer Fehlfunktion der Ausgang auf den Alarmzustand von 3,61 mA gesetzt.

6.8 Überprüfen der Stabilität des Stromausgangs

Sollte der Ausgangsstrom gelegentlich nach oben oder unten schwanken, ohne einen Alarmzustand einzunehmen, so trennen Sie mit einem tragbaren P/S oder Stromschleifenkalibrator den Messumformer von der Feldverkabelung. Sofern das Problem dann verschwindet, deutet dies auf ein Rausch- oder Erdungsproblem hin. Die Feldverkabelung sollte mit einzeln geschirmten Kabeln erfolgen, wobei die Schirmung an der Stromquelle zu erden ist und am Gehäuse des AT100 potenzialfrei sein sollte. Vergewissern Sie sich, dass das Gehäuse wirksam geerdet ist.

Sofern das Problem bestehen bleibt, kann es eine bestimmte Stelle am Messrohr geben, die eine gewisse Magnetisierung behalten hat und zunächst davon befreit werden muss. Dies kann dann geschehen, wenn ein magnetischer Gegenstand wie etwa ein Werkzeug in die Nähe des Messrohrs gekommen ist. Um diesen Restmagnetismus zu entfernen, führen Sie einen Magneten oder Schwimmer von einem Ende zum anderen parallel zum Messrohr entlang.

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

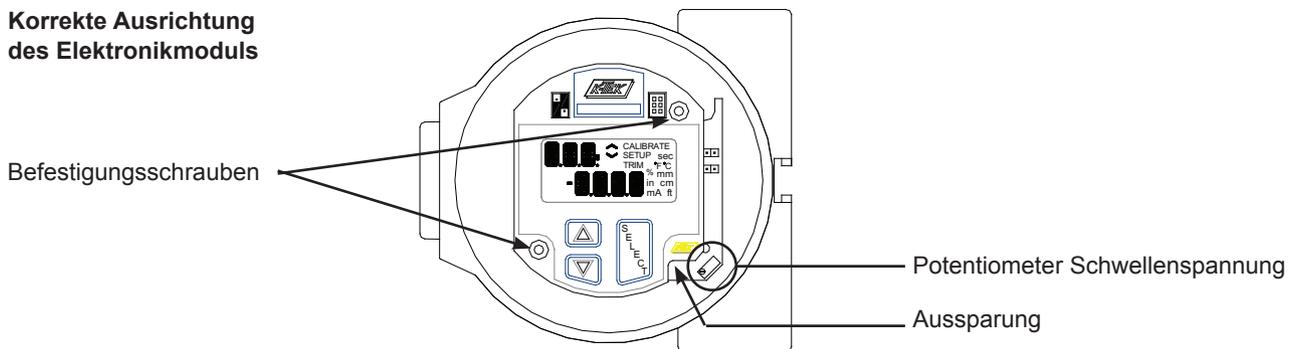
6.9 Anpassen der Schwellenspannung

Wenn der Ausgang gelegentlich einen Alarmzustand annimmt (**** steht in der Anzeige), kann dies auf einen Signalverlust oder eine nicht korrekt eingestellte Schwellenspannung hindeuten. Eine Anpassung ist wie folgt vorzunehmen:

Hinweis: Vorzugsweise sollte diese Anpassung erfolgen, wenn sich der Schwimmer am Ende des Messrohrs und entfernt vom Gerätegehäuse befindet, sich jedoch noch innerhalb des normalen Messbereichs bewegt. Dies ist die einzige Anpassung, die an diesem Gerät durchgeführt werden kann.

- Stellen Sie das Einstellungs-Potentiometer rechts unten neben das Elektronikmodul.
- Drehen Sie bei eingeschaltetem Gerät die Einstellung im Uhrzeigersinn, bis der Ausgang auf Alarm stehen bleibt (3,6 oder 21 mA).
- Drehen Sie die Einstellung langsam entgegen dem Uhrzeigersinn, bis ein konstanter Ausgang vorliegt. Dieser Ausgangswert sollte der Schwimmerposition entsprechen.
- Drehen Sie die Einstellung langsam entgegen dem Uhrzeigersinn, und beobachten Sie die Anzahl der Umdrehungen, bis der Ausgang nicht mehr stabil ist.
- Drehen Sie die Einstellung im Uhrzeigersinn halb so viele Umdrehungen wie in den vorherigen Schritten zurück. Überprüfen Sie, ob ein konstanter Ausgang vorliegt.

Korrekte Ausrichtung des Elektronikmoduls



6.10 Austausch des Moduls

Der Messumformer AT100 ist mit modular aufgebauter Elektronik ausgerüstet, die aus dem Gehäuse ausgebaut werden kann. Ein im Gehäuse des Messumformers angeordnetes EPROM und ein Potentiometer zur Schwellenanpassung sorgen dafür, dass bei Entfernen der Elektronik die Geräteeinstellungen erhalten bleiben. Dadurch ist es möglich, defekte Elektronikmodule auszutauschen und ein Upgrade der Gerätesoftware durchzuführen, ohne die Kalibrierung oder die Geräteeinstellung zu verlieren.

Nehmen Sie den AT100-Messumformer außer Betrieb, bevor Sie das Elektronikmodul zwecks Austauschs oder Upgrade entfernen. Lösen Sie zum Ausbauen einfach die beiden Befestigungsschrauben, ziehen Sie das Modul aus dem Gehäuse, und ersetzen Sie es durch ein neues Modul.

Die Softwarerevision des Messumformers ist auf einem Schild auf der Rückseite des Elektronikmoduls eingetragen. Der Datumcode der Softwarerevision wird als Zeichenfolge dargestellt, z. B. AT_H_090209 oder AT_H_TS_090209. Der Modultyp wird auf dem gleichen Schild ebenfalls durch einen Code dargestellt, wie z. B. M4AS oder M4BS.

ACHTUNG: Zwecks Einhaltung bestimmter Zertifizierungsanforderungen dürfen Reparaturen elektronischer Teile des Gerätes nur im Herstellerwerk durchgeführt werden. Im Feld sollten lediglich Elektronikmodule ausgetauscht werden. Durch Öffnen des Elektronikmoduls erlöschen sämtliche Garantien des Messumformers.



6.11 Überprüfen der Klemmenleiste

Durch Feuchtigkeit im Gehäuse kann es zu Fehlern bei der RFI-Filterung im Bereich der Klemmenleiste kommen. Dies kann sich durch Stromausgang bemerkbar machen, der höher ist als der in der LCD-Anzeige gemeldete Strom. Fehler der Klemmenleiste lassen sich nachweisen, indem Sie die Feldverkabelung und das Elektronikmodul entfernen. Prüfen Sie mit einem Multimeter den Widerstand zwischen den einzelnen Klemmenpunkten und dem Gehäuse. Sämtliche Klemmenpunkte sollten zum Gehäuse keinen Widerstand aufweisen. Hinweise zu Wartungsarbeiten an der Klemmenleiste erhalten Sie auf Anfrage beim Hersteller.

6.0 SICHERHEIT, WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

6.12 Anpassen der Schwellenspannung mit einem Oszilloskop

Funktionsprinzip:

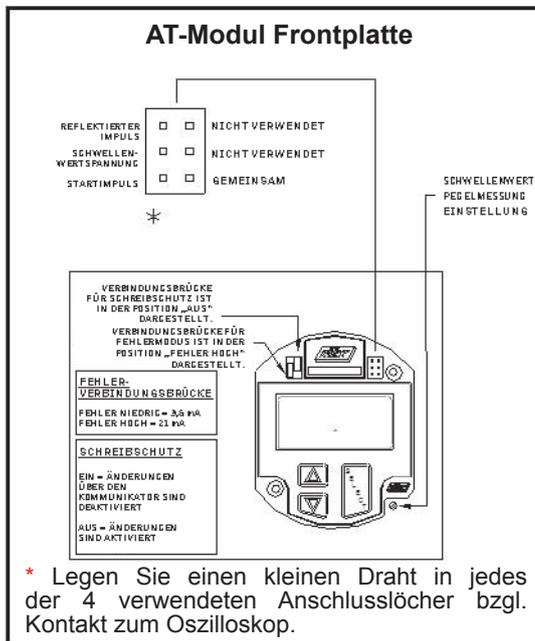
Das Hauptmodul im AT-Gehäuse liefert 10 Messzyklen pro Sekunde.

1. Zyklusstart: Am Messdraht wird ein Stromimpuls (Startimpuls) angelegt, der im Messrohr unter Spannung steht. Dieser Strom erzeugt ein Magnetfeld entlang des Sensordrahtes.
2. Die gegenseitige Beeinflussung des Magnetfeldes am Sensordraht und des Magnetfeldes am Schwimmer erzeugt eine leichte Verdrehung des Drahtes an der Stelle, an der der Schwimmer angeordnet ist.
3. Diese leichte Verdrehung ähnelt einer Ultraschallschwingung, die sich von der Schwimmerposition entlang des Drahtes in Richtung eines piezokeramischen Sensors am oberen Ende des Messrohrs ausbreitet.
4. Der piezokeramische Sensor befindet sich oben am Messrohr.
5. Die Elektronik des AT misst die Zeit zwischen dem Startimpuls (von Schritt 1) und dem Rückimpuls (von Schritt 4). Die gemessene Zeit ändert sich mit der Position des Schwimmers und daraus wird der Füllstandausgang berechnet. Hinweis: Um den Rückimpuls zu finden, sucht das AT-Modul nach einer Signalamplitude, die eine bestimmte Schwellenspannung übersteigt, welche mit Hilfe eines variablen Potentiometers im unteren Teil des AT eingestellt wird. (Siehe Zeichnung unten.)
6. Die Schwellenspannung sollte auf die Hälfte der Rücksignalstärke eingestellt werden.

Verwendung eines Oszilloskops zur Bewertung des Messumformerbetriebs:

Hinweis: Bevor Sie für einen AT-Messumformer ein Oszilloskop einsetzen, sollten Sie die elektrische Klassifizierung des Arbeitsbereiches überprüfen und sämtliche notwendigen Vorsichtsmaßnahmen für einen sicheren Betrieb und Anschluss an das Gerät treffen.

Einstellungen bei Einsatz eines Fluke Oszilloskops 97 (50 MHz) oder eines anderen Zweikanal-Gerätes (min. Bandbreite 10 MHz)



Kanal A: Messkopfanschlüsse siehe Zeichnung links.

- Messkopf an Return Pulse anschließen (Messkopf gegen den Stift darunter halten, um die Schwellenspannung zu messen)
- Bereich auf 500 mV DC einstellen

Kanal B:

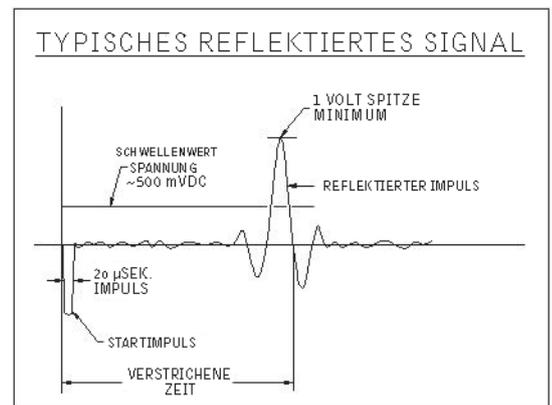
- Messkopf an Start Pulse anschließen
- Messkopfmasse an gemeinsame Leitung anschließen *
- Bereich auf 2 VAC / Division einstellen

Timing und Trigger:

- Zeit auf 50, 100, 200 μ s / Division einstellen (Hinweis: Je niedriger die Schwimmerposition, desto weiter ist das Rücksignal vom Startimpuls entfernt. Bei Einheiten mit mehr als 3,3 m Länge muss die Zeit auf 200 μ s / Div eingestellt werden, oder die davor liegende Verzögerungsfunktion und das Inkrement sind zu verwenden.)
- Trigger auf Kanal B einstellen, Füllstand zwischen $-0,05$ und $-3,0$ Volt
- Trigger auf Negativimpuls einstellen, Modus auf normal

HINWEIS: Bei Nutzung eines 2-Kanal-Oszilloskops ist die Zeichnung rechts zu beachten. Wäre der Schwimmer kopfüber angeordnet, so würde der Rückimpuls invertiert. Läge ein Störsignal vor, so würde es auf der Grundlinie erscheinen.

- Sämtliche AT200-Schwimmer sind in der Kammer korrekt ausgerichtet.
- Schwimmer tragen die Beschriftung >>>>UP>>>> (oben)
- Einige AT100-Schwimmer haben eine Ausrichtung. (Weitere Informationen sind beim Hersteller erhältlich.)



7.0 TYPENSCHILDANGABEN

ABB	MADE IN USA
MODEL NO:	
SERIAL / TAG NO:	
MAX TEMP - HOUSING: 170°F ; SENSOR:	
WORKING / MAX PRESSURE:	
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE	
HAZARDOUS LOCATIONS: CL I, DIV1, GRPS A,B,C,D,CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III	
INTRINSICALLY SAFE Exib: CL I, DIV1	
APPROVED GRPS C & D, CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III & SUITABLE (FMRC NON-INCENDIVE) CL I, DIV2, GRPS A,B,C,D, WHEN INSTALLED PER CONTROL DRAWING ELE0001	
T4: AT 77 C AMBIENT -NEMA 4X	T3C -TYPE 4X

FM- und CSA-Zulassung
Gefährliche Umgebungen und
Eigensicher

ABB	MADE IN USA
MODEL NO:	
SERIAL / TAG NO:	
MAX TEMP - HOUSING: 170°F ; SENSOR:	
WORKING / MAX PRESSURE:	
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE	
HAZARDOUS LOCATIONS: CL I, DIV1, GRPS A,B,C,D,CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III	
INTRINSICALLY SAFE Exib: CL I, DIV1	
APPROVED GRPS C & D, CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III & SUITABLE (FMRC NON-INCENDIVE) CL I, DIV2, GRPS A,B,C,D, WHEN INSTALLED PER CONTROL DRAWING ELE0001	
T4: AT 77 C AMBIENT -NEMA 4X	T3C -TYPE 4X

FM- und CSA-Zulassung
Nur eigensicher
Optionen F1 und SW3

ABB	MADE IN USA
MODEL NO:	
SERIAL / TAG NO:	
MAX TEMP - HOUSING: 170°F ; SENSOR:	
WORKING / MAX PRESSURE:	
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE	
HAZARDOUS LOCATIONS: CL I, DIV1, GRPS A,B,C,D,CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III	
INTRINSICALLY SAFE Exib: CL I, DIV1	
APPROVED GRPS C & D, CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III & SUITABLE (FMRC NON-INCENDIVE) CL I, DIV2, GRPS A,B,C,D, WHEN INSTALLED PER CONTROL DRAWING ELE0001	
T4: AT 77 C AMBIENT -NEMA 4X	T3C

FM- und CSA-Zulassung
Nur gefährliche Umgebungen
Optionen RI, M4AD, M4BD, M5AD,
M5BD

ABB	MADE IN USA
MODEL NO:	
SERIAL / TAG NO:	
MAX TEMP - HOUSING: 170°F ; SENSOR:	
WORKING / MAX PRESSURE:	
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE	
HAZARDOUS LOCATIONS: CL I, DIV1, GRPS A,B,C,D,CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III	
INTRINSICALLY SAFE Exib: CL I, DIV1, GRPS A,B,C,D, CL II, DIV1, GRPS E,F,G, CL III & SUITABLE (FMRC NON-INCENDIVE) CL I, DIV2, GRPS A,B,C,D, WHEN INSTALLED PER CONTROL DRAWING E1E-1036	
T4: AT 77 C AMBIENT -NEMA 4X	FISCO FIELD DEVICE

FM-Zulassung
Option Foundation Fieldbus

ABB	LOUISIANA, 70769	MADE IN USA
MODEL NO:		
SERIAL / TAG NO:		
MAX AMB. TEMP - HOUSING: -20 TO +66°C; SENSOR:		
SENSOR MAX PRESSURE: VMAX:36VDC, PMAX:1W		
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE		
  II 1/2 G D EEx ia IIB T6 T80°C D 02ATEX132658		
0539 INTRINSICALLY SAFE: ZONE 0,1 AND 2, 0036 PED U _i ≤ 36 VDC Ci = 15 nF Pi ≤ 1 W I _i ≤ 200 mA Li ≤ 10 uH		
IP67		TAG0007

ATEX-Zulassung
Eigensicher
Ausgenommen Option RI

ABB	LOUISIANA, 70769	Сделано в США
MODEL NO:		TAG0139
SERИЙНЫЙ НОМЕР:		
Темп. среды: -40...+66°C; Т-сенсора:		
МАКС. ДАВЛЕНИЕ: мПа У макс.= 30 В		
ВНИМАНИЕ: ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!		
	НАИМ О ЦЕБЭ № РОСС УС.Г505.В01295	
1Exd IIC T6		IP67
0Exia IIB T6		
ИСПОБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ:		
U _i = 30 В Ci = 11 нФ Pi = 1 Вт		
I _i = 200 мА Li = 10 мкФ		

Russische GOST-Zulassung
Gefährliche Umgebungen und
Eigensicher

ABB	LOUISIANA, 70769	MADE IN USA
MODEL NO:		
SERIAL / TAG NO:		
MAX AMB. TEMP - HOUSING: -20 TO +66°C; SENSOR:		
SENSOR MAX PRESSURE: VMAX:36VDC		
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE		
  II 1/2 GD EEx d IIC T6 T80°C D 02ATEX132659		
0539 INTRINSICALLY SAFE: ZONE 0,1 AND 2, 0036 PED U _i ≤ 36 VDC Ci = 15 nF Pi ≤ 1 W I _i ≤ 200 mA Li ≤ 10 uH	FLAME PROOF ZONE 1 AND 2	
IP67		TAG0006

ATEX-Zulassung
Flammenbeständig
Ausgenommen Optionen F1 und SW3

ABB	18321 SWAMP ROAD PRAIRIEVILLE, LA 70769	MADE IN USA
MODEL NO:		
SERIAL / TAG NO:		
MAX AMB. TEMP - HOUSING: -20 TO +66°C; SENSOR:		
SENSOR MAX PRESSURE: VMAX:30VDC		
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE		
 IECExLUD 06.0013X Ex ia IIB T4 T66°C		
0036 PED INTRINSICALLY SAFE: ZONE 0,1 AND 2, U _i ≤ 30 VDC Ci = 15 nF Pi ≤ 1 W I _i ≤ 200 mA Li ≤ 10 uH		
IP67		TAG0082

IEC-Zulassung
Eigensicher
Ausgenommen Option RI

ABB	LOUISIANA, 70769	MADE IN USA
MODEL NO:		
SERIAL / TAG NO:		
MAX AMB. TEMP - HOUSING: -20 TO +66°C; SENSOR:		
SENSOR MAX PRESSURE:		
CAUTION: OPEN CIRCUIT BEFORE REMOVING COVER ATTENTION: OUVRIER LE CIRCUIT AVANT D'ENLEVER LE COUVERCLE		
  II 1/2 G D EEx ia IIB T4 T80°C D 02ATEX132658		
0539 I.S.: ZONE 0,1 AND 2, U _i = 28 VDC Ci = 4.5 nF 0036 PED Pi = 1.2 W I _i = 250 mA Li = 10 uH FISCO Field Device: U _i = 17.5 VDC Ci = 4.5 nF Pi = 5.32W I _i = 380 mA Li = 10 uH		
IP67		TAG0090

ATEX-Zulassung
Eigensicher
Option Foundation Fieldbus

8.0 SCHALTPLÄNE

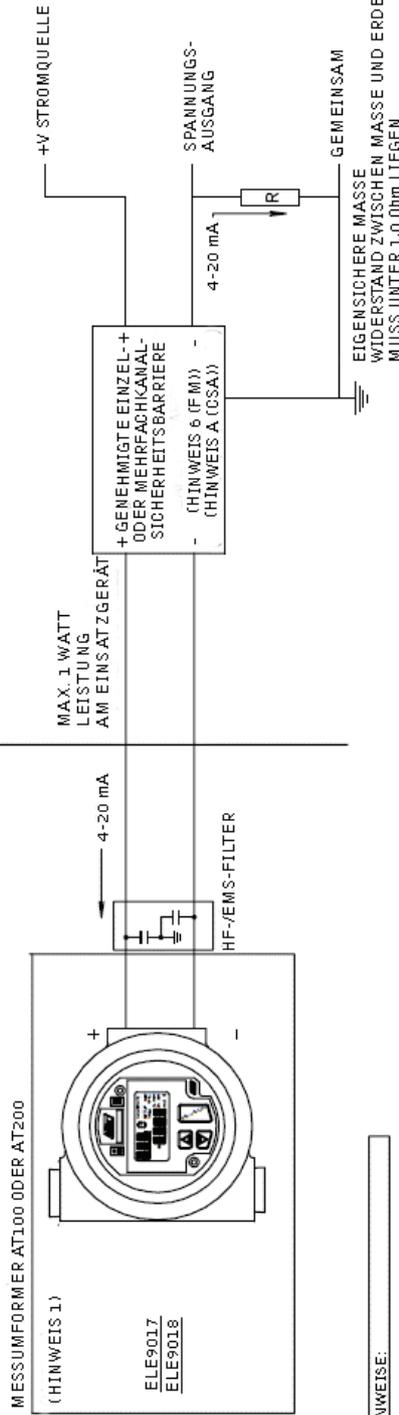
8.1 FM/CSA

REV.	GRUND	GENEHMIGUNG	DATUM
B	ECN0217	E.F.	09/28/06
C	ECN0471	E.F.	11/16/07
d	ECN0576	E.F.	02/04/09

EX-BEREICH

KLASSE I, DIV 1, GRP. A, B, C UND D, KLASSE II, DIV 1, GRP. E, F, G, KLASSE III
 FMRC: NICHTZÜNDEND, KLASSE I, DIV 2, GRP. A, B, C, D, KLASSE II, DIV 2, GRP. F UND G, KLASSE II

NICHT EXPLOSIONS- GEFÄHRDETER BEREICH



ALLGEMEINE HINWEISE:

- 1) DIE MODULE ELE9017 UND ELE9018 KOMMEN IN DEN BAUGRUPPEN DER SERIEN AT100 UND AT200 ZUM EINSATZ. FUNKTIONSEINHEITENPARAMETER FÜR AT100, AT200

$V(\max) = 30, VDC$ $I(\max) = 200$ mADC $P(\max) = 1$ W
 $C(t) = 0,005$ μF $L(t) = 10$ μH

- 2) BEI INSTALLATION IN UMGEBUNGEN DER KLASSE II UND III MUSS EINE STAUBDICHTHE ABDICHTUNG DER KABELSCHUTZROHRE ERFOLGEN.
- 3) AN DIE BARRIERE ANGESCHLOSSENE STEUERGERÄTE DÜRFEN NICHT MEHR ALS 250 V VERBRAUCHEN ODER ERZEUGEN.
- 4) WICHTIG: BEACHTEN SIE DIE ANMERKUNGEN AUF SEITE 2 ZU FACTORY MUTUAL ODER CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION.

KRITISCHES / ZEITPLANDOKUMENT

DIESES DOKUMENT DARF NICHT ÜBERARBEITET WERDEN, OHNE VORHERIGE GENEHMIGUNG DIESER STELLEN:
 - FACTORY MUTUAL



ABB K-TEK CORPORATION
 18321 SWAMP ROAD
 PRAIRIEVILLE, LA 70769 USA

SERIEN AT100 UND AT200
 SCHALTPLAN DER ELEKTROISCHEN VERBINDUNGEN
 ERSTELLT VON: E.F. MASSTAB: KEINER
 DATEI: ELE0001D

DOKUMENT: ELE0001 SEITE 2 VON 2

8.0 SCHALTPLÄNE

8.1 FM/CSA (Fortsetzung)

REV.	GRUND	GENEHMIGUNG	DATUM
B	ECN 0217	E.F.	03.11.06
C	ECN 0471	E.F.	11.06.07
D	ECN 0576	E.F.	02/09/09

ANMERKUNGEN ZUR FM-ZULASSUNG:

5) DIE MODULE ELE9017 UND ELE9018 ENTSPRECHEN DEM FMRC GENEHMIGUNGSSTANDARD NR. 3610.

6) DIE SICHERHEITSBARRIERE MUSS FOLGENDE ANFORDERUNGEN ERFÜLLEN:
 $V(C0) \text{ oder } V(C) \leq V(max), I(C0) \text{ oder } I(C) \leq I(max), C(a) > C(C0) + C(Kabel) > C(a) > (L(C) + L(Kabel))$

7) BEI DIV-2 ANWENDUNGEN MUSS DER MESSUMFORMER ENTWEDER GEMÄSS DEN VERDRAHTUNGSMETHODEN DES NATIONAL ELECTRICAL CODE FÜR DIVISION 2 INSTALLIERT ODER AN EINER VON DER FMRC ZUGELASSENEN BARRIERE ANGESCHLOSSEN WERDEN.

8) DIE DAZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG MUSS ÜBER DIE FMRC-ZULASSUNG VERFÜGEN.

9) PARAMETER DER NICHT ENTLAMMBAREN FELDVERKABELUNG:
 FUNKTIONSEINHEITENPARAMETER FÜR AT100 AT200
 $V(max)=30 \text{ VDC}$ $I(max)=90 \text{ mA DC}$ $P(max)=1 \text{ W}$
 $C(0) = 0,005 \text{ uF}$ $L(0)=10 \text{ uH}$

10) DIE INSTALLATION MUSS GEMÄSS ANSITSA RP12.6 UND NEC ANS/NFPA 70 ERFOLGEN.

11) SYSTEMBERECHNUNGEN: ADDIEREN SIE KABELKAPAZITÄT UND INDUKTIVITÄT ZU DEN FUNKTIONSEINHEITENPARAMETERN DES MESSUMFORMERS (D. H. DIE GESAMTE VOR ORT INSTALLIERTE KAPAZITÄT UND INDUKTIVITÄT MÜSSEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN). WENN DIE KABELPARAMETER NICHT BEKANNT SIND, SOLLTEN 197 pF/m UND 0,66 uH/m VERWENDET WERDEN.

HINWEISE ZUR CSA-ZERTIFIZIERUNG:

A) DIE SICHERHEITSBARRIERE MUSS DIE FOLGENDEN ANFORDERUNGEN ERFÜLLEN:
 $V(C0) \leq V(max), I(C0) \leq I(max), C(a) > C(C0) + C(Kabel), L(a) > (L(C) + L(Kabel))$
 ES KÖNNEN EINE ZERTIFIZIERTE ZWEIKANAL- ODER ZWEI EINZELKANALBARRIEREN EINGESETZT WERDEN, WENN BEIDE KANÄLE FÜR DEN EINSATZ IN VERBINDUNG MIT DER KOMBINIERTEN EINHEIT ZERTIFIZIERT WURDEN.

B) BEI DIV-2 ANWENDUNGEN MUSS DER MESSUMFORMER GEMÄSS DEN VERDRAHTUNGSMETHODEN DES CANADIAN ELECTRICAL CODE, TEIL 1 (C22.1) FÜR DIVISION 2 ANGESCHLOSSEN WERDEN.

C) DIE DAZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG MUSS ÜBER DIE CSA-ZERTIFIZIERUNG VERFÜGEN.

D) DIE INSTALLATION MUSS DEN MIT DEN SICHERHEITSBARRIEREN GELIEFERTEN ANWEISUNGEN UND C.E.C. TEIL 1 ENTSPRECHEN.

E) ZUSÄTZLICHE NOMEKLATUR: Exia - EIGENSICHER - SECURITE INTRINSEQUE

F) WARNUNG: DER AUSTAUSCH VON KOMPONENTEN KANN DIE EIGNUNG FÜR DEN EINSATZ IN GEFAHRENBEREICHEN BEEINTRÄCHTIGEN.
 AVERTISSEMENT: LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCÉPTABLE POUR LES EMPLOIEMENT D'ANGEREUX

G) WARNUNG: EXPLOSIONSGEFÄHR - TRENNEN SIE KEINE AUSRÜSTUNG, BEVOR DEREN STROMVERSORGUNG ABGESCHALTET WÜRDE ODER DER BEREICH ERWIESENERMÄSSIGEN UNGEFÄHRLICH IST.
 AVERTISSEMENT: RISQUE D'EXPLOSION - AVANT DE DISCONNECTER L'EQUIPEMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNÉ NON DANGEREUX.

KRITISCHES / ZEITPLANDOKUMENT
 OHNE GENEHMIGUNG DURCH DIE ENTSPRECHENDE STELLE /
 BENANNTE STELLE SIND KEINE ÄNDERUNGEN ZULÄSSIG.


 APPROVED
 - FACTORY MUTUAL
 CERTIFIED


ABB K-TEK CORPORATION
 18321 SWAMP ROAD
 PRAIRIEVILLE, LA 70769 USA

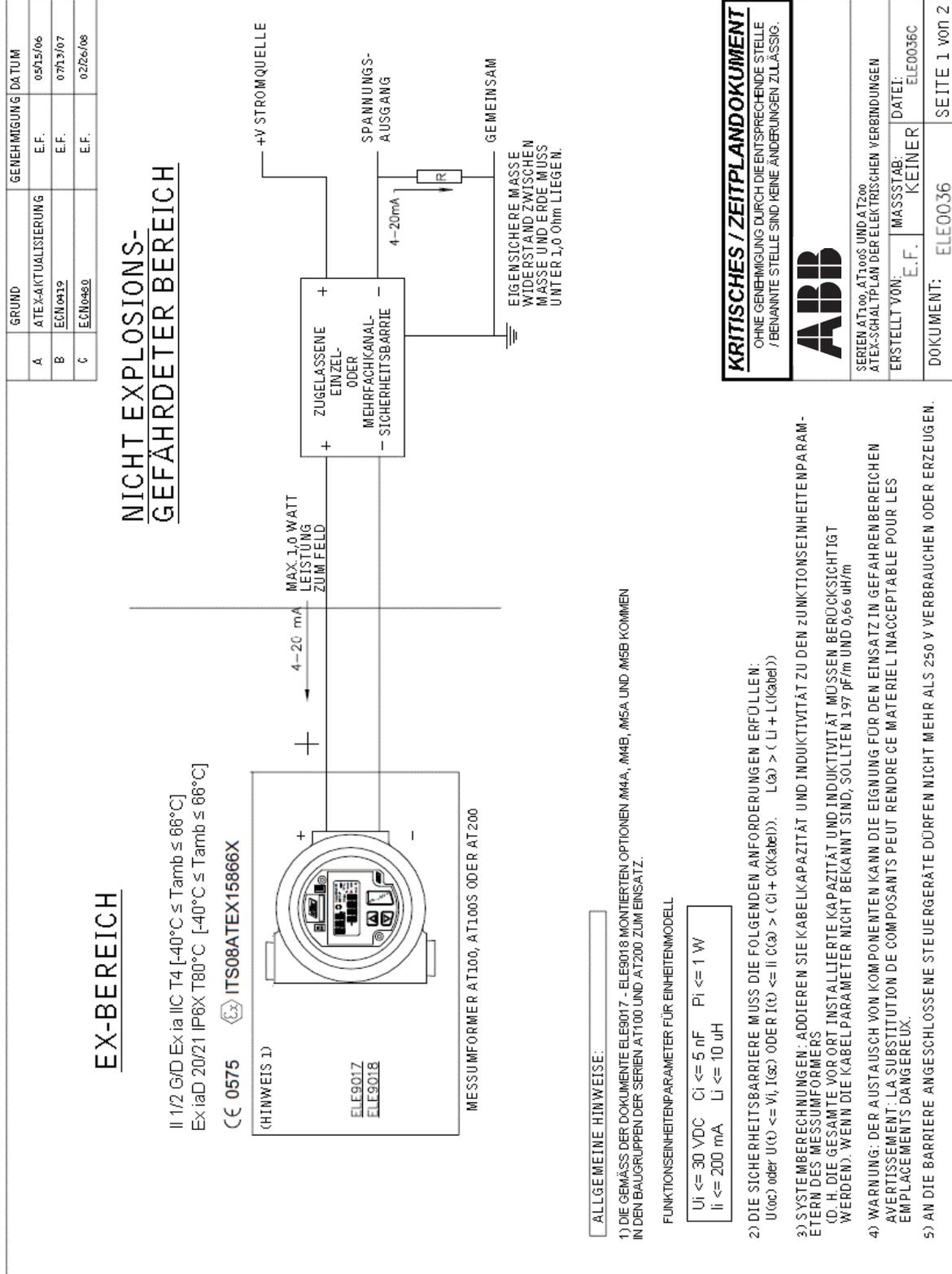
SERIEN AT100 UND AT200
 SCHALTPLAN DER ELEKTRISCHEN VERBINDUNGEN

ERSTELLT VON: E.F. MASSSTAB: KEINER DATEI: ELE0001D

DOKUMENT: ELE0001 SEITE 2 VON 2

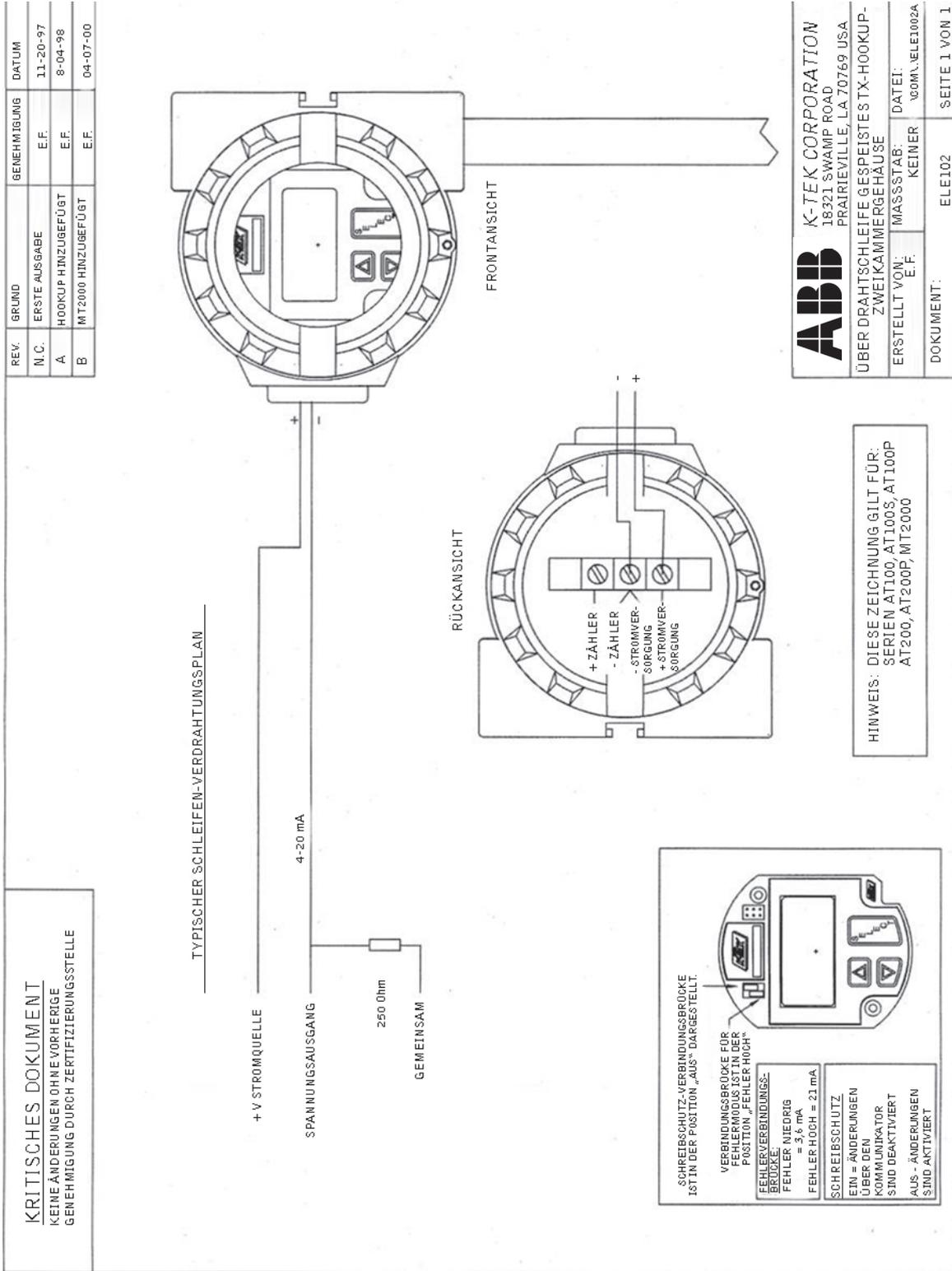
8.0 SCHALTPLÄNE

8.2 ATEX/IEC



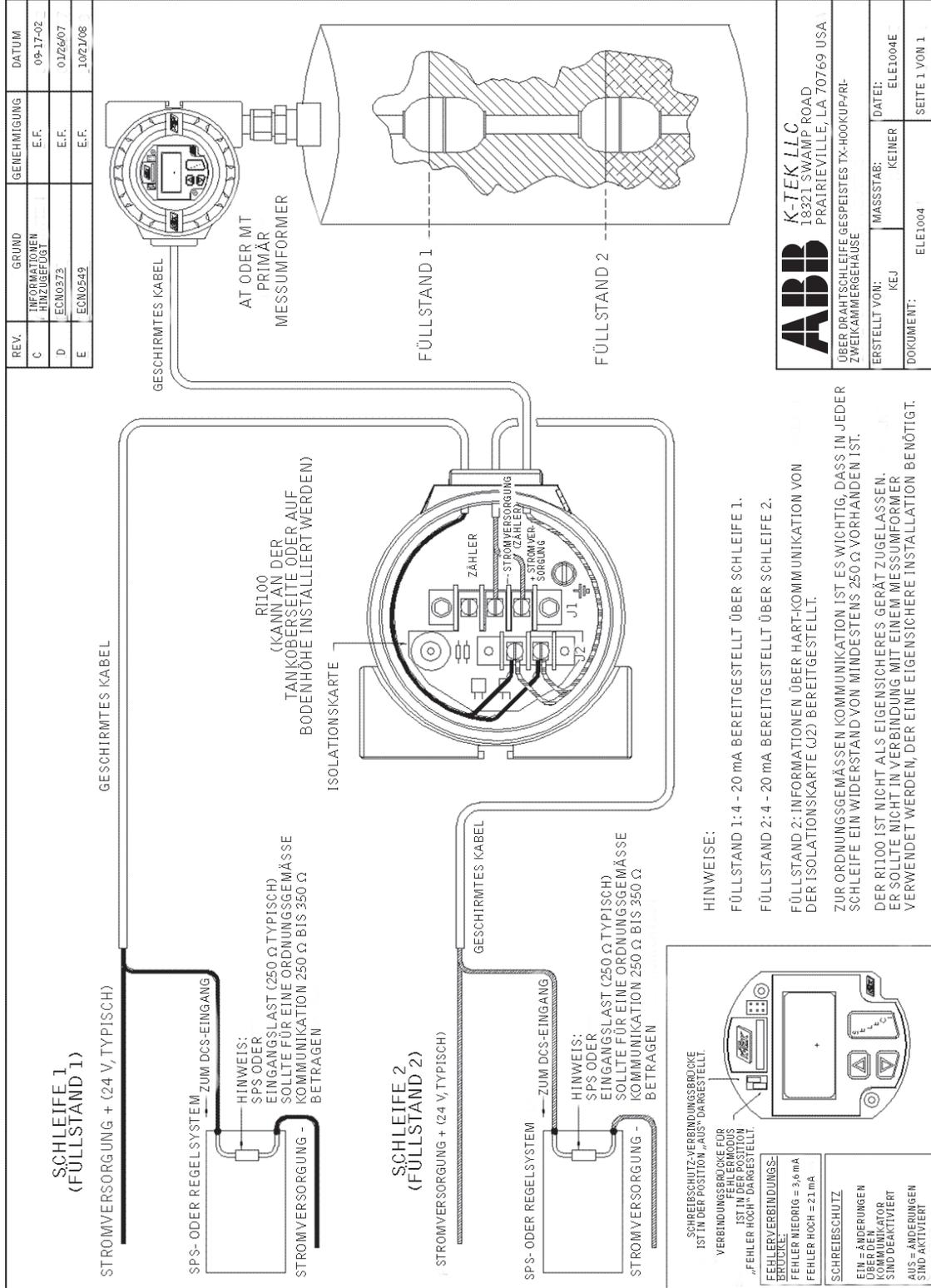
8.0 SCHALTPLÄNE

8.3 Typische Beschaltung



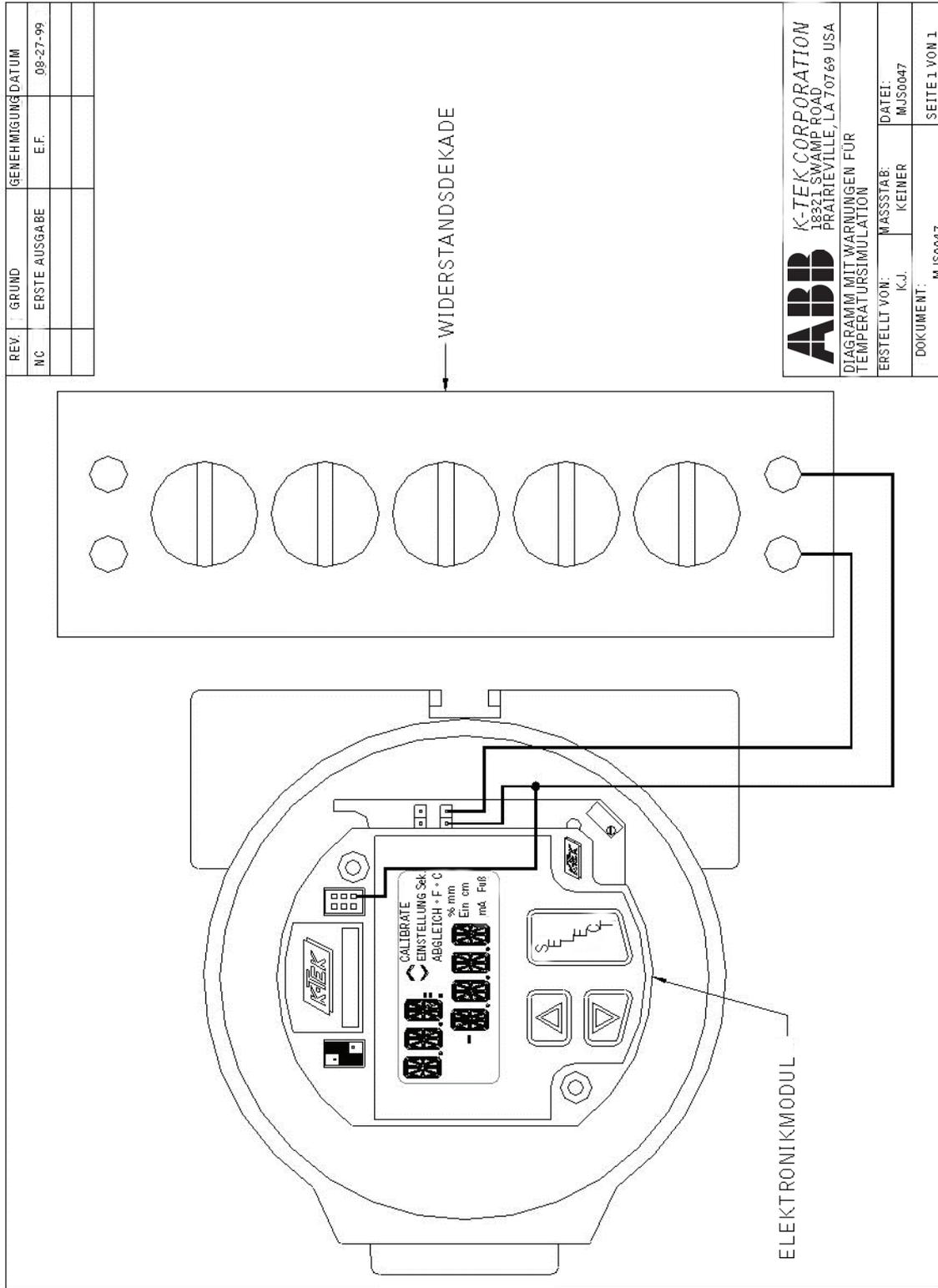
8.0 SCHALTPLÄNE

8.4 Schleifengespeister TX-Anschluss / RI-Zweikammerngehäuse

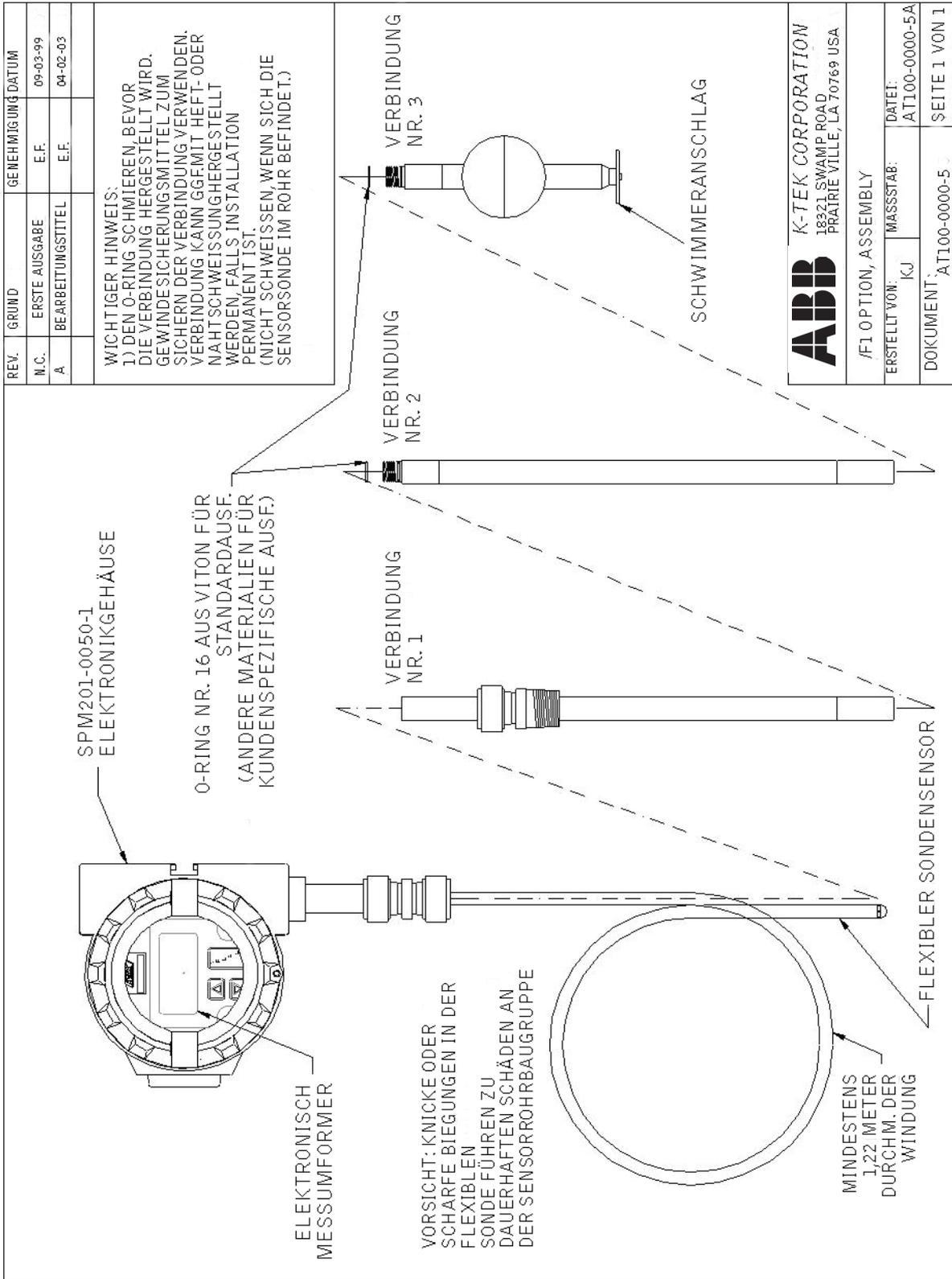


8.0 SCHALTPLÄNE

8.5 Schaltplan Temperatursimulation



9.0 MONTAGEZEICHNUNG OPTION / F1



10.0 SIL-Zertifikat

The manufacturer
may use the mark:



Reports:

KTEK 08-03-49 R001 V1R0
IEC 61508 Assessment
AT100 100s 200

Validity:

This assessment is valid for
the AT100, AT100S, and
AT200 Magnetostrictive
Level Transmitter.

This assessment is valid until
July 1, 2011.

Revision 1.0 May 30, 2008

Certificate / Certificat Zertifikat / 認証

KTEK 080349 C001

exida hereby confirms that the:

AT100, AT100s, AT200

Magnetostrictive Level Transmitter

**K-TEK Corporation
Prairieville, LA
USA**

Has been assessed per the relevant requirements of:

IEC 61508 Parts 1, 2, 3

and meets requirements providing a level of integrity to:

Systematic Integrity: SIL 3 Capable

**Random Integrity: SIL 2 @ HFT=0,
SIL 3 @ HFT=1.**

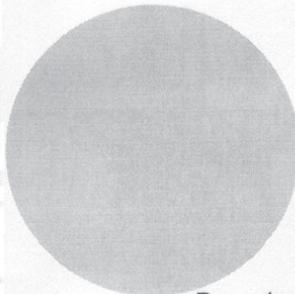
Safety Function:

The AT100, AT100s, and AT200 Magnetostrictive Level Transmitter uses a probe with float to detect a fluid level in a vessel. It subsequently communicates this level to a logic solver.

Application Restrictions:

The unit must be properly designed into a Safety Instrumented Function per the Safety Manual requirements, only the 4-20mA output is certified for use in functional safety applications.

exida
Certification S A



Product Assessor

Auditor

10.0 SIL-Zertifikat (Fortsetzung)

AT100, AT100S, and
AT200
Magnetostrictive
Level Transmitter
K-TEK Corporation
Prairieville, LA USA



exida
Certification S.A.

Form	Version	Date
C61508	2.00	May 2008

Certificate / Certificat / Zertifikat / 認証

KTEK 080349 C001

Systematic Integrity: SIL 3 Capable

Random Integrity: SIL 2 @HFT=0,

SIL 3 @ HFT=1

SIL 3 Capability:

The product has met manufacturer design process requirements of Safety Integrity Level (SIL) 3. These are intended to achieve sufficient integrity against systematic errors of design by the manufacturer.

A Safety Instrumented Function (SIF) designed with this product must not be used at a SIL level higher than the stated without "prior use" justification by end user or diverse technology redundancy in the design.

IEC 61508 Failure Rates

Device	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF
AT100, AT100S, AT200	0 FIT	99 FIT	377 FIT	45 FIT	91.3%

SIL Verification:

The Safety Integrity Level (SIL) of an entire Safety Instrumented Function (SIF) must be verified via a calculation of $PF_{D_{avg}}$ considering redundant architectures, proof test interval, proof test effectiveness, any automatic diagnostics, average repair time and the specific failure rates of all products included in the SIF. Each subsystem must be checked to assure compliance with minimum hardware fault tolerance (HFT) requirements.

* FIT = 1 failure / 10^9 hours

Page 2 of 2

11.0 EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Von dieser Erklärung werden folgende EU-Richtlinien abgedeckt:

89/336/EWG EMV-Richtlinie, ergänzt durch 92/31/EWG und 93/68/EWG
Druckgeräterichtlinie (DGRL) 97/23/EG
ATEX-Produkttrichtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Von dieser Erklärung werden folgende Produkte abgedeckt:

Über Zweidrahtschleifen gespeiste Füllstandsmessumformer der Serien AT100, AT100S und AT200 mit /CEI- oder /CEX-Option

Die Konformität wird auf folgender Grundlage erklärt:

Die oben genannte Produkte erfüllen die Anforderungen der oben genannten EU-Richtlinien, indem sie die folgenden Vorgaben einhalten:

EN50081-2	Gestahlte und leitungsgeführte Störaussendungen
EN50082-2	Störfestigkeit gegen gestahlte und leitungsgeführte Störgrößen
EN61000-4	Elektromagnetische Störfestigkeit
EN287/288	Schweißen
EN50014, EN50284, EN50281-1-1	
/CEI-Option:	EN50020
/CEX-Option:	EN50018

Die erforderliche technische Dokumentation zum Beleg dafür, dass das Produkt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie erfüllt, wurde vom Unterzeichner (s. u.) zusammengestellt und steht für Prüfungen durch die zuständigen Behörden zur Verfügung. Das CE-Zeichen wurde zum ersten Mal im Jahr 1999 vergeben.

Die oben beschriebenen Produkte erfüllen die grundlegenden Anforderungen der angegebenen Richtlinien.

Unterschrift: Eric P. Fauveau

Autorisierung: Vice President Research & Development

Datum: 8. Januar 2010

ACHTUNG!

Beachten Sie als für die Spezifikation zuständige Person, als Käufer, Monteur oder Benutzer die folgenden zu ergreifenden Spezialmaßnahmen und geltenden Einschränkungen bei der Inbetriebnahme des Produkts, um die Konformität mit den oben genannten Richtlinien zu gewährleisten:

- 1) Eine ordnungsgemäße Installation des Instruments erfordert den Einsatz von abgeschirmten Kabeln für die Schleifenverdrahtung.

Details zu diesen Spezialmaßnahmen und Einschränkungen sind auch in den Produkthandbüchern enthalten.

12.0 GARANTIEERKLÄRUNG

5 JAHRE GARANTIE AUF:

KM26 Magnetische Füllstandmessgeräte; MagWave-Doppelkammersystem; Mechanische Füllstandschalter LS-Baureihe (LS500, LS550, LS600, LS700, LS800 & LS900); EC Externe Kammern, STW-Messschächte und ST95-Tauchbehälter.

3 JAHRE GARANTIE AUF:

Kapazitive Füllstandsschalter KCAP300 und KCAP400.

2 JAHRE GARANTIE AUF:

Messumformer Baureihe AT100, AT100S und AT200; Schwinggabel-Vibrationsschalter RS80 und RS85; Reedkontakt-Füllstand-Messumformer RLT100 und RLT200; thermischer Massedurchflussgrenzscharter TX, TS, TQ, IX und IM; externe Relais IR10 und PP10; Radar-Füllstand-Messumformer MT2000, MT5000, MT5100 und MT5200; Wiederholanzeigen RI100; KP Paddel-Strömungswächter; kapazitive Füllstand-Messumformer A02, A75 und A77 RF und A38 RF; Schwimmerschalter mit hydrostatischem Druck (MS50, MS10, MS8D und MS8F); Magnetische Füllstand-Messumformer (MS30, MS40, MS41, PS35 und PS45).

1 JAHR GARANTIE AUF:

Messeinrichtung KM50; Messumformer Baureihe AT500 und AT600; Laser-Füllstand-Messumformer LaserMeter und SureShot; Digitalanzeiger LPM200; Digitalanzeiger DPM100; Analoganzeiger APM100; Baureihe KVIEW Digitalanzeiger und Regler; Schwinggabel-Vibrationsschalter SF50 und SF60, elektromechanische Dauermessgeräte KB, KSONIK Ultraschall-Füllstand-Messumformer, -geber und -wandler.

BESONDERE ERWÄGUNGEN ZUR GARANTIE:

ABB akzeptiert keine OEM-Garantien für nicht von ABB hergestellte Produkte (z. B. Palm Pilots). Solche Ansprüche sind direkt gegen den Originalgerätehersteller (OEM) zu richten.

ABB wird defekte Geräte nach eigener Entscheidung entweder instandsetzen oder ersetzen, sofern sie vom ursprünglichen Käufer innerhalb der oben näher beschriebenen, mit dem **Lieferdatum** des Gerätes beginnenden Garantiefrist zurückgeschickt werden und nachdem sich bei Untersuchung seitens ABB herausgestellt hat, dass es Material- oder Verarbeitungsmängel aufweist, die bei gewöhnlicher Nutzung und bei Betrieb des Gerätes entstanden sind und die nicht das Ergebnis einer Veränderung, eines falschen Gebrauchs, eines Missbrauchs, einer unsachgemäßen oder unangemessenen Anpassung, Anwendung oder Wartung des Produktes sind. **Die Gewährleistung von ABB schließt keine Reparatur- oder Wartungsarbeiten vor Ort ein.** Einsätze im Feld können auf Anfrage angeboten werden.

Sobald ein Gerätedefekt vermutet wird, sollte der ursprüngliche Käufer ABB benachrichtigen und vorab eine Rücksendegenehmigung (Returned Material Authorization) beantragen, bevor das Gerät an ABB eingeschickt wird, wobei die Transportkosten **vorab** vom Käufer zu tragen sind. (Um die Bearbeitung von Rücksendungen / Reparaturen außerhalb der USA zu beschleunigen, wenden Sie sich bitte an das ABB-Kundendienstteam (service@ktekcorp.com), um eine optimale Lösung für den Versand sowie die Bearbeitungszeit zu finden.) Das Produkt wird dem Käufer mit reparierten oder ausgetauschten Teilen weltweit an den jeweils gewünschten Ort zurückgesendet. Allerdings übernimmt ABB nur die Vorauszahlung für den günstigsten Transportweg. ABB übernimmt keine Kosten für einen Eiltransport. Sofern das Gerät unfrei an ABB eingeschickt wird, so erfolgt auch die Rücksendung zum Kunden unfrei.

Sofern die Untersuchung durch ABB keine Material- oder Verarbeitungsmängel ergibt, gelten die normalen Preise von ABB für Reparatur und Transport (mindestens USD 250,00).

Die Herstellungsmaterialien aller ABB-Produkte sind eindeutig angegeben und es liegt in der Verantwortung des Käufers zu prüfen, ob diese Materialien für die jeweilige Anwendung geeignet sind.

DIE VORSTEHEND BESCHRIEBENE GARANTIE BESCHREIBT DEN GESAMTEN GEWÄHRLEISTUNGSUMFANG VON ABB. DAMIT SIND GLEICHZEITIG SÄMTLICHE ANDEREN GARANTIEN AUSGESCHLOSSEN BZW. SO WEIT DURCH ANWENDBARES RECHT MÖGLICH BESCHRÄNKT, EINSCHLIESSLICH VERTRAGLICHER, GESETZLICHER ODER GESETZLICH VORGESCHRIEBENER GEWÄHRLEISTUNG, INSBESONDERE DIE GEWÄHRLEISTUNG FÜR MARKTREIFE, FÜR DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. KEINE PERSON ODER VERTRETER IST DAZU BERECHTIGT, ANDERE GARANTIEN ZU ERTEILEN ODER ANDERE VERPFLICHTUNGEN FÜR ABB IM HINBLICK AUF DEN VERKAUF VON ABB-PRODUKTEN EINZUGEHEN. DIE VORSTEHENDE GEWÄHRLEISTUNG SCHLIESST ALLE WEITEREN RECHTSMITTEL GEGEN ABB AUS. ABB HAFTET NICHT FÜR FOLGESCHÄDEN, BEILÄUFIGE SCHÄDEN ODER KONKRETE SCHÄDEN JEGLICHER ART. DIE EINZIGE VERPFLICHTUNG VON ABB LIEGT IN DER REPARATUR ODER DEM AUSTAUSCH DEFEKTER TEILE (MATERIAL- ODER VERARBEITUNGSMÄNGEL), DIE VOM KÄUFER AN ABB ZURÜCKGESENDET WERDEN.

Kontakt

ABB Inc.

18321 Swamp Road
Prairieville, LA 70769 USA
Phone: +1 225 673 6100
Service: +1 225 677 5836
Fax: +1 225 673 2525
E-mail: quotes.ktek@us.abb.com
Service e-mail: ktek-service@us.abb.com

ABB Inc.

585, Boulevard Charest E., Suite 300
Quebec, QC Canada G1K 9H4
Phone: +1 418 877 2944
Service: +1 800 858 3847
Fax: +1 418 877 2834
E-mail: qc_rfq@ca.abb.com
Service e-mail: laserscanner.support@ca.abb.com

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

No. 5, Lane 369, Chuangye Road
Kangqiao Town, Pudong District
Shanghai, 201319, P.R. China
Phone: +86 10 64231407
Service: +86 21 61056421
Fax: +86 10 64371913
E-mail: shan.li@cn.abb.com
Service e-mail: rola.li@cn.abb.com

ABB LTD

Salterbeck Trading Estate
Workington, Cumbria, England CA14 5DS
Phone: +44 7885333752
Service: +44 145 3826661
E-mail: workington.sales@gb.abb.com
Service e-mail: joe.fudge@gb.abb.com

www.abb.com/level

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

Copyright© 2012 ABB
Alle Rechte vorbehalten.