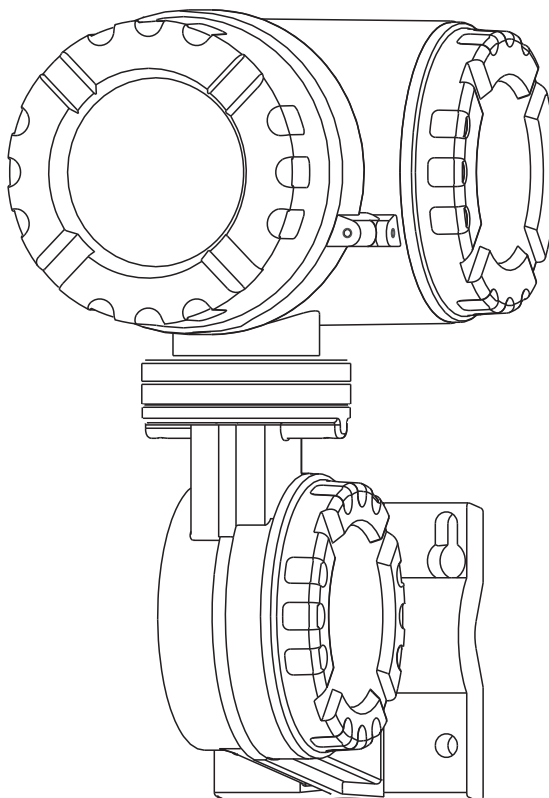


Betriebsanleitung **Tank Side Monitor NRF590**

Bestandsdaten-Management
Software-Version 02.04.zz



Hinweise zur Software-Version SW 02.xx

Tastenbedienung

Ab Software-Version 02.01 wird zwischen dem **"Drücken"** und dem **"Halten"** von Tasten unterschieden.

"Drücken" bedeutet, die optische Taste zu berühren und nach einer kurzen Zeit (< 2 s) wieder loszulassen. Diese Art der Tastenbedienung wird für die meisten Menü-Operationen benötigt.

"Halten" bedeutet, die Taste für mehr als 2 s zu berühren. Diese Art der Tastenbedienung wird benötigt, um in Listen zu blättern und um Werte zu ändern.

Um den **Display-Kontrast** zu **ändern**, muss man die Tasten der zugehörigen Tastenkombination zunächst drücken. Es erscheint dann der Bildschirm "Kontrast ändern". Jetzt kann der Kontrast durch Halten der jeweiligen Tastenkombination geändert werden.

Automatischer HART-Scan

Ab Software-Version 02.01 erfolgt der HART-Scan durch den HART-Master des NRF590 automatisch und braucht nicht aus dem Bedienmenü gestartet zu werden.

Modbus-Abschluss

Ab Software-Version 02.01 wird der Abschluss des Modbus über das Bedienmenü aktiviert
- nicht durch eine Brücke am Gerät.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise.....	4	8	Zubehör.....	59
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	8.1	Diskrete E/A-Baugruppen	59
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	8.2	Schienen-Befestigungssatz	63
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4			
1.4	Rücksendung	5	9	Fehlerbehebung	64
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	6	9.1	Fehlercodes	64
2	Identifizierung	7	10	Technische Daten	68
2.1	Aufbau des Tank Side Monitor	7	10.1	Technische Daten auf einen Blick	68
2.2	Typenschild	8			
2.3	Produktstruktur	9	11	Bedienmenü.....	75
2.4	Lieferumfang	10	11.1	Übersicht	75
2.5	Mitgelieferte Dokumentation	10			
2.6	CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung	11	12	Anhang.....	76
2.7	Marke	11	12.1	Arbeitsweise und Systemaufbau	76
3	Montage	12	12.2	Tankberechnungen	77
3.1	Bauform, Maße	12	12.3	Das Blockmodell des Tank Side Monitor	79
3.2	Einbauvarianten	12			
3.3	Drehen des Gehäuses	14			
3.4	Drehen des Anzeigemoduls	15			
3.5	Erdung	16			
3.6	Einbaukontrolle	16			
4	Verdrahtung	17			
4.1	Verdrahtung der Ex d-Anschlüsse	17			
4.2	Verdrahtung der Ex ia - Anschlüsse	25			
5	Bedienung	29			
5.1	Anzeige- und Bedienelemente	29			
5.2	Bedeutung der Tasten	31			
5.3	Messwertanzeige	33			
5.4	Bedienmenü	35			
5.5	Parametrierung sperren/freigeben	39			
6	Inbetriebnahme	41			
6.1	Theoretische Grundlagen	41			
6.2	Konfiguration der HART-Schnittstelle	44			
6.3	Adressierung der HART-Geräte	48			
6.4	Schritte der Inbetriebnahme	49			
6.5	Skalierung der Integer-Werte für Modbus	53			
7	Wartung und Reparatur	55			
7.1	Reinigung	55			
7.2	Dichtungen	55			
7.3	Reparatur	55			
7.4	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	55			
7.5	Ersatzteile	56			
7.6	Rücksendung	57			
7.7	Entsorgung	57			
7.8	Software-Historie	58			
				Stichwortverzeichnis	94

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Tank Side Monitor ist ein Überwachungsgerät für den Einsatz in Verbindung mit den Radargeräten Endress+Hauser Micropilot Serie M und S sowie mit anderen HART-kompatiblen Geräten. Der NRF590 wird seitlich am Tank montiert; das Gerät zeigt die Messdaten an, ermöglicht die Konfigurierung und dient als eigensichere (ia) Stromversorgung für die an den Tank angeschlossenen Sensoren. Mehrere dem Industriestandard entsprechende Kommunikationsprotokolle für digitale Messgeräte unterstützen die Integration in Tank-mess- und Lagerbestandssysteme mit offener Architektur.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung des Geräts dürfen nur durch geschultes, vom Betreiber der Anlage autorisiertes Personal durchgeführt werden.
- Die Mitarbeiter müssen diese Betriebsanleitung vollständig gelesen und ihren Inhalt verstanden haben, bevor sie die beschriebenen Arbeiten ausführen.
- Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die vom Betreiber der Anlage autorisiert und geschult wurden. Sämtliche Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu beachten.
- Die für die Installation zuständige Person muss sicher stellen, dass das Messsystem gemäß den Verdrahtungsplänen richtig angeschlossen wird. Das Messsystem ist zu erden.
- Bitte beachten Sie sämtliche in Ihrem Land geltenden Bestimmungen für das Öffnen und die Instandsetzung elektrischer Geräte.

1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit

Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

1.3.1 Explosionsgefährdete Bereiche

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.3.2 FCC-Zulassung

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



Caution!

Changes or modifications not expressly approved by the part responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

1.4 Rücksendung

Bei der Rücksendung eines Transmitters an Endress+Hauser zur Instandsetzung ist das folgende Verfahren einzuhalten:

- Allen Rücksendungen muss ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" beiliegen; nur so kann Endress+Hauser das zurückgesandte Gerät transportieren, untersuchen und instand setzen.
- Fügen Sie gegebenenfalls spezielle Handhabungsanweisungen bei, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.
- Entfernen Sie alle eventuell noch vorhandenen Restmengen des Produkts. Achten Sie insbesondere auf die Dichtungsnuten und Spalte, in denen sich noch Flüssigkeit befinden könnte.

Besonders wichtig ist dies, wenn die Flüssigkeit gesundheitsschädlich ist, z.B. korrodierend, giftig, Krebs erregend, radioaktiv etc.

Hinweis!

Ein Exemplar der „**Erklärung zur Kontamination**“ befindet sich am Ende dieser Betriebsanleitung.















Achtung!

- Geräte dürfen nur dann zur Instandsetzung eingesandt werden, wenn zuvor alle gefährlichen Stoffe vollständig entfernt wurden, z.B. in Kratzern angelagerte oder durch Kunststoff diffundierte Reste des Stoffs.
- Unvollständige Reinigung des Geräts kann eine Abfallentsorgung erforderlich machen oder Personenschäden verursachen (Verbrennungen etc.) Hierdurch entstandene Kosten werden dem Betreiber des Geräts in Rechnung gestellt.

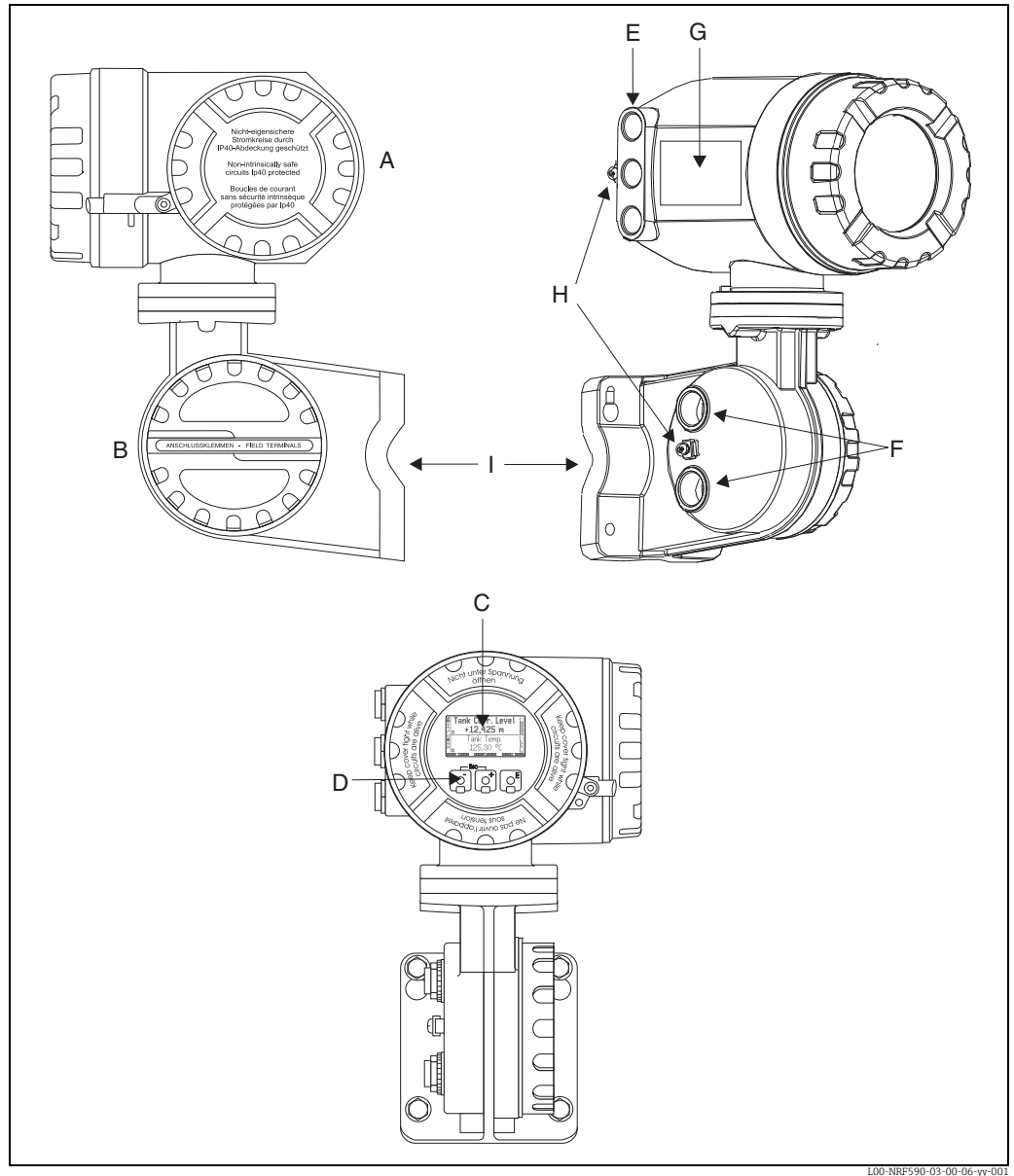
1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräte-reaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens +85 °C (+185 °F) standhalten müssen.

2 Identifizierung

2.1 Aufbau des Tank Side Monitor



L00-NRF590-03-00-06-yy-001

A: Nicht-eigensicherer Anschlussraum; **B:** Eigensicherer Anschlussraum; **C:** Anzeigemodul; **D:** Optische Tasten;
E: Kabeleinführungen für nicht-eigensichere Anschlüsse (mit Kabelverschraubungen gemäß Produktstruktur);
F: Kabeleinführungen für eigensichere Anschlüsse (mit Kabelverschraubungen gemäß Produktstruktur);
G: Typenschild; **H:** Erdungsanschlüsse; **I:** Montageplatte

2.2 Typenschild

Made in Germany, D-79689 Maulburg

Tank Side Monitor **Endress+Hauser**

Order Code: NRF590 **1**

Ser.No.: **8**

2 **3**

6 **7** **5** **4**

Zertifikat-Nr. Certification no. Baujahr Year of constr.

11

T_{amb}

10

Tank-Nr. Tank-no.

XA 160 F - **9**

☐ X = if modification see sep. label

Dat./Insp.:

IP 65

L00-NRF590xx-18-00-00-yy-001

1: vollständige Produktbezeichnung; **2/3:** Angaben zur Hilfsenergie; **4:** Baujahr; **5:** NMI-Zertifikatsnummer;
6/7: PTB-Zertifikatsnummer; **8:** Seriennummer; **9:** Verweis auf Installationszeichnungen oder Sicherheitshinweise (nur für Ex-zertifizierte Geräteausführungen); **10:** Zündschutzart (nur für Ex-zertifizierte Geräteausführungen);
11: zulässige Umgebungstemperatur; **12:** Zertifikats-Symbole

2.3 Produktstruktur

In dieser Darstellung wurden Varianten, die sich gegenseitig ausschließen, nicht gekennzeichnet.

10	Zertifikate			
	A	Ex-freier Bereich		
	B	NEPSI Ex d(ia) IIC T6		
	6	ATEX II 2 (1) EEx d (ia) IIC T6		
	U	CSA XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2		
	S	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2		
	K	TIIS EEx d (ia) IIC T6		
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
20	Feld-Kommunikationsprotokoll Ex d/XP			
	E	ENRAF BPM, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Master Ausgang		
	G	GPE, 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang		
	1	Whesoe WM550 (dualer Ausgang), 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang		
	3	VAREC Mark/Space, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Ausgang		
	4	Modbus EIA 485		
	5	Modbus EIA 485, 4-20mA Input, 4-20mA HART Ausgang		
	7	L&J, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Ausgang		
	8	Sakura V1, 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang, Relais Ausgang		
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
30	Hilfsenergie			
	A	18-55 V AC/ DC		
	B	55-264 V AC		
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
40	Einzel-Temperaturmessung			
	0	Nicht gewählt		
	1	Eigensicherer Eingang		
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
50	Digitales Modul A			
	A	Nicht gewählt		
	B	Eingang 90-140V AC		
	C	Eingang 3-32V DC		
	D	Eingang 180-264V AC		
	E	Eingang 35-60V AC/DC		
	G	Ausgang 24-250V AC		
	H	Ausgang 3-60V DC		
	J	Ausgang 24-140V AC		
	K	Ausgang 4-200V DC		
	R	Relais 0-100 VDC, 0-120VAC		
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
60	Digitales Modul B			
	A	Nicht gewählt		
	B	Eingang 90-140V AC		
	C	Eingang 3-32V DC		
	D	Eingang 180-264V AC		
	E	Eingang 35-60V AC/DC		
	G	Ausgang 24-250V AC		
	H	Ausgang 3-60V DC		
	J	Ausgang 24-140V AC		
	K	Ausgang 4-200V DC		
	R	Relais 0-100 VDC, 0-120 VAC		
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
70	Zusätzliches eigensicheres Modul			
	2	Eingang 4-20mA + 2x Eingang digital		
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		

2.6 CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Das Gerät erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

2.7 Marke

HART®

Registrierte Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

Registrierte Marke der Firma Endress+Hauser GmbH+Co.KG, Maulburg, Deutschland

MODBUS®

Registrierte Marke der MODBUS-IDA, Hopkinton, MA, USA

Enraf®

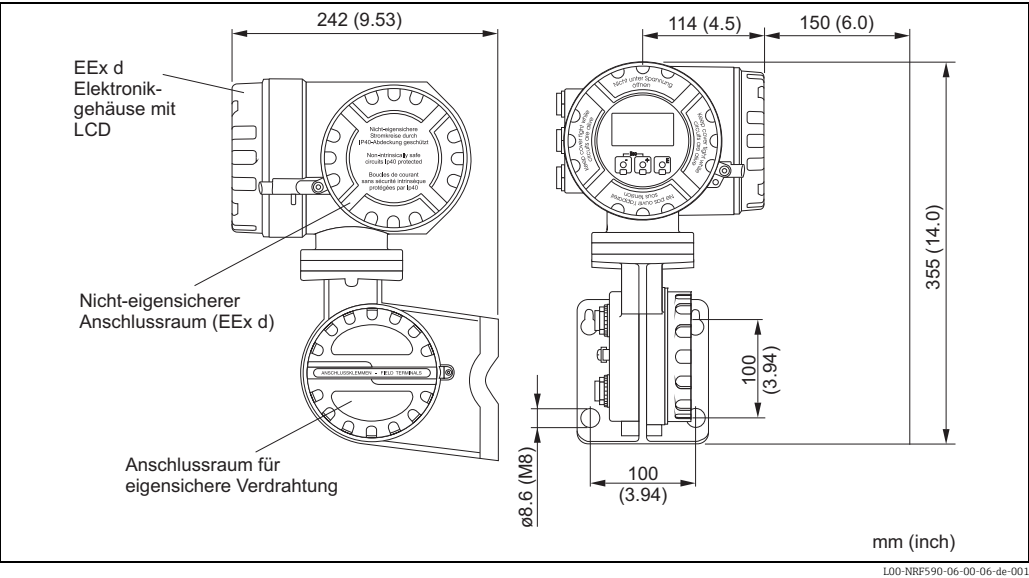
Registrierte Marke der Enraf B.V., Delft, Niederlande

FieldCare®

Registrierte Marke der Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach, Schweiz

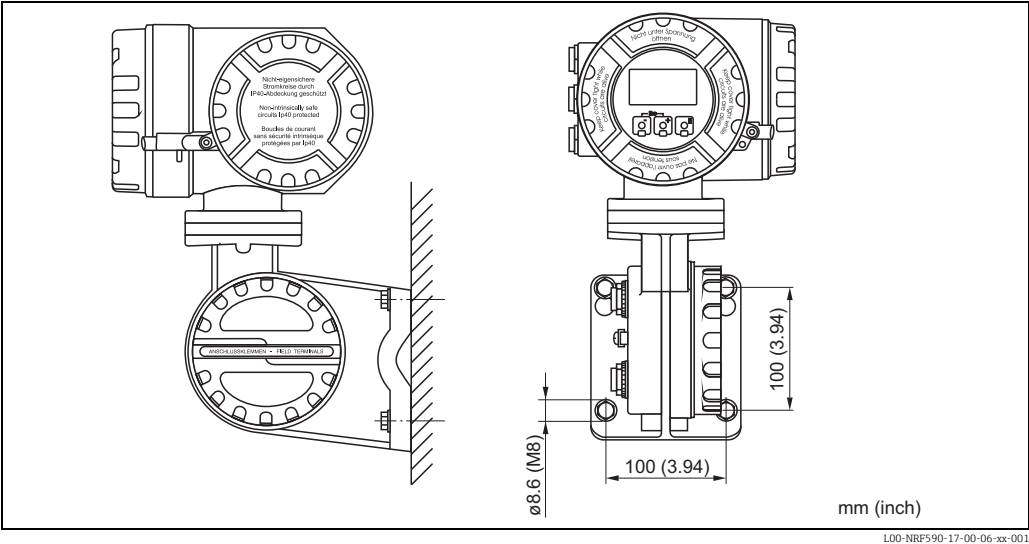
3 Montage

3.1 Bauform, Maße

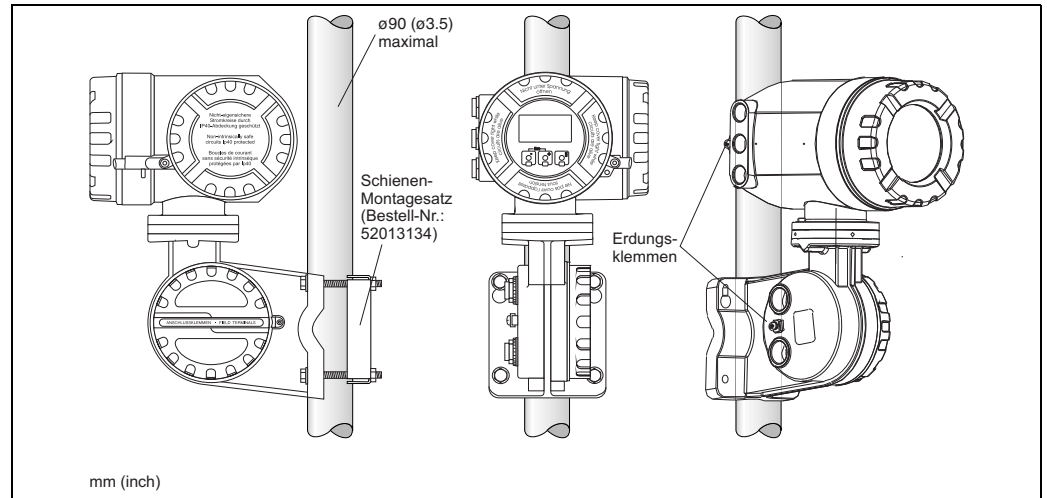


3.2 Einbauvarianten

3.2.1 Wandmontage

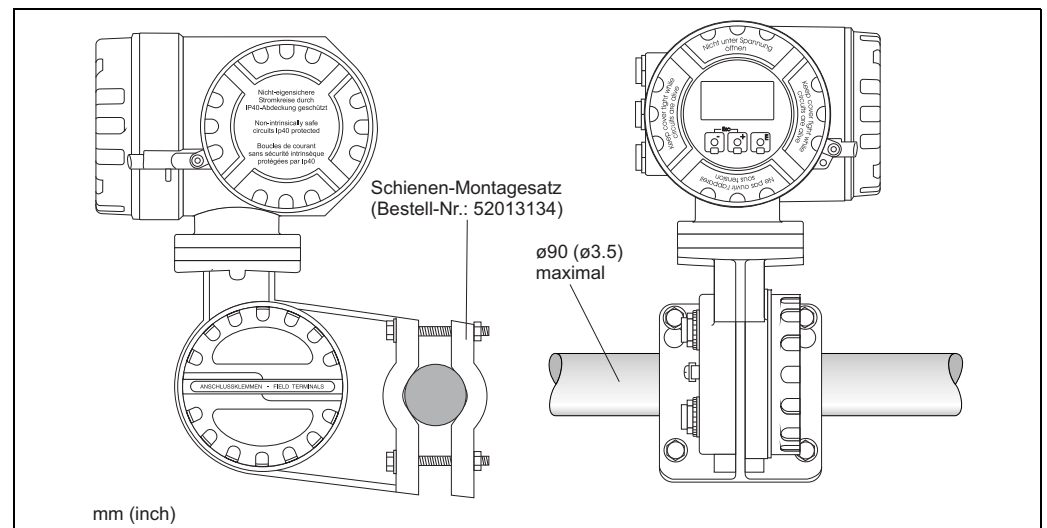


3.2.2 Montage an vertikaler Schiene



L00-NRF590-17-00-06-de-002

3.2.3 Montage an horizontaler Schiene



L00-NRF590-17-00-06-de-003

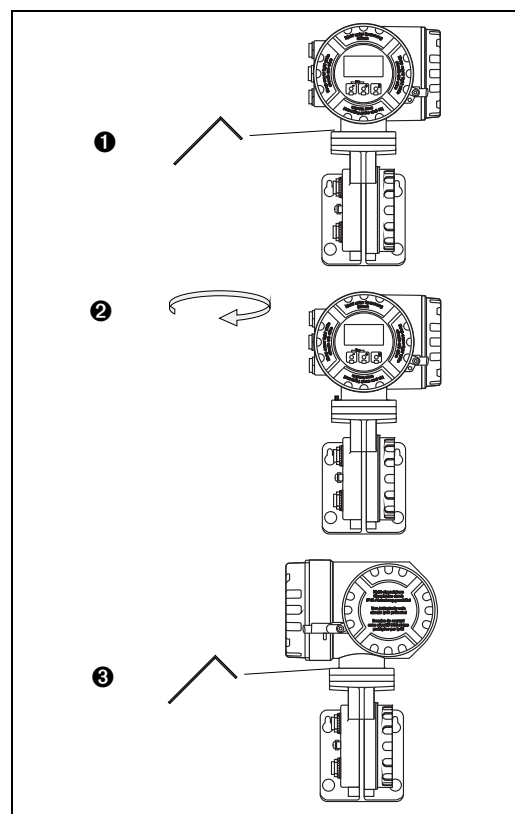
Hinweis!

Der Schienen-Montagesatz ist als Zubehör erhältlich ("Zubehör", → 59).

3.3 Drehen des Gehäuses

Um den Zugang zur Anzeige oder zum Anschlussraum zu erleichtern, können Sie den oberen Gehäuseteil in eine beliebige Position drehen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Lockern Sie die Fixierschraube mit einem 4 mm-Innensechskantschlüssel (ca. 5 Umdrehungen).
2. Drehen Sie den oberen Gehäuseteil in die gewünschte Position.
3. Ziehen Sie die Fixierschraube fest.



L00-NRF590-17-00-06-yy-005

3.4 Drehen des Anzeigemoduls

Um Bedienung und Messwertablesung zu vereinfachen, können Sie das Anzeigemodul drehen. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

⚠ Warnung!
Stromschlaggefahr! Schalten Sie vor dem Öffnen des Gehäuses die Spannungsversorgung komplett ab.

1. Lösen Sie mit einem 3-mm (7/64")-Innensechskantschlüssel die Sicherungsschraube für den Anzeigedeckel.

2. Schrauben Sie den Anzeigedeckel ab.

Hinweis!

Sollte der Anzeigedeckel schwer abzuschrauben sein, dann lösen Sie eines der Kabel aus der Kabelverschraubung, so dass Luft in das Gehäuse gelangen kann. Versuchen Sie dann erneut, den Anzeigedeckel abzuschrauben.

3. Drücken Sie auf die beiden Einsparungen an der Seite des Anzeigemoduls und drehen Sie das Modul in die gewünschte Position. Die Einrastpositionen liegen im Abstand von 45°.

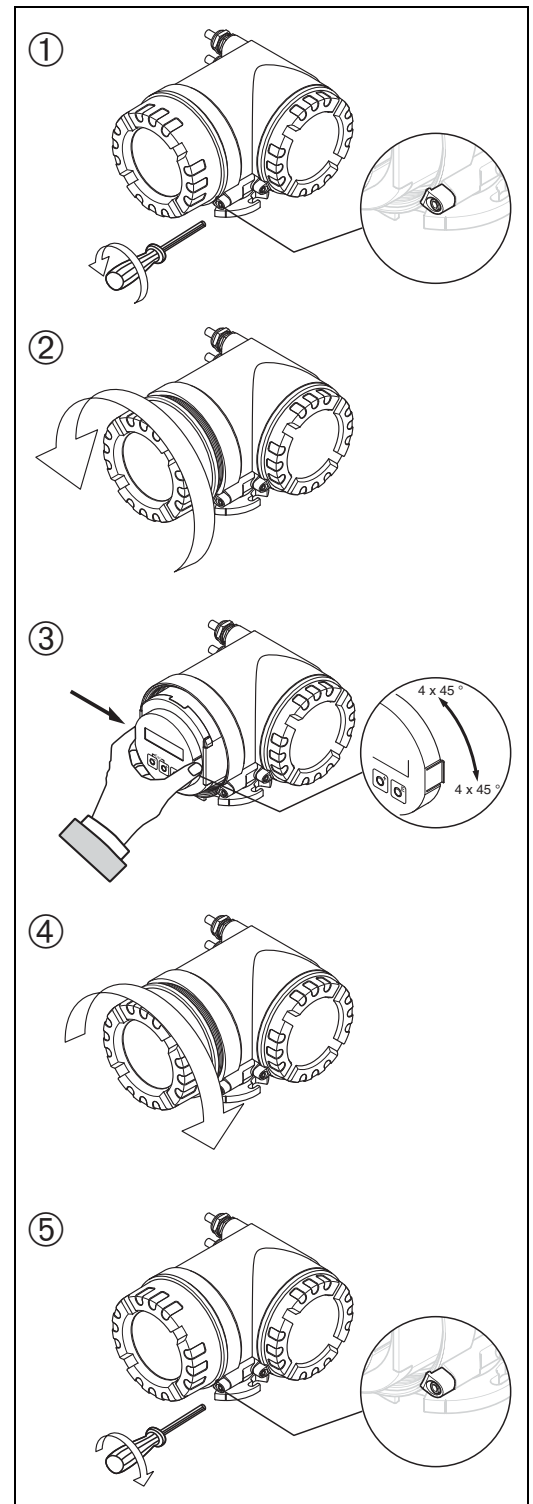
⚠ Warnung!
Das Anzeigemodul darf in jeder Richtung um maximal 180° gedreht werden (gemessen von der Ausgangsposition).

4. Schrauben Sie den Anzeigedeckel wieder auf das Gehäuse.

Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass das Gewinde des Deckels gereinigt und frei von Staub und Partikeln ist. Prüfen Sie, ob der O-Ring eingesetzt ist und verwenden Sie Montagefett.

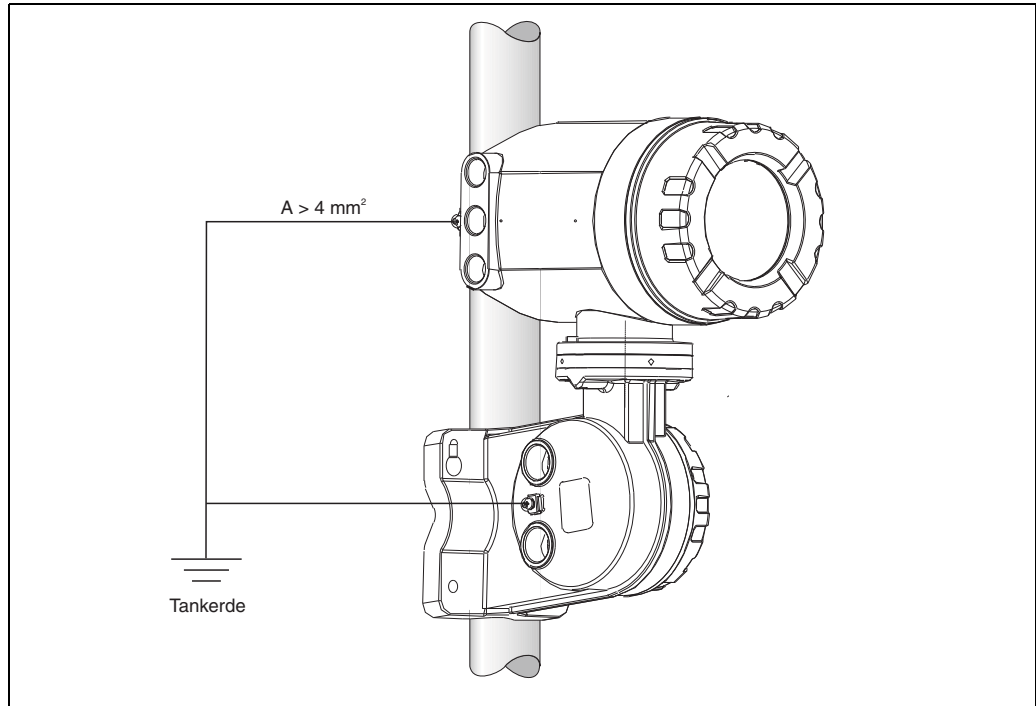
5. Drehen Sie die Sicherungsschraube so, dass sie sich über dem Deckelrand befindet und ziehen Sie sie fest.



L00-NRF590-17-00-06-yy-006

3.5 Erdung

Der NRF590 muss auf Tankpotential geerdet werden, bevor die Kommunikations- und Stromversorgungsanschlüsse vorgenommen werden. Die Verbindungen ($A \geq 4\text{mm}^2$) zwischen jeder äußeren Erdungsklemme des NRF590 und der Tankerde muss vor allen anderen Anschlüssen hergestellt werden. Sämtliche Erdungsmaßnahmen müssen den örtlich geltenden Vorschriften und den Unternehmensrichtlinien entsprechen und sind zu prüfen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.



L00-NRF590-04-08-08-de-004

Es wird empfohlen, die Kabelschirme der Tank-Sensoren zentral am Tank Side Monitor zu erden ("Anschlusshinweise für HART-Geräte", → 27).

3.6 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Gerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Sind die Befestigungsschrauben sicher angezogen?
- Sind beide Erdungsklemmen mit der Tankerde verbunden?

4 Verdrahtung

4.1 Verdrahtung der Ex d-Anschlüsse

4.1.1 Der Vorgang



Achtung!

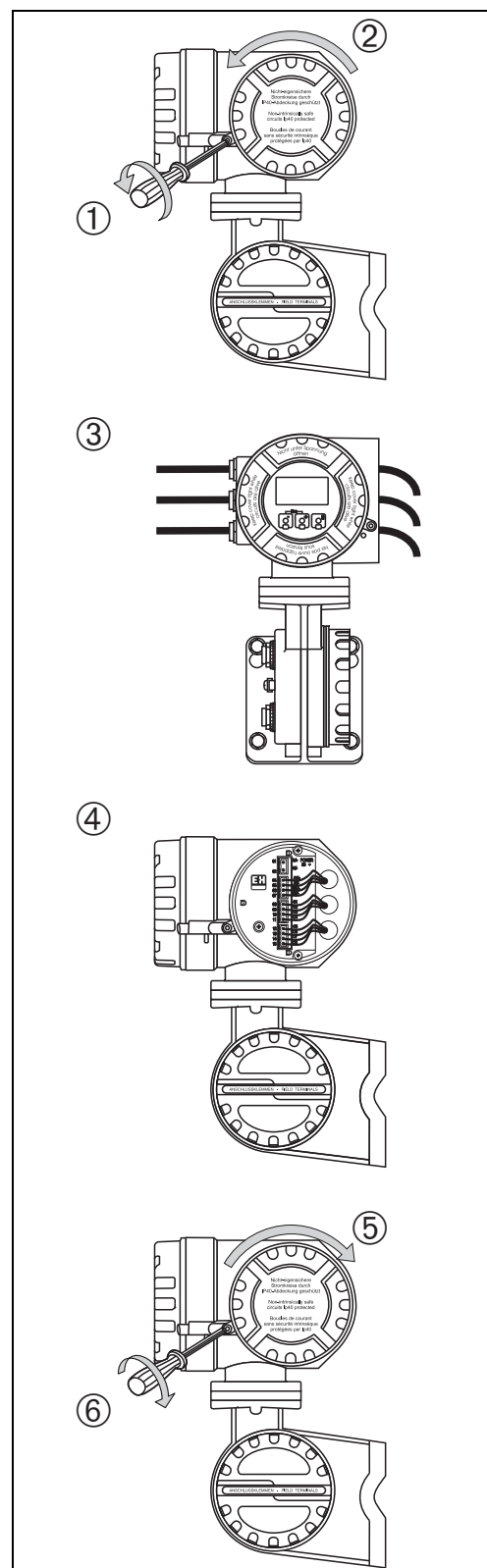
Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist, bevor Sie mit der Verdrahtung beginnen.

1. Lösen Sie mit einem Innensechskant-schlüssel (3 mm (7/64")) die Sicherungsschraube des Anschlussraum-Deckels.
2. Schrauben Sie den Deckel ab.
3. Führen Sie die Signalkabel und das Kabel für die Hilfsenergie durch die zugehörigen Kabelverschraubungen ein.
4. Stellen Sie den Anschluss gemäß der Klemmenbelegung her ("Klemmenbelegung", → [18](#)).
5. Schrauben Sie den Deckel fest auf den Anschlussraum.

Hinweis!

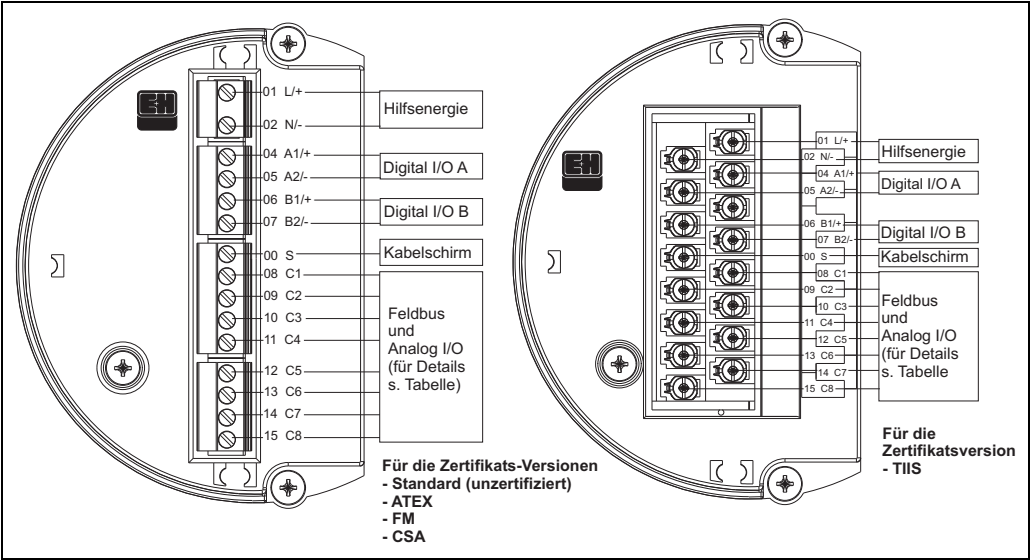
Vergewissern Sie sich, dass das Gewinde des Deckels gereinigt und frei von Staub und Partikeln ist. Prüfen Sie, ob der O-Ring eingesetzt ist, und verwenden Sie Montagefett.

6. Drehen Sie die Sicherungsschraube so, dass sie sich über dem Deckelrand befindet, und ziehen Sie sie fest.



L00-NRF590-04-08-08-yy-005

4.1.2 Klemmenbelegung



100-NRF590-04-08-08-de-002

Anschluss-klemme	01 L/+	02 N/-	04 A1/+	05 A2/-	06 B1/+	07 B2/-	00 S
	Hilfsenergie		Digital-E/A - A +	Digital-E/A - A -	Digital-E/A - B +	Digital-E/A - B -	Kabelschirm

	08 C1	09 C2	10 C3	11 C4	12 C5	13 C6	14 C7	15 C8
V1	4...20 mA Ausgang ¹⁾ #2	V1A	V1B	0 V ¹⁾	0 V	4...20 mA Ausgang #1 + HART	Digitalaus- gang 1C	Digitalaus- gang 2C
EIA-485 Modbus	nicht belegt ²⁾	485-B	485-A	0 V	0 V ¹⁾	4...20 mA Ausgang ³⁾ +HART	4...20 mA Eingang ³⁾	+24 V ¹⁾
Whessoe WM550	4...20 mA Ausgang ¹⁾ #2	Schleife 1-	Schleife 1+	0 V ¹⁾	0 V	4...20 mA Ausgang #1 +HART	Schleife 2-	Schleife 2+
BPM	nicht belegt ²⁾	T	T	0 V	0 V ¹⁾	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V ¹⁾
Mark/Space	V+	Space	Mark	0 V (V-)	0 V ¹⁾	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V ¹⁾
L&J Tankway	Spannung	Kodierer	Computer	Ground	0 V ¹⁾	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V ¹⁾
GPE	4...20 mA Ausgang ¹⁾ #2	Schleife 1-	Schleife 1+	0 V ¹⁾	0 V	4...20 mA Ausgang + HART	nicht belegt	nicht belegt

1) Von diesen Klemmen kann die Versorgungsspannung für einen Ex d-zertifizierten 4-Draht-Füllstandstransmitter bezogen werden (21 V ±10%).

2) Die Spannung an dieser Klemme ist 0V, aber der Schirm und die Signalleitung sollten an die Klemmen 11 oder 12 angeschlossen werden.

3) Optional, s. Pos. 20 der Produktstruktur

4.1.3 Anschlusshinweise für die Feldprotokolle

Sakura V1

Beim V1-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine Zweidrahtleitung, an die bis zu 10 Geräte angeschlossen werden können. V1 wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen. Max. Entfernung: 6000 m

EIA-485 Modbus

Der Tank Side Monitor verwendet für die Kommunikation mit dem Modbus-Master eine abgeschirmte dreiadrige Hardware-Schnittstelle gemäß EIA-485. EIA-485 ist ein differenzielles Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsnetz, bei dem bis zu 32 Geräte in einem Netzwerk zusammenarbeiten können.

- Die EIA-485-Schnittstelle wird mit einer abgeschirmten verdrehten Zweidrahtleitung (Aderquerschnitt 18 AWG) an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen.
- Terminierung des Busses am NRF590 kann über das Bedienmenü aktiviert werden (nur für ein Gerät innerhalb einer Schleife).
- Schließen Sie die dritte Ader des Kabels vom Kontrollsystem (Erdung) an Klemme 11 oder 12 (0V) an.
- Max. Entfernung: 1.300 m (4.000 ft).

Whessoematic WM550

Beim WM550-Feldbus erfolgt die Kommunikation über zwei zweiadrige Stromschleifen, an die jeweils bis zu 16 Geräte angeschlossen werden können. Die zweite Schleife dient dabei zur Redundanz (Sicherheitsfunktion). Sie überträgt darum immer die gleichen Messwerte wie die erste Schleife. Die beiden WM550-Schleifen werden an die Klemmen 9–10 und 14–15 angeschlossen. Max. Entfernung: 7000 m (22967 ft).

BPM

Beim BPM-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine Zweidrahtleitung, an die bis zu 10 Geräte angeschlossen werden können. BPM wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen. Max. Entfernung: 1000 m (3281 ft)

Mark/Space

Bei einem NRF590 mit installierter Option für Mark/Space-Feldkommunikation müssen die folgenden zusätzlichen Anschlüsse vorgenommen werden:

- 2 verdrehte Zweidrahtleitungen mit Aderquerschnitt 18 AWG (Mark/Space-Kabel) gemeinsam mit dem 48-Vdc-Stromversorgungskabel durch eine der Kabeleinführungen in den oberen Anschlussklemmenraum einführen.
- Die "Mark"-Leitung an Klemme 10 und die "Space"-Leitung an Klemme 9 anschließen.
- Die Versorgungsspannung an den Klemmen 8 und 11 anschließen.

L&J Tankway

Das L&J-System verwendet einen vieradrigen Anschluss (einschließlich Versorgungsspannung und Masse) und gestattet die Anschaltung von über 50 Geräten am Kommunikationsbus. Der L&J-Anschluss erfolgt an den Klemmen 8 bis 11.

GPE

Beim GPE-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine zweiadrige Stromschleife. GPE wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen.

4.1.4 Erdung des Feldbus-Schirmes

Der Schirm des Feldbus-Kabels sollte an beiden Enden mit Erde verbunden werden. Falls dies nicht möglich ist, z.B. wegen Störungen durch Ausgleichsströme, ist es ratsam, den Schirm an die Klemme "00 S" des NRF590 anzuschließen und das andere Ende zu erden. Zwischen der Klemme "00S" und der Erde ist ein 500 V Kondensator wirksam.

4.1.5 Anschluss der Hilfsenergie

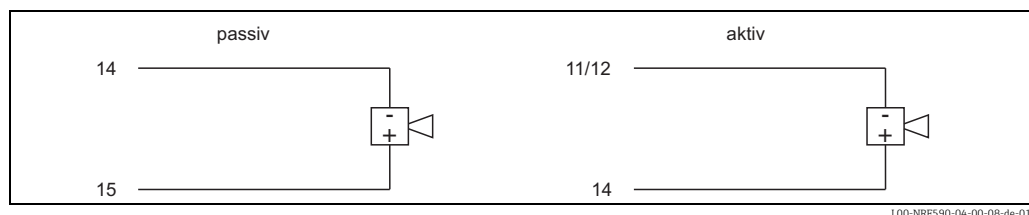
Der Tank Side Monitor kann je nach installierter Netzteilplatine mit Wechsel- oder Gleichstrom gespeist werden. Eine Wechselspannung wird an die mit "L/+ " (Line) und "N/-" (Neutral) gekennzeichneten Klemmen angeschlossen, die dem Phasen- und Nullleiter entsprechen. Eine Gleichspannung kann an die gleichen Klemmen angeschlossen werden; in diesem Fall sollte der positive Anschluss an der mit "L/+ " und der negative an der mit "N/-" gekennzeichneten Klemme erfolgen.

Hinweis!

Bei Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in der Nähe des Gerätes zu installieren. Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen (IEC/EN 61010).

4.1.6 Nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogeingang

In Abhängigkeit vom gewählten Feldprotokoll kann ein nicht-eigensicherer 2-Draht oder 4-Draht Analog-Transmitter angeschlossen werden. Das Analogsignal eines 2-Draht-Transmitters wird an die Klemmen 14 (-) und 15 (+24 VDC) angeschlossen. Der maximale Speisestrom für den Transmitter ist 24 mA. Das Analogsignal eines aktiven 4-Draht-Transmitters wird an die Klemmen 11 oder 12 und 14 angeschlossen.

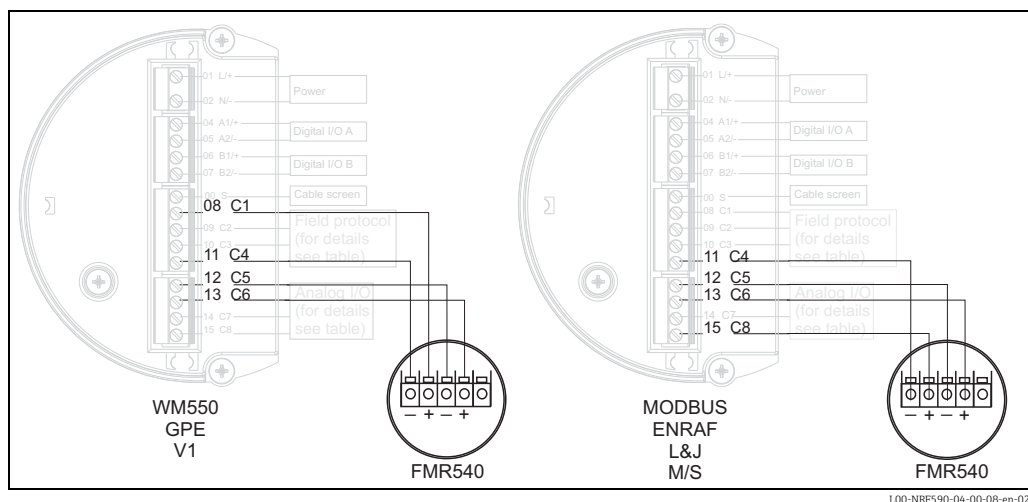


4.1.7 Nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogausgang

Für alle Feldprotokolle (außer MODBUS ohne Analogeingang und -ausgang) ist ein aktiver, nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogausgang verfügbar. Dieser Analogausgang kann mit einem beliebigen Parameter des Tank Side Monitor verknüpft werden. Der Analogausgang steht an den Klemmen 13 (+) und 12 (0 V) zur Verfügung. Ab Software-Version 02.01.zz steht an Klemme 13 zusätzlich ein HART-Signal zur Verfügung.

4.1.8 Sekundärer nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogausgang

Für die Feldbusprotokolle V1, WM550 und GPE steht ein zweiter Analogausgang an den Klemmen 8 (+) und 11 (0V) zur Verfügung. Dieser Ausgang kann auch die Hilfsenergie für ein Füllstandradar FMR540 bereitstellen, siehe dazu folgendes Diagramm:

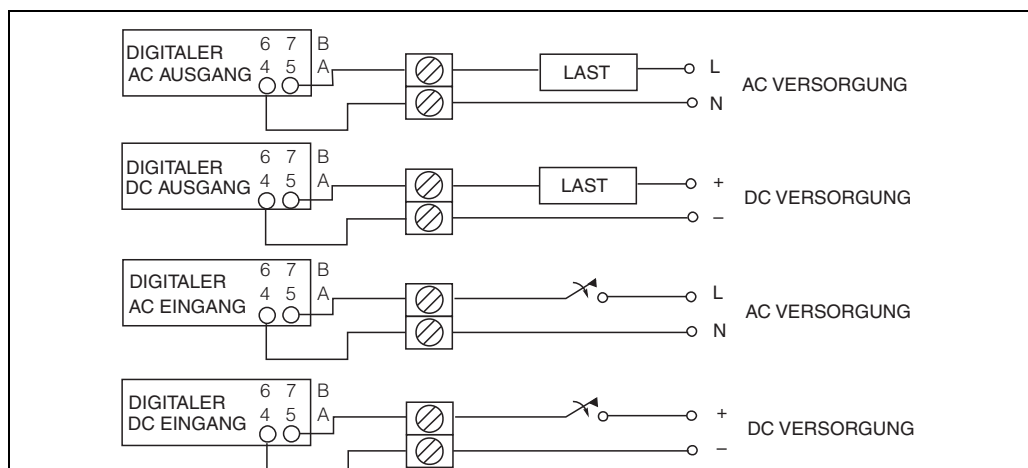


L00-NRF590-04-00-08-en-020

4.1.9 Diskrete digitale E/A-Baugruppen

Der Tank Side Monitor kann mit 1 oder 2 Digital-E/A-Baugruppen ausgerüstet werden. Diese Baugruppen können als Schnittstelle zu nicht-eigensicheren diskreten digitalen Ein- oder Ausgängen genutzt werden. Ein- und Ausgangsspannung und Strombereiche sind von dem gewählten Typ der Baugruppe abhängig, die in dem betreffenden E/A-Steckplatz installiert ist.

Die Klemmen 4 und 5 sind für den digitalen E/A-Steckplatz A vorgesehen, die Klemmen 6 und 7 für den digitalen E/A-Steckplatz B. Ausführlichere Informationen über die lieferbaren E/A-Baugruppen finden Sie auf → 59.

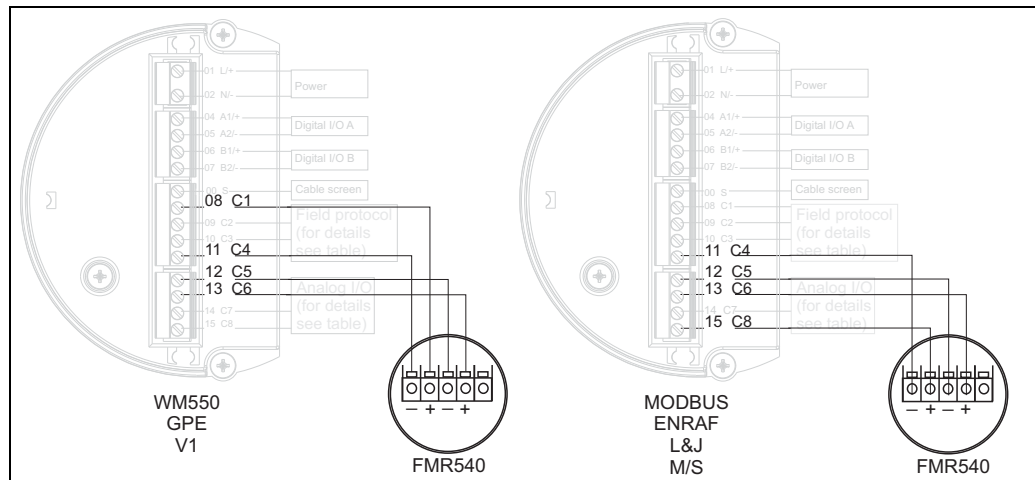


L00-NRF590-04-00-08-de-004

Hinweis!

250 V AC ist die maximal anschließbare Last.

4.1.10 Anschluss eines 4-Draht-Füllstand-Radars im Ex d Klemmenraum



L00-NRF590-04-00-08-en-020

Abhängig von der gewählten Feldprotokoll-Platine kann ein nicht-eigensicheres Füllstand-Radar an den HART-Eingang angeschlossen werden und auch die Versorgungsspannung vom Tank Side Monitor beziehen. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- Verwenden Sie die Klemmen 13 (+) und 12 (0V) des Tank Side Monitor, um das HART-Signal anzuschließen.
- Für die Feldbusprotokolle Modbus, BPM, L&J und M/S:
Schließen Sie die Versorgungsleitungen des Füllstand-Radars an die Klemmen 11 (0V) und 15 (24V) an.
- Für die Feldbusprotokolle V1, WM550 und GPE:
Schließen Sie die Versorgungsleitungen des Füllstand-Radars an die Klemmen 8 (+) und 11 (0V) an.

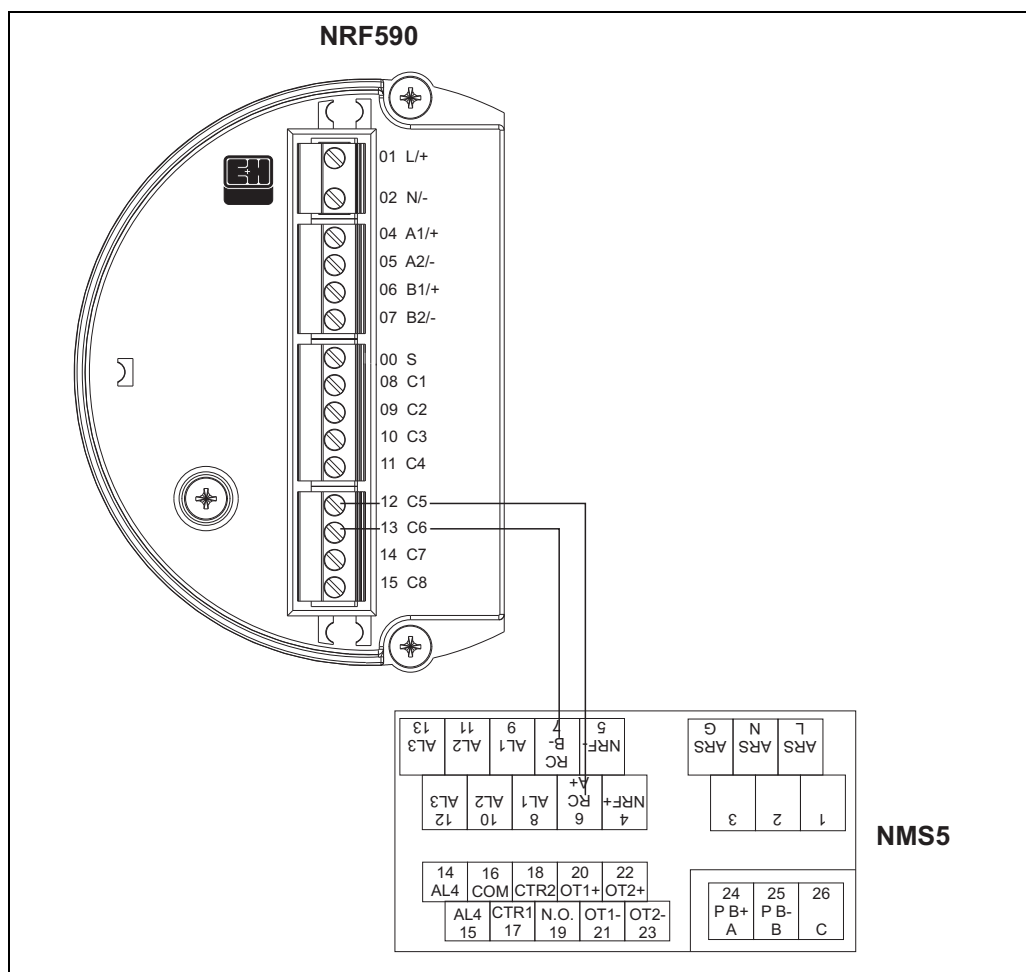
4.1.11 Anschluss eines Proservo NMS5 über den nicht-eigensicheren HART-Eingang

Proservo NMS5 kann über den nicht-eigensicheren HART-Eingang im Ex-d-Klemmenraum an den Tank Side Monitor angeschlossen werden.

Hinweis!

- Das ist nur möglich, wenn der NMS5 einen HART-Ausgang (passiv) hat.
Zugehöriger Bestellcode: NMS5 - ***H*****. ("H" bezeichnet "HART passiv").
- Erforderliche Software-Version: 04.24 oder höher
- Erforderliche Hardware-Version: 4.00 oder höher
- Software-Version des Tank Side Monitor NRF590: V02.04 oder höher

Die Kommunikation erlaubt nur Lesezugriff. Parametrierung oder Bedienung des Proservo NMS5 über den Tank Side Monitor NRF590 ist nicht möglich.



L00-NRF590-04-08-08-yy-008

Klemme am Tank Side Monitor NRF590	Klemme am ProservoNMS5
12 / C5	6 / RC / A+
13 / C6	7 / RC / B-

Hinweis!

Wahlweise kann ein Prothermo NMT539 (auslesen von Temperatur und Wasserschicht) über Klemme 24 (+) und Klemme 25 (-) an den Proservo NMS5 angeschlossen werden.

Die lesbaren Parameter des Proservo NMS5

Proservo NMS5		Tank Side Monitor NRF590	
Parametername	Parameternummer	Parametername	Parameternummer (n: HART-Busadresse)
OperatinStatus	021	Op. Status	8n32
OperatingCommand	020	Op. Command	8n33
CustodyTransfer	271	Custody Mode	8n35
SoftwareVersion	029	Software Ver.	8n42
AccessCode	039	Access Code	8n31
DeviceStatus	036	Error Code	8n41
MatrixSelect	030	Matrix Select	8n45
New NMS Status	272	New NMS Status	8n36
WTimeout	NA	W&M Timeout	8n46
Balancing	022	Balancing	8n34
MeasuredLevel	000	Displacer Pos	8n21
WaterBottom	014	Water Level	8n24
UpperDensity	005	Upper Density	8n23
LiquidTemperature	010	Liquid Temp	8n22
GasTemperature	013	Vapour Temp	8n26
SWVersion	275	Software Id	8n43
HWVersion	276	Hardware Id	8n44
LevelData	008	Liquid Level	8n27
BottomLevel	004	Bottom Level	8n25

Einstellungen des Tank Side Monitor NRF590

Um die Kommunikation mit Proservo NMS5x zu starten, sind am Tank Side Monitor NRF590 folgende Einstellungen erforderlich.

1. Gehen Sie ins Menü "Anal. Ein-/Ausgang" (7xxx).
2. Gehen Sie ins Untermenü "Analogausgang" (73xx).
3. Gehen Sie ins Untermenü "HART Master" (735x).
4. Gehen Sie zur Funktion "Feststrom" (7351).
5. Stellen Sie den Feststrom auf 26 mA ein (Default-Einstellung).

4.2 Verdrahtung der Ex ia - Anschlüsse

4.2.1 Der Vorgang



Achtung!

Das Signalkabel sollte einen Außendurchmesser aufweisen, der eine dichte Verschraubung aller angeschlossenen HART-Geräte ermöglicht.

Beispiel:

– Tank Side Monitor: M25x1,5

– Micropilot S: M20x1,5

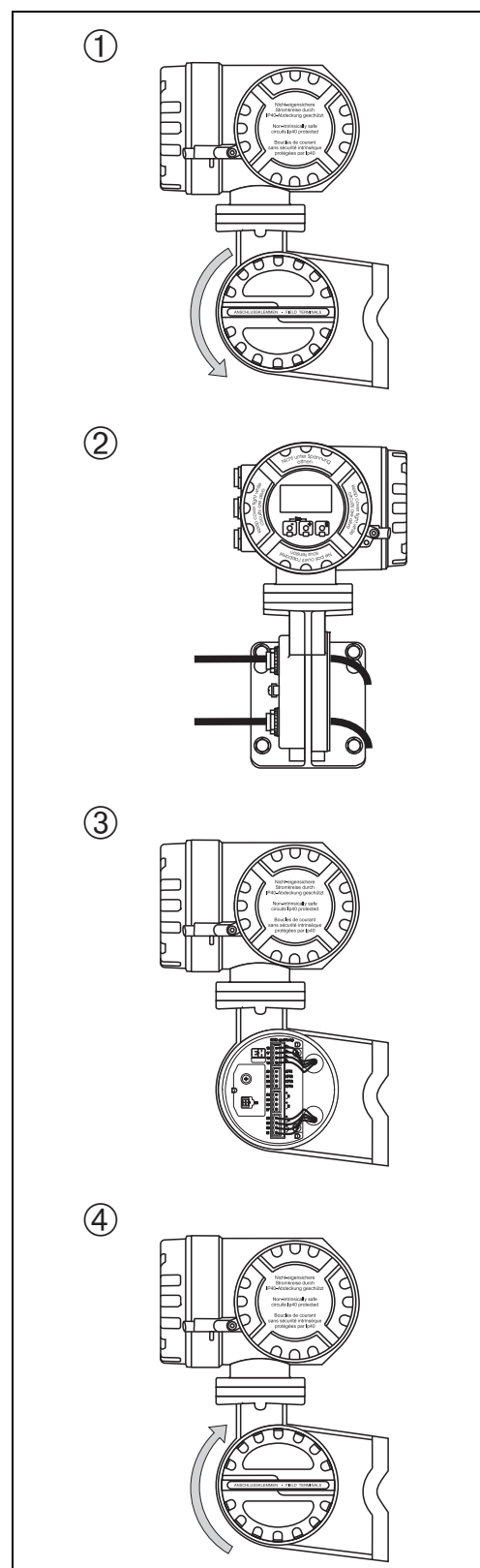
→ geeigneter Kabeldurchmesser:

10...13 mm

1. Schrauben Sie den Deckel ab.
2. Führen Sie die Signalkabel durch die zugehörigen Kabelverschraubungen ein.
3. Stellen Sie den Anschluss gemäß der Klemmenbelegung her ("Klemmenbelegung", → 26).
4. Schrauben Sie den Deckel fest auf den Anschlussraum.

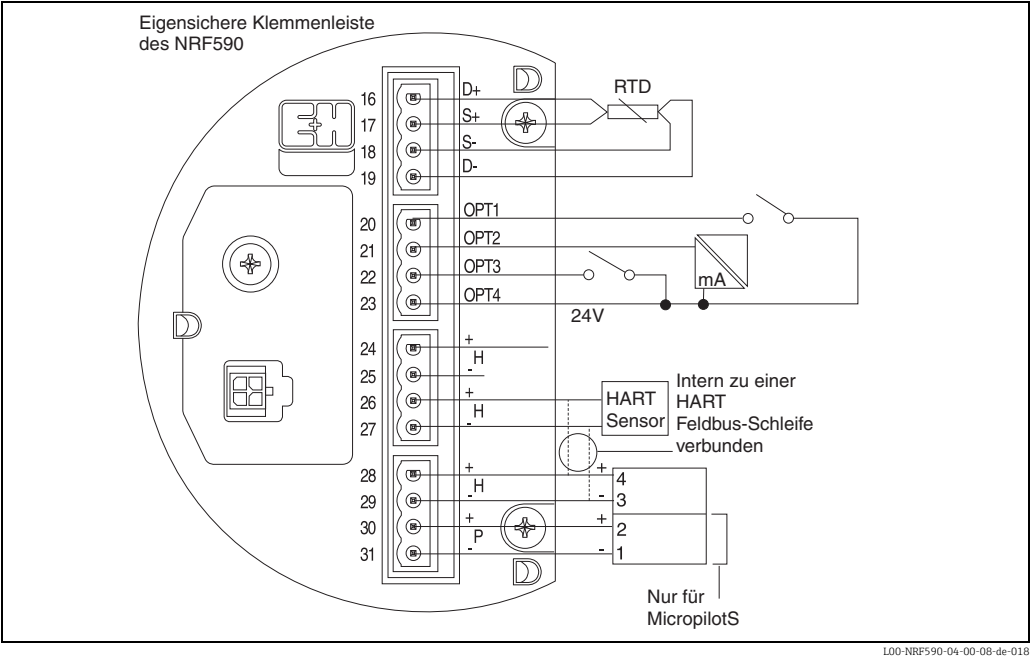
Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass das Gewinde des Deckels gereinigt und frei von Staub und Partikeln ist. Prüfen Sie, ob der O-Ring eingesetzt ist, und verwenden Sie Montagefett.



L00-NRF590-04-08-08-yy-006

4.2.2 Klemmenbelegung



Anschlussklemme	Bezeichnung	Bedeutung
16	D+	+ RTD drive ¹⁾
17	S+	+ RTD sense ¹⁾
18	S-	- RTD sense ¹⁾ . ²⁾
19	D-	- RTD drive ¹⁾ . ²⁾
20	OPT1	Diskreter Eingang 1
21	OPT2	Analoger Eingang 1 (4...20mA)
22	OPT3	Diskreter Eingang 2
23	OPT4	Option +24 V
24	H+	+HART Komm. ³⁾
25	H-	-HART Komm. ⁴⁾
26	H+	+HART Komm. ³⁾
27	H-	-HART Komm. ⁴⁾
28	H+	+HART Komm. ³⁾
29	H-	-HART Komm. ⁴⁾
30	P+	+ IS-Speisung für FMR S-Serie (Klemme 2) ³⁾
31	P-	- IS-Speisung für FMR S-Serie (Klemme 1) ⁴⁾

- 1) Bei Geräteausführungen ohne RTD-Option sind diese Klemmen nicht belegt.
- 2) Für 3-Draht-RTDs sollten Klemmen 18 und 19 verbunden werden.
- 3) Diese Klemmen liefern alle das gleiche eigensichere 0V-Signal.
- 4) Diese drei Klemmen liefern das gleiche H+Signal.

4.2.3 Anschlusshinweise für HART-Geräte

Tanksensoren

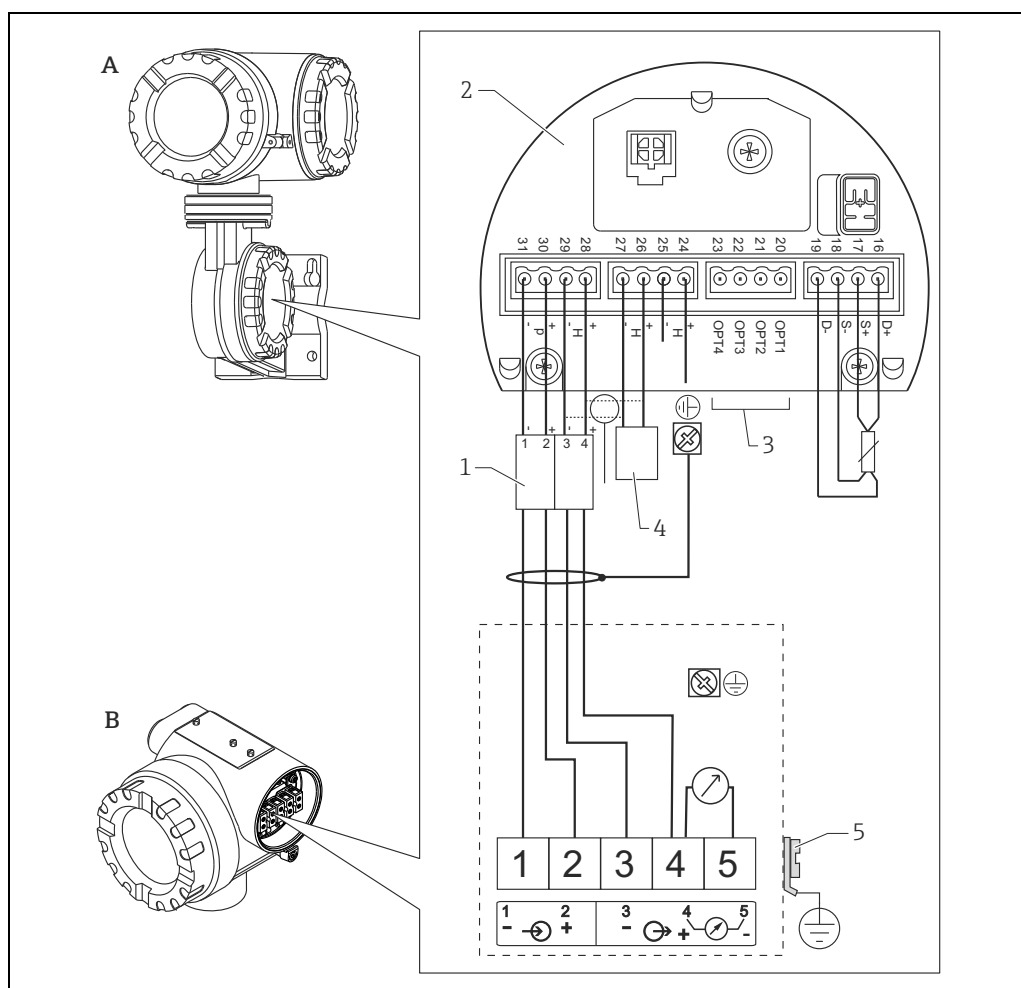
An den Tank Side Monitor können bis zu 6 eigensichere HART-Sensoren angeschlossen werden. Dabei befinden sich sämtliche HART-Sensoren an derselben HART-Multidrop-Kommunikationsschleife. Zur Anschlussvereinfachung sind drei miteinander verbundene Anschlussklemmenpaare vorhanden, die mit "H+" und "H-" gekennzeichnet sind.

Hilfsenergie für Micropilot S

Für eine zusätzliche eigensichere Stromversorgung von FMR-Radarsystemen der S-Serie stehen zusätzliche Stromversorgungsklemmen zur Verfügung, die mit "P+" und "P-" gekennzeichnet sind. Die Verbindung zwischen den Radargeräten der S-Serie und dem NRF590 kann zwar auch über nur drei Adern erfolgen, indem "P-" und "H-" zusammengefasst werden; es wird jedoch empfohlen, stattdessen ein Doppelpaar von abgeschirmten verdrehten Zweidrahtkabeln zu verwenden.

Erdung des Kabelschirms (für Micropilot S)

Der Schirm des Signalkabels zwischen Tank Side Monitor und Micropilot S sollte am Tank Side Monitor geerdet werden, **nicht** am Micropilot S.



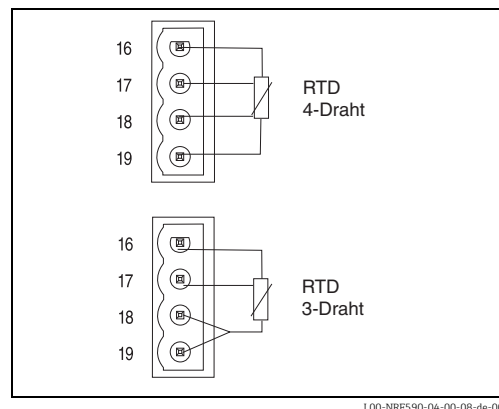
- A Tank Side Monitor NRF590
- B Micropilot S
- 1 Nur für Micropilot S
- 2 Eigensichere Klemmenleiste
- 3 Schirm einseitig an Tank Side Monitor NRF590
- 4 HART Sensor
- 5 Abschirmleitung
- 6 PAL (Potentialausgleichsleitung)

A0020823

Wenn es nicht möglich ist, ein Erdungskabel zwischen NRF590 und Micropilot S zu verlegen, kann auch einseitig am NRF590 geerdet werden. In diesem Fall ist es zwingend erforderlich, den Kabelschirm am Micropilot S über einen keramischen Kondensator mit einer maximalen Kapazität von 10 nF und einer minimalen Isolationsspannung von 1500 V zu erden.

Der Micropilot S ist eventuell im Verbund mit anderen Geräten innerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs an einem Tank Side Monitor angeschlossen. In diesem Falle ist es zu empfehlen, die Schirmung der Leitungen zentral am Tank Side Monitor zu erden und alle Geräte an dieselbe Potentialausgleichsleitung (PAL) anzuschließen. Wenn aus funktionalen Gründen eine kapazitive Kopplung zwischen lokaler Erde und Schirm (Mehrfacherdung) notwendig ist, so müssen keramische Kondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 1500 Veff verwendet werden, wobei die Gesamtkapazität 10 nF nicht überschritten werden darf. Hinweise zur Erdung zusammenschalteter eigensicherer Geräte liefert das FISCO-Modell.

4.2.4 Punkt-RTD



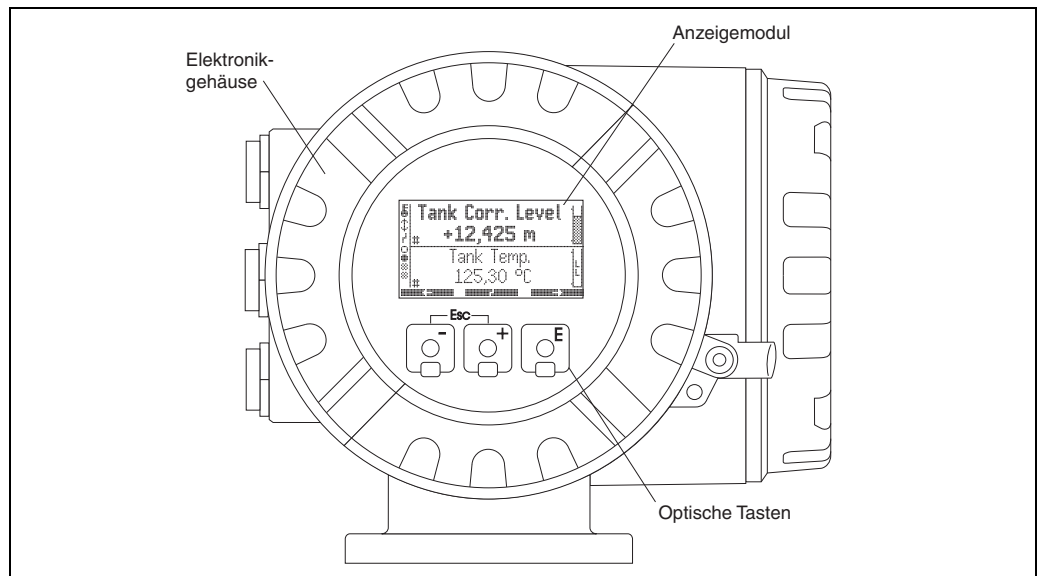
An den NRF590 kann ein Punkt-Widerstandsthermometer angeschlossen werden, wenn die entsprechende Option installiert ist. Bei 4-adrigem Anschluss ist das Widerstandsthermometer an die vier mit D+, S+, S- und D- bezeichneten Klemmen anzuschließen. Bei 3-adrigem Anschluss wird das Widerstandsthermometer ebenfalls an diese vier Klemmen angeschlossen; D- und S- sind in diesem Fall unmittelbar an den Klemmen des NRF590 miteinander zu verbinden.

Ein Temperatur-Setup sollte durchgeführt werden, nachdem alle externen Geräte an den NRF590 angeschlossen wurden.

5 Bedienung

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

Der Tank Side Monitor wird über das Anzeigemodul und die drei optischen Tasten bedient. Die Tasten können durch das Deckelglas betätigt werden, so dass der Tank Side Monitor zur Bedienung nicht geöffnet werden muss. Die Hintergrundbeleuchtung wird bei der Bedienung für eine vom Anwender definierbaren Zeit eingeschaltet (immer aus, 10 sec, 30 sec, 1 min, immer an).



L00-NRF590-07-00-00-de-001




5.1.1 Format der Dezimalzahlen

Die Anzahl der Dezimalstellen kann aus drei Auflösungs-Voreinstellungen gewählt werden (hoch, normal, gering).

Wert	Auflösungs-Voreinstellung		
	gering	normal	hoch
Füllstand-Einheiten			
mm	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
cm	xxxx.x	xxxx.x	xxxx.x
m	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx
in	xxxx.x	xxxx.x	xxxx.xx
ft	xxx.xxx	xxx.xxx	xxx.xxxx
ft-in-8	xx'xx"x/8	xx'xx"x/8	xx'xx"x/8
ft-in-16	xx'xx"xx/16	xx'xx"xx/16	xx'xx"xx/16
16ths	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
Temperatur-Einheiten			
°C	xxx	xxx.x	xxx.xx
°F	xxx	xxx.x	xxx.xx
Druck-Einheiten			
Pa	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
kPa	xxxx.x	xxxx.xx	xxxx.xxx
MPa	x.xxxx	x.xxxxx	x.xxxxxx
mbar	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
bar	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx
psi	xxx	xxx.x	xxx.xx
inH ₂ O	xxxxx	xxxxx.x	xxxxx.x
Dichte-Einheiten			
kg/m ³	xxxx.x	xxxx.xx	xxxx.xx
g/ml	x.xxxx	x.xxxx	x.xxxxx
lb/ft ³	xx.xx	xx.xxx	xx.xxxx
°API	xxx.xx	xxx.xx	xxx.xxx
Strom-Einheiten			
mA	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx

5.2 Bedeutung der Tasten

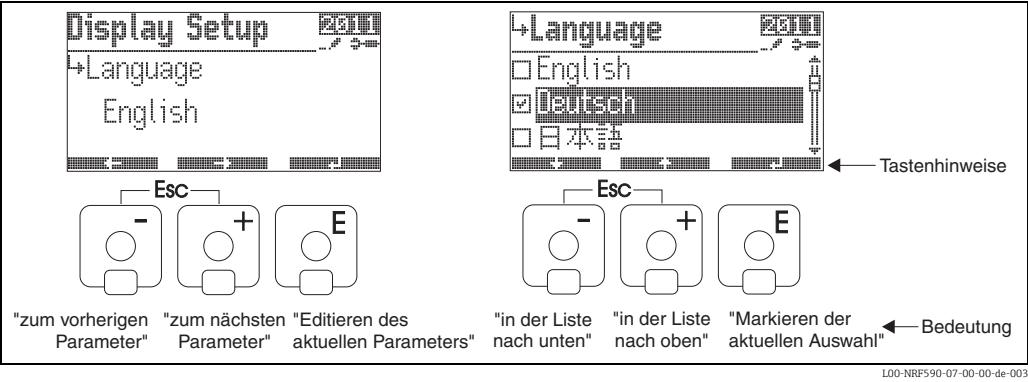
5.2.1 Allgemeine Tastenkombinationen

Tastenkombination	Bedeutung
	Escape Verlasse den Editiermodus für den momentanen Parameter. Änderungen, die nicht vorher gespeichert wurden, gehen dabei verloren.
	Kontrast einstellen Öffnet das Menü zur Einstellung des Display-Kontrasts.
	Im Bedienmenü: Quick Exit Rückkehr in die Messwertdarstellung In der Messwertdarstellung: Software-Verriegelung Setzt "Access Code" = 0 (Gerät gesperrt) und "Service English" = off (Anzeige in der vom Anwender gewählten Sprache).

5.2.2 Softkeys

Abgesehen von den genannten allgemeinen Tastenkombinationen arbeiten die Tasten als Softkeys, das heißt ihre Bedeutung hängt von der momentanen Position im Bedienmenü ab. Die Tastenbedeutung wird jeweils durch Tastenhinweise in der unteren Zeile des Anzeigemoduls angegeben.

Beispiel

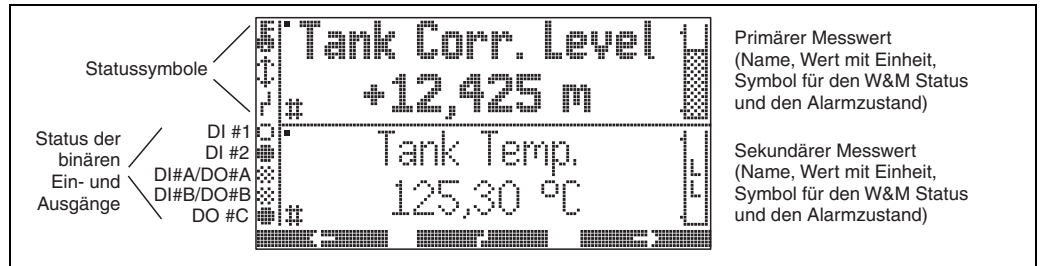


Liste der Tastenhinweise

Tastenhinweis	Bedeutung
	Gehe zum vorherigen Parameter der Liste.
	Gehe zum nächsten Parameter in der Liste.
	Gehe zurück an den Anfang der Parameterliste.
	Gehe in den Editiermodus für den aktuellen Parameter.
	Gehe in der Auswahlliste einen Schritt nach oben.
	Gehe in der Auswahlliste einen Schritt nach unten.
	<ul style="list-style-type: none">– Markiere die unterlegte Option.– "Ja" für ja/nein-Fragen.
	<ul style="list-style-type: none">– Hebe die Markierung für die aktuelle Option auf.– "Nein" für ja/nein-Fragen.
	Erhöhe einen numerischen oder alphanumerischen Wert um 1.
	Erniedrige einen numerischen oder alphanumerischen Wert um 1.
	Zeige den Gerätezustand an.

5.3 Messwertanzeige

Die Anzeige auf dem Displaymodul und ihre Bedeutung hängt von der Konfiguration des Tank Side Monitor ab. Das folgende Bild zeigt ein typisches Beispiel. In der anschließenden Tabelle sind alle Displaysymbole zusammengefasst.








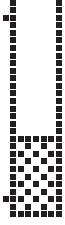
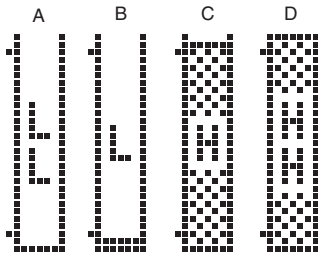
L00-NRF590-07-00-00-de-023

Der primäre Messwert wird kontinuierlich angezeigt; Einheiten und Format können vom Anwender eingestellt werden.

Im sekundären Messwert können bis zu vier Messwerte alternierend angezeigt werden. Die Scroll-Rate kann vom Anwender eingestellt werden.

Symbol	Bedeutung
Status des Tank Side Monitor	
	Eichamtliche Sperrung wird angezeigt, wenn die eichamtlich relevanten Parameter des Tank Side Monitor gesperrt sind (durch den Sperrschalter, → 39).
	Kommunikation wird angezeigt, wenn Kommunikation über den Feldbus erfolgt.
	Fehler wird angezeigt, wenn der Tank Side Monitor einen Betriebsfehler entdeckt.
Status der angezeigten Messwerte	
	W&M Status wird angezeigt, wenn die Eichfähigkeit des Messwertes nicht garantiert werden kann (z. B. weil die eichamtliche Sperrung des zugehörigen Messgeräts nicht sichergestellt ist).
Status der binären Ein- und Ausgänge	
	Aktiv wird angezeigt, wenn sich der jeweilige binäre Ein- oder Ausgang im Zustand "aktiv" befindet.
	Inaktiv wird angezeigt, wenn sich der jeweilige binäre Ein- oder Ausgang im Zustand "inaktiv" befindet.
	"Unbekannter Wert" oder "Nicht angeschlossen" wird angezeigt <ul style="list-style-type: none"> ▪ wenn "diskreter Wert" im Menü deaktiviert wurde ▪ bevor der erste Wert gelesen wurde ▪ wenn das optionale Modul nicht installiert ist.
Freigabecode	
	User wird angezeigt, wenn der Freigabecode für Anwender ("100") eingegeben wurde.
	Service wird angezeigt, wenn der Freigabecode für den Service eingegeben wurde.
	Diagnostic wird angezeigt, wenn der Freigabecode für Diagnosen eingegeben wurde.

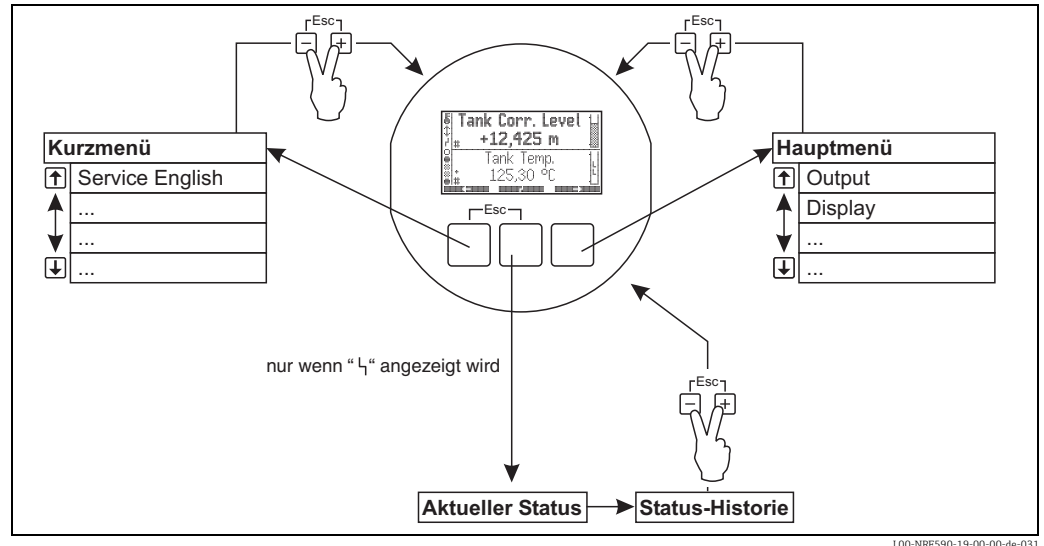
Symbol	Bedeutung
Parametertyp	
	Read only wird bei Parametern angezeigt, die aufgrund des aktuellen Freigabecodes nur gelesen aber nicht editiert werden können.
	Editierbar wird bei editierbaren Parametern angezeigt.
	W&M locked wird bei Parametern angezeigt, die auf Grund der eichamtlichen Sperrung nur gelesen aber nicht editiert werden können.
	Zyklischer Update (blinkt links vom Parameternamen) zeigt an, dass der Parameter zyklisch aktualisiert wird
	DD Diese Parameter sind mit einem externen HART-Gerät verknüpft. Es existiert keine interne Kopie, und die Werte werden nicht automatisch vom System abgefragt. Wenn einer dieser Parameter auf dem Display ausgewählt wird, wird er unmittelbar vom angeschlossenen Gerät ausgelesen und dann angezeigt. Änderungen werden direkt ins Gerät zurückgeschrieben. Unter Umständen weist das Gerät diese Änderungen zurück (weil z.B. der Freigabecode die Änderung verbietet, oder weil der eichamtliche Sperrschalter aktiviert ist).

Symbol	Bedeutung
Alarmzustand	
	Alarm inaktiv wird angezeigt, wenn sich der Messwert im erlaubten Bereich (d.h. zwischen der L- und der H-Grenze) befindet. Der Balken in diesem Symbol gibt den Füllstand an. Wenn für den Messwert kein Alarm definiert wurde, wird dieses Symbol nicht angezeigt.
	Alarm aktiv (blinkende Symbole) <ul style="list-style-type: none"> – A: Messwert befindet sich unter der LL-Grenze – B: Messwert befindet sich zwischen der LL- und L-Grenze – C: Messwert befindet sich zwischen der H- und HH-Grenze – D: Messwert befindet sich oberhalb der HH-Grenze Wenn für den Messwert kein Alarm definiert wurde, werden diese Symbole nicht angezeigt.

5.4 Bedienmenü

5.4.1 Betreten des Menüs

Die Navigation im Bedienmenü geht immer vom Hauptbildschirm (Messwertanzeige) aus. Von dort gelangt man mit Hilfe der drei Tasten in folgende drei Menüs:



■ Kurzmenü

Mit dem Kurzmenü kann die Display-Sprache auf Englisch umgestellt werden, wenn eine beliebige andere Sprache vom Anwender gewählt wurde. Nachdem die Option "Service English" aktiviert wurde, werden alle Parameter in Englisch angezeigt. Nachdem man zweimal alle drei Tasten gleichzeitig gedrückt hat ("Format der Dezimalzahlen", → 30) wird das System auf die zuvor eingestellte Sprache zurückgesetzt und die Software-Verriegelung aktiviert.

■ Hauptmenü

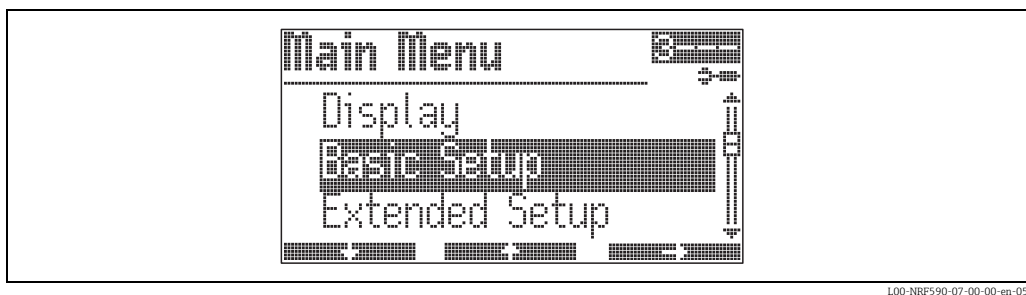
Das Hauptmenü enthält **alle** auslesbaren und editierbaren Parameter des Tank Side Monitor. Die Parameter sind auf statische und dynamische Untermenüs verteilt. Dynamische Untermenüs passen sich selbst an die momentane Installationsumgebung des Tank Side Monitor an. Das Hauptmenü wird man immer dann verwenden, wenn man auf Parameter zugreifen muss, die nicht über das Kurzmenü zugänglich sind.

■ Statusanzeige




Die Statusanzeige fasst die wichtigsten Parameter zusammen, die den momentanen Zustand des Tank Side Monitor beschreiben (Fehlermeldungen, Alarmzustände usw.). Die Statusanzeige kann nur aufgerufen werden, wenn das Fehlersymbol auf dem Display erscheint.

5.4.2 Navigation im Menü

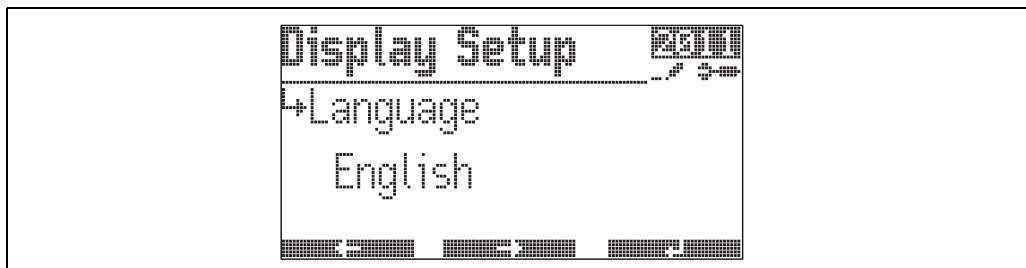
Auswahl eines Untermenüs



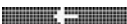


L00-NRF590-07-00-00-en-050

- Auswahl des Untermenüs mit  und .
- Zur ersten Funktion des gewählten Untermenüs mit .

Auswahl eines Parameters innerhalb des Untermenüs

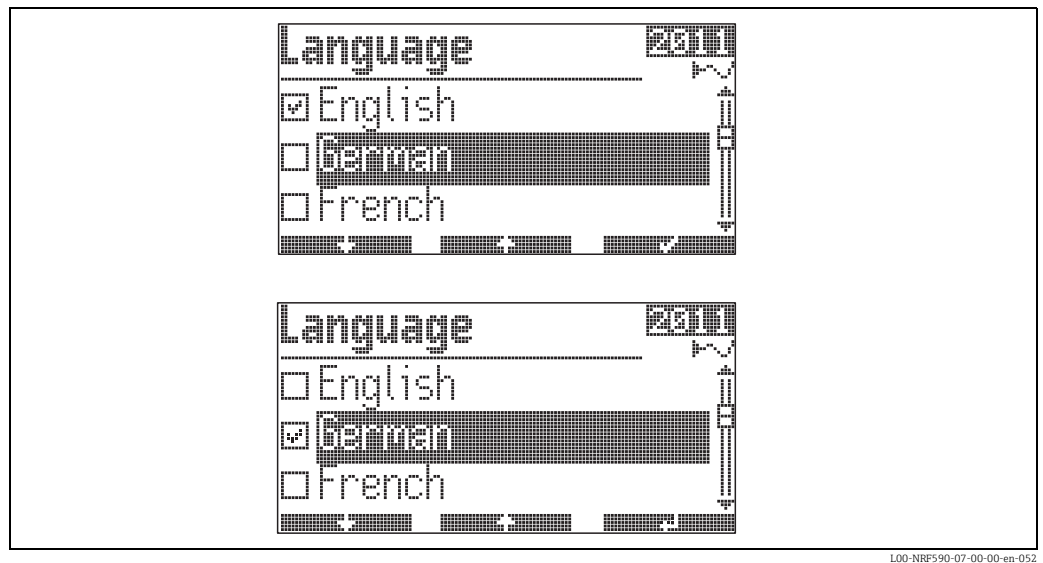


L00-NRF590-07-00-00-en-051

- Zum vorherigen Parameter mit .
- Zum nächsten Parameter mit .
- Aktuellen Parameter zum Editieren öffnen mit .

5.4.3 Editieren von Parametern

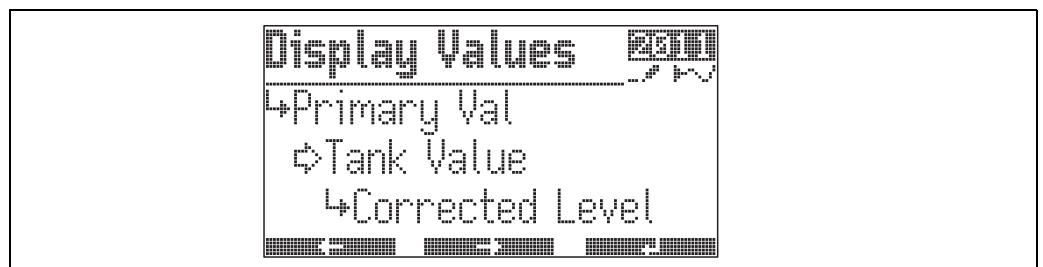
Parameter mit Auswahlliste



L00-NRF590-07-00-00-en-052

- Auswahl des Parameterwertes mit und .
- Markieren des ausgewählten Wertes mit .
- Bestätigen des markierten Wertes mit .

Referenzparameter



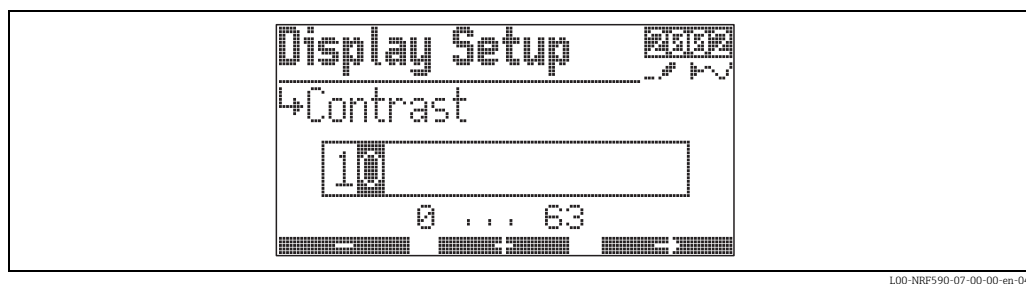
L00-NRF590-07-00-00-en-040

Referenzparameter geben an, woher ein numerischer oder logischer Wert (hier "Primary Value") bezogen wird. Die Auswahl erfolgt in zwei Schritten:

1. Wähle die Funktionsgruppe, aus der der Wert bezogen werden soll (hier "Tank Value").
2. Wähle den Wert innerhalb dieser Funktionsgruppe (hier "Corrected Level").

Für jeden dieser beiden Schritte gibt es eine eigene Auswahlliste.

Alphanumerische Parameter



- Einstellen der aktiven Dezimalstelle mit und .
- Zur nächsten Dezimalstelle mit .
- Wenn an der aktiven Dezimalstelle erscheint, wird mit der eingegebene Wert übernommen.
- Wenn an der aktiven Dezimalstelle erscheint, kann man mit auf die vorherige Dezimalstelle zurückspringen.

5.4.4 Verlassen des Menüs

Durch gleichzeitiges Drücken aller drei Tasten gelangt man in die Messwertdarstellung zurück.

5.5 Parametrierung sperren/freigeben

5.5.1 Software-Verriegelung

Wenn man sich in der Messwertdarstellung befindet, kann man das Gerät durch gleichzeitiges Drücken aller drei Tasten sperren. "Access Code" wird dabei auf "0" gesetzt (d.h. Parameter können nicht mehr geändert werden). "Service English" wird auf "off" gesetzt (d.h. die Anzeige erfolgt wieder in der vom Anwender gewählten Sprache).

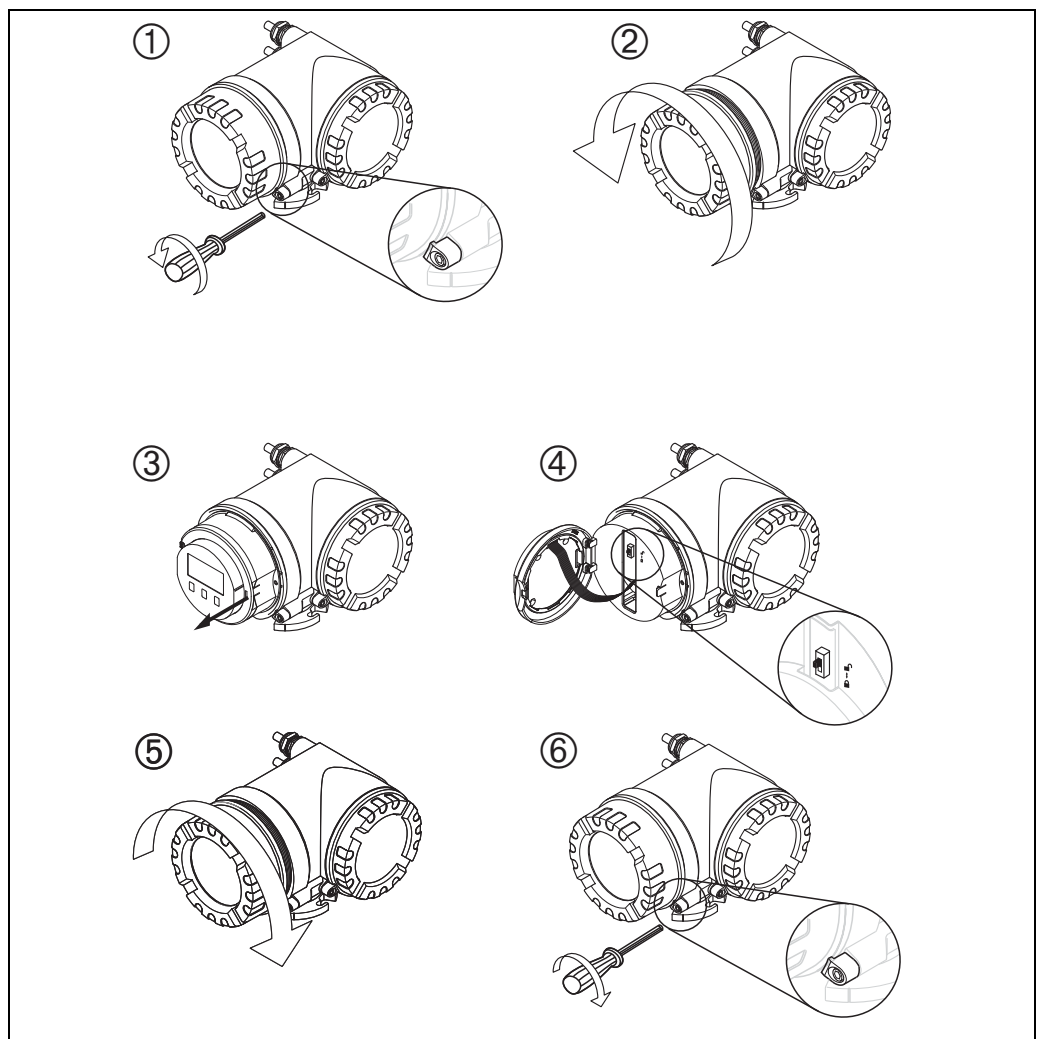
5.5.2 Software-Entriegelung

Beim Versuch, einen Parameter zu ändern, springt das Gerät in die Funktion "Freigabecode". Geben Sie "100" ein. Parameter können dann wieder geändert werden.

5.5.3 Eichamtlicher Sperrschalter

Hinter dem Anzeigemodul befindet sich ein Sperrschalter, mit dem alle eichamtlich relevanten Parameter auf bestimmte Werte festgelegt und gegen Veränderung gesperrt werden können.

In diesem Zustand ist der Tank Side Monitor für Anwendungen im eichpflichtigen Verkehr geeignet. Um den eichamtlichen Sperrschalter zu betätigen, gehen Sie folgendermaßen vor:



L00-NRF590-19-00-00-yy-032





Warnung!

Stromschlaggefahr! Schalten Sie vor dem Öffnen des Gehäuses die Spannungsversorgung komplett ab.

1. Lösen Sie mit einem 3 mm (7/65") -Innensechskantschlüssel die Sicherungsschraube für den Anzeigedeckel.
2. Schrauben Sie den Anzeigedeckel ab.

Hinweis!

Sollte der Anzeigedeckel schwer abzuschrauben sein, dann lösen Sie eines der Kabel aus der Kabelverschraubung, so dass Luft in das Gehäuse gelangen kann. Versuchen Sie dann erneut, den Anzeigedeckel abzuschrauben.

3. Klappen Sie das Anzeigemodul zur Seite.
4. Bringen Sie den Sperrschalter in die gewünschte Position:
 -  :eichamtlich relevante Parameter **frei**.
 -  :eichamtlich relevante Parameter **gesperrt**.
5. Schrauben Sie den Anzeigedeckel wieder auf das Gehäuse.

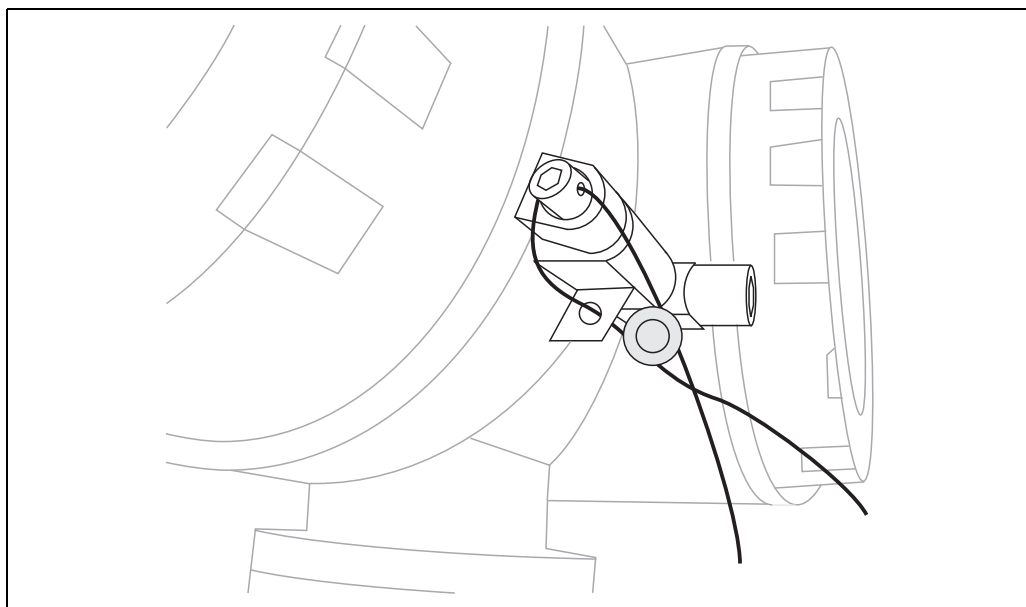
Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass das Gewinde des Deckels gereinigt und frei von Staub und Partikeln ist. Prüfen Sie, ob der O-Ring eingesetzt ist und verwenden Sie Montagefett.

6. Drehen Sie die Sicherungsschraube so, dass sie sich über dem Deckelrand befindet und ziehen Sie sie fest. Die Sicherungsschraube kann anschließend mit einem Siegeldraht und einem Eichsiegel gesichert werden.

5.5.4 Versiegelung des Tank Side Monitor

Nach der Eichabnahme muss der Gehäusedeckel mit einem Siegeldraht und einem Eichsiegel gesichert werden.



L00-NRF590xx-19-00-00-xx-050

6 Inbetriebnahme

6.1 Theoretische Grundlagen

6.1.1 Funktionsblöcke und Datenfluss

Die innere Architektur des Tank Side Monitor ist in Funktionsblöcke gegliedert. Während der Inbetriebnahme kann man Aus- und Eingänge verschiedener Funktionsblöcke miteinander verbinden und auf diese Weise einen Datenfluss durch den Tank Side Monitor definieren. Man kann drei Teile des Datenflusses unterscheiden:

1. Daten gelangen durch die Eingangsblöcke in den Tank Side Monitor. Für jedes angeschlossene HART-Gerät (z.B. FMR, NMT, PMD) gibt es einen Eingangsblock. Je nach Geräteausführung gibt es zusätzliche analoge und digitale Eingangsblöcke (AI bzw. DI).
2. Daten werden in den Funktionsblöcken "TANK" (Tankberechnungen und Korrekturen) und "Alarm" (AL) verarbeitet.
3. Daten werden ausgegeben an
 - das Display
 - den Feldbus (über die Feldbus Funktionsblöcke, z.B. MODBUS, ENRAF, ...)
 - die Analog- oder Digitalausgänge über die analogen bzw. digitalen Ausgangsblöcke (AO bzw. DO).

6.1.2 Anschluss von Sensoren an Funktionsblöcke

Um den NRF590 in Betrieb zu nehmen, müssen alle HART-Sensoren des Tanks an einen der inneren Funktionsblöcke, "TANK" oder "ALARM" angeschlossen werden. Die Ausgänge dieser Blöcke werden dann auf das Display, den Feldbus-Funktionsblock oder einen AO- bzw. DO-Funktionsblock übertragen.

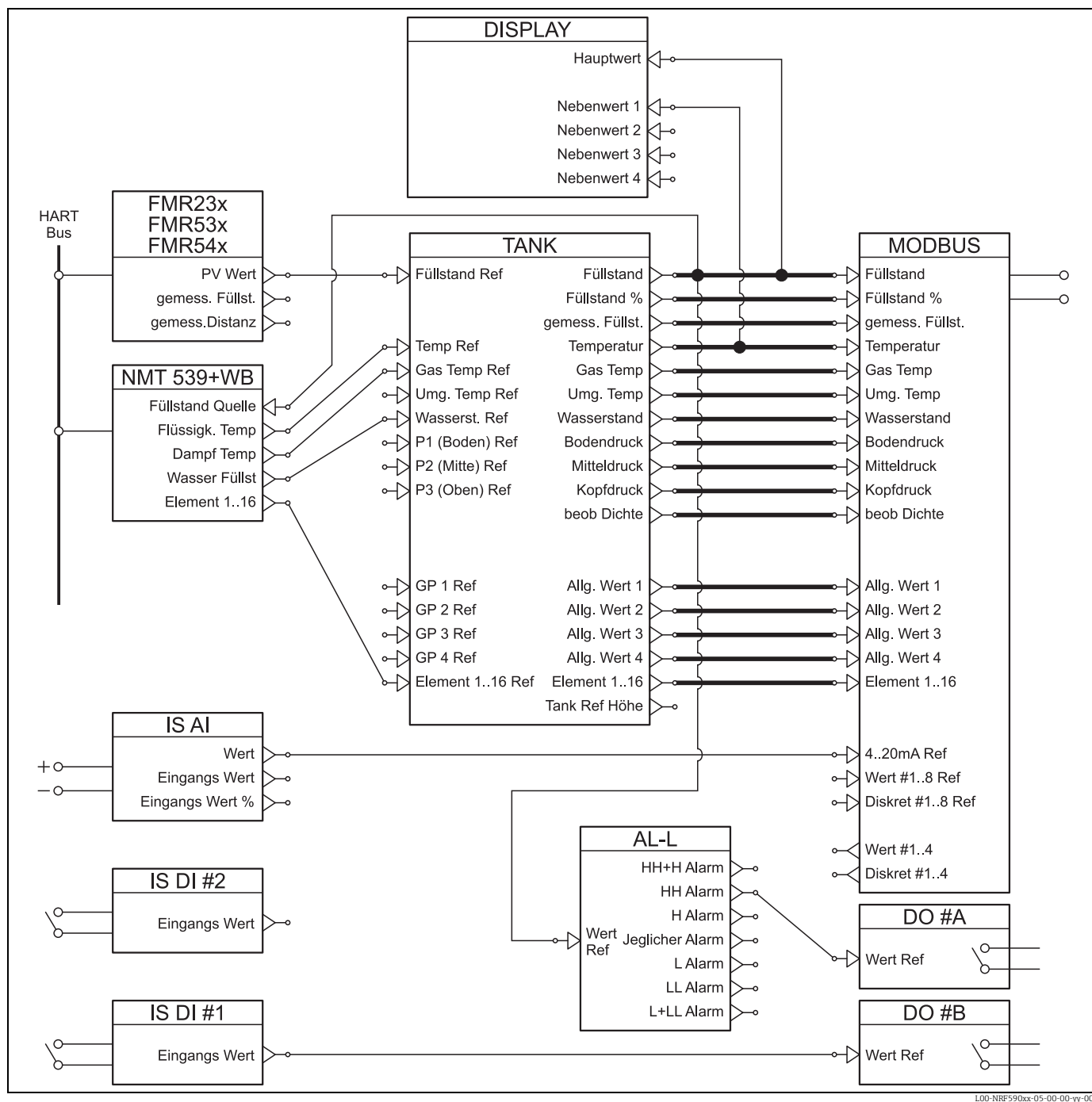
Bei Auslieferung ist die gebräuchlichste Variante dieser Verbindungen voreingestellt. Einige dieser Voreinstellungen sind feste Systemverbindungen und können nicht gelöst werden. Andere können vom Anwender angepasst werden.

Die Verbindung zwischen Blöcken geschieht über Referenz-Parameter (gekennzeichnet durch die Endung "REF" im Parameternamen). Für jeden dieser Referenzparameter kann die gewünschte Daten-Quelle aus einer Liste ausgewählt werden.

6.1.3 Anschluss digitaler Eingänge

Ein zusätzlicher digitaler Eingang kann entweder an das Feldprotokoll oder direkt an einen digitalen Ausgang angeschlossen werden. Letzterer Fall wird gewöhnlich zur Überfüllsicherung verwendet.

6.1.4 Beispiel einer Block-Verlinkung



L00-NRF590xx-05-00-00-yy-001

Der Füllstand-Wert, den das FMR Füllstand-Radar über das HART-Protokoll überträgt, wird in den Funktionsblock "FMR" eingelesen. Der Funktionsblock "FMR" sendet ihn dann an den Funktionsblock "TANK", wo er im Datenpunkt "LevelRef" gespeichert wird. Von hier wird er einerseits als primärer Wert auf dem Display angezeigt und andererseits an den Funktionsblock "MODBUS" übertragen, der ihn in das richtige Modbus-Register schreibt. Gleichzeitig wird der Füllstand-Wert an den Funktionsblock "NMT" geschickt, von wo er an den Temperaturtransmitter Prothermo übertragen wird, damit dieser die Produkttemperatur und die Dampftemperatur getrennt auswerten kann. Zusätzlich werden übertragen: ein digitaler Eingangswert vom digitalen Eingangs-Block (IS DI#1) zum digitalen Ausgangs-Block (DO #B) und ein analoger Eingangswert vom analogen Eingangsblock (IS AI) zum MODBUS-Block.

Außerdem wird der Füllstand im Alarmblock (AL-L) ausgewertet. Bei Überschreiten der HH-Alarmgrenze wird ein Signal über den digitalen Ausgangs-Block (DO #A) ausgegeben.

6.1.5 Validierung eichamtlich zugelassener Messungen

Der Status einer eichamtlich zugelassenen Messung wird vom Tank Side Monitor in zwei Schritten bewertet:

- Im ersten Schritt wird der Wert des angeschlossenen Messgerätes bewertet.
- Im zweiten Schritt wird der Funktionsblock "TANK" bewertet.

Status des Messgerätes

Der eichamtliche Zustand des Messgerätes ist in Ordnung, wenn:

- der eichamtliche Sperrschalter (oder die zugehörige Software-Einstellung) geschlossen ist.
- keine Alarmmeldung vom Messgerät übertragen wird.
- für das Füllstand-Radar Micopilot S: der "Zustand eichfähig" (OA9) den Wert "aktiv positiv" hat.
- für einen RTD-Transmitter: der eichamtliche Sperrschalter des Transmitters geschlossen ist, die Sensorposition definiert ist und zwischen den Alarmwerten MIN und MAX liegt.

Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, dann werden die Messwerte mit dem Symbol "#" im HART-Gerätemenü angezeigt.

Status des Funktionsblockes "TANK"

Der eichamtliche Zustand des Funktionsblockes "TANK" ist in Ordnung, wenn:

- der eichamtliche Sperrschalter des Tank Side Monitor geschlossen ist.
- der referenzierte Messwert einen validierten eichamtlichen Stauts hat
- zusätzlich für Füllstandmessungen: keine Tankberechnungen (CTSh, HyTD, HTMS, HTG) aktiviert sind.

Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, dann wird das Symbol "#" zusammen mit dem Wert der Funktionsgruppe "TANK" auf dem Display angezeigt.

Die Tankmesswerte werden zusammen mit dem aktuellen eichamtlichen Status über das Feldprotokoll an die Warte übertragen.

6.2 Konfiguration der HART-Schnittstelle

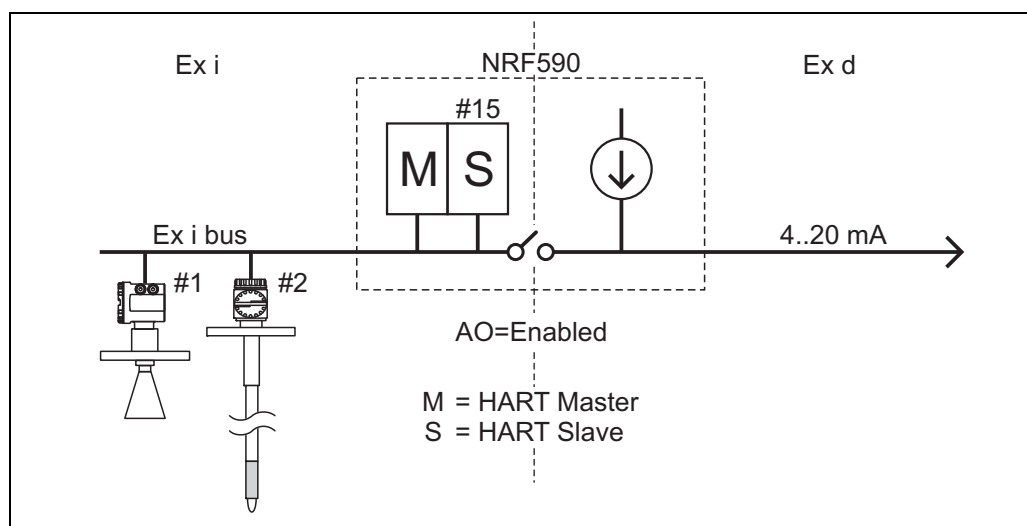
Der NRF590 hat zwei HART-Schnittstellen, je eine auf der Ex d und der Ex i-Seite¹⁾.

- Auf der **Ex i**-Seite arbeitet der Tank Side Monitor immer als **Master** und fragt die Messwerte der angeschlossenen Geräte ab. Außerdem kann er als **Slave** arbeiten, um z. B. mit dem FieldCare zu kommunizieren, wenn dieses am Ex i-Bus angeschlossen ist.
- Auf der **Ex d**-Seite wird der HART-Ausgang über die Funktionsgruppe "Analog IO/AO" gesteuert. Es stehen dort folgende Modi zur Verfügung:
 - **Enabled**
In diesem Modus wird das HART-Signal auf der Ex d-Seite nicht genutzt. Über den Analogausgang wird nur ein 4-20mA Stromsignal ausgegeben.
 - **HART Slave**
In diesem Modus können über den Analogausgang Daten an einen primären oder sekundären HART-Master (z. B. FieldCare) übertragen werden.
 - **HART Master**
In diesem Modus kann der Tank Side Monitor Messwerte von Geräten auf der Ex d-Seite abfragen.

In den folgenden Abschnitten sind diese Modi genauer beschrieben.

6.2.1 Nur Ex i-Schnittstelle (Default Modus)

Dieser Modus tritt in Kraft, wenn der Analogausgang auf "Enabled" gesetzt ist.



L00-NRF590-04-00-08-yy-021

In diesem Modus erfragt der **HART-Master** die Messwerte von den Geräten am Ex i-Bus.

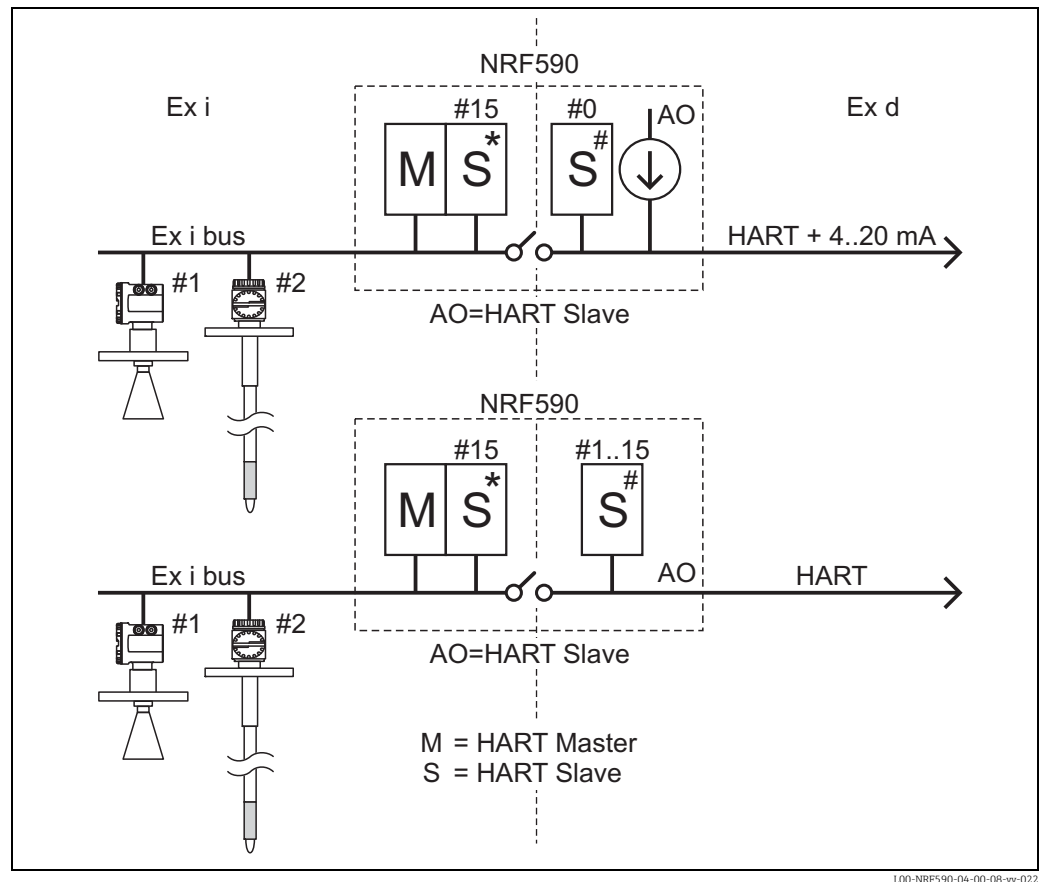
Der **HART-Slave** ist in der Regel inaktiv. Er wird nur zur Kommunikation mit dem FieldCare verwendet, wenn dieses am Ex i-Bus angeschlossen ist. Die Adresse des HART-Slave im Tank Side Monitor wird im Parameter "NRF Output/HART Slave/Slave Setup/Kommunikationsadresse"⁽⁹¹²¹⁾ eingestellt. Die Werkseinstellung ist "15".

Auf der **Ex d-Seite** steht kein HART-Signal, sondern nur ein 4-20mA Analogsignal zur Verfügung.

1) Der NRF590 mit Modbus-Protokoll ohne Analogausgang (NRF590 - *4******) hat keine HART-Schnittstelle auf der Ex d-Seite.

6.2.2 Ex i-Schnittstelle und Ex d-HART-Slave

Dieser Modus tritt in Kraft, wenn der Analogausgang auf "HART Slave" gesetzt ist.



100-NRF590-04-00-08-yy-022

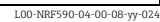
In diesem Modus erfragt der **HART-Master** die Messwerte von den Geräten am Ex i-Bus.

Der **HART-Slave am Ex i -Bus** ist in der Regel inaktiv. Er wird nur zur Kommunikation mit dem FieldCare verwendet, wenn dieses am Ex i-Bus angeschlossen ist. Die Adresse des HART-Slave auf der Ex i-Seite wird im Parameter "NRF Output/HART Slave/Slave Setup/Kommunikationsadresse"⁽⁹¹²¹⁾ eingestellt. Die Werkseinstellung ist "15".

Der **HART-Slave am Ex d-Bus** hingegen überträgt Daten an einen externen primären oder sekundären HART-Master. Die Adresse des HART-Slave auf der Ex d-Seite wird im Parameter "Analog IO/AO/HART Slave/Kommunikationsadresse"⁽⁷³⁴¹⁾ eingestellt. Die Werkseinstellung ist "0", so dass das HART-Signal und ein 4-20mA-Analogsignal ausgegeben werden.

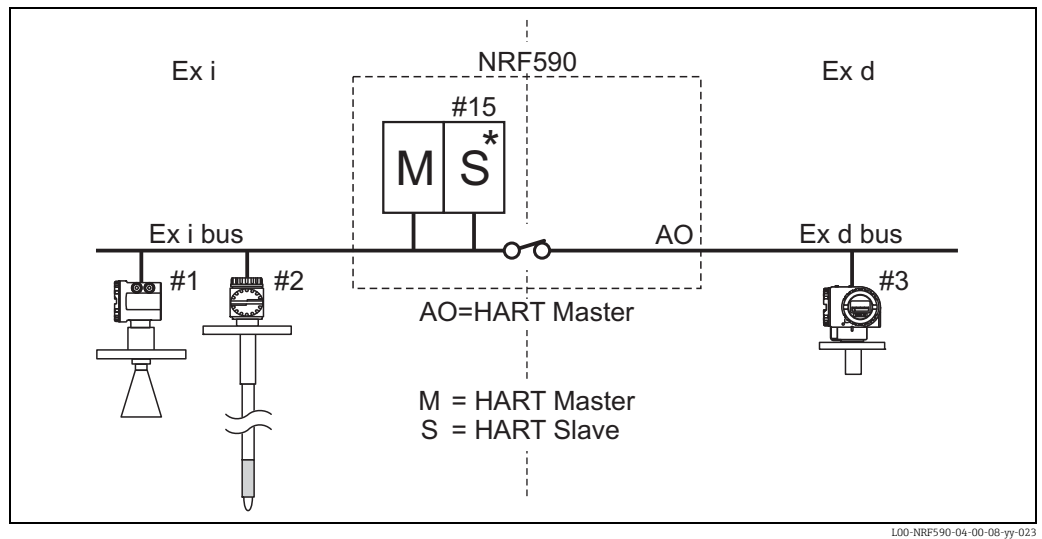
Die Parameter beider HART-Slaves (bis auf die HART-Adresse) stimmen überein. Sie können im Menü "NRF Output/HART Slave/Slave Values" eingestellt werden.

Wenn der HART-Slave auf der Ex d-Seite eine Adresse zwischen "1" und "15" hat, dann wird das HART-Signal einem festen Strom überlagert, und das Gerät kann im Multidrop-Betrieb verwendet werden:



6.2.4 Ex i-Schnittstelle und Ex d HART Master

Dieser Modus tritt in Kraft, wenn der Analogausgang auf "HART Master" gesetzt ist.



In diesem Modus erfragt der **HART-Master** die Messwerte von den Geräten am Ex i- und am Ex d-Bus.

Der **HART-Slave** ist in der Regel inaktiv. Er wird nur zur Kommunikation mit dem FieldCare verwendet, wenn dieses an einem der Busse angeschlossen ist.

Es gibt nur eine **HART-Slave-Adresse**. Diese gilt sowohl für die Ex d- als auch für die Ex i-Seite. Sie wird im Parameter "NRF Output/HART Slave/Slave Setup/Kommunikationsadresse"⁽⁹¹²¹⁾ eingestellt. Die Werkseinstellung ist "15".


In diesem Modus muss jedes HART-Gerät eine eindeutige Adresse haben - unabhängig davon, auf welcher Seite es angeschlossen ist.

6.3 Adressierung der HART-Geräte

Wenn möglich, sollten die Adressen der HART-Geräte vor dem Anschluss an den Tank Side Monitor eingestellt werden.

Die Werkseinstellung der Block-Verlinkung erfordert folgende Adressierung:

Tankberechnung ¹⁾	Adressen der einzelnen HART-Geräte				
	Füllstand	Temperatur ²⁾	Druck 1 (unten)	Druck 2 (mitte)	Druck 3 (oben)
nur Füllstand	1	-	-	-	-
Füllstand + Temp.	1	2	-	-	-
HTMS + P1	1	2	3	-	-
HTMS + P1,3	1	2	3	-	5
HTG P1	-	2	3	-	-
HTG P1,3	-	2	3	-	5
HTG P1,2	-	2	3	4	-
HTG P1,2,3	-	2	3	4	5

1) Die einzelnen Tankberechnungen sind im Anhang erklärt, →  77

2) Wenn zur Temperaturmessung die RTD-Schnittstelle des Tank Side Monitor verwendet wird, dann ist kein HART-Temperatursensor nötig. Die Adresse "2" sollte in diesem Fall unbelegt bleiben.



Achtung!

Schließen Sie kein Gerät mit der Adresse "0" an". Solch ein gerät hat einen aktiven 4...20 mA Ausgang, der den HART-Bus möglicherweise überlastet und somit die gesamte HART-Kommunikation unterbricht.

Hinweis!

Die HART-Schnittstelle auf der Ex d Seite des Tank Side Monitor kann in verschiedenen Modi betrieben werden. Wenn der Modus "Slave" gewählt wurde, dann arbeiten die HART-Schleifen der Ex ia und Ex d Seite unabhängig voneinander. Es wäre daher möglich Geräte mit der gleichen HART-Adresse auf der Ex ia und Ex d Seite zu verwenden. Um Verwechslungen zu vermeiden raten wir aber dringend von einer solchen Doppelverwendung von Adressen ab.

6.4 Schritte der Inbetriebnahme

1. **Automatische Überprüfung der HART-Adressen aller angeschlossenen Geräte²⁾**
Nach dem Anschluss der HART-Geräte prüft der Tank Side Monitor, ob alle HART-Adressen eindeutig und von "0" verschieden sind. Falls dies nicht zutrifft, wird eine Alarmmeldung angezeigt. Gleichzeitig können die momentanen HART-Adressen der angeschlossenen Geräte in der Funktionsgruppe "HART devices"⁽⁸⁻⁻⁻⁾ geprüft werden.
2. **Definition der Anzeigewerte des Tank Side Monitor**
In der Funktionsgruppe "Anzeige"⁽²⁻⁻⁻⁾, lässt sich einstellen
 - welche Werte auf dem Display angezeigt werden
 - in welchem Format die Anzeige erfolgt (Sprache, Scroll-Raten usw.)
 - a. **Primärer Wert**
Der primäre Wert wird kontinuierlich in der oberen Hälfte des Hauptbildschirms angezeigt.
 - b. **Sekundäre Werte**
Bis zu vier sekundäre Werte können angezeigt werden. Sie erscheinen in zyklischer Folge in der unteren Hälfte des Hauptbildschirms.
3. **Auswahl der Einheiten**
Die folgenden Voreinstellungen für Einheiten können in der Funktion "units pre-set"⁽²⁰³¹⁾ gewählt werden:

Auswahl	Füllstand	Druck	Temperatur	Dichte	Füllstandänderung	Volumen	Volumenänderung
mm, bar, °C	mm	bar	°C	kg/m ³	m/h	m ³	m ³ /h
m, bar, °C	m	bar	°C	kg/m ³	m/h	m ³	m ³ /h
mm, PSI, °C	mm	PSI	°C	kg/m ³	m/h	m ³	m ³ /h
ft, PSI, °F	ft	PSI	°F	°API	ft/h	us gal	us gal/h
ft-in-16, PSI, °F	ft-in-16	PSI	°F	°API	ft/h	us gal	us gal/h
ft-in-8, PSI, °F	ft-in-8	PSI	°F	°API	ft/h	us gal	us gal/h

Hinweis!

Nur Tankparameter werden in den Einheiten des NRF590 angezeigt. Werte, die direkt von HART-Geräten stammen, werden in den Einheiten des jeweiligen HART-Gerätes angezeigt.

2) In der Software-Version 02.01 werden die HART-Busse auf der Ex ia und Ex d-Seite kontinuierlich vom Tank Side Monitor überwacht. Das heißt, dass im Gegensatz zur Software-Version 01.xx kein anfänglicher HART-Scan des Busses durchgeführt werden muss. Sobald ein neues HART-Gerät gefunden wird, wird es zusammen mit seiner HART-Adresse in der Funktionsgruppe "HART-Geräte" (8---) angezeigt.

4. Konfiguration der angeschlossenen HART-Geräte

Nachdem alle HART-Geräte an die HART-Multidrop-Leitung des NRF590 angeschlossen sind, können sie über das Display des NRF590 konfiguriert werden. In der Funktionsgruppe "HART Geräte"⁽⁸⁻⁻⁻⁾ werden alle angeschlossenen HART-Geräte mit ihrer jeweiligen HART-Adresse in Klammern angezeigt (z. B. FMR53x^[01]).

a. Geräte, die der Tank Side Monitor kennt

Endress+Hauser-Geräte, die der Tank Side Monitor kennt, werden durch ihre Produktbezeichnung dargestellt, z. B. FMR53x für Micropilot S, "NMS" für Proservo, "NMTxxx" für Prothermo usw. Wenn mehr als ein Gerät eines bestimmten Typs angeschlossen ist, wird jedes einzelne dieser Geräte durch einen eigenen Funktionsblock im Tank Side Monitor repräsentiert.

b. Geräte, die der Tank Side Monitor nicht kennt

Geräte, die der Tank Side Monitor nicht kennt, werden als "generische HART-Geräte" dargestellt. Für sie werden die universellen HART-Befehle und Variablen unterstützt (z.B. Kommunikationsadresse, TAG, message, PV, SV usw.).

5. Verbindung der Messgeräte mit den Tankfunktionen

a. Füllstand- und Temperaturfunktionen

In der Funktionsgruppe "Basic Configuration"⁽³²⁻⁻⁾ werden die angeschlossenen HART-Geräte durch einfache Auswahl der entsprechenden Referenz mit den Tankfunktionen verbunden. Das Füllstand-Messgerät Micropilot S FMR53x beispielsweise wird in der Auswahlliste der Funktion "Füllstand Ref"⁽³²⁰¹⁾ auftreten. Durch Auswahl dieser Option wird der Hauptmesswert dieses Gerätes zum "gemessenen Füllstand" innerhalb des Tank Side Monitor. Auf die gleiche Weise kann ein angeschlossener Temperatur-Transmitter Prothermo NMT53x als "Temperatur Ref"⁽³²⁰²⁾ gewählt werden, indem man seinen Produkt-Code in der Auswahlliste anwählt.

b. Andere typische Tankstand-Funktionen

Die Links für andere typische Tankstand-Funktionen befinden sich in den Funktionsgruppen "Erweiterter Abgleich"⁽³³⁻⁻⁾ und "Druckabgleich"⁽³⁴⁻⁻⁾.

c. Allgemeine Funktionen

Geräte mit Funktionen, die nicht in den Standard-Funktionsgruppen vorgesehen sind, können an die "Vielzweck Funktionen"⁽³⁵⁻⁻⁾ angeschlossen werden. Dabei kann der Anwender einen Funktionsnamen zur Anzeige auf dem Display definieren. Die Einheiten des Messgerätes werden vom Tank Side Monitor nicht verarbeitet. Stattdessen werden die Werte direkt zur Ausgabe auf das Feldprotokoll übertragen.³⁾

6. Definition der Tankberechnungen und Korrekturen

Falls typische Tankberechnungen (z. B. hydrostatische Füllstandmessung oder hybride Tankstandmessung) oder Korrekturen (z. B. hydrostatische Tannkwand-Korrektur oder Korrektur der thermischen Ausdehnung) durchgeführt werden sollen, können diese leicht in der Funktionsgruppe "Berechnungen"⁽³⁶⁻⁻⁾ eingestellt werden. Wenn eine Korrektur definiert wurde, dann wird der korrigierte Füllstand-Wert über das Feldprotokoll an die Warte übertragen. Weitere Informationen finden Sie in der "Beschreibung der Gerätefunktionen", BA00257F/00/DE.

3) Eine Liste der Werte, die das jeweilige Feldprotokoll übertragen kann, finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

7. Definition der Alarm-Funktionen

a. Alarm-Typen und Grenzwerte

Für alle Eingangs-Variablen können Alarm-Grenzen definiert werden. In der Funktionsgruppe "Alarm"⁽⁵⁻⁻⁻⁾ kann der zugehörige Alarmtyp gewählt werden (Füllstand, Temperatur, andere).

b. Alarm-Verhalten

Damit der Alarm verschwindet, sobald der Wert wieder im normalen Bereich ist, muss man die Option "aktivieren" auswählen. Wenn das Gerät auf eine Bestätigung des Alarms warten soll, muss "Arretierung" gewählt werden. In beiden Fällen müssen die Alarm-Werte in den folgenden Schritten definiert werden. Es ist möglich, einen oder alle Werte zu definieren.

c. Erweiterte Alarm-Einstellungen

In den erweiterten Alarm-Einstellungen, können zusätzliche Default-Werte geändert werden (z.B. Dämpfungsfaktor, Hysterese usw.).

8. Definition digitaler Ein- und Ausgänge

In der Funktionsgruppe "Discrete I/O"⁽⁶⁻⁻⁻⁾ können sowohl die eigensicheren (Ex ia) als auch die nicht-eigensicheren (Ex d) Ein- und Ausgänge konfiguriert werden.

9. Konfiguration des Feldprotokolls

Für jedes Protokoll müssen die unten angegebenen Parameter konfiguriert werden. In besonderen Fällen kann es nötig sein, weitere Parameter zu ändern. Eine Beschreibung dieser Parameter findet sich in der "Beschreibung der Gerätefunktionen", BA00257F/00/DE und in der protokoll-spezifischen Kurzanleitung (KA).

Sakura V1 (siehe KA00246F/00/EN)

– "Type"⁽⁹²¹¹⁾

legt den primären V1-Kommunikationstyp fest; muss mit der Einstellung in der Warte übereinstimmen.

– "Id"⁽⁹²¹²⁾

muss einen eindeutigen Wert innerhalb der V1-Schleife erhalten.

EIA-485 Modbus (siehe KA00245F/00/EN)

– "Id"⁽⁹²¹¹⁾

muss einen eindeutigen Wert innerhalb der Modbus-Schleife erhalten.

– "Baud Rate"⁽⁹²¹²⁾ und "Type"⁽⁹²¹³⁾

müssen mit den Einstellungen in der Warte übereinstimmen.

– Floating Values

– "FP Mode"⁽⁹²¹⁴⁾

muss mit dem Fließkoma-Typ in der Warte übereinstimmen.

– "V01 Map. Mode"⁽⁹²²³⁾

muss auf "Float Vals" gesetzt werden, wenn Zugriff auf eine V01-kompatible Register-Map erfolgen soll.

– "Word Type"⁽⁹²²¹⁾

muss mit dem Integer-Typ der Warte übereinstimmen.

– Integer Values

– "Word Type"⁽⁹²²¹⁾

muss mit dem Integer-Typ in der Warte übereinstimmen

– "V01 Map. Mode"⁽⁹²²³⁾

muss auf "Integer Vals" gesetzt werden, wenn Zugriff auf eine V01-kompatible Register-Map erfolgen soll.

– "0% value" und "100% value"

müssen so konfiguriert werden, dass sich die gewünschte Integer-Darstellung ergibt (s. Abschnitt 6.5)

Whessoematic WM550 (siehe KA00247F/00/EN)

- **"Id"(9211)**
muss einen eindeutigen Wert innerhalb der WM550-Schleife erhalten.
- **"Baud Rate"(9212)**
muss mit der Einstellung in der Warte übereinstimmen.
- **"Software Id"(9213)**
muss für einige Warten-Systeme eingestellt werden, um die gewünschte Funktionalität zu ermöglichen.
- Wenn die zweite Schleife eine andere Baudrate hat als die erste, dann muss der Parameter **"Loop 2"**⁽⁹²³¹⁾ auf "different" gesetzt werden. Danach kann **"Baud Rate (2)"**⁽⁹²³²⁾ eingestellt werden.

BPM (siehe KA00248F/00/EN)

- **"Id length"(9211) und "Baud Rate"(9213)**
müssen mit den Einstellungen in der Warte übereinstimmen.
- **"Id"(9212)**
muss einen eindeutigen Wert innerhalb der BPM-Schleife erhalten.
- **"TOI"(9214), "Device No [dn]"(9215) und "Dev. Type [dt]"(9216)**
müssen so eingestellt werden, dass die richtige Emulation des Enraf-Messgeräts erreicht wird.

Mark/Space (siehe KA00249F/00/EN)

- **"Id"(9211)**
muss einen eindeutigen Wert innerhalb beider Mark/Space-Schleifen erhalten.
- **"Baud Rate"(9212), "Type"(9213) und "Data Mode"(9214)**
müssen mit den Einstellungen in der Warte übereinstimmen.

GPE (siehe KA00251F/00/EN)

- **"ID"(9211)**
muss einen eindeutigen Wert innerhalb beider Mark/Space-Schleifen erhalten.
- **"Baud Rate"(9212), "Type"(9213) und "Loop Mode"(9214)**
müssen mit den Einstellungen in der Warte übereinstimmen.

6.5 Skalierung der Integer-Werte für Modbus

Hinweis!

Dieses Kapitel bezieht sich nur auf die Modbus-Ausführung des Tank Side Monitor.

Damit der Tank Side Monitor die richtigen Werte in die Warte überträgt, müssen die Skalierungsparameter eingestellt werden; sie werden genutzt, um die Fließkommazahlen der gemessenen oder berechneten Größen in geeignete Integer-Werte umzurechnen.

6.5.1 Skalierung der Integer-Werte

Die Skalierung nutzt zwei Parameter: "0% Value" und "100% value". Für jeden Messwert-Typ (Füllstand, Temperatur, Dichte, Druck usw.) gibt es ein eigenes Paar dieser Skalierungsparameter, damit die unterschiedlichen Wertebereiche passen abgebildet werden können. In den meisten Fällen wird "0% value" auf "0" eingestellt sein. Dann wird der Integer-Wert folgendermaßen berechnet:

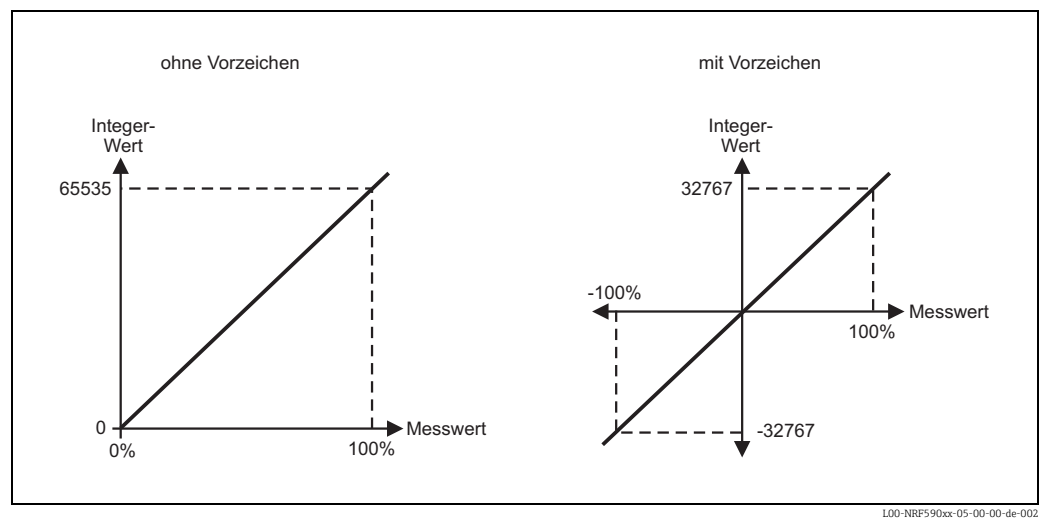
$$\text{Integer} = \frac{\text{"Maximum-Integer"}}{\text{"100\% value"}} \cdot \text{Messwert}$$

Wenn "0% value" von "0" verschieden ist, wird der Integer-Wert folgendermaßen berechnet:

$$\text{Integer} = \frac{\text{"Maximum-Integer"}}{(\text{"100\% Value"} - \text{"0\% Value"})} \cdot (\text{Messwert} - \text{"0\% Value"})$$

Dabei ist "Maximum-Integer":

- für Integer-Zahlen ohne Vorzeichen: 65535
- für Integer-Zahlen mit Vorzeichen: 32767



100-NRF590xx-05-00-00-de-002

6.5.2 Integer-Skalierung für maximale Messwertauflösung

Um eine möglichst gute Messwertauflösung zu erreichen, muss "100% value" auf den maximal möglichen Messwert eingestellt werden. Dieser Wert wird dann der als Integer-Zahl 65535 (ohne Vorzeichen) bzw. 32767 (mit Vorzeichen) übertragen. In der Warte muss dieser Wert dann mit den gleichen Faktoren in den ursprünglichen Messwert zurückgerechnet werden.

Beispiel 1

- Füllstand = 23665 mm
- 0% Value = 0 mm
- 100% Value = 35000 mm (Maximaler Füllstand)

→ Integer-Wert (ohne Vorzeichen) = 44351

Beispiel 2

- Füllstand = 7.886 ft
- 0% Value = 0 ft
- 100% Value = 32.000 ft (Maximaler Füllstand)

→ Integer-Wert (mit Vorzeichen) = +8075

6.5.3 Integer-Skalierung für leichte Lesbarkeit

Damit der Integer-Wert vom Bediener leicht zu interpretieren ist, empfiehlt es sich, den Messwert mit einer Potenz von 10 (d.h. 1, 10, 100, 1000, ...) zu multiplizieren. Z.B. könnte der Füllstand "23,45 ft" durch die Integer-Zahl "23450" dargestellt werden (Faktor 1000).

Um diese Skalierung zu erreichen, müssen die Skalierungsfaktoren wie folgt gewählt werden:

- 0% value = 0
- 100% value =
 - für Integer-Zahlen ohne Vorzeichen: 65535 dividiert durch eine geeignete Potenz von 10.
 - für Integer-Zahlen mit Vorzeichen: 32767 dividiert durch eine geeignete Potenz von 10.

Dies führt zu den folgenden Skalierungsfaktoren, die für die meisten Anwendungen direkt übernommen werden können:

Gewünschte Skalierung		100% value für Integer-Zahlen ohne Vorzeichen ¹⁾	100% value für Integer-Zahlen mit Vorzeichen ¹⁾
Messwert	Integer-Wert		
12.345	12	65535,000	32767,000
	123	6553,500	3276,700
	1235 ²⁾	655,350	327,670
	12345	65,535	32,767
12' 10" $\frac{3}{8}$ (12.615 ft)	12615	65' 6" $\frac{3}{8}$ (65,535 ft)	32' 9" $\frac{2}{8}$ (32,767 ft)
23' 10" $\frac{7}{16}$ (23.870 ft)	23870	65' 6" $\frac{7}{16}$ (65,535 ft)	32' 9" $\frac{3}{16}$ (32,767 ft)

1) Der 0%- und der 100%-Wert müssen in den Einheiten des Tank Side Monitor angegeben werden.

2) Dieser Wert ergibt sich durch Rundung.

Beispiel 1

- Füllstand = 23655 mm
- 0% value = 0 mm
- 100% value = 65535 mm (nach obiger Tabelle)

→ Integer-Wert (ohne Vorzeichen) = 23655

Beispiel 2

- Füllstand = 7.886 ft
- 0% value = 0 ft
- 100% value = 32.767 ft (nach obiger Tabelle)

→ Integer-Wert (mit Vorzeichen) = +7886

Beispiel 3

- Füllstand = 14' 8" $\frac{3}{16}$ (= 14.682 ft)
- 0% value = 0' 0" $\frac{0}{16}$
- 100% value = 65' 6" $\frac{7}{16}$ (nach obiger Tabelle)

→ Integer-Wert (ohne Vorzeichen) = 14682

7 Wartung und Reparatur


7.1 Reinigung

Bei der Außenreinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

7.2 Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Gerätes sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie Messtoff- und Reinigungstemperatur anhängig.

7.3 Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können ("Ersatzteile", →  56). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

7.4 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

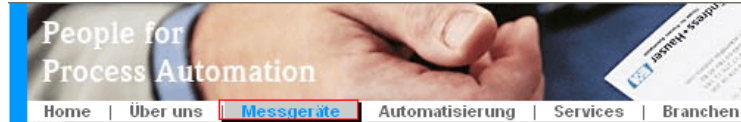
Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

7.5 Ersatzteile

Welche Ersatzteile für Ihr Messgerät erhältlich sind, ansehen Sie auf der Internetseite "www.endress.com". Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Seite "www.endress.com" anwählen, dann Land auswählen.
2. Auf "Messgeräte" klicken



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

Endress+Hauser Produkt Suche

Über den Produktnamen

Geben sie einen Produktnamen ein

4. Messgerät auswählen.
5. Auf den Reiter "Zubehör/Ersatzteile" wechseln

Allgemeine Informationen	Technische Information	Dokumente/ Software	Service	Zubehör/ Ersatzteile
--------------------------	------------------------	---------------------	---------	-----------------------------

► Zubehör

▼ Alle Ersatzteile

- Gehäuse/Gehäuse Zubehör
- Dichtung
- Abdeckung
- Klemmenmodul
- HF-Modul
- Elektronik
- Hilfsenergie
- Antennenmodul

Hinweis

Hier finden Sie eine Liste mit allem verfügbaren Zubehör und Ersatzteilen. Um sich Zubehör und Ersatzteile spezifisch zu Ihrem Produkt(en) anzeigen zu lassen, kontaktieren Sie uns bitte und fragen nach unserem Life Cycle Management Service.

◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

6. Ersatzteile auswählen (benutzen Sie auch die Übersichtszeichnungen auf der rechten Bildschirmseite).

Geben Sie bei der Ersatzteilbestellung immer die Seriennummer an, die auf dem Typenschild angegeben ist an. Den Ersatzteilen liegt soweit notwendig eine Austauschanleitung bei.

7.6 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z.B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- Eine Beschreibung der Anwendung
- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers (ggf. den Fehlercode angeben)
- Betriebsdauer des Gerätes

7.7 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

7.8 Software-Historie

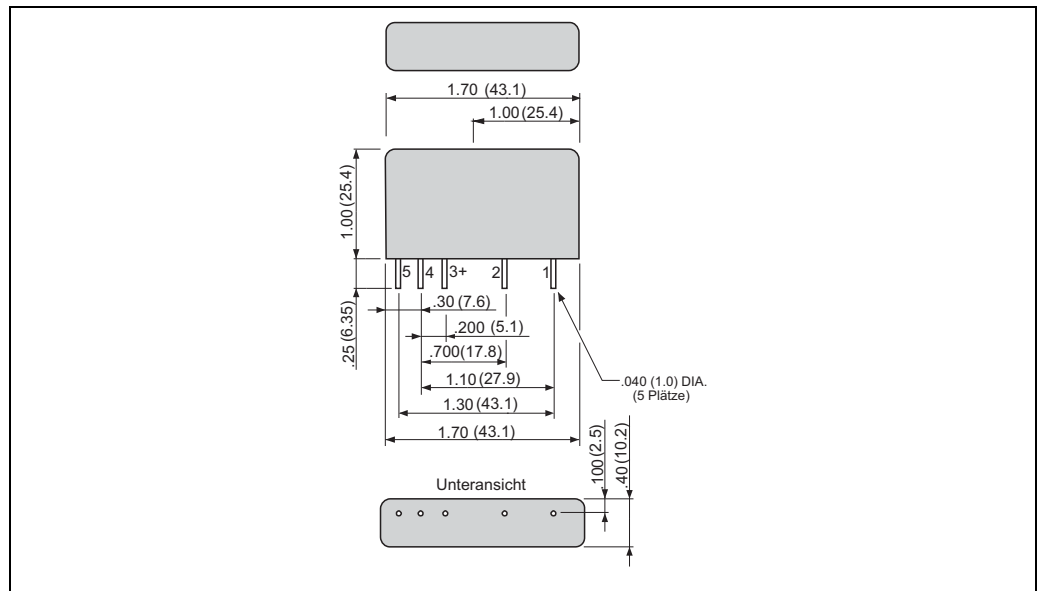
Software-Version ¹⁾	Änderungen	Zugehörige Dokumentation
V 01.00 V 01.01 V 01.02		<ul style="list-style-type: none"> – BA039G (Betriebsanleitung) – BA042G (Beschreibung der Gerätefunktionen) <p>Beide Dokumente sind nur in amerikanischem Englisch verfügbar.</p>
V 01.03	Bedienbar über ToF Tool V 3.0/3.1	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/ae/02.02 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/ae/02.02 (Beschreibung der Gerätefunktionen) <p>Beide Dokumente sind nur in amerikanischem Englisch verfügbar.</p>
V 01.04	Bedienbar über ToF Tool V 3.0/3.1 (zusätzliche Device Descriptions erforderlich)	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/de/09.02 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/de/09.02 (Beschreibung der Gerätefunktionen)
V 01.04.06	GPE- und V1 Protokoll eingeführt; Bedienbar über ToF Tool V 3.0/3.1 (zusätzliche Device Descriptions erforderlich)	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/de/02.03 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/de/03.03 (Beschreibung der Gerätefunktionen)
V 02.01.zz	Bedienkonzept vollständig überarbeitet Enraf-Protokoll eingeführt;	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/de/03.05 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/de/04.05 (Beschreibung der Gerätefunktionen)
V02.02.zz	Priorisierung der Aktualisierungsrate für den Füllstand	keine Änderung
V02.03.zz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anwenderkalibrierung von AO, AO#2, AI, IS AI und IS RTD ■ Status-System mit Fehlercodes ■ Dateneingabe in ft-in-16 und ft-in-8 	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/de/07.06 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/de/07.06 (Beschreibung der Gerätefunktionen)
V02.04.zz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integration von Proservo NMS5 ■ Unterstützung der Fernkonfiguration über MODBUS und V1 ■ Erweiterung der Funktionalität der optischen Tasten 	<ul style="list-style-type: none"> – BA256F/00/de/10.08 (Betriebsanleitung) – BA257F/00/de/10.08 (Beschreibung der Gerätefunktionen) – BA00256F/00/DE/13.10 (Betriebsanleitung) – BA00256F/00/DE/15.15 (Betriebsanleitung)

- 1) Die Software-Version des Gerätes wird unmittelbar nach dem Einschalten der Versorgungsspannung angezeigt.

8 Zubehör

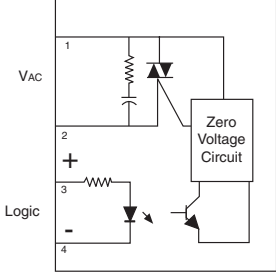
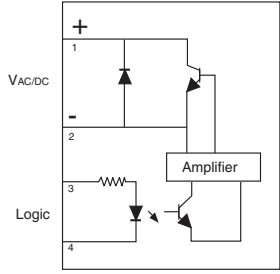
8.1 Diskrete E/A-Baugruppen

8.1.1 Standard-Abmessungen aller diskreten Ein- und Ausgangsbaugruppen



100-NR590-00-00-08-de-001

8.1.2 Ausgangsbaugruppen

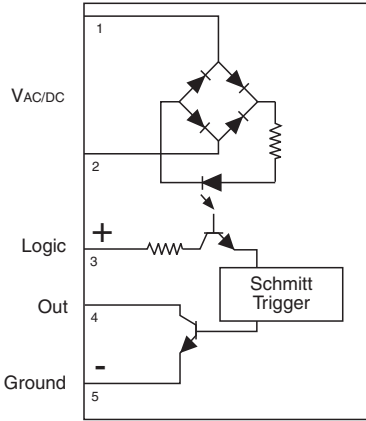
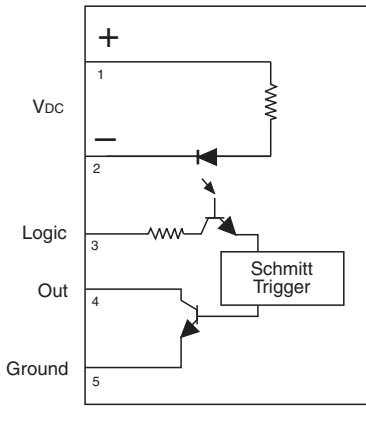
	Wechselspannung		Gleichspannung	
				
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Modul A	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Modul B	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
Bestell-Nr. ²⁾	52012959	52012960	52012961	52012962
Gehäusefarbe	schwarz	schwarz	rot	rot
Lastspannung	24...140 V AC	24...250 V AC	3...60 V DC	4...200 V DC
Laststrom	30...500 mA eff. ³⁾		20...500 mA eff. ¹⁾	
Typ. Verlustleistung	1 W/A		1...1,5 W/A	
Stoßspannungsschutz	Entspricht IEEE472		Entspricht IEEE472	
Kontakt-Typ	SPST Schließkontakt Einschalten im Nulldurchgang		SPST Schließkontakt	
Optische Isolierung	ja		ja	
Isolationsspannung	4000 V eff.		4000 V eff.	
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitors montiert sein soll.

2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zubehörteil bestellt wird.

3) Die hier angegebene obere Grenze des Laststroms ist durch den Tank Side Monitor bestimmt.

8.1.3 Eingangsbaugruppen

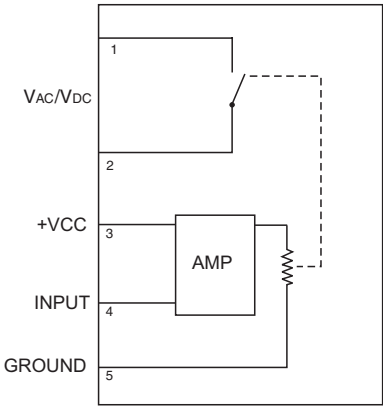
	Wechselspannung		Gleichspannung	
				
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Modul A	NRF590 - ****B*****	NRF590 - ****D*****	NRF590 - ****C*****	NRF590 - ****E*****
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Modul B	NRF590 - ****B*****	NRF590 - ****D*****	NRF590 - ****C*****	NRF590 - ****E*****
Bestell-Nr. ²⁾	52012955	52012956	52012957	52012958
Gehäusefarbe	gelb	gelb	weiß	weiß
Eingangsspannung	90...140 V AC	180...264 V AC ³⁾	3...32 V DC	35...60 V DC
Nenn- Eingangswiderstand	22 kΩ	60 kΩ	22 kΩ	60 kΩ
Max. Ansprechspannung	90 V AC	180 V AC	3 V DC	35 V DC
Min. Abfallspannung	25 V AC	50 V AC	1 V DC	9 V DC
Eingangsstrom bei max. Spannung	8 mA eff.		8 mA eff.	
Typ. Verlustleistung	1...1,5 W/A		1...1,5 W/A	
Stoßspannungsschutz	Entspricht IEEE472		Entspricht IEEE472	
Optische Isolierung	ja		ja	
Isolationsspannung	4000 V eff.		4000 V eff.	
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitors montiert sein soll.

2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zuberhörteil bestellt wird.

3) Die hier angegebene obere Grenze der Eingangsspannung ist durch den Tank Side Monitor bestimmt.

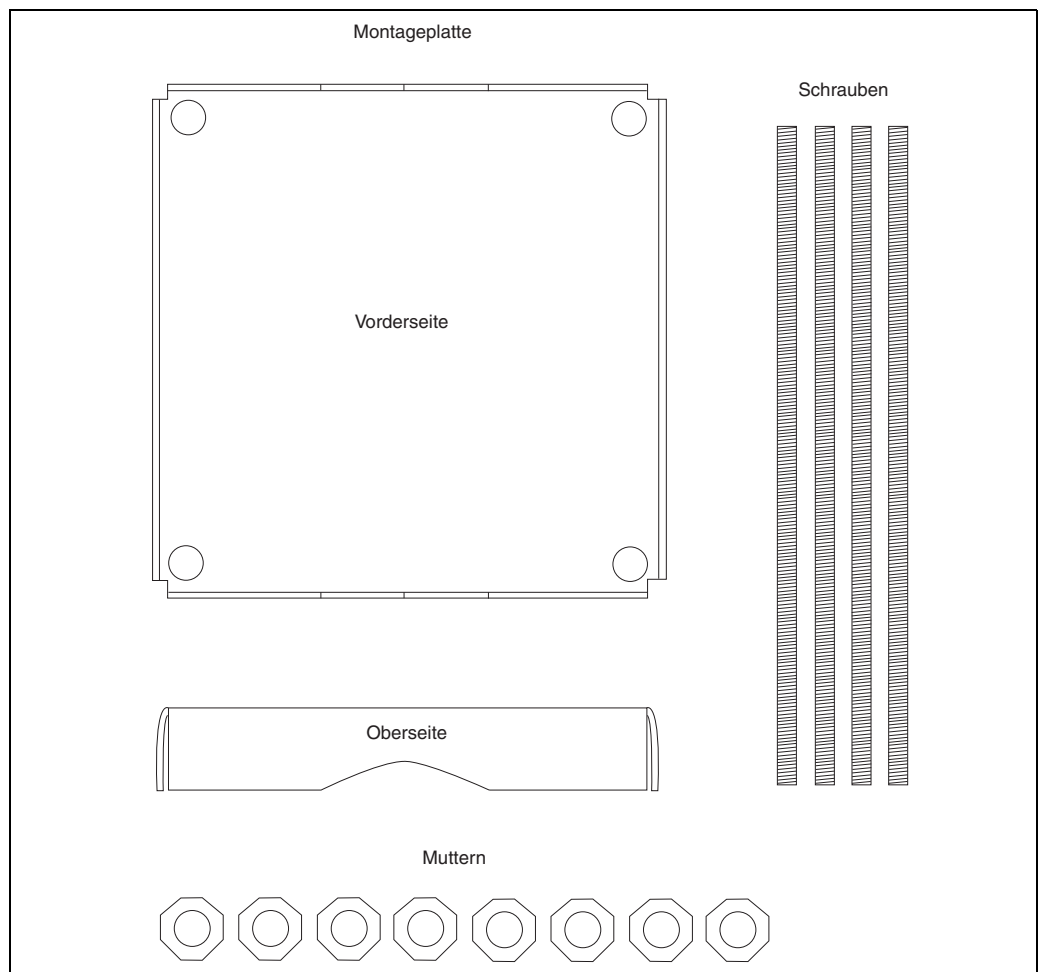
8.1.4 Relais-Ausgangsmodul

	
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Modul A	NRF590 - ****R*****
Bestellcode NRF590 ¹⁾ Module B	NRF590 - *****R*****
Bestell-Nr. ²⁾	52026945
Gehäusefarbe	rot
Lastspannung	0...100 VDC / 0...120 VAC
Laststrom	0...500 mA ³⁾
Max. Kontaktwiderstand	250 mΩ
Max. Ein-/Ausschaltzeit ⁴⁾	1 ms
Min. Lebensdauer	500000 Zyklen
Kontakt-Typ	SPST Schließkontakt; mechanisches Relais
Isolationsspannung	1500 V _{eff}
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV

- 1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitor montiert sein soll.
- 2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zubehörteil bestellt wird.
- 3) Verwenden Sie für induktive Lasten eine Freilaufdiode oder ein RC-Netzwerk um die Lebensdauer zu erhöhen.
- 4) einschließlich Debounce

8.2 Schienen-Befestigungssatz

Für die Schienenmontage des Tank Side Monitor an einem senkrecht oder waagrecht verlaufenden Rohr. Bestell-Nr.: 52013134



L00-NRF590-00-00-06-de-001

9 Fehlerbehebung

9.1 Fehlercodes

Code	Anzeigetext	Beschreibung	Behebung
F101	Schleife offen	Es wird kein Signal am Analogeingang detektiert, wahrscheinlich aufgrund eines Kabelbruchs oder weil kein Signal angeschlossen ist.	Installation und Verdrahtung prüfen.
F102	überlasteter Eingang	Das Signal am Analogeingang ist größer als 28 mA.	Installation und Verdrahtung prüfen.
F103	Gerät offline	Das angeschlossene HART-Gerät antwortet nicht.	Angeschlossenes Gerät prüfen. Verdrahtung prüfen.
M104	Gerät prüfen	Das angeschlossene HART-Gerät zeigt durch den Diagnosecode einen Fehler an (nicht verfügbar für generische HART-Geräte).	Diagnosecode des Geräts prüfen und Problem beheben (s. dazu die Anleitung des jeweiligen HART-Gerätes)
S105	IS HART überlast.	Die Spannung des Ex i HART-Busses liegt unter 14 V; ordnungsgemäße Funktion des HART-Gerätes ist nicht mehr sichergestellt.	Wird von einer Überlast am HART Bus verursacht. Prüfen, dass kein Gerät die Adresse 0 hat (4-20 mA Ausgang). Falls nötig, Zahl der angeschlossenen Geräte verringern (s. Technische Daten für die Belastungsgrenze).
F106	IS HART Kurzschluss	Ein Kurzschluss am Ex i HART- Bus liegt vor (Spannung < 2 V).	Installation und Verdrahtung prüfen.
F107	IS FMR Kurzschluss	Ein Kurzschluss an der Ex i Spannungsversorgung für FMR53x-Radars liegt vor.	Installation und Verdrahtung prüfen.
F108	IS ext. Kurzschluss	Ein Kurzschluss am externen Ex i Spannungsausgang für IS AI, IS DI#1 und IS DI#2 liegt vor.	Installation und Verdrahtung prüfen.
C281	Initialisierung	Hardware-Initialisierung	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
F301	Flash Contents	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an, dass die Daten auf dem Flash-Speicher der Platinen beschädigt sind.	Gerät neu flashen oder zur Reparatur an den Hersteller zurücksenden.
F302	No Order Code	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an, dass der Werks-Bestellcode nicht gefunden wurde.	Gerät an den Hersteller zurücksenden.
F303	App Failure	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an, dass der Application Microcontroller während der Initialisierung einen Fehler meldet.	Falls Ersatzteile eingebaut wurden: Sicherstellen, dass beide Platinen aus dem gleichen Satz stammen (alte und neue Platinen nicht mischen). Falls das Gerät neu geflasht wurde: noch einmal versuchen. Ansonsten: Gerät an den Hersteller zurücksenden.
F304	Com Failure	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an dass der Communication Microcontroller während der Initialisierung einen Fehler meldet.	Falls das Gerät neu geflasht wurde: noch einmal versuchen Ansonsten: Gerät an den Hersteller zurücksenden.

Code	Anzeigetext	Beschreibung	Behebung
F305	App Error	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an, dass der Application Microcontroller nicht mit dem Main Microcontroller kommuniziert.	Falls Ersatzteile eingebaut wurden: Sicherstellen, dass beide Platinen aus dem gleichen Satz stammen (alte und neue Platinen nicht mischen). Falls das Gerät neu geflasht wurde: noch einmal versuchen. Ansonsten: Gerät an den Hersteller zurücksenden.
F306	Com error	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an, dass der Communication Microcontroller nicht mit dem Main Microcontroller kommuniziert.	Falls das Gerät neu geflasht wurde: noch einmal versuchen. Ansonsten: Gerät an den Hersteller zurücksenden.
F307	DD Failure	Fehler der System-Initialisierung; zeigt an dass beim Laden einer Geräte-DD aus dem Flash-Speicher ein Fehler aufgetreten ist.	Falls das Gerät neu geflasht wurde: noch einmal versuchen. Ansonsten: Gerät an den Hersteller zurücksenden.
C312	Initialisierung	Hardware-Initialisierung (z.B nach einem internen System-Reset)	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C401	Werksreset	Das System wurde vom Anwender auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C402	Initialisierung	Initialisierung der Konfiguration (z.B. nach einem Soft-Reset aus dem Menü)	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
S432	Kalibrierung	Die Anwender- und/oder Werkskalibrierung der Funktion ist fehlgeschlagen. Der Ausgang arbeitet deswegen momentan ohne Kalibrierung.	Neu kalibrieren. Falls der Fehler weiter besteht: Gerät an den Hersteller zurücksenden.
S434	Skalierung	Der 0%- und/oder 100%-Wert der Funktion sind ungültig. Die Funktion arbeitet deswegen nicht ordnungsgemäß.	Konfiguration prüfen.
C482	Simulation Ausgang	Der Ausgang ist momentan im Simulationsmodus. Der Ausgangswert bezieht sich deswegen nicht auf den Prozesswert.	Simulation beenden.
C483	Simulation Eingang	Der Eingang ist momentan im Simulationsmodus. Der Eingangswert bezieht sich deswegen nicht auf den Prozesswert.	Simulation beenden.
F501	Wert Ref.	Der Referenzwert für den Eingang der Funktion ist nicht mehr gültig. Der Ausgangswert bezieht sich deswegen nicht mehr auf den Prozess.	Konfiguration prüfen.
F502	Gerät 0 gefunden	Das Gerät hat Busadresse 0. Nach dem HART-Standard hat es deswegen einen aktiven 4...20 mA Ausgang. Dies kann zu einer Überlastung des HART-Busses führen und ist deswegen vom NRF590 verboten.	HART-Adresse des Gerätes ändern oder Gerät vom Bus trennen.
F503	Füllstand Ref	Der Referenzwert für den Füllstand ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist)	Konfiguration prüfen.
F504	Wasserstand Ref	Der Referenzwert für den Bodenwasserstand ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist)	Konfiguration prüfen.
F505	Temp. Ref	Der Referenzwert für die Temperatur ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.

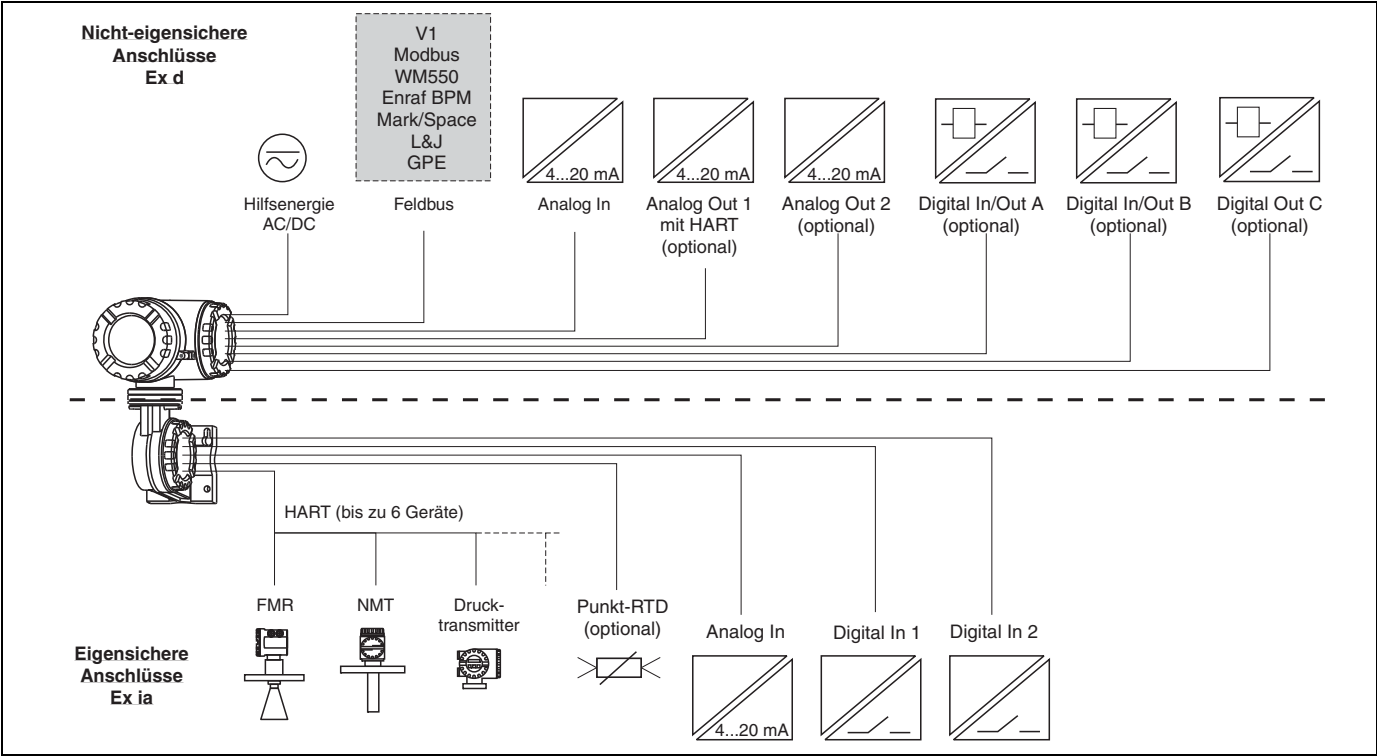
Code	Anzeigetext	Beschreibung	Behebung
F506	Gas Temp. ref	Der Referenzwert für die Gastemperatur ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.
F507	Umg. Temp. Ref	Der Referenzwert für die Temperatur der Umgebungsluft ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.
F508	P1 Ref	Der Referenzwert für den Druck P1 (unten) ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.
F509	P2 Ref	Der Referenzwert für den Druck P2 (mitte) ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.
F510	P3 Ref	Der Referenzwert für den Druck P3 (oben) ist nicht mehr gültig (z.B. weil der zugeordnete Wert nicht mehr verfügbar ist).	Konfiguration prüfen.
C511	CS wiederherst.	Die Kundenparameter dieser Gruppe bzw. des gesamten Systems wurden wiederhergestellt.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C512	Gerät entfernt	Das angezeigte HART-Gerät wurde vom Anwender aus dem System entfernt.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C513	Neustart	Der Anwender hat einen Neustart durchgeführt.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
F514	CS speichern	Der Anwender hat die momentane Konfiguration des Systems als "Kundeneinstellung" gespeichert.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C515	Bedienerzugriff	Der Freigabecode für Anwender (100) wurde eingegeben.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C516	Servicezugriff	Der Freigabecode für Service-Mitarbeiter wurde eingegeben.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C517	Diagnosezugriff	Der Freigabecode für Diagnosezugriff durch Endress+Hauser wurde eingegeben.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C518	Zugriff unbekannt	Ein ungültiger Freigabecode wurde eingegeben.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C519	Zugriff gesperrt	Das Gerät wurde gesperrt, indem der Freigabecode manuell auf 0 gesetzt wurde oder durch die Drei-Tasten-Methode.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
C520	Zugriffsauszeit	Das Gerät wurde gesperrt, weil während der Überwachungszeit keine Eingabe erfolgt ist.	Keine Aktion. Dient nur zur Information.
S901	Füllstand halten	Der Füllstand wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert (z.B. während eines Dip Freeze)	Dies kann gewünscht sein (z.B. während eines Dip Freeze). Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S902	Temp. halten	Die Temperatur wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S903	Gas Temp halten	Die Temperatur der Gasphase wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.

Code	Anzeigetext	Beschreibung	Behebung
S904	Umg. Temp halten	Die Temperatur der Umgebungsluft wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S905	Wasserst. halten	Der Bodenwasserstand wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S906	P1 halten	Der Druck P1 (unten) wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S907	P2 halten	Der Druck P2 (mitte) wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S908	P3 halten	Der Druck P3 (oben) wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S909	Dichte halten	Die gemessene Dichte wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert (z. B. im HTG-Modus, wenn sich der Füllstand unterhalb der Drucksensoren befindet).	Dies kann gewünscht sein (z.B. im HTG-Modus, wenn sich der Füllstand unterhalb der Drucksensoren befindet). Ansonsten: Konfiguration prüfen.
S910	Durchfluss halten	Die Durchflussrate wird auf einem alten Wert gehalten und nicht mehr aktualisiert.	Dies kann gewünscht sein. Ansonsten: Konfiguration prüfen.
F911	Füllstand Fehler	Es liegt ein Fehler im Tankfüllstand vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F912	Temp. Fehler	Es liegt ein Fehler in der Temperatur vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F913	Gas Temp. Fehler	Es liegt ein Fehler in der Temperatur der Gasphase vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F914	Umg. Temp. Fehler	Es liegt ein Fehler in der Temperatur der Umgebungsluft vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F915	Wasserst. Fehler	Es liegt ein Fehler im Bodenwasserstand vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F916	Dichte Fehler P1 Fehler	Es liegt ein Fehler im Druck P1 (unten) vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F917	P2 Fehler	Es liegt ein Fehler im Druck P2 (mitte) vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F918	P3 Fehler	Es liegt ein Fehler im Druck P3 (oben) vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F919	Dichte Fehler P1 Fehler	Es liegt ein Fehler in der gemessenen Dichte vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.
F920	Durchfluss Fehler	Es liegt ein Fehler in der Durchflussrate vor.	Konfiguration, manuelle Werte und Referenzwerte prüfen.

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten auf einen Blick

10.1.1 Ein- und Ausgangskenngrößen



L00-NRF590-04-08-08-en-003

Übertragbare Werte

Die folgenden Werte können durch die Feldprotokolle übertragen werden:

Wert	Symbol	V1 - alt	V1 - neu	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway Basic	L&J Tankway Servo	GPE
Füllstand	L	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Temperatur (Produkt)	T _P	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Gemessene Dichte	D _{obs}	-	ja	ja	ja	ja	-	-	ja	-
Wasserstand	L _W	-	ja	ja	ja	ja	-	-	ja	-
Druck 1 (unten)	P ₁	-	ja	ja	ja ¹⁾	ja	-	-	-	-
Druck 2 (mitte)	P ₂	-	ja	ja	ja ¹⁾	-	-	-	-	-
Druck 3 (oben)	P ₃	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-
gemessener Füllstand	L _M	-	-	ja	ja ¹⁾	-	-	-	-	-
Füllstand-Korrektur	L _C	-	-	ja	-	-	-	-	-	-
prozentualer Füllstand	L _q	-	-	ja	ja	-	-	-	-	-
Dampftemperatur	T _V	-	ja	ja	ja ¹⁾	ja	-	-	-	-
Lufttemperatur	T _A	-	-	ja	ja ¹⁾	ja	-	-	-	-
Vielzweckparameter 1	GP ₁	-	ja ²⁾	ja	-	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 2	GP ₂	-	ja ³⁾	ja	-	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 3	GP ₃	-	-	ja	-	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 4	GP ₄	-	-	ja	-	-	-	-	-	-
Multi-Element Temperaturen	T ₍₁₎ bis T ₍₁₆₎	-	ja	ja	T ₍₁₎ bis T ₍₁₅₎	-	-	-	-	-
Alarmer/Diskrete Werte		ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja	ja	ja ⁵⁾	ja ⁶⁾	ja ⁷⁾	ja ⁷⁾	-
Diskrete Ausgangs- Steuerung		-	-	ja	-	-	-	-	-	1
Zusätzlich		-	4-20mA ⁸⁾	ja	Level %	-	-	Temp ⁹⁾	-	4-20mA ⁸⁾
Protokoll- Dokumentation		KA00246 F	KA00246 F	KA00245 F	KA00247 F	KA00248 F	KA00249 F	KA00250 F	KA00250 F	KA00251 F

1) Nur zugänglich über WM550 extended tasks (51&52); nicht verfügbar bei älteren Steuerungssystemen.

2) In V1 Neu - HART Gerät 1

3) In V1 Neu - HART Gerät 2

4) Das Protokoll lässt 2 Alarm- und 4 General-Purpose-Flags zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.

5) Generell ein Level L & H Alarm; zusätzlich 4 Alarmer und 2 General-Purpose-Flags die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.

6) Das Protokoll lässt 2 diskrete Alarm-Werte zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.

7) Das Protokoll lässt zwei diskrete Werte zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.

8) Ein zusätzlicher "4-20mA"-Wert, der an jeden Wert gekoppelt werden kann; der Wertebereich ist allerdings beschränkt (siehe KA00246F/00/EN).

9) Ein zusätzlicher Wert "Temp2", der an jeden Wert gekoppelt werden kann; der Wertebereich ist allerdings beschränkt (siehe KA00250F/00/EN).

Nicht-eigensichere Ein- und Ausgänge

		V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway	GPE
Analog In	AI	-	Option ¹⁾	-	Standard	Standard	Standard	-
Analog Out 1	AO	Standard +HART	Option ¹⁾ +HART	Standard +HART	Standard +HART	Standard +HART	Standard +HART	Standard +HART
Analog Out 2	AO#2	Standard	-	Standard	-	-	-	Standard
Digital In/Out A	DI#A DO#A	Option, s. Pos. 50 der Produktstruktur						
Digital In/Out B	DI#B DO#B	Option, s. Pos. 60 der Produktstruktur						
Digital Out C	DO#C	Standard	-	-	-	-	-	-

1) s. Pos. 20, Option 4 der Produktstruktur; Modbus ohne Ein- oder Ausgang hat **keinen** Ex d HART-Bus.

Technische Daten der nicht-eigensicheren Ein- und Ausgänge*Analoger 4...20 mA-Eingang (optional, s. Pos. 20 der Produktstruktur)*

Interne Last (zur Erde)	100 Ω
Messbereich	0...26 mA
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)

Analoge 4...20 mA-Ausgänge

Ausgangsstrom	3...24 mA
Ausgangsspannung	$U = 24\text{V} - I_{\text{Last}} \cdot 400 \Omega$
Ausgangslast	max. 500 Ω
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)
HART-Optionen ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Slave, Adresse # 0: 4...20 mA aktiv ■ Slave, Adresse #1 - #15 Feststrom (vom Anwender wählbar) ■ Master: max. Strom ($\leq 24 \text{ mA}$) vom Anwender wählbar; typischerweise könne 6 HART-Geräte (jeweils 4 mA) angeschlossen werden.²⁾

1) Der zweite Analogausgang (wählbar für V1, WM550 und GPE) hat keine HART-Option.

2) Der Anlaufstrom der HART-Geräte muss berücksichtigt werden.

Diskrete digitale Ein- und Ausgänge A und B

Der Tank Side Monitor kann mit 1 oder 2 zusätzlichen diskreten Ein- oder Ausgangsmodulen ausgerüstet werden (s. Pos. 50 und 60 in der Produktstruktur bzw. Kapitel "Zubehör").

Diskreter digitaler Ausgang C (beim V1-Protokoll)

Lastspannung	3...100 V
Laststrom	max. 500 mA
Type of contact	mechanisches Halterelais
Isolationsspannung	1500 V
Zulassungen	UL, CSA

Eigensichere Ein- und Ausgänge

		V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway	GPE
HART		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS RTD		Option, s. Pos. 40 der Produktstruktur						
IS Digital In 1	IS DI#1	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS Digital In 2	IS DI#2	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS Analog In	IS AI	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Technische Daten der eigensicheren Ein- und Ausgänge*HART-Eingangsschleife*

Quellenspannung	$U = 25 \text{ V} - I_{\text{Last}} \times 333 \Omega$ (typisch)
I_{max} gesamt	Der Anlaufstrom aller angeschlossenen Geräte darf 27 mA nicht überschreiten.
anschließbare Sensoren	abhängig von der Stromaufnahme (einschließlich Anlaufstrom)

Eingang für Punkt-Widerstandsthermometer RTD (optional, s. Pos. 40 der Produktstruktur)

Messbereich	10...600 Ω
Messstrom	typisch 400 μA , maximal 2000 μA

Genauigkeit	3-Draht-Anschluss: $\pm 2,0^\circ\text{C}$ ($\pm 4^\circ\text{F}$)
	4-Draht-Anschluss: $\pm 0,15^\circ\text{C}$ ($\approx \pm 0,2^\circ\text{F}$)

Genauigkeit der mittleren Temperatur gemessen von Prothermo

Sensor-Typ	Nennwert	Temp _{min}	Temp _{max}	Genauigkeit ¹⁾
Pt100 (385) IEC751 Pt100 (389) Pt100 (392) IPTS-68	100 Ω at 0 $^\circ\text{C}$ ($\approx 32^\circ\text{F}$)	-200 $^\circ\text{C}$ ($\approx -330^\circ\text{F}$)	+600 $^\circ\text{C}$ ($\approx +1110^\circ\text{F}$)	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ ($\approx \pm 0,2^\circ\text{F}$)
Cu90 (4274)	100 Ω at 25 $^\circ\text{C}$ ($\approx 77^\circ\text{F}$) [90 Ω at 0 $^\circ\text{C}$ ($\approx 32^\circ\text{F}$)]	-100 $^\circ\text{C}$ ($\approx -150^\circ\text{F}$)	+250 $^\circ\text{C}$ ($\approx +480^\circ\text{F}$)	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ ($\approx \pm 0,2^\circ\text{F}$)
Ni120 (672)	120 Ω at 0 $^\circ\text{C}$ ($\approx 32^\circ\text{F}$)	-60 $^\circ\text{C}$ ($\approx -75^\circ\text{F}$)	+180 $^\circ\text{C}$ ($\approx +350^\circ\text{F}$)	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ ($\approx \pm 0,2^\circ\text{F}$)
Ni100 (618) DIN 43760	100 Ω at 0 $^\circ\text{C}$ ($\approx 32^\circ\text{F}$)	-60 $^\circ\text{C}$ ($\approx -75^\circ\text{F}$)	+180 $^\circ\text{C}$ ($\approx +350^\circ\text{F}$)	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ ($\approx \pm 0,2^\circ\text{F}$)

1) Genauigkeit des Wandlers; kann von der Genauigkeit der Sonde beeinflusst werden.

Analoger 4...20 mA-Eingang (optional, s. Pos. 70 der Produktstruktur)

Quellenspannung	$U = 25 \text{ V} - I_{\text{Last}} \times 333 \Omega$ (typisch)
Interne Last (zur Erde)	100 Ω
Messbereich	0 ... 26 mA
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)
Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quelle für Diskrete Eingänge ■ Quelle für ein 4-20 mA Gerät

Digitale Eingänge (optional, s. Pos. 70 der Produktstruktur)

Aktive Spannung ("geschlossen")	min. 9 V (Default)
Passive Spannung ("offen")	max. 7 V (Default)
Aktiver Strom	4 mA
Schalthysterese	2 V

10.1.2 Hilfsenergie

AC-Versorgung

55...264 V AC; verpolungsgeschützt / mit CSA-Zulassung: 55...250 V AC

DC-Versorgung

18...50 V AC/DC

Leistungsaufnahme

- 370 mA bei 24 V DC
- 200 mA bei 48 V DC
- 75 mA bei 125V AC
- 45 mA bei 220 V AC

Einschaltstrom

30 A, Dauer 0.6 ms

Sicherung

intern (in Primär-Stromversorgung)

10.1.3 Messgenauigkeit

Genauigkeit

HART-Sensoren

Die Genauigkeit sämtlicher Daten, die von angeschlossenen HART-Sensoren geliefert werden, ist vom Typ und von der Installationsart des jeweiligen Geräts abhängig. Durch die Verwendung des digitalen HART-Protokolls wird eine Verschlechterung der Datengenauigkeit verhindert, wie sie bei analogen Sensoren (4...20 mA) eintreten könnte.

Eingang für Punkt-RTD, Analogeingänge, Analogausgänge

Siehe "Technische Daten der eigensicheren Ein- und Ausgänge"

Auflösung

Die Auflösung sämtlicher Messdaten ist vom Sensor und den Kommunikationseinstellungen abhängig. Die folgenden Einstellungen werden für die Anwendungsbereiche Lagerverwaltung und eichpflichtiger Verkehr empfohlen:

Datentyp	Einheiten	Lagerbestandskontrolle	Eichpflichtiger Verkehr
Füllstand	Millimeter	1 mm	1 oder 0,1 mm
	Meter	10 mm	1 oder 0,1 mm
	Fuß (Feet)	0.01 ft	0.01 ft
	Zoll (Inches)	1" oder 0,1"	0.01" oder 0.001"
	f.i.s.	1/16"	1/16"
Temperatur	°C	0,1 °C	0,1 °C
	°F	0.1 °F	0,1 °F

Um Konsistenz zu gewährleisten werden alle inneren Berechnungen in SI-Einheiten durchgeführt.

Abtastfrequenz

HART-Sensoren

Die Daten der angeschlossenen HART-Sensoren werden kontinuierlich gescannt und in der internen Datenbank aktualisiert. Die Scan-Reihenfolge beruht auf den Mess-Prioritäten (Füllstand: Priorität 1; Temperatur: Priorität 2, Druck: Priorität 3, ...). Die Änderung eines Wertes in der HART-Schleife wird typischerweise mit einer Verzögerung von 2 Sekunden angezeigt (für Werte der Priorität 1).

Eingang für Punkt-RTD

Der RTD-Widerstandswert wird mindestens einmal pro Sekunde gemessen und neu berechnet.

10.1.4 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

-40 °C...+60 °C (-40 °F...+140 °F)

Lagerungstemperatur

-55 °C...+85 °C (-67 °F...+158 °F)

Schutzart

IP65, Nema 4X

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A
- Störfestigkeit nach EN 61326


Zur Installation muss abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Überspannungsschutz

Beide Schnittstellen des NRF590 - EX ia und Ex d - sind durch interne Überspannungsableiter 600 Vrms geschützt. Die Überspannungsableiter wurden gegen 10kA Entladungen getestet.

10.1.5 Mechanischer Aufbau

Maße

"Montage", →  12.

Werkstoffe

- Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas

Aufbau

Das Gehäuse des NRF590 enthält drei getrennte Kammern, von denen eine die gesamte Elektronik enthält und die beiden anderen für die elektrischen Anschlüsse vorgesehen sind. Das Gehäuse besteht aus epoxidbeschichtetem Aluminiumdruckguss und entspricht der Schutzart IP65 (NEMA 4). Der obere Anschlussklemmenraum und der Elektronikraum sind für nicht-eigensichere Anschlusskabel und Elektronikkomponenten vorgesehen und entsprechen EEx d. Der untere Anschlussklemmenraum ist ausschließlich für eigensichere Kabelanschlüsse und Kabel vorgesehen.

Gewicht

ca. 8 kg (17,64 lbs)

Kabeleinführungen

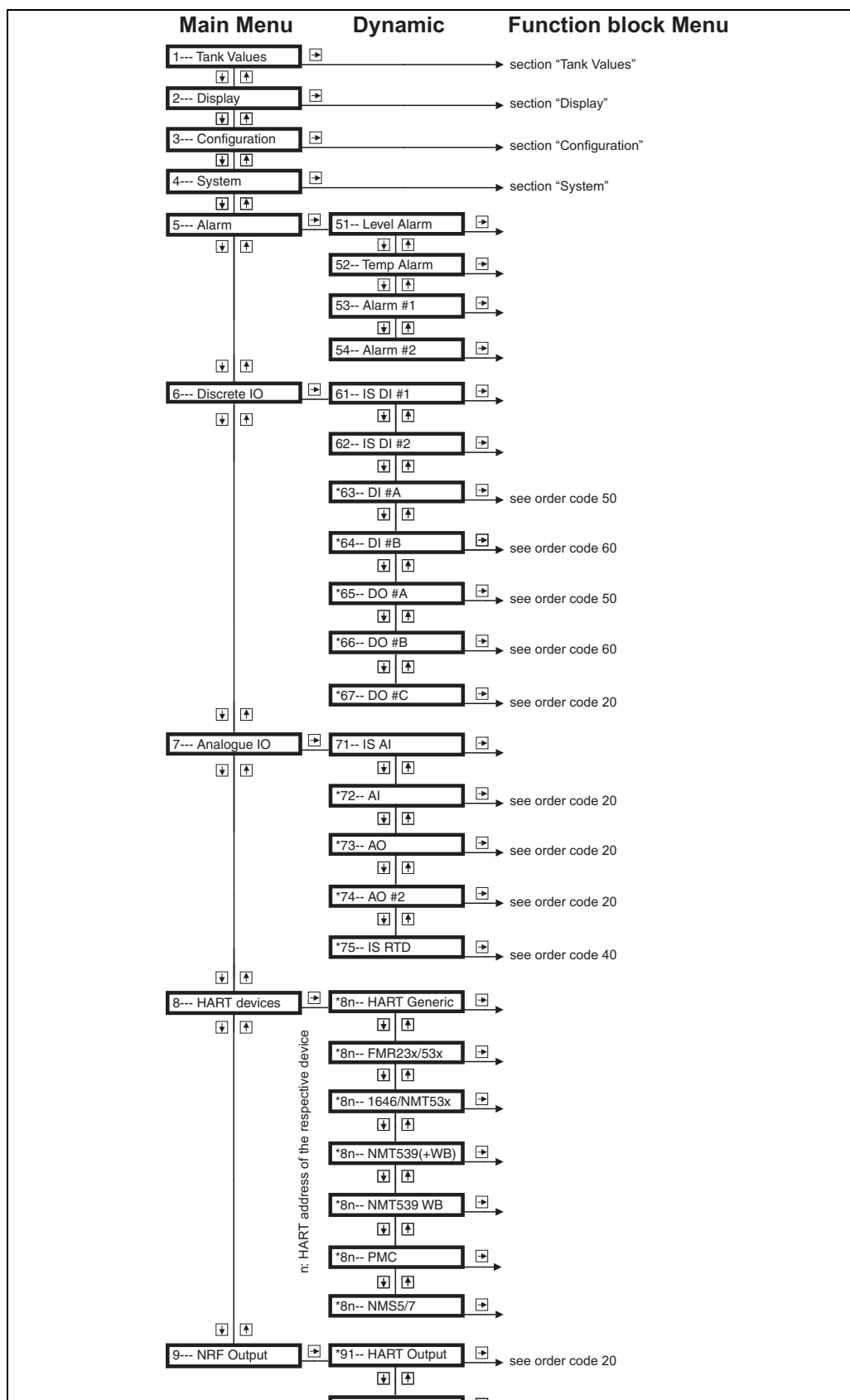
Der nicht-eigensichere Anschlussklemmenraum besitzt 3 Kabeleinführungen. Die Gewinde im Anschlussklemmenraum haben die Größe M20x1,5. Alle für den eigensicheren Anschluss vorgesehenen Leiter müssen im eigensicheren Anschlussklemmenfach enden. Für den eigensicheren Anschluss stehen zwei Kabeleinführungen M25x1,5 zur Verfügung. Der innere Durchmesser der Kabeleinführungen ist 16 mm. Um die Verwendung unterschiedlicher Typen von Kabelverschraubungen oder Kabelkanälen (starr oder flexibel) zu ermöglichen, stehen Kabelverschraubungs-Adapter der folgenden Größen als Option zur Verfügung:

- M20x1.5
- G ½"
- ½" NPT
- ¾" NPT (max. 2 Kabeleinführungen)

Alle Adapter entsprechen der Schutzart EEx d und können für beide Kabelanschlüsse verwendet werden. Bei der Installation müssen sämtliche Öffnungen ordnungsgemäß abgedichtet werden, damit keine Feuchtigkeit oder sonstige Verunreinigungen in den Anschlussklemmenraum eindringen können.

11 Bedienmenü

11.1 Übersicht



L00-NRF590-19-00-00-en-039

12 Anhang

12.1 Arbeitsweise und Systemaufbau

12.1.1 Einsatzbereiche

Der Tank Side Monitor NRF590 ist ein Feldgerät zur Integration von Tanksensoren in Tanklager-Bestandsysteme. Er wird in Tanklagern, Terminals und Raffinerien eingesetzt. Insbesondere ist er angepasst an die Füllstand-Radars Micropilot M (zur Lagerbestandskontrolle) und an die millimetergenauen Füllstandradars Micropilot S (für den eichpflichtigen Verkehr).

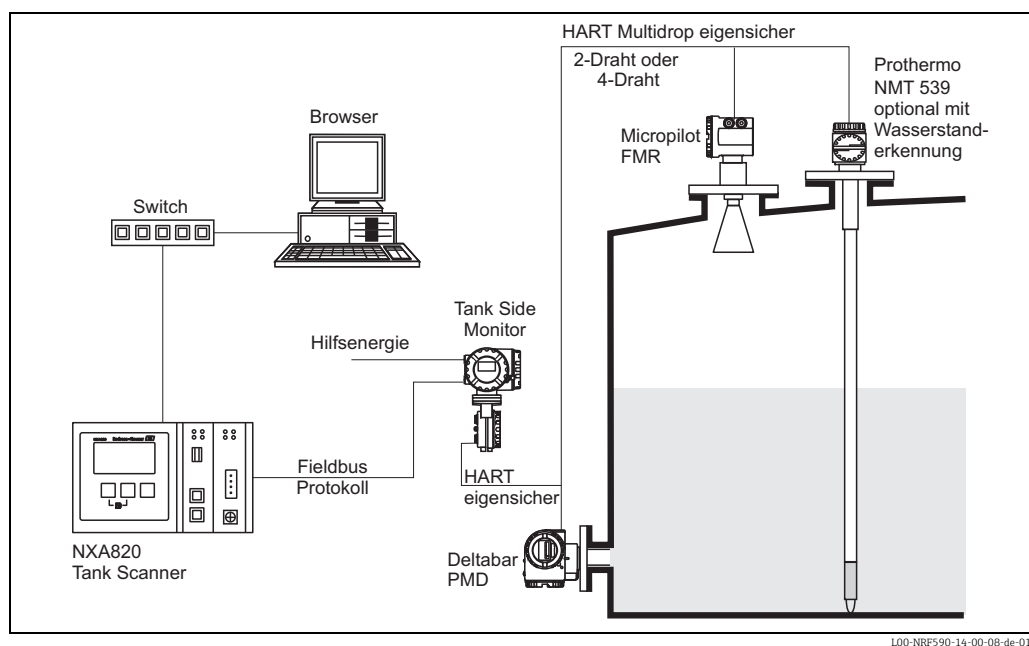
12.1.2 Funktionsweise

In der Regel wird der Tank Side Monitor am Tankboden installiert. Von dort ermöglicht er den Zugriff auf alle angeschlossenen Sensoren. Typische von den Sensoren gemessene Größen sind:

- Füllstand
- Temperatur (Punkt und/oder Mittelwert)
- Wasserstand (mit einer kapazitiven Sonde gemessen)
- Hydrostatischer Druck (für hydrostatische Tankmessung, "HTG", oder hybride Tankmessungen, "HTMS")
- Sekundärer Füllstand-Messwert (für sicherheitsrelevante Anwendungen)

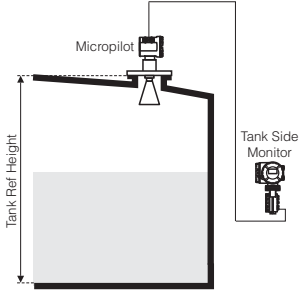
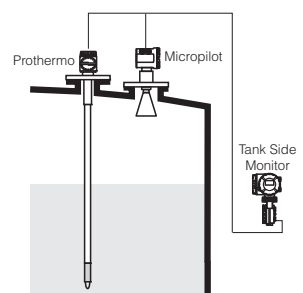
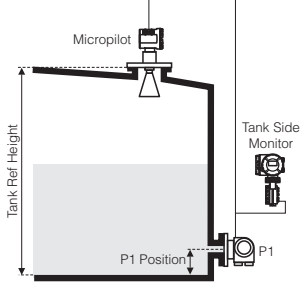
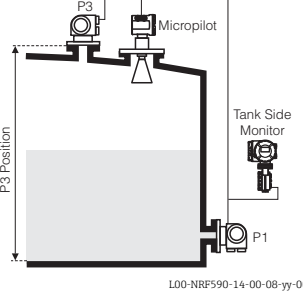
Der Tank Side Monitor sammelt die Messwerte und führt verschiedene, konfigurierbare Tankberechnungen durch. Alle Messwerte sowie alle berechneten Werte können am Vor-Ort-Display angezeigt werden. Über ein Feldbuskommunikationsprotokoll kann der Tank Side Monitor die Werte außerdem an ein Tankbestandsystem weitergeben.

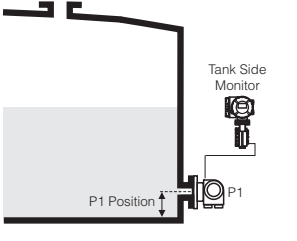
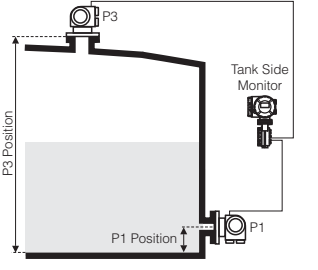
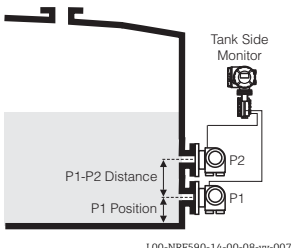
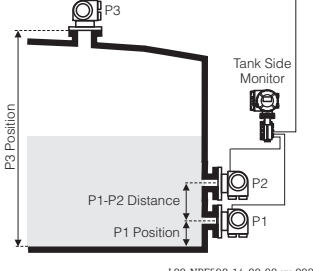
12.1.3 Systemintegration (typisches Beispiel)



12.2 Tankberechnungen

Abhängig von den angeschlossenen Sensoren kann der Tank Side Monitor verschiedene Arten von Tankberechnungen durchführen, um den Tankinhalt zu bestimmen. Bei der Konfiguration mit dem Setup-Wizard wählt man die Art der Tankberechnung in dem Parameter "Setup preset" aus. Die möglichen Einstellungen sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Setup Voreinstellung	Installationsbeispiel	Sensoren	gemessene/ berechnete Werte	erforderliche Parameter
Direkte Füllstandmessung				
Füllstand	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-002</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand-Sensor 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tank-Bezugshöhe
Füllstand + Temperatur	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-003</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand-Sensor ■ Temperatur-Sensor (RTD oder HART-Gerät; optional mit Wasserstanderkennung) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand ■ Temperatur 	
Hybrides Tankmesssystem (HTMS)				
HTMS + P1	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-004</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand-Sensor ■ Druck-Sensor (P1, unten) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand ■ Dichte des Mediums (berechnet) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tank Ref Height ■ P1 Position ■ Min HTMS (minimaler Füllstand, bei dem eine HTMS-Messung möglich ist; sollte etwas über der Position des Sensors P1 liegen) ■ lokale Gravitationskonstante ■ Dampfdichte ■ Luftdichte ■ P3 Position (nur für den Modus "HTMS + P1,3")
HTMS + P1,3 Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z.B. Überdrucktanks) verwendet werden	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-005</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand-Sensor ■ Druck-Sensor (P1, unten) ■ Druck-Sensor (P3, oben) 		

Setup Voreinstellung	Installationsbeispiel	Sensoren	gemessene/ berechnete Werte	erforderliche Parameter
Hydrostatische Tankeichung (Hydrostatic Tank Gauging - HTG)				
HTG P1	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-006</p>	<ul style="list-style-type: none"> Druck-Sensor (P1, unten) 	<ul style="list-style-type: none"> Füllstand (berechnet) 	<ul style="list-style-type: none"> Tank Ref Height lokale Gravitationskonstante Dichte des Mediums Min HTG Level (minimaler Füllstand, bei dem eine HTG-Messung möglich ist; sollte etwas oberhalb der P1-Position liegen) P1-Position P3-Position (nur für den Modus "HTG P1,3")
HTG P1,3 Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z.B. Überdrucktanks) verwendet werden.	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-009</p>	<ul style="list-style-type: none"> Druck-Sensor (P1, unten) Druck-Sensor (P3, oben) 		
HTG P1,2	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-007</p>	<ul style="list-style-type: none"> Druck-Sensor (P1, unten) Druck-Sensor (P2, mitte) 	<ul style="list-style-type: none"> Füllstand (berechnet) Dichte des Mediums (berechnet) 	<ul style="list-style-type: none"> Tank Ref Height lokale Gravitationskonstante Min HTG Level (minimaler Füllstand, bei dem eine HTG-Messung möglich ist; sollte etwas über der Position des P2-Sensors liegen) P1-Position P1-P2-Distanz P3-Position (nur für den Modus "HTG P1,2,3")
HTG P1,2,3 Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z.B. Überdrucktanks) verwendet werden.	 <p>L00-NRF590-14-00-08-yy-008</p>	<ul style="list-style-type: none"> Druck-Sensor (P1, unten) Druck-Sensor (P2, mitte) Druck-Sensor (P3, oben) 		

12.3 Das Blockmodell des Tank Side Monitor

12.3.1 Funktionsblöcke und Datentransfer

Das Konzept

Um den Überblick über die große Zahl der Parameter zu erleichtern, ist der Tank Side Monitor in Funktionsblöcke aufgeteilt. Jeder Funktionsblock enthält eine Gruppe von Parametern und hat einen oder mehrere Ein- und Ausgänge. Die eigentliche Verarbeitung der Daten findet innerhalb der Funktionsblöcke statt. Während der Inbetriebnahme kann man die Ausgänge einzelner Funktionsblöcke mit den Eingängen anderer Funktionsblöcke verbinden. Auf diese Weise definiert man den Weg der Daten durch den Tank Side Monitor.

Verbindungen zwischen Blöcken, Referenzparameter

Die Verbindung zwischen verschiedenen Blöcken geschieht über sogenannte Referenzparameter, gekennzeichnet durch "REF" im Parameternamen. Zu jedem frei konfigurierbaren Blockeingang gehört ein solcher Referenzparameter. In diesem Parameter definiert man, woher der Eingangswert genommen werden soll. Außerdem gibt es einige untrennbare Verbindungen. Diese Verbindungen haben keinen Referenzparameter und können nicht geändert werden. Im Blockdiagramm werden Verbindungen zwischen verschiedenen Blöcken folgendermaßen dargestellt:

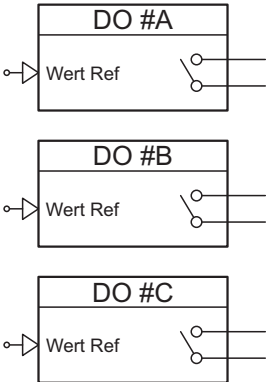
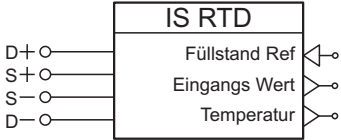
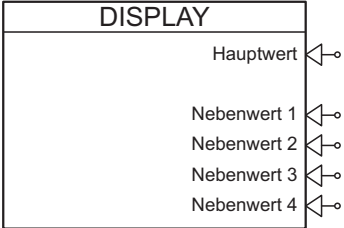


100-NRF590-19-00-00-de-009

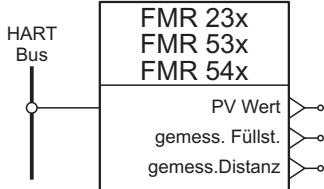
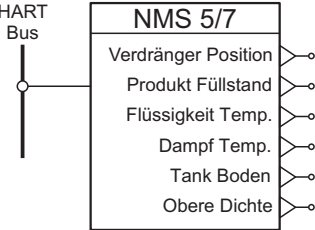
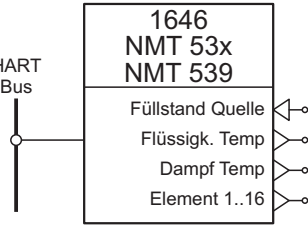
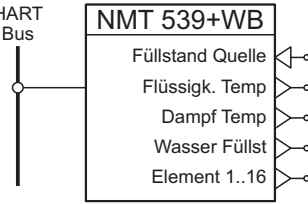
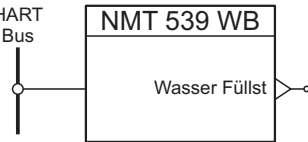
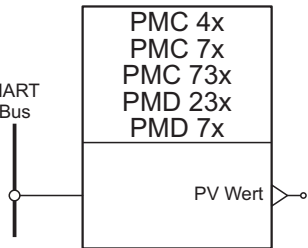
12.3.2 Die Funktionsblöcke des Tank Side Monitor

Ein- und Ausgangsblöcke

Name	Symbol	Funktion
AI Analog Input IS AI Intrinsically Safe Analog Input	 <small>L00-NRF590-19-00-00-de-010</small>	empfängt ein 4...20 mA Analogsignal; berechnet daraus einen absoluten und einen prozentualen Messwert Hinweis! Jeder Analogeingang des Tank Side Monitor hat einen eigenen AI-Block.
DI #A DI #B Discrete Input IS DI #1 IS DI #2 Intrinsically Safe Discrete Output	 <small>L00-NRF590-19-00-00-de-011</small>	empfängt ein Schaltsignal; wandelt es in ein binäres Signal um; kann in zwei Modi betrieben werden: – im Ruhezustand offen – im Ruhezustand geschlossen Hinweis! Jeder diskrete Eingang des Tank Side Monitor hat einen eigenen DI-Block.
AO/AO#2 Analog Output	 <small>L00-NRF590-19-00-00-de-012</small>	empfängt ein analoges Signal; wandelt es in ein 4...20 mA Analogsignal um Hinweis! Jeder Analogausgang des Tank Side Monitor hat einen eigenen AO-Block.

Name	Symbol	Funktion
DO #A DO #B DO #C Discrete Output	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-19-00-00-de-013</p>	<p>empfährt ein binäres Signal; wandelt es in ein Schaltsignal um; kann in zwei Modi betrieben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – im Ruhezustand offen – im Ruhezustand geschlossen <p>Hinweis! Jeder diskrete Ausgang des Tank Side Monitor hat einen eigenen DO-Block.</p>
IS RTD	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-19-00-00-de-014</p>	<p>empfährt das Widerstandssignal eines RTD und ein analoges Füllstandssignal; berechnet daraus die Temperatur; zusammen mit der Temperatur wird ein Statusbit ausgegeben, das anzeigt, ob sich der Temperatursensor unterhalb oder oberhalb der Füllgutoberfläche befindet.</p> <p>Hinweis! Dieser Block ist nur in folgender Geräteausführung vorhanden: NRF 590 - ***1*****</p>
Display	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-19-00-00-de-079</p>	<p>empfährt eine primären und bis zu vier dekuläre Werte und überträgt sie and Display-Modul.</p>

HART-Blöcke

Name	Symbol	Funktion
FMR Micropilot	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-015</p>	empfangt das HART-Signal vom Micropilot; gibt folgende Größen aus: – (korrigierten) Füllstand – gemessenen Füllstand – gemessener Abstand
NMS5/7 Proservo	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-082</p>	empfangt das HART-Signal vom Proservo; gibt folgende Größen aus: – Verdränger Position – Produkt Füllstand – Flüssigkeit Temperatur – Gasphasen Temperatur – Tank Boden – Obere Dichte
1646 NMT53x NMT539 Prothermo	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-019</p>	empfangt das HART-Signal vom Prothermo und ein analoges Füllstandssignal; gibt folgende Größen aus: – die mittlere Messguttemperatur – die mittlere Gastemperatur – die einzelnen Temperaturen der Elemente 1 ... 16
NMT539+WB Prothermo mit Wasserstand- sensor	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-017</p>	empfangt das HART-Signal vom Prothermo und ein analoges Füllstandssignal; gibt folgende Größen aus: – die mittlere Messguttemperatur – die mittlere Gastemperatur – den Wasserstand – die einzelnen Temperaturen der Elemente 1 ... 16
NMT539 WB Wasserstand- sensor	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-020</p>	empfangt das HART-Signal vom Wasserstands- sensor; gibt ein analoges Wasserstandssignal aus
PMC4x PMC7x PMC73x PMD23x PMD7x Deltabar S/ Cerabar S	 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-018</p>	empfangt das HART-Signal vom Deltabar S/ Cerabar S; gibt ein analoges Drucksignal aus

Name	Symbol	Funktion
GEN Generisches HART Gerät		empfängt das HRT-Signal von einem beliebigen HART-Gerät; gibt folgende Größen aus: – bis zu vier Messwerte – den Stromwert (mA) zum ersten Messwert – den ersten Messwert in %
HART Slave		ist aktiv, wenn der NRF590 als HART Slave arbeitet; empfängt bis zu vier analoge Signale und überträgt sie auf die HART Kommunikationsleitung.

Hinweis!

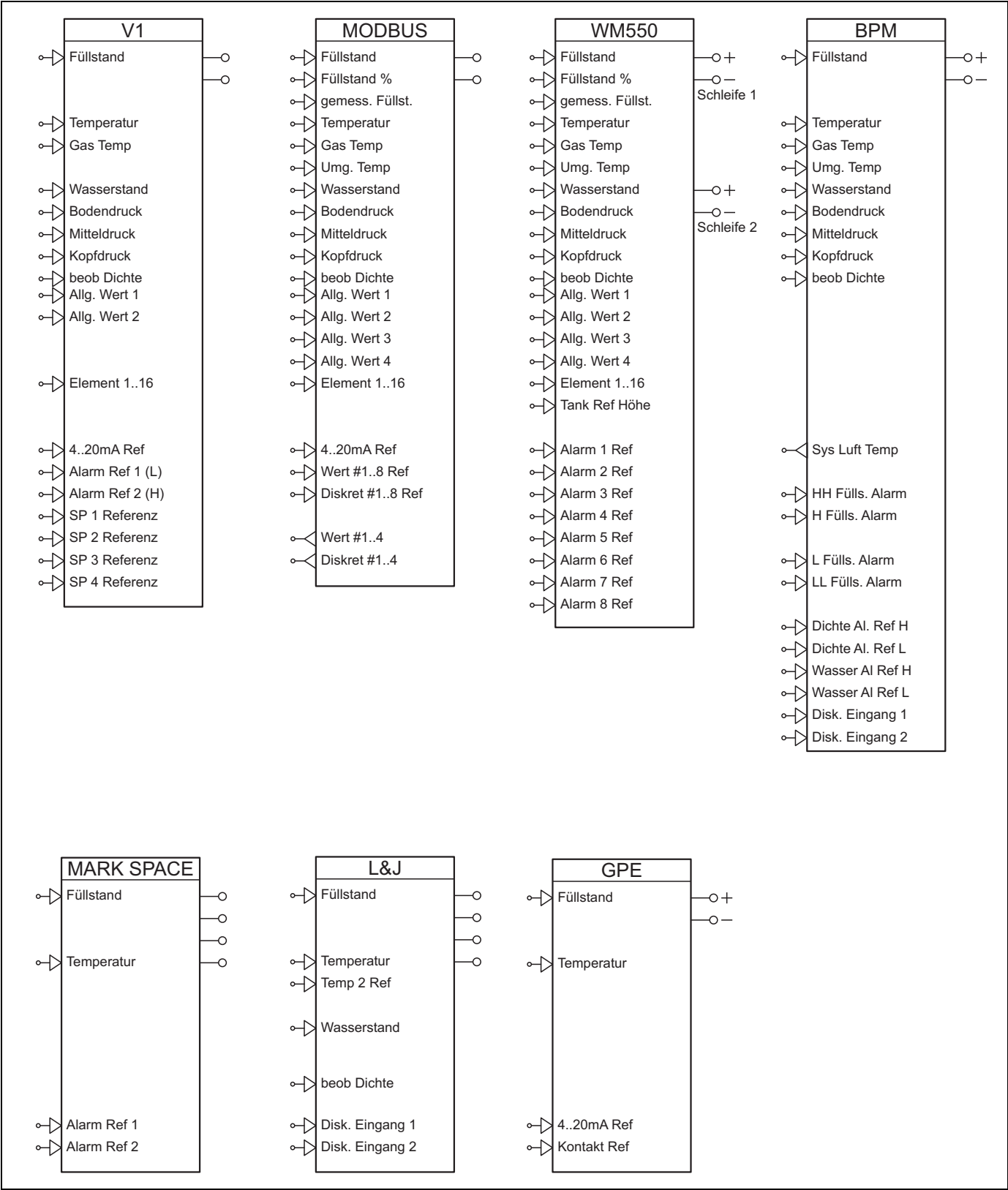
Die HART-Blöcke sind dynamisch, dass heißt sie sind nur vorhanden, wenn das zugehörige Gerät am Tank Side Monitor angeschlossen ist. Sobald der Tank Side Monitor ein neues Gerät an der HART-Schleife erkennt, erzeugt er automatisch den zugehörigen Block.

Interne Funktionsblöcke

Name	Symbol	Funktion
<div>AL-L Füllstand-Alarm</div> <div>AL-T Temperatur-Alarm</div> <div>AL #1/AL #2 Alarm</div>	<div><div>AL-L</div><div>HH+H Alarm</div><div>HH Alarm</div><div>H Alarm</div><div>Wert Ref Jeglicher Alarm</div><div>L Alarm</div><div>LL Alarm</div><div>L+LL Alarm</div></div> <div><div>AL-T</div><div>HH+H Alarm</div><div>HH Alarm</div><div>H Alarm</div><div>Wert Ref Jeglicher Alarm</div><div>L Alarm</div><div>LL Alarm</div><div>L+LL Alarm</div></div> <div><div>AL-1</div><div>HH+H Alarm</div><div>HH Alarm</div><div>H Alarm</div><div>Wert Ref Jeglicher Alarm</div><div>L Alarm</div><div>LL Alarm</div><div>L+LL Alarm</div></div> <div><div>AL-2</div><div>HH+H Alarm</div><div>HH Alarm</div><div>H Alarm</div><div>Wert Ref Jeglicher Alarm</div><div>L Alarm</div><div>LL Alarm</div><div>L+LL Alarm</div></div>	<p>empfängt ein analoges Signal; berechnet daraus 5 binäre Werte entsprechend den Alarmbedingungen</p> <p>Hinweis! Der Tank Side Monitor enthält 4 Alarm-Blö- cke mit folgenden Bezeichnungen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Level Alarm- Temperature Alarm- Alarm 1- Alarm 2 <p>L00-NRF590-19-00-00-de-021</p>

Name	Symbol	Funktion
TANK Tankfunktionen	<div><div>TANK</div><div><div>○▷ Füllstand Ref</div><div>Füllstand</div><div>Füllstand %</div><div>gemess. Füllst.</div><div>○▷ Temp Ref</div><div>Temperatur</div><div>○▷ Gas Temp Ref</div><div>Gas Temp</div><div>○▷ Umg. Temp Ref</div><div>Umg. Temp</div><div>○▷ Wasserst. Ref</div><div>Wasserstand</div><div>○▷ P1 (Boden) Ref</div><div>Bodendruck</div><div>○▷ P2 (Mitte) Ref</div><div>Mitteldruck</div><div>○▷ P3 (Oben) Ref</div><div>Kopfdruck</div><div>beob Dichte</div><div>○▷ GP 1 Ref</div><div>Allg. Wert 1</div><div>○▷ GP 2 Ref</div><div>Allg. Wert 2</div><div>○▷ GP 3 Ref</div><div>Allg. Wert 3</div><div>○▷ GP 4 Ref</div><div>Allg. Wert 4</div><div>○▷ Element 1..16 Ref</div><div>Element 1..16</div><div>Tank Ref Höhe</div></div></div>	empfängt die Messwerte aus den HART- und Eingangsblöcken; führt alle Tankberechnungen und alle Korrekturen durch; gibt die berechneten Tankparameter aus
L00-NRF590-19-00-00-de-022		

Feldprotokoll-Blöcke

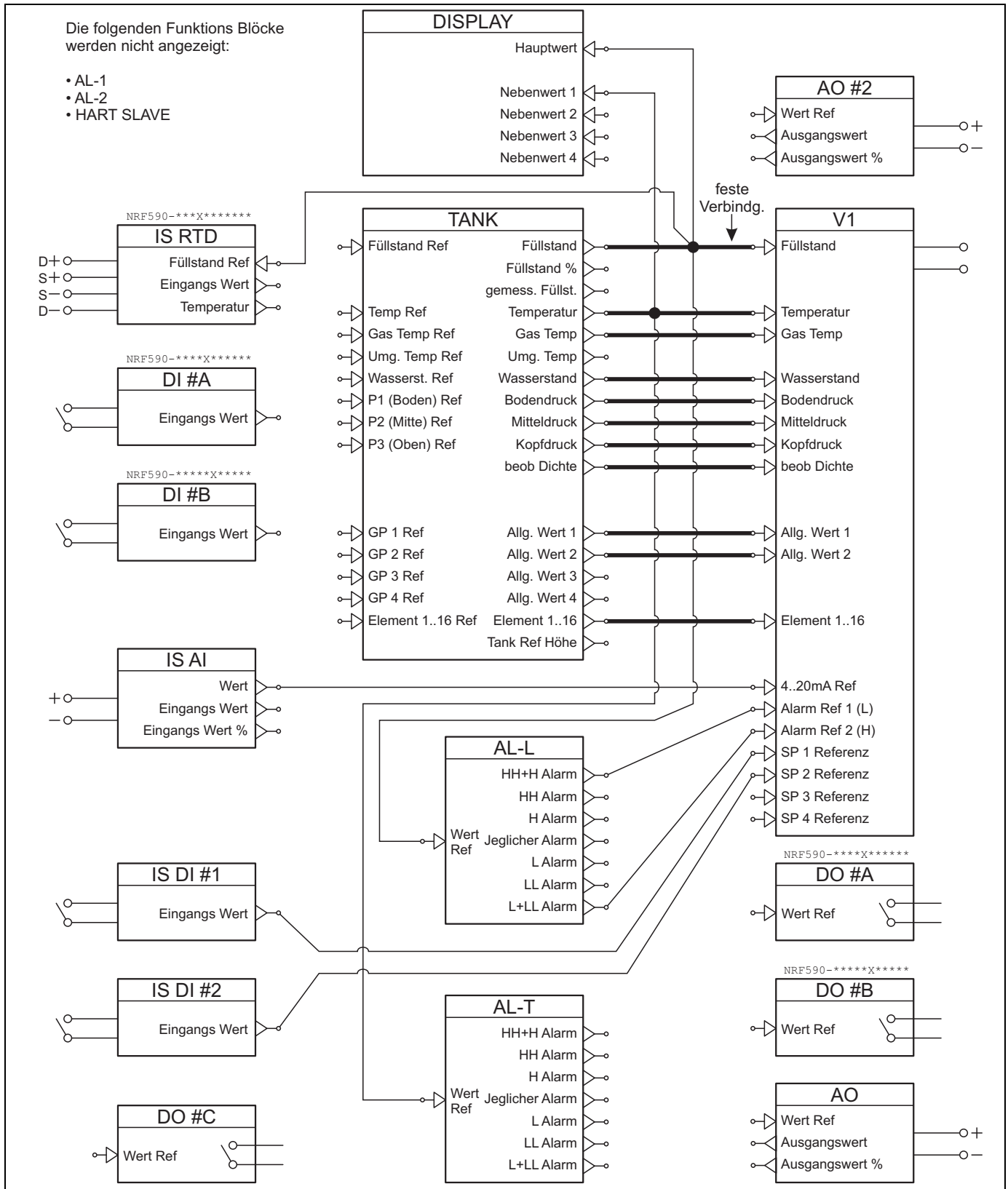


L00-NRF590-19-00-00-de-023

Der Tank Side Monitor enthält einen dieser Blöcke - entsprechend seinem Feldprotokoll. Der Feldprotokoll-Block empfängt analoge und digitale Werte von verschiedenen Blöcken und gibt sie auf den Feldbus aus.

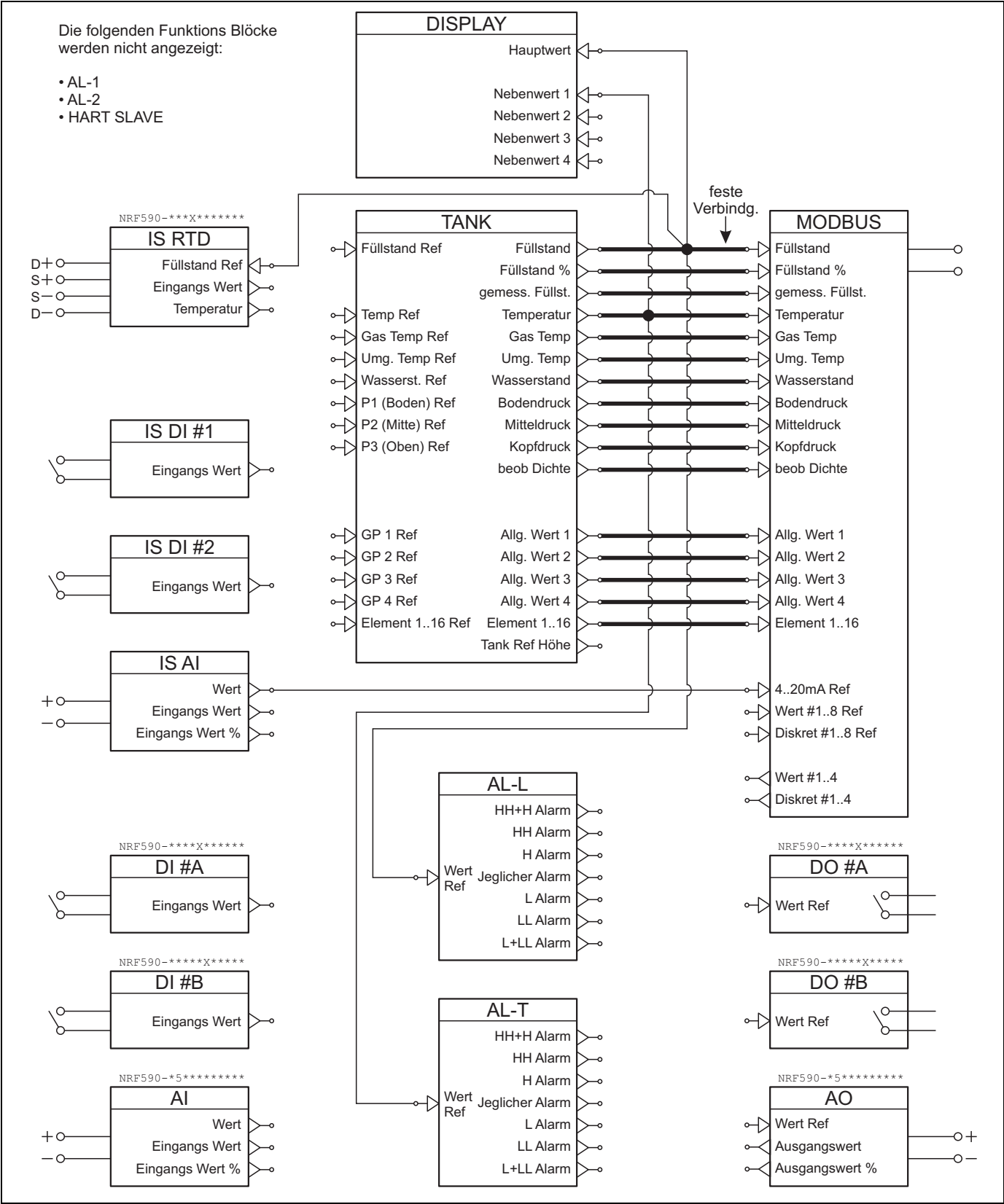
12.3.3 Default-Blockkonfiguration

Default-Konfiguration für Sakura V1 (NRF590 - *8******)



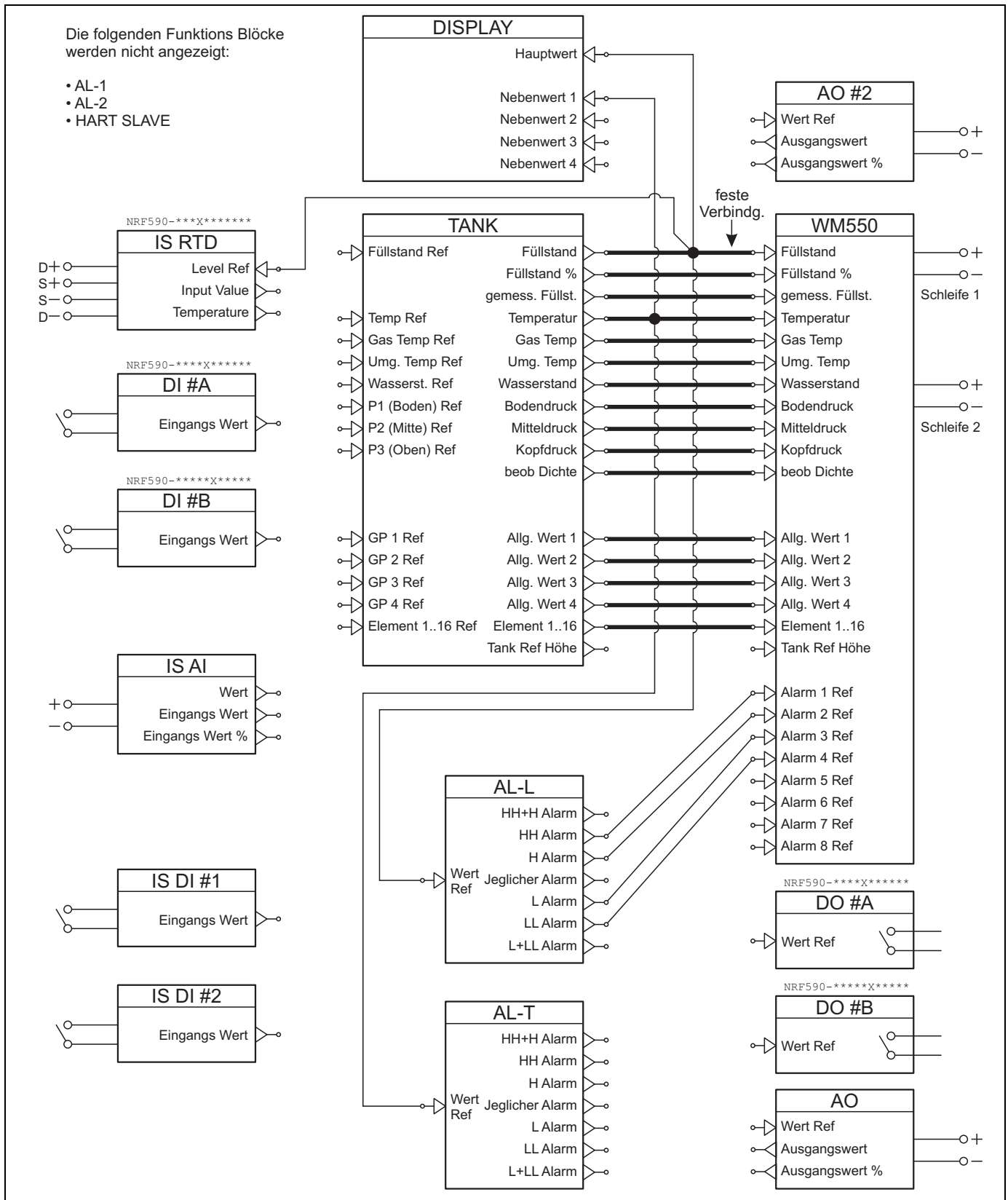
L00-NRF590-19-00-00-de-024

Default-Konfiguration für EIA-485 Modbus (NRF590 - *4/5*****)



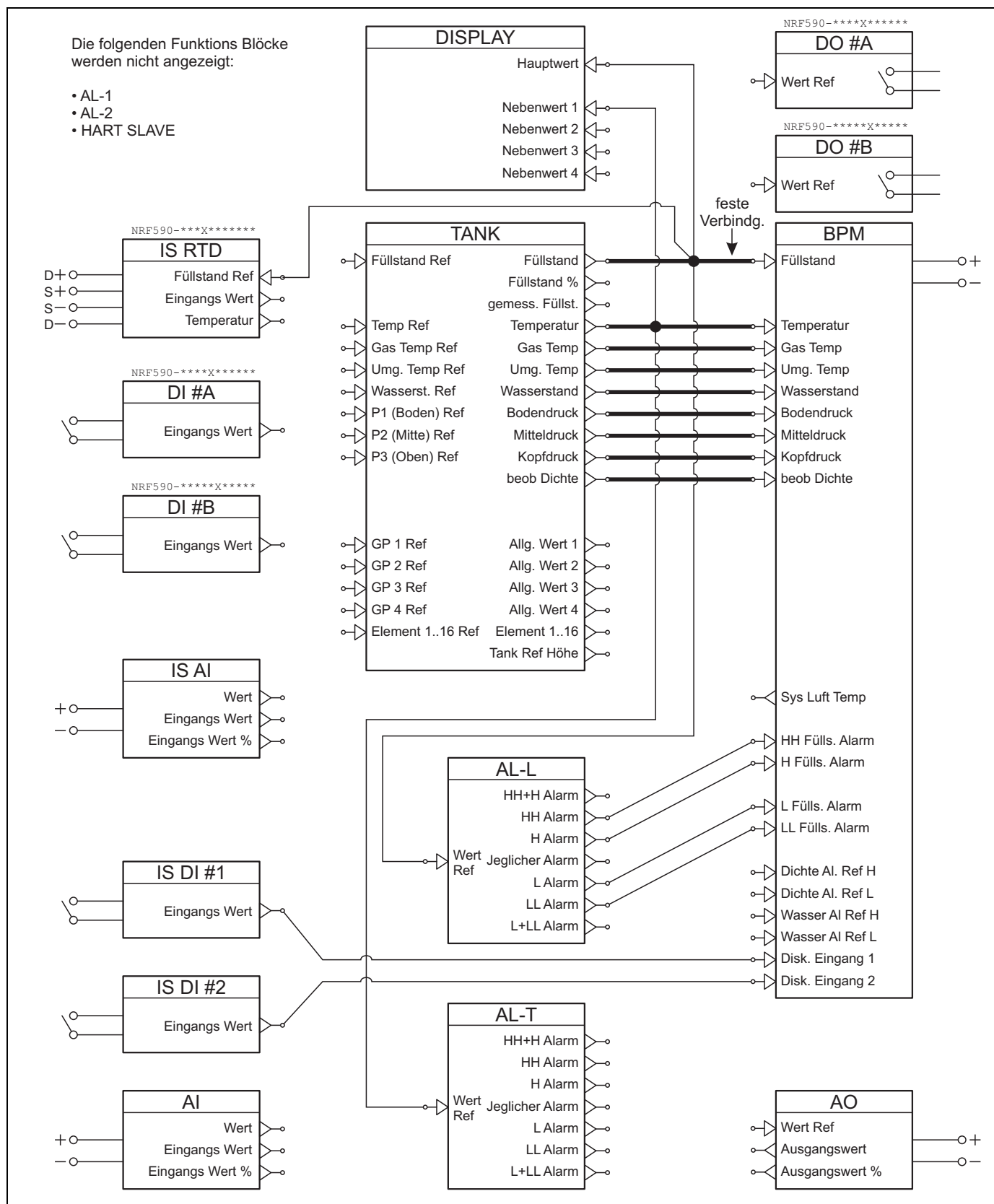
L00-NRF590-19-00-00-de-025

Default-Konfiguration für Whessoematic WM550 (NRF590 - *1*****)



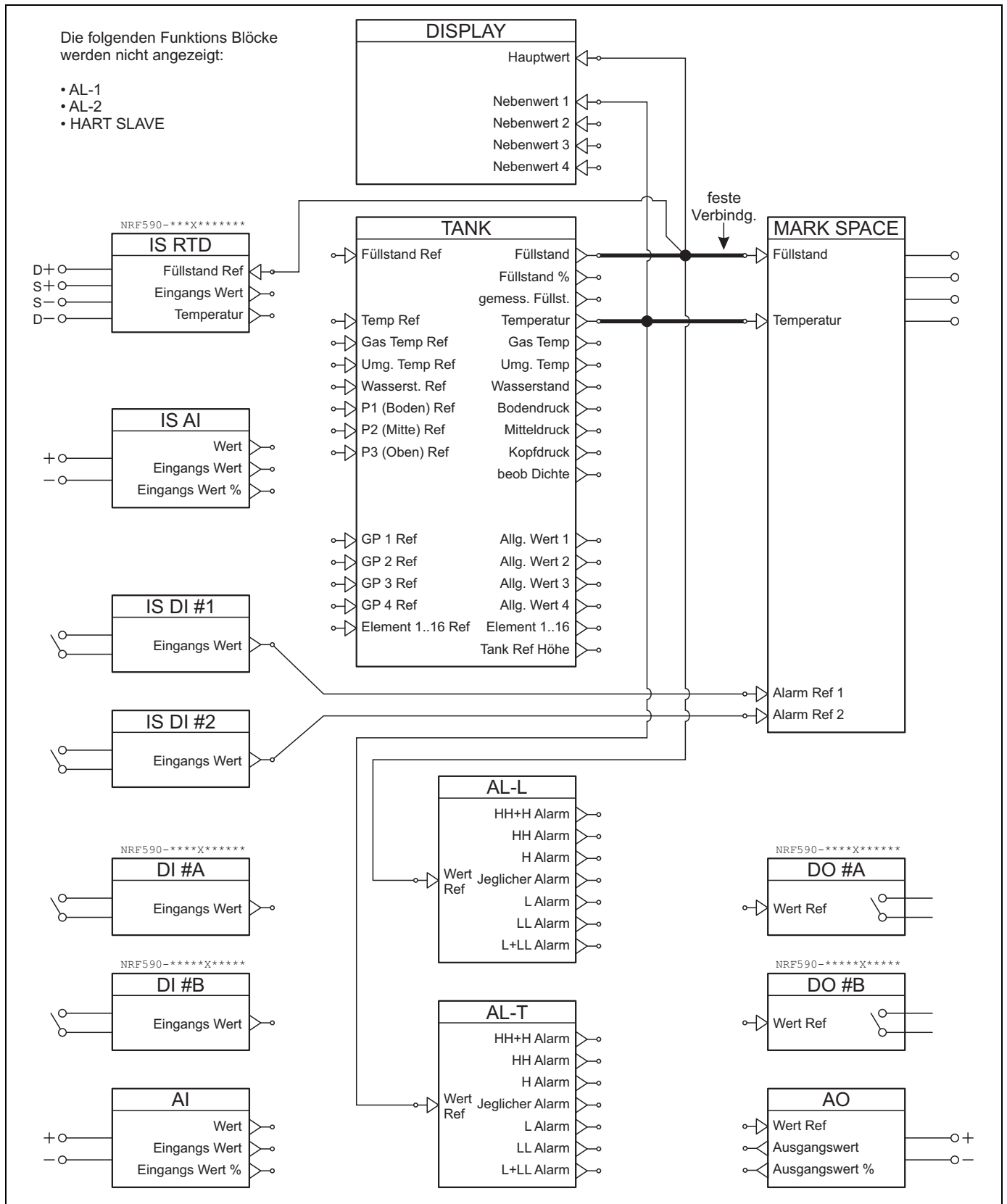
L00-NRF590-19-00-00-de-026

Default-Konfiguration für Enraf BPM (NRF590 - *E*****)



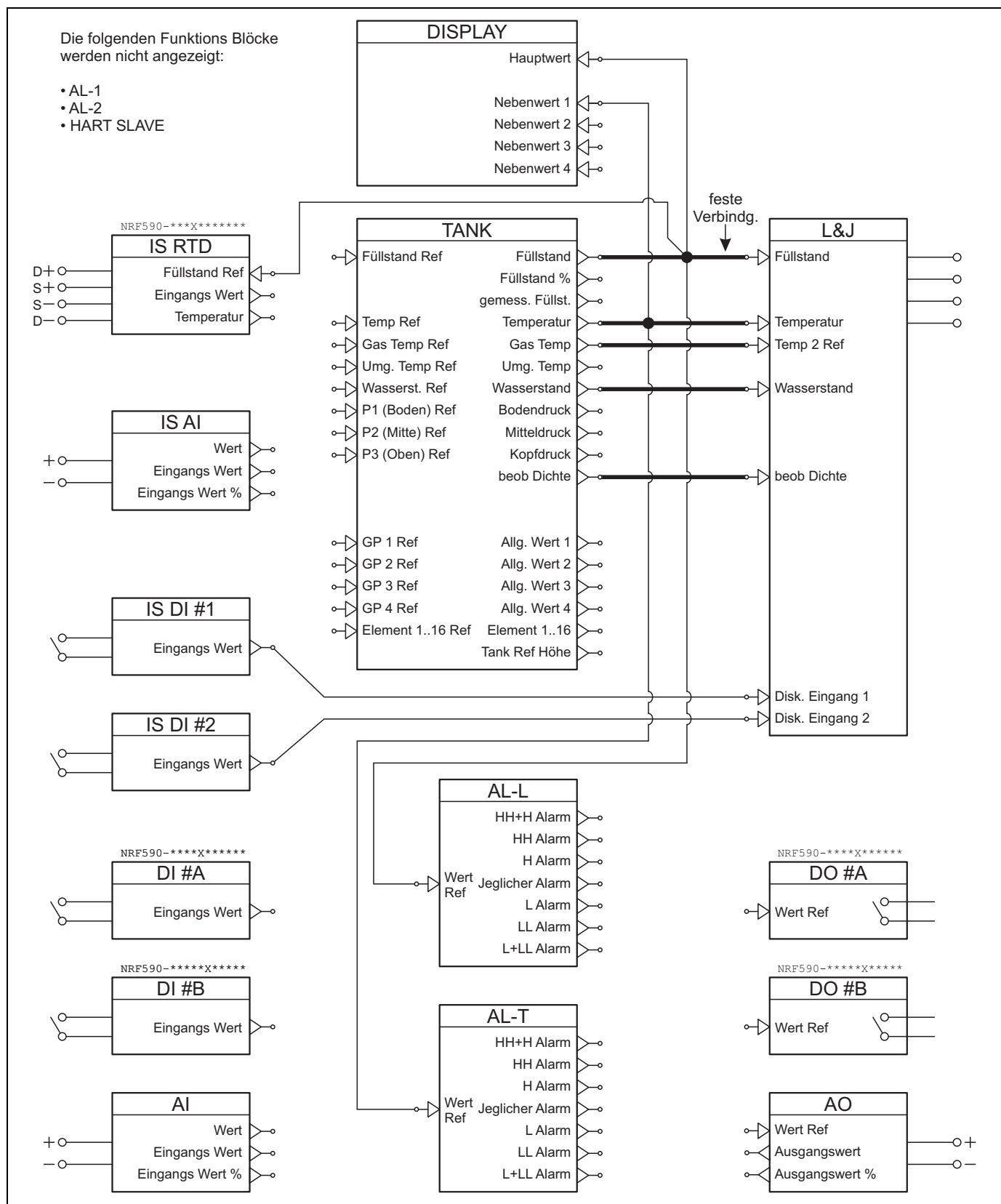
L00-NRF590-19-00-00-de-027

Default-Konfiguration für Varec Mark/Space (NRF590 - *2/3*****)



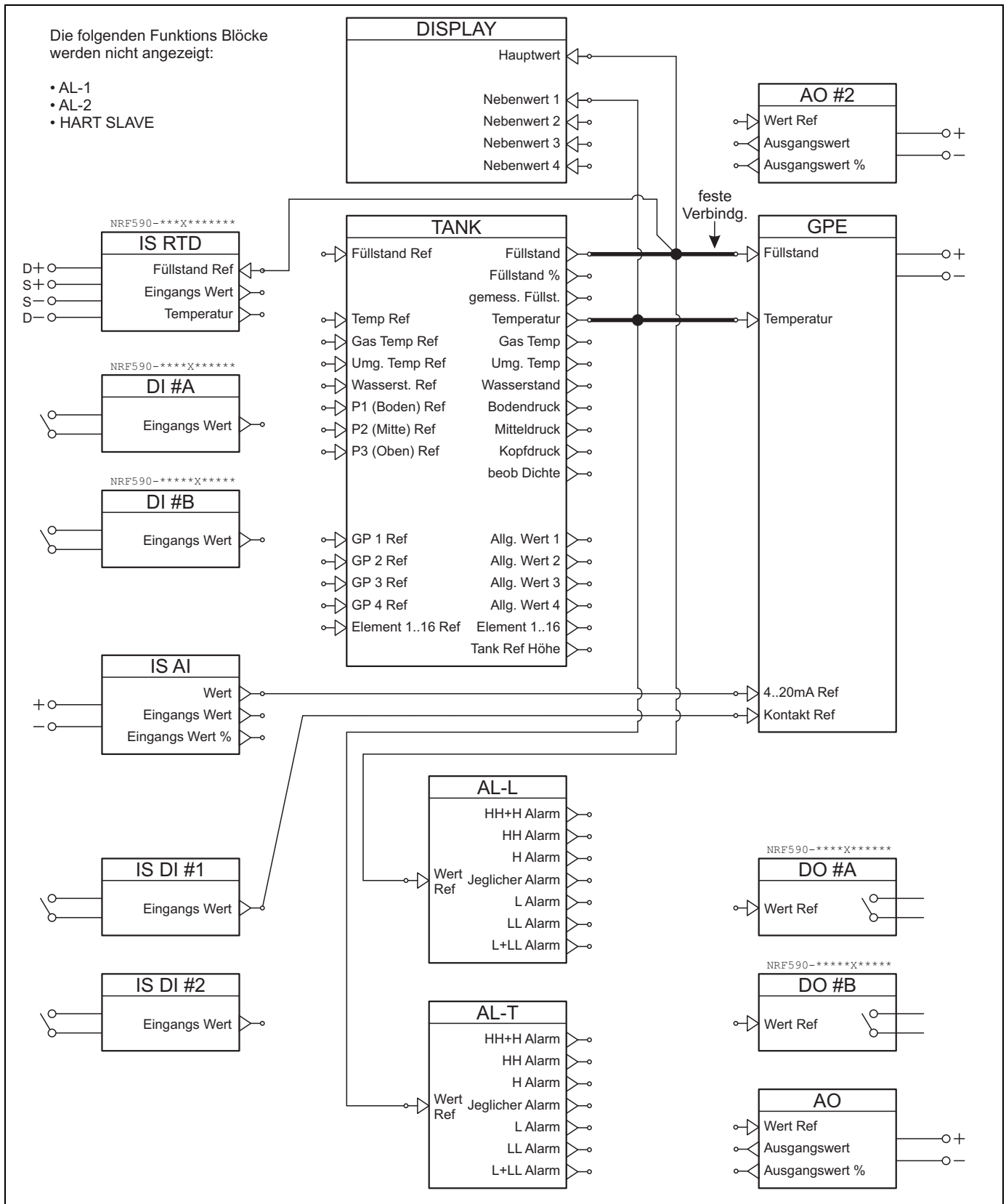
L00-NRF590-19-00-00-de-028

Default-Konfiguration für L&J Tankway (NRF590 - *7******)



100-NRF590-19-00-00-de-029

Default-Konfiguration für GPE (NRF590 - *G*****)



Stichwortverzeichnis

A

Abtastfrequenz	73
AC-Versorgung	72
Analogausgang	20
Analogeingang	20
Aufbau	74
Auflösung	73
Ausgangsbaugruppen	60
Ausgangskenngrößen	68
Außenreinigung	55
Automatischer HART-Scan	2

B

Blockverlinkung	42
-----------------------	----

D

Datenfluss	41
Datentransfer	79
DC-Versorgung	72
Dichtungen	55
Digitale Eingänge	41
Diskrete digitale Baugruppen	21

E

Editieren von Parametern	37
Eichamtlich zugelassene Messung	43
Eichamtlicher Sperrschalter	39
Eingangskenngrößen	68
Einsatzbereiche	76
Einschaltstrom	72
Elektromagnetische Verträglichkeit	73
Erdung	20
Erklärung zur Kontamination	57
Explosionsgefährdete Bereiche	4

F

FCC-Zulassung	4
Feldbusprotokolle	19
Funktionsblöcke	41, 79–80

G

Genauigkeit	72
Gewicht	74

H

HART-Geräte	27
Hauptmenü	35
Hilfsenergie	20, 72

K

Kabeleinführungen	74
Klemmenbelegung	18, 26
Kurzmenü	35

L

Lagerungstemperatur	73
Leistungsaufnahme	72

M

Menü betreten	35
Messgenauigkeit	72
Modbus termination	2

N

Navigation	36
------------------	----

R

Relais-Ausgangsmodul	62
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	55
Rücksendung	57

S

Schienenmontage	13
Schutzart	73
Sicherung	72
Softkeys	32
Statusanzeige	35
Systemintegration	76

T

Tastenbedienung	2
Tastenkombinationen	31

U

Überspannungsschutz	73
Umgebungsbedingungen	73
Umgebungstemperatur	73

V

Verriegelung	39
Versiegelung	40

W

Wandmontage	12
-------------------	----

Z

Zubehör	59
---------------	----



www.addresses.endress.com
