

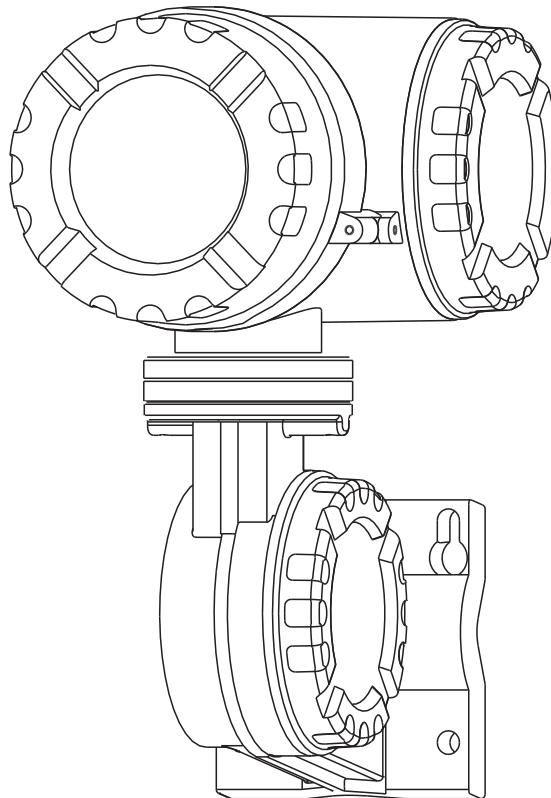
有効ソフトウェアバージョン :
V02.04.zz

取扱説明書

Tank Side Monitor NRF590

在槽管理

ソフトウェアバージョン 02.04.zz



ソフトウェアバージョン SW 02.xx に関する注意事項

キー操作

ソフトウェアバージョン SW 02.01 以降、Tank Side Monitor NRF590 では、光学キーを「押す」という操作と「長押し」という操作が区別されます。

キーを押すという操作は、光学キーにタッチして短時間 (< 2 秒) で解放することを意味します。「押す」というキー操作は、ほとんどのメニュー操作に必要とされます。

キーを長押しという操作は、2 秒よりも長い時間にわたって光学キーを抑えつづけることを意味します。

「長押し」というキー操作は、リストをスクロールするときや値を変更するときが必要とされる操作です。

画面コントラストの変更は、光学キーを押すという操作に基づいて行われます。所定のキーコンビネーションを押すと、コントラスト変更画面が現れ、キーを抑えつづけることによってコントラストが変更できるようになります。

自動 HART スキャン

ソフトウェアバージョン 02.01 以降、HART スキャンは NRF590 HART マスターによって自動的に実行されるようになっているため、操作メニューから操作を開始する必要はありません。

Modbus 通信の停止

02.01 以降のソフトウェアバージョンでは、Modbus 通信のターミネーションは、ハードウェアジャンパではなく、メニュー操作によって行うようになっています。

目次

1	安全上の注意事項	4	8	アクセサリ	59
1.1	用途	4	8.1	接点（ディスクリート）入出力モジュール	59
1.2	設置、コミッショニング、操作	4	8.2	レール取り付けキット	63
1.3	運用上の安全とプロセスの安全	4	9	トラブルシューティング	64
1.4	返送	5	9.1	システムエラーメッセージ	64
1.5	安全表記およびシンボルに関する注意事項	6	10	技術データ	68
2	各部の名称	7	10.1	技術データ早見表	68
2.1	Tank Side Monitor の各部位	7	11	操作メニュー	75
2.2	銘板	8	11.1	概要	75
2.3	製品構成	9	12	付録	76
2.4	納入範囲	10	12.1	機能とシステム構成	76
2.5	添付文書	10	12.2	タンク計算	77
2.6	CE マーク、適合宣言	11	12.3	Tank Side Monitor のブロックモデル	79
2.7	登録商標	11		索引	94
3	設置	12			
3.1	外形寸法	12			
3.2	各種設置形態	12			
3.3	ハウジングの回転	14			
3.4	ディスプレイモジュールの回転	15			
3.5	接地	16			
3.6	設置後の点検	16			
4	配線	17			
4.1	非本安（Ex d）接続の配線	17			
4.2	本安（Ex ia）接続の配線	25			
5	操作	29			
5.1	ディスプレイと操作キー	29			
5.2	キーの割当て	31			
5.3	測定値ディスプレイ	33			
5.4	操作メニュー	35			
5.5	パラメータのロック / ロック解除	39			
6	コミッショニング	41			
6.1	概要	41			
6.2	HART インターフェイスの構成	44			
6.3	HART 機器のアドレス指定	48			
6.4	コミッショニングの作業手順	49			
6.5	モdbus整数スケーリングの構成	53			
7	メンテナンスおよび修理	55			
7.1	外装洗浄	55			
7.2	シールの交換	55			
7.3	修理	55			
7.4	Ex 認定機器の修理	55			
7.5	スペアパーツ	56			
7.6	返却	57			
7.7	廃棄処分	57			
7.8	ソフトウェアの履歴	58			

1 安全上の注意事項

1.1 用途

Tank Side Monitor NRF590 は、Endress+Hauser の Micropilot M や Micropilot S シリーズのレーダー、その他の HART 互換機器で使用するモニタリングユニットです。タンクサイドに取り付けられる NRF590 は、測定データを表示し、構成を可能にし、タンクに接続されたセンサへ本質安全 (IS) 電力を供給します。産業標準のさまざまなデジタル通信プロトコルにより、汎用性の高いタンク計量および在庫管理システムへの統合が可能になります。

1.2 設置、コミッショニング、操作

- 機器の設置、配線、始動、メンテナンスは、訓練を積み、当該設備の管理者に承認された作業員だけが行うものとします。
- 作業員は、本機能説明書をしっかりと読み、内容を完全に理解したうえで本説明書の指示を実行しなければなりません。
- 機器の操作は、当該設備の管理者による訓練および承認を受けた作業員だけに許可するものとします。本説明書に記載されている指示はすべて確実に守らなければなりません。
- 設置を行う作業員は、計測システムが配線図通りに正しく配線されているかどうかを確認する必要があります。計測システムは接地する必要があります。
- それぞれの国において有効な規定と、電気機器の開梱・修理に関する規定をすべて遵守してください。

1.3 運用上の安全とプロセスの安全

本機器の設定、試験、およびメンテナンス作業時は、運用上の安全とプロセスの安全を確保するために、代替の監視索を講じておいてください。

1.3.1 危険場所

危険雰囲気で使用される計測システムには、別個の「防爆資料」が添付されています。防爆資料は、本機能説明書と切り離すことのできない補足文書です。この補足文書に記載されている設置手順および定格値は、厳密に守る必要があります。

- すべての作業員が適切な資格を持っていないとできません。
- 証明書に記載されている仕様、ならびに国や地方自治体の基準および規制を遵守してください。

1.3.2 FCC (米国連邦通信委員会) 認定

当該機器は、FCC 規則のパート 15 に準拠したものです。当該機器には、次の 2 つの動作要件が課せられます。すなわち、

1. 有害な干渉を引き起こす恐れがないことと、
2. 望ましくない動作を引き起こす恐れのある干渉を含めて、あらゆる干渉に対して耐性を備えていなければならないということです。



警告！

適合性管理部門によって承認されていない変更または修正を機器に対して加えた場合、当該機器を操作するユーザーの権限は失われることになります。

1.4 返送

修理を目的として伝送器を Endress+Hauser へ返送する前に、以下の作業を実行しておく必要があります。

- 必要事項をすべて記入した「洗浄証明書」を必ず添付してください。
この証明書がない限り、Endress+Hauser では、返送された機器の輸送、検査、修理を行うことができません。
- 必要な場合には、特別な取扱指示（たとえば、EN 91/155/EEC に準拠した安全データシートなど）を添付してください。
- 残留の可能性のある物質をすべて除去してください。液体が残留しやすいガスケットの溝や隙間には特別な注意を払ってください。特に、その液体が、腐食性、毒性、発ガン性、放射性など人体に有害な性質を持つものである場合には重要なことです。

注意！

「洗浄証明書」の写しが本取扱説明書の巻頭に収録されています。



警告！

- 機器の修理をご依頼になる場合には、機器を返送する前に、まず危険物質（たとえば、隙間に残留している物質や、プラスチックを透過して拡散した物質）を完全に取り除いておく必要があります。
- 機器の洗浄が不完全な場合、廃棄処分という措置がとられる可能性や、弊社作業員が有害な影響（火傷など）をこうむる恐れがあります。これによって生じる一切の費用は、当該機器のオペレータに請求されることになります。

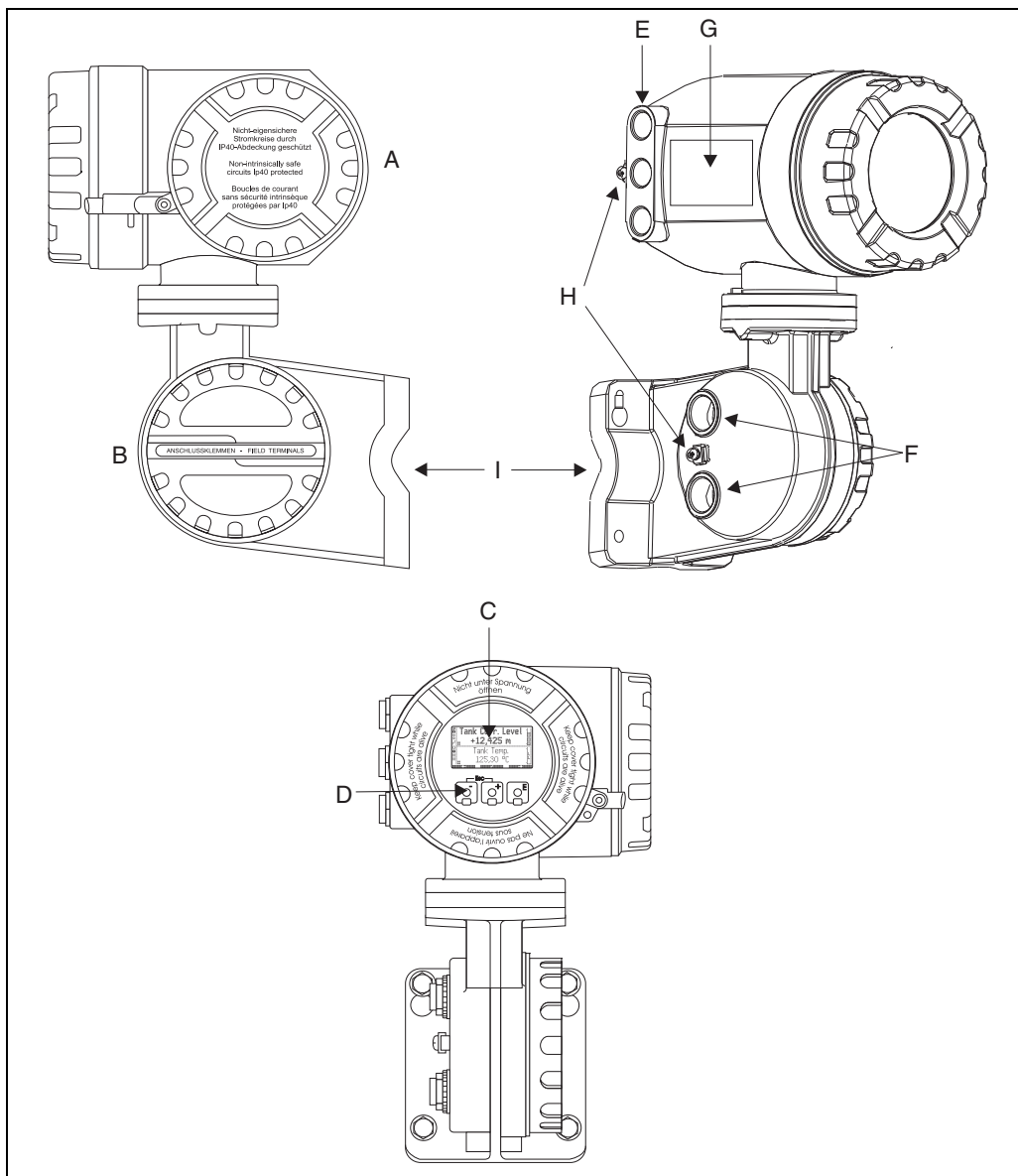
1.5 安全表記およびシンボルに関する注意事項

本説明書では、安全に関係した操作手順や代替的な操作手順を強調するために以下の表記規則を使用し、対応するシンボルをページの余白部分に表示します。

安全に関する表記規則	
	危険！ 正しく実行しなければ、作業員の負傷や、安全上の問題または機器の破壊をまねく恐れのある動作もしくは手順を強調するものです。
	警告！ 正しく実行しなければ、作業員の負傷や機器の誤作動をまねく恐れのある動作もしくは手順を強調するものです。
	注意！ 正しく実行しなければ、機器の動作に間接的な影響を及ぼすか、または予想外の応答をもたらす恐れのある動作もしくは手順を強調するものです。
防爆	
	危険場所での使用が認められた機器。 このシンボルが銘板に陽刻されている機器は危険場所に設置可能な機器です。
	危険場所 危険場所を示すために図面で使用されるシンボル。「危険場所」に指定された区域に設置・配線する機器は、このシンボルで示されている保護タイプに適合した装置でなければなりません。
	安全区域（非危険場所） 必要な場合に非危険場所を示すために図面で使用されるシンボル。安全区域に設置される機器であっても、その出力が危険場所を通る場合には証明書が必要とされます。
電気シンボル	
	直流電圧 直流電流もしくは直流電圧を適用または供給できる端子です。
	交流電圧 交流（正弦波）電流または交流電圧を適用または供給できる端子です。
	接地端子 オペレータに関する限り、接地端子は、すでにアースシステムによって接地されています。
	保護接地（アース）端子 他の機器配線を行う前に接地しておく必要のある端子です。
	等電位接続（接地ボンディング） プラント接地システムへの接続（接続のタイプは、国や企業の慣行に応じて、等電位線やニュートラルな星形線などになります）。
	接続ケーブルの耐熱性 接続ケーブルに少なくとも +85 °C (+185 °F) の温度に対する耐熱性が要求される状態を示します。

2 各部の名称

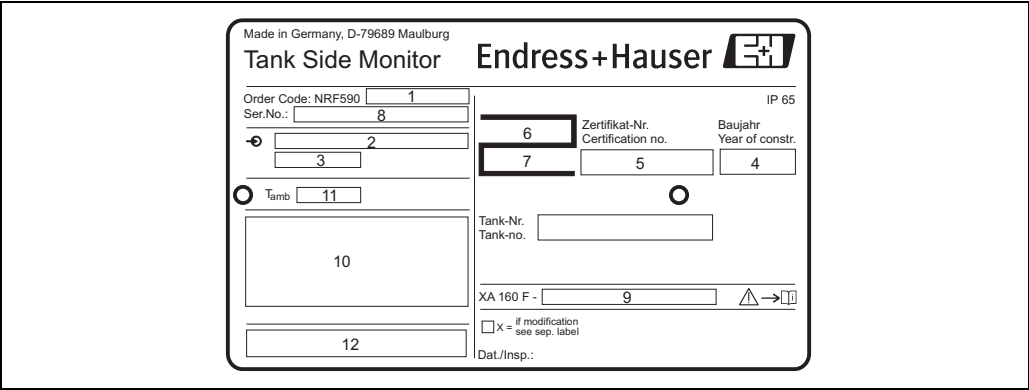
2.1 Tank Side Monitor の各部位



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

- A: 非本安端子室; B: 本安端子室; C: グラフィックディスプレイ; D: 光学キー;
 E: 非本安接続用の電線管接続口 (製品構成に応じたグラウンド付き);
 F: 本安接続用の電線管接続口 (製品構成に応じたグラウンド付き); G: 銘板; H: 接地端子;
 I: 取り付けプレート

2.2 銘板



1 : 仕様コード ; 2/3 : 電源の仕様 ; 4 : 製造年度 ; 5 : Nmi 認定番号 ; 6/7 : PTB 認定番号 ; 8 : シリアル番号 ;
9 : 設置図面または安全上の注意事項 (Ex 認定機器の場合のみ) ; 10 : 保護のタイプ (Ex 認定機器の場合のみ) ;
11 : 許容周囲温度 ; 12 : 認定シンボル

2.3 製品構成

本製品構成は各オプションの例外（組合せ禁止）は特に示していません。

10	認証：			
	A	非危険場所		
	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 Ex d(ia) IIC T6		
	Y	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
20	フィールド通信プロトコル Ex d/XP			
	E	ENRAF BPM, 4-20mA 入力, 4-20mA HART 出力		
	G	GPE, 4-20mA 出力, 4-20mA HART 出力		
	1	Whessoe WM550 (dual 出力), 4-20mA 出力, 4-20mA HART 出力		
	3	VAREC Mark/Space, 4-20mA 入力, 4-20mA HART 出力		
	4	Modbus EIA 485		
	5	Modbus EIA 485, 4-20mA 入力, 4-20mA HART 出力		
	7	L&J, 4-20mA 入力, 4-20mA HART 出力		
	8	Sakura V1, 4-20mA 出力, 4-20mA HART 出力, リレー出力		
	9	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
30	電源			
	A	AC/DC 18-55V		
	B	AC 55-264V		
	Y	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
40	スポット RTD オプション			
	0	なし		
	1	本質安全入力		
	9	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
50	デジタルモジュール A			
	A	なし		
	B	入力 AC 90-140V		
	C	入力 DC 3-32V		
	D	入力 AC 180-264V		
	E	入力 AC/DC 35-60V		
	G	出力 AC 24-250V		
	H	出力 DC 3-60V		
	J	出力 AC 24-140V		
	K	出力 DC 4-200V		
	R	リレー DC 0-100V, AC 0-120V		
	Y	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
60	デジタルモジュール B			
	A	なし		
	B	入力 AC 90-140V		
	C	入力 DC 3-32V		
	D	入力 AC 180-264V		
	E	入力 AC/DC 35-60V		
	G	出力 AC 24-250V		
	H	出力 DC 3-60V		
	J	出力 AC 24-140V		
	K	出力 DC 4-200V		
	R	リレー DC 0-100V, AC 0-120V		
	Y	特殊仕様, TSP-no. 要問合せ		
70	本質安全追加モジュール			
	2	入力 4-20mA + 2x 入力デジタル		
	9	特殊仕様, TSP 番号 (要問合せ)		

2.6 CE マーク、適合宣言

機器は、最新の安全要件を満たすように設計されたもので、テストされてから、安全に操作できる状態で工場から出荷されます。機器は、EN 61010「測定、制御、規制、およびラボ使用向け電気設備の保護対策 (Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures)」に準拠したものであり、該当する基準および規制を満たしています。したがって、本説明書で解説される機器は、EG 指令の規定要求を満たしています。Endress+Hauser は機器に CE マークを添付することにより、機器の適合性を保証します。

2.7 登録商標

HART®

HART Communication Foundation（米国、オースティン）の登録商標です。

ToF®

Endress+Hauser GmbH+Co.KG（ドイツ、マルブルグ）の登録商標です。

MODBUS®

MODBUS-IDA（米国、マサチューセッツ州ホプキントン）の登録商標です。

Enraf®

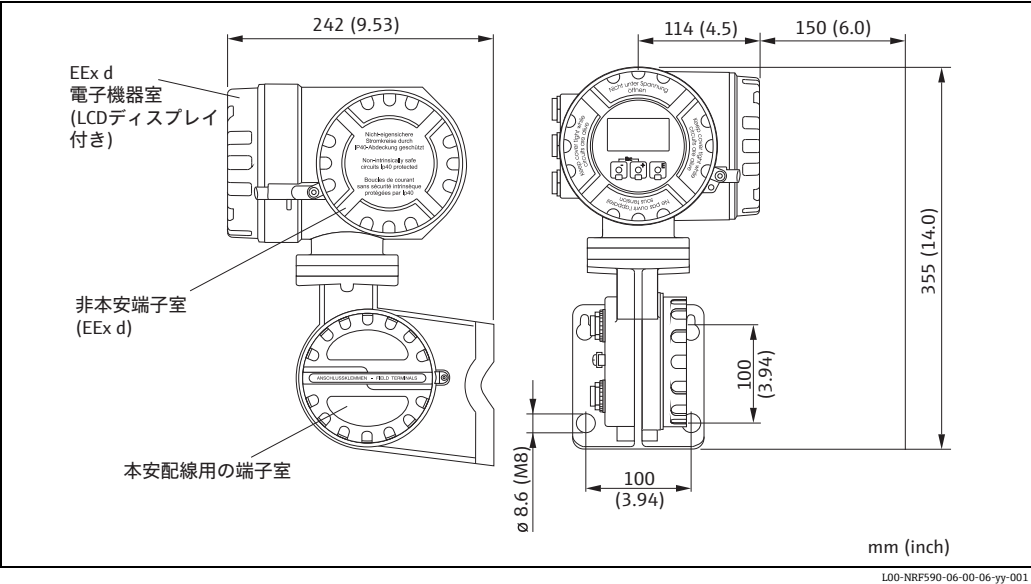
Enraf B.V（オランダ、デルフト）の登録商標です。

FieldCare®

Endress+Hauser Process Solutions AG 社（スイス、ライナハ）の登録商標です。

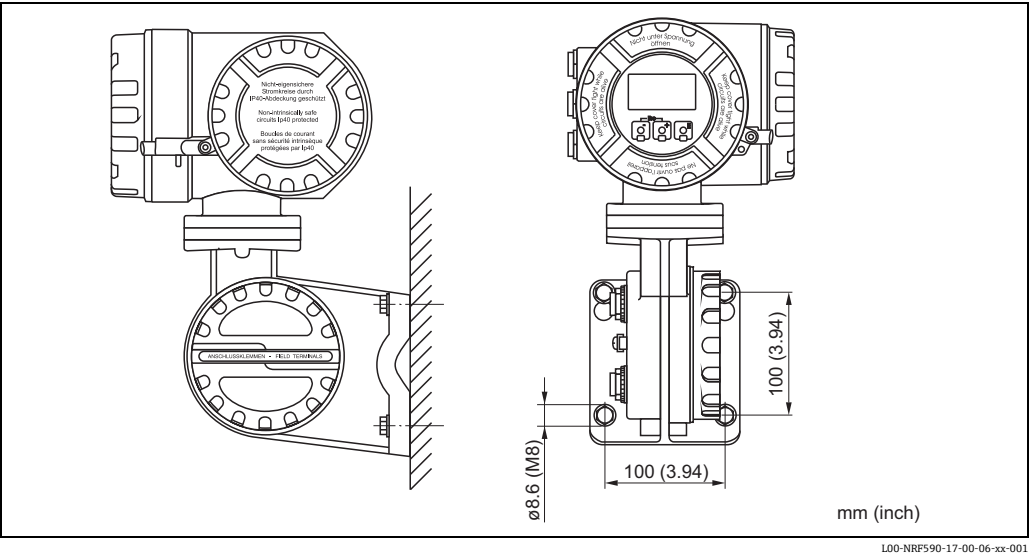
3 設置

3.1 外形寸法

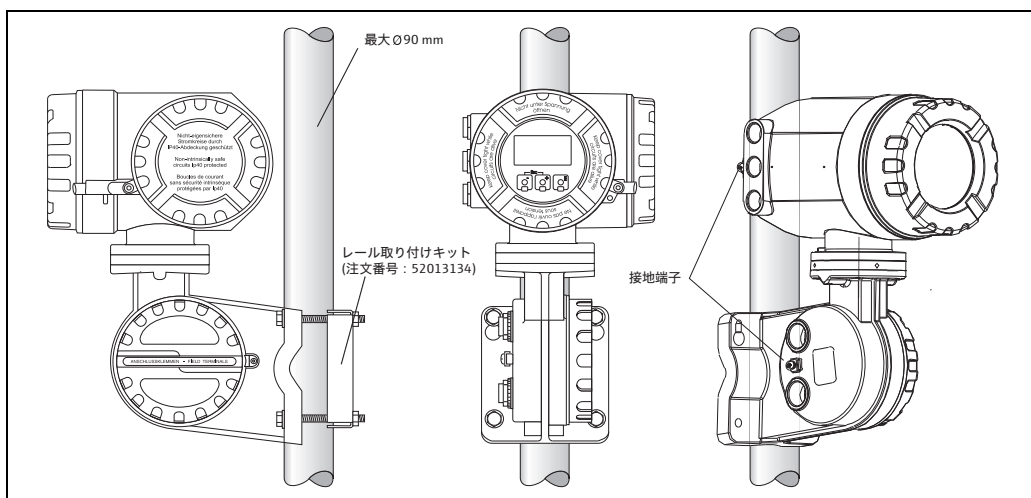


3.2 各種設置形態

3.2.1 壁面取付け

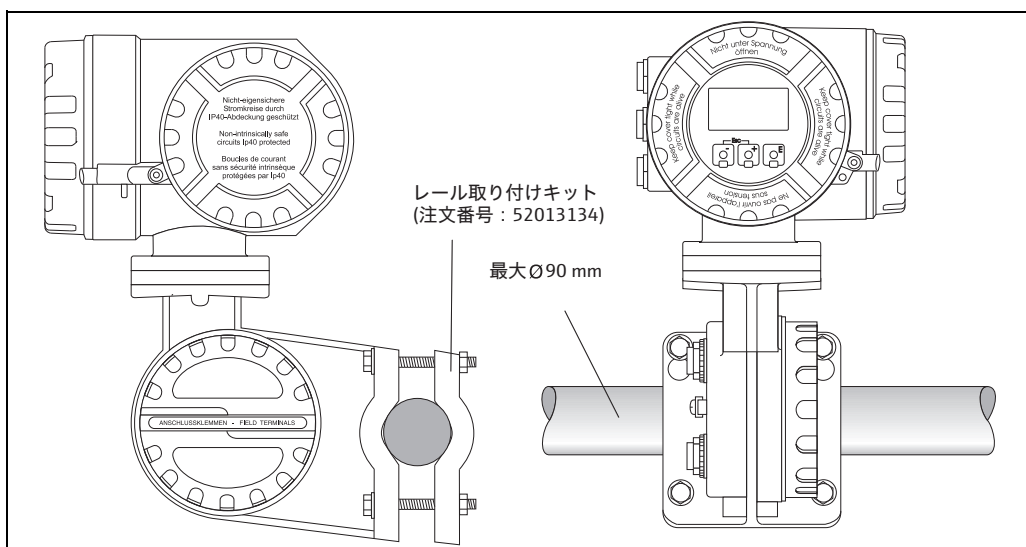


3.2.2 垂直レールへの取付け



L00-NRF590-17-00-06-en-002

3.2.3 水平レールへの取付け



L00-NRF590-17-00-06-en-003

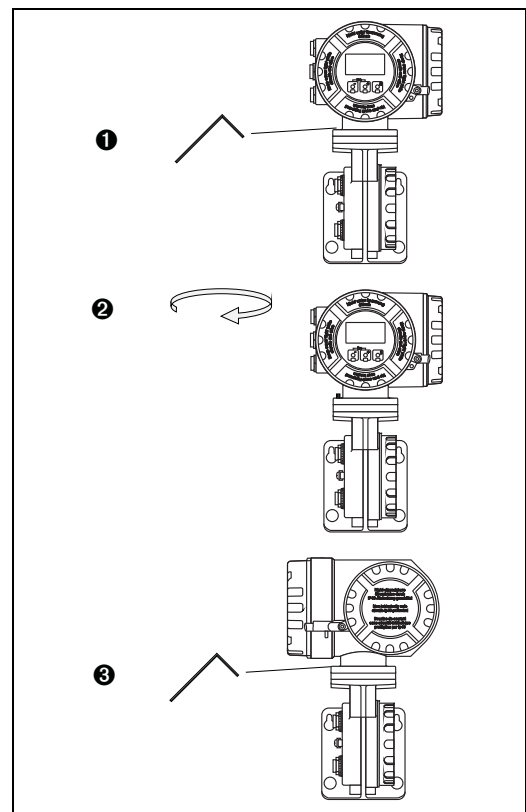
注意！

レール取り付けキットは、別途注文のアクセサリとして提供されます (アクセサリ、→ 59 ページ)。

3.3 ハウジングの回転

ディスプレイまたは端子室へのアクセスを容易にするために、ハウジングの上部は任意の位置に回転できるようになっています。ハウジングを回転させるときには、以下の手順に従ってください。

1. 4 mm の六角レンチを使用して (約 5 回転させて)、位置合せピンを緩めます。
2. ハウジングの上部を希望の位置に回転させます。
3. ピンをしっかりと締めます。



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

3.4 ディスプレイモジュールの回転

操作の実行と測定値の読み取りを容易にするために、ディスプレイモジュールは、次の方法で回転できるようになっています。

⚠ 危険！

感電の危険があります！ハウジングを開ける前に電源を切ってください。

1. 3 mm (7/64") の六角レンチを使用して、ディスプレイの蓋の錠締めを緩めます。
2. ディスプレイの蓋のネジを外します。

注意！

ネジが外しにくい場合には、ケーブルグランドからケーブルを1本抜いてハウジング内へ空気が入るようにしてみてください。その上で、もう一度ディスプレイの蓋のネジを外してみてください。

3. ディスプレイモジュールの両側にある2つの平らな部分を押します。ディスプレイモジュールをホルダーから取り外し、希望の位置へ回転させてからホルダー内に戻します。45度の角度間隔をとって4つの嵌め合せがあります。

⚠ 危険！

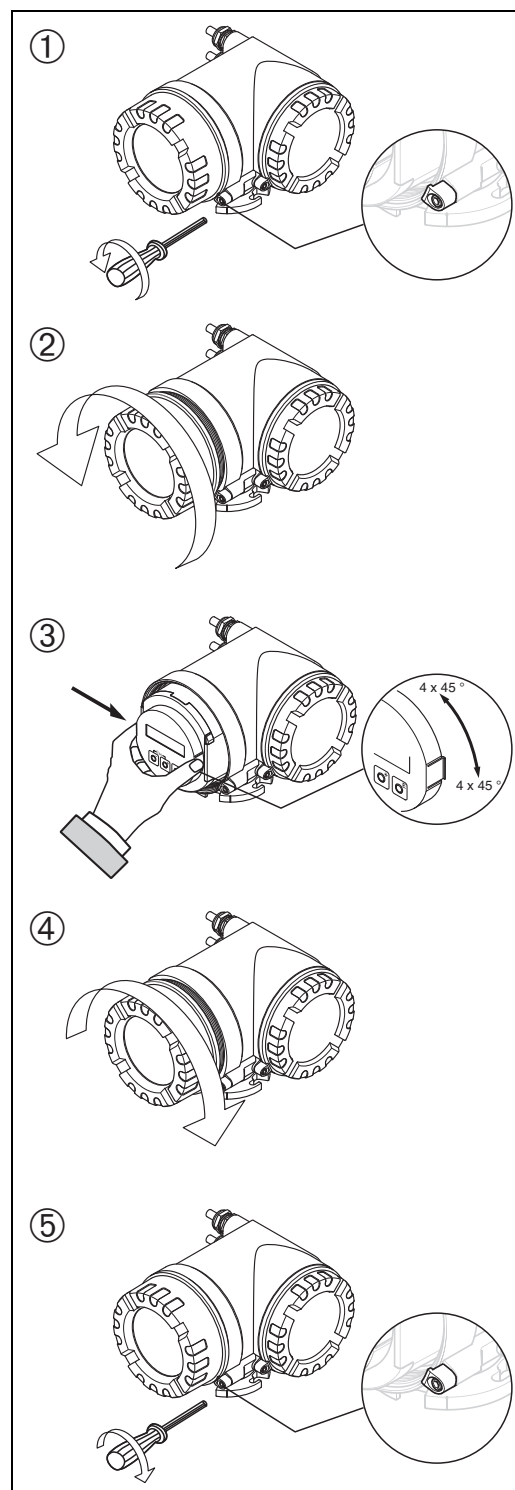
最大回転角は、いずれの方向にも（初期位置から）180度です。

4. Tank Side Monitor ハウジングにディスプレイの蓋を元通りに取り付けます。

注意！

蓋の溝を掃除してホコリや粉塵を取り除きます。Oリングが正しく嵌っているかどうかチェックして、かみこみ防止グリースを塗り直します。

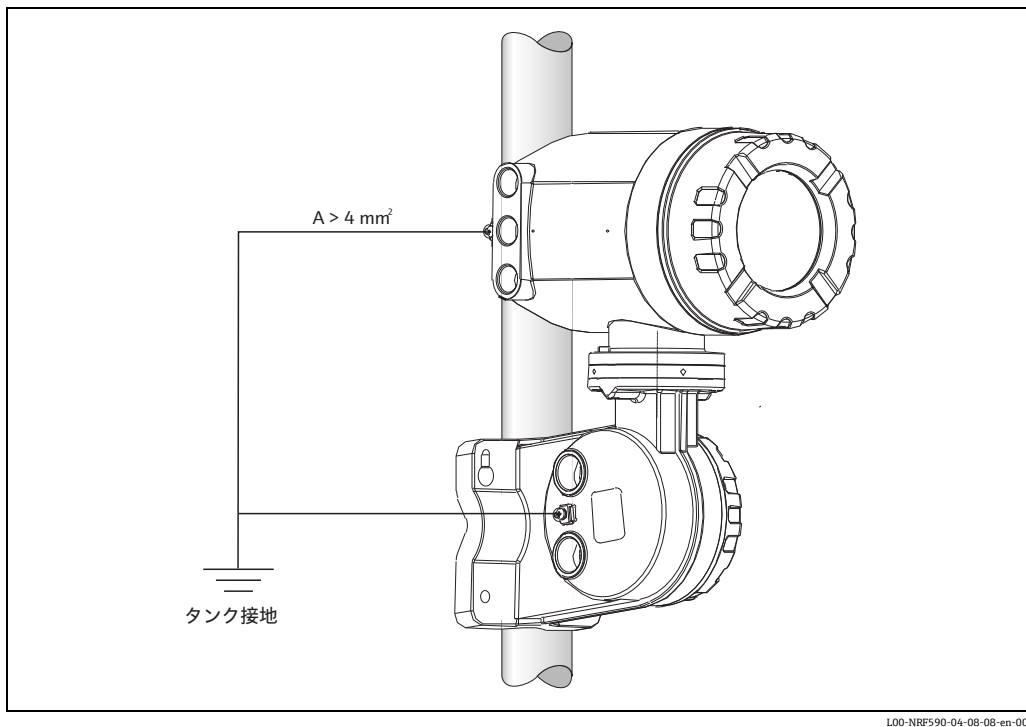
5. 錠締めがディスプレイの蓋の上にくるように位置を調節してネジを締めます。



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

3.5 接地

NRF590 は、通信ケーブルと電源を接続する前に、タンクに接地する必要があります。他の配線を接続する前に、NRF590 の各接地端子からタンクの接地への接続（接地線サイズ $\geq 4\text{mm}^2$ ）を行ってください。すべての接地は、適用される規定に従って接続し、装置を試運転する前に確認してください。



タンク計装のケーブルシールドを NRF590 へまとめて接続することを推奨します (HART 機器の接続、→ 27 ページ)。

3.6 設置後の点検

Tank Side Monitor ハウジングの設置が完了したら、以下の事柄を点検してください。

- 計測機器に破損がないかどうか（目視点検）
- 取り付けボルトがしっかりと締められているかどうか
- 両方の接地端子がタンク接地に接続されているかどうか

4 配線

4.1 非本安 (Ex d) 接続の配線

4.1.1 手順

注意！

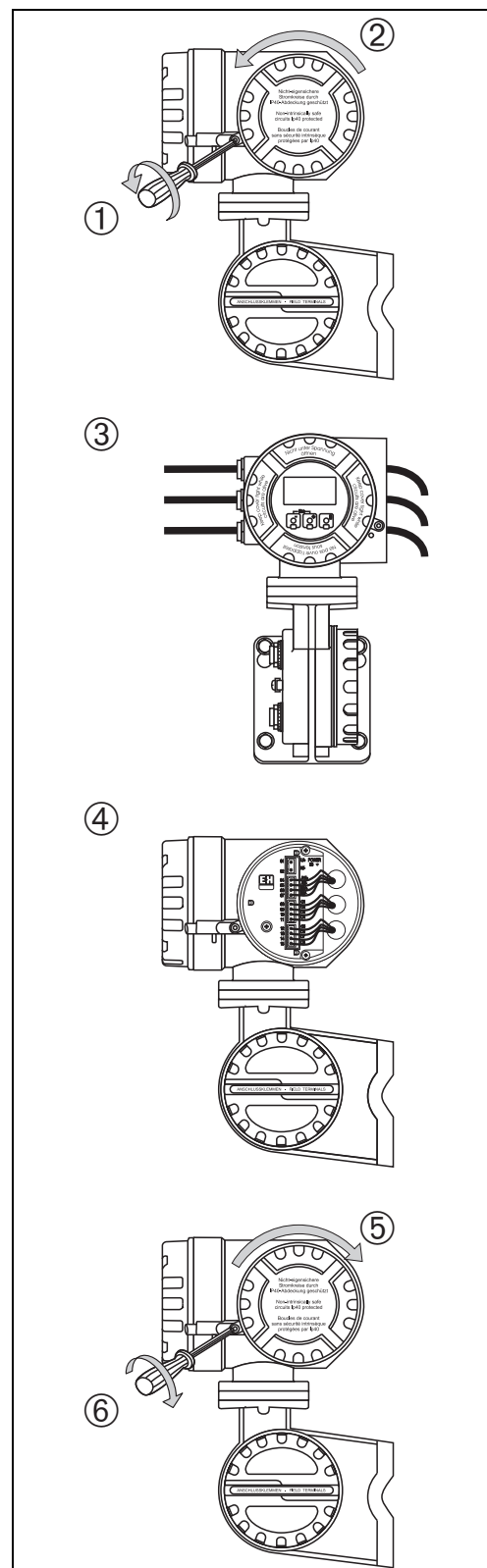
配線作業を始める前に、電源電圧を切ってください。

1. 3 mm (7/64") の六角レンチを使用して、ディスプレイの蓋の錠締めを緩めます。
2. 端子室の蓋のネジを外します。
3. 電源および信号ケーブルを適切なケーブルグランドに通します。
4. 端子割り当て図に従って配線を行います (フィールド側 / ホスト側の端子割り当て、→ 18 ページ)。
5. 伝送器ハウジングに端子室の蓋をネジでしっかりと留め直します。

注意！

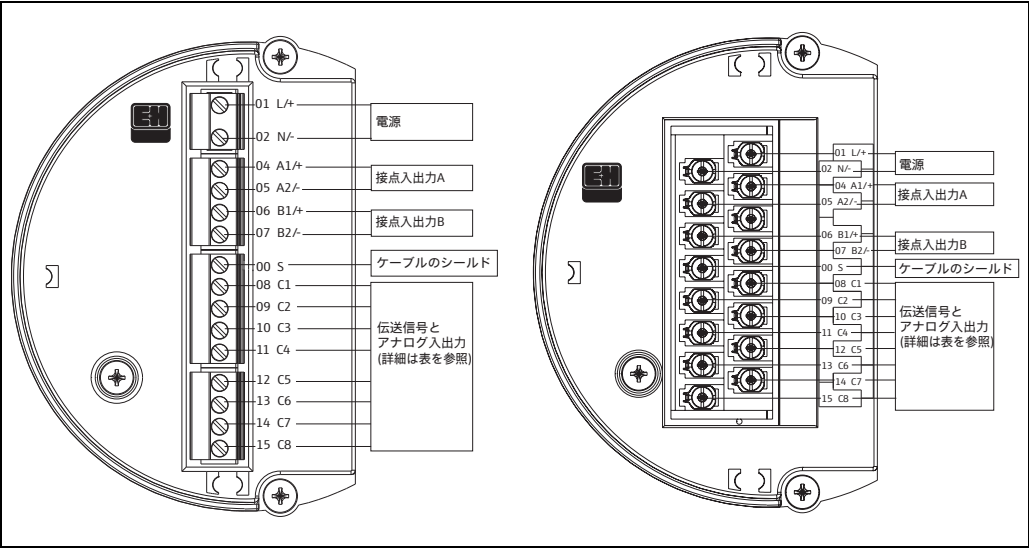
蓋の溝を掃除してホコリや粉塵を取り除きます。O リングが正しく嵌っているかどうかチェックして、かみこみ防止グリースを塗り直します。

6. 錠締めがディスプレイの蓋の上にくるように位置を調節してネジを締めます。



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

4.1.2 フィールド側 /
ホスト側の端子割り当て



L00-NRF590-04-08-08-en-002

端子	01 L/+	02 N/-	04 A1/+	05 A2/-	06 B1/+	07 B2/-	00 S
	電源		ディスクリート I/O モジュール A +	ディスクリート I/O モジュール A -	ディスクリート I/O モジュール B +	ディスクリート I/O モジュール B -	ケーブルの シールド線

	08 C1	09 C2	10 C3	11 C4	12 C5	13 C6	14 C7	15 C8
V1	4 ~ 20 mA 出力 ¹⁾ #2	V1A	V1B	0 V ¹⁾	0 V	4 ~ 20 mA 出力 #1 + HART	接点 出力 1C	接点 出力 2C
EIA-485 Modbus	未使用 ²⁾	485-B	485-A	0 V	0 V ¹⁾	4 ~ 20 mA 出力 ³⁾ +HART	4 ~ 20 mA 入力 ³⁾	+24 V ¹⁾
Whessoe WM550	4 ~ 20 mA 出力 ¹⁾ #2	ループ 1-	ループ 1+	0 V ¹⁾	0 V	4 ~ 20 mA 出力 #1 +HART	ループ 2-	ループ 2+
BPM	未使用 ²⁾	T	T	0 V	0 V ¹⁾	4 ~ 20 mA 出力 + HART	4 ~ 20 mA 入力	+24 V ¹⁾
Mark/Space	V+	Space	Mark	0 V (V-)	0 V ¹⁾	4 ~ 20 mA 出力 + HART	4 ~ 20 mA 入力	+24 V ¹⁾
L&J Tankway	電源	エンコーダ	コンピュータ	接地	0 V ¹⁾	4 ~ 20 mA 出力 +HART	4 ~ 20 mA 入力	+24 V ¹⁾
GPE	4 ~ 20 mA 出力 ¹⁾ #2	ループ 1-	ループ 1+	0 V ¹⁾	0 V	4 ~ 20 mA 出力 #1 + HART	接続禁止	接続禁止

1) "Ex d" 型の 4 線式レベルゲージを使用する場合は、これらの端子を電源 (21V ±10%) に使用します。

2) この端子の内部電圧は 0 V ですが、シールドと信号のコモンは端子 11 および 12 に接続してください。

3) オプション、製品構成の位置 20

4.1.3 伝送信号の接続

Sakura V1

V1 プロトコルは、双方向 2 線式の通信により、1 つのループ上で最大 10 個の機器を接続することができます。

V1 は、端子 9-10 に接続します。1 ループ当りの最大伝送可能距離：6000 m

EIA-485 Modbus

NRF590 Modbus プロトコルは、3 線シールド式 EIA-485 ハードウェアを使用して Modbus マスターと通信します。EIA-485 は高速な通信ネットワークであり、1 つのネットワーク上で最大 32 のデバイスを動作させることができます。

- シールドされたケーブルサイズ AWG18 のツイストペア線を、EIA-485 を端子 9 および 10 に接続します。
- NRF590 の EIA-485 バスの終端は、操作メニューから設定することができます（同一ループの終端デバイスでのみ有効にします）。
- システムの信号コモン（0V）と NRF590 の端子 11 番または 12 番を 3 番目のケーブルで接続します。
- 1 ループ当りの最大距離：1,300 m（4,000 ft）

Whessoematic WM550

WM550 プロトコルは、2 線式の電流ループ通信を使用し、ループあたり最大 16 個の機器を接続することができます。冗長性を持たせるため（二重化）、2 対のケーブルを使用します。これらのケーブルは、常に同じ値を送信します。WM550 ループは、端子 9-10 および 14-15 に接続します。

1 ループ当りの最大距離：7,000 m（22,967 ft）

BPM

BPM プロトコルは、2 線式の通信により、1 つのループ上で最大 10 個の機器を接続することができます。BPM は、端子 9-10 に接続します。1 ループ当りの最大距離：1,000 m（3,281 ft）

Mark/Space

Mark/Space フィールド通信オプションを使用する NRF590 は、以下の配線を接続します。

- ツイストペアの AWG18 ケーブル（Mark/Space）2 本（1 本は電源、1 本は通信）を、DC 48 V の電源ケーブルと共に、上部端子室に通します。
- Mark ラインを端子 10 に接続し、Space ラインを端子 9 に接続します。
- 電源を端子 8 および 11 に接続します。

L&J Tankway

L&J は、電源と接地を含めて 4 線式のシステムであり、50 台以上の機器を通信バスに接続することができます。L&J は、端子 8 ～ 11 に接続します。

GPE

GPE プロトコルは、2 線式の電流ループ通信を使用します。GPE は、端子 9-10 に接続します。

4.1.4 シールド線の接地

フィールドバスケーブルのシールドは、両端を接地する必要があります。接地電位差による信号外乱のためこれが不可能な場合は、フィールドバスケーブルのシールドの一方を NRF590 の端子 "00 S" に接続し、他方を接地することをお勧めします。端子 "00S" は、ケーブルのシールドとタンクの接地電位との間に耐圧 500 V の静電容量を内蔵しています。

4.1.5 電源および出力の接続

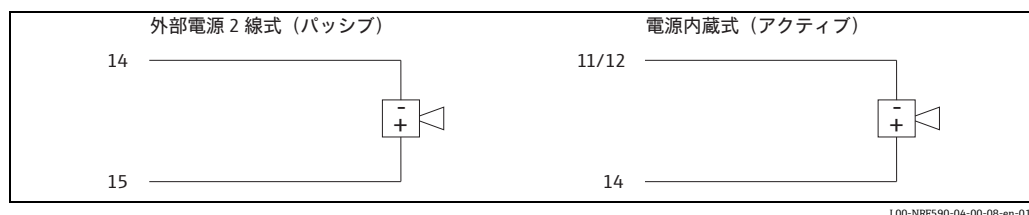
Tank Side Monitor には、装着されている電源基板に応じて AC 電源または AC/DC 電源のどちらかを使用します。AC 電源は、ホット側を L/+ 端子に、中性側を N/- 端子に接続してください。DC 電源は、プラス (+) を端子 L/+ に、マイナスを端子 N/- に接続してください。

注意！

商用電源を使用する場合は、本機器の近くの手の届きやすいところに電源スイッチを取り付けてください。この電源に、本機器のスイッチであるという標示を付けてください (IEC/EN 61010)。

4.1.6 非本質安全防爆 4 ～ 20 mA アナログ入力接続

選択した伝送信号によって、非本質安全防爆型の電源内蔵式または外部電源 2 線式アナログ伝送器を接続することができます。ループ電源型伝送器のアナログ信号は、端子 14 (-) および 15 (+24 Vdc) に接続できます。アナログ伝送器の最大供給電流は、24 mA に制限されています。電源内蔵式伝送器のアナログ信号は、端子 11 または 12 および 14 に接続します。

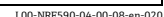


4.1.7 非本質安全防爆 4 ～ 20 mA アナログ出力接続

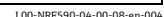
アナログ入出力のない Modbus オプションを除くすべての伝送方式で、非本質安全防爆 4 ～ 20mA 出力が選択できます。ソフトウェア設定を通じて、このアナログ出力を Tank Side Monitor の任意のパラメータに設定することができます。

アナログ出力は、端子 13 (+) と 12 (-) に出力されます。SW 02.01.zz 以降から、端子 13 は追加の HART 信号に対応しています。

V1、WM550、および GPE フィールドプロトコルの場合、端子 8 (+) および 11 (0V) において二次アナログ出力が使用できます。この出力は、FMR530/540 レーダーの電源としても使用できます（下図を参照）。

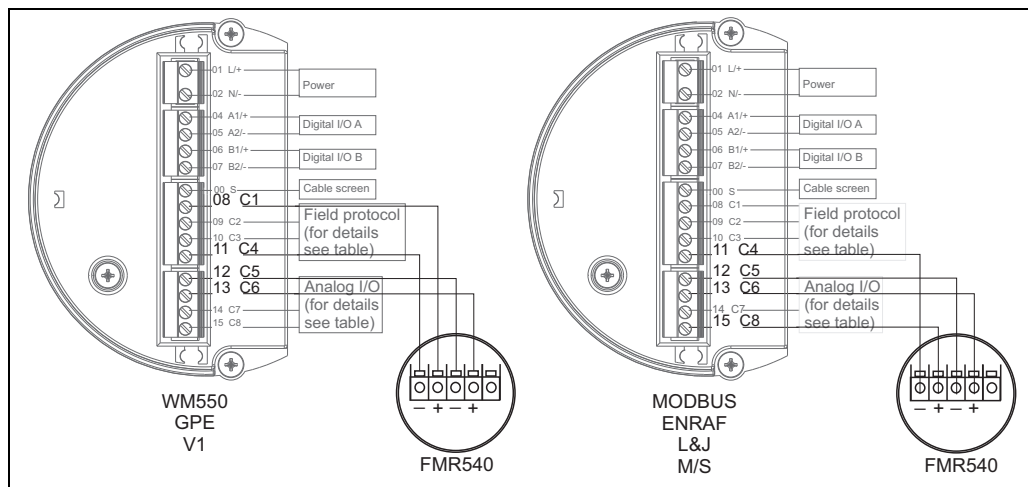


Tank Side Monitor には、最大 2 つの接点（ディスクリート）入出力モジュールを搭載することができます。これらのモジュールを使用して、非本質安全防爆接点を入出力することができます。入出力電圧と電流範囲は、該当する入出力スロットにどのモジュールを挿入するかによって変わります。端子 4 および 5 は、接点（ディスクリート）入出力スロット A に対応し、端子 6 および 7 は、接点（ディスクリート）入出力スロット B に対応します。使用可能な入出力モジュールの詳細は、→ 59 ページを参照してください。



接続可能な最大負荷は AC 250 V です。

4.1.10 非本安 / フィールドプロトコル側への 4 線レーダーゲージの接続



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

フィールド通信ボードのタイプに応じて、次のような形で 4 線の非本安レーダーを HART 入力および電源へ接続することができます。

- どのバージョンにおいても、Tank Side Monitor への HART 通信回線の接続には、端子 13 (+) および 12 (0V) を使用してください。
- Modbus、BPM、L&J、Mark/Space の各フィールドプロトコルについて：
レーダーゲージへの電力供給に端子 11 (0V) と 15 (24V) を使用してください。
- Vi、WM550、GPE の各フィールドプロトコルについて：
レーダーゲージへの電力供給に端子 8 (+) と 11 (0V) を使用してください。

Exd 端子室にある非本質安全防爆 HART 入力を使用して、Proservo NMS5 を Tank Side Monitor NRF590 に接続することができます。

- この接続は、NMS5 が HART デジタル出力（パッシブ）を備えている場合に限り可能です。
該当するオーダーコード：NMS5 - ***H***** ("H" は "HART passive" の意味)
- 対応ソフトウェアバージョン：04.24 以上
- 対応ハードウェアバージョン：4.00 以上
- Tank Side Monitor NRF590 ソフトウェアバージョン：V02.04 以上

The diagram shows the NRF590 terminal block with 15 terminals. The connections to the NMS5 module are as follows:

- Terminal 12 (C5) connects to NMS5 terminal 4 (NRF+).
- Terminal 13 (C6) connects to NMS5 terminal 5 (NRF).

The NMS5 module has the following terminal labels:

ARS	L	1
ARS	N	2
ARS	G	3

4	NRF+	6	RC	8	AL1	10	AL2	12	AL3
5	NRF	7	RC	9	AL1	11	AL2	13	AL3

14	AL4	16	COM	18	CTR2	20	OT1+	22	OT2+
15	AL4	17	CTR1	19	N.O.	21	OT1-	23	OT2-

24	P B+	25	P B-	26	C
A		B			

L00-NRF590-04-08-08-vv-008

注意！
必要に応じて、Prothermo NMT539 を Proservo NMS5（端子 24 (+) と端子 25 (-)）に接続することができます（温度と水尺の読み取り用）。

Proservo NMS5 の読み取り専用パラメータ

Proservo NMS5		Tank Side Monitor NRF590	
パラメータ名	パラメータ番号	パラメータ名	パラメータ番号 (n : HART バスアドレス)
動作状態	021	動作状態	8n32
動作コマンド	020	動作コマンド	8n33
保税	271	保税モード	8n35
ソフトウェアバージョン	029	ソフトウェアバージョン	8n42
アクセスコード	039	アクセスコード	8n31
機器ステータス	036	エラーコード	8n41
マトリックスセレクト	030	マトリックスセレクト	8n45
新規 NMS ステータス	272	新規 NMS ステータス	8n36
WM タイムアウト	NA	保税タイムアウト	8n46
バランス信号	022	バランス信号	8n34
測定レベル	000	ディスプレイサ位置	8n21
水尺	014	水尺	8n24
上部密度	005	上部密度	8n23
液体温度	010	液体温度	8n22
気体温度	013	蒸気温度	8n26
ソフトウェアバージョン	275	ソフトウェア ID	8n43
ハードウェアバージョン	276	ハードウェア ID	8n44
液位データ	008	液位	8n27
水尺	004	水尺	8n25

Tank Side Monitor NRF590 の設定

NMS5 との通信を開始するための NRF590 の設定

1. "アナログ入出力" (7xxx) メニューに移動します。
2. "アナログ出力" (73xx) に移動します。
3. "HART マスター" (735x) サブメニューに移動します。
4. "固定電流" (7351) に移動します。
5. 固定電流を 26 mA (デフォルト設定) に設定します。

4.2 本安 (Ex ia) 接続の配線

4.2.1 手順

警告！

信号ケーブルの直径は、ケーブルグランドをしっかりと閉じることのできる大きさとしてください。例：

– Tank Side Monitor : M25x1,5

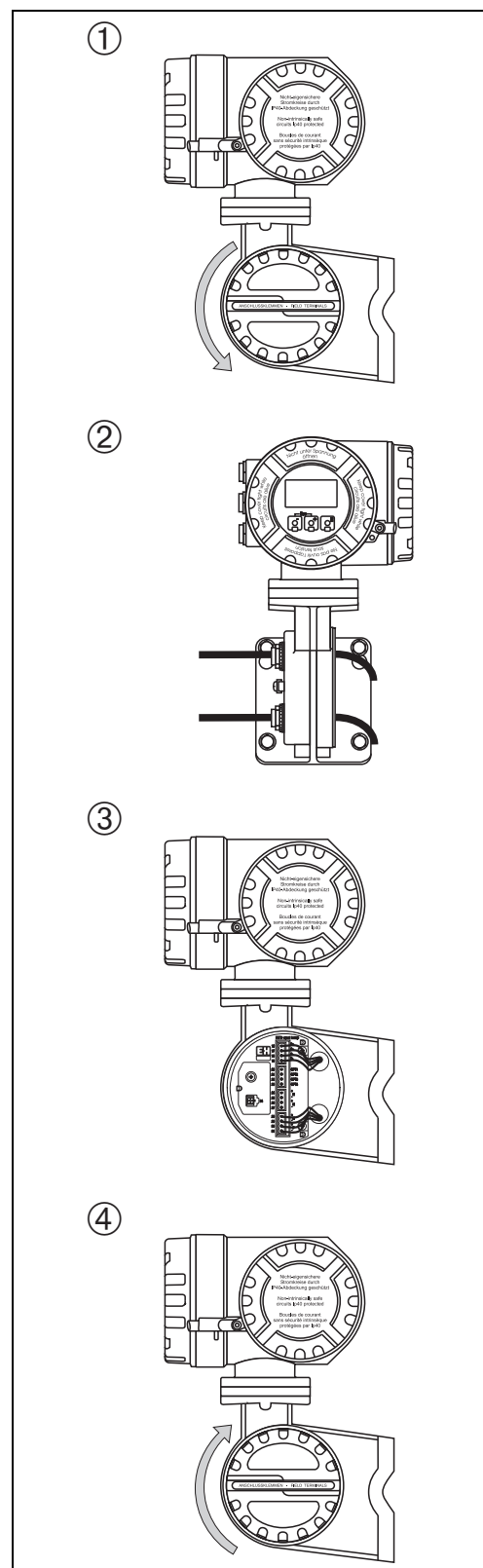
– Micropilot S : M20x1,5

→ 適切なケーブル径 : 10 ~ 13 mm

1. 端子室の蓋のネジを外します。
2. 信号ケーブルを適切なケーブルグランドに通します。
3. 端子割り当て図に従って配線を行います。
(「端子の割り当て」、→ 26 ページ)
4. 伝送器ハウジングに端子室の蓋をネジでしっかりと留め直します。

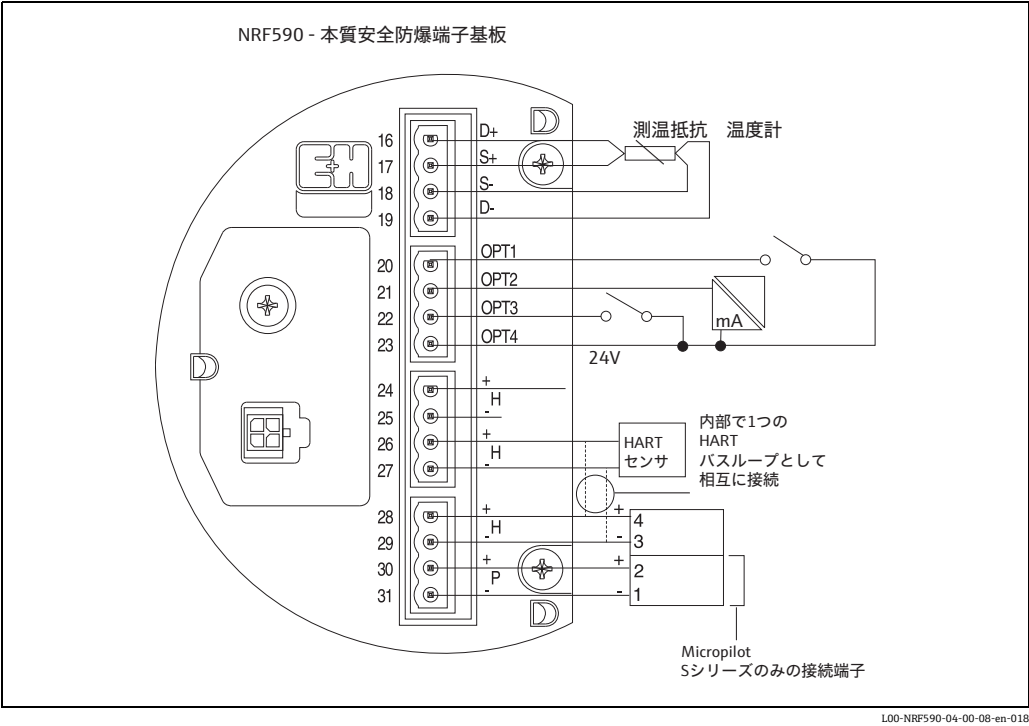
注意！

蓋の溝を掃除してホコリや粉塵を取り除きます。Oリングが正しく嵌っているかどうかチェックして、かみこみ防止グリースを塗り直します。



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

4.2.2 端子の割り当て



端子	名称	意味
16	D+	+ 測温抵抗 測定端子 ¹⁾
17	S+	+ 測温抵抗 補償端子 ¹⁾
18	S-	- 測温抵抗 補償端子 ^{1), 2)}
19	D-	- 測温抵抗 測定端子 ^{1), 2)}
20	OPT1	接点入力 1
21	OPT2	アナログ入力 1 (4 ~ 20 mA)
22	OPT3	接点入力 2
23	OPT4	オプション +24 V
24	H+	HART 通信 + ³⁾
25	H-	HART 通信 - ⁴⁾
26	H+	HART 通信 + ³⁾
27	H-	HART 通信 - ⁴⁾
28	H+	HART 通信 + ³⁾
29	H-	HART 通信 - ⁴⁾
30	P+	Micropilot S シリーズの本質安全防爆電源 + ³⁾ (FMR の端子 2)
31	P-	Micropilot S シリーズの本質安全防爆電源 - ⁴⁾ (FMR の端子 1)

- 1) 製品構成の機能 40 でスポット温度入力を選択しなかった場合は、これらの端子を接続しないでください。
- 2) 3 線式測温抵抗体では、端子 18 および 19 のどちらかに測温抵抗を接続し、18 と 19 を短絡してください。
- 3) これらの端子は、同じ HART 信号を共有します。
- 4) これらの端子は、同じ本質安全防爆 0 V 信号を共有します。

4.2.3 HART 機器の接続

タンクゲージ用センサ

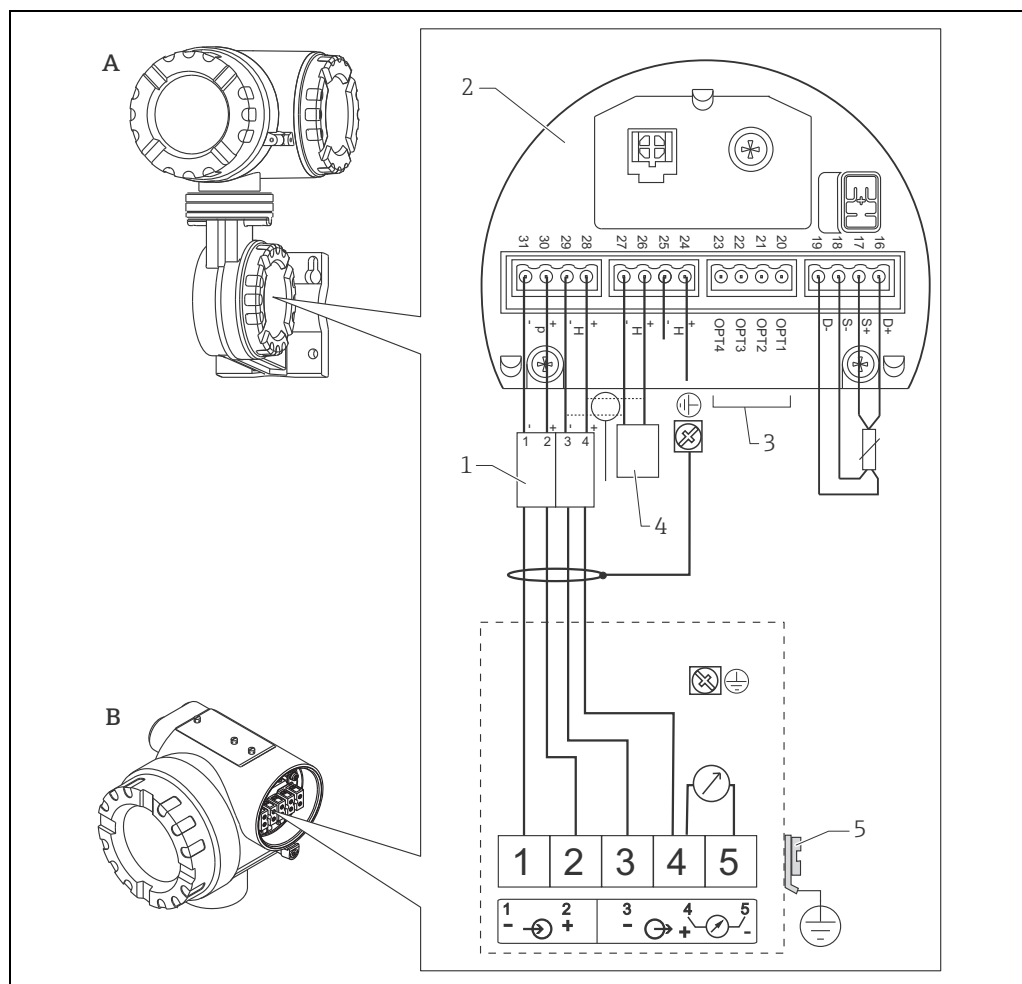
Tank Side Monitor は、最大 6 個の本質安全防爆 HART センサを接続することができます。HART センサは、すべて 1 つの HART マルチドロップ通信ループに接続されます。配線を簡単にするために、3 つの NRF 内部で相互に接続された対になった端子が使用できます。対になった端子は、それぞれ H+ および H- とマークされています。

Micropilot S の電源

Micropilot S シリーズレーダー液面計に本質安全防爆電力を供給するために、P+ および P- とマークされた電源端子があります。S シリーズレーダーと NRF590 の間で P- ワイヤと H- ワイヤを共通とすることで、3 線式ワイヤだけを使用することもできますが、シールド付きツイストケーブルを 2 対使用することをお勧めします。

ケーブルのシールドの接地 (Micropilot S の場合)

Micropilot S を Tank Side Monitor に接続しているケーブルのシールドは、Micropilot S 側ではなく、Tank Side Monitor 側で接地する必要があります。



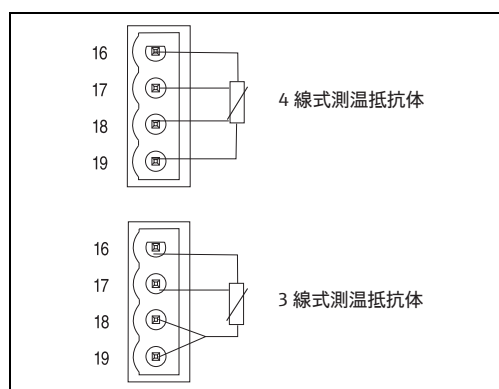
- A Tank Side Monitor NRF590
- B Micropilot S
- 1 Micropilot S のみ
- 2 本質安全端子盤
- 3 Tank Side Monitor NRF590 の片側に接地
- 4 HART センサ
- 5 シールド接地
- 6 PML (電位平衡線)

A0020823

NRF590 と Micropilot S との間に接地ケーブルを敷設できない場合は、片側にだけ接地することが可能です (NRF590 側に接地)。この場合は、シールド (Micropilot S 側) を必ず、最大の静電容量が 10 nF、最小の絶縁電圧が 1500 V のセラミックコンデンサを介して接地する必要があります。

Micropilot S は、場合によっては他の機器と組み合わせて、危険場所内の Tank Side Monitor と接続できます。その場合は、Tank Side Monitor を中心にケーブルのシールドを接地し、すべての機器を同じ等電位接地線 (PML) に接続することを推奨します。機能上の理由から、現場のアースとシールド間に静電結合が求められる場合は (多重接地)、絶縁耐力が最低 1500 V_{eff} のセラミックコンデンサを使用する必要があります。このとき、合計静電容量は 10 nF を超えてはなりません。相互に接続された本質安全機器の接地に関する注意事項は、FISCO モデルに規定されています。

4.2.4 スポット温度計



L00-NRF590-04-00-08-en-007

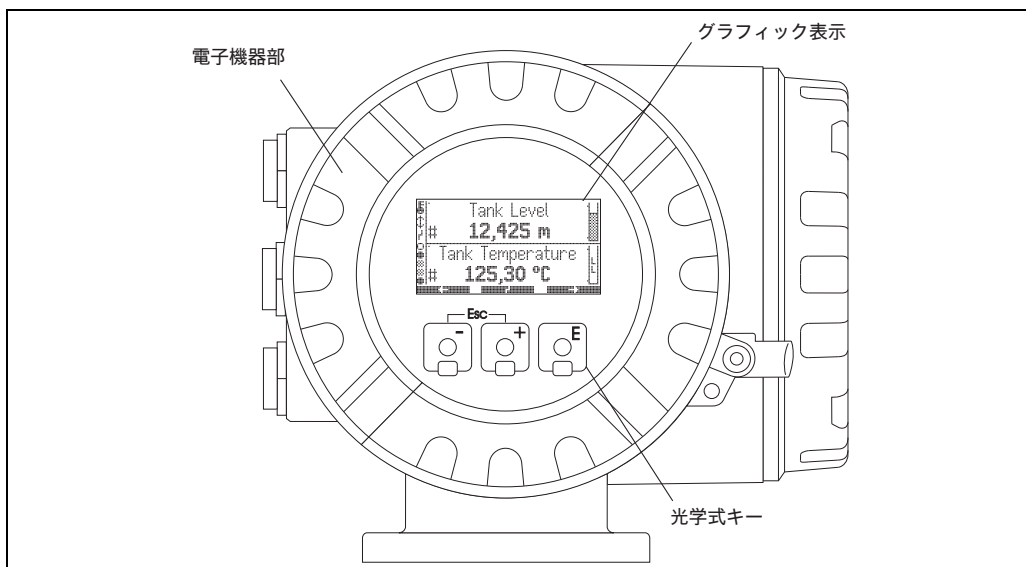
スポット温度計オプションが選択されている場合は、NRF590 にスポット温度計を直接接続することができます。4 線式接続では、測温抵抗体を D+、S+、S-、および D- とマークされた 4 つの測温抵抗体に接続する必要があります。3 線式接続では端子 18 と 19 を短絡し、測温抵抗体を同じ 4 つの端子に接続してください。端子 D- と S- は、NRF590 の端子側で直接接続しなければなりません。

温度の設定は、すべての外部機器を NRF590 に接続した後で実施する必要があります。

5 操作

5.1 ディスプレイと操作キー

Tank Side Monitor は、ディスプレイモジュールと 3 つの光学キーによって操作します。キーは、カバーガラスを被せたままの状態で作動できます。したがって、操作時に Tank Side Monitor を開ける必要はありません。操作中、ディスプレイのバックライトは、ユーザーの設定した時間だけ点灯します（点灯時間は、「常にオフ」、「10 秒」、「30 秒」、「1 分」、「常にオン」のいずれかに設定できます）。



L00-NRF590-07-00-00-en-001

5.1.1 10 進数の形式

表示される小数点以下の桁数は、3 種類の分解能の設定（高、通常、低）から選択することができます。

値	分解能プリセット		
	低	通常	高
レベルの単位			
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
温度の単位			
°C	xxx	xxx.x	xxx.xx
°F	xxx	xxx.x	xxx.xx
圧力の単位			
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
密度の単位			
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
電流の単位			
mA	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx

5.2 キーの割当て

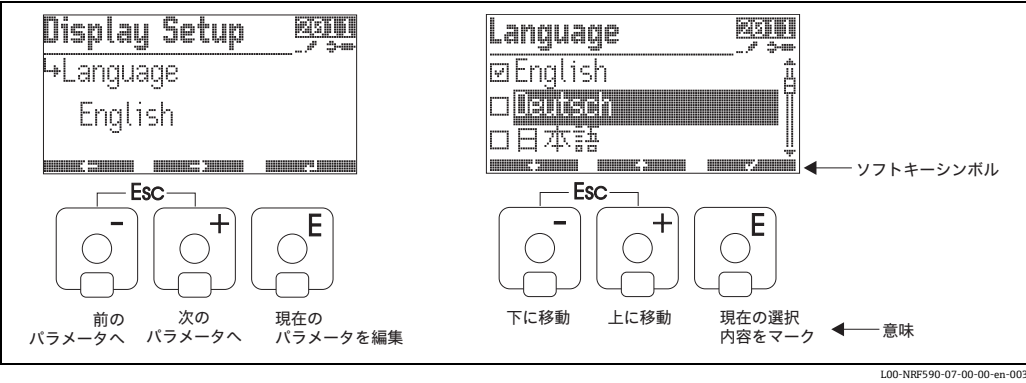
5.2.1 通常組合せで使用するキー

キーコンビネーション	意味
	エスケープ 現在の編集操作から抜け出します。編集していた値を保存しなかった場合、パラメータは元の値を保持します。
	画面コントラスト 画面コントラストの設定メニューが開きます。
	操作メニューでは：クイック終了 測定値画面に戻ります。 測定値画面では：ソフトウェアロック "アクセスコード"の値を 0（機器のロック）にセットします。 "英語で表示"の値を off（ユーザーによって選択された表示言語）にセットします。

5.2.2 ソフトキー

前述のキーコンビネーションを除いて、それぞれのキーはソフトキーとして動作します。この場合キーの意味は、操作メニュー内における現在位置によって変化します。キーの意味は、画面下部のソフトキーシンボルによって示されます。

例：

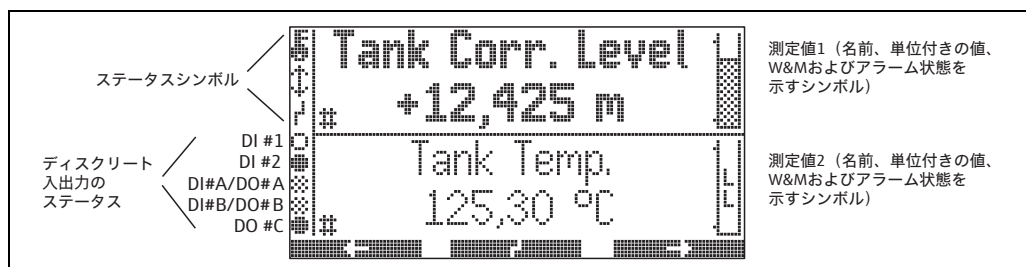


ソフトキーシンボルの一覧表

ソフトキーシンボル	意味
	リスト内の 1 つ前のパラメータに移動します。
	リスト内の次のパラメータに移動します。
	グループ選択に戻ります。
	現在位置にあるパラメータが入力され、編集できるようになります。
	リスト内のパラメータ選択を 1 つ上のパラメータに移動します。
	リスト内のパラメータ選択を 1 つ下のパラメータに移動します。
	- 現在強調表示されているオプションを選択します。 - 選択には「はい / いいえ」の質問に対して "はい" を選択します。
	- 現在位置にあるオプションの選択を解除します。 - 選択には「はい / いいえ」の質問に対して "いいえ" を選択します。
	数字または英数字の値を 1 つ増やします。
	数字または英数字の値を 1 つ減らします。
	機器のステータスを表示します。

5.3 測定値ディスプレイ

測定値ディスプレイの外観および意味は、**Tank Side Monitor** の構成によって異なります。次の絵は、一般的な例を示したものです。下の表は、全表示シンボルの概要を示したものです。

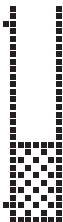
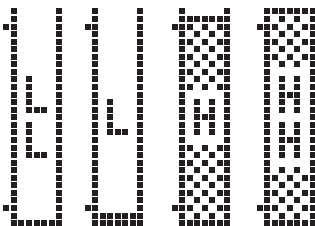


L00-NRF590-07-00-00-en-023

測定値 1 は、常に、ユーザーの設定した単位および書式で表示されます。測定値 2 の表示領域には、希望するスクロール速度で最大 4 つの測定値を交互に表示することができます。

記号	意味
Tank Side Monitor のステータス	
	保稅ロック Tank Side Monitor の保稅パラメータがハードウェアロックスイッチによってロックされている場合に表示されます。
	通信 Tank Side Monitor がフィールドバス通信を行っているときに表示されます。
	エラー Tank Side Monitor がエラーを発見した場合に表示されます。
表示されている測定値のステータス	
	保稅ステータス 測定値が保稅認定の検定尺の精度を維持できない場合（たとえば、それぞれのセンサの保稅ロックが確保されていない場合など）に表示されます。
ディスクリート入出力のステータス	
	オン それぞれのディスクリート入力または出力が「オン」状態にある場合に表示されます。
	オフ それぞれのディスクリート入力または出力が「オフ」状態にある場合に表示されます。
	"未定義値"または"不適格" このシンボルは、次のいずれかの場合に表示されます。 ■ 操作メニューにおいて"ディスクリート入出力"が無効に設定されている場合 ■ 最初の値がまだ読み取られていない場合 ■ オプションのモジュールが設置されていない場合
アクセスコード	
	ユーザー "ユーザー"アクセスコード ("100") が入力された場合に表示されます。
	サービス "サービス"アクセスコードが入力された場合に表示されます。
	診断 "診断"アクセスコードが入力された場合に表示されます。

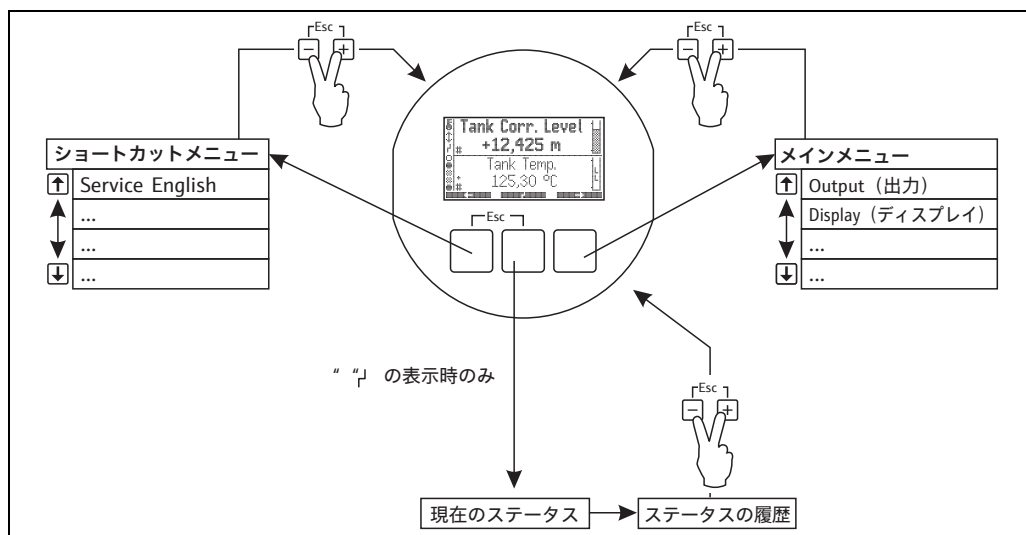
記号	意味
パラメータのタイプ	
	読み取り専用 測定値または計算値を示します。
	編集可能 構成パラメータを示します。
	W&M ロック 現行パラメータが保稅スイッチによってロックされていることを示しています。
	周期的更新 (パラメータ名の左側に点滅します) そのパラメータが周期的に更新されることを示します。
	DD これらのパラメータは外部 HART 機器にリンクされています。これらのパラメータの内部コピーは存在しないため、こうしたパラメータの値がシステムによって自動的にスキャンされることはありません。こうしたパラメータのいずれかをディスプレイ上で選択すると、そのパラメータがただちにリンク先の機器から読み込まれて表示され、パラメータ値の変更はリンク先の機器に直接書き戻されます (ただし、アクセスコードやローカルな保稅ロックの設定など、リンク先機器の構成によっては、変更が拒否される場合もあります)。

記号	意味
アラームステータス	
	アラームオフ ディスプレイ内の同じ場所に表示される測定値が許容範囲内の値 (つまり、L 限界値と H 限界値の間に収まる値) である場合に表示されます。 このシンボルのバーは、L 限界値と H 限界値に対する現在値の相対的な高さを表しています。 測定値にアラームが定義されていない場合、このシンボルは表示されません。
A B C D 	アラームオン (点滅するシンボル) - A : 測定値が LL 限界値を下回っています。 - B : 測定値が LL 限界値と L 限界値の間にあります。 - C : 測定値が H 限界値と HH 限界値の間にあります。 - D : 測定値が HH 限界値を超えています。 測定値にアラームが定義されていない場合、上記のシンボルは表示されません。

5.4 操作メニュー

5.4.1 メニューへの移動

操作メニュー内での移動は、常にメインメニュー（測定値画面）から始まります。メインメニューからは、キー操作によって次の3つのメニューへ入ることができます。



L00-NRF590-19-00-00-en-031

■ ショートカットメニュー

ショートカットメニューでは、カスタム選択言語が他の言語であっても表示言語を "英語 (English)" に変更できます。"英語で表示 (Service English)" というオプションを選択することによって、すべてのパラメータが英語で表示されます。

"クイック終了 (Quick exit)" (通常組合せで使用するキー、→ 31 ページ) を 2 回使用すると、システムはこの言語 (英語) にリセットされ、ソフトウェアロックが活性化します。

■ メインメニュー

メインメニューには、Tank Side Monitor の読み取り可能なパラメータと編集可能なパラメータがすべて含まれています。

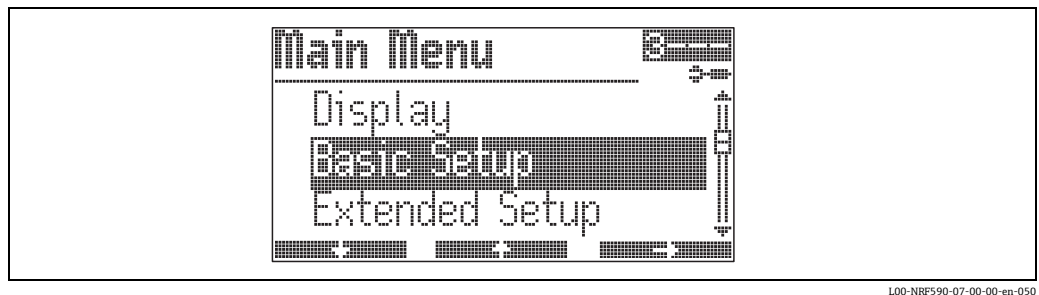
パラメータは、固定されたサブメニューとダイナミックなサブメニューに配分されています。ダイナミックなサブメニューは、Tank Side Monitor の現在の設置環境に自動的に順応します。ショートカットメニューからアクセスできないパラメータの読み込みまたは編集を行いたい場合には、メインメニューを使用しなければなりません。

■ 機器ステータス

"機器ステータス (Device Status)" は、Tank Side Monitor の現況 (エラー表示やアラーム状態など) を示す最も重要なパラメータ群から構成されています。ステータス表示が有効になっている場合にのみ表示されます (ステータス表示の有効 / 無効は、ディスプレイ上のエラーシンボルによって示されます)。

5.4.2 メニュー内での移動

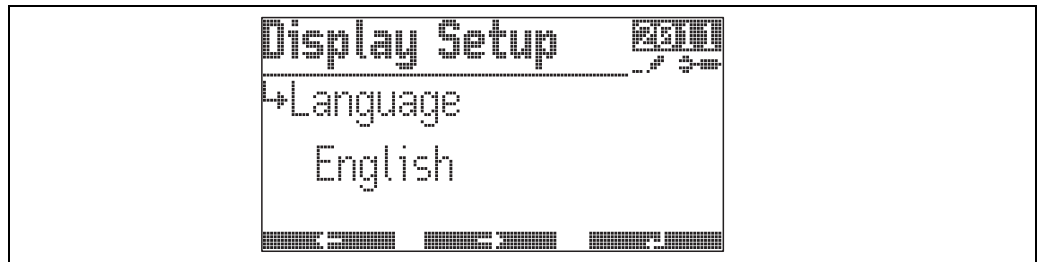
サブメニューの選択



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

- サブメニューを選択するには、 と  を使用します。
- サブメニューの最初の機能へ移動するには、 を使用します。

サブメニュー内でのパラメータの選択

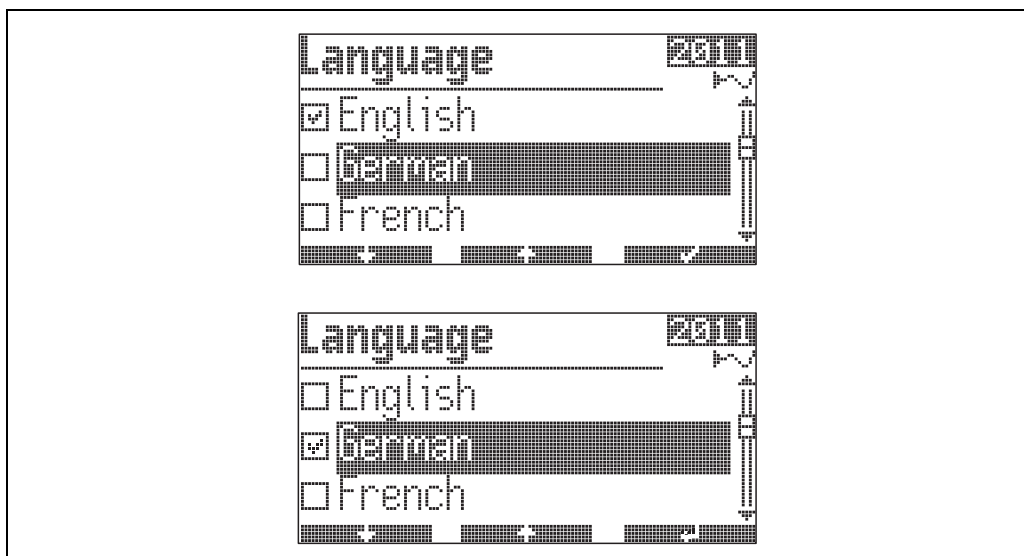


L00-NRF590-07-00-00-en-051

- 1つ前のパラメータへ戻るには、 を使用します。
- 次のパラメータへ移動するには、 を使用します。
- 編集を行うために現在のパラメータを開くときには、 を使用します。

5.4.3 パラメータの編集

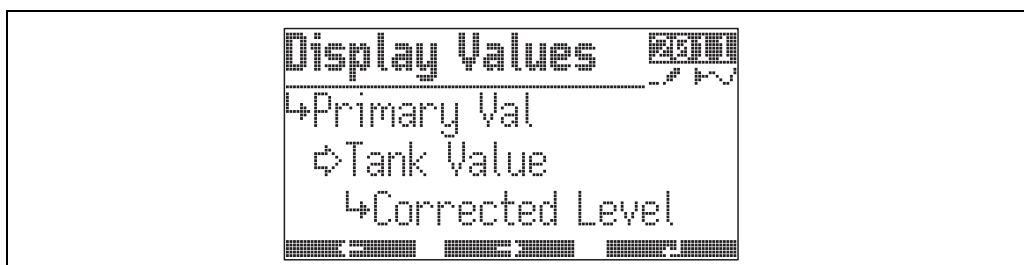
選択リストのあるパラメータ



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

- パラメータ値を選択するには、 と  を使用します。
- 選択した値にチェックを入れるには、 を使用します。
- チェックした値の選択を確定するには、 を使用します。

参照パラメータ

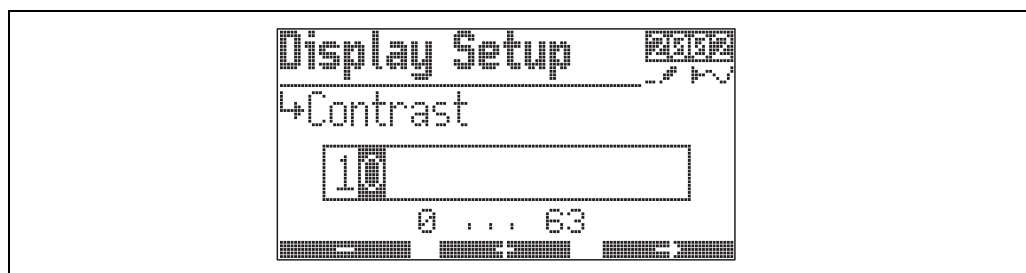


L00-NRF590-07-00-00-en-040

参照パラメータは、数値または論理値（上の例では「測定値 1 (Primary Value)」）の取得先を示します。次の 2 つのステップを実行することによって選択を行います。

1. どの機能グループから値を取得するかを選択します（上の例では「タンク値」）。
 2. このグループ内の値を選択します（上の例では「補正レベル (Corrected Level)」）。
- 上記の各ステップには、それぞれ別個の選択リストがあります。

英数字値パラメータ



L00-NRF590-07-00-00-en-041

- 英数字値を選択するには、 と を使用します。
- 次の英数字値へ移動するには、 を使用します。
- 英数字値を選択している状態で ↓ が現れた場合、現在表示されている値を によって選択することができます。
- 英数字値を選択している状態で ← が現れた場合、 を使用すると、1つ前の英数字値に戻ります。

5.4.4 メニューの終了

測定値画面へ戻るには、すべてのキーを同時に押してください。

5.5 パラメータのロック / ロック解除

5.5.1 ソフトウェアロック

測定値画面が表示されているときには、すべてのキーを同時に押すことによって機器をロックできます。

機器のロック時には、"アクセスコード (Access Code) " が "0" にセットされ (つまり、パラメータの変更ができなくなり)、" 英語で表示 (Service English) " が " オフ (off) " されます (つまり、画面に表示される言語がカスタム選択言語に戻ります)。

5.5.2 ソフトウェアロック解除

パラメータを編集しようとする、" アクセスコード (Access Code) " 機能画面が現れます。

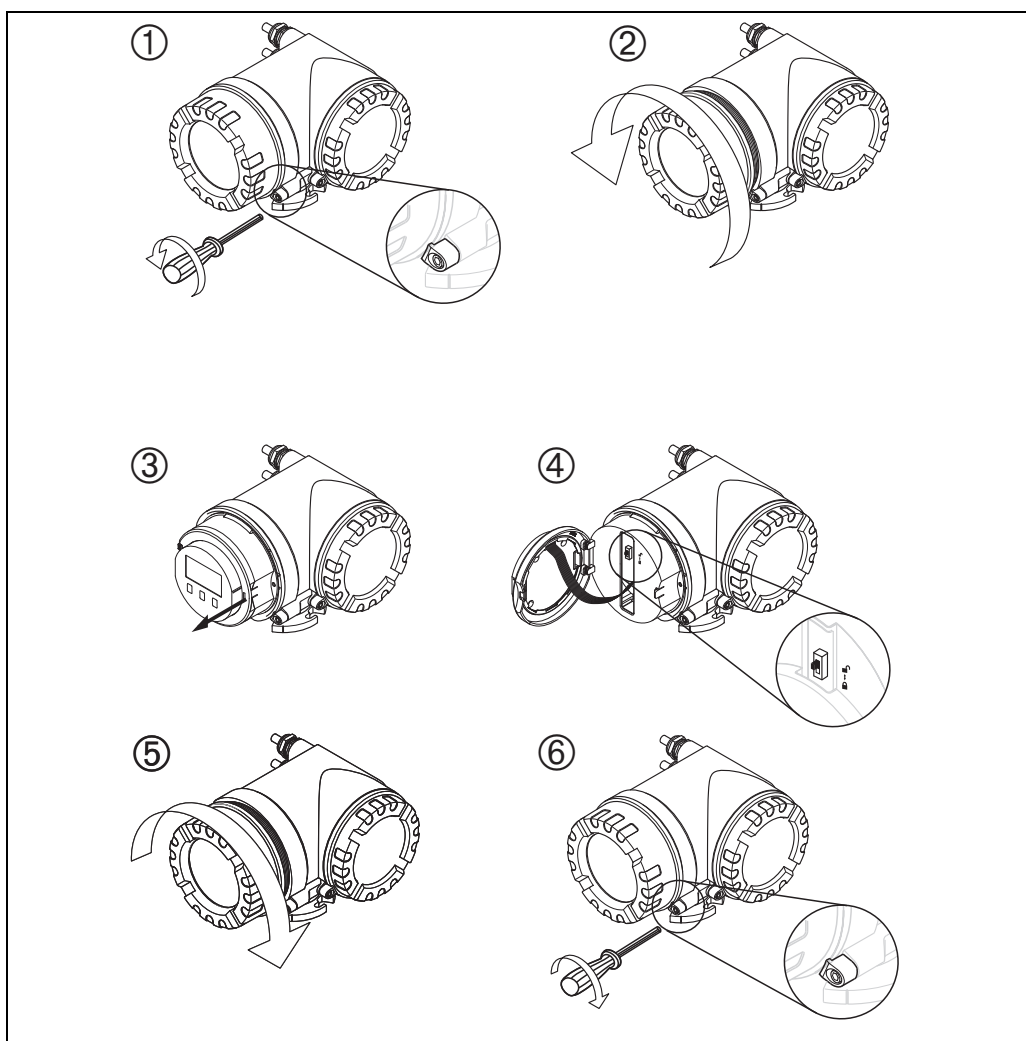
"100" と入力してください。パラメータを変更できる状態に戻ります。

5.5.3 保稅ハードウェアロックスイッチ

保稅シールのハードウェアロックスイッチは、ディスプレイモジュールの背面にあります。

すべての保稅パラメータは、一定の値に設定した上で、このスイッチによってロックすることができます。この状態にある Tank Side Monitor は、保稅アプリケーションに使用することができます。

ハードウェアロックスイッチを動作させるには、以下の作業を行ってください。



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



危険！

感電の危険があります！ハウジングを開ける前に電源を完全に切ってください。

1. 3 mm (7/64") の六角レンチを使用して、ディスプレイの蓋の錠締めを緩めます。
2. ディスプレイの蓋のネジを外します。

注意！

ディスプレイの蓋のネジが外しにくい場合には、ケーブルグランドからケーブルを1本抜いてハウジング内へ空気が入るようにしてみてください。その上で、もう一度ディスプレイの蓋のネジを外してみてください。

3. ディスプレイモジュールを横に向けます。
4. ロックシフトを希望の位置に変更します。
 - : 保稅パラメータがロック解除されます。
 - : 保稅パラメータがロックされます。
5. Tank Side Monitor ハウジングにディスプレイの蓋を元通りに取り付けます。

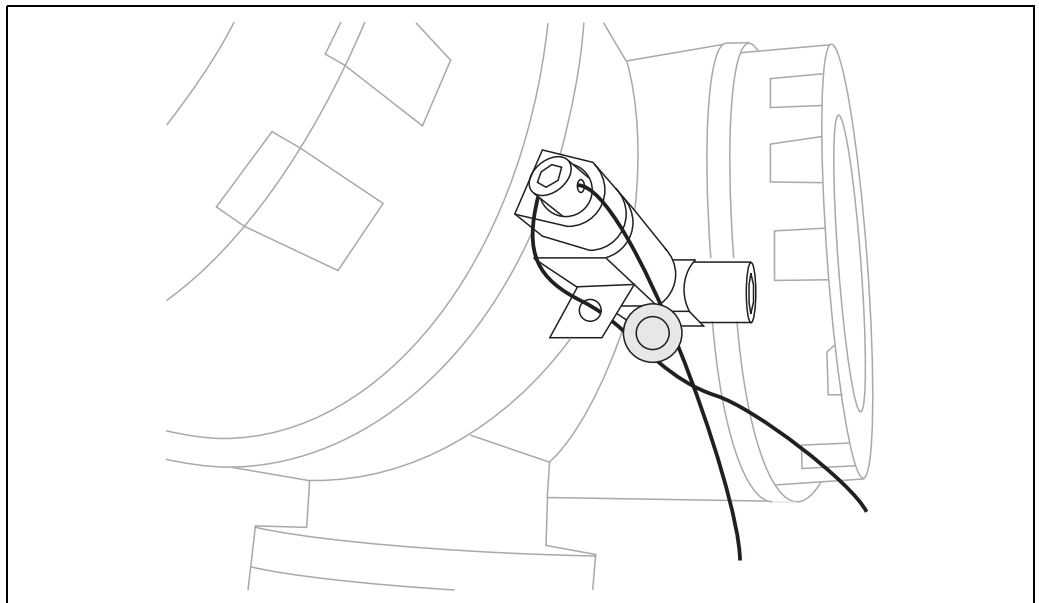
注意！

蓋の溝を掃除してホコリや粉塵を取り除きます。O リングが正しく嵌っているかどうかチェックして、かみこみ防止グリースを塗り直します。

6. 錠締めがディスプレイの蓋の上にくるように位置を調節してネジを締めます。これで錠締めを封印ワイヤと封印リングによって固定できる状態になります。

5.5.4 Tank Side Monitor の密封

該当する規制基準に従ってテストを実施した後、封印ワイヤと封印リングによってハウジングカバーを封印することができます。



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

6 コミッショニング

6.1 概要

6.1.1 機能ブロックとデータフロー

Tank Side Monitor の内部アーキテクチャは複数の機能ブロックとして形成されています。コミッショニングの際には、Tank Side Monitor 内のデータフローを定義するために各機能ブロックの入出力をリンクさせることができます。一般的に、データフローは次の3つのデータから構成されます。

1. 入力ブロックを経由して Tank Side Monitor の内部へ入るデータ。接続されている HART 機器ごとにブロックが存在します（たとえば、FMR、NMT、PMD など）。機器のバージョンによっては、追加のアナログ（AI）およびディスクリート（DI）入力ブロックがあります。
2. データは、TANK（タンク）機能ブロック（タンク計算および補正值）やアラーム（AL）機能ブロックにおいて処理されます。
3. 以下のような出力データ
 - ディスプレイへ出力されるデータ
 - フィールドバス機能ブロック（たとえば、MODBUS や ENRAF など）を経由してフィールドバスへ出力されるデータ
 - アナログ（AO）およびディスクリート（DO）出力ブロックを経由して出力されるアナログまたはデジタルデータ。

6.1.2 機能ブロックへのセンサのリンク

タンクサイドのコミッショニングを行うには、すべてのタンク HART センサブロックをいずれかの内部機能ブロック（「TANK（タンク）機能」ブロックまたは「アラーム機能」ブロック）に接続する必要があります。こうした機能ブロックの出力は、ディスプレイ、フィールドバス機能ブロック、および AO もしくは DO ブロックへにマッピングすることができます。

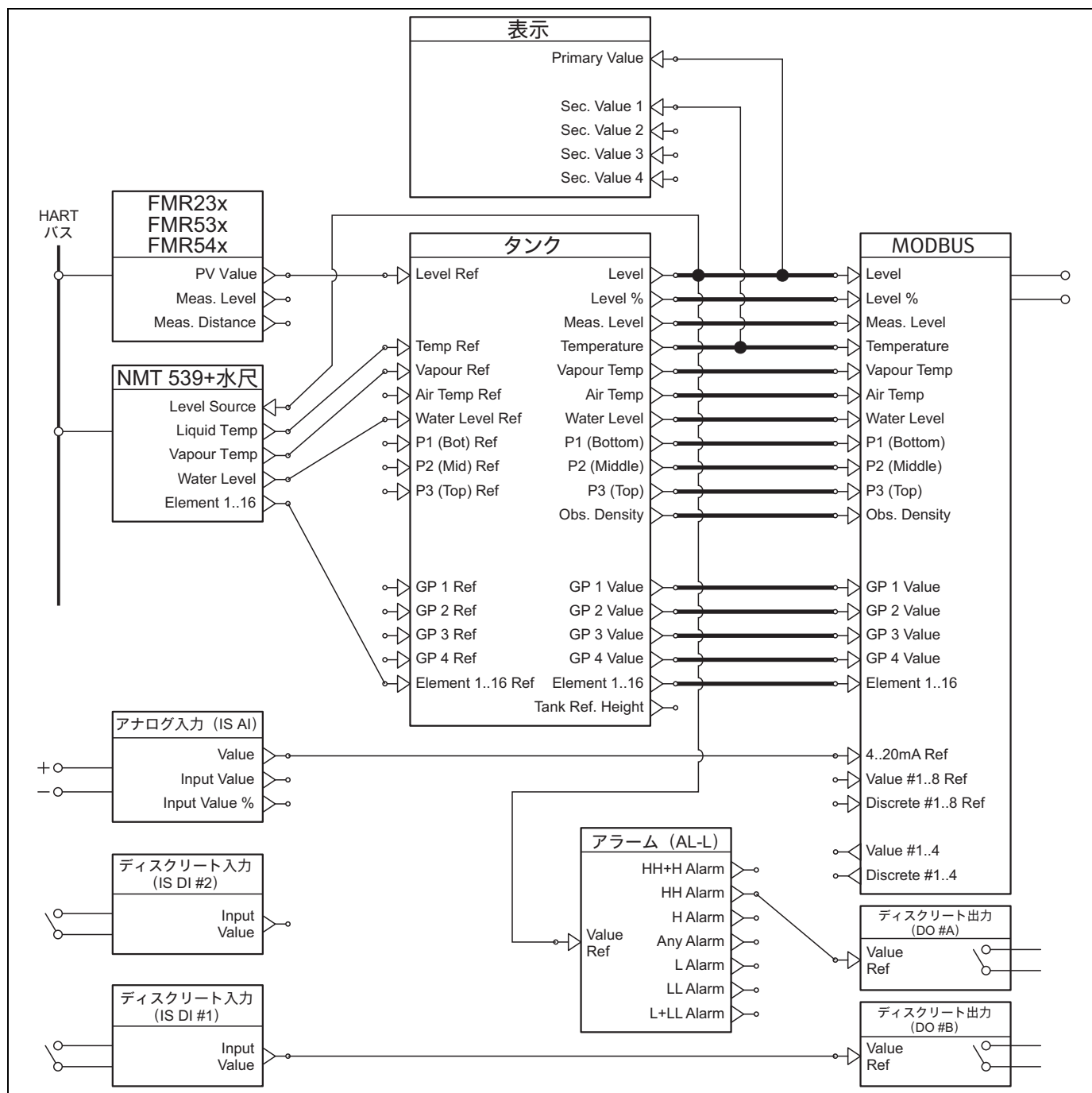
これらのマッピングは、特に指定しない限り、最も一般的なデフォルト値にセットされます。こうしたデフォルトマッピングには、変更不能なシステムリンクであるものもあり、ユーザーによる変更が可能であるものもあります。

リンク作業は、参照パラメータ（"REF" で終わる名前のパラメータ）によって実行されます。こうした参照パラメータのそれぞれについて、希望の参照元をリストから選択することができます。

6.1.3 デジタル入力のリンク

追加のデジタル出力は、フィールドプロトコル入力へリンクすることも、デジタル出力へ直接リンクすることもできます。デジタル出力への直接リンクは、通常、オーバーフロー防止に使用されます。

6.1.4 ブロックリンクの例



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

FMR レベルレーダーによって HART プロトコルを介して提供されるレベル値は、FMR 機能ブロックに読み込まれます。その値は、FMR 機能ブロックによって TANK (タンク) 機能ブロックへ送られ、"レベル参照" データポイントに記憶されます。ここから、この値はメインディスプレイに表示されると同時に、Modbus プロトコル機能ブロックへも伝送され、そこで適切な Modbus レジスタへマッピングされます。

これと並行して、被測定物の温度レベルとガス温度レベルを割り当てるために、レベル値は NMT 機能ブロックへ送られてから NMT Prothermo ゲージへ伝送されます。

また、ディスクリート入力値がディスクリート入力ブロック (IS DI#1) からディスクリート出力ブロック (DO#B) へ、アナログ値がアナログ入力ブロック (IS AI) から MODBUS ブロックへ直接伝送されます。

さらに、レベルがアラームブロック (AL-L) で評価されます。HH 限界値を超えた場合、ディスクリート出力ブロック (DO #A) を介してアラーム信号が伝送されます。

6.1.5 保稅用レベルの検証

Tank Side Monitor では、保稅檢定ステータスが 2 段階の手順で評価されます。

- 最初の段階では、Tank Side Monitor へ送られる測定値が評価されます。
- 次の段階では、TANK (タンク) 機能ブロックが評価されます。

計測機器のステータス

計測機器の保稅檢定ステータスが「OK (合格)」になるのは、次の条件が満たされている場合です。

- 計測機器の保稅スイッチ (または、関連するソフトウェア設定) がクローズされていること。
- 計測機器からアラームステータスを受け取っていないこと。
- Micropilot S のレベルレーダーについては：保稅ステータスが "active positive" であること。
- RTD 伝送器については：センサの保稅スイッチがロックされ、センサ位置が定義されていて、その値が所定のアラーム下限値と上限値の間に収まる値であること。

上記のいずれかの条件が満たされていない場合、HART 機器メニューに表示される測定値には "#" というシンボルが付けられます。

TANK (タンク) 機能ブロックのステータス

TANK (タンク) 機能ブロックの保稅檢定ステータスが「OK (合格)」になるのは、次の条件が満たされている場合です。

- Tank Side Monitor の保稅スイッチがクローズされていること。
- 参照される測定値の保稅檢定ステータスが検査済みであること。
- さらに、レベル測定について、タンク計算 (CTSh、HyTD、HTMS、HTG) が無効になっていること。

上記のいずれかの条件が満たされていない場合、ディスプレイに表示されるタンク機能グループ値には "#" というシンボルが付けられます。

タンク値は、フィールドプロトコルを介して、現在の保稅檢定ステータスとともに制御室へ伝送されます。

6.2 HART インターフェイスの構成

NRF590 は、Ex I インターフェイスと Ex d インターフェイスという 2 つの HART インターフェイスを備えています。¹⁾

- Ex i 側では、Tank Side Monitor は常に HART マスターとして動作し、接続機器をポーリングします。また、FieldCare と通信するために、一時的に HART スレーブとして動作することもできます。
- Ex d 側では、接続された HART は、"アナログ IO/AO" 機能グループによって制御されます。

選択可能なモードは次の通りです。

- 有効

このモードでは、Ex d 側で HART 信号は使用しません。アナログ出力に存在するのは 4 ~ 20 mA 信号だけです。

- HART スレーブ

このモードでは、データをアナログ出力から一次または二次 HART マスター（たとえば、FieldCare など）へ伝送できます。

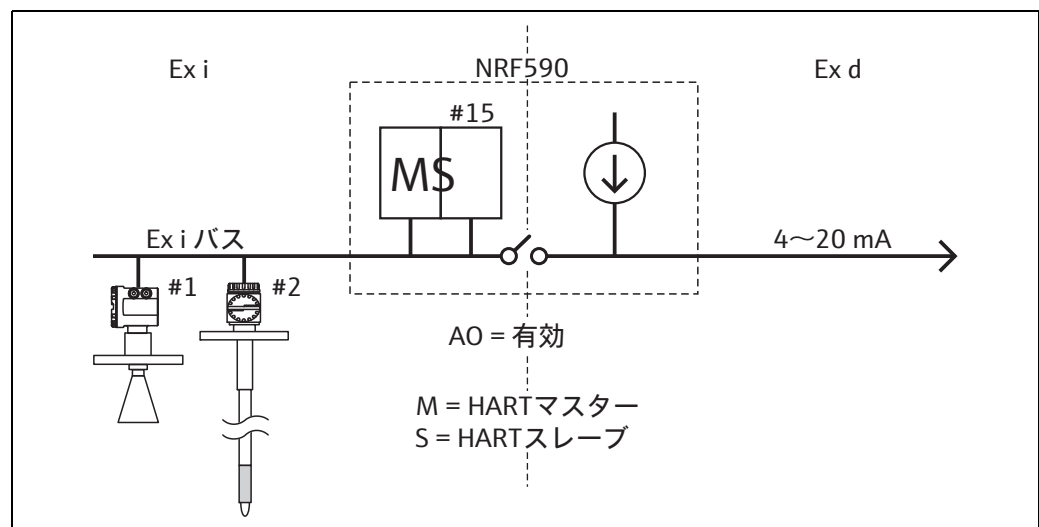
- HART マスター機能

このモードでは、Tank Side Monitor は、Ex d HART バスへ接続されている HART 機器をポーリングできます。

以下の各項では、上記の各モードについて詳しく説明します。

6.2.1 Ex I インターフェイスのみ（デフォルトモード）

このモードは、アナログ出力が "有効" に設定されている場合に有効になります。



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

このモードでは、HART マスターが Ex i バス上の計測機器をスキャンして測定値を取得します。

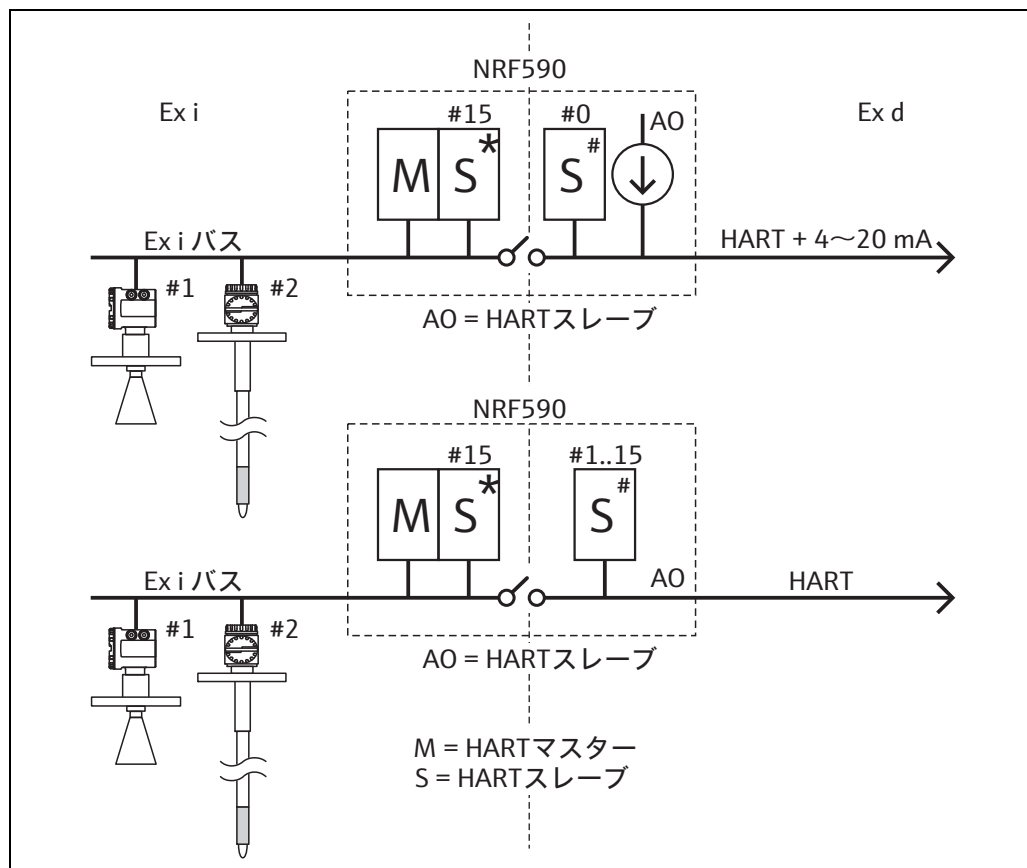
HART スレーブは、通常、休止状態にあり、Ex i バスに接続されている場合は FieldCare との通信に使用されます。Tank Side Monitor の HART スレーブアドレスは、パラメータ "NRF 出力 / HART スレーブ / スレーブセットアップ / 通信アドレス" ⁽⁹¹²¹⁾ によって決定されます。特に指定しない限り、このアドレスは "15" に設定されます。

Ex d 側では、HART 信号は使用できません。使用できるのは、4 ~ 20 mA 電流信号だけです。

1) *4***** というオーダーコードの Modbus NRF590 (4 ~ 20mA 入出力のないバージョン) には、Ex d HART バスはありません。

6.2.2 Ex i インターフェイスと Ex d スレーブインターフェイス

このモードは、アナログ出力が "HART スレーブ" に設定されている場合に有効になります。



L00-NRF590-04-00-08-yy-022

このモードでは、HART マスターが Ex I バス上の計測機器をスキャンして測定値を取得します。

Ex I バス上の HART スレーブは、通常、休止状態にあり、Ex I バスに接続されている場合は FieldCare との通信に使用されます。Tank Side Monitor の Ex i インタフェースの HART スレーブアドレスは、パラメータ "NRF 出力 / HART スレーブ / スレーブセットアップ / 通信アドレス" ⁽⁹¹²¹⁾ によって決定されます。特に指定しない限り、このアドレスは "15" に設定されます。

Ex d バス上の HART スレーブは、外部の一次または二次マスターヘデータを提供します。

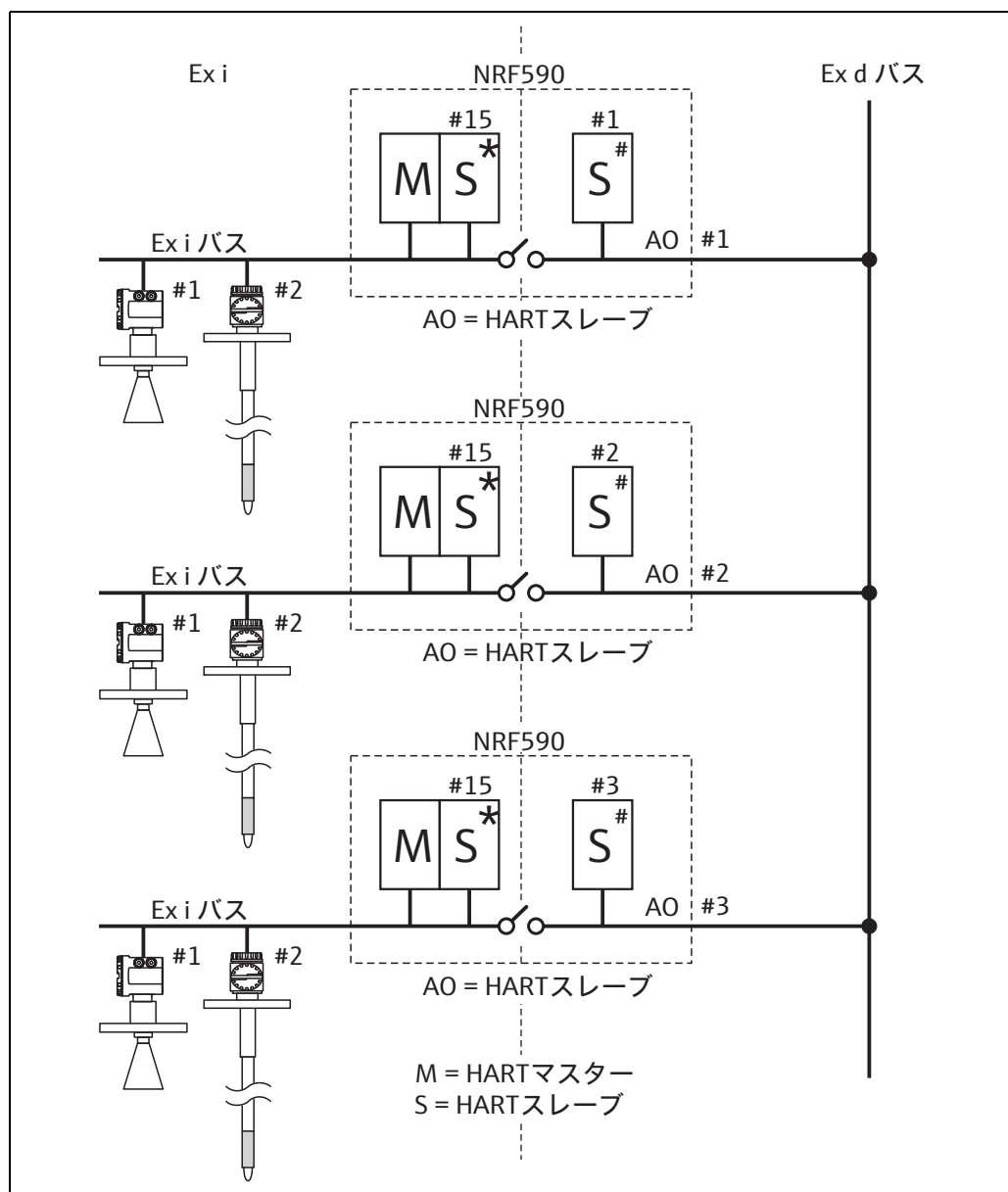
Tank Side Monitor の Ex d インタフェースの HART スレーブアドレスは、パラメータ "アナログ IO/AO/HART スレーブ / 通信アドレス" ⁽⁷³⁴¹⁾ によって決定されます。特に指定しない限り、このアドレスは "0" (HART 信号と 4 ~ 20 mA 信号が出力) に設定されます。

HART スレーブの値は (HART アドレスを除いて) どちらの HART スレーブでも同じです。

これらの値は、"NRF 出力 / HART スレーブ / スレーブ値" メニューで設定できます。

6.2.3 マルチドロップモードにおける Ex i インターフェイスと Ex d インターフェイス

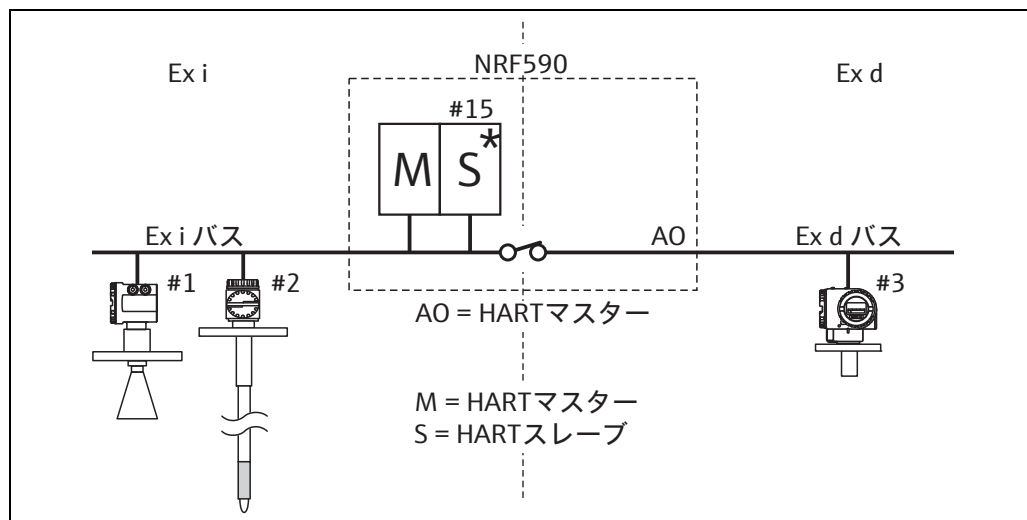
Ex d バスで "1" から "15" までのアドレスを選択した場合、所定の電流に重畳して HART 信号が流され、計測機器をマルチドロップモードで使用できるようになります。



LD0-NRF590-04-00-08-yy-024

6.2.4 Ex i インターフェイスと Ex d マスターインターフェイス

このモードは、アナログ出力が "HART マスター" に設定されている場合に有効になります。



L00-NRF590-04-00-08-yy-023

このモードでは、HART マスターが Ex I バスと Ex d バス上の計測機器をスキャンして測定値を取得します。

HART スレーブは、通常休止状態にあり、Ex I または Ex d バスに接続されている場合は FieldCare との通信に使用されます。

HART スレーブアドレスは、1 つだけ存在し、このアドレスは Ex d インターフェイスと Ex I インターフェイスのどちらにも有効になります。

このアドレスは、パラメータ "NRF 出力 / HART スレーブ / スレーブセットアップ / 通信アドレス" (9121) によって決定されます。特に指定しない限り、このアドレスは "15" に設定されます。

このモードでは、どこに接続されているかに関係なく、すべての HART 機器に一意の HART ポーリングアドレスを割り当てなければなりません。

6.3 HART 機器のアドレス指定

可能な場合には、Tank Side Monitor へ接続する前に HART 機器のアドレスを設定しておく必要があります。デフォルトのブロック設定では、以下のアドレスを使用しなければなりません。

タンク計算 ¹⁾	個々の HART 機器のアドレス				
	レベル	温度 ²⁾	圧力 1 (底部)	圧力 2 (中央部)	圧力 3 (上部)
レベルのみ	1	-	-	-	-
レベル + 温度	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) タンク計算のタイプについては、「付録」で説明します。→ 77 ページ

2) スポット温度測定に Tank Side Monitor の RTD インターフェイスを使用する場合、HART 温度センサは不要です。この場合、アドレス "2" が未割り当ての状態になります。



警告！

アドレスが "0" の機器は接続しないでください。こうした機器では、4 ~ 20 mA 出力が有効になっているため、HART バスに過剰な負荷がかかり、すべての HART 通信が中断する恐れがあります。

注意！

Tank Side Monitor の非本安側の HART インターフェイスには、さまざまな動作モードがあります。"スレーブ" モードを選択した場合、IS 側および非 IS 側の HART ループは、互いに独立した形で動作します。したがって、本安ループと非本安ループにおいて同じ HART アドレスを使用することが可能です。混乱を防止する目的からこうしたアドレスの二重使用は避けることを強く推奨します。

6.4 コミッショニングの作業手順

1. 接続機器の HART アドレスの自動検査²⁾

HART 機器が接続されると、Tank Side Monitor はすべての HART アドレスが一意的のものであり、かつ "0" 以外の値であるかどうかチェックします。そうでない場合、アラームメッセージが表示されます。これと並行して、各接続ゲージの実際の HART アドレスは、"HART 機器" ^(8-...) 機能グループにおいてチェックすることができます。

2. Tank Side Monitor ハウジングの表示値の定義

" 表示 " ^(2-...) 機能グループにおいて、表示したい情報とその書式（言語、タイミング、スクロール速度など）を定義します。

a. 測定値 1

測定値 1 はメインディスプレイ画面の上部に常時表示されます。

b. 測定値 2

最大 4 つの測定値 2 がメインディスプレイ画面の下部に循環的に表示されます。

3. 表示単位を選択

事前に定義されている以下の単位を " 単位プリセット " ⁽²⁰³¹⁾ 機能において選択することができます。

選択	レベル	圧力	温度	密度	レベル流量	体積	体積流量
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-16	PSI	°F	°API	ft/h	us gal	us gal/h

注意！

NRF590 ユニットでは、タンク値だけが表示され、HART 機器ユニットでは、HART 機器から直接読み取られた値が表示されます。

4. 接続 HART 機器の構成

2) ソフトウェアバージョン SW 02.01 では、IS および非 IS 側の HART バスが Tank Side Monitor によって継続的に監視されます。したがって、SW 01.xx までのバージョンとは異なり、バスの初期 HART スキャンを実行する必要はありません。新たに発見された HART 機器は、その HART 通信アドレスとともにすぐに "HART 機器" ^(8-...) グループに表示されます。

すべての HART 機器を NRF590 の HART マルチドロップ回線へ接続すれば、各ゲージの構成は、NRF590 Tank Side Monitor 画面から行えるようになります。"HART 機器 "(8---) 機能グループでは、すべての接続機器が、ブラケットで囲まれたそれぞれの HART アドレスとともに表示されます (たとえば、FMR53x^[01] というような形で表示されます)。

a. Tank Side Monitor に認識された機器

Tank Side Monitor に「認識」された Endress+Hauser の機器は、それぞれの製品コードで表示されます (たとえば、Micropilot S の場合は "FMR53x"、Proservo の場合は "NMS"、平均温度計 Prothermo の場合は "NMTxxx" という形で表記されます)。同タイプの機器が複数接続されている場合、Tank Side Monitor にはそれぞれの機器が別個の機能ブロックによって表示されます。

b. Tank Side Monitor によって認識されなかった機器

Tank Side Monitor によって認識されなかった機器は、"汎用 HART 機器"と表記されます。こうした機器については、汎用の HART コマンドおよび変数 (通信アドレス、TAG、メッセージ、PV、SV など) がサポートされます。

5. 現場機器 (センサ) のタンク機能ブロックへの接続

a. レベル計および温度計の接続

接続されている現場機器 (HART 機器) は、"基本構成 "(32--) 機能グループにおいてタンク機能ブロックの適切なリファレンスを選択するだけで接続されます。

例えば、Micropilot S FMR53x レベル計を接続している場合、NRF590 の "レベル参照 " (3201) の選択肢として表示される FMR53x にチェックを入れるだけで、FMR53 x PV 値が NRF590 のレベル測定値として取り込まれます。同様に、平均温度計 Prothermo NMT53x を接続している場合、NRF590 の "温度参照 "(3202) で、選択肢の NMT にチェックを入れます。

b. その他の一般的なタンクゲージ用機器の接続

その他の一般的なタンクゲージ用機器は、"拡張設定 "(33--) あるいは "圧力セットアップ "(34--) 機能グループで、適切な接続機器を選択してください。

c. 汎用機器の接続

NRF590 にタンクゲージ用としては使用されない汎用の機器 (例えば pH 計) を接続したい場合、"汎用 "(35--) を使用します。汎用機器を使用すると、ご使用いただきたい機器の固有の機能を NRF590 の表示に定義することが出来ます。この接続では接続された機器の測定値はタンク機能ブロックでは使用されず、測定値は直接、出力機能ブロックへ伝送されます。³⁾

6. タンク計算およびタンク補正の定義

典型的なタンク計算 (静水レベル測定やハイブリッドタンク測定など) やタンク補正 (「静水タンクシェル補正」や「熱膨張の補正」など) を実行する場合、こうした機能は、"計算 "(36--) 機能グループで簡単にセットアップできます。

計算機能でレベル補正を定義した場合、レベル補正值がフィールドプロトコルを介して HOST システムへ自動的に送られます。詳細については、解説書「機能説明書」(BA00257F) を参照してください。

7. アラーム機能の定義

3) 個々のプロトコルで伝送可能な値のリストについては、「技術データ」の章を参照してください。

- a. **アラームタイプおよび限界値**
 どのような入力変数についても、アラームを設定できます。"アラーム" ⁽⁵⁻⁻⁻⁾ 機能グループでは、アラームタイプ（レベル、温度、各種）とアラーム挙動が選択できます。
 - b. **アラーム挙動**
 値が正常な状態に戻ったときにはアラームが消えるようにしたい場合には、"有効"を選択する必要があります。アラームの確認を求めるようにしたい場合には、"ラッチ"の選択が適切です。どちらの場合にも、以下の手順でアラーム限界値を定義する必要があります。限界値を 1 つ定義することも、すべて定義することもできます。
 - c. **拡張アラーム設定**
 拡張アラーム設定では、追加のデフォルト値（減衰率やヒステリシスなど）を変更できます。
8. **ディスクリート入出力の定義**
 "ディスクリート I/O" ⁽⁶⁻⁻⁻⁾ 機能グループでは、本質安全（IS）入出力と防爆（非 IS）入出力の設定が行えます。
9. **フィールドプロトコルの設定**
 各プロトコルについて、設定しなければならないパラメータを以下に示します。追加パラメータのなかには、デフォルト値以外の値を設定しなければならないものもあります。こうしたパラメータの詳細については、「機器機能の説明」(BA00257F) および個々のプロトコルに関する KA 文書を参照してください。
- Sakura V1 (KA00246F を参照)**
- "タイプ" ⁽⁹²¹¹⁾
 これは、制御室システムとの互換性を確保するために一次 V1 通信タイプを定義するパラメータです。
 - "Id" ⁽⁹²¹²⁾
 この V1 ループにおいて一意の番号に設定しなければなりません。
- EIA-485 Modbus (KA00245F)**
- "Id" ⁽⁹²¹¹⁾
 この Modbus ループにおいて一意の番号に設定しなければなりません。
 - "ボーレート" ⁽⁹²¹²⁾ および "タイプ" ⁽⁹²¹³⁾
 制御室システムの設定と同じにする必要があります。
 - **浮動小数点値**
 - "FP モード" ⁽⁹²¹⁴⁾
 制御室システムの浮動小数点タイプと一致していなければなりません。
 - "V01 マップモード" ⁽⁹²²³⁾
 ソフトウェア V01 互換レジスタマップが必要とされる場合は、"浮動小数点値"に設定する必要があります。
 - "WORD 型" ⁽⁹²²¹⁾
 制御室システムの整数型と一致するように設定しなければなりません。
 - **整数値**
 - "WORD 型" ⁽⁹²²¹⁾
 制御室システムの整数型と一致するように設定しなければなりません。
 - "V01 マップモード" ⁽⁹²²³⁾
 ソフトウェア V01 互換レジスタマップが必要とされる場合は、"整数値"に設定する必要があります。
 - "0% 値" および "100% 値" ("整数スケーリング"メニュー内のパラメータ)
 正しい整数値が得られるように設定する必要があります (モdbus整数スケーリングの構成、→ 53 ページ)

Whessoematic WM550 (KA00247F)

- "Id"⁽⁹²¹¹⁾
どちらの WM550 ループにおいても一意となる番号を指定しなければなりません。
- "ボーレート"⁽⁹²¹²⁾
制御室装置の設定と一致していなければなりません。
- "ソフトウェア Id"⁽⁹²¹³⁾
一部の制御室システムについては、必要な機能を有効にするために変更する必要があります。
- 2 番目のループのボーレートが異なる場合は、"ループ 2"⁽⁹²³¹⁾ パラメータを "別の値" に設定する必要がある、"ボーレート (2)"⁽⁹²³²⁾ を設定することができます。

BPM (KA00248F)

- "Id 長"⁽⁹²¹¹⁾ および "ボーレート"⁽⁹²¹³⁾
制御室の設定と一致するように設定しなければなりません。
- "Id"⁽⁹²¹²⁾
BPM ループにおいて一意の番号に設定しなければなりません。
- "TOI"⁽⁹²¹⁴⁾、"装置番号 [dn]"⁽⁹²¹⁵⁾、および "装置タイプ [dt]"⁽⁹²¹⁶⁾
正確な Enraf ゲージエミュレーションを実現できるように設定しなければなりません。

Mark/Space (KA00249F)

- "Id"⁽⁹²¹¹⁾
どちらの Mark/Space ループにおいても一意となる番号を指定しなければなりません。
- "ボーレート"⁽⁹²¹²⁾、"タイプ"⁽⁹²¹³⁾、および "データモード"⁽⁹²¹⁴⁾
制御室装置の設定と一致していなければなりません。

GPE (KA00251F)

- "Id"⁽⁹²¹¹⁾
どちらの Mark/Space ループにおいても一意となる番号を指定しなければなりません。
- "ボーレート"⁽⁹²¹²⁾、"タイプ"⁽⁹²¹³⁾、および "ループモード"⁽⁹²¹⁴⁾
制御室装置の設定と一致していなければなりません。

6.5 モdbus整数スケーリングの構成

注意！

本章の内容は、Modbus バージョンの Tank Side Monitor にのみ適用されます。

NRF590 から制御室へ正しい整数値を送信するためには、浮動小数点測定値 / 計算値を適切な整数値に変換する際のスケーリング係数を設定する必要があります。

6.5.1 整数スケーリング

値のスケーリングは、一対のパラメータ ("0% 値" と "100% 値" のペア) によって処理されます。測定値のタイプ (レベル、温度、密度、圧力など) に応じて、異なるスケーリングパラメータセットが使用されます。データのタイプによって値のレンジが異なるためです。

ほとんどの場合、0% は 0 という値をとります。この場合、整数値は次のような形で簡単に計算されます。

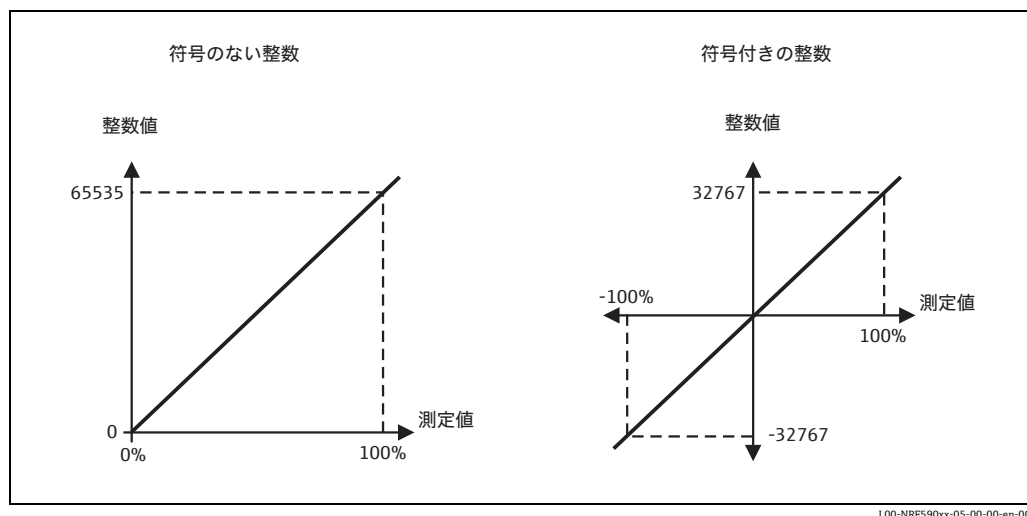
$$\text{整数値} = \frac{\text{"最大整数値"}}{\text{"100% 値"}} \times \text{値}$$

0% が 0 以外の値をとる場合、整数値は次の式で計算されます。

$$\text{整数値} = \frac{\text{"最大整数値"} - \text{"0% 値"}}{\text{"100% 値"} - \text{"0% 値"}} \times (\text{値} - \text{"0% 値"})$$

上の式で、"最大整数値" は次のいずれかの値をとります。

- 符号のない整数値の場合：65535
- 符号付きの整数値の場合：32767



L00-NRF590xx-05-00-00-en-002

6.5.2 最大限の精度を得ることを目的とした整数スケーリングの例

最も精度の高い整数値を得るためには、"100% 値" を、測定に必要とされる最も高い値に設定してください。この最大値が、整数値 65535 (符号のない値の場合) および 32767 (符号付きの値の場合) として制御室へ伝送されます。制御室システムは、同じスケーリング係数を用いてこの値を元の値に換算し直します。

例 1

- レベル = 23665 mm
- 0% 値 = 0 mm
- 100% 値 = 35000 mm (最大レベル値)

→ 符号のない整数値 = $(65535 / 35000) \times \text{レベル} = 44351$

例 2

- レベル = 7.886 ft
- 0% 値 = 0 ft
- 100% 値 = 32.000 ft (最大レベル値)

→ 符号付き整数値 = $(32767 / 32) \times \text{レベル} = +8075$

6.5.3 読みやすい値を得ることを目的とした整数スケーリングの例

オペレーターがすぐに読みとれるような整数値を得るために、測定値のスケーリング係数を 10 の累乗値 (すなわち、1、10、100、1000、～) にしておくことをお勧めします。たとえば、レベル "23.45 ft" は、(スケーリング係数 1000 の場合) "23450" という整数値で表されます。

このタイプの値を得るには、次のような形でスケーリング係数を計算する必要があります。

- 0% 値 = 0
- 100% 値 =
 - 符号のない整数値の場合: 65535 を適切な 10 の累乗値で割った値
 - 符号付きの整数値の場合: 32767 を適切な 10 の累乗値で割った値

上の方法に従うと、次のような一般的な構成値が得られます。こうした値は、ほとんどのアプリケーションにそのまま使用できます。

必要な値		符号のない整数値の場合 の 100% 値 ¹⁾	符号付きの整数値の場合 の 100% 値 ¹⁾
測定値	整数値		
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" 3/8 (12.615 ft)	12615	65' 6" 3/8 (65.535 ft)	32' 9" 2/8
23' 10" 7/16 (23.870 ft)	23870	65' 6" 7/16 (65.535 ft)	32' 9" 3/16 (32.767 ft)

1) 0% 値と 100% 値は、常に NRF590 の現行単位で指定されます。

2) この値は、小数点以下の値を四捨五入した値です。

例 1

- レベル = 23655 mm
- 0% 値 = 0 mm
- 100% 値 = 65535 mm (上の表による)

→ 符号のない整数値 = 23655

例 2

- レベル = 7.886 ft
- 0% 値 = 0 ft
- 100% 値 = 32.767 ft (上の表による)

→ 符号付き整数値 = +7886

例 3

- レベル = 14' 8" 3/16 (= 14.682 ft)
- 0% 値 = 0' 0" 0/16
- 100% 値 = 65' 6" 7/16 (上記の表による)

→ 符号のない整数値 = 14682

7 メンテナンスおよび修理

7.1 外装洗浄

外装を洗浄する際には、必ず、ハウジングやシールの表面を傷つけないような洗浄剤を使用してください。

7.2 シールの交換

センサのシールは、特に成形シール（無菌構造）を使用している場合、定期的に交換しなければなりません。交換期間は、洗浄の頻度によっても、被測定物質の温度や洗浄温度によっても異なります。

7.3 修理

Endress+Hauser の修理コンセプトでは、計測機器がモジュール方式の設計を採用したものであり、かつ、お客様がご自身で修理を行えるものと仮定されています（「スペアパーツ」、→ 56 ページ）。サービスおよびスペアパーツの詳細については、Endress+Hauser サービス部門にお問い合わせください。

7.4 Ex 認定機器の修理

Ex 認定機器の修理を行うときには、以下の事柄に注意してください。

- 訓練を積んだ作業員もしくは Endress+Hauser サービス部門以外は、Ex 認定機器の修理を行うことが認められません。
- 普及している基準、Ex 分野の国内規制、安全上の注意事項 (XA)、および証明書に準拠してください。
- Endress+Hauser 純正のスペアパーツのみをご使用ください。
- スペアパーツを発注する際には、銘板にある機器の仕様コードをご確認ください。必ず同じ仕様コードの部品に交換してください。
- 修理は、指示に従って行ってください。修理の完了時には、当該機器に対して所定のルーチンテストを実施してください。
- 認定機器を別種の認定機器に改変できるのは Endress+Hauser だけです。
- すべての修理作業および改変を文書化してください。

7.5 スペアパーツ

ご使用の機器のスペアパーツ概要はインターネット (www.endress.com) で入手することができます。

スペアパーツに関する情報を入手する方法は以下のとおりです：

1. "www.endress.com" に移動し、国を選択します。
2. "計測機器" をクリックします。



3. "製品型式" フィールドに製品型式を入力します。

4. ご使用の機器を選択します。
5. "アクセサリ / スペアパーツ" タブをクリックします。

6. 必要なスペアパーツを選択します (画面右側の概要図を利用することもできます)。
スペアパーツを注文するときは、必ず、銘板に表示されているシリアルナンバを提示してください。スペアパーツには必要な場合に限り、交換指示書も同梱されています。

7.6 返却

修理や校正などを目的として伝送器を Endress+Hauser へ返送する前に、以下の作業を実行しておく必要があります。

- 残留の可能性がある物質をすべて除去してください。液体が残留しやすいガスケットの溝や隙間には特別な注意を払ってください。特に、その液体が、腐食性、毒性、発ガン性、放射性など人体に有害な性質を持つものである場合には重要なことです。
- 必要事項をすべて記入した「洗浄証明書」を必ず添付してください（「洗浄証明書」の写しが本取扱説明書の巻頭に収録されています）。
この証明書がない限り、Endress+Hauser では、返送された機器の輸送、検査、修理を行うことができません。
- 必要な場合には、特別な取扱指示（たとえば、EN 91/155/EEC に準拠した安全データシートなど）を添付してください。

さらに以下の情報を記載してください。

- アプリケーションの正確な記述。
- 被測定物の化学および物理的特性。
- 発生したエラーについての簡潔な説明（可能な場合にはエラーコードを明記してください）。
- 計測機器の運転時間。

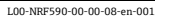
7.7 廃棄処分

廃棄処分の場合は、部品を素材ごとに類別してください。

7.8 ソフトウェアの履歴

ソフトウェアバージョン ¹⁾	ソフトウェアの変更内容	関連文書
V01.00 V01.01 V01.02		- BA039G (取扱説明書) - BA042G (機能説明書)
V01.03	ToF ツール V3.0/3.1 から操作できるようになる	- BA256F/00/ae/02.02 (取扱説明書) - BA257F/00/ae/02.02 (機能説明書)
V01.04	ToF ツール V3.0/3.1 から操作できるようになる (追加のデバイス記述が別途必要)	- BA256F/00/en/09.02 (取扱説明書) - BA257F/00/en/09.02 (機能説明書)
V01.04.06	GPE および V1 プロトコルの導入 ToF ツール V 3.0/3.1 から操作できるようになる (追加のデバイス記述が提供される)	- BA256F/00/en/02.03 (取扱説明書) - BA257F/00/en/03.03 (機能説明書)
V 02.01.zz	操作コンセプトの全面的な改定 Enraf プロトコルの導入	- BA256F/00/en/12.04 (取扱説明書)
V 02.02.zz	レベル更新頻度の優先順位設定	- BA256F/00/en/06.05 (取扱説明書) - BA257F (機能説明書)
V 02.03.zz	■ AO、AO#2、AI、IS AI、および IS RTD のユーザー校正 ■ エラーコードによるステータスシステム ■ ft-in-16 および ft-in-8 単位での値入力	- BA256F/00/en/07.06 (取扱説明書) - BA257F/00/en/07.06 (機能説明書)
V02.04.zz	■ Proservo NMS5 の統合 ■ MODBUS と V1 経由のリモート設定のサポート ■ 光学キーの機能拡張	- BA256F/00/en/10.08 (取扱説明書) - BA257F/00/en/10.08 (機器機能解説書) - BA00256F/00/EN/13.10 (取扱説明書) - BA00256F/00/EN/15.15 (取扱説明書)

1) 計測機器のソフトウェアバージョンは、電源のスイッチを入れるとすぐに表示されます。



8.1.2 出力モジュール

	AC 電圧		DC 電圧	
NRF590 の オーダーコード ¹⁾ モジュール A	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
NRF590 の オーダーコード ¹⁾ モジュール B	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
オーダーコード ²⁾	52012959	52012960	52012961	52012962
筐体の色	黒	黒	赤	赤
負荷電圧	AC 24 ~ 140 V	AC 24 ~ 250 V	DC 3 ~ 60 V	DC 4 ~ 200 V
負荷電流	30 ~ 500 mA eff. ³⁾		20 ~ 500 mA eff. ¹⁾	
一般的な電力消費	1 W/A		1 ~ 1.5 W/A	
トランジェント保護	IEEE472 に準拠		IEEE472 に準拠	
接点の種類	SPST はノーマルオープン ゼロクロス型		SPST はノーマルオープン	
オプティカルアイソ レーション	あり		あり	
アイソレーション電圧	有効電圧 4000 V		有効電圧 4000 V	
認定	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

- 1) このオーダーコードは、モジュールが Tank Side Monitor にモジュール A またはモジュール B として出荷時に装着されている場合に有効です。
- 2) このオーダーコードは、モジュールをアクセサリとして注文した場合に有効です。
- 3) 入力電圧のこの上限は、Tank Side Monitor によって決まっています。

8.1.3 入力モジュール

	AC 電圧		DC 電圧	
NRF590 の オーダーコード ¹⁾ モジュール A	NRF590 - *****B*****	NRF590 - *****D*****	NRF590 - *****C*****	NRF590 - *****E*****
NRF590 の オーダーコード ¹⁾ モジュール B	NRF590 - *****B*****	NRF590 - *****D*****	NRF590 - *****C*****	NRF590 - *****E*****
オーダーコード ²⁾	52012955	52012956	52012957	52012958
筐体の色	黄色	黄色	白	白
入力電圧	AC 90 ~ 140 V	AC 180 ~ 264 V ³⁾	DC 3 ~ 32 V	DC 35 ~ 60 V
定格入力抵抗	22 kΩ	60 kΩ	22 kΩ	60 kΩ
最大ピックアップ 電圧	AC 90 V	AC 180 V	DC 3 V	DC 35 V
最小ドロップアウト 電圧	AC 25 V	AC 50 V	DC 1 V	DC 9 V
最大電圧時の入力電流	8 mA (実効値)		8 mA (実効値)	
一般的な電力消費	1 ~ 1.5 W/A		1 ~ 1.5 W/A	
トランジェント保護	IEEE472 に準拠		IEEE472 に準拠	
オプティカルアイソ レーション	あり		あり	
アイソレーション電圧	4000 V (実効値)		4000 V (実効値)	
認定	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

- 1) このオーダーコードは、モジュールが Tank Side Monitor にモジュール A またはモジュール B として出荷時に装着されている場合に有効です。
- 2) このオーダーコードは、モジュールをアクセサリとして注文した場合に有効です。
- 3) 入力電圧のこの上限は、Tank Side Monitor によって決まっています。

8.1.4 リレー出力モジュール

NRF590 のオーダーコード ¹⁾ モジュール A	NRF590 - ****R*****
NRF590 のオーダーコード ¹⁾ モジュール B	NRF590 - *****R*****
オーダーコード ²⁾	52026945
筐体の色	赤
負荷電圧	DC 0 ～ 100 V / AC 0 ～ 120 V
負荷電流	0 ～ 500 mA ³⁾
最大接点抵抗	250 mΩ
最大オン / オフ時間 ⁴⁾	1 ms
推定耐用寿命	500000 サイクル
接点の種類	SPST はノーマルオープン、機械式リレー
アイソレーション電圧	1500 V _{eff}
認定	UL, CSA, CE, TÜV

1) このオーダーコードは、モジュールが Tank Side Monitor にモジュール A またはモジュール B として出荷時に装着されている場合に有効です。

2) このオーダーコードは、モジュールをアクセサリとして注文した場合に有効です。

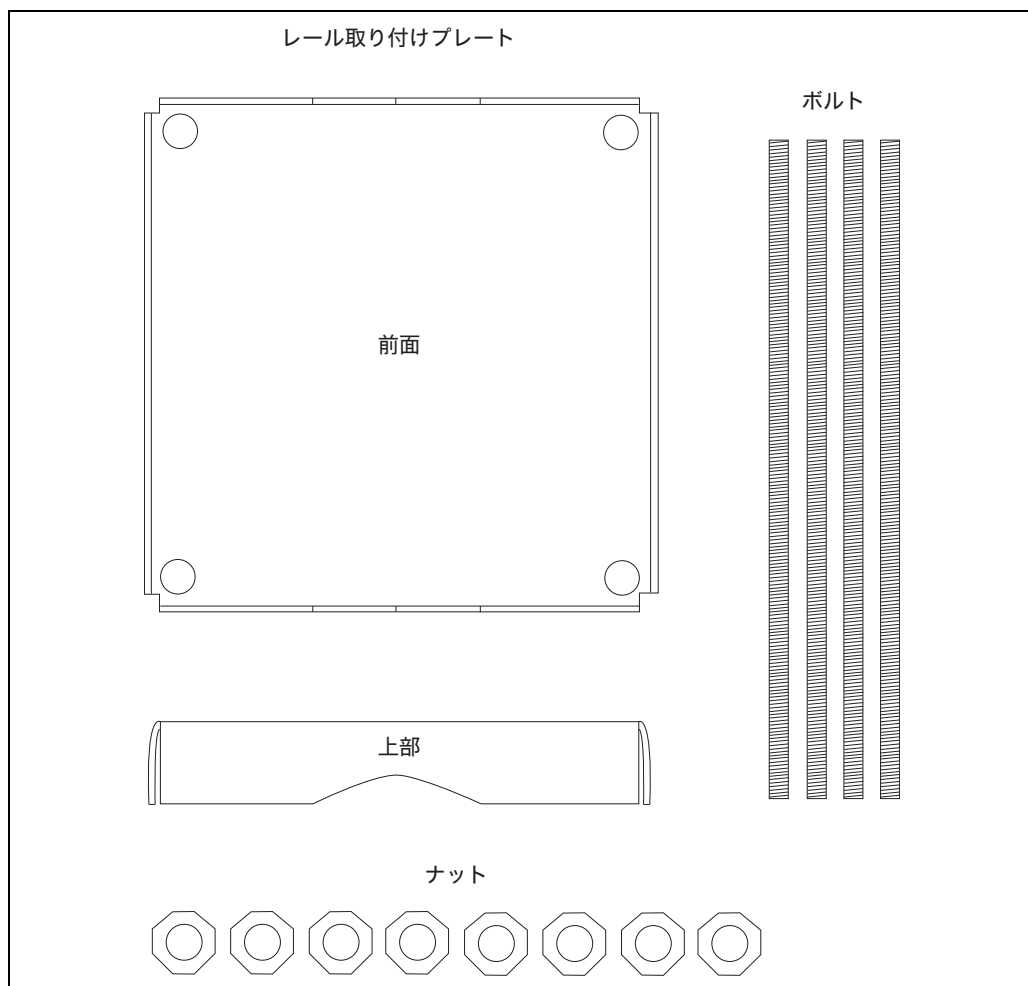
3) 誘導負荷については、ダイオードを使用するか、RC 回路を使用して接点の寿命を改善してください。

4) デバウンスを含む

8.2 レール取り付けキット

Tank Side Monitor をスタンションパイプまたは水平なパイプに取り付けるためのものです。

注文番号：52013134



L00-NRF590-00-00-06-en-001

9 トラブルシューティング

9.1 システムエラーメッセージ

コード	表示テキスト	説明	処置
F101	Open Circuit	アナログ入力回路への入力信号が検出されなくなりました。おそらくケーブルの破損または断線が原因です。	機器本体とケーブルを点検してください。
F102	Overloaded Input	アナログ入力回路への入力信号が 28 mA を超えています。	機器本体とケーブルを点検してください。
F103	Device Offline	接続されている HART 機器が通信に 응답しなくなりました。	機器を点検してください。 ケーブルを点検してください。
M104	Check Device	接続 HART 機器が問題の発生を示す診断値を出しています（このエラーメッセージは汎用 HART 機器には表示されません）。	機器の診断コードを確認して、機器の問題を解決してください（詳細については、個々の HART 機器の説明書を参照してください）。
S105	IS HART Overload	Ex i HART バス電圧が 14 V 未満であり、したがって、HART 機器の動作に異常が発生している可能性があります。	HART バスの過負荷が原因であるため、アドレス 0 の機器（つまり、4 ~ 20 mA 出力が有効になっている機器）がないかどうか調べるか、もしくは接続機器の数を減らしてください（限界値については、『技術仕様書』を参照してください）。
F106	IS HART Short	Ex i HART バスに短絡（2 V 未満の電圧）が検出されました。	機器本体とケーブルを点検してください。
F107	IS FMR Short	FMR53x レーダー計測器用の Ex I 電源回路に短絡（2 V 未満の電圧）が検出されました。	機器本体とケーブルを点検してください。
F108	IS Ext Short	IS AI、IS DI#1、および IS DI#2 に使用される Ex I 外部電源出力に短絡（2 V 未満の電圧）が検出されました。	機器本体とケーブルを点検してください。
C281	Initialization	ハードウェアの初期化（たとえば、電源投入後などに表示されるメッセージです）	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
F301	Flash Contents	ボードのフラッシュメモリチップに記憶されているデータが壊れていることを示すシステム初期化エラーです。	機器をフラッシュし直すか、Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
F302	No Order Code	工場発注コードが見つからないことを示すシステム初期化エラーです。	Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
F303	App Failure	アプリケーションコントローラから初期化中の故障が通知されていることを示すシステム初期化エラーです。	スペアパーツが取り付けられている場合、両方のボードが同じセットのものかどうか（つまり、古いボードと新しいボードが混在していないかどうか）を確認してください。 機器をリフレッシュし直した後である場合には、もう一度試してみてください。 そうでない場合には、Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
F304	Com Failure	アプリケーションコントローラから初期化中の故障が通知されていることを示すシステム初期化エラーです。	機器をリフレッシュし直した後である場合には、もう一度試してみてください。 そうでない場合には、Endress+Hauser サービスにご連絡ください。

コード	表示テキスト	説明	処置
F305	App Error	アプリケーションコントローラがシステム内のメインコントローラと通信していないことを示すシステム初期化エラーです。	スペアパーツが取り付けられている場合、両方のボードが同じセットのものかどうか（つまり、古いボードと新しいボードが混在していないかどうか）を確認してください。機器をリフレッシュし直した後である場合には、もう一度試してみてください。そうでない場合には、 Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
F306	Comm Error	通信コントローラがシステム内のメインコントローラと通信していないことを示すシステム初期化エラーです。	機器をリフレッシュし直した後である場合には、もう一度試してみてください。そうでない場合には、 Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
F307	DD Failure	フラッシュメモリから機器 DD の 1 つを読み込んでいる最中に問題が発生したことを示すシステム初期化エラーです。	機器をリフレッシュし直した後である場合には、もう一度試してみてください。そうでない場合には、 Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
C312	Initialization	ハードウェアの初期化（たとえば、内部システムリセットを行ったときなどに表示されるメッセージです）	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C401	Factory RESET	システム（またはグループ）がユーザーによって初期設定にリセットされたことを示しています。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C402	Initialization	構成の初期化（たとえば、メニューからソフトウェアリセットを選択したときなどに表示されるメッセージです）	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
S432	Calibration	この機能のユーザー校正または工場校正が失敗に終わったため、回路は、現在、未校正の状態で作動しています。	「ユーザー校正」を使用して校正をやり直すか、もしくは Endress+Hauser サービスにご連絡ください。
S434	Scaling	その機能に指定されている 0% または 100% スケーリング値が無効なものであるため、その機能が正常に動作できません。	設定をチェックしてください。
C482	Simulated Output	出力機能がシミュレーションモードで動作中であるため、出力値と接続プロセス値との関連性がなくなりました。	シミュレーションモードを終了してください。
C483	Simulated Input	入力機能がシミュレーションモードで動作中であるため、入力値と接続プロセス値との関連性がなくなりました。	シミュレーションモードを終了してください。
F501	Value Ref	この機能の入力値として使用される値参照が無効になったため、出力値とプロセスとの関連性がなくなりました。	設定をチェックしてください。
F502	Device 0 found	この機器のポーリングアドレスが 0 であることを示しています。HART 規格の定義によれば、その機器で 4 ~ 20 mA 出力信号が有効になっているということも意味しています。この負荷は変化する可能性があり、その結果 HART バスに過剰な負荷がかかる恐れがあるため、NRF590 システムではこうした機器の使用は認められていません。	機器の HART アドレスを変更するか、システムからその機器を削除してください。
F503	Level Ref	レベル参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。

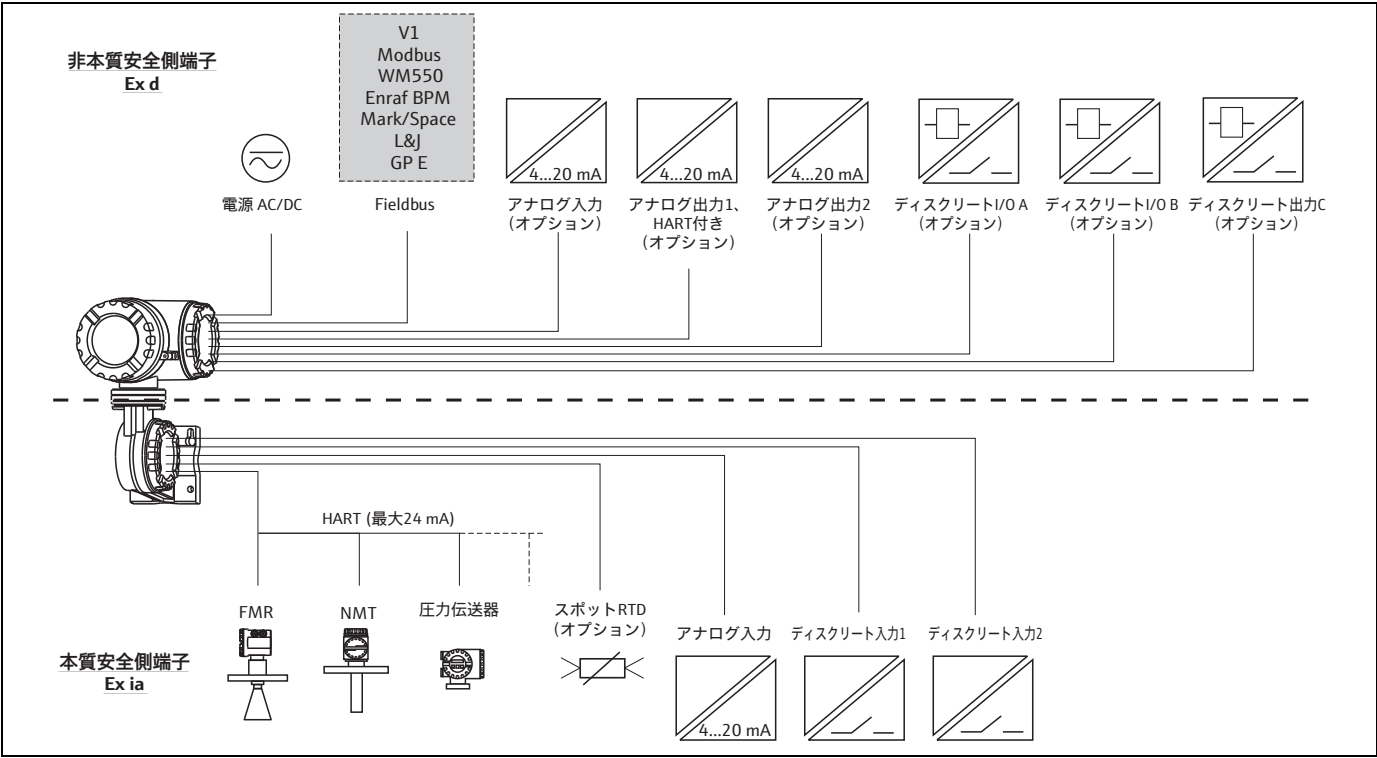
コード	表示テキスト	説明	処置
F504	Water Level Ref	水尺参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F505	Temp. Ref	温度参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F506	Vapor Temp. Ref	ガス温度参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F507	Air Temp. Ref	空気温度参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F508	P1 Ref	P1（底部）圧力参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F509	P2 Ref	P2（中央部）圧力参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
F510	P3 Ref	P3（上部）圧力参照値が無効になりました（たとえば、リンク先の値がシステム内に存在しなくなった場合などに発生する状態です）。	設定をチェックしてください。
C511	CS Restored	ユーザーがシステム全体またはこのグループに対してカスタム設定復元操作を実行しました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C512	Device Removed	示された HART 機器がユーザーによってシステムから削除されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C513	Restart	ユーザーによってソフトウェア再起動操作が選択されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
F514	CS Saved	ユーザーがシステムの現在の構成をカスタム設定として保存しました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C515	User Access	ユーザーアクセスコード（100）が入力されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C516	Service Access	サービスエンジニアアクセスコードが入力されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C517	Diag. Access	Endress+Hauser 診断コードが入力されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C518	Unknown Access	無効なアクセスコードが入力されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C519	Access Locked	ユーザーが、手動でアクセスコードを 0 に変更することによって、または 3 ボタン方式を使用することによってアクセスコードをロックしました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
C520	Access Timeout	タイムアウト期限が過ぎてもメニューが使用されなかったため、アクセスコードがシステムによって削除されました。	なし。履歴情報を表示するだけのものです。
S901	Level Held	タンクレベル値が古い値のままで更新されなくなっています（たとえば、ディップフリーズ時などに発生する状態です）。	これが正常な動作である場合（たとえば、ディップフリーズ時など）もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S902	Temp. Held	タンク温度値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。

コード	表示テキスト	説明	処置
S903	Vap. Temp. Held	タンクガス温度値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S904	Air Temp. Held	タンクの空気温度値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S905	Water Level Held	タンク水尺値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S906	P1 Held	タンク P1（底部）圧力値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S907	P2 Held	タンク P2（中央部）圧力値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S908	P3 Held	タンク P3（上部）圧力値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S909	Obs. Density Held	タンクの被測定物密度値が古い値のままで更新されなくなっています（たとえば、レベルが圧力センサよりも低くなる HTG モード時などに発生する状態です）。	これが正常な動作である場合（たとえば、レベルが圧力センサよりも低くなる HTG モード時など）もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
S910	Flow Held	タンク流量値が古い値のままで更新されなくなっています。	これが正常な動作である場合もありますが、そうでない場合には設定をチェックしてください。
F911	Level Fault	タンクレベル値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F912	Temp. Fault	タンク温度値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F913	Vap. Temp. Fault	タンクガス温度値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F914	Air Temp. Fault	タンクの空気温度値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F915	Water Level Fault	タンク水尺値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F916	P1 Fault	タンク P1（底部）圧力値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F917	P2 Fault	タンク P2（中央部）圧力値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F918	P3 Fault	タンク P3（上部）圧力値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F919	Obs. Density Fault	タンクの被測定物密度値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。
F920	Flow Fault	タンク流量値が受け付けられませんでした。	設定、手動入力値、参照をチェックしてください。

10 技術データ

10.1 技術データ早見表

10.1.1 入出力



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

伝送値

各通信プロトコルでは以下の値が伝送可能です。

測定値	記号	V1 - 旧通信	V1 - 新通信	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway Basic	L&J Tankway Servo	GPE
レベル	L	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
液温	T _P	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
測定された密度	D _{obs}	-	あり	あり	あり	あり	-	-	あり	-
水尺	L _W	-	あり	あり	あり	あり	-	-	あり	-
圧力 1 (底面)	P ₁	-	あり	あり	あり ¹⁾	あり	-	-	-	-
圧力 2 (中間)	P ₂	-	あり	あり	あり ¹⁾	-	-	-	-	-
圧力 3 (上部)	P ₃	-	あり	あり	あり	あり	-	-	-	-
測定されたレベル	L _M	-	-	あり	あり ¹⁾	-	-	-	-	-
レベル補正	L _C	-	-	あり	-	-	-	-	-	-
パーセンテージレベル	L _%	-	-	あり	あり	-	-	-	-	-
ガス温度	T _V	-	あり	あり	あり ¹⁾	あり	-	-	-	-
空気温度	T _A	-	-	あり	あり ¹⁾	あり	-	-	-	-
汎用値 1	GP ₁	-	あり ²⁾	あり	-	-	-	-	-	-
汎用値 2	GP ₂	-	あり ³⁾	あり	-	-	-	-	-	-
汎用値 3	GP ₃	-	-	あり	-	-	-	-	-	-
汎用値 4	GP ₄	-	-	あり	-	-	-	-	-	-
各素子の温度	T ₍₁₎ から T ₍₁₆₎	-	あり	あり	T ₍₁₎ から T ₍₁₅₎	-	-	-	-	-
警報 / 接点値		あり ⁴⁾	あり ⁴⁾	あり	あり	あり ⁵⁾	あり ⁶⁾	あり ⁷⁾	あり ⁷⁾	-
接点出力制御		-	-	あり	-	-	-	-	-	1
その他		-	4-20mA ⁸⁾	あり	レベル %	-	-	温度 ⁹⁾	-	4-20mA ⁸⁾
プロトコル関連資料		KA00246F	KA00246F	KA00245F	KA00247F	KA00248F	KA00249F	KA00250F	KA00250F	KA00251F

1) WM550 拡張タスク (51 および 52) でのみアクセスできます。古い制御システムでは使用できません。

2) 新しい V1 - HART 機器 1 の場合

3) 新しい V1 - HART 機器 2 の場合

4) 2 つの警報と 4 つの汎用フラグを、任意の警報または接点入力に接続することができます。

5) レベル L & H 警報、4 つの警報、2 つの汎用フラグを、任意の警報または接点入力に接続することができます。

6) 2 つのディスクリート警報値を、任意の警報または接点入力に接続することができます。

7) 2 つのディスクリート値を、任意の警報または接点入力に接続することができます。

8) 追加の値 "4-20mA" を任意の値に接続することができます。ただし、送信される値の範囲は制限されます (詳細は KA00246F を参照してください)。

9) 追加の値 "温度 2" を任意の値に接続することができます。ただし、送信される値の範囲は制限されます (詳細は KA00250F を参照してください)。

非本質安全防爆入出力

		V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway	GPE
アナログ入力	AI	-	オプション ¹⁾	-	標準	標準	標準	-
アナログ出力 1	AO	標準 +HART	オプション ¹⁾ +HART	標準 +HART	標準 +HART	標準 +HART	標準 +HART	標準 +HART
アナログ出力 2	AO#2	標準	-	標準	-	-	-	標準
接点 (ディスクリート) 入出力 A	DI#A DO#A	オプション、製品構成の位置 50 を参照						
接点 (ディスクリート) 入出力 B	DI#B DO#B	オプション、製品構成の位置 60 を参照						
接点 出力 C	DO#C	標準	-	-	-	-	-	-

1) 製品構成の位置 20 オプション 4 を参照。入出力のない Modbus には、Ex d HART バスは**ありません**

非本質安全防爆入出力の技術データ

アナログ 4 ～ 20 mA 入力（オプション、製品構成の位置 20）

内部抵抗（接地へ）	110 Ω
測定範囲	0 ～ 26 mA
精度	±15 μA（リニアライズと校正後）

アナログ 4 ～ 20 mA 出力

出力電流	3 ～ 24 mA
出力電圧	$U = 24 \text{ V} - \text{出力電流 mA} \times 400 \Omega$
負荷抵抗	最大 500 Ω
精度	±15 μA（リニアライズと校正後）
HART オプション ¹⁾	■ スレーブ、アドレス番号 0 : 4 ～ 20 mA アクティブ ■ スレーブ、アドレス番号 1 - 15 : 固定電流（ユーザー選択可能） ■ マスター : 最大電流 ($\leq 24 \text{ mA}$) ユーザー選択可能 一般に 6 個の HART 機器（それぞれ 4 mA）を接続可能²⁾

1) 第 2 アナログ出力（V1、WM550、および GPE 出力で選択可能）には HART オプションはありません。

2) HART 機器のスタートアップ電流を考慮する必要があります。

接点（ディスクリート）入出力 A および B

Tank Side Monitor には、1 つまたは 2 つの接点（ディスクリート）入出力モジュールを搭載することができます。

使用できるタイプについては、製品構成の位置 50 および 60 か、「アクセサリ」の章を参照してください。

接点出力 C（V1 プロトコル用）

負荷電圧	3 ～ 100 V
負荷電流	最大 500 mA
接点の種類	機械式ラッチリレー
アイソレーション電圧	1500 V
認定	UL, CSA

本質安全防爆入出力

	V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway	GPE
HART	標準	標準	標準	標準	標準	標準	標準
本安温度計	オプション、製品構成の位置 40 を参照						
接点入力 1	IS DI#1	標準	標準	標準	標準	標準	標準
接点入力 2	IS DI#2	標準	標準	標準	標準	標準	標準
アナログ入力	IS AI	標準	標準	標準	標準	標準	標準

本質安全防爆入出力の技術データ

マルチドロップ HART 入力

電源電圧	U = 25 V - 負荷電流 mA x 333 Ω (典型値)
最大電流の合計	接続されている HART 機器のスタートアップ電流の合計が 27 mA を超えないこと
接続可能なセンサ数	電流消費による (スタートアップ電流を含む)

スポット温度入力 (オプション、製品構成の位置 40)

測定範囲	10 ~ 600 Ω
励起電流	典型値 400 μA、最大 2000 μA

精度	3 線式 : ±2.0 °C (±4 °F)
	4 線式 : ±0.15 °C (≈ ±0.2 °F)

平均温度計 Prothermo 精度

センサの種類	公称値	最低温度	最高温度	精度 ¹⁾
Pt100 (385) IEC751 Pt100 (389) Pt100 (392) IPTS-68	100 Ω, 0 °C (≈ 32 °F) 時	-200 °C (≈ -330 °F)	+600 °C (≈ +1110 °F)	±0.1 °C (≈ ±0.2 °F)
Cu90 (4274)	100 Ω, 25 °C (≈ 77 °F) 時 [90 Ω, 0 °C (≈ 32 °F) 時]	-100 °C (≈ -150 °F)	+250 °C (≈ +480 °F)	±0.1 °C (≈ ±0.2 °F)
Ni120 (672)	120 Ω, 0 °C (≈ 32 °F) 時	-60 °C (≈ -75 °F)	+180 °C (≈ +350 °F)	±0.1 °C (≈ ±0.2 °F)
Ni100 (618) DIN 43760	100 Ω, 0 °C (≈ 32 °F) 時	-60 °C (≈ -75 °F)	+180 °C (≈ +350 °F)	±0.1 °C (≈ ±0.2 °F)

1) 変換精度は、温度素子の精度によって変わります

本質安全防爆アナログ 4 ~ 20 mA 入力 (オプション、製品構成の位置 70)

電源電圧	U = 25 V - 負荷電流 mA x 333 Ω (典型値)
内部抵抗 (接地へ)	100 Ω
測定範囲	0 ~ 26 mA
精度	±15 μA (リニアライズと校正後)
使用方法	■ ディスクリット入力の供給源 ■ 4 ~ 20 mA ループ機器の供給源

接点 (ディスクリット) 入力 (オプション、製品構成の位置 70)

オン電圧 (「接点閉」)	最小 9 V (デフォルト)
オフ電圧 (「接点開」)	最大 7 V (デフォルト)
オン時最大電流	4 mA
ヒステリシス	2 V

10.1.2 電源および出力

AC 電源

AC 55 ～ 264 V、50/60 Hz/CSA 認可品の場合 : AC 55 ～ 250 V

DC 電源 (AC/DC 電源)

AC/DC 18 ～ 55 V

突入電流

30 A、継続時間 0.6 ms

消費電力

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

ヒューズ

内蔵 (一次電源側)

10.1.3 性能特性

精度

HART センサ

接続された HART センサから得られるすべてのデータの精度は、計器の種類と取り付け方法によって変わります。デジタル HART プロトコルを使用すると、アナログ (4 ～ 20 mA) センサの場合に発生する可能性のある、精度低下を防ぐことができます。

スポット温度計入力、アナログ入力、アナログ出力

「本質安全防爆入出力の技術データ」を参照してください。

分解能

測定されたすべてのデータの分解能は、センサと通信の設定によって変わります。在槽管理アプリケーションおよび保税アプリケーションでは、以下の設定が推奨されます。

データタイプ	単位	在槽管理	保税
レベル	ミリメートル	1 mm	1 または 0.1 mm
	メートル	10 mm	1 または 0.1 mm
	フィート	0.01 ft	0.01 ft
	インチ	1 インチまたは 0.1 インチ	0.01 インチまたは 0.001 インチ
	ft-in-16	1/16"	1/16"
温度	°C	0.1 °C	0.1 °C
	°F	0.1 °F	0.1 °F

整合性を持たせるため、内部計算はすべて SI 単位で行われます。

スキャン時間

HART センサ

接続されている HART センサのデータは、絶えずスキャンされ内部データベースで更新されます。スキャンの頻度は、測定の優先度によって変わります（レベル - 優先度 1、温度 - 優先度 2、圧力 - 優先度 3 など）。一般に、HART マルチドロップループでの測定値変化は、2 秒間の遅延の後に表示されます（優先度 1 の値の場合）。

スポット温度計入力

少なくとも毎秒測温抵抗体の抵抗が測定され温度が演算されます。

10.1.4 周囲条件

周囲温度

-40 °C ~ +60 °C (-40 °F ~ +140 °F)

保管温度

-55 °C ~ +85 °C (-67 °F ~ +185 °F)

保護等級

IP65、Nema 4X

電磁適合性 (EMC)

- 干渉波の放出は EN 61326 に準拠、装置クラス A
- 干渉波の適合性は EN 61326 に準拠

シールド信号線を使用のこと

過電圧保護

NRF590 の 2 つの入出力・電源 (Ex ia と Ex d) は、実効値 600 V の内蔵サージアレスタで保護されており、10 kA の一過性の放電に対してテスト済みです。

10.1.5 構造

外形寸法

「設置」、→ 12 ページ

材質

- 表示部電気室ハウジング：アルミニウムダイキャスト（粉体塗装）
- 本質安全防爆端子部・壁面取付部：アルミニウムダイキャスト（粉体塗装）
- 表示部窓：ガラス

構成

NRF590 の筐体には 3 つの部分に分かれています。そのうちの 1 つにはすべての電子機器が収められており、残りの 2 つは端子部です。筐体はアルミニウムダイキャスト製で、ポリエステル樹脂塗装されており、IP65 (NEMA 4) 等級を満たしています。上部端子部および電子機器部は、非本質安全防爆接続および電子機器を収納しており、耐圧防爆構造となっています。下部端子部は、本質安全防爆接続用になっています。

質量

約 8 kg (17.64 lbs)

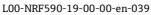
電線管接続口

非本質安全防爆端子部には、3 つの電線管接続口があります。この端子部電線口は M20x1.5 ネジになっています。本質安全防爆機器のすべての配線は、本質安全防爆端子部で結線してください。本質安全防爆端子部には、2 つの M25x1.5 ネジ電線管接続口があります。電線管接続口の内径は 16 mm です。さまざまなタイプのケーブルグラウンドや電線管またはフレキシブルチューブに対応するため、以下のサイズのケーブルグラウンドアダプタがオプションで使用可能です。

- M20x1.5
- G $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{2}$ " NPT
- $\frac{3}{4}$ " NPT（最大 2 箇所の電線管接続口）

すべてのアダプタは耐圧防爆要求を満たしており、どちらの電線管接続口にも使用できます。取り付ける際には、すべてのポートを適切にシールし、湿気やその他の異物が端子部に入り込まないようにしてください。

11.1 概要



12 付録

12.1 機能とシステム構成

12.1.1 アプリケーション

Tank Side Monitor NRF590 は、タンクゲージセンサを在槽管理システムに統合するためのフィールド機器です。備蓄基地、油槽所、製油所などのタンクで使用します。特に、レベルレーダー Micropilot M（在槽管理向け）および高精度レーダー液面計 Micropilot S（保税アプリケーション向け）と組み合わせて使用することができます。

12.1.2 動作原理

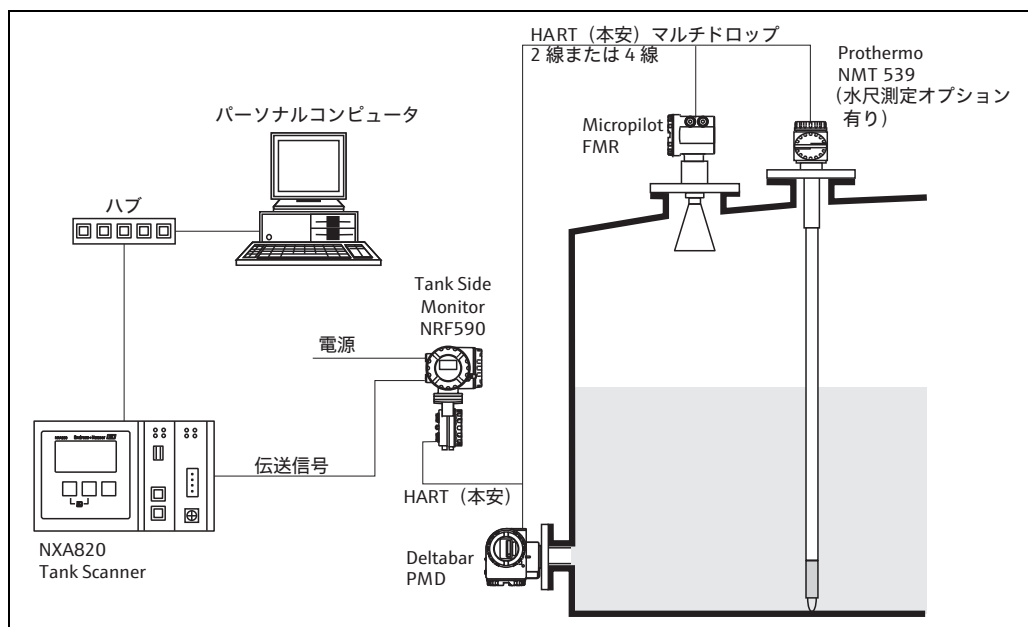
Tank Side Monitor は、一般にタンクの下に取り付けられ、接続されているすべてのタンクゲージ用センサへのアクセスを可能にします。センサで測定される一般的なプロセス値には、以下のものがあります。

- レベル
- 温度（スポット温度または平均温度）
- 水尺（静電容量式レベル計で測定）
- 静水圧（圧力式タンクゲージ：HTG またはハイブリッドタンクゲージ：HTMS 向け）
- 副液面計レベル（きわめて重要なアプリケーション向け）

Tank Side Monitor は、測定値を収集し、ご使用に応じたタンク演算を行います。測定値および演算値は、現場のディスプレイに表示されます。

測定値は、伝送信号を通じて、在槽管理システムに伝送することができます。

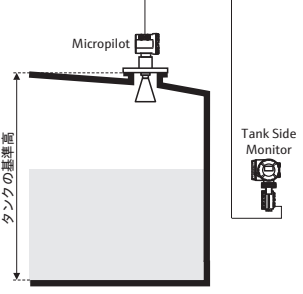
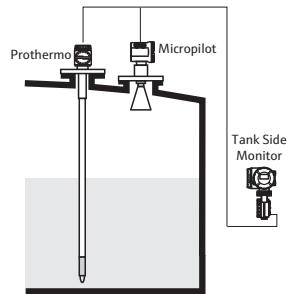
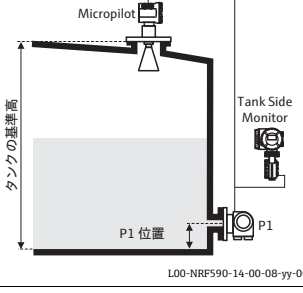
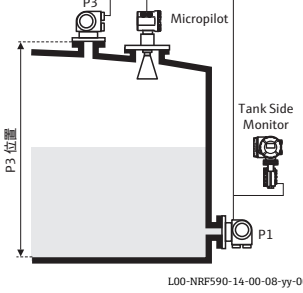
12.1.3 システムの組み合わせ（標準的な例）

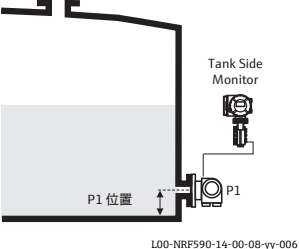
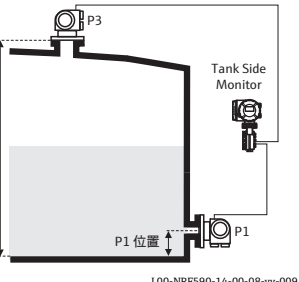
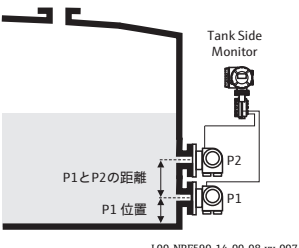
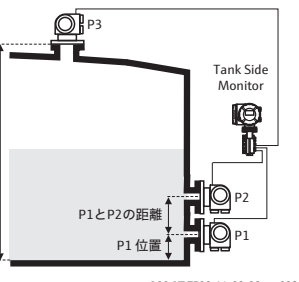


L00-NRF590-14-00-08-en-016

12.2 タンク計算

Tank Side Monitor は、接続センサからのデータに基づいて、タンク内容物の量を決定するためにさまざまなタンク計算を実行できます。タンク計算のタイプは、セットアップウィザードによる構成時に "セットアッププリセット" パラメータで選択します。次の表は、選択可能な設定値をまとめたものです。

測定方式	取り付け例	センサ	測定値 / 演算	必要なパラメータ
直接レベル測定				
レベルのみ	 L00-NRF590-14-00-08-yy-002	■ レベルセンサ	■ レベル	■ タンクの基準高
レベル + 温度	 L00-NRF590-14-00-08-yy-003	■ レベルセンサ ■ 温度センサ (測温抵抗体または HART 出力平均温度計。オプションで水尺ブローブ)	■ レベル ■ 温度	
ハイブリッド計測システム (HTMS)				
HTMS + P1	 L00-NRF590-14-00-08-yy-004	■ レベルセンサ ■ 圧力センサ (P1、底)	■ レベル ■ 測定対象液の密度 (演算値)	■ タンクの基準高 ■ P1 位置 ■ 最低ハイブリッド測定レベル (ハイブリッド測定が可能な最低レベル。P1 センサよりも若干上の位置にある必要があります) ■ 現場の重力値 ■ 蒸気密度 ■ 空気密度 ■ P3 位置 ("HTMS + P1,3" モードのみ)
HTMS + P1,3 注意! このモードは、非大気圧式タンク (加・減圧タンク) でだけ使用します。	 L00-NRF590-14-00-08-yy-005	■ レベルセンサ ■ 圧力センサ (P1、底) ■ 圧力センサ (P3、上部)		

測定方式	取り付け例	センサ	測定値 / 演算	必要なパラメータ
圧力式タンクゲージ (HTG)				
HTG P1		■ 圧力センサ (P1、底)	■ レベル (演算値)	■ タンクの基準高 ■ 現場の重力値 ■ 測定対象液の密度 ■ 最低 HTG レベル (HTG 測定が可能な最低レベル。P1 センサよりも若干上の位置にある必要があります) ■ P1 位置 ■ P3 位置 ("HTG P1,3" モードのみ)
HTG P1,3 注意! このモードは、非大気圧式タンク (加・減圧タンク) でだけ使用します。		■ 圧力センサ (P1、底) ■ 圧力センサ (P3、上部)		
HTG P1,2		■ 圧力センサ (P1、底) ■ 圧力センサ (P2、中間)	■ レベル (演算値) ■ 測定対象液の密度 (演算値)	■ タンクの基準高 ■ 現場の重力値 ■ 最低 HTG レベル (HTG 測定が可能な最低レベル。P2 センサよりも若干上の位置にある必要があります) ■ P1 位置 ■ P1 と P2 の距離 ■ P3 位置 ("HTG P1,2,3" モードのみ)
HTG P1,2,3 注意! このモードは、非大気圧式タンク (加・減圧タンク) でだけ使用します。		■ 圧力センサ (P1、底) ■ 圧力センサ (P2、中間) ■ 圧力センサ (P3、上部)		

12.3 Tank Side Monitor のブロックモデル

12.3.1 機能ブロックとデータ伝送

概念

膨大な数のパラメータの概要を簡単に把握できるようにする目的から、**Tank Side Monitor** は複数の機能ブロックに細分化されています。各機能ブロックは、一群のパラメータを含み、1つまたは複数の入出力を備えています。測定データは機能ブロック内で処理されます。コミッショニング時には、個々の機能ブロックの出力を他の機能ブロックの入力へリンクすることができます。こうした方法によって **Tank Side Monitor** 内でのデータの伝送経路が定義されます。

ブロックの接続、参照パラメータ

各ブロックは、いわゆる参照パラメータ ("REF" で終わる名前のパラメータ) によって相互接続できます。構成可能なブロック入力ごとに参照パラメータが1つ存在します。参照パラメータは、入力値の供給源を定義するために使用されます。さらに、いくつかの固定リンクが機能ブロックの間に存在します。これらのリンクは、参照パラメータを持っていないため、変更することができません。ブロック図では、ブロック間のリンクが次のような形で描かれます。

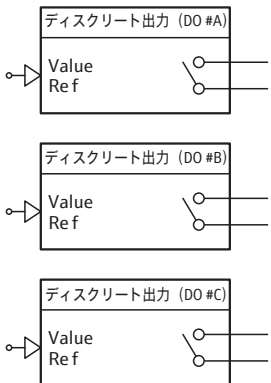
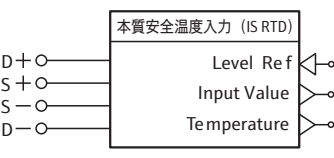
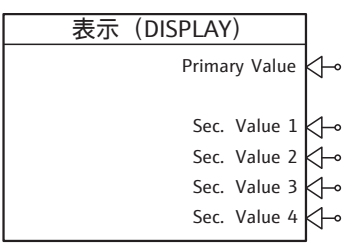


L00-NRF590-19-00-00-en-009

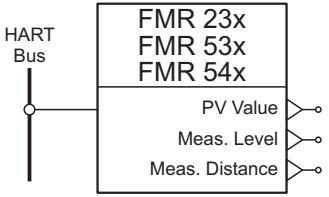
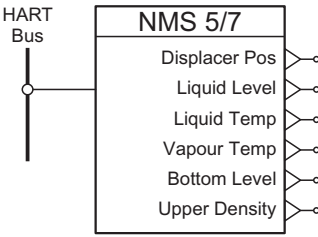
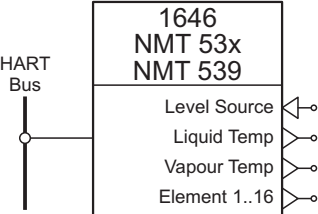
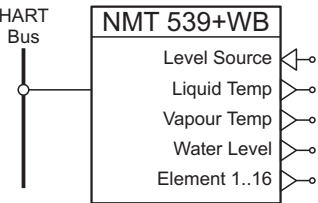
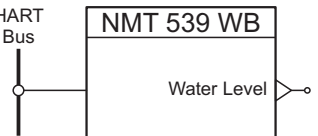
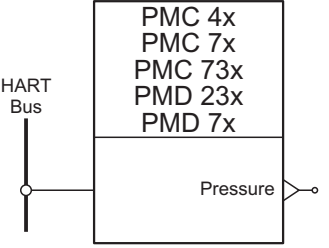
12.3.2 Tank Side Monitor の機能ブロック

入力および出力ブロック

名称	記号	機能
AI アナログ入力 IS AI 本質安全アナログ入力	本質安全アナログ入力 (IS AI) +○ —○ Value Input Value Input Value % アナログ入力 (AI) +○ —○ Value Input Value Input Value % L00-NRF590-19-00-00-yy-010	4 ～ 20 mA 信号を受信し、受信した信号から絶対測定値とパーセンテージを計算します。 注意！ Tank Side Monitor の各アナログ入力は独自の AI ブロックを備えています。
DI #A DI #B ディסקリート入力 IS DI#1 IS DI#2 本質安全ディスクリート入力	本質安全ディスクリート入力 (IS DI#1) ○ ○ Input Value 本質安全ディスクリート入力 (IS DI#2) ○ ○ Input Value ディスクリート入力 (DI #A) ○ ○ Input Value ディスクリート入力 (DI #B) ○ ○ Input Value L00-NRF590-19-00-00-yy-011	スイッチング信号を受信し、受信した信号からバイナリ信号を計算します。 次の 2 つのモードで動作できます： – 通常は開いた状態 – 通常は閉じた状態 注意！ Tank Side Monitor の各ディスクリート入力は独自の DI ブロックを備えています。
AO/AO#2 アナログ出力	アナログ出力 (AO) ○▷ ○▷ ○▷ Value Re f Output Value Output Value % ○+ ○— アナログ出力 (AO #2) ○▷ ○▷ ○▷ Value Re f Output Value Output Value % ○+ ○— L00-NRF590-19-00-00-yy-012	アナログ信号を受信し、受信した信号から 4 ～ 20 mA アナログ信号を計算します。 注意！ Tank Side Monitor の各アナログ出力は独自の AO ブロックを備えています。

名称	記号	機能
DO#A DO #B DO#C ディスクリート 出力	 L00-NRF590-19-00-00-yy-013	バイナリ信号を受信し、受信した信号からスイッチング信号を計算します。 次の2つのモードで動作できます： - 通常は開いた状態 - 通常は閉じた状態 注意！ Tank Side Monitor の各ディスクリート出力は独自の DO ブロックを備えています。
本質安全温度 入力	 L00-NRF590-19-00-00-yy-014	測温抵抗体およびアナログレベル信号の抵抗信号を受信します。 温度を計算します。 温度出力には、温度センサが現時点で液面より上にあるか下にあるかを示すステータスビットが含まれています。 注意！ このブロックは、次のバージョンの機器だけにあります。 NRF590 - ***1*****
表示	 L00-NRF590-19-00-00-en-079	1つの測定値1と最大4つの測定値2を受信して、受信した値をディスプレイモジュールへ伝送します。

HART ブロック

名称	記号	機能
レーダーレベル計 FMR Micropilot	 L00-NRF590-19-00-00-yy-015	Micropilot の HART 信号を受信します。 以下の値を出力します。 - (補正済みの) レベル - 測定レベル - 測定距離
ディスプレイサ式液面計 NMS5/7 Proservo	 L00-NRF590-19-00-00-en-082	Proservo の HART 信号を受信します； 以下の値を出力します： - ディスプレーサ位置 - 液位 - 液温 - ガス温度 - 水尺 - 上部密度
1646 NMT53x NMT539 Prothermo	 L00-NRF590-19-00-00-yy-019	Prothermo の HART 信号およびアナログレベル信号を受信します。 以下の値を出力します。 - 液体温度 - 気体温度 - 温度素子 1 ～ 16 の個々の温度
平均温度計 NMT539+WB 水尺付き Prothermo	 L00-NRF590-19-00-00-yy-017	Prothermo の HART 信号およびアナログレベル信号を受信します。 以下の値を出力します。 - 液体温度 - 気体温度 - 水位 - 温度素子 1 ～ 16 の個々の温度
NMT539 WB 水尺計	 L00-NRF590-19-00-00-yy-020	水尺計信号を受信します。 アナログ水位信号を出力します。
圧力計 / 差圧計 PMC4x PMC7x PMC73x PMD23x PMD7x Deltabar S/ Cerabar S	 L00-NRF590-19-00-00-yy-018	Deltabar S または Cerabar S の HART 信号を受信します。 アナログ圧力信号を出力します。

名称	記号	機能
GEN 汎用 HART 機器	L00-NRF590-19-00-00-yy-016	任意の HART 機器の HART 信号を受信します。 以下の値を出力します。 - 最大 4 つの測定値 - 測定値 1 に含まれる電流 (mA) - 測定値 1 のパーセンテージ
HART スレーブ	L00-NRF590-19-00-00-en-071	NRF590 が HART スレーブとして動作する場合に働きます。 最大 4 つのアナログ信号を受信し、受信した信号を HART 通信回線へ出力します。

注意！

各 HART ブロックは動的なものです。つまり、HART ブロックは、それぞれの HART 機器が Tank Side Monitor に接続された場合にのみ存在するということです。Tank Side Monitor は、HART ループ上に新しい機器を認識するとすぐにそれに対応したブロックを作成します。

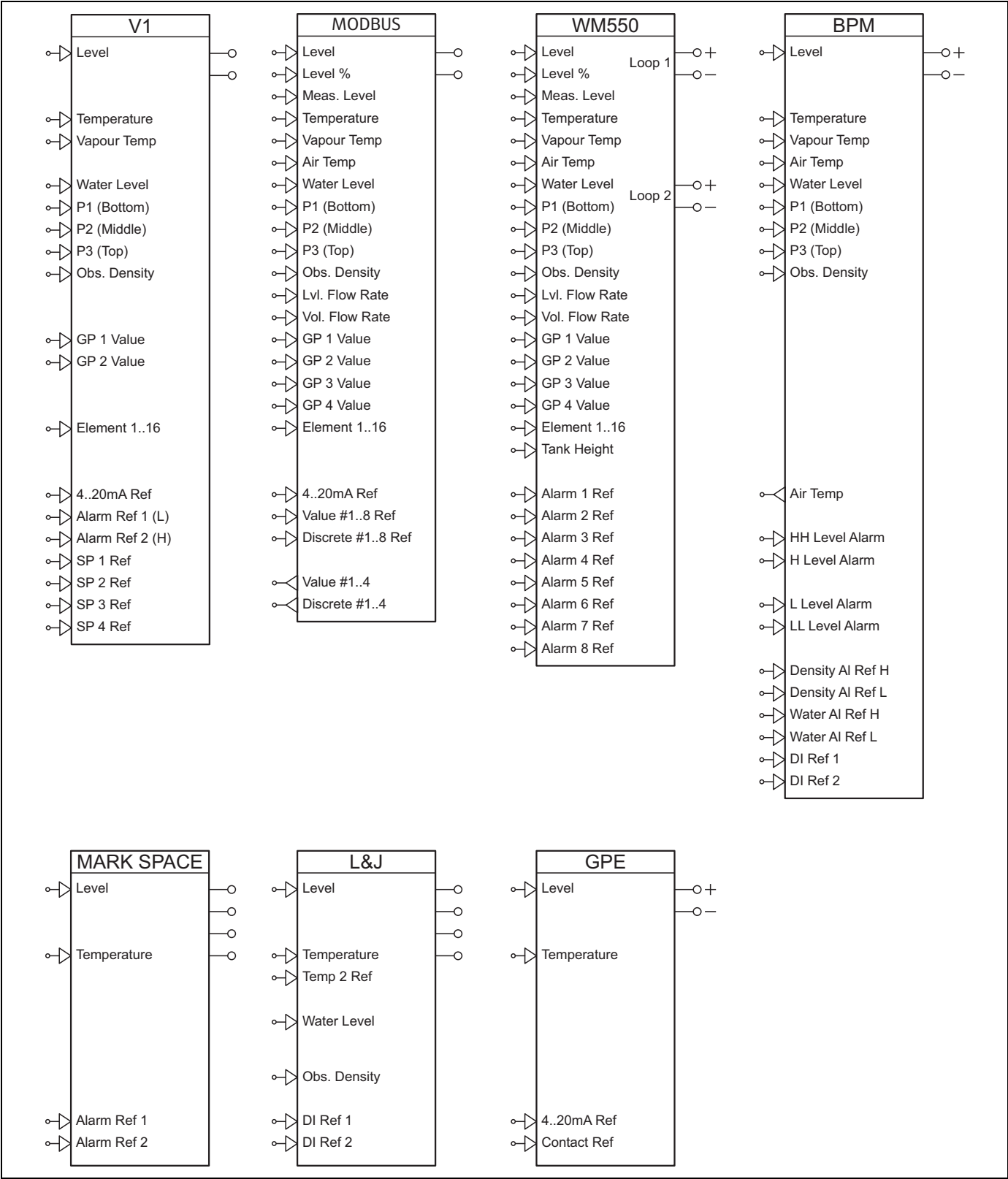
内部機能ブロック

名称	記号	機能
AL-L レベルアラーム AL-T 温度アラーム AL #1/AL #2 アラーム	レベルアラーム (AL-L) Value Ref HH+H Alarm HH Alarm H Alarm Any Alarm L Alarm LL Alarm L+LL Alarm 温度アラーム (AL-T) Value Ref HH+H Alarm HH Alarm H Alarm Any Alarm L Alarm LL Alarm L+LL Alarm アラーム (AL-#1) Value Ref HH+H Alarm HH Alarm H Alarm Any Alarm L Alarm LL Alarm L+LL Alarm アラーム (AL-#2) Value Ref HH+H Alarm HH Alarm H Alarm Any Alarm L Alarm LL Alarm L+LL Alarm	アナログ信号を受信します。 アラームポイントに従って 5 つのバイナリ値を計算します。 注意！Tank Side Monitor には、次のような名称の 4 つのアラームブロックがあります。 - レベルアラーム - 温度アラーム - アラーム 1 - アラーム 2 L00-NRF590-19-00-00-yy-021

名称	記号	機能
TANK タンク機能 ブロック	タンク Level Ref Temp Ref Vapour Ref Air Temp Ref Water Level Ref P1 (Bot) Ref P2 (Mid) Ref P3 (Top) Ref GP 1 Ref GP 2 Ref GP 3 Ref GP 4 Ref Element 1..16 Ref Level Level % Meas. Level Temperature Vapour Temp Air Temp Water Level P1 (Bottom) P2 (Middle) P3 (Top) Obs. Density Lvl. Flow Rate Vol. Flow Rate GP 1 Value GP 2 Value GP 3 Value GP 4 Value Element 1..16 Tank Ref. Height	HART 信号および入力ブロックから測定値を受信します。 タンク計算と補正を実行します。 タンク値の計算結果を出力します。
	L00-NRF590-19-00-00-yy-022	

L00-NRF590-19-00-00-yy-022

通信ブロック

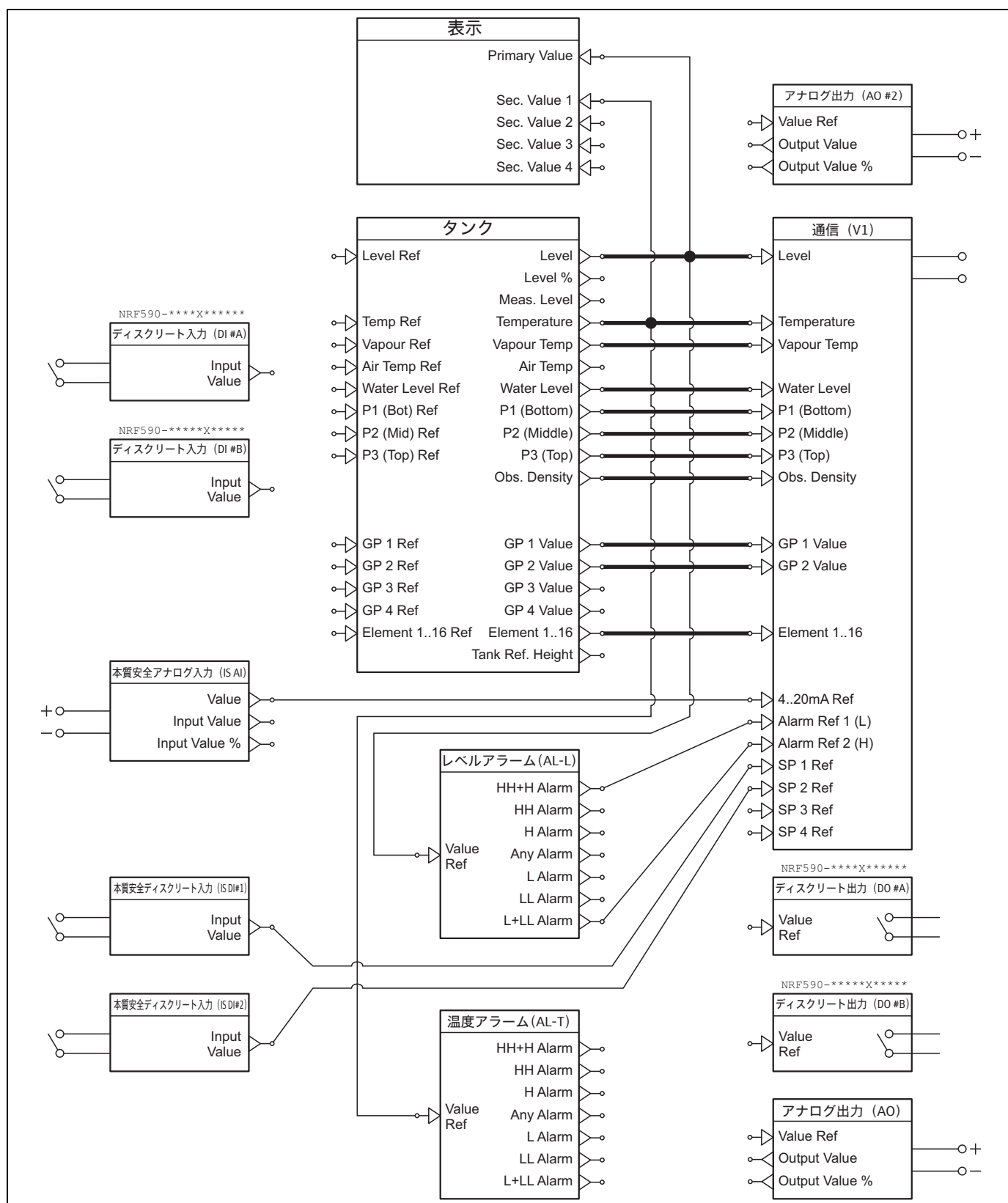


L00-NRF590-19-00-00-yy-023

すべての Tank Side Monitor は、その通信に応じて、上記ブロックの 1 つを備えています。通信ブロックは、他のブロックから値を受信し、受信した値をフィールドバスへ出力します。

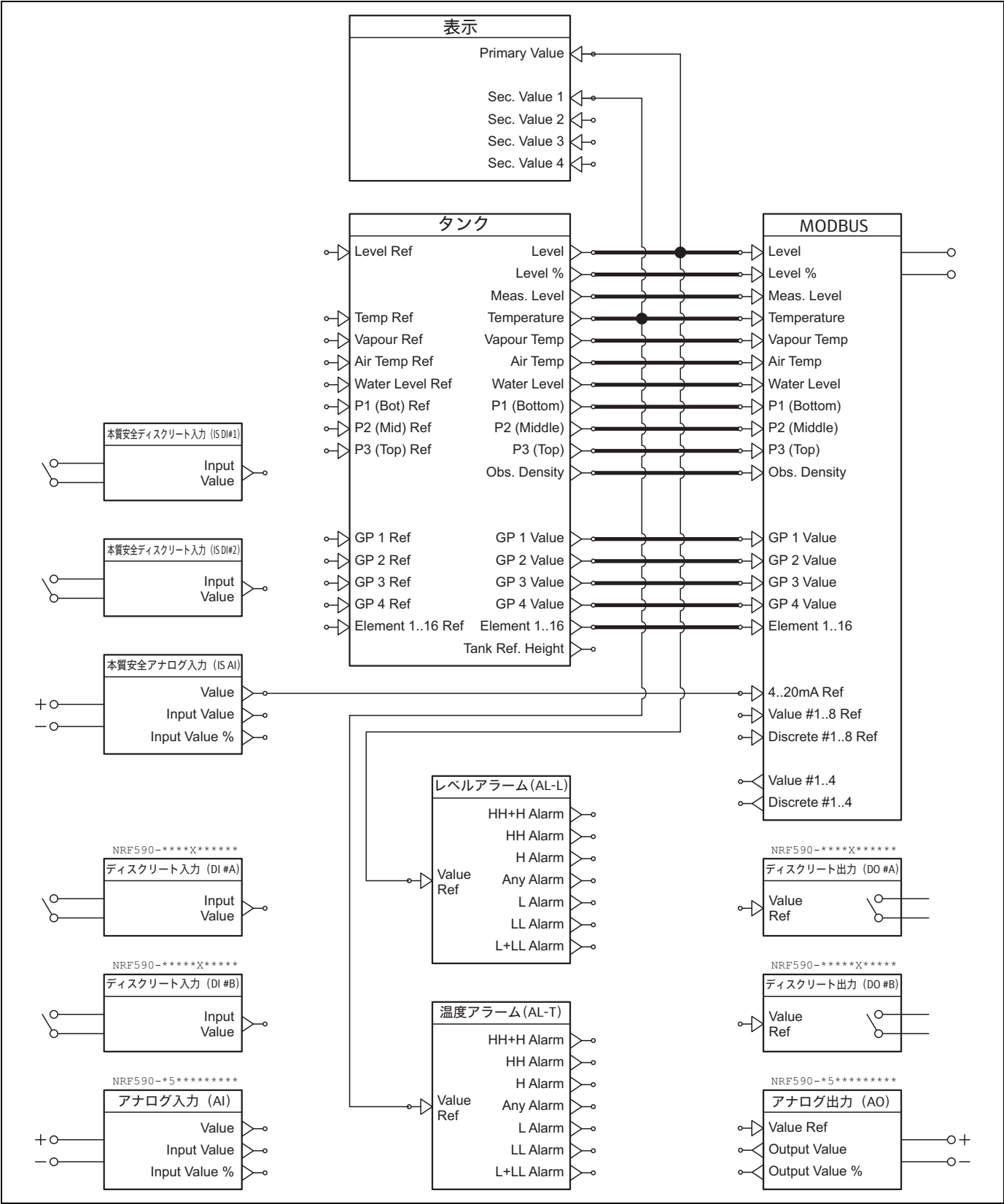
12.3.3 デフォルトのブロック構成

Sakura V1 (NRF590 - *8*****X*****) のデフォルト構成



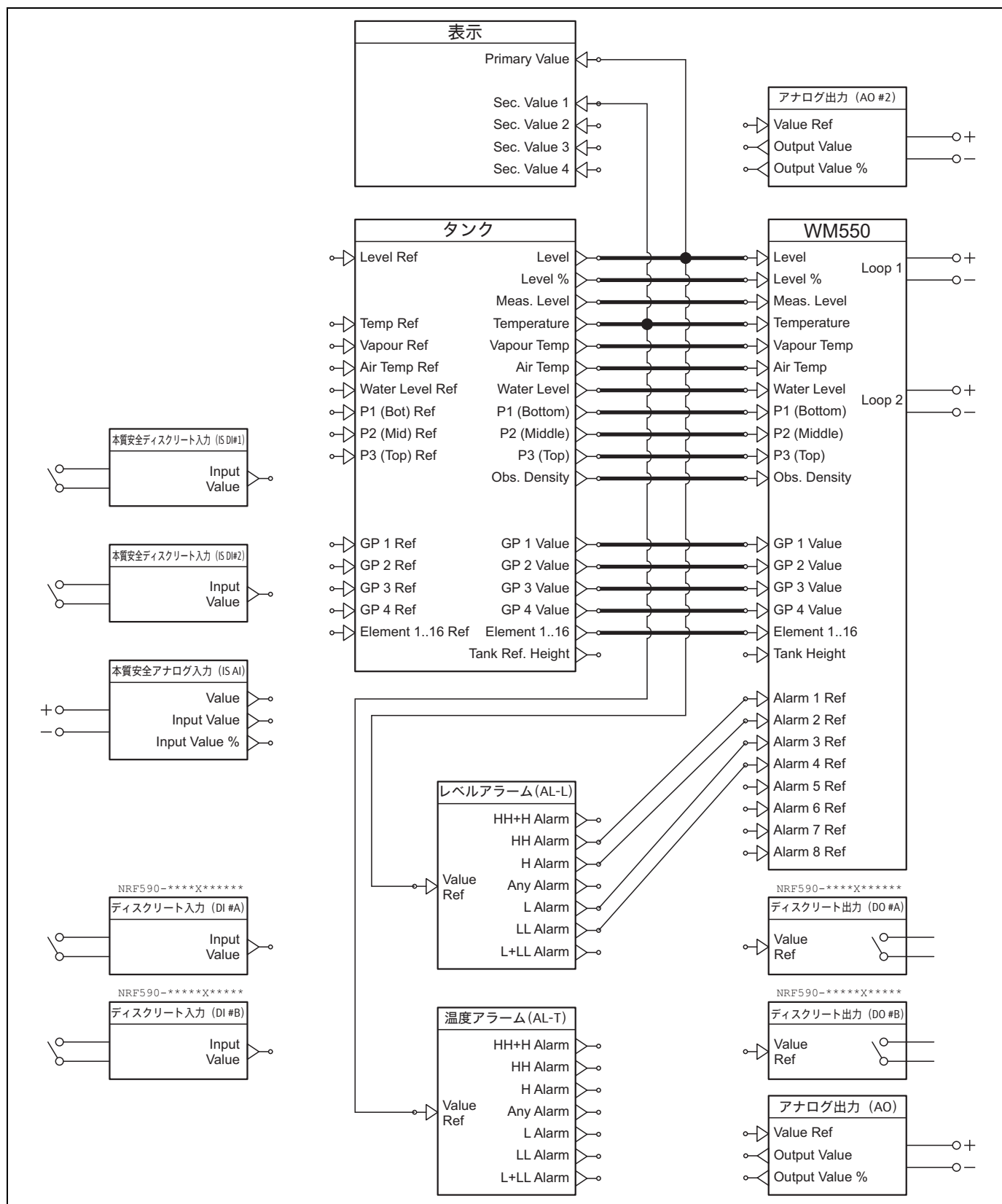
L00-NRF590-19-00-00-yy-024

EIA-485 Modbus (NRF590 - *4/5******) のデフォルト構成



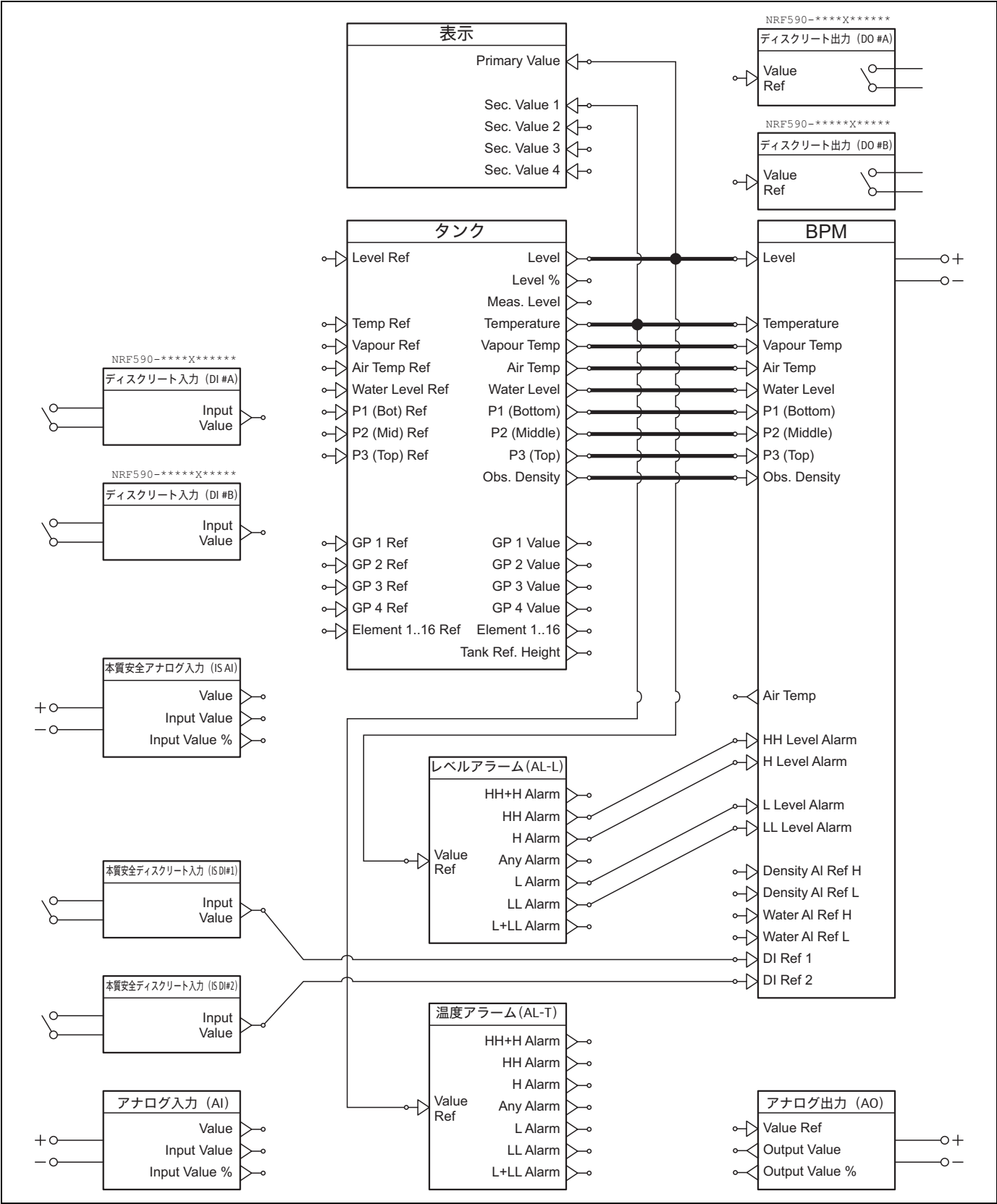
L00-NRF590-19-00-00-yy-025

Whessoematic WM550 (NRF590 - *1*****) のデフォルト構成



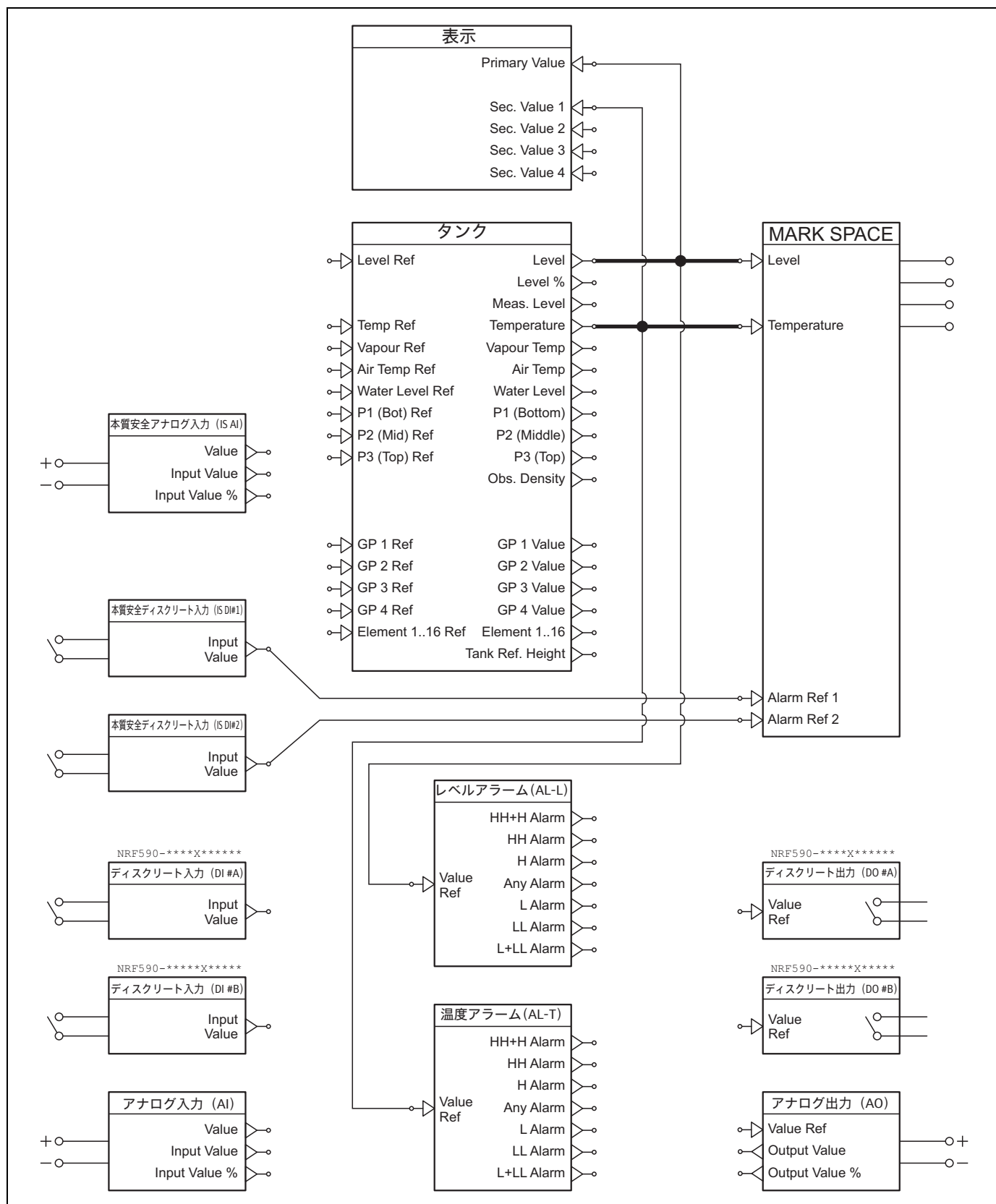
L00-NRF590-19-00-00-yy-026

BPM (NRF590 - *E*****) のデフォルト構成



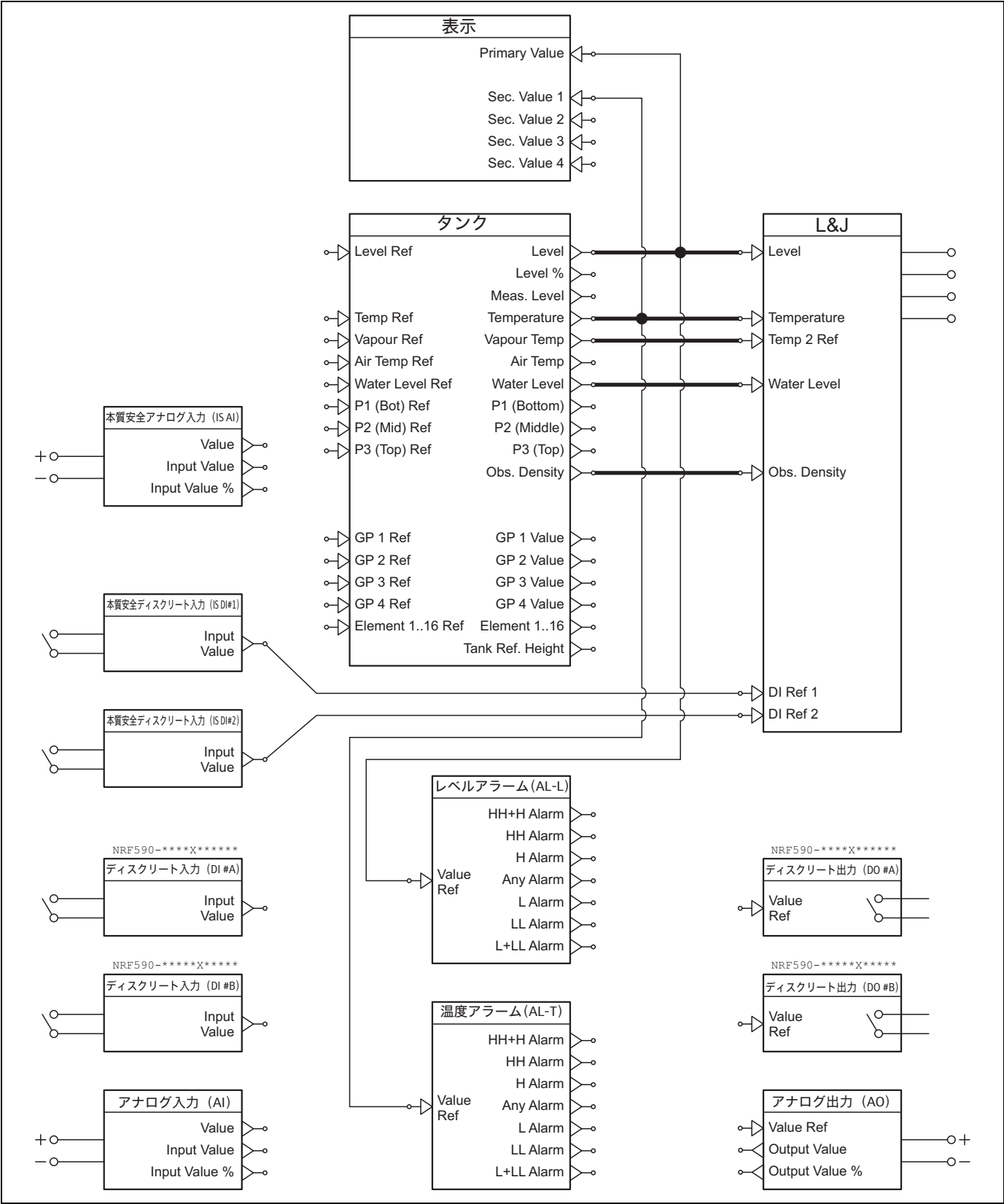
L00-NRF590-19-00-00-yy-027

Mark/Space (NRF590 - *2/3******) のデフォルト構成



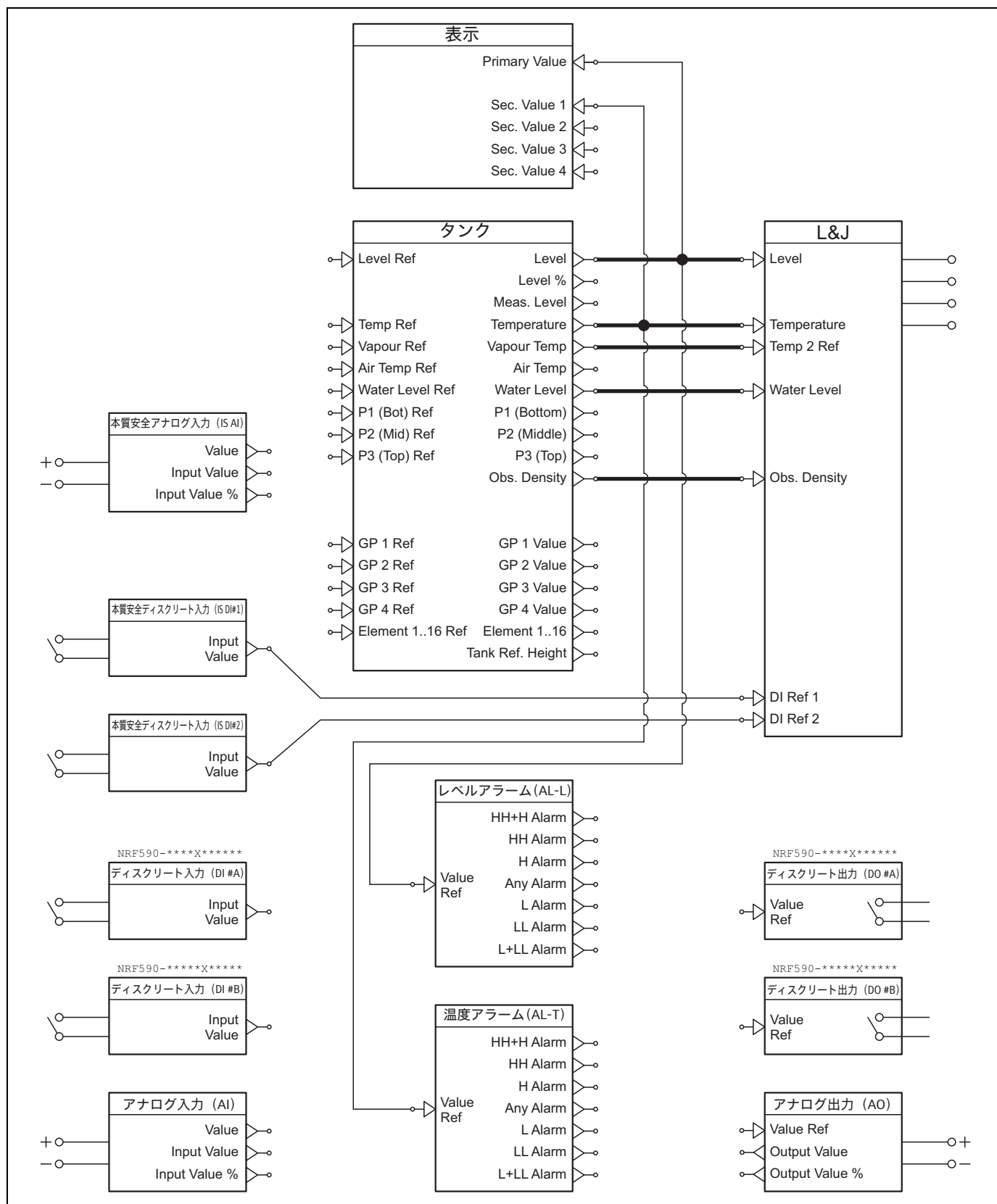
L00-NRF590-19-00-00-yy-028

L&J Tankway (NRF590 - *7*****) のデフォルト構成



L00-NRF590-19-00-00-yy-029

GPE (NRF590 - *G*****) のデフォルト構成



L00-NRF590-19-00-00-yy-029

索引

A

AC 電源 72

D

DC 電源 (AC/DC 電源) 72

E

Ex 認定機器の修理..... 55

F

FCC (米国連邦通信委員会) 認定..... 4

H

HART 機器の接続 27

M

Modbus 通信の停止..... 2

T

Tank Side Monitor の機能ブロック..... 80

Tank Side Monitor の密封..... 40

ア

アクセサリ..... 59

アプリケーション 76

カ

外形寸法 74

過電圧保護..... 73

キ

キー操作 2

機械的な構成..... 74

機器ステータス..... 35

危険場所 4

機能ブロックとデータ伝送..... 79

機能ブロックとデータフロー..... 41

機能ブロックへのセンサのリンク 41

コ

構成 74

シ

シールド線の接地 20

システム統合..... 76

質量 74

自動 HART スキャン 2

周囲温度 73

周囲条件 73

出力モジュール..... 60

ショートカットメニュー..... 35

消費電力 72

ス

垂直レールへの取付け 13

水平レールへの取付け 13

スキャン時間..... 73

セ

精度 72

性能特性 72

接点入出力の接続..... 21

洗浄 55

全入出力モジュールの標準機械構成図 59

ソ

ソフトウェアロック 39

ソフトウェアロック解除 39

ソフトキー 32

タ

端子の割り当て..... 26

ツ

通常組合せで使用するキー 31

テ

適合宣言 5, 57

デジタル入力のリンク 41

電源および出力..... 72

電源および出力の接続 20

電磁適合性 (EMC)..... 73

電線管接続口..... 74

伝送信号の接続..... 19

ト

動作原理 76

突入電流 72

ニ

入出力 68

ハ

パラメータの編集..... 37

ヒ

非本質安全防爆 4 ~ 20 mA アナログ出力の接続..... 20, 21

非本質安全防爆 4 ~ 20 mA アナログ入力の接続..... 20

ヒューズ 72

フ

フィールド側 / ホスト側の端子割り当て..... 18

ブロックリンクの例 42

分解能 73

ヘ

壁面取付け 12

返却 57

ホ

保管温度 73

保護等級 73

保税ハードウェアロックスイッチ..... 39

保税用レベルの検証 43

メ

メインメニュー..... 35

メニュー内での移動 36

メニューの終了..... 38

メニューへの移動 35

リ

リレー出力モジュール 62

www.addresses.endress.com
