



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



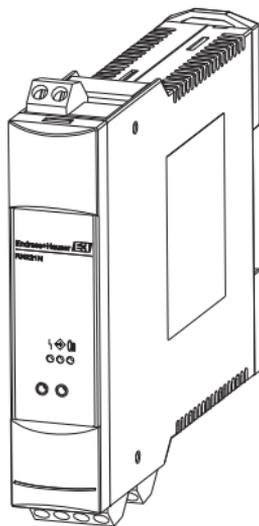
Services



Solutions

取扱説明書

# HART<sup>®</sup> 診断機能付きアクティブバリア RN221N



4 ~ 20 mA の電流回路を安全に分離するための  
HART<sup>®</sup> 診断機能を搭載した電源付き  
アクティブバリア

BA00202R/33/JA/13.10  
71497839

Endress+Hauser   
People for Process Automation



## 目次

1	安全上の注意事項	4
2	機能	6
3	寸法	7
4	設置	8
5	配線クイックガイド	9
6	設定	11
7	メンテナンス	16
8	エラー解消	17
9	技術データ	19
10	アクセサリ	23
11	関連資料	23

## 1 安全上の注意事項

### 用途

- オプションの本質安全入力を装備した電源付きアクティブバリアである本機は、4 ~ 20 mA の電流回路を安全に分離します。パッシブ変換器からの入力電流 (4 ~ 20 mA) はリニアで出力されます。本機は、IEC 60715 準拠の DIN レール取付けに対応するように設計されています。
- 危険場所で使用する計測システムには、取扱説明書の付随資料となる別冊の防爆資料が付属します。防爆資料に記載されている設置方法および接続データを厳守してください。
- 弊社は、不適切な使用あるいは指定された目的とは異なる使用による損害に対しては、いかなる法的責任も負いません。本機を改造しないでください。
- 本機は工業分野で使用することを目的に設計されており、設置された状態でのみ使用することが可能です。
- 本アクティブバリアは最新技術に基づいて製造され、IEC 61010-1 指令に準拠します。
- 本機の取付け、電気配線、設定は、資格を有する熟練の技術者のみが実施してください。熟練の技術者は事前に取扱説明書を熟読し、理解の上、その指示を順守しなければなりません。
- 計測システムは、電気配線図に従って接続してください。ハウジングは開けないでください。

## 安全に関する記号



注記！ - 機器の動作に間接的な影響を及ぼしたり、機器側での予期しない反応につながります。



注意！ - 機器の動作不良や損傷につながります。



警告！ - 負傷、安全上の問題、機器の損傷につながります。

## 返却および廃棄

点検のために機器を返却する場合は、エラーとアプリケーションの両方について説明を添えてください。構造上の理由により、本機器を修理することはできません。本機器を廃棄する場合は、地域の廃棄物処理規定に注意してください。

## 2 機能

本機器は、4～20 mA 信号回路の電氣的な分離と供給を可能にします。変換器は電流入力に接続されるため、追加の電源ユニットは必要ありません。電流信号を出力（アクティブ出力）するため、他の機器の接続が可能です。内蔵された通信用ジャックを使用すると、スマート変換器との双方向 HART<sup>®</sup> 通信が実現します（R = 250 Ω）。

測定回路の監視により、3つの動作モードが区別され、1つのステータス信号が出力されます。

1. 電流測定：NAMUR NE43 使用に準拠した 4～20 mA 信号の監視
2. HART<sup>®</sup> ステータスバイトの評価
3. E+H 固有の診断コマンドの評価

ユーザーは DIP スイッチを使用して、どの変換器ステータスでステータス信号を出力するか指定できます。

RN221N は、HART<sup>®</sup> プライマリまたはセカンダリマスタとして選択できます。RN221N の動作モードは、DIP スイッチを使用して現場で設定することが可能です。

### **HART<sup>®</sup> マスタ RN221N の自動スイッチオフ**

HART<sup>®</sup> 仕様では、ネットワーク内に最大 2 つの HART<sup>®</sup> マスタが同時に存在できると規定されています。この 2 つのマスタは、「プライマリマスタ」と「セカンダリマスタ」に区別されます。3 つ目の HART<sup>®</sup> マスタをネットワークに組み込む場合は、別のマスタをオフにする必要があります。

RN221N が「セカンダリマスタ」として機能しており、別の「セカンダリマスタ」がネットワークに追加された場合、RN221N は自動的に HART<sup>®</sup> 通信を中断します。追加の「セカンダリマスタ」がネットワークから削除されると、RN221N は通信を続行します。

### 3 寸法

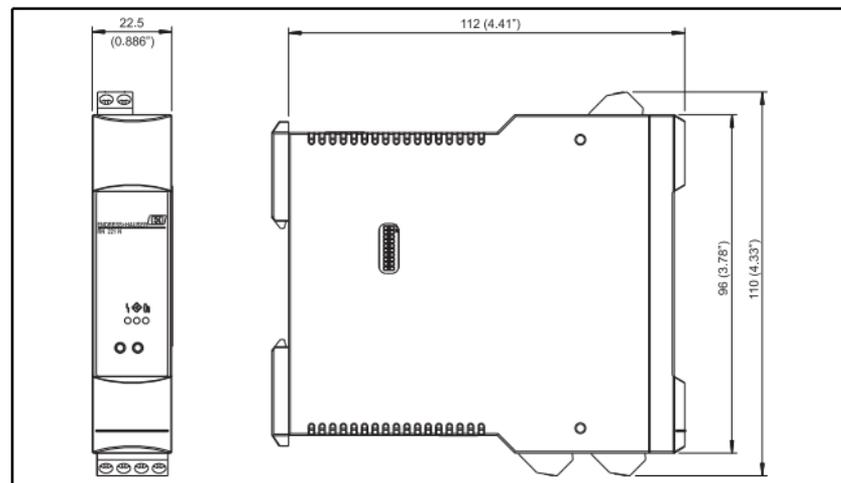


図 1: 寸法単位 : mm (inch)

## 4 設置

### 設置方法

- 許容周囲温度：  
-20 ~ +50 °C
- 設置場所：  
IEC 60715 準拠の DIN レールに取付け
- 設置方法：  
振動のない取付位置、外部からの加熱に対する保護が必要
- 取付方向：  
制約はありません。

## 5 配線クイックガイド

### 端子の割当て

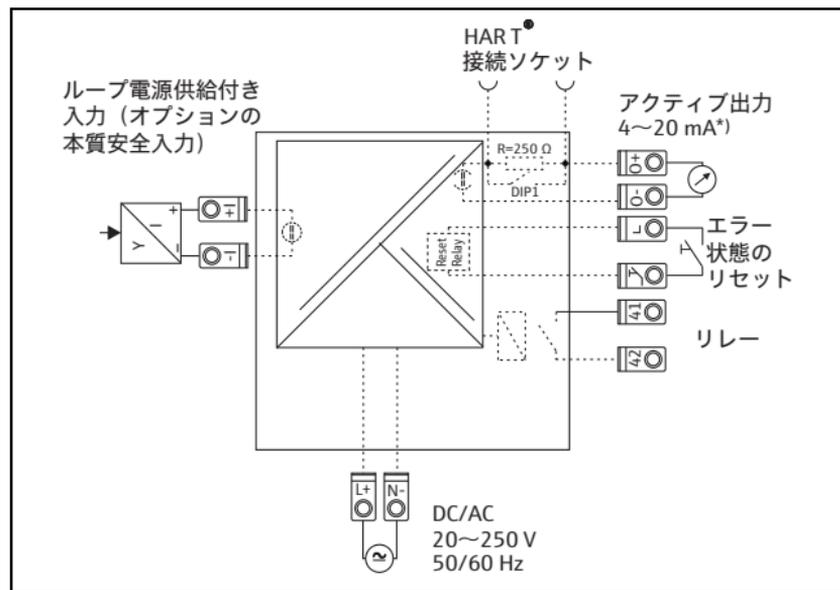


図 2: HART<sup>®</sup> 診断機能を搭載した RN221N の端子割当て

\*) アクティブ電流出力が常に接続されている必要があります (出力電流の評価が不要な場合は、ジャンパを使用可能)。



### 警告!

スプリッタのマークが付いたスイッチと過電流保護装置 (定格電流  $\leq 10$  A) を、機器の近くのケーブル (アクセスしやすいところ) に取り付ける必要があります。

	端子の割当て	入力 / 出力
L+	L は AC ; + は DC	電源
N-	L は AC ; - は DC	
41	リレー用の端子	リレー
42		
	リレーのリセット	ステータス確認応答用の入力
└		
O+	測定信号 +、HART <sup>®</sup> 通信抵抗内蔵	測定信号 出力側 (非防爆区域)
O-	測定信号 -	
I+	測定信号 +	測定信号 入力側 (防爆区域) (センサ接続)
I-	測定信号 -	
HART <sup>®</sup>	HART <sup>®</sup> 通信、スマート変換器用	通信用ジャック



### 注記！

機器を正しく動作させるためには、入力回路と出力回路を閉じる必要があります。そのため、出力信号の評価が不要な場合でも、常に出力端子 (O+ と O-) を低抵抗接続 (オーム抵抗 < 700 Ω) で接続しなければなりません。

## 6 設定

### DIP スイッチの割当て

DIP	OFF	ON
1	R = 250 Ω	R = 0 Ω
2	リレー ノーマルクローズ	リレー ノーマルオープン
3	セカンダリマスタ	プライマリマスタ
4*	ビット 0    マスク解除	マスク
5*	ビット 1    マスク解除	マスク
6*	ビット 2    マスク解除	マスク
7*	ビット 3    マスク解除	マスク
8*	ビット 4    マスク解除	マスク
9*	ビット 7    マスク解除	マスク
10	HART® ステータス	E+H ステータス #231

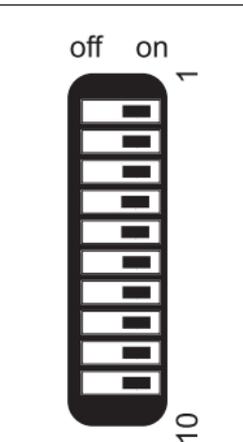


図 3: DIP スイッチ

\*) DIP4 ~ DIP9 がすべて「OFF」に設定されている場合、機器は電流モードになります。



#### 注記!

DIP スイッチの割当てを記載した表が、ハウジング側にもあります。

## 設定オプション

1. 電流モード：RN221N は、NAMUR 推奨 NE-43 に従って両方の回路（センサおよび評価）の電流信号を分析し、信号が 3.8 mA ～ 20.5 mA の測定範囲を超えた場合にリレー出力が実行されます。NAMUR NE-43 では、エラー信号検出の範囲が以下のように定義されています。

- < 3.6 mA                      電流範囲上限、および
- > 21 mA                        電流範囲下限

リレー出力のスイッチングしきい値は 3.7 mA および 20.75 mA で固定されています。

HART<sup>®</sup> 信号は、電流モードでは評価されません。

2. HART<sup>®</sup> ステータスバイトの評価：

HART<sup>®</sup> プロトコルでは、変換器と HART<sup>®</sup> マスタ間のすべてのデータ交換においてステータスバイトが伝送されます。変換器の動作ステータスに関する情報が、このステータスバイトにコード化されます。

ステータスバイトの個々のビットは、DIP スイッチによってマスクされます。ビットマスクがステータスバイトと一致する場合、リレー出力が実行されます。ビット 5 と 6 はマスクされません。DIP スイッチへのステータスビットの割当てを下表に示します。

DIP	ビット	OFF	ON	意味
4	ビット 0	マスク解除	一次変数が制限を超過	変換器の一次値が設定されたリミット値の範囲外です。
5	ビット 1	マスク解除	一次変数以外の変数が制限を超過	変換器から提供された 1 つ以上の追加測定値が、設定されたリミットの範囲外です。
6	ビット 2	マスク解除	アナログ出力 飽和状態	出力信号は信号の上限と下限の範囲外にあり、入力信号の変化に反応しません。
7	ビット 3	マスク解除	アナログ出力 電流固定	出力信号は一定の値を表示し、入力信号の変化に反応しません。
8	ビット 4	マスク解除	複数のステータスが利用可能 (CMD #48)	HART <sup>®</sup> ステータスバイトでは表示できない追加のステータス情報があります。
9	ビット 7	マスク解除	フィールド機器の故障	変換器がエラーを検出しました。

3. E+H 固有の診断コマンド #231 の評価：  
 この診断コードにより、4 段階の「品質コード」を使用して機器ステータスが表示されます。特定の機器ステータスは、変換器内で「品質コード」の特定のステータスに割り当てられます。詳細については、使用する変換器の取扱説明書を参照してください。  
 6 つの DIP スイッチを使用して、リレー接点を作動させるステータスを指定できます（下表を参照）。

DIP	ビット	OFF	ON
4	ビット 0	マスク解除	「F」故障の検出
5	ビット 1	マスク解除	「C」機器はサービスモード
6	ビット 2	マスク解除	「M」メンテナンスが必要
7	ビット 3	マスク解除	「S」仕様範囲外
8	ビット 4	マスク解除	-
9	ビット 7	マスク解除	-

### 動作モードの選択

DIP スイッチ 10 を使用して、HART<sup>®</sup> 診断機能付きの RN221N が、HART<sup>®</sup> ステータスバイトを評価するか、または E+H 診断コマンド #231 を評価するか指定できます。DIP スイッチ 4～9 がすべて「OFF」位置の場合（ステータスビットまたは「品質コード」のステータスのマスキングなし）、DIP スイッチ 10 がどの位置に設定されているかに関係なく、4～20 mA 信号が自動的にエラー信号検出のために使用されます。

### 250 Ω 内部通信抵抗のバイパス

DIP スイッチ 1 を使用して内部通信抵抗をバイパスし、外部通信抵抗を使用することが可能です。これにより、HART<sup>®</sup> マスタを RN221N の通信用ジャックに接続することはできなくなります。

### プライマリマスタ / セカンダリマスタ

DIP スイッチ 3 を使用して、RN221N が変換器をプライマリマスタまたはセカンダリマスタとしてポーリングするかどうかを指定できます。この設定は、RN221N 以外の別の HART<sup>®</sup> マスタがネットワーク内にある場合に重要です（例：HART<sup>®</sup> 機能を搭載した制御システム）。この設定は、同じタイプの 2 つの HART<sup>®</sup> マスタが HART<sup>®</sup> ネットワーク内に存在しないように、選択する必要があります。この設定は、「電流測定」動作モードでは重要ではありません。

## DIP スイッチの完全な割当て

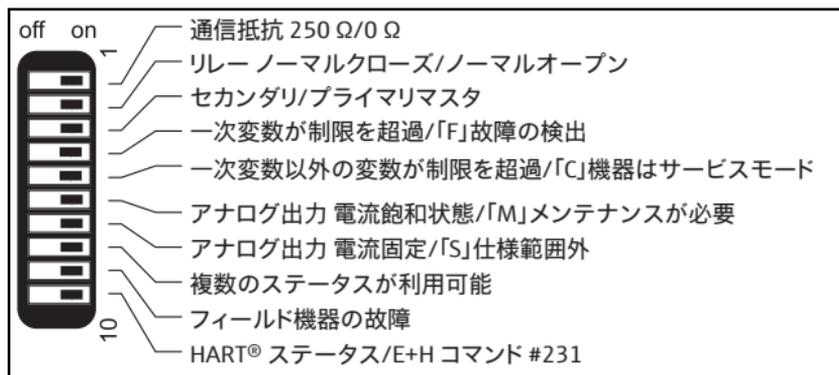


図 4: DIP スイッチの概要

### 「リレーのリセット」コントロール入力：

計測システムのイベントによりリレーと赤色 LED がアクティブになると、イベントの終了後にステータスが RN221N に保存されます。2つの端子がジャンパされた場合（例：リセットスイッチ）、接続された機器がエラーステータスを伝送しなくなると、メッセージの確認応答が行われ、赤色 LED がオフ、リレーが非アクティブになります。端子が恒久的にジャンパされる場合（例：ワイヤジャンパ）、イベントメッセージの自動的な確認応答が行われます。

## 7 メンテナンス

本機器については、特別なメンテナンス作業を行う必要はありません。

## 8 エラー解消

モード	現象	原因	対処方法
一般	「ON」LED が点灯しない	入力回路または出力回路が接続されていない	接続を確認します。
		電源が接続されていない	接続を確認します。
4 ~ 20 mA 動作	エラー電流が発生してもリレーが切り替わらない、通信 LED が点滅する	機器が HART <sup>®</sup> 動作モードになっている	DIP スイッチ 4 ~ 9 を OFF に設定します。
HART <sup>®</sup> 動作	「アラーム」LED と通信 LED が交互に点滅	変換器との HART <sup>®</sup> 接続を確立できない	接続を確認します。 HART <sup>®</sup> 通信抵抗 (DIP スイッチ 1) を確認します。

モード	現象	原因	対処方法
HART <sup>®</sup> 動作	機器が設定されたステータスに反応しない	変換器がマスクビットを立てない	変換器の取扱説明書でステータスビットの割当てを確認します。
	変換器がエラーを返していないにもかかわらず、機器がエラーを通知する	変換器への HART <sup>®</sup> 通信が中断されている	HART <sup>®</sup> ネットワークに追加の HART <sup>®</sup> マスタがあるかどうか、そして、それらが正しく設定されているか確認します (プライマリまたはセカンダリマスタ)。
		不適切なステータスビットがマスクされている	変換器の取扱説明書でステータスビットの割当てを確認します。
HART <sup>®</sup> 動作	変換器がエラーを返していないにもかかわらず、機器がエラーを通知する。DIP スイッチ 10 が「ON」位置にある (HART <sup>®</sup> コマンド #231)	接続された HART <sup>®</sup> 変換器がコマンド #231 に対応していない	変換器の取扱説明書で、コマンド #231 に対応しているか確認します。

## 9 技術データ

入力	数	1							
	供給電圧	16.7 V $\pm$ 0.2 V (I = 20 mA 時)							
	開回路電圧	26 V $\pm$ 5%							
	短絡電流	$\leq$ 40 mA							
	内部抵抗	328 $\Omega$							
	設定範囲を超過	10%							
	<p style="text-align: center;"><b>電圧/電流グラフ</b></p> <p>The graph shows a linear decrease in supply voltage as loop current increases. The y-axis is labeled '供給電圧 (V)' and ranges from 15.0 to 25.0 with major ticks every 2.5 units. The x-axis is labeled 'ループ電流 (A)' and ranges from 0 to 25 with major ticks every 5 units. A solid line starts at approximately (0, 24.5) and ends at (22, 16.7). Dashed lines indicate that at 4 A, the voltage is 22.5 V, and at 20 A, the voltage is 16.7 V.</p> <table border="1"><caption>Data points from the Voltage/Current Graph</caption><thead><tr><th>ループ電流 (A)</th><th>供給電圧 (V)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>24.5</td></tr><tr><td>4</td><td>22.5</td></tr><tr><td>20</td><td>16.7</td></tr></tbody></table>		ループ電流 (A)	供給電圧 (V)	0	24.5	4	22.5	20
ループ電流 (A)	供給電圧 (V)								
0	24.5								
4	22.5								
20	16.7								

<b>本質安全入力 (オプション)</b>	開回路電圧	27.3 V	
	短絡電流	87.6 mA	
	電力	597 mW	
	静電容量	86 nF [EEx ia] IIC 86 nF Group A, B	683 nF [EEx ia] IIB, IIA 681 nF Group C 2278 nF Group D
	インダクタンス	5.2 mH [EEx ia] IIC 2.9 mH Group A, B	18.9 mH [EEx ia] IIB, IIA 9.9 mH Group C 19.9 mH Group D
	電氣的絶縁性	他のすべての回路に対して	
<b>入力 リレーのリ セット</b>	入力は、リレー作動をリセットするためのパッシブスイッチの接続に対応するように設計されています。両方の端子は、4 ~ 20 mA 電流出力に電氣的に接続されています。		
<b>出力 4 ~ 20 mA</b>	数	1	
	開回路電圧	24 V ± 10%	
	設定範囲を超過	10%	
	負荷 (負荷抵抗)	0 ~ 700 Ω (通信抵抗なし)	
	電氣的絶縁性	他のすべての回路に対して (「リレーのリセット」以外)	

リレー出力 (オプション)	スイッチング電圧、AC 250 V/ DC 30 V 時	
	最大スイッチング電流 AC/DC 3 A	
	スイッチング回数 $10^5$	
	電氣的絶縁性	他のすべての回路に対して
電源	供給電圧	DC/AC 20 ~ 250 V、50/60 Hz
	消費電力	最大 5.0 W
	消費電流	$I_{\max}/I_n < 15$
	電氣的安全性	IEC 61 010-1、保護等級 I、過電圧カテゴリー II、汚染度 2 に準拠、過電流保護 $\leq 10$ A、ヒューズ 500 mA T
	電氣的絶縁性	他のすべての回路に対して
動作条件	設置	振動のない取付位置、外部からの加熱に対する保護が必要
	取付方向	制約なし
環境	周囲温度	-20 ~ +50 °C
	保管温度	-20 ~ +70 °C
	気候クラス	IEC 60654-1、クラス B2 に準拠
	保護等級	IP 20
	電磁適合性 (EMC)	干渉波の適合性は IEC 61326、クラス A (工業環境) に準拠
	設置高さ	IEC 61010-1 に準拠、海拔 2000 m 以下

<b>構造</b>	外形寸法図	110 x 22.5 x 112 mm (HxWxD)、IEC 60715 準拠の DIN レール用ハウジング
	質量	約 150g
	材質	ハウジング：プラスチック PC/ABS、UL 94V0
	端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DIN 端子、2.5 mm<sup>2</sup> 単芯、またはフェールル付き棒端子</li> <li>■ 2 mm 小型コネクタを介した通信用ジャック（前部）</li> </ul>
<b>ヒューマンインターフェイス</b>	<p>LED 1 黄色：「ON」 - 入力回路と出力回路は閉状態 「OFF」 - 入力回路または出力回路（あるいは両方）が閉じていない -&gt; ケーブル開回路</p> <p>LED 2 黄色：HART<sup>®</sup> データ交換ごとに点滅</p> <p>LED 3 赤色：メンテナンス条件が生じると点灯</p>	
<b>認証と認定</b>	CE マーク	指令 89/336/EEC および 73/23/EEC
	ATEX	II (1) GD [Ex ia] IIC
	FM	AIS Class I, II, III, Div.1+2, Gr. A, B, C, D, E, F, G ANI Class I, II, III, Div.1, Gr. A, B, C, D, E, F, G
	CSA	Class I, Zone 0: [Ex ia] IIC Class I, Groups A, B, C, D Class II, Groups E, F, G Class III
	TIS	[Ex ia] IIC
	機能安全、IEC 61508/IEC 61511 に準拠	IEC 61508 に準拠する SFF 規則および PFDAVG 計算を含む FMEDA。 機能安全マニュアル（「関連資料」）の説明も参照してください。

## 10 アクセサリ

オーダーコード	アクセサリ
51002468	現場設置用 IP66 保護ハウジング
51004148	印刷された粘着ラベル (最大 2x16 文字)
51002393	TAG 番号用金属プレート

## 11 関連資料

- 技術仕様書 RN221N (TI073R)
- ATEX 安全上の注意事項 (XA005R)
- 機能安全マニュアル RN221N (SD008R)
- 「システムコンポーネント」カタログ (FA016K)





[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation