



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



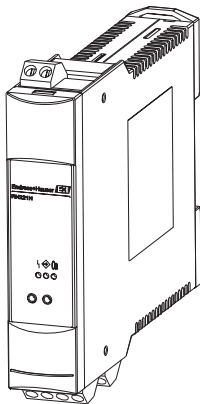
Services



Solutions

Operating Instructions

Active barrier RN221N with HART[®] diagnosis



- de** - Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4...20 mA Normsignalkreisen mit HART[®] Diagnose
- en** - Active barrier with power supply for safe separation of 4...20 mA current circuits with HART[®] diagnosis

BA202R/09/a2/05.05
51010162

Endress+Hauser

People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4
2	Funktion	6
3	Abmessungen	7
4	Montage	8
5	Verdrahtung auf einen Blick	9
6	Inbetriebnahme	11
7	Wartung	16
8	Fehlerbehebung	17
9	Technische Daten	20
10	Zubehör	24
11	Ergänzende Dokumentation	24

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

- ❑ Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4 bis 20 mA Normsignalstromkreisen mit optional eigensicherem Eingang. Der vom passiven Messumformer eingeprägte Strom im Eingangskreis (4 bis 20 mA) wird linear zum Ausgang übertragen. Das Gerät ist zur Montage auf Hutschiene nach IEC 60715 vorgesehen.
- ❑ Für die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzten Messsysteme liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen konsequent beachtet werden!
- ❑ Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten und Änderungen am Gerät dürfen nicht vorgenommen werden.
- ❑ Das Gerät ist für den Einsatz in industrieller Umgebung konzipiert und darf nur im eingebauten Zustand betrieben werden.
- ❑ Der Speisetrenner ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften nach EN 61010-1.
- ❑ Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme des Geräts dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- ❑ Das Messsystem muss gemäß den elektrischen Anschlussplänen angeschlossen sein. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden.

Sicherheitssymbole



Hinweis! – führt zu indirektem Einfluss auf Gerätebetrieb oder unvorhergesehener Gerätereaktion.



Achtung! – führt zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes.



Warnung! – führt zu Personenschäden, Sicherheitsrisiken oder zur Zerstörung des Gerätes.

Rücksendung und Entsorgung

Bei Rücksendung des Gerätes zur Überprüfung legen Sie bitte dem Gerät eine Beschreibung des Fehlers und der Anwendung bei. Das Gerät ist aufgrund seines Aufbaus nicht reparierbar. Für eine spätere Entsorgung beachten Sie bitte die örtlichen Vorschriften.

2 Funktion

Das Gerät dient der galvanischen Trennung und Speisung von 4 bis 20 mA Signalstromkreisen. Am Stromeingang werden Messumformer direkt angeschlossen, ein zusätzliches Speisegerät ist nicht erforderlich. Das Stromsignal steht am Ausgang (aktiver Ausgang) zur weiteren Instrumentierung zur Verfügung. Eine bidirektionale HART[®]-Kommunikation mit SMART-Transmittern ist über eingebaute Kommunikationsbuchsen (mit $R = 250 \, \Omega$) möglich.

Die Messkreisüberwachung unterscheidet zwischen drei Betriebsarten und gibt ein Statussignal aus:

1. Strommessung: Überwachung des 4 - 20 mA Signals auf Einhaltung der NAMUR NE43 Richtlinien.
2. Auswertung des HART[®] Statusbytes
3. Auswertung des E+H spez. Diagnosebefehls

Der Benutzer legt über DIP-Schalter fest, bei welchem Messumformerstatus ein Statussignal ausgegeben wird.

Der RN221N ist wählbar als HART[®] Primary oder Secondary Master. Die Betriebsart des RN221N kann vor Ort über einen DIP-Schalter eingestellt werden.

Automatische Abschaltung des HART[®] Masters RN221N.

In der HART[®]-Spezifikation ist festgelegt, dass sich maximal zwei HART[®]-Master zur selben Zeit im Netzwerk befinden dürfen. Bei diesen beiden Mastern wird zwischen dem sog. "Primary Master" und dem "Secondary Master" unterschieden. Will man einen dritten HART[®]-Master in das Netzwerk einfügen, muss dafür ein anderer Master abgeschaltet werden.

Arbeitet der RN221N als "Secondary Master" und wird ein weiterer "Secondary Master" in das Netzwerk eingefügt, unterbricht der RN221N automatisch seine HART[®]-Kommunikation. Sobald der zusätzliche "Secondary Master" aus dem Netzwerk entfernt wird, setzt der RN221N seine Kommunikation fort.

3 Abmessungen

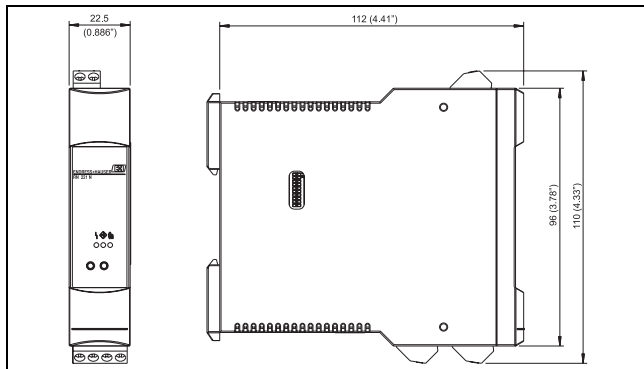


Abb. 1: Abmessungen in mm (Angaben in Inches in Klammern)

4 Montage

Einbauhinweise

- ☐ Zulässige Umgebungstemperatur:
-20 bis +50 °C
- ☐ Einbauort:
Montage auf Hutschiene nach IEC 60715
- ☐ Einbauhinweise:
Vibrationsfreier Einbauort, Schutz vor Wärmeeinwirkung
- ☐ Einbaulage:
keine Einschränkungen

5 Verdrahtung auf einen Blick

Klemmenbelegung

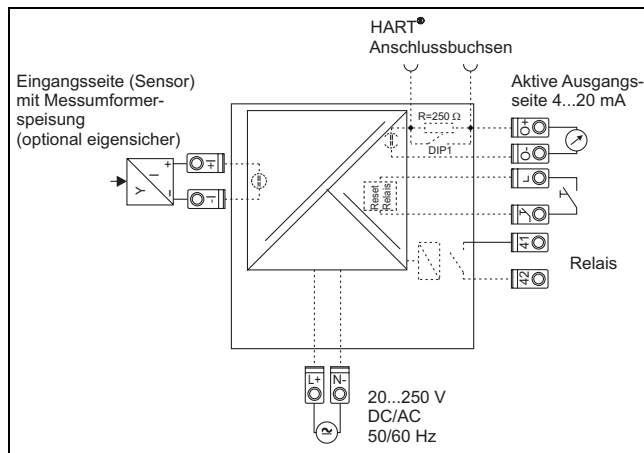


Abb. 2: Klemmenbelegung des RN221N mit HART® Diagnose



Achtung!

In der Zuleitung in der Nähe des Gerätes (leicht erreichbar) muss ein als Trennvorrichtung gekennzeichnete Schalter sowie ein Überstromschutzorgan (Nennstrom ≤ 10 A) angebracht sein.

	Klemmenbelegung	Ein- / Ausgang
L+	L für AC; + für DC	Hilfsenergie
N-	N für AC; - für DC	
41	Klemmen für Relais	Relais
42		
	Reset Relais	Eingang für Quittierung Status
		
O+	Messsignal + mit integriertem HART [®] Kommunikationswiderstand	Messsignal Ausgangsseite (Non-Ex Bereich)
O-	Messsignal -	
I+	Messsignal +	Messsignal Eingangsseite (Ex-Bereich) (Anschluss Sensor)
I-	Messsignal -	
HART[®]	HART [®] Kommunikation zum SMART Messumformer	Kommunikationsbuchsen

6 Inbetriebnahme

Belegung des DIP-Schalters

DIP	OFF		ON
1	R = 250 Ω		R = 0 Ω
2	Relay Normally Closed		Relay Normally Open
3	Secondary Master		Primary Master
4*	Bit 7	unmasked	masked
5*	Bit 4	unmasked	masked
6*	Bit 3	unmasked	masked
7*	Bit 2	unmasked	masked
8*	Bit 1	unmasked	masked
9*	Bit 0	unmasked	masked
10	HART® Status		E+H Status #231



Abb. 3: DIP-Schalter

*) stehen DIP4 – DIP9 alle auf 'OFF', ist das Gerät im Strommodus



Hinweis!

Die Tabelle mit der Belegung des DIP-Schalters finden Sie auch auf der Gehäuseseite.

Einstellmöglichkeiten

1. Strommodus:

Der RN221N wertet das Stromsignal in beiden Stromkreisen (Sensor und Auswertung) nach der NAMUR-Empfehlung NE-43 aus und steuert den Relaisausgang an, falls sich das Signal außerhalb des Messbereichs von 3,8 mA bis 20,5 mA befindet. Die NAMUR NE-43 definiert die Bereiche für die Ausfallsignalerkennung folgendermaßen:

- < 3,6 mA für den unteren Strombereich und
- > 21 mA für den oberen Strombereich

Die Schaltschwellen für den Relaisausgang liegen fest bei 3,7 mA und 20,75 mA.

2. Auswertung des HART®-Statusbyte:

Bei dem HART®-Protokoll wird bei jedem Datenaustausch zwischen Messumformer und HART®-Master ein Statusbyte mitübertragen. In diesem Statusbyte sind Informationen über den Betriebszustand des Messumformers codiert.

Die einzelnen Bits des Statusbytes werden über einen DIP-Schalter maskiert. Stimmt die Bitmaske mit dem Statusbyte überein, wird der Relaisausgang angesteuert. Die Bits 5 und 6 werden nicht maskiert. Die Zuordnung der Statusbits auf die DIP-Schalter ist in der unten stehenden Tabelle aufgeführt.

DIP	Bit	OFF	ON	Bedeutung
4	Bit 0	unmasked	Primary variable out of limits	Der Hauptmesswert des Messumformers liegt außerhalb der eingestellten Grenzwerte.
5	Bit 1	unmasked	Non-primary variable out of limits	Mindestens ein zusätzlicher Messwert, der vom Messumformer geliefert wird, liegt außerhalb der eingestellten Grenze.
6	Bit 2	unmasked	Analog output saturated	Das Ausgangssignal befindet sich außerhalb der oberen oder unteren Signalgrenzen und reagiert nicht auf Änderungen des Eingangssignals.
7	Bit 3	unmasked	Analog output current fixed	Das Ausgangssignal zeigt konstanten Wert und reagiert nicht auf Änderungen des Eingangssignals.
8	Bit 4	unmasked	More status available (CMD #48)	Es sind zusätzliche Statusinformationen verfügbar, die nicht über das HART® Statusbyte angezeigt werden können.
9	Bit 7	unmasked	Field device malfunction	Der Messumformer hat einen Fehler festgestellt.

3. Auswertung des E+H-spezifischen Diagnosebefehls #231:
 Über diesen Diagnosebefehl wird der Gerätestatus anhand eines "Quality-Code" mit vier Stufen dargestellt. Die Zuordnung eines bestimmten Gerätestatus zu einer entsprechenden Stufe im "Quality-Code" erfolgt im Messumformer. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des verwendeten Messumformers.
 Über sechs DIP-Schalter kann eingestellt werden, bei welcher Stufe bzw. Stufen der Relaiskontakt angesteuert wird (s. Tabelle unten).

DIP	Bit	OFF	ON
4	Bit 7	unmasked	-
5	Bit 4	unmasked	-
6	Bit 3	unmasked	Out of specification 'S'
7	Bit 2	unmasked	Maintenance required 'M'
8	Bit 1	unmasked	Instrument in service mode 'C'
9	Bit 0	unmasked	Failure detected 'F'

Auswahl der Betriebsart

Über den DIP-Schalter 10 kann bestimmt werden, ob der RN221N mit HART[®] Diagnose die HART[®]-Statusbytes oder den E+H-Diagnosebefehl #231 auswertet. Befinden sich die DIP-Schalter 4-9 alle in Position "OFF" (keine Maskierung eines Statusbits bzw. einer Stufe im "Quality-Code"), wird automatisch das 4-20 mA Signal für die Ausfallsignalerkennung verwendet, unabhängig davon, in welcher Stellung sich DIP-Schalter 10 befindet.

Überbrückung des internen 250 Ω Kommunikationswiderstands

Der interne Kommunikationswiderstand kann über den DIP-Schalter 1 überbrückt werden, um die Verwendung eines externen Kommunikationswiderstands zu ermöglichen. Der Anschluss eines HART[®]-Masters an die Kommunikationsbuchsen des RN221N ist dann nicht mehr möglich.

Primary-/Secondary-Master

Mit DIP-Schalter 3 kann eingestellt werden, ob der RN221N den Messumformer als Primary- oder Secondary-Master abfragt. Diese Einstellung ist dann von Bedeutung, wenn sich außer dem RN221N ein weiterer HART[®]-Master im Netzwerk befindet (z.B. Leitsystem mit HART[®]-Funktionalität). Diese Einstellung muss so gewählt werden, dass keine zwei HART[®]-Master des gleichen Typs im HART[®]-Netzwerk sind. In der Betriebsart "Strommessung" ist diese Einstellung ohne Bedeutung.

Vollständige Belegung des DIP-Schalters

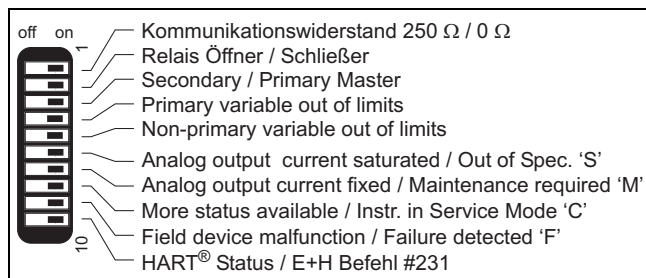


Abb. 4: Übersicht DIP-Schalter

Steuereingang 'Reset Relais':

Führt ein Ereignis in der Messanordnung zur Aktivierung des Relais und der roten LED, bleibt der Zustand nach Wegfall des Ereignisses im RN221N gespeichert. Durch Brücken der beiden Klemmen, z.B. Rückstelltaster, wird die Meldung quittiert, die rote LED ausgeschaltet und das Relais deaktiviert. Sind die Klemmen dauerhaft gebrückt, z.B. Drahtbrücke, erfolgt die Quittierung der Ereignismeldung automatisch.

7 Wartung

Das Gerät erfordert keine speziellen Wartungsarbeiten.

8 Fehlerbehebung

Modus	Wirkung	Ursache	Fehlerbehebung
allgemein	'On'-LED leuchtet nicht	entweder Ein- oder Ausgangsstromkreis nicht geschlossen	Verbindungen überprüfen
		Hilfsenergie nicht angeschlossen	Verbindungen überprüfen
4...20 mA Betrieb	Relais schaltet nicht bei Fehlerstrom, Kommunikations-LED blinkt	Gerät in HART [®] -Betriebsmodus	DIP-Schalter 4-9 auf 'off' stellen
HART[®]-Betrieb	'Alarm'-LED und Kommunikations-LED blinken abwechselnd	Es kann keine HART [®] -Verbindung zum Messumformer hergestellt werden	Verbindungen überprüfen, HART [®] -Kommunikationswiderstand überprüfen (DIP-Schalter 1)

Modus	Wirkung	Ursache	Fehlerbehebung
HART®- Betrieb	Gerät reagiert nicht auf den eingestellten Status	Der Messumformer setzt das maskierte Bit nicht	Überprüfen Sie die Zuordnung der Statusbits in der Betriebsanleitung des Messumformers
	Gerät meldet einen Fehler, obwohl der Messumformer keinen Fehler liefert	Die HART®-Kommunikation zum Messumformer ist gestört	Überprüfen Sie, ob sich zusätzliche HART®-Master im HART®-Netzwerk befinden und diese richtig konfiguriert sind (Primary bzw. Secondary Master)
		Das falsche Statusbit wurde maskiert	Überprüfen Sie die Zuordnung der Statusbits in der Betriebsanleitung des Messumformers

Modus	Wirkung	Ursache	Fehlerbehebung
HART[®]- Betrieb	Gerät meldet einen Fehler, obwohl der Messumformer keinen Fehler liefert. DIP-Schalter 10 befindet sich in Stellung 'On' (HART [®] -Befehl #231)	Der angeschlossene HART [®] -Messumformer unterstützt den Befehl #231 nicht	Überprüfen Sie in der Betriebsanleitung des Messumformers, ob der Befehl #231 unterstützt wird

9 Technische Daten

Eingangskenngrößen	Anzahl	1
	Speisespannung	$16,7 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ (bei $I = 20 \text{ mA}$)
	Leerlaufspannung	$26 \text{ V} \pm 5\%$
	Kurzschlussstrom	$\leq 40 \text{ mA}$
	Innenwiderstand	328Ω
	Überbereich	10%
U/I-Diagramm The graph shows a linear decrease in supply voltage as the loop current increases. Key points marked on the graph are (4 mA, 22,5 V) and (20 mA, 16,7 V).		

Eigensicherer Eingang (Option)	Leerlaufspannung	27,3 V
	Kurzschlussstrom	87,6 mA
	Leistung	597 mW
	Kapazität	86 nF [EEx ia] IIC 683 nF [EEx ia] IIB, IIA 86 nF Group A, B 681 nF Group C 2278 nF Group D
	Induktivität	5,2 mH [EEx ia] IIC 18,9 mH [EEx ia] IIB, IIA 2,9 mH Group A, B 9,9 mH Group C 19,9 mH Group D
	Galvanische Trennung	zu allen anderen Stromkreisen
Eingang Reset Relais	Der Eingang ist zum Anschluss eines passiven Tasters oder Schalters für das Zurücksetzen der Relaisansteuerung vorgesehen. Beide Klemmen sind galvanisch mit dem 4-20 mA Stromausgang verbunden.	
Ausgang 4...20 mA	Anzahl	1
	Leerlaufspannung	24 V ± 10%
	Überbereich	10%
	Bürde (Lastwiderstand)	0...700 Ω (ohne Kommunikationswiderstand)
	Galvanische Trennung	Zu allen anderen Stromkreisen, außer 'Reset Relais'
Relaisausgang (Option)	Schaltspannung bei 250 V AC/ 30 V DC	
	Max. Schaltstrom bis 3 A AC/DC	
	Anzahl von Schaltzyklen 10 ⁵	
	Galvanische Trennung	zu allen anderen Stromkreisen

Hilfsenergie	Versorgungsspannung	20...250 V DC/AC, 50/60 Hz
	Leistungsaufnahme	max. 5,0 W
	Stromaufnahme	$I_{\max}/I_n < 15$
	Elektrische Sicherheit	Nach EN 61 010-1, Schutzklasse I, Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2, Überstromschutzorgan ≤ 10 A, Sicherung 500 mA T
	Galvanische Trennung	zu allen anderen Stromkreisen
Einsatzbedingungen	Einbaubedingungen	Vibrationsfreier Einbauort, Schutz vor Wärmeeinwirkung
	Einbaulage	keine Einschränkungen
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	-20 bis +50 °C
	Lagerungstemperatur	-20 bis +70 °C
	Klimaklasse	nach EN 60654-1 Klasse B2
	Schutzart	IP 20
	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Störfestigkeit nach EN 61326, Klasse A (Industrienumgebung)
	Einbauhöhe	nach EN 61010-1: <2000 m Höhe über N.N.

Konstruktiver Aufbau	Bauform/Abmessungen	110 x 22,5 x 112 mm (HxBxT) Gehäuse für Hut-schiene nach IEC 60715
	Gewicht	ca.150g
	Werkstoffe	Gehäuse: Kunststoff PC/ABS, UL 94V0
	Anschlussklemmen	■ Codierte, steckbare Schraubklemme, Klemmbe-reich 2,5 mm² massiv, oder Litze mit Aderend-hülse ■ Kommunikationsbuchse (Front) über 2 mm Miniaturstecker
Anzeige- und Bedienoberfläche	LED 1 gelb: "AN" - Ein- und Ausgangsstromkreis sind geschlossen "AUS" - Ein- oder Ausgangsstromkreis (oder beide) sind nicht geschlossen -> Leitungsbruch LED 2 gelb: blinkt bei jedem HART[®]-Datenaustausch LED 3 rot: leuchtet, falls eine Bedingung für eine Warnung vorliegt	
Zertifikate und Zulassungen	CE-Kennzeichnung	Richtlinie 89/336/EWG und 73/23/EWG
	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
	TIIS	[Ex ia] IIC

	Funktionale Sicherheit nach IEC 61508/IEC 61511	FMEDA einschließlich SFF-Bestimmung und PFDAVG-Berechnung nach IEC 61508. Siehe auch Beschreibung Handbuch zur funktionalen Sicherheit ('Ergänzende Dokumentation').
--	---	--

10 Zubehör

Bestell-Code	Zubehörteil
51002468	Schutzgehäuse IP66 zur Feldmontage
51004148	Aufklebe-Etikett bedruckt (max. 2x16 Zeichen)
51002393	Metall Schild für Tagnummer

11 Ergänzende Dokumentation

- Technische Information RN221N (TI073R/09/de)
- ATEX Sicherheitshinweise (XA005R/09/a3)
- Handbuch zur Funktionalen Sicherheit RN221N (SD008R/09/de)
- Broschüre "Systemkomponenten (FA016K/09/de)

Table of contents

1	Safety instructions	26
2	Function	28
3	Dimensions	29
4	Mounting	30
5	Quick wiring guide	31
6	Commissioning	33
7	Maintenance	38
8	Fault elimination	39
9	Technical data	42
10	Accessories	46
11	Documentation.....	46

1 Safety instructions

Designated use

- ❑ Active barrier with power supply for safe separation of 4 to 20 mA current circuits with optional intrinsically safe input. The current transmitted from the passive transmitter to the input circuit (4 to 20 mA) is linearly transmitted to the output. The device is designed for mounting on DIN rails as per IEC 60715.
- ❑ Separate Ex documentation is available for measuring systems used in hazardous areas and is an integral part of these Operating Instructions. The installation instructions and connection data contained in this documentation must be adhered to strictly!
- ❑ The manufacturer does not accept any liability for damage caused by incorrect or non-designated use. Changes must not be made to the unit.
- ❑ The unit has been designed for use in industrial areas and must only be used in an installed condition.
- ❑ The barrier is manufactured using state of the art technology and complies to the EN 61010-1 directives.
- ❑ Mounting, electrical installation and commissioning of the unit must only be carried out by skilled and qualified personnel. The skilled personnel must have read and understood these Operating Instructions and follow the instructions they contain.
- ❑ The measuring system must be connected as per the electrical wiring diagrams. The housing must not be opened.

Safety icons



Note! – leads to an indirect influence on the unit's operation or to an unforeseen reaction on the part of the device.



Caution! – leads to faulty operation or the destruction of the device.



Warning! – leads to personal injury, safety hazards or the destruction of the device.

Return and disposal

When returning the unit for inspection, please add a description of both the fault and the application. Due to its construction, the unit cannot be repaired. When disposing of the unit please take note of the local disposal regulations.

2 Function

The device galvanically separates and supplies 4 to 20 mA signal circuits. Transmitters are connected at the current input – an additional supply unit is therefore not required. The current signal is available at the output (active output) for connection to further instrumentation. Bidirectional HART[®] communication with SMART transmitters is possible using built-in communication jacks (with $R = 250\ \Omega$).

Measuring circuit monitoring makes a distinction between three operating mode and outputs one status signal:

1. Current measurement: monitoring the 4 – 20 mA signal for compliance with NAMUR NE43 specifications.
2. Evaluation of the HART[®] status byte
3. Evaluation of the E+H-spec. diagnostic command

Using DIP switches, the user specifies for which transmitter status a status signal is output.

RN221N can be selected as a HART[®] primary or secondary master. The operating mode of RN221N can be set on site by means of a DIP switch.

Automatic switch-off of the HART[®] master RN221N.

The HART[®] specification states that a maximum of two HART[®] masters may be present at any one time in a network. A distinction is made between the "primary master" and the "secondary master" among these two masters. If a third HART[®] master is to be included in the network, another master must be switched off.

If RN221N is working as the "secondary master" and if another "secondary master" is added to the network, RN221N automatically interrupts its HART[®] communication. As soon as the additional "secondary master" is removed from the network, RN221N continues its communication.

3 Dimensions

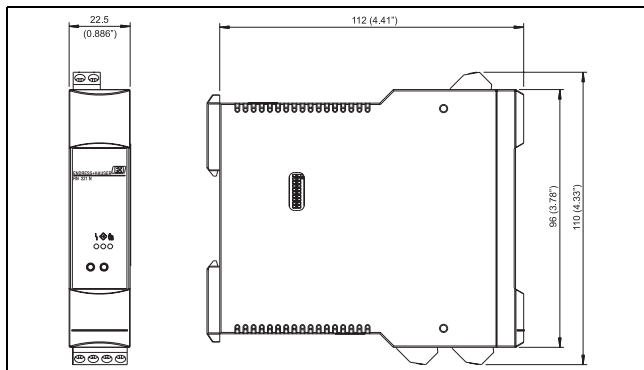


Fig. 1: Dimensions in mm (dimensions in inches in brackets)

4 Mounting

Installation instructions

- ☐ Permitted ambient temperature:
-20 to +50 °C
- ☐ Mounting location:
Mounting on DIN rail as per IEC 60715
- ☐ Installation instructions:
Vibration-free mounting location, protect against external heating
- ☐ Orientation:
No restrictions

	Terminal assignment	Input/output
L+	L for AC; + for DC	Power supply
N-	N for AC; - for DC	
41	Terminals for relay	Relay
42		
	Reset relay	Input for status acknowledgment
		
O+	Measuring signal + with integrated HART® communication resistor	Measuring signal output side (non-Ex area)
O-	Measuring signal -	
I+	Measuring signal +	Measuring signal input side (Ex area) (sensor connection)
I-	Measuring signal -	
HART®	HART® communication to SMART transmitter	Communication jacks

6 Commissioning

Assignment of DIP switch

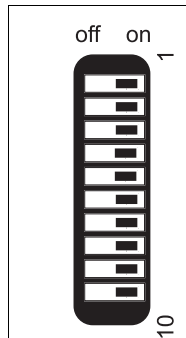


Fig. 3: DIP switch

DIP	OFF		ON
1	R = 250 Ω		R = 0 Ω
2	Relay normally closed		Relay normally open
3	Secondary master		Primary master
4*	Bit 7	unmasked	masked
5*	Bit 4	unmasked	masked
6*	Bit 3	unmasked	masked
7*	Bit 2	unmasked	masked
8*	Bit 1	unmasked	masked
9*	Bit 0	unmasked	masked
10	HART [®] status		E+H status #231

*) The device is in current mode if DIP4 - DIP9 are all set to 'OFF'



Note!

The table with the assignment of the DIP switch can also be found on the housing side.

Configuration options

1. Current mode: RN221N analyzes the current signal in both circuits (sensor and evaluation) in accordance with NAMUR Recommendation NE-43 and triggers the relay output if the signal is outside the measuring range of 3.8 mA to 20.5 mA. NAMUR NE-43 defines the ranges for failure signal detection as follows:
 - < 3.6 mA for the lower current range and
 - > 21 mA for the upper current rangeThe switching thresholds for the relay output are fixed at 3.7 mA and 20.75 mA.
2. Evaluation of the HART[®] status byte:

In the HART[®] protocol, a status byte is transmitted with every exchange of data between the transmitter and HART[®] master. Information on the operating status of the transmitter is encoded in this status byte. The individual bits of the status byte are masked by means of a DIP switch. If the bit mask matches the status byte, the relay output is triggered. Bits 5 and 6 are not masked. The assignment of the status bits to the DIP switches is given in the table below.

DIP	Bit	OFF	ON	Meaning
4	Bit 0	unmasked	Primary variable out of limits	The primary value of the transmitter is outside the set limit values.
5	Bit 1	unmasked	Non-primary variable out of limits	At least one additional measured value, supplied by the transmitter, is outside the set limit.
6	Bit 2	unmasked	Analog output saturated	The output signal is outside the upper and lower signal limits and does not react to changes in the input signal.
7	Bit 3	unmasked	Analog output current fixed	The output signal displays a constant value and does not react to changes in the input signal.
8	Bit 4	unmasked	More status available (CMD #48)	Additional status information is available that cannot be displayed by means of the HART [®] status byte.
9	Bit 7	unmasked	Field device malfunction	The transmitter has discovered an error.

3. Evaluation of the E+H-specific diagnostic command #231:
By means of this diagnostic code, the device status is displayed using a "quality code" with four stages. The assignment of a certain device status to a specific stage in the "quality code" takes place in the transmitter. More information on this can be found in the Operating Instructions of the transmitter used.
Six DIP switches can be used to specify at which stage or stages the relay contact is triggered (see Table below).

DIP	Bit	OFF	ON
4	Bit 7	unmasked	-
5	Bit 4	unmasked	-
6	Bit 3	unmasked	Out of specification 'S'
7	Bit 2	unmasked	Maintenance required 'M'
8	Bit 1	unmasked	Instrument in service mode 'C'
9	Bit 0	unmasked	Failure detected 'F'

Selecting the operating mode

DIP switch 10 can be used to specify whether RN221N with HART[®] diagnosis evaluates the HART[®] status bytes or the E+H diagnostic command #231. If all the DIP switches from 4-9 are in the "OFF" position (no masking of a status bit or a stage in the "quality code"), the 4-20 mA signal is automatically used for failure signal detection regardless of which position DIP switch 10 is set to.

Bypassing the internal 250 Ω communication resistor

The internal communication resistor can be bypassed using DIP switch 1 to make it possible to use an external communication resistor. It is then no longer possible to connect a HART[®] master to the communication jacks of RN221N.

Primary/secondary master

DIP switch 3 can be used to specify whether RN221N polls the transmitter as a primary or secondary master. This setting is important if another HART[®] master, apart from RN221N, is in the network (e.g. control system with HART[®] functionality). This setting must be selected in such a way that there are never two HART[®] masters of the same type in the HART[®] network. This setting is not significant in the "Current measurement" operating mode.

Complete DIP switch assignment

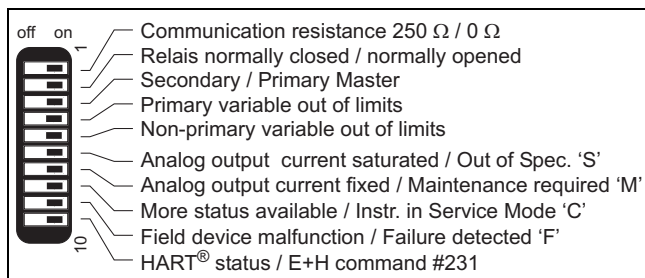


Fig. 4: Overview of DIP switches

'Reset relay' control input:

If an event in the measuring arrangement activates the relay and the red LED, the status is saved in RN221N when the event has ceased. By jumpering the two terminals, e.g. reset switch, the message is acknowledged, the red LED switched off and the relay deactivated.

If the terminals are permanently jumpered, e.g. wire jumper, the event message is acknowledged automatically.

7 Maintenance

No special maintenance work is needed on the device.

8 Fault elimination

Mode	Effect	Cause	Fault elimination
General	'On'-LED does not light up	Either the input circuit or output circuit is not closed	Check connection
		Power supply not connected	Check connection
4...20 mA operation	Relay does not switch in event of error current, communication LED flashes	Device in HART [®] operating mode	Set DIP switches 4-9 to OFF
HART[®] operation	'Alarm' LED and communication LED flash alternatively	No HART [®] connection can be established to the transmitter	Check connections, check HART [®] communication resistor (DIP switch 1)

Mode	Effect	Cause	Fault elimination
HART® operation	Device does not react to the set status	The transmitter does not set the masked bit	Check the assignment of the status bits in the Operating Instructions of the transmitter
	Device reports an error even though the transmitter does not return any error	The HART® communication to the transmitter is interrupted	Check whether there are additional HART® masters in the HART® network and whether these are configured correctly (primary or secondary master)
		The wrong status bit was masked	Check the assignment of the status bits in the Operating Instructions of the transmitter

Mode	Effect	Cause	Fault elimination
HART[®] operation	Device reports an error even though the transmitter does not return any error. DIP switch 10 is in the 'ON' position (HART [®] command #231)	The connected HART [®] transmitter does not support command #231	In the Operating Instructions of the transmitter, check whether command #231 is supported

9 Technical data

Input	Number	1
	Supply voltage	16.7 V $\pm$ 0.2 V (for I = 20 mA)
	Open-circuit voltage	26 V $\pm$ 5%
	Short-circuit current	$\leq$ 40 mA
	Internal resistance	328 Ω
	Overrange	10%
	U/I diagram The U/I diagram is a linear plot of supply voltage (V) against loop current (mA). The y-axis ranges from 15,0 to 25,0 V with major ticks every 2,5 V. The x-axis ranges from 0 to 25 mA with major ticks every 5 mA. A solid line represents the linear relationship. Two points are highlighted with dashed lines: at 4 mA, the voltage is 22,5 V; at 20 mA, the voltage is 16,7 V.	

Intrinsically safe input (option)	Open-circuit voltage	27.3 V
	Short-circuit current	87.6 mA
	Power	597 mW
	Capacitance	86 nF [EEx ia] IIC 86 nF Group A, B 683 nF [EEx ia] IIB, IIA 681 nF Group C 2278 nF Group D
	Inductance	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
	Galvanic isolation	To all other circuits
Input Reset relay	The input is designed for connecting a passive switch for resetting relay activation. Both terminals are galvanically connected to the 4-20 mA current output.	
Output 4...20 mA	Number	1
	Open-circuit voltage	24 V $\pm$ 10%
	Overrange	10%
	Load (load resistance)	0...700 Ω (without communication resistor)
	Galvanic isolation	To all other circuits, apart from 'reset relay'
Relay output (option)	Switching voltage at 250 V AC/ 30 V DC	
	Max. switching current up to 3 A AC/DC	
	Number of switching cycles 10 ⁵	
	Galvanic isolation	To all other circuits

Power supply	Supply voltage	20...250 V DC/AC, 50/60 Hz
	Power consumption	Max. 5.0 W
	Current consumption	$I_{\max}/I_n < 15$
	Electrical safety	To EN 61 010-1, protection class I, overvoltage category II, pollution degree 2, overcurrent protection ≤ 10 A, fuse 500 mA T
	Galvanic isolation	To all other circuits
Operating conditions	Installation	Vibration-free mounting location, protect against external heating
	Orientation	No restrictions
Environment	Ambient temperature	-20 to +50 °C
	Storage temperature	-20 to +70 °C
	Climate class	To EN 60654-1 Class B2
	Degree of protection	IP 20
	Electromagnetic compatibility (EMC)	Interference immunity as per EN 61326, Class A (industrial environment)
	Installation height	As per EN 61010-1: <2000 m above MSL

Mechanical construction	Design/dimensions	110 x 22.5 x 112 mm (HxBxD) housing for DIN rail as per IEC 60715
	Weight	Approx.150g
	Materials	Housing: plastic PC/ABS, UL 94V0
	Terminals	■ Keyed, plug-on screw terminal, core size 2.5 mm² solid, or strands with ferrules ■ Communication jack (front) via 2 mm miniature connector
Human interface	LED 1 yellow: "ON" - input and output circuit are closed "OFF" - input or output circuit (or both) are not closed -> cable open circuit LED 2 yellow: flashes for every HART[®] data exchange LED 3 red: lights up if a maintenance condition is present	
Certificates and approvals	CE mark	Directive 89/336/EEC and 73/23/EEC
	ATEX	II (1) GD [Ex ia] IIC
	FM	ALS 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
	TIIS	[Ex ia] IIC

	Function safety as per IEC 61508/IEC 61511	FMEDA including SFF-regulation and PFDAVG-calculation as per IEC 61508. See also description Functional Safety Manual ('Documentation').
--	--	--

10 Accessories

Order code	Accessory
51002468	IP66 protective housing for field mounting
51004148	Printed adhesive label (max. 2x16 characters)
51002393	Metal sign for tag number

11 Documentation

- Technical Information RN221N (TI073R/09/en)
- ATEX Safety Instructions (XA005R/09/a3)
- Functional Safety Manual RN221N (SD008R/09/en)
- "System Components" brochure (FA016K/09/en)

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 

People for Process Automation