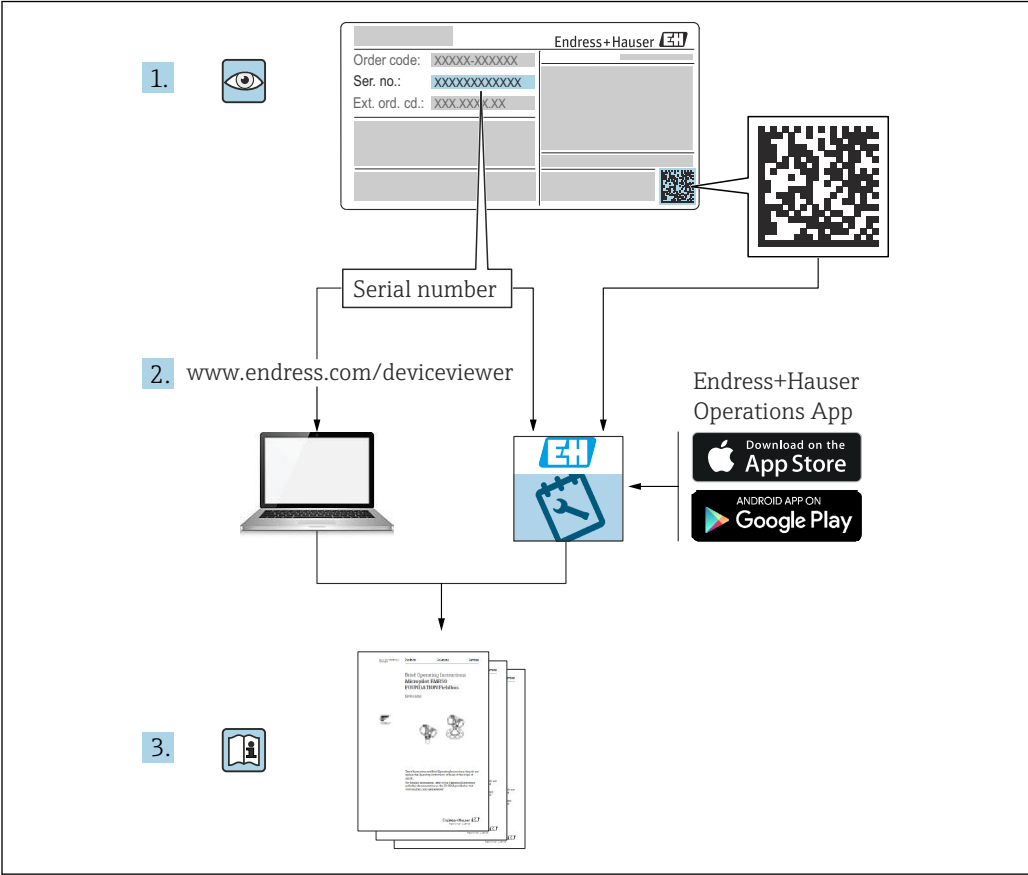


# Instrukcje bezpieczeństwa funkcjonalnego **RN22, RN42**

Separator zasilający przeznaczony do separacji standardowych obwodów sygnałowych 4...20 mA, transparentny dla protokołu transmisji HART





A0023555

## Spis treści

|          |                                                                              |           |          |                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Deklaracja producenta</b>                                                 | <b>4</b>  |          |                                                                                                      |
| 1.1      | Parametry związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym                           | 5         | 4.5      | Konfiguracja przyrządu dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym                      |
| <b>2</b> | <b>Informacje o niniejszym dokumencie</b>                                    | <b>7</b>  |          |                                                                                                      |
| 2.1      | Przeznaczenie dokumentu                                                      | 7         | 4.5.1    | Kalibracja punktu pomiarowego                                                                        |
| 2.2      | Stosowane symbole                                                            | 7         | 4.5.2    | Zabezpieczenie urządzenia                                                                            |
| 2.2.1    | Symbole związane z bezpieczeństwem                                           | 7         | <b>5</b> | <b>Obsługa</b>                                                                                       |
| 2.2.2    | Symbole i grafiki oznaczające typy informacji                                | 7         | 5.1      | Reakcja przyrządu po włączeniu zasilania                                                             |
| 2.3      | Dokumentacja uzupełniająca                                                   | 8         | 5.2      | Reakcja urządzenia na przywołanie funkcji bezpieczeństwa                                             |
| 2.3.1    | Dalsze obowiązujące dokumenty                                                | 8         | 5.3      | Stany bezpieczne                                                                                     |
| 2.3.2    | Karta katalogowa (TI)                                                        | 8         | <b>6</b> | <b>Test okresowy</b>                                                                                 |
| 2.3.3    | Skrócona instrukcja obsługi (KA)                                             | 8         | 6.1      | Sekwencja A                                                                                          |
| 2.3.4    | Instrukcja obsługi (BA)                                                      | 8         | 6.2      | Sekwencja B                                                                                          |
| 2.3.5    | Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA)                                  | 8         | 6.3      | Kryterium weryfikacji                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Konstrukcja</b>                                                           | <b>9</b>  | <b>7</b> | <b>Naprawa i usuwanie błędów</b>                                                                     |
| 3.1      | Dopuszczalne typy urządzeń                                                   | 9         | 7.1      | Konserwacja                                                                                          |
| 3.1.1    | Kody zamówieniowe                                                            | 9         | 7.2      | Naprawa                                                                                              |
| 3.2      | Oznakowanie identyfikacyjne                                                  | 9         | 7.3      | Modyfikacje                                                                                          |
| 3.3      | Funkcja bezpieczeństwa                                                       | 9         | 7.4      | Wycofanie z eksploatacji                                                                             |
| 3.3.1    | Sygnal wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego | 9         | 7.5      | Utylizacja                                                                                           |
| 3.3.2    | Przesyłanie wartości mierzonych                                              | 10        | <b>8</b> | <b>Załącznik</b>                                                                                     |
| 3.3.3    | Konfiguracja układów redundantnych z wieloma czujnikami                      | 10        | 8.1      | Budowa układu pomiarowego                                                                            |
| 3.4      | Podstawowe warunki zastosowania do realizacji funkcji bezpieczeństwa         | 10        | 8.1.1    | Zastosowanie SIL2 z jedno- lub dwukanałowym urządzeniem RN22 lub RN42                                |
| 3.4.1    | Uszkodzenia funkcji bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-EN 61508               | 11        | 8.1.2    | Zastosowanie SIL2 z powielaczem sygnałów RN22                                                        |
| 3.4.2    | Ograniczenia w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym     | 12        | 8.1.3    | Zastosowanie SIL2/3 z dwukanałowym urządzeniem RN22 lub dwoma jednokanałowymi urządzeniami RN22/RN42 |
| 3.5      | Uszkodzenia niebezpieczne niewykrywalne w tym scenariuszu                    | 12        | 8.2      | Protokół testu odbiorczego lub testu okresowego                                                      |
| 3.6      | Błąd pomiaru w trybie zwiększonego bezpieczeństwa                            | 12        | 8.2.1    | Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 1                                                       |
| 3.7      | Użyteczny cykl życia podzespołów elektrycznych                               | 12        | 8.2.2    | Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 2                                                       |
| <b>4</b> | <b>Uruchomienie (montaż i konfiguracja)</b>                                  | <b>13</b> | 8.3      | Historia wersji                                                                                      |
| 4.1      | Wymagania dotyczące personelu                                                | 13        |          |                                                                                                      |
| 4.2      | Montaż                                                                       | 13        |          |                                                                                                      |
| 4.3      | Uruchomienie                                                                 | 13        |          |                                                                                                      |
| 4.4      | Obsługa                                                                      | 13        |          |                                                                                                      |

# 1 Deklaracja producenta

SIL\_00442\_01.21

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Manufacturer Declaration

Functional Safety according to IEC 61508:2010  
Supplement 1 / NE130 Form B.1

**Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co. KG Obere Wank 1, 87484 Nesselwang**

declares as a manufacturer, that the following active barriers

### RN22-SIL and RN42-SIL

are suitable for use in safety relevant applications up to SIL2 (HFT=0) rep. SIL3 (HFT=1) according to IEC 61508:2010.

In safety relevant applications according to IEC 61508, the instructions of the Safety Manual have to be followed.

Nesselwang, 18.11.2021  
Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co. KG



ppa. Harald Müller  
Director Technology



i.V. Robert Zeller  
Head of Department R&D-Components

1/3

A0048029

# 1.1 Parametry związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym

SIL\_00442\_01.2.1

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

| General                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Device designation and permissible types                                    | RN22-SIL (Order code for "Additional approval": Option LA "SIL")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |                                                   |
| Safety-related output signal                                                | 4...20mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |                                                   |
| Fault current                                                               | ≤ 3,6 mA or ≥ 21,0 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                   |
| Process variable/function                                                   | Current transfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |                                                   |
| Safety function(s)                                                          | Range 4...20 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                   |
| Device type acc. to IEC 61508-2                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Type A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Type B                   |                                                   |
| Operating mode                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> High Demand   | <input type="checkbox"/> Continuous Mode          |
| Valid Hardware-Version                                                      | 01.00 or higher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                   |
| Valid Software-Version                                                      | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                                   |
| Safety manual                                                               | FY01034K/09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                                   |
| Type of evaluation (check only <u>one</u> box)                              | <input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3<br><input type="checkbox"/> Evaluation of "Proven-in-use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3<br><input type="checkbox"/> Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use" acc. to IEC 61511<br><input type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA acc. to IEC61508-2 for devices w/o software |                                                   |                                                   |
| Evaluation through / certificate no.                                        | TÜV SÜD Rail GmbH, Germany / Certificat no. Z10 012833 0006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                                   |
| Test documents                                                              | development documents, test reports, data sheets                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |                                                   |
| SIL - Integrity                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                   |
| Systematic safety integrity                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> SIL 2 capable            | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable |
| Hardware safety integrity                                                   | Single channel use (HFT = 0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable | <input type="checkbox"/> SIL 3 capable            |
|                                                                             | Multi-channel use (HFT ≥ 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> SIL 2 capable            | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable |
| FMEDA                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RN22 (1oo1, HFT=0)                                | RN22 (1oo2, HFT=1)                                |
| Safety function                                                             | range                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | range                                             |                                                   |
| $\lambda_{DU}^{(1) 2)}$                                                     | 45 FIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |                                                   |
| $\lambda_{DD}^{(1) 2)}$                                                     | 0 FIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                   |
| $\lambda_S^{(1) 2)}$                                                        | 359 FIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                   |                                                   |
| SFF - Safe Failure Fraction                                                 | 89%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                                   |
| $\beta, \beta_0^{(3)}$                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   | 10%, 10%                                          |
| PFD <sub>avg</sub> T1 = 1 year <sup>2)</sup> (single channel architecture)  | $2.0 \cdot 10^{-6}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   | $1.98 \cdot 10^{-5}$                              |
| PFD <sub>avg</sub> T1 = 5 years <sup>2)</sup> (single channel architecture) | $1.0 \cdot 10^{-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   | $9.9 \cdot 10^{-5}$                               |
| PFH                                                                         | $4.5 \cdot 10^{-8} \cdot 1/h$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   | $4.5 \cdot 10^{-9} \cdot 1/h$                     |
| PTC <sup>4)</sup>                                                           | 98 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
| MTBF <sup>5)</sup>                                                          | 216 years                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| Diagnostic test interval                                                    | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                                   |
| Fault reaction time <sup>6)</sup>                                           | < 50 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                   |                                                   |
| Process safety time                                                         | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                                   |
| Declaration                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/>                                         | Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |                                                   |

<sup>1)</sup> FIT = Failure In Time, Number of failures per 10<sup>9</sup> h

<sup>2)</sup> Valid for average ambient temperature up to +40 °C (+104 °F)

For continuous operation at ambient temperature close to +60 °C (+140 °F), a factor of 2 should be applied

<sup>3)</sup> Common Cause factor  $\beta$  and  $\beta_0$  of the system, tables in Annex D of IEC 61508-6: 2010

<sup>4)</sup> PTC = Proof Test Coverage

<sup>5)</sup> MTBF = Mean time between failures, this value takes into account all failure types of the electronic components according to Siemens SN2950

<sup>6)</sup> Maximum time between error recognition and error response

2/3

A0048030

SIL\_00442\_01.21

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

| General                                                              |                                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Device designation and permissible types                             | RN42-SIL (Order code for "Additional approval": Option LA "SIL")                                                                            |                                                   |                                                   |
| Safety-related output signal                                         | 4...20mA                                                                                                                                    |                                                   |                                                   |
| Fault current                                                        | ≤ 3,6 mA or ≥ 21,0 mA                                                                                                                       |                                                   |                                                   |
| Process variable/function                                            | Current transfer                                                                                                                            |                                                   |                                                   |
| Safety function(s)                                                   | Range 4...20 mA                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
| Device type acc. to IEC 61508-2                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Type A                                                                                                  | <input type="checkbox"/> Type B                   |                                                   |
| Operating mode                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> High Demand   | <input type="checkbox"/> Continuous Mode          |
| Valid Hardware-Version                                               | 01.00 or higher                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
| Valid Software-Version                                               | n/a                                                                                                                                         |                                                   |                                                   |
| Safety manual                                                        | FY01034K/09                                                                                                                                 |                                                   |                                                   |
| Type of evaluation<br>(check only <u>one</u> box)                    | <input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 |                                                   |                                                   |
|                                                                      | <input type="checkbox"/> Evaluation of "Proven-in-use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3          |                                                   |                                                   |
|                                                                      | <input type="checkbox"/> Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use“ acc. to IEC 61511                                             |                                                   |                                                   |
|                                                                      | <input type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA acc. to IEC61508-2 for devices w/o software                                                    |                                                   |                                                   |
| Evaluation through / certificate no.                                 | TÜV SÜD Rail GmbH, Germany / Certificat no. Z10 012833 0006                                                                                 |                                                   |                                                   |
| Test documents                                                       | development documents, test reports, data sheets                                                                                            |                                                   |                                                   |
| SIL - Integrity                                                      |                                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
| Systematic safety integrity                                          |                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> SIL 2 capable            | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable |
| Hardware safety integrity                                            | Single channel use (HFT = 0)                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable | <input type="checkbox"/> SIL 3 capable            |
|                                                                      | Multi-channel use (HFT ≥ 1)                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> SIL 2 capable            | <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable |
| FMEDA                                                                | RN42 (1oo1, HFT=0)                                                                                                                          | RN42 (1oo2, HFT=1)                                |                                                   |
| Safety function                                                      | range                                                                                                                                       | range                                             |                                                   |
| $\lambda_{DU}^{(1)2)}$                                               | 46 FIT                                                                                                                                      |                                                   |                                                   |
| $\lambda_{DP}^{(1)2)}$                                               | 0 FIT                                                                                                                                       |                                                   |                                                   |
| $\lambda_S^{(1)2)}$                                                  | 506 FIT                                                                                                                                     |                                                   |                                                   |
| SFF - Safe Failure Fraction                                          | 92%                                                                                                                                         |                                                   |                                                   |
| $\beta, \beta_0^{(3)}$                                               |                                                                                                                                             | 10%, 10%                                          |                                                   |
| $PFD_{avg} T1 = 1 \text{ year }^{2)}$ (single channel architecture)  | $2.0 \cdot 10^{-4}$                                                                                                                         | $2.0 \cdot 10^{-5}$                               |                                                   |
| $PFD_{avg} T1 = 5 \text{ years }^{2)}$ (single channel architecture) | $1.0 \cdot 10^{-3}$                                                                                                                         | $1.0 \cdot 10^{-4}$                               |                                                   |
| PFH                                                                  | $4.6 \cdot 10^{-8} \cdot 1/h$                                                                                                               | $4.6 \cdot 10^{-9} \cdot 1/h$                     |                                                   |
| PTC <sup>4)</sup>                                                    | 97 %                                                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| MTBF <sup>5)</sup>                                                   | 162 years                                                                                                                                   |                                                   |                                                   |
| Diagnostic test interval                                             | n/a                                                                                                                                         |                                                   |                                                   |
| Fault reaction time <sup>6)</sup>                                    | < 50 ms                                                                                                                                     |                                                   |                                                   |
| Process safety time                                                  | n/a                                                                                                                                         |                                                   |                                                   |
| Declaration                                                          |                                                                                                                                             |                                                   |                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/>                                  | Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future   |                                                   |                                                   |

<sup>1)</sup> FIT = Failure In Time, Number of failures per 10<sup>9</sup> h

<sup>2)</sup> Valid for average ambient temperature up to +40 °C (+104 °F)

For continuous operation at ambient temperature close to +60 °C (+140 °F), a factor of 2 should be applied

<sup>3)</sup> Common Cause factor  $\beta$  and  $\beta_0$  of the system, tables in Annex D of IEC 61508-6: 2010

<sup>4)</sup> PTC = Proof Test Coverage

<sup>5)</sup> MTBF = Mean time between failures, this value takes into account all failure types of the electronic components according to Siemens SN2950

<sup>6)</sup> Maximum time between error recognition and error response

## 2 Informacje o niniejszym dokumencie

### 2.1 Przeznaczenie dokumentu

Niniejsza instrukcja dotycząca bezpieczeństwa funkcjonalnego stanowi uzupełnienie instrukcji obsługi, karty katalogowej i instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex. Podczas montażu, uruchomienia i eksploatacji przyrządu należy przestrzegać zaleceń podanych w dokumentacji uzupełniającej. W niniejszej instrukcji opisano wymagania związane z realizacją funkcji bezpieczeństwa.



Informacje ogólne dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego (SIL), patrz: [www.endress.com/SIL](http://www.endress.com/SIL)

### 2.2 Stosowane symbole

#### 2.2.1 Symbole związane z bezpieczeństwem

##### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go doprowadzi do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

##### **OSTRZEŻENIE**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

##### **PRZESTROGA**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do lekkich lub średnich obrażeń ciała.

##### **NOTYFIKACJA**

Tym symbolem są oznaczone informacje o procedurach i inne czynności, z którymi nie wiąże się niebezpieczeństwo obrażeń ciała.

#### 2.2.2 Symbole i grafiki oznaczające typy informacji



##### **Wskazówka**

Oznacza informacje dodatkowe



Odsyłacz do dokumentacji



Odsyłacz do rysunku



Uwaga lub krok procedury



Kolejne kroki procedury



Wynik kroku procedury

1, 2, 3, ...

Numery pozycji

A, B, C, ...

Widoki

## 2.3 Dokumentacja uzupełniająca



Wykaz i zakres dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej
- Aplikacja *Endress+Hauser Operations*: należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod QR z tabliczki znamionowej

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać, korzystając z zakładki "Do pobrania" na stronie internetowej Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)):

### 2.3.1 Dalsze obowiązujące dokumenty

TI

- RN22: TI01515K
- RN42: TI01584K

BA

- RN22: BA02004K
- ORN22: BA020300
- RN42: BA02090K
- ORN42: BA020910

KA

- RN22: KA01449K
- ORN22: KA014590
- RN42: KA01509K
- ORN42: KA015150

XA

- RN22: XA02086K
- RN42: XA02442K

### 2.3.2 Karta katalogowa (TI)

#### Pomoc w doborze urządzenia

Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne urządzenia oraz przegląd akcesoriów i innych produktów, które można zamówić do tego urządzenia.

### 2.3.3 Skrócona instrukcja obsługi (KA)

#### Umożliwia szybki dostęp do głównej wartości mierzonej

Skrócona instrukcja obsługi zawiera wszystkie najważniejsze informacje od odbioru dostawy do pierwszego uruchomienia.

### 2.3.4 Instrukcja obsługi (BA)

#### Opis wszystkich parametrów przyrządu

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu życia urządzenia: od identyfikacji produktu, odbioru dostawy i składowania, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie, aż po wykrywanie i usuwanie usterek, konserwację i utylizację.

### 2.3.5 Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA)

W zależności od wersji przyrządu, są wraz z nim dostarczane następujące instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA). Stanowią one integralną część instrukcji obsługi.



Oznaczenie instrukcji dotyczących bezpieczeństwa (XA) jest podane na tabliczce znamionowej każdego przyrządu.

## 3 Konstrukcja

### 3.1 Dopuszczalne typy urządzeń

Informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego podane w niniejszej instrukcji mają zastosowanie do wymienionych niżej wersji przyrządu oraz do podanych wersji oprogramowania i modułu elektroniki.

O ile nie podano inaczej, do realizacji funkcji bezpieczeństwa mogą być zastosowane wszystkie późniejsze wersje.

Zmiany w urządzeniach podlegają procedurze modyfikacji określonej w normie PN-EN 61508.

 Wszystkie wyjątki od możliwych kombinacji pozycji są zapisywane w Endress+Hauser systemie zamówień.

Aktualne wersje przyrządu możliwe do zastosowania w celu realizacji funkcji bezpieczeństwa:

#### 3.1.1 Kody zamówieniowe

**RN22 i RN42**

**Pozycja: 010 "Dopuszczenia"**

Wersja: wszystkie

**Pozycja: 020 "Kanał"**

Wersja: wszystkie

**Pozycja: 030 "Podłączenie elektryczne"**

Wersja: wszystkie

**Pozycja: 590 "Dodatkowe dopuszczenia"**

Wersja: LA

 Wersję "LA" należy wybrać jako funkcję bezpieczeństwa według normy IEC 61508.

**Pozycja: 620 "Akcesoria w dostawie"**

Wersja: wszystkie

**Pozycja: 895 "Oznakowanie"**

Wersja: wszystkie

### 3.2 Oznakowanie identyfikacyjne

Urządzenia z atestem SIL są oznakowane symbolem SIL  na tabliczce znamionowej.

### 3.3 Funkcja bezpieczeństwa

Urządzenie realizuje następujące funkcje bezpieczeństwa:

Przesyłanie wartości mierzonych

#### 3.3.1 Sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego

Sygnałem wyjściowym służącym do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego jest sygnał 4 ... 20 mA (NE43). Musi być on dostępny dla wszystkich możliwych kombinacji trybów aktywnych i pasywnych.

Urządzenie jest transparentne dla protokołu transmisji HART® w obu kierunkach i przekazuje dane dalej.

Funkcja bezpieczeństwa **nie** obejmuje samej komunikacji HART®.

**NOTYFIKACJA****W stanie alarmu**

- ▶ zapewnić, aby kontrolowane urządzenie przeszło w stan bezpieczny lub w nim pozostało.

**3.3.2 Przesyłanie wartości mierzonych**

- Wartość mierzona 4 ... 20 mA na wejściu (w tym także dane pomiarowe NE43 3,8 ... 20,5 mA) jest przekazywana na wyjście z dokładnością zdefiniowaną dla trybu SIL.
- Prąd błędu na wejściu (NE43 - < 3,5 mA lub > 21 mA) jest odtwarzany na wyjściu z dokładnością zdefiniowaną dla trybu SIL.

**3.3.3 Konfiguracja układów redundantnych z wieloma czujnikami**

W tym rozdziale podano dodatkowe informacje dotyczące zastosowania urządzeń w aplikacjach z redundancją homogeniczną, np. w układach o architekturze 1oo2 lub 2oo3.

 Przyrząd spełnia wymagania systematyczne dla poziomu bezpieczeństwa SIL 3 w zastosowaniach z redundancją homogeniczną.

Do określenia współczynników awarii wywołanych wspólną przyczyną  $\beta$  i  $\beta_D$  należy stosować tabele znajdujące się w załączniku D normy PN-EN 61508-6: 2010 "Metodyka ilościowego określania skutków awarii wywołanych wspólną przyczyną w systemach E/E/PE". Bez dodatkowej analizy można stosować następującą wartość:

$\beta$  i  $\beta_D$  dla pracy w redundancji homogenicznej: 10%

Specyficzna dla układu analiza może dostarczyć innych danych w zależności od rodzaju instalacji i zastosowanych elementów i musi zostać poddana ocenie operatora. Należy wdrożyć działania określone w tabelach D1-4.

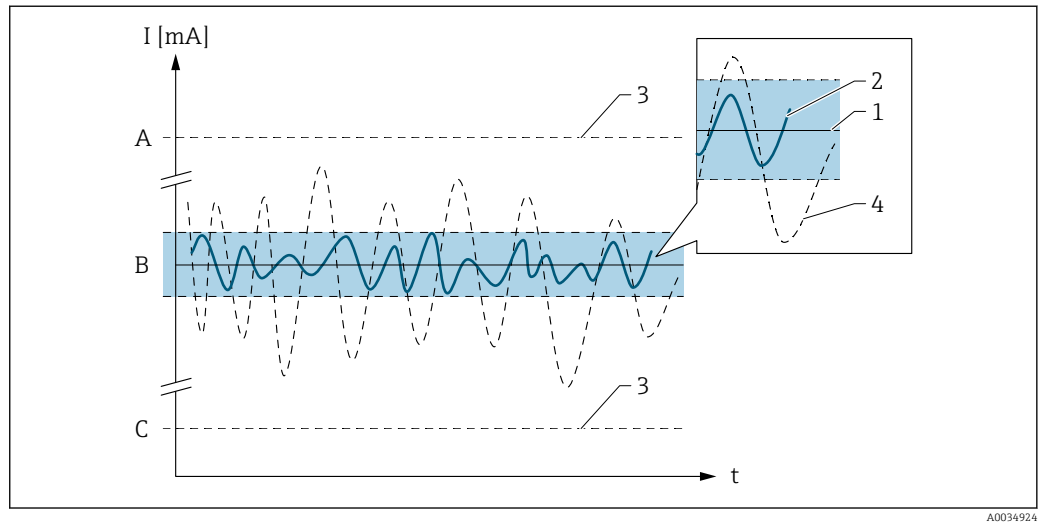
W przypadku eksploatacji systemów w konfiguracjach homogenicznie redundantnych o  $HFT \geq 1$  należy wdrożyć następujące działania:

- Praca w trybie 2-kanalowym jest możliwa wyłącznie wtedy, gdy w aplikacjach związanych z bezpieczeństwem oba kanały są używane w konfiguracji redundantnej.  
→  13
- Do przetwarzania i analizy sygnałów w obu kanałach funkcji bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie i przeznaczone do tego celu urządzenia przetwarzające i analizujące.

**3.4 Podstawowe warunki zastosowania do realizacji funkcji bezpieczeństwa**

Układ pomiarowy powinien być dostosowany do konkretnej aplikacji, z uwzględnieniem rodzaju instalacji i warunków otoczenia. Należy ściśle przestrzegać wskazówek dotyczących krytycznych parametrów procesu i warunków montażowych podanych w instrukcji obsługi przyrządu. Przestrzegać wartości granicznych specyficznych dla danej aplikacji. Nie mogą być przekroczone parametry techniczne podane w instrukcji obsługi i karcie katalogowej.

### 3.4.1 Uszkodzenia funkcji bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-EN 61508



A0034924

- A Alarm "Sygnał wysoki"  $\geq 21 \text{ mA}$   
 B Zakres błędu SIL  $\pm 2\%$   
 C Alarm "Sygnał niski"  $\leq 3,6 \text{ mA}$

#### Brak błędów urządzenia

- Brak aktualnych błędów
- Wpływ na sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa: brak
- Wpływ na niepewność pomiaru:
  - 1 – Zgodny ze specyfikacją, Szczegółowe informacje, patrz TI/BA

#### $\lambda_S$ (Bezpieczne)

- Uszkodzenie bezpieczne
- Brak wpływu na sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego:
  - 2 – Mieści się w określonym zakresie błędu SIL
- Sygnał wyjściowy przechodzi w stan bezpieczny
- Wpływ na niepewność pomiaru:
  - 2 – Mieści się w określonym zakresie błędu SIL
  - 3 – Brak wpływu

#### $\lambda_{DD}$ (Niebezpieczne wykryte)

- Uszkodzenie niebezpieczne wykrywalne
- Wpływ na sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa: powoduje sygnalizowanie błędu sygnału wyjściowego w trybie obsługi
- Wpływ na niepewność pomiaru:
  - 3 – Brak wpływu

#### $\lambda_{DU}$ (Niebezpieczne niewykryte)

- Uszkodzenie niebezpieczne niewykrywalne
- Wpływ na sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa: może być poza zdefiniowanym zakresem błędu
- Wpływ na niepewność pomiaru:
  - 4 – Może być poza określonym zakresem błędu

### 3.4.2 Ograniczenia w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym

- Zakres tolerancji (→  12) zależy od urządzenia i jest określany fabrycznie metodą FMEDA (analiza przyczyn, skutków i diagnostyki usterki). Uwzględnia on wszystkie czynniki opisane w karcie katalogowej (TI): niepewność pomiaru w warunkach odniesienia i dryft temperaturowy. Zgodnie z normą PN-EN 61508, uszkodzenia funkcji bezpieczeństwa można podzielić na kilka kategorii. W tym rozdziale pokazany został wpływ na sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa oraz na niepewność pomiaru.
- Czas odpowiedzi systemu,  Szczegółowe informacje, patrz TI/BA/KA.
- W aplikacjach związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym nie można używać przesyłanego sygnału mieszczącego się w zakresie 0 ... 20 mA.
- W przypadku zastosowania urządzenia jako powielacza sygnału, w aplikacjach związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym można używać tylko jednego z dwóch kanałów. Nie ma ograniczeń co do wyboru danego kanału. Różnica między tymi dwoma kanałami polega na transmisji sygnałów komunikacji HART®, filtrowanych w jednym kanale, oraz na czasie odpowiedzi sygnałów prądowych.  Szczegółowe informacje, patrz TI/BA/KA.
- Zasilacz z ograniczeniem natężenia prądu/mocy,  Szczegółowe informacje, patrz TI/BA/KA.
- Czas reakcji na usterkę musi spełniać wymagania bezpieczeństwa.
- Po zamontowaniu należy zapewnić monitorowanie temperatury zewnętrznej.
- Napięcie na wejściu urządzenia nie jest monitorowane. W trybie dwuprzewodowym monitorowanie zbyt niskiego napięcia musi być realizowane przez podłączone urządzenie.

### 3.5 Uszkodzenia niebezpieczne niewykrywalne w tym scenariuszu

Za uszkodzenie niebezpieczne, niewykrywalne uważany jest błędny sygnał wyjściowy, różniący się od wartości określonej w tej instrukcji, ale wciąż mieszczący się w zakresie 4 ... 20 mA.

### 3.6 Błąd pomiaru w trybie zwiększonego bezpieczeństwa

Dokładność określona dla SIL mieści się w granicach  $\pm 2\%$  maksymalnej wartości zakresu.

Na całkowite odchylenia w zakresie wyjścia prądowego służącego do realizacji funkcji bezpieczeństwa składają się:

- A) błędy pomiaru w referencyjnych warunkach obsługi: zgodnie z TI
- B) błędy pomiaru z powodu warunków montażu/otoczenia: zgodnie z TI
- C) błędy pomiaru <sup>1)</sup> z powodu warunków otoczenia (EMC)
- D) błędy pomiaru <sup>2)</sup> z powodu przypadkowych uszkodzeń elementów

Silne, krótkotrwałe zakłócenia elektromagnetyczne w linii zasilającej mogą powodować krótkotrwałe (< 1 s) odchylenia sygnału wyjściowego ( $\geq \pm 1\%$ ). W związku z tym w jednostce logicznej powinien być zainstalowany filtr o stałej czasowej  $\geq 1$  s.

### 3.7 Użyteczny cykl życia podzespołów elektrycznych

Podane współczynniki uszkodzeń podzespołów elektrycznych mają zastosowanie do użytecznego cyklu życia określonego w normie PN-EN 61508-2:2010 rozdział 7.4.9.5 uwaga 3.

1)  $\pm 1\%$  w odniesieniu do maksymalnej wartości zakresu wyjścia prądowego służącego do realizacji funkcji bezpieczeństwa

2)  $\pm 2.0\%$  w odniesieniu do zakresu wyjścia prądowego służącego do realizacji funkcji bezpieczeństwa

Zgodnie z normą PN-EN 61508-2:2011 rozdział 7.4.9.5 (odsyłacz krajowy N3) odpowiednie środki podjęte przez producenta lub operatora mogą wydłużyć użyteczny cykl życia.

## 4 Uruchomienie (montaż i konfiguracja)

### 4.1 Wymagania dotyczące personelu

Personel przeprowadzający montaż, uruchomienie, diagnostykę i konserwację powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania konkretnych zadań i funkcji.
- ▶ Personel powinien posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Powinien posiadać znajomość obowiązujących przepisów.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac personel powinien przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania).
- ▶ Przestrzegać instrukcji i stosować się do zasad ogólnych.

Personel obsługi powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Być przeszkolony i posiadać zgody odpowiednie dla wymagań związanych z określonym zadaniem od właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Postępować zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszej instrukcji.

### 4.2 Montaż

Wskazówki montażowe, sposób podłączenia oraz dopuszczalne pozycje montażowe przyrządu opisano w instrukcji obsługi przyrządu.

 Warunkiem zapewnienia bezpiecznej pracy jest właściwe wykonanie montażu przyrządu.

### 4.3 Uruchomienie

Uruchomienie i odbiór techniczny opisano w instrukcji obsługi dotyczącej przyrządu.

Przed uruchomieniem urządzenia w przyrządowym systemie bezpieczeństwa należy przeprowadzić jego weryfikację przy użyciu sekwencji testowej →  14.

### 4.4 Obsługa

Obsługa przyrządu jest opisana w Instrukcji obsługi przyrządu.

### 4.5 Konfiguracja przyrządu dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym

#### 4.5.1 Kalibracja punktu pomiarowego

Nie ma możliwości skalibrowania samego urządzenia. Błąd transmisji można skorygować podczas kalibracji całego toru pomiarowego.

#### 4.5.2 Zabezpieczenie urządzenia

Zabezpieczenie urządzenia nie jest wymagane.

## 5 Obsługa

### 5.1 Reakcja przyrządu po włączeniu zasilania

Po podłączeniu napięcia zasilania, dioda LED świecąca na zielono wskazuje, że urządzenie jest gotowe do pracy.

### 5.2 Reakcja urządzenia na przywołanie funkcji bezpieczeństwa

Urządzenie ustawia prąd wyjściowy, który po przesłaniu przez wyjście musi być monitorowany i przetwarzany w podłączonej jednostce logicznej.

### 5.3 Stany bezpieczne

Stan bezpieczny / prąd wyjściowy:

- Wartość mierzona mieści się w zdefiniowanych granicach błędu SIL
- $I \leq 3,6 \text{ mA}$  (dolna wartość alarmowa)
- $I \geq 21 \text{ mA}$  (górna wartość alarmowa)

## 6 Test okresowy

#### NOTYFIKACJA

- Integralność funkcjonalną urządzenia należy weryfikować podczas uruchomienia, w przypadku wprowadzenia zmian i w określonych odstępach czasu. Odstępy pomiędzy weryfikacjami określa operator.

#### PRZESTROGA

**Podczas testu sprawdzającego, działanie funkcji bezpieczeństwa nie jest gwarantowane**

W związku z tym należy podjąć odpowiednie działania w celu zagwarantowania bezpieczeństwa procesu podczas testu.

- Podczas testu sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa nie może być wykorzystywany przez system bezpieczeństwa.
- Operator określa, w jakich odstępach czasu są przeprowadzane testy, które należy uwzględnić przy wyznaczaniu średniego prawdopodobieństwa niezadziałania funkcji bezpieczeństwa  $PFD_{avg}$  układu pomiarowego.

Dla procedur testowych opisanych w rozdziale "Parametry związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym" →  5 podano także wartości pokrycia diagnostycznego (PTC) dla poszczególnych procedur, które mogą być przyjęte do obliczeń.

- Podczas testu sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa nie może być wykorzystywany przez system zabezpieczeń.
- Wyniki testu należy udokumentować. W tym celu można wykorzystać wzór protokołu zamieszczony w załączniku → 16
- Operator określa, w jakich odstępach czasu są przeprowadzane testy, które należy uwzględnić przy wyznaczaniu średniego prawdopodobieństwa niezadziałania funkcji bezpieczeństwa  $PFD_{avg}$  układu pomiarowego.

Jeżeli operator nie określi wymagań dla testu okresowego, dostępne są wymienione niżej alternatywne możliwości testowania urządzenia.

#### NOTYFIKACJA

- ▶ Jeśli urządzenie przeszło w stan usterki przed rozpoczęciem testu, tj. wysyłany jest alarm, a wyjście prądowe przyjmuje ustawioną wartość, należy najpierw usunąć przyczynę usterki.

### Testy okresowe i optymalizacja podsystemów

Arkusze robocze NAMUR NA106 "Flexible proof testing of field devices in safety instrumented systems (Elastyczne procedury testów okresowych dla urządzeń obiektowych w przyrządowych systemach bezpieczeństwa)" objaśnia w jaki sposób można optymalizować procedury testowe dla systemów bezpieczeństwa PCS pod kątem przerw w działaniu przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej integralności bezpieczeństwa zainstalowanych przyrządowych systemów bezpieczeństwa PCS.

Testy okresowe obwodów SIL mogą być przeprowadzone następująco:

- Sekwencja A: Sprawdzenie dokładności w trybie górnej wartości alarmowej
- Sekwencja B: Sprawdzenie dokładności i statusu w trybie górnej wartości alarmowej

Wskazówki dotyczące procedur testowych:

- Testowanie urządzenia bez przetwornika można przeprowadzić za pomocą odpowiedniego symulatora.
- Dokładność przyrządu pomiarowego musi być zgodna ze specyfikacjami urządzenia.
- Jeśli używane są oba kanały urządzenia, testy należy przeprowadzić dla obu kanałów.
- W przypadku powielacza sygnału wymagane jest sprawdzenie co najmniej kanału używanego w aplikacji związanej z bezpieczeństwem funkcjonalnym.

## 6.1 Sekwencja A

### Przygotowanie

1. Identyfikacja urządzenia:

Sprawdzić oznaczenie punktu pomiarowego, nazwę urządzenia, numer seryjny i wersję sprzętową.

2. Kontrola wzrokowa:

- Podłączenie elektryczne
- Obudowa / pokrywa obudowy
- Instalacja mechaniczna i elektryczna

### Procedura testu okresowego

1. Symulacja górnej wartości alarmowej ( $\geq 21$  mA) na wejściu urządzenia.

2. Sprawdzenie dokładności na wyjściu urządzenia.

3. Odchylenie od oczekiwanej dokładności oznacza, że urządzenie nie przeszło testu okresowego.

## 6.2 Sekwencja B

### Przygotowanie

**1. Identyfikacja urządzenia:**

Sprawdzić oznaczenie punktu pomiarowego, nazwę urządzenia, numer seryjny i wersję sprzętową.

**2. Kontrola wzrokowa:**

- Podłączenie elektryczne
- Obudowa / pokrywa obudowy
- Instalacja mechaniczna i elektryczna

**Procedura testu okresowego**

1. Symulacja sygnału pomiarowego w górnym zakresie pomiarowym (18 ... 20 mA) na wejściu urządzenia.

2. Sprawdzenie dokładności na wyjściu urządzenia.

3. Odchylenie od oczekiwanej dokładności oznacza, że urządzenie nie przeszło testu okresowego.

4. Symulacja górnej wartości alarmowej ( $\geq 21$  mA) na wejściu urządzenia.

5. Sprawdzenie statusu w podłączonej jednostce przetwarzającej sygnał.

6. Odchylenie od oczekiwanej dokładności oznacza, że urządzenie nie przeszło testu okresowego.

## 6.3 Kryterium weryfikacji

**Jeśli jedno z kryteriów procedur testowych opisanych wyżej nie jest spełnione, przyrząd nie może być dalej wykorzystywany jako element systemu zabezpieczeń.**

- Celem testu okresowego jest wykrycie niebezpiecznych niewykrywalnych awarii urządzenia ( $\lambda_{DU}$ ).
- Ten test nie obejmuje wpływu uszkodzeń systematycznych na funkcję bezpieczeństwa, więc wpływ ten musi być oceniany oddzielnie.
- Systematyczne błędy mogą być spowodowane na przykład warunkami eksploatacji lub montażem.

## 7 Naprawa i usuwanie błędów

### 7.1 Konserwacja

Instrukcje konserwacji i ponownej kalibracji podano w Instrukcji obsługi przyrządu.



Dla zapewnienia bezpieczeństwa procesu podczas parametryzacji, testowania lub serwisowania przyrządu należy podjąć alternatywne środki monitorowania procesu.

### 7.2 Naprawa

Naprawa oznacza przywrócenie nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa poprzez wymianę wadliwych podzespołów.

**Dozwolone jest stosowanie tylko oryginalnych części zamiennych Endress+Hauser.**

Wykonanie naprawy należy udokumentować. Należy podać:

- Numer seryjny przyrządu
- Datę naprawy
- Rodzaj naprawy
- Dane osoby wykonującej naprawę

Personel techniczny klienta może dokonać naprawy/wymiany komponentów pod warunkiem zastosowania oryginalnych części zamiennych produkcji Endress+Hauser

(które może zamówić klient końcowy) i przestrzegania odpowiednich wskazówek montażowych.



Po każdej naprawie należy przeprowadzić test okresowy obwodów SIL.



Wskazówki montażowe są dostarczane wraz z częściami oryginalnymi, patrz strona [www.endress.com](http://www.endress.com) - Do pobrania.

Wymienione podzespoły przesłać do Endress+Hauser celem przeprowadzenia analizy uszkodzeń.

W przypadku zwracanego przyrządu zawsze dołączać "Deklarację dotyczącą materiałów niebezpiecznych i dekontaminacji" wraz z adnotacją "Użyty w przyrządowym systemie bezpieczeństwa do realizacji funkcji bezpieczeństwa".

Informacje dotyczące zwrotów: <http://www.endress.com/support/return-material>

## 7.3 Modyfikacje

- **Modyfikacje urządzeń SIL przez użytkownika są niedozwolone, ponieważ mogą obniżyć poziom bezpieczeństwa funkcjonalnego urządzenia**
- Modyfikacje urządzeń SIL na obiekcie użytkownika są możliwe po uzyskaniu zgody centrum produkcyjnego Endress+Hauser
- Modyfikacje urządzeń SIL mogą być dokonywane wyłącznie przez personel uprawniony do wykonywania tego rodzaju prac przez Endress+Hauser
- Do modyfikacji można wykorzystywać wyłącznie **oryginalne części zamienne** Endress+Hauser
- Wszelkie modyfikacje należy dokumentować w aplikacji Endress+Hauser W@M Device Viewer
- Wszystkie modyfikacje wymagają umieszczenia tabliczki znamionowej dla modyfikacji lub wymiany oryginalnej tabliczki.

## 7.4 Wycofanie z eksploatacji

Podczas wycofywania z eksploatacji należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 61508-1:2010 rozdz. 7.17 (system zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym FSM).

## 7.5 Utylizacja



Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), produkt ten jest oznakowany pokazanym symbolem, aby do minimum ograniczyć utylizację zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako niesortowanych odpadów komunalnych. Produktu oznaczonego tym znakiem nie należy utylizować jako niesortowany odpad komunalny. Produkt należy zwrócić do Endress+Hauser, który podda go utylizacji w odpowiednich warunkach.

# 8 Załącznik

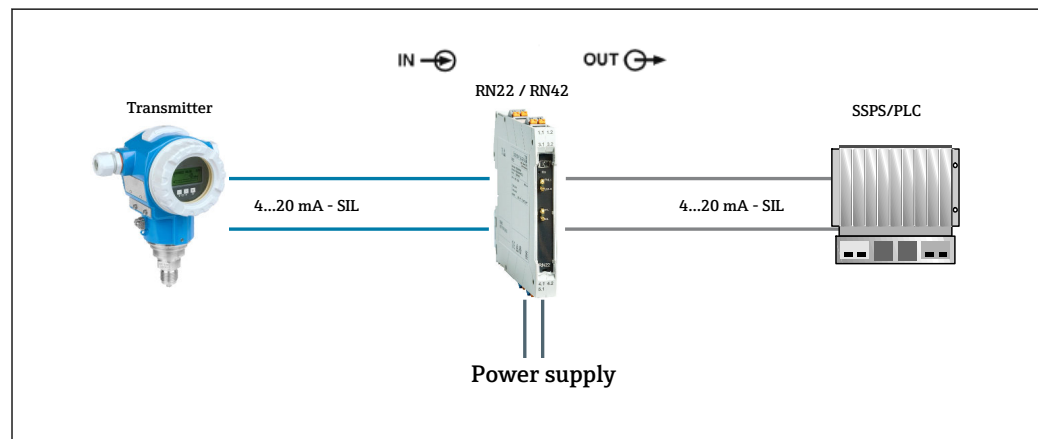
## 8.1 Budowa układu pomiarowego

Separator zasilający może pełnić kilka funkcji. Oprócz galwanicznej separacji sygnałów i proporcjonalnej transmisji sygnałów analogowych 4 ... 20 mA w razie potrzeby może zasilac podłączone czujniki. Urządzenie jest transparentne dla protokołu transmisji HART (funkcja bezpieczeństwa nie obejmuje samej komunikacji HART).

Poniżej przedstawione zostały przykładowe zastosowania urządzenia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym. Każde zastosowanie zostało krótko objaśnione i pokazane na schemacie.

### 8.1.1 Zastosowanie SIL2 z jedno- lub dwukanałowym urządzeniem RN22 lub RN42

- Przetwornik podaje na wejście urządzenia RN22/RN42 sygnał prądowy proporcjonalny do sygnału pomiarowego.
- Urządzenie RN22/RN42 przesyła przez wyjście prądowe sygnał do jednostki przetwarzającej sygnał, proporcjonalny do sygnału wejściowego.
- To zastosowanie można używać w aplikacjach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa zapewniających poziom nienaruszalności bezpieczeństwa funkcjonalnego do SIL 2.

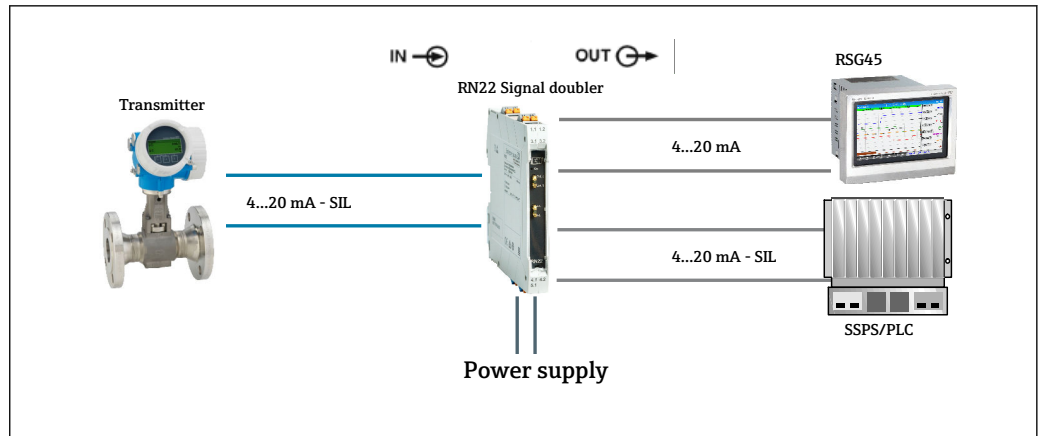


A0046184

1 Zastosowanie SIL2 z jednokanałowym separatorem zasilającym RN22 lub RN42 na przykładzie pomiaru ciśnienia

### 8.1.2 Zastosowanie SIL2 z powielaczem sygnałów RN22

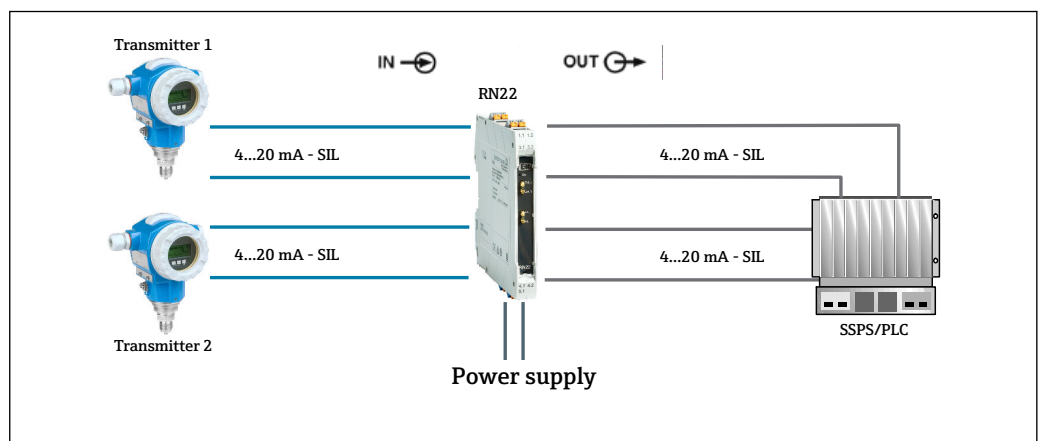
- Przetwornik podaje na wejście urządzenia RN22 sygnał prądowy proporcjonalny do sygnału pomiarowego.
- Urządzenie RN22 podaje na wyjście dwa sygnały prądowe proporcjonalne do sygnału wejściowego. Te sygnały wyjściowe można analizować oddzielnie.
- To zastosowanie można używać w aplikacjach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa zapewniających poziom nienaruszalności bezpieczeństwa funkcjonalnego do SIL 2 i tylko jedno z dwóch wyjść może być stosowane w aplikacji związanej z bezpieczeństwem funkcjonalnym.



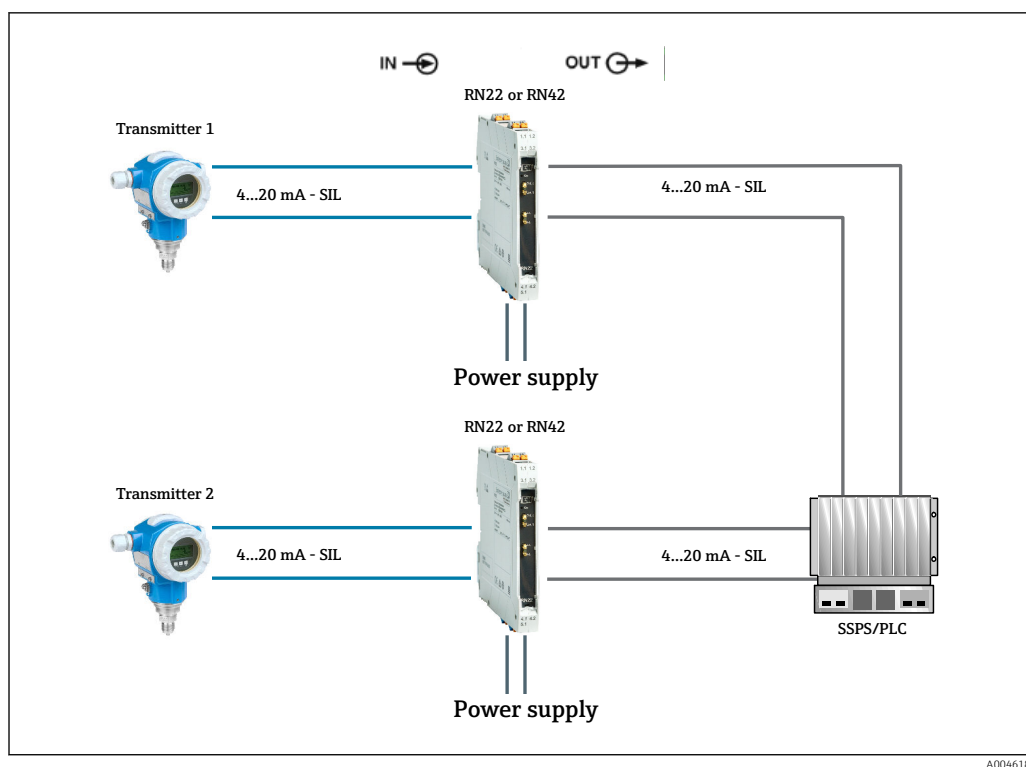
2 Zastosowanie SIL2 z powielaczem sygnału RN22 na przykładzie pomiaru ciśnienia

### 8.1.3 Zastosowanie SIL2/3 z dwukanałowym urządzeniem RN22 lub dwoma jednokanałowymi urządzeniami RN22/RN42

- Przetworniki podają na wejścia urządzenia RN22/RN42 sygnał prądowy proporcjonalny do sygnału pomiarowego.
- Urządzenia RN22/RN42 przesyłają przez wyjścia prądowe sygnał do jednostek przetwarzania sygnału, proporcjonalny do sygnału wejściowego.
- To zastosowanie można używać w aplikacjach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa zapewniających poziom nienaruszalności bezpieczeństwa funkcjonalnego do SIL 2.
- W przypadku zastosowania redundancji homogenicznej to zastosowanie można używać w aplikacjach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa zapewniających poziom nienaruszalności bezpieczeństwa funkcjonalnego do SIL3.



3 Zastosowanie SIL2/3 z dwukanałowym separatorem zasilającym RN22 na przykładzie pomiaru ciśnienia



A0046187

- 4 Zastosowanie SIL2/3 z dwoma jednokanałowymi separatorami zasilającymi RN22 lub RN42 na przykładzie pomiaru ciśnienia

## 8.2 Protokół testu odbiorczego lub testu okresowego

### 8.2.1 Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 1

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Nazwa firmy / Osoba do kontaktu | / |
| Osoba przeprowadzająca test     |   |

| Informacje o urządzeniu          |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Obiekt                           | Punkt pomiarowy (TAG): |
| Typ przyrządu / Kod zamówieniowy |                        |
| Numer seryjny                    | Wersja sprzętu         |

| Informacje weryfikacyjne |  |
|--------------------------|--|
| Data/czas                |  |
| Wykonał                  |  |

| Wynik weryfikacji |                                    |                                    |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Wynik ogólny      | <input type="checkbox"/> Pozytywny | <input type="checkbox"/> Negatywny |

|        |
|--------|
| Uwagi: |
|--------|

---

Data

---

Podpis klienta

---

Podpis  
Osoba przeprowadzająca  
test

## 8.2.2 Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 2

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Rodzaj funkcji bezpieczeństwa</b>                                 |
| <input type="checkbox"/> Pomiar w trybie zwiększonego bezpieczeństwa |

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Test okresowy</b>                                                         |
| <input type="checkbox"/> Sekwencja A<br><input type="checkbox"/> Sekwencja B |



Raport stworzony na podstawie specyfikacji zawartej w instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa funkcjonalnego: FY01034K

| Protokół testu okresowego                                                                                               |                |                     |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etap testu                                                                                                              | Wartość zadana | Wartość rzeczywista | Pozytywny                                                                                                        |
| 1. Wejście: górna wartość alarmowa ( $\geq 21$ mA)                                                                      |                |                     | <input type="checkbox"/> Pozytywny<br><input type="checkbox"/> Negatywny                                         |
| 2. Wyjście: górna wartość alarmowa, dokładność zgodna z danymi technicznymi                                             |                |                     | <input type="checkbox"/> Pozytywny<br><input type="checkbox"/> Negatywny<br><input type="checkbox"/> Nie dotyczy |
| 3. Wyjście: górna wartość alarmowa, status odpowiadający "górnej wartości alarmowej" w jednostce przetwarzającej sygnał |                |                     | <input type="checkbox"/> Pozytywny<br><input type="checkbox"/> Negatywny<br><input type="checkbox"/> Nie dotyczy |
| 4. Wejście: wartość prądu w zakresie 18 ... 20 mA                                                                       |                |                     | <input type="checkbox"/> Pozytywny<br><input type="checkbox"/> Negatywny<br><input type="checkbox"/> Nie dotyczy |
| 5. Wyjście: wartość mierzona, dokładność zgodna z danymi technicznymi                                                   |                |                     | <input type="checkbox"/> Pozytywny<br><input type="checkbox"/> Negatywny<br><input type="checkbox"/> Nie dotyczy |

|               |
|---------------|
| <b>Uwagi:</b> |
|---------------|

## 8.3 Historia wersji

| Wersja instrukcji    | Zmiany          | Obowiązuje od wersji sprzętowej | Odniesienie do informacji klienta NE53 |
|----------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| FY01034K/09/EN/01.21 | Pierwsza wersja | 01.00.zz                        | FY01034K/09/EN/01.21                   |



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

---