

Instrukcje bezpieczeństwa funkcjonalnego **RLN22, RLN42**

Wzmacniacz separujący NAMUR z przekaźnikowym
wyjściem sygnałowym





A0023555

Spis treści

1	Deklaracja producenta	4	4	Uruchomienie (montaż i konfiguracja)	17
1.1	Parametry związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym	5	4.1	Wymagania dotyczące personelu	17
2	Informacje o niniejszym dokumencie	6	4.2	Montaż	17
2.1	Przeznaczenie dokumentu	6	4.3	Uruchomienie	17
2.2	Stosowane symbole	7	4.4	Obsługa	17
2.2.1	Symbole związane z bezpieczeństwem	7	4.5	Konfiguracja przyrzędu dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym	18
2.2.2	Symbole i grafiki oznaczające typy informacji	7	4.5.1	18
2.3	Dokumentacja uzupełniająca	7	5	Obsługa	20
2.3.1	Dalsze obowiązujące dokumenty	8	5.1	Reakcja przyrzędu po włączeniu zasilania	20
2.3.2	Karta katalogowa (TI)	8	5.2	Reakcja urządzenia na przywołanie funkcji bezpieczeństwa	20
2.3.3	Skrócona instrukcja obsługi (KA)	8	5.3	Uruchomienie i ponowne uruchomienie	20
2.3.4	Instrukcja obsługi (BA)	8	5.4	Stany bezpieczne	21
2.3.5	Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA)	8	5.5	Komunikaty alarmowe i ostrzegawcze	21
3	Konstrukcja	8	6	Test okresowy	21
3.1	Dopuszczalne typy urządzeń	8	6.1	Procedura testu	22
3.1.1	Kody zamówieniowe	9	6.2	Kryterium weryfikacji	22
3.2	Oznakowanie identyfikacyjne	9	7	Naprawa i usuwanie błędów	22
3.3	Funkcja bezpieczeństwa	10	7.1	Naprawa	22
3.3.1	Sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego	10	7.2	Modyfikacje	23
3.3.2	Sygnał wejściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa	10	7.3	Wycofanie z eksploatacji	23
3.3.3	Czasy odpowiedzi	10	7.4	Utylizacja	23
3.3.4	Tryb bezpieczny i wymagana odpowiedź	10	8	Załącznik	23
3.3.5	Wymagania dotyczące nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (charakterystyka bezpieczeństwa)	10	8.1	Budowa układu pomiarowego	24
3.3.6	Wymagania dotyczące nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (charakterystyka bezpieczeństwa)	11	8.1.1	Elementy układu pomiarowego	24
3.3.7	Współczynniki uszkodzeń	12	8.2	Protokół testu odbiorczego lub testu okresowego działanie funkcji bezpieczeństwa	25
3.4	Podstawowe warunki zastosowania do realizacji funkcji bezpieczeństwa	16	8.2.1	Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 1	25
3.4.1	16	8.2.2	Protokół odbiorczy testu okresowego – Strona 2	26
3.5	Uszkodzenia niebezpieczne niewykrywalne w tym scenariuszu	16	8.3	Historia wersji	27
3.6	Błąd pomiaru w trybie zwiększonego bezpieczeństwa	16			
3.7	Użyteczny cykl życia podzespołów elektrycznych	17			

1 Deklaracja producenta

SIL_00467_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 NAMUR signal conditioner with relay output

RLN22-SIL and RLN42-SIL

is suitable for use in safety relevant applications up to SIL2 according to IEC 61508:2010.

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

Nesselwang, 27.07.2021
Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co. KG



Harald Hertweck
Managing Director



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

1/3

A0046682-PL

1.1 Parametry związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym

SIL_00467_01.21



People for Process Automation

General				
Device designation and permissible types	RLN22, RLN42 (Order code for "Additional approval": Option LA "SIL")			
Safety-related output signal	relay			
Fault current	energy-free state of the relay coil			
Process variable/function	NAMUR signal			
Safety function(s)	NAMUR switch normal- and inverter function			
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	Rev. 01 or higher			
Valid Software-Version				
Safety manual	FY01035K/09			
Type of evaluation (check only <u>one</u> box)	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Evaluation by FMEDA acc. to IEC61508-2 for devices w/o software		
Evaluation through / certificate no.				
Test documents	development documents, test reports, data sheets			
SIL - Integrity				
Systematic safety integrity		<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input 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 checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable	
FMEDA RLN22 1-channel non-inverted operation	Function C1	Function C2	Function C5	Function C6
Safety function	N/O contact	N/O contact	N/C contact	N/C contact
$\lambda_{DU}^{(1) 2)}$	55 FIT	90 FIT	65 FIT	110 FIT
$\lambda_{DD}^{(1) 2)}$	7 FIT	7 FIT	7 FIT	7 FIT
$\lambda_{SD}^{(1) 2)}$	6 FIT	6 FIT	6 FIT	6 FIT
$\lambda_{SU}^{(1) 2)}$	165 FIT	230 FIT	155 FIT	210 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	76 %	72 %	72 %	67 %
$PFD_{avg} T1 = 1 \text{ year}^{2)}$ (single channel architecture)	$2,39 \cdot 10^{-5}$	$3,92 \cdot 10^{-4}$	$2,83 \cdot 10^{-5}$	$4,82 \cdot 10^{-4}$
$PFD_{avg} T1 = 5 \text{ years}^{2)}$ (single channel architecture)	$4,78 \cdot 10^{-4}$	$7,84 \cdot 10^{-4}$	$5,66 \cdot 10^{-4}$	$9,64 \cdot 10^{-4}$
PFH	$5,46 \cdot 10^{-8}$	$8,96 \cdot 10^{-8}$	$6,46 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
PTC ³⁾	95 %			
MTBF ⁴⁾	287 years	229 years	287 years	229 years
Fault reaction time ⁵⁾	≤ 40 ms			
FMEDA RLN22 1-channel inverted operation	Function C3	Function C4	Function C7	Function C8
Safety function	N/O contact	N/O contact	N/C contact	N/C contact
$\lambda_{DU}^{(1) 2)}$	55 FIT	90 FIT	65 FIT	110 FIT
$\lambda_{DD}^{(1) 2)}$	6 FIT	6 FIT	6 FIT	6 FIT
$\lambda_{SD}^{(1) 2)}$	7 FIT	7 FIT	7 FIT	7 FIT
$\lambda_{SU}^{(1) 2)}$	168 FIT	233 FIT	158 FIT	213 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	76 %	73 %	73 %	67 %
$PFD_{avg} T1 = 1 \text{ year}^{2)}$ (single channel architecture)	$2,39 \cdot 10^{-4}$	$3,92 \cdot 10^{-4}$	$2,83 \cdot 10^{-4}$	$4,82 \cdot 10^{-4}$
$PFD_{avg} T1 = 5 \text{ years}^{2)}$ (single channel architecture)	$4,78 \cdot 10^{-4}$	$7,84 \cdot 10^{-4}$	$5,66 \cdot 10^{-4}$	$9,64 \cdot 10^{-4}$
PFH	$5,46 \cdot 10^{-8}$	$8,96 \cdot 10^{-8}$	$6,46 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
PTC ³⁾	95 %			

2/3

A0046683-PL

SIL_00467_01.21



MTBF ⁴⁾	286 years	229 years	287 years	229 years
Fault reaction time ⁵⁾	≤ 40 ms			
FMEDA RLN22 2-channel	Function C1	Function C2	Function C3 inv	Function C4 inv
Safety function	N/O contact	N/O contact	N/O contact	N/O contact
$\lambda_{DU}^{1) 2)}$	55 FIT	90 FIT	55 FIT	90 FIT
$\lambda_{DD}^{1) 2)}$	7 FIT	7 FIT	6 FIT	6 FIT
$\lambda_{SD}^{1) 2)}$	6 FIT	6 FIT	7 FIT	7 FIT
$\lambda_{SU}^{1) 2)}$	165 FIT	230 FIT	168 FIT	233 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	76 %	72 %	76 %	72 %
PFD _{avg} T1 = 1 year ²⁾ (single channel architecture)	$2,39 \cdot 10^{-6}$	$3,92 \cdot 10^{-4}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$	$3,92 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} T1 = 5 years ²⁾ (single channel architecture)	$4,78 \cdot 10^{-4}$	$7,84 \cdot 10^{-4}$	$4,78 \cdot 10^{-4}$	$7,84 \cdot 10^{-4}$
PFH	$5,46 \cdot 10^{-8}$	$8,96 \cdot 10^{-8}$	$5,46 \cdot 10^{-8}$	$8,96 \cdot 10^{-8}$
PTC ³⁾	95 %			
MTBF ⁴⁾	287 years	229 years	286 years	229 years
Fault reaction time ⁵⁾	≤ 40 ms			
FMEDA RLN42 2-channel non-inverted operation	Function C1	Function C2	Function C5	Function C6
Safety function	N/O contact	N/O contact	N/C contact	N/C contact
$\lambda_{DU}^{1) 2)}$	48 FIT	83 FIT	58 FIT	103 FIT
$\lambda_{DD}^{1) 2)}$	6 FIT	6 FIT	6 FIT	6 FIT
$\lambda_{C}^{1) 2)}$	187 FIT	252 FIT	177 FIT	232 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	80 %	76 %	76 %	70 %
PFD _{avg} T1 = 1 year ²⁾ (single channel architecture)	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$3,63 \cdot 10^{-4}$	$2,54 \cdot 10^{-4}$	$4,51 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} T1 = 5 years ²⁾ (single channel architecture)	$4,2 \cdot 10^{-4}$	$7,26 \cdot 10^{-4}$	$5,08 \cdot 10^{-4}$	$9,02 \cdot 10^{-4}$
PFH	$4,79 \cdot 10^{-8}$	$8,29 \cdot 10^{-8}$	$5,79 \cdot 10^{-8}$	$1,03 \cdot 10^{-7}$
PTC ³⁾	99 %			
MTBF ⁴⁾	227 years	189 years	227 years	189 years
Fault reaction time ⁵⁾	≤ 40 ms			
FMEDA RLN42 2-channel inverted operation	Function C3	Function C4	Function C7	Function C8
Safety function	N/O contact	N/O contact	N/C contact	N/C contact
$\lambda_{DU}^{1) 2)}$	51 FIT	86 FIT	61 FIT	106 FIT
$\lambda_{DD}^{1) 2)}$	6 FIT	5 FIT	6 FIT	6 FIT
$\lambda_{S}^{1) 2)}$	189 FIT	254 FIT	179 FIT	234 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	79 %	75 %	75 %	69 %
PFD _{avg} T1 = 1 year ²⁾ (single channel architecture)	$2,22 \cdot 10^{-4}$	$3,75 \cdot 10^{-4}$	$2,65 \cdot 10^{-4}$	$4,64 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} T1 = 5 years ²⁾ (single channel architecture)	$4,44 \cdot 10^{-4}$	$7,5 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-4}$	$9,28 \cdot 10^{-4}$
PFH	$5,06 \cdot 10^{-8}$	$8,56 \cdot 10^{-8}$	$6,06 \cdot 10^{-8}$	$1,06 \cdot 10^{-7}$
PTC ³⁾	99 %			
MTBF ⁴⁾	227 years	189 years	227 years	189 years
Fault reaction time ⁵⁾	≤ 40 ms			
Declaration				
<input checked="" type="checkbox"/>	Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future			

¹⁾ FIT = Failure In Time, Number of failures per 10⁹ h

²⁾ 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 2,5 should be applied

³⁾ PTC = Proof Test Coverage

⁴⁾ MTBF = Mean time between failures, this value takes into account all failure types of the electronic components according to Siemens SN29500



⁵⁾ 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
 -  CP01008Z, Broszura "Bezpieczeństwo funkcjonalne – SIL, Przyrządowe systemy bezpieczeństwa w branży procesowej"

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


1., 2., 3.
Kolejne kroki procedury

 Wynik kroku procedury

1, 2, 3, ...
Numery pozycji

A, B, C, ...
Widoki

2.3 Dokumentacja uzupełniająca

-  Wykaz dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:
 - *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej
 - Aplikacja *Endress+Hauser Operations App*: należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod QR z tabliczki znamionowej

Wymienione poniżej dokumenty można znaleźć na stronie internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) w zakładce "Do pobrania".

2.3.1 Dalsze obowiązujące dokumenty

TI

- RLN22: TI01560K
- RLN42: TI01565K

BA

- RLN22: BA02042K
- RLN42: BA02065K

KA

- RLN22: KA01458K
- RLN42: KA01482K

XA

- RLN22: XA02122K
- RLN42: XA02473K

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 odpowiednie 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 przyrzędu możliwe do zastosowania w celu realizacji funkcji bezpieczeństwa:

3.1.1 Kody zamówieniowe

RLN22 (1-/2-kanalowy)

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 PN-EN 61508.

Pozycja: 620 "Akcesoria w dostawie"

Wersja: wszystkie

Pozycja: 895 "Oznakowanie"

Wersja: wszystkie

RLN42 (2-kanalowy)

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 PN-EN 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

Funkcje bezpieczeństwa realizowane przez wzmacniacz separujący NAMUR są następujące:

- Normalny sposób działania:
W przypadku sygnału 0 na wejściu (wysokoimpedancyjny czujnik NAMUR oznacza mały prąd w obwodzie wejściowym), wyjście przekaźnikowe przełącza się w stan "nieprzewodzący" lub "otwarty" (styk normalnie otwarty (NO)) albo "przewodzący" lub "zamknięty" (styk normalnie zamknięty (NC) w przypadku urządzeń ze stykiem przełącznym).
- Odwrotny sposób działania:
W przypadku sygnału 1 na wejściu, wyjście przekaźnikowe przełącza się w stan "nieprzewodzący" lub "otwarty" (styk normalnie otwarty (NO)) albo "przewodzący" lub "zamknięty" (styk normalnie zamknięty (NC) w przypadku urządzeń ze stykiem przełącznym).

3.3.1 Sygnał wyjściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa funkcjonalnego

Stan wyjścia jest zależny od stanu wejścia, tzn. funkcja bezpieczeństwa na wyjściu zależy od położenia mikroprzełączników DIP 1 dla kanału 1 i DIP 3 dla kanału 2 (opcja) (ustawiony kierunek działania).

NOTYFIKACJA


W stanie alarmu

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

3.3.2 Sygnał wejściowy służący do realizacji funkcji bezpieczeństwa

Dopuszczalne dla zastosowań w systemach realizujących funkcje bezpieczeństwa:

- Czujnik NAMUR (wg EN 60947-5-6)
- Styk przełączny z obwodem rezystora (1 kΩ szeregowo i 10 kΩ; tolerancja < 10%)

 W zastosowaniach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa stosowanie styków przełącznych bez obwodu rezystora jest niedozwolone.

3.3.3 Czasy odpowiedzi

Po zmianie stanu na wejściu, wyjście przechodzi w tryb bezpieczny w czasie ≤ 40 ms.

3.3.4 Tryb bezpieczny i wymagana odpowiedź

Przejdzie w stan bezpieczny następuje po wykryciu błędu linii lub zaniku napięcia zasilania. Przejdzie w stan bezpieczny uzyskuje się przez odłączenie zacisków, z wyjątkiem styku NC na wyjściu.

3.3.5 Wymagania dotyczące nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (charakterystyka bezpieczeństwa)

RLN22: 24V_{DC}, 1-kanałowy styk przełączny

Charakterystyka bezpieczeństwa wg IEC 61508 Edycja 2 (2010)

- Typ urządzenia A
- Poziom nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (SIL) 2
- Przydatność systemowa (SC) 2
- HFT 0
- Architektura 1oo1
- Tryb rzadkiego przywołania lub tryb częstego przywołania
- MTTR 24 h

- Czas zamierzonego użytkowania 10 lat
- Temperatura otoczenia 40°C
- Pokrycie diagnostyczne testu okresowego (PTC) 95 %

Lista obsługiwanych konfiguracji

Konfiguracja	Sposób działania	Styk przekaźnika	Obciążenie przekaźnika
C1	nieodwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C2	nieodwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C3	odwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C4	odwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C5	nieodwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C6	nieodwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C7	odwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C8	odwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)

3.3.6 Wymagania dotyczące nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (charakterystyka bezpieczeństwa)

RLN22: 24V DC, 2-kanalowy styk NO

Charakterystyka bezpieczeństwa wg IEC 61508 Edycja 2 (2010)

- Typ urządzenia A
- Poziom nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (SIL) 2
- Przydatność systemowa (SC) 2
- HFT 0
- Architektura 1001
- Tryb rzadkiego przywołania lub tryb częstego przywołania
- MTTR 24 h
- Czas zamierzonego użytkowania 15 lat
- Temperatura otoczenia 40°C
- Pokrycie diagnostyczne testu okresowego (PTC) 95 %

RLN42: 24V DC, Szeroki zakres napięć zasilających AC/DC, 2-kanalowy styk przełączny

- Typ urządzenia A
- Poziom nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa (SIL) 2
- Przydatność systemowa (SC) 2
- HFT 0
- Architektura 1001
- Tryb rzadkiego przywołania lub tryb częstego przywołania
- MTTR 24 h
- Czas zamierzonego użytkowania 10 lat
- Temperatura otoczenia 40°C
- Pokrycie diagnostyczne testu okresowego (PTC) 99 %

Lista obsługiwanych konfiguracji

Konfiguracja	Sposób działania	Styk przełącznika	Obciążenie przełącznika
C1	nieodwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C2	nieodwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C3	odwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C4	odwrócony	Styk NC (normalnie zamknięty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C5	nieodwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C6	nieodwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C7	odwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia IV, do 250 V AC / 2 A lub 30 V DC / 2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)
C8	odwrócony	Styk NO (normalnie otwarty)	Pole obciążenia II, do 120 V AC / 0.2 A obciążenie rezystancyjne lub lekko indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$)

3.3.7 Współczynniki uszkodzeń

Współczynniki uszkodzeń dla RLN22: 24V DC, 1-kanalowy styk przełączny

Sposób działania bez odwrócenia

Współczynniki uszkodzeń, charakterystyki bezpieczeństwa

λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
6 FIT	165 FIT	7 FIT	55 FIT	76 %	9 %	287 lat	Styk NO (RNO) C1
6 FIT	230 FIT	7 FIT	90 FIT	72 %	7 %	229 lat	Styk NO (RNO) C2
6 FIT	155 FIT	7 FIT	65 FIT	72 %	9 %	287 lat	Styk NC (RNC) C5
6 FIT	210 FIT	7 FIT	110 FIT	67 %	6 %	229 lat	Styk NC (RNC) C6

Tryb rzadkiego przywołania

T[PROOF]=	1 rok	2 lata	3 lata	4 lata	Funkcja
$PFD_{avg} =$	$2.39 * 10^{-4}$	$4.78 * 10^{-4}$	$9.56 * 10^{-4}$	$1.19 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C1
$PFD_{avg} =$	$3.92 * 10^{-4}$	$7.84 * 10^{-4}$			Styk NO (RNO) C2
$PFD_{avg} =$	$2.83 * 10^{-4}$	$5.66 * 10^{-4}$	$1.13 * 10^{-3}$		Styk NC (RNC) C5
$PFD_{avg} =$	$4.82 * 10^{-4}$	$9.64 * 10^{-4}$			Styk NC (RNC) C6

Wartości dla 1 roku i 2 lat oznaczają, że obliczone wartości PFD_{avg} mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Sposób działania z odwróceniem

Współczynniki uszkodzeń, charakterystyki bezpieczeństwa

λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
7 FIT	168 FIT	6 FIT	55 FIT	76 %	9 %	286 lat	Styk NO (RNO) C3
7 FIT	233 FIT	6 FIT	90 FIT	73 %	6 %	229 lat	Styk NO (RNO) C4
7 FIT	158 FIT	6 FIT	65 FIT	72 %	9 %	287 lat	Styk NC (RNC) C7
7 FIT	213 FIT	6 FIT	110 FIT	67 %	5 %	229 lat	Styk NC (RNC) C8

Tryb rzadkiego przywołania

T[PROOF]=	1 rok	2 lata	3 lata	4 lata	Funkcja
$PFD_{avg} =$	$2.39 * 10^{-4}$	$4.78 * 10^{-4}$	$9.56 * 10^{-4}$	$1.19 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C1
$PFD_{avg} =$	$3.92 * 10^{-4}$	$7.84 * 10^{-4}$			Styk NO (RNO) C2
$PFD_{avg} =$	$2.83 * 10^{-4}$	$5.66 * 10^{-4}$	$1.13 * 10^{-3}$		Styk NC (RNC) C5
$PFD_{avg} =$	$4.82 * 10^{-4}$	$9.64 * 10^{-4}$			Styk NC (RNC) C6

Wartości PFD_{avg} dla 1 roku oraz 2, 3 i 4 lat mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Wartość PFD_{avg} dla 5 lat mieści się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Jednak nie spełnia ona wymogu pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub nie jest lepsza lub równa $1.00 * 10^{-3}$.

Wartość graniczna błędu

Wartość dotyczy trybu rzadkiego przywołania. Udział urządzenia w PFH/PFD całej pętli bezpieczeństwa jest mniejszy niż 10%.

Obwód bezpieczeństwa wg IEC / EN 61508-1

Czujnik	Urządzenie	Przetwarzanie	Urządzenie wykonawcze
25 %	< 10 %	15 %	50 %

Tryb częstego przywołania

	250 V AC / 2 A	120 V AC / 0.2 A	24 V AC / 2 A	Funkcja
PFH	$5.46 * 10^{-8}$	$8.96 * 10^{-8}$	$5.46 * 10^{-8}$	Styk NO (RNO)
PFH	$6.46 * 10^{-8}$	$1.1 * 10^{-7}$	$6.46 * 10^{-8}$	Styk NC (RNC)
Cykli/rok	1000	100	1000	

Okres eksploatacji przekaźników musi uwzględniać częstotliwość przełączania.

Ze względu na indukcyjność linii dopuszczalne są niewielkie obciążenia rezystancyjno-indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$).

Założenie: częstotliwość przełączania 1000 cykli/rok

Dopuszczalna częstotliwość przełączania: 6/min

Współczynniki uszkodzeń dla RLN22: 24V DC, 2-kanalowy styk NO

Sposób działania bez odwrócenia

Współczynniki uszkodzeń, charakterystyki bezpieczeństwa

λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
6 FIT	165 FIT	7 FIT	55 FIT	76 %	9 %	287 lat	Styk NO (RNO) C1
6 FIT	230 FIT	7 FIT	90 FIT	72 %	7 %	229 lat	Styk NO (RNO) C2

Tryb rzadkiego przywołania

T[PROOF]=	1 rok	2 lata	4 lata	5 lat	Funkcja
$PF_{D_{avg}}=$	$2.39 * 10^{-4}$	$4.78 * 10^{-4}$	$9.56 * 10^{-4}$	$1.19 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C1
$PF_{D_{avg}}=$	$3.92 * 10^{-4}$	$7.84 * 10^{-4}$			Styk NO (RNO) C2

Wartości $PF_{D_{avg}}$ obliczone dla 1 roku oraz 2, 3 i 4 lat mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Wartości $PF_{D_{avg}}$ obliczone dla 1 roku oraz 2, 3 i 4 lat mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Sposób działania z odwróceniem

Współczynniki uszkodzeń, charakterystyki bezpieczeństwa

λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
7 FIT	168 FIT	6 FIT	55 FIT	76 %	9 %	286 lat	Styk NO (RNO) C3
7 FIT	233 FIT	6 FIT	90 FIT	73 %	6 %	229 lat	Styk NO (RNO) C4

Tryb rzadkiego przywołania

T[PROOF]=	1 rok	2 lata	3 lata	4 lata	Funkcja
$PF_{D_{avg}}=$	$2.39 * 10^{-4}$	$4.78 * 10^{-4}$	$9.56 * 10^{-4}$	$1.19 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C3
$PF_{D_{avg}}=$	$3.92 * 10^{-4}$	$7.84 * 10^{-4}$			Styk NO (RNO) C4

Wartości $PF_{D_{avg}}$ dla 1 roku oraz 2, 3 i 4 lat mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Wartość $PF_{D_{avg}}$ dla 5 lat mieści się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Jednak nie spełnia ona wymogu pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub nie jest lepsza lub równa $1.00 * 10^{-3}$.

Wartość graniczna błędu

Wartość dotyczy trybu rzadkiego przywołania. Udział urządzenia w PFH/PFD całej pętli bezpieczeństwa jest mniejszy niż 10%.

Obwód bezpieczeństwa wg IEC / EN 61508-1

Czujnik	Urządzenie	Przetwarzanie	Urządzenie wykonawcze
25 %	< 10 %	15 %	50 %

Tryb częstego przywołania

	250 V AC / 2 A	120 V AC / 0.2 A	24 V AC / 2 A
PFH	$5.46 * 10^{-8}$	$8.96 * 10^{-8}$	$5.46 * 10^{-8}$
Cykli/rok	1000	100	1000

Okres eksploatacji przekaźników musi uwzględniać częstotliwość przełączania.

Ze względu na indukcyjność linii dopuszczalne są niewielkie obciążenia rezystancyjno-indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$).

Założenie: częstotliwość przełączania 1000 cykli/rok

Dopuszczalna częstotliwość przełączania: 6/min

Współczynniki uszkodzeń dla RLN42: szeroki zakres napięć zasilających, 2-kanalowy styk przełączny:

Sposób działania bez odwrócenia

λ_S	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
187 FIT	6 FIT	48 FIT	80 %	9 %	227 lat	Styk NO (RNO) C1
252 FIT	6 FIT	83 FIT	76 %	7 %	189 lat	Styk NO (RNO) C2
177 FIT	6 FIT	58 FIT	76 %	9 %	227 lat	Styk NC (RNC) C5
232 FIT	6 FIT	103 FIT	70 %	6 %	189 lat	Styk NC (RNC) C6

Sposób działania z odwróceniem

λ_S	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF (Udział uszkodzeń bezpiecznych)	DC_{avg}	MTBF (Średni czas bezawaryjnej pracy)	Funkcja
189 FIT	6 FIT	51 FIT	79.4 %	9 %	227 lat	Styk NO (RNO) C3
254 FIT	5 FIT	86 FIT	75.2 %	5 %	189 lat	Styk NO (RNO) C4
179 FIT	6 FIT	61 FIT	75.3 %	9 %	227 lat	Styk NC (RNC) C7
234 FIT	6 FIT	106 FIT	69.4 %	5 %	189 lat	Styk NC (RNC) C8

Tryb rzadkiego przywołania

T[PROOF]=	1 rok	2 lata	3 lata	4 lata	5 lat	Funkcja
$PFD_{avg} =$	$2.1 * 10^{-4}$	$4.20 * 10^{-4}$	$6.30 * 10^{-4}$	$8.40 * 10^{-4}$	$1.05 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C1
$PFD_{avg} =$	$3.63 * 10^{-4}$	$7.26 * 10^{-4}$				Styk NO (RNO) C2
$PFD_{avg} =$	$2.22 * 10^{-4}$	$4.44 * 10^{-4}$	$6.66 * 10^{-3}$	$8.88 * 10^{-4}$	$1.11 * 10^{-3}$	Styk NO (RNO) C3
$PFD_{avg} =$	$3.75 * 10^{-4}$	$7.50 * 10^{-4}$				Styk NO (RNO) C4
$PFD_{avg} =$	$2.54 * 10^{-4}$	$5.08 * 10^{-4}$	$7.62 * 10^{-4}$	$1.16 * 10^{-3}$		Styk NC (RNC) C5
$PFD_{avg} =$	$4.51 * 10^{-4}$	$9.02 * 10^{-4}$				Styk NC (RNC) C6
$PFD_{avg} =$	$2.65 * 10^{-4}$	$5.30 * 10^{-4}$	$7.95 * 10^{-4}$	$1.60 * 10^{-3}$		Styk NC (RNC) C7
$PFD_{avg} =$	$4.64 * 10^{-4}$	$9.28 * 10^{-4}$				Styk NC (RNC) C8

Wartości PFD_{avg} dla 1 roku oraz 2 i 3 lat mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Spełniają one wymóg pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub są lepsze lub równe $1.00 * 10^{-3}$.

Wartość PFD_{avg} dla 4 i 5 lat mieści się w zakresie dopuszczalnym dla poziomu SIL 2 zgodnie z Tabelą 2 wg normy IEC/EN 61508-1. Jednak nie spełnia ona wymogu pokrycia nie więcej niż 10% obwodu bezpieczeństwa lub nie jest lepsza lub równa $1.00 \cdot 10^{-3}$.

Obwód bezpieczeństwa wg IEC / EN 61508-1

Czujnik	Urządzenie	Przetwarzanie	Urządzenie wykonawcze
25 %	< 10 %	15 %	50 %

Tryb częstego przywołania

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
PFH	$4.79 \cdot 10^{-8}$	$8.29 \cdot 10^{-8}$	$5.06 \cdot 10^{-8}$	$8.56 \cdot 10^{-8}$	$5.79 \cdot 10^{-8}$	$1.03 \cdot 10^{-7}$	$6.06 \cdot 10^{-8}$	$1.06 \cdot 10^{-7}$
Cykli/rok	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100

Okres eksploatacji przekaźników musi uwzględniać częstotliwość przełączania.

Ze względu na indukcyjność linii dopuszczalne są niewielkie obciążenia rezystancyjno-indukcyjne ($\cos \varphi > 0.95$).

Założenie: częstotliwość przełączania 1000 cykli/rok

Dopuszczalna częstotliwość przełączania: 6/min

3.4 Podstawowe warunki zastosowania do realizacji funkcji bezpieczeństwa

Układ pomiarowy powinien być dostosowany do konkretnej aplikacji, z uwzględnieniem własności medium 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

- Aby zapobiec powstawaniu niedopuszczalnych prądów, po stronie styków przekaźnika należy podłączyć zewnętrzny bezpiecznik 4 A (T).
- Po zamontowaniu należy zapewnić monitorowanie temperatury zewnętrznej.
- Urządzenie należy zamontować w zamykanej na klucz szafie o stopniu ochrony co najmniej IP54.
- Należy zastosować zasilacz z kompensacją krótkotrwałych przerw w zasilaniu (≤ 20 ms).

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 ≤ 2 % maksymalnej wartości zakresu.

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.

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.

4.3 Uruchomienie

Urządzenie można uruchomić za pomocą kreatora uruchamiania. Procedurę uruchomienia opisano w instrukcji obsługi przyrządu.

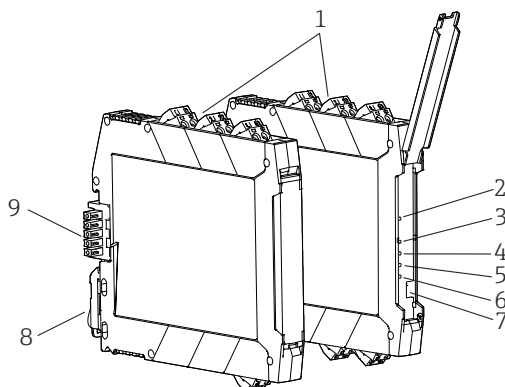
Przed obsługą urządzenia w przyrządowym systemie bezpieczeństwa należy przeprowadzić weryfikację za pomocą procedury testowej opisanej w **Rozdziale 6 - Test okresowy obwodów SIL**.

4.4 Obsługa

Obsługa przyrządu jest opisana w Instrukcji obsługi przyrządu.

4.5 Konfiguracja przyrządu dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym

4.5.1



A0042251

i W zamówionej konfiguracji wszystkie mikroprzełączniki są ustawione w pozycji "I".

NOTYFIKACJA

W zastosowaniach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa należy włączyć wykrywanie uszkodzeń linii.

- ▶ W przypadku urządzeń dwukanałowych dopuszczalne są wyłącznie położenia mikroprzełączników "DIP 2 = II" lub "DIP 2 / DIP 4 = II". W zastosowaniach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa, dozwolone jest stosowanie na wejściu wyłącznie styków przełącznych z obwodem rezystora.
- ▶ Mikroprzełączniki można przełączać tylko wtedy, gdy zasilania urządzenia jest wyłączone.

Czujnik na wejściu			Obwód wejściowy	Mikroprzełącznik				Wejście	Dioda LED		Dopuszczalne dla zastosowań w systemach realizujących funkcje bezpieczeństwa
				Kanał 1		Kanał 2			Styk przekaźnika		
Mikroprzełącznik	Styki przełączne z obwodem rezystora	NAMUR	Stan	1	2	3	4	Styk NO (normalnie otwarty)	OUT	LF	
-	Otwarty	Zablokowanie	OK	I	II	I	II	Otwarty			Tak
-	Zamknięty	Przewodzenie	OK	I	II	I	II	Zamknięty	X		Tak
-	Dowolnie	Dowolnie	Przerwanie przewodu	I	II	I	II	Otwarty		X	Tak

Czujnik na wejściu			Obwód wejściowy	Mikroprzełącznik				Wejście	Dioda LED		Dopuszczalne dla zastosowań w systemach realizujących funkcje bezpieczeństwa
				Kanał 1		Kanał 2					
-	Dowolnie	Dowolnie	Zwarcie w obwodzie	I	II	I	II	Otwarty		X	Tak
-	Otwarty	Zablokowanie	OK	II	II	II	II	Zamknięty			Tak
-	Zamknięty	Przewodzenie	OK	II	II	II	II	Otwarty	X		Tak
-	Dowolnie	Dowolnie	Przerwanie przewodu	II	II	II	II	Otwarty		X	Tak
-	Dowolnie	Dowolnie	Zwarcie w obwodzie	II	II	II	II	Otwarty		X	Tak

Wykrywanie błędów linii (mikroprzełącznik DIP 2 = kanał 1; mikroprzełącznik DIP 4 = kanał 2)

Wykrywanie błędów linii ustawiane jest za pomocą mikroprzełączników: mikroprzełącznik DIP 2 (dla kanału 1) i mikroprzełącznik DIP 4 (dla kanału 2).


W zastosowaniach, w których realizowana jest funkcja bezpieczeństwa należy włączyć wykrywanie uszkodzeń linii.

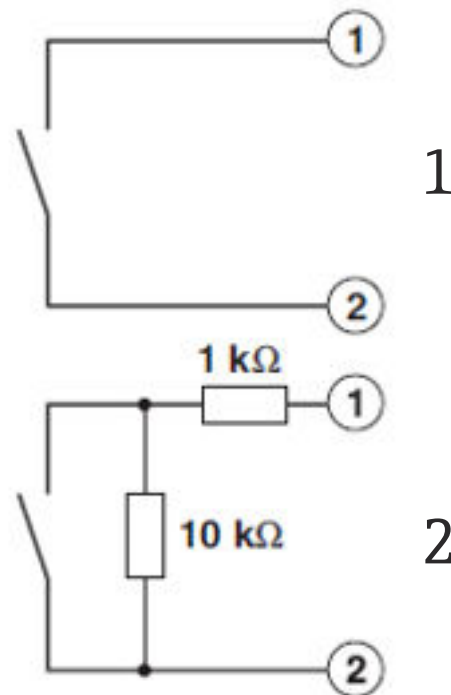
II = Wykrywanie błędów linii jest włączone: jeśli wykrywanie błędów linii jest włączone, przekaźnik wyłącza się w przypadku przerwania lub zwarcia linii do czujnika, co sprawia, że wyjście przechodzi w stan bezpieczny, nieprzewodzący.

Czerwona dioda LED (LF) pulsuje (NAMUR NE 44). Zakres odpowiedzi dla wskazania błędu linii wg EN 60947-5-6:

Przerwa w obwodzie	0.05 mA < IIN < 0.35 mA
Zwarcie w obwodzie	100 Ω < RCzujnik < 360 Ω

Jeśli moduł jest podłączony do modułu zasilania MACX MCR-PTB(-SP) poprzez konektor magistrali na szynie DIN, zbiorczy komunikat błędu jest również przesyłany do nadrzędnego urządzenia przetwarzającego sygnał przez bezpotencjałowe wyjście przekaźnikowe.

 W przypadku styków przełącznych należy wyłączyć wykrywanie błędów linii (LF) lub podłączyć obwód rezystora bezpośrednio do styku. Rezystancyjny element sprzęgający jest dostępny jako akcesorium.



A0046667

- 1 Styk przełączny z przerwą w obwodzie czujnika -> zastosowanie, w którym realizowana jest funkcja bezpieczeństwa nie jest możliwe
- 2 Styk przełączny z rezystancyjnym elementem sprzęgającym -> zastosowanie, w którym realizowana jest funkcja bezpieczeństwa jest możliwe

5 Obsługa

5.1 Reakcja przyrządu po włączeniu zasilania

Podczas normalnej pracy zielona dioda LED (PWR) świeci się w sposób ciągły. Żółte diody LED (OUT1/OUT2) wskazują status przełączania wyjścia przekaźnikowego.

5.2 Reakcja urządzenia na przywołanie funkcji bezpieczeństwa

Czerwona dioda LED (LF) wskazuje błędy, które pojawiają się, gdy włączone jest wykrywanie błędów linii. Po wykryciu błędu linii lub zaniku napięcia zasilania następuje przejście w stan bezpieczny.

5.3 Uruchomienie i ponowne uruchomienie

Załączenie lub ponowne uruchomienie urządzenia

Wyjście przechodzi w stan bez oscylacji (zgodnie z matrycą logiczną – patrz rozdział 7 w instrukcji obsługi - Warianty obsługi). Reset nie jest wykonywany.

Reakcja urządzenia po wykryciu uszkodzenia linii i dalsze postępowanie użytkownika.

Usterka jest sygnalizowana czerwoną diodą LED, a wyjście przechodzi w stan "nieprzewodzący" niezależnie od sygnału wejściowego i trybu pracy (normalny lub odwrotny sposób działania). Użytkownik musi usunąć błąd linii (zwarcie lub przerwanie obwodu w linii czujnika). Po uruchomieniu funkcji wykrywania usterek wyjście urządzenia nie zostaje zablokowane (brak blokady lub ponownego uruchomienia). Nieokreślone stany linii występujące podczas naprawy mogą spowodować przełączenie wyjścia. Aby temu zapobiec należy wyłączyć napięcie lub odłączyć zaciski. Można również wykonać inne działania dające ten sam efekt i nie stwarzające dodatkowych zagrożeń.

Uszkodzenie linii jest usunięte

Użytkownik powinien zapewnić określony stan, wykorzystując matrycę logiczną. Ponowne uruchomienie urządzenia przebiega w taki sam sposób jak pierwsze uruchomienie. Po uruchomieniu urządzenie zachowuje się w sposób opisany w punkcie "Załączanie i ponowne uruchomienie urządzenia".

5.4 Stany bezpieczne


"Stan bezpieczny" wyjścia jest stanem, w którym cewka przełącznika nie jest zasilana. Oznacza to, że styk NO jest otwarty, a styk NC (tylko w przypadku urządzeń ze stykiem przełącznym) jest zamknięty. W przypadku zaniku lub wyłączenia napięcia zasilającego albo w przypadku uszkodzenia linii wyjście przełącznikowe przechodzi w stan bezpieczny.

5.5 Komunikaty alarmowe i ostrzegawcze

Reakcję urządzenia na alarmy i ostrzeżenia opisano w odnośnej instrukcji obsługi.

Czerwona dioda LED (LF) wskazuje błędy, które pojawiają się, gdy włączone jest wykrywanie błędów linii. Po wykryciu błędu linii lub zaniku napięcia zasilania następuje przejście w stan bezpieczny.

6 Test okresowy

 Nienaruszalność funkcji bezpieczeństwa urządzenia w trybie SIL należy zweryfikować przed uruchomieniem, w momencie dokonywania zmian parametrów związanych z bezpieczeństwem oraz w ustalonych odstępach czasu. Odstępy te określa operator.

PRZESTROGA

Podczas testu okresowego obwodów SIL 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 przyrzadowy system bezpieczeństwa.
- Wyniki testu należy udokumentować. W tym celu można wykorzystać wzór protokołu zamieszczony w Załączniku
- Operator określa, w jakich odstępach czasu są przeprowadzane testy, które należy uwzględnić przy wyznaczaniu średniego prawdopodobieństwa niezadziałania funkcji bezpieczeństwa PFD_{avg} układu pomiarowego

Jeśli wymagania dotyczące testów okresowych nie zostały określone przez operatora, poniżej podano alternatywne metody testowania przetwornika w zależności od zmiennej mierzonej wykorzystanej do realizacji funkcji bezpieczeństwa. Dla opisanych niżej testów podano także wartości pokrycia diagnostycznego (PTC) dla poszczególnych metod, które mogą być przyjęte do obliczeń.

6.1 Procedura testu

Procedura testu okresowego

- Przesłać odpowiedni sygnał na wejście urządzenia, aby uzyskać stan nieprzewodzący na wyjściu.
- Sprawdzić czy wyjście jest w stanie nieprzewodzącym.
- Sprawdzić w ten sam sposób stan przewodzący.
- Przywrócić pełną funkcjonalność obwodu bezpieczeństwa.
- Przywrócić normalną pracę.

Test pokrywa ponad 95 % możliwych niebezpiecznych niewykrywalnych (λ_{DU}) awarii urządzenia.

Jeżeli wynik testu okresowego jest negatywny, urządzenie należy wyłączyć z eksploatacji, a proces należy utrzymać w stanie bezpiecznym, stosując inne środki.

6.2 Kryterium weryfikacji

Jeśli jedno z kryteriów procedur testowych opisanych powyżej nie jest spełnione, przyrząd nie może być dalej wykorzystywany w przyrządowym systemie bezpieczeństwa.

- Celem testu okresowego obwodów SIL jest wykrycie niebezpiecznych niewykrywalnych awarii urządzenia (λ_{DU}).
- Ten test nie obejmuje wpływu uszkodzeń systematycznych na funkcję bezpieczeństwa, więc wpływ ten musi być oceniany oddzielnie.
- Uszkodzenia systematyczne mogą być spowodowane np. własnościami medium mierzonego, warunkami pracy, powstawaniem osadu czy korozją.

7 Naprawa i usuwanie błędów

7.1 Naprawa

Urządzenia są trwałe, zabezpieczone przed awariami i nie wymagają konserwacji. Jeżeli jednak mimo to urządzenie ulegnie awarii, należy je niezwłocznie zwrócić do Endress+Hauser, podając rodzaj usterki i jej możliwą przyczynę. Zwracając urządzenie do naprawy lub ponownej kalibracji, należy zapakować je w oryginalne opakowanie lub odpowiedni, bezpieczny pojemnik transportowy. Naprawa oznacza przywrócenie nienaruszalności funkcji bezpieczeństwa poprzez wymianę wadliwych podzespołów.

W tym celu dozwolone jest stosowanie tylko oryginalnych części zamiennych Endress+Hauser.

Zalecamy wykonanie dokumentacji naprawy zawierającej następujące dane:

- 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 E+H (które może zamówić klient końcowy) i przestrzegania odpowiednich wskazówek montażowych.



Wskazówki montażowe są dostarczane wraz z częściami oryginalnymi, patrz strona 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>

7.2 Modyfikacje

Modyfikacje to zmiany w już dostarczonych lub zainstalowanych urządzeniach SIL, wykorzystywanych w przyrządowych systemach bezpieczeństwa.

- Modyfikacje urządzeń SIL mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo funkcjonalne przyrządu i powinny być wykonywane przez personel upoważniony do wykonania takich prac przez Endress+Hauser.
- Wykonywanie modyfikacji urządzeń SIL na miejscu w zakładzie użytkownika jest możliwe po uzyskaniu zgody upoważnionego personelu Endress+Hauser. W takim przypadku modyfikacje muszą być wykonane i udokumentowane przez technika serwisu Endress+Hauser.
- **Modyfikacje urządzeń SIL przez użytkownika są niedopuszczalne.**

7.3 Wycofanie z eksploatacji

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

7.4 Utylizacja

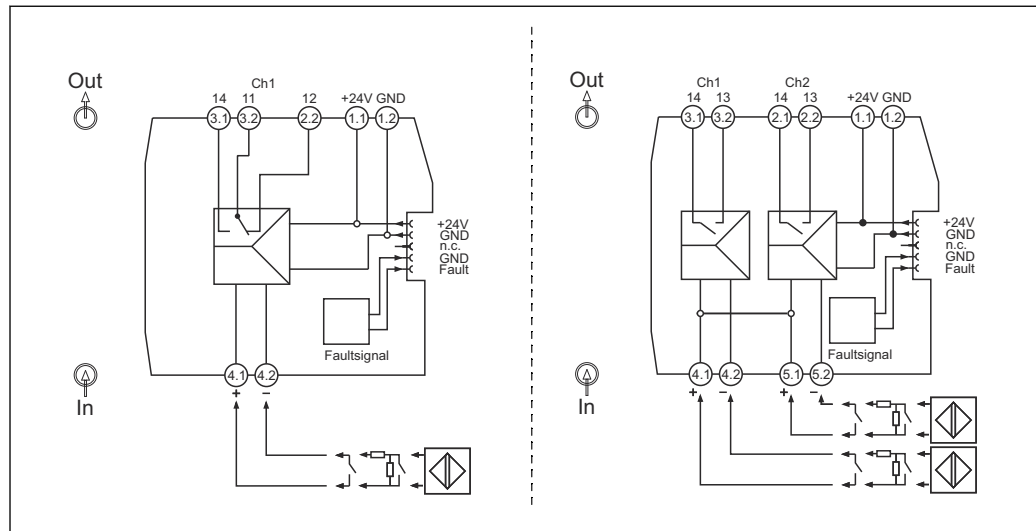


Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), produkt ten jest oznakowany pokazanym symbolem, aby do minimum ograniczyć utylizację zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako niesortowanych odpadów komunalnych. Produktu oznaczonego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

8 Załącznik

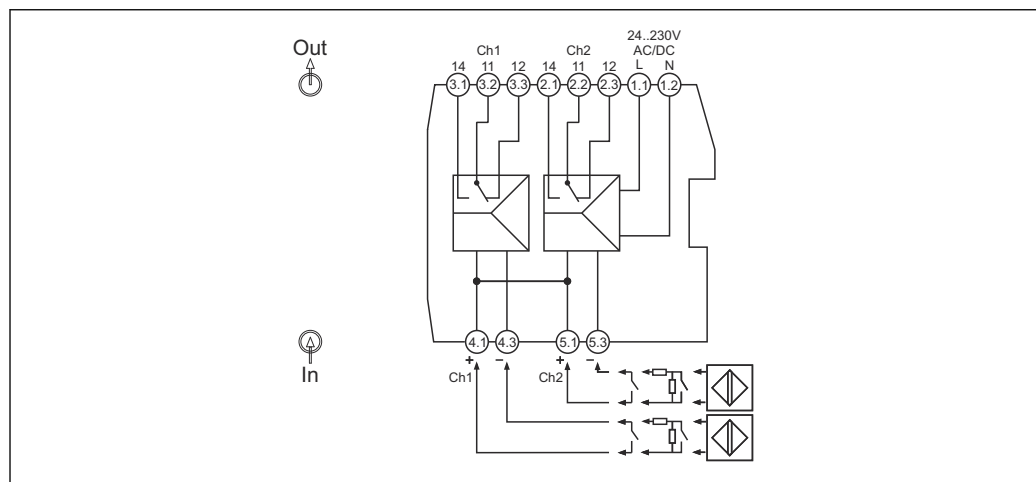
8.1 Budowa układu pomiarowego

8.1.1 Elementy układu pomiarowego



A0042196

1 Schemat urządzenia RLN22: wersja 1-kanalowa (po lewej), wersja 2-kanalowa (po prawej)



A0043438

2 Schemat urządzenia RLN42

8.2 Protokół testu odbiorczego lub testu okresowego działanie funkcji bezpieczeństwa

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

Rodzaj funkcji bezpieczeństwa
<input type="checkbox"/> Normalny sposób działania <input type="checkbox"/> Odwrotny sposób działania

Test okresowy
<input type="checkbox"/> Procedura testu

 Raport stworzony na podstawie specyfikacji zawartej w instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa funkcjonalnego: FY01035K

Protokół testu okresowego			
Etap testu	Wartość zadana	Wartość rzeczywista	Pozytywny
1. Wejście: przesłać odpowiedni sygnał, tak aby na wyjściu uzyskać stan nieprzewodzący			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny
2. Sprawdzić wyjście: wyjście jest w stanie nieprzewodzącym			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny
3. Wejście: przesłać odpowiedni sygnał, tak aby na wyjściu uzyskać stan przewodzący			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny
4. Sprawdzić wyjście: wyjście jest w stanie przewodzącym			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny
5. Przywrócić pełną funkcjonalność obwodu bezpieczeństwa			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny
6. Przywrócić normalną pracę			<input type="checkbox"/> Pozytywny <input type="checkbox"/> Negatywny

Uwagi:

8.3 Historia wersji

Wersja instrukcji	Zmiany	Obowiązuje od wersji sprzętowej	Odniesienie do informacji klienta NE53
FY01035K/09/EN/01.21	Pierwsza wersja / zmiana parametrów związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym	01.00.zz	FY01035K/09/EN/01.21



71570171

www.addresses.endress.com
