

Instrukcja montażu i eksploatacji

SU 501 Ex

Urządzenie dopasowujące sygnał



Spis treści

1. Informacje o niniejszej dokumentacji	3
1.1. Funkcja	3
1.2. Grupa docelowa	3
1.3. Używana symbolika	3
2. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	3
2.1. Autoryzowany personel	3
2.2. Właściwy sposób użytkowania	3
2.3. Ostrzeżenia związane z niewłaściwym użytkowaniem	3
2.4. Ogólne instrukcje bezpieczeństwa	3
2.5. Zgodność CE	4
2.6. Informacje związane z bezpieczeństwem w obszarach Ex	4
3. Opis przyrządu	4
3.1. Konfiguracja	4
3.2. Zasada działania	4
3.3. Nastawa i regulacja	4
3.4. Transport i magazynowanie	5
4. Informacje montażowe	5
4.1. Instrukcje ogólne	5
4.2. Informacje montażowe	5
5. Podłączenie elektryczne	7
5.1. Przygotowanie do podłączenia	7
5.2. Sposób podłączenia	7
5.3. Schemat połączeń	8
6. Nastawa	8
6.1. System nastaw i regulacji	8
6.2. Elementy nastawcze i regulacyjne	9
7. Konserwacja i usuwanie błędów	11
7.1. Konserwacja	11
7.2. Usuwanie błędów	11
7.3. Naprawa przyrządu	13
8. Demontaż	13
8.1. Procedura demontażu	13
8.2. Usuwanie	14
9. Poprawność funkcjonowania	14
9.1. Uwagi ogólne	14
9.2. Planowanie	15
9.3. Uruchomienie	16
9.4. Sposób postępowania w czasie pracy i podczas awarii	16
9.5. Okresowy test funkcjonalny	16
9.6. Charakterystyki dotyczące bezpieczeństwa	17
10. Dodatek	18
10.1. Dane techniczne	18
10.2. Wymiary	20
10.3. Certyfikaty i dopuszczenia	21

1. Informacje o niniejszej dokumentacji

1.1 Funkcja

Niniejsza Instrukcja montażu i eksploatacji zawiera zestaw informacji koniecznych do szybkiego montażu, uruchomienia i bezpiecznej obsługi urządzenia dopasowującego sygnał SU 501 Ex. Przed rozpoczęciem prac z urządzeniem należy zapoznać się z niniejszą dokumentacją.

1.2 Grupa docelowa

Odbiorcą niniejszej dokumentacji jest przeszkolony personel, któremu ta dokumentacja powinna być udostępniona, a jej postanowienia winny być wprowadzone w życie i przestrzegane.

1.3 Używana symbolika



Informacje i uwagi

Symbol oznaczający informacje dodatkowe



Uwaga, Ostrzeżenie, Niebezpieczeństwo

Symbol informujący o potencjalnie niebezpiecznej sytuacji. Zignorowanie informacji może narazić na niebezpieczeństwo personel bądź przyrząd.



Zastosowania Ex

Symbol wskazujący na specjalne instrukcje, mające zastosowanie w przypadku obszarów zagrożonych wybuchem (Ex)



Lista

Symbol wskazujący na pozycję listy, na której nie jest istotna kolejność punktów



Działanie, akcja

Symbol wskazujący na pojedyncze działanie lub akcję



Następstwo

Symbol wskazujący na krok procedury, podczas której istotne jest zachowanie kolejności kroków

2. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Autoryzowany personel

Wszystkie czynności opisane w niniejszej dokumentacji mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel. Ze względu na dotrzymanie warunków bezpieczeństwa i gwarancji, jakiegokolwiek prace przeprowadzane wewnątrz przyrządu mogą być wykonywane wyłącznie przez personel autoryzowany przez producenta.

2.2 Właściwy sposób użytkowania

SU 501 Ex jest uniwersalnym urządzeniem dopasowującym sygnał, współpracującym z sygnalizatorami poziomym.

2.3 Ostrzeżenia związane z niewłaściwym użytkowaniem

Niewłaściwe użytkowanie może przyczynić się do podniesienia ryzyka związanego z systemem, w którym zastosowano niniejszy przyrząd (np. system zabezpieczenia przed przepełnieniem).

2.4 Ogólne instrukcje bezpieczeństwa

SU 501 Ex to zaawansowane technicznie urządzenie wymagające ścisłego przestrzegania stosownych uregulowań prawnych. Użytkownik musi uwzględnić wytyczne dotyczące bezpieczeństwa – zarówno te podane w niniejszej dokumentacji, jak i pozostałe, związane z obowiązującymi w danym kraju standardami instalacji i obsługi oraz bezpieczeństwem i higieną pracy.

2.5 Zgodność CE

SU 501 Ex to urządzenie zgodne (CE) z EMC (89/336/EWG) i NSR (73/23/EWG). Zgodność została potwierdzona w oparciu o poniższe standardy:

- EMC:
 - Emisja EN 50081-1: 1993
 - Podatność EN 50082-2: 1995
- NSR: EN 61010-1: 1993

2.7 Informacje związane z bezpieczeństwem w obszarach Ex

Należy bezwzględnie odnieść się do informacji dotyczących stosowania przyrządu w obszarach zagrożonych wybuchem (Ex). Te informacje stanowią część niniejszej dokumentacji i dostarczane są wraz urządzeniami dopuszczonymi do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem (Ex).

3. Opis przyrządu

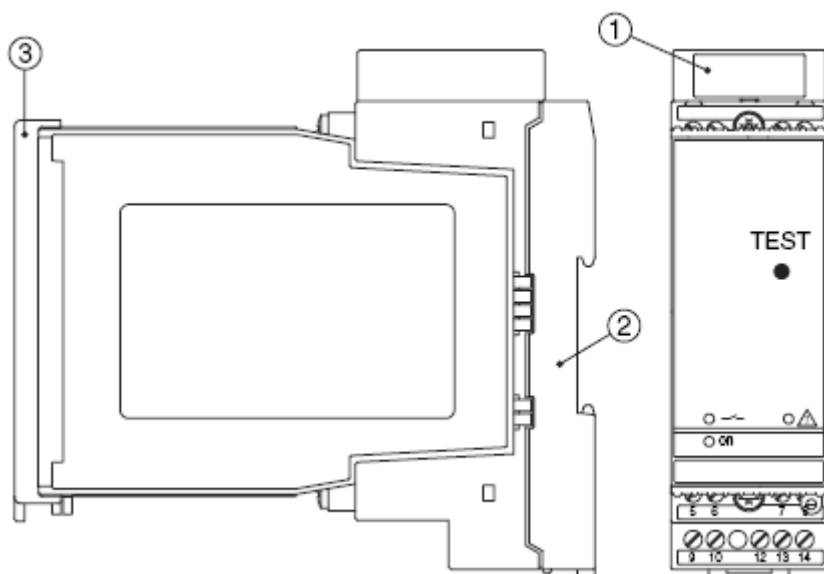
3.1 Konfiguracja

Zakres dostawy obejmuje następujące elementy:

- Urządzenie dopasowujące sygnał SU 501 Ex
- Dokumentację:
 - Niniejszą Instrukcję montażu i eksploatacji

SU 501 Ex składa się z następujących podzespołów (komponentów):

- Urządzenie dopasowujące sygnał SU 501 Ex



Rys. 1: SU 501 Ex

1. Przedział separujący Ex, w wersji Ex
2. Gniazdo
3. Przezroczysta osłona

3.2 Zasada działania

SU 501 Ex jest pojedynczym modułem dopasowującym sygnał, przeznaczonym do obróbki sygnału wyjściowego pochodzącego z wibracyjnych sygnalizatorów poziomu.

SU 501 Ex może zasilать przyłączone sygnalizatory oraz obrabiać pochodzące z ich wyjść sygnały pomiarowe.

W „Dodatku” w „Danych technicznych” zamieszczono dodatkowe informacje dotyczące zasilania.

3.3 Nastawa i regulacja

Czas całkowania oraz tryb (A/B) ustawiany jest za pomocą bloku szeregowych przełączników DIL. Na płycie czołowej umieszczono przycisk testowy (sprawdzenie poprawności funkcjonowania).

3.4 Transport i magazynowanie

Podczas transportu przyrząd zabezpieczony jest poprzez zastosowanie odpowiedniego opakowania, dopasowanego do typowych obciążeń transportowych, zgodnie z normą DIN 24180.

Opakowanie przyrządów w wersjach standardowych składa się z ekologicznego, przeznaczonego do powtórnego przetwarzania (recycling) kartonu. W przypadku specjalnych wersji przyrządów, stosowane są pianki i folie PE.

Pozbycia się opakowań należy dokonać w porozumieniu z firmą utylizacyjną.

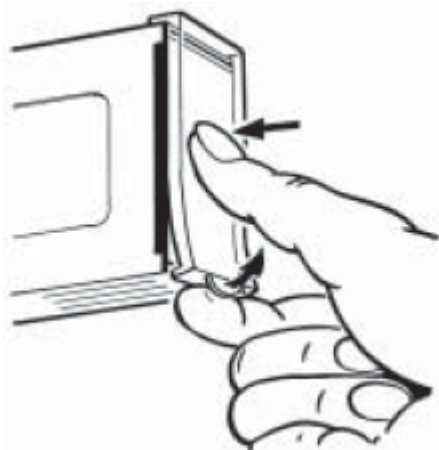
- Temperatura transportu i magazynowania – patrz: Dodatek, Dane techniczne, Warunki otoczenia
- Wilgotność względna: 20...85°C

4. Informacje montażowe

4.1 Instrukcje ogólne

SU 501 Ex z gniazdem wtykowym przeznaczony jest do montażu kasetowego wg EN 50022.

Płyta czołowa urządzenia może zostać wyposażona w przezroczystą, zamykaną na klucz osłonę, chroniącą urządzenie przed nie autoryzowanym dostępem. Poniżej pokazano sposób odchylenia osłony.



Rys. 2: Odchylenie osłony

4.2 Informacje montażowe

Gniazdo wtykowe skonstruowano w oparciu o normę EN 50022 – przeznaczone jest do montażu kasetowego. Zasilanie podłączone jest do zacisków 9 i 10. W przypadku sąsiednich urządzeń dopasowujących sygnał możliwe jest przedłużenie połączeń L1 i N bezpośrednio za pomocą dostarczanych mostków.



Uwaga

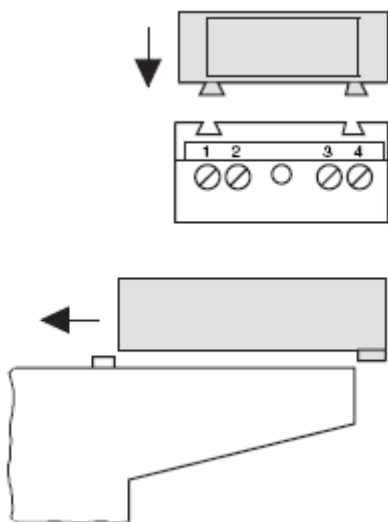
Nie wolno używać mostków w przypadku pojedynczego urządzenia oraz na końcu łańcucha urządzeń – niebezpieczeństwo kontaktu z napięciem roboczym lub ryzyko zwarcia!



SU 501 Ex w wersji dla obszarów zagrożonych wybuchem (Ex) jest pomocniczym urządzeniem iskrobezpiecznym, którego nie wolno instalować w samych obszarach zagrożonych wybuchem.

Przedział separacyjny Ex

W przypadku wersji Ex urządzenia, przed jego uruchomieniem należy dołączyć do urządzenia przedział separacyjny (zgodnie z poniższym rysunkiem). Bezpieczeństwo pracy urządzenia można zapewnić tylko w przypadku przestrzegania zaleceń podanych w niniejszej dokumentacji oraz stosownych, obowiązujących dopuszczeniach i certyfikatach. Urządzenia SU 501 Ex nie wolno otwierać.



Rys. 3: Sposób montażu przedziału separacyjnego

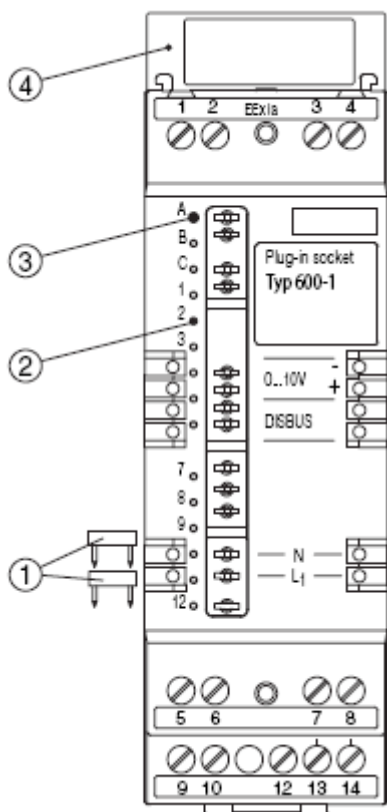
Kodowanie urządzenia

Wszystkie urządzenia dopasowujące sygnał dostarczane są z różniącymi się szczelinami montażowymi – zależnie od typu i wersji urządzenia (kodowanie mechaniczne).

Gniazdo wtykowe dostarczane jest z odpowiednio kodowanymi końcówkami wtyku tak, aby zabezpieczyć się przed przypadkową zmianą urządzenia na jego inny typ lub wersję.



W przypadku SU 501 Ex w wersji dla obszarów zagrożonych wybuchem (Ex), dostarczone kodowane końcówki (kończówki kodowane zależnie od typu i wersji Ex) muszą zostać przyłączone przez użytkownika zgodnie z poniższym schematem.



Rys. 4: Gniazdo wtykowe SU 501 Ex

1. Mostki pętli zasilającej
2. Kodowanie typu dla SU 501 Ex
3. Kodowanie Ex, dla wersji Ex
4. Przedział separacyjny Ex

5. Podłączenie elektryczne

5.1 Przygotowanie do podłączenia

Uwagi dotyczące instrukcji bezpieczeństwa

W każdym przypadku należy przestrzegać następujących instrukcji bezpieczeństwa:

- podłączać tylko przy całkowicie odłączonym napięciu zasilania
- W przypadku spodziewanych przepięć, stosować odłączniki przepięciowe



Instrukcje bezpieczeństwa w przypadku aplikacji Ex

W przypadku instalacji urządzenia w obszarze zagrożonym wybuchem, należy przestrzegać stosownych przepisów i uregulowań oraz informacji zawartych w certyfikatach dopuszczających, dotyczących podzespołów czujnika i elementów zasilania.

Wybór zasilania

Stosuje się zasilanie 20...250 VAC, 50/60 Hz lub 20...72 VDC.

Wybór przewodu

SU 501 Ex podłączany jest za pomocą standardowego przewodu. Do przyłączenia sygnalizatorów można użyć standardowego kabla 2-przewodowego bez ekranu. W przypadku spodziewanych zakłóceń elektromagnetycznych należy użyć kabla ekranowanego.

Uziemienie i ekranowanie kabla

Ekran należy uziemić na obu końcach kabla. Po stronie sygnalizatora (czujnika) ekran musi zostać podłączony bezpośrednio do wewnętrznego zacisku uziemiającego. Zacisk uziemiający na obudowie sygnalizatora (czujnika) musi zostać podłączony do obwodu wyrównującego potencjały.

W przypadku oczekiwanych prądów wyrównujących potencjały, podłączenie ekranu po stronie SU 501 Ex należy wykonać poprzez użycie kondensatora ceramicznego (np. 1 nF, 1500 V). W ten sposób prądy wyrównujące o niższej częstotliwości zostają wytłumione, natomiast pozostaje efekt ochronny w odniesieniu do sygnałów zakłócających wyższej częstotliwości.



Należy zwrócić uwagę na przepisy i uregulowania dotyczące instalacji w obszarach zagrożonych wybuchem (Ex). W szczególności należy zadbać o to, by przez ekran nie płynęły żadne prądy wyrównujące potencjały. W przypadku uziemienia na obu końcach, efekt ten zapewnia się poprzez użycie kondensatora lub oddzielnego obwodu wyrównującego potencjały.

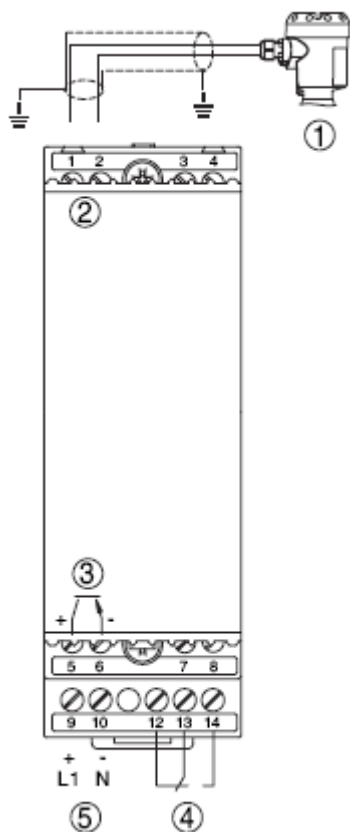
5.2 Sposób podłączenia

Podłączać w sposób następujący:

1. Przymocować gniazdo wtykowe (bez SU 501 Ex) do szyny w kasecie
2. Podłączyć kabel od sygnalizatora (czujnika) do zacisków 1 i 2; tam gdzie to konieczne – podłączyć ekran
3. Podłączyć kabel zasilający (przy odłączonym zasilaniu) do zacisków 9 i 10
4. Umieścić SU 501 Ex w gnieździe wtykowym i dokręcić śruby mocujące

Podłączenie elektryczne jest zakończone.

5.3 Schemat połączeń

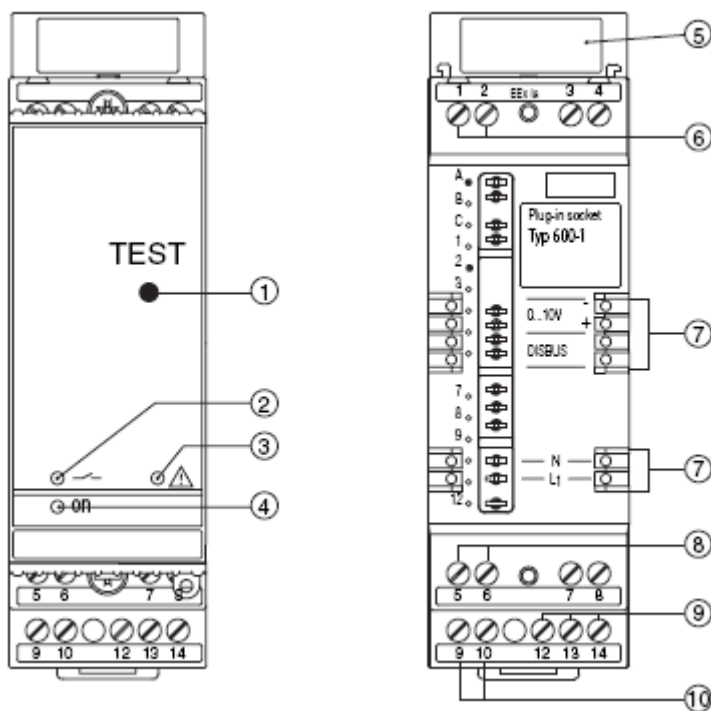


Rys. 5: Schemat połączeń SU 501 Ex

1. sygnalizator (czujnik)
2. wejście sygnalizatora
3. wyjście tranzystorowe
4. wyjście przekaźnikowe
5. zasilanie

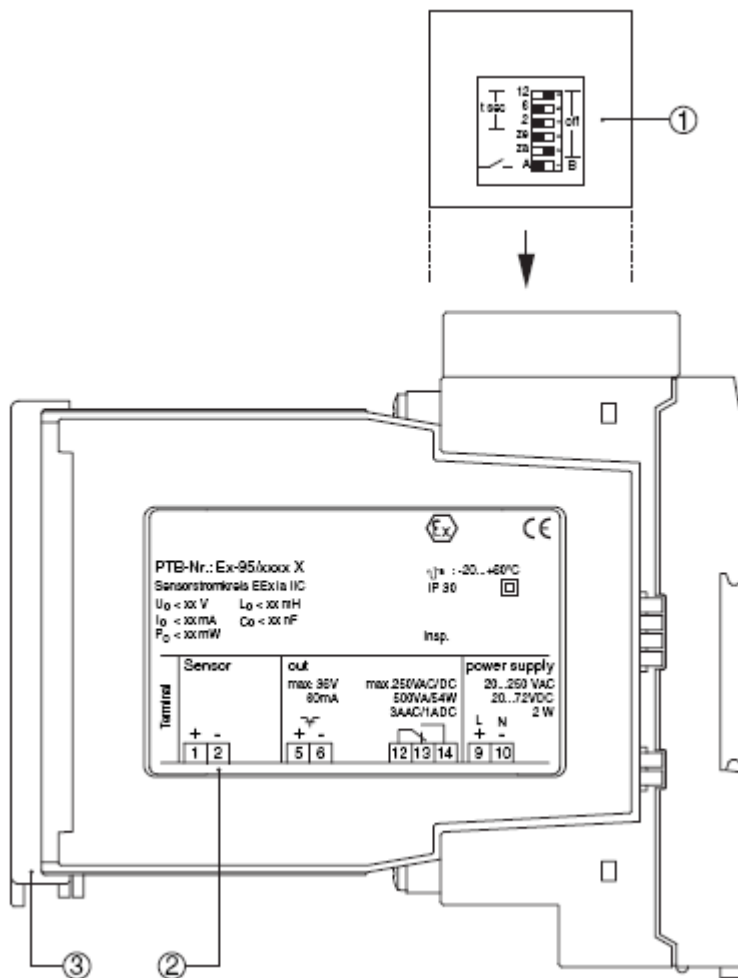
6. Nastawa

6.1 System nastaw i regulacji



Rys. 6: Elementy wskaźnikowe i regulacyjne

1. przycisk testowy
2. dioda kontrolna, przekaźnik poziomy
3. dioda kontrolna, przekaźnik w trybie bezpiecznym
4. dioda kontrolna, zasilanie
5. przedział separacyjny Ex
6. zaciski do podłączenia sygnalizatora (czujnika)
7. gniazda dla mostków
8. wyjście tranzystorowe
9. wyjście przekaźnikowe
10. zasilanie



Rys. 7: Elementy wskaźnikowe i regulacyjne

1. blok przełączników DIL
2. etykieta typu
3. przezroczysta osłona

6.2 Elementy nastawcze i regulacyjne

Diody kontrolne

Diody LED umieszczone na płycie czołowej sygnalizują: działanie, status przełączenia oraz sygnał błędu (awarii).

- Zielona
 - Dioda kontrolna poprawnego działania
 - Włączone zasilanie, urządzenie pracuje
- Czerwona
 - Dioda błędu (awarii)
 - Błąd (awaria) w obwodzie sygnalizatora (czujnika) spowodowany błędem sygnalizatora lub przerwą w obwodzie sygnalizatora
 - W przypadku gdy przełącznik bezpieczeństwa pozostaje w stanie zwolnienia, czerwona dioda uszkodzenia świeci
- Żółta
 - Dioda kontrolna przełącznika
 - Żółta dioda kontrolna przełącznika reaguje w zależności od ustawionego trybu (A/B)
 - Ogólnie, dioda kontrolna przełącznika wskazuje stan aktywny przełącznika
 - Wygaszona dioda kontrolna przełącznika oznacza zwolnienie przełącznika (tranzystor blokuje)

Blok przełączników DIL

Blok przełączników DIL zawiera 6 przełączników, przydzielonych jak poniżej:

- 1 – tryb A/B
 - A – detekcja maksimum lub ochrona przed przepiętnieniem
 - B – detekcja minimum lub ochrona przed suchym przebiegiem
- 2 – opóźnienie wyłączenia (za)
- 3 – opóźnienie załączenia (ze)
- 4 – czas całkowania 2 s
- 5 – czas całkowania 6 s
- 6 – czas całkowania 12 s

Za pomocą przełącznika 1 nastawia się tryb (A – ochrona przed przepiętnieniem lub B – ochrona przed suchym przebiegiem).

Za pomocą przełączników 2 i 3 można nastawić niezależnie: opóźnienie załączenia oraz/lub opóźnienie wyłączenia.

Przykładowo (patrz: poprzednia ilustracja), wybrany jest tryb A (detekcja maksimum lub ochrona przed przepiętnieniem) (przełącznik 1). Przełącznik opóźnienia przy załączeniu jest aktywny (przełącznik 3); czas całkowania ustawiono na 8 sekund (przełącznik 4, 5 oraz 6).

Za pomocą przełączników 4, 5 oraz 6 można nastawić czas całkowania. Całkowity czas składa się z sumy ustawionych poszczególnymi przełącznikami czasów. W przypadku jednoczesnego załączenia przełącznika opóźnienia przy włączeniu (ze) i przełącznika opóźnienia przy wyłączeniu (za), nastawiony czas dotyczy obu trybów przekaźników.



Informacja

Należy zwrócić uwagę na fakt, że czasy całkowania sygnalizatora i urządzenia SU 501 Ex sumują się.

Przełącznik	1	2	3	4	5	6
Czas	A/B	Za	Ze	2 s	6 s	12 s
0.2 s	A/B	Wył.	Wył.	Wył.	Wył.	Wył.
0.5 s	A/B	1)		Wył.	Wył.	Wył.
2 s	A/B			Zał.	Wył.	Wył.
6 s	A/B			Wył.	Zał.	Wył.
8 s	A/B			Zał.	Zał.	Wył.
12 s	A/B			Wył.	Wył.	Zał.
14 s	A/B			Zał.	Wył.	Zał.
18 s	A/B			Wył.	Zał.	Zał.
20 s	A/B			Zał.	Zał.	Zał.

1) ustawić naprzemiennie przełącznik 2 oraz/lub 3 na „Zał.”. Czasy odnoszą się do nastawionego trybu opóźnienia.

Monitorowanie błędów (awarii)

System pomiarowy podlega ciągłej kontroli. Sprawdzenie obejmuje następujące punkty:

- zwarcie lub przerwa w 2-przewodowym kablu
- przerwa w przewodzie doprowadzonym do elementów piezoelektrycznych
- korozja lub uszkodzenie widełek sygnalizatora (kamertonu)
- złamanie widełek kamertonu
- brak wibracji
- zbyt niska częstotliwość wibracji
- przeciek medium ze zbiornika do obudowy sygnalizatora

Przycisk testowy

W systemach z wibracyjnymi sygnalizatorami poziomu OPTISWITCH (w połączeniu z oscylatorem 2-przewodowym) można przeprowadzić test funkcjonalny. W tym celu należy przycisnąć przycisk testowy umiejscowiony na panelu urządzenia SU 501 Ex.

Sprawdzenie obejmuje następujące punkty:

- funkcjonowanie przełączanych wyjść
- separacja wyjść
- obróbka sygnału w urządzeniu dopasowującym sygnał

Po naciśnięciu przycisku testowego następuje sprawdzenie całego systemu pomiarowego. Podczas testu symulowane są następujące warunki robocze:

- sygnał błędu (awarii)
- sygnał „pusty”
- sygnał „pełny”

Należy sprawdzić czy wszystkie trzy stany przełączenia występują w poprawnej kolejności i właściwym czasie trwania. Jeśli nie, w systemie pomiarowym występuje błąd (awaria) – patrz rozdział „Usuwanie błędów”.



Informacja

Należy zwrócić uwagę na fakt, że podczas testu następuje aktywacją dołączonych do systemu urządzeń.

Procedura testowa	Tryb A	Tryb B
1. symulacja sygnału błędu (około 3 s), przekaźnik poziomu zwolniony	Dioda kontrolna przekaźnika – wył.	Dioda kontrolna przekaźnika – wył.
1. symulacja sygnału błędu, dioda błędu	Dioda błędu świeci	Dioda błędu świeci
2. symulacja sygnału „pusty” (około 1.5 s), przekaźnik poziomu aktywny	Dioda kontrolna przekaźnika świeci	Dioda kontrolna przekaźnika – wył.
2. symulacja sygnału „pusty”, dioda błędu	Dioda błędu wył.	Dioda błędu wył.
3. symulacja sygnału „pełny” (około 1.5 s), przekaźnik poziomu zwolniony	Dioda kontrolna przekaźnika wył.	Dioda kontrolna przekaźnika świeci
3. symulacja sygnału „pełny”, dioda błędu	Dioda błędu wył.	Dioda błędu wył.
4. powrót do bieżącego stanu pracy (zakryty / odkryty)		

7. Konserwacja i usuwanie błędów

7.1 Konserwacja

Podczas normalnego użytkowania urządzenie dopasowujące sygnał SU 501 Ex nie podlega konserwacji.

7.2 Usuwanie błędów

Przyczyny wadliwego działania

SU 501 Ex oferuje maksymalny poziom wiarygodności. Niemniej jednak podczas pracy istnieje możliwość wystąpienia błędu (awarii) z następujących przyczyn:

- niepoprawna wartość z sygnalizatora
- problem z zasilaniem
- zakłócenia w okablowaniu

Usuwanie błędów

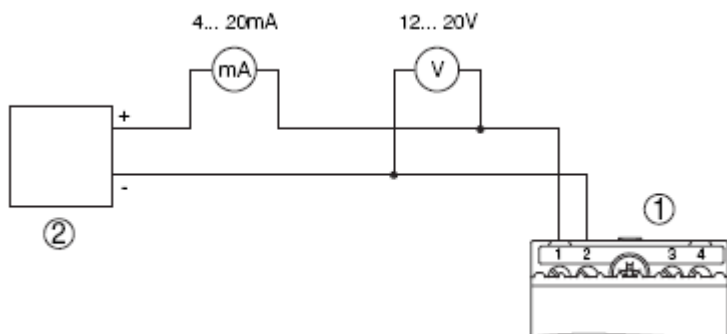
W pierwszej kolejności należy sprawdzić sygnał wejścia i wyjścia. Procedura opisana jest poniżej. W większości przypadków szybko można określić przyczynę problemu.

- ? Czerwona dioda błędu na panelu urządzenia dopasowującego sygnał świeci
- Sygnalizator nie został podłączony poprawnie
- Zmierzyć wartość prądu w obwodzie sygnałowym czujnika (sygnalizatora)



W systemach działających w obszarach zagrożonych wybuchem (Ex) należy upewnić się, że używanie urządzenia pomiarowego nie ma wpływu na ochronę Ex

- Błąd (awaria) czujnika powodująca zmianę wartości prądu: poniżej 2 mA lub powyżej 23 mA, spowoduje wystawienie sygnału błędu na wyjściu sygnalizatora.



Rys. 8: Podłączenie miernika

1. SU 501 Ex
2. czujnik (sygnalizator)

- Sygnalizator nie został podłączony poprawnie
- Zmierzyć wartość prądu w obwodzie sygnałowym czujnika (sygnalizatora)



W systemach działających w obszarach zagrożonych wybuchem (Ex) należy upewnić się, że używanie urządzenia pomiarowego nie ma wpływu na ochronę Ex

- Napięcie na zaciskach sygnalizatora w normalnych warunkach pracy wynosi minimum 12 V

? Czerwona dioda błędu na panelu urządzenia dopasowującego sygnał świeci

- Wartość prądu < 2 mA
- Zmierzyć wartość prądu w obwodzie sygnałowym czujnika (sygnalizatora)

1. Sprawdzić wszystkie podłączenia i przewody doprowadzone do sygnalizatora. Napięcie powinno wynosić około 17...20 V. Jeśli wartość spadła poniżej 17 V, prawdopodobnie urządzenie dopasowujące sygnał działa wadliwie. Wymienić urządzenie dopasowujące sygnał lub przesłać je do naprawy.
2. Jeśli czerwona dioda błędu w dalszym ciągu świeci, należy odłączyć sygnalizator od przewodu i podłączyć zamiast sygnalizatora rezystor o wartości ok. 1 kΩ. Jeśli czerwona dioda błędu w dalszym ciągu świeci, urządzenie dopasowujące sygnał działa wadliwie. Wymienić urządzenie dopasowujące sygnał lub przesłać je do naprawy.
3. Jeśli dioda błędu zgaśnie, sygnalizator można ponownie podłączyć. Należy odłączyć urządzenie dopasowujące sygnał od przewodu i podłączyć zamiast niego rezystor o wartości ok. 1 kΩ do wejścia sygnalizatora.
4. Jeśli dioda błędu w dalszym ciągu świeci, prawdopodobnie nastąpiła przerwa w kablu. Sprawdzić kabel podłączony do sygnalizatora.
5. Jeśli dioda błędu zgaśnie, oznacza to awarię sygnalizatora. Wymienić sygnalizator lub odesłać go do naprawy.

- ? Czerwona dioda błędu na panelu urządzenia dopasowującego sygnał świeci
- Wartość prądu > 22 mA
- Zmierzyć wartość prądu w obwodzie sygnałowym czujnika (sygnalizatora)
- 1 Sprawdzić wszystkie podłączenia i przewody prowadzące do sygnalizatora
 - 2 Jeśli czerwona dioda błędu w dalszym ciągu świeci, należy odłączyć sygnalizator od przewodu i podłączyć zamiast sygnalizatora rezystor o wartości ok. 1 kΩ.
Jeśli czerwona dioda błędu w dalszym ciągu świeci, sygnalizator działa wadliwie.
Wymienić sygnalizator lub przesłać go do naprawy.
 - 3 Jeśli dioda błędu w dalszym ciągu świeci, sygnalizator można ponownie podłączyć. Należy odłączyć urządzenie dopasowujące sygnał od przewodu i podłączyć zamiast niego rezystor o wartości ok. 1 kΩ do wejścia sygnalizatora.
 - 4 Jeśli dioda błędu zgaśnie, prawdopodobnie nastąpiło zwarcie w kablu.
Sprawdzić kabel podłączony do sygnalizatora.
 - 5 Jeśli dioda błędu w dalszym ciągu świeci, oznacza to awarię urządzenia dopasowującego sygnał.
Wymienić urządzenie dopasowujące sygnał lub przesłać je do naprawy.
- ? Wadliwe działanie podczas testu funkcjonalnego
- Po naciśnięciu przycisku testowego nie następuje poprawna sekwencja lub właściwy czas utrzymania stanów przełączenia, np. brak na wyjściu pełnego sygnału.
- Zmierzyć rezystancję linii
- W przypadku stwierdzenia zbyt dużej wartości rezystancji kabla, należy przywrócić jego właściwą rezystancję, np. sprawdzić zaciski i przyłącza przewodów na okoliczność korozji.

7.3 Naprawa przyrządu

W przypadku konieczności naprawy przyrządu, należy postępować zgodnie z poniższym:

Ściągnąć formularz zwrotu przyrządu ze strony internetowej:

http://www.krohne-mar.com/fileadmin/media-lounge/PDF-Download/Specimen_e.pdf

Dzięki temu naprawa zostanie przeprowadzona sprawnie i szybko, bez konieczności zasięgnięcia dodatkowych informacji.

- Należy wypełnić jeden egzemplarz formularza dla każdego zwracanego przyrządu
- Należy oczyścić przyrząd i odpowiednio go zapakować
- Należy dołączyć wypełniony formularz i – w razie możliwości – formularz danych dotyczących bezpieczeństwa do przesyłanego przyrządu.

8. Demontaż

8.1 Procedura demontażu



Uwaga:

Przed rozpoczęciem demontażu należy zwrócić uwagę na możliwe niebezpieczne warunki procesowe: ciśnienie w zbiorniku, wysoka temperatura, toksyczne lub korozyjne produkty itp.

Należy zapoznać się z informacjami podanymi w rozdziałach „Montaż” i „Podłączenie zasilania” i postępować zgodnie z podanymi tam zaleceniami.

8.2 Usuwanie

SU 501 Ex skonstruowany jest z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu (recycling) przez specjalistyczne firmy. Konstrukcja modułu elektronicznego zapewnia jego łatwe odseparowanie od reszty przyrządu. Należy oznaczyć przyrząd, jako odpad i pozbyć się go w sposób określony obowiązującymi przepisami prawa.

Użyte materiały: patrz – Dane techniczne.

W przypadku, gdy nie jesteście Państwo w stanie pozbyć się urządzenia we właściwy sposób, należy skontaktować się z firmą KROHNE.

9. Poprawność funkcjonowania

9.1 Uwagi ogólne

Niniejsza dokumentacja bezpieczeństwa dotyczy urządzenia dopasowującego sygnał SU 501 (Ex). Urządzenie odnosi się do części systemu typu A.

Obszar zastosowania

System pomiarowy składający się z urządzenia SU 501 Ex i wibracyjnego sygnalizatora poziomu może być używany dla celów detekcji poziomu cieczy, spełniając określone wymagania dotyczące bezpiecznej technologii, np.:

- Tryb „max.” = A – tryb ochrony przed przepełnieniem
- Tryb „min.” = B – tryb ochrony przed suchym przebiegiem

System uprawniony jest do pracy w obu trybach, spełniając wymagania IEC 61508-2 / IEC 61511:

- SIL 2 o architekturze 1oo1D (kanał pojedynczy)
- SIL 3 o architekturze 1oo2D (dwa kanały / nadmiarowość)

Funkcja bezpieczeństwa

Funkcja bezpieczeństwa urządzenia dopasowującego sygnał polega na wykrywaniu określonych wartości pomiarowych prądu (podanych poniżej) i ich konwersji na odpowiedni sygnał przełączenia na styku przekaźnika lub na wyjściu tranzystora. Warunki bezpieczeństwa zależne są od trybu:

- Tryb „max.”: 16 ± 1 mA: warunek „zanurzony”
- Tryb „min.”: 8 ± 1 mA: warunek „wynurzony”

Obowiązujące standardy

- IEC 61508-1, -2, -4: bezpieczeństwo funkcjonalne systemu elektrycznego / elektronicznego / elektroniki programowalnej
- IEC 61511-1: bezpieczeństwo funkcjonalne: systemy z oprzyrządowaniem bezpiecznym, stosowane w sektorze przemysłu procesowego – część 1: zasady ogólne, definicje, system, wymagania dotyczące sprzętu i oprogramowania

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Wartości graniczne w przypadku awarii dotyczące funkcji bezpieczeństwa, zależą od klasy SIL (IEC 61508-1, 7.6.2)

Poziom zintegrowanego bezpieczeństwa	Tryb niskich wymagań	Tryb wysokich wymagań
SIL	PFDavg	PFH
4	$\geq 10^{-5}$ do $< 10^{-4}$	$\geq 10^{-9}$ do $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-4}$ do $< 10^{-3}$	$\geq 10^{-8}$ do $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-3}$ do $< 10^{-2}$	$\geq 10^{-7}$ do $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-2}$ do $< 10^{-1}$	$\geq 10^{-6}$ do $< 10^{-5}$

Poziom zintegrowanego bezpieczeństwa dotyczący sprzętu dla podsystemów odniesionych do bezpieczeństwa, typu A (IEC 61508-2, 7.4.3).

Współczynnik bezpiecznej awarii	Tolerancja błędu osprzętu		
	HFT = 0	HFT = 1	HFT = 2
SFF			
< 60%	SIL 1	SIL 1	SIL 2
60% do <90%	SIL 2	SIL 3	(SIL 4)
90% do < 99%	SIL 3	(SIL 4)	(SIL 4)
>=99%	SIL 3	(SIL 4)	(SIL 4)

9.2 Planowanie

Instrukcje i ograniczenia ogólne

- System pomiarowy musi być użytkowany zgodnie z jego zastosowaniem
- Ograniczenia szczegółowe odniesione do aplikacji nie mogą być przekraczane
- Obciążenie obwodów wyjściowych musi pozostawać w określonych granicach, podanych w Instrukcji montażu i eksploatacji

Założenia

Poniższe założenia stanowią podstawę zastosowania FMEDA (Failure Mode, Effects and Diagnostics Analysis):

- Wielkości błędów są stałe, nie bierze się pod uwagę zużycia elementów mechanicznych
- Wielkości błędów zasilaczy zewnętrznych nie są brane pod uwagę
- Nie bierze się pod uwagę błędów wielokrotnych
- Średnia temperatura otoczenia podczas pracy wynosi +40°C
- Warunki środowiskowe odpowiadają średniemu środowisku przemysłowemu
- Trwałość podzespołów wynosi około 8 do 12 lat (IEC 61508-2, 7.4.7.4, uwaga 3)
- Stan obwodu wyjściowego podlega dalszemu przetwarzaniu zgodnie z zasadą prądu spoczynkowego
- Czas naprawy (wymiana systemu pomiarowego) po błędzie bezpiecznym wynosi 8 godzin (MTTR = 8 h)

Tryb niskich wymagań

Jeśli wartość wymagań wynosi tylko 1 raz na rok, system pomiarowy może być stosowany jako podsystem odniesiony do bezpieczeństwa, w trybie „niskich wymagań” (IEC 61508-4, 3.5.12).

Jeśli stosunek częstotliwości powtarzania testu dla diagnostyki wewnętrznej systemu pomiarowego do wartości wymagań przekracza wartość 100, system pomiarowy może być traktowany w ten sposób, że realizuje on funkcję bezpieczeństwa w trybie „niskich wymagań” (IEC 61508-2, 7.4.3.2.5).

Odpowiednią charakterystykę stanowi wartość PFDavg (średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznego błędu na żądanie), zależna od czasowego przedziału testu Tproof pomiędzy testami funkcjonalnymi funkcji ochrony.

Wartości: patrz rozdział „Charakterystyki techniczne odniesione do bezpieczeństwa”.

Tryb wysokich wymagań

Jeśli nie ma zastosowania „tryb niskich wymagań”, system pomiarowy musi być stosowany jako podsystem odniesiony do bezpieczeństwa w trybie „wysokich wymagań” (IEC 61508-4, 3.5.12).

Czas tolerancji błędu całego systemu musi być większy od sumy czasów reakcji lub okresów testu diagnostycznego wszystkich podzespołów łańcucha bezpieczeństwa.

Odpowiednią charakterystykę stanowi wartość PFH (częstotliwość błędów).

Wartości: patrz rozdział „Charakterystyki techniczne odniesione do bezpieczeństwa”.

Warunek bezpieczeństwa i opis błędu (awarii)

Stan bezpieczny systemu pomiarowego polega na osiągnięciu statusu wyłączenia (zasada prądu spoczynkowego).

- Wyjście przekaźnikowe – przekaźnik zwolniony
- Wyjście tranzystorowe – tranzystor blokuje

Błąd bezpieczny ma miejsce w przypadku, gdy system pomiarowy zmienia swój stan na zdefiniowany wcześniej stan bezpieczny bez jakichkolwiek wymagań od strony procesu.

W przypadku, gdy urządzenie dopasowujące sygnał wykrywa prąd o wartości < 3.6 mA lub 21.6 mA, urządzenie przechodzi w stan bezpieczny.

W przypadku, gdy system pomiarowy nie przechodzi w zdefiniowany wcześniej stan bezpieczny, w sytuacji gdy wymagają tego warunki procesu, ma miejsce tzw. błąd niebezpieczny nie wykryty.

Konfiguracja jednostki procesowej

Jednostka procesowa musi określać wartość prądu w obwodzie wyjściowym systemu pomiarowego z uwzględnieniem zasady prądu spoczynkowego.

Jednostka procesowa musi uwzględniać poziom SIL łańcucha pomiarowego.

9.3 Uruchomienie**Montaż i instalacja**

Warunki panujące w środowisku, w którym zamontowano urządzenie mają wpływ na poziom bezpieczeństwa. W związku z powyższym przed montażem urządzenia należy zapoznać się ze stosowną dokumentacją – najistotniejszym elementem całości jest właściwe ustawienie trybu (min/max).

9.4 Sposób postępowania w czasie pracy i podczas awarii

- Podczas pracy przyrządu nie wolno modyfikować jego nastaw
- Podczas przeprowadzania modyfikacji podczas pracy urządzenia, należy wziąć pod uwagę względy bezpieczeństwa
- Sygnały błędów opisane są w stosownej dokumentacji
- W przypadku wykrycia błędów lub wystąpienia sygnałów błędu cały system pomiarowy musi zostać odłączony, podczas gdy proces musi być utrzymywany w warunkach bezpiecznych za pośrednictwem innych środków
- Jeśli, z powodu wykrytego błędu doszło do wymiany urządzenia, zaleca się powiadomić o tym fakcie wytwórcę (załączając opis błędu).

9.5 Okresowy test funkcjonalny

Okresowy test funkcjonalny służy do odkrycia potencjalnych niebezpiecznych błędów, które w innym przypadku mogłyby pozostać nie zauważone. Funkcjonowanie całego systemu musi być sprawdzane w stosownych odstępach czasu.

Za wybór rodzaju testów i odstępów czasu, w jakich należy je przeprowadzać (zależnych od wartości PFD_{avg} , opisanej w rozdziale „Charakterystyki odniesione do bezpieczeństwa”) odpowiedzialny jest operator przyrządu.

IEC 61508 nie wymaga przeprowadzania okresowych testów funkcjonalnych w sytuacji wysokich wymagań czasowych. Poprawne funkcjonowanie systemu pomiarowego weryfikowane jest dzięki odpowiednio częstemu jego użytkowaniu. W sytuacji stosowania architektury dwukanałowej użyteczną rzeczą jest sprawdzenie nadmiarowości poprzez przeprowadzenie okresowego testu funkcjonalnego w stosownych odstępach czasu.

Test musi zostać przeprowadzony w taki sposób, by zweryfikował poprawne działanie funkcji bezpieczeństwa w połączeniu ze wszystkimi elementami systemu.

Powyższe uzyskuje się za pomocą kontrolowanego osiągnięcia odpowiednich wartości odpowiedzi podczas napełniania zbiornika. Jeśli napełnienie zbiornika (aż) do wymaganego poziomu nie jest możliwe, wtedy odpowiedź systemu musi zostać wyzwolona na drodze odpowiedniej symulacji osiągnięcia poziomu.

Metody i procedury stosowane podczas testów muszą być zaakceptowane a ich użyteczność potwierdzona. Test musi zostać udokumentowany.

W przypadku negatywnego wyniku testu, należy odłączyć cały system pomiarowy a proces należy utrzymać w warunkach bezpiecznych za pomocą innych środków.

Dla architektury dwukanałowej 1oo2D, powyższe stosuje się oddzielnie dla każdego kanału.

9.6 Charakterystyki dotyczące bezpieczeństwa

Przedziały czasowe dotyczące błędów i awarii elektroniki określone są w oparciu o FMEDA (wg IEC 61508). Obliczenia te bazują na przedziałach czasowych awarii podzespołów (wg SN 29500). Wszystkie wartości numeryczne odnoszą się średniej temperatury otoczenia podczas pracy, równej +40°C. Obliczenia bazują również na specyfikacjach określonych w rozdziale „Planowanie”.

Dane ważne są zarówno dla ochrony przed przepełnieniem (tryb A), jak i ochrony przed suchym przebiegiem (tryb B)

λ_{sd}	0 FIT	Wykryty błąd (awaria) bezpieczna (1 FIT = awaria / 10^9 h)
λ_{su}	516 FIT	Nie wykryty błąd (awaria) bezpieczna
λ_{dd}	0 FIT	Wykryty błąd (awaria) niebezpieczna
λ_{du}	100 FIT	Nie wykryty błąd (awaria) niebezpieczna
SFF	> 84%	Współczynnik (ułamek) tzw. Safe Failure (awarii bezpiecznej)

Dane ogólne

$T_{reaction}$ czas reakcji na awarię	0.5 s
MTBF = MTTF + MTTR	1.52×10^6 h
Maksymalny czas trwałości systemu pomiarowego – w odniesieniu do funkcji bezpieczeństwa	Okolo 10 lat

Architektura jednocanałowa

Następujące charakterystyki bazują na podanych wyżej danych.

SIL2 (Poziom zintegrowanego bezpieczeństwa)

HFT = 0 (Tolerancja błędu osprzętu – hardware)

Architektura 1oo1D

PFD_{avg} $T_{proof} = 1$ rok $T_{proof} = 5$ lat $T_{proof} = 10$ lat	$< 0.044 \times 10^{-2}$ $< 0.218 \times 10^{-2}$ $< 0.436 \times 10^{-2}$
PFH [1/h]	$< 0.1 \times 10^{-6}$

Architektura dwukanałowa

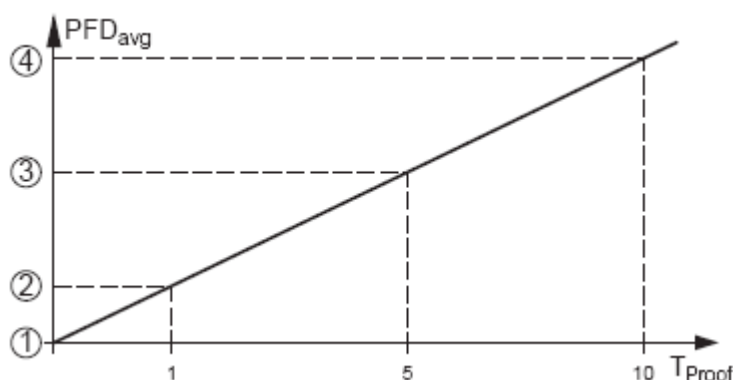
Jeśli system pomiarowy stosuje architekturę dwukanałową, charakterystyki bezpieczeństwa wybranej struktury łańcucha pomiarowego muszą zostać obliczone według powyżej podanych częstotliwości występowania błędów (w szczególności dla wybranej aplikacji). Należy wówczas wziąć pod uwagę tzw. współczynnik wspólnej przyczyny (podstawy) – $\beta = 10\%$ (najgorszy przypadek).

SIL3 (Poziom zintegrowanego bezpieczeństwa)

HFT = 1 (Tolerancja błędu osprzętu – hardware)

Proces zależny od czasu (PFD_{avg})

Proces zależny od czasu PFD_{avg} – reakcja w przedziale czasu do 10 lat niemal liniowa (w odniesieniu do czasu pracy). Powyższe wartości odnoszą się jedynie do przedziału czasu T_{proof} , po którym należy przeprowadzić okresowy test funkcjonalny.



Rys. 9: Proces zależny od czasu (PFD_{avg})²⁾

1. $PFD_{avg} = 0$
2. PFD_{avg} po 1 roku
3. PFD_{avg} po 5 latach
4. PFD_{avg} po 10 latach

²⁾ Liczby podano powyżej

10. Dodatek

10.1 Dane techniczne

Dane ogólne

Seria	Jednostka modułowa z gniazdem wtykowym do montażu kasetowego 35x7.5 lub 35x5 wg EN 50022
Wymiary	W = 36 mm, H = 118.5 mm, D = 134 mm
Waga	Okolo 170 g
Materiał obudowy	Noryl SE100, Lexan 920 A
Materiał gniazda	Noryl SE100, Noryl SE1 GFN3
Zaciski śrubowe	Max. 1x1.5 mm ²

Zasilanie

Zasilanie	20...250 VAC, 50/60 Hz, 20...72 VDC
Pobór mocy	Max. 3 W (3...18 VA)

Wejście sygnalizatora

Ilość	1
Transmisja danych	Analogowa
Histereza	100 μ A
Próg przełączenia	12 mA
Ograniczenie prądu	24 mA (odporne na zwarcie)
Zasilanie sygnalizatora	15...18 VDC
Detekcja przerwy w linii	≤ 3.6 mA
Detekcja zwarcia	≥ 21 mA
Kabel przyłączeniowy	2-przewodowy
Rezystancja na przewód	Max. 35 Ω

Wyjście przekaźnikowe

Ilość, funkcja	1x zestyk przekaźnika (spdt)
Czas całkowania	0.2...20 s, przełączanie kierunkowe
Tryb	Przełącznik A/B (A – detekcja maksimum lub ochrona przed przepełnieniem; B – detekcja minimum lub ochrona przed suchym przebiegiem)
Zestyk	1 x spdt
Materiał zestyku	AgNi, galwanicznie złożony
Napięcie załączenia	Min. 10 mV DC, max. 250 VAC, 250 VDC
Prąd przełączenia	Min 10µA DC, max. 3 A AC, 1 A DC
Zdolność wyłączenia	Max. 500 VA, max. 54 W DC

Wyjście tranzystorowe

Ilość, funkcja	1 wyjście, synchronicznie przełączane z przekaźnikiem
Separacja galwaniczna	Pływające (nie uziemione)
Wartości maksymalne	
- U_B	Max. 36 VDC
- I_B	Max. 60 mA (odporne na zwarcie)
Spadek napięcia tranzystora	U_{CE} min. -1.5 V przy I_B 60 mA
Prąd blokowania	< 10µA

Elementy regulacyjne

Blok przełączników DIL	Wstępne ustawienie czasu całkowania i trybu
Przycisk testowy	Test funkcjonalny
Diody kontrolne na płycie czołowej:	
- wskaźnik stanu: napięcie robocze	Zielona dioda LED
- wskaźnik stanu: sygnał błędu	Czerwona dioda LED
- wskaźnik stanu: kontrola punktu przełączenia	żółta dioda LED

Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia	-20...+60°C, przy napięciu roboczym 60...72 VDC dopuszczalna temperatura robocza podlega redukcji liniowej od +60°C do +40°C
Temperatura transportu i magazynowania	-40...+70°C

Ochrona elektryczna

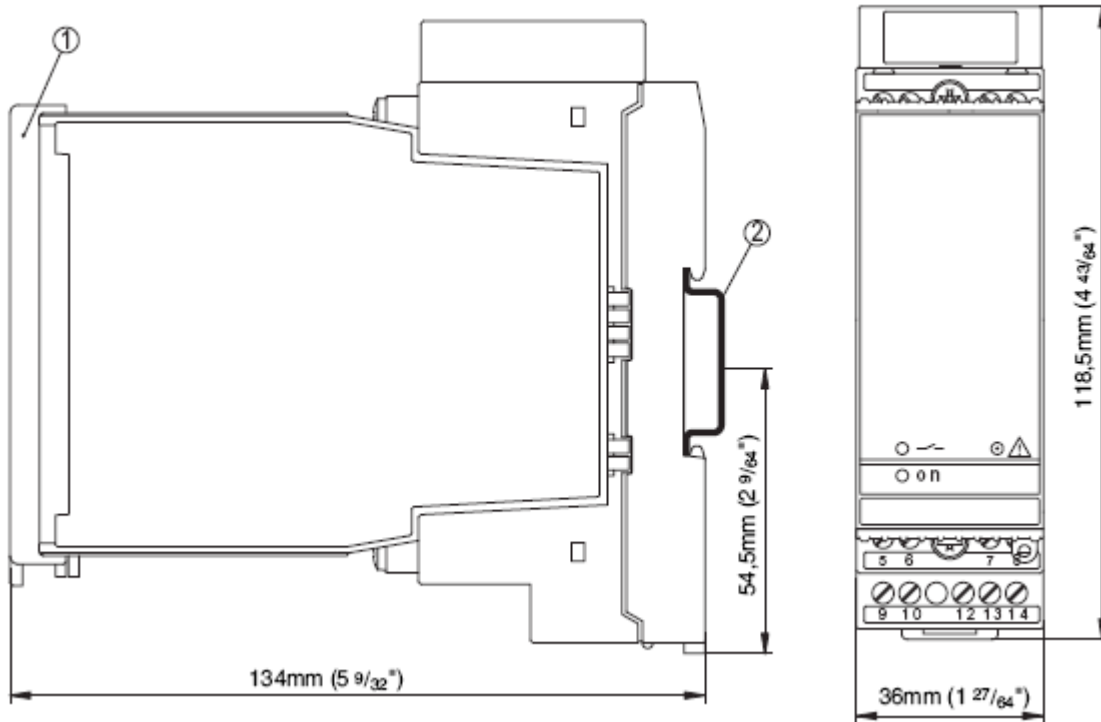
Stopień ochrony:	
- urządzenie dopasowujące sygnał	IP 30
- gniazdo	IP 20
Kategoria przepięciowa	II
Klasa ochrony	II
Separacja elektryczna	Wiarygodna separacja (VDE, część 1) pomiędzy zasilaniem, wejściem danych pomiarowych, przekaźnikiem poziomym i wyjściem tranzystorowym

Dopuszczenia³⁾

ATEX	ATEX II (1) GD [EEx ia] II C
Inne	WHG

3) Dane różniące się w doniesieniu do aplikacji Ex – patrz : oddzielna instrukcja dotycząca stosowania przyrządu w obszarach zagrożonych wybuchem

10.2 Wymiary



Rys. 10: Wymiary SU 501 Ex

1. Przezroczysta osłona
2. szyna kasety 35x7.5 lub 35x15 według EN 50022

10.3 Certyfikaty i dopuszczenia

Deklaracja zgodności CE

CE

Konformitätserklärung
Declaration of conformity
Déclaration de conformité

KROHNE

Krohne S.A.S.
Les Oies 807 00
F-24100 Romans Cedex

erklärt in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt / declare under
our sole responsibility that our product / déclare sous sa seule
responsabilité que le produit

SU 501 (Ex)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen
übereinstimmt / to which this declaration relates is in conformity
with the following standards / auquel se réfère cette déclaration
est conforme aux normes

Emission / Emission / Emission → EN 50 081 -1 : 1992
Immission / Susceptibility / Immission → EN 50 082 -2 : 1995
EN 61010 - 1 : 1993

gemäß den Bestimmungen der Richtlinien / following the provision
of Directives / conformément aux dispositions des Directives

73/23 EWG
89/336 EWG

03.06.2005


L.V./pp./P.O. Florian Stimpfle