



## OPTIFLEX 2200 C Instrukcje uzupełniające

Radarowy przetwornik poziomy z falowodem (TDR) dla zastosowań magazynowych i procesowych

Podręcznik bezpieczeństwa



1	Wstęp	4
1.1	Zakres dokumentu .....	4
1.2	Historia nowelizacji .....	4
1.3	Opis urządzenia .....	5
1.4	Dokumentacja związana .....	5
1.5	Określenia i definicje .....	6
2	Opis systemu	7
2.1	Osprzęt peryferyjny .....	7
2.2	Oprogramowanie do użycia z urządzeniem .....	7
3	Instalacja	8
4	Podłączenie elektryczne	9
5	Uruchomienie	10
5.1	Ogólne uwagi .....	10
5.2	Parametry urządzenia .....	10
6	Specyfikacja funkcji bezpieczeństwa	11
6.1	Wymagania wstępne .....	11
6.2	Definicja funkcji bezpieczeństwa .....	11
6.2.1	Ogólne uwagi .....	11
6.2.2	Ograniczenia aplikacji .....	11
6.2.3	Charakterystyka funkcji bezpieczeństwa .....	12
7	Obsługa	13
7.1	Warunki stosowania .....	13
7.2	Stan awarii .....	13
7.3	Tryb roboczy .....	14
7.4	Warunki błędu .....	15
7.5	Parametry użytkownika .....	16
7.5.1	Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji sondy .....	16
7.5.2	Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji urządzenia .....	17
8	Serwis	19
8.1	Okresowa obsługa .....	19
8.2	Utrzymanie urządzenia w czystości .....	19
8.3	Dostępność usług .....	19
8.4	Testy kontrolne .....	19

8.5	Procedura kalibracji .....	22
8.5.1	Ogólne uwagi.....	22
8.5.2	Sprawdzenie wyjścia prądowego.....	23
8.5.3	Sprawdzenie zakresu pomiarowego (w warunkach procesu).....	24
8.6	Rozwiązywanie problemów.....	25
8.7	Zwrot urządzenia do producenta .....	25
8.7.1	Ogólne informacje.....	25
8.7.2	Formularz (do skopiowania) i odesłania wraz z urządzeniem .....	26
9	Dane techniczne .....	27
9.1	Ogólne uwagi .....	27
9.2	Założenia .....	27
9.3	Charakterystyka funkcji bezpieczeństwa urządzenia.....	28
9.4	Dane techniczne specyficzne dla SIL .....	29
9.5	Wsparcie dla urządzeń z dopuszczeniem SIL .....	30
10	Załącznik .....	31
10.1	Raport z uruchomienia.....	31
10.2	Formularz raportu testu sprawdzającego (do skopiowania) .....	32
11	Uwagi .....	33

## 1.1 Zakres dokumentu

Niniejszy dokument dostarcza danych bezpieczeństwa funkcjonalnego urządzenia. Dane te są zgodne z normą IEC 61508.



**Uwaga!**

Informacje z niniejszego dodatku zawierają tylko dane dotyczące dopuszczenia SIL. Dane techniczne dla wersji standardowej zamieszczone w podręczniku (dokument [N1]) są ważne, o ile nie zostały unieważnione lub zastąpione przez dane z niniejszej dokumentacji.



**Informacja!**

Instalacja, uruchomienie i obsługa mogą być wykonywane tylko przez dopuszczony personel.

## 1.2 Historia nowelizacji

Edycja	Data	Opis
1	1 czerwca, 2012	Pierwsze wydanie.
2	13 czerwca, 2012	Korekta charakterystyki funkcji bezpieczeństwa urządzenia.
3	31 stycznia, 2013	Nowa edycja (2010) międzynarodowej normy IEC 61508.
4	30 stycznia, 2014	Zmiana wersji firmware przetwornika z 1.06.02 na 1.08.04. Zmiana wersji firmware czujnika z 1.21.02 na 1.22.03.

## 1.3 Opis urządzenia

Urządzenie jest 2-przewodowym przetwornikiem poziomu stosującym technologię TDR / technologię radaru falowodowego. Mierzy ono odległość do poziomu cieczy, skroplonych gazów, past, proszków, szlamów i granulatów.

Pomiary wyprowadzane są przez wyjście prądowe 4...20 mA i mogą być prezentowane przez moduł DTM - dla komunikacji zdalnej, lub przez zabudowany wyświetlacz ze wspomaganie programowania nastaw i funkcją pomocy online. Tylko wyjście prądowe 4...20 mA używane jest jako funkcja bezpieczeństwa.



### *Informacja!*

*Producent zaprojektował i wykonał urządzenie dla poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL) 2.*

*Dane dla dopuszczenia SIL nie zostały określone na podstawie "sprawdzenia w użyciu", ponieważ ta metoda może - przy optymistycznych założeniach - dostarczyć nierealistycznych danych.*

Po wykryciu błędu pomiaru, urządzenie generuje prąd wyjściowy o wartości  $< 3,6$  mA. Choć urządzenie może ustawić także wysoką wartość błędu ( $\geq 21$  mA), niektóre błędy sprzętowe mogą powodować ustawienie niskiej wartości błędu ( $\leq 3,6$  mA). Więcej danych, patrz: *Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji urządzenia strona 17 (2.4.2 RANGE I).*

Patrz także: "Opis urządzenia" w podręczniku (dokument [N1]).

## 1.4 Dokumentacja związana

- [N1] OPTIFLEX 2200 Podręcznik
- [N2] IEC 61508-1 do 7:2010 Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych / elektronicznych / programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
- [N3] Rekomendacja NAMUR NE 43 - Standaryzacja poziomu sygnału dla informacji o błędzie przetworników cyfrowych
- [N4] Rekomendacja NAMUR NE 53 - Oprogramowanie urządzeń polowych oraz procesowych urządzeń sygnałowych z elektroniką cyfrową
- [N5] OPTIFLEX 2200 Instrukcje dodatkowe dla aplikacji ATEX

## 1.5 Określenia i definicje

DC <sub>D</sub>	Pokrycie diagnostyczne błędów niebezpiecznych
Firmware	Oprogramowanie zaimplementowane w urządzeniu
FIT	Awaria jednostki w czasie ( $1 \times 10^{-9}$ awarii na godzinę)
FMEDA	Analiza przyczyn, skutków i diagnostyki usterki
HFT	Odporność na defekty sprzętu
Tryb pracy ciągłej lub na częste przywołanie	Gdzie częstość przywołań funkcji przyrządowego systemu bezpieczeństwa jest większa niż raz na rok
I/O	Wejście / wyjście
$\lambda_{DD}$	Współczynnik występowania błędów niebezpiecznych wykrywanych przez testy sprawdzające
$\lambda_{DU}$	Współczynnik występowania błędów niebezpiecznych nie wykrywanych przez testy sprawdzające
$\lambda_{SD}$	Współczynnik występowania błędów bezpiecznych wykrywanych przez testy sprawdzające
$\lambda_{SU}$	Współczynnik występowania błędów bezpiecznych nie wykrywanych przez testy sprawdzające
Tryb pracy na rzadkie przywołanie	Gdzie częstość przywołań funkcji przyrządowego systemu bezpieczeństwa jest nie większa niż raz na rok
MTBF	Średni czas bezawaryjnej pracy oprzyrządowania
MTTF	Średni czas do wystąpienia usterki oprzyrządowania
MTTR	Średni czas przywracania zdolności oprzyrządowania do użycia
PFD <sub>AVG</sub>	Średnie prawdopodobieństwo niezadziałania funkcji bezpieczeństwa
PFH	Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii niebezpiecznej na godzinę
Czas bezpieczeństwa procesu	Odstęp czasu między potencjalnie niebezpieczną awarią a wartością błędu z wyjścia prądowego
SFF	Udział uszkodzeń bezpiecznych
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa
SIS	Przyrządowy system bezpieczeństwa
TDR	Time Domain Reflectometry. Zasada pomiarowa. Więcej danych - patrz: rozdział "Dane techniczne" w podręczniku (dokument [N1]).
TBF	Tank bottom following. Tryb pomiarowy urządzenia. Więcej danych - patrz: rozdział "Dane techniczne" w podręczniku (dokument [N1]).
System typu A	System "prosty" (rodzaje uszkodzeń wszystkich jego elementów są dobrze opisane). Więcej danych - podrozdział 7.4.3.1.2 w IEC 61508-2.
System typu B	System "złożony" (przynajmniej jeden jego element nie ma dobrze opisanych wszystkich rodzajów uszkodzeń). Więcej danych - podrozdział 7.4.3.1.2 w IEC 61508-2.
T[Proof]	Odstęp testu sprawdzającego
T[Repair]	Czas naprawy
T[Test]	Odstęp testu diagnostycznego
1oo1	Architektura: wybór jednego kanału z jednego dostępnego
1oo1D	Architektura: wybór jednego kanału z jednego dostępnego, z diagnostyką

## 2.1 Osprzęt peryferyjny

Można używać urządzenia z następującym wyposażeniem:

- Element logiczny odczytujący wejście prądowe 4...20 mA i niskie sygnały alarmu błędu
- PC lub stacja robocza (tylko do zmiany parametrów)
- Ręczny kontroler HART® (tylko do zmiany parametrów)

Więcej danych – patrz: "Start-up" w podręczniku (dokument [N1]).

## 2.2 Oprogramowanie do użycia z urządzeniem

Można zmienić parametry urządzenia następującym oprogramowaniem:

- PACTware™
- AMS™ Device Manager

Więcej danych – patrz: "Start-up" w podręczniku (dokument [N1]).

**Uwaga!**

Aby urządzenie było zgodne z wymaganiami bezpieczeństwa funkcjonalnego określonego w IEC 61508, należy przestrzegać instrukcji instalacyjnych podanych w podręczniku (dokument [N1]). Urządzenie musi być zainstalowane przez dopuszczony personel.

Jeśli urządzenie dostarczono bez sondy, skalibrować urządzenie aby zapewnić poprawne działanie funkcji bezpieczeństwa. To zadanie obsługowe musi być wykonane i zarejestrowane przez dopuszczony personel. Więcej danych, patrz: *Procedura kalibracji* strona 22.

Więcej danych – patrz: "Instalacja" w podręczniku (dokument [N1]).



**Niebezpieczeństwo!**

Jeśli urządzenie ma być stosowane w obszarach zagrożonych wybuchem, należy przestrzegać instrukcji podłączenia elektrycznego podanych w instrukcji uzupełniającej dla zastosowań ATEX (dokument [N5]). Zalecamy stosowanie zasilania separowanego galwanicznie.

**Uwaga!**

Aby urządzenie było zgodne z wymaganiami bezpieczeństwa funkcjonalnego określonego w IEC 61508, należy przestrzegać instrukcji podłączenia elektrycznego podanych w podręczniku (dokument [N1]). Urządzenie musi być zainstalowane przez dopuszczony personel.

Więcej danych – patrz: "Podłączenie elektryczne" w podręczniku (dokument [N1]).

## 5.1 Ogólne uwagi



*Niebezpieczeństwo!*

*Należy zapewnić zgodność urządzenia i instalacji z wymaganiami podanymi w stosownym świadectwie dopuszczenia Ex. Więcej danych - patrz: instrukcje uzupełniające dla dopuszczeń Ex.*



*Niebezpieczeństwo!*

*Przed podłączeniem zasilania, zapewnić poprawny poziom napięcia i polaryzację.*

Przed podłączeniem zasilania sprawdzić urządzenie i zbiornik:

- Czy komponenty (uszczelnienie, kołnierz i sonda) są odporne na produkt, z którym są w kontakcie?
- Czy dane z tabliczki znamionowej urządzenia są zgodne z danymi roboczymi? Czy kod zamówienia na tabliczce znamionowej pokazuje opcję SIL (xF20xxx1xxxxxx lub xF20xxx5xxxxxx)?
- Czy temperatura i ciśnienie procesowe są w zakresie ograniczeń roboczych urządzenia?
- Czy urządzenie zainstalowano poprawnie na zbiorniku?
- Czy przyłącza elektryczne są zgodne z obowiązującymi przepisami?

Zakończyć rejestrację uruchomienia. strona 31.



*Uwaga!*

*Jeśli urządzenie dostarczono bez sondy, wykonać kalibrację urządzenia aby zapewnić poprawne działanie funkcji bezpieczeństwa. Więcej danych o procedurze, patrz: Procedura kalibracji strona 22.*

Producent oferuje szereg usług uzupełniających. Najistotniejsze to: naprawa, konserwacja, wsparcie techniczne oraz szkolenia.

## 5.2 Parametry urządzenia



*Uwaga!*

*Urządzenie jest zgodne z danymi zamieszczonymi w zamówieniu użytkownika. Po zmianie konfiguracji urządzenia po jego dostawie, producent nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną konfigurację wersji urządzenia z dopuszczeniem SIL. Należy stosować parametry urządzenia mające zastosowanie do aplikacji ponieważ warunki w zakładzie mogą wpływać na bezpieczeństwo funkcjonalne systemu pomiarowego.*

Więcej danych o konfiguracji urządzenia - patrz: rozdziały "Start-up" i "Obsługa" w podręczniku (dokument [N1]). Także patrz: *Parametry użytkownika* strona 16.

## 6.1 Wymagania wstępne



### Uwaga!

Informacje z niniejszego dodatku zawierają tylko dane dotyczące dopuszczenia SIL. Dane techniczne dla wersji standardowej zamieszczone w podręczniku (dokument [N1]) są ważne, o ile nie zostały unieważnione lub zastąpione przez dane z niniejszej dokumentacji.

## 6.2 Definicja funkcji bezpieczeństwa

### 6.2.1 Ogólne uwagi

Urządzenie zawiera funkcję bezpieczeństwa zgodną z międzynarodową normą IEC 61508 (dokument [N2]). Ta funkcja bezpieczeństwa działa jeśli istnieje duża różnica między pomiarem poziomu a poziomem pokazanym na wyjściu prądowym.

Jeśli urządzenie stwierdzi różnicę większą od 2,5% zakresu 4...20 mA: pomiędzy pomiarem poziomu a poziomem pokazanym na wyjściu prądowym, wówczas wyjście prądowe zmieni się na sygnał błędu w czasie krótszym od 30 sekund. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa tej funkcji bezpieczeństwa to SIL2.



### Informacja!

Jeśli menu 2.4.5 ERROR DELAY = 0 s, wtedy wyjście prądowe zmieni się na sygnał błędu w czasie krótszym od 30 sekund. Jeśli w menu 2.4.5 ERROR DELAY jest więcej niż 0 sekund, wtedy wyjście prądowe zmieni się na sygnał błędu w ciągu 30 sekund + 2.4.5 ERROR DELAY.

Gdy urządzenie znajdzie błąd, spróbuje ponownie zmierzyć poziom produktu. Gdy urządzenie może zmierzyć poziom, sygnał błędu zmieni się na sygnał pomiarowy. Gdy urządzenie w dalszym ciągu posiada ten sam problem, prąd wyjściowy zmieni się na sygnał błędu. Jeśli po 30 sekundach prąd wyjściowy nie osiągnie 3,6 mA, wtedy błąd zapisywany jest jako "uszkodzenie niebezpieczne niewykrywalne" w analizie FMEDA. Jeśli po 30 sekundach prąd wyjściowy osiągnie 3,6 mA, wtedy błąd zapisywany jest jako "uszkodzenie niebezpieczne wykrywalne" w analizie FMEDA.

### 6.2.2 Ograniczenia aplikacji

Ta wersja urządzenia posiada następujące ograniczenia:

- Odległość mierzona jest w **Trybie automatycznym** (dopuszczony jest tylko jeden produkt w zbiorniku).
- Może być użyta tylko wersja zwarta (przetwornik mocowany jest bezpośrednio do sondy).
- Urządzenie jest 2-przewodowe zasilane z pętli.
- Podczas stosowania funkcji bezpieczeństwa komunikacja HART® nie jest dozwolona.
- Czas bezpieczeństwa procesu musi być dłuższy od 33 minut. Ten minimalny czas jest zgodny z międzynarodową normą IEC 61508 Część 2 (dokument [N2]), rozdział 7.4.4.1.4.

Więcej danych, patrz: *Dane techniczne specyficzne dla SIL* strona 29.

## 6.2.3 Charakterystyka funkcji bezpieczeństwa

Funkcja bezpieczeństwa używa tylko analogowego sygnału wyjściowego 4...20 mA dla pomiaru poziomu i podania statusu urządzenia. Analogowy sygnał wyjściowy ma dokładność  $\pm 2,5\%$  zakresu 4...20 mA.

**Uwaga!**

Urządzenie musi posiadać odpowiednie opcje i nastawy dla danej aplikacji. Warunki otoczenia i procesu muszą być zgodne z danymi technicznymi z podręcznika (dokument [N1]) oraz niniejszego dokumentu (Podręcznik bezpieczeństwa). Należy przestrzegać instrukcji instalacyjnych podanych w podręczniku (dokument [N1]).

**Uwaga!**

Zalecamy, aby ograniczenia 4 and 20 mA zakresu pomiarowego nie leżały w górnej lub dolnej strefie martwej i strefach nieliniowości.

Więcej danych o strefach martwych, patrz rozdział "Dane techniczne" w podręczniku (dokument [N1]).

<b>Wejście funkcji</b>	Brak
<b>Wyjście funkcji</b>	4...20 mA

Jeśli urządzenie odkryje usterkę:

<b>Sygnal błędu</b>	$\leq 3,6$ mA
---------------------	---------------

Jeśli stosowany jest element logiczny, musi on używać niskich sygnałów alarmowych błędu (wejście prądowe  $\leq 3,6$  mA) aby ustawić się w stanie bezpiecznym.

## 7.1 Warunki stosowania



*Uwaga!*

*Nastawy urządzenia mogą być zmieniane tylko przez upoważniony personel. Należy zapisywać historię zmian nastaw urządzenia. Takie zapisy muszą obejmować datę, pozycję menu (np. 2.3.1 TANK HEIGHT), stary parametr i nowy parametr.*

Konfiguracja jest chroniona hasłem. Więcej danych dotyczących ochrony hasłem i konfiguracji urządzenia - patrz rozdział "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).

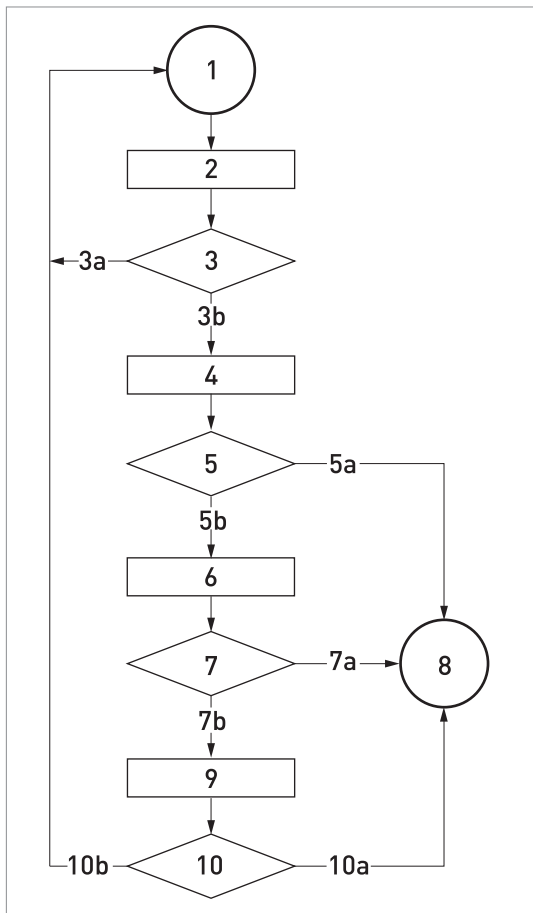
## 7.2 Stan awarii

Dla każdego typu bezpiecznej lub niebezpiecznej wykrytej awarii, urządzenie ustawia wyjście prądowe na wartość mniejszą od 3,6 mA. Choć ta wartość może zostać ustawiona także na wysoką wartość błędu ( $\geq 21$  mA), niektóre błędy sprzętowe zawsze spowodują ustawienie niskiej wartości błędu ( $\leq 3,6$  mA). Zatem sygnał wyjściowy dla stanu bezpiecznego jest niższy od 3,6 mA. Więcej danych, patrz: *Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji urządzenia* strona 17 (2.4.2 RANGE I).

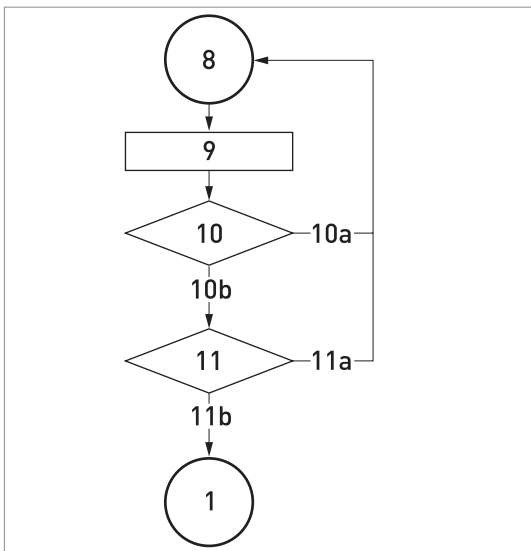
### 7.3 Tryb roboczy

W warunkach roboczych urządzenie ciągle mierzy odległość pomiędzy czołem kołnierza przyłącza zbiornika / końcem gwintu a powierzchnią produktu.

Tryb roboczy urządzenia pokazano na poniższym schemacie blokowym:



- |     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| 1   | Stan początkowy (start urządzenia / nowy pomiar)             |
| 2   | Zapewnić dostępność wystarczającej energii                   |
| 3   | Czy jest wystarczająca energia?                              |
| 3a  | Nie. Nie ma wystarczającej energii.                          |
| 3b  | Tak. Jest wystarczająca energia.                             |
| 4   | Urządzenie wykonuje autodiagnostyczną kontrolę co 24 godziny |
| 5   | Czy istnieje warunek błędu?                                  |
| 5a  | Tak. Istnieje warunek błędu.                                 |
| 5b  | Nie. Nie istnieje warunek błędu.                             |
| 6   | Pomiar odległości                                            |
| 7   | Czy dostępny jest poprawny pomiar?                           |
| 7a  | Nie. Poprawny pomiar nie jest dostępny.                      |
| 7b  | Tak. Poprawny pomiar jest dostępny.                          |
| 8   | Stan trybu błędu                                             |
| 9   | Wyjście prądowe (wartość odległości lub wartość pomiaru)     |
| 10  | Czy nastawa wyjścia prądowego jest poprawna?                 |
| 10a | Nie. Nastawa wyjścia prądowego jest niepoprawna.             |
| 10b | Tak. Nastawa wyjścia prądowego jest poprawna.                |



- 8 Stan trybu błędu
- 9 Wyjście prądowe (wartość błędu)
- 10 Czy nastawa wyjścia prądowego jest poprawna?
- 10a Nie. Nastawa wyjścia prądowego jest niepoprawna.
- 10b Tak. Nastawa wyjścia prądowego jest poprawna.
- 11 Czy jest dostępny nowy poprawny pomiar?
- 11a Nie. Poprawny pomiar nie jest dostępny.
- 11b Tak. Poprawny pomiar jest dostępny.
- 1 Stan początkowy (nowy pomiar)

## 7.4 Warunki błędu

Urządzenie może wykryć warunki błędu podane w poniższej tabeli. Gdy urządzenie wykryje błąd pomiaru, generuje prąd wyjściowy o wartości prądu sygnału błędu.

Warunek błędu	Przyczyna
Urządzenie nie startuje natychmiast.	Błąd występuje, gdy do startu urządzenia potrzeba więcej niż 20 sekund.
Wyjście prądowe jest niepoprawnie skalibrowane.	Sprawdzić wyjście prądowe. Procedura, patrz: <i>Sprawdzenie wyjścia prądowego</i> strona 23. Gdy wartości są niezgodne z tolerancjami podanymi w procedurze - kontaktować się z dostawcą.
Błędy sprzętowe komponentów.	Awaria pamięci
	Awaria napięcia
	Brak sygnału
	Awaria mikrofal
Za wysoka temperatura otoczenia.	Temperatura otoczenia wyższa od +80°C / +176°F.
Za niska temperatura otoczenia.	Temperatura otoczenia niższa od -40°C / -40°F.
Niepoprawny sygnał pomiarowy (np. utrata poziomu)	Nie odnaleziono szczytu sygnału w oknie pomiarowym filtrującym sygnały odebrane przez sondę. Pomiar jest niepoprawny.
Przepiętnie	Poziom znajduje się w odległości blokowanej. Ryzyko przepiętnia zbiornika.
Pusty zbiornik.	Poziom w pobliżu lub poniżej końca sondy. Możliwość pustego zbiornika.
Stary pomiar	Zasilanie nie wystarcza do poprawnego pomiaru poziomu.

Więcej danych - patrz rozdział "Komunikaty błędu i statusu" w podręczniku (dokument [N1]).

## 7.5 Parametry użytkownika



### Informacja!

Zmiana parametrów w jednej lub kilku poniższych pozycjach menu będzie miała wpływ na funkcję bezpieczeństwa.

### 7.5.1 Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji sondy



### Uwaga!

Jeśli urządzenie dostarczono bez sondy, skalibrować urządzenie aby zapewnić poprawne działanie funkcji bezpieczeństwa. Więcej danych, patrz: Procedura kalibracji strona 22.



### Uwaga!

Ta sekcja podaje dane dotyczące modyfikacji małej ilości parametrów w menu 2.0.0 SUPERVISOR. Jeśli konieczna jest zmiana parametrów w menu 3.0.0 SERVICE lub menu 4.0.0 MASTER, należy skontaktować się z dostawcą.

Zmiana wartości jednego lub kilku parametrów podanych w sekcji "Parametry użytkownika" może mieć niechciany wpływ na funkcję bezpieczeństwa. Po zmianie parametru należy sprawdzić działanie funkcji bezpieczeństwa.



### Informacja!

#### **Sprawdzenie funkcji bezpieczeństwa**

Zapewnić poprawną kalibrację zakresu pomiarowego 4...20 mA.



### Uwaga prawna!

Producent odmawia wszelkiej odpowiedzialności za poprawne działanie funkcji bezpieczeństwa, gdy parametry w menu 3.0.0 SERVICE lub 4.0.0 MASTER zostały zmienione przez użytkownika.

Nr menu	Funkcja	Opis funkcji	Lista wyboru	Wartość domyślna i komentarze
2.3.3	PROBE LENGTH	Długość sondy jest to odległość od czoła kołnierza / końca gwintu urządzenia do końca sondy (wliczając obciążnik dla sondy linowej).	min: 2.3.4 BLOC. DIST. + 3.1.1 COUNTERWEIGHT maks.: 40 m / 131 ft	Wartość domyślna jest zgodna z zamówieniem użytkownika.
2.5.7	MEAS. THRESH.	Próg pomiaru. Przy trudności z identyfikacją sygnału poziomu (np. za dużo sygnałów zakłócających), można podwyższyć próg. Próg 1000 jest równoważny amplitudzie impulsu pomiarowego. Próg 100 jest równoważny 10% amplitudy impulsu pomiarowego. Więcej danych – patrz: "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).	min-maks: 0...1000	Wartość domyślna zależy od $\epsilon_r$ cieczy lub produktu sypkiego w zbiorniku oraz od typu sondy.



## 7.5.2 Ograniczenia dla funkcji menu nadzoru dotyczących konfiguracji urządzenia

**Uwaga!**

- 2.6.1 HART ADDRESS ustawiono na "0". Gdy nie jest ustawiony na "0", funkcja bezpieczeństwa nie będzie działała poprawnie.
- 2.4.2 RANGE I ustawiono na "4-20 / 3,6E" lub "3,8-20,5 / 3,6E". Gdy sygnał błędu ustawiono na "22 mA" lub "Hold", funkcja bezpieczeństwa nie będzie działała poprawnie.
- 2.2.1 SET OUTPUT nie jest pokazany poprzez wyświetlacz i PACTware™. Gdy SET OUTPUT jest pokazany, wyjście zmieni się na ustawioną wartość testową, niezależnie od wartości mierzonej. Wyjście prądowe powróci do wartości mierzonej, gdy użytkownik powróci do poziomu menu poprzez wyświetlacz lub PACTware™.

Nr menu	Funkcja	Opis funkcji	Lista wyboru	Wartość domyślna i komentarze
2.3.1	TANK HEIGHT	Odległość od czoła kołnierza / końca gwintu przyłącza zbiornika do dna zbiornika.	min-maks: 0...40 m / 0...131 ft	Wartość domyślna zgodna z zamówieniem użytkownika.
2.4.1	OUTPUT FUNC.	Funkcja wyjścia. Wybrać funkcję wyjścia do skalowania bieżących wartości w stosunku do danego p-ktu (zwykle przyłącze procesowe urządzenia lub dno zbiornika). Wartość wyjścia prądowego pokazana jest na bargrafie w trybie normalnym, gdy nazwa pomiaru jest taka sama, jak funkcja wyjścia. Parametry konwersji pokazane są, gdy dane objętości lub masy są w 2.8.1 INPUT TABLE.	Odległość, poziom, konwersja odległości, konwersja poziomu	Wartość domyślna zgodna z zamówieniem użytkownika.
2.4.2	RANGE I	Ten parametr ustawia zakres wyjścia prądowego z wartościami przekroczenia (3,8...20,5 mA) lub bez nich (4...20 mA). Ustala też reakcję urządzenia w przypadku błędu. Np. urządzenie ustawi wartość błędu 3,6 mA po ustawieniu RANGE I na wartość "3,8-20,5/3,6E".	4-20, 4-20 / 22E, 4-20 / 3,6E, 3,8-20,5 / 22E, 3,8-20,5 / 3,6E	3,8-20,5 / 3,6E ①
2.4.3	SCALE 4mA	Podaje wartość pomiaru dla 4 mA.	min.-maks.: ②	Wartość domyślna zgodna z zamówieniem użytkownika.
2.4.4	SCALE 20mA	Podaje wartość pomiaru dla 20 mA.	min-maks.: ②	Wartość domyślna zgodna z zamówieniem użytkownika.
2.4.5	ERROR DELAY	Czas, po którym wyjście prądowe ustawi się na wartość błędu. Wartość błędu oznacza zaistnienie błędu pomiaru. MN=minuty oraz S=sekundy.	0 S, 10 S, 20 S, 30 S, 1 MN, 2 MN, 5 MN, 15 MN	0 S ③

Nr menu	Funkcja	Opis funkcji	Lista wyboru	Wartość domyślna i komentarze
2.5.9	HART ADDRESS	Każdy adres HART® większy niż 0 aktywuje tryb HART® multidrop. <b>Tryb multidrop nie jest dopuszczony dla urządzeń SIL.</b>	min-maks: 0...15	0. <b>Nie zmieniać.</b>
2.8.1	INPUT TAB.	Urządzenie używa tabeli konwersji do przekształcenia odległości lub poziomu na objętość lub masę. Wartości pokazane są w trybie normalnym.	min-maks: 0...30 par konwersji	0

① Użyć tylko "4-20 / 3,6E" lub "3,8-20,5 / 3,6E"

② Jednostki i zakres zależą od wybranej funkcji wyjścia, jednostki długości i objętości.

③ Jeśli funkcja bezpieczeństwa musi dać wynik natychmiast, zalecamy, aby nie zmieniać tej wartości.

## 8.1 Okresowa obsługa

Należy przestrzegać instrukcji obsługi podanych w podręczniku (dokument [N1]).

## 8.2 Utrzymanie urządzenia w czystości

Więcej danych – patrz: "Serwis" w podręczniku (dokument [N1]).

## 8.3 Dostępność usług

Po wygaśnięciu okresu gwarancji producent oferuje szereg usług uzupełniających. Najistotniejsze to: naprawa, konserwacja, wsparcie techniczne oraz szkolenia.



### *Informacja!*

*W celu uzyskania informacji, należy kontaktować się z przedstawicielem.*

## 8.4 Testy kontrolne

Należy wykonywać testy kontrolne dla upewnienia się, że funkcja bezpieczeństwa ma zastosowanie do całego zakresu pomiaru.

- Nastawy urządzenia muszą być poprawne. Przy niepoprawnym parametrze urządzenie nie będzie mierzyło poprawnie.
- Komponenty elektroniczne nie mogą być wadliwe.
- Oprogramowanie (firmware itp.) musi działać poprawnie.
- Sonda musi poprawnie wysyłać i odbierać sygnał pomiaru. Sygnały zakłócające nie mogą mieć wpływu na działanie i osiągi urządzenia.

Po zainstalowaniu i uruchomieniu urządzenia zalecamy natychmiastowe wykonanie testu sprawdzającego.



### *Uwaga!*

*Inżynierowie SIS muszą obliczyć czas pomiędzy testami sprawdzającymi. Minimalny czas między testami sprawdzającymi musi być krótszy od 5 lat ale czas ten musi także być zgodny ze stosowanym systemem bezpieczeństwa.*

Przygotować urządzenie do testów sprawdzających. Sprawdzić parametry urządzenia.



### *Uwaga!*

- *Testy sprawdzające wykonywane przez użytkownika muszą być równoważne lub trudniejsze od testów podanych w tym rozdziale.*
- *Należy przechowywać raporty z każdego testu sprawdzającego. Raporty te muszą zawierać: datę, wyniki testu (działanie funkcji bezpieczeństwa lub znalezione błędy), listę dopuszczonego personelu wykonującego te testy i nr rewizyjny raportu. Raporty te muszą być przechowywane i łatwo dostępne. Dostępny jest (do skopiowania) formularz testu sprawdzającego. strona 32.*
- *Lokalizacja i sposób instalacji urządzenia na zbiorniku mogą mieć wpływ na działanie urządzenia. Upewnij się, że przestrzegane są instrukcje instalacyjne podane w podręczniku.*

## Wymagane wyposażenie:

- Urządzenie wyposażone w wyświetlacz.
- Oprogramowanie do pomiaru procesowego i konfiguracji urządzenia (np. DTM dla PACTware™), jeśli urządzenie nie posiada wyświetlacza.
- Amperomierz
- Urządzenie odniesienia: dopuszczony miernik lub wskaźnik poziomu.



## Wykonać sprawdzenie nastaw 4 mA oraz 20 mA:

- Odnaleźć w specyfikacji SIS dane dla nastaw 4 mA i 20 mA.
- Wejść do menu nadzoru. Więcej danych o dostępie do menu nadzoru – patrz: rozdział "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).
- Nacisnąć [➤] aby przejść do menu COMMISSION. (2.1.1). Nacisnąć 4 x [➤] aby widzieć wartość SCALE 4mA.
- ➡ Jeśli wartość SCALE 4mA nie jest zgodna ze specyfikacją SIS, upewnić się, że te dane są poprawne. W razie konieczności zmienić wartość i zapisać nową wartość w raporcie testu sprawdzającego.
- Nacisnąć [➤] aby widzieć wartość SCALE 20mA.
- ➡ Jeśli wartość SCALE 20mA nie jest zgodna ze specyfikacją SIS, upewnić się, że te dane są poprawne. W razie konieczności zmienić wartość i zapisać nową wartość w raporcie testu sprawdzającego.



## Sprawdzić wysokość zbiornika:

- Zmierzyć wysokość zbiornika lub silosu (lub głębokość studni).
- Wejść do menu nadzoru. Więcej danych o dostępie do menu nadzoru – patrz: rozdział "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).
- Nacisnąć [➤] aby przejść do menu COMMISSION. (2.1.1). Nacisnąć [➤] aby widzieć wartość TANK HEIGHT.
- ➡ Upewnić się, że wartość ta zgadza się z wysokością zbiornika. W razie konieczności zmienić wartość i zapisać nową wartość w raporcie testu sprawdzającego.

**Uwaga!**

**CZY ZMIENIAŁEŚ WARTOŚCI FUNKCJI MENU NADZORU PODANE W SEKCJI "PARAMETRY UŻYTKOWNIKA"?**

Po zmianie wartości w menu nadzoru 2.4.2 RANGE I oraz 2.6.1 HART ADDRESS, producent nie może zagwarantować poprawnego działania funkcji bezpieczeństwa. Pozostałe dane – kontakt z dostawcą.



## Wykonać sprawdzenie nastaw urządzenia:

- Zmierzyć długość sondy taśmą mierniczą.
- Wejść do menu nadzoru. Więcej danych o dostępie do menu nadzoru – patrz: rozdział "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).
- Nacisnąć [▲], [▲], [➤], [▲] i [▲] aby przejść do menu PROBE LENGTH (2.3.3). Nacisnąć [➤] aby widzieć wartość.
- ➡ Upewnić się, że zmierzona długość sondy zgadza się z długością sondy w menu urządzenia. W razie konieczności zmienić wartość i zapisać nową wartość w raporcie testu sprawdzającego.
- Nacisnąć [◀], [◀], [▲], [➤] i [▲] aby przejść do menu RANGE I (2.4.2). Nacisnąć [➤] aby widzieć wartość.

- Upewnić się, że zakres wyjścia prądowego ustawiono na "4-20 / 3,6E" lub "3,8-20,5 / 3,6E". W razie konieczności zmienić wartość i zapisać nową wartość w raporcie testu sprawdzającego.
- Nacisnąć [←], [↶], [▲], [▲] i [➤] aby przejść do menu HART ADDRESS (2.6.1). Nacisnąć [➤] aby widzieć wartość.
- Upewnić się, że to menu ustawiono na **0**. Gdy wartość nie jest ustawiona na **0**, funkcja bezpieczeństwa nie będzie działała poprawnie.



Sprawdzić niski sygnał alarmu błędu:

- Wejść do menu nadzoru. Więcej danych o dostępie do menu nadzoru – patrz: rozdział "Działanie" w podręczniku (dokument [N1]).
- Nacisnąć [▲] i [➤] aby przejść do menu SET OUTPUT (2.2.1).
- Wykonać test funkcjonalny niskiego sygnału alarmu błędu: ustawić menu SET OUTPUT (2.2.1) na **3,5 mA**.
- Wyjście zmieni się na 3,5 mA. Wyjście to nie odnosi się do wartości pomiaru. Czy urządzenie podaje sygnał alarmu "niski błąd"? Jeśli nie ma sygnału alarmu, funkcja bezpieczeństwa nie będzie działała poprawnie.



*Informacja!*

*Przed dostawą urządzenie ustawione jest na "niski" sygnał alarmu błędu.*



Zmierzyć poziom produktu i prąd wyjściowy w 3 punktach wysokości zbiornika (przykładowa procedura):

- Odnaleźć w specyfikacji SIS dane dla nastaw 4 mA i 20 mA.
- Napęlić zbiornik do maksymalnego poziomu (bez przepełnienia). Zmierzyć poziom produktu dopuszczonym miernikiem lub wskaźnikiem poziomu (miernik odniesienia).
- Zmierzyć prąd wyjściowy amperomierzem.
- Jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Poziom**, upewnić się, że wartość prądu wyjścia wynosi 20 mA. Jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Odległość**, upewnić się, że wartość prądu wyjścia wynosi 4 mA.
- Usunąć tyle produktu aby zbiornik pozostał w 50% wypełniony. Zmierzyć poziom produktu dopuszczonym miernikiem lub wskaźnikiem poziomu (miernik odniesienia).
- Zmierzyć prąd wyjściowy amperomierzem.
- Upewnić się, że wartość prądu wyjścia wynosi 12 mA.
- Usunąć tyle produktu aby w zbiorniku pozostał poziom minimalny. Zmierzyć poziom produktu dopuszczonym miernikiem lub wskaźnikiem poziomu (miernik odniesienia).
- Zmierzyć prąd wyjściowy amperomierzem.
- Jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Poziom**, upewnić się, że wartość prądu wyjścia wynosi 4 mA. Jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Odległość**, upewnić się, że wartość prądu wyjścia wynosi 20 mA.



*Informacja!*

*Upewnić się, że wartość wyjścia prądowego liniowo maleje od 20 mA do 4 mA, jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Poziom**. Upewnić się, że wartość wyjścia prądowego liniowo wzrasta od 4 mA do 20 mA, jeśli menu OUTPUT FUNC. (2.4.1) ustawiono na **Odległość**.*

*Odległość między 2 punktami w zbiorniku musi być tak duża, jak to możliwe. Zalecamy odległość przynajmniej 1 m / 3,3 ft między 2 punktami wysokości w zbiorniku.*

Można dostosować tę procedurę do warunków specjalnych. Np. przy stosowaniu funkcji bezpieczeństwa do zabezpieczenia przed przepełnieniem, nie trzeba usuwać produktu aż do minimalnego poziomu. Konieczne jest tylko zmierzenie poziomu produktu i prądu wyjściowego, gdy zbiornik jest pełen (bez przepełnienia) oraz gdy jest wypełniony w 50%.

## 8.5 Procedura kalibracji

### 8.5.1 Ogólne uwagi

Jeśli sonda nie znajduje się we wspólnym zamówieniu z przetwornikiem, konieczna jest kalibracja urządzenia.

#### Wymagane wyposażenie

- Urządzenie wyposażone w wyświetlacz.
- Oprogramowanie do pomiaru procesowego i konfiguracji urządzenia (np. DTM dla PACTware™), jeśli urządzenie nie posiada wyświetlacza.
- Amperomierz
- Urządzenie odniesienia: dopuszczony miernik lub wskaźnik poziomu.

#### Wymagania

- Amperomierz musi być poprawnie skalibrowany i podłączony bezpośrednio do urządzenia.
- Muszą istnieć 2 p-pty odniesienia (poziomy) w zbiorniku, dane za pomocą innego sposobu pomiaru. P-pty te identyfikowane są, jako "ref\_pt1" i "ref\_pt2".



#### *Uwaga!*

*Nie podłączać amperomierza poprzez system bezpieczeństwa PLC ponieważ taka konfiguracja może uruchomić wyłącznik obwodowy.*

*Upewnić się, że 2 punkty odniesienia nie znajdują się ani w górnej, ani w dolnej strefie martwej. Wymiary stref martwych podano w rozdziale "Dane techniczne" (Ograniczenia pomiaru) w podręczniku.*

## 8.5.2 Sprawdzenie wyjścia prądowego



### Sprawdzić wartość wyjścia prądowego: 4 mA

- Włączyć urządzenie.
- Wejść do menu nadzoru.
- Nacisnąć [➤], [▲] i [➤] aby przejść do menu 2.2.1 SET OUTPUT. Nacisnąć [➤] potem nacisnąć [▲] lub [▼] aby przesunąć się na liście i ustawić wyjście na 4 mA.
- ➡ Po 5 sekundach wyjście przyjmie wybraną wartość, jako alternatywę dla mierzonej wartości. Podczas przebywania w tej pozycji menu, wyjście prądowe pozostaje na tej wartości.
- Zmierzyć prąd wyjściowy na zaciskach amperomierzem. Czy amperomierz pokazuje wartość prądu wyjścia  $4 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$ ?
- Nacisnąć [◀] aby wrócić do listy menu.
- ➡ Wyjście prądowe powraca do wartości pomiaru.
- Koniec procedury.



### Sprawdzić wartość wyjścia prądowego: 12 mA

- Nacisnąć [➤] potem nacisnąć [▲] lub [▼] aby przesunąć się na liście menu 2.2.1 SET OUTPUT i ustawić wyjście na 12 mA.
- ➡ Po 5 sekundach wyjście przyjmie wybraną wartość, jako alternatywę dla mierzonej wartości. Podczas przebywania w tej pozycji menu, wyjście prądowe pozostaje na tej wartości.
- Zmierzyć prąd wyjściowy na zaciskach amperomierzem. Czy amperomierz pokazuje wartość prądu wyjścia  $12 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$ ?
- Nacisnąć [◀] aby wrócić do listy menu.
- ➡ Wyjście prądowe powraca do wartości pomiaru.
- Koniec procedury.



### Sprawdzić wartość wyjścia prądowego: 20 mA

- Nacisnąć [➤] potem nacisnąć [▲] lub [▼] aby przesunąć się na liście menu 2.2.1 SET OUTPUT i ustawić wyjście na 20 mA.
- ➡ Po 5 sekundach wyjście przyjmie wybraną wartość, jako alternatywę dla mierzonej wartości. Podczas przebywania w tej pozycji menu, wyjście prądowe pozostaje na tej wartości.
- Zmierzyć prąd wyjściowy na zaciskach amperomierzem. Czy amperomierz pokazuje wartość prądu wyjścia  $20 \text{ mA} \pm 400 \mu\text{A}$ ?
- Nacisnąć [◀] aby wrócić do listy menu.
- ➡ Wyjście prądowe powraca do wartości pomiaru.
- Koniec procedury.



#### *Uwaga!*

*Jeśli wartości nie są zgodne z tolerancjami, wówczas dane dostarczane przez urządzenie nie będą poprawne. Rozwiązanie problemu - kontakt z dostawcą.*



### 8.5.3 Sprawdzenie zakresu pomiarowego (w warunkach procesu)

Kompletne urządzenie (przetwornik, przyłącze procesowe i sonda) instalowane jest na zbiorniku w warunkach procesowych. Zalecamy wykorzystanie niniejszej procedury do wykonania sprawdzenia zakresu pomiarowego.



**Uwaga!**

*Upewnić się, że dokładność skalibrowanego urządzenia jest zgodna z wymaganiami pętli bezpieczeństwa. Dokładność urządzenia musi także być zgodna z warunkami odniesienia podanymi w rozdziale "Dane techniczne specyficzne dla SIL".*



#### Procedura

- Zamocować przetwornik do sondy. Pozostałe dane - patrz: rozdział "Instalacja" (Obracanie lub wymiana przetwornika) w podręczniku.
- Ustawić poziom produktu w zbiorniku w 1 punkcie referencyjnym poziomym (**ref\_pt1**).  
Sprawdzić urządzeniem testowym, że poziom produktu rzeczywiście znajduje się w 1 punkcie referencyjnym poziomym. Zalecamy lokalizację tego punktu w odległości 33% długości sondy od końca sondy.
- Zmierzyć poziom produktu w 1 punkcie referencyjnym urządzeniem referencyjnym (patrz: "Wymagany osprzęt" strona 22). Zapisać wartość (**meas\_pt1**).
- Ustawić poziom produktu w zbiorniku w 2 punkcie referencyjnym poziomym (**ref\_pt2**).  
Sprawdzić urządzeniem testowym, że poziom produktu rzeczywiście znajduje się w 2 punkcie referencyjnym poziomym. Zalecamy lokalizację tego punktu w odległości 66% długości sondy od końca sondy.
- Zmierzyć poziom produktu w 2 punkcie referencyjnym urządzeniem referencyjnym (patrz: "Wymagany osprzęt" strona 22). Zapisać wartość (**meas\_pt2**).
- Koniec procedury.

Tolerancja wynosi  $\pm 3$  mm / 0,12" w warunkach referencyjnych. Jeśli różnica między **ref\_pt1** a **meas\_pt1** oraz między **ref\_pt2** a **meas\_pt2** jest zgodna z tolerancją pętli bezpieczeństwa, wyniki testu są satysfakcjonujące. Jeśli te 2 wartości nie są zgodne z tolerancją, wyniki testu nie są satysfakcjonujące. Zmiana nastaw urządzenia w taki sposób, aby uzyskać satysfakcjonujące wyniki - kontakt z dostawcą.

Więcej danych o warunkach odniesienia (referencyjnych), patrz: *Dane techniczne specyficzne dla SIL* strona 29.



## 8.6 Rozwiązywanie problemów



### *Informacja!*

- *Modyfikacje urządzenia nie są dozwolone.*
- *Naprawy urządzenia tylko przez upoważniony personel.*

Jeśli znaleziono problem - wymagany jest kontakt z producentem. Jeśli urządzenie należy odesłać do producenta - patrz: "Odesłanie urządzenia do producenta" w tej dokumentacji.

## 8.7 Zwrot urządzenia do producenta

### 8.7.1 Ogólne informacje

Niniejsze urządzenie zostało starannie wyprodukowane i sprawdzone. Zainstalowane i obsługiwane zgodnie z niniejszą dokumentacją, nie powinno sprawiać żadnych problemów.



### *Uwaga!*

*Jeśli jednak znajdzie konieczność odesłania urządzenia do przeglądu lub naprawy, należy zastosować się do następujących punktów:*

- *Z powodu uregulowań prawnych dotyczących ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i zdrowia personelu, producent może obsługiwać, testować lub naprawiać zwrócone urządzenia, tylko jeśli pozostawały one w kontakcie z produktem bezpiecznym dla personelu i środowiska.*
- *Powyższe oznacza, że producent może przyjąć urządzenie, tylko jeśli dołączono do niego świadectwo (patrz: następny rozdział) potwierdzające, że urządzenie jest bezpieczne dla obsługi.*



### *Uwaga!*

*Jeśli urządzenie stykało się z produktami toksycznymi, żrącymi, palnymi lub niebezpiecznymi w odniesieniu do wody, należy:*

- *zapewnić - jeśli konieczne przez płukanie i neutralizację - że wszystkie przestrzenie wolne są od niebezpiecznych substancji,*
- *dołączyć certyfikat potwierdzający bezpieczeństwo urządzenia, z podaniem substancji, z jakimi się stykało.*

## 8.7.2 Formularz (do skopiowania) i odesłania wraz z urządzeniem

**Uwaga!**

*W celu uniknięcia ryzyka dla naszego personelu, niniejszy formularz musi być dostępny przed rozpakowaniem urządzenia, do którego jest dołączony.*

Firma:		Adres:	
Wydział:		Nazwisko:	
Tel.:		Nr fax. i/lub e-mail:	
Nr zamówienia lub nr seryjny producenta:			
Urządzenie stykało się z następującą substancją:			
Ta substancja jest:	<input type="checkbox"/>	radioaktywna	
	<input type="checkbox"/>	niebezpieczna dla wody	
	<input type="checkbox"/>	toksyczna	
	<input type="checkbox"/>	żrąca	
	<input type="checkbox"/>	łatwopalna	
	<input type="checkbox"/>	Zapewniamy, że wszystkie przestrzenie urządzenia są wolne od w/w substancji.	
	<input type="checkbox"/>	Wszystkie przestrzenie zostały przepłukane i zneutralizowane.	
Niniejszym zapewniamy, że przesyłane urządzenie jest bezpieczne dla personelu i środowiska ze strony resztek substancji, jakie mogą w nim wystąpić.			
Data:		Podpis:	
Pieczęć:			

## 9.1 Ogólne uwagi

Urządzenie jest zgodne z tymi wymogami w normie IEC 61508:

Warunek	Opis
Urządzenie pracuje w trybie pracy ciągłej lub na częste przywołanie ①	Urządzenie ciągle mierzy odległość do powierzchni produktu w zbiorniku. Przy braku lub niewystarczającym zasilaniu elektrycznym urządzenie nie mierzy. Funkcja bezpieczeństwa jest ciągle dostępna dla utrzymania urządzenia w bezpiecznym stanie.
Urządzenie jest systemem typu B.	Urządzenie używa programowanej elektroniki zabudowanej w komponentach złożonych (mikrokontroler). Nie można znaleźć wszystkich trybów awarii dla tego typu komponentu.
Urządzenie posiada tolerancję defektów sprzętu równą zero (HFT = 0)	Urządzenie nie posiada sprzętowej nadmiarowości.

① Jest to zgodne z IEC 61508 część 4, rozdział 3.5.16

## 9.2 Założenia

Analiza FMEDA ma zastosowanie dla poniższych warunków:

- Użycie urządzenia jest zgodne z jego konstrukcją i charakterystykami działania. Obejmuje to warunki otoczenia i procesu.
- Instalacja urządzenia musi być zgodna z instrukcjami i wymaganiami danej aplikacji.
- Można zignorować zużycie części mechanicznych. Współczynniki występowania błędów są stałe.
- Defekty występujące jeden po drugim umieszczone są w tej samej grupie jako defekt będący źródłem problemu.
- Protokół HART® używany jest tylko dla konfiguracji, kalibracji i diagnostyki. Nie jest on używany podczas trybu pracy bezpiecznej.
- Wszystkie komponenty nie będące częścią i niemające wpływu na funkcję bezpieczeństwa (odporne na sprzężenie zwrotne) nie są ujęte.
- Tylko wyjście analogowe (4...20 mA) stosowane jest w funkcji bezpieczeństwa.
- Średni czas przywracania zdolności oprzyrządowania do użycia po uszkodzeniu bezpiecznym wynosi 72 godziny (MTTR = 72 h).
- W razie konieczności urządzenie może pracować jako system związany z bezpieczeństwem w trybie pracy na rzadkie przywołanie.
- Współczynnik występowania awarii zewnętrznego zasilania nie jest uwzględniony.



### Informacja!

Analiza FMEDA urządzenia została przeprowadzona narzędziem exida FMEDA v7.1.17, z poniższą konfiguracją:

- Baza danych SN 29500
- Temperatura otoczenia 40°C
- T[Proof] od 1 do 10 lat (87600 godzin)
- T[Repair] 72 godziny
- T[Test] 24 godziny (wszystkie wewnętrzne funkcje testowe są wykonywane przynajmniej raz w tym okresie czasu)

## 9.3 Charakterystyka funkcji bezpieczeństwa urządzenia

Wersja	Nie-Ex / Ex i	Ex d
Wersja firmware	Przetwornik: 1.08.04; Czujnik: 1.22.03	
Wersja płyty	Przetwornik: 4000342401O; Czujnik: 4000357001V	Przetwornik: 4000342401O; Czujnik: 4000357001V Bariera Ex d: 4000512701H
Zdolność systematyczna	2	2
Architektura	1oo1D (dziennie sprawdzenie autodiagnostyczne)	
PFH	$6,50 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-7}$
SFF	94%	91,7%
$\lambda_{SD}$	$3,46 \times 10^{-8}$	$1,09 \times 10^{-7}$
$\lambda_{SU}$	$4,71 \times 10^{-7}$	$4,71 \times 10^{-7}$
$\lambda_{DD}$	$5,71 \times 10^{-7}$	$6,81 \times 10^{-7}$
$\lambda_{DU}$	$6,50 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-7}$
$DC_D$	90%	86%
MTBF	99 lat	83 lata

Jeśli konieczne jest użycie tego urządzenia w trybie pracy na rzadkie przywołanie (jak podano w dokumencie [N2]) - patrz: poniższa tabela. Np. urządzenie może generować ostrzeżenie, gdy będzie miał miejsce sygnał błędu. Tabela pokazuje zmianę  $PFD_{AVG}$  dla T[Proof] między 1 a 10 latami:

Lata:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$PFD_{AVG}$ (Nie-Ex / Ex i)	$2,88 \times 10^{-4}$	$5,74 \times 10^{-4}$	$8,59 \times 10^{-4}$	$1,14 \times 10^{-3}$	$1,43 \times 10^{-3}$	$1,71 \times 10^{-3}$	$2,00 \times 10^{-3}$	$2,28 \times 10^{-3}$	$2,56 \times 10^{-3}$	$2,85 \times 10^{-3}$
$PFD_{AVG}$ (Ex d)	$4,78 \times 10^{-4}$	$9,52 \times 10^{-4}$	$1,43 \times 10^{-3}$	$1,90 \times 10^{-3}$	$2,37 \times 10^{-3}$	$2,84 \times 10^{-3}$	$3,32 \times 10^{-3}$	$3,79 \times 10^{-3}$	$4,26 \times 10^{-3}$	$4,73 \times 10^{-3}$

Więcej danych, patrz: *Testy kontrolne* strona 19.

## 9.4 Dane techniczne specyficzne dla SIL



### Informacja!

Te dane dotyczą tylko urządzeń z dopuszczeniem SIL. Więcej danych o charakterystyce i działaniu urządzenia - patrz: "Dane techniczne" w karcie katalogowej, quick start lub podręczniku (dokument [N1]).

### System pomiarowy

Zasada pomiaru	2-przewodowy, zasilany z pętli przetwornik poziomu; Time Domain Reflectometry (TDR)
Zakres zastosowań	Pomiar odległości 1 produktu
Wtórna wartość mierzona	Odległość, poziom i objętość

### Konstrukcja

Opcje sond	Wszystkie podstawowe opcje sond
Języki interfejsu	Angielski, niemiecki, francuski, włoski, hiszpański, portugalski, japoński, chiński (uproszczony) i rosyjski

### Dokładność

Rozdzielczość	1 mm / 0,04"
Powtarzalność	±1 mm / ±0,04"
Dokładność (tryb bezpośr.)	±3 mm / ±0,1", dla odległości ≤ 10 m / 33 ft; ±0,03% mierzonej odległości, dla odległości > 10 m / 33 ft ①
Dokładność (tryb TBF)	±20 mm / ±0,8" (stała $\epsilon_r$ )

### Warunki robocze

<b>Temperatura</b>	
Temperatura otoczenia	-40...+80°C / -40...+175°F; Ex: patrz uzupełniająca instrukcja obsługi lub świadectwa dopuszczeń
<b>Ciśnienie</b>	
Ciśnienie robocze	-1...40 barg / -14,5...580 psig; zależnie od temperatury przyłącza procesowego i typu sondy
<b>Pozostałe warunki</b>	
Stała dielektryczna ( $\epsilon_r$ )	<b>Odległość w trybie bezpośrednim:</b> ≥1,4 dla sondy współosiowej; ≥1,6 dla sond podw.; ≥1,8 dla sond pojed.
	<b>Odległość w trybie TBF:</b> ≥1,1

### Materiał

Obudowa (tylko wersja zwarta)	Standard: Aluminium
	Opcja: stal k.o. (1.4404 / 316L)
Pojedynczy pręt	Standard: stal k.o. (1.4404 / 316L)
	Opcja: Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Podwójny pręt	Standard: stal k.o. (1.4404 / 316L)
	Opcja: Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Współosiowa	Standard: stal k.o. (1.4404 / 316L)
	Opcja: Hastelloy® C-22® (2.4602) ②

Pojed. linka	Standard: stal k.o. (1.4401 / 316)
	Opcja: Hastelloy® C-22® (2.4602) ②
Podwójna linka	Stal k.o. (1.4401 / 316)

## Przyłącza elektryczne

Zasilanie	<b>Wyjścia zacisków – Nie-Ex / Ex i:</b> 11,5...30 VDC; wartość min./max. dla wyjścia 22 mA na zacisku
	<b>Wyjścia zacisków – Ex d:</b> 13,5...36 VDC; wartość min./max. dla wyjścia 22 mA na zacisku

## Wejście i wyjście

<b>Wyjście prądowe</b>	
Rozdzielczość	±3 µA
Sygnal błędu	Niski: ≤ 3,6 mA wg NAMUR NE 43 Wysoki: ≥ 21 mA wg NAMUR NE 43
Tolerancja błędu	Błąd >2,5% sygnału wyjściowego posiada status "błędu niebezpiecznego niewykrywanego".
<b>HART®</b>	
Opis	Protokół HART® przez pasywne wyjście prądowe ③
Praca point-to-point	Tak. Wyjście prądowe = 4 mA. Adres HART® = 0. Dane wyjścia prądowego transmitowane krócej niż 1 ms są ignorowane (ten filtr danych jest zgodny z wymaganiami protokołu HART®).
Praca multidrop	Praca multidrop nie jest dozwolona ponieważ wyjście prądowe (funkcja bezpieczeństwa) musi być ustawione na 4 mA. Zatem funkcja bezpieczeństwa nie może dostarczać danych statusowych urządzenia.
<b>PROFIBUS PA</b>	
Opis	Niedostępne. Ta opcja nie jest dozwolona.
<b>FOUNDATION™ Fieldbus</b>	
Opis	Niedostępne. Ta opcja nie jest dozwolona.
<b>Modbus</b>	
Opis	Niedostępne. Ta opcja nie jest dozwolona.
<b>Pozostałe dane</b>	
Czas odpowiedzi (błędy)	Czas odpowiedzi = wartość dana w menu nadzoru 2.4.5 ERROR DELAY Jeśli zasilanie elektryczne nie wystarcza do poprawnej pracy urządzenia (najgorsze warunki dla pracy), błąd pokazany jest w czasie krótszym od 10 sekund.
Częstotliwość testu diagnostycznego	1 raz / dzień (firmware wykonuje test autodiagnostyczny)

## Dopuszczenia i certyfikaty

SIL	SIL 2 ④
	Zgodne z IEC 61508:2010 Części 1 do 7

① Ta opcja musi być wybrana przez użytkownika

② Hastelloy® jest znakiem handlowym Haynes International, Inc.

③ HART® jest zarejestrowanym znakiem handlowym HART Communication Foundation

④ Gdy w zbiorniku jest tylko jedna ciecz

## 9.5 Wsparcie dla urządzeń z dopuszczeniem SIL

Jeśli producent dokonuje modyfikacji mającej wpływ na funkcję bezpieczeństwa urządzenia, producent natychmiast poinformuje o tej modyfikacji.

## 10.1 Raport z uruchomienia



**Uwaga!**  
Wypełnić listę kontrolną uruchomienia przed zasileniem urządzenia.

Prosimy o wypełnienie listy kontrolnej uruchomienia i odesłanie jej do producenta.

	Tak	Nie
Czy polaryzacja i napięcie zasilania są poprawne?		
Tylko urządzenia z dopuszczeniem Ex-d: czy urządzenie i instalacja są zgodne z wymaganiami podanymi w świadectwie dopuszczenia Ex?		
Czy komponenty (uszczelnienie, kołnierz i sonda) są odporne na produkt, z którym są w kontakcie?		
Czy dane z tabliczki znamionowej urządzenia są zgodne z danymi roboczymi?		
Czy temperatura i ciśnienie procesowe są w zakresie ograniczeń roboczych urządzenia?		
Czy urządzenie zainstalowano poprawnie na zbiorniku?		
Czy przyłącza elektryczne są zgodne z obowiązującymi przepisami?		
Niniejszym potwierdzam wypełnienie listy kontrolnej uruchomienia.		
Data:	Podpis:	
Pieczęć:		

## 10.2 Formularz raportu testu sprawdzającego (do skopiowania)



**Uwaga!**

Wypełnić poniższy formularz raportu po wykonaniu testu sprawdzającego.

Więcej danych, patrz: *Testy kontrolne* strona 19.

Zapisany przez:	Data:
Unikalny ID urządzenia (np. nr seryjny)	

Sprawdzenie wartości parametrów				
	Wyniki testów kontrolnych			
	Wartość zapisana	Wartość poprawna	Dopuszczony	
2.3.1 TANK HEIGHT		Popr. wys. zbiornika	[Tak]	[Nie]
2.4.3 SCALE 4mA		4,000 mA $\pm$ 3 $\mu$ A	[Tak]	[Nie]
2.4.4 SCALE 20mA		20,000 mA $\pm$ 3 $\mu$ A	[Tak]	[Nie]
2.3.3 PROBE LENGTH		Poprawna dł. sondy	[Tak]	[Nie]
2.4.2 RANGE I		Wartość błędu= 3,6 mA ①	[Tak]	[Nie]
2.6.1 HART ADDRESS		Adres HART = 0 ②	[Tak]	[Nie]

① Wartość błędu jest poprawna dla menu ustawionego na "4-20/3,6E" lub "3,8-20,5/3,6E"

② Tryb multidrop nie jest dopuszczony dla urządzeń SIL.

Kontrola funkcjonalna				
	Wyniki testów kontrolnych			
	Wartość zapisana	Wartość poprawna	Dopuszczony	
Sygnal alarmu błędu < 3,6 mA		< 3,6 mA	[Tak]	[Nie]
Wyjście prądowe= 4 mA ①		4 mA $\pm$ 400 $\mu$ A	[Tak]	[Nie]
Wyjście prądowe = 12 mA ②		12,000 mA $\pm$ 400 $\mu$ A	[Tak]	[Nie]
Wyjście prądowe= 20 mA ③		20,000 mA $\pm$ 400 $\mu$ A	[Tak]	[Nie]

① Zbiornik jest pełny dla menu 2.4.1 OUTPUT FUNC.= Odległość. Zbiornik jest pusty dla menu 2.4.1 OUTPUT FUNC.= Poziom.

② Zbiornik pełny w 50%.

③ Zbiornik jest pełny dla menu 2.4.1 OUTPUT FUNC.= Poziom. Zbiornik jest pusty dla menu 2.4.1 OUTPUT FUNC.= Odległość.

Wniosek		
Czy urządzenie pracuje satysfakcjonująco w systemach bezpieczeństwa?	[Tak]	[Nie]
Podpis:		











## KROHNE - Oprzyrządowanie procesowe i rozwiązania pomiarowe

- Przepływ
- Poziom
- Temperatura
- Ciśnienie
- Analityka procesu
- Serwis

Biuro główne - KROHNE Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 Duisburg (Niemcy)  
Tel.: +49 203 301 0  
Fax: +49 203 301 10389  
info@krohne.com

Bieżąca lista przedstawicielstw KROHNE podana jest na:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

**KROHNE**