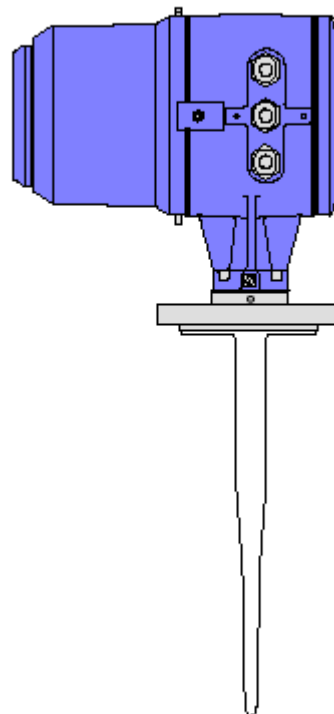
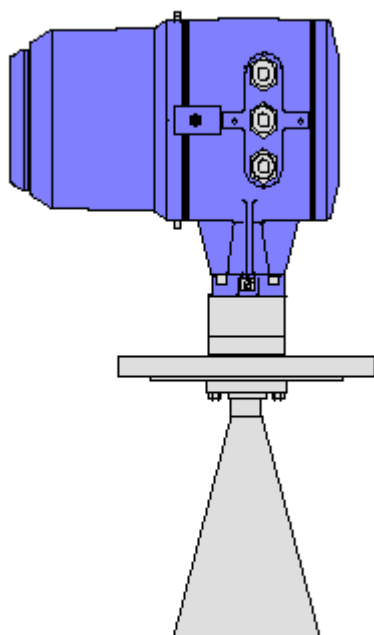


Instrukcja montażu i eksploatacji

BM 70 A/P

Level Radar
Bezdotykowy pomiar poziomu
przy pomocy
fal elektromagnetycznych



Spis treści

1.	Zakres stosowania	6
2.	Zasada pracy i struktura systemu	6
2.1	Zasada pomiaru (FMCW Radar)	6
2.2	Przetwarzanie sygnału (cyfrowo)	7
2.3	Struktura modułowa (przetwornik pomiarowy, kołnierz, antena)	7
3.	Wejście	8
3.1	Wielkość pomiarowa (odstęp, poziom, objętość, odbicie)	8
3.2	Zakres pomiarowy (0,5 ... 40 m)	8
3.3.	Odległość blokowania	8
3.4	Zachowanie się przy przekroczeniu zakresu pomiarowego	9
4.	Wyjście	10
4.1	Odmiany	10
4.2	Wyjście prądowe Ex-e HART	11
4.3	Wyjście prądowe iskrobezpieczne Ex-i HART (rodzaj ochrony przeciwwybuchowej: Ex de [ia])	11
4.4	Komunikacja HART	12
4.5	Wyjście prądowe (nieprzydatne do komunikacji)	13
4.6	Złącze cyfrowe RS 485	13
4.7	Sygnał zakłócenia	15
4.8	Wejście cyfrowe	15
5.	Dokładność pomiarowa	15
5.1	Warunki odniesienia	15
5.2	Błąd pomiarowy	15
5.3	Powtarzalność	18
5.4	Rozdzielczość wielkości pomiarowej / histereza	18
5.5	Czas narastania sygnału	18
5.6	Dryft załączania / charakterystyka załączania	18
5.7	Dryft długotrwały	18
5.8	Wpływ temperatury otoczenia	18
6.	Warunki stosowania	19
6.1	Warunki montażowe	19
6.1.1	Kąt promieniowania	19
6.1.2	Zalecenia dla pozycjonowania na zbiorniku	20
6.1.3	Montaż na króćcu zbiornika	23
6.1.4	Montaż na rurach piętrzących	25
6.1.5	Wave-Guide	26
6.1.6	Wygięte wydłużenia anteny	27
6.1.7	Opcje specjalne dla kołnierza	27
6.1.8	Ostateczny montaż na zbiorniku	28
6.1.9	Daszek przeciwsłoneczny	29
6.2	Warunki otoczenia	30
6.2.1	Obszary zagrożone wybuchem	30
6.2.2	Temperatura otoczenia przetwornika pomiarowego	30
6.2.3	Temperatura kołnierza	30

6.2.4	Granice temperatur otoczenia	30
6.2.5	Temperatura magazynowania	31
6.2.6	Klasa klimatyczna	31
6.2.7	Rodzaj ochrony	31
6.2.8	Wytrzymałość udarowa	31
6.2.9	Wytrzymałość zmęczeniowa	31
6.2.10	Podatność elektromagnetyczna (EMV)	31
6.3	Warunki dla substancji mierzonej	31
6.3.1	Własności fizyczne produktu	31
6.3.2	Stała dielektryczna względna ($\geq 1,5$)	31
6.3.3	Ograniczenia stawiane przez substancje	32
6.3.4	Temperatura substancji mierzonej	32
6.3.5	Maksymalnie dopuszczalne ciśnienie robocze	32
6.4	Konserwacja	33
7.	Konstrukcja przyrządu	34
7.1	Typy przyrządu	34
7.2	Wymiary i ciężary	35
7.3	Wymiana przetwornika pomiarowego	36
7.4	Składanie przyrządu w miejscu pracy	36
7.5	Wybór typu i wielkości anteny	37
7.6	Materiały konstrukcyjne	38
7.6.1	Przetwornik pomiarowy	38
7.6.2	Układ kołnierzy	38
7.6.3	Uszczelki	39
7.7	Przyłącze technologiczne	39
7.8	Połączenia elektryczne	39
7.9	Opornik końcowy dla złącza RS 485	42
8.	Powierzchnia wskazań i obsługi	42
8.1	Wskazania lokalne	42
8.2	Funkcja klawiszy	43
8.3	Koncepcja obsługi	44
8.4	Tabela nastawialnych funkcji (wersja 3.00)	46
8.5	Przykłady konfiguracji	51
8.5.1	Pomiar poziomu (przykład)	51
8.5.2	Pomiar objętości (przykład)	52
8.6	Opis funkcji	53
8.6.1	Wybór jednostek	53
8.6.2	Wysokość zbiornika	55
8.6.3	Odległość blokowania, typ anteny i przedłużacz anteny	56
8.6.4	Element odległościowy	57
8.6.5	Rura piętrząca	57
8.6.6	Offset odniesienia i offset dna zbiornika	58
8.6.7	Wskazania na wyświetlaczu	59
8.6.8	Wyjście prądowe I	60
8.6.9.	Złącza komunikacyjne	62
8.6.10	Wskazania	63
8.6.11	Wysokość zbiornika wyznaczona automatycznie	64
8.6.12	Widmo zbiornika pustego	65
8.6.13	Stała czasowa i prędkość śledzenia	67
8.6.14	Odbicia wielokrotne i rozpoznanie odległości blokowania	68

8.6.15 Śledzenie dna zbiornika	69
8.6.16 Typ zbiornika, ruch powierzchni substancji mierzonej	70
8.6.17 Wyjście sterownicze	70
8.7 Kontrole działania	73
8.7.1 Menu główne 2.0 Funkcje testowe	73
8.7.2 Test sprzętu (Hardware)	74
8.7.3 Test wyjścia prądowego	75
8.7.4 Test wyjścia sterowniczego	75
8.7.5 Wskazania wersji oprogramowania firmowego	76
8.8 Informacje i meldunki błędów podczas pomiaru	76
8.8.1 Różne rodzaje meldunków	76
8.8.2 Informacje podczas pomiaru przekazane przez 6 znaczników	77
8.8.3 Meldunki błędów i ich prezentacja na wyświetlaczu i na wyjściach	78
8.8.4 Wskazania błędów podczas pomiaru	79
8.8.5 Lista błędów	79
8.9 Meldunki przy starcie	80
8.10 Zakłócenia i objawy przy uruchamianiu i w czasie pomiaru	80
8.11 Obliczanie wartości pomiarowej	88
8.12 Program PC-CAT	88
8.13 Historia wdrażania oprogramowania	89
9. Zasilanie elektryczne	90
9.1 Opcje, dane techniczne	90
9.2 Bezpieczniki	90
9.3 Przystawienie napięcia roboczego i wymiana bezpieczników	90
9.4 Informacje odnośnie środków bezpieczeństwa	92
10. Certyfikaty i dopuszczenia	93
10.1 Dopuszczenia w punktu widzenia ochrony przeciwwybuchowej	93
10.2 Dalsze dopuszczenia i certyfikaty	93
10.3 Wyciąg z danych opublikowanych w dopuszczeniach PTB EEx	93
10.4 Dopuszczenie radiotechniczne	95
10.5 CE - Oświadczenie producenta	96
11. Informacje przy zamawianiu	97
12. Zewnętrzne normy i wytyczne	98
13. Zabezpieczenie jakości	98
Załącznik A: Dane techniczne	99
Załącznik B : Klucz typów / Tabliczki znamionowe typów	104
Załącznik C: Części zapasowe	106
Załącznik D: Oświadczenie dla odesłania przyrządu do firmy KROHNE	108
Załącznik E: Tabela dla dokumentacji konfiguracji przyrządu	110
Skorowidz wyrażeń	111

Ogólne wytyczne bezpieczeństwa

- **Wskazówka dla przenoszenia przyrządu:** Uwaga! Przyrząd posiada ciężar od ok. 16 kg do powyżej 30 kg!. Celem przenoszenia przyrządu proszę ostrożnie podnieść go obiema rękami chwytając za obudowę przetwornika! W razie potrzeby proszę posługiwać się urządzeniami dźwigowymi!
- **Przy transporcie** nie wolno przyrządu BM 70A/P narażać na silne wstrząsy i uderzenia.

Odpowiedzialność za produkt i gwarancja

Przyrząd do pomiaru poziomu BM 70A/P służy wyłącznie do pomiaru stanu napełnienia, objętości i odbicia dla cieczy, past, szlamów, ciał stałych i materiałów sypkich.

Przyrząd do pomiaru poziomu BM 70A/P nie jest częścią układu zabezpieczającego przed przepełnieniem w myśl Ustawy o Gospodarce Wodnej Republiki Federalnej Niemiec (WHG).

Przy stosowaniu w obszarach zagrożonych wybuchem obowiązują specjalne przepisy.

Odpowiedzialność odnośnie przydatności i stosowania zgodnego z przeznaczeniem tych przyrządów do pomiaru poziomu ponosi wyłącznie użytkownik.

Nieprawidłowy montaż i eksploatacja mogą prowadzić do utraty gwarancji.

Poza tym obowiązują: „Ogólne warunki sprzedaży”, które stanowią podstawę przy zawarciu kontraktu kupna. Jeżeli istnieje konieczność odesłania przyrządu do pomiaru poziomu do producenta lub dostawcy, to proszę przestrzegać wskazówek podanych w załączniku D.

Zakres dostawy

Do zakresu dostawy **należą dla zamówionej odmiany:**

- Przetwornik pomiarowy połączony śrubami z okienkiem falowodowym i anteną; opcja: wydłużenie anteny, daszek przeciwsłoneczny (każdorazowo z materiałem mocującym).
- Materiał ekranujący z taśmą dociskową (nie dotyczy rynku amerykańskiego).
- Protokół fabrycznych nastaw przetwornika pomiarowego.
- Magnes prętowy do obsługi (ustawiania parametrów).
- Klucz dla pokrywy.

Dostawa bez osprzętu montażowego (śruby z dwustronnym gwintem, uszczelki kołnierza, kable); materiały te przygotowuje inwestor (użytkownik)!

Dokumentacja dostarczona z przyrządem

- **Skrócona instrukcja:** montaż, podłączenia, uruchamianie i wytyczne bezpieczeństwa w streszczeniu, jednakże wystarczającym dla przeważającej ilości zastosowań. Proszę najpierw przeczytać tę skróconą instrukcję!
- **Karta obsługi:** przegląd menu konfiguracyjnych i znaczenia znaczników w formacie kart kontrolnych.
- **Instrukcja montażu i eksploatacji** (jest to ta publikacja). Szczegółowy podręcznik dla użytkownika i referencje, łącznie z odmianami i funkcjami specjalnymi. Struktura tej dokumentacji jest oparta o normę DIN V 19259.
- **Dokumenty dopuszczające**, o ile ich kopie nie znajdują się w instrukcji montażu i eksploatacji.

1. Zakres stosowania

System pomiaru poziomu BM 70A/P Level-Radar służy do pomiaru odstępów, poziomu, objętości i odbicia dla cieczy, past, szlamów, ciał stałych i materiałów sypkich. Przyrządy te można eksploatować na zbiornikach magazynowych, zbiornikach technologicznych oraz na rurach piętrzących.

BM 70 P jest wykonaniem specjalnym do aplikacji na zbiornikach magazynowych o wysokiej dokładności pomiaru.

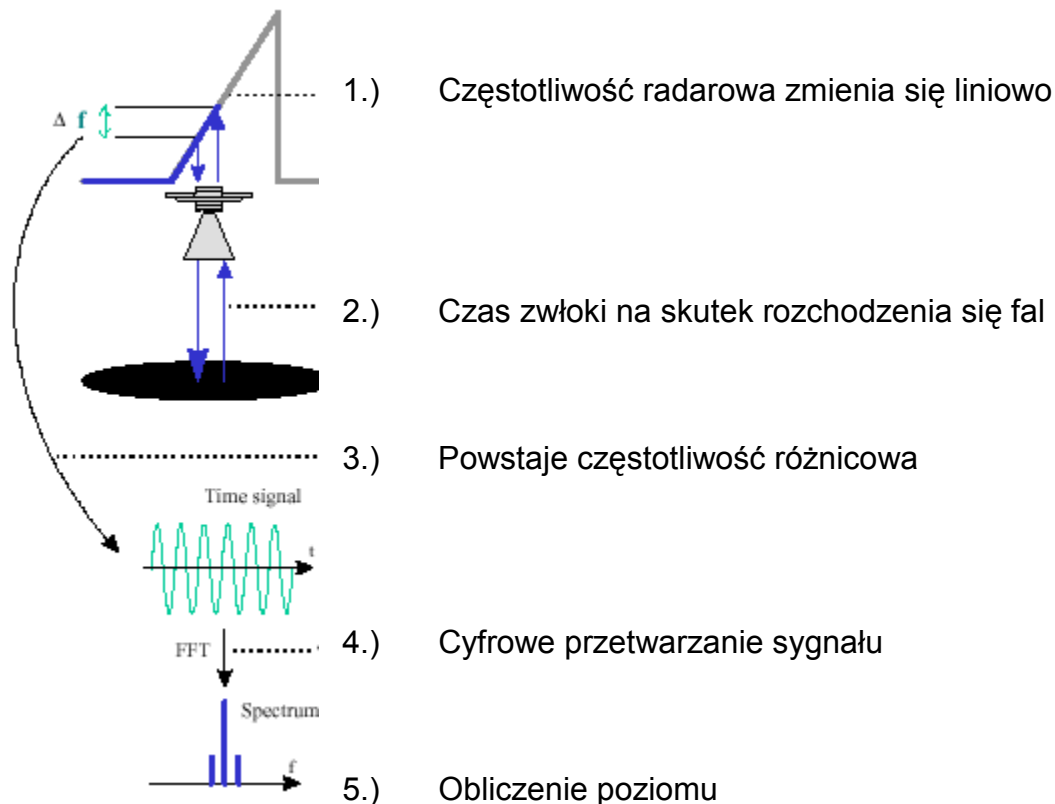
Odmiany przyrządu BM 70A/P Ex w wykonaniu przeciwwybuchowym są przydatne do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem 0, 1, 2, 10 i 11.

W Niemczech (w zależności od każdorazowego dopuszczenia radio-technicznego również w niektórych innych krajach) ich zastosowanie jest ograniczone do zamkniętych zbiorników lub obszarów z metalu względnie betonu. Mikrofałe są jednakże niegroźne dla człowieka z uwagi na ich bardzo małą moc.

2. Zasada pracy i struktura systemu

2.1 Zasada pomiaru (FMCW Radar)

(FMCW = Frequency Modulated Continuous Wave = metoda fali ciągłej modulowanej częstotliwościowo)



Sygnal radarowy jest wypromieniowany poprzez antenę, odbity na powierzchni substancji mierzonej i po czasie zwłoki „t” z powrotem odbierany.

Odległość odbijającej warstwy granicznej (powietrze / produkt) jest określona przez czas biegu „t” sygnału mikrofalowego; na jeden metr odstępu obiektu mierzonego fale przebiegają odcinek drogi wynoszący dwa metry; przebycie takiej drogi trwa ok. 6,7 ns. Ogólnie biorąc mierzony odstęp wynosi

$$a = c \cdot t/2 \quad \text{gdzie } c = \text{prędkość światła}$$

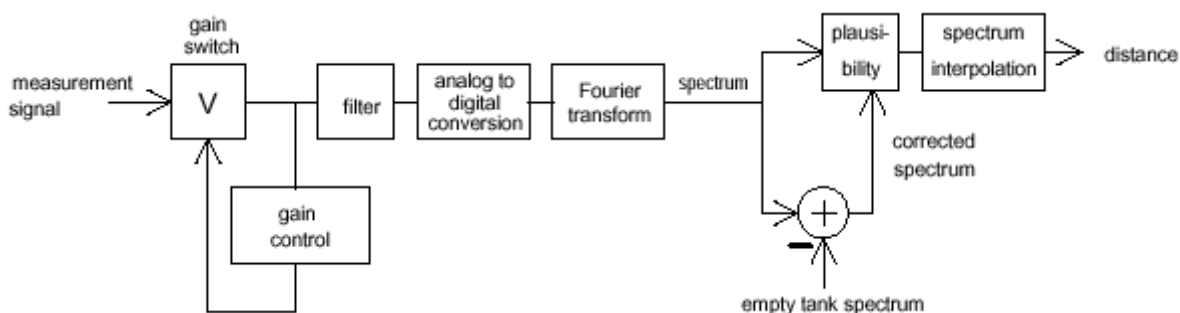
W przypadku radaru FMCW stosowany jest liniowy modulowany częstotliwościowo sygnał wysokiej częstotliwości. Przyrost częstotliwości nadawczej w przedziale czasowym jest liniowy.

Na skutek czasu zwłoki podczas rozchodzenia się sygnału zmienia się w międzyczasie częstotliwość nadawcza, dzięki czemu z różnicy chwilowej częstotliwości nadawczej i częstotliwości odbiorczej uzyskuje się sygnał o niskiej częstotliwości (normalnie do kilku kHz). Częstotliwość „f” tego sygnału jest proporcjonalna do odstępu reflektorów „a”. Poziom medium mierzonego uzyskuje się wtedy obliczeniowo z różnicy wysokości zbiornika i odstępu.

2.2 Przetwarzanie sygnału (cyfrowo)

Dalsze przetwarzanie sygnałów radarowych odbywa się cyfrowo przy pomocy mikroprocesora. Charakteryzuje się ono inteligentną metodą z uwzględnieniem prawdopodobieństwa występowania i historii przebiegu.

Poniższy schemat przedstawia graficznie poszczególne etapy przetwarzania sygnału:



Sygnal pomiarowy jest po automatycznej regulacji wzmocnienia filtrowany, przetwarzany na postać dyskretną i przy pomocy transformacji Fouriera przetwarzany w widmo (przebiegu sygnału). Przy pomocy tzw. widma zbiornika pustego, które zawiera informacje o stałych elementach zakłócających, oceniane jest prawdopodobieństwo uzyskanej wartości pomiarowej. Interpolacja widma służy do poprawy rozdzielczości wartości pomiarowej.

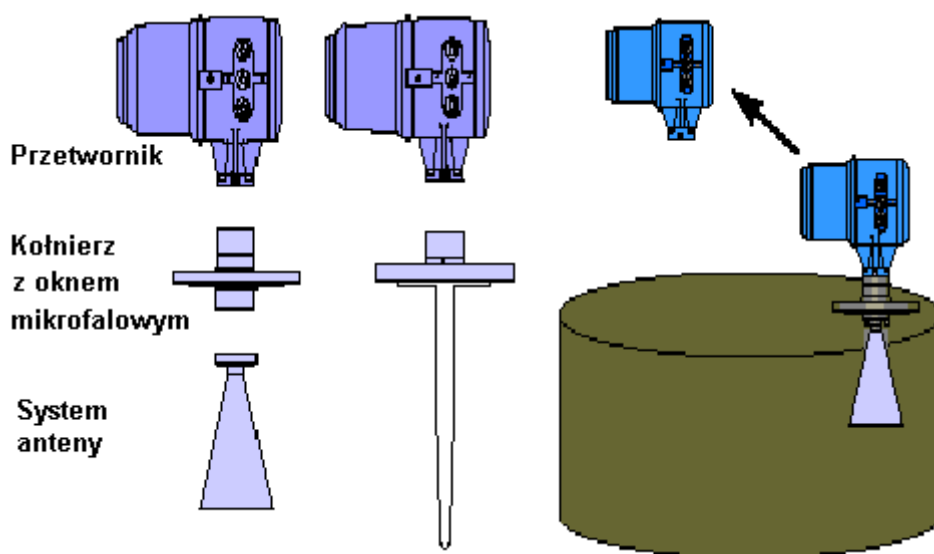
2.3 Struktura modułowa (przetwornik pomiarowy, kołnierz, antena)

Układ pomiarowy składa się z układu kołnierzy i przetwornika pomiarowego.

Układ kołnierzy zawiera okienko mikrofalowe pełniące rolę separatora od medium i ciśnienia oraz system antenowy.

Przetwornik pomiarowy o budowie zwartej zawiera generator mikrofal i wszystkie moduły do przetwarzania sygnału, łącznie z wytwarzaniem znormalizowanego sygnału wyjściowego (4 – 20 mA) lub cyfrowego złącza standardowego.

Odłączenie przetwornika pomiarowego od systemu kołnierzy jest możliwe w warunkach przebiegu procesu technologicznego, nie powodując straty ciśnienia lub produktu.



3. Wejście

3.1 Wielkość pomiarowa (odstęp, poziom, objętość, odbicie)

Pierwotną wielkością pomiarową jest odstęp między punktem odniesienia (standardowo jest nim kołnierz montażowy zbiornika) i powierzchnią odbijającą (np. lustro cieczy).

Stan napełnienia (poziom) wyznacza się poprzez obliczeniowe uwzględnienie wprowadzonej wysokości zbiornika. Pomiary objętości są możliwe po wprowadzeniu tabeli przeliczeń (maksymalnie 50 punktów).

Natężenie odbitego sygnału można mierzyć dla jakościowej oceny medium lub jego powierzchni.

3.2 Zakres pomiarowy (0,5 ... 35/40 m)

Minimalna wysokość zbiornika: 0,5 m.

Maksymalny zakres pomiarowy wynosi 40 m (opcjonalnie max. 100m, BM 70P 35m).

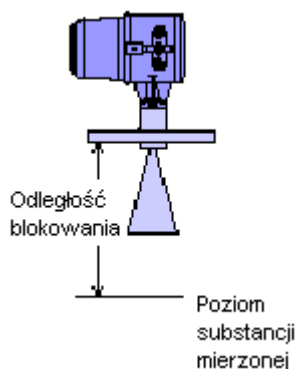
Dla odmiany „Wave-Stick” zalecany jest maksymalny zakres pomiarowy 20 metrów.

Użyteczny zakres pomiarowy jest zależny od wielkości anteny, własności refleksyjnych medium, od położenia montażowego przyrządu i od obecności reflektorów zakłócających (patrz rozdziały 6.1 i 7.5).

3.3. Odległość blokowania

Odległość blokowania jest to minimalny odstęp pomiarowy od kołnierza montażowego (punkt odniesienia) do powierzchni (lustro) substancji mierzonej.

Zalecane wartości minimalne: patrz poniższe szkice



Antena tubowa bez rury piętrzącej:

Wielkość anteny* = typ 3 : 22 cm; Typ 4 = 34 cm

* Hastelloy: +3 cm;

Zalecany odstęp między anteną a powierzchnią medium:

Zbiornik magazynowy: 10 cm; zbiornik technologiczny: 20 cm



Jeżeli stosowane jest wydłużenie anteny, to należy dodać długość wydłużenia!

Rura piętrząca / Wave-Guide*

* Wave –Stick = typ rurowy,
opis: patrz rozdz. 6.1.5.

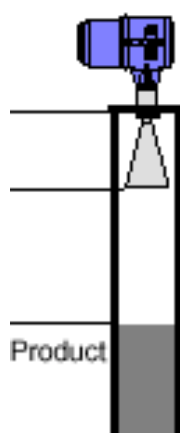
Wielkość anteny* = typ 1: 11 cm

typ 2: 15 cm typ 3: 22 cm

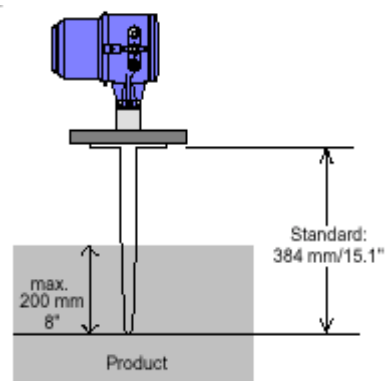
Wave-Stick, rozwartość klucza: 6 cm
(Wave-Guide: bez anteny)

Zalecany odstęp antenowy = 30 cm

* Hastelloy: 3 cm



Wave-Stick



Minimalna odległość blokowania
Standard: 184 mm
Ogólnie: długość pręta –200 mm

3.4 Zachowanie się przy przekroczeniu zakresu pomiarowego

Przy przekroczeniu zakresu pomiarowego (również przy zalaniu), wartość pomiarowa jest utrzymywana na wartości równej nastawialnej wartości blokowania.

Jeżeli wartość mierzona spadnie poniżej dolnej wartości zakresu pomiarowego, to wskazywana jest nastawiona dolna granica pomiaru (odstęp = wysokość zbiornika).

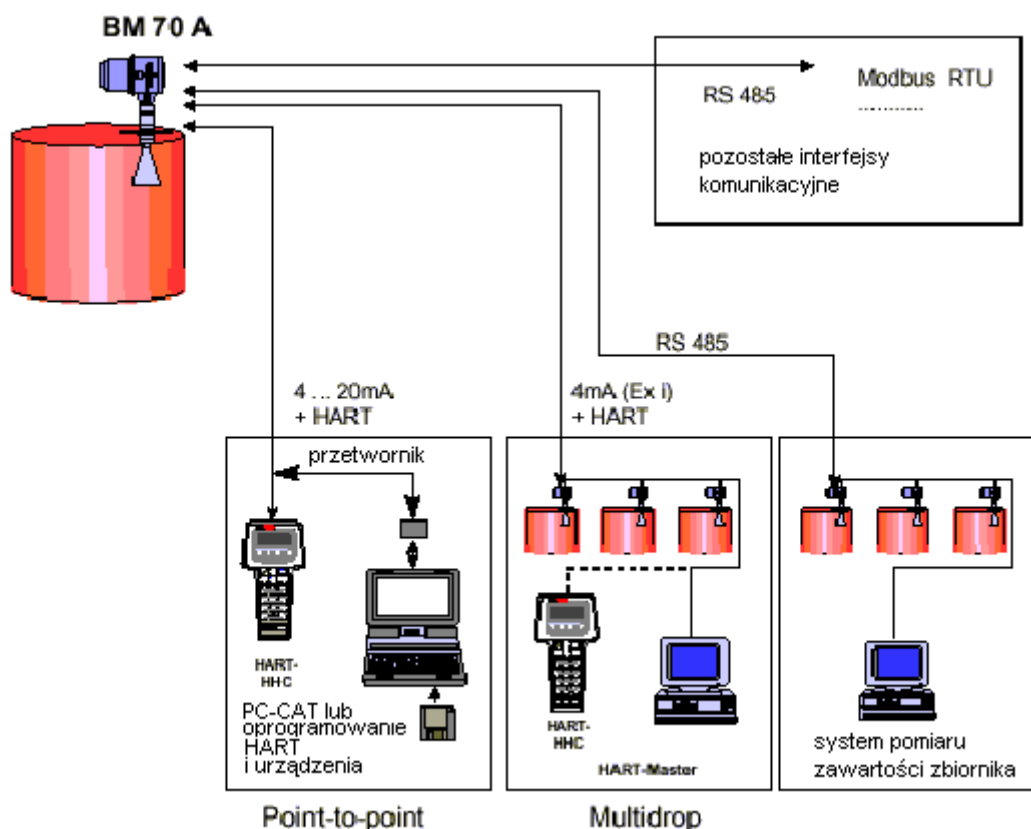
4. Wyjście

4.1 Odmiany

Odmiana	Uwagi	Opis w rozdziałach
Wyjście prądowe Ex-e HART	Ex-e; protokół HART; razem z wyjściem sterującym i wejściem cyfrowym	4.2 + 4.4
Wyjście prądowe Ex-i HART	Obwód wyjściowy iskrobezpieczny; pasywne; protokół HART	4.3 + 4.4
Wyjście prądowe	Ex-e; konstrukcja wzmocniona; niezdolne do komunikacji	4.5
RS 485 + wyjście prądowe	Protokół BM 70 lub Mod-Bus-RTU lub HART	4.6 + 4.5
PROFIBUS FMS/DP	Złącze standardowe RS 485; patrz dodatkowa instrukcja	-
PROFIBUS PA	Obwód wyjściowy iskrobezpieczny; patrz dodatkowa instrukcja	-

Wszystkie odmiany z protokołem HART lub BM 70 mogą być obsługiwane przy pomocy programu komputera osobistego (PC): PC-CAT (patrz rozdz. 8.13).

Przegląd cyfrowych możliwości komunikowania:



4.2 Wyjście prądowe Ex-e HART

Funkcje	Poziom, odstęp, objętość (tabela przeliczeń) lub odbicie, oraz rozpoznanie błędów; galwaniczny rozdział od wejścia cyfrowego i wyjścia sterującego
Natężenie prądu	4 – 20 mA; bez meldunku błędu lub z meldunkiem (2 mA lub 22 mA)
Dokładność / liniowość	0,05% (względem 20 mA; przy T=25 °C; opór obciążenia 1000 Ω i napięcie ruchowe nominalne)
Znos temperaturowy	≤ 100 ppm/K (wartość charakterystyczna 30 ppm/K)
Opór obciążenia	≤ 500 omów
Wpływ oporu obciążenia	≤ 0,02% (względem 20 mA dla R _B = 0 ... 500 Ω)
Wpływ energii elektrycznej zasilającej	≤ 0,02% (względem 20 mA dla U _B w obrębie granic tolerancji)
Wykonanie przeciwwybuchowe	Ex e (konstrukcja wzmocniona)
Uwaga	Razem z wyjściem sterującym i wejściem cyfrowym

Wejście cyfrowe (przylacza 81/82):

Może być stosowane do całkowitego przerywania przebiegu pomiaru, co oznacza, że następuje „zamrożenie” pomiaru (nastawa standardowa) lub do przeprowadzenia rozruchu w stanie ciepłym (przeprogramowanie przez służbę serwisową firmy KROHNE).

Stosowane napięcie: 5 ... 28 V DC

Opór wejściowy: ≥ 1 kΩ

Wyjście sterujące (przylacza 41/42)

Może być programowane jako sygnalizator graniczny, styk wyzwalający alarm lub jako wskaźnik błędu.

Zestyk w stanie beznapięciowym jest otwarty.

Dane ruchowe: maks. 100 mA / 30 V DC lub 30 V AC

Opór wewnętrzny: ≤ 20 Ω

4.3 Wyjście prądowe iskrobezpieczne Ex-i HART (rodzaj ochrony przeciwwybuchowej: Ex de [ia])

Funkcje	Poziom, odstęp, objętość (tabela przeliczeń) lub odbicie, oraz rozpoznanie błędów, pasywne wyjście (dren prądowy)
Natężenie prądu	4 – 20 mA; bez meldunku błędu lub z meldunkiem (22 mA) 4 mA w sposób stały nastawialny dla HART [®] -Multidrop
Znos temperaturowy	≤ 100 ppm/K (wartość charakterystyczna 30 ppm/K)
Dokładność / liniowość	0,05% (względem 20 mA; przy T=25 °C; napięcie zasilania 10 V i napięcie robocze nominalne)
Napięcie zasilania U	8 – 30 V (między zaciskami 31 i 32)
Opór obciążenia	≤ (U _S – 8V) / 22 mA (U _S = zewnętrzne napięcie zasilania)

Wpływ napięcia zasilania	$\leq 0,02\%$ (względem 20 mA dla $U = 8 \dots 30 \text{ V}$)
Wpływ zasilania w energię elektryczną	$\leq 0,02\%$ (względem 20 mA dla U_B w obrębie granic tolerancji)
Uwaga	Wyjście sterujące i wejście cyfrowe nie stoją do dyspozycji

Wartości graniczne Ex-i w aspekcie bezpieczeństwa technicznego

Obwód prądowy sygnałowy iskrobezpieczny EEx ia IIC/IIB względnie EEx ib IIC/IIB.

Do przyłączenia do zaświadczonego iskrobezpiecznego obwodu prądowego o wartościach maksymalnych:

$$U_0 = 30 \text{ V}; I_k = 250 \text{ mA}$$

Skuteczna pojemność wewnętrzna ≈ 0

Skuteczna wewnętrzna indukcyjność ≈ 0

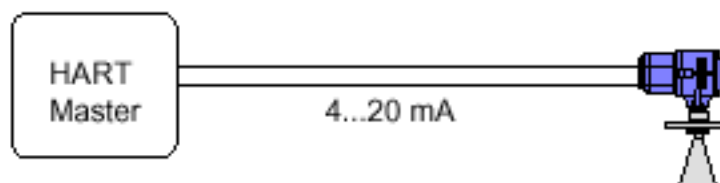
4.4 Komunikacja HART

Protokół komunikacji HART® może być wykorzystany razem z przyrządem BM 70A/P, zgodnie ze standardem Rosemounta.

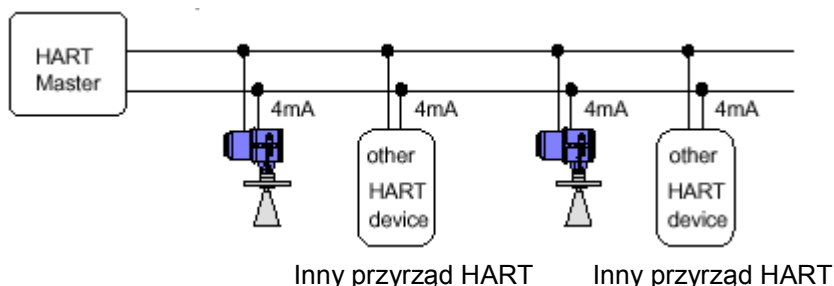
Połączenie elektryczne: patrz rozdz. 7.8.

Istnieją dwa rodzaje wykorzystania komunikacji HART:

- a) Jako połączenie **punkt do punktu** między przyrządem BM 70A/P i urządzeniem nadrzędnym HART (HART Master). Można stosować przyrząd BM 70A/P albo z wyjściem prądowym Ex-e HART lub z wyjściem prądowym Ex-i HART.



- b) Jako **połączenie wielopunktowe (Multidrop)**: do 15-stu przyrządów (BM 70, BM 70A/P lub inne instalacje HART), w sposób równoległy do **magistrali** 2-przewodowej. Tutaj można stosować tylko przyrząd BM 70A/P z wyjściem prądowym Ex-i (stałe 4 mA).



4.5 Wyjście prądowe (nieprzydatne do komunikacji)

Funkcje	Poziom, odstęp, objętość (tabela przeliczeń) lub odbicie, oraz rozpoznanie błędów
Natężenie prądu	4 – 20 mA; bez meldunku błędu lub z meldunkiem (2 mA lub 22 mA)
Dokładność / liniowość	0,3% (względem 20 mA; przy T=25 °C; opór obciążenia 100 Ω i napięcie ruchowe nominalne)
Znos temperaturowy	≤ 200 ppm/K (wartość charakterystyczna 70 ppm/K)
Opór obciążenia	≤ 250 omów
Wpływ oporu obciążenia	≤ 0,1% (względem 20 mA dla $R_B = 0 \dots 250 \Omega$)
Wpływ zasilania w energię elektryczną	≤ 0,1% (względem 20 mA dla U_B w obrębie granic tolerancji)
Wykonanie przeciwwybuchowe	Ex e (konstrukcja wzmocniona)
Eksploatowane jako wyjście sterujące	
Funkcja	Sygnalizator graniczny, styk do wyzwalania alarmu lub wskaźnik błędu
Stan Low (niski)	Natężenie prądu < 2 mA
Stan High (wysoki)	Natężenie prądu = 22 mA (jeżeli obciążenie ≤ 250 Ω)
Napięcie ruchu jałowego	≤ 18 V

4.6 Złącze cyfrowe RS 485

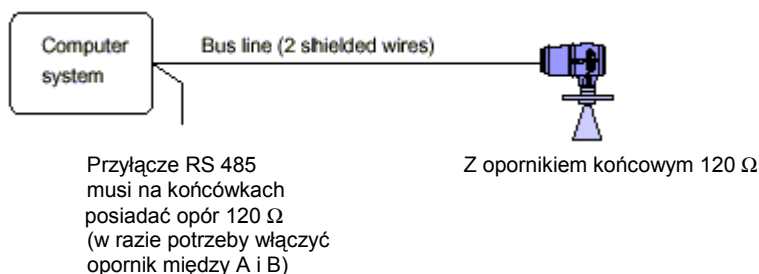
Złącze cyfrowe RS 485 jest magistralą, która umożliwia komunikację dwudrożną (półdupleks) do przyrządu BM 70A/P Level-Radar. Przyrząd BM 70A/P przekazuje za zapytanie systemu komputerowego informacje o: poziomie, objętości (tabeli przeliczeń), odbiciu, wysokości zbiornika i statusie.

Komputer personalny (PC) potrafi każdy przyrząd BM 70A/P konfigurować poprzez magistralę (wymagany jest konwerter RS 485/RS 232) przy pomocy programu PC-CAT, jeżeli żaden układ nadrzędny (Master) nie jest aktywny. Maksymalna długość kabla – bez wzmacniacza – wynosi 2000 metrów.

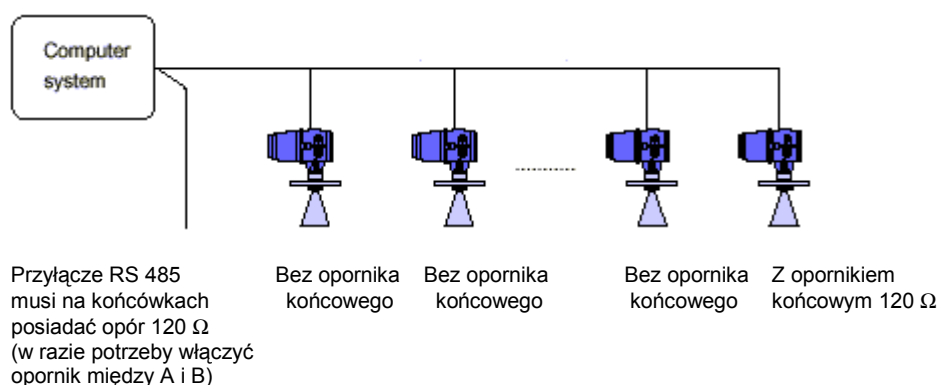
Szybkość przesyłania danych:	1 200 do 38 400 bodów
Adres:	0 do 255
Protokoły:	Protokół KROHNE, Modbus RTU, HART Dodatkowe informacje: patrz instrukcja „BM 70A/P, komunikacja RS 485”
Dodatkowe wyjście prądowe:	Wyjście prądowe jest galwanicznie sprzężone ze złączem standardowym RS 485!
Uwaga:	Dane techniczne – patrz rozdz. 4.5. Odmiana ta nie dysponuje zestykami sterującym i wejściem cyfrowym. Wyjście prądowe można jednak konfigurować jako wyjście sterujące.

Różne konfiguracje magistrali

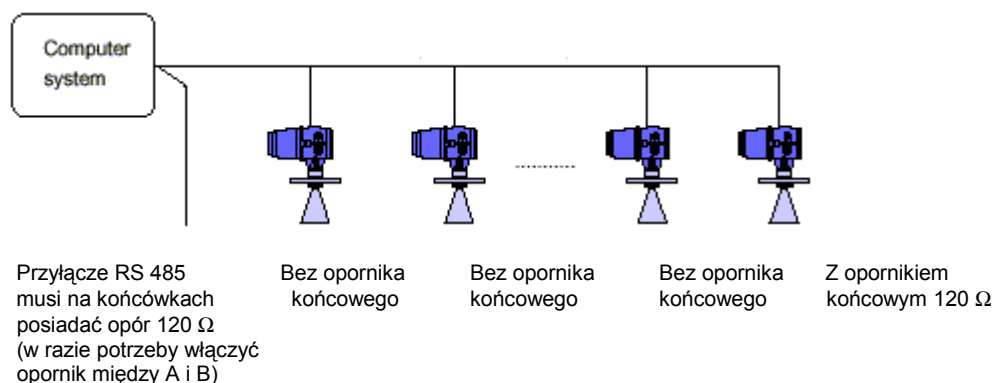
A) Przyłączenie jednego przyrządu BM 70A/P jako pojedynczego abonenta dla RS 485



B) Przyłączenie większej ilości przyrządów BM 70A/P w systemie magistrali RS 485 poprzez stroiki torowe do kabla magistrali



C) Przyłączenie większej ilości przyrządów BM 70A/P w systemie magistrali RS 485 z zasilaniem z pętli prądowej do dalszych przyrządów polowych



Wskazówki

- Jeżeli na wspólnej magistrali są eksploatowane inne przyrządy razem z przyrządem BM 70A/P Level-Radar, to wszystkie przyrządy muszą stosować taki sam protokół komunikacyjny (np. przyrządy Modbus różnych producentów lub np. BM 70A/P i TTM 70 z protokołem KROHNE).
- Jeżeli jako typ protokołu jest nastawiony „HART” to może być jedynie stosowany protokół odpowiedni do „HART-Specification”. Implementacja hardware’owa RS 485 nie odpowiada standardowi HART (patrz rozdz. 4.2 i 4.3).
- Ponieważ odbicia sygnałów na końcach przewodu mogą działać zakłócająco na komunikację, to zarówno początek przewodu (przy systemie komputerowym) jak i koniec przewodu (przy ostatnim przyrządzie) powinny być zakończone typową opornością falową kabla (120 Ω). Sposób realizacji wewnątrz przyrządu BM 70A/P: patrz rozdz. 7.9.

4.7 Sygnał zakłócenia

Informacja o zakłóceniu (awarii) może być nadawana poprzez następujące złącza:

- Lokalny wskaźnik: migające wskazania, informacja tekstem niezasyfrowanym.
- Wyjście prądowe: sygnał błędu 2 mA lub 22 mA.
- Wyjście sterujące: otwarcie lub zamknięcie zestyku.
- Złącze cyfrowe: odpytywanie wskaźników stanu błędów

4.8 Wejście cyfrowe

Wejście cyfrowe (dane elektryczne patrz rozdz. 4.2) może być stosowane przykładowo do czasowego „zamrożenia” pomiaru lub do przeprowadzenia rozruchu w stanie ciepłym. Tym wejściem jest wyposażona tylko odmiana o konstrukcji wzmocnionej „Ex-e wyjście prądowe HART”. Funkcję „zamrożenie” można stosować dla wyprowadzenia większych zakłóceń występujących od czasu do czasu. Chodzi tu przykładowo o takie zakłócenie, jak mieszadło o niskiej liczbie obrotów, zasuwa, zawór kulowy w rurze piętrzącej. Na wyjściach „I” i „S” oraz na wyświetlaczu są wskazywane każdorazowe ostatnie wartości pomiarowe. Wejście cyfrowe jest również uwzględnione przy zdjęciu widma zbiornika pustego (licznik nie pracuje w tym czasie). Znacznik 6 na wskaźniku sygnalizuje, że wejście cyfrowe jest aktywne w funkcji „Zamrożenie”.

UWAGA: Standardowo funkcja wejścia cyfrowego jest nastawiona na „Zamrożenie”. Celem przełączenia tej funkcji na „Rozruch w stanie ciepłym” lub na wyłączenie jej aktywności musi się przełączyć jeden parametr w konfiguracji serwisowej przyrządu BM 70A/P.

5. Dokładność pomiarowa

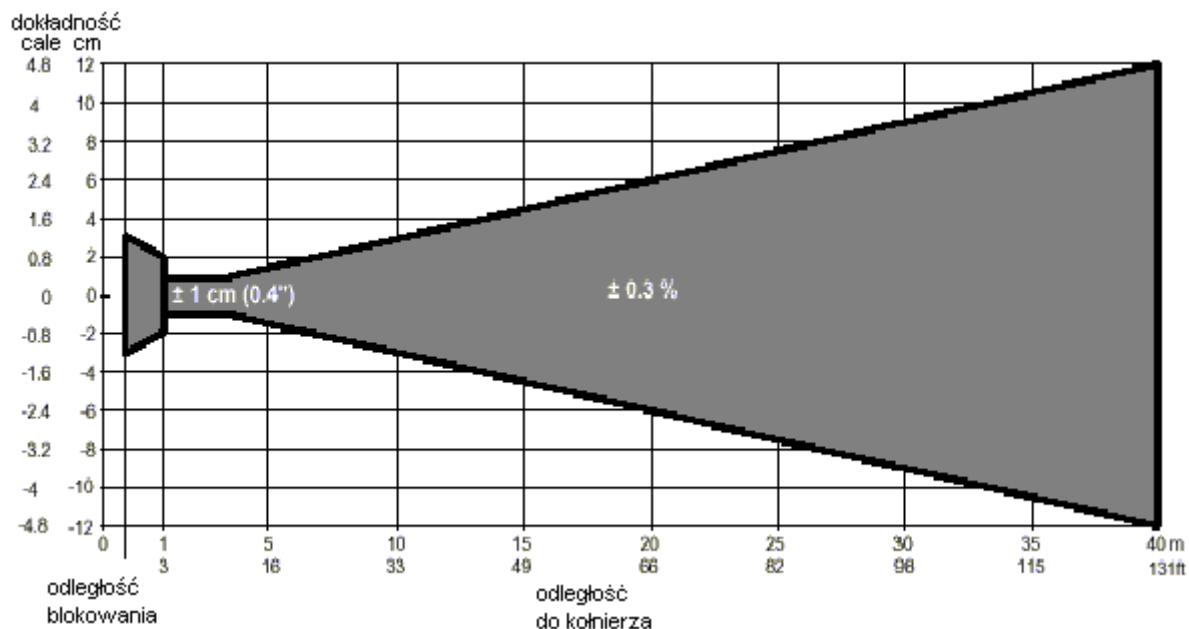
5.1 Warunki odniesienia

- Temperatura = + 20 °C
- Ciśnienie = 1013 mbar ciśnienia bezwzględnego
- Wilgotność powietrza = 65 %
- Medium dobrze odbijające fale (np. woda) o spokojnym lustrze
- Średnica zbiornika > 5 metrów
- Montaż od brzegu zbiornika co najmniej w odległości 1/7 x wysokość zbiornika (BM 70P: 1/5 x wysokość zbiornika)
- Bez odbić zakłócających wewnątrz „rozkładu” promieni ($\pm 9^\circ$; patrz rozdz. 6.1.1.)

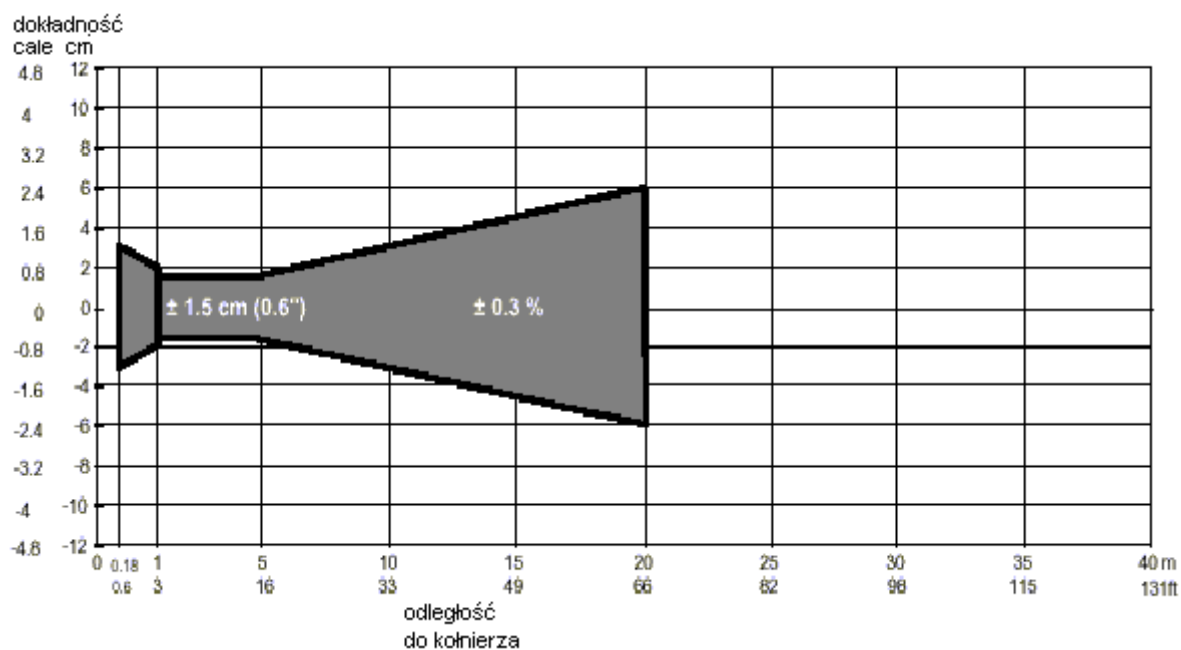
5.2 Błąd pomiarowy

Z uwagi na metodę pomiarową, która wyznacza jako wartość pierwotną odstęp, można logicznie biorąc wyznaczyć dokładność pomiarową tylko w zależności od odstepu. W związku z tym wszystkie dane w tym rozdziale 5 odnoszą się do mierzonego odstepu.

BM 70A: z anteną typu 3 (139 mm) lub 4 (200 mm) lub z rurą piętrzącą lub z Wave-Guide

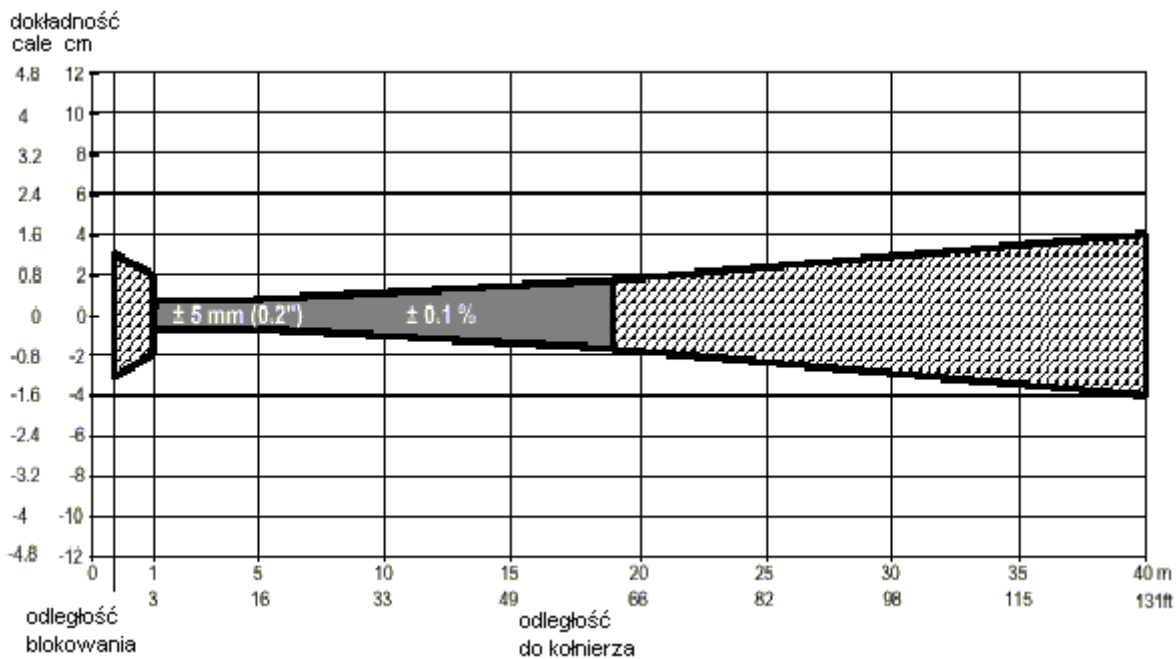


BM 70A:Wave-Stick (antena prętowa)



BM 70A Precision (wzorcowanie specjalne i certyfikat):

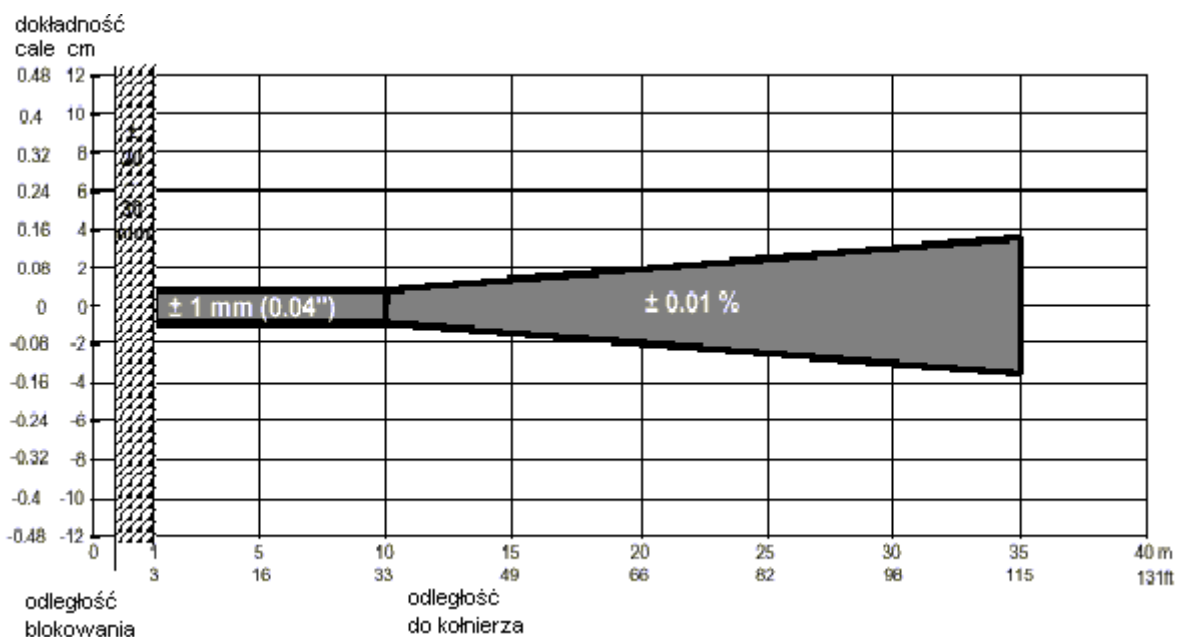
Tylko z anteną typ 4 (200 mm)



■ = Zakres wzorcowania ▨ = Obszar nie zweryfikowany przez wzorcowanie

BM 70 P

Tylko z anteną typ 4 (200 mm) lub rurą piętrzącą o średnicy 100-200 mm



5.3 Powtarzalność

Powtarzalność jest równa połowie wartości błędu pomiarowego.

5.4 Rozdzielczość wielkości pomiarowej / histereza

Rozdzielczość wartości pomiarowej wynosi: 1 mm dla BM 70A oraz 0,1 mm dla BM 70P
Histereza jest co najmniej 20 razy mniejsza niż błąd pomiarowy.

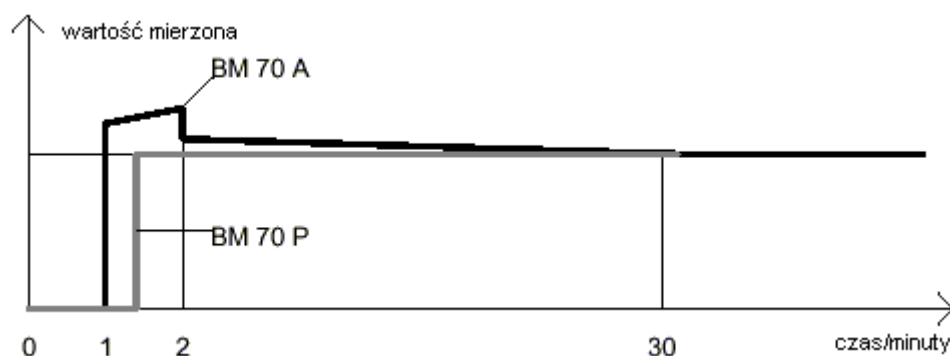
5.5 Czas narastania sygnału

Czas narastania sygnału jest określony przez parametr czasowy „stała czasowa” (1 ... 100 s).
Czas narastania sygnału do uchybu wynoszącego 1% od stanu ustalonego jest w przybliżeniu równy 4,6-krotności stałej czasowej.
Przy nadzwyczajnie szybkich zmianach poziomu czas narastania sygnału może jednak odbiegać od tej wartości.

5.6 Dryft załączania / charakterystyka załączania

Po załączeniu przyrządu BM 70A po upływie czasu około 1-dnej minuty jest wskazana najpierw zgrubna wartość pomiarowa. Pierwsze samoczynne wzorcowanie kończy się po około dwóch minutach. Pełną dokładność pomiarową uzyskuje się po 30 minutach czasu pracy.
Wartość mierzona z BM 70 P jest dokładnie po fazie startowej (ok. 1,5 minuty).

Typowy dryft załączania:



5.7 Dryft długotrwały

Dryft długotrwały leży w granicach wyspecyfikowanego błędu pomiarowego.

5.8 Wpływ temperatury otoczenia

Współczynnik temperaturowy wyjścia sygnałowego:

Wyjście prądowe Ex-e HART:	< 100 ppm/°C (charakterystyczna wartość 30 ppm/°C)
Wyjście prądowe Ex-i HART:	< 100 ppm/°C (charakterystyczna wartość 30 ppm/°C)
Wyjście prądowe:	< 200 ppm/°C (charakterystyczna wartość 70 ppm/°C)
Złącza cyfrowe:	nie podlega wpływowi temperatury

Wpływ temperatury na wartość mierzoną nie istnieje, gdyż przyrząd regularnie wzorcuje się samoczynnie.

Dla udokumentowania wpływu temperatury na wartość pomiarową przy pomocy pomiarów porównawczych w zbiornikach cieczy należy uwzględnić, że ciecze posiadają ogólnie biorąc duży współczynnik rozszerzalności objętościowej (ciecze organiczne: charakterystyczna wartość 0,15%/°C)!

6. Warunki stosowania

Wskazówki stosowania w warunkach zagrożenia wybuchowego

- Przyrząd BM 70A/P jest zgodnie z **EUROPA NORM** dopuszczony do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem, strefy 0, 1 i 2 (Wave-Stick: strefy 1 i 2 wg PTB, strefa 0 wg SEV).
- Przyrząd BM 70A/P posiada w dalszym ciągu dopuszczenie dla **obszarów pylistych**, strefy 10 i 11.
- Przyrząd BM 70A/P posiada również **dopuszczenie FM** (Factory Mutual) dla CLASS I, DIV1, GROUPS B, C, D; CLASS II/III, DIV1, GROUPS E, F, G.
- Dane na **tabliczce znamionowej** i ustalenia podane w dopuszczeniu muszą być przestrzegane.
- Przy **montażu, demontażu** lub **elektrycznym podłączeniu** w obszarach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać właściwe przepisy instalacyjne i montażowe, np. przepisy VDE 0165.
- W ramach kontroli dla utrzymania prawidłowego stanu, wymaganych dla urządzeń eksploatowanych w obszarach zagrożonych wybuchem, należy przeprowadzić regularne **kontrole wizualne „konstrukcji w osłonie ognioszczelnej”** (duża pokrywa na przetworniku pomiarowym) na obecność zewnętrznych uszkodzeń względnie korozji.
- **Przed otworzeniem „konstrukcji w osłonie ognioszczelnej”** (np. celem kontroli wizualnej komory wewnętrznej lub prac remontowych) należy w obszarach zagrożonych wybuchem upewnić się,
 - że odłączono przyrząd BM 70A/P Level-Radar od napięcia zasilającego i dotrzymano określony przepisami czas czekania wynoszący 10 minut;
 - że nie istnieje żadne niebezpieczeństwo wybuchu (wymagane zaświadczenie pozwalające na pracę z ogniem).

Wytyczne bezpieczeństwa

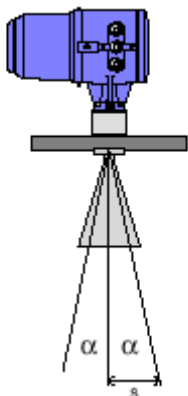
- **Obsługa poprzez klawisze:** ze względów na bezpieczeństwo elektryczne operowanie klawiszami (pod wyświetlaczem, po otwarciu obudowy) jest dozwolone tylko dla fachowców, i to tylko celem przeprowadzenia prac serwisowych i remontowych, **w żadnym przypadku jednak wtedy, gdy istnieje niebezpieczeństwo wybuchu!**
- **Temperatur powierzchni:** obudowa przetwornika pomiarowego może w ekstremalnych warunkach otoczenia posiadać temperaturę powyżej 70 °C!

6.1 Warunki montażowe

Dla wyboru optymalnego typu anteny: patrz rozdział 7.5!

6.1.1 Kąt promieniowania

Kąt promieniowania jest zdefiniowany jako kąt α w stosunku do pionowej, przy którym gęstość mocy fal radarowych przyjmuje połowę wartości maksymalnej gęstości mocy (szerokość połówkowa):



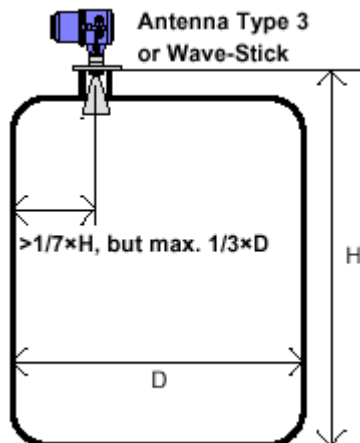
Typ anteny	Średnica	Kąt promieniowania	Rozszerzenie maczugi s na każdy metr odległości
Typ 4	200 mm	6 °	10 cm
Typ 3	140 mm	8 °	14 cm
Typ 2*	100 mm	12 ° *	22 cm
Typ 1*	80 mm	16 ° *	30 cm
Wave-Stick	25 mm	9 °	16 cm
Wave-Guide / rura piętrząca	25 – 200 mm	Rozszerzenie tylko wewnątrz rury piętrzącej	

* Te typy anten powinny się stosować tylko w rurach piętrzących; podany kąt promieniowania obowiązuje dla swobodnego rozchodzenia się, tzn. bez rury piętrzącej.

6.1.2 Zalecenia dla pozycjonowania na zbiorniku

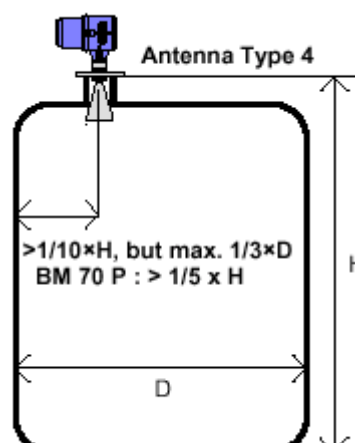
A) Antena tubowa lub Wave-Stick bez rury piętrzącej

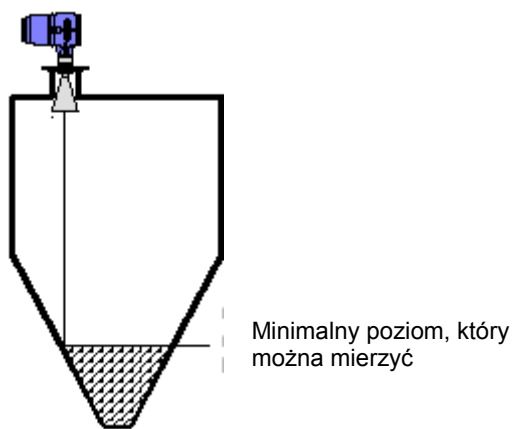
Antena typu 3 lub Wave-Stick (pręt)



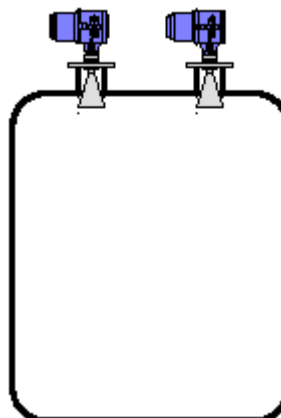
Zalecany
odstęp od
ściany
zbiornika:

Antena typu 4

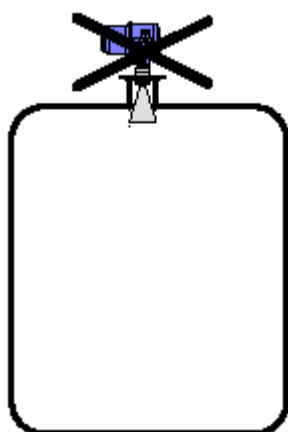




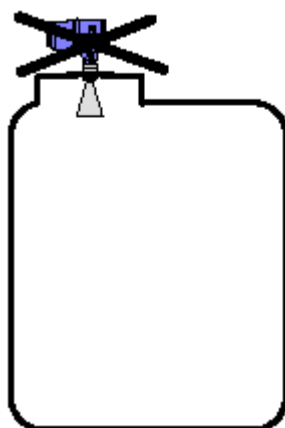
Przy stożkowym dnie zbiornika dolny zakres pomiarowy jest ograniczony



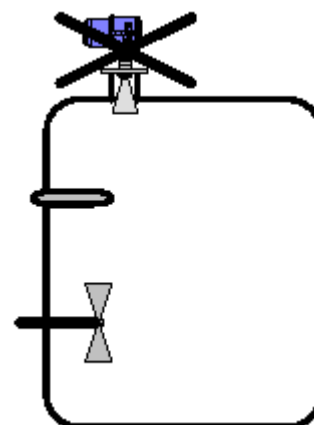
W jednym zbiorniku można eksploatować większą ilość przyrządów BM 70A/P



Nie montować w środku zbiornika!
(Odbicia wielokrotne!)



Nie montować w środku pokrywy wjazdu!
(Odbicia wielokrotne!)

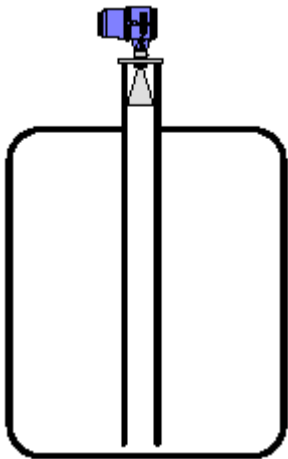


Nie montować nad elementami wbudowanymi!
(Odbicia wielokrotne!)

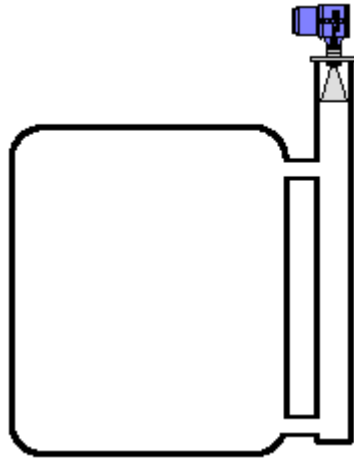
Jeżeli podane tu zalecenia nie mogą być dotrzymane ze względu na geometrię zbiornika, to proszę porozumieć się z firmą KROHNE!

B) Rura piętrząca lub Wave-Guide

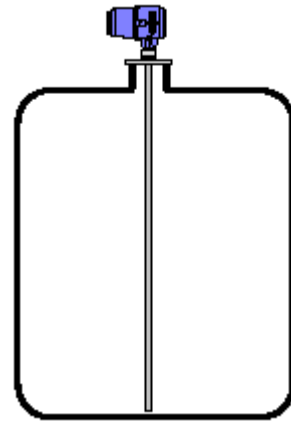
Każde położenie rury piętrzącej lub anteny typu Wave-Guide na zbiorniku jest dozwolone.
(Dla zaprojektowania: patrz również rozdział 6.1.4; odnośnie odległości blokowania patrz rozdz. 3.3).



Stosowanie rury piętrzącej

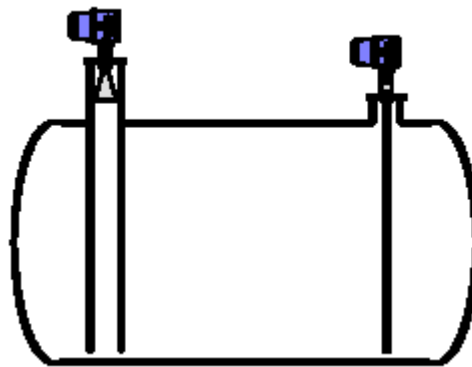


Montaż w rurze połączonej



BM 70A Wave-Guide

W przypadku leżących zbiorników cylindrycznych zaleca się bezwzględnie stosowanie rury piętrzącej lub anteny typu Wave-Guide (dla uniknięcia odbić wielokrotnych)



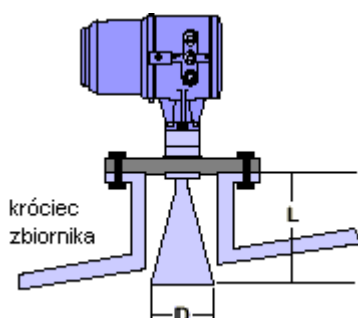
6.1.3 Montaż na króćcu zbiornika

A) Antena tubowa

Przyrząd powinien być montowany na króćcu zbiornika możliwie poziomo (odchylenie $\leq \pm 2^\circ$)

Wyjątek: Jeżeli lustro medium nie jest poziome, to można kołnierz ustawić w przybliżeniu równoległe do powierzchni lustra.

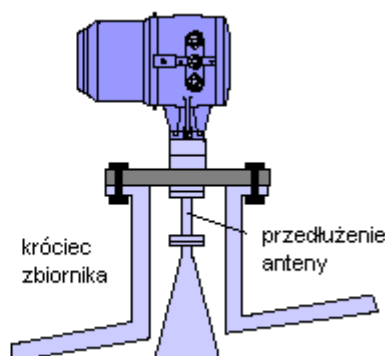
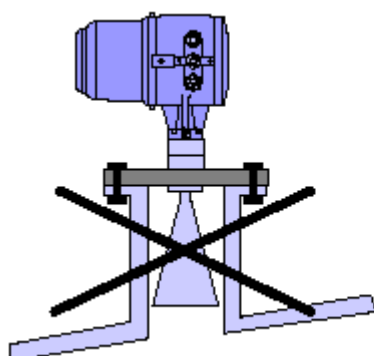
Antena powinna wystawać z króćca:



Antena	Średnica D	Długość l
Typ 4	200 mm	335 mm *
Typ 3	140 mm	223 mm *

* Hastelloy: + 30 mm

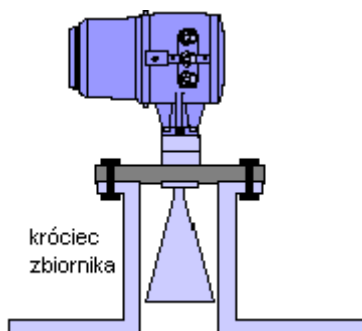
Jeżeli antena nie wystaje z króćca, to powinno się stosować wydłużenie anteny



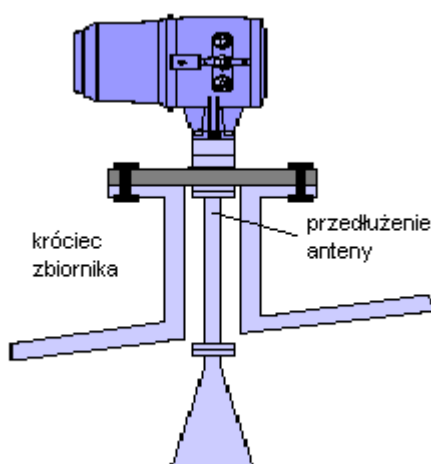
Wydłużenia anteny dostarczane są o długości od 100 do 2000 mm w odstępach co 100 mm. Można razem połączyć kilka takich wydłużeń.

Wyjątek:

W przypadku symetrycznego króćca zbiornika koniec anteny może się wyjątkowo znajdować w króćcu, celem powiększenia zakresu pomiarowego (dla minimalizacji przestrzeni martwej do pokrywy zbiornika).

**Wąski króciec**

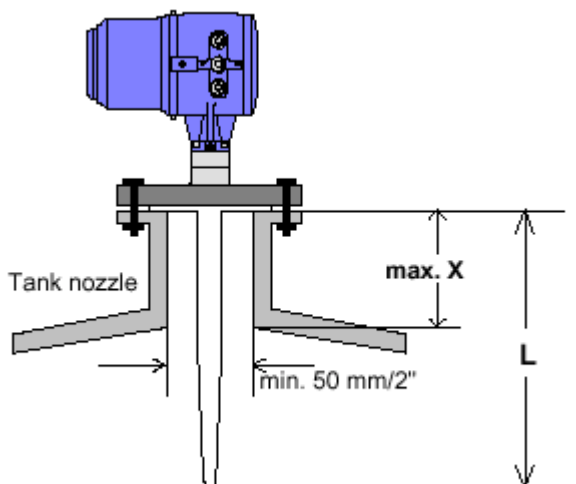
Jeżeli średnica wewnętrzna króćca jest mniejsza niż średnica anteny i jeżeli zbiornik jest dostępny do montażu anteny od środka, to można antenę wraz z przedłużeniem montować od środka (nie dotyczy to odmian wykonanych z tytanu lub tantalu). Przedłużenie anteny powinno być mniej więcej o 100 mm dłuższe niż wysokość króćca.



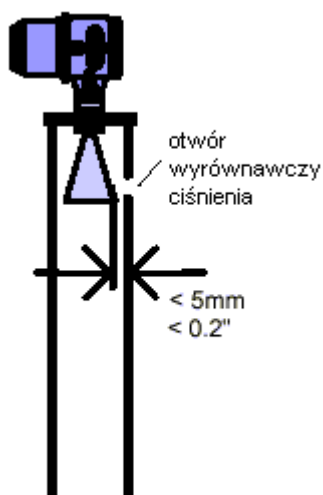
B) Wave-Stick (antena prętowa)

Proszę przestrzegać wymagań dotyczących średnicy króćca i długości króćca:

Odmiana	Długość L	Maksymalna wysokość króćca X
Standard	384 mm	150 mm
Opcja	500 ... 1000 mm	L – 234 mm



6.1.4 Montaż na rurach piętrzących



Wielkość anteny musi być dopasowana do wewnętrznej średnicy rury

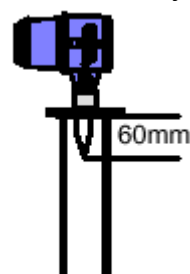


Standardowa Wave-Stick nie działa w rurze piętrzącej!
Dla rur piętrzących 40 – 55 mm można stosować Wave-Stick typ SW.

⇒

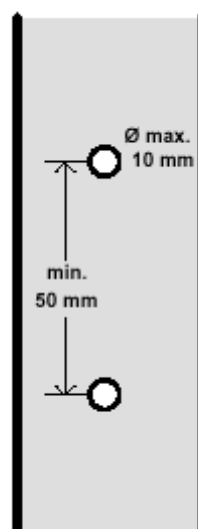
Typ anteny	Średnica zewnętrzna
1	80 mm
2	100 mm
3	140 mm
4	200 mm

Jeśli konieczne wybierz rozmiar anteny!



Dalsze wymagania dla rur piętrzących:

- Rura musi być elektrycznie przewodząca
- Minimalna średnica wewnętrzna rury: 40 mm (dla BM 70P min. 80 mm ale najlepiej > 100mm)
- W miarę możliwości należy stosować jedynie gładkie i proste rury piętrzące. Jeżeli jednak musi być wykorzystana już zamontowana rura piętrząca, to skokowe zmiany średnicy wzdłuż rury muszą być mniejsze niż 1 mm. Szorstkość powierzchniowa strona wewnętrznej rury nie powinna wynosić więcej niż ± 1 mm.
- Wolno przeprowadzić pomiary przez otwarty zawór kulowy o pełnym przelocie, jeżeli zawór i przejścia do kształtek rurowych powyżej i poniżej zaworu są względnie gładkie.
- Pomiary poziomu poniżej końca rury piętrzącej nie są możliwe.
- Dla zapewnienia wyrównania ciśnienia należy wywiercić jeden lub dwa małe otwory w rurze piętrzącej powyżej wartości końcowej zakresu pomiarowego poziomu.
- Jeżeli to jest konieczne, to można wzdłuż całej rury wywiercić większą ilość otworów.
- Z każdego otworu muszą zostać usunięte zadziory. Otwory powinny być tak małe jak to tylko jest możliwe. Ich wzajemny odstęp powinien być możliwie duży. Na rysunku z prawej przedstawiono zalecenia w tym zakresie.



6.1.5 Wave-Guide

Tak zwana antena „Wave-Guide” jest to rura o średnicy zewnętrznej 30 mm i średnicy wewnętrznej 25 mm, która jest bezpośrednio przykręcona do systemu kołnierzy przyrządu BM 70A (identycznie jak wydłużenie anteny). Pracuje ona jak rura piętrząca i może być stosowana dla czystych substancji.

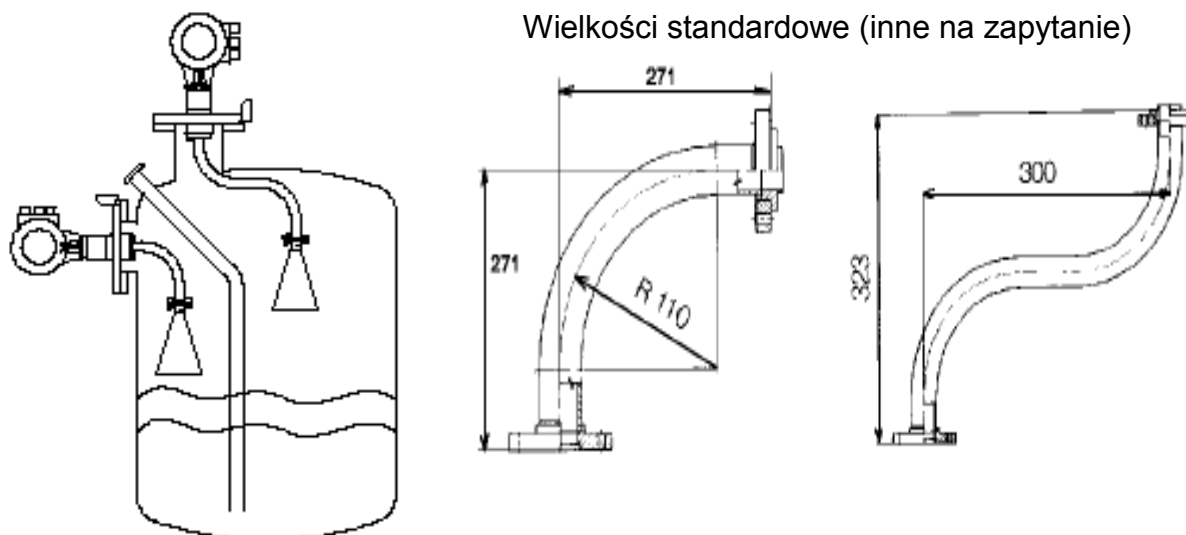
Antena „Wave-Guide” praktycznie nie jest konstruowana w BM 70 P ze względu na to że nie umożliwia pomiaru z wysoką dokładnością (co BM 70P czyni).

Maksymalna długość:

W wykonaniu przeciwwybuchowym:	maks. 3 m (za wyjątkiem tantalu: 1 m)
W wykonaniu normalnym:	do 3 metrów bez dodatkowych podpór; dłuższe rury niż 3 metry muszą być podparte w dwóch punktach.

6.1.6 Wygięte wydłużenia anteny

Dla określonych szczególnie trudnych warunków eksploatacyjnych jest do dyspozycji wydłużenie prostokątne lub w kształcie litery „S”. Te wydłużenia znajdują zastosowanie przy szczególnie wysokich temperaturach w miejscu zabudowy anteny lub w przypadku przestrzennych problemów montażowych (np. omijanie elementów wbudowanych w zbiorniku; lokalizacja anteny w miejscu odsuniętym od środka symetrii; montaż przetwornika pomiarowego na ścianie bocznej zbiornika).



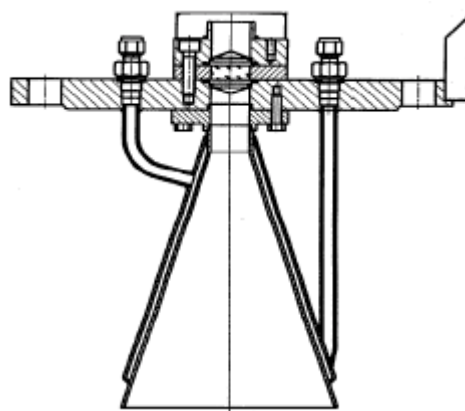
Wielkości standardowe (inne na zapytanie)

6.1.7 Opcje specjalne dla kołnierza

Urządzenie grzewcze / chłodzące anteny (\geq DN 150)

Antena o podwójnych ścianach z możliwością jej grzania lub chłodzenia, np. celem niedopuszczenia do kondensacji (zalecana dla ciekłej siarki).

Maksymalna różnica ciśnień przy antenie: wykonanie standardowe DN 150 = 0,6 MPa (inne ciśnienia na zapytanie).

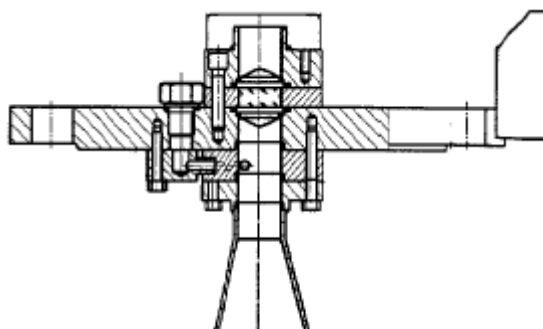


Zalecenia eksploatacyjne w warunkach zagrożenia wybuchowego:

1. Temperatura medium grzewczego względnie anteny nie może przekroczyć 80% temperatury zapłonu medium mierzonego w strefie 0.
2. Przez ciągłe nadzorowanie musi się zabezpieczyć i przez kontrolę ruchową udokumentować, że temperatura zapłonu wymieniona w punkcie 1 nie będzie przekroczona.

Urządzenie płuczące (≥ DN 100)

Z przyłączem do płukania powierzchni wewnętrznej anteny celem niedopuszczenia do tworzenia osadów substancji mierzonej i ogrzewania względnie chłodzenia anteny.



Jeżeli do płukania jest stosowana ciecz, to mogą wystąpić zakłócenia w pracy przyrządu BM 70A/P podczas płukania. Płukanie ciągle przy pomocy gazu nie stanowi problemu, gdyż gaz nie zakłóca pracy przyrządu.

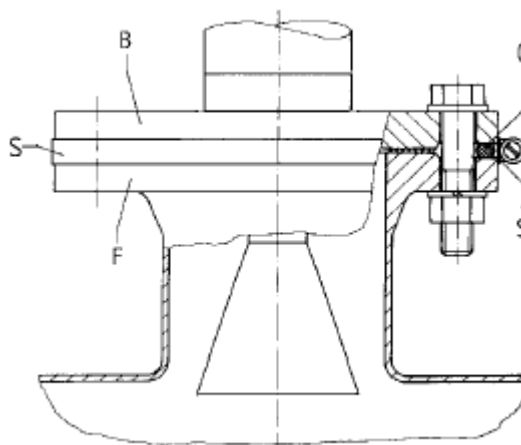
Przyłącze płuczące jest fabrycznie zamknięte śrubą 1/4". Po usunięciu śruby celem przyłączenia instalacji płuczącej użytkownik jest odpowiedzialny za dotrzymanie warunków ochrony przeciwwybuchowej obiegu płuczącego (np. przez włączenie zabezpieczenia przed przebiciem płomienia).

6.1.8 Ostateczny montaż na zbiorniku

- Po ostrożnym nasadzeniu przyrządu BM 70A/P na kołnierzu króćca przyłączeniowego zbiornika należy bezwzględnie podłożyć uszczelkę; ustawić w jednej osi przyrząd BM 70A/P i uszczelkę.
- Wtykać śruby z dwustronnym gwintem i słabo dokręcić nakrętki (ręka). Śruby nie należą do zakresu dostawy.
- **Taśmę ekranującą C*** wcisnąć między kołnierz zbiornika i przyrządu BM 70A/P i zabezpieczyć ją **taśmą dociskową S*** (obydwie taśmy należą do zakresu dostawy).

* Wymagane tylko dla uzyskania europejskich dopuszczeń radiotechnicznych

- **Taśma dociskowa S*** musi przylegać do obydwóch kołnierzy.
- Śruby z dwustronnym gwintem i nakrętki ostatecznie dokręcić. Moment dokręcający jest zależny od wytrzymałości śrub z dwustronnym gwintem i od stopnia ciśnieniowego zbiornika.



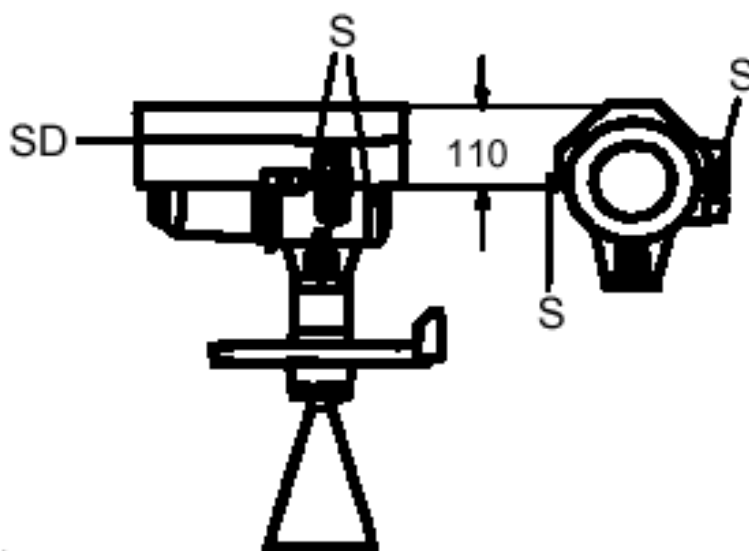
C* = taśma ekranująca B = kołnierz przyrządu BM70A/P

S* = taśma dociskowa F = kołnierz zbiornika

6.1.9 Daszek przeciwsłoneczny

Zaleca się stosowanie daszka przeciwsłonecznego **SD** celem ochrony przetwornika pomiarowego przez bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych od góry. Wysokość montażowa zwiększy się wtedy o ok. 20 mm.

Montaż i demontaż daszka odbywa się prosto przez przykręcenie względnie odkręcenie czterech śrub **S** (należą do zakresu dostawy). Wymagany jest klucz dla śrub z łbem okrągłym o gnieździe sześciokątym o rozwarości (SW) 4.



6.2 Warunki otoczenia

6.2.1 Obszary zagrożone wybuchem

Przyrząd BM 70A/P Ex można eksploatować w obszarach zagrożonych wybuchem :

BM 70A/P Ex:	strefy 0, 1, 2, 10, 11
BM 70A/P Ex Wave-Stick:	strefy 1, 2, 0*
(* strefa 0: dopuszczenie SEV)	

Klasy temperaturowe: T6 ... T2: grupy wybuchowości: IIA ... IIC
Dalsze informacje: patrz rozdział 10!

6.2.2 Temperatura otoczenia przetwornika pomiarowego

BM 70A/P z anteną tubową lub Wave-Guide:	-20 °C ... +55 °C
BM 70A Wave-Stick:	-20 °C ... +50 °C

Przy eksploatacji na wolnym powietrzu z możliwością silnego nasłonecznienia powinno się przewidzieć „daszek przeciwsłoneczny BM 70” (patrz rozdz. 6.1.9).

6.2.3 Temperatura kołnierza

Antena tubowa, Wave-Guide ($T_{amb}^* \leq 50 \text{ °C}$): -30 °C ... +130 °C

Antena tubowa, Wave-Guide ($T_{amb}^* \leq 55 \text{ °C}$): -30 °C ... +120 °C

Odmiana wysokotemperaturowa z elementami dystansowymi i

- uszczelką FFKM (Kalrez 4079 lub Parafluor V3819-75): -30 °C ... +250 °C**
- uszczelką Kalrez 2035: -30 °C ... +210 °C
- uszczelką Viton'ową: -30 °C ... +200 °C
- uszczelką obłożoną FEP: -30 °C ... +200 °C

Wave-Stick, ciągle oddziaływanie: -20 °C ... +100 °C

Wave-Stick, w zależności od ciśnienia (patrz rozdz. 6.3.5), bez obciążenia mechanicznego promieniowo do pręta: do 150 °C

Wave-Stick, czyszczenie parą (CIP, SIP) przez 30 minut: maks. 160 °C

* T_{amb} jest temperaturą otoczenia przetwornika pomiarowego

** Granica bezpieczeństwa technicznego: +280 °C

6.2.4 Granice temperatur otoczenia

Przetwornik pomiarowy

Funkcje pomiarowe prawidłowe,

lecz wyświetlacz ciekłokrystaliczny zostaje „zamrożony”: min. -40 °C

Granica górna,

maksymalny okres funkcjonowania – dwie godziny: maks. +70 °C

System kołnierzy:

Patrz rozdział 6.2.3.

6.2.5 Temperatura magazynowania

-20 °C ... +60 °C

6.2.6 Klasa klimatyczna

Miejsca eksploatacji z bezpośrednim oddziaływaniem klimatu naturalnego, stopień ostrości D1 zgodnie z EN 60654-1.

6.2.7 Rodzaj ochrony

Przetwornik pomiarowy: IP 66 / IP 67

6.2.8 Wytrzymałość uderowa

Przyrząd wytrzymuje próbę uderową zgodnie z EN 61010, rozdział 8.2 przy oddziaływaniu energią 0,5J, względnie próbę spadową według prEN 50178:1998.

6.2.9 Wytrzymałość zmęczeniowa

Warunki dla próby typu: wg IEC 68-2-6,
względnie prEN 50178 (10 – 57 Hz: 0,075 mm / 57 – 150 Hz: 1 g)

6.2.10 Podatność elektromagnetyczna (EMV)

Przyrządy odpowiadają wymaganiom wg EN 50081-1, EN 50082-2 i zaleceniom NAMUR.

6.3 Warunki dla substancji mierzonej

6.3.1 Własności fizyczne produktu

Własności fizyczne substancji mierzonej (takie jak gęstość, lepkość, przewodnictwo, stała dielektryczna względna, własności magnetyczne, itd.) nie mają żadnego wpływu na wynik pomiaru.

Stała dielektryczna względna musi jedynie posiadać określoną wartość minimalną dla uzyskania wiarygodnego wyniku pomiaru (patrz rozdz. 6.3.2).

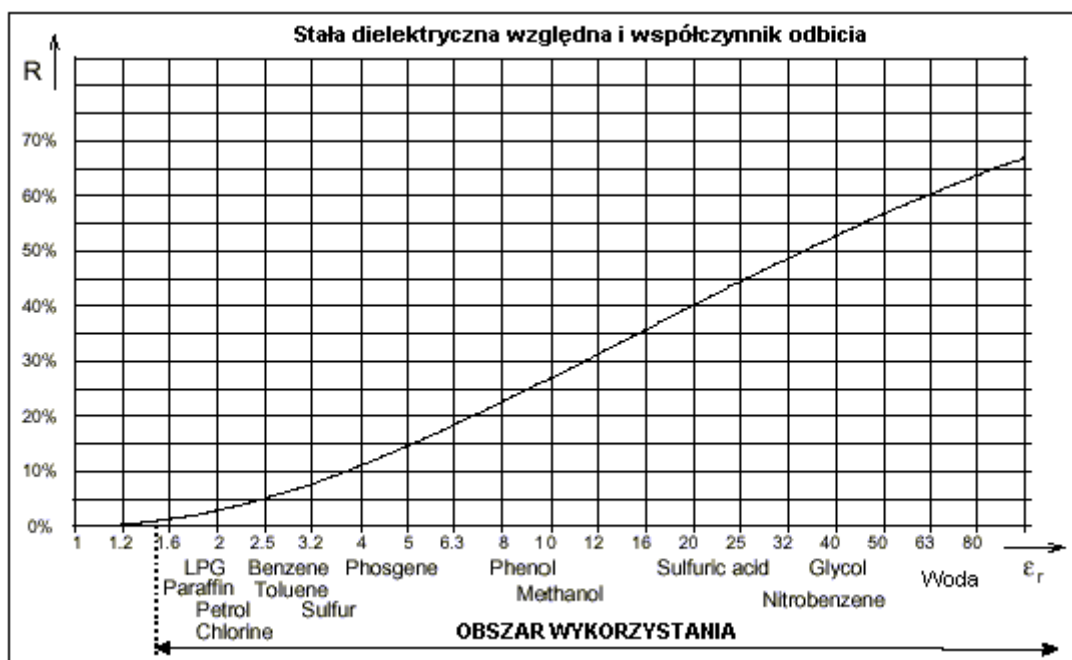
6.3.2 Stała dielektryczna względna ($\geq 1,5$)

Stała dielektryczna względna medium mierzonego (ϵ_R , Epsilon R) określa natężenie odbitego sygnału. Jak długo odbity sygnał jest dostatecznie silny, tak długo wartość ϵ_R nie wpływa na wynik pomiaru, jednakże od stałej dielektrycznej zależy niezawodność pomiaru i maksymalny zakres pomiarowy.

Przy $\epsilon_R < 3$ powinno się stosować rurę piętrzącą. Minimalna stała dielektryczna względna wynosi około $\epsilon_R = 1,5$.

Patrz również rozdział 7.5.

Jeżeli Wave-Stick (antena prętowa) ma przeprowadzić wiarygodny pomiar w stanie zanurzonej, to ϵ_R musi być ≥ 4 .



6.3.3 Ograniczenia stawiane przez substancje

Urządzenia do pomiaru poziomu z przyrządem BM 70A Level-Radar nie nadają się dla następujących substancji:

- ciekły amoniak (NH_3)
- ciekły wodór (H_2)
- ciekły hel (He)

6.3.4 Temperatura substancji mierzonej (bezgraniczna)

Temperatura substancji mierzonej nie jest istotna, jak długo temperatura otoczenia (patrz rozdz. 6.2.2) i temperatura kołnierza (patrz rozdz. 6.2.3) leżą w obrębie określonych granic.

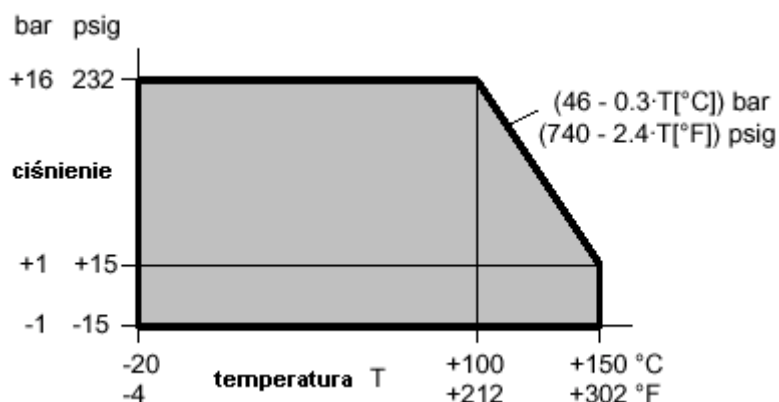
6.3.5 Maksymalnie dopuszczalne ciśnienie robocze (maks. 6,4 MPa)

System kołnierzy z anteną tubową lub Wave-Guide:

	PN 16	PN 25	PN 40	PN 64
DN 80	16 bar	---	40 bar	64 bar
DN 100	16 bar	---	38 bar	55 bar
DN 150	16 bar	---	34 bar	47 bar
DN 200	16 bar	25 bar	32 bar	45 bar

Wyższe ciśnienia na zapytanie.

Wave-Stick: maks. 16 bar, zależne od temperatury



6.4 Konserwacja

Czyszczenie anteny

W niektórych okolicznościach, uwarunkowanych miejscem pracy przyrządu, mogą tworzyć się zakłócające zanieczyszczenia na antenie. Ograniczają one wysyłanie i odbiór mikrofal, jeżeli odbicie następuje już na osadach przylegających do anteny.

Przyrząd BM 70A/P wskazuje wtedy najczęściej maksymalny poziom (maksymalną objętość) lub minimalny odstęp.

Od jakiego stopnia zanieczyszczenia ten błąd występuje, zależy po pierwsze od substancji mierzonej, po drugie od współczynnika odbicia, który jest głównie określony przez stałą dielektryczną ϵ_R .

Jeżeli substancja mierzona ma tendencje do zanieczyszczenia, sedymentacji, itd., to godne zalecenia jest regularne czyszczenie anteny.

Przy spryskiwaniu, myciu lub czyszczeniu mechanicznym należy bezwzględnie zwracać uwagę na to, by nie uległy uszkodzeniu promiennik tubowy antenowy ani dolny korek teflonowy przy okienku falowodowym (patrz również rozdz. 7.4 „Montaż BM 70A/P w miejscu pracy”). Jeżeli stosowane są środki czyszczące, to należy zwracać uwagę na trwałość materiałów konstrukcyjnych anteny.

7. Konstrukcja przyrządu

Wskazówki dotyczące wykonania przeciwwybuchowego

Przyrząd BM 70A/P-Ex jest według Normy Europejskiej EN 50014/18/19/20 dopuszczony do eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem, strefy 0, 1, 2, 10 i 11 (Wave-Stick: strefy: 1 i 2; strefa 0 wg SEV).

- **Komora z elementami elektronicznymi:** konstrukcja w osłonie ognioszczelnej „d”
- **Komora przyłączeniowa:**
Konstrukcja wzmocniona „e” dla wyjścia sygnałowego i zasilania w energię elektryczną
Opcja: Obwody iskrobezpieczne „i” dla wyjścia prądowego i konstrukcja wzmocniona „e” dla zasilania w energię elektryczną
Wykonanie specjalne: konstrukcja w osłonie ognioszczelnej „d”
- **Komora łączników kołkowych:** konstrukcja wzmocniona „e”
- **Dalsze szczegóły:**
podano w **zaświadczeniach** zgodności w rozdz. 10 oraz w **wytycznych dotyczących problemów wybuchowości** (w tekście na szarym tle, np. początek rozdz. 6).
Muszą one być dodatkowo bezwzględnie przestrzegane dla przyrządu BM 70A/P-Ex!

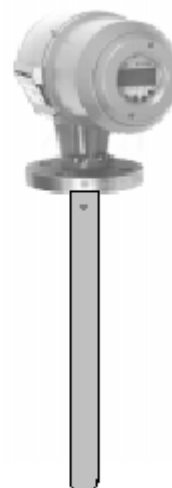
7.1 Typy przyrządu



BM 70 A/P
z anteną tubową



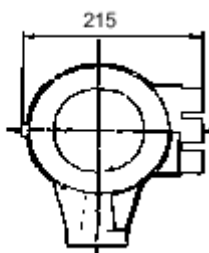
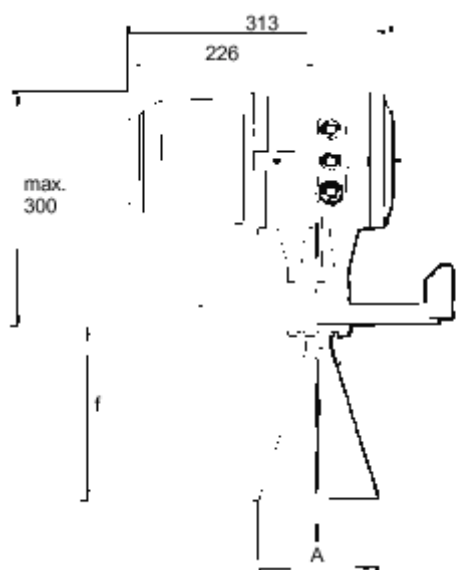
BM 70 A
Wave-Stick



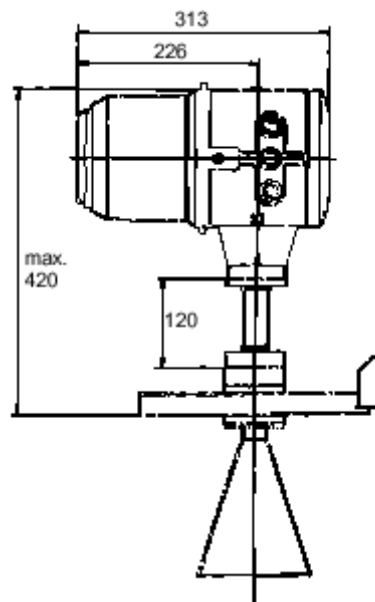
BM 70 A
Wave-Guide

7.2 Wymiary i ciężary

Wykonanie normalne



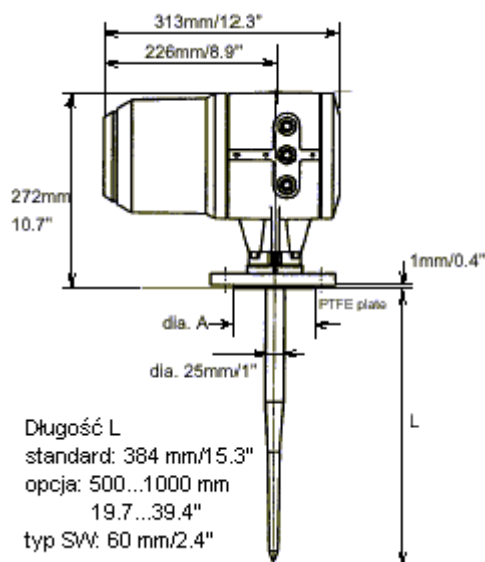
Wykonanie wysokotemperaturowe



Średnica nominalna		Antena standardowa		Długość *	Ciężar
DN w mm	ANSI	Typ	Ø A w mm	f w mm	kg
80	3"	1	80	110	17
100	4"	2	100	149	18
150	6"	3	140	223	23
200	8"	4	200	335	30

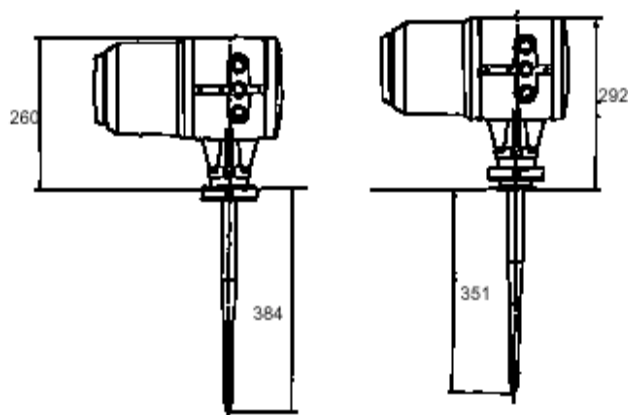
* Hastelloy: + 30 mm

Wave-Stick



Wave-Stick

(DN 1151 „rurociąg mleka”)
(z przystawką dla Tri Clamp)
z przyłączem dla przemysłu spożywczego



Wielkość kołnierza:	ØA [mm]	Ciężar [kg]
DN 50 / ANSI 2"	100	16
ANSI 3"	127	17
DN 80	138	17
DN 100/ANSI 4"	158	18
DN 150/ANSI 6"	216	23

Opcje odmian:
Tri-Clamp 2", 3", 4"
SMS 51 mm, 63 mm, 76 mm
DIN 1851 (rurociąg mleka)
DN 50, DN 65, DN 80

7.3 Wymiana przetwornika pomiarowego

Przed rozpoczęciem prac wyłączyć zasilanie elektryczne!

Wskazówka odnośnie zagrożeń wybuchowych

Przed wymianą przetwornika pomiarowego (głowicy przyrządu) w obszarze zagrożonym wybuchem musi się być pewnym, że nie istnieje żadne zagrożenie wybuchowe (zezwolenie na pracę z ogniem). Ustalony przepisami czas oczekiwania wynoszący 10 minut musi być dotrzymany!

1. Luzować zamknięcie zabezpieczające (patrz rozdz. 9.3) przy pomocy klucza dla śrub sześciokątnych (rozwartość klucza 4) i odkręcić pokrywę komory przyłączeniowej przy pomocy klucza specjalnego. Zdemontować przed tym daszek przeciwsłoneczny, jeżeli jest stosowany.
2. W komorze przyłączeniowej odłączyć od zacisków przyłączeniowych wszystkie przewody (patrz rozdz. 7.8).
3. Wykręcić 4 śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym **M** (rozwartość klucza 5) i zdjąć przetwornik pomiarowy. Jednostka kołnierзова (łącznie z okienkiem falowodowym) pozostaje szczelna również w przypadku zbiorników będących pod ciśnieniem.

Uwaga

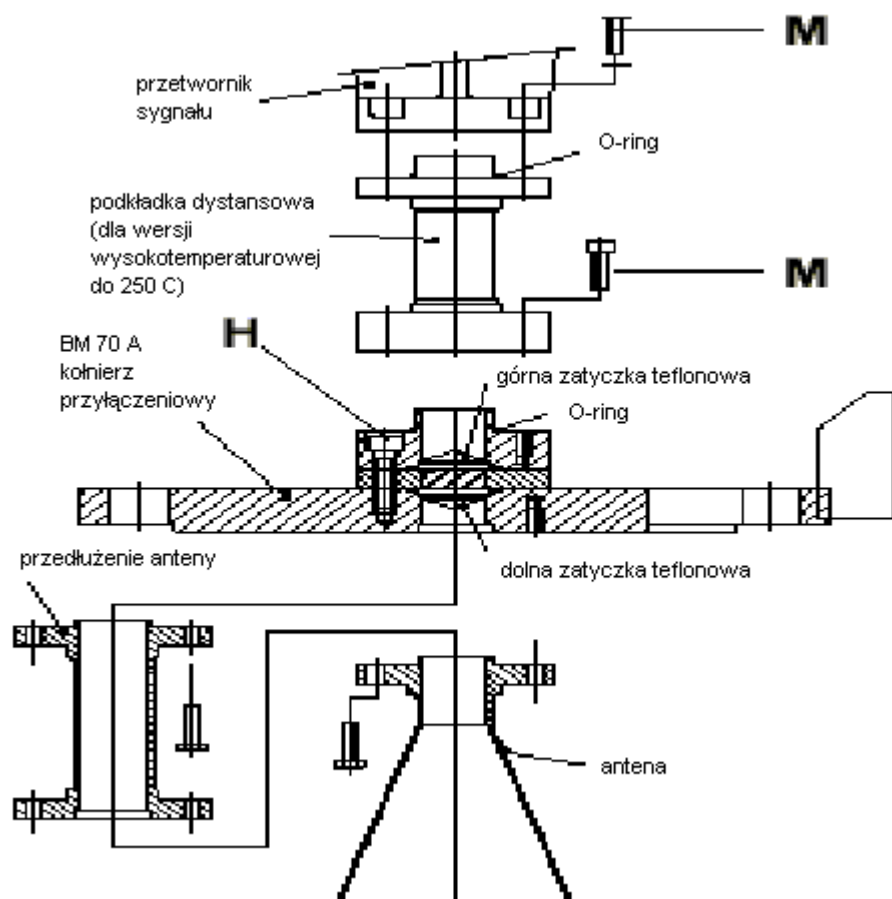
Czterech śrub **H**, łączących okienko falowodowe z kołnierzem przyłączeniowym przyrządu BM 70A/P nie wolno luzować w przypadku zbiorników będących pod ciśnieniem! ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA!

4. Zamontować nowy przetwornik pomiarowy BM 70A/P.
5. Kontrolować wartości napięcia zasilającego i bezpieczników (znajdują się na tabliczce znamionowej przyrządu). W razie potrzeby przestawić na inną wartość napięcia, względnie wymienić bezpieczniki, patrz do tego rozdziału 9.2 i 9.3.
6. W komorze przyłączeniowej z powrotem przyłączyć wszystkie przewody do zacisków (patrz rozdz. 7.8).
7. Na podstawie załączonych protokołów nastaw sprawdzić czy parametry nastawione u producenta przyrządu są odpowiednie dla danego zastosowania. W przeciwnym razie należy zmienić nastawy wykorzystując informacje podane w rozdz. 8.
8. Na koniec wymagane jest zdjęcie widma zbiornika pustego, patrz do tego rozdz. 8.6.12.

Uwaga: Gwinty pokryw komory z elementami elektronicznymi i komory przyłączeniowej muszą być zawsze przesmarowane.

7.4 Składanie przyrządu w miejscu pracy

- Dla ewentualnie koniecznego składania przyrządu BM 70A/P w miejscu pracy wszystkie wymagane części należą do zakresu dostawy (śruby z dwustronnym gwintem, podkładki, itd.).
- Okienko falowodowe (zamontowane na kołnierzu) względnie element odległościowy, o ile został dostarczony luzem, połączyć śrubami razem z przyrządem BM 70A/P. Moment dokręcający dla czterech śrub z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym **M** (rozwartość klucza 5) wynosi maks. 8 Nm ~ 0,8 kpm.
- **Uwaga:** Górny korek teflonowy musi być bezwzględnie suchy i czysty! Wilgotność i zanieczyszczenia wpływają ujemnie na funkcjonowanie przyrządu BM 70A/P!
- Połączyć razem śrubami antenę z przedłużaczem antenowym. Maksymalny moment dokręcający dla trzech śrub z gwintem podwójnym wynosi 8 Nm ~ 0,8 kpm.
- Śrub **H** nie wolno luzować!



7.5 Wybór typu i wielkości anteny

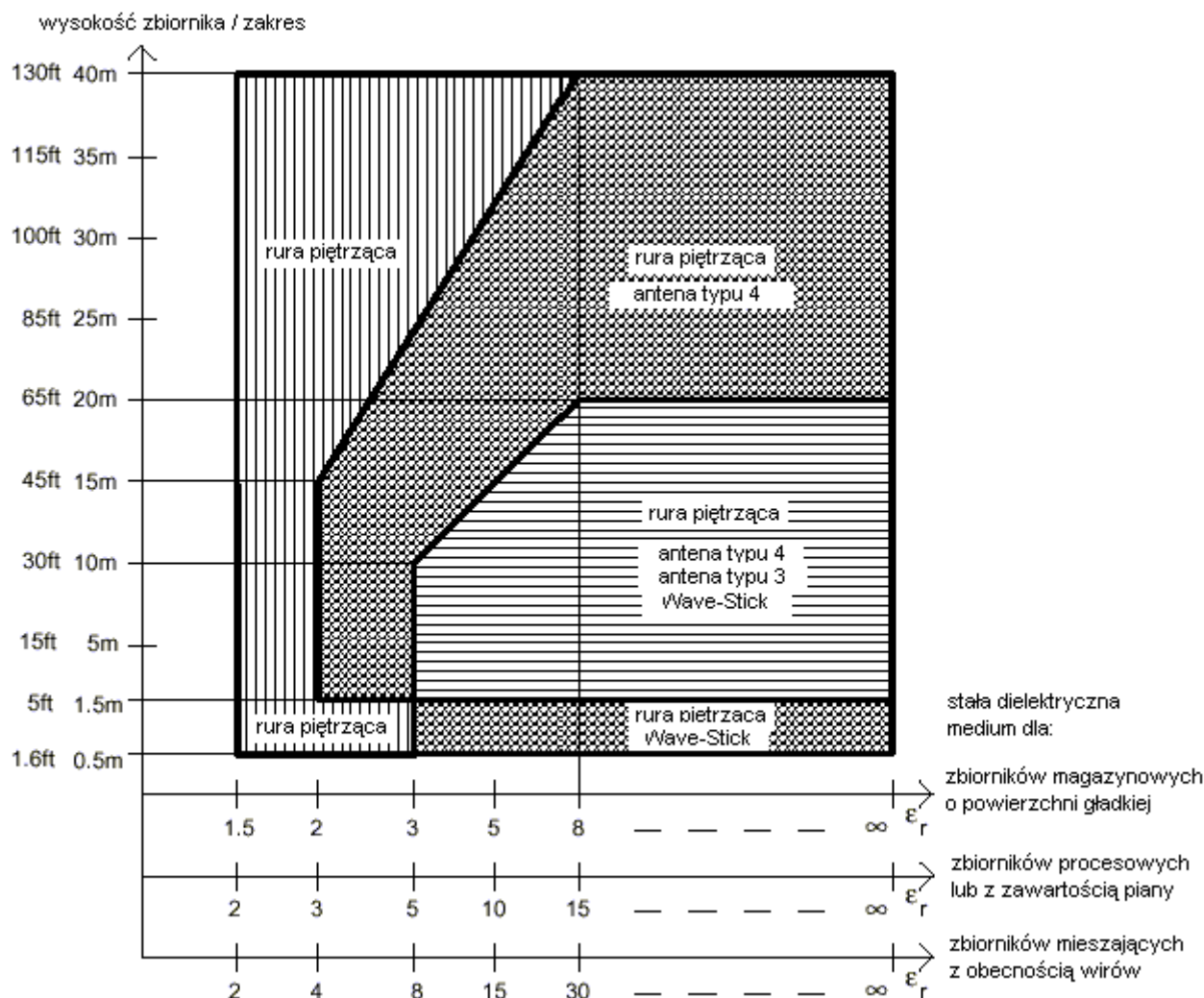
Treść tego rozdziału stanowi zalecenie dla optymalizacji zakresu zastosowania dla BM 70A. Propozycje tu podane oparte są na długoletnich doświadczeniach eksploatacyjnych, mających na celu minimalizację możliwych problemów pomiarowych. Jeżeli zalecana antena nie może być akceptowana, to można również testować **każdą inną konfigurację**.

Anteny typu 1 i 2 powinny się jedynie stosować w rurach piętrzących.

Dla **BM 70P** można stosować tylko antenę typu 4 lub rurę piętrzącą o średnicy > 100 mm

Posługiwanie się poniższym wykresem:

- Proszę wyznaczyć następujące parametry aplikacyjne:
 - a) wysokość zbiornika lub maksymalny zakres pomiarowy (odstęp), np. $H = 15$ m;
 - b) typ zbiornika (jeden z trzech podstawowych typów, np. zbiornik technologiczny);
 - c) stałą dielektryczną medium (np. $\epsilon_R = 5$).
- Znaleźć stałą dielektryczną na stosowanej osi poziomej wykresu (np. „5” na środkowej osi).
- Narysować linię prostą do góry, aż do wymaganej wysokości zbiornika, również osi pionowej (np. 15 m).
- Punkt końcowy odcinka linii prostej definiuje obszar zastosowania. Tekst przynależny do powierzchni podaje możliwe rodzaje anten (np. rura piętrząca lub antena typu 4).



7.6 Materiały konstrukcyjne

Proszę sprawdzić odporność materiałów: anteny, kołnierza, przedłużacza, uszczelek oraz teflonu (zawarty we wszystkich odmianach przyrządu) na substancję mierzoną.

7.6.1 Przetwornik pomiarowy

Obudowa: aluminium z elektrostatyczną powłoką proszku wg DIN 55990-3
Okienko wziernikowe: szkło

7.6.2 Układ kołnierzy

(Antena, wydłużenie i kołnierz względnie platerowanie kołnierza)

Będące do dyspozycji materiały dla układów kołnierzy przyrządu BM 70A/P (stykające się z substancją mierzoną):

	Nr DIN	Równoważne AISI
Odmiiany z anteną tubową lub Wave-Guide:		
Stal szlachetna	1.4571	316 Ti
Stal szlachetna	1.4435	316 L
Hastelloy C4	2.4610	-

Hastelloy B2	2.4617	-
Tytan	3.7035	-
Tantal	-	-
Monel 400	2.4360	-
Inkonel 600	2.4816	-
(inne materiały na zapytanie)		

Wave-Stick

Z substancją mierzoną styka się tylko teflon PTFE (z zawartością zbiornika nie styka się żaden metal). Kołnierz wykonany ze stali Cr-Ni wg normy 1.4571/316Ti.

7.6.3 Uszczelki

Odpowiedzialność odnośnie przydatności uszczelki ponosi wyłącznie użytkownik. Stojące do dyspozycji materiały uszczelki dla uszczelnień wewnętrznych przyrządu w układzie kołnierzy, stykające się z substancją mierzoną:

FFKM (Kalrez 4079 lub Parafluor V3819-75)	Odporność temperaturowa 250 °C (technicznie bezpieczna 280 °C)
Du Pont Kalrez 2035	Odporność temperaturowa 210 °C
Viton (FPM)	Odporność temperaturowa 200 °C
Ośłona z FEP	Odporność temperaturowa 200 °C

7.7 Przyłącze technologiczne

Połączenie z procesem następuje poprzez kołnierze znormalizowane o wielkościach DN 50 – 200 lub odpowiednich wymiarów wg normy ANSI (w zależności od odmiany). Dla odmiany Wave-Stick stoją dodatkowo do dyspozycji przyłącza dla środków spożywczych (DIN 11851, Tri-Clamp, SMS). Dalsze informacje odnośnie różnych odmian przyłączy podano w rozdziale 7.2.

7.8 Połączenia elektryczne

Podłączenie elektryczne zasilania w energię elektryczną i wejść/wyjść sygnałowych następuje w komorze przyłączeniowej (Ex-e) przetwornika pomiarowego. Przestrzegać przepisy VDE 165 oraz wytyczne bezpieczeństwa podane w rozdz. 9.4!

W odmianie przyrządu BM 70A/P z iskrobezpiecznym wyjściem prądowym wolno podłączyć **do niebiesko oznakowanych** zacisków przyłączeniowych tylko takie **iskrobezpieczne urządzenia przemysłowe**, które posiadają zaświadczenie zgodności; dotyczy to również urządzeń eksploatowanych w obszarach niezagrażonych wybuchem.

Zaciski przyłączeniowe: Przewód ochronny PE lub ziemia funkcyjna FE : Wpusty dla kabli:	przekrój przewodu 0,5 – 2,5 mm ² (jednodrutowy: maks. 4 mm ²) zacisk pałkowy (maks. przekrój przewodu 4 mm ²) - (patrz również obłożenie przyłączy poniżej lub w rozdz. 9.4). 3 x M25 x 1,5 (ze standardowym dławikiem dla kabla: obszar zabudowy zacisków dla kabla = 9 – 16 mm).
Ekran kabla sygnałowego:	konieczny dla przewodu RS 485, zalecany dla wyjścia prądowego przy długościach kabla > 100 m).
Wyrównanie potencjału w obszarach zagrożonych wybuchem:	zacisk kabłkowy (maks. przekrój przewodu 4 mm ²) na szyjce przetwornika pomiarowego.

Temperatura wymiarowania kabli przyłączeniowych:

Odmiana	T_M	T_{KABEL}
Antena tubowa / Wave-Guide Wykonanie normalne	$\leq 90\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 20\text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 110\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 25\text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 130\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 30\text{ }^\circ\text{C}$
Antena tubowa / Wave-Guide Odmiana wysokotemperaturowa	$\leq 150\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 20\text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 200\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 25\text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 250\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 30\text{ }^\circ\text{C}$
Wave-Stick	$\leq 100\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 20\text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 150\text{ }^\circ\text{C}$	$T_{amb} + 30\text{ }^\circ\text{C}$

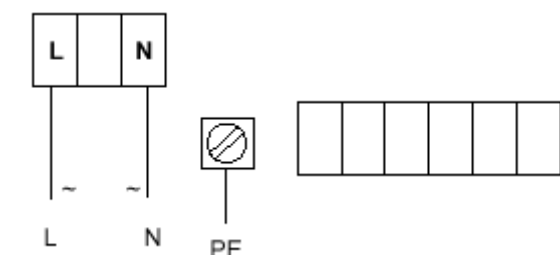
T_M = temperatura substancji mierzonej, względnie temperatura kołnierza

T_{KABEL} = temperatura wymiarowania kabli przyłączeniowych

T_{amb} = maksymalna temperatura otoczenia przetwornika pomiarowego

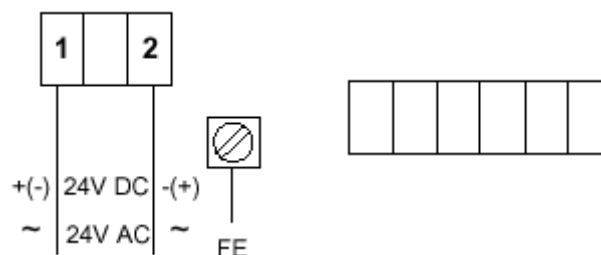
Obciążenie przyłączy

Zasilanie w energię elektryczną:



Połączenie dla 115/230 V AC

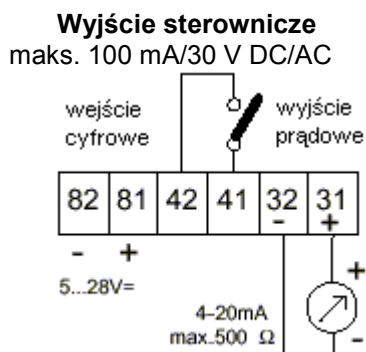
Wejścia i wyjścia



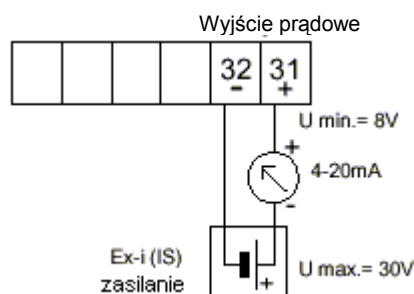
Połączenie dla 24 V DA/AC (biegunowość dowolna).

Podłączenie ziemi funkcyjnej FE nie jest bezwzględnie wymagane

Wyjście prądowe HART, Ex-e:

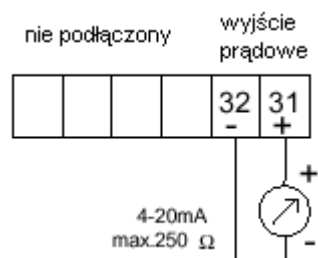


Wyjście prądowe Ex-i HART:

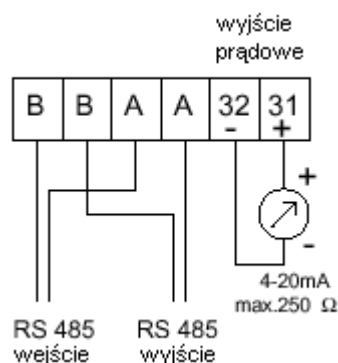


Wyjście prądowe

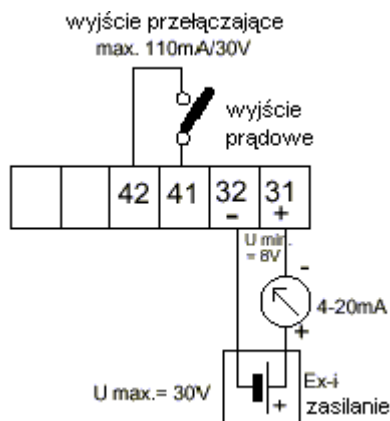
(nie stosowane jako komunikacyjne)



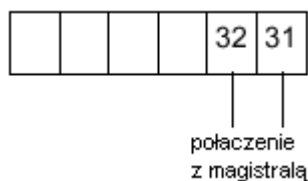
Odmiana RS 485



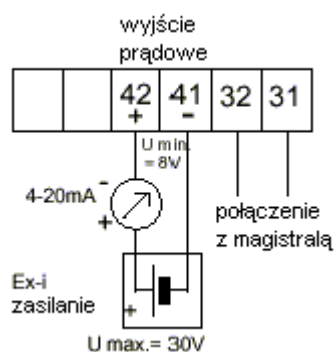
Wyjście prądowe HART, Ex-i z wyjściem sterowniczym:



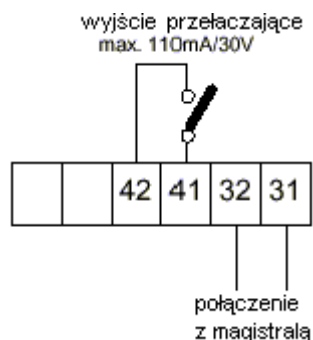
Wersja PA lub Foundation Fieldbus (FF)



Profibus PA/FF z wyjściem prądowym

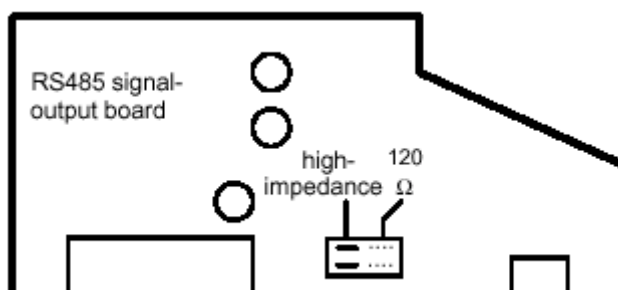


Profibus PA/FF z wyjściem sterującym



7.9 Opornik końcowy dla złącza RS 485

Poprzez wtyczkę preselekcyjną na karcie okablowanej RS 485 można realizować wg wyboru wysoko-omowe zakończenie (nastawa wstępna) lub opornik końcowy 120Ω na przyłączach RS 485 A i B. W tym celu należy otworzyć obudowę (konstrukcja w osłonie ognioszczelnej) przetwornika pomiarowego BM 70A/P (patrz rozdz. 9.3) i wetknąć wtyczkę preselekcyjną obróconą o 180°, patrz szkic poniżej).



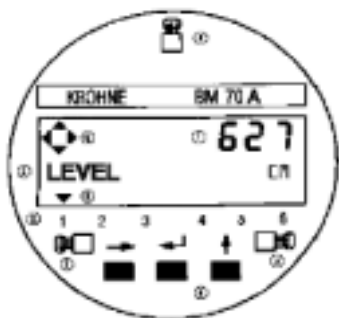
8. Powierzchnia wskazań i obsługi

8.1 Wskazania lokalne

W odmianach ze wskazaniami miejscowymi na przetworniku pomiarowym BM 70A/P, konfigurację przeprowadza się bezpośrednio na przyrządzie. W przypadku przyrządu bez wskaźnika lokalnego należy stosować program PC-CAT (patrz rozdz. 8.13) do zmiany parametrów (przy założeniu, że dysponuje się złączem standardowym zdolnym do komunikowania się).

Do dyspozycji stoją dwie odmiany wskaźników:

- wskaźnik standardowy z dwuwierszowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (LCD) – cyfry wysokości 7 mm do wskazania wartości pomiarowej.
- wskaźnik „Jumbo” z jednowierszowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym z cyframi wysokości 16 mm dla maksimum pięciomiejscowej wartości pomiarowej (ograniczony komfort obsługi przy ustawianiu parametrów, gdyż drugi wiersz jest niewidoczny).



Wskaźnik standardowy

- ① Numeryczny wskaźnik wartości mierzonej
- ② Alfnumeryczny wskaźnik funkcji / jednostki
- ③ 6 znaczników dla wskaźnika statusu pomiaru
- ④ 3 klawisze do konfiguracji odpytania błędów
- ⑤ Sensory magnetyczne umożliwiające obsługę przez zamkniętą obudowę (ich funkcja jest identyczna jak funkcja odnośnych klawiszy)



Wskaźnik „Jumbo”

- ① Numeryczny wskaźnik wartości mierzonej (5-ciomiejscowy)
- ② 6 znaczników do wskazania statusu pomiaru
- ④ 3 klawisze do konfiguracji i odpytania błędów
- ⑤ Sensory magnetyczne umożliwiające obsługę przez zamkniętą obudowę (ich funkcja jest identyczna jak funkcja odnośnych klawiszy)

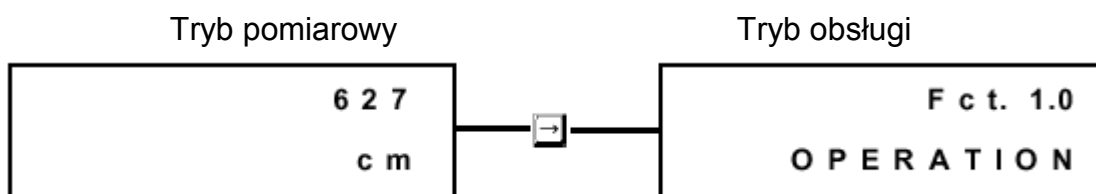
8.2 Funkcja klawiszy

Trzy klawisze mają następujące funkcje:

- (klawisz kursora)
 - wybór menu dla konfiguracji
 - rozgałęzia menu do najbliższego niższego poziomu
 - przesunąć kursor* w prawo do następnej rubryki
- ↑ (klawisz wyboru)
 - rozgałęzia menu do następnej cyfry tego samego poziomu
 - zmienia treść (cyfrę, znak tekstu) w pozycji kursora*
- ↵ (klawisz wprowadzeń)
 - wybór pamięci błędów
 - rozgałęzia menu do najbliższego wyższego menu
 - wprowadza do pamięci nowe zaprogramowane parametry
 - wykonuje wskazane funkcje

* Położenie kursora jest sygnalizowane przez miganie znaku lub punktu wyboru w odpowiednim miejscu.

Rozpoczęcie obsługi



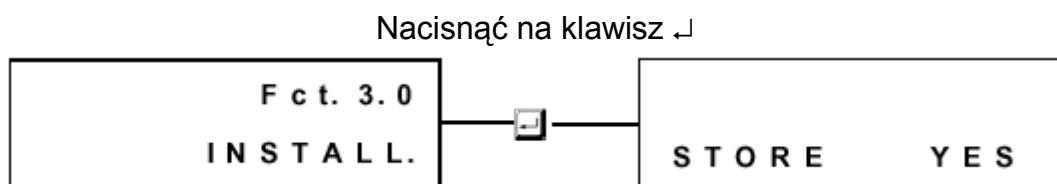
Proszę pamiętać: Jeżeli w Fct. 3.4.2 wybrano „YES” (TAK) i jeżeli na wyświetlaczu pojawia się wskazanie ENTRY.CODE „CodE 1 -----”, (kod wejścia 1), to musi się nacisnąć na klawisz →.

Następnie musi się wprowadzić 9-ciomiejscowy kod wejścia 1; nastawa fabryczna → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ (każde naciśnięcie na klawisz jest potwierdzane przez „*“)

Zakończenie obsługi

Nacisnąć na klawisz ↵ tyle razy, aż na wyświetlaczu pojawi się wskazanie jednego z następujących menu:

Fct. 1.0 operation, Fct. 2.0 TEST lub Fct. 3.0 INSTALL



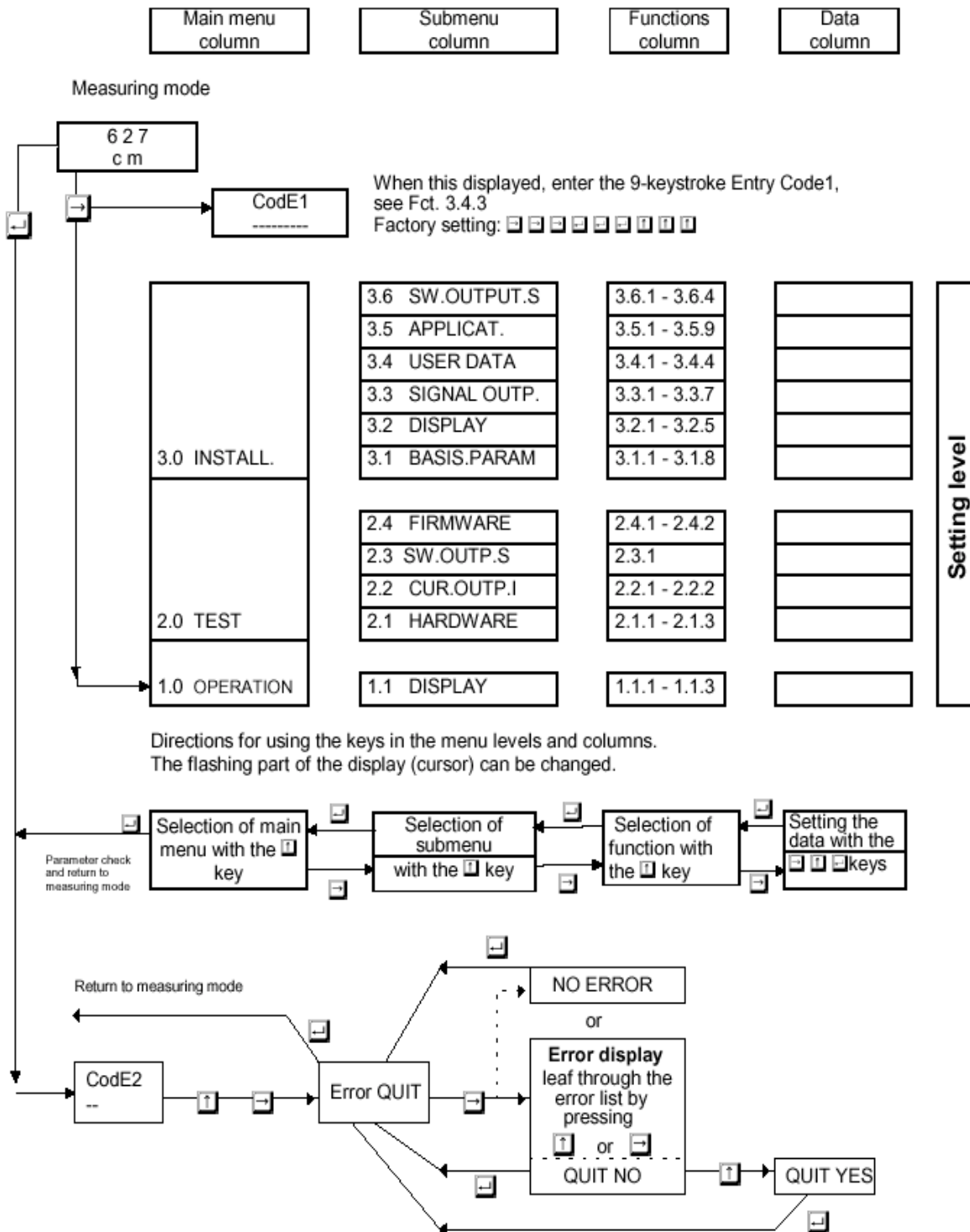
Nowe parametry nie mają być wprowadzane do pamięci.

Nacisnąć na klawisz ↑, wtedy pojawiają się wskazania „STORE NO” (nie przejąć). Po naciśnięciu na klawisz ↵ tryb pomiarowy jest kontynuowany ze „starymi” parametrami; najpierw pojawia się meldunek „START”, który trwa do momentu określenia wartości pomiarowej. Jeżeli natomiast ma się zamiar powrócić do menu konfiguracyjnych, to należy nacisnąć na klawisz ↑, aż pojawi się wskazanie „RETURN” (powrót). Następnie należy nacisnąć na klawisz ↵.

Wprowadzenie nowych parametrów do pamięci

Po pojawieniu się na wyświetlaczu „STORE YES” (przejąć) potwierdzić ten meldunek przez naciśnięcie na klawisz ↵; pojawi się informacja „START”; tryb pomiarowy jest kontynuowany z nowymi parametrami.

8.3 Koncepcja obsługi

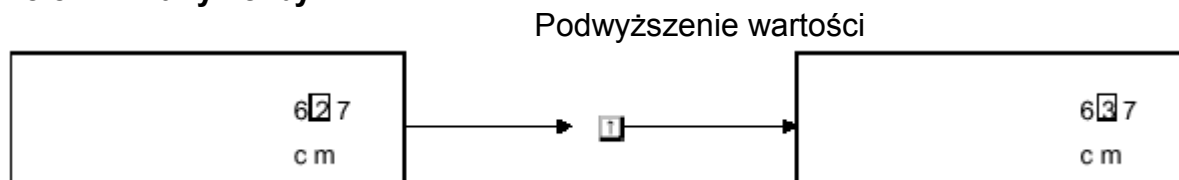
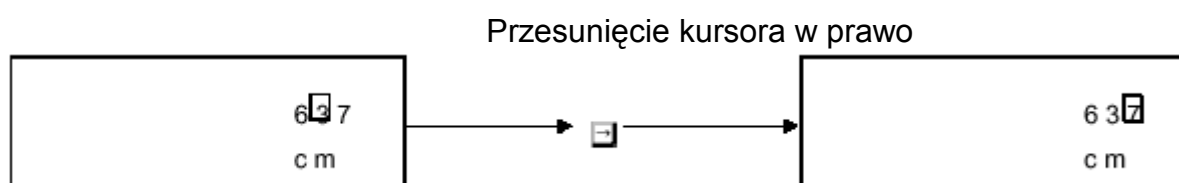
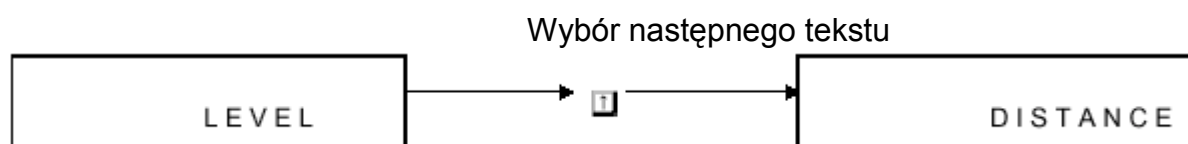


Informacja:

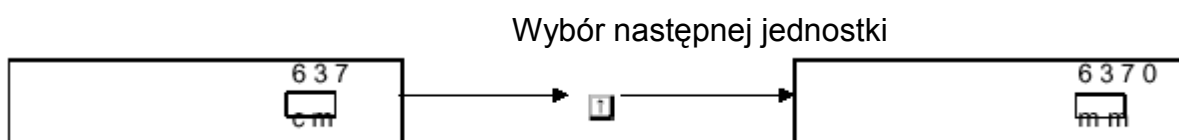
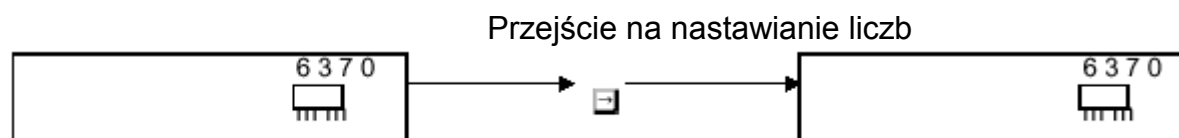
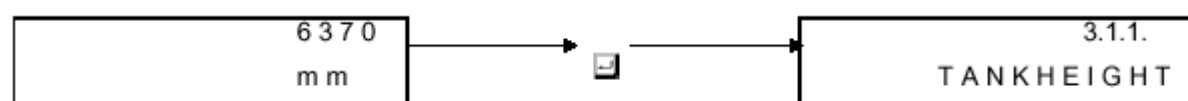
Jeżeli po naciśnięciu jednego z klawiszy pojawia się wskazanie „NO ACCESS” (brak dostępu), to klawiatura jest czasowo zablokowana z uwagi na dostęp do konfiguracji poprzez wyjście sygnałowe. Po zakończonej komunikacji klawisze zwalniają się z powrotem samoczynnie.

Przykłady funkcjonowania klawiszy

Kursor (migająca część wskazań na wyświetlaczu) jest w poniższych przykładach obramowany.

Celem zmiany liczby**Celem przesunięcia kursora (migająca część wskazań)****Celem zmiany tekstu****Celem zmiany jednostki (wysokości zbiornika)**

Numeryczne wartości są automatycznie zmieniane

**Celem powrotu z nastawiania jednostki na nastawianie liczb****Celem przejścia do wskazań funkcji**

8.4 Tabela nastawialnych funkcji (wersja 3.00)

Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzenia	Wartość zadana (fabryczna)	Opis
1.0 OPERATION (praca)			
1.1 DISPLAY (wskazania)			
1.1.1 FCT.DISP. (funkcje wskaźnika)	Wybór LEVEL (poziom) DISTANCE (odstęp) CONVERSION (konwersja) REFLECTION (odbicie)	LEVEL	Wybór funkcji wskaźnika (wartości, która ma być wskazana)
1.1.2 UNIT.LENGTH (jednostki długości)	Wybór m cm mm cale stopy PROCENT BARGRAPH	metry [m]	Wybór jednostki wartości długości, która ma być wskazana (poziom / odstęp)
1.1.3 UNIT.CONV (jednostki konwersji)	Wybór m ³ US Galon GB Galon stopa sześć. bbl PROCENT BARGRAPH USER UNIT (dowolna jednostka)	[m ³]	Wybór jednostki wartości przeliczonych, które mają być wskazane („Tabela objętości”)
2.0 TEST			
2.1 HARDWARE (sprzęt)			
2.1.1 MASTER	Funkcja specjalna		Test hardware (sprzętu) mastera (układu nadrzędnego)
2.1.2 DISPLAY (wskazania)	Funkcja specjalna		Test hardware (sprzętu) wskaźnika.
2.1.3 STATUS	Wybór Moduł DIS Moduł MW		Wskazania numeru ID i bajtu statusowego
2.2 CUR.OUTP. I (wyjście prądowe)			
2.2.1 VALUE I (wartość I)	Wskazanie wartości		Wskazanie aktualnej wartości wyjścia prądowego w mA.
2.2.2 TEST I	Wybór 2 mA 4 mA 6 mA 8 mA 10 mA 12 mA 14 mA 16 mA 18 mA 20 mA 22 mA	2 mA	Wyprowadzenie wybranej wartości na wyjście prądowe UWAGA! Z pytaniem o bezpieczeństwo tej operacji gdyż odbywa się tutaj bezpośrednia ingerencja na wyjście prądowe!!!

Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzenia	Wartość zadana (fabryczna)	Opis
2.3 SW OUTPUT (wyjście sterujące)			
2.3.1 TEST S	Wybór OPEN (załączony) CLOSED (wyłączony)	OPEN	Załączenie / wyłączenie wyjścia sterującego. UWAGA! Z pytaniem o bezpieczeństwo tej operacji, gdyż odbywa się tutaj bezpośrednia ingerencja na wyjście sterujące!!!
2.4 FIRMWARE (oprogramowanie firmowe)			
2.4.1 MASTER	Wskazania		Wskazanie wersji oprogramowania firmowego układu nadrzędnego.
2.4.2 DISPLAY	Wskazania		Wskazanie wersji oprogramowania firmowego wyświetlacza.
3.0 INSTALL (projektowanie)			
3.1 BASIS. PARAM. (parametry bazowe)			
3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika)	Wybór m mm cm cale stopy Wprowadzenie: 0,5 [m] ... maks. wysokości zbiornika	m 10.00 m	Wprowadzenie wysokości zbiornika. Wysokość zbiornika jest definiowana jako pionowa odległość między krawędzią dolną kołnierza i dnem zbiornika. Wprowadzona tutaj jednostka jest również stosowana dla wszystkich innych wprowadzeń długości.
3.1.2 BLOCKDIST (odległość blokowania)	Wprowadzenie: 0,10 [m] ... wysokość zbiornika	0,50 m*	Wprowadzenie odległości blokowania. Odległość blokowania podaje niemożliwy do pomiaru obszar poniżej krawędzi dolnej kołnierza.
3.1.3 ANTENNA (antena)	Wybór STANDARD WAVESTICK	STANDARD *	Wybór typu anteny. (WAVE STICK tylko dla BM 70A)
3.1.4 ANT.EXTENS. (wydłużenie anteny)	Wprowadzenie: 0.00 [m] ... wysokość zbiornika	0.00 m *	Wprowadzenie długości przedłużacza antenowego.
3.1.5 DIST.PIECE. (element odległościowy)	Wprowadzenie: 0 ... 2000 [mm]	0 mm *	Wprowadzenie długości elementu odległościowego kołnierzowego w [mm] (dla odmiany wysokotemperaturowej = 120 mm)
3.1.6 STILLWELL (rura piętrząca)	Wybór NO (nie) YES (tak) W przypadku: YES Wprowadzenie (wymuszone prowadzenie) STILLWELL.DIA 25 ... 200 mm (DIA = wewnętrzna średnica rury)	NO 100 mm	Wybór: z lub bez rury piętrzącej. Przy wyborze „YES” (z rurą piętrzącą) jest wprowadzana dodatkowo średnica wewnętrzna rury piętrzącej w [mm].
3.1.7 REF.OFFSET	Wprowadzenie: -10.00 ... +10.00 [m]	0.00 m	Wprowadzenie offsetu odniesienia (przesunięcie górnego punktu odniesienia).
3.1.8 TB.OFFSET	Wprowadzenie: -100.00 ... +100.00 [m]	0.00 m	Wprowadzenie offsetu dna zbiornika (przesunięcie dolnego punktu odniesienia).

Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzenia	Wartość zadana (fabryczna)	Opis
3.2 DISPLAY (wskazania)			
3.2.1 FCT.DISPLAY (funkcja wyświetlacza – wskaźnika)	Wybór LEVEL (poziom) DISTANCE (odstęp) CONVERSION (konwersja) REFLECTION (odbicie)	LEVEL	Wybór funkcji wskazań na wyświetlaczu (wartości, która ma być wskazana).
3.2.2 UNITLENGTH (jednostka długości)	Wybór m cm mm cale stopy PROCENT BARGRAPH	metry [m]	Wybór jednostki wartości długości, która ma być wskazana (poziom / odstęp). Wybrana tutaj jednostka jest stosowana tylko do wskazania wartości długości.
3.2.3 UNIT CONV. (jednostki objętości przeliczonej)	Wybór m ³ US Galon GB Galon stopa sześc. bbl PROCENT BARGRAPH USER UNIT (dowolna jednostka)	[m ³]	Wybór jednostki wartości przeliczonych, które mają być wskazane („Tabela objętości”). Wybrana tutaj jednostka jest stosowana tylko dla wskazań wartości po przeliczeniu (konwersji).
3.2.4 USER UNIT (dowolna jednostka)	Wprowadzenie tekstu: 10 znaków ASCII	-	Wprowadzenie swobodnie programowalnej jednostki dla tabeli przeliczeń (maks. 10 znaków)
3.2.5 ERROR MSG (meldunek błędu)	Wybór NO (nie) YES (tak)	YES	Wybór, czy meldunki błędów mają być wskazane na wyświetlaczu.
3.3 SIGNAL OUTP. (wyjście sygnałowe)			
3.3.1 FUNCTION I	Wybór OFF (wyłączona) LEVEL (poziom) DISTANCE (odstęp) CONVERSION (przelicznik obj.) REFLECTION (odbicie) SW. OUTPUT (wyjście sterujące)	LEVEL	Wybór funkcji wyjścia prądowego (wartość pomiarowa, która ma być wyprowadzona lub wyjście prądowe wyłączone)
3.3.2 RANGE I (zakres I)	Wybór 4-20mA/E22 4-20 mA/E2 4-20 mA	4-20 mA/E22	Wybór zakresu dla wyjścia prądowego i wyprowadzenia błędu.
3.3.3 SCALE. 4mA	Wprowadzenie: -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [odbicie]	0.00 m 0.00 m ³ 0	Wprowadzenie wartości początkowej zakresu pomiarowego dla wartości wyprowadzonej na wyjściu prądowym. (Wprowadzenie zależy od wybranej funkcji dla wyjścia prądowego. Wartości dla poziomu i odstępu obowiązują łącznie z offsetem dna zbiornika względnie z offsetem odniesienia).

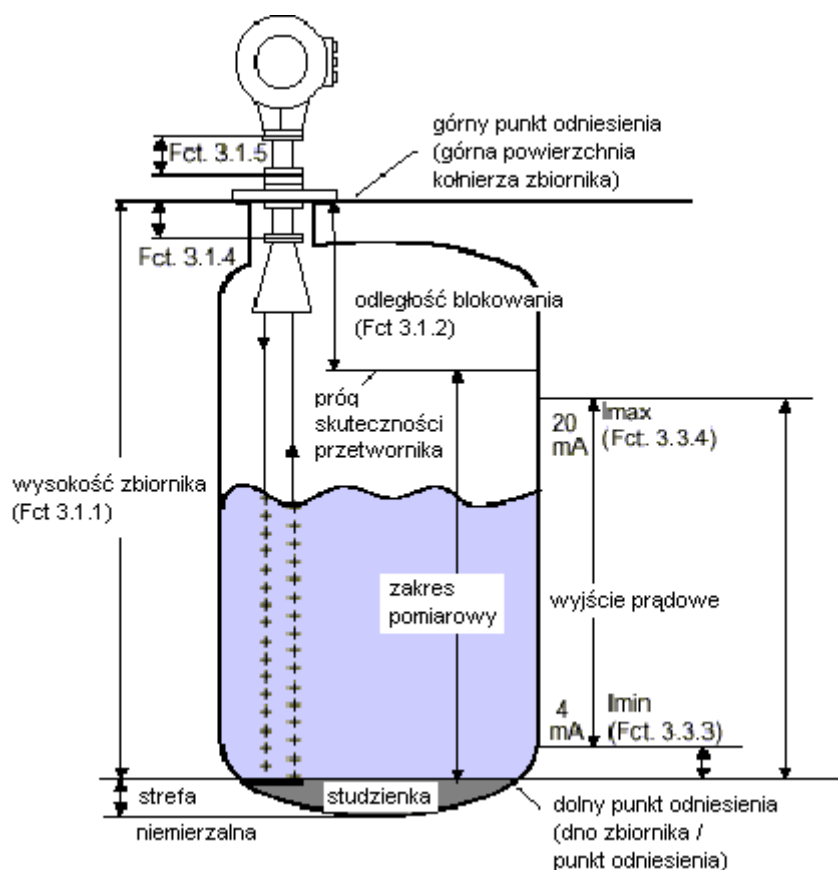
Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzenia	Wartość zadana (fabryczna)	Opis
3.3.4 SKAL. 20mA	Wprowadzenie: -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [odbicie]	10.00 m * 10.00 m ³ 10	Wprowadzenie wartości końcowej zakresu pomiarowego dla wartości wyprowadzonej na wyjściu prądowym. (Wprowadzenie zależy od wybranej funkcji dla wyjścia prądowego. Wartości dla poziomu i odstępu obowiązują łącznie z offsetem dna zbiornika względnie z offsetem odniesienia).
3.3.5 BAUDRATE (natężenie bodów)	Wybór 1200 Bd 2400 Bd 4800 Bd 9600 Bd 19200 Bd 38400 Bd	19200 Bd *	Wybór natężenia bodów dla złącza komunikacyjnego (nie istotne dla HART poprzez wyjście prądowe). (Dla Fct. 3.3.7 PROFIBUS lub F.FOUND.: odmienne możliwości wyboru.)
3.3.6 ADRESS	Wprowadzenie: 0 ... 255	0	Wprowadzenie adresu przyrządu dla komunikacji. (Dla Fct. 3.3.7 PROFIBUS lub F.FOUND.: odmienny zakres wprowadzeń).
3.3.7 PROTOCOL	Wybór HART KROHNE/PC MODBUS (PROFIBUS) (F.FOUND.)	HART	Wybór protokołu komunikacyjnego (aktualne tylko w przypadku, jeżeli istnieje odpowiednie oprzyrządowanie).
3.4 USER DATA (dane użytkownika)			
3.4.1 LANGUAGE (język)	Wybór GB/USA D, F, J, E, P, S	GB/USA *	Wybór języka dla wskazań tekstów na wyświetlaczu (angielski, niemiecki, francuski, włoski, hiszpański, portugalski, szwedzki).
3.4.2 ENTRYCODE 1 (kod wejścia 1)	Wybór NO (nie) YES (tak)	NO	Załączanie i wyłączanie blokady dostępu do menu konfiguracji.
3.4.3 CODE 1	Wprowadzanie kodu	RRREEUUU	Wprowadzanie kodu wejścia.
3.4.4 LOCATION (miejsce pomiarowe)	Tekst	BM 70A-00 BM 70P-00	Wprowadzenie 8-miejscowego symbolu przyrządu.
3.5 APPLICAT (stosowania)			
3.5.1 AUTO.TANKH (wysokość zbiornika automatycznie)	Funkcja specjalna		Automatyczne wyznaczanie wysokości zbiornika.
3.5.2 EMPTY SPEC.. (widmo zbiornika pustego)	Wybór OFF (wyłączone) ON (załączone) RECORD	OFF *	Załączenie / wyłączenie widma zbiornika pustego (kształtu pustego zbiornika), względnie ponowne zdjęcie widma.
3.5.3 TIMECONST (stała czasowa)	Wartość: 1 ... 100 [s] dla BM 70A 10...100 [s] dla BM 70P	10 s (BM 70A) 30 s (BM 70P)	Wprowadzenie stałej czasowej dla filtrowania uzupełniającego (filtr dolnoprzepustowy).
3.5.4 TRACINGVEL. (zadawanie śledzenia)	Wartość: 0.01- 10.0[m/Min](BM70A) 0.01- 1.0 [m/min] (BM70P)	0,50 m/Min (BM 70A) 0,10 m/min (BM 70P)	Wprowadzenie maksymalnej prędkości zmiany poziomu, która może wystąpić w czasie eksploatacji przyrządu.
3.5.5 MULT.REFL. (odbicie wielokrotne)	Wybór NO (nie) YES (tak)	NO	Załączanie / wyłączanie rozpoznania odbić wielokrotnych.
3.5.6 BD-DETECT. (rozpoznawanie odległości blokowania)	Wybór NO (nie) YES (tak)	YES	Załączanie / wyłączanie rozpoznania odległości blokowania (przepełnienia).

Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzenia	Wartość zadana (fabryczna)	Opis
3.5.7 FUNCT.FTB (funkcja śledzenia dna zbiornika)	Wybór OFF (wyłączona) PARTIAL (częściowo) FULL (pełne)	OFF	Wybór funkcji śledzenia dna zbiornika. (FULL tylko dla BM 70A)
3.5.8 EPSILON R	Wprowadzenie: 1.1000 ... 8.0000	2.0000	Wprowadzenie względnej stałej dielektrycznej mierzonego medium dla śledzenia dna zbiornika.
3.5.9 TANKTYPE (typ zbiornika)	Wybór STORAGETANK (magazynowy) PROC.TANK (technologiczny) AGITATOR (mieszadło)	PROC. TANK	Wybór typu zbiornika.
3.6 SW. OUTPUT S. (wyjście sterujące)			
3.6.1 FUNCTION S	Wybór OFF (wyłączona) LEVEL; (poziom) DISTANCE (odstęp) CONVERSION (przelicznik obj.) REFLECTION (odbicie) ERROR OPEN (błąd otwiera) ERROR CLOSED (błąd zamyka)	ERROR OPEN	Wybór funkcji dla wyjścia sterującego.
3.6.2 TYPE S	Wybór HIGH (wysoki) LOW (niski)	HIGH	Wybór typu wartości granicznej dla wyjścia sterującego (odpada, gdy Fct. 3.6.1 jest „OFF”, „ERROR OPEN” lub „ERROR CLOSED”).
3.6.3 TRESHOLD (próg)	Wprowadzenie: -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [odbicie]	5.00 m 5.00 m ³ 50	Wprowadzenie progguysterowania dla wyjścia sterującego (wprowadzenie zależy od funkcji wyjścia sterującego. Wartości dla poziomu i odstępu obowiązują łącznie z offsetem dna zbiornika, względnie offsetem odniesienia).
3.6.4 HYSTERESIS	Wartość: 0.00 [m] ... wysokości zbiornika 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [odbicie]	0,10 m 0,10 m ³ 10	Wprowadzenie histerezy dla wyjścia sterującego (wprowadzenie zależy od funkcji wyjścia sterującego).

* Wartości zadane po cofaniu (zerowaniu) parametrów (stosowanie nowego, jeszcze nie zapisanego EEPROM'u).

Nastawa fabryczna dla parametrów oznakowanych „*” jest zależna od odmiany przyrządu i specyfikacji klienta (jeżeli wysokość zbiornika jest znana przy zamawianiu).

8.5 Przykłady konfiguracji



8.5.1 Pomiar poziomu (przykład)

Wysokość zbiornika (Fct. 3.1.1):	6.00 m
Przedłużacz anteny (Fct. 3.1.4):	0.20 m
Odległość blokowania (Fct. 3.1.2):	0.70 m
Próg zadziałania lub maksymalny poziom, który można mierzyć: 5.30 m	
(obliczony od dolnego punktu odniesienia):= wysokość zbiornika – odległość blokowania	
(Fct. 3.1.1)	(Fct. 3.1.2)
= 6.00 m	– 0.70 m

Wyjście prądowe I: Funkcja I (Fct. 3.3.1):	LEVEL (poziom)
Zakres I (Fct. 3.3.2):	4 – 20 mA
Skalowanie 4 mA (Fct. 3.3.3):	0.00 m odpowiada 4 mA
Skalowanie 20 mA (Fct. 3.3.4):	5.00 m odpowiada 22 mA

Wyjście sterujące: Funkcja S (Fct. 3.6.1):	LEVEL (poziom)
Typ S (Fct. 3.6.2):	LOW (spadek poniżej progu)
Próg (Fct. 3.6.3):	5.00 m
Histereza (Fct. 3.6.4):	0.10 m

Wskazania

na wyświetlaczu: Funkcja wskaźnika (Fct. 3.2.1):	LEVEL (poziom)
Jednostka długości (Fct. 3.2.2):	m (metry)

Proszę pamiętać: Wskazania na wyświetlaczu i wyjściach można również wykorzystać dla różnych wielkości pomiarowych, np. wyświetlacz do wskazania objętości, wyjście prądowe I do poziomu napełnienia i wyjście sterujące S do sygnalizacji błędów.

Wartość dla skalowania I_{max} nie powinna być wyższa niż próg zadziałania.

8.5.2 Pomiar objętości (przykład)

- Dla wykorzystania przyrządu BM 70A/P do pomiaru objętości musi się przy pomocy programu PC-CAT (patrz rozdz. 8.12) zaprojektować tabelę przeliczeń (tabelę objętości).
- Za pośrednictwem tabeli objętości przyporządkowuje się różnym poziomom określone objętości, które przed tym należy obliczyć lub pomierzyć.
- W przypadku zbiorników niesymetrycznych, np. zbiorników z dnem koszykowym, dokładność pomiaru objętości jest zależna od ilości nastawionych „par poziom-objętość”. Maksymalnie można nastawić 50 par (punktów); między dwoma punktami objętość jest wyznaczana liniowo.
- W niżej podanym przykładzie nastawiono 4 pary.

Tabela objętości	Jednostka objętości		m^3		
	(Fct. 3.2.3) Nastawić tabelę (PC-CAT)		Punkt	Poziom	Objętość
			❶	0,00 m	0,25 m^3
			❷	0,25 m	0,70 m^3
			❸	0,50 m	1,40 m^3
			❹	5,30 m	16,80 m^3
Wysokość zbiornika (Fct. 3.1.1)	6,00 m				
Przedłużacz anteny (Fct. 3.1.1)	0,20 m				
Odległość blokowania (Fct. 3.1.2)	0,70 m				
Próg zadziałania, maksymalny poziom, który można mierzyć = 5,30 m, co odpowiada objętości 16,80 m^3 (licząc od dolnego punktu odniesienia).					
	= wysokość zbiornika – odległość blokowania				
	(Fct. 3.1.1)	(Fct. 3.1.2)			
	= 6,00 m	– 0,70 m			
Wyjście prądowe I	Funkcja I (Fct. 3.3.1):		CONVERSION (objętość na podstawie tabeli przeliczeń)		
	Zakres I (Fct. 3.3.2):		4 – 20 mA		
	Skalowanie 4 mA (Fct. 3.3.3):		0,00 m^3 odpowiada 4 mA		
	Skalowanie 20 mA (Fct. 3.3.4):		16,80 m^3 odpowiada 20 mA		
Wyjście sterujące	Funkcja S (Fct. 3.6.1):		LEVEL (poziom)		
	Typ S (Fct. 3.6.2):		LOW (spadek poniżej progu)		
	Próg (Fct. 3.6.3):		5,00 m		
	Histereza (Fct. 3.6.4):		0,10 m		
Wskazania na wyświetlaczu	Funkcja wskaźnika (Fct. 3.2.1):		CONVERSION (objętość)		
	Jednostka konwersji (Fct. 3.2.2):		m^3		

8.6 Opis funkcji

8.6.1 Wybór jednostek

Jednostki poziomu – odstęp

Wybór w Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika)

- m
- cm
- mm
- cale
- stopy

Jednostka tutaj wybrana obowiązuje również dla niżej podanych funkcji:

- odległość trzymania, Fct. 3.1.2
- przedłużacz anteny, Fct. 3.1.4
- skalowanie wartości 4 mA wyjścia prądowego, Fct. 3.3.3
- skalowanie wartości 20 mA wyjścia prądowego, Fct. 3.3.4
- próg (wartość graniczna) wyjścia sterującego, Fct. 3.6.3
- histereza wyjścia sterującego, Fct. 3.6.4
- prędkość śledzenia, Fct. 3.5.4
(w metrach na minutę, jeżeli Fct. 3.1.1 = m, cm lub mm, względnie w stopach na minutę, jeżeli Fct. 3.1.1 = cal lub stopa).

Funkcję Fct. 3.2.2 (jednostka długości dla wskazań na wyświetlaczu) można nastawić niezależnie od jednostki wybranej w Fct. 3.1.1.

Jednostki konwersji (przeliczenia na objętość)

Pod pojęciem „konwersja” rozumie się dowolne przekształcenie wartości poziomu na „wartość konwersji” (przeważnie objętość), by przykładowo zrealizować nieliniową funkcję w zależności od poziomu.

Wybór w Fct. 3.2.3 UNIT CONV.

- m³
- litr
- US Galon
- GB Galon
- stopa sześcienna
- baryłka

Wybrana tutaj jednostka obowiązuje również dla poniższych funkcji:

- skalowanie wartości 4 mA wyjścia prądowego, Fct. 3.3.3
- skalowanie wartości 20 mA wyjścia prądowego, Fct. 3.3.4
- próg (wartość graniczna) wyjścia sterującego, Fct. 3.6.3
- histereza wyjścia sterującego, Fct. 3.6.4.

- Zakres prezentacji:

0,0 - 30000.00 m³
 0
 0 - 9999999 litrów
 0 - 7925161 US galonów
 0 - 6599265 GB galonów
 0,0 - 999999,9 stóp sześciennych
 0,0 - 99999,9 baryłek

Uwaga:

Przy wskazaniach w litrach, stopach sześciennych lub baryłkach maksymalna objętość nie może być w niektórych przypadkach przedstawiona na wyświetlaczu. W takich przypadkach wskazany jest znak specjalny „≡” i zachodzi konieczność przełączenia na inną jednostkę. Wyjście prądowe wyprowadza w każdym przypadku właściwą wartość.

Celem przeprowadzenia pomiaru konwersji musi się przy pomocy programu PC-CAT nastawić tabelę konwersji (przeliczeń). Przy pomocy tej tabeli każdej wartości poziomu jest przyporządkowana wartość konwersji (pary poziom – konwersja). Między dwoma punktami wartości są wyznaczone (interpolowane) liniowo

Dla lokalnych wskazań (na wyświetlaczu) można poza tym w Fct. 3.2.3 zdefiniować dowolny (maksymalnie 10-ciomiejscowy) tekst (Fct. 3.2.4) jako jednostkę. Wewnętrznie ta „dowolna jednostka” jest w przeliczeniach traktowana jak „m³”.

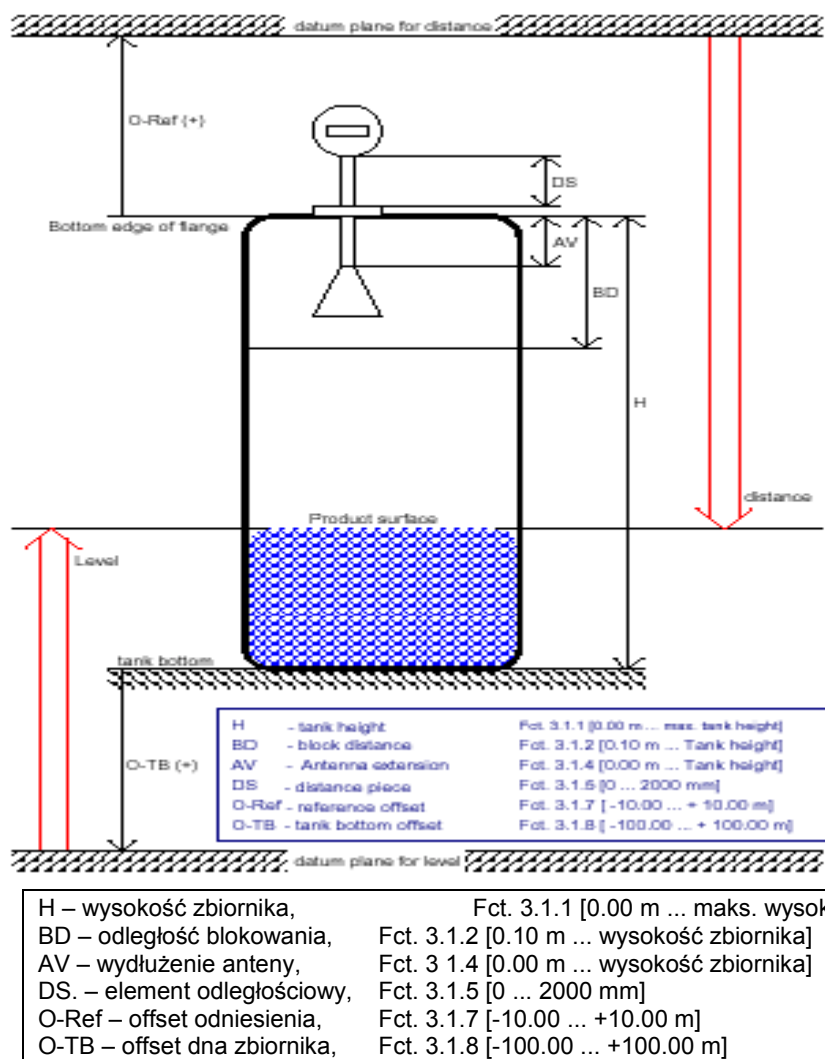
Przykłady dla zastosowania i nastawiania: patrz rozdz. 8.5.

Jednostki odbicia fali

Zakres pomiarowy dla „odbicia” jest nastawiony na trwale na zakres 0...100 (liczba całkowita). Wartość pomiarowa „odbicia” jest względną miarą dla natężenia odbitego sygnału, przeliczonego w skali wykładniczej: każdy stopień liczbowy odpowiada w przybliżeniu zmianie o 4 dB, tzn. w przybliżeniu zmiana o 8 stopni oznacza każdorazowo podwojeniu natężenia sygnału. Przy całkowitym odbiciu mierzona jest wartość ok. 90 ...100.

Przy większych odstępach pomiarowych naturalne osłabienie sygnału jest automatycznie uwzględnione w wartości pomiarowej (powyższe nie obowiązuje dla rur piętrzących, tzn. jeżeli Fct. 3.1.6 = YES [tak]).

Mierzone odbicie fali można traktować jako miarę dla zdolności odbicia medium.



8.6.2 Wysokość zbiornika

Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika)

- Definicja dla wysokości zbiornika obowiązująca dla przyrządu BM 70A/P: odstęp między krawędzią górną kołnierza przyłączeniowego zbiornika i dolnym punktem odniesienia.
- Dolny punkt odniesienia jest to „punkt” w zbiorniku, na który napotykają mikrofałe przyrządu BM 70A/P i są z niego odbite. Może to być dno zbiornika (symetryczne zbiorniki z płaskim dnem) lub część dna zbiornika, która nie biegnie poziomo (np. zbiornik z dnem koszykowym) lub dodatkowo zabudowana płyta. Poniżej dolnego punktu odniesienia przyrząd BM 70A/P nie potrafi dokonać pomiaru (często jest to „kub” zbiornika, patrz rysunek w rozdz. 8.5).
- Wybór jednostki, patrz rozdz. 8.6.1.
- Zakresy nastawcze dla wysokości zbiornika BM 70A (standard):
 - 00.50 – 40.00 m
 - 0050 – 4 000 cm
 - 00500 – 40 000 mm
 - 0019.7 – 1 574.74 cali
 - 001.64 – 131.22 stóp

Dla BM 70P : max. 35 m /1377,9 cali/ 114,8 stóp

- W zależności od odmiany przyrządu może być również nastawiona inna granica górna dla wysokości zbiornika (np. Wave-Stick: 20 m). Wartość maksymalna może być powiększona przez służbę serwisową firmy KROHNE do 100 metrów (tylko dla BM 70A)
- Nastawiona tutaj wysokość zbiornika jest równocześnie granicą górną dla zakresów nastawczych następujących funkcji:
 - odległość blokowania, Fct. 3.1.2
 - wydłużenie anteny, Fct. 3.1.4
 - histereza wyjścia sterującego, Fct. 3.6.4.
- Jeżeli zmienia się wysokość zbiornika o wartość większą niż 30 metrów, to musi się ponownie zdjąć widmo zbiornika pustego, patrz rozdz. 8.6.12. (nie dostępne dla BM 70P)

8.6.3 Odległość blokowania, typ anteny i przedłużacz anteny

Fct. 3.1.2 BLOCKDIST (odległość blokowania)

- Bezpośrednio poniżej anteny uwarunkowania technologiczne mogą prowadzić do błędnych pomiarów, np. na skutek spieków lub gromadzenia się zanieczyszczeń przy antenie. Przy pomocy funkcji „odległość blokowania” ustala się strefę poniżej kołnierza, w której nie mają być przeprowadzone żadne pomiary.
- Sygnały w obrębie odległości blokowania są tłumione, przyrost poziomu powyżej tej granicy prowadzi do wyniku pomiarowego, który odpowiada odstępowi równemu odległości blokowania, jeżeli nastawiono ON (załączona) w Fct. 3.5.6 BD-DETECT (rozpoznawanie odległości blokowania).
- Jednostki i zakres nastawczy: jak Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika).
- Zalecana wartość minimalna (patrz również rozdz. 3.3):
 - dla „Wave-Stick”: 200 mm
 - dla rur piętrzących i „Wave-Stick SW”:
długość anteny + 300 mm
 - dla wszystkich innych odmian anten w przypadku zbiorników magazynowych:
przedłużacz antenowy + długość anteny + 100 mm
 - dla wszystkich pozostałych anten w przypadku zbiorników technologicznych:
przedłużacz anteny + długość anteny + 200 mm.

Fct. 3.1.3 ANTENNA (antena)

- W tej funkcji został fabrycznie nastawiony typ anteny.
 - STANDARD (wszystkie odmiany łącznie z „Wave-Stick SW”, z wyjątkiem „Wave-Stick”)
 - WAVESTICK (nie dotyczy „Wave-Stick SW”)
 - BM 70P : dostępne tylko ustawienie STANDARD

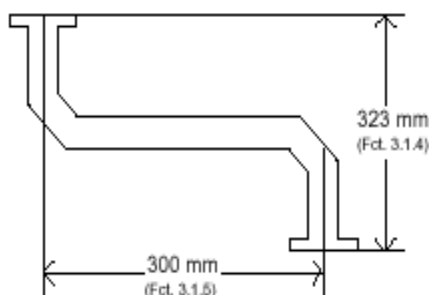
Fct. 3.1.4 ANT. EXTENS (wydłużenie anteny)

W tej funkcji została fabrycznie nastawiona długość przedłużacza anteny dostarczonego razem z przyrządem.

- Jednostka i zakres nastawczy: jak Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika).
Ta nastawa może być zmieniona jedynie w przypadku zabudowania dłuższego lub krótszego wydłużenia anteny. W przeciwnym przypadku uzyskuje się błędne pomiary, gdyż przyrząd BM 70A/P uwzględnia długość wydłużenia przy pomiarze. Po zmianie wydłużenia anteny należy zdjąć nowe widmo zbiornika pustego, patrz rozdz. 8.6.12.

Jeżeli stosowane jest zakrzywione wydłużenie anteny, to należy wprowadzić jedynie pionowy udział (rzut pionowy) wydłużenia.

Przykład (wydłużenie w kształcie litery „S”): Fct. 3.1.4 = 323 mm



8.6.4 Element odległościowy

Fct. 3.1.5 DIST.PIECE (element odległościowy)

W tej funkcji została fabrycznie nastawiona długość dostarczonego elementu odległościowego powyżej kołnierza montażowego.

- Zakres nastawczy: 0 ... 2000 mm
- Wartość zadana: 0 mm

Dla odmiany wysokotemperaturowej układu kołnierzy należy wprowadzić wartość 120 mm

Jeżeli stosowane jest zakrzywione wydłużenie anteny, to należy wprowadzić jedynie pionowy udział (rzut pionowy) wydłużenia (= długość geometrycznej rury - pionowy udział).

Przykład (patrz rysunek powyżej): Fct. 3.1.5 = 300 mm.

8.6.5 Rura piętrząca

Fct. 3.1.6 STILLWELL (rura piętrząca)

Jeżeli dla zapewnienia prawidłowej pracy przyrządu jest stosowana rura piętrząca, to należy tutaj wprowadzić opcję Still Well= YES i średnicę wewnętrzną rury piętrzącej w milimetrach:

- NO: praca bez rury piętrzącej
- YES: praca z rurą piętrzącą

Jeżeli wybrano YES (tak) to po naciśnięciu na klawisz „↵” należy wprowadzić średnicę wewnętrzną:

- Zakres nastawczy: 25 ... 200 mm
- Wartość zadana: 100 mm

Jeżeli średnica rury piętrzącej jest większa niż 200 mm, to należy wprowadzić wartość maksymalną równą 200 mm.

8.6.6 Offset odniesienia i offset dna zbiornika

Fct. 3.1.7 REF.OFFSET (offset odniesienia)

Dowolny offset odniesienia dodaje się do mierzonego odstępów (wartość dodatnią, jeżeli punkt odniesienia leży powyżej kołnierza, wartość ujemną jeżeli punkt odniesienia leży poniżej kołnierza): patrz przykład 1 poniżej. Offset działa na wszystkie wartości odstępów (miejscowe wskazania na wyświetlaczu, wyjście prądowe, wyjście sterujące, cyfrowe informacje).

- Zakres nastawczy: -10 m ... +10 m (32,8 stóp)
- Wartość zadana: 0

Fct. 3.1.8 TB.OFFSET (offset dna zbiornika)

Dowolny offset dna zbiornika dodaje się do mierzonego odstępów (wartość dodatnią, jeżeli punkt odniesienia leży poniżej nastawionej wysokości zbiornika, wartość ujemną jeżeli punkt odniesienia leży powyżej dna zbiornika): patrz przykłady 2 i 3 poniżej. Offset działa na wszystkie wartości poziomu (miejscowe wskazania na wyświetlaczu, wyjście prądowe, wyjście sterujące, tabelę przeliczeń [konwersji], cyfrowe informacje).

- Zakres nastawczy: -99.99 m ... +99.99 m (328 stóp)
- Wartość zadana: 0

Przykłady dla nastawienia offsetu odniesienia względnie offsetu dna zbiornika

Przykład 1:

Punkt odniesienia dla pomiaru odstępów odbiega od położenia kołnierza (w przykładzie 1 leży powyżej kołnierza).

Niech wysokość zbiornika wynosi $H = 6$ m.

Należy wprowadzić następujące parametry:

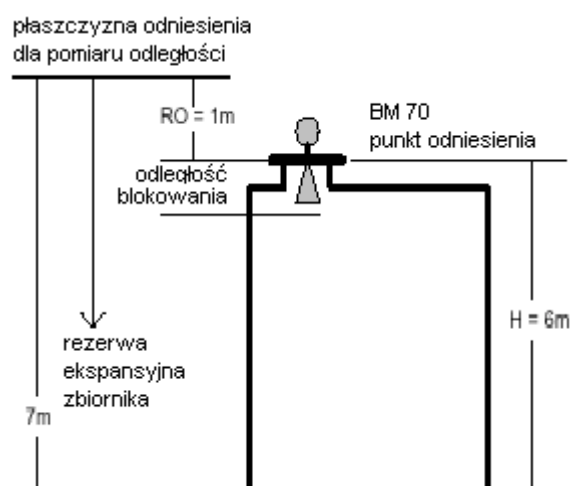
Wysokość zbiornika: 6 m

Offset odniesienia: 1 m

Offset dna zbiornika: 0

Możliwy zakres pomiarowy wynosi:

Odstęp = (1 m + odległość blokowania)



Przykład 2:

Punkt odniesienia dla pomiaru poziomu odbiega od zaprogramowanej pozycji dna zbiornika (w przykładzie 2 metry poniżej dna zbiornika).

Niech wysokość zbiornika wynosi $H = 6$ m.

Należy wprowadzić następujące parametry:

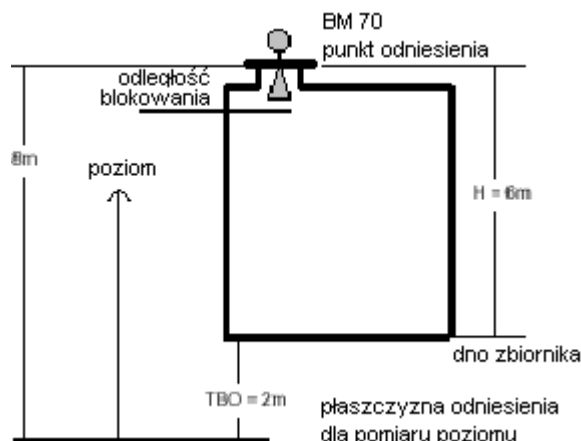
Wysokość zbiornika: 6 m

Offset dna zbiornika: +2 m

Offset odniesienia: 0

Możliwy zakres pomiarowy wynosi:

Odstęp = 2 m do (8 m - odległość blokowania).



Przykład 3:

Mierzony ma być tylko górny częściowy poziomy bardzo wysokiego zbiornika (na przykładzie o wysokości napełnienia 50m ... 60 m).

Należy wprowadzić następujące parametry:

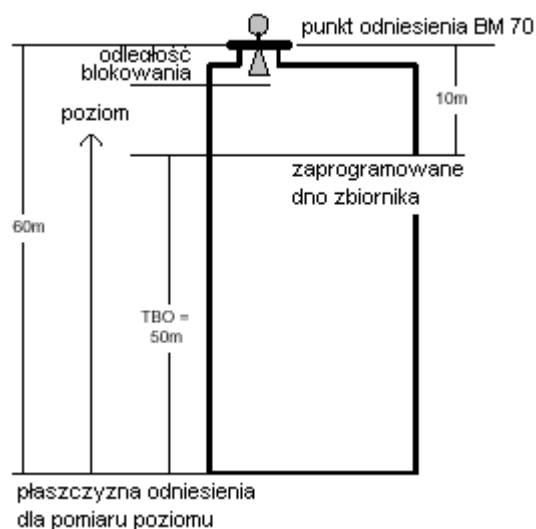
Wysokość zbiornika: 10 m

Offset dna zbiornika: +50 m

Offset odniesienia: 0 m

Możliwy zakres pomiarowy wynosi:

Odstęp = 50 m do (60 m - odległość blokowania)



8.6.7 Wskazania na wyświetlaczu

Fct. 3.2.1 (lub Fct. 1.1.1) FCT.DISPLAY (funkcje wskaźnika)

Przy pomocy tej funkcji wybiera się wielkość pomiarową:

- LEVEL (poziom)
 - DISTANCE (odstęp)
 - CONVERSION (objętość)
 - REFLECTION (odbicie)
- } Zakres pomiarowy – patrz rysunek w rozdz. 8.5

Jeżeli ma być wskazana wartość konwersji, to musi się wprowadzić do programu tabelę konwersji (przeliczeń), w przeciwnym razie pojawia się błąd parametrów (Error).

Fct. 3.2.2 (lub Fct. 1.1.2) UNIT LENGTH (jednostki długości)

Przy pomocy tej funkcji wybiera się jednostkę dla wskazania poziomu i odstęp na wyświetlaczu:

- m
- cm
- mm
- cale
- stopa
- PROZENT
- BARGRAPH

Wskazania w procentach odnoszą się do zakresu skalowania wyjścia prądowego I. Z tego powodu wyjście prądowe musi być również nastawione na poziom lub odstęp. W przeciwnym razie pojawi się błąd parametrów.

Jeżeli nastawia się „BARGRAPH”, to pierwszy wiersz wyświetlacza wskazuje maksymalnie 25 segmentów w postaci pionowych kresek (0% = 1 segment, 100% = 25 segmentów).

Fct. 3.2.3 (lub Fct. 1.1.3) UNIT.CONV (jednostka przelicznika objętości)

Przy pomocy tej funkcji nastawia się jednostkę dla wskazań objętości:

- metr sześcienny
- galon amerykański
- stopa sześcienna
- PROZENT
- dowolna jednostka (patrz Fct. 3.2.4)
- litr
- galon brytyjski
- baryłka ropy
- BARGRAPH

Wskazania w procentach odnoszą się do zakresu skalowania wyjścia prądowego I. Z tego powodu wyjście prądowe musi być również nastawione na objętość (konwersję). W przeciwnym razie pojawi się błąd parametrów.

Jeżeli nastawia się „BARGRAPH”, to pierwszy wiersz wyświetlacza wskazuje maksymalnie 25 segmentów w postaci pionowych kresek (0% = 1 segment, 100% = 25 segmentów).

Fct. 3.2.4 USER UNIT (dowolna jednostka)

Tutaj wprowadza się tekst dla „dowolnej jednostki” objętości (patrz Fct. 3.2.3), który ma być wskazany. Tekst ten składa się z maksimum 10 znaków alfanumerycznych.

- Każde z 10 miejsc może być zajęte przez:
 - litery A ... Z / a ... z
 - cyfry 0 ... 9 lub
 - znaki specjalne + -
 - miejsca puste („_” kreska poniżej znaków)

Fct. 3.2.5 ERROR MSG. (meldunek błędów)

Przy pomocy tej funkcji można wybrać, czy podczas pracy przyrządu w trybie pomiarowym mają być wskazane błędy na wyświetlaczu.

- NO (nie) : meldunki błędów pojawiają się tylko na liście błędów, patrz rozdz. 8.8
- YES (tak): jeżeli przy pracy przyrządu w trybie pomiarowym wystąpią błędy, to na wyświetlaczu są przemiennie wskazane wartość mierzona i meldunki błędów.

8.6.8 Wyjście prądowe I**Fct. 3.3.1 FUNCTION I (funkcja wyjścia prądowego)**

Przy pomocy tej funkcji wybiera się wielkość pomiarową:

- OFF (wyłączona, do wyjścia jest w sposób ciągły przyłożone natężenie prądu 4 mA. Taka nastawa jest przykładowo konieczna dla HART Multidrop. Przy nastawie „AUS” funkcje 3.3.2 do 3.3.4 są niedostępne, tzn. są one wtedy przeskakiwane).
- LEVEL (poziom)
- DISTANCE (odstęp)
- CONVERSION (objętość)
- REFLECTION (odbicie)
- SW.OUTP. (wyjście sterujące). Funkcję i prógysterowania nastawia się w Fct. 3.6.

Fct. 3.3.2 RANGE I (zakres wyjścia prądowego)

Przy pomocy tej funkcji ustala się wartość natężenia prądu, gdy przyrząd znajduje się w stanie błędu.

E = Error (błąd) przy natężeniu prądu 2 mA lub 22 mA.

- 4 – 20 mA (w przypadku błędu(-ów) utrzymywana jest ostatnia wartość pomiarowa).
- 4 – 20 mA/E=2 (nie istnieje dla obwodu wyjściowego iskrobezpiecznego Ex i).
- 4 – 20 mA/E=22

Fct. 3.3.3 SCALE 4mA (skalowanie dla 4 mA)

- Ta funkcja nie pojawia się (jest przeskakiwana), jeżeli w Fct. 3.3.1 nastawiono „OFF” (wyłączona).
- Przy pomocy tej funkcji jest dla natężenia prądu $I_{\min} = 4$ mA ustalona dolna (początkowa) wartość poziomu, odstępu, objętości lub odbicia (skalowanie 4 mA).
- Nastawę LEVEL (poziom) lub DISTANCE (odstęp) dokonuje się w Fct. 3.3.1. Zakres nastawczy i jednostka dla SCALE. 4mA jest identyczny jak w Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika). Jeżeli nastawiony jest offset odniesienia lub offset dna zbiornika, to musi on zostać uwzględniony!
- Nastawienie CONVERSION (objętość) dla SCALE. 4mA jest identyczne jak UNIT CONV. Wartość musi jednak być mniejsza niż wartość maksymalna w tabeli przeliczeń (konwersji).
- Nastawienie REFLECTION (odbicie) w Fct. 3.3.1: Zakres nastawczy dla SCALE. 4mA wynosi 0 ... 99.

Fct. 3.3.4 SCALE. 20mA (skalowanie dla 20 mA)

- Ta funkcja nie pojawia się (jest przeskakiwana), jeżeli w Fct. 3.3.1 nastawiono „OFF” (wyłączona).
- Przy pomocy tej funkcji jest dla natężenia prądu $I_{\max} = 20$ mA ustalona górna wartość poziomu, odstępu, objętości lub odbicia (skalowanie 20 mA).
- Nastawę LEVEL (poziom) lub DISTANCE (odstęp) dokonuje się w Fct. 3.3.1. Zakres nastawczy i jednostka dla SCALE. 20mA jest identyczny jak w Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (wysokość zbiornika). Nastawiona tutaj wartość nie powinna być większa niż próg zadziałania (próg zadziałania = wysokość zbiornika (Fct. 3.1.1) – odległość blokowania (Fct. 3.1.2)). Jeżeli nastawiony jest offset odniesienia lub offset dna zbiornika, to musi on zostać uwzględniony!
- Nastawienie CONVERSION (objętość) w Fct. 3.3.1 Jednostka dla SKAL. 20mA jest identyczna jak UNIT CONV. (jednostka objętości). Nastawiona tutaj wartość musi jednak być większa niż wartość nastawiona w Fct. 3.3.3, w przeciwnym razie pojawi się błąd przy kontroli parametrów.
- Nastawienie REFLECTION (odbicie) w Fct. 3.3.1: Zakres nastawczy dla natężenia prądu $I_{\max} = 20$ mA wynosi 1 ... 100. Nastawiona tutaj wartość musi być większa niż wartość nastawiona w Fct. 3.3.3, w przeciwnym razie pojawi się błąd przy kontroli parametrów.

Przykłady dla zastosowania i nastawiania są podane w rozdziale 8.5.

8.6.9. Złącza komunikacyjne

Fct. 3.3.5 BAUDRATE (natężenie bodów)

- Przy pomocy tej funkcji ustala się szybkość przesyłania dla komunikacji poprzez RS 485.
 - 1200 Bd
 - 2400 Bd
 - 4800 Bd
 - 9600 Bd
 - 19200 Bd
 - 38400 Bd
 Wartość zadana = 19200 bodów.
- Dla przyrządów z wyjściem PROFIBUS PA (obwody iskrobezpieczne Ex i) wartość 31250 bodów jest na trwale nastawiona i nie można jej zmienić.
- Dla przyrządów z wyjściem PROFIBUS FMS/DP są możliwe następujące nastawy:
 - 9600 Bd
 - 19200 Bd
 - 93750 Bd
 - 187500 Bd
 - 500 kBd
 - 1500 kBd
 - 3000 kBd
 - 6000 kBd
 - 9000 kBd
 - 1200 kBd
- Nastawiona tutaj wartość nie jest istotna dla cyfrowej komunikacji poprzez wyjście prądowe (np. HART[®]). Dla tego celu jest z zasady przetwarzanych 1200 bodów, niezależnie od nastawy w Fct. 3.3.5.

Fct. 3.3.6 ADDRESS (adres)

- Przy pomocy tej funkcji są wprowadzane dopuszczalne adresy od 0 do 255 (PROFIBUS: 0 do 126).
- Jeżeli większa ilość przyrządów jest eksploatowana na jednej magistrali cyfrowej lub poprzez HART[®]-Multidrop, to każdy przyrząd musi być nastawiony na indywidualny adres, pod którym może być wywołany w magistrali.
- Wartością zadaną jest adres „0”.

Fct. 3.3.7 PROTOCOL (protokół)

Jako protokoły przesyłania stoją do dyspozycji następujące odmiany:

HART:

Protokół HART[®] jest protokołem przesyłania firmy HART Communication Foundation, przystosowanym dla wytwórców przyrządów. Obok „Universal Commands” i „Common Practice Commands” istnieją „Device Specific Commands”, przy pomocy których dostępne są wszystkie parametry i funkcje przyrządu BM 70A/P. Dodatkowo istnieje „Device Description” (DD) dla przyrządu BM 70A/P, który może być stosowany dla uniwersalnych przyrządów operatorskich HART, takich jak HART Communicator lub SIPROM.

Standardową platformą sprzętową dla HART[®] jest wyjście prądowe 4 – 20 mA z nałożonymi sygnałami FSK. Dla HART[®] Multidrop (maks. 15 przyrządów na jednej magistrali) jest konieczna odmiana przyrządu z wyjściowym obwodem prądowym iskrobezpiecznym (Ex i), nastawionym na stałą wartość wyjściową 4 mA (Fct. 3.3.1 = OFF).

KROHNE/PC (KROHNE-PROTOCOL)

Jako standardowy protokół przesyłania między przyrządem BM 70A/P i systemem analizującym (rejestrującym) stosowany jest jednolity protokół firmy KROHNE, przy pomocy którego można

czytać względnie zmienić wszystkie wartości dynamiczne i parametry nastawcze. Przy przyłączeniu przyrządów BM 70A/P do systemów istniejących u klienta można ten protokół realizować na tym systemie. Ten protokół jest również stosowany przy przyłączeniu przyrządów BM 70A/P do KROHNE Tank Inventar System (systemu inwentarzowego zbiorników firmy KROHNE). Dla uzyskania dalszych informacji proszę zażądać opis „Protokołu BM 70A/P RS485”.

MODBUS

W przypadku protokołu MODBUS ma się do czynienia z pseudostandardem dla sprzężenia do sterowników z programowalną pamięcią (SPS) i do innych systemów. Przyrząd BM 70A/P wykorzystuje protokół MODBUS RTU z rozszerzonymi możliwościami, by mieć dostęp do wszystkich dynamicznych wartości i parametrów nastawczych. Dla uzyskania dalszych informacji proszę zażądać opisu „BM 70A/P MODBUS”.

PROFIBUS

PROFIBUS jest ustalony i znormalizowany w normie DIN 19245, część 1 i 2. Na rynku istnieje wielka ilość przyrządów mogących współpracować z protokołem PROFIBUS. Przyrząd BM 70A/P można bezproblemowo przyłączyć do takich systemów magistralnych, przy czym BM 70A/P jest wykonany jako czysty przyrząd podrzędny (Slave) i pozwala na dostęp do wszystkich dynamicznych wartości oraz parametrów nastawczych. Jako interfejs hardware'owy proszę stosować złącze RS485 dla PROFIBUS FMS/DP oraz iskrobezpieczne złącze magistrali dla PROFIBUS PA.

Dla uzyskania dalszych informacji proszę zażądać opis „BM 70A/P PROFIBUS”.

F.FOUND

Jest to złącze magistrali wg „Fieldbus Foundation” (FF).

Dla uzyskania dalszych informacji proszę zażądać opis „BM 70A/P Fieldbus Foundation”.

- w przygotowaniu -

8.6.10 Wskazania

Język tekstów wskazanych na wyświetlaczu

W **Fct. 3.4.1** można wybrać jeden z poniższych języków dla tekstów wskazanych na wyświetlaczu:

- GB/USA angielski
- D niemiecki
- F francuski
- I włoski
- E hiszpański
- P portugalski
- S szwedzki

Czy kodowanie dla wejścia do poziomu nastaw jest wymagane?

- W **Fct. 3.4.2** ENTRY.CODE1 (kod wejścia 1) nastawić YES (tak) lub NO (nie).
- Jeżeli nastawione zostało YES, to należy najpierw nacisnąć na klawisz → i następnie wprowadzić 9-ciomiejscową kombinację klawiszy celem dostania się na poziom wprowadzeń.
- Fabrycznie nastawiony kod wejście 1:
→ → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑

- Zmiana kodu wejścia 1.
Wybrać Fct. 3.4.2 ENTRY.COD E1.
Nacisnąć na klawisz →, pojawiają się wskazania _ _ _ _ _ .
Wprowadzić 9-ciomiejscową kombinację klawiszy; każde naciśnięcie na klawisz jest potwierdzone przez „*”. Następnie wprowadzić jeszcze raz **tą samą** kombinację klawiszy. Jeżeli pierwsze wprowadzenie jest **nierówne** drugiemu wprowadzeniu, to pojawia się na wyświetlaczu informacja:
WRONG CODE (błędne wprowadzenie).
Wtedy należy nacisnąć na klawisze ↵ i → i powtórzyć wprowadzenie. Proszę dobrze zapamiętać wybrany kod wejścia.

Znakowanie miejsca pomiarowego (dzień – nazwa)

- W Fct. 3.4.4 LOCATION (miejsce pomiarowe) można wprowadzić oznaczenie miejsca pomiarowego składające się z maksimum 8 miejsc. (np. L123 A 53).
- Każde z ośmiu miejsc może być zajęte przez litery A–Z/a–z ; liczby 0–9 ; znaki specjalne +, - ; miejsca puste (_ - kreska pod znakami).

Nastawa fabryczna: BM 70A-00 lub BM 70P-00

8.6.11 Wysokość zbiornika wyznaczona automatycznie

Fct. 3.5.1 AUTO TANKHEIGHT. (wysokość zbiornika – automatycznie)

Przy pomocy tej funkcji wysokość zbiornika może być samoczynnie wyznaczona przez przyrząd BM 70A/P, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- Zbiornik został co najmniej dwie minuty wcześniej całkowicie opróżniony.
- Zbiornik posiada dobre własności odbicia mikrofal (metodę nie można stosować dla zbiorników z dnem koszykowym i z dnem ostro zakończonym bez płyty odniesienia).
- Funkcje Fct. 3.1.3 (antena), Fct. 3.1.4 (przedłużacz), Fct. 3.1.5 (element odległościowy) i 3.1.6 (rura piętrząca) muszą zostać przed tym prawidłowo nastawione.
- Jeżeli wysokość zbiornika jest większa niż 30 metrów, to musi się przedtem w sposób ręczny wprowadzić przybliżoną wysokość zbiornika w Fct. 3.1.1, gdyż zakres pomiarowy przyrząd nie wystarczy do tego, by w sposób samoczynny znaleźć dno zbiornika.

Po naciśnięciu na klawisz → wskazana jest na wyświetlaczu chwilowo mierzona wartość dla wysokości zbiornika. Proszę teraz nacisnąć na klawisz ↵; na wyświetlaczu pojawia się pytanie „SURE NO” (pomiar nie jest pewny). Jeżeli nie jest się pewnym, że wartość mierzona jest zgodna z rzeczywistą wysokością zbiornika, to proszę ją odrzucić przez naciśnięcie na klawisz ↵.

Jeżeli wartość mierzona odpowiada wysokości zbiornika i można ją przyjąć, to proszę zmienić pytanie na „SURE YES” (pomiar jest pewny) przez naciśnięcie na klawisz ↑; następnie proszę nacisnąć na klawisz ↵. Jeżeli pojawi się meldunek NO MEAS VAL. (brak wartości pomiarowej), to jakoś pomiaru nie jest wystarczająca (zbyt słabe odbicie fal od dna lub zbyt wiele elementów zakłócających), by móc wyznaczyć wysokość zbiornika w sposób automatyczny. Przez naciśnięcie na klawisz ↵ należy przebieg przerwać. W takim przypadku musi się wprowadzić wysokość zbiornika w sposób ręczny przy pomocy Fct. 3.1.1.

8.6.12 Widmo zbiornika pustego

Co to jest widmo zbiornika pustego?

- Stacjonarne i ruchome elementy wbudowane w zbiorniku (ewentualnie również ściana zbiornika) wytwarzają sygnały zakłócające (odbicia fali), które mogą prowadzić do błędnych wyników pomiarowych.
- Aby przyrząd BM 70A/P mógł rozpoznać i wyciszyć te sygnały zakłócające należy jednorazowo przed (pierwszym) uruchomieniem zdjąć profil zbiornika (widmo zbiornika pustego).
- W tym celu należy w miarę możliwości zbiornik całkowicie opróżnić, zaś wszystkie ruchome elementy (np. mieszadła) powinny być załączone. Jeżeli te warunki nie mogą być spełnione przy uruchomieniu, to można profil zbiornika (widmo zbiornika pustego) zdjąć również w późniejszym czasie. Do chwili jego zdjęcia pomiary mogą być jednakże niedokładne.
- W czasie zdjęcia profilu zbiornika przyrząd BM 70A/P wykonuje około 1000 pomiarów wprowadzając je do pamięci jako tzw. „widmo zbiornika pustego”.
- Dzięki temu przyrząd BM 70A/P potrafi odróżnić stałe lub regularnie powracające sygnały zakłócające od właściwych sygnałów użytecznych (poziomu napełnienia zbiornika). Sygnały zakłócające są wytłumione, dalszemu przetwarzaniu podlega tylko sygnał użyteczny.
- Jeżeli nie należy oczekiwać żadnych sygnałów zakłócających spowodowanych przez elementy wbudowane, to można również zrezygnować ze zdjęcia widma zbiornika pustego, gdyż fabrycznie zostało już zdjęte częściowe widmo zbiornika pustego (patrz niżej) systemu kołnierzy.

Zdjęcie widma zbiornika pustego (przebieg, przykład)

Klawisz	Wskazania wyświetlaczu	na	Objaśnienia
→			Jeżeli teraz na wyświetlaczu pojawia się „9 kresek pod znakami”, to musi się wprowadzić 9-ciomiejscowy kod wejścia 1.
2 x ↑	1.0	OPERATION	Praca
→	3.0	INSTALL.	Programowanie
→	3.1	BASIS.PARAM.	Parametry bazowe
4 x ↑	3.5	APPLICAT.	Stosowanie
→ ↑	3.5.2	EMPTY SPEC.	Widmo zbiornika pustego
→		ON	Załączone
			Częściowe widmo zbiornika pustego zostało już fabrycznie zdjęte.
↑		RECORD	Zdjęcie
↵		AVERAGE	Wartość średnia
			Fabrycznie został tutaj nastawiony AVERAGE (normalne widmo zbiornika pustego). Taką nastawę można stosować dla przeważającej ilości zastosowań.
↑		MAX.VALUES	Wartość maksymalna (możliwa alternatywa)
↵		TOTAL	Całkowite
			Zdjęcie widma zbiornika pustego w całym zakresie.
↑		PARTIAL	Częściowe
			Jeżeli brak jest możliwości całkowitego opróżnienia zbiornika.

↵		40 000 mm	Wprowadzenie wartości odstępu, do którego widmo zbiornika pustego ma być zdjęte.
↵		WAIT 1000 ... 0	Czekać Czas trwania ok. 1,5 minuty. Liczenie „do tyłu” rozpoczyna się od 1000 i kończy na 0.
		READY	Gotowe Po ok. 1,5 minuty.
↵	3.5.2	EMPTY SPEC.	Widmo zbiornika pustego Profil zbiornika jest zdjęty.
4 x ↵			Powrót do pracy w trybie pomiarowym z aktualnymi wskazaniem poziomu, odstępu lub objętości. Widmo zbiornika pustego jest przechowywane w pamięci i uwzględniane przy pomiarze.

Fct. 3.5.2 EMPTY SPEC. (widmo zbiornika pustego)

Przy pomocy tej funkcji załącza lub wyłącza się widmo zbiornika pustego względnie zdejmuje się to widmo i wprowadza do pamięci. Na wyświetlaczu pojawia się najpierw informacja czy widmo zbiornika pustego jest aktualnie załączone (ON) lub wyłączone (OFF). Następnie można wybrać między:

- OFF: Widmo zbiornika pustego nie jest już więcej uwzględniane przy pomiarach. Pozostaje ono jednak przechowywane w pamięci przyrządu BM 70A/P i można je w późniejszym czasie z powrotem załączyć.
- ON: Widmo zbiornika pustego jest (z powrotem) załączone i uwzględnione przy pomiarach.
- RECORD (zdjęcie): Dotychczasowe widmo zbiornika pustego należy kasować i zdjąć nowe.

Przesłanki dla zdjęcia widma zbiornika pustego:

- Zbiornik całkowicie lub częściowo opróżniony!
- Załączyć wszystkie ruchome części, np. mieszadła.
- Wysokość zbiornika i przedłużacz antenowy są prawidłowo nastawione!

Jeżeli wybiera się RECORD (zdjęcie), to należy następnie postępować następująco:

Jeżeli przed tym zostały zmienione inne parametry konfiguracji, to jest się najpierw przez STORE YES wzywany do przyjęcia danych. Proszę potwierdzić przez naciśnięcie na klawisz ↵. Wtedy przechodzi się do kolejnego etapu, czyli możliwości wyboru między:

- AVERAGE (uśrednienie)
Wartości są uśredniane. Tej nastawy można stosować dla znacznej większości zastosowań.
- MAX.VALUES (wartości maksymalne)
Przy zdjęciu widma zbiornika pustego są jedynie uwzględnione wartości maksymalne. Jest to fabryczna nastawa standardowa dla zdjęcia widma zbiornika pustego. Takie widmo należy przykładowo zdjąć przy „trudnych” mieszadłach.

Jeżeli zbiornik nie jest całkowicie opróżniony, to wtedy można zdjąć widmo zbiornika pustego aż do określonego zakresu. Wtedy należy wybrać punkt menu PARTIAL (częściowo).

- Po wyborze AVERAGE (uśrednienie) lub MAX.VALUES (wartości maksymalne) nacisnąć na klawisz ↵; następnie można przy pomocy klawisza ↑ wybrać PARTIAL (częściowe) lub TOTAL (całkowite).

- Przy wyborze TOTAL widmo zbiornika pustego jest zdjęte na całej wysokości zbiornika.
- Przy wyborze PARTIAL następuje poprzez klawisz ↵ żądanie wprowadzenia wartości odstępu, do którego widmo zbiornika pustego ma być zdjęte.
- Dla zakresu zbiornika poniżej aktualnego stanu napełnienia widmo zbiornika pustego nie jest zdjęte.
- Wartość odstępu jest wprowadzona w jednostce wysokości zbiornika w zakresie od 0 do wysokości zbiornika.
- Zalecany jest odstęp bezpieczeństwa od 20 do 30 cm niższy niż rzeczywisty odstęp.

Następnie należy nacisnąć na klawisz ↵; rozpoczyna się przebieg zdejmowania widma zbiornika pustego.

Na wyświetlaczu jest przez krótki czas wskazane „WAIT” (czekać). Następnie na wyświetlaczu odbywa się liczenie do tyłu począwszy od „1000” do „0” pomiarów. Po około 1,5 minutach pojawia się na wyświetlaczu informacja READY (gotowe).

Nacisnąć 5 razy na klawisz ↵: zdjęte widmo zbiornika pustego jest przechowywane w pamięci i uwzględniane przy pomiarze.

Przebieg zdejmowania widma zbiornika pustego można przerwać w każdym momencie jego przebiegu przez naciśnięcie na klawisz ↵. Pojawiające się wtedy wskazanie BREAK (przerwanie) należy potwierdzić przez naciśnięcie na klawisz ↵.

„Stare” dotychczasowe widmo zbiornika pustego pozostaje w takim przypadku zachowane.

8.6.13 Stała czasowa i prędkość śledzenia

Fct. 3.5.3 TIMECONST (stała czasowa)

- By wartości pomiarowe, i tym samym również wyjście prądowe I, i wskazania na wyświetlaczu nie zmieniały się skokowo, nowe wartości pomiarowe są tłumione (filtrowane) przy pomocy stałej czasowej.
- Zakres nastawczy: 001 – 100 Sec.
- Wartość zadana i zalecana nastawa: 010 Sec.

Fct. 3.5.4 TRACING VEL. (prędkość śledzenia)

Dla uniknięcia błędnych pomiarów przyrząd BM 70A/P tworzy dookoła ostatniej obowiązującej wartości pomiarowej symetryczny „obszar wiarygodności”, w którym oczekiwana jest następna wartość pomiarowa. Wartości pomiarowe leżące poza tym obszarem nie są traktowane jako obowiązujące i są tłumione.

Jeżeli nie jest rozpoznana żadna ważna wartość pomiarowa, to przyrząd BM 70A/P powiększa swój obszar wiarygodności z prędkością śledzenia (Fct. 3.5.4) do momentu ponownego napotkania na ważną (wiarygodną) wartość pomiarową.

Wartość pomiarowa dla poziomu / odstępu nie może się zmienić szybciej niż nastawiona prędkość śledzenia.

- W Fct. 3.5.4 musi się jako wartość minimalną nastawić maksymalną prędkość, z jaką może się zmienić poziom w zbiorniku.
- Zakresy nastawcze:

BM 70A:

0.01– 10.00 m/min. (jeżeli jednostka Fct. 3.1.1 = m / cm / mm

0.03– 32.80 stopy/min. (jeżeli jednostka Fct. 3.1.1 = cal / stopa)

BM 70P:

0.01– 1.00 m/min. (jeżeli jednostka Fct. 3.1.1 = m / cm / mm

0.03– 3.28 stopy/min. (jeżeli jednostka Fct. 3.1.1 = cal / stopa)

- Wartość zadana: 0,5 m/min (BM 70A); 0,1 m/min (BM 70P).
- Patrz do tego również rozdział 8.8 (meldunek błędu: NO M.VALUE (brak wartości mierzonej)).

8.6.14 Odbicia wielokrotne i rozpoznanie odległości blokowania

Fct. 3.5.5 MULT.REFL. (odbicia wielokrotne)

Odbicia wielokrotne występują często w zbiornikach magazynowych o ekstremalnie spokojnym lustrze, szczególnie wtedy, gdy przyrząd BM 70A/P jest zamontowany na wieżyczce lub w środku na „pokrywie koszykowej”, względnie gdy zbiornik jest zamknięty płaską, prawie że nie sklepioną pokrywą.

Przez odbicia wielokrotne są symulowane niskie poziomy. Jeżeli istnieją wyżej podane warunki pomiarowe, to należy załączyć funkcję rozpoznania odbić wielokrotnych (patrz rozdz. 6.1.2)

- NO (nie) wartość zadana
Pomiar **bez** rozpoznania odbić wielokrotnych
- YES (tak)
Pomiar **z** rozpoznaniem odbić wielokrotnych

W przypadku wystąpienia problemów jest jednak korzystniej zmienić miejsce montażu przyrządu BM 70A/P, by wyeliminować wystąpienie odbić wielokrotnych lub przynajmniej zmniejszyć natężenie tych odbić wielokrotnych (patrz rozdz. 6.1.2). Dla zapewnienia bezbłędnej identyfikacji wartości pomiarowej po załączeniu przyrządu BM 70A/P, powinno się przy załączonym „rozpoznaniu odbić wielokrotnych” zawsze przeprowadzić pomiar z „widmem zbiornika pustego” (Fct. 3.5.2), patrz rozdz. 8.6.12.

Fct. 3.5.6 BD-DETECT (rozpoznanie odległości blokowania)

- NO
- YES (wartość zadana)

Aktywowanie rozpoznania odległości blokowania (przepełnienia):

Jak długo wewnątrz odległości blokowania nie jest rozpoznany znaczący sygnał, tak długo wartość mierzona jest utrzymywana na granicy odległości blokowania. Przez to unika się, że wartość pomiarowa ewentualnie „skoczy” w miejsce, w którym zachodzi odbicie wielokrotne.

Odległość blokowania powinna być co najmniej równa wartości podanej jako zalecenie w rozdz. 8.6.3.

Znacznik 6 na wyświetlaczu wskazuje zadziałanie rozpoznania odległości blokowania. Jeżeli wartość pomiarowa skoczy (np. przy zanieczyszczeniu anteny) pomyłkowo na granicę odległości blokowania, to rozpoznanie odległości blokowania powinno być dezaktywowane.

8.6.15 Śledzenie dna zbiornika

Opis

- Oprogramowanie firmowe (Firmware) przyrządu BM 70A/P zawiera dodatkową funkcję dla pomiaru w zbiornikach zawierających słabo odbijające (tzn. stała dielektryczna jest mniejsza lub równa 3) lecz nie absorbujące media. Ta funkcja określona jako śledzenie dna zbiornika (w skrócie FTB) wykorzystuje pozorne przesunięcie **przeświecającego sygnału** dna zbiornika spowodowane przez różne prędkości rozchodzenia się mikrofal w powietrzu i w medium mierzonym.
- W tym celu wymagana jest znajomość możliwie dokładnej wartości stałej dielektrycznej medium w zbiorniku. (Ten parametr może być również wyznaczony przez pracownika służby serwisowej firmy KROHNE na podstawie rejestracji napełniania i opróżniania zbiornika przy pomocy programu klienta PC-CAT (patrz rozdz. 8.13). Poziom napełnienia w zbiorniku powinien się przy tym zmienić w możliwe dużym zakresie.
- Przy pomiarze z aktywnym śledzeniem dna zbiornika wyznaczony jest na podstawie przesuniętego sygnału dna zbiornika obszar oczekiwania dla wartości pomiarowej, przy czym uwzględniona jest niedokładność wartości stałej dielektrycznej wynosząca $\pm 10\%$ i położenia dna zbiornika wynoszące $\pm 1/2$ linii. Jeżeli w obrębie tego obszaru nie znajduje się żaden sygnał pomiarowy możliwy do oceny (rejestracji), to z sygnału dna zbiornika jest bezpośrednio obliczona zastępcza wartość pomiarowa. Ta własność śledzenia dna zbiornika (FTB) pozwala nawet na pomiary w zbiornikach bez bezpośredniego sygnału użytecznego, jeżeli tylko dla mikrofal jest widoczne dno zbiornika poprzez medium.
- Ponieważ położenie dna zbiornika musi być dla tej metody dokładnie znane, dlatego zaleca się, by przy stosowaniu śledzenia dna zbiornika przeprowadzić automatyczne wyznaczenie wysokości zbiornika przy całkowicie opróżnionym zbiorniku przy pomocy Fct. 3.5.1, patrz rozdz. 8.6.1.
- Należy pamiętać o tym, że przy pomiarze z zastępczą wartością pomiarową wyznaczoną przy pomocy sygnału dna zbiornika dokładność pomiarowa zmniejsza się o współczynnik $\sqrt{\epsilon_R - 1}$! Dla $\epsilon_R = 2,25$ dokładność pomiarowa zmniejsza się o połowę, tzn. możliwy uchyb staje się dwa razy większy; jeżeli ϵ_R wynosi tylko 1,56, to dokładność zmniejsza się do jednej czwartej.
- BM 70 P: kiedy system kopiowania (śledzenia) dna zbiornika jest używany, maksymalny zakres pomiarowy jest ok. 10% mniejszy, np. max wysokość zbiornika = 31,5 m !
- Obsługa śledzenia dna zbiornika następuje poprzez Fct. 3.5.7 i Fct. 3.5.8.

Fct. 3.5.7 FUNCT.FTB (funkcja śledzenia dna zbiornika)

W tej funkcji następuje aktywowanie śledzenia dna zbiornika:

- OFF (wyłączona)
Śledzenie dna zbiornika jest nieaktywne; przyrząd pracuje w trybie standardowym.
- PARTIAL (częściowo)
Przy wyborze tej metody śledzenie dna zbiornika jest aktywowane tylko w pobliżu dna zbiornika, tzn. przy niskich poziomach napełnienia (maks. 10 % wysokości zbiornika), jednak co najmniej 1 m). Przy wyższych poziomach jest stosowana normalna metoda pomiarowa (odbicie z powierzchni medium). Dla większości przypadków zastosowania ze słabo odbijającymi mediami ta metoda jest wystarczająca. Wartość parametru EPSILON R (Fct. 3.5.8) musi być wprowadzona możliwie dokładnie.
- FULL (pełne) (tylko dla BM 70A)
Przy wyborze tej metody śledzenie dna zbiornika jest aktywowane przez cały zakres pomiarowy (wysokość zbiornika). Przy wysokościach zbiornika powyżej 16 metrów następuje jednak dodatkowe zmniejszenie się dokładności pomiarowej. Wartość parametru EPSILON R (Fct. 3.5.8) musi być wprowadzona możliwie dokładnie.

Fct. 3.5.8 EPSILON R

W tej funkcji wprowadzona jest stała dielektryczna:

- Dopuszczalny zakres wprowadzeń: 1.1000 – 8.0000
- Wartość zadana: 2.0000

Jeżeli stała dielektryczna nie jest znana, to należy wpisać wartość 2.0000, gdyż wiele substancji posiada stałą dielektryczną (ϵ_R) w przybliżeniu równą 2. Należy się jednak liczyć ze zmniejszoną dokładnością pomiarową, np. ze skokiem wartości pomiarowej przy przejściu ze śledzenia dna zbiornika na normalną metodę pomiarową (analiza fali odbitej z powierzchni substancji mierzonej), patrz poniższy wykres.



8.6.16 Typ zbiornika, ruch powierzchni substancji mierzonej

- STORAGETANK (zbiornik magazynowy)
Zbiornik magazynowy: spokojna powierzchnia, powolne zmiany poziomu.
- PROCESSTANK (zbiornik technologiczny)
Zbiornik technologiczny: lekko niespokojna powierzchnia, szybkie zmiany poziomu.
- AGITATOR (mieszadło) (tylko dla BM 70A)
Zbiornik technologiczny z mieszadłem: bardzo niespokojna powierzchnia.

Z reguły jest to bez większego znaczenia, jeżeli typ zbiornika jest nastawiony z odchyleniem o jeden stopień. W przypadku zbiornika magazynowego nie powinno się nastawiać AGITATOR względnie przy obecności mieszadła w zbiorniku nie powinno się nastawiać STORAGE T. Przy bardzo błędnej nastawie tej funkcji wartość mierzona może się przykładowo zmieniać małymi skokami zamiast liniowo.

8.6.17 Wyjście sterownicze

Funkcje dla wyjścia sterowniczego można stosować na

- a) dodatkowym wyjściu sterującym w odmianie przyrządu „Wyjście prądowe HART, konstrukcja wzmocniona Ex e”.
- b) wyjściu prądowym, jeżeli Fct. 3.3.1 FUNCTION I jest nastawiona na „SW.OUTP.” (wyjście sterujące).

Fct. 3.6.1 FUNCTION S (funkcja wyjścia sterującego)

Przy pomocy tej funkcji wybiera się wielkość pomiarową:

- OFF (wyłączona), wtedy nie można już wywołać Fct. 3.6.3, 3.6.3, 3.6.4; są one pomijane.
- LEVEL (poziom)
- DISTANCE (odstęp)
- CONVERSION (objętość)
- REFLECTION (odbicie)
- ERROR OPEN (błąd rozwiera styk) (wartość zadana)
- ERROR CLOSED (błąd zwiiera styk)

Fct. 3.6.2 TYPE S

- Ta funkcja nie pojawia się (jest pomijana), jeżeli w Fct. 3.6.1 nastawiono OFF lub ERROR OPEN lub ERROR CLOSED. Dla tych nastaw jest ona bez znaczenia!
- Przy pomocy tej funkcji jest nastawiany typ wejścia sterowniczego:
HIGH (zestyk zamyka przy przekroczeniu progu + histereza/2).
LOW (zestyk zamyka przy spadku poniżej progu – histereza/2).

Fct. 3.6.3 THRESHOLD (próg)

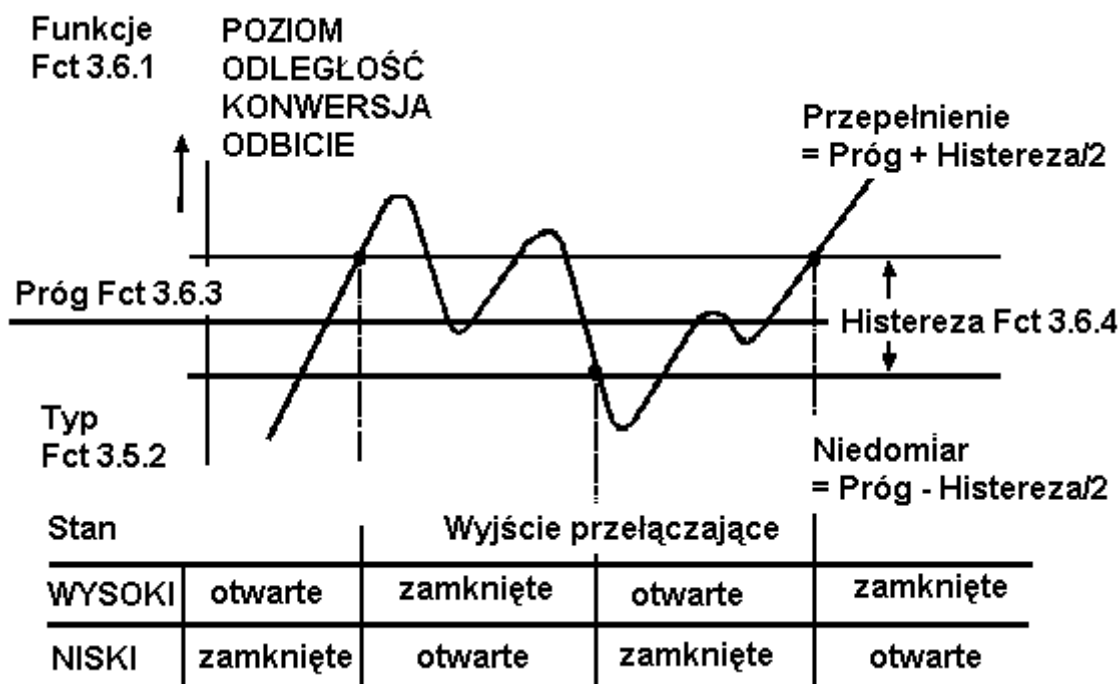
- Ta funkcja nie pojawia się (jest pomijana) jeżeli w Fct. 3.6.1 nastawiono OFF, ERROR OPEN lub ERROR CLOSED. Dla tych nastaw jest ona bez znaczenia.
- Przy pomocy tej funkcji ustala się próg (wartość graniczną).
- Nastawa LEVEL (poziom) lub DISTANCE (odstęp) w Fct. 3.6.1:
Jednostka identyczna jak w Fct. 3.1.1 TANKHIGHT (wysokość zbiornika). Jeżeli jest nastawiony offset odniesienia lub offset dna zbiornika, to musi on być uwzględniony!
- Nastawa CONVERSION w Fct. 3.6.1:
Jednostka identyczna jak w Fct. 3.2.3 UNIT.CONV. (jednostka konwersji).
- Nastawa REFLECTION w Fct. 3.6.1:
Zakres nastawczy: 0 – 100.

Fct. 3.6.4 HYSTERESIS (histereza)

- Ta funkcja nie pojawia się (jest pomijana), jeżeli w Fct. 3.6.1 nastawiono OFF, ERROR OPEN lub ERROR CLOSED. Dla tych nastaw jest ona bez znaczenia.
- Przy pomocy tej funkcji jest ustalana histereza.
- Nastawa LEVEL (poziom) lub DISTANCE (odstęp) w Fct. 3.6.1:
Zakres nastawczy i jednostka identyczne jak w Fct. 3.1.1 TANKHIGHT (wysokość zbiornika).
- Nastawa CONVERSION w Fct. 3.6.1:
Jednostka identyczna jak w Fct. 3.2.3 UNIT CONV. (jednostka konwersji).
- Nastawa REFLEXION w Fct. 3.6.1:
Zakres nastawczy: 0 – 100.

Przykłady dla zastosowań i nastaw (patrz rozdz. 8.5)

Charakterystyka wyjścia sterowniczego



Zastosowanie wyjścia sterującego Przykłady dla zastosowania – patrz rozdz. 8.5.	Funkcja sterująca nastawialna poprzez ...		Dalsze parametry nastawialne poprzez ...	
	Fct. 3.6.1 FUNCTION S	Fct. 3.6.2 TYPE S	Fct. 3.6.3 THRESHOLD	Fct. 3.6.4 HYSTERESIS
Meldunek błędów				
Zestyk otwiera w przypadku błędu (ERROR)	ERROR OPEN	nie *	nie *	nie *
Zestyk zamyka w przypadku błędu	ERROR CLOSED	nie *	nie *	nie *
Wartość graniczna poziomu				
Zestyk zamyka przy przekroczeniu nastawionej wartości	LEVEL	HIGH	tak	tak
Zestyk zamyka przy spadku poniżej nastawionej wartości	LEVEL	LOW	tak	tak
Wartość graniczna odstęp				
Zestyk zamyka przy przekroczeniu nastawionej wartości	DISTANCE	HOCH	tak	tak
Zestyk zamyka przy spadku poniżej nastawionej wartości	DISTANCE	LOW	tak	tak

Wartość graniczna objętości (konwersji)				
Zestyk zamyka przy przekroczeniu nastawionej wartości	CONVERSION	HIGH	tak	tak
Zestyk zamyka przy spadku poniżej nastawionej wartości	CONVERSION	LOW	tak	tak
Wartość graniczna odbicia				
Zestyk zamyka przy przekroczeniu nastawionej wartości	REFLECTION	HIGH	tak	tak
Zestyk zamyka przy spadku poniżej nastawionej wartości	REFLECTION	LOW	tak	tak
np. wskazania ruchowe				
Zestyk zamknięty przy przyłożeniu napięcia zasilającego	OFF	nie *	nie *	nie *

* Nastawa nie ma żadnego wpływu na funkcje wyjścia sterującego

Przekroczenie = wartość mierzona **większa** niż wartość graniczna (= próg + histereza / 2)

Spadek poniżej = wartość mierzona **mniejsza** niż wartość graniczna (= próg – histereza / 2)

8.7 Kontrole działania

8.7.1 Menu główne 2.0 Funkcje testowe

Funkcja (Fct.)	Zakres wprowadzeń	Opis
2.0 TEST		
2.1.0 HARDWARE		
2.1.1 MASTER	Funkcja specjalna	Test sprzętu (Hardware) układu nadrzędnego
2.1.2 DISPLAY (wskazania)	Funkcja specjalna	Test hardware'owy wskaźnika
2.1.3 STATUS	Wybór moduł DIS moduł MW	Wskazania numeru ID i bajtu statusowego
2.2.0 CUR. OUTPUT. I (wyjście prądowe I)		
2.2.1 VALUE I	Wskazania wartości	Wskazanie aktualnej wartości wyjścia prądowego
2.2.2 TEST I	Wybór 2 mA 4 mA 6 mA 8 mA 10 mA 12 mA 14 mA 16 mA 18 mA 20 mA 22 mA	Wyprowadzenie wybranej wartości natężenia prądu na wyjściu prądowym. Uwaga! Z pytaniem, czy operacja jest bezpieczna, gdyż uzyskuje się bezpośredni dostęp na wyjście prądowe!!!

2.3.0 SW. OUTP. (wyjście sterujące)		
2.3.1 TEST S	Wybór OPEN CLOSED	Załączanie / wyłączenie zestyku sterującego. UWAGA: Z pytaniem, czy operacja jest bezpieczna, gdyż uzyskuje się bezpośredni dostęp na wyjście sterujące!!!
2.4.0 FIRMWARE		
2.4.1 MASTER	Wskazania	Wskazanie wersji oprogramowania firmowego (Firmware) układu nadrzędnego.
2.4.2 DISPLAY	Wskazania	Wskazanie wersji oprogramowania firmowego (Firmware) wskaźnika (wyświetlacza).

8.7.2 Test sprzętu (Hardware)

Przy pomocy tych funkcji można w razie potrzeby zainicjować test sprzętu (Hardware) przyrządu BM 70A/P, gdy przyrząd pracuje. Jeżeli przy tym stwierdzony jest błąd, to pojawia się meldunek na wskaźniku wyświetlacza (patrz rozdz. 8.8). Przy każdym restarcie przyrządu BM 70A/P te testy hardware'owe są przeprowadzane automatycznie.

Fct. 2.1.1 MASTER

- Wybrać funkcję 2.1.1 w sposób opisany w rozdziałach 8.2 i 8.3.
- Podczas automatycznego przebiegu testu wyświetlacz wskazuje „TEST”. Po skutecznym zakończeniu testu pojawia się wskazanie „READY” (gotowy).
- Podczas trwania testu wyjście prądowe trzymane jest na ostatniej wartości pomiarowej, cyfrowa komunikacja jest niemożliwa w czasie trwania testu.

Fct. 2.1.2 DISPLAY

- Wybrać funkcję 2.1.2 w sposób opisany w rozdziałach 8.2 i 8.3.
- Nacisnąć na klawisz →: następuje załączenie wszystkich segmentów na wskaźniku ciekłokrystalicznym.
- Nacisnąć na klawisz ↑: wszystkie segmenty są z powrotem wyłączone.
- Tę zmianę (załączenie / wyłączenie) można powtórzyć dowolnie często przez naciśnięcie na klawisz ↑.
- Zakończenie testu następuje po naciśnięciu na klawisz ↵.

Fct. 2.1.3 STATUS

Po wyborze „Modul DIS” względnie „Modul MW” są po naciśnięciu na klawisz ↵ zawsze wskazane jakieś numery identyfikacyjne i 8-miomięscowa liczba binarna. Jeżeli wystąpi niezdefiniowany błąd, to proszę te wartości przekazać służbie serwisowej firmy KROHNE. Zakończenie testu następuje przez dwukrotne naciśnięcie na klawisz ↵.

8.7.3 Test wyjścia prądowego

Fct. 2.2.1 VALUE I

- Wybrać funkcję 2.2.1 w sposób opisany w rozdziałach 8.2 i 8.3.
- Nacisnąć na klawisz →: na wskaźniku ciekłokrystalicznym wskazana jest aktualna wartość wyjścia prądowego (zaciski przyłączeniowe 31 i 32) w jednostce „mA”.
- Zakończyć test przez naciśnięcie na klawisz ↵.

Fct. 2.2.2 TEST I

- Dla przeprowadzenia tego testu powinno się do zacisków przyłączeniowych 31 i 32 podłączyć miliamperomierz, patrz rozdz. 7.8.
- Wybrać funkcję 2.2.2 w sposób opisany w rozdziałach 8.2 i 8.3.
- Nacisnąć na klawisz →.
- Pytanie, czy operacja jest bezpieczna:
SURE NO (operacja nie jest bezpieczna)
SURE YES (operacja jest bezpieczna)
Wybór przy pomocy klawisza ↑.
- Po wybraniu „SURE YES” i naciśnięciu na klawisz ↵ do wyjścia prądowego jest przyłożona pierwsza wartość z niżej podanej listy.
- Wartość natężenia prądu wybrać przy pomocy klawisza ↑.

2 mA	14 mA
4 mA	16 mA
6 mA	18 mA
8 mA	20 mA
10 mA	22 mA
12 mA	
- Podłączony miliamperomierz wskazuje wybraną wartość natężenia prądu.
- Po naciśnięciu na klawisz ↵ test jest zakończony.
Do wyjścia prądowego jest z powrotem przyłożona aktualna wartość pomiarowa.

8.7.4 Test wyjścia sterowniczego

Fct. 2.3.1 TEST S

- Przy tym teście można zwierać lub rozwierać styk sterowniczy (zaciski 41 i 42).
- Wybrać funkcję 2.3.1 w sposób opisany w rozdziałach 8.2 i 8.3.
- Nacisnąć na klawisz →.
- Pytanie, czy operacja jest bezpieczna:
SURE NO (operacja nie jest bezpieczna)
SURE YES (operacja jest bezpieczna)
Wybór przy pomocy klawisza ↑.
- Po wybraniu „SURE YES” nacisnąć na klawisz ↵.
- Wskazania: OPEN = zestyk sterujący otwarty
- Nacisnąć na klawisz ↑.
- Wskazania: CLOSED = zestyk sterujący zamknięty.
- Po naciśnięciu na klawisz ↵ test jest zakończony i wyjście sterownicze przyjmuje z powrotem stan zgodny z przeznaczeniem.

8.7.5 Wskazania wersji oprogramowania firmowego

Fct. 2.4.1 MASTER

Po wywołaniu tej funkcji prezentowana jest aktualna wersja głównego oprogramowania firmowego (np. V.3.00) w menu konfiguracji.

Fct. 2.4.2 DISPLAY

Po wywołaniu tej funkcji przedstawiona jest aktualna wersja oprogramowania firmowego części wskaźnikowej.

8.8 Informacje i meldunki błędów podczas pomiaru

8.8.1 Różne rodzaje meldunków

- a) **Informacje** (stany ruchowe) przekazane przez 6 znaczników ▼ lokalizowanych w trzecim wierszu wyświetlacza są podane w rozdziale 8.8.2.
- b) **Błędy wynikające z warunków w miejscu stosowania przyrządu** sygnalizują stan błędu wynikający z warunków w miejscu stosowania, przy zaistnieniu którego wyprowadzone wartości pomiarowe nie są zgodne z rzeczywistymi. Przez zmianę warunków pracy zbiornika (np. sposobu napełniania) można te błędy przeważnie wyeliminować, patrz również „Lista błędów” w rozdz. 8.8.3.
- c) **Lekkie błędy**, sygnalizują zanik funkcji najczęściej nie wpływających na pomiar, patrz również „Lista błędów” w rozdz. 8.8.3.
- d) **Ciężkie błędy**, które można usunąć przez ręczną ingerencję w przyrząd BM 70A/P, ewentualnie przez służbę serwisową firmy KROHNE, patrz również „Lista błędów” w rozdz. 8.8.3.
- e) **FATAL ERROR (bardzo ciężki błąd)** uniemożliwia funkcjonowanie przyrządu BM 70A; występuje on tylko przy starciu przyrządu (załączenie zasilania w energię elektryczną) lub po wykonaniu specjalnych funkcji testowych, gdy na skutek testu samoczynnego układów elektronicznych przyrządu BM 70A/P jest sprawdzony i w wyniku sprawdzenia został rozpoznany błąd, patrz również „Lista błędów” w rozdz. 8.8.3.

8.8.2 Informacje podczas pomiaru przekazane przez 6 znaczników

Znacznik	Przyczyna	Objaśnienie
1	Brak aktualnej wartości pomiarowej	Przyrząd szuka chwilowo nową wartość pomiarową w ten sposób, że otwiera się „okienko pomiarowe”. Jeżeli szukanie za wiarygodnym poziomem jest bezskuteczne, to na liście błędów pojawia się „SIGNAL DOWN” (sygnał zniknął), patrz rozdz. 8.8.3.
2	Sygnał za silny	Wartość średnia odbitych mikrofal jest bardzo duża. Wzmocnienie zostaje automatycznie stopniowo zmniejszone. Krótkotrwałe zaświecenie się tego znacznika, np. przy napełnianiu lub opróżnianiu zbiornika, jest bez znaczenia. Przy stosowaniu rury piętrzącej znacznik ten może być wskazany nawet przez dłuższy okres czasu.
3	Złe widmo	Ilość widm, które mogą być analizowane, jest za mała. Krótkotrwałe zaświecenie się tego znacznika jest bez znaczenia. Ciągłe świecenie się znacznika może prowadzić do niepewnych (błędnych) wyników pomiarowych lub wywołać meldunek błędu „NO M. VALUE”, patrz rozdz. 8.8.3.
4	Jeszcze brak jest wartości pomiarowej	Po starcie przyrządu nie pojawiły się jeszcze żadne wyniki pomiarowe, które odpowiadałyby prawdopodobnym. Wartość pomiarowa jest automatycznie ustawiona na poziomie dna zbiornika. Informacja ta znika samoczynnie po pojawieniu się pierwszej ważnej wartości pomiarowej.
5	Dno zbiornika	Przy pomiarach w zbiornikach, które przykładowo są wyposażone w dno koszykowe, sygnał pomiarowy może „zniknąć” jeżeli pomiary przeprowadzono w pobliżu dna zbiornika (w obrębie 10% wysokości zbiornika, patrz Fct. 3.1.1, co najmniej jednak 20 cm, najwyżej 60 cm). Wartość pomiarowa ustawia się wtedy automatycznie na poziom dna zbiornika.
6	Pomiar zamrożony	Wejście cyfrowe jest aktywne (napięcie na zaciskach 81 i 82) lub przyrząd w fazie rozpoznania odległości blokowania (patrz rozdz. 8.6.12). Powoduje to przerwanie (zamrażanie) pomiaru, na wyjściach i na wyświetlaczu ustawione są chwilowe ostatnie wartości pomiarowe.

8.8.3 Meldunki błędów i ich prezentacja na wyświetlaczu i na wyjściach

W poniższym wykazie są podane wszystkie meldunki błędów, które mogą wystąpić.

Meldunki błędów		Opis błędu	Usuwanie błędu przyrządu	Wyprowadzenie błędu poprzez wskaźnik i wyjścia w zależności od nastawy					
Typ (rozdz. 8.8.1)	Tekst w drugim wierszu wyświetlacza			Wyświetlacz		Wyjście prądowe I		Wyjście sterujące S	
				ERROR MSG. (Fct. 3.2.4)		RANGE I (Fct. 3.3.2)		FUNCTION S (Fct. 3.6.1)	
				YES (tak)	NO (nie)	4/10/2=E 4-10/22=E	4 - 20	ERROR OPEN ERROR CLOSE D	OFF LEVEL DISTANCE CONVERSION REFLECTION
b)	NO M.VALUE	Brak sygnałów pomiarowych użytecznych	Jeżeli błąd ten nie znika przez dłuższy czas, to mogą przykładowo zaistnieć błędy wynikające z warunków w miejscu stosowania. Sprawdzić całokształt warunków w miejscu stosowania!	tak	nie	tak	nie	tak	nie
c)	LINE INTERRUPT	Wykryty został zanik napięcia sieciowego	Pojawia się podczas restartu po krótkim zaniku napięcia sieciowego. Wskazania błędu zanikają z chwilą pojawienia się prawidłowej wartości pomiarowej.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	SWEEP LOW	Ograniczona funkcja karty mikrofalowej	Pomiar jest kontynuowany, ewentualnie z mniejszą dokładnością. Jeżeli błąd nie znika przez dłuższy czas lub pojawia się błąd „VCO SWEEP” (patrz niżej), to proszę porozumieć się z serwisem firmy KROHNE.	tak	nie	nie	nie	nie	nie
	WATCH DOG	Nadzorowanie procesora	Jeżeli błąd ten nie znika przez dłuższy czas: błąd na karcie CPU. Zlecić wymianę karty służbie serwisowej firmy KROHNE.	tak	nie	nie	nie	nie	nie
	SPECT.ERR	Widmo zbiornika pustego błędne	Aktualne widmo zbiornika pustego nie pasuje do zmienionych parametrów ruchowych. Środek zaradczy: zdjęć nowe widmo zbiornika pustego (Fct. 3.5.2).	tak	nie	nie	nie	nie	nie
	NO DISP.	Błędna konfiguracja	Ponownie nastawić parametry dla wskazanych jednostek (Fct. 3.2.2, 3.2.3).	tak	tak	nie	nie	nie	nie
	CAL. DATA	Błąd pamięci EEPROM: parametry wzorcowania wyjścia prądowego	Parametry wzorcowania wyjścia prądowego są do sprawdzenia i ewentualnie do ponownego nastawienia przez służbę serwisową firmy KROHNE.	tak	nie	tak (22 mA)	nie	tak	nie
	CONFIG. ERR.	Błąd pamięci EEPROM: błędne parametry	Sprawdzić i ewentualnie ponownie nastawić wszystkie parametry ruchowe. Jeżeli błąd w dalszym ciągu nie znika, to uszkodzona jest pamięć EEPROM; wymianę pamięci przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	tak	tak (22 mA)	nie	tak	tak

Meldunki błędów		Opis błędu	Usuwanie błędu przyrządu	Wyprowadzenie błędu poprzez wskaźnik i wyjścia w zależności od nastawy					
Typ (rozdz. 8.8.1)	Tekst w drugim wierszu wyświetlacza			Wyświetlacz		Wyjście prądowe I		Wyjście sterujące S	
				ERROR MSG. (Fct. 3.2.4)		RANGE I (Fct. 3.3.2)		FUNCTION S (Fct. 3.6.1)	
				YES (tak)	NO (nie)	4/10/2=E 4-10/22=E	4 - 20	ERROR OPEN ERROR CLOSE D	OFF LEVEL DISTANCE CONVERSION REFLECTION
d)	EEPROM ERR.	Pamięć EEPROM uszkodzona	Pamięć EEPROM uszkodzona. Wymianę pamięci przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	ADC. ERR.	Przetwornik analogowo-cyfrowy (ADC) uszkodzony	Karta CPU uszkodzona. Wymianę karty przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	INTEGR.	Integrator uszkodzony	Karta CPU uszkodzona. Wymianę karty przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	SIGNAL DOWN	Sygnal pomiarowy dla analizy wyników za słaby	Brak sygnału pomiarowego, najczęściej spowodowany przez defekt w elementach elektroniki.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	VCO RISE	Błąd na płycie mikrofalowej	Karta mikrofalowa uszkodzona. Wymianę karty przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
	VCO SWEEP	Błąd na płycie mikrofalowej	Karta mikrofalowa uszkodzona. Wymianę karty przeprowadza służba serwisowa firmy KROHNE.	tak	nie	tak	nie	tak	nie
e)	FATAL ERROR	Płytko CPU uszkodzona	Po starciu przyrządu wywołać listę błędów i odnotować dalsze błędy, o ile to jeszcze jest możliwe. Porozumieć się ze służbą serwisową firmy KROHNE.	tak	tak	nie	nie	nie	nie

8.8.4 Wskazania błędów podczas pomiaru

W poziomie nastaw pod Fct. 3.2.4 ERROR MSG. (meldunki błędów) można wybrać, czy błędy mają być wskazane na wyświetlaczu. Przy nastawie „YES” (tak) meldunki błędów są automatycznie wskazane na wyświetlaczu, przemiennie z wartością pomiarową. Błędy są wskazane do momentu usunięcia przyczyny ich powstania.

8.8.5 Lista błędów

Wszystkie występujące błędy są zapamiętywane na liście błędów wewnątrz przyrządu BM 70A/P. Błędy pozostają na tej liście do momentu

1. usunięcia przyczyny (przyczyn) powstania błędu
2. potwierdzenia (kasowania) błędu

Błędy, które zostały potwierdzone, lecz ich przyczyna istnieje dalej, pozostają zachowane na liście błędów. Celem wywołania listy błędów należy kolejno nacisnąć na klawisze $\downarrow \uparrow \rightarrow$. Przy pomocy klawisza \rightarrow można „przekartkować” listę. Dalsze informacje dotyczące obsługi listy błędów są podane w rozdz. 8.3.

8.9 Meldunki przy starcie

Po załączeniu napięcia zasilającego przyrząd wymaga około jednej minuty do wskazania pierwszej wartości pomiarowej (patrz również rozdz. 5.6). W ciągu tej minuty pojawiają się na wyświetlaczu migająco następujące meldunki: STARTUP – READY – START.

Po krótkotrwałym zaniku napięcia zasilającego (do kilkunastu minut) pojawia się w niektórych okolicznościach wskazanie „LINE INTERRUPT”. W tym przypadku jest po pojawieniu się napięcia kontynuowany pomiar przy uwzględnieniu historii przed zanikiem.

8.10 Zakłócenia i objawy przy uruchamianiu i w czasie pomiaru

- Większość zakłóceń i objawów, które występują w przyrządzie BM 70A/P mogą być usunięte przy pomocy wskazówek podanych w poniższej tabeli.
- Dla uproszczenia posługiwania się tabelą zaszeregowano zakłócenia i objawy w grupy:
 - grupa D Wskaźnik (wyświetlacz)
 - grupa A Wyjście sygnałowe
 - grupa DAWskaźnik (wyświetlacz) i wyjście sygnałowe
 - grupa M Znaczniki 1 – 6 ▼ na wyświetlaczu
 - grupa S Wyjście sterujące
- Proszę przeglądać poniższe tabele przed zwróceniem się do służby serwisowej firmy KROHNE. Dziękuję!

Grupa D Wyświetlacz (wskaźnik)			
:			
Nr	Zakłócenia / symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
D1	Wyświetlacz całkowicie nieaktywny (ciemny)	Napięcie zasilające wyłączone	Załączyć napięcie zasilające
		Bezpiecznik pierwotny uszkodzony	Wymienić bezpiecznik pierwotny wg wskazówek podanych w rozdz. 7.3.
D2	Na wyświetlaczu miga krótko po załączeniu napięcia zasilającego wskazanie „FATAL ERROR” (ciężki błąd)	Przyrząd BM 70A/P jest uszkodzony	Wymienić przetwornik pomiarowy (głowicę przyrządu) BM 70A/P według wskazówek podanych w rozdz. 7.3.
D3	Na wyświetlaczu migają w trakcie nastawiania wartości liczbowych wskazania „MIN.VALUE” (wartość minimalna) lub „MAX.VALUE” (wartość maksymalna)	Nastawiona wartość liczbową leży poza dopuszczalnym zakresem pomiarowym	Przestrzegać podane na wyświetlaczu wartości MIN lub MAX i nastawić większą względnie mniejszą wartość liczbową.
D4	Na wyświetlaczu podana jest informacja „START”	Przyrząd wykonuje po zmianie parametrów start zwłoczny	Czekać, aż pojawi się wartość pomiarowa.

Nr	Zakłócenia / symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
D5	Na wyświetlaczu miga wskazanie „SPECT.ERR” (błąd widma zbiornika pustego)	Nowe nastawione parametry ruchowe nie są dopasowane do widma przechowywane-go w pamięci, jeżeli np. zmieniono wysokość zbiornika (Fct. 3.1.1) i / lub wydłużenie anteny (Fkt.3.1.4)	Zdjąć nowe widmo zbiornika pustego według rozdz. 8.6.12, Fct. 3.5.2.
D6	Wyświetlacz wskazuje meldunek błędu przemiennie z wartością pomiarową	Pojawił się błąd	Zapisać meldunki błędów. Usuwanie przyczyn według rozdz. 8.8.

Grupa A : Wyjście sygnałowe			
Nr	Zakłócenie / objaw	Przyczyna	Środki zaradcze
A 1	Przyrządy wtórne podłączone do wyjścia prądowego wskazują „zero”	Przyrządy wtórne są błędnie przyłączone do biegunów	Podłączyć prawidłowo według wytycznych w rozdz. 7.8
		Płytką wyjścia prądowego przyrządu BM 70A/P lub podłączone przyrządy wtórne uszkodzone	Sprawdzić wyjście prądowe według wskazówek w rozdz. 8.7.3 : <ul style="list-style-type: none"> – Wszystkie testy przebiegają prawidłowo: sprawdzić przyrządy wtórne i w razie potrzeby je wymienić; – Test wykazuje błąd : uszkodzona płytka wyjścia prądowego; należy porozumieć się ze służbą serwisową firmy KROHNE lub wymienić głowicę przyrządu BM 70A/P według wskazówek w rozdz. 7.3.
		W Fct. 3.3.1, „FUNCTION I” nastawiono „OFF” (wyłączone wyjście prądowe)	Nastawić w Fct. 3.1.1 LEVEL (poziom), DISTANCE (odstęp), CONVERSION (pojemność) lub REFLECTION (odbicie) w zależności od stosowania, patrz rozdz. 8.6.8.

Nr	Zakłócenia / symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
A 2	Wyjście prądowe wyprowadza prąd o natężeniu 2 lub 22 mA	Pojawił się błąd	Wywołać na wyświetlaczu listę błędów zgodnie z rozdz. 8.8. Usunąć przyczynę błędu wg rozdz. 8.8. Jeżeli przez wyjście prądowe nie ma być wyprowadzona sygnalizacja błędu, to zgodnie z rozdz. 8.6.8 nastawić prąd wyjściowy 4 – 20 mA bez wyprowadzania błędu (Fct. 3.3.2).
A 3	Przez wyjście prądowe jest wyprowadzona błędna wartość pomiarowa. Wartość pomiarowa wskazana na wyświetlaczu przyrządu BM 70A/P jest jednak prawidłowa	Nastawienie wyjścia prąd-owego jest błędne	Nastawić prawidłowo wyjście prądowe zgodnie ze wskazówkami w rozdz. 8.6.8 (Fct. 3.3.1-3.3.4)
A 4	Komunikacja danych poprzez cyfrowe złącze standardowe nie działa	Złącze standardowe komunikacyjne jest błędnie nastawione	Nastawić prawidłowo standardowe złącze komunikacyjne, zgodnie z wytycznymi podanymi w rozdz. 8.6.9 (Fct. 3.3.5 – 3.3.7)
		Błędna konfiguracja systemu komputerowego, komunikującego się z przyrządem BM 70A/P	Kontrolować system komputerowy
		Błędne połączenia na złączu standardowym	Kontrolować połączenia
		Złącze standardowe komunikacyjne uszkodzone	Porozumieć się ze służbą serwisową firmy KROHNE lub wymienić głowicę przyrządu BM 70A/P według wskazówek podanych w rozdz. 7.3.

Grupa DA: Wyświetlacz i wyjście sygnałowe			
Nr	Zakłócenia/ symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
DA 1	Wartości pomiarowe wskazane na wyświetlaczu i wyprowadzone z wyjścia prądowego są błędne	Wyświetlacz i wyjście prądowe są błędnie nastawione	Nastawić prawidłowo wskazania na wyświetlaczu (Fct. 3.2.1 - 3.2.4) i wyjście prądowe (Fct. 3.3.1 - 3.3.4) zgodnie ze wskazówkami w rozdz. 8.6.7 i 8.6.8.
		Zaistniał błąd. Wyświetlacz i wyjście prądowe nie są jednak nastawione na wyprowadzenie błędu. Ewentualnie znaczniki 1-6 są załączone.	Wywołać wskazania listy błędów według wskazówek podanych w rozdz. 8.8. Usuwać przyczyny pojawienia się błędu zgodnie ze wskazówkami w rozdz. 8.8. Jeżeli (również) są załączone jeden lub więcej znaczników – patrz rozdz. 8.8.2.
DA 2	Wyświetlacz i wyjście prądowe wskazują w szerokim zakresie stały błąd pomiarowy wynoszący ok. 19 cm.	Element odległościowy istnieje; nie został jednak prawidłowo skonfigurowany	Nastawić Fct. 3.1.5 DIST.PIECE (patrz rozdz. 8.6.4) na 120 mm; jeżeli element odległościowy jest zabudowany; w przeciwnym razie nastawić 0 mm.
DA 3	Wyświetlacz i wyjście prądowe wskazują w szerokim zakresie stały, duży błąd pomiarowy	Wysokość zbiornika błędnie nastawiona (pomiar poziomy)	Nastawić prawidłowo Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT (patrz rozdz. 8.6.2); wykorzystać w miarę możliwości metodę automatycznego wyznaczenia wysokości zbiornika, Fct. 3.5.1 (patrz rozdz. 8.6.11)
		Błędnie zaprogramowano offset odniesienia (pomiar odstępu) lub offset dna zbiornika (pomiar poziomy)	Prawidłowo nastawić wartości offsetów Fct. 3.1.7 – 3.1.8 (patrz rozdz. 8.6.6)
DA 4	Ciągły przyrost błędu pomiarowego w rurze piętrzącej ze wzrostem odstępu	Rura piętrząca nie została uwzględniona w konfiguracji	Prawidłowo nastawić Fct. 3.1.6 STILLWELL. (patrz rozdz. 8.6.5)
DA 5	Większe błędy pomiarowe (> 3 cm) w bliskim obszarze (do odległości 1 m) przy stosowaniu Wave-Stick	Błędnie nastawiono typ anteny	Nastawić w Fct. 3.1.3 ANTENNA na „WAVE STICK” (patrz rozdz. 8.6.3)

Nr	Zakłócenia/ symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
DA 6	Wartość pomiarowa pozostaje przy napełnianiu pustego zbiornika najpierw równa „zero” i skacze nagle na prawidłową wartość przy poziomie 20 ... 100 cm	Przyrząd BM 70A/P odbiera dodatkowe sygnały od dna zbiornika	Aktywować funkcje 3.5.7 – 3.5.8 „śledzenie dna zbiornika” – patrz rozdz. 8.6.15.
DA 7	Wskazania na wyświetlaczu i wyjścia sygnałowe nie reagują na zmiany poziomu	Wejście cyfrowe jest aktywowane, znacznik 6 ▼ jest załączony, pomiar jest przerwany (zamrożony)	Wyłączyć wejście cyfrowe, patrz rozdz. 4.8.
		Przyrząd w fazie rozpoznania odległości blokowania, znacznik 6 ▼ jest załączony; poziom za wysoki lub antena zanieczyszczona	Zmniejszyć poziom względnie czyścić antenę lub wyłączyć Fct. 3.5.6 BD-DETECT (patrz rozdz. 8.6.14) lub zmniejszyć Fct. 3.1.2 BLOCKDIST. (patrz rozdz. 8.6.3)
		Tworzenie się piany w zbiorniku, zdolności odbicia substancji mierzonych są niewystarczające. ϵ_R za małe, ewentualnie świecą się dodatkowo znaczniki 1 + 3 ▼	W przypadku wysokich zbiorników magazynowych montować przyrząd BM 70A/P w dalszej odległości od ściany zbiornika; wybrać odstęp odpowiednio do zaleceń podanych w rozdz. 6.1.2
DA 8	Wyświetlacz i wyjście sygnałowe wskazują wartość pomiarową „zero”, znacznik 5 ▼ jest załączony.	Zbiornik z dnem koszykowym, zbiornik jest napełniony powyżej 20%; przyrząd BM 70A/P znajduje się błędnie w fazie „rozpoznania dna zbiornika”	Opróżnić zbiornik lub krótkotrwale wyłączyć przyrząd BM 70A/P. Jeżeli te operacje nie odnoszą pozytywnego skutku, to proszę porozumieć się ze służbą serwisową firmy KROHNE.
DA 9	Wyświetlacz i wyjście sygnałowe wskazują maksymalny poziom, pomimo że zbiornik jest pusty.	Zbiornik z dnem koszykowym. Przyrząd BM 70A/P wprowadził do pamięci niewłaściwe lub niekompletne widmo zbiornika pustego.	Zdjąć nowe widmo zbiornika pustego zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdz. 8.6.12 (Fct. 3.5.2) lub zwiększyć odległość blokowania (Fct. 3.1.2) zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdz. 8.6.3.

Nr	Zakłócenia/ symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
DA 10	Wyświetlacz i wyjście sygnałowe wskazują często maksymalny poziom.	Ekstremalna ilość pary, kondensatu lub pyłu tworząca się w zbiorniku lub silne zanieczyszczenie (warstwy osadu o grubości większej niż ok. 3-7 mm) anteny.	Czyścić antenę (ewentualnie zbudować urządzenie czyszczące). Jeżeli ten zabieg jest nieskuteczny, to w Fct. 3.1.2 należy powiększyć odległość blokowania (patrz rozdz. 8.6.3) lub w Fct. 3.5.6 wyłączyć rozpoznanie odległości blokowania (patrz rozdz. 8.6.14).
		Zabiegi czyszczące przy antenie powodują silne odbicia.	Podczas czyszczenia aktywować wejście cyfrowe (znacznik 6 ▼ jest załączony), pomiar zostaje przerwany (zamrożony), patrz rozdz. 4.8.
DA 11	Na wyświetlaczu i wyjściu sygnałowym wskazane są duże zmiany skokowe w kierunku maksymalnego (ewentualnie również minimalnego) poziomu.	Przyrząd BM 70A/P został zbudowany w środku lub na wieżyczce (pokrywie wjazdu) zbiornika magazynowego.	Zmienić położenie montażowe przyrządu BM 70A/P. Przestrzegać zalecenia odnośnie odstępów do ściany zbiornika podane w rozdz. 6.1.2 i wymagania montażowe w rozdz. 6.1.3! Ewentualnie załączyć w Fct. 3.5.5 „rozpoznanie odbić wielokrotnych”.
		Powierzchnia medium mierzonego w zbiorniku technologicznym jest bardzo niespokojna.	W Fct. 3.5.9 załączyć typ zbiornika AGITATOR (mieszadło), patrz rozdz. 8.6.16.
DA 12	Wskazania na wyświetlaczu i wyjściu sygnałowym zmieniają się skokowo: przy napełnianiu – w górę przy opróżnianiu – w dół	Nastawiono niewłaściwy typ zbiornika, a mianowicie zbiornik magazynowy o nieruchomej (gładkiej) powierzchni z równomiernym napełnianiem lub opróżnianiem.	W Fct. 3.5.9 załączyć właściwy typ zbiornika, patrz rozdz. 8.6.16.

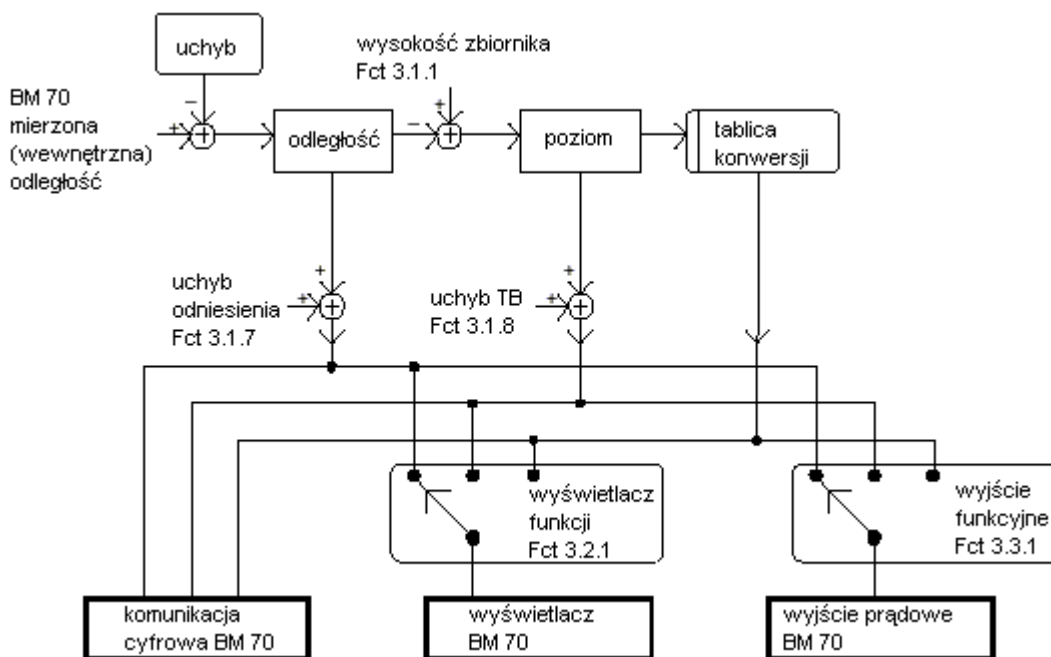
Nr	Zakłócenia/ symptom	Przyczyna	Środki zaradcze
DA 13	Sygnał pomiarowy z wyjścia sygnałowego (przyłączony przykładowo do rejestratora) oscyluje w górnym zakresie zbiornika (ok. 2 m) sinusoidalnie dookoła właściwej wartości pomiarowej (uchyb do ± 2 cm).	Taki przebieg jest uwarunkowany przez warunki fizyczne i występuje przy powolnych zmianach poziomu napełnienia, gdy w górnym obszarze zbiornika znajdują się elementy zakłócające.	Unikać wszystkie źródła zakłócające w górnym obszarze zbiornika. Stosowanie większej anteny może ewentualnie prowadzić do pozytywnych wyników.
DA 14	Na wyświetlaczu i wyjściu sygnałowym wskazane są stałe wartości pomiarowe, chociaż poziom się zmienia.	Stacjonarne elementy wbudowane w zbiorniku są niekorzystnie lokalizowane i symulują przyrządowi BM 70A/P w sposób ciągły stały poziom. Nie zdjęto widma zbiornika pustego lub pomiar odbywa się bez widma zbiornika pustego.	Jeżeli pomiar odbywa się bez widma zbiornika pustego, to należy w Fct. 3.5.2 załączyć widmo zbiornika pustego. Jeżeli widmo zbiornika pustego nie zostało zdjęte, to w Fct. 3.5.2 zdjąć, patrz rozdz. 8.6.12
		Wejście cyfrowe jest aktywowane, znacznik 6 ▼ jest załączony, pomiar jest przerwany (zamrożony).	Dezaktywować wejście cyfrowe, patrz rozdz. 4.8.
DA 15	Na wyświetlaczu i wyjściu sygnałowym wskazane są wartości pomiarowe na wysokości łopatek mieszadła.	Zbiornik z „trudnymi” łopatkami mieszadła.	Zdjąć nowe widmo zbiornika pustego z nastawą „MAX.VALUE” (wartość maksymalna) w Fct. 3.5.2, lub zmienić położenie przyrządu BM 70A/P na zbiorniku. Przestrzegać wymagania podane w rozdz. 6.1.2.
DA 16	Wyświetlacz i/lub wyjście sygnałowe wskazują błędne wartości objętości, wskazania poziomu są natomiast prawidłowe.	Błędnie nastawiono tabelę przeliczeń.	Przy pomocy programu PC-CAT od nowa nastawić tabelę przeliczeń.
DA 17	Na wyświetlaczu i wyjściu sygnałowym następuje nagły skok wskazań w kierunku „zera” lub granicy odległości blokowania przy ciągłym napełnianiu zbiornika w górnym jego obszarze.	Poziom napełnienia leży w obszarze odległości blokowania przed anteną, patrz Fct. 3.1.2 w rozdz. 8.6.3.	Takiego stanu ruchowego należy unikać. W przypadku wystarczająco dobrego widma zbiornika pustego (Fct. 3.5.2) można zmniejszyć odległość blokowania (Fct. 3.1.2) wg wskazań podanych w rozdz. 8.6.3.

Grupa M: Znaczniki 1 - 6 ▼ na wyświetlaczu			
Nr	Zakłócenia / objaw	Przyczyna	Środki zaradcze
M 1	Znaczniki 1-5 ▼ świecą się, jeden lub więcej.	Informacja, że możliwe pomiary błędne.	Znaczenie znaczników i usunięcie możliwych błędów zgodnie z rozdz. 8.8.
M 2	Znacznik 2 ▼ świeci się długotrwale lub ciągle.	Informacja: bardzo silny sygnał odbicia (np. pomiar w rurze piętrzącej).	Bez znaczenia, jeżeli wartość pomiarowa jest prawidłowa.
M 3	Znacznik 6 ▼ świeci się.	Wejście cyfrowe jest aktywowane, pomiar jest przerwany (zamrożony).	Wyłączyć wejście cyfrowe, patrz rozdz. 4.8.
		Przyrząd w stanie rozpoznania odległości blokowania.	Sprawdzić warunki dla rozpoznania odległości blokowania, patrz rozdz. 8.6.14.
M 4	Znaczniki 3 i 4 ▼ świecą się. Wskazania poziomu są równe „zero”.	Nie jest to błąd, lecz wskazanie statusu. Takie wskazania występują najczęściej w przypadku zbiorników z dnem koszykowym po załączeniu przyrządu BM 70A/P lub ponownym zdjęciu widma zbiornika pustego, jeżeli zbiornik jest pusty.	Napełnić zbiornik!

Grupa S: Wyjście sterujące			
Nr	Zakłócenia / symptom	Przyczyna	Usunięcie
S 1	Wyjście sterujące nie jest wysterowane po osiągnięciu żądanej wartości granicznej, lub przełącza w odwrotnym kierunku.	Funkcja przesterowania jest błędnie nastawiona.	Nastawić prawidłowo wyjście sterujące według informacji podanych w rozdz. 8.6.17 (Fct. 3.6.1 - 3.6.4)
S 2	Wyjście sterujące nie przesterowuje się.	Wyjście sterujące uszkodzone.	Sprawdzić wyjście sterujące zgodnie z rozdz. 8.7.4 : <ul style="list-style-type: none"> – Test prawidłowy: sprawdzić nastawę przyrządów wtórnych; – Test wykazuje błąd : wyjście sterujące uszkodzone. Porozumieć się z e służbą serwisową firmy KROHNE lub wymienić głowicę przyrządu BM 70A/P zgodnie z wytycznymi podanymi w rozdz. 7.3.

8.11 Obliczanie wartości pomiarowej

Poniższy schemat opisuje, w jaki sposób można na podstawie mierzonego odstępów obliczyć poszczególne informacje.



* TB = dno zbiornika

Mierzony odstęp jest korygowany o offset i w ten sposób ustawiony na punkt odniesienia (kołnierz). Poziom obliczony jest jako różnica wysokości zbiornika i odstępów. Według wyboru można odstęp, poziom lub przeliczoną funkcję wyprowadzić jako lokalne wskazania na wyświetlacz lub jako zdalny pomiar na wyjście sygnałowe. Poprzez cyfrową komunikację ma się dostęp do wszystkich informacji. Wartość pomiarową można poza tym przesunąć o offset odniesienia (punkt odniesienia dla odstępów, jeżeli nie jest równoznaczny z kołnierzem), względnie o offset dna zbiornika (punkt odniesienia dla poziomu, jeżeli nie jest równoznaczny z dnem zbiornika).

8.12 Program PC-CAT

Jako program pomocniczy PC do uruchomienia i analizy przyrządów BM 70A/P zalecany jest pakiet programowy „PC-CAT” w wersji 2.3.

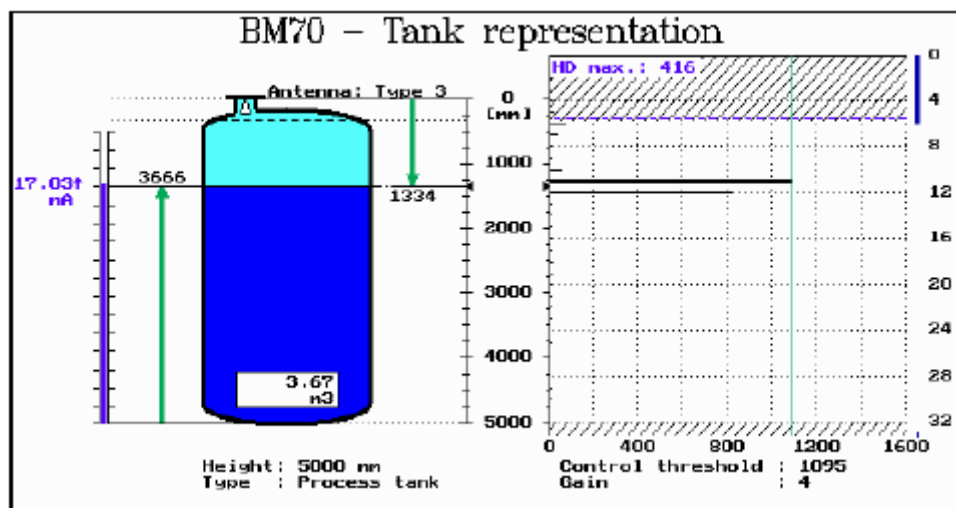
PC-CAT jest bardzo pomocnym narzędziem do:

- konfigurowania przyrządów BM 70A/P;
- wykonania wydruków konfiguracji;
- wykonania prostych tabel przeliczeń objętości lub korekcji;
- kontroli działania przyrządu BM 70A/P;
- obserwacji i zdjęcia sygnału radarowego podczas pracy;
- oglądania tendencji sygnału podczas procesu.

Pakiet ten można instalować na każdym komputerze osobistym (PC) kompatybilnym z IBM (przeważnie będzie on również pod Windows). Pakiet programowy PC-CAT, wersja 2.3 może się komunikować ze wszystkimi odmianami przyrządu BM 70A/P, również z protokołem HART® i RS 485.

Pakiet PC-CAT zawiera również adapter PC dla przyrządu BM 70A/P z wyjściem prądowym. Adapter można połączyć z każdym normalnym złączeniem standardowym RS 232 na komputerze osobistym PC. By jednak móc wykorzystać PC-CAT ze złączeniem RS 485 na przyrządzie BM 70A/P, wymagany jest przetwornik RS 485/RS 232, np. K485-ISOL (może dostarczyć firma KROHNE).

Prezentacja PC-CAT (przykład):



8.13 Historia wdrażania oprogramowania

Wprowadzenie do użytku	Przetwornik pomiarowy		Program autorski			Instrukcje	
	Sprzęt komputerowy	Oprogramowanie firmowe	Sprzęt komputerowy	System operacyjny	Oprogramowanie	Przyrząd	Program operatorski
	BM 70	do 2.22.2	PC	od DOS 3.0	PC-CAT 2.11	08/94 + instrukcja dodatkowa	7.02221.11
Dla przyrządu BM 70. Nie kompatybilny z BM 70A/P							
06/7	BM 70A/P	3.00 PREnn	PC	od DOS 5.0	BM 70_KUA 2.1	06/97	7.02221.11
Wersje testowe dla przyrządu BM 70A							
11/97	BM 70A/P	3.00	PC	od DOS 5.0	PC-CAT 2.3	08/97	7.02221.11 + instrukcja dodatkowa
Pierwsza wersja seryjna dla BM 70A/P							

9. Zasilanie elektryczne

9.1 Opcje, dane techniczne

Z punktu widzenia zasilania elektrycznego do wyboru stoją dwie odmiany:

Odmiana	Napięcie U	Tolerancja	= zakres napięć	Częstotliwość	Moc * (standardowo)	Maks. pulsacja / drgania harmoniczne wyższe
24 V DC/AC	24 V DC	-25% +30%	18-31.2 V	-	10 W	w obrębie granic tolerancji
	24 V AC	-25% +10%	18-26.4 V	45 – 66 Hz	10 VA	10 %
115/230 V AC	115 V AC	-25% +10%	85-127 V	45 – 66 Hz	12 VA	10 %
	230 V AC	-25% +10%	170-254 V	45 – 66 Hz	12 VA	10 %

* Granica Ex: 20W / 40 VA

9.2 Bezpieczniki

Wewnętrzne zabezpieczenia przyrządu dla zasilania elektrycznego:

24 V DC AC* T 1,25 A

115 V AC** T 315 mA

230 V AC** T 160 mA

* Obydwa przyłącza 1 i 2 są zabezpieczone

** Tylko przyłączy L (dla sieci TN) jest zabezpieczone; jako opcja również obydwie przyłącza N i L (dla sieci IT), patrz rozdz. 9.3.

Odpowiednio do obowiązujących przepisów należy przy wykonaniu instalacji elektrycznej w razie potrzeby przewidzieć dodatkowe zabezpieczenie.

Zalecane zabezpieczenie kabla zasilającego:

24 V DC AC min. T 2 A

115 V AC min. T 0,5 A

230 V AC min. T 0,25 A

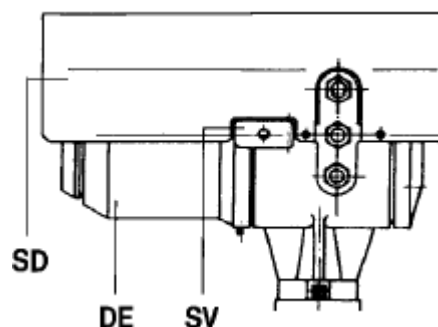
9.3 Przystawienie napięcia roboczego i wymiana bezpieczników

Przed rozpoczęciem prac wyłączyć zasilanie elektryczne!

Wskazówka dla przyrządów w wykonaniu przeciwwybuchowym:

Przed otwarciem „obudowy w osłonie ognioszczelnej” (dużej pokrywy przetwornika pomiarowego) w obszarze zagrożonym wybuchem musi się być pewnym, że nie istnieje żadne zagrożenie wybuchowe. Zgodnie z przepisami dotrzymać czas oczekiwania wynoszący 10 minut!

1. Odkręcić daszek ochronny przeciwsłoneczny **SD**, o ile istnieje.
2. Luzować zamknięcie zabezpieczające **SV** przy pomocy klucza dla śrub z łbem okrągłym o gnieździe sześciokątym, rozwarłość klucza 4 mm.
3. Odkręcić pokrywę **DE** z komory z elementami elektronicznymi (osłona ognioszczelna) przy pomocy dostarczonego klucza specjalnego.



Wymiana bezpiecznika (-ów) obwodu zasilającego.

Położenie bezpieczników: patrz rysunki poniżej. Należy stosować tylko podane typy.

Przestawienie napięcia roboczego (dotyczy tylko odmiany AC)

Przez zróżnicowaną orientację wtyczki wybierakowej napięcia na karcie zasilacza można przełączyć między 115V AC (85-127 V) i 230 V AC (170-254 V). Celem przełączenia napięcia wyciągnąć górną wtyczkę znajdującą się obok obsad bezpieczników, obrócić ją o 180° i z powrotem wtykać do gniazda. Proszę również wymienić obydwa bezpieczniki odpowiednio do wybranego napięcia.

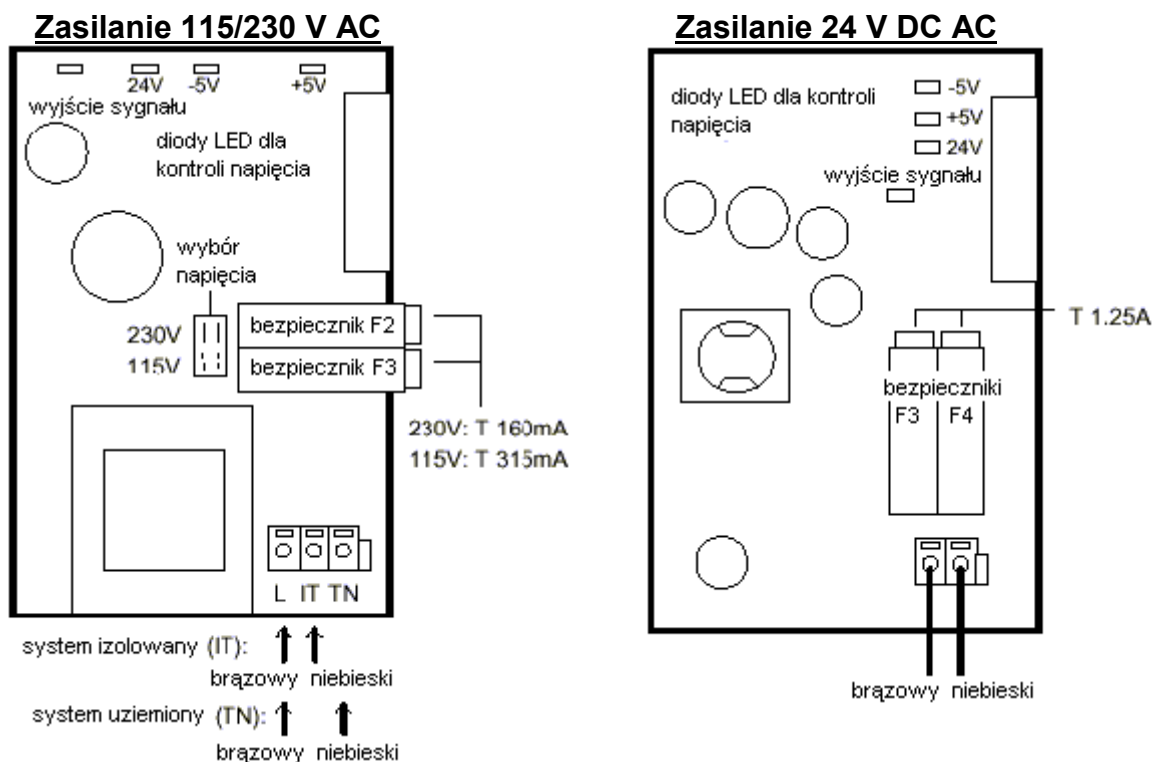
Po przestawieniu napięcia proszę bezwzględnie zmienić parametry napięcia na tabliczce znamionowej przetwornika pomiarowego i w komorze przyłączeniowej.

Przestawienie między jednym bezpiecznikiem (sieć TN), i dwoma bezpiecznikami (sieć IT) (dotyczy tylko odmiany AC)

Proszę wtykać niebieski przewód na karcie zasilacza w żądane położenie „TN” lub „IT”. Należy wtedy bezwzględnie zmienić na tabliczce znamionowej dane TN względnie IT („Pole zasilania elektrycznego”).

4. Ponowne złożenie przetwornika pomiarowego odbywa się w odwrotnej kolejności, od punktu 3 do 1.

Uwaga: Gwint pokrywy DE komory z elementami elektronicznymi musi być zawsze natłuszczony.



9.4 Informacje odnośnie środków bezpieczeństwa

Wartości wymiarowania dla izolacji

Izolacja przyrządów do pomiaru poziomu (stanu napełnienia) typ BM 70A/P została wymiarowana zgodnie z przepisami VDE 0110/01.89 odpowiadającymi normie IEC 664. Przy tym uwzględniono następujące wielkości wymiarowania:

- Kategoria przepięciowa dla obwodu prądowego sieciowego: III
- Kategoria przepięciowa dla obwodu prądowego wyjściowego: II
- Stopień zanieczyszczenia izolacji: 2 (wnętrze przyrządu).

Urządzenie do rozdziału, bezpiecznik ochronny przyrządu

Przyrządy do pomiaru poziomu typ BM 70A/P nie posiadają urządzenia do rozdziału względnie włączenia.

Klasa bezpieczeństwa

Przyrząd do pomiaru poziomu BM 70A/P został zaprojektowany dla klasy bezpieczeństwa 1 według przepisów VDE 0106, część 1.

Zasilanie uniwersalne 24 V DCAC

Przy przyłączeniu przyrządu do napięcia zasilającego „**Napięcie małe z bezpośrednim rozdziałem**” według przepisów VDE 0100, część 410 (SELV względnie PELV) nie jest wymagane przyłączenie przewodu ochronnego (PE).

Zasilanie prądem zmiennym 115/230 V AC

Przyłączenie do energii elektrycznej **o napięciu niebezpiecznym przy dotyku**: o ile na podstawie istniejących środków zabezpieczających według przepisów VDE 0100 wymagany jest **Przewód ochronny PE** to **musi** on zostać przyłączony do oddzielnego zacisku kabłąkowego znajdującego się w komorze przyłączeniowej przetwornika pomiarowego.

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE ZAGROŻEŃ WYBUCHOWYCH

- Wprowadzone przewody do zasilania w energię elektryczną nie są również w przypadku przyrządu odmiany BM 70A/Pi obwodami **iskrobezpiecznymi**;
- **Podłączenie elektryczne** wg VDE 0165, rozdz. 5.6!
- Przed podłączeniem elektrycznym zapewnić, by wszystkie przewody prowadzące do przyrządu BM 70A/P-Ex były **bez napięcia**.
- **Przy stosowaniu w obszarach zagrożonych wybuchem** przyrząd BM 70A-Ex musi być niezależnie od rodzaju zasilania elektrycznego, wciągnięty w **wyrównanie potencjału PA** zgodnie z przepisami VDE 0165!. Jeżeli podłączenie PA następuje poprzez oddzielny przewód, to musi on być podłączony do zewnętrznego zacisku kabłąkowego znajdującego się na „szyjce” przyrządu BM 70A/P-Ex. Wyeliminowanie wyrównania potencjału jest dopuszczalne jedynie wtedy, gdy przyrząd jest w **stanie beznapięciowym**.

10. Certyfikaty i dopuszczenia

10.1 Dopuszczenia w punktu widzenia ochrony przeciwwybuchowej

Kraj	Instytucja	Numer certyfikatu	Klasa	Typ przyrządu
Niemcy / Europa	PTB	Ex-90.C.1067X	EEx de IIC T6...T1 (Z.0)	BM 70
Niemcy / Europa	PTB	Ex-96.D.1027X	EEx de [ia]/[ib] IIC/IIB T6...T3 (Z.0)	BM 70i
Niemcy / Europa	PTB	Ex-96.D.1027X	EEx de IIC T6...T1 (Z.1)	BM 70 Wave Stick
Szwajcaria	SEV	96,1 10715,14	EEx de [ia]/[ib] IIB/IIC T6...T3 (Z.1)	BM 70i Wave Stick
Niemcy / Europa	DMT	w przygotowaniu	EEx de IIC T6...T1 (Z.0)	BM 70 Wave Stick
USA	FM	w przygotowaniu	Pył – Ex Z.10	BM 70
USA	FM	w przygotowaniu	I Div. 1Gr. B/C/D	BM 70 US
USA	FM	w przygotowaniu	II/III Div.1 Gr. E/F/G	BM 70 US
USA	FM	w przygotowaniu	I Div. 1Gr. B/C/D	BM 70 Wave Stick
USA	FM	w przygotowaniu	II/III Div.1 Gr. E/F/G	BM 70 Wave Stick
Kanada	CSA	w przygotowaniu		BM 70 US
Japonia	RIIS	w przygotowaniu		BM 70

Teksty obowiązujących zaświadczeń zgodności „Ex” i dopuszczeń rodzaju konstrukcji są zawarte w załączonej dokumentacji dla przyrządów w wykonaniu przeciwwybuchowym.

10.2 Dalsze dopuszczenia i certyfikaty

Typ	Firma	Data / numer certyfikatu
Dopuszczenie radiotechniczne	BZT	Vfg1117/1090; Vfg241/1005
Radio Licence	FCC	JH5BM70
Kontrola wstępna według metod sprawdzenia zbiorników ciśnieniowych TRB511 (kołnierz V 96)	RWTÜV	Nr 5636602

10.3 Wyciąg z danych opublikowanych w dopuszczeniach PTB EEx

◆ **BM 70A/P-Ex Level-Radar**

Dopuszczony do stosowania w strefie 0 dla wszystkich cieczy palnych.

◆ **BM 70A/P-Ex Wave-Stick Level-Radar**

Dopuszczony do pomiaru cieczy palnych, jeżeli te nie tworzą ciągle lub przez długi okres czasu atmosfery wybuchowej, względnie jeżeli są one tak dalece wolne od tlenu i powietrza, że powstanie mieszaniny wybuchowej jest niemożliwe (Uwaga: dotyczy tylko strefy 1).

Przy stosowaniu tego przyrządu do pomiaru cieczy palnych przynależnych do grupy wybuchowości IIC musi się dodatkowo wykluczyć elektrostatyczne naładowanie talerzy prętowych i Wave-Stick, które mogłyby np. nastąpić przez stykanie się z substancją nieprzewodzącą.

◆ **DANE TEMPERATUROWE**

a) Jeżeli temperatura przy kołnierzu montażowym zbiornika nie jest znana względnie jeżeli maksymalna temperatura powierzchni kołnierza montażowego zbiornika jest równa temperaturze substancji mierzonej, to przyrząd posiada niżej podane klasy temperaturowe w zależności od temperatury substancji mierzonej:

BM 70A/P-Ex Level-Radar

Klasa temperaturowa	Maksymalna temperatura substancji mierzonej [°C]		
	Bez elementu odległościowego $T_{\text{otoczenia}} = 50 \text{ °C}$	Bez elementu odległościowego $T_{\text{otoczenia}} = 55 \text{ °C}$	Z elementem odległościowym $T_{\text{otoczenia}} = 55 \text{ °C}$
T6 ... T2	85	85	85
T5 ... T2	100	100	100
T4 ... T2	130	120	130
T3 ... T2	--	--	195
T2	--	--	250

BM 70 A-Ex Wave-Stick Level-Radar

Klasa temperaturowa	Maksymalna temperatura substancji mierzonej [°C]		
	$T_{\text{otoczenia}} = 40 \text{ °C}$	$T_{\text{otoczenia}} = 45 \text{ °C}$	$T_{\text{otoczenia}} = 50 \text{ °C}$
T6 ... T1	85	85	85
T5 ... T1	100	100	100
T4 ... T1	130	130	120
T3 ... T1	150	150	120

(Alternatywnie: niezależnie od temperatury substancji mierzonej)

- b) Pamiętając o tym, by temperatura w punkcie odniesienia nie przekroczyła 72 °C (w przypadku Wave Stick: 74 °C), maksymalna temperatura na powierzchni kołnierza montażowego zbiornika jest określona jako klasa temperaturowa obowiązująca dla miejsca zabudowy.



(Uwaga: Warunek dla temperatury przy punkcie odniesienia jest spełniony, jeżeli niżej podane temperatury otoczenia $T_{\text{otoczenia max}}$ nie są przekroczone:

Wykonanie bazowe: $T_{\text{otoczenia max}} = (85 \text{ °C} - 0,38 \times T_{\text{kołnierz}} [\text{°C}])$

Lecz nie wyżej niż 55 °C

Wykonanie wysokotemperaturowe: $T_{\text{otoczenia max}} = (67 \text{ °C} - 0,095 \times T_{\text{kołnierz}} [\text{°C}])$

lecz nie wyżej niż 55 °C

Wave-Stick: $T_{\text{otoczenia max}} = (84 \text{ °C} - 0,29 \times T_{\text{kołnierz}} [\text{°C}])$

lecz nie wyżej niż 50 °C).

- c) Przyrząd posiada klasę temperaturową T6 niezależnie od temperatury substancji mierzonej, jeżeli temperatura przy powierzchni kołnierza montażowego zbiornika nie przekracza 85 °C.

◆ **Wykonanie kołnierzowe z urządzeniem do grzania / chłodzenia anteny**

1. Temperatura układu grzewczego względnie anteny w strefie 0 nie może przekroczyć 80 % temperatury zapłonowej substancji magazynowanej.
2. Przez bieżące nadzorowanie musi się zabezpieczyć i przez kontrole ruchowe udokumentować, że temperatura zapłonowa podana w punkcie 1 nie jest przekroczona.

10.4 Dopuszczenie radiotechniczne

Dziennik Urzędowy 129, 20.11.1989

Telekomunikacja

Vfg1117/1989

Zezwolenie ogólne Nr 353 dla urządzeń radiowych nadawczych i odbiorczych

Niniejszym zezwala się na wykonanie i eksploatację instalacji nadawczej i odbiorczej radiosygnalowej „BM 70 Level Radar” oraz „BM 70-Ex Level-Radar” firmy KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, dla pomiarów zdalnych (pomiaru poziomu w zbiornikach metalowych) na częstotliwości w paśmie częstotliwości 8,1 – 9,4 GHz, na podstawie §§ 1 i 2 ustawy o instalacjach telekomunikacyjnych w ujęciu z 03.07.1989 r. Instalacje radiosygnalowe mogą być eksploatowane tylko w zbiornikach metalowych, które są ze wszystkich stron zamknięte.

1. Nie mogą one działać zakłócająco na inne urządzenia teletechniczne i telekomunikacyjne służące publicznym celom oraz na urządzenia radiowe.
2. Urządzenia radiotechniczne wprowadzone na rynek pod wyżej podanymi nazwami typów, nie wymagają żadnego specjalnego zezwolenia w tym przypadku, jeżeli są one zgodne pod względem mechanicznym i elektrycznym z wzorcami konstrukcyjnymi sprawdzonymi pod względem technicznym w Centralnym Urzędzie ds. Dopuszczeń w Telekomunikacji (ZZF), i jeżeli są one oznakowane symbolem dopuszczającym Niemieckiej Poczty Federalnej „Postsignum Z G490353X” oraz nazwą firmy KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, i nazwą typu „BM 70 Level Radar” względnie „BM 70-Ex Level Radar”.
3. Oznakowanie musi być wytłoczone lub wygrawerowane w obudowie, względnie na płycie metalowej lub podobnie trwałego materiału. Płytkę musi być tak połączona z obudową, by usunięcie jej było niemożliwe lub związane z dużą siłą. Oznakowanie musi być w każdym czasie widoczne z zewnątrz.
4. Użytkownik takich urządzeń radiowych nie korzysta z żadnej ochrony przed zakłóceniami przez inne urządzenia telekomunikacyjne (np. również przez urządzenia radiowe, które są zgodnie z przepisami eksploatowane w tym samym zakresie częstotliwości).
5. Wyżej podanych instalacji radiosygnalowych nie wolno bez specjalnego zezwolenia Niemieckiej Poczty Federalnej (Deutsche Bundespost) połączyć z innymi urządzeniami telekomunikacyjnymi i teletechnicznymi.
6. Niniejsze „Zezwolenie ogólne” może być w każdym czasie odwołane w całości – lub w szczególnych przypadkach również dla pojedynczych urządzeń radiosygnalowych – przez lokalną odnośną instytucję wydającą zezwolenie.

Informacje dodatkowe dla firmy produkcyjnej i użytkowników

1. Firma wytwarzająca te urządzenia radiosygnalowe posiadające ogólne zezwolenia zobowiązała się wobec Niemieckiej Poczty Federalnej, by do każdego przyrządu wprowadzonego na rynek z wyżej podanym znakiem dopuszczającym załączyć kopię tego „Ogólnego zezwolenia”.
2. Zezwolenie do połączenia tych urządzeń radiosygnalowych z innymi urządzeniami teletechnicznymi lub telekomunikacyjnymi jest zależne od każdorazowych przepisów (ustaleń dla prywatnych urządzeń teletechnicznych przewodowych, względnie rozporządzenie telekomunikacyjne). Informacji na ten temat udzielają odnośne urzędy telekomunikacyjne (służba odbioru i kontrolna).

281-3 A 3552-2/A

Dziennik Urzędowy 23/95 1421

Federalne Ministerstwo Poczty i Telekomunikacji

Vfg241/1995

Rozszerzenie zezwolenia ogólnego Nr 353 dla urządzeń radiowych nadawczych i odbiorczych

do Dziennika Urzędowego Vfg1117/1989, S.2066

Wyżej podane zezwolenie ogólne dla urządzeń radiosygnalowych firmy KROHNE Messtechnik GmbH & Co, KG, 47058 Duisburg obejmuje ze skutkiem natychmiastowym również urządzenia radiosygnalowe, które pracują na częstotliwości w zakresie 8,1 – 9,9 GHz, zostały przez firmę wprowadzone na rynek dla tego samego zastosowania i są oznakowane odpowiednio do zezwolenia ogólnego. Cel zastosowania ulega jednocześnie rozszerzeniu **o pomiary stanu napełnienia (poziom) w zbiornikach betonowych o minimalnej grubości ścianek 19 cm**. Urządzenia radiosygnalowe mogą być eksploatowane tylko w zbiornikach zamkniętych ze wszystkich stron.

314-1 A 3552-2/A

10.5 CE - Oświadczenie producenta

DECLARATION OF CONFORMITY

We, **KROHNE Messtechnik GmbH & Co.KG**
Ludwig - Krohne - Straße 5
D - 47058 Duisburg

declare on our own responsibility that the products

- BM 70 A/P Level-Radar 24V DC/AC - Ex-e current output / RS485
- BM 70 A/P Level-Radar 115/230V AC - Ex-e current output / RS485

to which this declaration refers, are in conformity with the following standards:

- EN 50081 - 1 : 1993 - 3
- EN 50082 - 2 : 1995 - 3
- pr EN 50178 : 1994 - 8
- EN 61010 - 1 : 1993 - 4

in accordance with the provisions of Directives 89 / 336 / EEC und 73 / 23 / EEC.

Duisburg, 01.09.1997
(Place and date of issue)

(signed: Company Management)

11. Informacje przy zamawianiu

Technicznie istotne informacje przy opracowywaniu zamówienia:

BM 70 A Level Radar

- Kołnierz przyłączeniowy _____
- Materiał kołnierzy i anteny _____
- Uszczelka falowodu Viton FFKM Kalrez 2035 Inne
- Typ anteny typ 4 (200 mm) typ 3 (140 mm)
 typ 1 (74 mm)
 typ 2 (100 mm) [dla rury piętrzącej Ø:]
 Wave-Stick Wave-Guard [Długość:]
- Wydłużenie anteny _____
- Zasilanie elektryczne 24 V DCAC 220 – 240 V AC
 100 – 120 V AC
- Wyjście sygnałowe Wyjście prądowe: aktywne (Ex-e)
 Ex-i pasywne
alternatywnie Cyfrowo: RS 485 Magistrała
- Ochrona przeciwwybuchowa bez strefa 0
 strefa 1 strefa 11/12 (pył)

Wykonania specjalne

- Dodatkowe wzorcowanie (BM 70A Precision)
- Wersja wysoko precyzyjna BM 70P
- Wydłużenie anteny 90°
- Wydłużenie anteny kolanowe 90°
- Przyłącze płuczące
- Grzanie anteny
- Inne

12. Zewnętrzne normy i wytyczne

DIN V 10259: 1996-10. Dokumentacja przyrządów, typy danych ze schematami klasyfikacyjnymi dla instalacji pomiarowych z analogowym lub cyfrowym wyjściem dla przemysłowej techniki procesowej.

VDI/VDE 3519 (część 2): 1991-12. Pomiar stanu (poziomu) cieczy i stał stałych (materiałów sypkich).

DIN VDE 0165: 1991-02. Wykonanie instalacji elektrycznych w obszarach zagrożonych wybuchem.

EN 500014: 1997 (VDE 0170/0171 część 1/187). Elektryczne instalacje przemysłowe dla obszarów zagrożonych wybuchem. Ogólne ustalenia.

EN 500019: 1997 (VDE 0170/0171 część 6/5.92). Elektryczne urządzenia przemysłowe dla obszarów zagrożonych wybuchem. Konstrukcja wzmocniona „e”.

EN 500018: 1997 (VDE 0170/0171 część 5/1.87). Elektryczne urządzenia przemysłowe dla obszarów zagrożonych wybuchem. Konstrukcja w osłonie ognioszczelnej „d”.

EN 500020: 1997 (VDE 0170/0171 część 7/4.92). Elektryczne urządzenia przemysłowe dla obszarów zagrożonych wybuchem. Obwody iskrobezpieczne „i”.

DIN VDE 0170/0171 część 13/11.86. Wymagania dla urządzeń przemysłowych przeznaczonych dla strefy 10.

DIN EN 50081-1 (VDE 0839 część 81-1): 1993-03. Podatność elektromagnetyczna, norma podstawowa branżowa dla emitowania zakłóceń.

DIN EN 50082-2: 1995-03. Podatność elektromagnetyczna, norma fachowa branżowa dla odporności na zakłócenia.

Zalecenie **NAMUR** dla odporności na zakłócenia przyrządów elektronicznych (EMV), 1993-05.

DIN EN 61010-1 (VDE 0411 część 1): 1993-04. Przepisy bezpieczeństwa dla elektrycznych przyrządów pomiarowych, sygnalizacyjnych, regulacyjnych i laboratoryjnych.

pr **EN 50178/DIN EN 50178:** 1994-11. Wyposażenie urządzeń elektroenergetycznych w elektroniczne urządzenia przemysłowe; wytyczna 89/336/EWG (oznakowanie **CE**).

DIN EN 60068-2 (IEC 68-2): 1995-03. Kontrole środowiska.

DIN IEC 68-2-6: 1990-06. Elektrotechnika, podstawowe metody kontroli środowiska.

Germanischer Lloyd (**GL**): Wytyczne dla przeprowadzenia kontroli typów konstrukcyjnych, część 1: 1993-09.

DIN EN 60654 część 1 (IEC 654-1): 1994-02: Urządzenia techniczne przewodzące dla procesów przemysłowych. Warunki otoczenia – wpływy klimatyczne.

DIN VDE 0470, część 1: 1992-11. Rodzaje ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).

DIN 2501: 1972-02: Wymiary przyłączeniowe kołnierzy.

DIN 2527: 1972-04: Kołnierze ślepe.

ANSI B 165: 1988: Pipe Flanges and Flanged Fittings (kołnierze rur i połączenia kołnierzowe).

DIN EN 10088 część 1: 1995-08: Stale nierdzewne – wykaz stali nierdzewnych.

DIN 55990: 1979-12: Sprawdzenie materiałów do powlekania i podobnych materiałów do nanoszenia powłok; lakiery w postaci proszków ...

Hug3: **HART** FSK Physical Layer Specification Rev. 72: 1993-05. Zalecenie **NAMUR: NE 53**, projekt 1995-12. Oprogramowanie przyrządów polowych i przyrządów przetwarzających sygnały z wykorzystaniem elektroniki cyfrowej.

13. Zabezpieczenie jakości

Firma KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG jest certyfikowana wg:

- DIN ISO 9001 (EN 29001) i
- KTA 1401 QSP 4A (Technika jądrowa)

Załącznik A: Dane techniczne

1 Zakres stosowania	Pomiar odstępów, poziomów, objętości i odbicia fali dla cieczy, past, szlamów, ciał stałych i materiałów sypkich w zbiornikach magazynowych i technologicznych lub w przestrzeniach ograniczonych metalem lub betonem, oraz w rurach piętrzących.	
2 Zasada pomiaru / struktura systemu	Fale radarowe FMCW (fala ciągła modulowana częstotliwościowo) w paśmie X (8,5 – 9,9 GHz) z cyfrowym przetworzeniem sygnału; przyrząd zwarty o strukturze modułowej.	
3 Wejście		
<u>Wielkość pomiarowa</u>	Wielkości pierwotne: odstęp, odbicie fali	
<u>Zakres pomiarowy</u>	Wielkości pochodne: poziom, objętość Minimalna wysokość zbiornika : 0,5 m Maksymalny zakres pomiarowy: 40 m (jako opcja również większy); Wave-Stick: 20 m. BM 70 P=35 m	
<u>Odległość trzymania</u>	min. 0,2 m do 1,0 m; patrz rozdz. 3.3	
<u>Zmiana poziomu</u>	≤ 10 m/min, BM 70 P < 1m/min	
4 Wyjście		
Odmiana 1	Rodzaj:	aktywny (źródło prądu); konstrukcja wzmocniona Ex-e.
Wyjście prądowe Ex-e HART	Zakres natężenia prądu:	4 – 20 mA (sygnalizacja błędu: 2 mA lub 22 mA)
	Dokładność / liniowość:	0,05% (względem 20 mA; 25 °C)
	Znos temperaturowy:	≤ 100 ppm/K (wartość charakterystyczna 30 ppm/K)
	Opór obciążenia:	≤ 500 Ω
z wyjściem sterującym:	maks. 100 mA/30 V DC lub 30 V AC;	
z wejściem cyfrowym:	opór wewnętrzny ≤ 20 Ω; bez potencjału. do zamrażania wartości pomiarowej; napięcie: 5 do 28 V DC; opór wewnętrzny: ≥ 1 kΩ; bez potencjału.	
Odmiana 2	Rodzaj:	pasywne (dren prądowy); obwód iskrobezpieczny Ex-i.
Wyjście prądowe Ex-i HART	Zakres natężenia prądu:	4 – 20 mA (sygnalizacja błędu 22 mA) Wartość stała 4 mA DC dla HART-Multidrop
	Znos temperaturowy:	≤ 100 ppm/K (wartość charakterystyczna 30 ppm/K)
	Dokładność / liniowość:	0,05% (względem 20 mA; 25 °C)
	Napięcie zasilania:	8 – 30 V (zaciski 31 i 32)
	Opór obciążenia:	≤ (U _S – 8 V)/22 mA (U _S = zewnętrzne napięcie zasilania)

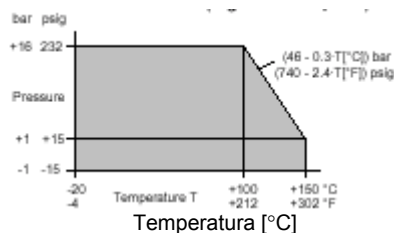
Odmiana 3	Szybkość przesyłania danych:	1200 do 38400 bodów
Złącze standardowe RS 485	Adresy: Protokoły:	0 do 255 Protokół KROHNE, Modbus-RTU, HART
<hr/>		
z dodatkowym wyjściem prądowym:	Rodzaj:	aktywne (źródło prądu); niezdolne do komunikacji; konstrukcja wzmocniona Ex-e.
	Zakres natężenia prądu:	4 – 20 mA (sygnalizacja błędu: 2 mA lub 22 mA)
	Dokładność / liniowość: Znos temperaturowy:	0,3% (względem 20 mA; 25 °C) ≤ 200 ppm/K (wartość charakterystyczna 70 ppm/K)
	Opór obciążenia: Eksploatowane jako wyjście sterujące:	≤ 250 Ω Low: I < 2 mA; High: I = 22 mA (R ≤ 500 Ω), względnie napięcie biegu jałowego ≤ 18 V.
Odmiana 4: PROFIBUS FMS/DP	w przygotowaniu: patrz dodatkowa instrukcja	
Odmiana 5: PROFIBUS PA (Ex-i)	w przygotowaniu: patrz dodatkowa instrukcja	
Sygnał przestoju	Wyjście prądowe: sygnał zaistnienia błędu 2 mA lub 22 mA, tekst niezasyfrowany na lokalnym wyświetlaczu. Zestyk wysterowania: otwarcie lub zamknięcie zestyku. Cyfrowe złącze standardowe: wskaźnik stanu błędu.	
5 Dokładność pomiarowa	Warunki odniesienia i krzywe błędów pomiarowych: patrz rozdz. 5.1 i 5.2.	
<u>Błąd pomiarowy</u>	≤ 0,5 x błąd pomiarowy	
<u>Powtarzalność</u>	BM 70A:1 mm; BM 70P: 0,1 mm	
<u>Rozdzielczość wartości pomiarowej</u>		
<u>Wpływ temperatury otoczenia</u>	zmiany temperatury otoczenia nie wpływają na wartość pomiarową; (patrz wyjścia sygnałowe).	
6 Warunki stosowania		
6.1 Warunki zabudowy	Unikać odbić zakłóceń i odbić wielokrotnych	
6.2 Warunki otoczenia		
<u>Obszary zagrożone wybuchem</u>	BM 70 A/P Ex: strefy 0, 1, 2, 10, 11; IIC/IIB, T6...T3 BM 70 A Ex Wave-Stick: strefy 1, 2 (strefa 0 wg SEV); IIC/IIB, T6...T2	

<u>Temperatura otoczenia przy przetworniku pomiarowym</u>	Z anteną tubową lub Wave-Guide: -20 °C do +55 °C BM 70A Wave-Stick: -20 °C do +50 °C Zakres funkcjonowania: -40 °C do +70 °C
<u>Temperatura kołnierza:</u>	Z anteną tubową lub Wave-Guide ($T_{amb} \leq 50$ °C): -30°C do +130°C Z anteną tubową lub Wave-Guide ($T_{amb} \leq 55$ °C): -30°C do +120°C T_{amb} = maksymalna temperatura otoczenia przetwornika pomiarowego Wersja wysokotemperaturowa z: - uszczelką FFKM (Kalrez 4079/Parafluor V 3819-75): -30°C do +250°C - uszczelką z Kalrez 2035: -30°C do +210°C - uszczelką z Viton'u: -30°C do +200°C - uszczelką obłożoną FEP: -30°C do +200°C - Wave Stick -20°C do +100°C
<u>Klasa klimatyczna</u>	Miejsca pracy z bezpośrednim oddziaływaniem klimatycznym napowietrznym, stopień ostrości D1 zgodnie z EN 60654-1
<u>Rodzaj ochrony</u>	(przetwornik pomiarowy) IP66/IP67
<u>Wytrzymałość udarowa</u>	Próba odporności na uderzenia zgodnie z normą EN 61016, rozdz. 8.2 z energią 0,5J; próba spadania wg prEN 50178.
<u>Wytrzymałość zmęczeniowa</u>	IEC 68-2-6 względnie prEN 50178 (10-57 Hz; 0,075 mm/57-150 Hz: 1 g)
<u>Podatność elektromagnetyczna (EMV)</u>	EN 50081-1, EN 50092-2; zalecenia NAMUR

6.3 Warunki dla substancji mierzonej

<u>Własności fizyczne</u>	Nie mają żadnego wpływu na wynik pomiaru; dla niezawodnego pomiaru stała dielektryczna powinna posiadać następujące minimalne wartości:
<u>Stała dielektryczna</u>	$\epsilon_R \geq 1,5$; jeżeli $\epsilon_R < 3$, zaleca się stosowanie rury piętrzącej; antena Wave Stick zanurzona: $\epsilon_R \geq 4$.
<u>Ograniczenia pomiarowe dla substancji:</u>	Ciekły amoniak (NH ₃); ciekły wodór (H ₂); ciekły hel (He).
<u>Temperatura substancji mierzonej:</u>	Nieograniczona (zwracać uwagę na temperaturę otoczenia i zależną od niej maksymalną temperaturę kołnierza!)
<u>Ciśnienie robocze</u>	
Antena tubowa / Wave-Guide	W zależności od wielkości kołnierza i stopnia ciśnieniowego (patrz tabela). Standard: maks. 6,4 MPa (wyższe ciśnienia na zapytanie).

Wave-Stick

Ciśnienie
[bar]

7 Budowa konstrukcyjna	
<u>Wymiary i ciężary</u>	Patrz „Wymiary i ciężary”, rozdz. 7.2.
Obudowa:	Aluminium z elektrostatycznym powlekaniami proszkowym; okienko wziernikowe: szkło.
przetwornik pomiarowy System	
kołnierzy, antena, przedłużacz antenowy	Stal szlachetna 1.4571 lub 1.4435, Hastelloy C4 lub B2, tytan, tantal; (inne materiały na zapytanie).
Uszczelki	FFKM (Kalrez 4079 lub Paraflur V 3819-75); Kalrez 2035; Viton (FPM); obłożenie FEP (z zasady we wszystkich odmianach przyrządu również teflon (PTFE) styka się z medium mierzonym). Wave-Stick: tylko teflon (PTFE) styka się z medium mierzonym; kołnierze ze stali szlachetnej 1.4571 (lub z 316Ti).
<u>Przyłącza procesowe</u>	
Antena tubowa/ Wave-Guide	DN 50 do DN 200 / PN 6 do PN 64; kołnierze wg DIN 2501 lub DIN 2526, postać C; 2” do 8”, klasa 150lbs/RF lub 300lbs/RF; kołnierze wg ANSI B 16.5.
Wave-Stick	DN 50 do DN 150; kołnierze wg DIN 2501 lub DIN 2526, postać C; ANSI 2” do 6”; kołnierze wg ANSI B 16.5
Dwuzłączka rurowa dla rur dla przemysłu spożywczego (mleczarskiego) wg DIN 11851	DN 60, DN 65, DN 80
Połączenie Tri-Clamp wg ISO 2852	Tri-Clamp 2”, 3”, 4”.
Dwuzłączka rurowa dla rur dla przemysłu spożywczego (mleczarskiego) wg SMS 1145	51 mm, 63 mm, 76 mm.

<u>Podłączenia elektryczne</u>	Wpusty dla kabli: 3 x M25 x 1,5 Zaciski: 0,5 – 2,5 mm ² (jednoprzewodowe: maks. 4 mm ²) PE względnie FE i PA: zacisk kabłąkowy (maks. 4 mm ²) Ekran dla przewodu RS 485 i przewodu wyjścia prądowego > 100 m.
8 Pole wskazań i obsługi	
<u>Klawiatura</u>	3 klawisze
<u>Sensory magnetyczne</u>	Obsługa przy pomocy magnesu prętowego bez otwarcia obudowy
<u>Wskazania miejscowe</u>	Dwuwierszowy oświetlony wskaźnik ciekłokrystaliczny (LCD) + 6 znaczników statusów.
<u>Język operatorski i wskazań</u>	Niemiecki, angielski, francuski, włoski, hiszpański, portugalski, szwedzki.
<u>Jednostka miary</u>	Długości: m, cm, mm, cal, stopa, % (procent) Objętości: m ³ , litr, galon USA, galon brytyjski, stopa sześcienna, baryłka, % (procent) Jednostka konwersji: dowolny tekst
9 Zasilanie elektryczne	
<u>24 V DC AC</u>	18 – 31,2 V DC lub 18 – 26,4 V AC (45 – 66 Hz)
<u>115 / 230 V AC</u>	Przełączalne: 100 – 120 V AC (tolerancja: 85 – 127 V) 200 – 240 V AC (tolerancja: 170 – 254 V) 45 – 66 Hz
<u>Pobór mocy</u>	Charakterystyczna: 10 W / 12 VA

Załącznik B : Klucz typów / Tabliczki znamionowe typów

Klucz typów

Patrz tabliczka znamionowa przetwornika pomiarowego (znaki puste łącznie z kreskami łamanymi (ukośnikami) przed i za nimi mogą być nieuwzględnione)

BM70 ./. /. /. /. - E Ex/ .

A

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- 1: Zawsze BM = przyrząd do pomiarów w zbiornikach
- 2: 70A lub P = szereg konstrukcyjny
- 3: Rodzaj wykonania przeciwwybuchowego wyjścia sygnałowego:
 - i obwód sygnałowy iskrobezpieczny (Ex-i)
 - pusty obwód sygnałowy nie jest iskrobezpieczny (Ex-e konstrukcja wzmocniona lub wykonanie nie-przeciwwybuchowe)
- 4: Modyfikacja układów elektronicznych bez wpływu na ochronę przeciwwybuchową:
 - H wyjście prądowe Ex-e HART
 - U wyjście prądowe Ex-i HART
 - N wyjście prądowe (niezdatne do komunikacji)
 - P złącze standardowe RS 485
- 5: Zasilanie elektryczne:
 - A napięcie zmienne (AC)
 - D napięcie uniwersalne 24 V (DCAC)
- 6: Obszar ważności zezwolenia telekomunikacyjnego:
 - D Niemcy
- 7: Rodzaj wykonania przeciwwybuchowego komory przyłączeniowej:
 - E konstrukcja wzmocniona „e” (standard)
 - D konstrukcja w osłonie ognioszczelnej „d”
- 8: Obszar ważności zezwolenia dopuszczającego do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem:
 - E Europa
- 9: Funkcja bezpieczeństwa:
 - Ex Elektryczne urządzenie przemysłowe w wykonaniu przeciwwybuchowym
- 10: Przestrzenie zagrożenia wybuchem:
 - Z 0 strefa 0
 - Z 1 Wave strefa 1 (dla anteny Wave-Stick Ex)
 - St Strefa 10 zagrożenia wybuchowego od palnych pyłów

Informacje na tabliczkach znamionowych (przykład)

Przetwornik pomiarowy

producent	KROHNE Duisburg Germany	Wave-Stick Level-Radar	CE	wersja
zgodnie z typem (patrz wyżej)	Typ: BM70/H/D/D/E-Ex/Z1 Wave	Vers. 3.00		atest europejski
przekazane do eksploatacji pod nr.	Komm.-Nr. 123 456	Serial-Nr. 123 456		wersja oprogramowania
rok produkcji	Baujahr 1996	Meßstellen-Nr. Tag-No.		numer seryjny
dopuszczenia	PTB-Nr. Ex-96 D 1027 X EEEx de II B (IC) TB ... T1 T _{amb} -20°C ... +50°C	Ex	G490 363 X	numer tabliczki (na podstawie numeru zamówienia)
napięcie zasilające	Hilfsspanne Power Supply 24VDC / 24VAC	P _{max} 20W/60VA		dopuszczenie radiotechniczne
uwagi dotyczące bezpieczeństwa	Ausgangssignale Output Signal 4-20 mA			dopuszczalny pobór mocy
	Wartzeit vor Öffnen der druckfesten Kapselfung Waiting time before opening of flameproof enclosure siehe Konformitätsbescheinigung/see certificate of conformity		≥ 10 min	typ sygnału wyjściowego przyłącze cyfrowe ze wskaźnikiem protokołu i wersji oprogramowania)

Kolnierz

numer tabliczki (na podstawie numeru zamówienia)	PTB-Nr. Ex-90 C 1067 X	Produzent	KROHNE
materiał kolnierza/łączenia	Material of metal contacted parts werkstoff metal/verschleiß. Teile	wersja	BM70-Ex Level-Radar
materiał uszczelniający	Seal Dichtung	rok produkcji	1996
	Permitted maximum temperature of storage resp. max. guide window Zulässige Betriebstemperatur am Flansch bzw. Rohrlänge max. Fenster Permitted maximum temperature of storage resp. max. guide window Zulässige Betriebstemperatur am Flansch bzw. Rohrlänge max. Fenster	przekazanie do eksploatacji pod nr.	123 456
	max. pressure Betriebsdruck	temperatura robocza	0/1bar 0/2bar (0/10°C)
	Test pressure Prüfdruck	ciśnienie robocze i testowe	0/1bar 0/2bar
		rok produkcji	1996

Załącznik C: Części zapasowe

Numer zamówienia

BM 70A – przetwornik pomiarowy kompletny (z wyświetlaczem)

24 V DC AC z wyjściem prądowym Ex-e, HART	V 5004 0000 3111 1000
115/230 V AC z wyjściem prądowym Ex-e, HART	V 5004 0000 1111 1000
24 V DC AC z wyjściem prądowym Ex-i, HART	V 5004 0000 3211 1000
115/230 V AC z wyjściem prądowym Ex-i, HART	V 5004 0000 1211 1000
24 V DC AC z wyjściem RS 485 i wyjściem prądowym	V 5004 0000 3311 1000
115/230 V AC z wyjściem RS 485 i wyjściem prądowym	V 5004 0000 1311 1000

BM 70P – przetwornik pomiarowy kompletny (z wyświetlaczem)

24 V DC AC z wyjściem prądowym Ex-e, HART	V 5024 0000 3111 1000
115/230 V AC z wyjściem prądowym Ex-e, HART	V 5024 0000 1111 1000
24 V DC AC z wyjściem prądowym Ex-i, HART	V 5024 0000 3211 1000
115/230 V AC z wyjściem prądowym Ex-i, HART	V 5024 0000 1211 1000
24 V DC AC z wyjściem RS 485 i wyjściem prądowym	V 5024 0000 3311 1000
115/230 V AC z wyjściem RS 485 i wyjściem prądowym	V 5024 0000 1311 1000

Składniki układów elektronicznych

BM 70A chassis z kartą CPU i zasilaczem 24 V DC AC	V501100007
BM 70A chassis z kartą CPU i zasilaczem 115/230 V AC	V501100008
BM 70P chassis z kartą CPU i zasilaczem 24 V DC AC	V502100007
BM 70P chassis z kartą CPU i zasilaczem 115/230 V AC	V502100008
Karta wyjść sygnałowych z wyjściem prądowym Ex-e, HART	V501100009
Karta wyjść sygnałowych z wyjściem prądowym Ex-i, HART	V501100010
Karta wyjść sygnałowych RS 485	V501100011
Wskaźnik ciekłokrystaliczny (LCD)	2108340000
Wskaźnik ciekłokrystaliczny (LCD) „Jumbo”	2108340100

Bezpieczniki zasilania elektrycznego

Dla 24 V DC AC: T 1,25 A	5062320000
Dla 115 V AV: T 315 mA	5058040000
Dla 230 V AC: T 160 mA	5073790000

Anteny

Typ 3 (Ø 140 mm) stal CrNi 1.4571	V035100011
Typ 4 (Ø 200 mm) stal CrNi 1.4571	V035100019
Typ 3 (Ø 140 mm) Hastelloy C4	V035100018
Typ 4 (Ø 200 mm) Hastelloy C4	V035100030

Przedłużacze / elementy odległościowe

Wydłużenie anteny 100 mm, stal CrNi 1.4571	V035100003
Wydłużenie anteny 200 mm, stal CrNi 1.4571	V035100002
Wydłużenie anteny 100 mm, Hastelloy C4	V035100014
Wydłużenie anteny 200 mm, Hastelloy C4	V035100012
Standardowy łuk w kształcie S, stal CrNi 1.4571	V035100128
Standardowy łuk 90°, stal CrNi 1.4571	V035100120
Element odległościowy wysokotemperaturowy	V035100147

Elementy kołnierza

Komplet uszczerek z Viton'u	V035100302
Komplet uszczerek z FFKM	V035100303
Komplet uszczerek z Kalrez 2035	V035100304
Promiennik prętowy teflonowy (PTFE) z kołnierzem talerzowym dla DN 50/2" (bez kołnierza)	3159860100

Środki pomocnicze do obsługi

Pakiet programów PC-CAT (w języku niemieckim) z adapterem dla wyjścia prądowego	V035100052
Konwerter złącza od RS 485 na RS 232	E804700754
Program Update PC-CAT (w języku niemieckim) najnowszej wersji	V035100089
Magnes prętowy	2070530000
Klucz specjalny dla pokrywy obudowy	3310380200

Osprzęt

Daszek przeciwsłoneczny z materiałem montażowym	V035100015
Przepust dla kabla M25 x 1,5, czarny	5105660100
Przepust dla kabla M25 x 1,5, niebieski	5105660200

Inne części na zapytanie

Załącznik D: Oświadczenie dla odesłania przyrządu do firmy KROHNE

Wskazówki w przypadku odesłania przyrządu do firmy KROHNE celem sprawdzenia lub naprawy

Przy montażu i eksploatacji zgodnie z niniejszą instrukcją eksploatacji bardzo rzadko występują problemy z tym przyrządem.

Gdyby jednak nastąpiła konieczność odesłania przyrządu pomiarowego BM 70A/P do zakładu wytwórczego celem sprawdzenia lub remontu, to prosimy Państwo o ścisłe przestrzeganie następujących wytycznych :

Na podstawie uregulowań prawnych związanych z ochroną środowiska i naszego personelu firmie KROHNE wolno transportować, sprawdzać i naprawiać takie odesłane do nas przyrządy, które stykały się z cieczą tylko wtedy, gdy nie stanowią one żadnego ryzyka dla środowiska i personelu. Firma KROHNE może odesłane przyrządy przyjąć do regeneracji jedynie wtedy, gdy załączone jest do nich zaświadczenie wg niżej podanego wzoru stwierdzające, że nie stanowią one żadnych zagrożeń.

Jeżeli przyrząd służył do pomiaru substancji trujących, żrących, palnych lub zagrażających wodzie, to prosimy Państwa :

- sprawdzić i w razie potrzeby przez płukanie i neutralizację stwierdzić, że wszystkie przestrzenie puste są wolne od tych niebezpiecznych substancji. (Firma KROHNE dostarczy na życzenie instrukcję informującą w jaki sposób można stwierdzić czy komorę wewnętrzną nadajnika pomiarowego musi się otworzyć i dopiero wtedy płukać, względnie neutralizować).
- załączyć do przesyłki zwrotnej deklarację, że z przyrządu zostały usunięte wszystkie niebezpieczne substancje i że nie stanowi on żadnych zagrożeń.

Firma KROHNE nie może niestety poddać obróbce przesyłki zwrotnej, do której nie załączono takiego zaświadczenia. Prosimy o Państwa zrozumienie.

WZÓR odpowiedniego zaświadczenia

Firma : Miejscowość :

Wydział : Nazwisko :

Nr telefonu :

Załączony przyrząd do pomiaru poziomu

Typ przyrządu..... Nr Komisji lub serii

pracował z substancją mierzoną

Ponieważ ta substancja jest :

zagrozeniem dla wody* / trująca* / żrąca* / palna*

dlatego

- sprawdziliśmy wszystkie przestrzenie puste, czy są wolne od tych substancji *
- płukaliśmy i poddaliśmy neutralizacji wszystkie przestrzenie puste przyrządu *

(* Niepotrzebne skreślić)

Stwierdzamy, że niniejsza przesyłka zwrotne nie stanowi żadnych zagrożeń dla ludzi i środowiska spowodowanych obecnością resztek substancji mierzonej.

Data

Podpis

Pieczęć

Załącznik E: Tabela dla dokumentacji konfiguracji przyrządu

Lista kontrolna: PARAMETRY BM 70A/P. Wersja Data			
Numer przyrządu:			
Numer komisji:			
Miejsce pracy:			
Osoba pośrednicząca:			
Telefon:			
Uwagi:			
.....			
.....			
Punkt menu zmieniono w dniu:		:	:
Fct. Parametry konfiguracji (wyciąg)			
3.1.1	Wysokość zbiornika	:	:
3.1.2	Odległość blokowania	:	:
3.1.3	Antena	:	:
3.1.5	Element odległościowy	:	:
3.1.6	Rura piętrząca / średnica	:	:
3.1.7	Offset odniesienia	:	:
3.1.8	Offset dna zbiornika	:	:
3.3.1	Funkcja wyjścia prądowego	:	:
3.3.2	Zakres wyjścia prądowego / błędy	:	:
3.3.3	Skalowanie minimum wyjścia prądowego	:	:
3.3.4	Skalowanie maksimum wyjścia prądowego	:	:
3.3.5	Natężenie bodów	:	:
3.3.7	Protokół	:	:
3.5.2	Widmo zbiornika pustego	:	:
3.5.3	Stała czasowa	:	:
3.5.4	Prędkość śledzenia	:	:
3.5.5	Odbicia wielokrotne (tak/nie)	:	:
3.5.6	Rozpoznanie odległości blokowania (tak/nie)	:	:
3.5.7	Funkcja FTB (rozpoznanie dna zbiornika)	:	:
3.5.8	Epsilon R (stała dielektryczna)	:	:
3.5.9	Typ zbiornika	:	:
3.6.1	Funkcja wyjścia sterującego	:	:
3.6.2	Typ wartości granicznej wyjścia sterującego	:	:
3.6.3	Próg wyjścia sterującego	:	:
3.6.4	Histeresa wyjścia sterującego	:	:

Część E Skorowidz wyrażeń

Skorowidz	Numer rozdziału
Adres	4.6, 8.6.9
Antena tubowa	3.3, 6.1.2, 6.1.3, 6.3.5, 7.2
- przedłużacz	6.1.3, 7.4, 8.6.3
- typy	8.6.3
- wielkość	5.2, 6.1.4, 7.2, 7.5
Błąd	8.6.7, 8.6.8, 8.6.17, 8.8
BM 70A Precision	5.2
Charakterystyka przy załączeniu	5.6
Ciężar	7.2
Ciśnienie ruchowe	6.3.5
Czas narastania sygnału	5.5
Części zapasowe	Załącznik C
Dane techniczne	9.1, Załącznik A
Daszek przeciwsłoneczny	6.1.9, 6.2.2
Dokładność pomiarowa	5
Dopuszczenia	6.10
Dopuszczenie urzędów łączności	10
Elementy wbudowane	6.1.2, 6.1.6, 8.6.12
Fala ciągła radarowa modulowana częstotliwościowo (FMCW)	2.1
Funkcje testowe	8.7.1
HART	4.1, 4.4
Histereza	5.4, 8.6.17
Informacje do zamawiania	11
Informacja o zakłóceniu	4.7
Instalacja chłodnicza	6.1.76.1.7
Instalacja płucząca	6.1.7
Izolacja	9.4
Jednostki	8.6.1
Język tekstów wskazanych	8.6.10
Kabel przyłączeniowy	7.8
Kąt promieniowania	6.1.1
Klasa klimatyczna	6.2.6
Klawisze	8.1, 8.2
Klucz typów	Załącznik B
Komunikacja cyfrowa	4.1, 4.6, 8.6.9
Koncepcja obsługi	8.3
Konfiguracja przyrządu	8.4, 8.6, Załącznik E
Konfiguracja	8.4, 8.5, 8.6, Załącznik E
Konserwacja	6.4
Króciec zbiornika	6.1.3, 6.1.8
Materiały	7.6
Meldunek błędu	4.7, 8.6.17, 8.8.3
Menu konfiguracji	8.3, 8.4
Mieszadło	7.5, 8.6.16
Montaż	7.4

Skorowidz	Numer rozdziału
Napięcie ruchowe	9.1, 9.3
Napięcie zasilania	4.3
Natężenie bodów	4.6, 8.6.9
Normy	12
Numery zamówień	Załącznik C
Obliczenie wartości pomiarowej	8.11
Obudowa w osłonie ognioszczelnej	7, 9.3
Obwód iskrobezpieczny	4.3, 7, 7.8
Odbicie	3.1, 8.6.1
Odesłanie przyrzędu	Załącznik D
Odbicia wielokrotne	8.6.14
Odległość blokowania	3.3, 8.6.3
Odmiana wysokotemperaturowa	6.2.3, 7.2, 7.4, 7.8, 10.3
Offset dna zbiornika	8.6.6
Offset odniesienia	8.6.6
Opór obciążenia	4.2, 4.3, 4.5
Parametrowanie	patrz: Konfiguracja
PC-CAT	8.12
Podatność elektromagnetyczna	6.2.10, 10.5
Podłączenie elektryczne	7.8
Pokrywa włazu	6.1.2
Połączenie wielopunktowe	4.1, 4.4
Pomiar objętości	3.1, 8.5.2
Powtarzalność	5.3
Pozycjonowanie	6.1.2
Prędkość śledzenia	8.6.13
Protokół	8.6.9
Protokół KROHNE	4.6, 8.6.9
Protokół MODBUS	4.1, 8.6.9
Protokół PROFIBUS	8.6.9
Próg	8.6.17
Przepusty kabli	7.8
Przestawienie napięcia ruchowego	9.3
Przetwarzanie sygnału	2.2
Przetwornik pomiarowy	7.6.1, 2.3, 7.4
Przewód ochronny	9.4
Punkt do punktu	4.1, 4.4
Rodzaj ochrony	6.2.1, 6.2.7, 7
Rozdział ciśnień	2.3
Rozdzielczość wartości pomiarowej	5.4
Rozpoznanie dna zbiornika (FTB)	8.6.15
Rozpoznanie odległości blokowania	3.4, 8.6.14
RS 485	4.1, 4.6, 8.6.9
Rura piętrząca	3.3, 6.1.4, 6.1.2, 8.6.5
Rury połączone	6.1.2
Sieć IT	9.2, 9.3

Skorowidz	Numer rozdziału
Sieć TN	9.2
Schematy połączeń	7.8
Stała dielektryczna	6.3.2
Stała czasowa	5.5, 8.6.13
Ściana zbiornika	6.1.2
Śledzenie dna zbiornika	8.6.15
Tabela przeliczeń	8.5.2, 8.6
Tabliczka znamionowa	Załącznik B
Taśma ekranująca	6.1.8
Temperatura	5.8, 6.2.2 – 6.2.5, 6.3.4, 10.3
Temperatura kołnierza	6.2.3
Temperatura magazynowania	6.2.5
Temperatura otoczenia	5.8, 6.2.2
Temperatura substancji mierzonej	6.3.4, 10.3
Transport	Wstęp
Typ zbiornika	8.6.16
Uchyb wymiaru	5.2
Układ kołnierzy	2.3, 7.4
Uszczelki	6.2.3, 7.6.3
Warunki wbudowania	6.1
Wave-Guide	6.1.2, 6.1.5, 7.1
Wave-Stick	3.3, 6.1.3, 7.1, 7.2, 7.5
Wejście cyfrowe	4.2, 4.8
Wersja oprogramowania firmowego	8.7.5, 8.13
Widmo	2.2, 8.6.12
Widmo zbiornika pustego	8.6.12
Wielkość pomiarowa	3.1
Wskazania	8.1, 8.6.7
Wskazania miejscowe	8.1
Wybuchowość	6, 6.2.1, 7, 9.3, 10
Wydłużenie łukowe	6.1.6, 8.6.3, 8.6.4
Wyjście	4
Wyjście prądowe	4.2, 4.3, 7.5, 7.8, 8.6.8, 8.7.3
Wyjście sterujące	4.2, 7.8, 8.6.17
Wyjście sygnałowe	4.5.8
Wymagania dot. substancji mierzonej	6.3
Wymiana przetwornika pomiarowego	2.3, 7.3
Wymiary	7.2
Wysokość zbiornika	3.2, 8.5, 8.6.2, 8.6.11
Wytrzymałość udarowa	6.2.8
Wytrzymałość na wstrząsy	6.2.9
Wytrzymałość zmęczeniowa	6.2.9
Wytyczne bezpieczeństwa	Wstęp, 6, 9.4
Zabezpieczenia jakości	13
Zaciski przyłączeniowe	7.8
Zakłócenia	4.8, 8.10
Zakres dostawy	Wstęp

Skorowidz	Numer rozdziału
Zakres pomiarowy	3.2
Zakres stosowania	1
Zamrożenie	4.8
Zasada pomiaru	2.1
Zasilanie elektryczne	9
Zatrząsk bezpieczeństwa	9.3
Zbiornik cylindryczny	6.1.2
Ziemia funkcyjna FE	7.8
Znacznik	4.8, 8.1, 8.8.2
Znakowanie miejsca pomiarowego	8.6.10
Znos długotrwały	5.7
Znos temperatury	5.8