



## Ultradźwiękowy licznik ciepła i chłodu

### INVONIC H

Instrukcja instalacji i obsługi

## Spis treści

1.	Obszar zastosowania .....	3
2.	Dane techniczne .....	6
3.	Zasada działania .....	9
4.	Znakowanie i plombowanie .....	9
4.1.	Znakowanie .....	9
4.1.1.	Przelicznik .....	9
4.1.2.	Przetwornik przepływu .....	9
4.2.	Plomby zabezpieczające .....	9
5.	Instalacja .....	10
5.1.	Podstawowe wymagania .....	10
5.2.	Połączenia elektryczne .....	10
5.2.1.	Podłączanie czujników temperatury .....	10
5.2.1.1.	Fabrycznie zainstalowane czujniki .....	10
5.2.1.2.	Własne czujniki temperatury użytkownika .....	11
5.2.2.	Instalacja modułów rozszerzeń w przeliczniku .....	11
5.2.3.	Instalacja modułu M-Bus .....	11
5.2.4.	Instalacja modułu radiowego wM-Bus .....	11
5.2.5.	Instalacja modułu Modbus/BACnet .....	12
5.2.6.	Instalacja modułu zasilania zewnętrznego .....	13
5.3.	Montaż .....	14
5.3.1.	Montaż przelicznika .....	14
5.3.2.	Montaż przetwornika przepływu .....	15
5.3.3.	Montaż czujników temperatury .....	16
5.4.	Ustawienie zworek .....	16
5.5.	Weryfikacja instalacji i konfiguracji .....	17
5.6.	Plombowanie po instalacji .....	17
6.	Obsługa .....	17
6.1.	Obsługa wyświetlacza .....	17
6.2.	Funkcje wyświetlacza .....	17
6.3.	Struktura menu .....	18
6.3.1.	Przeglądanie odczytów w trybie normalnym (menu użytkownika) .....	18
6.3.2.	Wyświetlanie odczytów w trybie testowym (menu serwisowe) .....	24
6.3.3.	Kody błędów (errors) .....	25
6.4.	Aktywacja trybu testowego .....	26
6.4.1.	Przeznaczenie pinów konfiguracyjnych .....	26
6.4.2.	Aktywacja trybu testowego (legalizacja) .....	26
6.4.3.	Dezaktywacja trybu testowego .....	27
6.5.	Zdalny odczyt danych .....	27
7.	Weryfikacja metrologiczna .....	27
8.	Wymagania odnośnie transportu i przechowywania .....	27
9.	Gwarancja .....	28
10.	Załącznik A .....	28
11.	Załącznik B .....	30
12.	Załącznik C .....	35

## DEKLARACJA ZGODNOŚCI EC

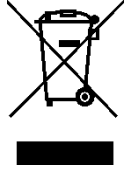
Aparator Powogaz S.A. deklaruje niniejszym, że ten produkt jest zgodny z wymaganiami następujących dyrektyw:  
- 2014/32/UE Measuring Instruments Directive (MID) / Dyrektywa o przyrządach pomiarowych  
- 2014/30/UE EMC Directive / Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC  
- 2014/35/UE Low voltage Directive / Dyrektywa niskonapięciowa  
- 2014/53/UE Radio Equipment Directive (RED) / Dyrektywa radiowa

Certyfikat badania typu EC LT-1621-MI004-029 rewizja 1

### DLA KLIENTÓW Z UE – ZNAKOWANIE WEEE

Znakowanie sprzętu elektrycznego i elektronicznego zgodnie z artykułem 14 (2) Dyrektywy 2012/19/EU

Ten symbol umieszczony na produkcie wskazuje, że nie może być on traktowany jak odpad komunalny. Musi być przekazany zgodnie z odpowiednim programem odbioru i utylizacji zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Aby uzyskać więcej szczegółowych informacji na temat recyklingu tego produktu, prosimy o kontakt z lokalnym Urzędem Miasta lub Gminy.



### INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA



Przed rozpoczęciem instalacji należy zapoznać się z niniejszym dokumentem i postępować zgodnie z zawartymi w nim wskazówkami i informacjami.

Uwaga: Jeżeli urządzenie jest używane w inny sposób niż opisany przez producenta, ochrona zapewniana przez urządzenie może być osłabiona.

- Ciepłomierz zasilany jest z baterii (3,6 V), a czynnikiem ryzyka związanym z instalacją i serwisem urządzenia jest czynnik roboczy płynący pod ciśnieniem do 2,5 MPa i o temperaturze do 180°C.
- Instalacją i obsługą serwisową ciepłomierzy może się zajmować tylko wykwalifikowany personel techniczny. Osoby wykonujące te czynności muszą być zapoznane z dokumentacją techniczną urządzenia i ogólnymi zasadami bezpieczeństwa. Konieczność jest stosowanie się do ogólnych zasad bezpieczeństwa podczas instalacji i czynności serwisowych.
- Urządzenie jest zgodne II klasą bezpieczeństwa. Uziemienie nie jest wymagane ponieważ obudowa wykonana jest z tworzywa sztucznego, a części przewodzące nie znajdują się poza obudową.
- Gwarancją bezpieczeństwa instalacji i obsługi ciepłomierza jest:
  - odpowiednia izolacja przewodów elektrycznych,
  - szczelne zainstalowanie przetwornika przepływu i czujników temperatury na rurociągu,
  - pewne zamocowanie podzespołów ciepłomierza do instalacji.
- Wymagania bezpieczeństwa dla czujników temperatury są opisane w odpowiedniej dokumentacji.
- Warunki pracy:
  - Temperatura otoczenia:
    - Przelicznik: od +5°C do +55°C
    - Przetwornik przepływu: od -30°C do +55°C
  - Wilgotność względna: < 93%

**UWAGA!** Montaż i demontaż podzespołów ciepłomierza jest dopuszczalny tylko po uprzednim upewnieniu się o braku czynnika roboczego (płynu) w rurociągu.

## 1. Obszar zastosowania

Ultradźwiękowy licznik ciepła i chłodu INVONIC H został zaprojektowany do mierzenia energii cieplnej i chłodniczej oraz zapisywana tych danych w dwóch oddzielnych rejestrach. Jest on przeznaczony do rozliczania zużycia energii w komunalnych i przemysłowych sieciach dla takich obiektów jak: domy mieszkalne, budynki biurowe, zakłady energetyczne i tym podobne.

Mikroprocesorowy kompaktowy licznik ciepła i chłodu może być montowany zarówno na rurociągu zasilającym jak i powrotnym instalacji.

Ciepłomierz dostępny jest z parą czujników temperatury zainstalowaną fabrycznie, a także w wersji gdzie użytkownik może samemu zainstalować parę czujników temperatury odpowiadającą wymaganiom Dyrektywy 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. o przyrządach pomiarowych i posiadające zatwierdzenie typu.

Ciepłomierz odpowiada szczegółowym wymaganiom przepisom technicznym dla przyrządów pomiarowych z dnia 30 października 2015 r. (transposing in the NB's country law Directive 2014/32/EU of 26 February 2014 on measuring instruments):

- Aneks I (Podstawowe wymagania)
- Aneks MI-004 (Ciepłomierze)

INVONIC H jest zgodny z europejską normą EN 1434 "Ciepłomierze" części 1+6.

INVONIC H spełnia wymagania klasy "C" ochrony środowiska zgodnie z EN1434-1:2016

Zakres temperatury otoczenia:	od +5°C do +55°C
Wilgotność:	z kondensacją
Lokalizacja:	wewnątrz pomieszczeń zamkniętych
Mechaniczna klasa środowiskowa:	M1
Elektromagnetyczna klasa środowiskowa:	E2



Schemat nadawania numeru licznikowi ciepła/chłodu INVONIC H:

A B C D E F G H I J

Moduły komunikacyjne	Kod
brak	A
moduł M-Bus	B
moduł pętli prądowej (CL)	C
moduł radia wM-Bus S1 (868 MHz)	D
moduł Modbus RTU RS-485	E
moduł radia wM-Bus T1 OMS (868 MHz) indywidualne hasło dla każdego modułu	F
moduł radia wM-Bus T1 OMS (868 MHz) wspólne hasło dla wszystkich modułów	G
moduł BACnet MS/TP RS-485	H

Długość przewodu między przetwornikiem przepływu a przelicznikiem	Kod
1,2 m	1
2,5 m	2
5,0 m	5

Profil konfiguracyjny dotyczący wyłącznie modułu radiowego wM-Bus (w przypadku innych modułów domyślną nazwą profilu jest „A”)	Kod
inkasencki obchodzony: moduł radiowy nadaje co 30 s od poniedziałku do piątku w godzinach od 6 do 18, transmitowane rejestry: numer seryjny; data; energia cieplna; energia chłodnicza <sup>**</sup> ; objętość; bieżący przepływ i moc; objętość z wejść impulsowych 1 i 2; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym miesiącu wraz z datą zapisu; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym roku wraz z datą zapisu; bieżące błędy i data ich wystąpienia; czas pracy licznika bez błędu; temperatura na zasilaniu i powrocie	A
inkasencki objeżdżany: moduł radiowy nadaje co 20 s od poniedziałku do piątku w godzinach od 6 do 16, transmitowane rejestry: numer seryjny; data; energia cieplna; energia chłodnicza <sup>**</sup> ; objętość; objętość z wejść impulsowych 1 i 2; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym miesiącu wraz z datą zapisu; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym roku wraz z datą zapisu; bieżące błędy i data ich wystąpienia	B
stacjonarny: moduł radiowy nadaje w trybie 24/7 co 180 s, transmitowane rejestry: numer seryjny; data; energia cieplna; energia chłodnicza <sup>**</sup> ; objętość; bieżący przepływ i moc; objętość z wejść impulsowych 1 i 2; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym miesiącu wraz z datą zapisu; energia oraz objętość w ostatnim ukończonym roku wraz z datą zapisu; bieżące błędy i data ich wystąpienia; czas pracy licznika bez błędu; temperatura na zasilaniu i powrocie; wartości maksymalne temperatur, przepływu oraz moc w ostatnim miesiącu	C

Czujniki temperatury	Kod
brak (bez śruby zabezpieczającej tuleję czujnika temperatury w korpusie)	0
brak (ze śrubą zabezpieczającą tuleję czujnika temperatury w korpusie)	1
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 1,5 m kablem i mosiężną śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	2
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 1,5 m kablem i plastikową śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	3
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 2 m kablem i plastikową śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	4
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 2 m kablem i mosiężną śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	5
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 3 m kablem i plastikową śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	6
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 3 m kablem i mosiężną śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	7
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 5 m kablem i plastikową śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	8
para czujników Pt500 M10x1 do montażu bezpośredniego z 5 m kablem i mosiężną śrubą mocującą (Ø 5,2 mm, 0÷150°C)	9
para czujników Pt500 do montażu w osłonach z 3 m kablem (Ø 6 mm, 0÷150°C)	A
para czujników Pt500 do montażu w osłonach z 5 m kablem (Ø 6 mm, 0÷150°C)	B

\* opcja nie dostępna w przetwornikach przepływu o przepływie nominalnym  $q_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}; 1 \text{ m}^3/\text{h}; 1,5 \text{ m}^3/\text{h} (130 \text{ mm}); 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$

\*\* rejestr dostępny wyłącznie w licznikach ciepła i chłodu

## 2. Dane techniczne

Klasa dokładności: 2 wg EN1434-1:2007  
 Jednostki energii: GJ, Gcal, kWh, MWh  
 Maksymalna wartość mocy cieplnej: 5,28 MW

### Pomiar przepływu

Stosunek nominalnego natężenia przepływu do minimalnego przepływu (należy określić przy zamówieniu):

$q_p/q_i = 100$  lub  $q_p/q_i = 250$  [dostępne tylko dla ciepłomierzy z  $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  (110 mm i 190 mm); 2,5  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 6  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 10  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 15  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 25  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 40  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 60  $\text{m}^3/\text{h}$ ]

Przetwornik przepływu może być wykonany w wersji gwintowanej (do  $q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) lub kołnierzej.

Tabela 2.1. Dane techniczne przetworników przepływu

Przepływ nominalny $q_p$ , $\text{m}^3/\text{h}$	Przepływ przeciążeniowy $q_s$ , $\text{m}^3/\text{h}$	Przepływ minimalny $q_i$ , $\text{m}^3/\text{h}$	Próg rozruchu, $\text{m}^3/\text{h}$	Długość całkowita L, mm	Straty ciśnienia przy $q_p$ , kPa	Połączenie z rurociągiem (G - gwint, DN - kołnierz)
0,6	1,2	0,006	0,003	110	7,0	G3/4"
0,6	1,2	0,006	0,003	190	0,9	G1" lub DN20
1,0	2,0	0,010	0,005	110	11,3	G3/4"
1,0	2,0	0,010	0,005	190	2,5	G1" lub DN20
1,5	3,0	0,006	0,003	110	17,1	G3/4"
1,5	3,0	0,006	0,003	190	5,8	G1" lub DN20
1,5	3,0	0,015	0,003	110	17,1	G3/4"
1,5	3,0	0,015	0,003	190	5,8	G1" lub DN20
1,5	3,0	0,015	0,005	130	7,2	G1"
2,5	5,0	0,010	0,005	130	19,8	G1"
2,5	5,0	0,010	0,005	190	9,4	G1" lub DN20
2,5	5,0	0,025	0,005	130	19,8	G1"
2,5	5,0	0,025	0,005	190	9,4	G1" lub DN20
3,5	7,0	0,035	0,017	260	4,0	G1 1/4" lub DN25
6,0	12,0	0,024	0,012	260	10,0	G1 1/4" lub DN25
6,0	12,0	0,060	0,012	260	10,0	G1 1/4" lub DN25
10,0	20,0	0,040	0,020	300	18,0	G2" lub DN40
10,0	20,0	0,100	0,020	300	18,0	G2" lub DN40
15,0	30,0	0,060	0,030	270	12,0	DN50
15,0	30,0	0,150	0,030	270	12,0	DN50
25,0	50,0	0,100	0,050	300	20,0	DN65
25,0	50,0	0,250	0,050	300	20,0	DN65
40,0	80,0	0,160	0,080	300	18,0	DN80
40,0	80,0	0,400	0,080	300	18,0	DN80
60,0	120,0	0,240	0,120	360	18,0	DN100
60,0	120,0	0,600	0,120	360	18,0	DN100

Zakres temperatur czynnika roboczego (cieczy): od +5°C do +130°C.

**Ważne:** Dla temperatury czynnika roboczego równej lub mniejszej od 90°C, przelicznik może być zainstalowany bezpośrednio na przetworniku przepływu lub na ścianie. Dla temperatury czynnika powyżej 90°C, przelicznik musi być oddzielony od przetwornika przepływu i zamontowany na ścianie.

Długość kabla łączącego przetwornik przepływu z przelicznikiem: 1,2 m (2,5 m lub 5,0 m na specjalne zamówienie)  
 Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze: 16 barów (na specjalne zamówienie 25 barów)

Zachowanie miernika, kiedy przepływ przekroczy maksymalną wartość  $q_s$ :

- przy natężeniu przepływu  $q < 1,2 \times q_s$  - liniowe,
- przy natężeniu przepływu  $q > 1,2 \times q_s$  - stałe (wzór  $q = 1,2 \times q_s$  jest stosowany do obliczania energii cieplnej). Błąd „Przekroczona dopuszczalna wartość przepływu” jest rejestrowany wraz z czasem trwania tego błędu.

### Wejścia impulsowe

Ilość wejść impulsowych: 2  
 Jednostka pomiarowa:  $\text{m}^3$   
 Wartość impulsu: programowalna  
 Typ impulsu: IB wg EN1434-2  
 Minimalna długość impulsu: 100 ms  
 Maksymalna dopuszczalna częstotliwość impulsowania: 3 Hz  
 Maksymalne dopuszczalne napięcie impulsu wejściowego: 3,6 V  
 Stan utrzymania wysokiego poziomu: 3,6 V przez opornik 3,3 MΩ

### Pomiar temperatury

Zakres pomiaru temperatur (dla przelicznika): 0÷180°C  
 Zakres pomiaru różnic temperatur (dla wejść temperaturowych): 3÷150 K\* lub 2÷150 K\*  
 Różnica temperatury poniżej której energia nie jest naliczana: 0,15 K

Typ czujników temperatury:	platynowe Pt500, oporowe, zgodne z EN60751 i parowane wg EN1434 oraz załącznika MI-004 do dyrektywy 2014/32/UE
Montaż czujników do ciepłomierzy z przyłączem gwintowanym:	krótkie montowane bezpośrednio (typu DS) zgodne z EN1434-2
Montaż czujników do ciepłomierzy z przyłączem kołnierзовym:	krótkie oraz długie do montażu w osłonach (typu PS i PL) zgodne z EN1434-2
Metoda połączenia i maksymalna dopuszczalna długość kabli:	2-przewodowa; do 5 m

\* dolna granica pomiaru temperatury zależy od parametrów podłączonej pary czujników temperatury

## Wyświetlacz LCD

Urządzenie jest wyposażone w 8-pozycyjny wyświetlacz LCD ze specjalnymi symbolami do wyświetlania parametrów, jednostek i trybów działania urządzenia. Następujące informacje mogą być wyświetlane na LCD: sumaryczne oraz chwilowe wartości mierzonych parametrów, dane archiwalne, informacje o konfiguracji urządzenia. Szczegółowy opis znajduje się w p. 6.3.1

Rozdzielczość wyświetlania dla energii: 00000001 kWh; 00000,001 GJ / Gcal / MWh

Rozdzielczość wyświetlania dla objętości: 00000,001 m<sup>3</sup>

## Zapisywanie i przechowywanie danych

Wszystkie godzinowe, dzienne i miesięczne wartości mierzonych parametrów są przechowywane w pamięci licznika. Dostęp do wszystkich danych z archiwum można uzyskać tylko poprzez zdalny odczyt (patrz p. 6.5). Miesięczne wartości parametrów z rejestratora można zobaczyć również na wyświetlaczu (patrz p. 6.3.1).

Tabela 2.2. Wartości parametrów zapisywane w pamięci ciepłomierza godzinowo, dziennie i miesięcznie

Nr	Parametr
1	Całkowita energia cieplna
2	Całkowita energia chłodnicza
3	Całkowita energia dla taryfy 1
4	Całkowita energia dla taryfy 2
5	Całkowita objętość czynnika roboczego
6	Całkowita objętość z wejścia impulsowego 1
7	Całkowita objętość z wejścia impulsowego 2
8	Maksymalna wartość mocy cieplnej i data pomiaru
9	Maksymalna wartość mocy chłodniczej i data pomiaru
10	Maksymalna wartość przepływu i data pomiaru
11	Maksymalna wartość temperatury czynnika roboczego na zasilaniu i data pomiaru
12	Maksymalna wartość temperatury czynnika roboczego na powrocie i data pomiaru
13	Minimalna wartość temperatury czynnika roboczego na zasilaniu i data pomiaru
14	Minimalna wartość temperatury czynnika roboczego na powrocie i data pomiaru
15	Minimalna wartość różnicy temperatur czynnika roboczego i data pomiaru
16	Średnia wartość temperatury czynnika roboczego na zasilaniu
17	Średnia wartość temperatury czynnika roboczego na powrocie
18	Czas działania ciepłomierza bez błędu obliczania energii
19	Kod błędu całkowitego
20	Całkowity czas przepływu przekraczającego wartość przepływ przeciążeniowego (1,2 x q <sub>s</sub> )
21	Całkowity czas przepływu poniżej wartości przepływu minimalnego (q <sub>i</sub> )

Pojemność rejestratora danych:

- do 1480 h – zapisy godzinowe
- do 1130 dni – zapisy dzienne
- do 36 ostatnich miesięcy – zapisy miesięczne

Czas przechowywania zmierzonych wartości całkowitych parametrów nawet gdy urządzenie jest odłączone od zasilania - nie mniej niż 15 lat.

## Moduły i interfejsy komunikacji zewnętrznej

### Interfejs optyczny

Wbudowany port optyczny znajduje się w froncie obudowy przelicznika i służy do odczytu danych oraz parametryzacji ciepłomierza przy użyciu protokołu M-Bus. Interfejs optyczny zaczyna działać (jest aktywowany) dopiero po jednorazowym naciśnięciu przycisku na panelu frontowym ciepłomierza i automatycznie kończy działanie po 5 minutach, od momentu gdy przycisk został naciśnięty po raz ostatni lub po zakończeniu transmisji danych przez interfejs optyczny.

### Wyjścia impulsowe

Ciepłomierz w standardzie wyposażony jest w wyjścia impulsowe na których może być przekazywana informacja o zużyciu energii cieplnej, energii chłodniczej lub objętości czynnika roboczego.

Ilość wyjść impulsowych i ich klasa:	2 (OB – w normalnym trybie pracy, OD – w trybie pracy testowej)
Typ wyjść impulsowych:	otwarty kolektor (dopuszczalny prąd do 20 mA; napięcie do 50 V)
Czas trwania impulsu:	125 ms – w normalnym trybie pracy; 1,2 ms – w trybie pracy testowej



Tabela 2.3. Wartość impulsów dla energii na wyjściu impulsowym z urządzenia w normalnym trybie pracy

Jednostka energii	kWh / MWh	GJ	Gcal
Wartość impulsu	1 kWh/impuls	0,005 GJ/impuls	0,001 Gcal/impuls

Tabela 2.4. Wartość impulsów dla objętości na wyjściu impulsowym z urządzenia w normalnym trybie pracy

Przepływ nominalny $q_p$ przetwornika przepływu	0,6; 1; 1,5; 2,5; 3,5; 6 m <sup>3</sup> /h	10; 15; 25; 40; 60 m <sup>3</sup> /h
Wartość impulsu	1 l/impuls	10 l/impuls

### Opcjonalne moduły wtykowe

- Moduł M-Bus
- Moduł radiowy wM-Bus 868 MHz
- Moduł Modbus RTU (RS-485)
- Moduł BACnet MS/TP (RS-485)

### Moduł M-Bus

Zaprojektowany do odczytu danych przez protokół M-Bus i do parametryzacji licznika. Całkowity czas pracy szeregowego interfejsu komunikacyjnego (dla ochrony baterii przed przedwczesnym rozładowaniem) jest ograniczony do 200 minut w miesiącu. Niewykorzystany limit połączeń jest sumowany. Po wykorzystaniu limitu interfejs jest blokowany i tylko po upływie kolejnych godzin nowy limit czasu na komunikację jest przyznawany (16 sekund za każdą kolejną godzinę).

### Zasilanie

Ciepłomierz w standardzie wyposażony jest w jedną baterię w rozmiarze AA (3,6 V; 2,7 Ah; litowa Li-SOCl<sub>2</sub>) instalowaną wewnątrz przelicznika o żywotności nie mniejszej niż 11 lat uwzględniając w to użytkowanie wyjść impulsowych. Urządzenie może być wyposażony maksymalnie w dwie baterie.

Opcjonalnie ciepłomierz może zostać wyposażony w moduł zasilania (12-42 V DC lub 12-36 V AC 50/60 Hz, 10 mA max) umożliwiający zasilanie z zewnętrznych źródeł energii. Moduł instalowany jest wewnątrz przelicznika w miejscu przeznaczonym na dodatkową baterię. Urządzenie wyposażone jest wtedy w jedną baterię w rozmiarze AA (3,6 V; 2,7 Ah; litowa Li-SOCl<sub>2</sub>) o żywotność nie mniejszej niż 11 lat (bez uwzględniania odczytów przez opcjonalne moduły komunikacyjne) i służy do zasilania ciepłomierza w chwilach gdy zewnętrzne źródło zasilania nie dostarcza prądu.

Istnieje też możliwość zamówienia zewnętrznego zasilacza (230 V 50/60 Hz / 12 V AC) o łącznej długości przewodów 2,5 m do użytku z modułem zasilania zewnętrznego.

### Dane mechaniczne

Wymiary przelicznika:	117 x 44 x 89,5 mm
Wymiary przetwornika przepływu:	zgodnie z opisem w Załącznik B
Waga całego ciepłomierza:	zgodnie z Tabela 2.5.

Tabela 2.5. Waga licznika ciepła/chłodu

Typ i rozmiar przyłącza oraz długość przetwornika przepływu	Waga ciepłomierza nie większa niż (kg)
G3/4" (110 mm)	0,8
G1" (130 mm)	0,9
G1" (190 mm)	1,1
G1 1/4" (260 mm)	3,6
G2" (300 mm)	7,4
DN20 (190 mm)	2,9
DN25 (260 mm)	6,1
DN40 (300 mm)	9,2
DN50 (270 mm)	8,5
DN65 (300 mm)	13,0
DN80 (300 mm)	15,0
DN100 (360 mm)	18,0

Klasa środowiska: klasa C zgodnie z EN1434

Temperatura otoczenia:

- przelicznik +5°C ÷ +55°C (bez kondensacji, instalacja wewnątrz)
- przetwornik przepływu -30°C ÷ +55°C

Wilgotność względna: < 93%

Mechaniczna klasa środowiskowa: M1

Elektromagnetyczna klasa środowiskowa: E2

Klasa ochrony obudowy przelicznika: IP65

Klasa ochrony obudowy przetwornika: IP65 (IP67 na zamówienie)



### 3. Zasada działania

Zasada pomiaru przepływu jest oparta na metodzie pomiaru ultradźwiękowego. Sygnał ultradźwiękowy wzdłuż części pomiarowej emitowany jest na przemian w obu kierunkach. Przepływ jest obliczany z różnicy czasu przejścia fali dźwiękowej o tej samej długości zgodnie z kierunkiem i przeciwnie do kierunku przepływu czynnika.

Temperatura czynnika roboczego jest mierzona za pomocą standardowych platynowych oporowych czujników temperatury Pt500. Do pomiaru temperatury zastosowano 2-przewodową metodę z parą czujników temperatury na rurociągu zasilającym i powrotnym. Czujniki temperatury na rurociągu zasilającym i powrotnym mogą być wymieniane tylko parami na fabrycznie dobrany zestaw.

W podstawowym trybie pracy pomiar objętości przepływu dokonywany jest co 1 sekundę, a pomiar temperatury, obliczenie energii i aktualizowanie wartości pokazywanych na wyświetlaczu LCD co 16 sekund.

Wzory do obliczeń energii:

- przetwornik przepływu na rurociągu zasilającym:  $Q = V_1 \times \rho_1 \times (h_{T1} - h_{T2})$
- przetwornik przepływu na rurociągu powrotnym:  $Q = V_1 \times \rho_2 \times (h_{T1} - h_{T2})$

gdzie:

Q – energia cieplna

$V_1$  – objętość wody ( $m^3$ )

$\Theta_1$  – temperatura na zasilaniu

$\Theta_2$  – temperatura na powrocie

$\rho_1 / \rho_2$  – gęstość wody przy temperaturze wody zasilania  $\Theta_1$  / powrotu  $\Theta_2$

$h_{T1} / h_{T2}$  – entalpia przy temperaturze wody zasilania  $\Theta_1$  / powrotu  $\Theta_2$

Gdy aktywna jest funkcja energii chłodniczej i różnica temperatur jest ujemna (temperatura zasilania < temperatury powrotu) oraz większa niż 0,15 K to energia chłodnicza będzie zapisywana w dodatkowym rejestrze:

$$\Sigma Q = Q_1 + Q_2$$

$Q_1$  – energia cieplna

$Q_2$  – energia chłodnicza

- przetwornik przepływu na rurociągu zasilającym:
  - jeżeli  $\Theta_1 > \Theta_2$ :  $Q_1 = V_1 \times \rho_1 \times (h_{T1} - h_{T2})$ ,  $Q_2 = 0$
  - jeżeli  $\Theta_1 < \Theta_2$ :  $Q_2 = V_1 \times \rho_1 \times (h_{T2} - h_{T1})$ ,  $Q_1 = 0$
- przetwornik przepływu na rurociągu powrotnym:
  - jeżeli  $\Theta_1 > \Theta_2$ :  $Q_1 = V_1 \times \rho_2 \times (h_{T1} - h_{T2})$ ,  $Q_2 = 0$
  - jeżeli  $\Theta_1 < \Theta_2$ :  $Q_2 = V_1 \times \rho_2 \times (h_{T2} - h_{T1})$ ,  $Q_1 = 0$

Przelicznik ciepłomierza zapewnia wszystkie niezbędne funkcje do przechowywania danych i pomiarów.

### 4. Znakowanie i plombowanie

#### 4.1. Znakowanie

##### 4.1.1. Przelicznik

Na przednim panelu przelicznika znajdują się następujące informacje: znak handlowy producenta, typ licznika, rodzaj czujników temperatury, zakres temperatur dla przelicznika, zakres różnicy temperatur dla przelicznika, zakres temperatur dla przetwornika przepływu, wartości graniczne przepływu nominalnego/przeciążeniowego/minimalnego ( $q_p/q_s/q_i$ ), rok produkcji, typ i rozmiar przyłącza, ciśnienie nominalne oraz maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze, stopień ochrony urządzenia, klasa dokładności, klasa środowiskowa wg EN1434-1, klasa elektromagnetyczna, mechaniczna klasa środowiskowa, numer certyfikatu badania typu EC, miejsce instalacji przetwornika przepływu (zasilanie lub powrót), rodzaj czynnika roboczego i jego stężenie (jeżeli inny niż woda), numer seryjny i logo dystrybutora (w stosownych przypadkach).

Oznaczenia numerów końcówek zaciskowych znajdują się wewnątrz przelicznika w pobliżu zacisków.

##### 4.1.2. Przetwornik przepływu

Na przetworniku przepływu znajdują się następujące informacje: typ (gwintowane – G, kołnierzone – DN) i rozmiar przyłącza, strzałka jako oznaczenie wymaganego kierunku przepływu czynnika roboczego.

#### 4.2. Plomby zabezpieczające

Producent zapewnia następujące zabezpieczenia przelicznika:

- plomba gwarancyjna producenta zabezpieczająca dojście do zworki umożliwiającej konfigurację przez producenta (patrz Rys. 12.1.),
- plomba gwarancyjna producenta na zatrzasku pokrywy ochronnej układu elektronicznego (patrz Rys. 12.1.).

Producent zapewnia następujące zabezpieczenia przetwornika przepływu:

- plomby na wkrętach pokrywy ochronnej przetwornika przepływu (patrz Rys. 12.2. - Rys. 12.4.).

Po montażu ciepłomierza instalator powinien założyć następujące zabezpieczenia:

- plomby motylkowe, linkowe lub ołowiane łączące górną i dolną część obudowy przelicznika (patrz Rys. 12.1.),

- plomby na pokrywie ochronnej i króćcach montażowych czujników temperatury (patrz Rys. 12.6. i Rys. 12.7.),
- dodatkowo należy zaplombować połączenie przetwornika przepływu z rurociągiem (np. ze śrubunkami).

Urządzenie musi być każdorazowo zaplombowane po zakończeniu jego instalacji, aby uniemożliwić demontaż, usunięcie lub zmiany w ciepłomierzu bez wyraźnego uszkodzenia licznika lub jego plomb.

## 5. Instalacja

### 5.1. Podstawowe wymagania

Ciepłomierz został zaprojektowany do pracy w systemach ciepła lub ciepła i chłodu. Przed zainstalowaniem urządzenia należy sprawdzić:

- czy wszystkie elementy wymienione w dokumentacji urządzenia są dostępne,
- czy urządzenie nie posiada widocznych wad mechanicznych,
- czy urządzenie posiada tabliczkę znamionową, nienaruszone pomby producenta oraz oznakowanie jednostek certyfikacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na zachowanie zgodności kierunku przepływu wskazywanego przez strzałkę na korpusie przetwornika przepływu z rzeczywistym w danym układzie pomiarowym. Ciepłomierz musi być zainstalowany na właściwej rurze (zasilającej lub powrotnej), zgodnie z informacją w postaci ikony (patrz Rys. 5.1) umieszczoną na tabliczce znamionowej ciepłomierza.



Rys. 5.1 Ikony symbolizujące miejsce instalacji przetwornika przepływu.

Gdy ciepłomierz jest przygotowany do montażu na zasilaniu to czujnik temperatury zasilania musi być zamontowany w korpusie przetwornika przepływu (DN15-DN20) lub w trójniku/zaworze kulowym zainstalowanym obok przetwornika przepływu (DN25-DN100), a czujnik powrotny w trójniku/zaworze kulowym zainstalowanym na rurze powrotnej. Gdy ciepłomierz przygotowany jest do montażu na powrocie to czujnik temperatury powrotu musi być zamontowany w korpusie przetwornika przepływu (DN15-DN20) lub w trójniku/zaworze kulowym zamontowanym obok przetwornika przepływu (DN25-DN100), a czujnik zasilania w trójniku/zaworze kulowym zainstalowanym na rurze zasilającej.

Tylko wykwalifikowany personel może instalować ciepłomierz, zgodnie z wymaganiami wymienionymi w tym dokumencie oraz w dokumentacji technicznej innych elementów systemu i projektu instalacji obejmującej licznik.

Zabrania się umieszczania przewodów sygnałowych ciepłomierza w odległości mniejszej niż 5 cm od kabli lub przewodów zasilających innych urządzeń. Zabrania się zmiany długości kabli sygnałowych dostarczonych z ciepłomierzem.

### 5.2. Połączenia elektryczne

#### 5.2.1. Podłączanie czujników temperatury

##### 5.2.1.1. Fabrycznie zainstalowane czujniki

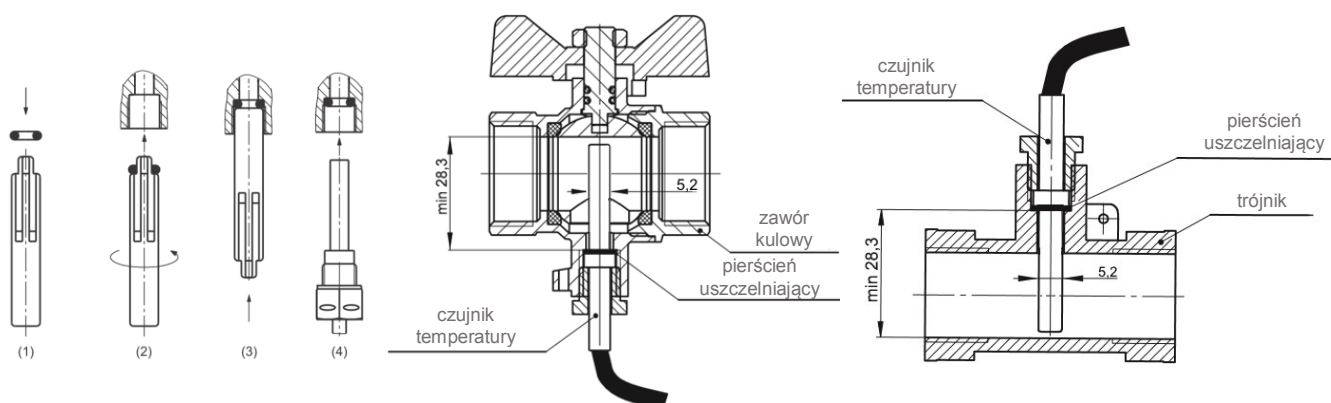
Nie wolno skracać i przedłużać kabli fabrycznie zainstalowanych czujników temperatury. Jeżeli zaciski przyłączeniowe w przeliczniku są dostępne to można tymczasowo je odłączyć, po czym ponownie trzeba je połączyć później dokładnie w ten sam sposób.

Przed zainstalowaniem czujnika temperatury w gnieździe trójnika lub zaworu kulowego należy upewnić się, że zastosowana armatura spełnia wymagania geometryczne związane z głębokością gniazda do mocowania czujników temperaturowych, a średnica gniazda odpowiada średnicy czujnika (wymary pokazano na Rys. 5.2.).

**Uwaga:** Stosowanie elementów armatury nie spełniających tego kryterium grozi uszkodzeniem czujnika temperatury!

Instalację czujnika temperatury do montażu bezpośredniego należy rozpocząć od umieszczenia pierścienia uszczelniającego na końcówce narzędzia do montażu, a następnie ruchem posuwisto-rotacyjnym umieścić pierścień w gnieździe czujnika temperatury. Następnie pierścień uszczelniający należy dopchnąć przeciwnym końcem narzędzia montażowego do dna gniazda. Jeżeli czujniki temperatury dostarczane są z plastikowymi śrubami to należy zatrasnąć połówki tej śruby na rowku znajdującym się na obudowie czujnika temperatury. Czujnik temperatury należy wkręcić w gniazdo instalacyjne za pomocą klucza z momentem dokręcenia 3-5 Nm (patrz Rys. 5.2.). Po instalacji należy zaplombować czujnik temperatury przewlekając drut plomby przez otwór w śrubie mocującej czujnika oraz otwór znajdujący się w akcesorium montażowym.

**Uwaga:** Po każdym demontażu czujnika temperatury należy użyć nowego pierścienia uszczelniającego!



Rys. 5.2 Instalacja pierścienia uszczelniającego oraz czujnika temperatury w zaworze kulowym i trójniku.

### 5.2.1.2. Własne czujniki temperatury użytkownika

Można stosować tylko zalegalizowane i fabrycznie dobrane 2-przewodowe pary czujników temperatury. Procedura podłączenia czujników temperatury użytkownika:

1. Przed przystąpieniem do instalacji należy sprawdzić czy czujniki temperatury są sparowane ze sobą (T1 z T2).
2. Za pomocą cążek usunąć kapturki ochronne z dwóch skrajnych przepustów kablowych po lewej stronie obudowy przelicznika (otwór 1 i 2).
3. Wprowadź przewód czujnika temperatury zasilania T1 przez otwór 1 i przewód czujnika temperatury dla powrotu T2 przez otwór 2.
4. Używając 2-przewodowej metody podłączenia czujników temperatury podłączyć czujnik temperatury dla zasilania T1 do zacisków 5 i 6 oraz czujnik temperatury dla powrotu T2 do zacisków 7 i 8 (patrz Rys. 10.1.).

### 5.2.2. Instalacja modułów rozszerzeń w przeliczniku

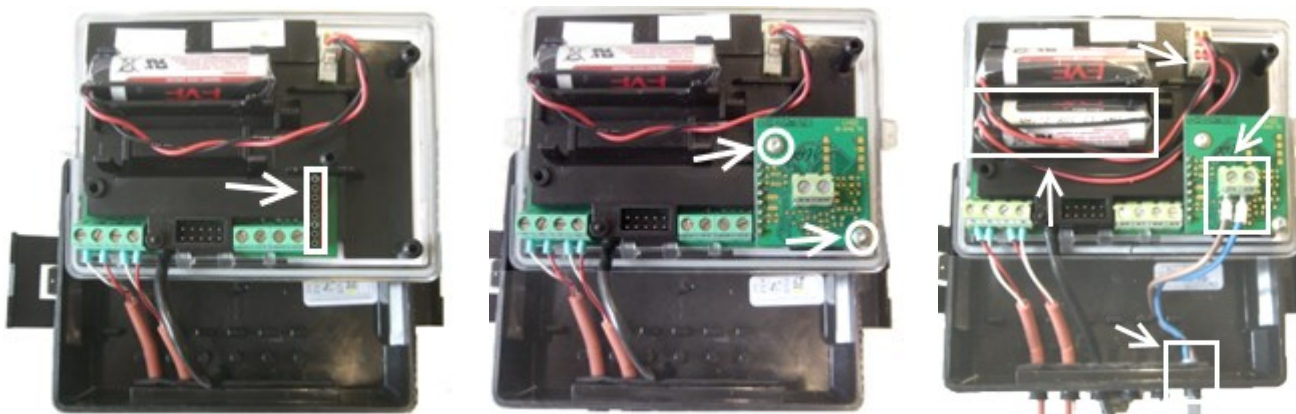
Moduły rozszerzeń do licznika ciepła/chłodu dostarczane są w postaci płytek drukowanych (PCBA) zapakowanych w antystatyczną folię ochronną. Aby nie uszkodzić modułów, należy bardzo ostrożnie obchodzić się z nimi po wyjęciu z opakowania ochronnego. Płytki drukowane mogą być dotykane tylko na krawędziach i powinny być zainstalowane w ciepłomierzu tuż po wyjęciu z opakowania bez zbędnej zwłoki.

Baterie dostarczane dodatkowo wraz z modułami komunikacyjnymi M-Bus i wM-Bus (w celu zagwarantowania do 11 lat pracy ciepłomierza wraz z modulem komunikacyjnym) oraz zainstalowane oryginalnie w przeliczniku nie mogą być ładowane, zwierane oraz narażane na kontakt z wodą lub temperaturą powyżej 80°C.

### 5.2.3. Instalacja modułu M-Bus

Procedura instalacji modułu:

1. Zdejmij plombę montażową instalatora z obudowy przelicznika.
2. Otwórz pokrywę przelicznika odpinając czarne zatrzaski znajdujące się po prawej i lewej stronie obudowy.
3. Włóż moduł do odpowiedniego gniazda (patrz Rys. 5.3.) uważając aby nie zgąć styków przyłączeniowych.
4. Przykręć płytkę drukowaną do korpusu przelicznika dwoma śrubami mocującymi dostarczonymi w zestawie.
5. Zainstaluj opcjonalną baterię w drugim uchwycie na baterie i podłącz wtyczkę do drugiego złącza baterijnego.
6. Za pomocą cążek usuń kapturki ochronne ze skrajnego przepustu kablowego po prawej stronie obudowy przelicznika.
7. Wprowadź kabel do komunikacji przez przepust kablowy i poprowadź przez prowadnice w taki sposób aby zabezpieczyć kabel przed wyrwaniem przez pociągnięcie z zewnątrz.
8. Podłącz przewody kabla do zacisków znajdujących się na module M-Bus (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna). Pełny opis przeznaczenia złączy śrubowych stosowanych w modułach komunikacyjnych w Tabeli 10.2.
9. Zamknij pokrywę przelicznika, zapnij zatrzaski na bokach obudowy i zaplombuj ponownie urządzenie plombami montażowymi instalatora.



Rys. 5.3. Instalacja modułu M-Bus w przeliczniku ciepłomierza.

Moduły M-Bus umożliwia odczyt danych z licznika po przez pierwotny (domyślnie 0) lub wtórny adres (domyślnie numer seryjny urządzenia) w przewodowej sieci M-Bus. Domyślna szybkość transmisji 2400 bps i format danych 8E1 (8 bit danych, bit parzystości, 1 bit stopu).

### 5.2.4. Instalacja modułu radiowego wM-Bus

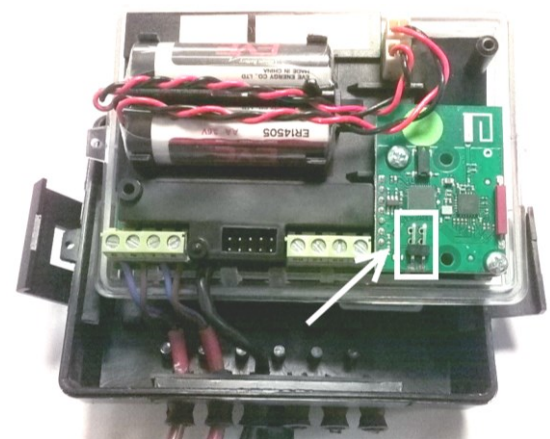
Procedura instalacji modułu:

1. Postępuj zgodnie z krokami od 1 do 5 opisanymi w procedurze instalacji modułu M-Bus.
2. Zdejmij zworę z pinów znajdujących się na module radiowym jeżeli takowa jest założona (patrz Rys. 5.4.).
3. Zamknij pokrywę przelicznika, zapnij zatrzaski na bokach obudowy i zaplombuj ponownie urządzenie plombami montażowymi instalatora.



Dane mogą być odczytywane poprzez moduł radiowy z użyciem numeru radia (zapisany w liczniku i fabrycznie ustawiony na numer seryjny ciepłomierza) oraz klucza deszyfrującego znajdującego się na etykiecie przyklejonej pod kłapą kartonu jednostkowego licznika (jeżeli został on

nabyty z fabrycznie zamontowanym modulem) lub pod klapą kartonu jednostkowego modułu radiowego (jeżeli został on zakupiony osobno). Moduł radiowy zaczyna przysyłać ramki z danymi dopiero po odnotowaniu przez ciepłomierz przepływu minimum 20 litrów przez przetwornik przepływu.

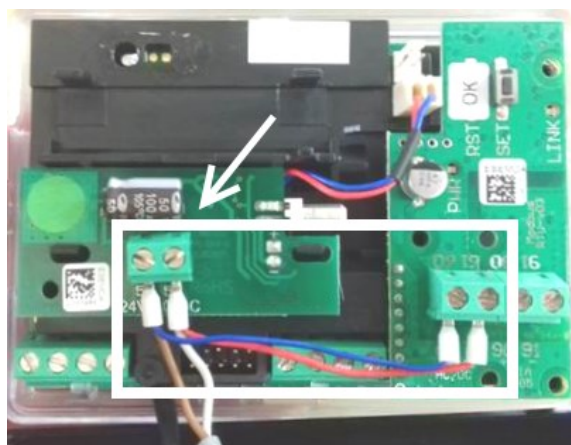


Rys. 5.4. Instalacja modułu radiowego wM-Bus w przeliczniku ciepłomierza.

### 5.2.5. Instalacja modułu Modbus/BACnet

Procedura instalacji modułu:

1. Postępuj zgodnie z krokami od 1 do 4 opisanymi w procedurze instalacji modułu M-Bus.
2. Cążkami usuń kapturek ochronny ze skrajnego przepustu kablowego po prawej stronie obudowy przelicznika.
3. Wprowadź kabel do komunikacji przez przepust kablowy i poprowadź przez prowadnice w taki sposób aby zabezpieczyć kabel przed wyrwaniem przez pociągnięcie z zewnątrz.
4. Podłącz przewody kabla do zacisków znajdujących się na module Modbus/BACnet zgodnie z opisem złączy śrubowych z Tabela 10.2.
5. Zainstaluj moduł zewnętrznego zasilania zgodnie z procedurą opisaną w p. 5.2.6. i podłącz dodatkowy przewód odchodzący od zacisków modułu zasilania zewnętrznego do zacisków zasilania znajdujących się na module Modbus/BACnet (patrz Rys. 5.5). Kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna. Rozpiska złączy śrubowych stosowanych w module zasilania zewnętrznego opisana jest w Tabela 10.2.
6. Następnie postępuj zgodnie z krokami od 11 do 13 opisanymi w p. 5.2.6. dotyczącym instalacji modułu zasilania zewnętrznego.
7. Zamknij pokrywę przelicznika, zapnij zatrzaski na bokach obudowy i zaplombuj ponownie urządzenie plombami montażowymi instalatora.



Rys. 5.5. Podłączenie modułu Modbus/BACnet do modułu zewnętrznego zasilania.

Za pomocą modułu Modbus/BACnet licznik ciepła/chłodu może być czytany z użyciem interfejsu EIA-485 (RS-485) poprzez przewodową sieć standardu Modbus/BACnet. Domyślna szybkość transmisji dla modułu Modbus to 9600 bps, format danych 8E1 (8 bit danych, 1 bit stopu, bit parzystości), adres urządzenia 1 (slave ID) oraz czas aktualizacji transmitowanych z ciepłomierza danych: co 10 minut. W jednej sieci może pracować jednocześnie do 256 urządzeń.

Moduł posiada diodę LED „PWR” sygnalizującą zasilanie modułu oraz diodę LED „LINK”, która miga podczas przyjmowania zapytań i wysyłania odpowiedzi sygnalizując tym samym komunikację z siecią Modbus/BACnet. Moduł został wyposażony również w przycisk „SET” do przywracania ustawień domyślnych modułu (szybkości transmisji, formatu danych, adresu urządzenia, czasu aktualizacji transmitowanych z ciepłomierza danych). Aby zresetować moduł należy odłączyć go od zasilania, przycisnąć przycisk „SET” i włączyć zasilanie modułu ponownie nie puszczając w tym czasie przycisku, który należy dalej trzymać przez co najmniej 15 sekund aż dioda „LINK” zacznie jednostajnie migać.

#### Zasilanie modułu Modbus/BACnet

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| ▪ Napięcie:              | 12-24 V DC  |
| ▪ Typowy pobór prądu:    | 50 mA   |
| ▪ Maksymalny pobór mocy: | do 2 W  |
| ▪ Nr przyłączy:          | 60 i 61 (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna) |



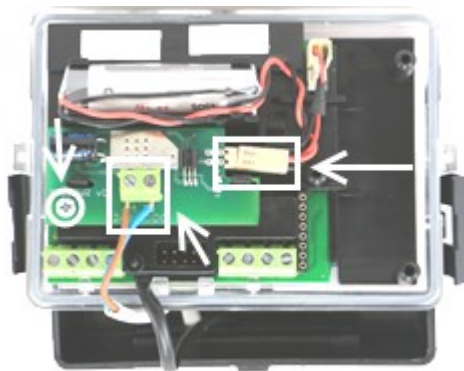
### Interfejs komunikacyjny

▪ Typ protokołu Modbus:	RTU
▪ Typ protokołu BACnet:	MS/TP (ANSI/ASHRAE standard 135, wersja 1, rewizja 9; ISO 16484-5)
▪ Szybkości transmisji w bps dla Modbus:	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200
▪ Szybkości transmisji w bps dla BACnet:	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
▪ Dostępne formaty danych:	8E1, 8O1, 8N2
▪ Nr przyłączy:	90 (+), 91 (-)

### 5.2.6. Instalacja modułu zasilania zewnętrznego

Procedura instalacji modułu:

1. Zdejmij plombę montażową instalatora z obudowy przelicznika.
2. Otwórz pokrywę przelicznika odpinając czarne zatrzaski znajdujące się po prawej i lewej stronie obudowy.
3. Umieść moduł w miejscu przeznaczone na instalację drugiej baterii (patrz Rys. 5.6.).
4. Przykręć płytkę drukowaną do korpusu przelicznika jedną śrubą mocującą dostarczoną w zestawie z modulem.
5. Odłącz od złącza bateryjnego wtyczkę zainstalowanej w liczniku baterii i podłącz bezpośrednio do modułu (patrz Rys. 5.6.).
6. Użyj metalowego narzędzia aby na krótko ( 1-2 sekundy) zwrzeć oba styki złącza bateryjnego z którego przed chwilą zostało wypięta wtyczka baterii w celu rozładowania pojemności wewnętrznej magistrali licznika.
7. Podłącz wtyczkę zasilania modułu do złącza bateryjnego licznika. Ekran LCD urządzenia powinien zacząć działać ponownie.
8. Za pomocą cząstek usuń kapturek ochronny z wolnego przepustu kablowego znajdującego się w dolnej części obudowy przelicznika.
9. Wprowadź kabel zasilający (elastyczny, dwu żyłowy 0,14-0,5 mm<sup>2</sup>, o zewnętrznej średnicy 4-6 mm) przez przepust kablowy i poprowadź przez prowadnice w taki sposób aby zabezpieczyć kabel przed wyrwaniem przez pociągnięcie z zewnątrz (patrz Rys. 10.3.).
10. Podłącz przewody kabla zasilającego do zacisków znajdujących się na module zasilanie zewnętrznego (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna). Pełna rozpiska przeznaczenia złączy śrubowych modułu zasilania zewnętrznego opisana jest w Tabeli 10.3.
11. Umieść zworkę na złączu pinów konfiguracyjnych w położeniu aktywującym tryb testowy (patrz Rys. 6.7).
12. Podłącz się do portu optycznego znajdującego się na froncie przelicznika ciepłomierza za pomocą złącza optycznego, przyciśnij raz przycisk znajdujący się na froncie przelicznika i podłącz się do ciepłomierza za pomocą dedykowanego oprogramowania, aby ustawić datę i czas (zakładka „bieżące wskazania”) w urządzeniu oraz wyłączyć limit transmisji danych dla komunikacji M-Bus (zakładka „konfiguracja licznika”).
13. Usuń zworkę aktywującą tryb testowy ze złącza pinów konfiguracyjnych, aby powrócić do normalnego trybu pracy licznika ciepła/chłodu.
14. Zamknij pokrywę przelicznika, zapnij zatrzaski na bokach obudowy i zaplombuj ponownie urządzenie plombami montażowymi instalatora.
15. Podłącz kabel zasilający do zewnętrznego źródła zasilania. Zielona dioda LED powinna zaświecić się na panelu frontowym przelicznika informując o tym, iż ciepłomierz jest zasilany z zewnętrznego źródła zasilania.



Rys. 5.6. Instalacja modułu zasilania zewnętrznego w przeliczniku ciepłomierza.

Moduł zasilania zewnętrznego umożliwia zasilanie prądem 12-42 V DC lub 12-36 V AC 50/60 Hz, 10 mA max. Licznik ciepła/chłodu zasilany z zewnętrznego źródła zasilania nie wykorzystuje zasilania bateryjnego do pracy na co dzień. Bateryjne źródło zasilania służy wtedy wyłącznie podtrzymaniu pracy urządzenia gdy występują przerwy w dostawach prądu z sieci.

Prąd do modułu zasilania zewnętrznego może być dostarczany m.in. poprzez opcjonalnie dostępny zasilacz zewnętrzny 230 V 50/60 Hz / 12 V AC (patrz Rys. 5.7.). W takim przypadku podczas instalacji szary kabel zasilacza powinien zostać przeciągnięty przez przepust kablowy przelicznika w celu przykręcenia jego przewodów do modułu zasilania zewnętrznego, a czarny kabel oznaczony etykietą (230 V AC) powinien zostać przyłączony do sieci energetycznej 230 V 50/60Hz. Jako, że zasilacz zasilany jest napięciem o wartości niebezpiecznej dla życia i zdrowia człowieka prace instalacyjne z licznikiem mogą być prowadzone tylko przy wyłączonym zasilaniu oraz przez wykwalifikowany personel.



Rys. 5.7. Zewnętrzny zasilacz (230 V 50/60 Hz / 12 V AC).

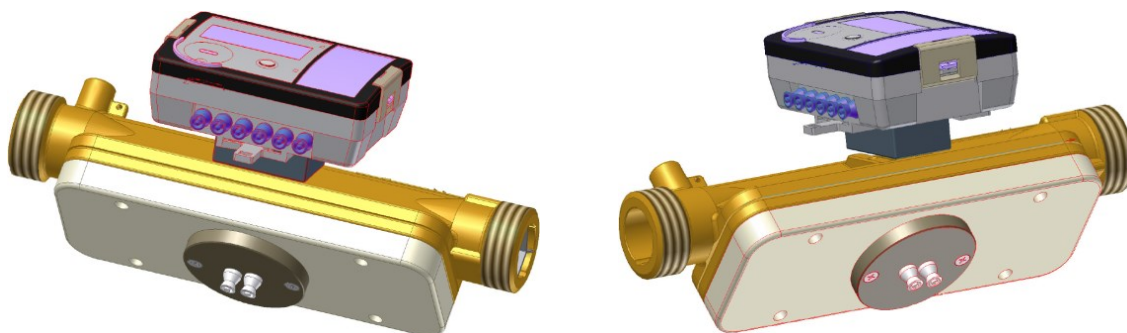
### 5.3. Montaż

#### 5.3.1. Montaż przelicznika

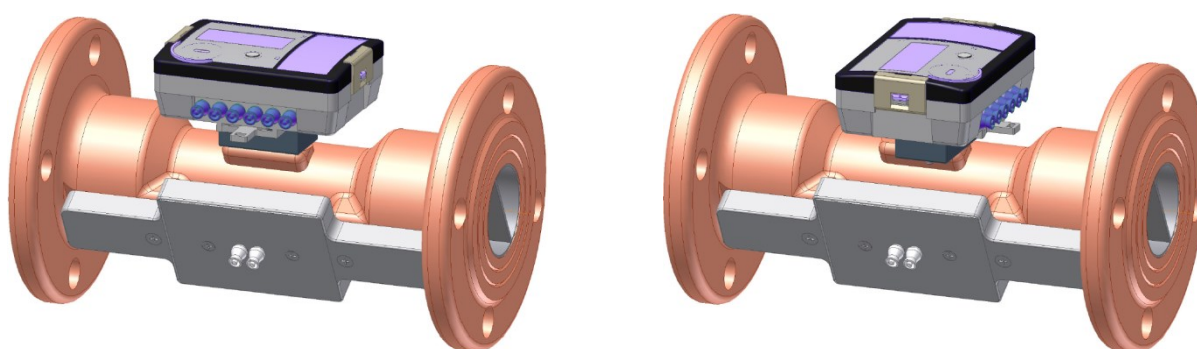
Przelicznik ciepłomierza musi być zainstalowany w ogrzewanych pomieszczeniach, w których temperatura otoczenia nie może przekraczać 55°C. Przelicznik nie może być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Przelicznik może być zamontowany na kilka różnych sposobów:

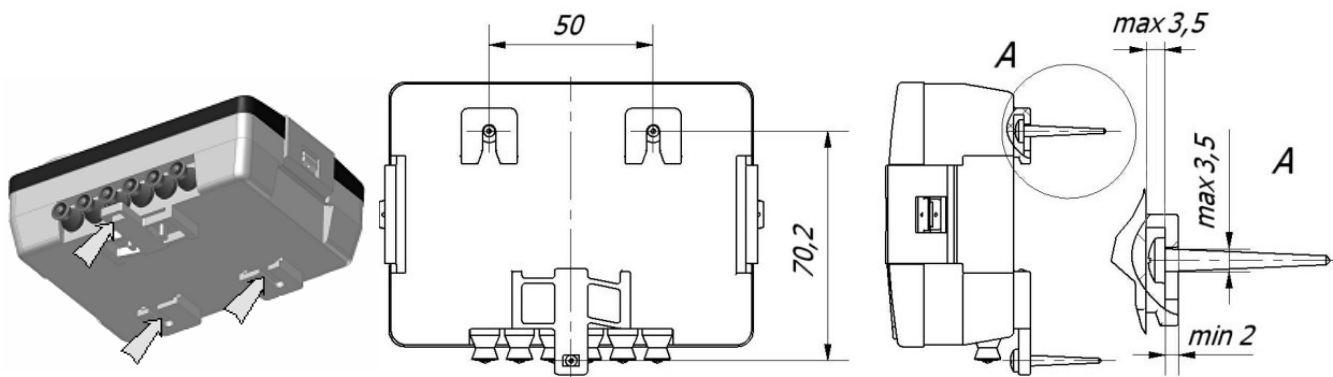
- montaż bezpośrednio na obudowie przetwornika przepływu z możliwością obrotu o 180° lub 90° przy zastosowaniu specjalnej podpórki (montaż bezpośrednio na obudowie możliwy jest tylko gdy temperatura czynnika roboczego nie przekracza 90°C)
- montaż na ścianie bez możliwości plombowania montażu
- montaż na ścianie z możliwością plombowania montażu
- montaż na szynie DIN
- montaż panelowy



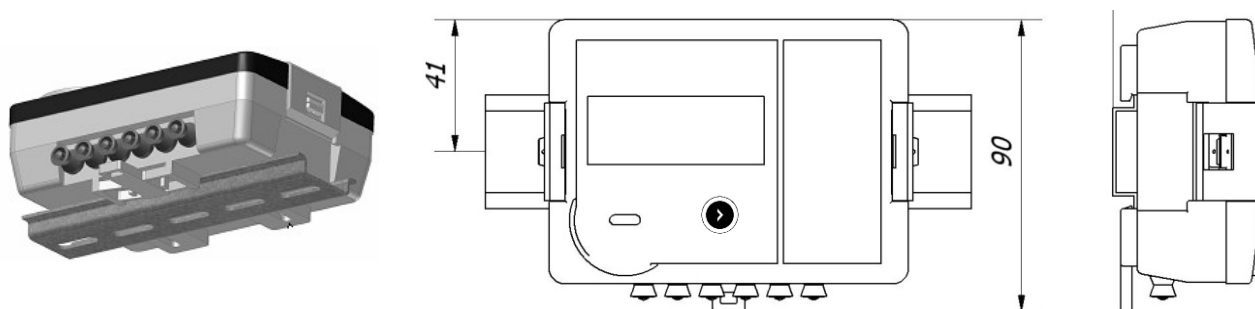
Rys. 5.8. Montaż przelicznika bezpośrednio na przetworniku przepływu z przyłączem gwintowym.



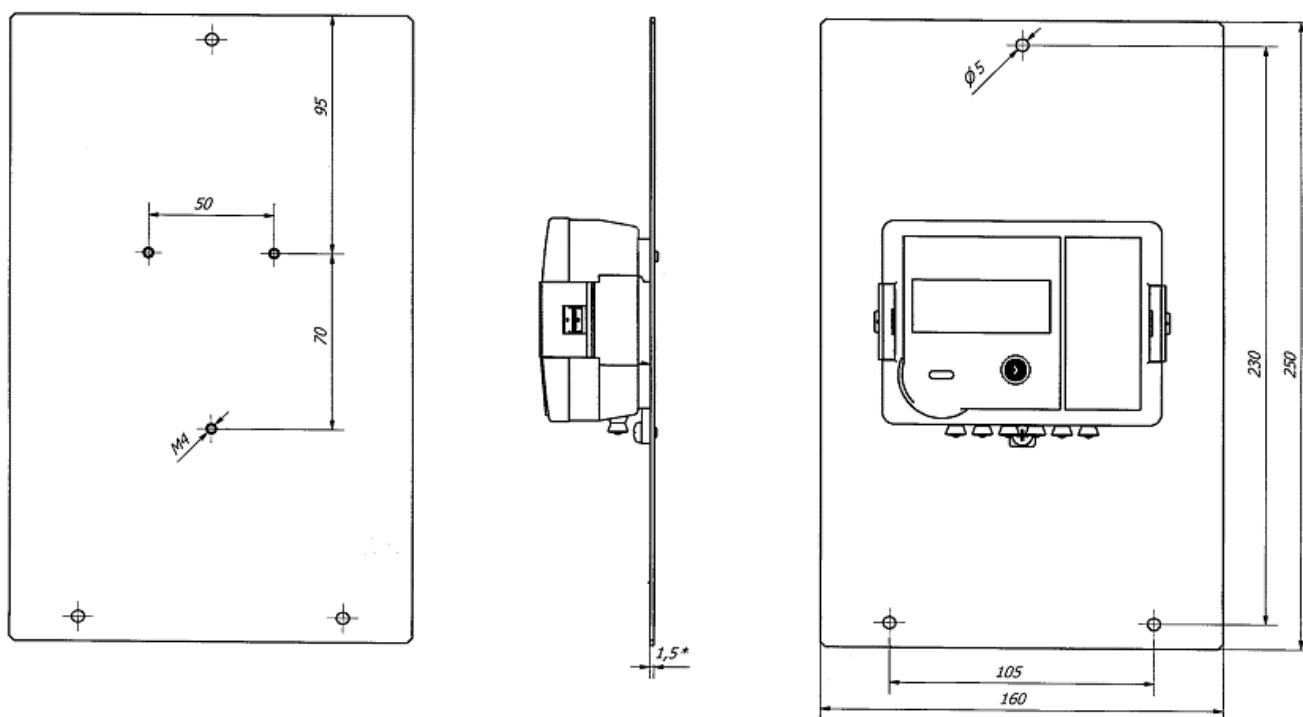
Rys. 5.9. Montaż przelicznika bezpośrednio na przetworniku przepływu z przyłączem kołnierzym.



Rys. 5.10. Montaż przelicznika na ścianie budynku.



Rys. 5.11. Montaż przelicznika na szynie DIN.



Rys. 5.12. Płyta-adapter zgodnie z rys. 8 normy EN1434-2:2007 do montażu przelicznika na ścianie.

**Ważne!** Nie wolno montować przelicznika bezpośrednio na ścianie, jeżeli występuje ryzyko kondensacji na niej wilgoci lub temperatura powierzchni ściany może spaść poniżej 5°C. W tym przypadku, zalecane jest zamontowanie przelicznika w taki sposób, aby między nim a powierzchnią ściany był odstęp minimum 5 cm.

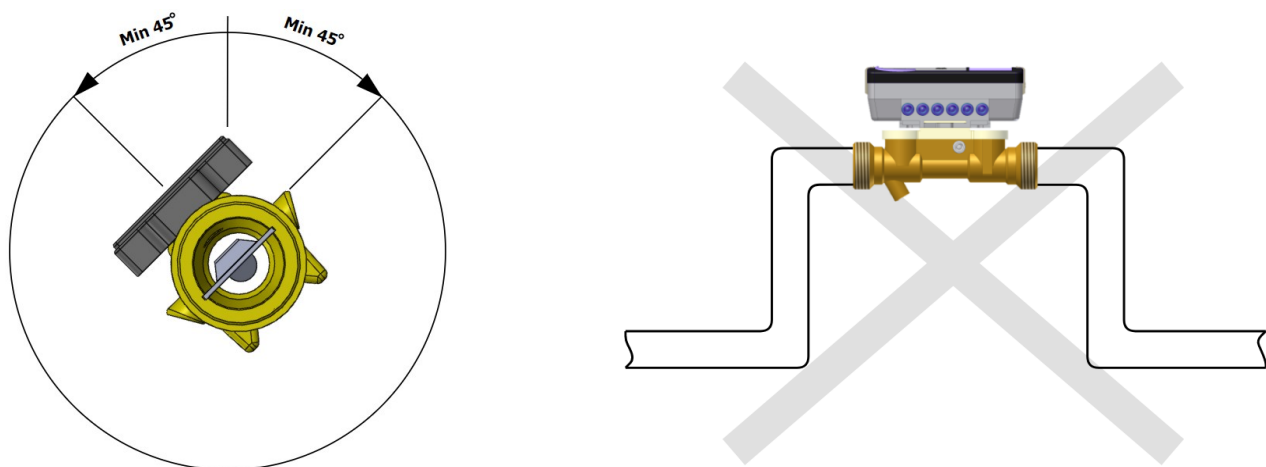
### 5.3.2. Montaż przetwornika przepływu

Wielkości i wymiary montażowe przetworników przepływu pokazane są w Załącznik B.



W przypadku przetworników przepływu o średnicy nominalnej od DN65 do DN100 niezbędna jest zachowanie co najmniej  $\geq 5 \times DN$  odcinków prostych rurociągu przed i minimum  $\geq 3 \times DN$  odcinków prostych za ciepłomierzem. W przypadku przetworników przepływu o rozmiarze DN50 i mniejszych zachowanie prostych odcinków przed i za ciepłomierzem nie jest wymagane.

Należy unikać instalacji przetwornika przepływu zaraz za pompami ze względu na zjawisko kawitacji. Przetwornik przepływu może być instalowany na rurociągu zarówno poziomo, pionowo jak i w pochylonej pozycji zarówno na powrocie jak i zasilaniu. Montaż pionowy lub pochyły dopuszczalny jest jednak tylko wtedy gdy przepływ jest z dołu do góry. Miejsce instalacji i położenie czujnika przepływu o rozmiarze od DN25 do DN100 muszą być wybrane w taki sposób, aby wyeliminować ryzyko gromadzenia się pęcherzyków powietrza w okolicy ultradźwiękowego przetwornika przepływu (patrz Rys. 5.13).



a) Dopuszczalna pozycja montażowa.

b) Zabronione miejsce instalacji (mogą zbierać się pęcherzyki powietrza).

Rys. 5.13 Pozycja montażowa przetworników przepływu DN25-DN100.

Przy połączeniach kołnierзовych należy zwracać uwagę na odpowiedni rozmiar uszczelki dobrany zgodnie ze średnicą rury. Uszczelka musi być umiejscowiona centralnie, tak aby jej fragmenty nie wystawały wewnątrz rury i tym samym nie zakłócały przepływu.

Przed zainstalowaniem przetwornika przepływu należy przepłukać rurociąg instalując wstawkę w miejsce przetwornika na czas płukania.

Niezbędnym warunkiem prawidłowego pracy ciepłomierzy jest rurociąg pod ciśnieniem, w pełni wypełniony czynnikiem roboczym oraz zgodność kierunku przepływu wskazywanego przez strzałkę na korpusie przetwornika przepływu z rzeczywistym w danym układzie (patrz Rys. 5.14.).



Rys. 5.14. Oznaczenie kierunku przepływu zgodnie z którym przetwornik powinien zostać zamontowany.

Zabrania się umieszczania przewodów sygnałowych ciepłomierza w odległości mniejszej niż 5 cm od kabli lub przewodów zasilających innych urządzeń.

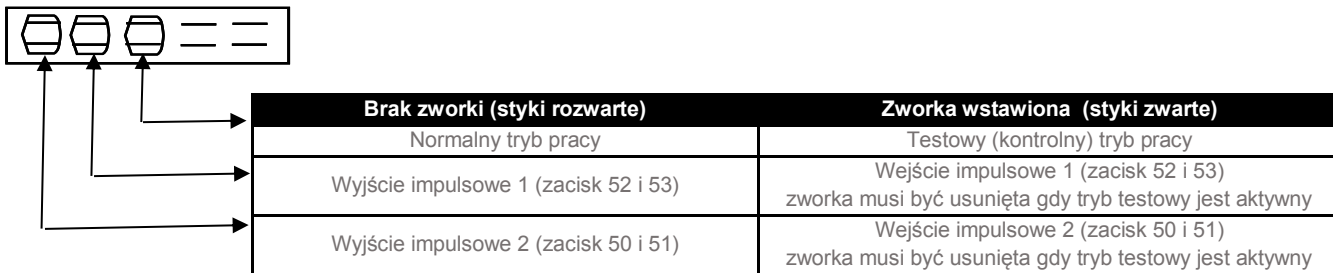
### 5.3.3. Montaż czujników temperatury

Czujniki temperatury montuje się od góry rurociągu prostopadle lub pod kątem 45° tak aby końcówka czujnika przecinała lub sięgała do osi rurociągu (patrz Rys. 12.6.).

W ciepłomierzach z przyłączami G $\frac{3}{4}$ " oraz G1" jeden czujnik temperatury można zamontować bezpośrednio w obudowie przetwornika przepływu.

### 5.4. Ustawienie zworek

Złącze na zworki znajduje się na płycie przelicznika pomiędzy złączami śrubowymi czujników temperatury, a złączami śrubowymi wejść/wyjść impulsowych (patrz Rys. 10.1.). Poprzez zwarcie lub rozwarcie odpowiednich styków na złączu za pomocą zworki, można wybrać normalny lub testowy tryb pracy ciepłomierza oraz zmienić wyjścia impulsowe w wejścia impulsowe:



Rys. 5.15. Opis możliwych ustawień zwerek.

## 5.5. Weryfikacja instalacji i konfiguracji

Po instalacji ciepłomierza należy uruchomić przepływ czynnika roboczego poprzez przetwornik przepływu. Zmierzone wartości parametrów powinny pokazać się na wyświetlaczu licznika jeżeli przelicznik, przetwornik przepływu oraz czujniki temperatury są poprawnie zainstalowane. Jeżeli zmierzone wartości parametrów nie są prawidłowo wyświetlane, należy wtedy sprawdzić poprawność instalacji.

## 5.6. Plombowanie po instalacji

Urządzenie musi być każdorazowo zaplombowane po zakończeniu jego instalacji zgodnie z opisem w p. 4.2., aby uniemożliwić demontaż, usunięcie lub zmiany w ciepłomierzu bez wyraźnego uszkodzenia licznika lub jego plomb.

Plomby montażowe:

- plomby motylkowe, linkowe lub ołowiane łączące górną i dolną część obudowy przelicznika (patrz Rys. 12.1.),
- plomby na pokrywie ochronnej i króćcach montażowych czujników temperatury (patrz Rys. 12.2. - Rys. 12.7.),
- dodatkowo należy zaplombować połączenie przetwornika przepływu z rurociągiem (np. ze śrubunkami).

## 6. Obsługa

### 6.1. Obsługa wyświetlacza

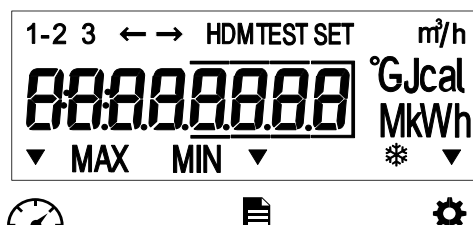
Typ informacji wyświetlanej na ekranie ciepłomierza można kontrolować za pomocą przycisku umieszczonego w dolnej części panelu przedniego przelicznika.



Rys. 6.1. Obsługa licznika ciepła/chłodu za pomocą przycisku.

### 6.2. Funkcje wyświetlacza

Przelicznik ciepłomierza wyposażony jest w 8-cyfrowy wyświetlacz LCD z symbolami sygnalizującymi parametry, jednostki i tryby pracy licznika.



Rys. 6.2. Wyświetlacz LCD licznika ciepła/chłodu.

Znaczenie symboli:

- przepływ do przodu (we właściwym kierunku)
- ← przepływ do tyłu
- brak symbolu strzałki brak przepływu

Znaczenie pozostałych symboli opisane zostało w p. 6.3.1. - 6.3.3.

Można wyświetlić następujące informacje na wyświetlaczu:

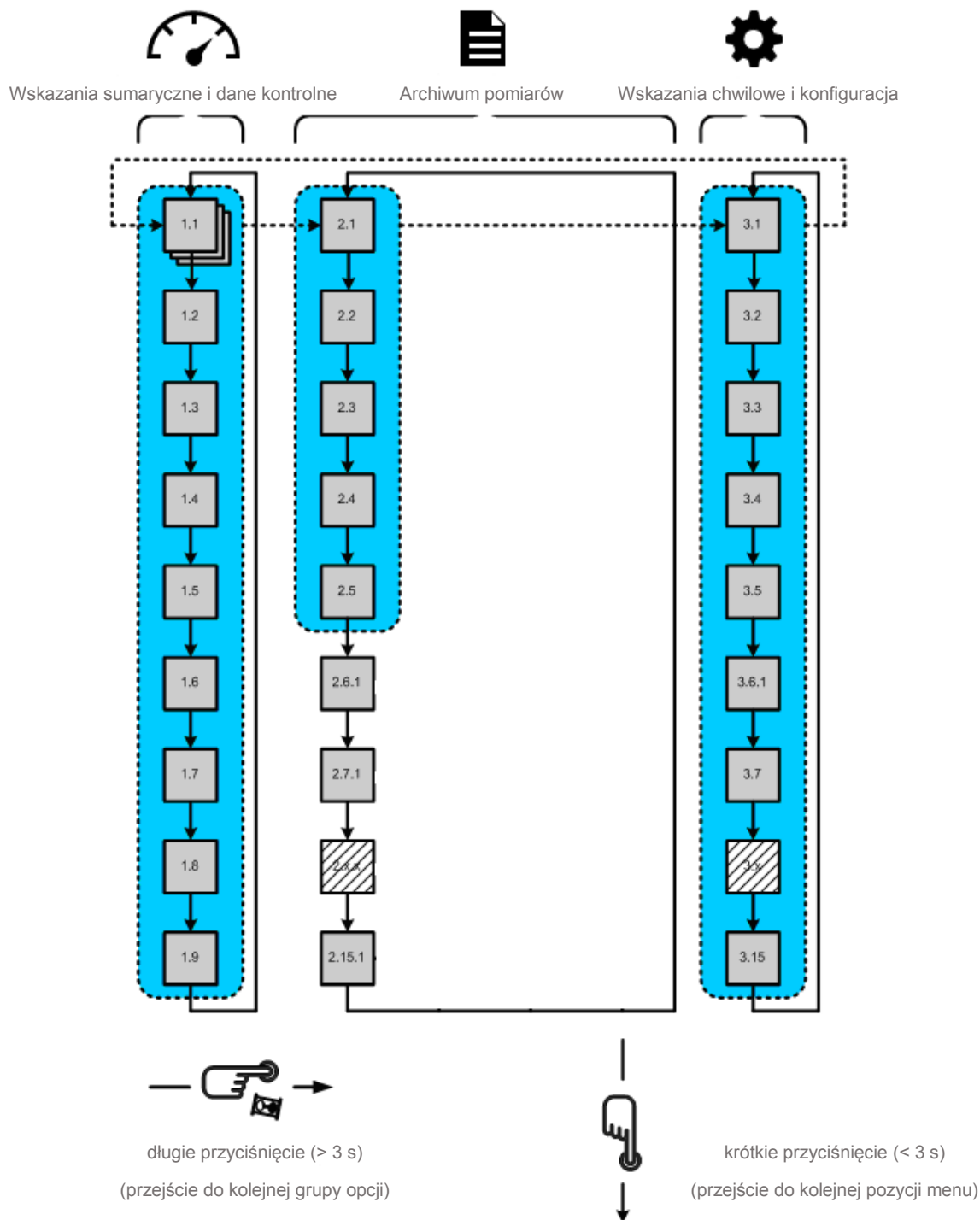
- całkowite i chwilowe wartości parametrów,
- dane archiwalne z datą zapisu,
- informacje o konfiguracji urządzenia.

Jeżeli przycisk do obsługi ciepłomierza nie został wciśnięty przez ponad 60 sekund to wyświetlacz automatycznie przełącza się na wskazania zużycia energii cieplnej (1.2), chyba że występuje jakikolwiek problem z urządzeniem wtedy wyświetlacz wskazuje ekran z kodem błędu (1.1).

### 6.3. Struktura menu

#### 6.3.1. Przeglądanie odczytów w trybie normalnym (menu użytkownika)

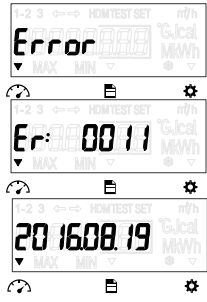
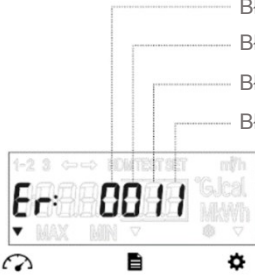







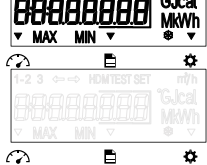



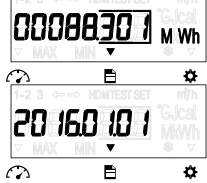
Struktura menu w trybie normalnym jest przedstawiona na Rys. 6.3.




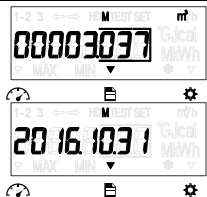
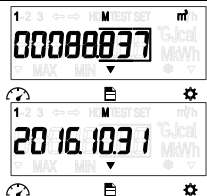
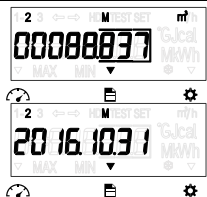
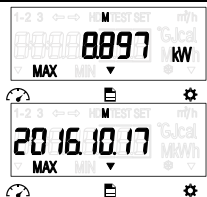

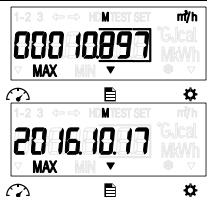

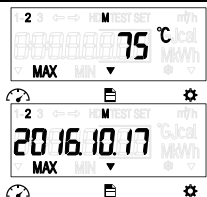
Rys. 6.3. Wyświetlanie odczytów w trybie normalnym.

Uwaga: Poniżej (patrz Tabela 6.1) znajduje się pełna lista parametrów możliwych do prezentacji na wyświetlaczu ciepłomierza. Menu konkretnego urządzenia może być krótsze w zależności od konfiguracji oraz typu licznika.

Tabela 6.1. Parametry wyświetlane na LCD licznika ciepła/chłodu












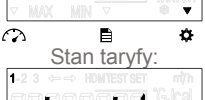
Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
1.1	Kod błędu z informacją o dacie od kiedy błąd występuje (ten ekran jest widoczny tylko gdy występuje problem z pracą ciepłomierza)		Szczegółowy opis kodów błędów w p. 6.3.3. 
1.2	Całkowite zużycie energii cieplnej		
1.3	Całkowite zużycie energii chłodniczej		Ekran widoczny tylko w licznikach do pomiaru ciepła i chłodu.
1.4	Całkowite zużycie energii cieplnej/chłodniczej w taryfie 1		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie. Symbol śnieżynki * na wyświetlaczu oznacza że taryfa dotyczy pomiaru chłodu.
1.5	Całkowite zużycie energii cieplnej/chłodniczej w taryfie 2		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie. Symbol śnieżynki * na wyświetlaczu oznacza że taryfa dotyczy pomiaru chłodu.
1.6	Całkowita objętość czynnika roboczego		
1.7	Całkowita objętość z wejścia impulsowego 1		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 1 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
1.8	Całkowita objętość z wejścia impulsowego 2		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 2 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
1.9	Test wyświetlacza LCD		
1.10	Czas pracy ciepłomierza w godzinach bez błędu obliczania energii		
1.11	Numer klienta (fabrycznie ustawiony jest na numer seryjny ciepłomierza)		Odpowiada 7 ostatnim cyfram 8 cyfrowego adresu rozszerzonego (wtórnego) M-Bus lub numerowi radia, w zależności który z modułów komunikacji jest obecnie zamontowany w przeliczniku.
1.12	Liczba kontrolna		Wartość wyliczana na bazie zużycia energii, która służy do kontroli prawidłowości wskazań.
2.1	Zużycie energii cieplnej w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Dzień i miesiąc zapisu rocznych danych można ustawiać przez oprogramowanie. Godzina zapisu danych to 23:59:59.

Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
2.2	Zużycie energii chłodniczej w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko w licznikach do pomiaru ciepła i chłodu.
2.3	Zużycie energii w taryfie 1 w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.4	Zużycie energii w taryfie 2 w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.5	Objętość czynnika roboczego w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		
2.6	Objętość z wejścia impulsowego 1 w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 1 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.7	Objętość z wejścia impulsowego 2 w ubiegłym roku bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 2 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.8	Zużycie energii ciepłej w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Dzień zapisu miesięcznych danych można ustawiać przez oprogramowanie, jeżeli wartość ustawiona jest na 31 to zapis będzie zawsze dokonywany ostatniego dnia miesiąca, godzina zapisu danych to 23:59:59.
2.9	Zużycie energii chłodniczej w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko w licznikach do pomiaru ciepła i chłodu.
2.10	Zużycie energii w taryfie 1 w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.

Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
2.11	Zużycie energii w taryfie 2 w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy taryfy zostały wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.12	Objętość czynnika roboczego w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.13	Objętość z wejścia impulsowego 1 w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 1 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.14	Objętość z wejścia impulsowego 2 w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		Ekran widoczny tylko wtedy gdy wejście impulsowe 2 zostało wcześniej aktywowane w liczniku przez oprogramowanie.
2.15	Maksymalna moc w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.16	Minimalna moc (lub maksymalna dla chłodzenia) w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.17	Maksymalny przepływ w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.18	Maksymalna temperatura czynnika roboczego na zasilaniu w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.19	Maksymalna temperatura czynnika roboczego na powrocie w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		

Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
2.20	Maksymalna różnica między temperaturą czynnika roboczego na zasilaniu i powrocie w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.21	Minimalna temperatura czynnika roboczego na zasilaniu w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.22	Minimalna temperatura czynnika roboczego na powrocie w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.23	Minimalna różnica między temperaturą czynnika roboczego na zasilaniu i powrocie w ubiegłym miesiącu bilansowym oraz data zapisu danych		
2.24 - 2.583	Dane z miesięcy ubiegłych wraz z datami zapisu (do 36 ostatnich miesięcy)	Menu analogiczne do 2.8 ... 2.23	Poprzez oprogramowanie można ustawić czy miesięczne dane archiwalne mają być wyświetlane za ostatnie 1, 2 czy 36 miesięcy*.
3.1	Moc chwilowa		
3.2	Przepływ chwilowy		
3.3	Aktualna temperatura czynnika roboczego na zasilaniu		
3.4	Aktualna temperatura czynnika roboczego na powrocie		
3.5	Aktualna różnica między temperaturą czynnika roboczego na zasilaniu i powrocie		
3.6	Data następnej wymiany baterii		
3.7*	Ustawiona bieżąca data		
3.8*	Ustawiony bieżący czas		
3.9*	Dzień i miesiąc zapisu rocznych danych bilansowych		



Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
3.10*	Dzień zapisu miesięcznych danych bilansowych		Gdy ustawione na "31", zapis będzie wykonywany ostatniego dnia miesiąca.
3.11*	Ustawienia taryfy 1	<p>Taryfa 1, gdy T1-T2 &lt; 10,0°C</p>  <p>lub &gt;10,0°C</p>  <p>lub w zakresie 10,0-40,0°C (zmiana co 1 s)</p>  <p>albo zakres czasowy mierzony w godz. (00-24h)</p>  <p>albo taryfa jest aktywowana bezpośrednio przez wejście impulsowe:</p> 	Można wybrać: jeden z mierzonych parametrów, wejście impulsowe 1 lub 2 (jeśli w urządzeniu aktywowane są wejścia impulsowe), jedną z temperatur (na zasilaniu lub powrocie) lub różnicę tych temperatur.
3.12*	Ustawienia taryfy 2	Menu analogiczne do 3.11, tylko „L1” zmienia się na „L2”	Patrz uwagi do parametru 3.11.
3.13*	Ustawienia wejścia/wyjścia impulsowego 1	<p>Wejście:</p>  <p>wejście (aktywacja taryfy):</p>  <p>Wyjście: energia lub objętość czynnika roboczego</p>  <p>Taryfa</p>   <p>Stan taryfy:</p> 	<p>Wejście: może być skonfigurowane tylko dla objętości wody. Minimalna wyświetlana wartość impulsu 0,00001 m<sup>3</sup></p> <p>Wyjście: może być skonfigurowane dla objętości czynnika roboczego (m<sup>3</sup>), energii cieplej (jak na przykładzie obok), energii chłodniczej (symbol śnieżynki ❄️ wyświetlany jest wtedy dodatkowo na LCD) lub dla jednej z taryf.</p>
3.14*	Ustawienia wejścia/wyjścia impulsowego 2	Menu analogiczne do 3.13, tylko „1” zastępuje „2” w górnym lewym rogu LCD	Patrz uwagi do parametru 3.13.

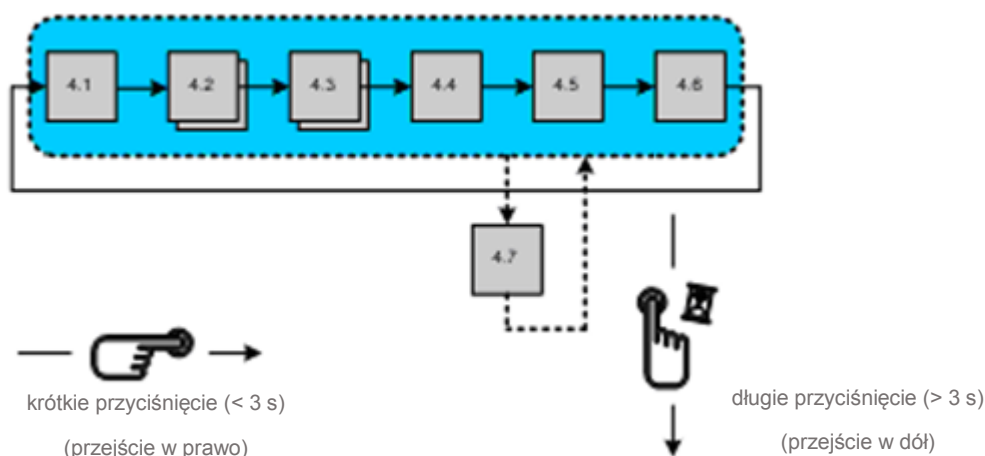
Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
3.15	Typ czynnika roboczego		Typ czynnika roboczego: --- (kreski) = woda, AF L16 = glikol propylenowy 16%, AF L25 = glikol propylenowy 25%, AF L38 = glikol propylenowy 38%, AF L47 = glikol propylenowy 47%, AF N20 = glikol etylenowy 20%, AF N34 = glikol etylenowy 34%, AF N44 = glikol etylenowy 44%, AF N52 = glikol etylenowy 52%.
3.16	Wartość ciśnienia do obliczania energii		„160E4” dla ciśnienia 1,6 MPa (16 barów) „250E4” dla ciśnienie 2,5 MPa (25 barów)
3.17*	Numer klienta (fabrycznie ustawiony jest na numer seryjny ciepłomierza)		Odpowiada 7 ostatnim cyfom 8 cyfrowego adresu rozszerzonego (wtórny) M-Bus lub numerowi radia, w zależności który z modułów komunikacji jest obecnie zamontowany w przeliczniku.
3.18	Numer wersji oprogramowania		
3.19	Numer seryjny ciepłomierza		
3.20*	Adres podstawowy M-Bus		
3.21	Czas pracy ciepłomierza w godzinach bez błędu obliczania energii		
3.22	Czas działania baterii w godzinach		

**Uwaga:** Wartości parametrów oznaczone gwiazdką „\*” mogą być modyfikowane podczas instalacji ciepłomierza. Zmiana jest możliwa przez interfejs optyczny przy użyciu specjalnego programu konfiguracyjnego, gdy licznik wprowadzony jest w tryb testowy (ustawienia zwory patrz p. 6.4). W ten sposób można również wyłączyć wyświetlanie na LCD nieistotnych dla użytkownika parametrów.

\*\* Jeżeli w kolumnie “wygląd ekranu” występuje więcej niż jeden podgląd ekranu dla danego parametru to znaczy że widok pomiędzy prezentowanymi ekranami będzie przełączał się na LCD cyklicznie co 1 sekunda.

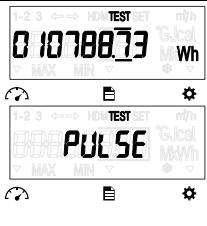
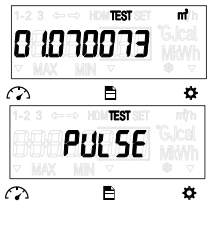
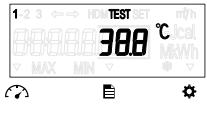




### 6.3.2. Wyświetlanie odczytów w trybie testowym (menu serwisowe)

Strukturę menu w trybie testowym pokazuje Rys. 6.4.



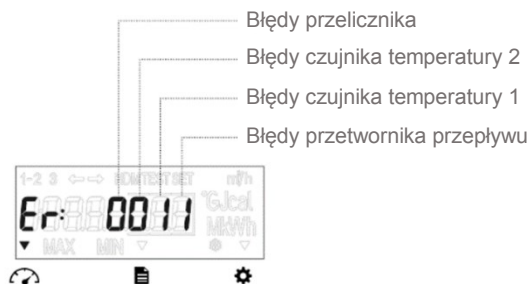
Rys. 6.4. Struktura menu w trybie testowym (menu serwisowe).

Tabela 6.2. Wyświetlanie odczytów w trybie testowym (menu serwisowe)

Lp.	Nazwa parametru	Wygląd ekranu**	Uwagi do parametru
4.1	Zużycie energii		W trybie testowym wskazanie jest o podwyższonej rozdzielczości i aktualizowane co sekundę.
4.2	Sumaryczna objętość czynnika roboczego		W trybie testowym wskazanie jest o podwyższonej rozdzielczości i aktualizowane co sekundę.
4.3	Aktualny temperatura czynnika roboczego na zasilaniu		
4.4	Aktualny temperatura czynnika roboczego na powrocie		
4.5	Aktualna różnica między temperaturą czynnika roboczego na zasilaniu i powrocie		
4.6	Przepływ chwilowy		W trybie testowym wskazanie jest o podwyższonej rozdzielczości.
4.7	Uruchomienie symulacji przepływu nominalnego		W trakcie symulacji stała nominalna wartość przepływu używana w symulacji jest wyświetlana na LCD. Po teście energia i objętości czynnika roboczego są zapisywane w pamięci do czasu uruchomienia kolejnej symulacji.

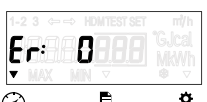
### 6.3.3. Kody błędów (errors)




Kod błędu może składać się z maksymalnie 4 znaków, z których każdy może przyjmować wartość heksadecymalną od 0 do F.



Rys. 6.5. Wyświetlanie błędów dla poszczególnych podzespołów licznika.

Tabela 6.3. Opisy błędów licznika ciepła/chłodu

Miejsce wyświetlania błędów na LCD	Opisy błędów
Status przelicznika 	0 - brak błędów (działa poprawnie) 1 - kończy się termin żywotności baterii (ostrzeżenie) 2 - różnica temperatur powyżej wartości dopuszczalnej 4 - różnica temperatur poniżej wartości dopuszczalnej 8 - awaria elektroniki

Miejsce wyświetlania błędów na LCD	Opisy błędów
Status czujnika temperatury 2 (powrót) 	0 - brak błędów (działa poprawnie) 8 - awaria czujnika (otwarty obwód) C (8+4) - awaria czujnika (zwarcie)
Status czujnika temperatury 1 (zasilanie) 	0 - brak błędów (działa poprawnie) 8 - awaria czujnika (otwarty obwód) C (8+4) - awaria czujnika (zwarcie)
Status przetwornika przepływu 	0 - brak błędów (działa poprawnie) 1 - brak sygnału (pusty przetwornik lub pęcherzyki powietrza) 2 - przepływ w przeciwnym do właściwego kierunku 4 - przepływ powyżej $1,2 \times q_s$ (wyświetlane jest $q = 1,2 \times q_s$ ) 8 - awaria elektroniki

Jeżeli wystąpi więcej niż jeden błąd dla danego podzespołu ciepłomierza, to kody błędów są sumowane w systemie heksadecymalnym, czyli:

3 = odpowiada sumie błędów: 2 + 1

5 = odpowiada sumie błędów: 4 + 1

7 = odpowiada sumie błędów: 4 + 2 + 1

9 = odpowiada sumie błędów: 8 + 1

A = odpowiada sumie błędów: 8 + 2

B = odpowiada sumie błędów: 8 + 2 + 1

C = odpowiada sumie błędów: 8 + 4

D = odpowiada sumie błędów: 8 + 4 + 1

E = odpowiada sumie błędów: 8 + 4 + 2

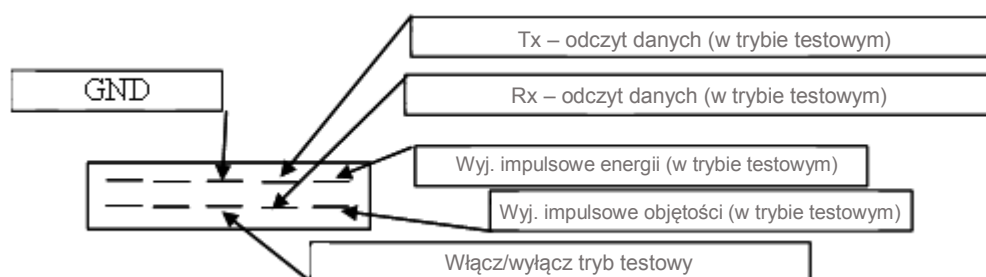
F = odpowiada sumie błędów: 8 + 4 + 2 + 1

W przypadku, gdy co najmniej jedna cyfra kodu błędu jest  $\geq 8$  - obliczanie energii cieplnej, sumowanie objętości czynnika roboczego i zliczanie czasu pracy bez błędów jest zatrzymywane. W przypadku gdy błąd przetwornika przepływu jest równy 4 - czas trwania przekroczenia przepływu powyżej  $1,2 \times q_s$  jest dodatkowo rejestrowany przez ciepłomierz.

## 6.4. Tryb testowy

### 6.4.1. Przeznaczenie pinów konfiguracyjnych

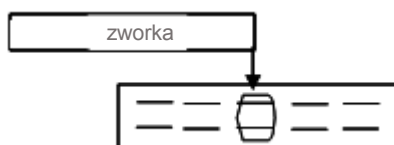
2-liniowe, 10-stykowe złącze pinów konfiguracyjnych znajduje się na płycie przelicznika między złączami śrubowymi czujników temperatury i złączami śrubowymi wejść/wyjść impulsowych (patrz Rys. 10.1.). Przeznaczenie pinów konfiguracyjnych jest przedstawione na Rys. 6.6.



Rys. 6.6. Przeznaczenia złącza pinów konfiguracyjnych.

### 6.4.2. Aktywacja trybu testowego (legalizacja)

W trybie testowym możliwe jest uzyskanie bardzo precyzyjnych wyników pomiaru w krótkim okresie czasu. W celu uruchomienia trybu testowego należy otworzyć urządzenie, usunąć wszystkie zwory obecne na złączu pinów konfiguracyjnych i założyć tylko jedną zworkę, tak jak pokazano to na Rys. 6.7.



Rys. 6.7. Aktywacja trybu testowego.

Po włożeniu zworki urządzenie przechodzi w tryb testowy co komunikowane jest na wyświetlaczu LCD tekstem "TEST". Proces obliczeń zostaje zatrzymany w ciepłomierzu, a wszystkie wartości parametrów integralnych są zapisywane w pamięci urządzenia. Po dezaktywacji trybu testowego i powrocie do normalnego trybu pracy licznika ponownie wyświetlane są oryginalne wartości urządzenia zapisane przed przełączeniem się urządzenia w tryb testowy. Odczyty licznika w trybie testowym są pokazane w p. 6.3.2.

Tabela 6.1. Rozdzielczość LCD w trybie testowym

Jednostki pomiaru energii	kWh / MWh	GJ	Gcal
Rozdzielczość wyświetlacza dla energii	000000,01 Wh	0000000,1 kJ	0000000,1 kcal
Rozdzielczość wyświetlacza dla objętości	00,000001 m <sup>3</sup>		

Tabela 6.2. Wartość impulsów energii i objętości w trybie testowym

Przepływ nominalny q <sub>p</sub>	Objętość (wartość impulsu)	Energia (wartość impulsu)		
		kWh / MWh	GJ	Gcal
0,6 m <sup>3</sup> /h	0,002 l/impuls	0,1 Wh/impuls	0,5 kJ/impuls	0,1 kcal/impuls
1,0 m <sup>3</sup> /h	0,002 l/impuls	0,2 Wh/impuls	1,0 kJ/impuls	0,2 kcal/impuls
1,5 m <sup>3</sup> /h	0,004 l/impuls	0,2 Wh/impuls	1,0 kJ/impuls	0,2 kcal/impuls
2,5 m <sup>3</sup> /h	0,005 l/impuls	0,5 Wh/impuls	2,0 kJ/impuls	0,5 kcal/impuls
3,5 m <sup>3</sup> /h	0,020 l/impuls	1,0 Wh/impuls	5,0 kJ/impuls	1,0 kcal/impuls
6,0 m <sup>3</sup> /h	0,020 l/impuls	1,0 Wh/impuls	5,0 kJ/impuls	1,0 kcal/impuls
10,0 m <sup>3</sup> /h	0,050 l/impuls	2,0 Wh/impuls	10,0 kJ/impuls	2,0 kcal/impuls
15,0 m <sup>3</sup> /h	0,050 l/impuls	5,0 Wh/impuls	20,0 kJ/impuls	5,0 kcal/impuls
25,0 m <sup>3</sup> /h	0,050 l/impuls	5,0 Wh/impuls	20,0 kJ/impuls	5,0 kcal/impuls
40,0 m <sup>3</sup> /h	0,200 l/impuls	10,0 Wh/impuls	50,0 kJ/impuls	10,0 kcal/impuls
60,0 m <sup>3</sup> /h	0,200 l/impuls	10,0 Wh/impuls	50,0 kJ/impuls	10,0 kcal/impuls

#### 6.4.3. Dezaktywacja trybu testowego

Usunięcie zwory ze złącza pinów konfiguracyjnych powoduje dezaktywację trybu testowego i powrót do normalnego trybu pracy. Po wyjściu z trybu testowego wyświetlane są wcześniej zapisane wartości parametrów integralnych licznika.

#### 6.5. Zdalny odczyt danych

Do odczytu danych bezpośrednio z ciepłomierza może być użyta głowica optyczna podłączona jednocześnie do komputera oraz licznika ciepła/chłodu. Port optyczny znajduje się na panelu frontowym urządzenia.

Do zdalnego odczytu danych można używać dwa wbudowane wyjścia impulsowe oraz jeden z opcjonalnych modułów komunikacyjnych takich jak: moduł M-Bus, moduł radiowy wM-Bus 868 MHz, moduł Modbus RTU (RS4-85), moduł BACnet MS/TP (RS-485), moduł pętli prądowej.

##### Wyjścia impulsowe

Wyjścia impulsowe są aktywne, gdy odpowiednie styki złącza pinów konfiguracyjnych są rozwarne (patrz Rys. 5.15.)

Wszystkie interfejsy komunikacyjne nie wpływają na zmierzone parametry oraz obliczenia dokonane na ich bazie, a zatem moduły można instalować oraz zastępować innym rodzajem bez konieczności naruszania cech legalizacyjnych urządzenia.

Zbieranie danych z liczników może być realizowany poprzez komputery, modemy telefoniczne, modemy GSM, Internet i tak dalej.

## 7. Weryfikacja metrologiczna

Kontrola metrologiczna licznika odbywa się zgodnie z wymaganiami opisanymi w normie EN 1434-5.

## 8. Wymagania odnośnie transportu i przechowywania

Wymagania dotyczące bezpiecznego transportu i przechowywania czujników temperatury znajduje się w odpowiedniej dokumentacji technicznej.

Zapakowany osprzęt może być transportowany w dowolnym rodzaju pojeździe zakrytego typu. Sprzęt powinien być zamocowany w pojeździe w sposób niezawodny, aby uniknąć wstrząsów i możliwości przesuwania się ładunku w pojeździe.

Sprzęt powinien być chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi i wstrząsami.

Urządzenie powinno być przechowywane w suchych, ogrzewanych pomieszczeniach, gdzie temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C. Żadne agresywne substancje chemiczne nie powinny być przechowywane razem z ciepłomierzem ze względu na zagrożenie korozją.

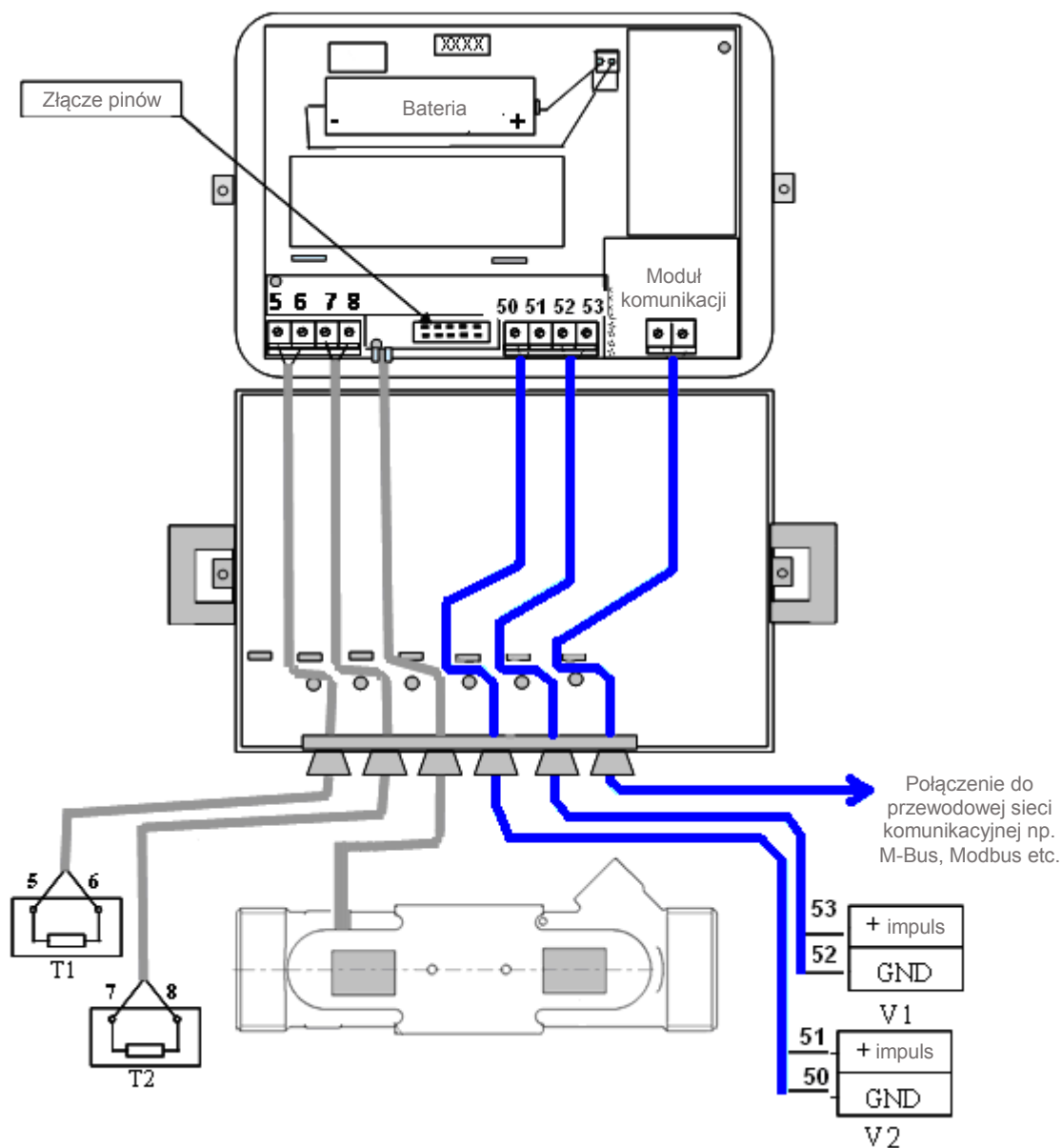
## 9. Gwarancja

Producent udziela gwarancji, że parametry ciepłomierza są zgodne z wymogami technicznymi wymienionymi w paragrafie nr 2 pod warunkiem przestrzegania warunków transport, przechowywania i eksploatacji urządzenia.

Adres producenta:

Apator Powogaz S.A., ul. Klemensa Janickiego 23/25, 60-542 Poznań, Poland  
tel. +48 (61) 84 18 101; fax. +48 (61) 84 70 192

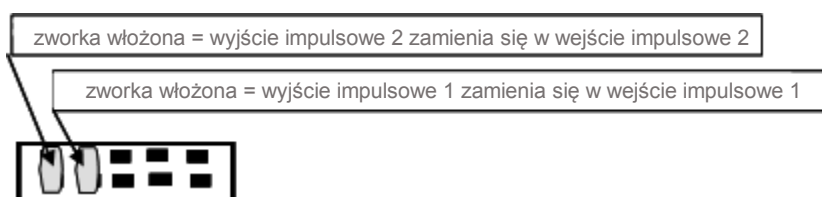
## 10. Załącznik A



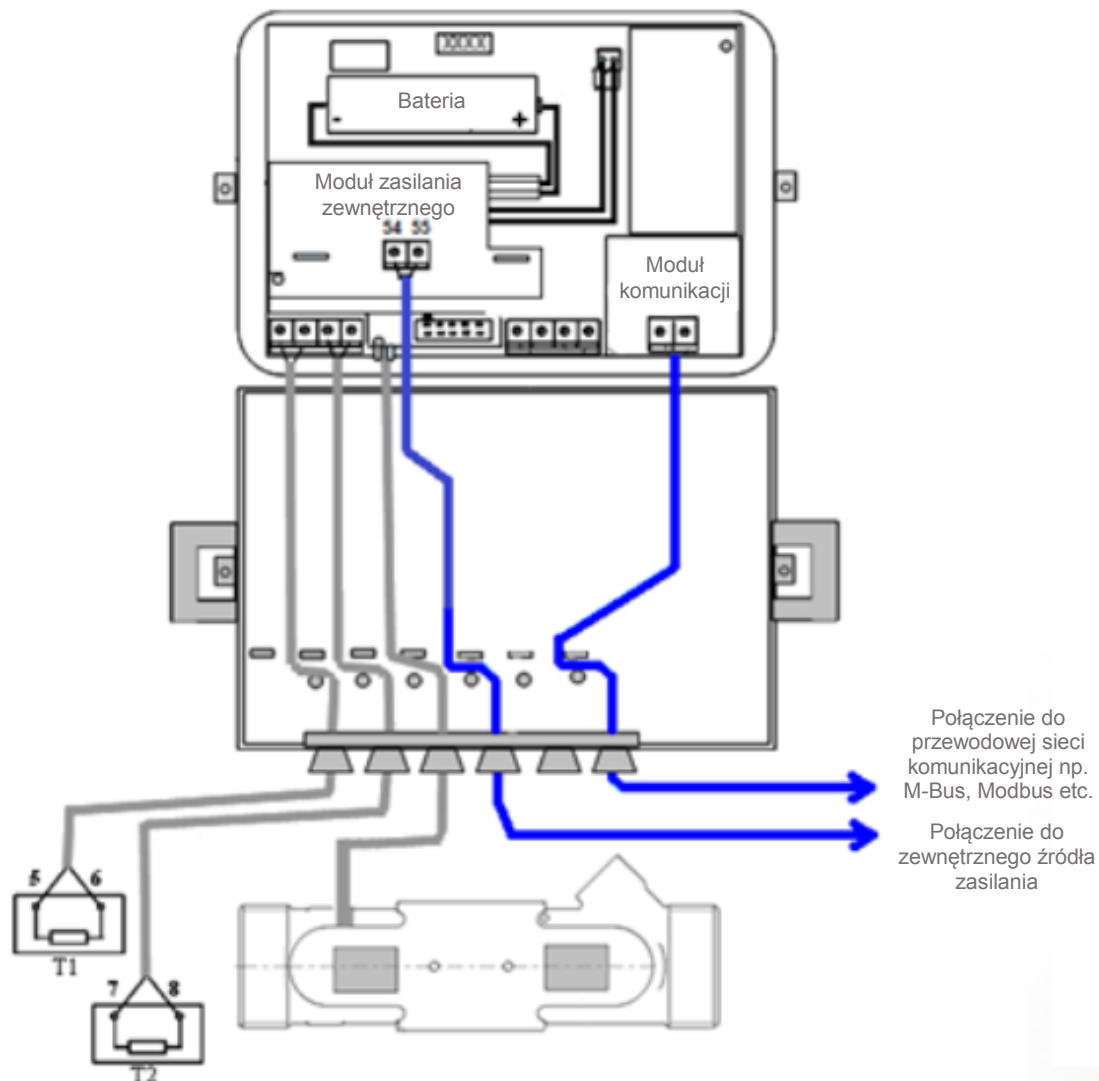
Rys. 10.1. Schemat połączeń elektrycznych.

T1 – czujnik temperatury na zasilaniu, T2 – czujnik temperatury na powrocie,

V1 – wejście/wyjście impulsowe nr 1, V2 – wejście/wyjście impulsowe nr 2



Rys. 10.2. Aktywacja wyjść/wejść impulsowych za pomocą złącza pinów konfiguracyjnych.



Rys. 10.3. Schemat połączeń elektrycznych przy podłączeniu urządzenia do źródła zewnętrznego zasilania.

Tabela 10.1. Numeracja złączy śrubowych przelicznika

Numer złącza	Zastosowanie
5, 6	Czujnik temperatury na zasilaniu T1 (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna)
7, 8	Czujnik temperatury na powrocie T2 (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna)
50	Wejście/wyjście impulsowe nr 2 (GND)
51	Wejście/wyjście impulsowe nr 2 (Wejście/Wyjście 2) (wyście dla wartości objętości w trybie testowym)
52	Wejście/wyjście impulsowe nr 1 (GND)
53	Wejście/wyjście impulsowe nr 1 (Wejście/Wyjście 1) (wyście dla wartości energii w trybie testowym)

Tabela 10.2. Numeracja złączy śrubowych opcjonalnych modułów komunikacyjnych

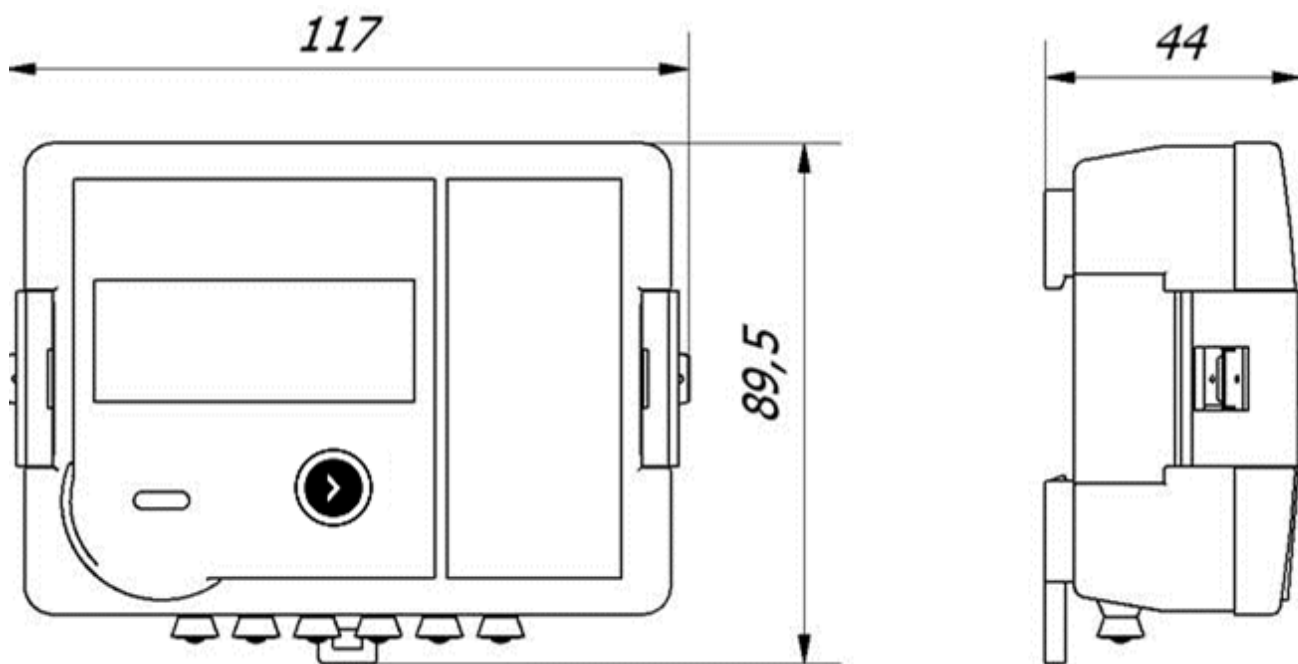
Numer złącza	Zastosowanie
20	moduł pętli prądowej (+)
21	moduł pętli prądowej (-)
24, 25	moduł M-Bus (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna)
60, 61	zasilanie 12-24 V DC dla modułu Modbus (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna)
90	moduł Modbus (+)
91	moduł Modbus (-)

Tabela 10.3. Numeracja złączy śrubowych opcjonalnego modułu zasilania zewnętrznego

Numer złącza	Zastosowanie
54, 55	przyłącze do zasilania zewnętrznego (kolejność przewodów połączeniowych jest dowolna)

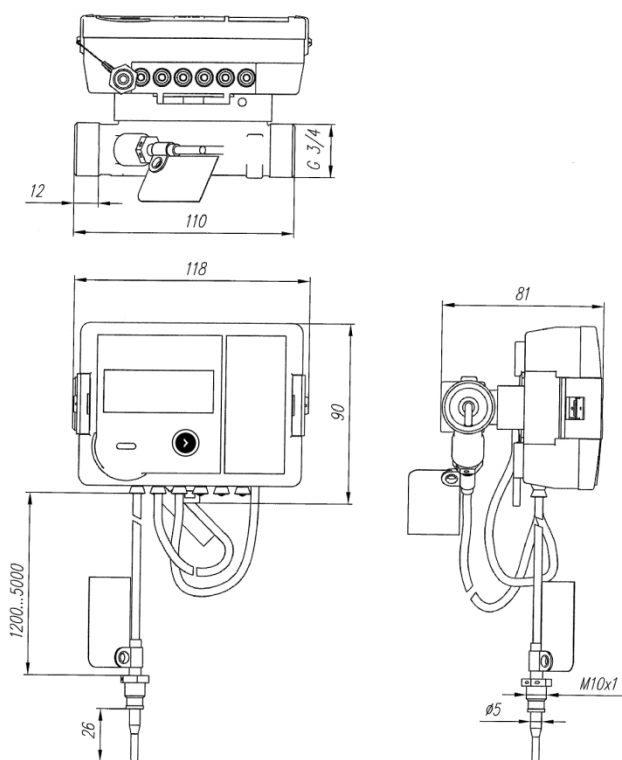


## 11. Załącznik B



Rys. 11.1. Wymiary przelicznika ciepłomierza INVONIC H.

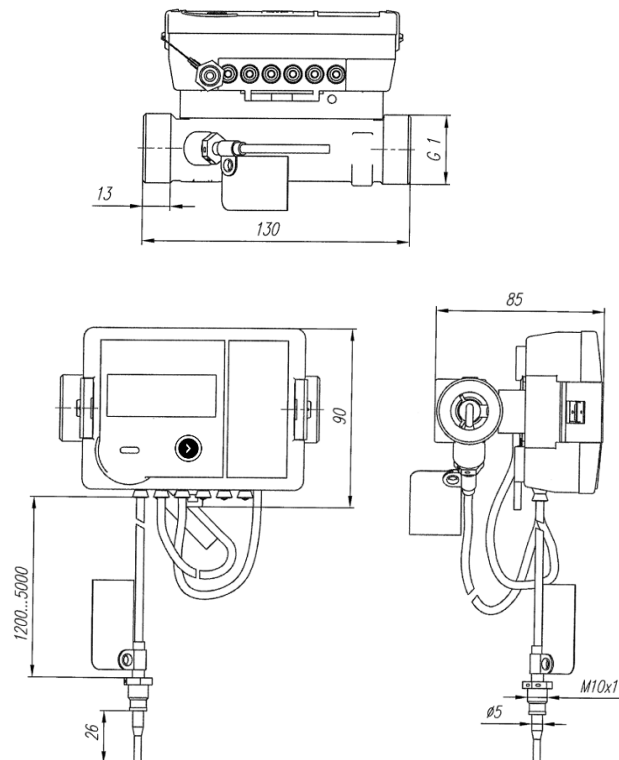
### Wymiary liczników ciepła/chłodu INVONIC H



Rys. 11.2. Przetwornik przepływu  $q_p = 0,6; 1,0; 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie gwintowane G $\frac{3}{4}$ "

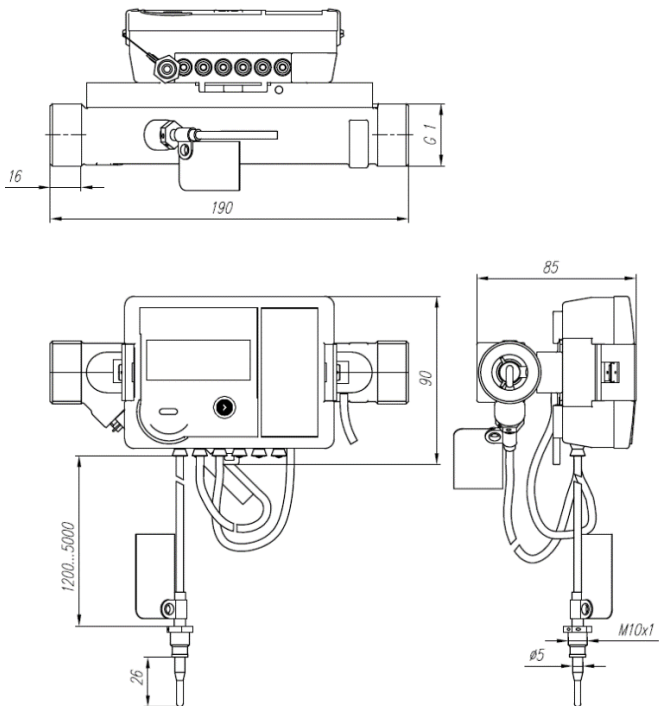
długość montażowa L = 110 mm



Rys. 11.3. Przetwornik przepływu  $q_p = 1,5; 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie gwintowane G1"

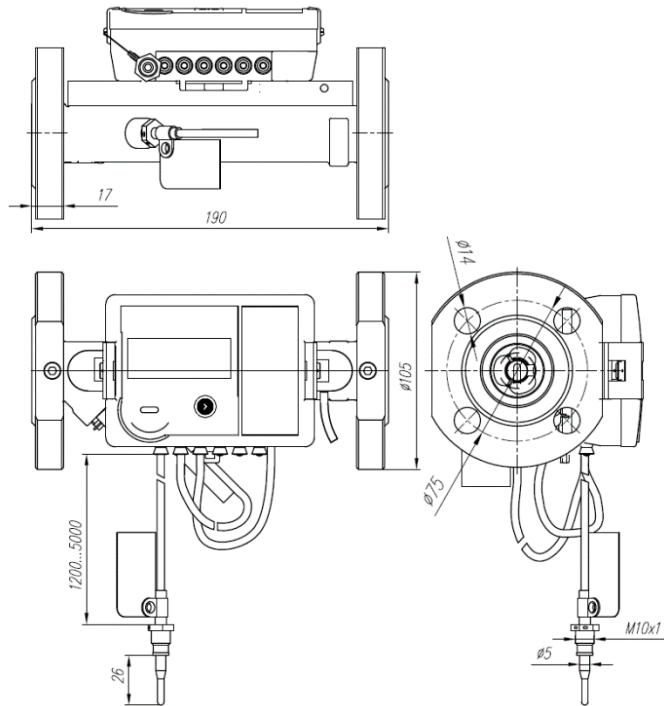
długość montażowa L = 130 mm



Rys. 11.4. Przetwornik przepływu  $q_p = 0,6; 1,0; 1,5; 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie gwintowane G1"

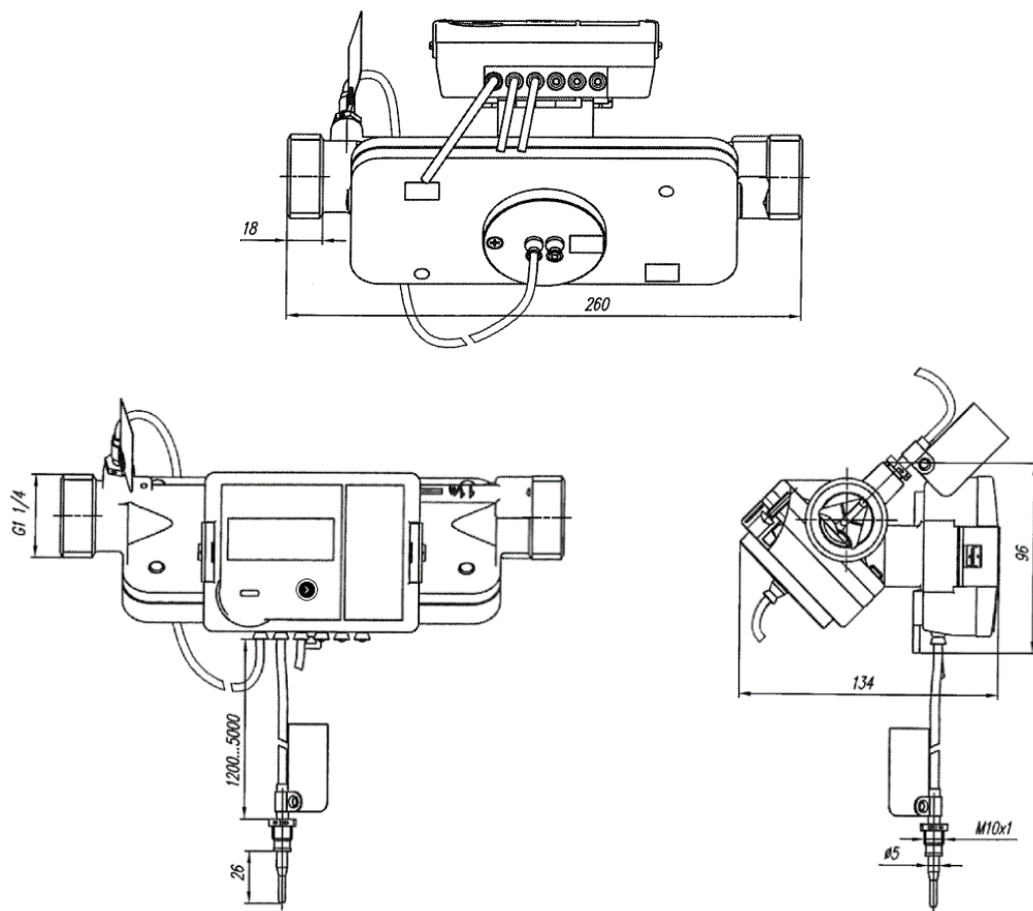
długość montażowa L = 190 mm



Rys. 11.5. Przetwornik przepływu  $q_p = 0,6; 1,0; 1,5; 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie kołnierzowe DN20

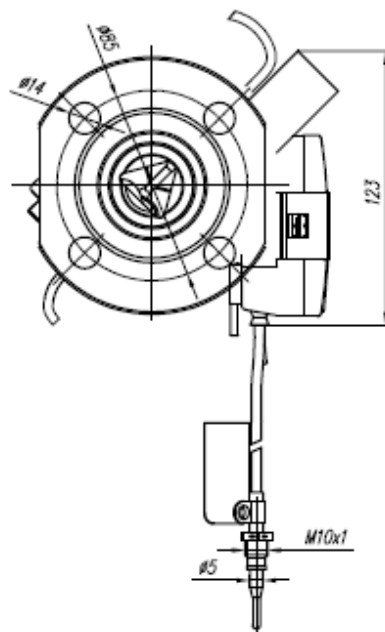
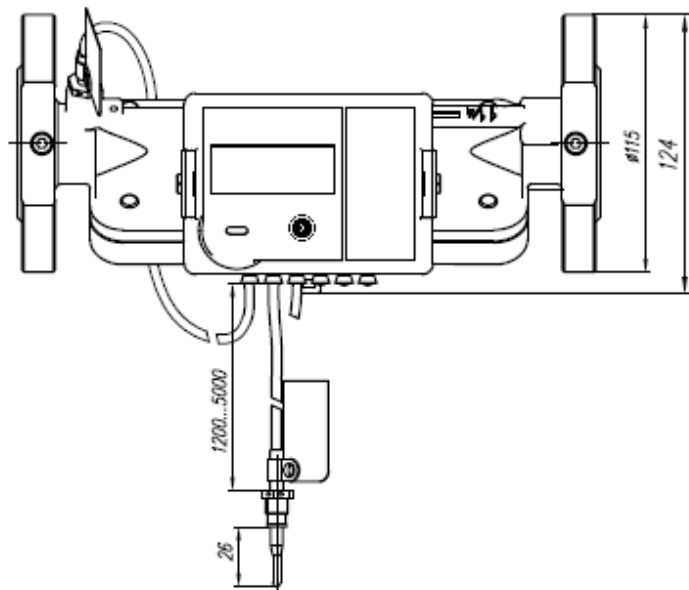
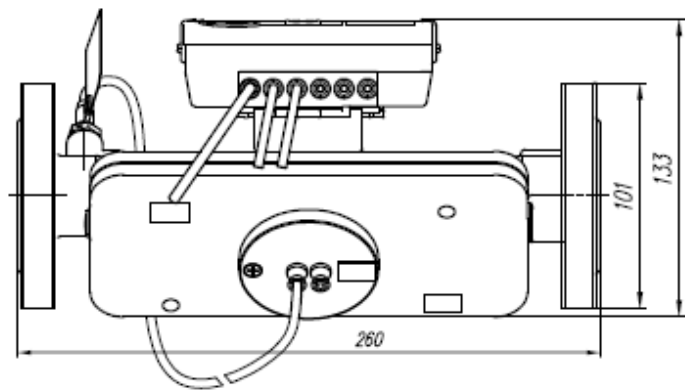
długość montażowa L = 190 mm



Rys. 11.6. Przetwornik przepływu  $q_p = 3,5; 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie gwintowane G1 1/4"

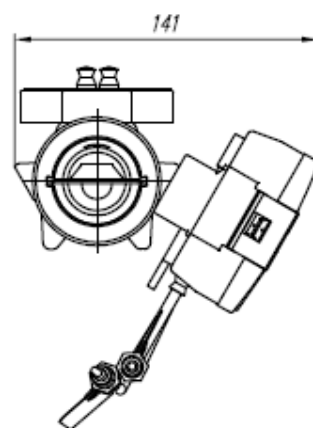
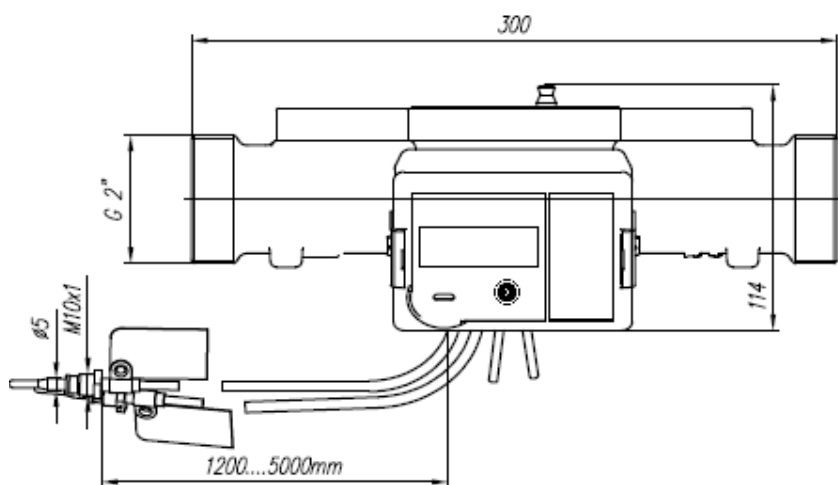
długość montażowa L = 260 mm



Rys. 11.7. Przetwornik przepływu  $q_p = 3,5; 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie kołnierzowe DN25

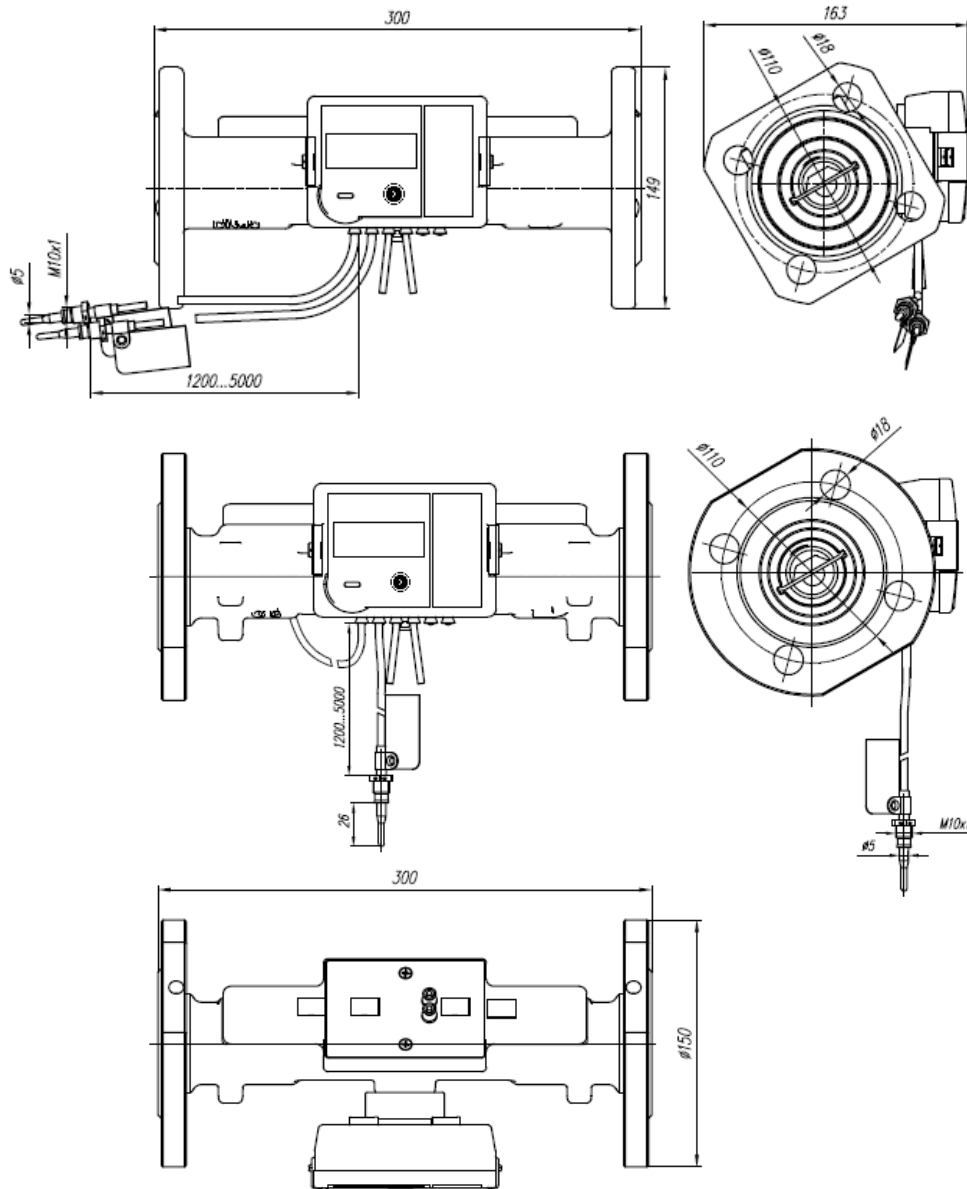
długość montażowa  $L = 260 \text{ mm}$



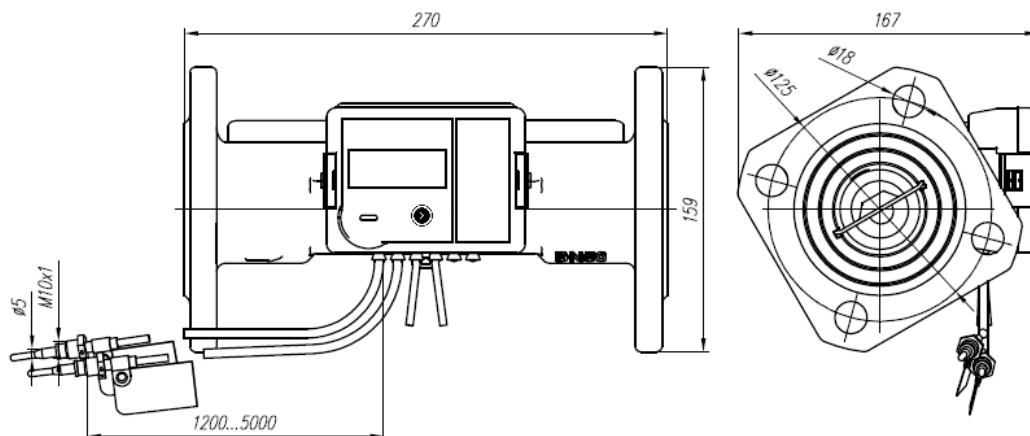
Rys. 11.8. Przetwornik przepływu  $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie gwintowane G2"

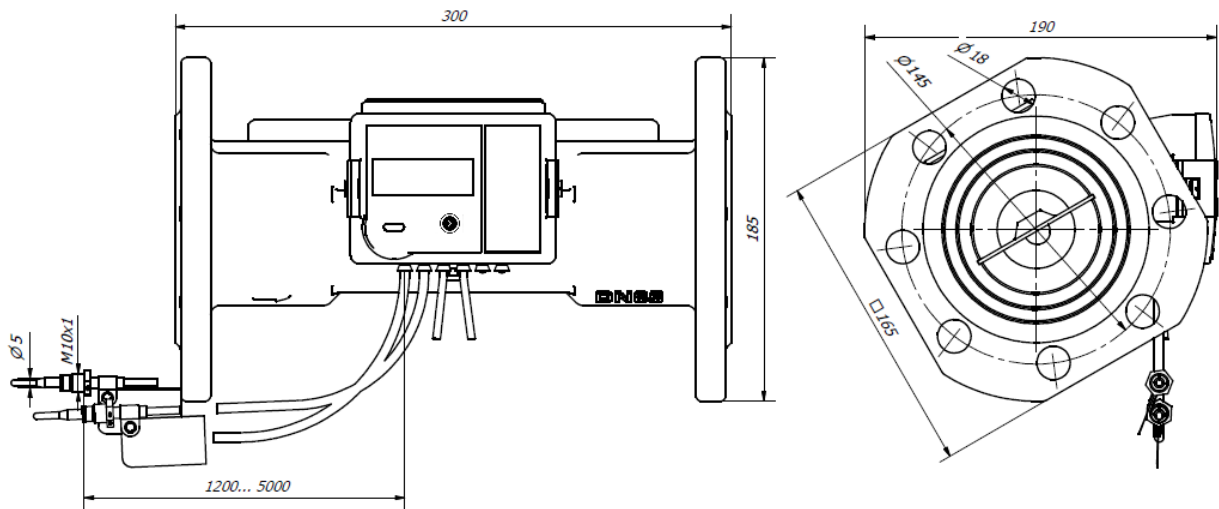
długość montażowa  $L = 300 \text{ mm}$



Rys. 11.9. Przetwornik przepływu  $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$   
 połączenie kołnierzowe DN40 (dwa rodzaje kołnierza)  
 długość montażowa  $L = 300 \text{ mm}$

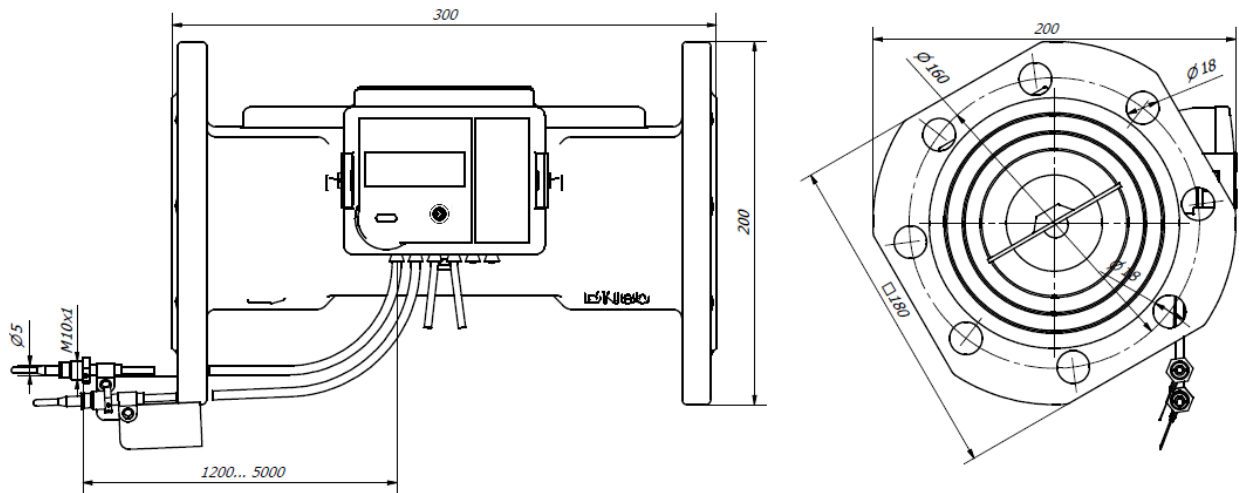


Rys. 11.10. Przetwornik przepływu  $q_p = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$   
 połączenie kołnierzowe DN50  
 długość montażowa  $L = 270 \text{ mm}$



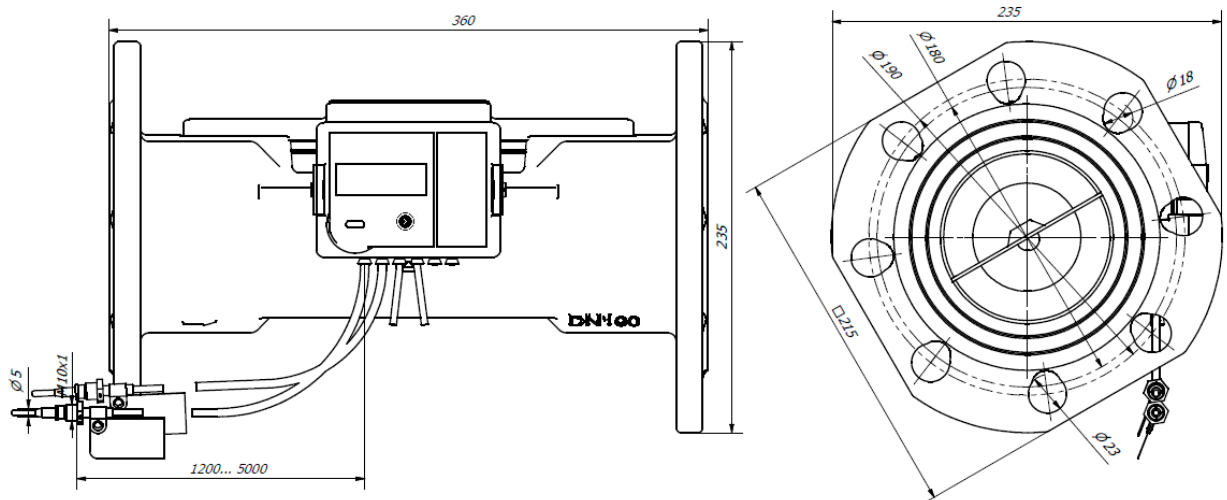
Rys. 11.11 Przetwornik przepływu  $q_p = 25.0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie kołnierzone DN65  
długość montażowa  $L = 300 \text{ mm}$



Rys. 11.12. Przetwornik przepływu  $q_p = 40.0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie kołnierzone DN80  
długość montażowa  $L = 300 \text{ mm}$

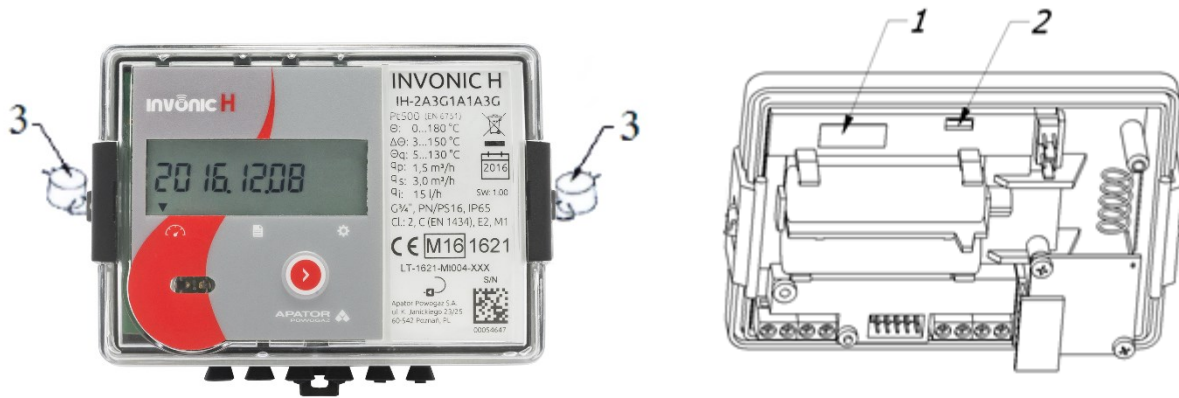


Rys. 11.13. Przetwornik przepływu  $q_p = 60.0 \text{ m}^3/\text{h}$

połączenie kołnierzone DN100  
długość montażowa  $L = 360 \text{ mm}$

## 12. Załącznik C

Rozmieszczenie plomb zabezpieczających

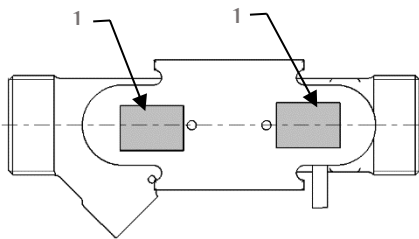


Rys. 12.1. Plombowanie przelicznika (widok przelicznika: z pokrywą zamkniętą i otwartą).

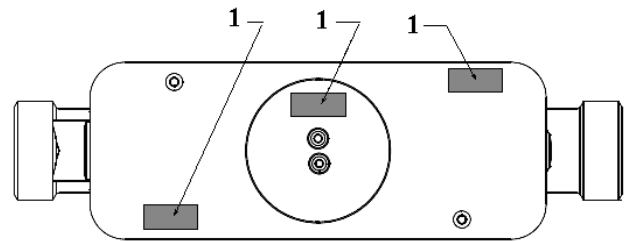
1 – plomba legalizacyjna producenta w postaci naklejki na zworkę konfiguracyjną

2 – plomba gwarancyjna producenta w postaci naklejki na wkręcie

3 – plomby montażowe instalatora w postaci plomb motylkowych, linkowych lub ołowianych łączących górną i dolną część obudowy przelicznika

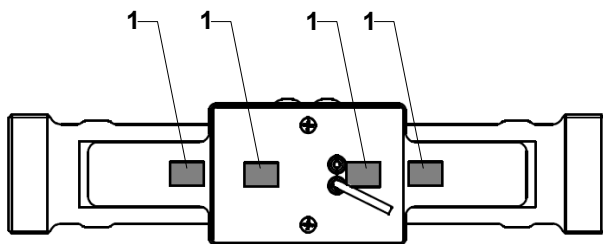


Rys. 12.2. Plombowanie przetwornika  $q_p = 0,6; 1; 1,5; 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$   
połączenie gwintowane lub kołnierzowe  
długość montażowa L = 110 mm; 130 mm; 190 mm

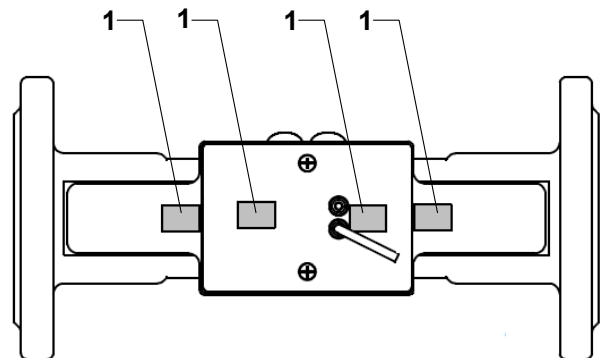


Rys. 12.3. Plombowanie przetwornika  $q_p = 3,5; 6 \text{ m}^3/\text{h}$   
połączenie gwintowane lub kołnierzowe  
długość montażowa L = 260 mm

1 – plomba legalizacyjna producenta w postaci naklejki na wkrętach pokrywy przetwornika przepływu

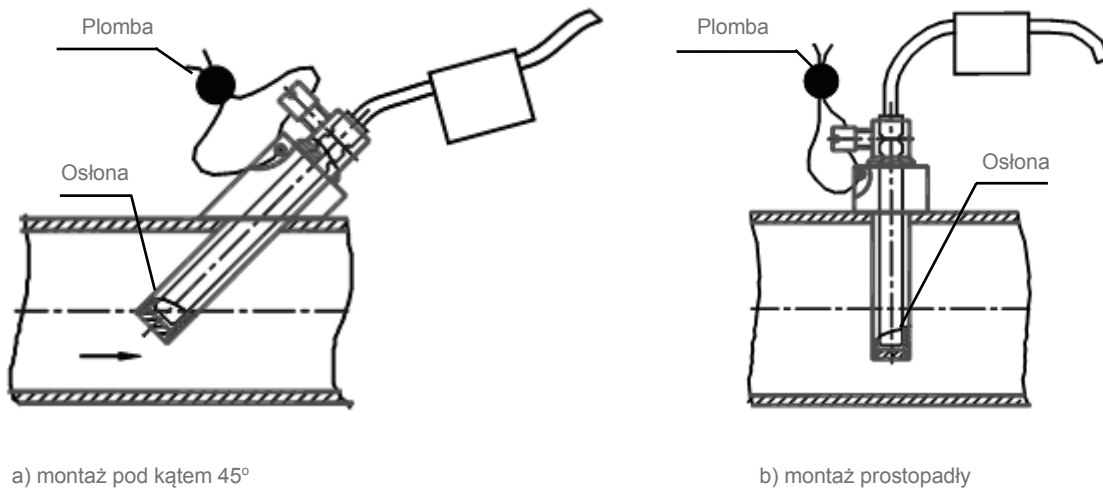


Rys. 12.4. Plombowanie przetwornika  $q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$   
połączenie gwintowane lub kołnierzowe  
długość montażowa L = 300 mm

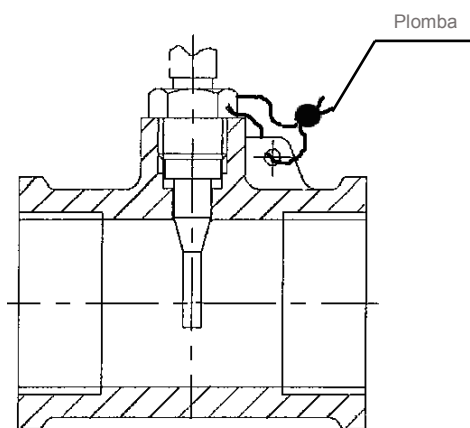


Rys. 12.5. Plombowanie przetwornika  $q_p = 15; 25; 40; 60 \text{ m}^3/\text{h}$   
połączenie kołnierzowe  
długość montażowa L = 270 mm; 300 mm; 360 mm

1 – plomba legalizacyjna producenta w postaci naklejki na wkrętach pokrywy przetwornika przepływu



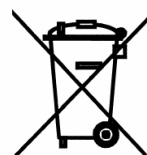
Rys. 12.6. Plombowanie czujników temperatury montowanych w osłonach (typu PS i PL) z podłączonymi na stałe przewodami sygnałowymi.



Rys. 12.7. Plombowanie czujników temperatury montowanych bezpośredniego (typu DS i DL).

## Ochrona środowiska

Nie wyrzucać zużytego urządzenia wraz ze zwykłymi odpadkami/ śmieciami. Zanieś je do specjalnego punktu zbierającego odpadki w celu ich utylizacji. W ten sposób pomożesz chronić środowisko naturalne.



I.PL.022 | 2017