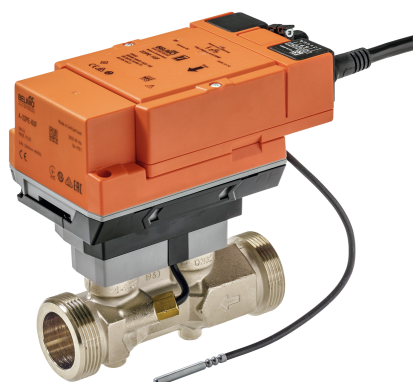


**Licznik energii termicznej (TEM)**

Licznik energii termicznej (TEM) do pomiaru zużycia energii w obiegu grzewczym lub chłodzącym. Jest on wyposażony w funkcję automatycznej kompensacji stężenia glikolu oraz automatycznie i w sposób ciągły mierzy zawartość glikolu w medium i kompensuje ją, przez co zapewnia niezawodny pomiar energii termicznej. W razie potrzeby możliwe jest zasilanie przez sieć Ethernet (PoE – Power over Ethernet). Komunikacja jest zapewniona poprzez BACnet, Modbus, szynę MP lub M-Bus (z konwerterem). Parametryzowanie odbywa się przy użyciu aplikacji Belimo Assistant poprzez interfejs NFC lub za pośrednictwem serwera WWW. Raport z rozruchu można wygenerować automatycznie. Możliwe jest połączenie z chmurą Belimo.


**Przegląd typów**

Typ	DN	G ["]	qp [m <sup>3</sup> /h]	qs [m <sup>3</sup> /h]	qi [m <sup>3</sup> /h]	kvs teor. [m <sup>3</sup> /h]	Δp [kPa]	Q'max [kW]	PN
22PE-1UC	15	3/4	1.5	3	0.015	3.9	15	350	25
22PE-1UD	20	1	2.5	5	0.025	7.2	12	585	25
22PE-1UE	25	1 1/4	3.5	7	0.035	13.2	7	815	25
22PE-1UF	32	1 1/2	6	12	0.06	16.0	14	1400	25
22PE-1UG	40	2	10	20	0.1	23.6	18	2330	25
22PE-1UH	50	2 1/2	15	30	0.15	32.0	22	3500	25

qp = przepływ nominalny

qs = największy przepływ

qi = najmniejszy przepływ

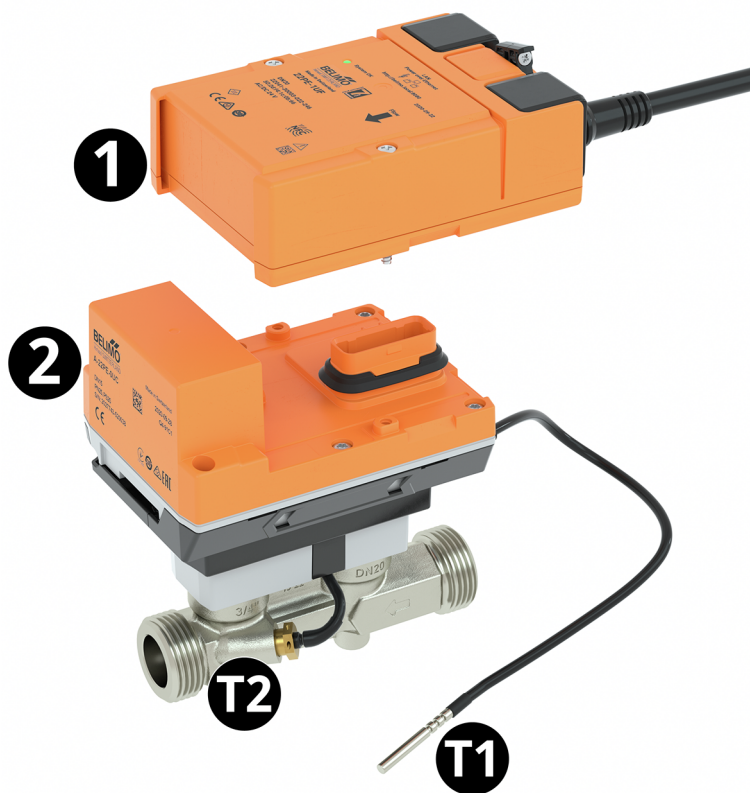
kvs teor.: teoretyczna wartość kvs do obliczania spadku ciśnienia

Δp = spadek ciśnienia przy nominalnym przepływie qp

Q'max = maksymalna moc cieplna (q = qs, Δθ = 100 K)

## Struktura

**Elementy** Licznik energii termicznej (TEM) składa się z modułu czujnika z podłączonymi czujnikami temperatury, w którym znajduje się jednostka obliczeniowa i system pomiarowy, oraz modułu logicznego, który łączy licznik energii termicznej z zasilaniem oraz zapewnia interfejs komunikacyjny szyny i NFC. Moduł czujnika jest dostępny jako część zamienna.



Zewnętrzny czujnik temperatury T1  
 Zintegrowany czujnik temperatury T2  
 Moduł sterujący 1  
 Moduł czujnika 2

## Dane techniczne

<b>Dane elektryczne</b>	Napięcie znamionowe	AC/DC 24 V
	Częstotliwość napięcia znamionowego	50/60 Hz
	Zakres roboczy	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Pobór mocy AC	3 VA
	Pobór mocy DC	1.5 W
	Pobór mocy PoE	2.2 W
	Przyłącze zasilania	Kabel 1 m, 6 x 0.75 mm <sup>2</sup>
	Połączenie z Ethernetem	Gniazdo wtykowe RJ45
	Power over Ethernet PoE	DC 37...57 V IEEE 802.3af / przy typie 1, klasa 3 11 W (PD13W)
	Okablowanie	AC/DC 24, długość kabla <100 m, nie jest wymagane ekranowanie ani skręcanie Do zasilania przez PoE zalecane są kable ekranowane
Roczne zużycie energii	Z zewnętrznym zasilaniem energią 13.2 kWh	
<b>Dane funkcjonalne</b>	Zastosowanie	Woda Mieszanka wody i glikolu
	Communication	BACnet IP BACnet MS/TP Modbus TCP Modbus RTU Szyna MP
	Liczba węzłów	BACnet / Modbus patrz opis interfejsu MP-Bus maks. 8 (16)

<b>Dane funkcjonalne</b>	Uwaga dotycząca komunikacji	Szyna M przez przetwornik G-22PEM-A01
	Parametryzowanie	przez NFC, za pomocą aplikacji Belimo Assistant przez wbudowany serwer WWW
	Wyjście napięciowe	1x 0...10 V, 0.5...10 V, 2...10 V
	Przyłącze rurowe	Gwint zewnętrzny zgodnie z ISO 228-1
	Kategoria dokumentu	bezobsługowy
<b>Dane pomiarowe</b>	Wartości pomiarowe	Przepływ Temperatura
	Metoda pomiaru	Ultradźwiękowy pomiar przepływu objętościowego
	Dokładność pomiaru przepływu	± (2 + 0,02 qp/q) % wartości pomiarowej dla 0% obj. glikolu
	Zakres dynamiczny qi:qp	1:100
	Czujnik temperatury T1 / T2	Pt1000 - EN60751, technologia 2-żyłowa, trwałe połączenie Długość kabla czujnika zewnętrznego T1: 3 m
<b>Materiały</b>	Elementy stykające się z czynnikiem	Mosiądz niklowany, mosiądz, stal nierdzewna, PEEK, EPDM
<b>Dane dotyczące bezpieczeństwa</b>	Wilgotność otoczenia	Maks. 95% wilgotność wzgl., brak kondensacji
	Temperatura otoczenia	-30...55°C [-22...130°F]
	Temperatura czynnika	-20...120°C [-5...250°F]
	Temperatura przechowywania	-40...80°C [-40...176°F]
	Klasa ochronności IEC/EN	III, Napięcie bezpieczne — niskie (PELV)
	Certyfikat IEC/EN	IEC/EN 60730-1:11 i IEC/EN 60730-2-15:10
	Kategoria ochronna obudowy IEC/EN	IP54 Moduł czujnika: IP65, moduł układu logicznego: IP40 (IP54 z pierścieniem uszczelniającym A-22PEM-A04)
	Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych	Oznakowanie CE zgodnie z 2014/68/WE
	Kompatybilność elektromagnetyczna	Oznakowanie CE zgodnie z 2014/30/WE
	Norma jakości	ISO 9001
	Zasada działania	Type 1
	Stopień zanieczyszczenia	3
	Odporność na impulsy napięciowe - zasilanie	0.8 kV

**Uwagi dotyczące bezpieczeństwa**


Urządzenie jest przeznaczone do stosowania w stacjonarnych systemach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nie wolno go stosować w dziedzinach innych niż wymienione w dokumentacji, w szczególności nie może być stosowane w samolotach, ani innych środkach transportu powietrznego.

Zastosowanie na zewnątrz budynków: możliwe tylko wtedy, gdy urządzenie nie jest bezpośrednio narażone na działanie wody (morskiej), śniegu, promieni słonecznych, agresywnych gazów, ani na oblodzenie. Ponadto warunki otoczenia muszą cały czas być zgodne z podanymi w karcie katalogowej.

Prace montażowe muszą być wykonywane przez osoby o odpowiednich uprawnieniach. Trzeba przestrzegać wszystkich mających zastosowanie norm i przepisów dotyczących instalowania i montażu.

Urządzenie zawiera elementy elektryczne i elektroniczne. Nie wolno go wyrzucać z odpadami komunalnymi. Ze użytym lub uszkodzonym urządzeniem trzeba postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów.

## Cechy charakterystyczne wyrobu

<b>Zasada działania</b>	<p>Licznik energii termicznej (TEM) składa się z części do pomiaru przepływu, układu elektronicznego do analizy i dwóch czujników temperatury. Jeden czujnik temperatury jest zintegrowany w przepływomierzu, a drugi jest zainstalowany jako czujnik zewnętrzny. Urządzenie oblicza ilość energii termicznej dostarczanej do wymienników za pośrednictwem obiegu grzewczego lub uzyskanej z wymiennika ciepła za pośrednictwem obiegu chłodzącego na podstawie przepływu objętościowego i różnicy temperatur między zasilaniem a powrotem. Licznik energii termicznej (TEM) został zaprojektowany jako urządzenie wielofunkcyjne i może być stosowany jako licznik ciepła, licznik chłodu lub licznik ciepła/chłodu. Może być instalowany w rurociągu powrotnym albo zasilającym instalacji. Informacje o miejscu montażu (zasilanie/powrót) konfiguruje się podczas rozruchu, przy użyciu serwera WWW lub smartfona z aplikacją Belimo Assistant.</p>
<b>Certyfikat kalibracji</b>	<p>Certyfikat kalibracji dla każdego licznika energii termicznej (TEM) jest dostępny w chmurze Belimo. W razie potrzeby można go pobrać jako plik PDF w aplikacji Belimo Assistant lub za pośrednictwem interfejsu chmury Belimo.</p>
<b>Pomiar przepływu</b>	<p>Przy zasilaniu sieciowym licznik energii termicznej (TEM) mierzy bieżące natężenie przepływu co 0,1 s.</p>
<b>Kalkulacja mocy</b>	<p>Licznik energii termicznej (TEM) oblicza bieżącą moc cieplną na podstawie przepływu objętościowego i zmierzonej różnicy temperatur.</p>
<b>Fakturowanie zużycia energii</b>	<p>Dane zużycia energii można odczytać w następujący sposób:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szyna</li> <li>- interfejs programistyczny API chmury</li> <li>- konto w Chmurze Belimo należące do właściciela urządzenia</li> <li>- Belimo Assistant App</li> <li>- wbudowany serwer WWW</li> </ul>
<b>Chmura Belimo</b>	<p>Przy korzystaniu z usług chmurowych obowiązuje aktualna wersja „Warunków korzystania z usługi Chmura Belimo”.</p> <p>Uwaga: połączenie z chmurą Belimo jest stale dostępne. Aktywacja odbywa się poprzez serwer WWW lub aplikację Belimo Assistant.</p>
<b>PoE (Power over Ethernet)</b>	<p>W razie potrzeby licznik energii termicznej (TEM) można zasilать poprzez kabel Ethernet. Funkcję tę można włączyć przy użyciu aplikacji Belimo Assistant lub serwera WWW.</p> <p>Na zaciskach 1 i 2 jest dostępne napięcie 24 V DC (maks. 8 W) do zasilania urządzeń zewnętrznych (np. siłownika lub czujnika aktywnego).</p> <p>Uwaga: zasilanie PoE można włączyć tylko wtedy, gdy urządzenie zewnętrzne jest podłączone do żył 1 i 2 lub gdy żyły 1 i 2 są izolowane!</p>
<b>Raport rozruchu</b>	<p>Po zakończeniu rozruchu, za pośrednictwem serwera WWW lub aplikacji Belimo Assistant jest dostępny raport z rozruchu, w którym wszystkie ustawienia i podstawowe dane są przedstawione w przejrzysty i uporządkowany sposób. Raport z rozruchu można zapisać jako plik pdf.</p>
<b>Części zamienne</b>	<p>Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) składający się z następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1x moduł czujnika ze zintegrowanym czujnikiem temperatury T2 i zewnętrznym czujnikiem temperatury T1</li> </ul>

**Opatentowana kompensacja stężenia glikolu**

Spadek ciśnienia na liczniku energii termicznej (TEM) przy wymaganym natężeniu przepływu objętościowego  $q$  można obliczyć na podstawie teoretycznej wartości  $k_{vs}$  (patrz przegląd typów) i poniższego wzoru.

Wzór do obliczania spadku ciśnienia

$$\Delta p = \left( \frac{q}{k_{vs} theor.} \right)^2 * 100 \text{ kPa}$$

$\Delta p$ : kPa  
 $q$ : m<sup>3</sup>/h  
 $k_{vs} theor.$ : m<sup>3</sup>/h

Przykładowe obliczenia spadku ciśnienia

**22PE-1UE (DN25)**

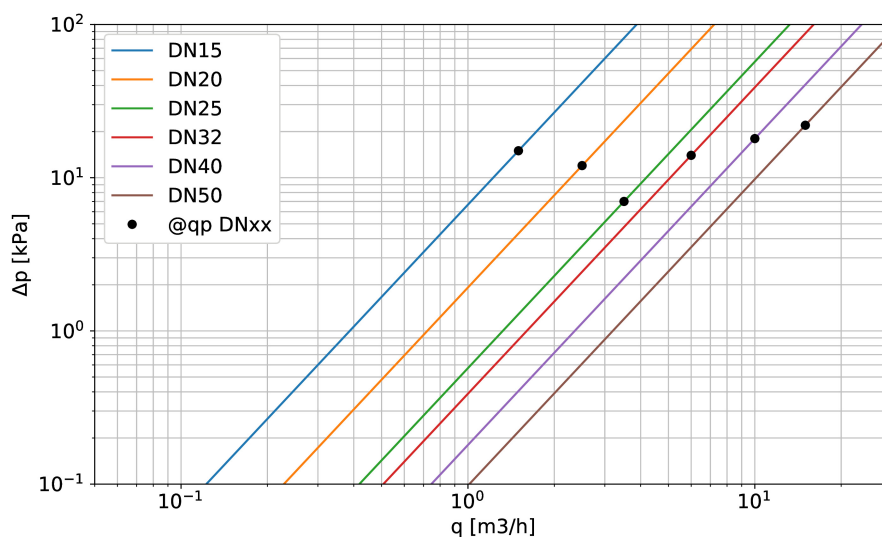
$k_{vs} theor. = 13.2 \text{ m}^3/h$

$q_p = 3.5 \text{ m}^3/h$

$q = 1.7 \text{ m}^3/h$

$$\Delta p = \left( \frac{q}{k_{vs} theor.} \right)^2 * 100 \text{ kPa} = \left( \frac{1.7 \text{ m}^3/h}{13.2 \text{ m}^3/h} \right)^2 * 100 \text{ kPa} = 1.66 \text{ kPa}$$

Wykres spadku ciśnienia



$\Delta p$  = spadek ciśnienia  
 $q$  = mierzony przepływ

**Opatentowana kompensacja stężenia glikolu**

Błąd pomiaru dla wody:

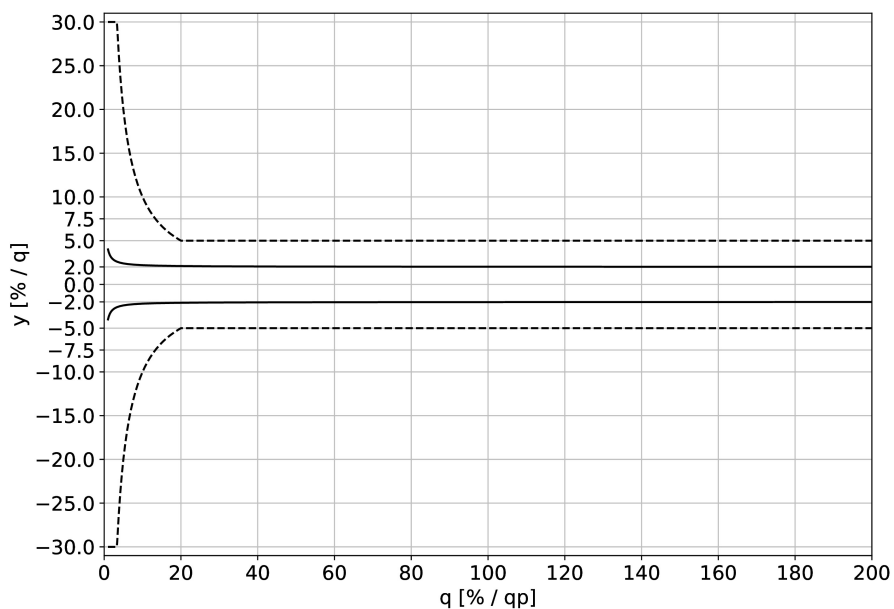
 $\pm(2 + 0,02 \text{ qp}/q) \%$  wartości pomiarowej  $q$ 

w zakresie temperatur 5...120°C.

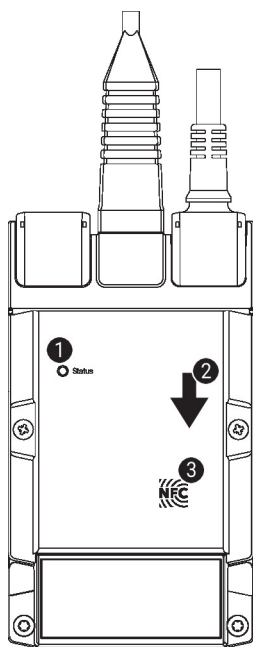
 Błąd pomiaru dla wodnego roztworu glikolu ( $\leq 60\%$  glikolu):

 $\pm 5\%$  wartości  $q$  @  $0,2\text{qp} \dots \text{qp}$ 
 $\pm 0,1\text{qp}$ , ale nie więcej niż 30% wartości  $q$  @  $q_i \dots 0,2\text{qp}$ 

w zakresie temperatur -20...120°C.



— Woda  
 ---- Woda + glikol ( $\leq 60\%$  glikolu)  
 $y$  = dokładność pomiaru  
 $q$  = mierzony przepływ  
 $\text{qp}$  = przepływ nominalny

**Elementy obsługowe oraz kontrolki**

**1 Zielona kontrolka LED**

Wł.: włączanie urządzenia

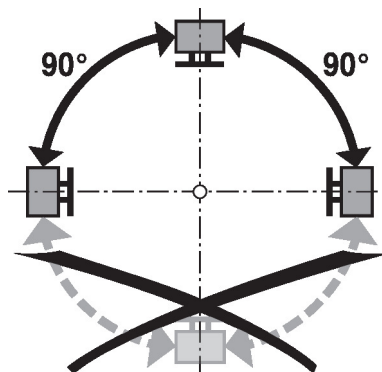
Miga: praca (prawidłowe zasilanie)

Wył.: Brak zasilania

**2 Kierunek przepływu**
**3 Interfejs NFC**

**Wskazówki dotyczące montażu**

**Zalecane pozycje montażu** Czujnik można montować w pozycji od pionowej do poziomej. Nie wolno montować czujnika w pozycji wiszącej.



**Montaż na rurociągu powrotnym** Zaleca się instalowanie na rurociągu powrotnym.

**Zabezpieczenie przed naprężeniami** Licznik energii termicznej jest zwymiarowany na nominalne natężenie przepływu ( $q_p$ ). Natężenie przepływu może wzrosnąć do wartości najwyższej ( $q_s$ ) na krótki okres (<1h/dobę).

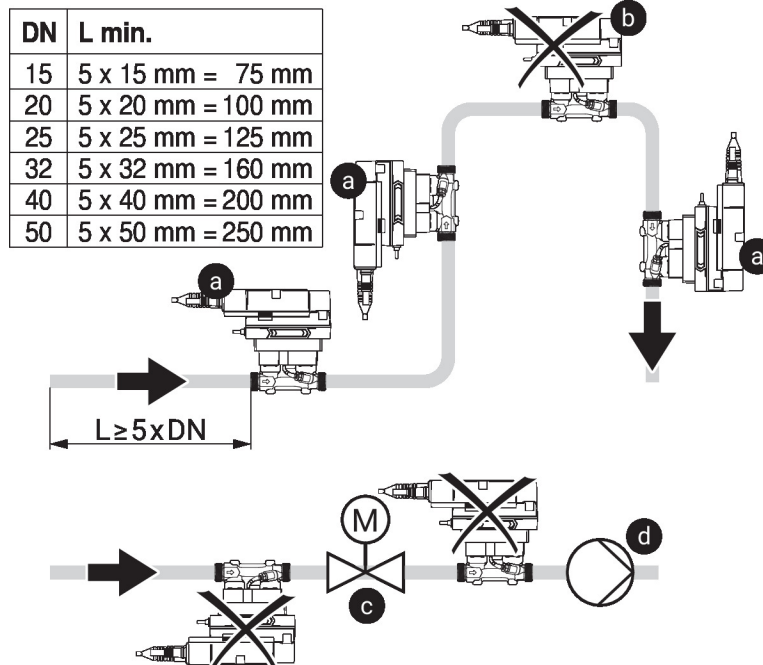
**Odcinek wlotowy** W celu zapewnienia dokładności pomiaru zgodnej ze specyfikacją urządzenia, przed czujnikiem przepływu trzeba zainstalować odcinek wlotowy (zapewniający przepływ laminarny). Długość tego odcinka nie może być mniejsza niż  $5 \times DN$ .

a) Zalecane pozycje montażowe

b) Niedozwolona pozycja montażowa ze względu na niebezpieczeństwo gromadzenia się powietrza

c) Montaż tuż za zaworami jest zabroniony. Wyjątek: Montaż jest możliwy w przypadku zaworu odcinającego bez dławienia, który jest otwarty w 100%.

d) Nie zaleca się montażu po stronie ssącej pompy.



**Wymogi dotyczące jakości wody** Jakość wody musi być zgodna z wymaganiami normy VDI 2035.



<b>Serwisowanie</b>	<p>Liczniki energii termicznej (TEM) są bezobsługowe.</p> <p>Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych przy liczniku energii termicznej (TEM) trzeba go odłączyć od zasilania elektrycznego (w razie konieczności przez odłączenie kabla zasilającego). Ponadto, w odpowiednim odcinku rurociągu trzeba wyłączyć pompy, jak również zamknąć odpowiednie zawory odcinające (w razie potrzeby odczekać do ostygnięcia rurociągu oraz zrównać ciśnienie w systemie z ciśnieniem otoczenia).</p> <p>Systemu nie wolno ponownie uruchamiać, dopóki licznik energii termicznej (TEM) nie zostanie prawidłowo zamontowany zgodnie z instrukcjami, a rurociąg nie zostanie napełniony przez przeszkolony personel.</p>
<b>Kierunek przepływu</b>	<p>Kierunek przepływu musi być zgodny ze strzałką widoczną na obudowie, ponieważ w przeciwnym razie nie będzie wykonywany prawidłowy pomiar natężenia przepływu.</p>
<b>Unikanie kawitacji</b>	<p>Aby uniknąć kawitacji, ciśnienie w instalacji na wlocie licznika energii termicznej (TEM) musi wynosić minimum 1,0 bar przy q<sub>s</sub> (największym przepływie) i temperaturze do 90°C.</p> <p>Przy temperaturze 120°C ciśnienie w instalacji na wlocie licznika energii termicznej (TEM) musi wynosić przynajmniej 2,5 bar.</p>
<b>Czyszczenie rur</b>	<p>Przed zainstalowaniem licznika energii termicznej (TEM) trzeba starannie przepłukać instalację w celu usunięcia zanieczyszczeń.</p>
<b>Zabezpieczenie przed naprężeniami</b>	<p>Licznika energii termicznej (TEM) nie wolno poddawać nadmiernym naprężeniom powodowanym przez rury lub złączki.</p>

**Zakres dostawy**

Zakres dostawy	Opis	Typ
	Pierścień uszczelniający do modułu złącza RJ z zaciskiem	A-22PEM-A04
	Tuleja do montażu czujnika temperatury Stal nierdzewna, 50 mm, G1/4", SW17	A-22PE-A07
	Ośłona izolacyjna do licznika energii termicznej (TEM)	

**Akcesoria**

Części zamienne	Opis	Typ
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 15	R-22PE-0UC
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 20	R-22PE-0UD
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 25	R-22PE-0UE
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 32	R-22PE-0UF
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 40	R-22PE-0UG
	Moduł czujnika do licznika energii termicznej (TEM) DN 50	R-22PE-0UH
Akcesoria opcjonalne	Opis	Typ
	Tuleja do montażu czujnika temperatury Stal nierdzewna, 80 mm, 1/2 cala G, rozmiar klucza 27	A-22PE-A08
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 15	A-22PE-A01
	Ośłona izolacyjna do licznika energii termicznej (TEM) DN 15...25	A-22PEM-A01
	Przetwornik szyny M	G-22PEM-A01
	Złączka rurowa gwintowana DN 15 Rp 1/2", Zestaw 2 szt.	EXT-EF-15D
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 20	A-22PE-A02
	Złączka rurowa gwintowana DN 20 Rp 3/4, Zestaw 2 szt.	EXT-EF-20D
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 25	A-22PE-A03
	Złączka rurowa gwintowana DN 25 Rp 1, Zestaw 2 szt.	EXT-EF-25D
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 32	A-22PE-A04
	Ośłona izolacyjna do licznika energii termicznej (TEM) DN 32...50	A-22PEM-A02
	Złączka rurowa gwintowana DN 32 Rp 1 1/4, Zestaw 2 szt.	EXT-EF-32D
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 40	A-22PE-A05
	Złączka rurowa gwintowana DN 40 Rp 1 1/2, Zestaw 2 szt.	EXT-EF-40D
	Element teowy z tuleją do montażu czujnika temperatury DN 50	A-22PE-A06
	Złączka rurowa gwintowana DN 50 Rp 2, Zestaw 2 szt.	EXT-EF-50D
Przyrządy serwisowe	Opis	Typ
	Przetwornik Bluetooth / NFC	ZIP-BT-NFC



### Schemat połączeń

#### Uwagi



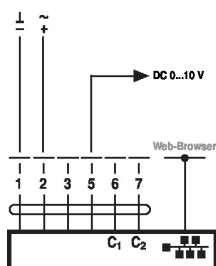
Zasilanie poprzez transformator bezpieczeństwa.

Okablowanie linii do BACnet® MS/TP/Modbus RTU trzeba wykonać zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami RS485.

Modbus / BACnet: linie zasilania oraz sygnałowa nie są izolowane galwanicznie. Zaciski masy poszczególnych urządzeń trzeba połączyć ze sobą.

Przyłącze czujnika: do licznika energii termicznej (TEM) można opcjonalnie podłączyć dodatkowy czujnik. Może to być pasywny czujnik rezystancyjny Pt1000, Ni1000 lub NTC10k (10k2), czujnik aktywny (np. z wyjściem DC 0...10 V) lub progi przełączania. W ten sposób przy użyciu licznika energii termicznej (TEM) sygnał z czujnika analogowego może być łatwo przetworzony na postać cyfrową i przesłany do odpowiedniej szyny.

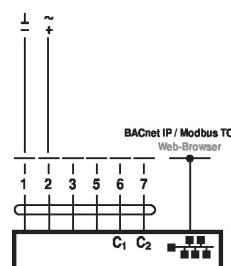
Wyjście analogowe: na liczniku energii termicznej (TEM) jest dostępne wyjście analogowe (żyła 5). Można wybrać zakres napięcia wyjściowego 0...10 V DC, 0,5...10 V DC lub 2...10 V DC. Na przykład, na wyjściu może być dostępny sygnał analogowy odpowiadający wartości natężenia przepływu lub temperatury mierzonej przez czujnik T1/T2.



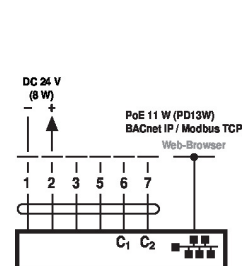
Kolory przewodów:

- 1 = czarny, masa
- 2 = czerwony, 24 V AC/DC
- 3 = biały, opcjonalnie czujnik
- 5 = pomarańczowy, 0...10 V DC, MP-Bus
- 6 = różowy, C1 = D- = A
- 7 = szary, C2 = D+ = B

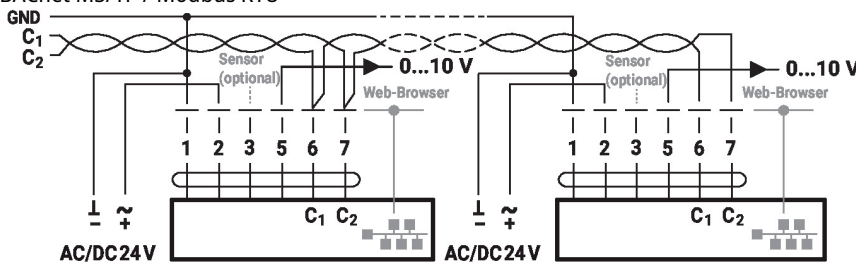
BACnet® IP / Modbus TCP



PoE z BACnet IP / Modbus TCP

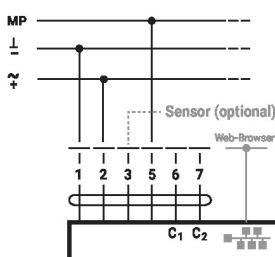


BACnet MS/TP / Modbus RTU



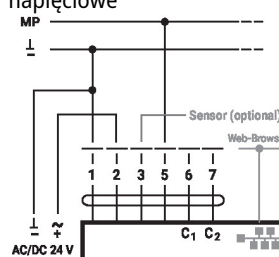
C1 = D- = A  
C2 = D+ = B

Szyna MP-Bus®, zasilanie poprzez przyłącze 3-przewodowe



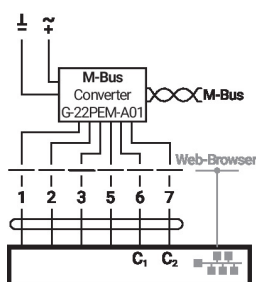
A) Dodatkowe węzły szyny MP (maks. 8)

Szyna MP-Bus® poprzez przyłącze 2-przewodowe, lokalne zasilanie napięciowe

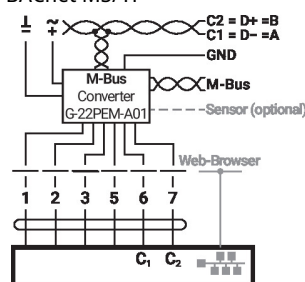


A) Dodatkowe węzły szyny MP (maks. 8)

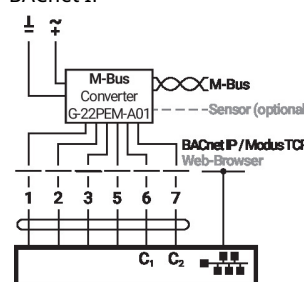
M-Bus via Converter M-Bus



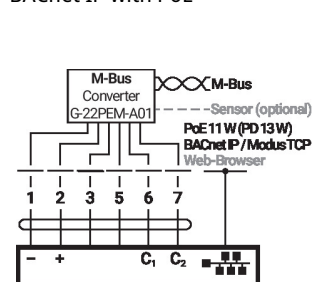
M-Bus parallel Modbus RTU or BACnet MS/TP



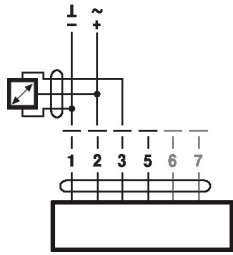
M-Bus parallel Modbus TCP or BACnet IP



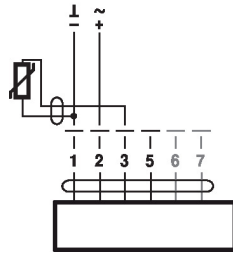
M-Bus parallel Modbus TCP or BACnet IP with PoE



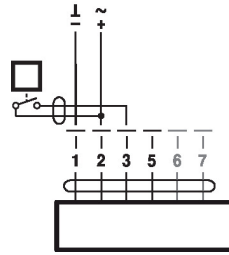
Połączenie z czujnikiem aktywnym



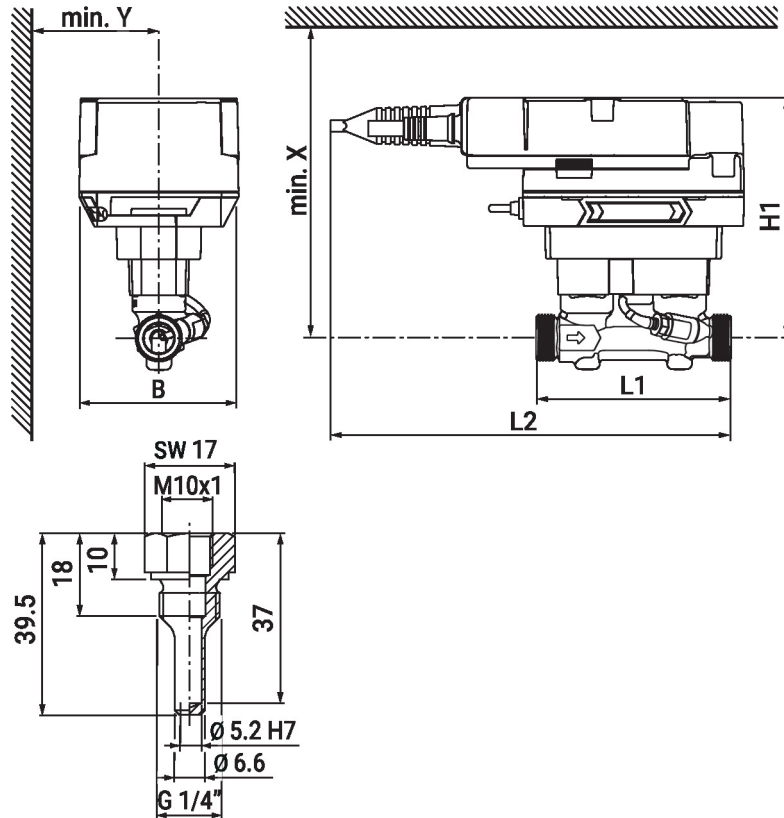
Połączenie z czujnikiem pasywnym



Połączenie z zestykiem



## Wymiary



Tuleja do montażu czujnika temperatury T1

Typ	DN	L1 [mm]	L2 [mm]	B [mm]	H1 [mm]	X [mm]	Y [mm]	Masa
22PE-1UC	15	110	230	90	136	206	85	1.40 kg
22PE-1UD	20	130	230	90	136	206	85	1.54 kg
22PE-1UE	25	135	230	90	140	210	85	1.72 kg
22PE-1UF	32	140	230	90	143	213	85	1.89 kg
22PE-1UG	40	145	230	90	147	217	85	2.21 kg
22PE-1UH	50	145	230	90	152	222	85	2.67 kg