

APATOR

**DOKUMENTACJA
TECHNICZNO-RUCHOWA
CIEPŁOMIERZY TYPU:**

CQM-III ...

1.PRZEDMIOT INSTRUKCJI	2
2.PRZEZNACZENIE	2
3.ZGODNOŚĆ Z NORMAMI	2
4.PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE PRZELICZNIKA TYPU LQM-III ...	2
5. ZASADA DZIAŁANIA	3
6.RODZAJE DANYCH I OBSŁUGA ICH WYŚWIETLANIA	4
6.1. Dane aktualne	5
6.1.1. <i>Suma energii cieplnej</i>	5
6.1.2. <i>Suma objętości nośnika</i>	5
6.1.3. <i>Suma energii drugiej taryfy</i>	5
6.1.4. <i>Temperatury zasilania i powrotu, różnica temperatury</i>	5
6.1.5. <i>Moc i przepływ</i>	6
6.1.6. <i>Kod błędów</i>	6
6.1.7. <i>Test metrologiczny</i>	6
6.2. Dane konfiguracyjne i serwisowe	7
6.2.1. <i>Wejście impulsowe i stałe impulsu</i>	7
6.2.2. <i>Czas pracy, zegar czasu rzeczywistego</i>	8
6.2.3. <i>Parametry rejestracji danych</i>	8
6.2.4. <i>Prędkość transmisji i numer użytkownika</i>	8
6.2.5. <i>Napięcie baterii, numer seryjny i numer wersji programu</i>	9
6.2.6. <i>Młodsze cyfry sumy ciepła</i>	9
6.2.7. <i>Czas pracy niepoprawnej</i>	9
6.2.8. <i>Progi do obliczeń drugiej taryfy ciepła</i>	9
6.2.9. <i>Stała impulsu i miejsca montażu przetwornika przepływu</i>	9
6.2.10. <i>Numer sieciowy</i>	10
6.3. Dane za okres obliczeniowy	10
6.4. Dane archiwizowane	10
6.4.1. <i>Dane godzinne</i>	10
6.4.2. <i>Dane dobowe</i>	10
6.4.3. <i>Dane miesięczne i roczne</i>	11
6.5. Wielkości ustawialne	11
6.6. Obsługa wyświetlania	12
6.6.1 <i>Wyświetlanie sumy energii cieplnej dla LQM-III-D</i>	13
7.ZDALNY ODCZYT DANYCH	14
8. CZUJNIKI TEMPERATURY	14
8.1. Czujnik temperatury typu TOP 1068	15
8.2. Czujnik temperatury typu TOP 146.1	16
8.3. Czujnik temperatury typu TOP 41, TOP 42	17
9. PRZETWORNIKI PRZEPLÝWU	18
9.1. Przetworniki przepływu typu JS-NE	18
9.2. Przetwornik przepływu firmy POWOGAZ	20
9.2.1. <i>Przetwornik przepływu firmy POWOGAZ</i>	21
9.3. Przetwornik przepływu firmy GWF	22
9.3.1. <i>Przetwornik przepływu firmy GWF</i>	23
9.4. Przetwornik przepływu HYDROMETER	24
9.5. Przepływomierze ultradźwiękowe firmy DANFOSS	25
9.5.1. <i>SHARKY 471</i>	25
9.5.2. <i>Typ SONO 2500 ST</i>	26
9.6. Warunki prawidłowego zabudowania czujników temperatury	28
9.7. Warunki prawidłowego wbudowania przepływomierzy	28
10.TRANSPORT, MONTAŻ I PODŁĄCZENIE PRZEWODÓW	28
10.1. Plombowanie	30
11.ZAKŁÓCENIA ELEKTRYCZNE	32
12.KONTROLA OKRESOWA, KONSERWACJA I WYMIANA BATERII	32
13.GWARANCJA	32
14.SPOSÓB OZNACZENIA I ZAMAWIANIA	33
RYSUNKI	34
15.ZAŁĄCZNIK NR 1 /TABELE WSPÓŁCZYNNIKÓWCIEPLNYCH/	37
16.ZAŁĄCZNIK NR 2 /TABELA DOBORU CIEPŁOMIERZA/	24

1. PRZEDMIOT INSTRUKCJI

Niniejsza instrukcja obsługi ma na celu zapoznanie użytkowników z właściwościami, parametrami i obsługą przelicznika LQM-III... do ciepłomierzy.

2. PRZEZNACZENIE.

Przeliczniki typu LQM-III ... przeznaczone są do pomiaru zużycia energii cieplnej pobieranej z miejskich sieci ciepłych poprzez węzły cieplne o mocy cieplnej od 100 W do 100 MW, w których czynnikiem grzewczym jest woda.

Przeliczniki te są częścią ciepłomierzy składanych, w skład których wchodzi ponadto:

- przetwornik przepływu z nadajnikiem impulsów,
- para czujników temperatury typu Pt 500 wraz z osłonami.

3. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI.

- PN-EN 1434 części 1 do 6,
- PN-EN 61107,
- znak typu PLT 05127.

4. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE PRZELICZNIKA TYPU LQM-III... .

Wielkość	Symbol	Jednostka	Wartość
Jednostka energii cieplnej (liczydło zawiera 8 cyfr)	Qe	GJ MWh	0,001 do 1 0,001 do 0,1
Jednostka objętości nośnika	Ve	m ³	0,001 do 1
Zakres temperatury nośnika	t	°C	od 1 do 180
Zakres różnicy temperatur	t	°C	od 3 do 160
Graniczny błąd dopuszczalny	E _l	%	±(0,5 + 3/ t)
Zakres mocy	Pp	kW MW	1 - 999 0,01 - 99,99
Napięcie zasilania	Qd	m ³ /h	0,001 - 1
Czas pracy baterii	U _z	V	3,6
Stopień ochrony IEC-529	--	rok	5
Temperatura otoczenia	IP	--	Ip-54
Wilgotność	t _a	°C	od 5 do 55
Względna powietrza	W	%	<90

Dopuszcza się sterowanie wejścia impulsowego przelicznika:

- zestykiem bezpotencjałowym,
- kluczem tranzystorowym o otwartym kolektorze z zachowaniem następujących parametrów:

a) minimalny czas zwarcia zestyku bezpotencjałowego (lub stanu niskiego klucza tranzystorowego):

t_z > 2 ms dla wersji LQM-III i LQM-III-U... i t_z > 10 ms dla wersji LQM-K...,

b) minimalny czas rozwarcia zestyku bezpotencjałowego (lub stanu wysokiego klucza tranzystorowego)

$t_r > 5$ ms dla wersji LQM-III i LQM-III-U... i $t_r > 10$ ms dla wersji LQM-III-K...

c) oporność zestyku bezpotencjałowego w stanie zwarcia $R_z < 10$ kW,

d) oporność zestyku bezpotencjałowego w stanie rozwarcia $R_z > 10$ MW,

f) wartość napięcia stanu wysokiego klucza tranzystorowego $30V > U > 2,5V$,

g) wartość napięcia stanu niskiego klucza tranzystorowego $0.5V > U > -30V$,

h) maksymalna częstotliwość impulsów:

$f_m \leq 1$ [Hz] dla LQM-III, $f_m \leq 50$ [Hz] dla LQM-III-K, $f_m \leq 140$ [Hz] dla LQM-III-U,

5. ZASADA DZIAŁANIA.

Wartość energii wyznaczana jest z zależności:

$$Q = k \int_{V_1}^{V_2} (t_1 - t_2) dV$$

Q -ilość ciepła pobranego

V -objętość przepływającej wody

k -współczynnik cieplny wody

t1 -temperatura czynnika na zasilaniu

t2 -temperatura czynnika na powrocie

Pomiar ilości energii sprowadza się do pomiaru objętości przepływającego czynnika grzejnego i różnicy temperatur, zmierzone wielkości są mnożone przez siebie i przez współczynnik cieplny zaś iloczyn jest całkowany. Przelicznik może być skonfigurowany do pracy jako ciepłomierz lub zimnomierz. W przypadku gdy przelicznik pracuje jako zimnomierz różnica temperatur obliczana jest jako t_2-t_1 , podczas gdy przy pracy jako ciepłomierz różnica jest wyznaczana jako t_1-t_2 . Tylko wersja skonfigurowana jako ciepłomierz podlega zatwierdzeniu typu. Przelicznik umożliwia ustawienie minimalnej różnicy temperatur, poniżej której obliczenia ciepła są pomijane (zakres 0 do 3 °C), przy czym minimalna różnica zatwierdzona przez GUM wynosi 3 °C.

Pomiar temperatury robiony jest co 12 sekund, sumowanie objętości odbywa się po każdym impulsie, całkowanie ciepła odbywa się (okres integracji) co minimum 30 sekund, ale tylko wtedy gdy w tym okresie wystąpił przyrost objętości. Współczynnik cieplny jest zależny od t_1 i t_2 i jest wyznaczany w oparciu o algorytm opracowany przez konstruktorów przelicznika.

Przeliczniki LQM-III ... oparte są na technice mikroprocesorowej i wykonane w technologii montażu powierzchniowego. Przelicznik współpracuje z przetwornikami przepływu montowanymi na przewodzie powrotnym lub zasilającym układu wymiany ciepła. Wskazania wielkości mierzonych odczytywane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym, ponadto mogą być odczytywane poprzez różne interfejsy zdalnego odczytu włączanie ze złączem optycznym.

Do pomiaru objętości czynnika grzejnego wykorzystywany jest przetwornik

przepływu z wyjściem impulsowym, istnieje możliwość skonfigurowania dowolnej stałej impulsowania. Główne rejestry ciepła i objętości pozwalają na przechowywanie ośmiocyfrowych danych, dodatkowo obliczane są cztery młodsze cyfry ciepła (patrz punkt 6.2.7). Dokładność wyświetlania ciepła i objętości powinna (ale nie musi) być dopasowana do stałej impulsu, miejsce położenia przecinka i stała impulsu mogą być zmieniane przez znający hasło dostępu serwis. Mierzone dane przechowywane są w nieulotnej pamięci w rejestrach "archiwizacyjnych" w czterech cyklach czasowych. W cyklu godzinny dokonywane jest 48 rejestracji danych, w cyklu dobowym 60 rejestracji, w cyklu miesięcznym 24 rejestracje i w cyklu rocznym 12 rejestracji. Dane te można obejrzeć na wyświetlaczu. W dalszej części opisu szczegółowo przedstawiono jakie dane są rejestrowane w poszczególnych cyklach. Istnieje wersja przelicznika z dodatkową nieulotną pamięcią, w której można skonfigurować 2048 stron po 256 bajtów każda jako archiwum dodatkowych rejestracji danych (patrz punkt 6.4.). Dane z tych rejestracji są dostępne jedynie poprzez interfejsy szeregowe. Do przelicznika można podłączyć pięć urządzeń z wyjściami impulsowymi (również prądowymi) o dowolnych stałych impulsowania ($f < 60$ Hz). Przelicznik LQM-III... może być skonfigurowany jako LQM-III-D, to jest może mierzyć ciepło w dwóch niezależnych obwodach pomiaru ciepła. W takiej konfiguracji mierzone są cztery temperatury, natomiast jedno z dodatkowych wejść impulsowych jest traktowane jako wejście przetwornika przepływu drugiego obiegu pomiaru ciepła. Obydwa obiegi cieplne mają identyczne właściwości i mogą być konfigurowane tak jak to opisano powyżej. Wszystkie wielkości pomiarowe, które są skojarzone z drugim obiegiem pomiaru ciepła wyświetlane są ze znacznikiem ' (prim) wyświetlanym w lewym górnym rogu wyświetlacza.

6. RODZAJE DANYCH I OBSŁUGA ICH WYŚWIETLANIA.

Dane pomiarowe, obliczeniowe i archiwizowane są umieszczone i wyświetlane w strukturze, której blokowy schemat przedstawiono na rysunkach 1 do 3. Mierzone i wyliczane dane można podzielić na dane aktualne, dane za pewien okres (ustawialny przez użytkownika), dane archiwizowane i dane konfiguracyjne (serwisowe). Na rysunku 1 przedstawiono szczegółowo rozrysowany schemat rozmieszczenia danych dla wersji LQM-III ... (nie D) z zaznaczonym symbolicznie blokiem danych dla wersji LQM-III-D. Rozmieszczenie danych, w wersji LQM-III-D ... jest identyczne, tyle że grupy danych GJ i FL1 do FL7 są powielone i wyświetlane ze znakiem 'prim'. Dane aktualne (chwilowe wartości) wyświetlane są w grupie danych oznaczonych na rysunku 1 jako blok GJ (lub GJ'). W grupie FL1 (FL1') umieszczono dane wyliczane za pewien okres (patrz punkt 6.3 niniejszego opisu), są to dane średnie, maksymalne i minimalne przepływu, mocy cieplnej i mierzonych temperatur w danym okresie. W grupie FL2 (FL2') są rozmieszczone dane konfiguracyjne związane z konkretnym obiegiem pomiaru ciepła, podczas gdy w grupie FLo znajdują się dane konfiguracyjne dotyczące całego urządzenia. Grupy FL3 do FL6 zawierają dane rejestrowane w cyklach godzinowym, dobowym, miesięcznym i rocznym. Bloczki FLo i FL7 nie zawierają żadnych danych, służą ułatwieniu obsługi wyświetlania. Blok danych rozpoczynający się od głównego rejestru pierwszego obiegu ciepła jest wyświetlany jako stan podstawowy, pozostawienie wyświetlania innej wielkości spowoduje samoczynny powrót po siedmiu minutach do stanu podstawowego.

6.1. DANE AKTUALNE.

6.1.1. Suma energii cieplnej.

Zużycie ciepła jest obliczane i dodawane do głównego rejestru, tak jak opisano w zasadzie działania (punkt 5). Wyświetlana jest wartość i jednostka energii (GJ, MWh), cyfry po przecinku otoczone są ramką. Możliwe jest skonfigurowanie przelicznika tak, że obydwa obiegi mierzone są z różnymi jednostkami (patrz tabela punkt 4), słowem każdy z obiegów może pracować z inną mocą cieplną. Istnieje możliwość skonfigurowania przelicznika do pracy jako zimnomierz jednak taka wersja nie jest badana przez Główny Urząd Miar i w związku z tym nie może uzyskać aprobaty metrologicznej.

6.1.2. Suma objętości nośnika.

Jest to objętość mierzona przez przetwornik przepływu danego obiegu cieplnego. Wyświetlana jest wartość i jednostka (m^3), cyfry po przecinku otoczone są ramką. W przypadku przetworników przepływu z "wolnymi" impulsatorami sumowanie odbywa się po każdym impulsie, w przypadku "szybkich" impulsatorów nie rzadziej niż co sekundę. Należy pamiętać, że przy bardzo małych wartościach strumienia przepływu zmiana na wyświetlaczu może występować rzadko np. raz na kilka minut. Ponadto uwzględniając, że przepływomierze przy małych przepływach wykazują największe błędy należy unikać przewymiarowywania przetworników przepływu.

6.1.3. Suma energii cieplnej drugiej taryfy.

Jest to część energii cieplnej po przekroczeniu ustawionego progu, wyliczana według wzoru $Q_{2T} = Q \cdot (W - P) / W$, gdzie W - zmierzona wartość, P - próg do obliczeń. Wyświetlana jest wartość i jednostka energii (GJ, kWh, MWh), oraz znak "over", cyfry po przecinku otoczone są ramką. Próg jest ustawiany przez użytkownika, ponadto możliwe jest wybranie wielkości jednej z trzech wielkości fizycznych, które mogą być progami, a mianowicie moc cieplna, przepływ nośnika i temperatura powrotu. Wartość W wyliczana jest jako średnia za okres (patrz punkt 6.3).

Przykład.

Ustawiono próg $P = 100 \text{ kW}$.

Zmierzono moc $W = 125 \text{ kW}$ i $Q = 0.010 \text{ GJ}$.

$$Q_{2T} = Q \cdot (W - P) / W = 0.01 \cdot (125 - 100) / 125 = 0.01 \cdot 25 / 125 = 0.002 \text{ GJ}$$

6.1.4. Temperatury zasilania i powrotu, różnica temperatur.

Temperatury są wyznaczone przez pomiar rezystancji czujnika Pt500. Wyświetlana jest wartość i jednostka temperatury ($^{\circ}\text{C}$), dla zasilania wyświetlany jest znak "T1", dla powrotu "T2" i dla różnicy temperatur znaki "T1T2". Pomiar temperatury robiony jest co 12 sekund. W rejestrze RAM przechowywane są wartości temperatury zasilania i powrotu nośnika, oraz wyliczona różnica temperatur. Każda z temperatur wyznaczana jest z dokładnością 0.001°C lecz wyświetlana jest z dokładnością 0.01°C , zaś transmitowane do urządzeń zdalnego odczytu z dokładnością 0.1°C .

6.1.5. Moc i przepływ.

Przepływ chwilowy wyznaczany jest poprzez pomiar czasu pomiędzy impulsami z przetwornika przepływu. Czas wyznaczany jest z dokładnością jednej czwartej sekundy, następnie przyrost objętości, z okresu minimum 30 sekund, jest dzielony przez różnicę czasu. Moc chwilowa jest wyznaczana jako iloczyn przepływu chwilowego i testu (patrz punkt 6.2.6) co oznacza, że jest również wyznaczana co minimum trzydzieści sekund.

Obie wielkości chwilowe są zerowane po 20-tu minutach bez impulsu. Wyświetlana jest wartość i jednostka, (m³/h lub kW, MW).

6.1.6. Kod błędów.

Przelicznik wykrywa i sygnalizuje niektóre sytuacje awaryjne układu pomiarowego. Poszczególne kody oznaczają:

- 0 - praca poprawna (brak błędów),
- 2 - w ciągu 42 godzin brak impulsu z wodomierza i $DT > 10^{\circ}\text{C}$, oba parametry (42 godziny i 10°C) mogą być zmieniane przez serwis (patrz punkt 6.5.),
- 4 - $t_2 > 180^{\circ}\text{C}$ lub $t_2 < 0^{\circ}\text{C}$ lub uszkodzony czujnik temperatury powrotu,
- 8 - $t_1 > 180^{\circ}\text{C}$ lub $t_1 < 0^{\circ}\text{C}$ lub uszkodzony czujnik temperatury zasilania,
- 16 - zamienione czujniki lub ujemna różnica temperatur,
- 128 - napięcie baterii spadło poniżej wartości minimalnej (3.3 V , w ciągu 60 dni należy wymienić baterię),
- 256 - wystąpił za duży przepływ (liczony jako 2.5 razy przepływ znamionowy, który może być zmieniany przez serwis (patrz punkt 6.5.).

Jeżeli wystąpi kilka błędów , kody dodają się - np. "Er 12" - obydwa czujniki są uszkodzone.

Kasowanie błędów odbywa się samoczynnie po ustąpieniu przyczyny, przy czym nawet jednokrotne wystąpienie błędu zostanie zarejestrowane w danych archiwalnych. Zwiększenie licznika czasu pracy niepoprawnej następuje dopiero gdy błąd trwa przez całą godzinę. Kody błędów dla drugiego obiegu pomiaru ciepła są identyczne przy czym dotyczą innej pary czujników i innego przepływomierza. Wyświetlana jest wartość i z lewej strony napis "Err".

6.1.7. Test metrologiczny.

Wielkość "test" odpowiada ilości ciepła [kJ] przypadającej na 1 m³ wody przy danej różnicy temperatur. Wykorzystujemy ją do sprawdzania poprawności działania przelicznika. Aby przetestować licznik wywołujemy wskazanie test, dla danej różnicy temperatur, obliczamy ilość energii cieplnej przypadającej na 1m³ wody, a następnie porównujemy wielkość wskazaną z obliczeniową.

Z zasady pomiaru ciepła :

$$Q = V * k * (t_1 - t_2) \quad \text{gdzie : } Q - \text{ciepło,}$$

V - objętość nośnika,
 k - współczynnik cieplny dla wody
 t_1 - temperatura zasilania
 t_2 - temperatura powrotu

Wartość wzorcowa ciepła przypadająca na 1 m³ nośnika wynosi :

$$Q = 1 * k * (t_1 - t_2)$$

Przykład :

Dane wejściowe : t₁ = 110 °C , t₂ = 60 °C

Współczynnik cieplny wyliczony według normy k = 4.1313 [MJ / m³ K].

Ciepło wzorcowe :

$$Q_w = 1 * 4.1313 * (110 - 60) = 206.565 \text{ [MJ]} = 206565 \text{ [kJ]}$$

Założmy, że testowany przelicznik pokazał QT = 207032 [kJ]

wówczas błąd przelicznika wynosi :

$$E_o = [(207032 - 206565) / 206565] * 100 \% = 0.23 \%$$

Otrzymaną wartość błędu E_o porównujemy z wartościami granicznych błędów dopuszczalnych E_l z tabeli danych technicznych. Jeżeli dla danej różnicy temperatur E_o < E_l to znaczy, że licznik dokonuje obliczeń ilości energii cieplnej w sposób prawidłowy. Wzorcowe wartości współczynników cieplnych można obliczyć w oparciu o algorytm z odpowiedniego rozporządzenia ministra .

Przedstawionego powyżej sprawdzenia można dokonać w funkcjonującym układzie pomiaru energii cieplnej bez wyłączenia ciepłomierza, bez konieczności rozplombowywania licznika. Licznik dokonuje obliczenia "test" po każdym pomiarze temperatur, przy czym **wyświetlana jest wartość średnia za ostatnie cztery pomiary**. Dlatego po skokowej zmianie zadanej temperatury należy odczekać minimum cztery okresy pomiaru (tj około 50 sekund) żeby wskazywana wartość testu była poprawna. Dla najlepszej oceny błędu przelicznika korzystnie jest obliczyć średnią z kilku (np. ośmiu) kolejnych wskazań testu przelicznika, bowiem pojedynczy pomiar obarczony jest pewną statystyczną fluktuacją, osiągającą około ±0.5 % (dla minimalnej różnicy temperatur). Jeżeli istnieje uzasadnione podejrzenie, że licznik błędnie mierzy temperaturę należy rozłączyć układ pomiarowy, do odpowiednich zacisków podłączyć oporniki wzorcowe i przeprowadzić obliczenia jak wyżej. Wyświetlana jest wartość i z lewej strony litera 't'.

6.2. DANE KONFIGURACYJNE I SERWISOWE.

Dane dotyczące obydwu obiegów ciepła zgromadzone są w grupie FLo , natomiast dane indywidualne dla każdego z obiegów w odpowiedniej grupie FL2 lub FL2'.

W grupie FLo wyświetlany jest test wyświetlacza i informacje opisane w podpunktach 6.2.1 do 6.2.5 , dane z grup FL2 i FL2' opisane są od podpunktu 6.2.6. .

6.2.1. Wejścia impulsowe i stałe impulsu.

Wejścia impulsowe i odpowiadające im stałe impulsu mogą być konfigurowane jako wejścia objętości (m³) lub energii (kWh). Dla LQM-III-D... wejście impulsowe 1 może być skonfigurowane wyłącznie jako objętość. Każde z wejść może być konfigurowane niezależnie od pozostałych, dopuszcza się dowolne wartości impulsu przy czym zaleca się niskie częstotliwości (1Hz). W przypadku użycia "szybkich" (50Hz) impulsatorów rośnie zużycie energii przez przelicznik i należy wówczas stosować zasilanie z baterii o pojemności minimum 5Ah.

Możliwa jest zmiana konfiguracji wejść przez urządzenia zdalnego odczytu , jednak tylko przez uprawniony serwis (patrz punkt 6.5.), ponadto zmiana dotycząca wejść objętości obydwu obiegów ciepła jest możliwa tylko po zerwaniu plomby

legalizacyjnej. Fabrycznie o ile klient nie przedstawi swoich życzeń wejścia impulsowe są skonfigurowane jako objętość (0.001 m³) natomiast stałe impulsu jako 1 dm³/imp. Wyświetlana jest wartość i jednostka, oraz znaki informujące o kolejności, odpowiednio: objętość główny obieg (m³), stała impulsu (dm³/imp), wejście dodatkowe 1 lub objętość drugi obieg (m³ lub kWh,MWh), stała impulsu (dm³/imp lub kWh) i znak "T1", wejście dodatkowe 2 (m³ lub kWh,MWh), stała impulsu (dm³/imp lub kWh) i znak T2", wejście dodatkowe 3 (m³ lub kWh,MWh), stała impulsu (dm³/imp lub kWh) i znak T3", wejście dodatkowe 4 (m³ lub kWh,MWh), stała impulsu (dm³/imp lub kWh) i znaki "T1 T3".

Jeśli w rzeczywistości stała impulsu wyrażona jest w imp/dm³ albo w imp/kWh, to z lewej strony wyświetlacza pojawia się cyfra '1'.

Wartości objętości lub wejść impulsowych wyświetlane są bez ramki dla części ułamkowej.

6.2.2. Czas pracy, zegar czasu rzeczywistego.

Czas pracy liczony jest w godzinach, po odłączeniu i ponownym włączeniu baterii przelicznik podejmie liczenie czasu pracy od ostatniego stanu przed wyłączeniem. Zegar czasu rzeczywistego może być dowolnie ustawiany (patrz punkt 6.5.). Przelicznik samoistnie zmienia czas z letniego na zimowy i z powrotem. Dokładność pracy zegara zależy w znacznym stopniu od warunków w jakich pracuje przelicznik, zwłaszcza od temperatury. Przy dużych wahaniami temperatury otoczenia możliwe są błędy rzędu kilku minut rocznie.

Czas pracy i aktualna godzina wyświetlane są wraz ze znakiem 'h'.

Dane wyświetlane są w postaci 'godzina.minuta' i 'rok.miesiąc.dzień'.

6.2.3. Parametry rejestracji danych.

Możliwe jest ustawienie, przy pomocy urządzeń zdalnego odczytu (patrz punkt 6.5), godziny, dnia i miesiąca zapisu danych do archiwum. Godzina zapisu obowiązuje dla danych dobowych, miesięcznych i rocznych. Dzień zapisu obowiązuje dla danych miesięcznych i rocznych, zaś miesiąc zapisu dla danych rocznych. Zapis danych godzinnych i pozostałych odbywa się zawsze gdy stan licznika minut wynosi 59, na życzenie klienta może być zmienione (0 do 59).

Fabryczne nastawy to godzina=23, dzień=1, miesiąc=3.

Przy wyświetlaniu godziny zapisu z lewej strony pojawi się napis 'hu' oraz znak 'h',

przy wyświetlaniu dnia zapisu z lewej strony pojawi się napis 'du',

przy wyświetlaniu miesiąca zapisu z lewej strony pojawi się napis 'uu'.

6.2.4. Prędkość transmisji i numer użytkownika.

Prędkość transmisji dotyczy złącza dla interfejsów M-BUS i innych (patrz punkt 7), w tym dla złącza "opto".

Dopuszcza się prędkości od 300 do 9600 bd., nastawa fabryczna to 2400.

Numer użytkownika składa się z czterech cyfr (mogą być szesnastkowe), które mogą być dowolnie ustawiane przy pomocy urządzeń zdalnego odczytu (patrz punkt 6.5.).

Przy wyświetlaniu prędkości transmisji z lewej strony pojawi się napis 'bd',

przy wyświetlaniu numeru użytkownika z lewej strony pojawi się napis 'nr u'.

6.2.5. Napięcie baterii, numer fabryczny i numer wersji programu.

Są to wielkości serwisowe, jeśli napięcie baterii jest mniejsze od 3.3 V sygnalizowany jest błąd 128. Wyświetlany numer fabryczny musi zgadzać się z numerem podanym na tabliczce przyklejonej do bocznej ścianki przelicznika. Przy wyświetlaniu napięcia baterii z lewej strony pojawi się napis 'Ub', przy wyświetlaniu numeru wersji programu z lewej strony pojawi się napis 'nrPr'. Numer fabryczny jest zawsze ośmiocyfrowy i wyświetlany jest bez dodatkowych znaków.

6.2.6. Młodsze cyfry ciepła.

Są to kolejne cyfry rejestru sumy ciepła (punkt 6.1.1).

Przykład. Suma ciepła = 123.45 GJ. Młodsze cyfry ciepła = 003426 GJ.

Całkowite ciepło = 123.453426 GJ. Wyświetlana jest wartość i z lewej strony litera 'L'. Literki 'o' zastępują cyfry po przecinku głównego rejestru.

6.2.7. Czas pracy niepoprawnej.

Licznik jest zwiększany o jeden gdy przez całą godzinę trwał przynajmniej jeden z błędów opisanych w punkcie 6.1.6. . Czas pracy niepoprawnej jest osobno liczony dla każdego z obiegów ciepła.

Wyświetlana jest wartość, znak 'h' i z lewej strony litera 'A'.

6.2.8. Progi do obliczeń drugiej taryfy ciepła.

Sposób obliczania ciepła drugiej taryfy podano w punkcie 6.1.3 . Progi mocy , przepływu lub temperatury powrotu mogą być ustawiane przez użytkownika przy użyciu urządzeń zdalnego odczytu (patrz punkt 6.5.). Dla każdego z obiegów pomiaru ciepła są osobne progi i dla danego obiegu tylko jeden z nich może być aktywny. Wyświetlane są wartości progów, z lewej strony litera 'P' oraz odpowiednie jednostki; ponadto dla progów temperatury powrotu dodatkowo znak 'T2'.

6.2.9. Stała impulsu i miejsce montażu przetwornika przepływu.

Są to dwie podstawowe informacje dla poprawnej współpracy przelicznika z przepływomierzem. W grupach FL2 i FL2' są umieszczone informacje o stałych impulsowania i miejscu montażu przepływomierza tylko dla konkretnego obiegu ciepła.

Stała impulsu jest wyświetlana według zasad podanych w punkcie 6.2.1.

Jeżeli przetwornik przepływu jest umiejscowiony na zasilaniu z prawej strony wyświetlany jest napis 'In', w przeciwnym przypadku pojawi się napis 'Ou'.

W zależności od tego czy przelicznik jest skonfigurowany do pracy jako ciepłomierz czy jako zimnomierz z lewej strony wyświetlana jest litera 'C' albo jej lustrzane odbicie.

6.2.10. Numer sieciowy.

6.2.10. Numer sieciowy.

Numer sieciowy może być ustawiany przez użytkownika przy użyciu urządzeń zdalnego odczytu (patrz punkt 6.5.) i przyjmować wartości od 1 do 250. Fabryczna nastawa to 01. Wyświetlany jest szesnastkowo (254=0xFE) wraz z napisem 'nrS' z lewej strony.

6.3. DANE ZA OKRES OBLICZENIOWY.

Okres do obliczeń może być ustawiany przez użytkownika przy użyciu urządzeń zdalnego odczytu (patrz punkt 6.5.) i przyjmować wartości od 1 do 1440 minut, fabrycznie ustawiono 60 minut czyli jedną godzinę. Obliczane i rejestrowane są średnie wartości za okres, rejestrowane są maksymalne i minimalne (wybrane z chwilowych) wartości w okresie następujących wielkości :

- przepływ,
- moc,
- temperatura zasilania,
- temperatura powrotu,
- różnica temperatur.

Wartości za okres wyświetlane są w grupach FL1 i FL1' , przy wyświetlaniu wartości średnich z lewej strony pojawia się litera 'A', przy wyświetlaniu wartości maksymalnych z lewej strony pojawia się litera 'H', zaś przy wartościach minimalnych litera 'L'. Oprócz tego pojawiają się znaki informujące o jednostkach i rodzaju zmiennej w identyczny sposób jak dla danych aktualnych.

6.4. DANE ARCHIWIZOWANE.

6.4.1. Dane godzinne.

Co godzinę rejestrowane są stany rejestrów z grupy danych aktualnych (patrz punkt 6.1) oraz wartości średnie, maksymalne i minimalne tych samych wielkości co w rejestrach danych za okres (patrz punkt 6.3). Dane maksymalne i minimalne są wybierane spośród wszystkich wartości chwilowych występujących w danej godzinie. Dane średnie wyliczane są jako suma wartości chwilowych dzielona przez ilość wystąpień w danej godzinie (średnia arytmetyczna). Dane te są zapisywane w ostatniej minucie (i sekundzie) każdej godziny, dlatego jako godzina zapisu zawsze pojawi się napis "X.59" (np. 17.59) . W wersji bez dodatkowej nieulotnej pamięci można dokonać i odczytać z LCD 48 rejestracji godzinnych, natomiast w wersji z dodatkową pamięcią 24 rejestracje (możliwe do odczytania z LCD) plus konfigurowalna ilość (max 2000, patrz punkt 6.5.) rejestracji możliwych do odczytu tylko przez odczyt elektroniczny. Dane te wyświetlane są w grupach FL3 i FL3' , wszystkie jednostki, litery i napisy pomocnicze wyświetlane są w identyczny sposób jak dla powyżej opisanych danych. Możliwy jest zdalny odczyt danych godzinnych (patrz punkt 7) .

6.4.2. Dane dobowe.

Raz na dobę rejestrowane są stany rejestrów z grupy danych aktualnych (patrz punkt 6.1) oraz wartości średnie, maksymalne i minimalne tych samych wielkości co w

rejestrach danych za okres (patrz punkt 6.3). Rejestrowane są również godziny wystąpienia danych maksymalnych i minimalnych, oraz błędów dla każdego z osobna. Dane maksymalne i minimalne są wybierane spośród wszystkich wartości chwilowych występujących w danej dobie. Dane średnie wyliczane są jako suma wartości chwilowych dzielona przez ilość wystąpień w danej dobie (średnia arytmetyczna). Dane te są zapisywane w ostatniej minucie (i sekundzie), o godzinie ustawionej przez użytkownika (patrz punkt 6.2.3 i 6.5) . W wersji bez dodatkowej nieulotnej pamięci można dokonać i odczytać z LCD 64 rejestracji dobowych, natomiast w wersji z dodatkową pamięcią 32 rejestracje (możliwe do odczytania z LCD) plus konfigurowalna ilość (max 2000, patrz punkt 6.5.) rejestracji możliwych do odczytu tylko przez odczyt elektroniczny. Dane te wyświetlane są w grupach FL4 i FL4', wszystkie jednostki, litery i napisy pomocnicze wyświetlane są w identyczny sposób jak dla powyżej opisanych danych. Możliwy jest zdalny odczyt danych dobowych (patrz punkt 7).

6.4.3. Dane miesięczne i roczne.

Raz w miesiącu i raz w roku rejestrowane są stany rejestrów z grupy danych aktualnych (patrz punkt 6.1) oraz wartości średnich, maksymalnych i minimalnych tych samych wielkości co w rejestrach danych za okres (patrz punkt 6.3). Rejestrowane są również godziny i daty wystąpienia danych maksymalnych i minimalnych, oraz dla każdego z błędów osobno. Dane maksymalne i minimalne są wybierane spośród wszystkich wartości wyliczonych za okres (patrz punkt 6.3) występujących w danym miesiącu i roku. Dane średnie wyliczane są jako suma wartości średnich za okres dzielona przez ilość okresów w danym miesiącu i roku (średnia arytmetyczna danych średnich za okres). Dane te są zapisywane w ostatniej minucie (i sekundzie), w miesiącu , w dniu i o godzinie ustawionej przez użytkownika (patrz punkt 6.2.3 i 6.5) . W wersji bez dodatkowej nieulotnej pamięci można dokonać i odczytać z LCD 26 rejestracji miesięcznych i 12 rejestracji rocznych, natomiast w wersji z dodatkową pamięcią 14 rejestracji miesięcznych i 12 rocznych (możliwe do odczytania z LCD) plus konfigurowalna ilość (max 2000, patrz punkt 6.5.) rejestracji możliwych do odczytu tylko przez odczyt elektroniczny. Dane miesięczne wyświetlane są w grupach FL5 i FL5' , dane roczne w grupach FL6 i FL6', wszystkie jednostki, litery i napisy pomocnicze wyświetlane są w identyczny sposób jak dla powyżej opisanych danych. Możliwy jest zdalny odczyt danych miesięcznych i dobowych (patrz punkt 7).

6.5. WIELKOŚCI USTAWIALNE.

Następujące wielkości mogą być na życzenie klienta ustawiane fabrycznie lub przez uprawniony serwis (dla ciepłomierzy wymagana jest ponowna legalizacja), przy użyciu urządzeń zdalnego odczytu:

- wybór ciepłomierz czy zimnomierz ,
- pomiar w jednym lub dwóch obiegach ciepła,
- wybór jednostki sumy energii dla każdego z obiegów ciepła,
- stała impulsu przetwornika przepływu dla każdego z obiegów ciepła i położenie przecinka w rejestrze objętości,
- wybór zasilanie czy powrót,

- zerowanie (ustawianie) wskazań początkowych sumy ciepła i objętości dla każdego z obiegów ciepła.

Nie ma możliwości zmiany wymienionych wyżej parametrów bez zerwania plomb producenta i legalizacyjnej.

Rodzaj i wartość stałych impulsowania dodatkowych wejść, można zmieniać bez zrywania plomb legalizacyjnych, ale tylko przez serwis Apatora, lub upoważnione instytucje dysponujące kluczem i oprogramowaniem serwisowym.

Kolejne dane mogą być ustawiane przez użytkownika dysponującego niezbędnym oprogramowaniem (program "KonfiguracjaLQM-IIIK.exe"), dane te są zabezpieczone hasłem, algorytm transmisji i dostępu nie zostanie ujawniony. Oto te dane :

- objętości lub wejścia impulsowe (zerowanie lub ustawianie wartości początkowych),
- progi do obliczania drugiej taryfy,
- okres do obliczeń,
- numer sieciowy,
- aktualny czas i data,
- parametry zapisu danych do archiwum,
- prędkość transmisji,
- numer użytkownika.

Bez znajomości hasła dostępu, ale znając numer seryjny można ustawić numer sieciowy.

6.6. OBSŁUGA WYŚWIETLANIA.

Do bezpośredniego odczytu danych służy wyświetlacz LCD na którym, przy użyciu przycisku, wyświetlane są wszystkie dane zgodnie z opisanymi powyżej typami danych. W stanie podstawowym wyświetlana jest aktualna suma energii pierwszego obiegu ciepła, poprzez przyciskanie, trzymanie i puszczenie wciśniętego przycisku można wyświetlić każdą wielkość, po siedmiu minutach bez przyciskania wyświetlanie powróci zawsze do stanu podstawowego. Generalnie obowiązują następujące reguły: kolejne przyciśnięcia służą do zmiany wyświetlanej wielkości wewnątrz każdej grupy danych, trzymanie (około 4s) i puszczenie przycisku służy do zmiany grupy danych. Schemat postępowania i kolejność wyświetlanych danych przedstawiono na rysunkach od 1 do 3. W stanie podstawowym wyświetlania kolejne krótkie przyciśnięcia przycisku powodują wyświetlanie kolejnych wielkości od sumy energii, poprzez objętość, do kodu błędów, ponownie sumy energii i tak w koło bez końca. Przytrzymanie przycisku przez minimum 4 sekundy (przy wyświetlaniu dowolnej wielkości z grupy danych aktualnych) spowoduje wyświetlenie napisu FLO. Dalsze trzymanie przycisku powoduje wyświetlenie sumy energii drugiego obiegu pomiaru ciepła i kolejno FLO' (dla LQM-III-D) albo wyświetlenie napisu FLo, jeżeli przycisk będzie trwale przyciśnięty nieustannie w rytmie czterosekundowym będą wyświetlane opisane dane i napisy. Krótko mówiąc trzymanie przycisku powoduje zmienianie grupy wyświetlanych danych z aktualnych na archiwizowane i konfiguracyjne. Puszczenie przycisku w czasie wyświetlania sumy energii albo napisu FLo spowoduje przejście do trybu wyświetlania danych z odpowiedniej grupy danych. Kolejne krótkie przyciśnięcia skutkują wyświetlaniem kolejnych wielkości np. w grupie FLo są to test wyświetlacza, objętość itd. według schematu z rysunku 1.

Puszczenie przycisku w momencie wyświetlania napisu FLO (lub FLO') spowoduje

7. ZDALNY ODCZYT DANYCH.

Przeliczniki LQM-III-... umożliwiają zdalny odczyt danych i konfigurowanie przy użyciu odpowiednich urządzeń z oprogramowaniem, możliwe są dwa generalne sposoby elektronicznej obsługi odczytu i konfigurowania. Przy bezpośrednim dostępie do obudowy przelicznika można wykorzystać złącze typu 'opto', które jest oprogramowane zgodnie z odpowiednią normą i dodatkowym oprogramowaniem autorskim Apatora (nie kłócącym się z normą). Przy użyciu oprogramowania komputera PC (lub PSION, lub inne) można odczytać poprzez złącze 'opto' następujący zestaw danych aktualnych :

suma ciepła, suma ciepła drugiej taryfy, wszystkie objętości i wejścia impulsowe, temperatury zasilania i powrotu, moc i przepływ, kod błędów, czas pracy, numer sieciowy, numer użytkownika i numer fabryczny. Poprzez 'opto' można konfigurować następujące parametry: progi do obliczania drugiej taryfy, okres do obliczeń, numer sieciowy, aktualny czas i data, parametry zapisu danych do archiwum, prędkość transmisji (M-BUS), numer użytkownika.

Na obwodzie drukowanym listw zaciskowych umieszczone jest złącze pozwalające dołączać do przelicznika wszelkiego rodzaju interfejsy komunikacyjne, np. interfejsy M-BUS, RS 232, RS485, LonWorks i inne. Możliwe jest tworzenie zupełnie nowych interfejsów transmisyjnych z dowolnymi protokołami transmisji, aby dowiedzieć się więcej o oferowanych przez Apator systemach transmisji należy skontaktować się z kompetentnymi pracownikami Apatora. Dostępne są również różne szczegółowe opisy dotyczące poszczególnych interfejsów i systemów zdalnego odczytu danych. Poprzez złącze komunikacyjne możliwe jest odczytywanie absolutnie wszystkich danych gromadzonych przez przelicznik LQM-III-... . Najpowszechniej stosowane są interfejsy M-BUS z protokołem transmisji według odpowiedniej normy. Poprzez złącze komunikacyjne możliwe jest zmienianie dowolnych konfiguracji przelicznika z wyjątkiem tych, które wymagają ponownej legalizacji. Zmiana części parametrów (patrz punkt 6.5) konfiguracyjnych wymaga znajomości hasła, odbywa się za pomocą protokołu autorskiego Apatora i przy użyciu odpowiedniego programu serwisowego. Sygnały wyprowadzone na złącze komunikacyjne mogą być również skonfigurowane jako dwa wyjścia impulsowe typu otwarty kolektor.

8. CZUJNIKI TEMPERATURY

W komplecie ciepłomierza oferujemy parę czujników temperatury Pt 500 spełniające wymagania normy PN-EN 1434-2 (wydanie z VIII 2001 roku) oraz wymagania określone w międzynarodowym zaleceniu dotyczącym ciepłomierzy „Heat Meters” OIML R75 (wydanie z 1988 roku).

W naszej ofercie handlowej znajdują się następujące typy czujników temperatury:

8.1. CZUJNIK TEMPERATURY TYPU TOP 1068

- Czujniki kablowe
- Komputerowy dobór par czujników
- Temperatura pracy 0 ... 150°C
- Zatwierdzenie Typu GUM

OPIS

Czujniki rezystancyjne typu TOP 1068 przeznaczone są do pomiaru temperatury mediów ciekłych, głównie jako czujniki parowane do ciepłomierzy. Czujniki pomiarowe wykonane są w oparciu o platynowy rezystor Pt100 lub Pt500. Czujniki dostarczane są w parach. Każda para czujników wyposażona jest w osłony zewnętrzne z mosiądzu M63 lub stali 1H18N9T.

DANE TECHNICZNE

Zakres temperatur:

0...150°C

Zakres różnicy temperatur:

3...150°C

Rezystor termometryczny:

Pt100 lub Pt500, PN-EN60751+A2

Maksymalne ciśnieniestosowania:

1.6MPa

Długość zanurzeniowa:

42...160mm

Materiał osłony zewnętrznej:

M63 lub 1H18N9T

Stała czasowaczujnika:

$T_{0,5} \leq 4s$

Przewód przyłączeniowy:

linka 2x0.25mm², oplot, izolacja silikonowa

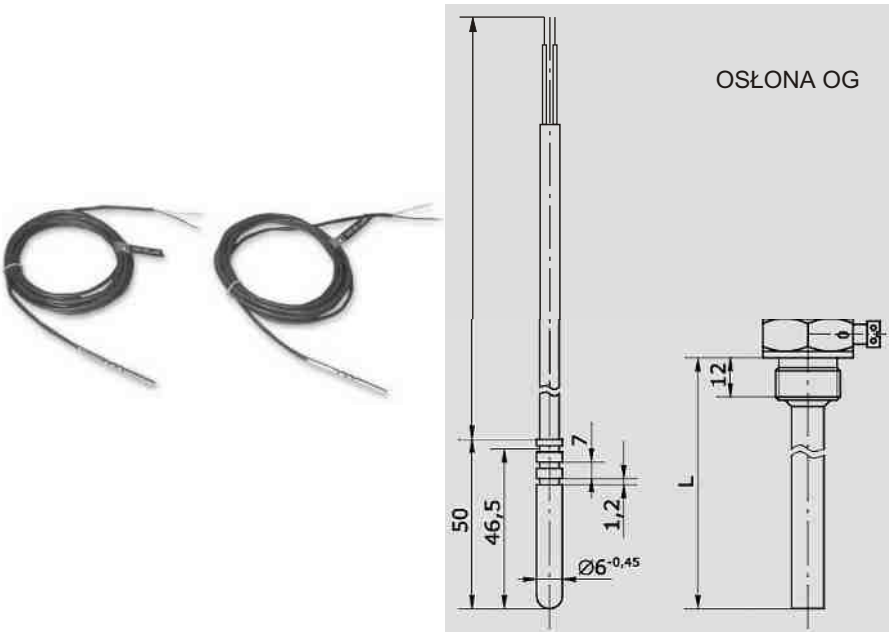
Rezystancja przewodu [Ω /m]:

0.15

Długość przewodów:

Pt100: ...3mco 0.5m; Pt500: 1...15mco 0.5m

WYMIARY



8.3. CZUJNIK TEMPERATURY TYPU TOPE 41, TOPE 42.

- Czujniki kablowe
- Komputerowy dobór par czujników
- Temperatura pracy 0 ... 150°C
- Zatwierdzenie Typu GUM

OPIS

Czujniki rezystancyjne typu TOPE 41, TOPE 42 przeznaczone są do pomiaru temperatury mediów ciekłych, głównie jako czujniki parowane do ciepłomierzy. Czujniki pomiarowe wykonane są w oparciu o platynowy rezystor Pt100 lub Pt500. Czujniki dostarczane są w parach. Czujniki mogą być montowane w gnieździe trójnika lub zaworu. Czujniki TOPE 41 - wykonanie z kablem prostym Czujniki TOPE 42 - wykonanie z kablem spiralnym.

DANE TECHNICZNE

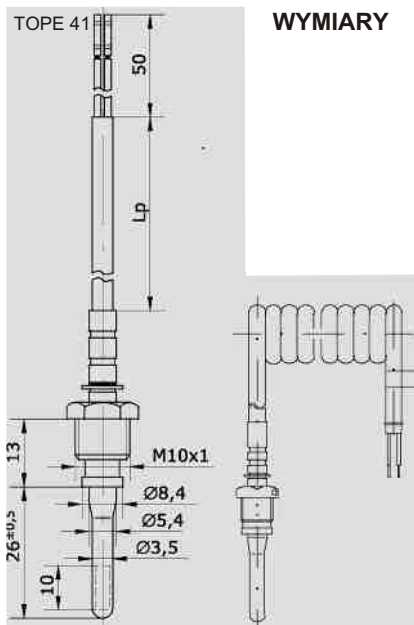
Zakres temperatur:	0...150°C
Zakres różnicy temperatur:	3...150°C
Rezystor termometryczny:	Pt100 lub Pt500 PN-EN60751+A2
Maksymalne ciśnienie stosowania:	1,6MPa
Długość zanurzeniowa:	28 mm
Materiał osłony zewnętrznej:	1H18N9T
Stała czasowa czujnika:	$T_{0,5} \leq 4s$

DLA TOPE 41:

Przewód przyłączeniowy:	linka 2x0.25mm ² , oplot, izolacja silikonowa
Długość przewodów:	Pt100, Pt500: 1...3m co 0.5m, dodatkowo Pt500: 4...15m co 1m

DLA TOPE 42:

Przewód przyłączeniowy:	spiralny 2x0.25mm ² , oplot, izolacja poliuretanowa
Długość przewodów:	2m



9. PRZETWORNIKI PRZEPEŁYWU

Oferowane przez Apator SA ciepłomierze CQM-III-K są standardowo wyposażone w przetworniki przepływu typu: JS-NE firmy „PoWoGaz”, natomiast ciepłomierze CQM-II mogą być wyposażone, zgodnie z życzeniem i zapotrzebowaniem naszych Klientów w przetworniki przepływu następujących typów:

- przepływomierze wirnikowe firm:
 - Mirometr, typ: Wodnik
 - PoWoGaz, typy: JS, WS, MP, MW
 - GWF, typy: Unico, MTWH, MTH,, WSH, WPH
 - Hydrometer, typy: E-TXKA, M-TXKA, WS-XKA, WS-XKZE
 - Meinecke, typy: Cosmos, WS, WPD
- przepływomierze ultradźwiękowe firm:
 - Danfoss, typy: SONO 2500 CT, SHARKY 471

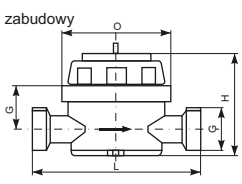
9.1. PRZETWORNIKI PRZEPEŁYWU TYPU JS-NE DO CIEPEŁMIERZY KOMPAKTOWYCH FIRMY POWOGAZ

Podstawowe dane techniczne:

- Nominalny strumień objętości:
 $q_p = 0,6 [m^3/h]; 1,0 [m^3/h]; 1,5 [m^3/h]; 2,5 [m^3/h]$.
- Średnica nominalna: DN 15, 20
- Temperatura robocza: max. 90 °C
- Ciśnienie robocze: max. 1,6 MPa (16 bar)

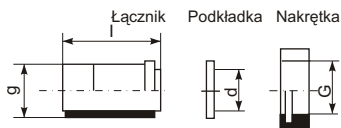
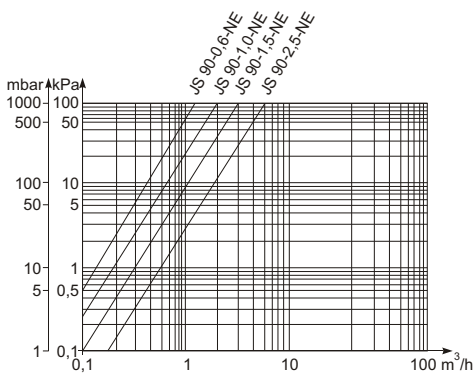
Cechy szczególne:

- zabudowa w instalacjach mieszkaniowych i domowych w przewodach:
 - poziomych z liczydłem skierowanym ku górze – H
 - pionowych lub poziomych z liczydłem skierowanym na bok – V
- niski próg rozruchu
- sprzęgło magnetyczne do przeniesienia obrotów wirnika z przestrzeni mokrej do suchej
- możliwość elektronicznego sprawdzania
- materiały dopuszczone do kontaktu z wodą pitną
- odporność na działanie zewnętrznego pola magnetycznego
- zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar

Oznaczenie - Typ			JS 90-0,6-NE	JS 90-1,0-NE	JS 90-1,5-NE	JS 90-1,5-G1-NE	JS 90-2,5-NE	
Średnica nominalna	DN	mm	15	15	15	20	20	
Przepływ nominalny	q_p	m^3/h	0,6	1,0	1,5	1,5	2,5	
Przepływ maksymalny	q_i	m^3/h	1,2	2,0	3,0	3,0	5,0	
Przepływ minimalny - pozycja zabudowy pozioma - H	q_i	dm^3/h	12	20	30	30	50	
Przepływ minimalny - pozycja zabudowy pionowa - V	q_i	dm^3/h	24	40	50	60	100	
Próg rozruchu	-	dm^3/h	3,5	5	8	5	15	
Błąd względny	E_{Pd}	%	$E_{Pd} = (3+0,05 q_p/q)$					
Stała przetwarzania impulsów	V_i	imp/dm ³	124,780	85,334	60,000	60,000	34,892	
Dopuszczalna strata ciśnienia	p	MPa	0,1					
Ciśnienie nominalne	-	MPa	1,5					
Temperatura maksymalna	-	°C	90					
Pozycja zabudowy	-		pozioma H / pionowa V					
	G		G3/4	G3/4	G3/4	G1	G1	
	L	mm	110	110	110	130	130	
	H	mm	58					
	D	mm	73					
Masa (baza elementów przyłączeniowych) Weight	kg		0,4	0,4	0,4	0,45	0,45	

DN	G	g	d	l
15	G3/4	g1/2	17	40
20	G1	g3/4	23	50

Wykres strat ciśnienia



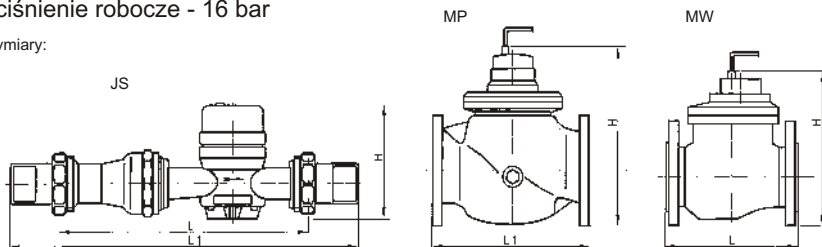
Nadajnik optoelektroniczny:

- napięcie przewodzenia diody nadajnika V_f 1,2 V
- prąd przewodzenia diody nadajnika I_p 20mA
- napięcie na tranzystorze nadajnika V_{ce} 30 V
- prąd max. kolektora tranzystora nadajnika I_c 20mA
- moc max P_c 100 mW

9.2. Przetworniki przepływu firmy POWOGAZ

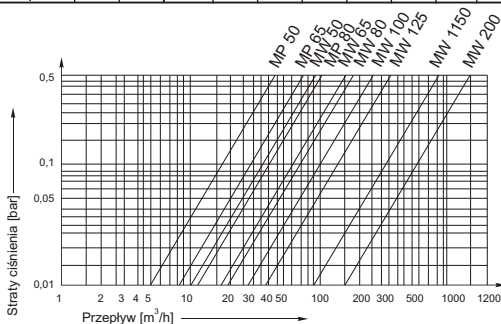
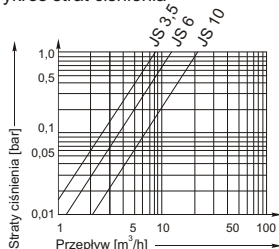
- jednostrumieniowe JS 130 NC
- Woltman MP, MW 130 NC
- zabudowa w rurociągach poziomych i pionowych - MW
poziomych JS, MP
- odcinki proste przed JS - 5 x DN, MP, MW 3 x DN
 za JS - 2 x DN, MP, MW 2 x DN
- ciśnienie robocze - 16 bar

Wymiary:



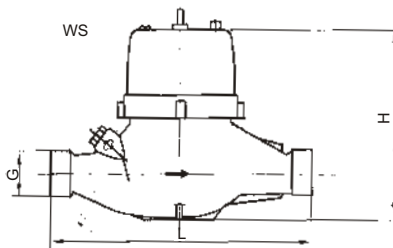
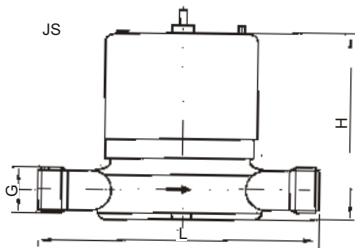
Typ przepływomierza			JS 130			MP 130			MW 130							
			3,5NC	6 NC	10NC	50 NC	65 NC	80 NC	40 NC	50 NC	65 NC	80 NC	100NC	125NC	150NC	200NC
Średnica nominalna	DN	mm	25	32	40	50	65	80	40	50	65	80	100	125	150	200
Przepływ nominalny	Qn	m ³ /h	3,5	6	10	15	25	40	15	15	25	40	60	100	150	250
Przepływ maksymalny	Qmax	m ³ /h	7	12	20	30	70	100	30	40	70	110	180	250	350	650
Przepływ pośredni	Qt	m ³ /h	0,35	0,6	1	1,5	2,5	4	1,5	1,5	2,5	4	6	10	12	20
Przepływ minimalny	Qmin	m ³ /h	0,14	0,24	0,3	0,5	0,9	0,9	0,6	1,2	1,5	1,9	2,5	5,5	5,5	12
Temperatura pracy	°C		130			130			130							
Wartość impulsu	l/imp		10		100			100			1000					
Gwint łącznika/kolnierza			G1 1/4	G1 1/2	G2	PN 16			PN 16							
Długość zabudowy	L	mm	260		300	270	300			200		255	250	300	350	
Długość z łącznikami	L1	mm	400		430											
Wysokość	H	mm	180			233	305		185	247	258	270	280	295	370	395
Waga z łącznikami	kg		2,9	3,3	3,9	18	28	30	7,9	15	17	19	22	28	40	50

Wykres strat ciśnienia

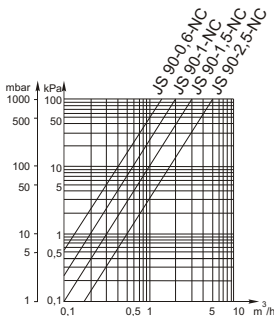


9.2.1. Przetwornik przepływu firmy POWOGAZ

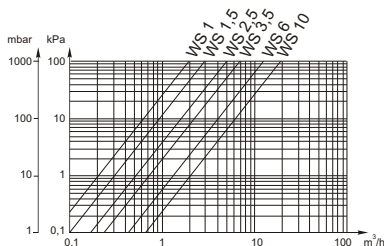
- jednostrumieniowe JS
- wielostrumieniowe WS
- zabudowa w rurociągach poziomych i pionowych - JS
poziomych WS
- odcinki proste przed
za 5 x DN
3 x DN
- ciśnienie robocze - 16 bar



Typ przepływomierza			JS					WS							
Średnica nominalna	DN	mm	15	15	15	20	20	15	15	20	20	25	25	32	40
Przepływ nominalny	Qn	m ³ /h	1	1	1,5	2,5	2,5	1	1,5	2,5	3,5	6	6	10	10
Przepływ maksymalny	Qmax	m ³ /h	1	2	3	5	5	2	3	5	7	12	12	20	20
Przepływ pośredni	Qt	m ³ /h	60	100	150	250	250	100	150	250	350	600	600	1000	1000
Przepływ minimalny	Qmin	m ³ /h	24	40	60	100	100	40	60	100	140	240	240	400	400
Temperatura pracy	°C		90					120							
Wartość impulsu	l/imp		1					1 lub 2,5			10		100		
Gwint łącznika			G3/4			G1		G3/4		G1		G1 1/4		G1 1/2	G 2
Długość zabudowy	L	mm	110			130		165		190		260		300	
Długość z łącznikami	L1	mm	150			180		205		240		320		370	
Wysokość	H	mm	85					136			147		161		
Waga	kg		0,49		1	0,6	1,9		2,2		2,9		3,1	5,1	



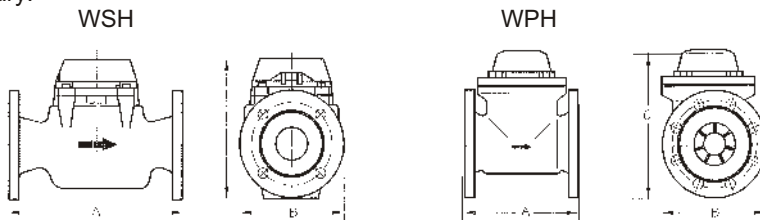
Wykresy strat ciśnienia



9.3. Przetwornik przepływu firmy GWF

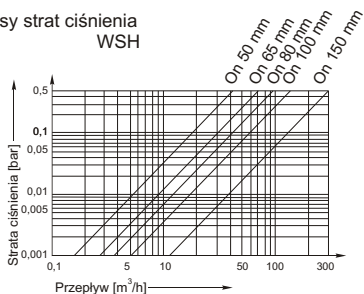
- Woltman WSH, WPH
- wielostrumieniowe WS
- zabudowa w rurociągach poziomych i pionowych - WPH
poziomych WSH
- odcinki proste przed WSH, WPH 3 x DN
- ciśnienie robocze - 16 bar

Wymiary:

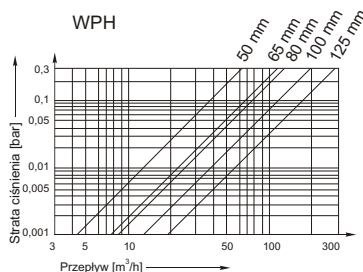


Typ przetwornicza			WSH					WPH						
			50	65	80	100	150	50	65	80	100	125	150	200
Średnica nominalna	DN	mm	50	65	80	100	150	50	65	80	100	125	150	200
Przepływ nominalny	Qn	m ³ /h	15	25	40	60	150	15	25	45	70	100	150	250
Przepływ maksymalny	Qmax	m ³ /h	30	60	85	125	300	30	60	90	140	200	300	500
Przepływ pośredni	Qt	m ³ /h	1,5	2,5	2,5	4	12	1,8	2	3,2	4,8	8	12	20
Przepływ minimalny	Qmin	m ³ /h	0,25	0,3	0,3	0,5	0,8	1	1,2	1,4	2	3,5	4,5	8
Temperatura pracy		°C	130					130						
Wartość impulsu		l/imp	25	250			2500	25	250			2500		
Gwint łącznika			PN 16					PN 16						
Długość zabudowy	L	mm	270	300	360	500	200		225	250		300	350	
Długość z łącznikami	L1	mm	170	200		260	320	182	192	200	220	250	285	340
Wysokość	H	mm	220	250		290	470	258	268	275	285	300	368	395
Waga z łącznikami		kg	14	18	20	33	101	14	17	18	21	28	40	53

Wykresy strat ciśnienia
WSH



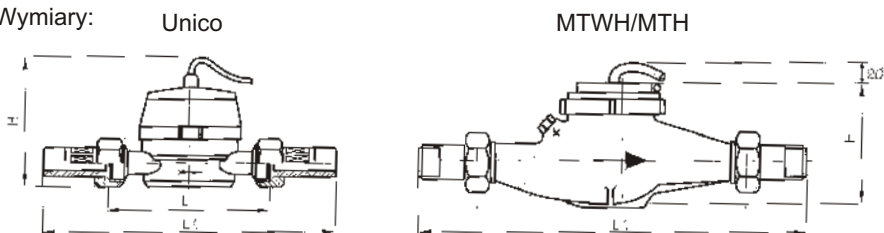
WPH



9.3.1. Przetwornik przepływu firmy GWF

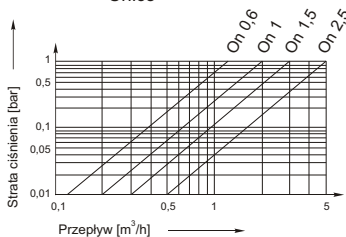
- jednostrumieniowe Unico
- wielostrumieniowe MTWH, MTH
- zabudowa w rurociągach poziomych i pionowych - Unico
poziomych - MTWH, MTH
- odcinki proste przed i za Unico 3 x DN
- ciśnienie robocze - 16 bar

Wymiary:

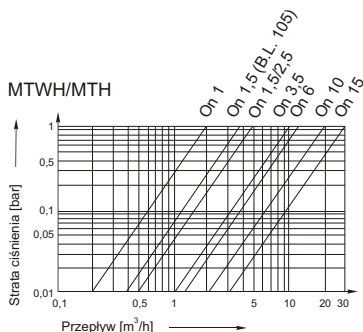


Typ przetwornika			Unico				MTWH/MTH*											
Średnica nominalna	DN	mm	15/20	15/20	15/20	20	15	15	20	25	25/32	40	50					
Przepływ nominalny	Qn	m ³ /h	0,6	1	1,5	2,5	1	1,5	2,5	3,5	6	10	15					
Przepływ maksymalny	Qmax	m ³ /h	1,2	2	3	5	2	3	5	7	12	20	30					
Przepływ pośredni	Qt	m ³ /h	0,05	0,08	0,12	0,2	0,08	0,12	0,2	0,28	0,48	0,8	1,5					
Przepływ minimalny	Qmin	m ³ /h	0,01	0,02	0,03	0,05	0,02	0,03	0,05	0,07	0,12	0,2	0,3					
Temperatura pracy		°C	90/110				110/130*											
Wartość impulsu		l/imp	2,5				2,5											
Gwint łącznika			G3/4/G1		G1		G 3/4		G1		G1 1/4		G1 1/2		G2		G2 3/8	
Długość zabudowy	L	mm	110/130		130		220				260		300		300			
Długość z łącznikami	L1	mm	205/225		225		315				375		440		460			
Wysokość	H	mm	100				111				114		141		156			
Waga z łącznikami		kg	0,8/1		1		2,6				3,5		3,8		7,2		9,1	

Wykresy strat ciśnienia
Unico

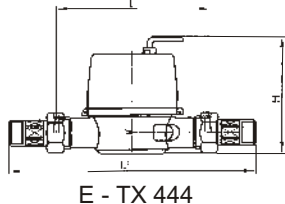


MTWH/MTH

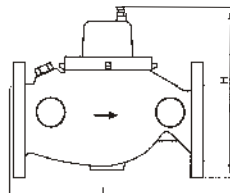
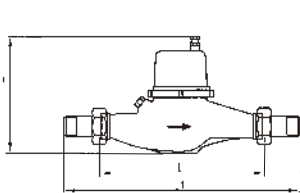


9.4. PRZETWORNIK PRZEPEŁYWU HYDROMETER

- jednostrumieniowe (JS) E-TX 444
- wielostrumieniowe (WS) M-TRXK 413
- zabudowa w rurociągach poziomych i pionowych - JS
poziomych - WS
- odcinki proste przed i za JS - $3 \times DN$
WS - $1,5 \times DN$
- ciśnienie robocze - 16 bar

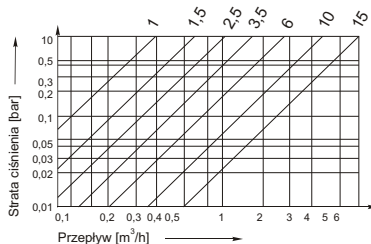
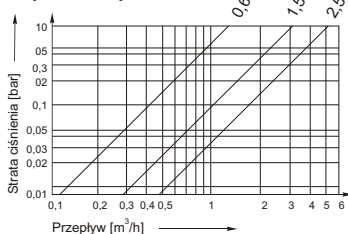


Wymiary:



Typ przepływomierza			E - TX 444/444S			M - TRXK 413							
Średnica nominalna	DN	mm	15	15	20	15/20	15/20	20	25	25	40	50	
Przepływ nominalny	Qn	m ³ /h	0,6	1,5	2,5	1	1,5	2,5	3,5	6	10	15	
Przepływ maksymalny	Qmax	m ³ /h	1,2	3	5	2	3	5	7	12	20	30	
Przepływ pośredni	Qt	m ³ /h	0,05	0,12	0,2	0,1	0,15	0,25	0,35	0,6	1	1,5	
Przepływ minimalny	Qmin	m ³ /h	0,01	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,07	0,09	0,16	0,3	
Temperatura pracy		°C	90/120			120							
Wartość impulsu		l/Imp	2,5			2,5			25				
Gwint łącznika			G 3/4		G1	G 3/4 G1		G1	G1 1/4		G2	PN 16	
Długość zabudowy		L	110		130	165/190		190	260		270		
Długość z łącznikami		L1	190		228	245/288		288	378		438		
Wysokość		H	100			175			114		205		263
Waga z łącznikami		kg	1		1,4	2,1/2,3		2,3	3,5		6,3		12,5

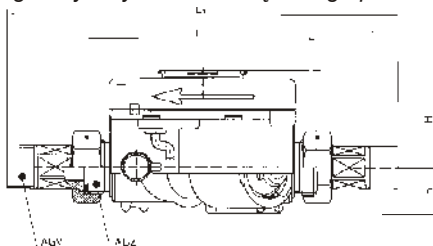
Wykres straty ciśnienia



9.5. PRZEPŁYWOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE WIĘKOWE FIRMY DANFOSS

9.5.1. SHARKY 471

Oznaczenia wymiarów gabarytowych ultradźwiękowego przetwornika przepływu US 471 SHARKY.



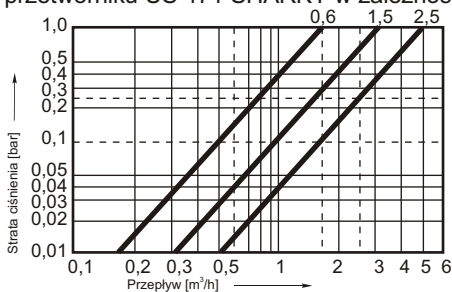
Podłączenie elektryczne przelicznika z przetwornikiem SHARKY 471 z wewnętrznym zasilaniem:

- przewód brązowy: masa (M); - przewód zielony: (5); - przewód biały: bez podłączenia

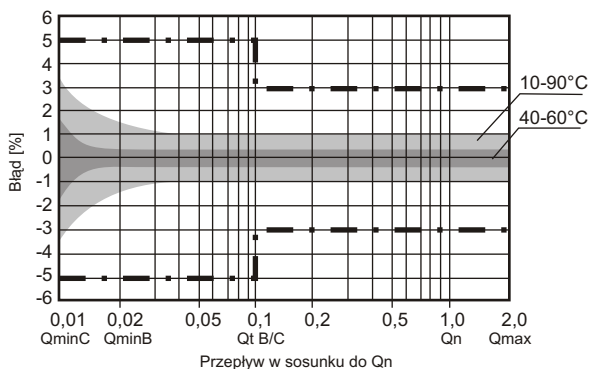
Podstawowe dane techniczne przetwornika przepływu US 471 SHARKY

Parametr	Jednostka	Ultradźwiękowy 471 SHARKY		
Przepływ nominalny Qn	m ³ /h	0,6	1,5	2,5
Przepływ maksymalny Qmax	m ³ /h	1,2	3,0	5,0
Przepływ pośredni Qt	l/h	36	90	150
Przepływ minimalny Qmin	l/h	6	15	25
Próg rozruchu	l/h	2	5	8
Spadek ciśnienia przy Qn	bar	0,12	0,24	0,24
Temperatura pracy	°C	10 ÷ 90		
Ciśnienie pracy	bar	PN 16		
Stopień ochrony obudowy	—	IP 54		
Gwint – wewn. bez łączników	cal	G 3/4B		G 1 B
– zewn. z łącznikami		R 1/2		R 3/4
Długość – bez łączników L	mm	110		130
– z łącznikami LI		190		228
Wysokość	mm	max 150		
Szerokość	mm	max 95		
Możliwa waga impulsu	l/imp	0,1 ÷ 100		
Standardowa waga impulsu	l/imp	1		

Spadek ciśnienia na przetworniku US 471 SHARKY w zależności od przepływu



Wykres typowych błędów przetwornika US 471 SHARKY w zależności od przepływu



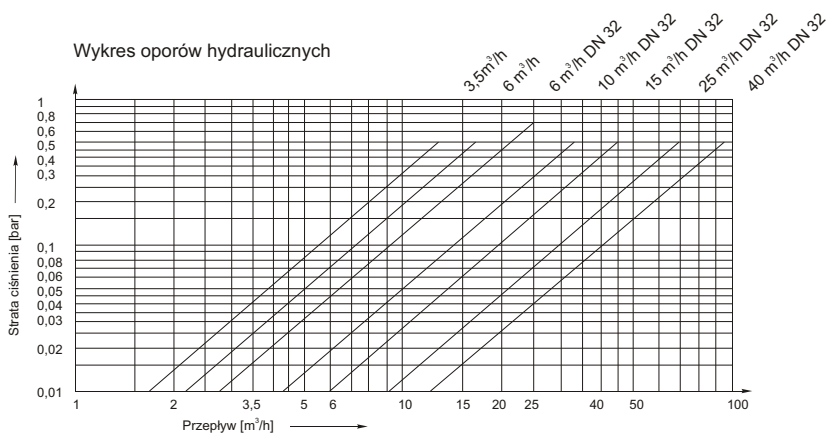
9.5.2. Typ SONO 2500 CT

Ogólne dane techniczne:

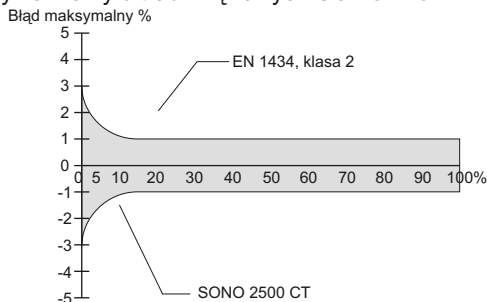
Zasilanie	Z integratora; 3,65 V ± 0,1 V d.c. Bateria litowa
Pobór mocy	$P_{\max} < 360\mu\text{W}$
Temperatura wody	od + 20°C do + 150°C
Temperatura otoczenia/SONO 2500 CT	od 0°C do + 55°C
Temperatura składowania	od - 20°C do + 70°C
Stopień ochrony	IP 65
Połączenie elektryczne pomiędzy licznikiem ciepła a przepływomierzem	Standardowo 2,5 m

Wytyczne doboru / dane techniczne:

Przepływ nominalny Q_n [m³/h]	3,5	6	6	10	15	25	40
Średnica nominalna DN	25	25	32	40	50	65	80
Połączenia	Śrubunkowe / Kołnierzowe						
Długość [mm]	260	260	260	300	270	300	300
Ciśnienie nominalne	PN 25						
Moc nominalna [KW]	140	240	240	400	600	1000	1600
Minimalny przepływ [m³/h]	0,035	0,06	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40
Maksymalny przepływ [m³/h]	7	12	12	20	30	50	80
Strata ciśnienia dla Q_n [bar]	0,04	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,10
Odcinki proste	5 × DN przed i 3 × DN za przepływomierzem						
Masa [kg]	3,4	4,9	6,1	7,9	8,5	10,8	12,6



Dokładność przepływomierzy ultradźwiękowych SONOFLO:



9.6. WARUNKI PRAWDŁOWEGO ZABUDOWANIA CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Czujniki temperatury należy montować w następujący sposób:

- symetrycznie do osi przewodu,
- końcówki czujników powinny być skierowane przeciwnie do strumienia napływu czynnika grzewczego,
- należy zapewnić dostatecznie dużo miejsca do wymiany czujników lub ich osłon,
- w miejscu montażu czujnika należy izolować termicznie rurociąg ponieważ brak izolacji na tym odcinku może fałszować pomiar temperatury. Izolacja powinna być tak ukształtowana, aby był możliwy zarówno montaż, jak i demontaż czujnika temperatury,
- wymagana głębokość zanurzenia czujnika temperatury, mierzona prostopadle do osi przewodu powinna wynosić około 0,6 średnicy wewnętrznej rurociągu.

9.7. WARUNKI PRAWDŁOWEGO WBUDOWANIA PRZEPLYWOMIERZY

- przepływomierz należy montować na przewodzie powrotnym lub zasilającym (zgodnie z projektem technicznym i parametrami technicznymi),
- miejsce zabudowania powinno być suche, łatwo dostępne, wygodne dla odczytu i przeprowadzania przeglądów oraz napraw,
- przed i za przepływomierzem należy zamontować zawory odcinające oraz filtry lub osadniki ciepłownicze (przetworniki mechaniczne),
- zawory odcinające w czasie eksploatacji powinny być całkowicie otwarte,
- należy stosować proste odcinki przewodu o długości:
 - a) przepływomierze skrzydełkowe jednostrumieniowe $L=3 \cdot D_n$ przed i za wodomierzem
 - b) przepływomierze skrzydełkowe wielostrumieniowe (np. MTWH, MTH firmy GWF) – nie wymagają odcinków prostych
 - c) przepływomierze typu Woltman (np. typu Cosmos-WS, WSH)
 - $L=5 \cdot D_n$ – przed przepływomierzem
 - $L=3 \cdot D_n$ – za przepływomierzem
 - d) przepływomierze typu Cosmos-WP, WPH
 - $L=3 \cdot D_n$ – przed i za przepływomierzemgdzie D_n – średnica nominalna przepływomierza
- odcinki przewodu łączone z przepływomierzem winny być pozbawione naprężeń osiowych;- przepływomierz należy montować po wszystkich próbach technicznych oraz po płukaniu instalacji węzła cieplnego, dodatkowo po płukaniu należy sprawdzić filtry po obu stronach przepływomierza
- przewód na którym montowany jest przepływomierz powinien mieć dobre warunki dla odpowiedzenia przy napełnianiu instalacji węzła cieplnego oraz podczas eksploatacji
- przepływomierze należy chronić przed zewnętrznymi wstrząsami i drganiami oraz przed wpływem takich zjawisk hydraulicznych jak: kawitacja czy hydrodynamiczne uderzenia wody.

Sposób montażu przepływomierzy ultradźwiękowych został przedstawiony w części opisującej wyżej wymienione przepływomierze.

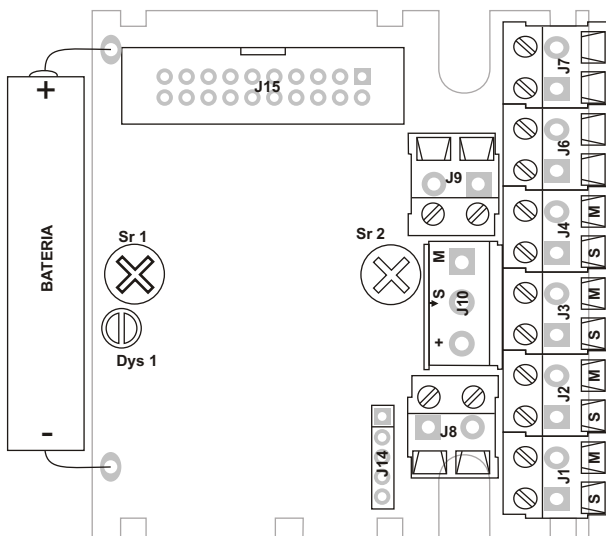
10. TRANSPORT, MONTAŻ I PODŁĄCZANIE PRZEWODÓW.

Transport przeliczników (ciepłomierzy) powinien odbywać się wyłącznie krytymi środkami lokomocji, z zabezpieczeniem przed przesuwaniem się lub uszkodzeniem. Przelicznik należy przechowywać w opakowaniach indywidualnych w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i czystych w temperaturze otoczenia można

dokonać na podstawie oznaczeń oraz danych technicznych. Odbiorca przy rozpakowywaniu ciepłomierza powinien sprawdzić stan przesyłki ze szczególnym uwzględnieniem:

- stanu opakowania,
- kompletności dostawy,
- zgodności typów i odmian z zamówieniem,
- stanu obudowy i plomb.

Przed zainstalowaniem przelicznika (ciepłomierza) należy sprawdzić, czy w czasie transportu nie uległ on uszkodzeniom mechanicznym. W razie uszkodzeń, braków lub niezgodności ze specyfikacją przesyłkę należy reklamować. Uszkodzenia powstałe w transporcie należy reklamować w instytucji odpowiedzialnej za transport. Przelicznik konstrukcyjnie składa się z dwóch płytek, płytki procesora i płytki listw zaciskowych. Płytkę procesora jest umieszczona w pokrywie obudowy i jest zabezpieczona dwoma niezależnymi plombami, jedną firmową plombą Aparora i drugą plombą nakładaną przez urzędnika urzędu miar po legalizacji. Płytkę listw umieszczona jest w podstawie obudowy i poprzez listwę J15 (20 pinowy wtyk) podłączany jest pasek przewodów łączący płytkę listw z płytką procesora. Rozłączenie paska przewodów powoduje resetowanie procesora, nie ma jednak żadnego wpływu na zgromadzone dane i konfigurację przelicznika. Montaż przeliczników typu LQM-III-K ... (tzw. kompakt) odbywa się na przetworniku przepływu, pozostałe wersje powinny być mocowane do ściany lub specjalnych wsporników (szafek) , każdy przelicznik powinien być wyposażony w dwa wkręty z kołkami rozporowymi. Do podłączania czujników temperatury i innych urządzeń do przelicznika zastosowano śrubowe listwy zaciskowe umożliwiające podłączanie przewodów o maksymalnej średnicy 2.5 mm². Układ listw zaciskowych pokazano na rysunku poniżej. Różne listwy są montowane lub nie montowane w zależności od typu przelicznika, listwy J1 do J7, J14 i J15 są używane we wszystkich wykonaniach. Dla wszystkich wersji przelicznika oprócz LQM-III-K... montowana jest listwa J10, dla wersji LQM-III-D... montowane są listwy J8 i J9. Listwa J14 służy do podłączania interfejsów komunikacyjnych, które dodatkowo powinny być montowane ze wspornikiem dystansowym w miejscu 'Dys1'.



Bateria powinna być montowana z zachowaniem biegunowości poprzez lutowanie do pól '+' i '-', dodatkowo bateria powinna być spięta z obwodem przy pomocy paska zaciskowego.

Oto szczegółowy opis listw zaciskowych.

J1 - czujnik temperatury zasilania pierwszego obiegu pomiaru ciepła,
J2 - wejście impulsowe 1 albo przetwornik przepływu drugiego obiegu pomiaru ciepła (wyświetlane ze znakiem T1),
J3 - wejście impulsowe 2 (wyświetlane ze znakiem T2),
J4 - wejście impulsowe 3 (wyświetlane ze znakiem T3),
J6 - wejście impulsowe 4 (wyświetlane ze znakami T1T3),
J7 - czujnik temperatury powrotu pierwszego obiegu pomiaru ciepła,
J8 - czujnik temperatury zasilania drugiego obiegu pomiaru ciepła,
J9 - czujnik temperatury powrotu drugiego obiegu pomiaru ciepła,
J10 - przetwornik przepływu pierwszego obiegu pomiaru ciepła,
J14 - złącze dla interfejsów komunikacyjnych.

Do złącz J6-J9 można podłączać przewody czujników Pt500 bez zwracania uwagi na biegunowość, podobnie w przypadku gdy zastosowano bezpotencjałowe impulsatory (kontaktronowe lub inne stykowe) można przewody podłączać w dowolny sposób. W przypadku stosowania impulsatorów typu otwarty kolektor lub aktywnych sygnałów elektrycznych należy pamiętać o właściwej biegunowości.

W złączach J1-J4 poszczególne zaciski oznaczono w następujący sposób :

S - wejście sygnału,

M - masa układu.

W złączu J10 oznakowano następująco:

M - masa układu,

S - wejście sygnału,

+ - + baterii.

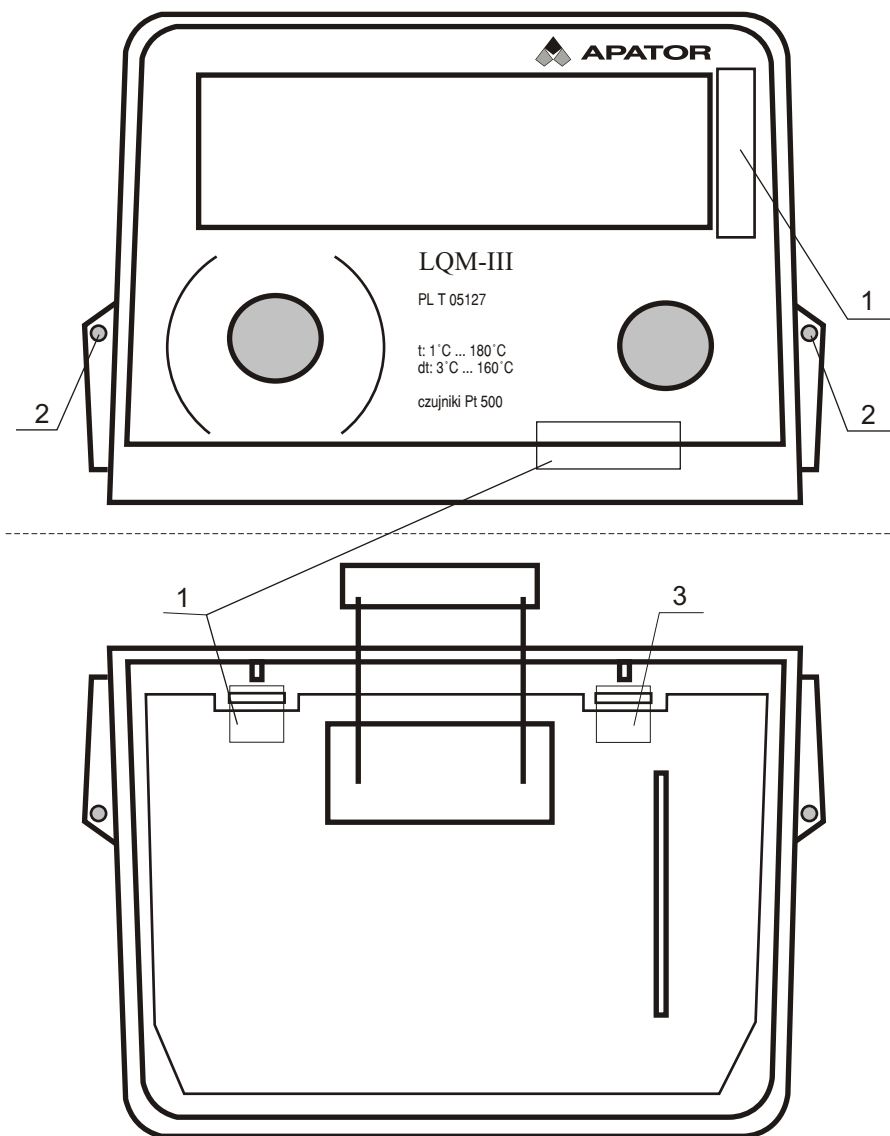
Przy podłączaniu należy zwrócić uwagę by nawet na chwilę nie doprowadzić do zwarcia plusa baterii z masą układu.

Przyłączanie interfejsów komunikacyjnych do złącza J14 jest możliwe tylko w jeden sposób, opis wyprowadzeń interfejsów należy szukać w instrukcjach tych urządzeń.

Przy montażu wszystkich przewodów, również tych do interfejsów, należy stosować odpowiednie przepusty izolacyjne, które są dostarczane wraz z interfejsami lub zamontowane w otworach obudowy przelicznika.

10.1. PLOMBOWANIE.

Zmontowany i uruchomiony przelicznik wraz ze współpracującymi podzespołami powinien być zaplombowany przez użytkownika eksploatującego urządzenie. Do nakładania plomby użytkownika przeznaczone są otwory po dwóch stronach obudowy przelicznika, plombowania należy dokonać używając drutu do plombowania o średnicy maksymalnie 1.5 mm². Plomba powinna być tak założona by uniemożliwić otwieranie obudowy bez jej zerwania. Poniższy rysunek obrazuje prawidłowo zaplombowany przelicznik.



1 - miejsce na naklejkę plombującą legalizatora

2 - otwory pod plombę użytkownika

3 - miejsce na naklejkę plombującą Apatora

11. ZAKŁÓCENIA ELEKTRYCZNE.

Przelicznik nie wymaga specjalnej ochrony przed zakłóceniami elektrycznymi należy jednak unikać wpływu pól elektromagnetycznych. Przewody przyłączeniowe nie powinny być prowadzone bezpośrednio obok kabli energetycznych, urządzeń elektrycznych dużej mocy. Należy stosować przewody przyłączeniowe dostarczone wraz z urządzeniami, nie wolno przedłużać ani skracać przewodów czujników pomiarowych i przewodów przetworników przepływu z żadnego obiegu pomiaru ciepła. W przypadku przewodów dodatkowych wejść impulsowych należy stosować jak najkrótsze połączenia, dla impulsatorów biernych (bezpotencjałowe i otwarty kolektor) długość przewodu nie powinna przekraczać 10 m, przedłużanie jeśli jest konieczne musi być wykonane na dodatkowej listwie zaciskowej umieszczonej w puszcze instalacyjnej. W przypadku stosowania interfejsów pracujących w sieci transmisyjnej, a zwłaszcza gdy przewody wyprowadzane są poza budynek należy stosować układy dodatkowego zabezpieczenia od zakłóceń elektrycznych. W celu uzyskanie szerszych informacji proszę kontaktować się z kompetentnymi pracownikami firmy Apator.

12. KONTROLA OKRESOWA, KONSERWACJA I WYMIANA BATERII.

W trakcie eksploatacji można sprawdzić poprawność obliczenia ciepła obserwując temperatury i test metrologiczny (patrz punkt 6.2.6). W czasie pracy przelicznik nie wymaga konserwacji, należy jedynie usuwać przyczyny zewnętrznych awarii sygnalizowanych przez przelicznik. Nie później niż 60 dni po zasygnalizowaniu błędu 128 należy dokonać wymiany baterii.

Bateria jest wlotowana na płytce drukowanej wewnątrz obudowy przelicznika. Wymiany baterii może dokonać wyspecjalizowany serwis, niezbędne jest zerwanie plomb użytkownika i po wymianie ponowne jej założenie. Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy kontrolować terminu ważności legalizacji przelicznika i wszystkich pozostałych urządzeń układu pomiarowego.

13. GWARANCJA.

Na nienaganną pracę przelicznika udziela się gwarancji na okres 12 miesięcy od oddania go do użytku pod warunkiem, że eksploatacja prowadzona będzie zgodnie z wymaganiami niniejszej instrukcji. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń wynikłych z nieodpowiedniego transportu i eksploatacji. W przypadku samowolnego dokonywania napraw przez osoby nieupoważnione (zerwanie plomb) nabywca traci uprawnienia z tytułu gwarancji.

Gwarancja na przeliczniki ulega unieważnieniu w przypadku stwierdzenia :

- dokonywania napraw przez osoby nieupoważnione do świadczeń gwarancyjnych,
- samowolnego zerwania plomb,
- dokonywania przeróbek i zmian konstrukcyjnych,
- zamontowania lub eksploataowania niezgodnie z instrukcją obsługi,
- mechanicznych uszkodzeń obudowy przelicznika.

14. SPOSÓB OZNACZENIA I ZAMAWIANIA

LQM-III- K- GJ- GJ- powrót- zasilanie- 1dm³/imp- 1dm³/imp

Typ przelicznika

nic - jeden obwód pomiarowy
K - optoelektroniczny nadajnik impulsów tzw. kompakt
U - wejście "szybkich" impulsów np. przepływomierz ultradźwiękowy
D - dwa obwody pomiarowe
Z - praca jako "zimnomierz"
KD - dwa obiegi pomiaru, jedno wejście optoelektroniczne
UD - dwa obwody pomiarowe, wejście "szybkich" impulsów

Jednostka energii

nic lub GJ - wersja standardowa
kWh (MWh)

Jednostka energii tylko dla wersji D

nic lub GJ - wersja standardowa
kWh (MWh)

Miejsce pomiaru objętości

powrót
zasilanie

Miejsce pomiaru objętości tylko dla wersji D

powrót
zasilanie

Stała impulsu

standardowo 1 dm³/imp

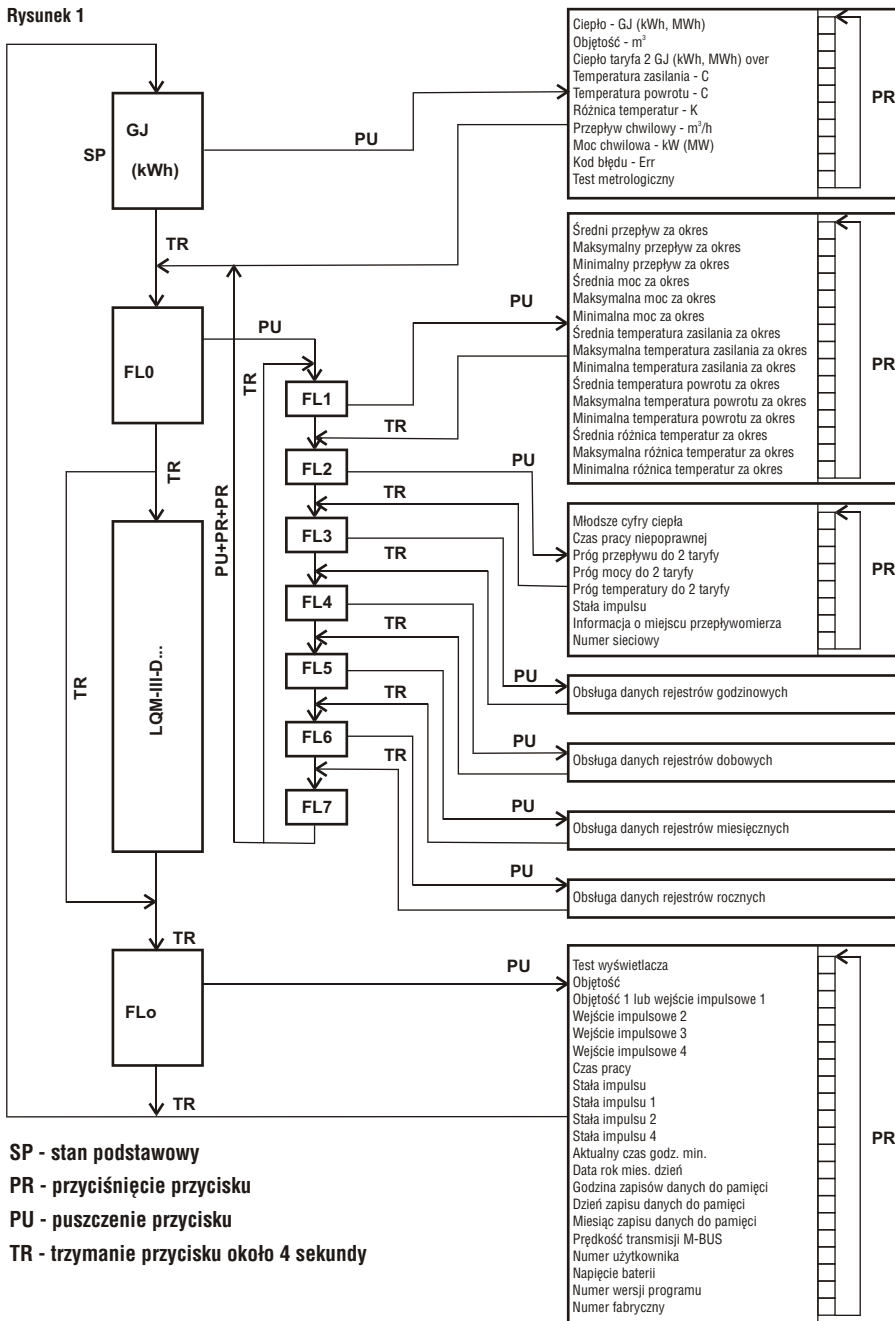
Stała impulsu tylko wersja D

standardowo 1 dm³/imp

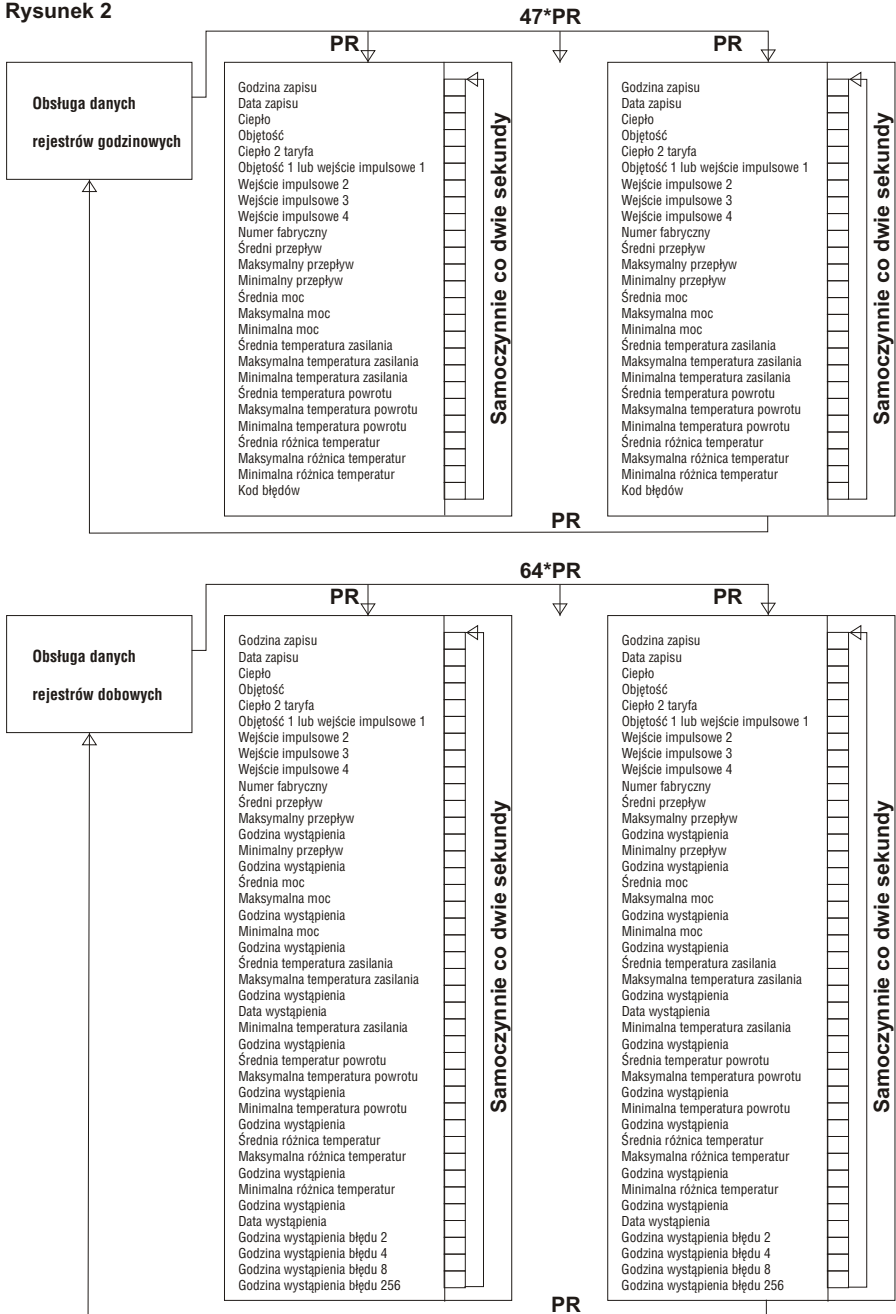
UWAGA!

1. Opakowania kartonowe podlegają recyklingowi. Opakowania należy zwracać do uprawnionych firm zajmujących się recyklingiem.
2. Baterie i obwody elektroniczne podlegają utylizacji. Baterie i obwody elektroniczne należy zwracać do uprawnionych firm zajmujących się utylizacją.
3. Gotowe wyroby należy przechowywać w temperaturze od 5°C do 55°C przy wilgotności względnej powietrza mniejszej od 90%.
Opakowania można układać na sobie maksymalnie w 5 warstwach.

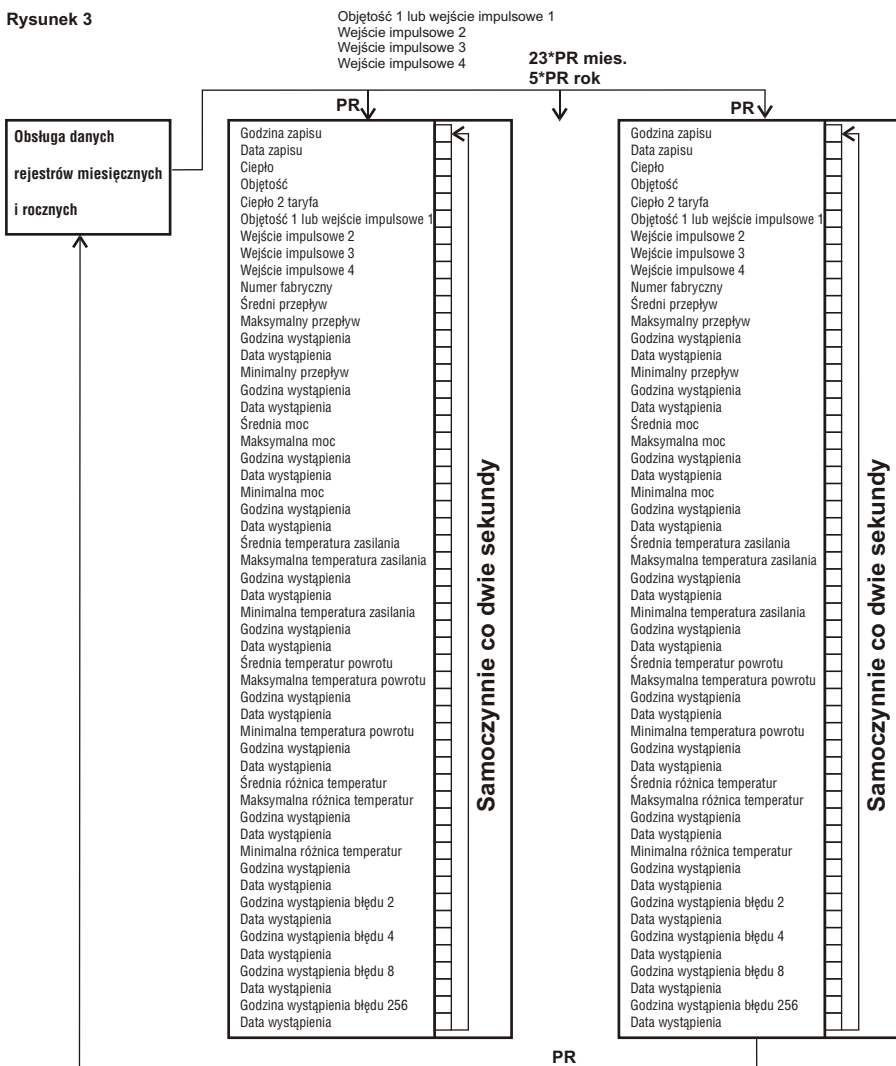
Rysunek 1



Rysunek 2



Rysunek 3



15. ZAŁĄCZNIK NR1

TABELA WSPÓŁCZYNNIKÓW CIEPLNYCH [MJ/Km³]

Pomiar objętości wody na powrocie (w temperaturze T2)

T2 [°C]

	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
30	4.1711															
40	4.1707	4.1595														
50	4.1711	4.1603	4.1466													
60	4.1721	4.1616	4.1482	4.1332												
70	4.1736	4.1634	4.1502	4.1344	4.1162											
80	4.1756	4.1657	4.1527	4.1371	4.1191	4.0990										
90	4.1781	4.1684	4.1557	4.1403	4.1225	4.1027	4.0811									
100	4.1811	4.1717	4.1592	4.1441	4.1266	4.1070	4.0857	4.0630								
110	4.1848	4.1757	4.1635	4.1485	4.1313	4.1121	4.0911	4.0687	4.0449							
120	4.1892	4.1804	4.1684	4.1538	4.1368	4.1179	4.0973	4.0752	4.0518	4.0272						
130	4.1943	4.1858	4.1741	4.1598	4.1432	4.1246	4.1043	4.0826	4.0595	4.0354	4.0101					
140	4.2003	4.1921	4.1807	4.1667	4.1504	4.1322	4.1123	4.0909	4.0682	4.0444	4.0195	3.9936				
150	4.2071	4.1992	4.1882	4.1745	4.1586	4.1407	4.1211	4.1002	4.0779	4.0545	4.0300	4.0045	3.9779			
160	4.2148	4.2073	4.1966	4.1833	4.1677	4.1502	4.1310	4.1104	4.0886	4.0656	4.0415	4.0164	3.9902	3.9631		
170	4.2236	4.2164	4.2060	4.1931	4.1779	4.1608	4.1420	4.1218	4.1003	4.0777	4.0541	4.0294	4.0037	3.9769	3.9480	
180	4.2333	4.2265	4.2166	4.2040	4.1892	4.1725	4.1541	4.1343	4.1133	4.0911	4.0679	4.0436	4.0183	3.9920	3.9620	3.9320

T1 [°C]

Pomiar objętości wody na zasilaniu (w temperaturze T1)

T2 [°C]

	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
30	4.1603															
40	4.1454	4.1450														
50	4.1282	4.1282	4.1290													
60	4.1088	4.1091	4.1102	4.1117												
70	4.0874	4.0880	4.0893	4.0910	4.0932											
80	4.0642	4.0650	4.0665	4.0685	4.0709	4.0738										
90	4.0393	4.0404	4.0422	4.0444	4.0470	4.0501	4.0538									
100	4.0130	4.0144	4.0164	4.0188	4.0217	4.0251	4.0290	4.0336								
110	3.9855	3.9871	3.9893	3.9920	3.9952	3.9988	4.0031	4.0080	4.0136							
120	3.9567	3.9586	3.9611	3.9640	3.9675	3.9714	3.9760	3.9812	3.9872	3.9940						
130	3.9268	3.9289	3.9317	3.9349	3.9387	3.9429	3.9478	3.9534	3.9598	3.9669	3.9749					
140	3.8957	3.8982	3.9012	3.9048	3.9088	3.9134	3.9186	3.9246	3.9313	3.9388	3.9472	3.9565				
150	3.8636	3.8663	3.8697	3.8735	3.8779	3.8828	3.8884	3.8947	3.9018	3.9096	3.9184	3.9281	3.9387			
160	3.8304	3.8335	3.8371	3.8413	3.8460	3.8513	3.8573	3.8639	3.8714	3.8797	3.8889	3.8990	3.9102	3.9223		
170	3.7960	3.7993	3.8033	3.8078	3.8128	3.8185	3.8248	3.8319	3.8397	3.8484	3.8580	3.8686	3.8801	3.8927	3.9064	
180	3.7603	3.7640	3.7683	3.7731	3.7785	3.7845	3.7912	3.7986	3.8069	3.8160	3.8260	3.8370	3.8489	3.8620	3.8762	3.8916

T1 [°C]

• ródló :

O.Stuck " Tabellen von Wärmekoeffizienten für Wasser als Wärmeträgermedium ",
Wirtschaftsverlag NW , Bremenhaven 1986.

16. ZAŁĄCZNIK NR 2

TABELA POBORU CIEPŁOMIERZA WG MOCY (KW)

Przepływ (m³/h) różnica temperatur (°C)

	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60 °C
0.5	2	5	8	11	14	17	20	23	25	28	31	34
1.5	8	17	26	34	43	52	60	69	77	86	94	102
2.5	14	29	43	58	72	86	101	115	129	143	157	171
3.5	20	40	61	81	101	121	141	161	181	200	220	239
4.5	26	52	78	104	130	156	181	207	232	258	283	308
5.5	32	64	95	127	159	190	222	253	284	315	346	376
6.5	37	75	113	151	188	225	262	299	336	372	409	445
7.5	43	87	130	174	217	260	303	345	388	430	472	513
8.5	49	99	148	197	246	295	343	391	439	487	535	582
9.5	55	110	165	220	275	329	384	438	491	545	598	650
10.5	61	122	183	243	304	364	424	484	543	602	661	719
11.5	67	134	200	267	333	399	464	530	595	659	724	787
12.5	72	145	218	290	362	434	505	576	646	717	786	856
13.5	78	157	235	313	391	468	545	622	698	774	849	924
14.5	84	168	253	336	420	503	586	668	750	831	912	993
15.5	90	180	270	360	449	538	626	714	802	889	975	1061
16.5	96	192	287	383	478	572	667	760	853	946	1038	1130
17.5	102	203	305	406	507	607	707	806	905	1004	1101	1198
18.5	107	215	322	429	536	644	747	853	957	1061	1164	1267
19.5	113	227	340	453	565	677	788	899	1009	1118	1227	1335
20.5	119	238	357	476	594	711	828	945	1061	1176	1290	1404
21.5	125	250	375	499	623	746	869	991	1112	1233	1353	1472
22.5	131	262	392	522	652	781	909	1037	1164	1290	1416	1541
23.5	137	273	410	545	681	815	950	1083	1216	1348	1479	1609
24.5	142	285	427	569	710	850	990	1129	1268	1405	1542	1678
25.5	148	297	445	592	739	885	1030	1175	1319	1463	1605	1746
26.5	154	308	462	615	768	920	1071	1221	1371	1520	1668	1815
27.5	160	320	479	638	797	954	1111	1267	1423	1577	1731	1883
28.5	166	332	497	662	826	989	1152	1314	1475	1635	1794	1952
29.5	172	343	514	685	855	1024	1192	1360	1526	1692	1857	2020
30.5	178	355	532	708	884	1059	1233	1406	1578	1749	1920	2089
31.5	183	367	549	731	913	1093	1273	1452	1630	1807	1983	2157
32.5	189	378	567	755	942	1128	1313	1498	1682	1864	2046	2226
33.5	195	390	584	778	971	1163	1354	1544	1733	1922	2109	2294
34.5	201	402	602	801	1000	1197	1394	1590	1785	1979	2172	2363
35.5	207	413	619	824	1029	1232	1435	1636	1837	2036	2234	2431
36.5	213	425	637	848	1058	1267	1475	1682	1889	2094	2297	2500
37.5	218	437	654	871	1087	1302	1516	1729	1940	2151	2360	2568
38.5	224	448	671	894	1116	1336	1556	1775	1992	2208	2423	2637
39.5	230	460	689	917	1145	1371	1596	1821	2044	2266	2486	2705
40.5	236	472	706	940	1174	1406	1637	1867	2096	2323	2549	2774
41.5	242	483	724	964	1203	1440	1677	1913	2147	2381	2612	2842
42.5	248	495	741	987	1232	1475	1718	1959	2199	2438	2675	2911

43.5	253	506	759	1010	1261	1510	1758	2005	2251	2495	2738	2979
44.5	259	518	776	1033	1290	1545	1799	2051	2303	2553	2801	3048
45.5	265	530	794	1057	1319	1579	1839	2097	2354	2610	2864	3116
46.5	271	541	811	1080	1348	1614	1879	2144	2406	2667	2927	3185
47.5	277	553	829	1103	1377	1649	1920	2190	2458	2725	2990	3253
48.5	283	565	846	1126	1406	1684	1960	2236	2510	2782	3053	3322
49.5	288	576	863	1150	1434	1718	2001	2282	2561	2840	3116	3390
50.5	294	588	881	1173	1463	1753	2041	2328	2613	2897	3179	3459
51.5	300	600	898	1196	1492	1788	2082	2374	2665	2954	3242	3527
52.5	306	611	916	1219	1521	1822	2122	2420	2717	3012	3305	3596
53.5	312	623	933	1242	1550	1857	2162	2466	2769	3069	3368	3664
54.5	318	635	951	1266	1579	1892	2203	2512	2820	3126	3431	3733
55.5	323	646	968	1289	1608	1927	2243	2559	2872	3184	3494	3801
56.5	329	658	986	1312	1637	1961	2284	2605	2924	3241	3557	3870
57.5	335	670	1003	1335	1666	1996	2324	2651	2976	3299	3620	3938
58.5	341	681	1021	1359	1695	2031	2365	2697	3027	3356	3682	4007
59.5	347	693	1038	1382	1724	2066	2405	2743	3079	3413	3745	4075
60.5	353	705	1055	1405	1753	2100	2445	2789	3131	3471	3808	4144
61.5	358	716	1073	1428	1782	2135	2486	2835	3183	3528	3871	4212
62.5	364	728	1090	1452	1811	2170	2526	2881	3234	3585	3934	4281
63.5	370	740	1108	1475	1840	2204	2567	2927	3286	3643	3997	4349
64.5	376	751	1125	1498	1869	2239	2607	2974	3338	3700	4060	4418
65.5	382	763	1143	1521	1898	2274	2648	3020	3390	3758	4123	4486
66.5	388	775	1160	1544	1927	2309	2688	3066	3441	3815	4186	4555
67.5	393	786	1178	1568	1956	2343	2729	3112	3493	3872	4249	4623
68.5	399	798	1195	1591	1985	2378	2769	3158	3545	3930	4312	4692
69.5	405	809	1213	1614	2014	2413	2809	3204	3597	3987	4375	4760
70.5	411	821	1230	1637	2043	2447	2850	3250	3648	4044	4438	4829
71.5	417	833	1247	1661	2072	2482	2890	3296	3700	4102	4501	4897
72.5	423	844	1265	1684	2101	2517	2931	3342	3752	4159	4564	4966
73.5	428	856	1282	1707	2130	2552	2971	3388	3804	4216	4627	5035
74.5	434	868	1300	1730	2159	2586	3012	3435	3855	4274	4690	5103
75.5	440	879	1317	1754	2188	2621	3052	3481	3907	4331	4753	5172
76.5	446	891	1335	1777	2217	2656	3092	3527	3959	4389	4816	5240
77.5	452	903	1352	1800	2246	2691	3133	3573	4011	4446	4879	5309
78.5	458	914	1370	1823	2275	2725	3173	3619	4062	4503	4942	5377
79.5	463	926	1387	1847	2304	2760	3214	3665	4114	4561	5005	5446
80.5	469	938	1405	1870	2333	2795	3254	3711	4166	4618	5068	5514
81.5	475	949	1422	1893	2362	2829	3295	3757	4218	4675	5130	5583
82.5	481	961	1439	1916	2391	2864	3335	3803	4269	4733	5193	5651
83.5	487	973	1457	1939	2420	2899	3375	3850	4321	4790	5256	5720
84.5	493	984	1474	1963	2449	2934	3416	3896	4373	4848	5319	5788
85.5	499	996	1492	1986	2478	2968	3456	3942	4425	4905	5382	5857
86.5	504	1008	1509	2009	2507	3003	3497	3988	4477	4962	5445	5925
87.5	510	1019	1527	2032	2536	3038	3537	4034	4528	5020	5508	5994
88.5	516	1031	1544	2056	2565	3072	3578	4080	4580	5077	5571	6062
89.5	522	1043	1562	2079	2594	3107	3618	4126	4632	5134	5634	6131
90.5	528	1054	1579	2102	2623	3142	3658	4172	4684	5192	5697	6199
91.5	534	1066	1597	2125	2652	3177	3699	4218	4735	5249	5760	6268
92.5	539	1078	1614	2149	2681	3211	3739	4265	4787	5307	5823	6336
93.5	545	1089	1631	2172	2710	3246	3780	4311	4839	5364	5886	6405
94.5	551	1101	1649	2195	2739	3281	3820	4357	4891	5421	5949	6473

95.5	557	1113	1666	2218	2768	3316	3861	4403	4942	5479	6012	6542
96.5	563	1124	1684	2241	2797	3350	3901	4449	4994	5536	6075	6610
97.5	569	1136	1701	2265	2826	3385	3941	4495	5046	5593	6138	6679
98.5	574	1147	1719	2288	2855	3420	3982	4541	5098	5651	6201	6747
99.5	580	1159	1736	2311	2884	3454	4022	4587	5149	5708	6264	6816
100.5	586	1171	1754	2334	2913	3489	4063	4633	5201	5766	6327	6884
101.5	592	1182	1771	2358	2942	3524	4103	4680	5253	5823	6390	6953
102.5	598	1194	1789	2381	2971	3559	4144	4726	5305	5880	6453	7021
103.5	604	1206	1806	2404	3000	3593	4184	4772	5356	5938	6516	7090
104.5	609	1217	1823	2427	3029	3628	4224	4818	5408	5995	6578	7158
105.5	615	1229	1841	2451	3058	3663	4265	4864	5460	6052	6641	7227
106.5	621	1241	1858	2474	3087	3697	4305	4910	5512	6110	6704	7295
107.5	627	1252	1876	2497	3116	3732	4346	4956	5563	6167	6767	7364
108.5	633	1264	1893	2520	3145	3767	4386	5002	5615	6225	6830	7432
109.5	639	1276	1911	2544	3174	3802	4427	5048	5667	6282	6893	7501
110.5	644	1287	1928	2567	3203	3836	4467	5094	5719	6339	6956	7569
111.5	650	1299	1946	2590	3232	3871	4507	5141	5770	6397	7019	7638
112.5	656	1311	1963	2613	3261	3906	4548	5187	5822	6454	7082	7706
113.5	662	1322	1981	2636	3290	3941	4588	5233	5874	6511	7145	7775
114.5	668	1334	1998	2660	3319	3975	4629	5279	5926	6569	7208	7843
115.5	674	1346	2015	2683	3348	4010	4669	5325	5977	6626	7271	7912
116.5	679	1357	2033	2706	3377	4045	4710	5371	6029	6684	7334	7980
117.5	685	1369	2050	2729	3406	4079	4750	5417	6081	6741	7397	8049
118.5	691	1381	2068	2753	3435	4114	4790	5463	6133	6798	7460	8117
119.5	697	1392	2085	2776	3464	4149	4831	5509	6185	6856	7523	8186
120.5	703	1404	2103	2799	3493	4184	4871	5556	6236	6913	7586	8254
121.5	709	1416	2120	2822	3522	4218	4912	5602	6288	6970	7649	8323
122.5	714	1427	2138	2846	3551	4253	4952	5648	6340	7028	7712	8391
123.5	720	1439	2155	2869	3580	4288	4993	5694	6392	7085	7775	8460
124.5	726	1450	2173	2892	3609	4322	5033	5740	6443	7143	7838	8528
125.5	732	1462	2190	2915	3638	4357	5073	5786	6495	7200	7901	8597
126.5	738	1474	2207	2938	3667	4392	5114	5832	6547	7257	7964	8665
127.5	744	1485	2225	2962	3696	4427	5154	5878	6599	7315	8026	8734
128.5	749	1497	2242	2985	3725	4461	5195	5924	6650	7372	8089	8802
129.5	755	1509	2260	3008	3754	4496	5235	5971	6702	7429	8152	8871
130.5	761	1520	2277	3031	3783	4531	5276	6017	6754	7487	8215	8939
131.5	767	1532	2295	3055	3812	4566	5316	6063	6806	7544	8278	9008
132.5	773	1544	2312	3078	3841	4600	5356	6109	6857	7602	8341	9076
133.5	779	1555	2330	3101	3870	4635	5397	6155	6909	7659	8404	9145
134.5	784	1567	2347	3124	3899	4670	5437	6201	6961	7716	8467	9213
135.5	790	1579	2365	3148	3928	4704	5478	6247	7013	7774	8530	9282
136.5	796	1590	2382	3171	3957	4739	5518	6293	7064	7831	8593	9350
137.5	802	1602	2399	3194	3986	4774	5559	6339	7116	7888	8656	9419
138.5	808	1614	2417	3217	4015	4809	5599	6386	7168	7946	8719	9487
139.5	814	1625	2434	3240	4044	4843	5639	6432	7220	8003	8782	9556
140.5	819	1637	2452	3264	4073	4878	5680	6478	7271	8061	8845	9624
141.5	825	1649	2469	3287	4102	4913	5720	6524	7323	8118	8908	9693
142.5	831	1660	2487	3310	4131	4947	5761	6570	7375	8175	8971	9761
143.5	837	1672	2504	3333	4160	4982	5801	6616	7427	8233	9034	9830
144.5	843	1684	2522	3357	4189	5017	5842	6662	7478	8290	9097	9898
145.5	849	1695	2539	3380	4218	5052	5882	6708	7530	8347	9160	9967
146.5	855	1707	2557	3403	4247	5086	5922	6754	7582	8405	9223	10035

147.5	860	1719	2574	3426	4276	5121	5963	6801	7634	8462	9286	10104
148.5	866	1730	2591	3450	4304	5156	6003	6847	7685	8520	9349	10172
149.5	872	1742	2609	3473	4333	5191	6044	6893	7737	8577	9412	10241
150.5	878	1754	2626	3496	4362	5225	6084	6939	7789	8634	9474	10309
151.5	884	1765	2644	3519	4391	5260	6125	6985	7841	8692	9537	10378
152.5	890	1777	2661	3543	4420	5295	6165	7031	7892	8749	9600	10446
153.5	895	1788	2679	3566	4449	5329	6205	7077	7944	8806	9663	10515
154.5	901	1800	2696	3589	4478	5364	6246	7123	7996	8864	9726	10583
155.5	907	1812	2714	3612	4507	5399	6286	7169	8048	8921	9789	10652
156.5	913	1823	2731	3635	4536	5434	6327	7215	8100	8979	9852	10720
157.5	919	1835	2749	3659	4565	5468	6367	7262	8151	9036	9915	10789
158.5	925	1847	2766	3682	4594	5503	6408	7308	8203	9093	9978	10857
159.5	930	1858	2783	3705	4623	5538	6448	7354	8255	9151	10041	10926
160.5	936	1870	2801	3728	4652	5573	6488	7400	8307	9208	10104	10994
161.5	942	1882	2818	3752	4681	5607	6529	7446	8358	9265	10167	11063
162.5	948	1893	2836	3775	4710	5642	6569	7492	8410	9323	10230	11131
163.5	954	1905	2853	3798	4739	5677	6610	7538	8462	9380	10293	11200
164.5	960	1917	2871	3821	4768	5711	6650	7584	8514	9438	10356	11268
165.5	965	1928	2888	3845	4797	5746	6691	7630	8565	9495	10419	11337
166.5	971	1940	2906	3868	4826	5781	6731	7677	8617	9552	10482	11405
167.5	977	1952	2923	3891	4855	5816	6771	7723	8669	9610	10545	11474
168.5	983	1963	2940	3914	4884	5850	6812	7769	8721	9667	10608	11542
169.5	989	1975	2958	3937	4913	5885	6852	7815	8772	9724	10671	11611
170.5	995	1987	2975	3961	4942	5920	6893	7861	8824	9782	10734	11679
171.5	1000	1998	2993	3984	4971	5954	6933	7907	8876	9839	10797	11748
172.5	1006	2010	3010	4007	5000	5989	6974	7953	8928	9897	10860	11816
173.5	1012	2022	3028	4030	5029	6024	7014	7999	8979	9954	10922	11885
174.5	1018	2033	3045	4054	5058	6059	7054	8045	9031	10011	10985	11953
175.5	1024	2045	3063	4077	5087	6093	7095	8092	9083	10069	11048	12022
176.5	1030	2057	3080	4100	5116	6128	7135	8138	9135	10126	11111	12090
177.5	1035	2068	3098	4123	5145	6163	7176	8184	9186	10183	11174	12159
178.5	1041	2080	3115	4147	5174	6198	7216	8230	9238	10241	11237	12227
179.5	1047	2092	3132	4170	5203	6232	7257	8276	9290	10298	11300	12296
180.5	1053	2103	3150	4193	5232	6267	7297	8322	9342	10356	11363	12364
181.5	1059	2115	3167	4216	5261	6302	7337	8368	9393	10413	11426	12433
182.5	1065	2126	3185	4240	5290	6336	7378	8414	9445	10470	11489	12501
183.5	1070	2138	3202	4263	5319	6371	7418	8460	9497	10528	11552	12570
184.5	1076	2150	3220	4286	5348	6406	7459	8507	9549	10585	11615	12638
185.5	1082	2161	3237	4309	5377	6441	7499	8553	9600	10642	11678	12707
186.5	1088	2173	3255	4332	5406	6475	7540	8599	9652	10700	11741	12775
187.5	1094	2185	3272	4356	5435	6510	7580	8645	9704	10757	11804	12844
188.5	1100	2196	3290	4379	5464	6545	7620	8691	9756	10815	11867	12912
189.5	1105	2208	3307	4402	5493	6579	7661	8737	9808	10872	11930	12981
190.5	1111	2220	3324	4425	5522	6614	7701	8783	9859	10929	11993	13049
191.5	1117	2231	3342	4449	5551	6649	7742	8829	9911	10987	12056	13118
192.5	1123	2243	3359	4472	5580	6684	7782	8875	9963	11044	12119	13186
193.5	1129	2255	3377	4495	5609	6718	7823	8922	10015	11101	12182	13255
194.5	1135	2266	3394	4518	5638	6753	7863	8968	10066	11159	12245	13323
195.5	1140	2278	3412	4542	5667	6788	7904	9014	10118	11216	12308	13392
196.5	1146	2290	3429	4565	5696	6823	7944	9060	10170	11274	12370	13460
197.5	1152	2301	3447	4588	5725	6857	7984	9106	10222	11331	12433	13529
198.5	1158	2313	3464	4611	5754	6892	8025	9152	10273	11388	12496	13597

199.5	1164	2325	3482	4634	5783	6927	8065	9198	10325	11446	12559	13666
200.5	1170	2336	3499	4658	5812	6961	8106	9244	10377	11503	12622	13734
201.5	1176	2348	3516	4681	5841	6996	8146	9290	10429	11560	12685	13803
202.5	1181	2360	3534	4704	5870	7031	8187	9336	10480	11618	12748	13871
203.5	1187	2371	3551	4727	5899	7066	8227	9383	10532	11675	12811	13940
204.5	1193	2383	3569	4751	5928	7100	8267	9429	10584	11732	12874	14008
205.5	1199	2395	3586	4774	5957	7135	8308	9475	10636	11790	12937	14077
206.5	1205	2406	3604	4797	5986	7170	8348	9521	10687	11847	13000	14145
207.5	1211	2418	3621	4820	6015	7204	8389	9567	10739	11905	13063	14214
208.5	1216	2429	3639	4844	6044	7239	8429	9613	10791	11962	13126	14282
209.5	1222	2441	3656	4867	6073	7274	8470	9659	10843	12019	13189	14351
210.5	1228	2453	3674	4890	6102	7309	8510	9705	10894	12077	13252	14419
211.5	1234	2464	3691	4913	6131	7343	8550	9751	10946	12134	13315	14488
212.5	1240	2476	3708	4937	6160	7378	8591	9798	10998	12191	13378	14556
213.5	1246	2488	3726	4960	6189	7413	8631	9844	11050	12249	13441	14625
214.5	1251	2499	3743	4983	6218	7448	8672	9890	11101	12306	13504	14693
215.5	1257	2511	3761	5006	6247	7482	8712	9936	11153	12364	13567	14762
216.5	1263	2523	3778	5029	6276	7517	8753	9982	11205	12421	13630	14830
217.5	1269	2534	3796	5053	6305	7552	8793	10028	11257	12478	13693	14899
218.5	1275	2546	3813	5076	6334	7586	8833	10074	11308	12536	13756	14967
219.5	1281	2558	3831	5099	6363	7621	8874	10120	11360	12593	13818	15036
220.5	1286	2569	3848	5122	6392	7656	8914	10166	11412	12650	13881	15105
221.5	1292	2581	3866	5146	6421	7691	8955	10213	11464	12708	13944	15173
222.5	1298	2593	3883	5169	6450	7725	8995	10259	11516	12765	14007	15242
223.5	1304	2604	3900	5192	6479	7760	9036	10305	11567	12823	14070	15310
224.5	1310	2616	3918	5215	6508	7795	9076	10351	11619	12880	14133	15379
225.5	1316	2628	3935	5239	6537	7829	9116	10397	11671	12937	14196	15447
226.5	1321	2639	3953	5262	6566	7864	9157	10443	11723	12995	14259	15516
227.5	1327	2651	3970	5285	6595	7899	9197	10489	11774	13052	14322	15584
228.5	1333	2663	3988	5308	6624	7934	9238	10535	11826	13109	14385	15653
229.5	1339	2674	4005	5331	6653	7968	9278	10581	11878	13167	14448	15721
230.5	1345	2686	4023	5355	6682	8003	9319	10628	11930	13224	14511	15790
231.5	1351	2698	4040	5378	6711	8038	9359	10674	11981	13282	14574	15858
232.5	1356	2709	4058	5401	6740	8073	9399	10720	12033	13339	14637	15927
233.5	1362	2721	4075	5424	6769	8107	9440	10766	12085	13396	14700	15995
234.5	1368	2733	4092	5448	6798	8142	9480	10812	12137	13454	14763	16064
235.5	1374	2744	4110	5471	6827	8177	9521	10858	12188	13511	14826	16132
236.5	1380	2756	4127	5494	6856	8211	9561	10904	12240	13568	14889	16201
237.5	1386	2767	4145	5517	6885	8246	9602	10950	12292	13626	14952	16269
238.5	1391	2779	4162	5541	6914	8281	9642	10996	12344	13683	15015	16338
239.5	1397	2791	4180	5564	6943	8316	9682	11043	12395	13741	15078	16406
240.5	1403	2802	4197	5587	6972	8350	9723	11089	12447	13798	15141	16475
241.5	1409	2814	4215	5610	7001	8385	9763	11135	12499	13855	15204	16543
242.5	1415	2826	4232	5633	7030	8420	9804	11181	12551	13913	15266	16612
243.5	1421	2837	4250	5657	7059	8454	9844	11227	12602	13970	15329	16680
244.5	1426	2849	4267	5680	7088	8489	9885	11273	12654	14027	15392	16749
245.5	1432	2861	4284	5703	7117	8524	9925	11319	12706	14085	15455	16817
246.5	1438	2872	4302	5726	7145	8559	9965	11365	12758	14142	15518	16886
247.5	1444	2884	4319	5750	7174	8593	10006	11411	12809	14200	15581	16954
248.5	1450	2896	4337	5773	7203	8628	10046	11457	12861	14257	15644	17023
249.5	1456	2907	4354	5796	7232	8663	10087	11504	12913	14314	15707	17091



APATOR

87-100 Toruń, ul. Żółkiewskiego 21/29
tel.:+4856 61 91 375, 61 91 681; fax:+4856 61 91 295
<http://www.apator.com.pl>

Sprzedaż:

APATOR - KFAP Sp. z o. o., 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53
tel.:+4812 637 42 22, 637 95 46; fax:+4812 637 34 97