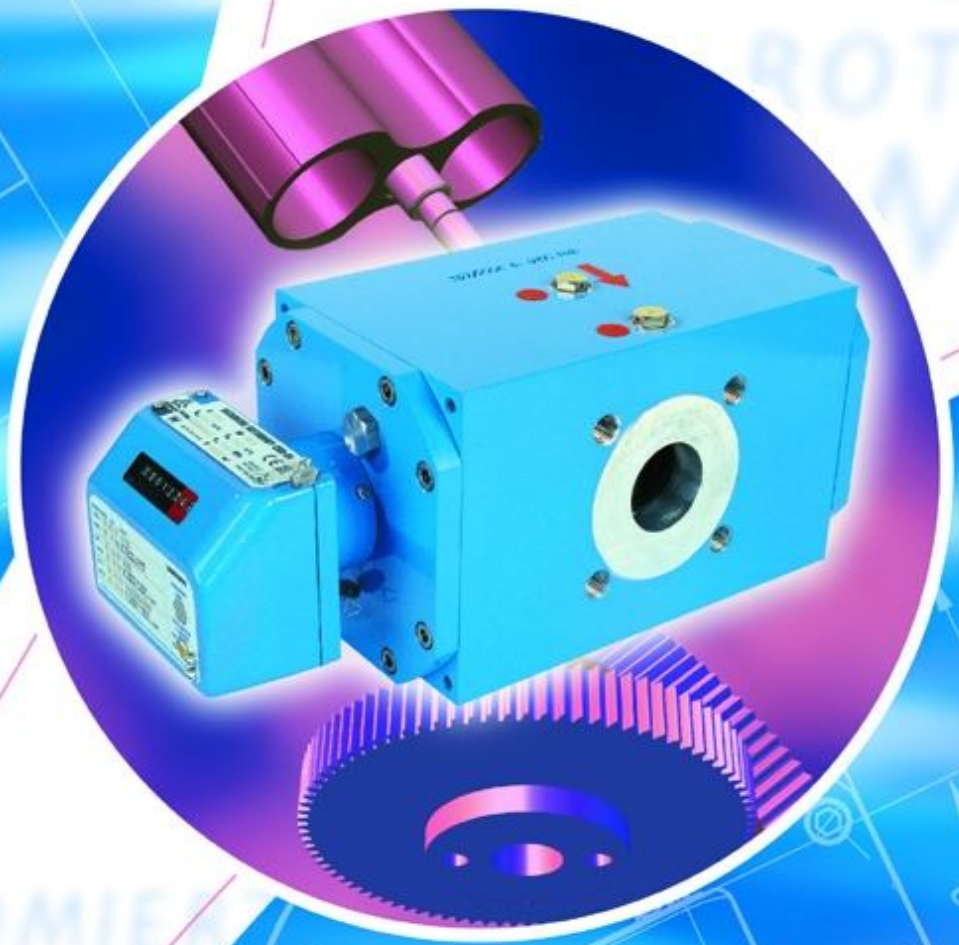
COMMON

GAZOMIERZ ROTOROWY CGR-01



GAZOMIERZ ROTOROWY CGR-01

1 Zastosowanie, budowa str. 2

2 Dane techniczne str. 3

3 Wyjścia pomiarowe str. 4

4 Podstawowe wymiary str. 6

5 Zalecenia instalacyjne str. 7

6 Straty ciśnienia str. 8

7 Dobór gazomierza str. 8

COMMON

Szanowni Państwo,
Pragniemy przedstawić kolejny wyrób – gazomierz rotorowy CGR-01, zaprojektowany i wytwarzany przez naszą firmę – COMMON S.A., polskiego producenta urządzeń i systemów pomiarowych.

Dzięki unikatowej, dwukadłubowej konstrukcji gazomierze CGR-01 posiadają wiele cech wyróżniających je spośród innych urządzeń tego typu dostępnych na rynku.

Ich parametry techniczne, własności metrologiczne znacznie przewyższają poziom wyznaczony dotąd przez gazomierze rotorowe o tradycyjnej budowie.

Zachęcamy do kontaktu z nami, postaramy się odpowiedzieć na wszelkie Państwa pytania dotyczące gazomierzy CGR-01, ich użytkowania, doboru oraz możliwości współpracy z przelicznikami, rejestratorami i systemami transmisji danych.

1 ZASTOSOWANIE, BUDOWA

Gazomierze rotorowe CGR-01, dzięki swoim parametrom technicznym oraz własnościom metrologicznym są najlepszym rozwiązaniem, wszędzie tam, gdzie występują bardzo duże zmiany poboru gazu oraz gdzie należy zapewnić dokładny i pewny pomiar.
Najczęściej stosowane są w układach:

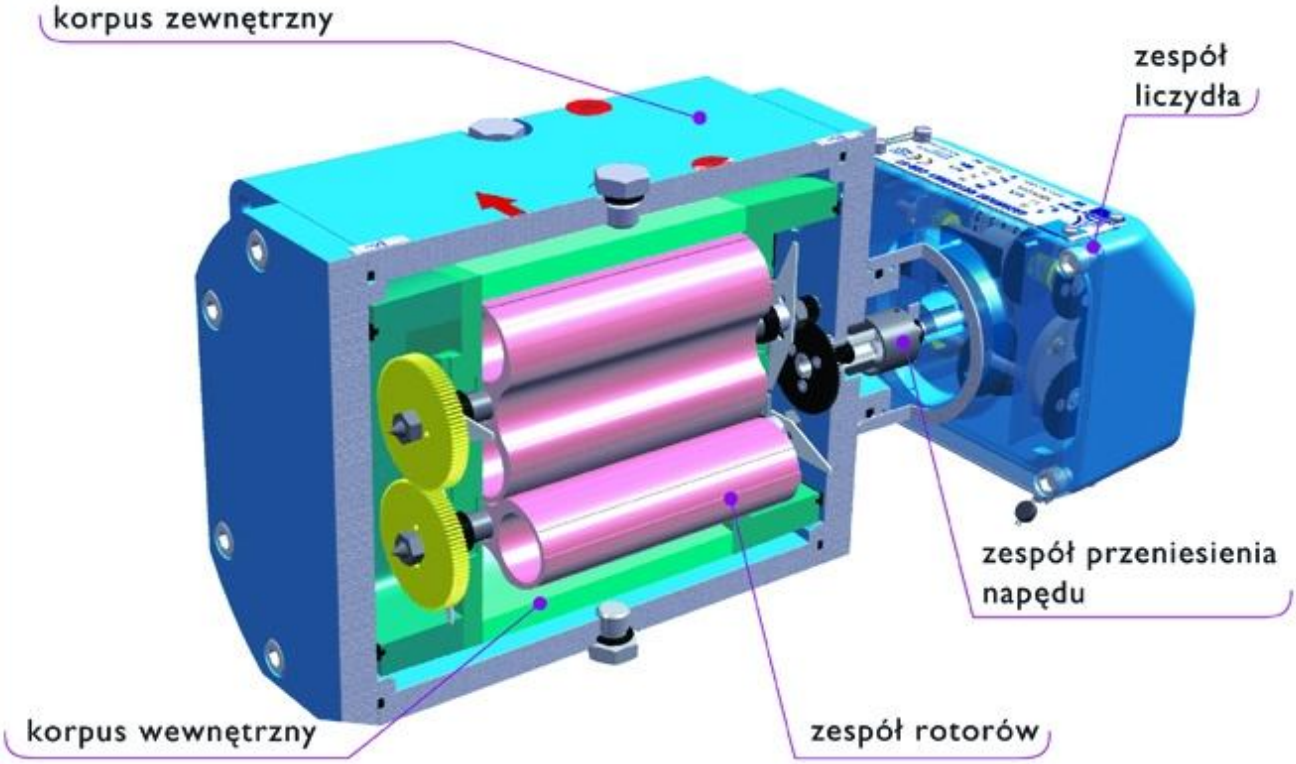
- w stacjach pomiarowych i redukcyjno-pomiarowych niskiego, średniego oraz podwyższonego średniego ciśnienia,
- opomiarowania systemów dystrybucji oraz miejsc ich połączeń z liniami przesyłowymi,
- kontrolnego pomiaru gazu,
- pomiarowych gazów technicznych, m.in. powietrza, propanu-butanu, acetylenu, wodoru.

Dwukadłubowa konstrukcja gazomierza CGR-01 zapewnia całkowite odciążenie zespołu pomiarowego, zarówno od naprężeń montażowych, jak i od naprężeń związanych z pomiarem gazu o ciśnieniu i temperaturze różnych od otoczenia. Pozwala to na uzyskiwanie bardzo dużych zakresowości przy zachowaniu pełnego bezpieczeństwa pomiaru, zwiększenie trwałości urządzenia oraz zminimalizowanie strat ciśnienia. Kolejną zaletą gazomierzy CGR-01 jest prosta, bezproblemowa eksploatacja. Pełna obsługa wykonywana jest od przodu gazomierza, co pozwala na zmniejszenie gabarytów instalacji. Duża liczba nadajników impulsów daje możliwość jednoczesnego kontrolowania zużycia przez odbiorcę i dostawcę gazu.

Nasza firma, dysponując bankiem gazomierzy serwisowych realizuje szybką, bezproblemową relegalizację gazomierzy, po której otrzymacie Państwo 12-miesięczną gwarancję na całe urządzenie.

Gazomierz rotorowy CGR-01 zbudowany jest z następujących podzespołów:

- korpus zewnętrzny (ciśnieniowy) z gniazdami pomiarowymi ciśnienia i temperatury,
- zespół pomiarowy: z korpusem wewnętrznym, zespołem rotorów z przekładnią synchronizującą,
- zespół przeniesienia napędu, przenoszący napęd z zespołu rotorów do zespołu liczydła wolnego od mierzonego gazu,
- zespół liczydła, obrotowy, z ośmiosegmentowym licznikiem i nadajnikami impulsów.



2 DANE TECHNICZNE

Tabela 1.

DN mm	G	Przepływ maksymalny Q_{max} [m³/h]	Przepływ minimalny Q_{min} [m³/h] 1:50	1:65	1:80	1:100	1:130	1:160	1:200	Wersja	Objętość cykliczna V_{cykl} [dm³]	Waga impulsu nadajnika LF [m³/impuls]
40/50	16	25	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	-	-	p	0,229	0,01
						-	-	-	-	w	0,316	
	25	40	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	s	0,229	0,1
								-	-	p	0,316	
							-	-	-	w	0,503	
	40	65	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	s	0,316	0,1
									-	p	0,503	
							-	-	-	w	0,823	
50	65	100	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	s	0,503	0,1
									-	p	0,823	
								-	-	w	1,262	
50/80	100	160	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	s	0,823	0,1
										p	1,262	
80/100	100	160	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	p	1,310	0,1
										w	2,020	
	160	250	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	s	1,310	0,1
										p	2,020	
										w	3,385	
100	250	400	8,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	s	2,020	1
										p	3,385	
	400	650	13	10	8,0	6,0	5,0	4,0	3,0	s	3,385	1

p – wersja podstawowa, zalecana
s – wersja szybkobieżna, mniejsza gabarytowo, podwyższony poziom hałasu
w – wersja wolnobieżna, większa gabarytowo, obniżony poziom hałasu

- **maksymalne ciśnienie pracy:** 1,6 MPa – PN16; 2,0 MPa – PN20, ANSI150
- **wielkości gazomierzy:** G16 ÷ G400
- **zakres przepływów:** 0,2 (mniejszy na zapytanie) ÷ 650 m³/h
- **zakresowość:** od 1:50 do 1:200 zgodnie z ZT 183/98, większe na zapytanie
- **zakres temperatur:** mierzonego gazu -20°C ÷ +60°C
  otoczenia -25°C ÷ +70°C
- **zatwierdzenia typu:** ZT 183/98 krajowe
  ZT E 2.2004 na rynek Unii Europejskiej, inne na zapytanie
- **oznaczenie budowy przeciwwybuchowej:** II 2G EEx ia IIB T4 wykonanie standardowe
  II 2G EEx ia IIC T4 wykonanie specjalne
- **pozycje pracy:** pozioma i pionowa w wykonaniu standardowym
  rozdział 5.

dokładność: przewyższa wymogi norm PGNiG i Unii Europejskiej określające:
- w zakresie pomocniczym $Q_{min} - Q_t < \pm 2\%$
- w zakresie podstawowym $Q_t - Q_{max} < \pm 1\%$

$Q_t = 0{,}1Q_{max}$ dla 1:50; $Q_t = 0{,}05Q_{max}$ dla większych od 1:50

Rys. 1. Przykładowa charakterystyka metrologiczna gazomierza rotorowego CGR-01

Gaz lub mieszanina gazów	Symbol (wzór) chemiczny	Gęstość ρ [kg/m³]	Gęstość względem powietrza	Wykonanie gazomierza
argon	Ar	1,66	1,38	standardowe IIB
azot	N_2	1,16	0,97	standardowe IIB
butan	C_4H_{10}	2,53	2,1	standardowe IIB
dwutlenek węgla	CO_2	1,84	1,53	standardowe IIB
etan	C_2H_6	1,27	1,06	standardowe IIB
etylen	C_2H_4	1,17	0,98	standardowe IIB
gaz ziemny	~CH_4	~0,75	~0,63	standardowe IIB
hel	He	0,17	0,14	standardowe IIB
metan	CH_4	0,67	0,55	standardowe IIB
powietrze	-	1,20	1	standardowe IIB
propan	C_3H_8	1,87	1,56	standardowe IIB
tlenek węgla	CO	1,16	0,97	standardowe IIB
acetylen	C_2H_2	1,09	0,91	**specjalne IIC**
wodór	H_2	0,084	0,07	**specjalne IIC**

Tabela 2. Gęstości najczęściej mierzonych przez CGR-01 gazów. Gęstości podano przy temperaturze 20°C i ciśnieniu 101,325 kPa (w przypadku gdy istnieje potrzeba pomiaru gazu nie wymienionego w tabeli – prosimy o kontakt)

3 WYJŚCIA POMIAROWE

WYJŚCIA POMIARU CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Gazomierze CGR-01 posiadają cztery wyjścia pomiaru ciśnienia z gwintem M12x1,5 (standard) lub ¼ NPT rozmieszczone symetrycznie po dwa, po obu stronach korpusu:
- dwa oznaczone „p_r" – do pomiaru ciśnienia wlotowego, używane do pomiaru ciśnienia przy korekcji objętości gazu,
- dwa oznaczone „p" – do pomiaru ciśnienia wylotowego.

Opcjonalnie gazomierze mogą być wyposażone w cztery wyjścia pomiaru temperatury (gniazda z gwintem M14x1,5 lub ¼ NPT), po dwa po obu stronach korpusu.

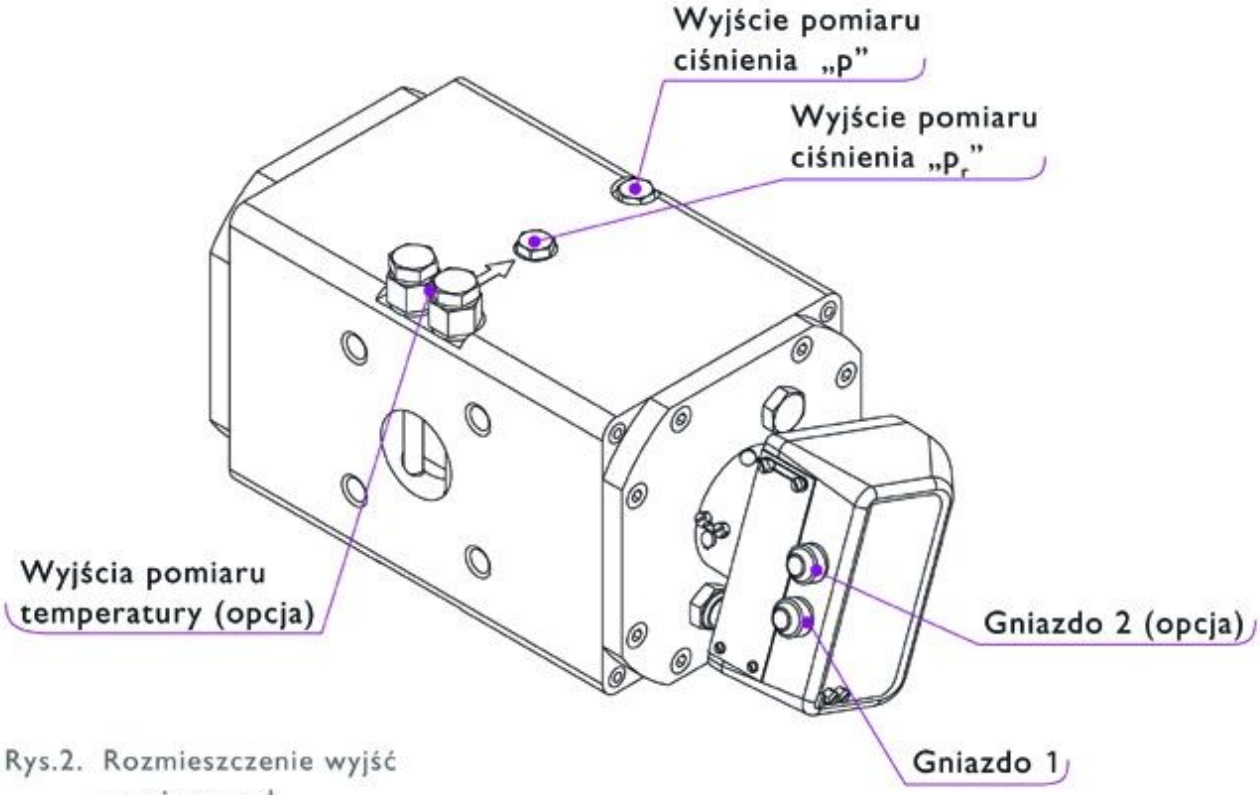
ZESPÓŁ LICZYDŁA, NADAJNIKI IMPULSÓW

Każdy gazomierz wyposażony jest w obrotowy w zakresie 350° zespół liczydła zawierający:
- ośmiopozycyjny licznik mechaniczny, który umożliwia bezpośredni odczyt rzeczywistej objętości zmierzonego gazu,
- nadajniki impulsów LF, jeden niskiej częstotliwości kontaktronowy LFK i jeden niskiej częstotliwości indukcyjny LFI, podłączone do gniazda 1(dla DN50 i DN40 1x LFK).

Na zamówienie gazomierze mogą być wyposażone w dodatkowe nadajniki LF i/lub nadajniki wysokiej częstotliwości HF.

HF	LFI	LFK, AFK
Ui = 16 V DC	Ui = 15,5 V DC	Ui = 15,5 V DC
Ii = 25 mA	Ii = 52 mA	Ii = 52 mA
Pi = 64 mW	Pi = 169 mW	Pi = 169 mW
Li = 50 µH	Li = 40 µH	Li = 0
Ci = 30 nF	Ci = 28 nF	Ci = 0

Tabela 3. Dane techniczne nadajników impulsów



Rys.2. Rozmieszczenie wyjść pomiarowych

Gazomierze rotorowe CGR-01 mogą być wyposażone aż w 6 nadajników impulsów – Tabela 4.

Tabela 4.

Symbol	Nadajnik impulsów – opis	Oznaczenie na tabliczce gazomierza CGR-01
LFK	niskiej częstotliwości kontaktronowy	LFK 1, LFK 2
LFI	niskiej częstotliwości indukcyjny	LFI 1, LFI 2
HF	wysokiej częstotliwości wewnętrzny w zespole liczydła	HF 1, HF 2
AFK	niskiej częstotliwości kontaktronowy - kontrolny (stosowany wymiennie z HF 1)	AFK

Wagi impulsów nadajników LF podane są w Tabeli 1. Waga impulsów nadajników HF ustalana jest indywidualnie dla każdego gazomierza. Można ją odczytać na tabliczce znamionowej gazomierza.

Nr pinu	Gniazdo 1	Gniazdo 2
1 - 4	LFK 1 (standard)	LFK 2
2 - 5	LFI 1 (standard DN80, DN100)	LFI 2
3 - 6	HF 1 lub AFK	HF 2

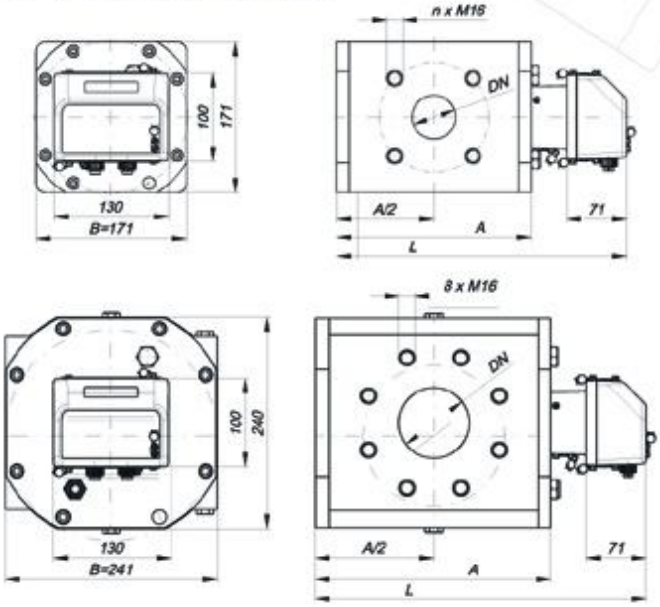
Rys. 3. Numeracja pinów nadajników impulsów znajdujących się w zespole liczydła. Do połączenia należy stosować 6-pinowy męski wtyk TUCHEL nr C091 31H006 100 2

4 PODSTAWOWE WYMIARY

Gazomierze rotorowe CGR-01 produkowane są w dwóch typoszeregach: „171" od G16 do G100 oraz „241" od G100 do G400.

Typoszereg „171"

Typoszereg „241"



Rys.4. Podstawowe wymiary gazomierzy rotorowych CGR-01

Tabela 5.

	DN				n	A	B	L	Ciężar	Objętość cykliczna
	40	50	80	100		mm	mm	mm	kg	dm³
G16p	+	+			4	165	171	277	10	0,229
G16w	+	+			4	184	171	296	12	0,316
G25s	+	+			4	165	171	277	10	0,229
G25p	+	+			4	184	171	296	12	0,316
G25w	+	+			4	225	171	337	14	0,503
G40s	+	+			4	184	171	296	12	0,316
G40p	+	+			4	225	171	337	14	0,503
G40w	+	+			4	295	171	407	19	0,823
G65s		+			4	225	171	337	14	0,503
G65p		+			4	295	171	407	19	0,823
G65w		+			4	391	171	503	24	1,262
G100s		+			4	295	171	407	19	0,823
G100p		+			4	391	171	503	24	1,262
G100s			+		8	295	171	407	19	0,823
G100p			+		8	391	171	503	24	1,262
G100p			+	+	8	249	241	356	25	1,310
G100w			+	+	8	314	241	421	31	2,020
G160s			+	+	8	249	241	356	25	1,310
G160p			+	+	8	314	241	421	31	2,020
G160w			+	+	8	439	241	546	42	3,385
G250s				+	8	314	241	421	31	2,020
G250p				+	8	439	241	546	42	3,385
G400s				+	8	439	241	546	42	3,385

p – wersja podstawowa, zalecana

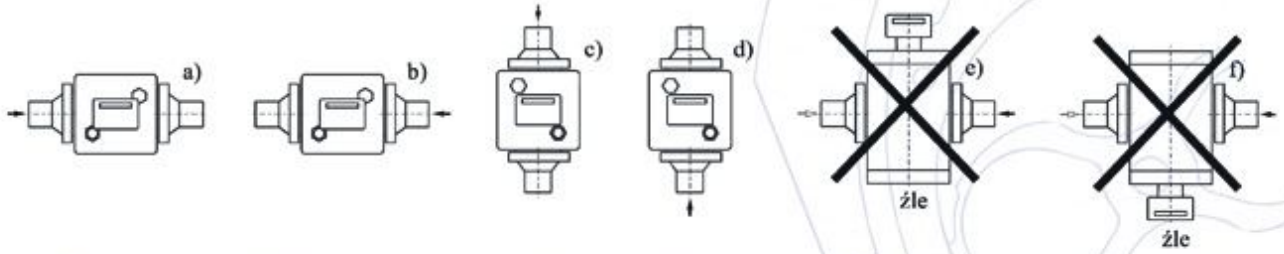
s – wersja szybkobieżna, mniejsza gabarytowo, podwyższony poziom hałasu

w – wersja wolnobieżna, większa gabarytowo, obniżony poziom hałasu

5 ZALECENIA INSTALACYJNE

Gazomierze rotorowe CGR-01 są objęte 24-miesięczną gwarancją. Nie wymagają szczególnej obsługi poza okresową kontrolą oleju. Przed zainstalowaniem gazomierza w instalacji docelowej należy zapoznać się z dostarczoną instrukcją obsługi. Poniżej zamieszczamy podstawowe zasady ich użytkowania:

- gazomierze powinny być transportowane w opakowaniu firmowym, nie mogą być rzucane, poddawane silnym wstrząsom,
- gazomierze mogą pracować zarówno w pomieszczeniach o ustabilizowanej temperaturze jak i na zewnątrz (wymagane jest osłonięcie gazomierza przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych: śniegu, deszczu, gradu),
- gazomierze rotorowe CGR-01 w standardowym wykonaniu mogą pracować w układach, w których gaz napływa zarówno z lewej (a), z prawej (b) strony, z góry (c) lub z dołu (d),



- przed układem pomiarowym należy zamontować filtr dokładnego oczyszczenia o skuteczności co najmniej 10 μm,
- zaleca się na okres pierwszych tygodni pracy rurociągu czasowy montaż przed gazomierzem wkładu filtracyjnego siatkowego (np. CWF naszej produkcji),
- należy zwrócić szczególną uwagę aby mierzony przepływ gazu nie przekraczał Q_{max} gazomierza (sytuacje takie najczęściej zdarzają się przy napełnianiu zbiorników, rurociągów, kotłów, instalacji o dużych pojemnościach). Dla wersji podstawowej dopuszcza się chwilowe przekroczenie Q_{max} o 20% (dla wolnobieżnej o 50%),
- wszelkie prace związane z otwieraniem zaworów (powodujących zwiększenie przepływu przez urządzenie pomiarowe) należy wykonywać powoli przestrzegając zaleceń odpowiednich norm,
- minimalne długości odcinków, według normy ZN-G-4010:2001, wynoszą: dopływowy 4xDN, odpływowy 2xDN.

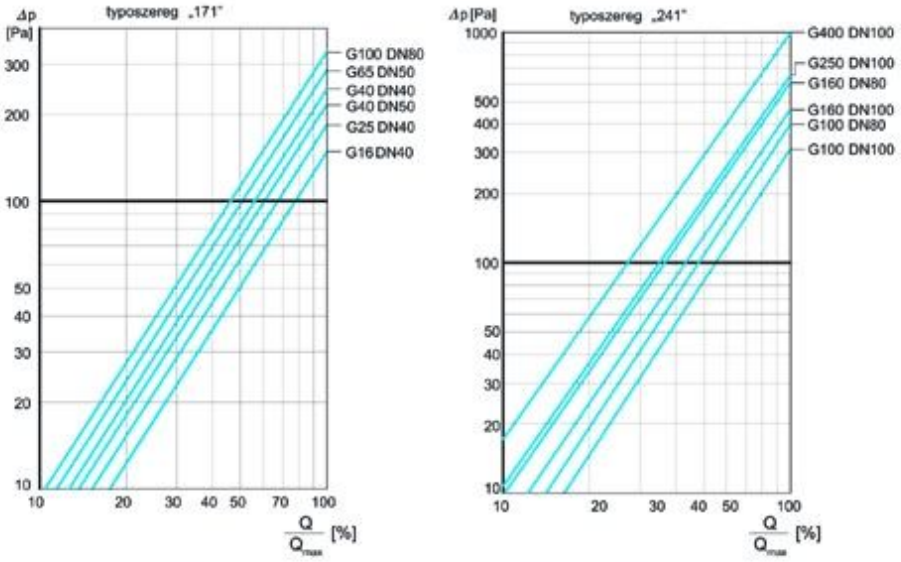
Jesteśmy producentami szeregu urządzeń współpracujących z gazomierzami CGR-01: korektorów i przeliczników objętości – CMK-02, CTK-02, CPS-01, rejestratorów impulsów CRI-02; akcesoriów takich jak odcinki pomiarowe, wkłady filtracyjne CWF, zawory trójdrogowe CKMT.

Rys.5. Kompletny zestaw pomiarowy z korektorem bateryjno-sieciowym CMK-02

6 STRATY CIŚNIENIA

Przy doborze gazomierza należy mieć na uwadze, że podobnie jak inne elementy instalacji gazowej, wywołuje on spadek ciśnienia gazu w rurociągu. Wartość tego spadku przy gęstości gazu 1,2 kg/m³ może być odczytana z poniższego wykresu (Rys. 6.) Dla innych gęstości mierzonego gazu strata ciśnienia na gazomierzu rotorowym wynosi:

$$\Delta p_1 = \left(\frac{\rho}{\rho_a}\right) \cdot \left(\frac{p+p_N}{p_N}\right) \cdot \Delta p$$



Rys.6. Strata ciśnienia dla gazomierzy rotorowych CGR-01 dla gęstości gazu ρ_a=1,2 kg/m³

OZNACZENIA:

Δp_1 = rzeczywista strata ciśnienia [Pa]

Δp = strata ciśnienia dla ρ_a=1,2 kg/m³ (Rys.6.) [Pa]

p = rzeczywiste nadciśnienie pracy [kPa]

p_N = ciśnienie normalne: 101,325 kPa

ρ = gęstość mierzonego gazu według Tabeli 2. [kg/m³]

ρ_a = gęstość powietrza: 1,2 kg/m³

7 DOBÓR GAZOMIERZA

Zapotrzebowanie na gaz wyraża się w metrach sześciennych normalnych (Nm³). Wielkość gazomierza dobiera się korzystając z rzeczywistych warunków pracy (objętości rzeczywistej). Istnieje zatem konieczność przeliczania objętości normalnej na faktyczną objętość przepływającego gazu w miejscu pomiaru (wzór 1).

(1) $V_R = V_N \cdot Z \cdot p_N/p_R \cdot T_R/T_N$

Gazomierz powinien być dobrany tak, aby spełniał warunki:

- Przepływ maksymalny gazomierza Q_{max} powinien być większy od maksymalnego przepływu, jaki może zaistnieć w miejscu pomiaru $Q_{max\ R}$ (wzór 2).
  (2) $Q_{max} > Q_{max\ R}$
- Przepływ minimalny gazomierza Q_{min} (wzór 3) powinien być mniejszy od minimalnego przepływu, jaki może zaistnieć w miejscu pomiaru $Q_{min\ R}$. O ile gazomierz mierzy gaz o nadciśnieniu powyżej 0,1 MPa to zgodnie z ZN-G-4010:2001 przepływ minimalny skorygowany gazomierza $Q_{min\ skr}$ powinien być mniejszy od przepływu minimalnego w miejscu pomiaru (wzór 3a).
  (3) $Q_{min} < Q_{min\ R}$ (3a) $Q_{min\ skr} < Q_{min\ R}$

- Zakres temperatur (wzór 4) i ciśnień (wzór 5) mierzonego gazu powinien mieścić się w zakresie pracy gazomierza:

(4) $t_{min} < t_R < t_{max}$ (5) $p_R < p_{max}$

Do szybkiego, przybliżonego wyznaczenia maksymalnego i minimalnego przepływu rzeczywistego w miejscu pomiaru służą wzory (6) i (7):

(6) $Q_{max\,R} = Q_{max\,N} \cdot p_N / p_{min\,R}$ (7) $Q_{min\,R} = Q_{min\,N} \cdot p_N / p_{max\,R}$

Do obliczania przepływu minimalnego skorygowanego korzysta się z wzoru (8):

(8) $Q_{min\,skr} = Q_{min} \cdot \rho_a / \rho_R$ gdzie $\rho_R = \rho \cdot p_{max\,R} / p_N$

Przykład
Należy dobrać gazomierz dla stacji pomiarowej o parametrach:
- *zakres przepływów w warunkach normalnych: 9 ÷ 400 Nm³/h*
  ($Q_{max\,N}$ = 400 Nm³/h, $Q_{min\,N}$ = 9 Nm³/h)
- *zakres nadciśnienia: 100 ÷ 300 kPa*
  (czyli ciśnienia absolutne: $p_{min\,R} \approx$ 200 kPa, $p_{max\,R} \approx$ 400 kPa)
- *zakres temperatur: 2 ÷ 20°C*

$Q_{max\,R} = 400 \cdot 101{,}325/200 \approx 202{,}6\ m^3/h$, $Q_{min\,R} = 9 \cdot 101{,}325/400 \approx 2{,}3\ m^3/h$,

Pierwszym gazomierzem, który spełnia warunek (2) jest G160 o Q_{max} = 250 m³/h (Tabela 1.).
Przy zakresowości 1:130 Q_{min} tego gazomierza wynosi 2 m³/h, a więc został spełniony warunek (3) i nie zachodzi konieczność korzystania z warunku (3a).
Gazomierz CGR DN80 G160 PN16 obejmuje pełen zakres przepływów, jakie mogą pojawić się podczas pracy stacji pomiarowej. Spełnione są również warunki dotyczące zakresu ciśnień (5) i temperatur (4) pracy.

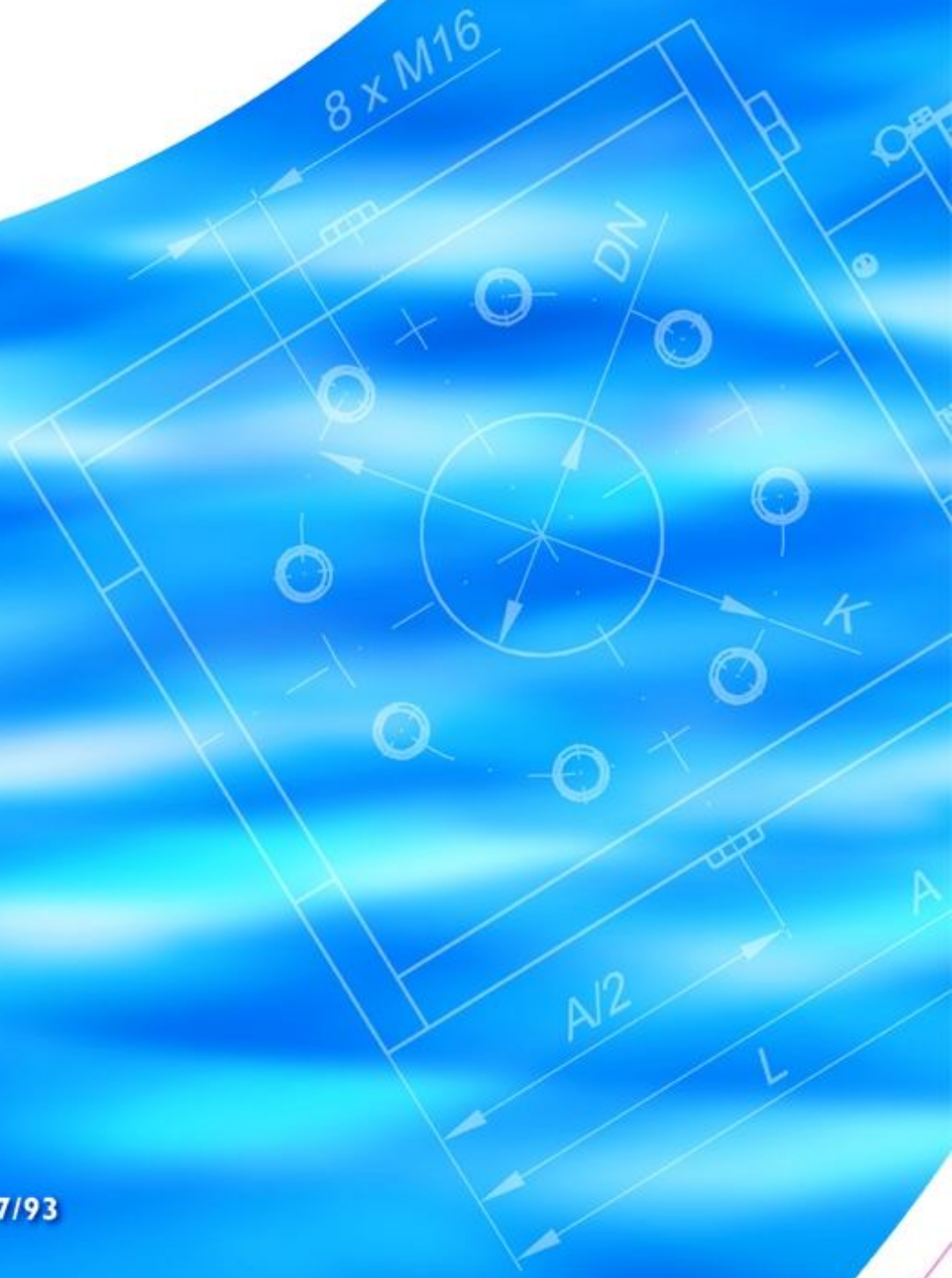
Przy doborze należy pamiętać, że do wyznaczenia przepływów rzeczywistych zawsze stosuje się wartość ciśnienia absolutnego. Wartości te stosowane są we wszystkich podanych wzorach i obliczeniach.

OZNACZENIA:

V_R = objętość rzeczywista [m³]
V_N = objętość w warunkach normalnych [Nm³]
Z = współczynnik ściśliwości, dla $p_{max\,R}$ < 500 kPa Z ≈ 1
Q_{max} = przepływ maksymalny gazomierza [m³/h]
$Q_{max\,R}$ = przepływ maksymalny w miejscu pomiaru [m³/h]
$Q_{max\,N}$ = przepływ maksymalny w warunkach normalnych [Nm³/h]
Q_{min} = przepływ minimalny gazomierza [m³/h]
$Q_{min\,R}$ = przepływ minimalny w miejscu pomiaru [m³/h]
$Q_{min\,skr}$ = przepływ minimalny gazomierza skorygowany [m³/h]
$Q_{min\,N}$ = przepływ minimalny w warunkach normalnych [Nm³/h]
T_N = temperatura normalna: 273,15 K
T_R = temperatura mierzonego gazu [K]
t_{min} = minimalna temperatura pracy gazomierza [°C]
t_R = temperatura mierzonego gazu [°C]
t_{max} = maksymalna temperatura pracy gazomierza [°C]
p_N = ciśnienie normalne: 101,325 kPa
p_R = ciśnienie mierzonego gazu [kPa]
$p_{min\,R}$ = ciśnienie minimalne mierzonego gazu [kPa]
p_{max} = maksymalne ciśnienie pracy gazomierza [kPa]
$p_{max\,R}$ = ciśnienie maksymalne mierzonego gazu [kPa]
ρ_a = gęstość medium legalizacyjnego [kg/m³] (dla powietrza 1,2 kg/m³)
ρ_R = gęstość gazu w miejscu pomiaru [kg/m³]
ρ = gęstość gazu według Tabeli 2. [kg/m³]

UWAGA: Producent zastrzega sobie prawo dokonania zmian konstrukcyjnych nie naruszających zgodności produktu z odpowiednimi normami.

PARTNER HANDLOWY



COMMON S.A.
ul. Aleksandrowska 67/93
91-205 Łódź
tel. + 48 42 253 66 00
+ 48 42 253 66 59
fax + 48 42 253 66 99
http://www.common.pl
e-mail: common@common.pl

PR: CGR/PL/01/04.06