Itron

Knowledge to Shape Your Future

Gazomierze turbinowe Fluxi/TZ

652-099-2025

Instrukcja obsługi

Spis treści

1.Charakterystyka ogólna

1.1 Parametry podstawowe warunki stosowania

1.2 Strata ciśnienia

1.3 Rozszerzona zakresowość gazomierzy turbinowych TZ

1.4 Budowa gazomierzy turbinowych TZ

1.5 Kołnierze

2.Nadajniki impulsów i wejścia pomiarowe

2.1 Nadajniki impulsów

2.2 Gniazda pomiaru ciśnienia

2.3 Gniazda pomiaru temperatury

4.Dane eksploatacyjne

4.1 Transport

4.2 Przechowywanie

4.3 Opakowanie

4.4 Wyposażenie dodatkowe

4.5 Instalacja

4.6 Uruchomienie

4.7 Smarowanie

4.8 Konserwacja

Dodatek A Świadectwo badania wg UE
Dodatek B Deklaracja zgodności CE

1.Charakterystyka ogólna

1.1 Parametry podstawowe warunki stosowania

Gazomierze turbinowe to gazomierze przepływowe. Płynący gazu wprawia w ruch wirnik turbiny, a jej prędkość obrotowa jest proporcjonalna do prędkości liniowej przepływającego przez licznik gazu. Ruch jest przekazywany mechanicznie, poprzez sprzęgło magnetyczne, do liczydła gazomierza.
Gazomierze TZ przeznaczone są do pomiaru gazu ziemnego i innych przefiltrowanych, suchych,nieagresywnych gazów. Stosowane są do pomiaru średnich i wysokich natężeń przepływu przy niskim, średnim lub wysokim ciśnieniu.
Gazomierze TZ zostały optymalnie dostosowane do wszystkich zastosowań związanych z transportem i dystrybucją gazu. Zostały dopuszczone do rozliczeń finansowych. Posiadają Zatwierdzenie Typu GUM i PTB.

Natężenie przepływu	od 8 m^3/h do 10000 m^3/h. G65 do G6500
Średnica znamionowa	od DN50 do DN400
Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar (PN16) do 100 bar (PN110) w zależności od materiału korpusu i połączeń
Montaż	Gazomierze TZ mogą być instalowane poziomo lub pionowo dla DN50 do DN300, a poziomo dla DN400 i DN500
Materiał korpusu	**Żeliwo sferoidalne, staliwo** lub **stal spawana** Zgodne z Przepisami dla Aparatury Ciśnieniowej 97/23/EC
Zakres temperatur	**otoczenia:** -20 °C do +60 °C **gazu:** -20 °C do +60 °C **przechowywania:** -40 °C do +70 °C
Obudowa liczydła:	IP67
Parametry metrologiczne Dyrektywa 2004/22/WE	Zgodnie z MID UE, zakresowość **1: 20** lub **1:30** w zależności od rozmiaru G. **Świadectwo badania wg UE** DE-10-MI002-PTB001 **Moduł D** nadzorowany przez PTB (CE0102) świadectwo CE nr **DE-M-AQ-PT009**
Zgodność z wymaganiami dyrektywy 2014/34/WE ATEX	**Moduł B:** (Aneks III) świadectwo legalizacyjne typu CE nr: LCIE 06 ATEX 6031 X <Ex>II 1 G lub <Ex> II 1/2 G EEx ia IIB/IIC T6 lubT5 **Moduł D** nadzorowany przez TÜV (CE0123) świadectwo CE nr **EX2 14 05 70229 003**
Zgodność z wymaganiami dyrektywy 2014/68/WE PED	**Moduł B+D, kategoria IV** ze świadectwem legalizacyjnym typu CE nr: CE-0085BM 0417 **Moduł D** nadzorowany przez TÜV (CE0036): świadectwo EC nr DGR-0036-QS-955-14
Zgodność z wymaganiami dyrektywy 2014/30/WE EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna zapewniona dzięki zgodności z normami EN61000-6-2,EN61000-6-3 :2007/A1:2011/AC:2012, EN60947-5-6 (2000)
Zgodność z normą PN-EN 12261	**Certyfikat DVGW** nr:04/038/4702/883

Tabela 1: Możliwość stosowania gazomierzy turbinowych TZ do pomiaru mieszanin różnych gazów

Nr	Typ gazu	Wzór chemiczny	Gęstość dla 0°C 1,013 bar (kg/m³)	Przeznaczenie			Uwagi
				Standard	PTFE	Specjalna	
1	Acetylen (bez acetonu)	C_2H_2	1,17	Tak (1)		Tak	wolny od Cu (1) dla DN≤200
2	Aceton (gazowy)	C_3H_6O	791 płynny			Tak	
3	Amoniak	NH_3	0,77			Tal	wolny od Cu
4	Argon	Ar	1,78	Tak			
5	Etan Suchy Mokry	C_2H_6	1,36	Tak	 Tak		
6	Etylen Suchy Mokry	C_2H_4	1,26	Tak	 Tak		
7	Butan	C_4H_{10}	2,67 2,70	Tak			
8	Chlor Suchy Mokry	Cl_2	3,22			 Tak Tak	
9	Chlorowodór Suchy bez wody Mokry z wodą	HCl	1,64		 Tak	 Tak	
10	Gaz ziemny	81% CH_4 14% N_2 5% CO_2	~ 0,8 suchy	Tak			
13	Gaz fermentacyjny H2S śladowo do 15%	~70%CH_4 ~30%CO_2 H_2S			Tak		Patrz również siarkowodór / kwaśny gaz
14	Dwutlenek suchy (i zaw, CO% > 1%) mokry (zawarość CO% < 1%)	CO_2	1,98	Tak	 Tak		zawartość CO 1÷2% blokuje efektkorozji CO2
15	Tlenek Węgla	CO	1,25	Tak	Tak		
17	Powietrze Suche Mokre	$4N_2+O_2$	1,29	Tak	 Tak		
18	Metan	CH_4	0,72	Tak			
19	Chlorek Metylu Suchy	CH_3Cl	2,31			Tak	
21	Propan	C_3H_8	2,02	Tak			
22	Propylen	C_3H_6	1,92	Tak			
23	Kwaśny Gaz z morkym H2S ciś. cząstkowe H2S < 4 mbar ciś. cząstkowe H2S > 4 mbar				 Tak	 Tak	Patrz przepisy WEG/NACE
24	Tlen (czysty)	O_2	1,43				niemożliwe
25	Dwutlenek siarki Suchy Mokry	SO_2	2,93			 Tak Tak	
26	Siarkowodór stężenie 1% stężenie 90%	H_2S	1,93		 Tak	 Tak	
27	Gaz miejski			Tak			
28	Azot	N_2	1,25	Tak			
29	Wodór	H_2	0,09	Tak			ograniczony zakres pomiarowy dla < 8.8 bar

Tabela 2 Podstawowe parametry gazomierzy turbinowych TZ

					Z przekładniami korekcyjnymi 32/40 (korekcja 0%)						
Rozmiar G	**DN (mm)**	**Przepływ max (m^3/h)**	**Zakresowość**	**1 imp LF (m^3)**	**1 imp MF (dm^3)**	**Częstotliwość MF przy Qmax (Hz)**	**1 imp HF2 (dm^3)**	**Częstotliwość HF2 przy Qmax (Hz)**	**1 imp HF3 (dm^3)**	**Częstotliwość HF3 przy Qmax (Hz)**	**Liczba obr. na min. przy Qmax**
G65	50	100	10	0,1	5,27660	5,26	-	-	0,00868	3200	15999
G100	80	160	20	1	23,07692	1,93	0,07593	585	0,03797	1171	5853
G160		250	20 lub 30		23,07692	3,01	0,07593	915	0,03797	1829	9146
G250		400	20 lub 30		39,11111	2,84	0,12869	863	0,06434	1727	8634
G160	100	250	20	1	23,07692	3,01	0,06271	1107	0,06271	1107	4153
G250		400	20 lub 30		23,07692	4,81	0,06271	1772	0,06271	1772	6644
G400		650	20 lub 30		39,11111	4,62	0,10628	1699	0,10628	1699	6371
G400	150	650	20	1	23,07692	7,82	0,15385	1174	0,15385	1174	3521
G650		1000	20 lub 30		23,07692	12,04	0,15385	1806	0,15385	1806	5417
G1000		1600	20 lub 30		39,11111	11,36	0,26074	1705	0,26074	1705	5114
G650	200	1000	20	10	230,7692	1,2	0,37661	738	0,37661	738	2213
G1000		1600	20 lub 30		230,7692	1,93	0,37661	1180	0,37661	1180	3540
G1600		2500	20 lub 30		391,1111	1,78	0,63829	1088	0,63829	1088	3264
G1000	250	1600	20	10	230,7692	1,93	0,57870	768	0,57870	768	1920
G1600		2500	20 lub 30		230,7692	3,01	0,57870	1200	0,57870	1200	3000
G2500		4000	20 lub 30		391,1111	2,84	0,98080	1133	0,98080	1133	2832
G1600	300	2500	20	10	218,1818	3,18	0,85763	810	0,85763	810	1735
G2500		4000	20 lub 30		218,1818	5,09	0,85763	1296	0,85763	1296	2776
G4000		6500	20 lub 30		391,1111	4,62	1,53739	1174	1,53739	1174	2517
G2500	400	4000	20	10	218,1818	5,09	2,04673	543	2,04673	543	1163
G4000		6500	20		218,1818	8,28	2,04673	882	2,04673	882	1890
GG6500		10000	20		391,1111	7,10	3,66896	757	3,66896	757	1622

1.2 Strata ciśnienia w gazomierzach Fluxi 2000/TZ

W celu obliczenia spadku ciśnienia na gazomierzu turbinowym Fluxi/TZ można wykorzystać poniższą zależność. Przykładowe wyniki dla warunków odniesienia znajdują się w poniższej tabeli.

Obliczenie strat ciśnienia:

$$\Delta p = \Delta pr \times \frac{\rho n}{0.83} \times (Pb + 1) \times \left[\frac{q}{Qmax}\right]^2 \times \left[\frac{273}{(273+Tb)}\right]$$

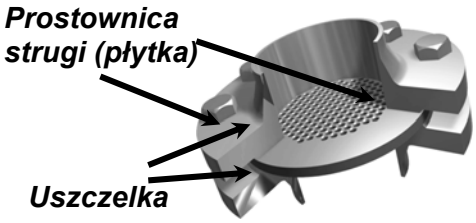
Gdzie:

Δp: strata ciśnienia w warunkach obliczeniowych
Δp_r: strata ciśnienia w warunkach odniesienia
ρn: gęstość gazu (kg/m^3) w temperaturze 0° C i pod ciśnieniem 1013 mbar
Pb: ciśnienie robocze (bar)
q: natężenie przepływu (m^3/h)
Qmax: maksymalne natężenie przepływu (m^3/h)
Tb: temperatura gazu (^{o} C)

Tabela 3. Strata ciśnienia gazomierzy rotorowych Delta w warunkach odniesienia

Rozmiar G	DN (mm)	Przepływ max (m^3/h)	Straty ciśnienia w gazomierzach Fluxi 2000/TZ (mbar)	
			Standard ΔPr	Z wbudowaną płytką z otworami
			ρ=0,83kg/m^3; T=0°C; Qmax	ρ=0,83kg/m^3; T=0°C; Qmax
G65	50	100	9,1	-
G100	80	160	2,4	-
G160		250	5,9	
G250		400	12,8	
G160	100	250	2,2	-
G250		400	5,4	
G400		650	11,8	
G400	150	650	2,7	-
G650		1000	6,6	
G1000		1600	13,8	
G650	200	1000	1,6	2,6
G1000		1600	4,0	6,3
G1600		2500	8,7	13,7
G1000	250	1600	2,1	3,3
G1600		2500	5,0	8,0
G2500		4000	11,0	17,3
G1600	300	2500	2,0	3,2
G2500		4000	5,0	7,8
G4000		6500	9,5	17,0
G2500	400	4000	1,8	2,8
G4000		6500	4,4	6,8
GG6500		10000	9,5	14,9

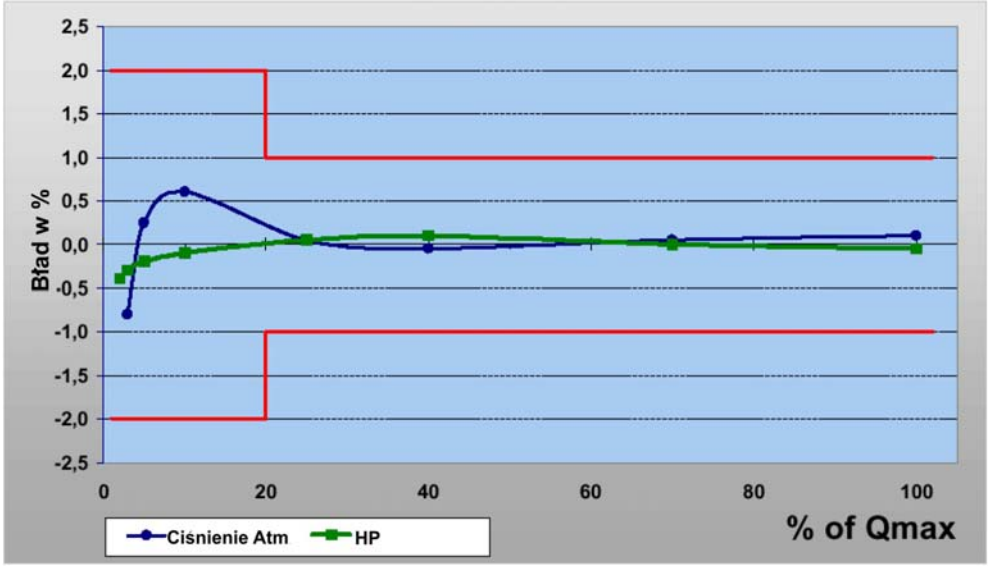
Dla DN 50 do DN200 dostarczana może być prostownica strumienia do montażu między kołnierzami przed gazomierzem, w celu dalszego polepszenia warunków działania gazomierza w przypadku występowania dużych zaburzeń przepływu. Dla rozmiarów DN200 do DN400 (tylko liczniki 3 x DN) prostownica strumienia może być zamontowana bezpośrednio na wlocie do gazomierza, przed kierownicą strugi. Wbudowanie prostownicy strumienia w gazomierz daje wysoce zwartą konstrukcję bez potrzeby dodatkowych połączeń kołnierzowych.



Rys.1 Płyta z otworami

1.3 Rozszerzona zakresowość gazomierzy turbinowych Fluxi/TZ

Cechą charakterystyczną gazomierzy turbinowych jest rozbieżność pomiędzy charakterystyką pomiarowym na niskim i wysokim ciśnieniu. Zakres pomiarowy gazomierza turbinowego zwiększa się wraz ze wzrostem ciśnienia pracy. Intensywność tego zjawiska jest zależna przede wszystkim zależy od rozmiaru gazomierza i średnicy połączenia. Pojawia się tutaj konieczność kalibracji gazomierzy turbinowych na ciśnieniu zbliżonym do ciśnienia pracy. Wymagania względem kalibracji wysokociśnieniowej określa dokument G7 stworzony i opublikowany przez PTB.



Rys.2 Krzywe kalibracyjne gazomierza turbinowego TZ wysoko i niskociśnieniowa

Porównanie krzywych błędu dla wysokiegi i atmosferycznego ciśnienia. W warunkach wysokiego ciśnienia krzywa błedu wykazuje mniejszą liniowość co owocuje znacznie wyższą zakresowością.

Obliczenie rozszerzonej zakresowości gazomierza ()

Poniższe zależności przedstawiają nam obliczenie rozszerzonej zakresowości:

$$Zakres_pomiarowy = \frac{Q\max}{Q\min}$$

$$Q_{\min(HP)} = Q_{\min(Atm)} \times \sqrt{\frac{1{,}2}{\rho_{(HP)}}}$$

Gdzie Qmin(HP) = minimalny przepływ w warunkach wysokiego ciśnienia
Qmin(Atm) = minimalny przepływ dla ciśnienia atmosferycznego

Tabela 4 Rozszerzona zakresowośc gazomierzy turbinowych TZ

ρ(HP) = gęstość gazu dla wysokiego ciśnienia (Kg/m3)

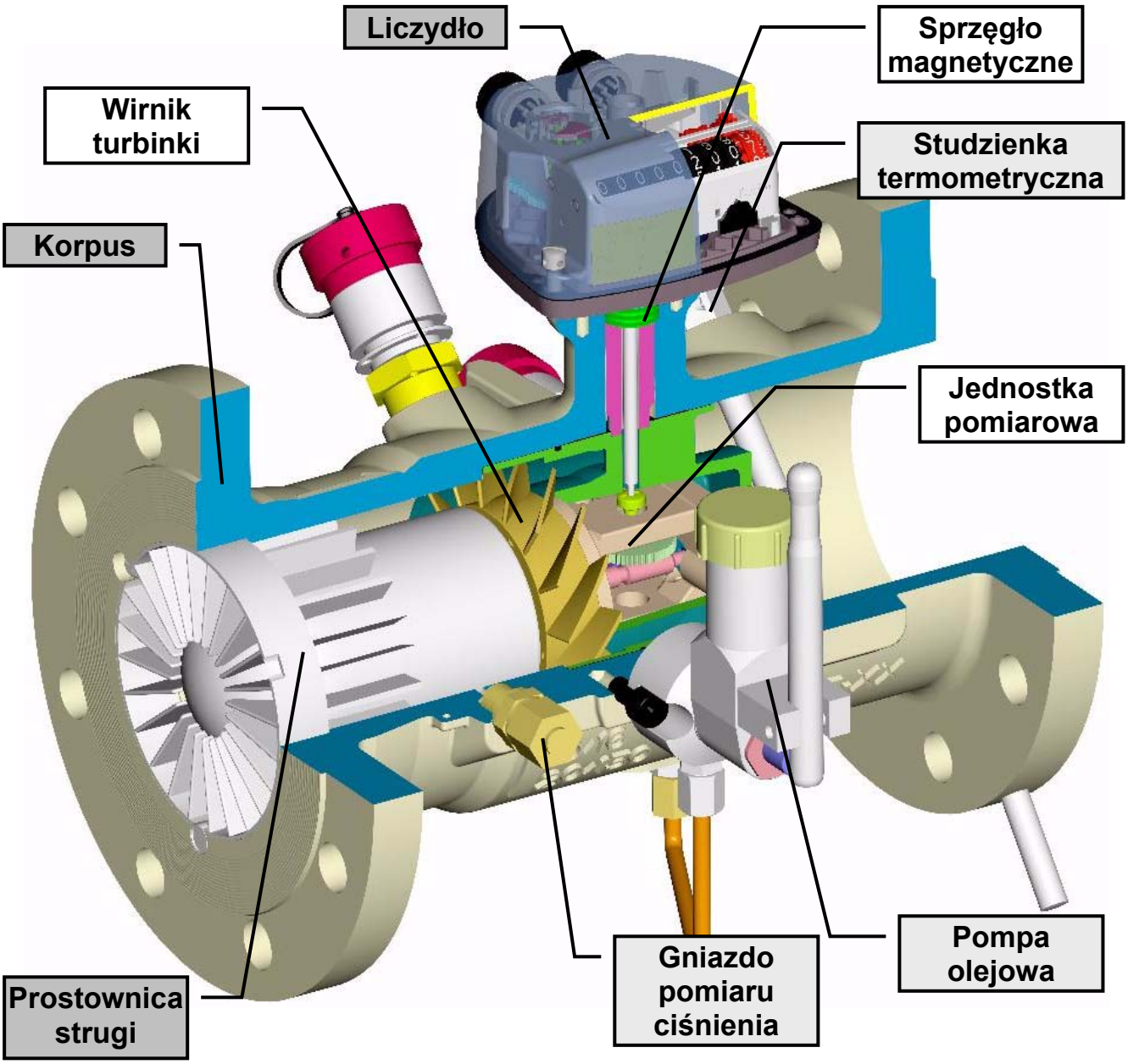
P.	G65 1:10		G100 1:20		G160 1:20		G250 1:20		G400 1:20		G650 1:20		G1000 1:20		G1600 1:20		G2500 1:20		G4000 1:20	
	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
(barg)	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h
0	95	12	152	9	237	15	379	24	616	39	948	59	1517	95	2370	148	3792	237	6161	385
0,5	142	14	227	12	354	18	566	29	920	47	1416	72	2265	116	3539	181	5663	290	9203	471
1	188	17	301	13	471	21	753	33	1224	54	1884	84	3014	134	4709	209	7535	334	12244	543
2	282	20	451	16	705	26	1128	41	1833	66	2819	102	4511	164	7049	255	11278	409	18326	664
3	376	24	601	19	939	29	1502	47	2441	77	3755	118	6008	189	9388	295	15021	472	24409	767
4	469	26	751	21	1173	33	1876	53	3049	86	4691	132	7505	211	11727	330	18764	527	30491	857
5	563	29	900	23	1407	36	2251	58	3657	94	5627	144	9003	231	14067	361	22507	577	36573	938
6	656	31	1050	25	1641	39	2625	62	4266	101	6562	156	10500	249	16406	390	26250	624	42656	1013
7	750	33	1200	27	1875	42	2999	67	4874	108	7498	167	11997	267	18745	417	29993	667	48738	1083
8	843	35	1349	28	2108	44	3374	71	5482	115	8434	177	13494	283	21085	442	33736	707	54821	1149
9	937	37	1499	30	2342	47	3748	75	6090	121	9370	186	14991	298	23424	466	37479	745	60903	1211
10	1031	39	1649	31	2576	49	4122	78	6699	127	10305	195	16489	313	25764	488	41222	781	66985	1270
15	1498	47	2397	38	3746	59	5994	94	9740	153	14984	236	23975	377	37460	589	59937	942	97397	1531
20	1966	54	3146	43	4916	67	7865	108	12781	175	19663	270	31461	432	49157	675	78652	1079	127809	1754
30	2902	66	4643	52	7255	82	11608	131	18863	213	29020	328	46433	525	72551	820	116082	1311	188633	2131
40	3838	75	6140	60	9594	94	15351	151	24946	245	38378	377	61405	603	95945	943	153512	1508	249457	2451
50	4774	84	7638	67	11934	105	19094	168	31028	273	47736	420	76377	673	119339	1051	190942	1682	310281	2733
70	6645	99	10632	79	16613	124	26580	198	43193	322	66451	496	106321	794	166126	1240	265802	1984	431929	3225

P.	Przekładnia			P.	G160 1:30		G250 1:30		G400 1:30		G650 1:30		G1000 1:30		G1600 1:30		G2500 1:30		G4000 1:30	
					Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
(barg)	1:10	1:20	1:30	(barg)	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h	Nm^3/h
0	8	16	24	0	237	10	379	16	616	26	948	40	1517	63	2370	99	3792	158	6161	257
0,5	10	20	29	0,5	354	12	566	19	920	31	1416	48	2265	77	3539	121	5663	193	9203	314
1	11	23	34	1	471	14	753	22	1224	36	1884	56	3014	89	4709	139	7535	223	12244	362
2	14	28	41	2	705	17	1128	27	1833	44	2819	68	4511	109	7049	170	11278	273	18326	443
3	16	32	48	3	939	20	1502	31	2441	51	3755	79	6008	126	9388	197	15021	314	24409	511
4	18	36	53	4	1173	22	1876	35	3049	57	4691	88	7505	141	11727	220	18764	351	30491	571
5	19	39	58	5	1407	24	2251	38	3657	63	5627	96	9003	154	14067	241	22507	385	36573	626
6	21	42	63	6	1641	26	2625	42	4266	68	6562	104	10500	166	16406	260	26250	416	42656	676
7	22	45	67	7	1875	28	2999	44	4874	72	7498	111	11997	178	18745	278	29993	444	48738	722
8	24	48	72	8	2108	29	3374	47	5482	77	8434	118	13494	189	21085	295	33736	471	54821	766
9	25	50	75	9	2342	31	3748	50	6090	81	9370	124	14991	199	23424	310	37479	497	60903	807
10	26	53	79	10	2576	33	4122	52	6699	85	10305	130	16489	208	25764	326	41222	521	66985	847
15	32	64	95	15	3746	39	5994	63	9740	102	14984	157	23975	251	37460	393	59937	628	97397	1021
20	36	73	109	20	4916	45	7865	72	12781	117	19663	180	31461	288	49157	450	78652	720	127809	1169
30	44	89	133	30	7255	55	11608	87	18863	142	29020	219	46433	350	72551	546	116082	874	188633	1421
40	51	102	153	40	9594	63	15351	101	24946	163	38378	251	61405	402	95945	628	153512	1005	249457	1634
50	57	114	170	50	11934	70	19094	112	31028	182	47736	280	76377	449	119339	701	190942	1121	310281	1822
70	67	134	201	70	16613	83	26580	132	43193	215	66451	331	106321	529	166126	827	265802	1323	431929	2150

1.4 Budowa gazomierzy turbinowych TZ

Gazomierz TZ składa się z pięciu głównych części:

- **korpusu** (1) zawierającego wszystkie części składowe;
- **kierownicy strugi** (2) służącej do stabilizacji i przyśpieszenia przepływu gazu przed wirnikiem turbiny;
- **jednostki pomiarowej** (3)zawierającej wirnik turbiny;
- **sprzęgła magnetycznego** (4) do przekazywania ruchu wirnika do liczydła gazomierza;
- **liczydła** (5) do rejestracji zmierzonej objętości gazu



Rys. 3. Schemat budowy gazomierzy turbinowych TZ

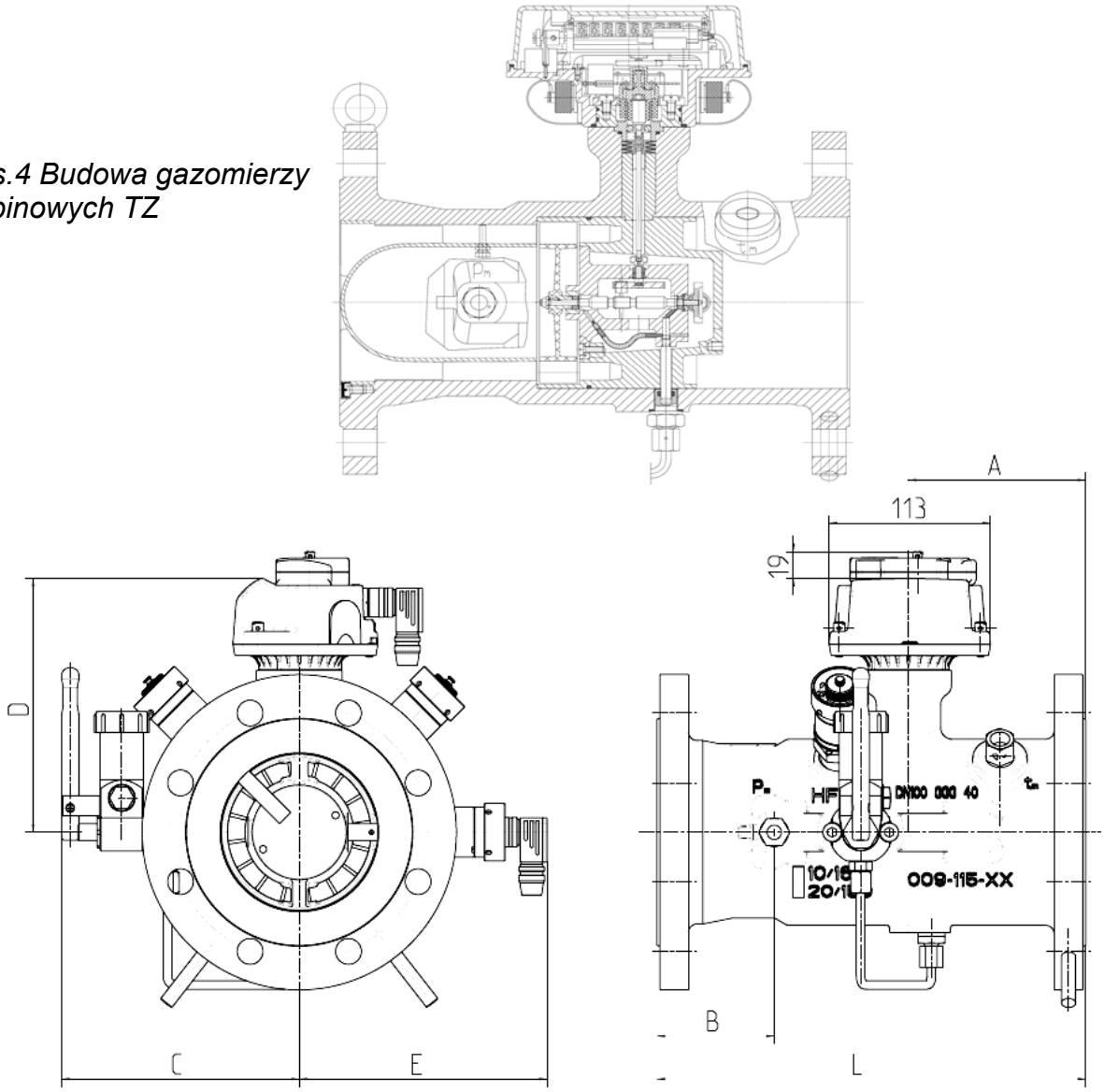
Wirnik turbiny jest to najważniejsza część gazomierza, zapewnia ona wysoką dokładność pomiaru przy niskim i wysokim ciśnieniu. W całym zakresie oferowanych gazomierzy wirnik turbiny wykonany może być z aluminium, lub poliacetalu dla średnic poniżej DN 200.

W zależności od rozmiaru G, łopatki wirnika turbiny są ułożone pod kątem 45° lub 60°. Ułożenie pod kątem 60° zapobiega nadmiernej prędkości wirnika.

Gdy zamówiony jest nadajnik HF3, wirnik musi być wykonany z aluminium.

Kierownica strugi stabilizuje i przyśpiesza przepływ gazu przed wirnikiem turbiny. Został on tak zaprojektowany, aby spełniać wymagania dwóch prób zaburzeń przepływu zdefiniowanych w EN 12261 (zaburzenia niskiego i wysokiego poziomu).
Dla wszystkich średnic znamionowych spełniane są wymagania próby zaburzeń przepływu niskiego poziomu, bez konieczności instalacji dodatkowych urządzeń uspakajających strugę, już przy prostoliniowym odcinku o długości 2 DN po stronie dopływowej i 0 DN prostego po stronie odpływowej.
Od średnicy DN80 do DN 150 dla odcinka prostoliniowego o długości 2 DN po stronie dopływowej i 0 DN prostego po stronie odpływowej nie ma konieczności stosowania dodatkowych urządzeń uspakajających strugę, celem spełnienia wymagań testu zaburzeń wysokiego poziomu.
Dla rozmiarów od DN200 do DN400 z prostoliniowym odcinkiem wlotowym o długości 2 DN, konieczne jest wbudowanie na wlocie kierownicy strugi dodatkowej płyty z otworami; w celu spełnienia wymagań próby dużych zaburzeń przepływu (patrz wyposażenie dodatkowe).
Zamontowana w kierownicy strugi duża ilość żeber kierujących gwarantuje optymalne zabezpieczenie na wypadek zaburzonego przepływu.
Takie rozwiązanie kierownicy strugi sprawdzone podczas procedury zatwierdzeniowej PTB uzyskało również pozytywną opinię Działu Pomiaru i PMG PGNiG S.A. w Warszawie, o stosowaniu odcinka dopływowego długości 2DN.

Rys.4 Budowa gazomierzy turbinowych TZ



1.5 Dostępne kołnierze

Dla gazomierzy turbinowych Fluxi/TZ dostępne są następujące kołnierze.

Rys.5 Kołnierz przyłączeniowy

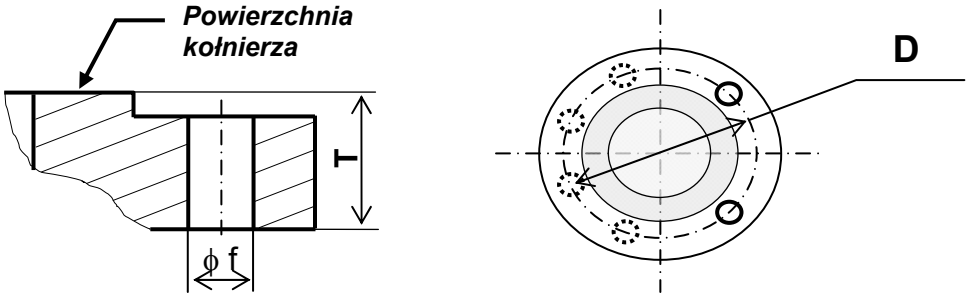


Tabela 6. Charakterystyka kołnierzy gazomierzy turbinowych TZ

Kołnierze ISO PN							
			(mm)	Żeliwo EN-GJS-400-15		Stal	
DN	ISO PN	Liczba otworów	Średnica D	ϕf	T	ϕf	T
50	10-16-25-40	4	125	18	20		
50	20	4	120,5	19	20	19	21
50	50-110	8	127	-	-	18	31
80	10-16-25-40	8	160	18	26	18	24
80	20	4	152,5	19	26	19	24
80	50-110	8	169	-	-	22	37
100	10-16	8	180	18	22	18	22
100	20	8	190,5	19	24	19	25
100	25-40	8	190	-	-	22	24
100	50	8	200	-	-	22	32
100	110	8	216	-	-	26	45,5
150	10-16-20	8	241	23	26	22,5	26
150	25-40	8	250	-	-	26	28
150	50	12	270	-	-	22	37/45*
150	110	12	292	-	-	29	57
200	10	8	295	23	26	22	24
200	16	12	295	23	30	22	24
200	20	8	298,5	22	30	22	29
200	25	12	310	-	-	26	30
200	40	12	320	-	-	29,5	34
200	50	12	330	-	-	26	42
200	110	12	349	-	-	32	62,4
250	10	12	395			22	26
250	16	12	405			26	26
250	20	12	406			26	30,5
250	25	12	425			30	32
250	40	12	385			32,5	38
250	50	16	387,5			29,5	48
250	110	16	431,8			35,5	70,5
300	10	12	400			22	26
300	16	12	410			26	28
300	20	12	432			26	31,8
300	25	16	430			30	34
300	40	16	450			33	42
300	50	16	450,8			32,5	50,8
300	110	20	489			35,5	74
400	10	16	515			26	26
400	16	16	525			29,5	32
400	20	16	540			29,5	37
400	25	16	550			35,5	40
400	40	16	585			39	50
400	50	20	571,5			35,5	57,5
400	110	20	603			42	76,5

Tabela 7. Dopuszczalne ciśnienia maksymalne dla poszczególnych kołnierzy

Kołnierz	ISO PN10	ISO PN16	ISO PN25	ISO PN40	ISO PN20 ANSI 150	ISO PN50 ANSI 300	ISO PN110 ANSI 600
Pmax (bar)	**10**	**16**	**25**	**40**	**19,3**	**50,6**	**101,2**

Tabela 8. Dostępne wersje wykonania gazomierzy turbinowych TZ

DN	Dlugosc korpusu	ISO PN10	ISO PN16	ISO PN25	ISO PN40	ISO PN20 ANSI 150	ISO PN50 ANSI 300	ISO PN110 ANSI 600
50	150	A	A	A	A	A B	C	C
A								
B								
C								
80	240	A B	A B	A B	A B	A B	C	C #
A								
B								
C								
100	300	A B	A B	B	B	A B	C	C
A								
B								
C								
150	335	A	A			A	-	-
A								
150	450	A B	A B	B	B	A B	C	C
A								
B								
C								
200	600	A B	A B	B	B	A B	C	C
250	750	B (D)	B	B (D)	D	B	D	D
300	900	B (D)	B	B (D)	D	B	D	D
400	1200	D	D	D	D	D	D	D
500	1500	D	D	D	D	D	D	D

A: Zeliwo EN-GJS-400-18LT(GGG40.3) C: Stal odlew GS cisnieniowy
B: Stal odlew GS niskocisnieniowy D: Stal spawana

Tabela 9. Charakterystyka materiałów korpusów gazomierzy TZ

Oznaczenie	Materiał	Punkt plastyczności $R_{p0,2}$ (wartość min)	Wydłużenie przy zerwaniu **A%** (wartość minimalna)	Wartość uderzeniowa **[J]** (wartość minimalna)	Używać powyżej
A Żeliwo	GJS-400-15 (EN1563) (DIN1693 GGG40.3)	240N/mm^2	18%	14J / -20°C	-30°C
B, C Stal odlew GS	GS-21 Mn5N (SEW685) *	300N/mm^2	20%	27J / -30°C	-30°C
D Stal spawana	Rura: P235GH(EN10216) S355J2H(EN10210) Kołnierz:P250GH (EN10210) C21/A104	225N/mm^2 345N/mm^2 250N/mm^2 250N/mm^2	23% 20% 20% 20%	28J / -10°C 27J / -20°C 31J / +20°C 31J / +20°C	-30°C
D+ Stal spawana	Rura: S355J2H(EN10210) Kołnierz:A350 LF2 (ASTM) P355 (EN10222)	345N/mm^2 248N/mm^2 355N/mm^2	22% 22% 23%	27J / -20°C 16J / -45°C 40J / -20°C	-30°C

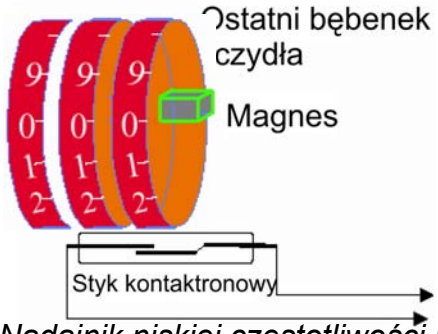
2.Nadajniki impulsów

2.1 Nadajniki impulsów

Gazomierze turbinowe Fluxi/TZ mogą być instalowane w warunkach zagrożenia wybuchem (certyfikat ATEX), a zatem nadajniki impulsów są również zatwierdzone zgodnie z przepisami iskrobezpieczeństwa Aby zapewnić bezpieczeństwo instalacji należy podłączać bezpośrednio jedynie urządzenia iskrobezpieczne. Aby podłączyć urządzenia bez certyfikatu iskrobezpieczeństwa do nadajników LF, MF lub HF należy zastosować odpowiednie interfejsy (bariery iskrobezpieczeństwa).

2.1.1. Nadajnik niskiej częstotliwości LF (kontaktron)

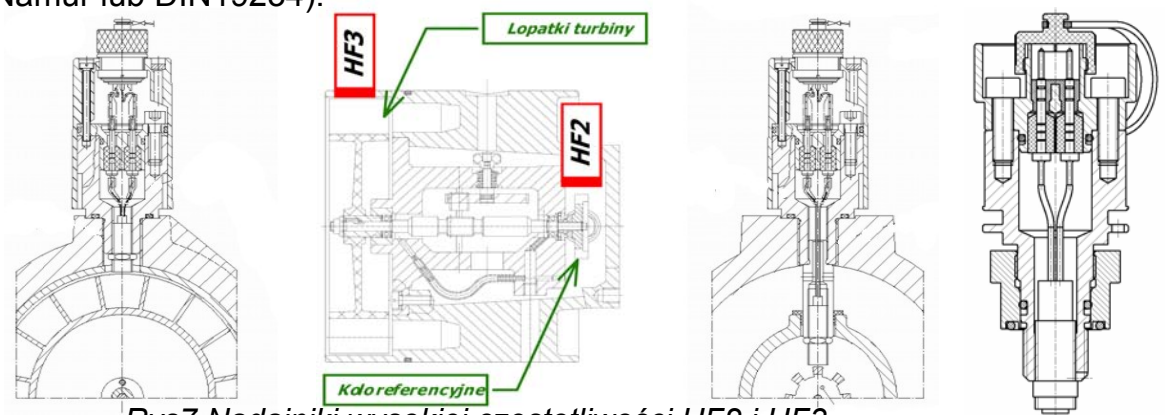
Zbudowane są na bazie bezpotencjałowych styków kontaktronowych. Styki te są rozwarte, a na skutek działania magnesu usytuowanego na ostatnim bębenku przechodzącego podczas obrotu obok nadajnika zwierają się.
Prąd i napięcie przenoszone przez ten element są ograniczone przez przeznaczenie oraz, przepisy iskrobezpieczeństwa do następujących wartości:
30 Volt - 101 mA
24 Volt - 174 mA18,
5 Volt – 402 mA
Maksymalne wartości napięć I prądów zgodne
Z normą PN-EN50020
Umax: 30 V and Imax : 101 mA
Umax: 24 V and Imax : 174 mA
Umax: 18,5 V and Imax : 402 mA



Rys.6 Nadajnik niskiej częstotliwości LF

2.1.2.Nadajniki indukcyjne LF/MF/HF

Nadajniki wysokiej i średniej częstotliwości są sensorami indukcyjnymi wykrywającymi ruch aluminiowego koła referencyjnego lub łopatek turbiny. Częstotliwość jest proporcjonalna do chwilowego przepływu. Normą regulującą użycie tego typu czujnika w strefie zagrożenia wybuchem jest IEC 60947-5-6 (Namur lub DIN19234).



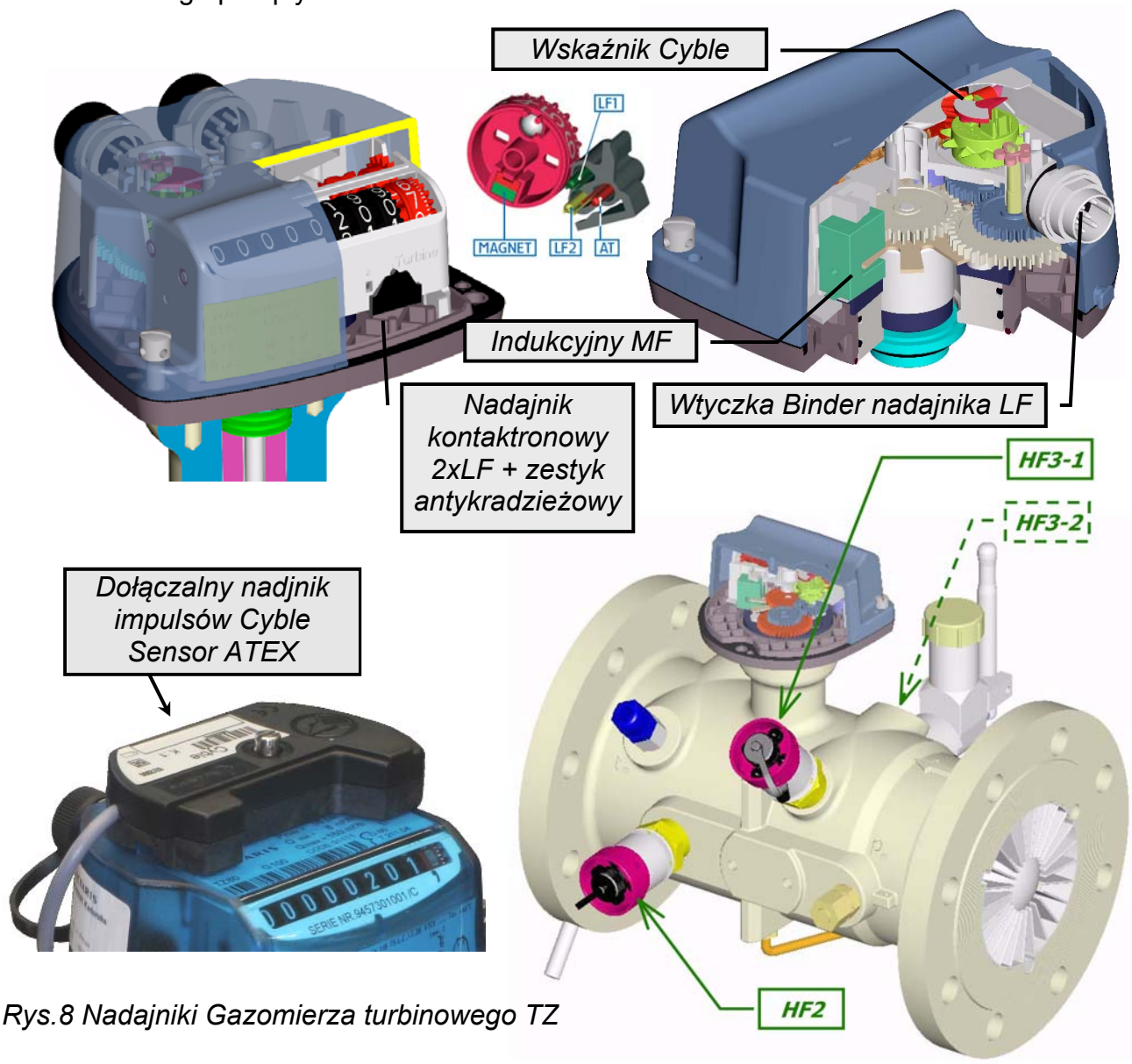
Rys7 Nadajniki wysokiej częstotliwości HF2 i HF3

Wszystkie nadajniki zainstalowane w gazomierzu są wyposażone w gniazda typu Binder zgodnie z normą DIN 45322 : 9050036 sześciostykowe (dla nadajników LF/MF) oraz DIN 41524 : 9050153 (dla nadajników HF) trójstykowe. Wraz z gazomierzem dostarczana jest wtyczka typu binder pozwalająca na bezpieczne podłączenie korektora objętości lub rejestratora. Złącze typu binder charakteryzuje się szczelnością na poziomie IP67.

2.2 Nadajniki impulsów gazomierzy turbinowych Fluxi/TZ

Nadajniki impulsów dostępne w zależności od wybranego wyposażenia:

- **LF (kontaktron)**: Składa się z dwóch styków bezpotencjałowych normalnie, otwartych sterowanych magnesem znajdującym się na ostatnim bębenku liczydła
- **LF zewnętrzny** Nadajnik typu Cyble Sensor może być zainstalowany lub wymieniony w dowolnym momencie eksploatacji bez potrzeby dokonywania legalizacji. Posiada on indukcyjną zasadę działania dzięki czemu jest całkowicie odporny na działanie pola magnetycznego.
- **AT (styk przeciwkradzieżowy)**: Stanowi go pojedynczy styk kontaktronowy normalnie zamknięty. Próba magnetycznego oddziaływania lub rozłączenia nadajnika powoduje rozwarcie styku
- **MF (Nadajnik średniej częstotliwości)**: Jest to indukcyjny czujnik wzbudzany przez ząbkowana tarczę umieszczoną w liczydle. Częstotliwość jest proporcjonalna do chwilowego przepływu.
- **HF2 (Nadajnik wysokiej częstotliwości)**: Jest to indukcyjny czujnik wzbudzany przez ząbkowana tarczę umieszczoną w jednostce pomiarowej. Częstotliwość jest proporcjonalna do chwilowego przepływu.
- **HF3 (Nadajnik wysokiej częstotliwości)**: Jest to indukcyjny czujnik wzbudzany przez aluminiowe łopatki wirnika turbiny. Częstotliwość jest proporcjonalna do chwilowego przepływu.



Rys.8 Nadajniki Gazomierza turbinowego TZ

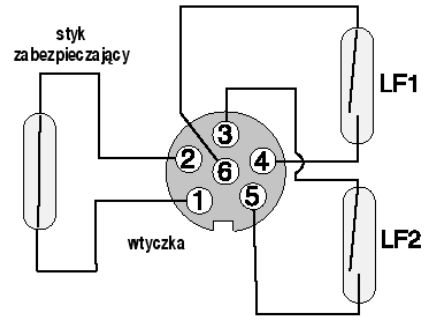
2.2.1 Nadajniki impulsów LF gazomierzy turbinowych Fluxi/TZ

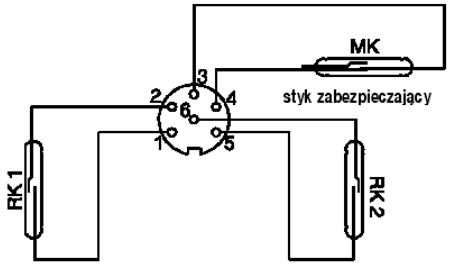
Tabela 10. Charakterystyka elektryczna nadajników impulsów w liczydle gazomierzy turbinowych TZ

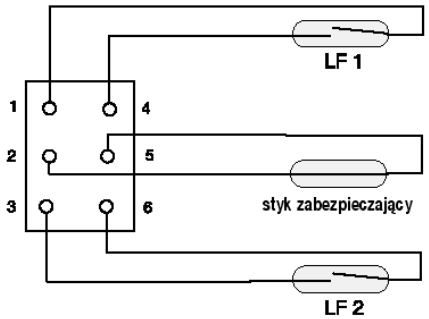
	Nadajnik	Oznaczenie	Parametry elektryczne
1	Styk kontaktronowy niskiej częstotliwości (standard)	LF1/LF2	Umax = 15,5 V Imax = 52 mA Czas imp=0,4s Tmax=+60^{0}C
2	Styk zabezpieczający (standard)	AT	Umax = 15,5 V Imax = 52 mA
3	*Dołączalny nadjnik impulsów Cyble Sensor ATEX*	LF zewnetrzny	Umax = 14,3 V Imax = 50 mA
4	Sensor indukcyjny NAMUR Niska częstotliwość opcjonalnie) średnia częstotliwość (opcjon.)Ex-83 / 2022X	MF indukcyjny	Uo ≤ 15,5 V Ik ≤ 52 mA P ≤ 120 mW Ci = 40 nF Li = 160 µF

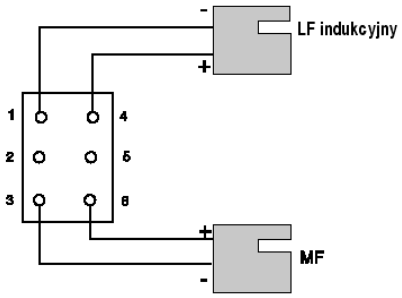
Tabela 11. Sposób podłączenia nadajników impulsów gazomierzy turbinowych TZ

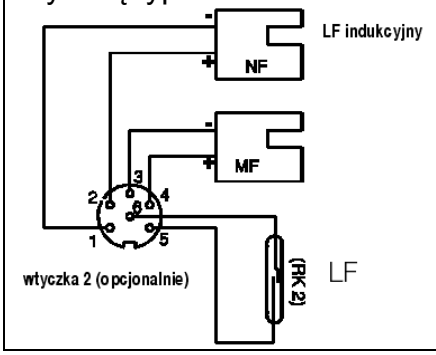
Złącze GdF (standard francuski)	Wtyczka typu Binder (standard)
Z wtyczką typu Harting	Czujniki pomiarowe indukcyjne typu Harting
Nadajniki impulsów indukcyjne z wtyczką typu Binder	Zewnętrzny LF (stare liczydło)

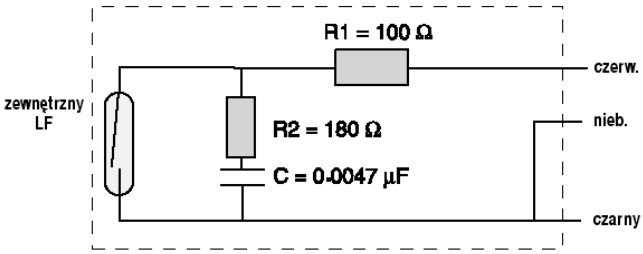










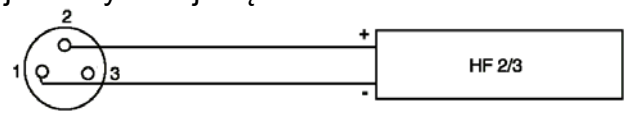


2.2.3. Nadajnik wysokiej częstotliwości (na korpusie)

Turbinowe liczniki gazu mogą być wyposażone w 1, 2 lub 3 nadajniki wysokiej częstotliwości (HF):

- DN 50: 1 x HF3
- DN 80-DN 500: 2 x HF3 + 1 x HF2

Tabela 10. Charakterystyka elektryczna nadajników impulsów HF gazomierzy turbinowych TZ

Nadajnik	Oznaczenie	Parametry elektryczne
Odbieranie impulsu na wirniku turbiny (indukcyjny)	HF 3	Li = 40 µH Ci = 10 nF Ub = 7,7-9 V =
Odbieranie impulsu na kole odniesienia (indukcyjny)	HF 2	Pobór prądu I ≤ 0,8 mA z detektorem I ≤ 2,5 mA z detektorem nieaktywnym
Podłączenie nadajnika wysokiej częstotliwości 		

Wartość impulsu podana jest na tabliczce nadajnika. Nadajniki można przyłączać jedynie do obwodów iskrobezpiecznych.

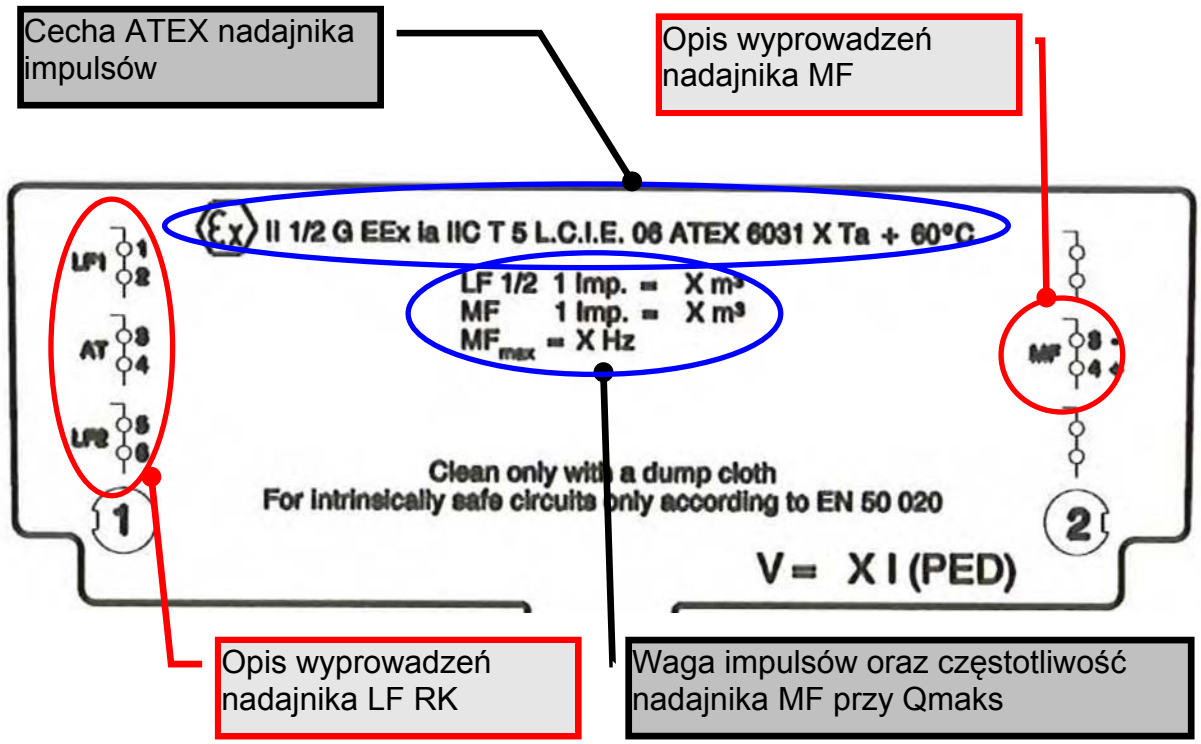
2.3 Opis styków

W zależności od wyposażenia gazomierze TZ posiadają tabliczki znamionowe zawierające opis styków. Tabliczka taka znajduje się na liczydle gazomierza (Rys. 10) dodatkowo opis styków znajduje się w tabeli 11.

Rys.9 Gniazda nadajników impulsów typ Binder 6 pinowe (LF)i 3 pinowe (HF)

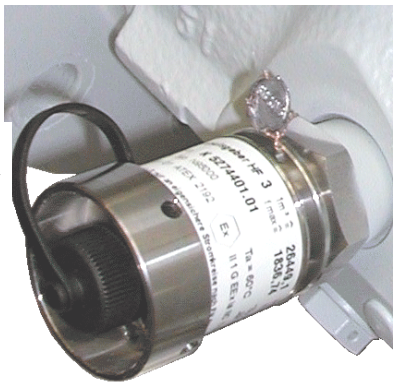
Tabela 11. Opis podłączenia nadajników impulsów

Nadajnik	**Gniazdo zainstalowane w gazomierzu**	**Opis styków**	**Uwagi**
LF+AT wersja standard	Męskie Binder 6 styków	LF 1-2/5-6 AT3-4	
LF+AT wersja GdF	Męskie Binder 6 styków	LF 4-6/3-5 AT1-2	Układ styków jak dla gazomierzy Delta
LF Indukcyjny (NF1/NF10)	Męskie Binder 6 styków	NF 1(-)-2(+)	Wspólne gniazdo z nadajnikiem MF(rys 9)
LF Zewnętrzny	Brak złącza przewód 4- 5 metrów	Patrz rysunek poniżej	Ref: 650-649-00
MF wersja standard	Męskie Binder 6 styków	MF 3(-)-4(+)	Wspólne gniazdo z nadajnikiem LF (rys9)
HF do grudnia 2002 od stycznia 2003	Męskie Binder 3 styki	HF 1(-)-2(+) HF 1(-)-3(+)	Osobny wtyk dla każdego nadajnika



Rys.10 Opis wyprowadzeń nadajników impulsów

Opis wyprowadzeń nadajników impulsów znajduję się na tabliczce liczydła lub na nadajniku (HF)



3 Gniazda pomiaru ciśnienia i temperatury

W przypadku podłączania przelicznika do gazomierza konieczne jest pobranie temperatury i ciśnienia gazu panującego w warunkach roboczych. Osłony termometrów i gniazda przyłączeniowe pomiaru ciśnienia zaprojektowane są tak aby zapewnić szybkie i bezpieczne połączenie gazomierza Fluxi/TZ z przelicznikiem.

3.1.Czujniki temperatury

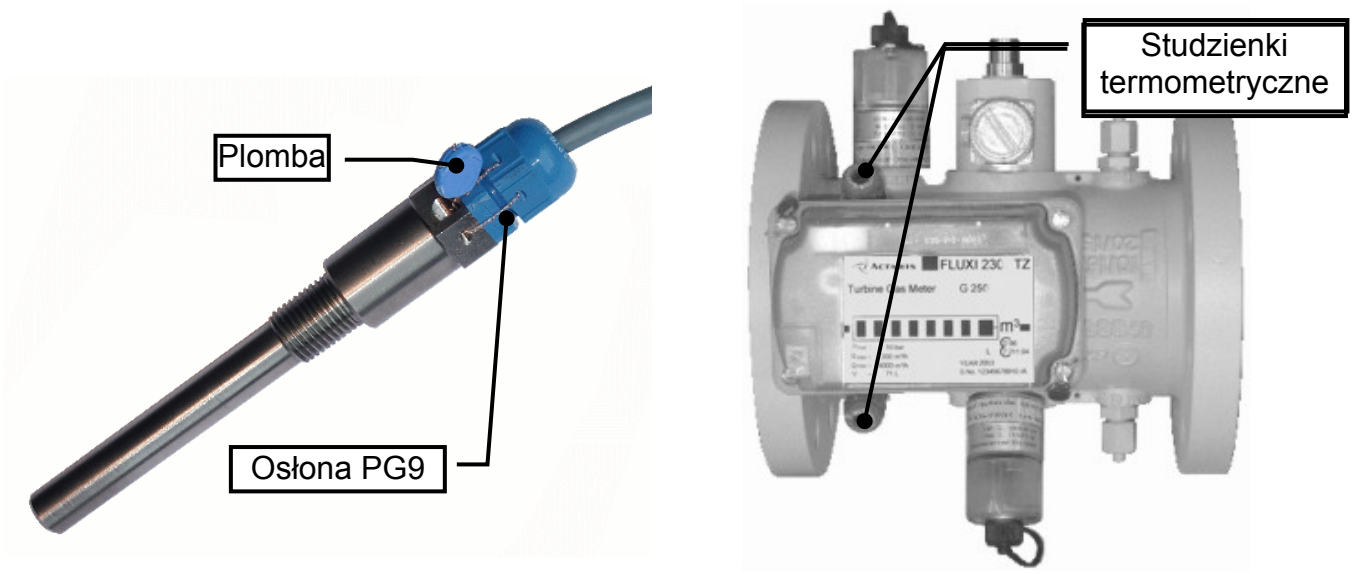
Dwie osłony czujników temperatury mogą być zainstalowane bezpośrednio w gazomierzu.
Zalety wbudowanych czujników temperatury to:

- brak konieczności dodatkowej obróbki (stosowania odcinków dopływowych ZN-G-4010 Załącznik A) spawania osłon czujnikowych.
- tylko trzy typy osłon czujnikowych dla całego zakresu oferowanych gazomierzy Fluxi/TZ.
- Wymiana osłony termometru może się odbywać bez konieczności ponownej kalibracji.

Charakterystyka

Charakterystyka osłon czujników temperatury:
- Gwint zewnętrzny : G¼ i G ½ ISO228/1 w zależności od średnicy
- Średnica wewnętrzna : 7,5 mm
- Plombowanie : Osłonka PG9 z otworem umożliwiającym zaplombowanie

Czujniki temperatury mogą być instalowane w specjalnie wykonanych otworach po stronie dolotowej gazu do gazomierza (maks. 2 czujniki). W tym przypadku gazomierz musi być specjalnie przygotowany - wykonane otwory pod osłonę (patrz formularz zamówienia). Czujniki mogą być również montowane w studzience pomiaru ciśnienia "P" usytuowana na wylocie z gazomierza



Rys.11 Studzienka termometryczna wyposażona w otwory uszczelniające i umiejscowienie w korpusie gazomierza

W zależności od wielkości gazomierza Fluxi/TZ i średnice , typ osłony czujnika temperatury i jego długość wskazano w tabeli.

DN	ISO PN10-40 ANSI150	Wymiary studzienki	ISO PN50-110/ANSI300-600	Wymiary studzienki
50	E952-014-1401	G ¼ L=93mm	E952-014-14	G ¼ L=93mm
80	E952-014-04	G ¼ L=59mm	E952-014-14	G ¼ L=93mm
100	E952-014-04	G ¼ L=59mm	E952-014-04	G ¼ L=59mm
150-200	Ref. E952-014-14			G ¼ L=93mm
250-400	Ref. E952-014-05			G ½ L=147mm

Tabela 12. Rozmiary studzienek termometrycznych

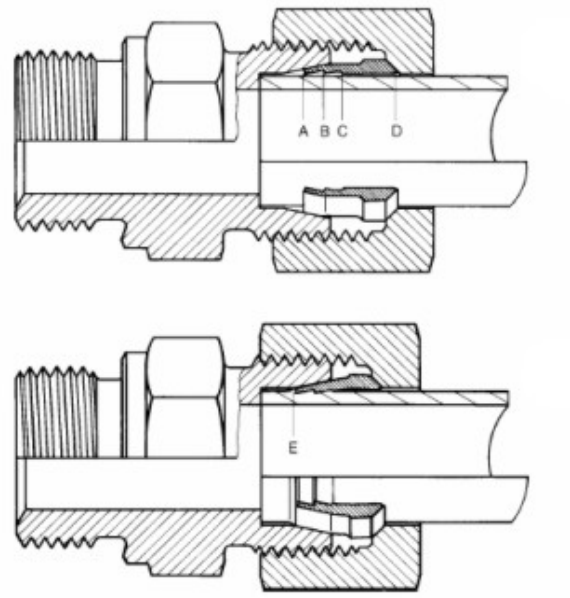
3.2.Studzienka pomiaru ciśnienia

Wszystkie gazomierze turbinowe Fluxi/TZ wyposażone są standardowo w jedną studzienkę do pomiaru ciśnienia: na wlocie przed wirnikiem turbiny oznaczona "Pm" Na życzenie można (w zależności od typu korpusu Patrz rozdział 3.3) gazomierz doposażyć w drugi czujnik.

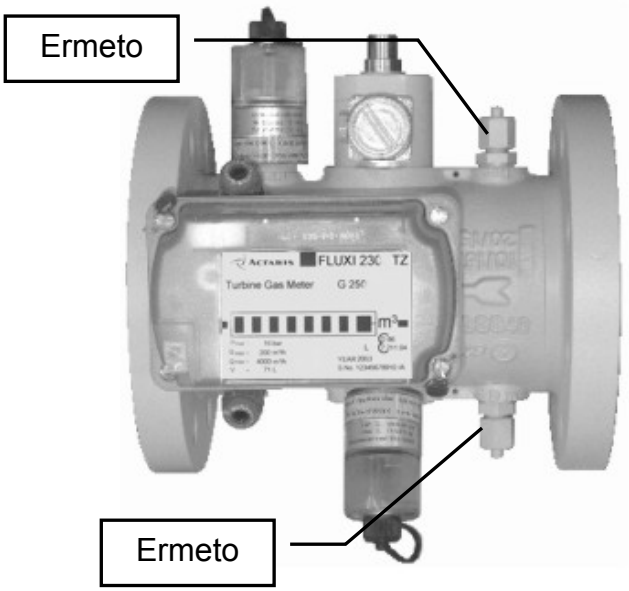
Charakterystyka złącza pomiaru ciśnienia:

- Typ Ermeto EO 6S dla rurki 6mm (dodatkowo dostępne EO 10L dla rurki 10mm)
- Gwint w korpusie gazomierza: G ¼ ISO228/1
- Wyposażone w otwór umożliwiający zaplobowanie

Jest możliwość zamontowania zamiast złącza Ermeto gniazda żeńskiego gwintu NPT ¼”



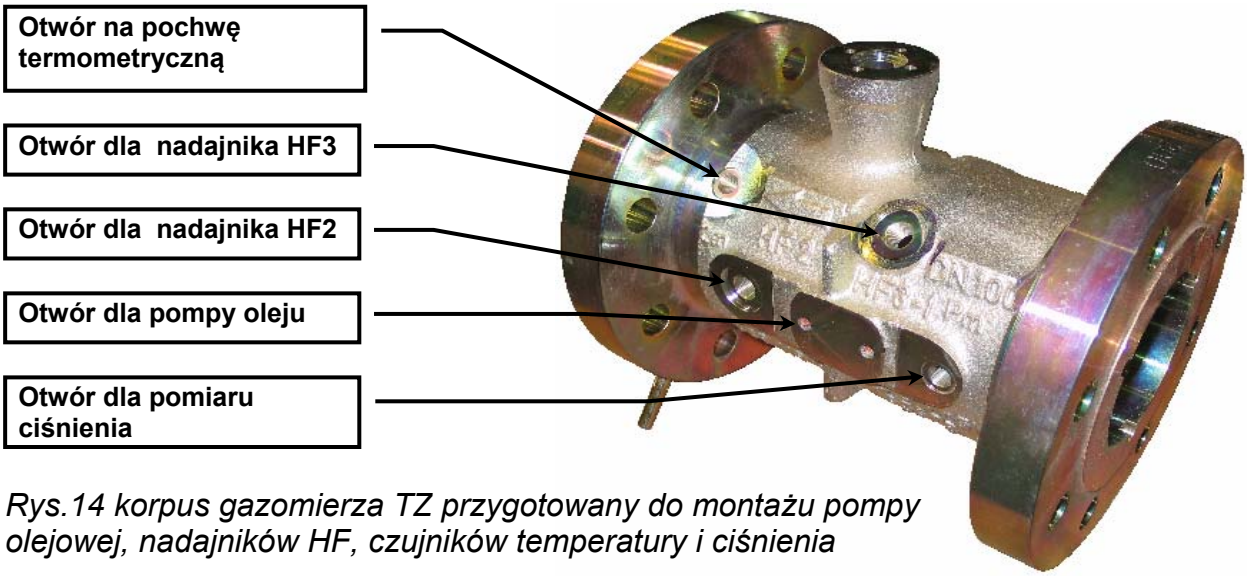
Rys.12 Przyłącze typu Ermeto 6 mm



Rys.13 Przyłącze ¼” NPT

3.3 Korpusy gazomierzy turbinowych TZ

Gazomierze turbinowe Fluxi/TZ mogą być opcjonalnie wyposażone w: pompę olejową, 2 pochwy termometryczne, 2 gniazda pomiaru ciśnienia Pm i od I do 3 nadajników impulsów wysokiej częstotliwości.
Aby uprościć proces zamawiania w zależności od potrzeb klienta wyspecyfikowano dwa typy wyposażenia: **standardowe** pozwalające na zainstalowanie 2 czujników ciśnienia, 1 temperatury i 1 nadajnika HF3 **pełne** umożliwiające montaż wszystkich nadajników 3 HF (za wyjątkiem DN 50), 2 czujników temperatury i ciśnienia. Wszystkie korpusy są przystosowane do zamontowania pompy olejowej.



Rys.14 korpus gazomierza TZ przygotowany do montażu pompy olejowej, nadajników HF, czujników temperatury i ciśnienia

3.3.1 Wyposażenie Korpus żeliwny GJS-400-15 (GGG 40)

Dla większości zastosowań stosuje się standardową wersję korpusu. Przystosowana jest ona do montażu: 2 osłon termometrów oraz jednego czujnika pomiaru ciśnienia Pm. W pełnej wersji wyposażenia korpus posiada otwory na montaż pompy olejowej oraz czujników HF2 i HF3-1.

Tabela 13. Możliwości wyposażenia gazomierzy TZ z korpusem żeliwnym

GGG/ Żeliwo	Pompa olejowa	Pm1	Pm2	tm1	tm2	HF 3-1	HF 3-2	HF 2
DN50	tak	tak				-	-	
DN80-DN100 wersja standard	tak	tak	-	tak	tak	-	-	-
DN80-DN100-DN150 wersja pełna	tak	tak	-	tak	tak	tak	-	tak
DN200 wersja standard	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak

Uwaga: czujniki Pm2 oraz nadajniki HF3-2 zainstalowane są tylko w przypadku ich zamówienia

3.3.2 Wyposażenie Korpus stal odlewana i spawana

Tabela 14. Możliwości wyposażenia gazomierzy TZ z korpusem żeliwny

GS / Stal spawana	Pompa olejowa	Pm 1	Pm 2	tm 1	tm 2	HF 3-1	HF 3-2	HF 2
DN50 ANSI 150	tak	tak				tak	-	
DN 50 ANSI 300/600	tak	tak	-	tak	tak	tak	-	
DN80-DN150 wersja standard	tak	tak	-	tak	tak	tak	-	tak
≥ DN 200 wersja standard	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak

Uwaga: czujniki Pm2 oraz nadajniki HF3-2 zainstalowane są tylko w przypadku ich zamówienia

4.Dane eksploatacyjne gazomierzy turbinowych TZ

4.1.Transport

Licznik TZ jest bardzo precyzyjnym instrumentem pomiarowym i dlatego należy obchodzić się z nim z ostrożnością.
Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących transportu ciężkich ładunków. W szczególności dotyczy to przenoszenia ciężkich liczników TZ za pomocą odpowiednich urządzeń.
Nie wolno traktować liczydła jako kotwicy czy uchwytu!
W przypadku podnoszenia za pomącą taśm należy zaciągnąć je wokół cylindrycznego korpusu licznika i umieścić jak najbliżej kołnierzy.

4.2.Przechowywanie

Liczniki muszą być przechowywane w suchym miejscu.
Najlepiej pozostawić je w oryginalnym opakowaniu.
Nie wolno usuwać kołpaków ochronnych z kołnierza wlotowego i wylotowego do momentu instalacji. Kołpaki zabezpieczają wnętrze licznika przez dostaniem się pyłów i innych zanieczyszczeń.
Należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności dla uniknięcia uszkodzenia liczydła i cech legalizacyjnych urzędu wzorcującego. Ich wymiana może być dokonana jedynie przez stosowny urząd.

4.3.Opakowanie

W zależności od wymiarów i wersji licznik dostarczany jest:
– w kartonowym pudle, podtrzymywany przez kliny z polietylenu;
– na drewnianej palecie, osłonięty kartonowym przykryciem.

Opakowanie powinno zawierać olej do napełnienia (w przypadku zainstalowania pompy olejowej), wtyczki do instalacji nadajników oraz instrukcję obsługi.

4.4.Wyposażenie dodatkowe

- Filtry

W licznikach z kołnierzami „uszczelki-filtry” mogą być zamontowane bezpośrednio przed licznikiem w miejscu standardowej uszczelki. Są dostępne w wymiarach DN40 do DN100. Filtry stożkowe dostępne są w wymiarach od DN40 do DN150.

- Zewnętrzny wkład osuszający

Zdejmowana kaseta z wkładem suszącym, do stosowania w ciężkich warunkach atmosferycznych. Może być zainstalowana przez producenta na licznikach serii 2050, 2080 i 2100.

- Płyta z otworami

Tabela 15. Wymiary gazomierzy turbinowych TZ

DN	A	B	C	D	L
50	60	45	125	175	150
80	100	60	150	180	240
100	125	85	175	195	300
150	185	125	205	205	450
200	240	175	230	240	600
250	330	275	300	270	750
300	300	300	300	300	900
400	400	550	350	350	1200

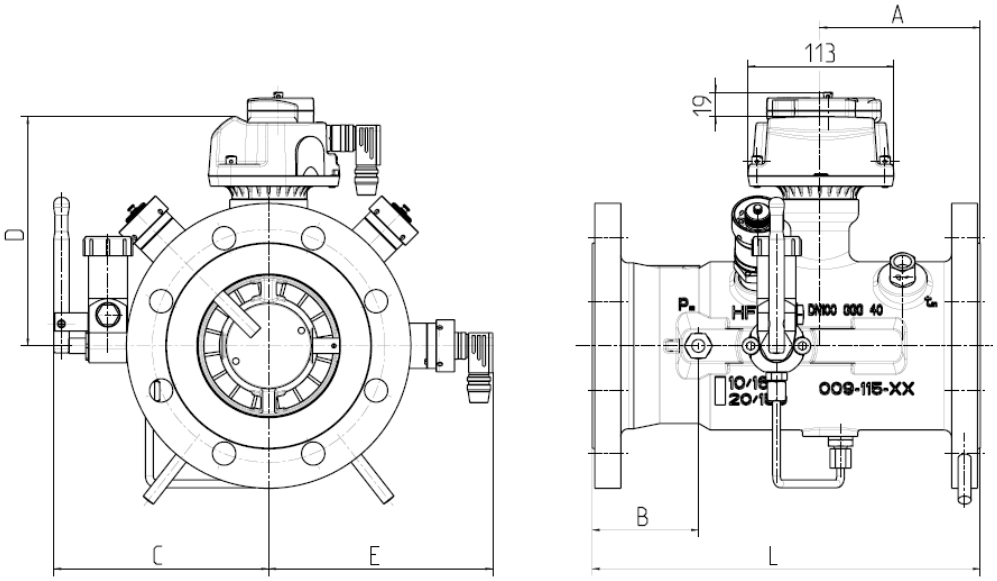


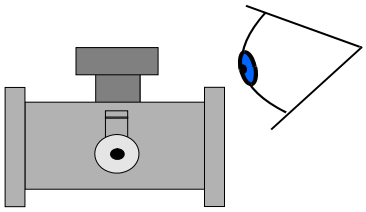
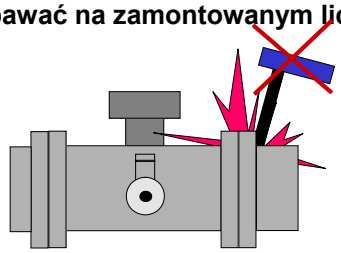
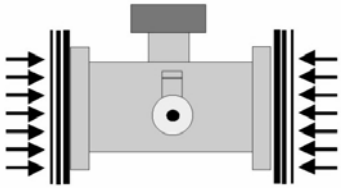
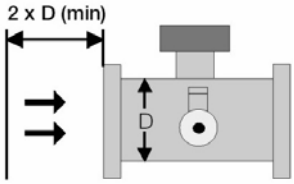
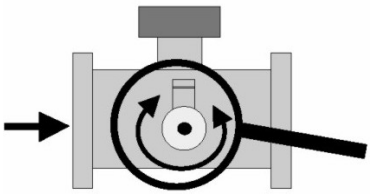
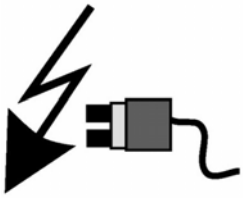
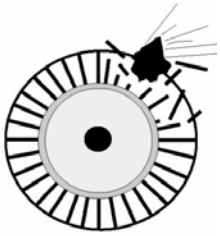
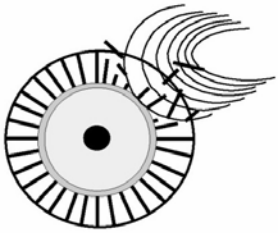
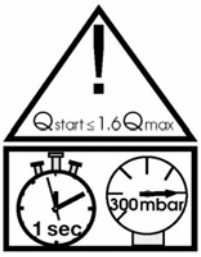
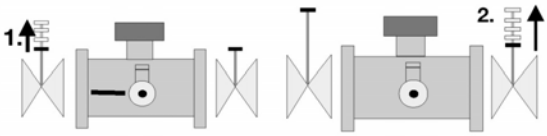
Tabela 16. Waga gazomierzy turbinowych TZ (kg)

DN (mm)	Długość korpusu (mm)	ISO PN 10-16	ISO PN 20	ISO PN 25	ISO PN 40	ISO PN 50	ISO PN 110	ANSI 150	ANSI 300	ANSI 600
50	150	A(1) 8	A(1) B(1) 8	A(1) 8	A(1) 8	B(2) 11	B(2) 11	A(1) B(1) 8	B(2) 11	B(2) 11
80	240	AB 19	AB 19	AB 19	AB 19	B 30	B 37	AB 19	B 30	B 37
100	300	AB 22	AB 22	B 25	B 25	B 45	B 55	AB 22	B 45	B 55
150	335	A(3) 46	A(3) 46	-	-	-	-	A(3) 46	-	-
150	450	AB 54	AB 54	B 54	B 54	B 80	B 95	AB 54	B 80	B 95
200	600	AB 83	AB 83	B 83	B 110	B 130	B 150	AB 83	B 130	B 150
250	750	B 120	B 120	B 120	B 140	B 220	B 245	B 120	B 220	B 245
300	900	B 190	B 190	B 190	B 220	B 265	B 265	B 190	B 265	B 295
400	1200	B 440	B 440	B 440	B 490	B 680	B 740	B 440	B 680	B 740

A: Żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT(GGG40.3) *B:Stal (Odlew GS lub korpusy spawane)*
(1)HF2 nie dostępny 1 studzienka termometryczna
(2) HF2 nie dostępny
(3) HF2 nie dostępny studzienki termometryczne niedostępne

4.5 Instalacja

Tabela 17. Wskazówki do instalacji gazomierzy turbinowych TZ

Możliwy jest montaż w pionie lub w poziomie	
Przeprowadzić oględziny 	**Nie spawać na zamontowanym liczniku** 
Instalować unikając naprężeń 	**Długość odcinka dolotowego min. 2DN** 
Zbiornik pompy oleju ustawić prostopadle do instalacji 	**Opis wyprowadzeń, waga impulsu znajduje się na tabliczce znamionowej i tabliczce nadajnika impulsów** 
Zanieczyszczenia powyżej 0,2 mm powodują uszkodzenie wirnika turbiny 	**Gwałtowny wzrost ciśnienia może uszkodzić wirnik turbiny** 
Aby uniknąć uszkodzeń ciśnienie należy zwiększać powoli nie przekraczając tempa 0,3 bar na sekundę. Uruchamiając powoli otworzyć zawór wlotowy przy zamkniętym wylotowym (1). Po powolnym otwarciu zaworu wylotowego (2) uruchamianie licznika jest zakończone	
	

4.5.1. Zalecenia ogólne

- Przed instalacją należy usunąć kołpaki ochronne z kołnierza wlotowego i wylotowego.
- Sprawdzić, czy wirnik turbiny może obracać się swobodnie.
- Strzałka na obudowie licznika wskazuje kierunek przepływu gazu. W przypadku spokojnego odwrotnego przepływu gazu nie wystąpią żadne szkody.
- Przy spawaniu należy licznik wymontować.
- Licznik może być zainstalowany zarówno w pozycji poziomej, jak i pionowej.
- Zalecenia odnośnie liczników wyposażonych w pompę oleju patrz § 3.1.1.
- Liczydło może być obracane o 350º dla uzyskania optymalnej pozycji odczytu.
- Zalecenia odnośnie liczników wyposażonych w zewnętrzny wkład osuszający patrz § 3.1.2.
- Złącze pomiarowe P lub Pm może być stosowane do podłączenia korektorów przepływu gazu typu PT lub PTZ.
- W przypadku gazów agresywnych preferowane są wersje z powłoką z policzterofluoroetylenu (PTFE) i pompą oleju. W takich przypadkach zaleca się również pionowe montowanie licznika z kierunkiem przepływu od góry do dołu dla zapobieżenia uszkodzenia łożysk.
- Naprężenia rurociągów nie mogą przenosić się na liczniki.
- Przy instalowaniu śruby należy dokręcać z momentem nie większym niż opisany w poniższej tabeli, przeciwstawnie względem środka kołnierza

M16	M20	M24	M27	M30	M33	≥M36
120 Nm	200 Nm	300 Nm	400 Nm	550 Nm	700 Nm	1200 Nm

- Podczas prób hydraulicznych na rurociągach licznik musi być wymontowany.
- Przed ponownym zamontowaniem licznika rurociągi muszą myć całkowicie suche.
- Obudowa licznika musi być uziemiona.
- Podłączenie nadajników. Gazomierze są często instalowane w strefie zagrożenia wybuchem. Dlatego też, podłączenie nadajników impulsów oraz innych urządzeń elektronicznych musi być przeprowadzone z zachowaniem przepisów iskrobezpieczeństwa oraz urządzeń zatwierdzonych do użytku w strefie <Ex>. Oznaczenia wyprowadzeń znajdują się na tabliczce znamionowej gazomierza.
- W instalacjach gazów agresywnych, np. gazu gnilnego, należy zastosować liczniki z powłoką z policzterofluoroetylenu (PTFE). Dodatkowo zaleca się instalację licznika w pozycji pionowej z przepływem od góry do dołu. W ten sposób ewentualne skropliny spowodują mniejsze szkody w łożyskach.
- W przypadku wilgotnych gazów należy w miarę możliwości instalować licznik w zamkniętych i ogrzewanych pomieszczeniach. Dzięki niewielkiej różnicy temperatur pomiędzy płynem i otoczeniem można znacznie zredukować kondensację, a co za tym idzie, wydłużyć okres eksploatacji łożysk. W przypadku gazów stwarzających problemy zawsze należy stosować liczniki gazu z pompą oleju.

4.5.2 Filtrowanie

W przypadku gdy filtr znajduje się w stosunkowo dużej odległości od licznika lub w razie robót wykonywanych na instalacji pomiędzy filtrem a licznikiem zaleca się zamontowanie filtra (może to być filtr tymczasowy) na wlocie licznika. Zalecany poziom filtracji 200 mikronów.

4.5.3 Rodzaje montażu

Licznik może być zamontowany zarówno w pozycji **poziomej** jak **i pionowej**.
Wymagany minimum jeden zawór przed licznikiem.

Zawór za licznikiem jest zalecany

– jeśli instalacja jest skomplikowana lub rozległa,
– jeśli ciśnienie jest wyższe od kilkudziesięciu milibarów.
– dla ułatwienia konserwacji.

Obejście

– nie jest obowiązkowe (liczniki TZ nie przerywają przepływu gazu w razie awarii),
– ułatwia uruchomienie,
– ułatwia konserwację.

Typy zaworów

Rodzaj zaworu należy dobrać w zależności od ciśnienia roboczego. Zaleca się stosowanie suchobieżnych zaworów pełnego przepływu. W instalacjach niskiego średniego ciśnienia zamontowanie dodatkowego zaworu obejściowego dla obejścia głównego zaworu za licznikiem ułatwia jego otwarcie, a co za tym idzie, umożliwia spokojny przepływ gazu przez licznik w trakcie uruchamiania.

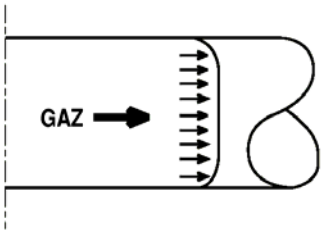
4.5.4 Odcinki wlotowe i wylotowe

Idealny profil przepływu pokazany na poniższej rycinie jest najlepszym sposobem zapewnienia optymalnych warunków pomiarowych. W takich warunkach prędkość przepływu gazu jest jednakowa dla całego przekroju z wyjątkiem miejsc położonych przy samej ścianie.

Przed licznikiem

Licznik wyposażony jest w bardzo skuteczną prostownicę. Niemniej jednak można uzyskać jeszcze większą dokładność pomiarową stosując poniższe zasady:

- Stosować łuki (kolanka) o dużym promieniu (najlepiej 5D).
- Należy unikać nagłych zmian pola przekroju. W przypadku konieczności zmiany średnic należy zastosować rozbieżne lub zbieżne odcinki przejściowe o przekroju okrągłym.
- Ustawić w jednej linii rury i złącza, aby uniknąć przepływu asymetrycznego.
- Przed licznikiem nie mogą znajdować się przeszkody takie jak pochwa termometryczna.



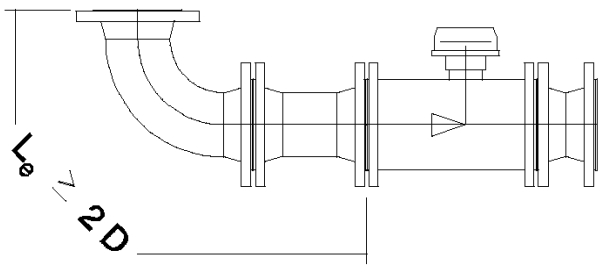
Otwory piezometryczne mogą być stosowane przed licznikiem tylko wtedy, gdy nie zakłócają przepływu gazu.

Za licznikiem

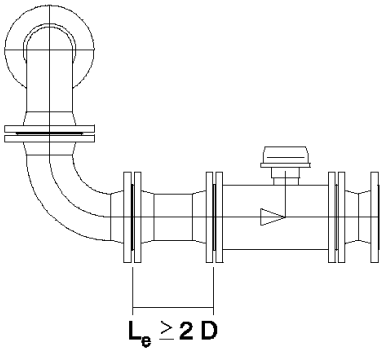
Nie ma żadnych ograniczeń odnośnie DN, długości, zmian DN oraz montażu pochwy termometrycznej na armaturze za licznikiem.
Nie jest konieczne ponowne wzorcowanie przy późniejszej instalacji pochwy termometrycznej w korpusie licznika (otwory muszą być dostępne)

NIEWIELKIE ZAKŁÓCENIA

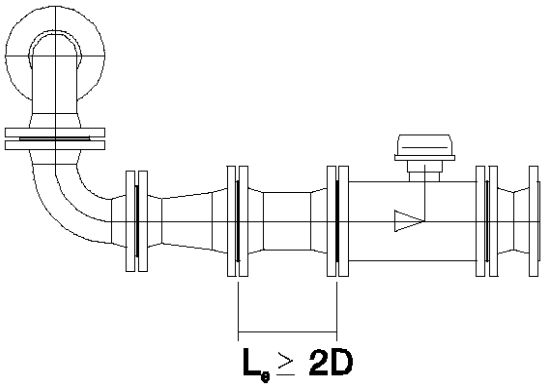
Łuk pojedynczy
– **rura wlotowa o długości ≥ 2 DN** (włączając w to kolanko)



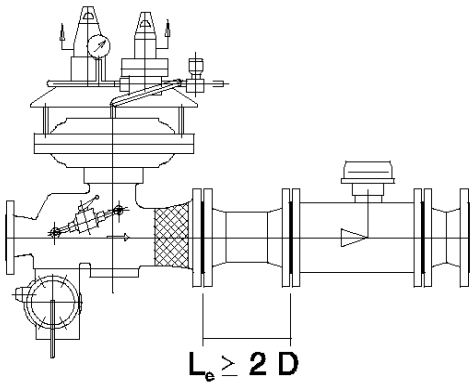
Dwa kolanka w różnych płaszczyznach (łuk przestrzenny)– **prosta rura wlotowa o długości ≥ 2 DN**



Dwa kolanka w różnych płaszczyznach przed koncentrycznym ekspanderem
– prosta **rura wlotowa o długości ≥ 2 DN**



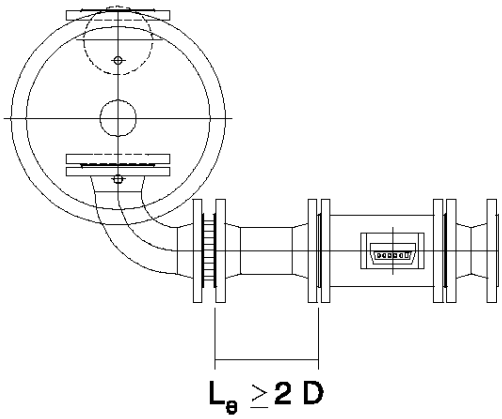
Regulator ciśnienia gazu z wbudowanym tłumikiem dźwięków
– **prosta rura wlotowa o długości ≥ 2 DN**



DUŻE ZAKŁÓCENIA

Regulator ciśnienia gazu (bez tłumika)

1. DN 50 prosta **rura wlotowa L_e ≥ 2 DN oraz płytka przeciwturbulencyjna** (2D przed licznikiem) lub prosta rura L_e ≥ 9 DN (9D przed licznikiem), brak ograniczeń na odc. odpływowy
2. DN 80-150 **L_e ≥ 2 DN bez dodatkowej płytki przeciwturbulencyjnej**
3. DN 200-400 **ze zintegrowaną płytką przeciwturbulencyjną prosta rura wlotowa L_e ≥ 2 DN** (możliwa jest późniejsza instalacja zintegrowanej płytki przeciwturbulencyjnej)



Od DN 500 zalecamy stosowanie G13 (Normy Niemieckie)

Specjalna wersja DN 150-250 krótka (długość < 3D): niewielkie zakłócenia – **rura wlotowa 2D**; duże zakłócenia – **rura wlotowa 2D z zewnętrzną płytką przeciwturbulencyjną (2D przed licznikiem)**

Tabela 17. Długość odcinków dolotowych zależnie od zakłóceń dla gazomierzy TZ

4.6 Uruchomienie

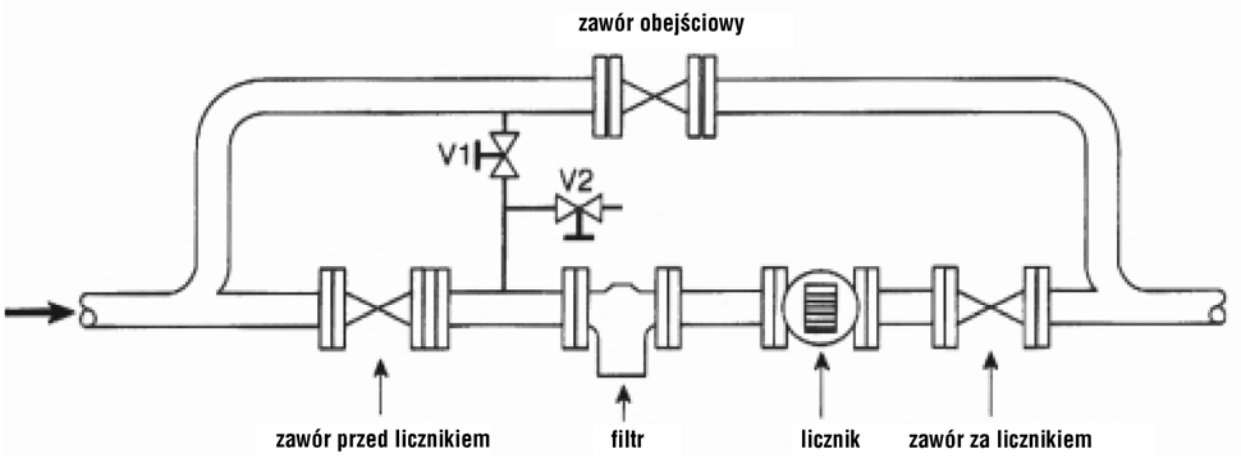
Mierzony gaz musi być czysty i suchy. Szczególnie należy zadbać o to, aby w rurociągach nie było zanieczyszczeń takich jak „perły spawalnicze” itp.

Uwaga!!!

Sprawdzić, czy poprzedzające rurociągi są czyste, w przeciwnym razie zamontować filtr.

Instalację napełniać powoli. Maksymalne natężenie przepływu w liczniku nie może być przekroczone. Krótkotrwałe przeciążenie do 1,6-krotności Qmax nie spowoduje jeszcze jednak żadnego uszkodzenia licznika.

4.6.1.Instalacja z zaworem obejściowym:



Rys.18 Instalacja z zaworem obejściowym

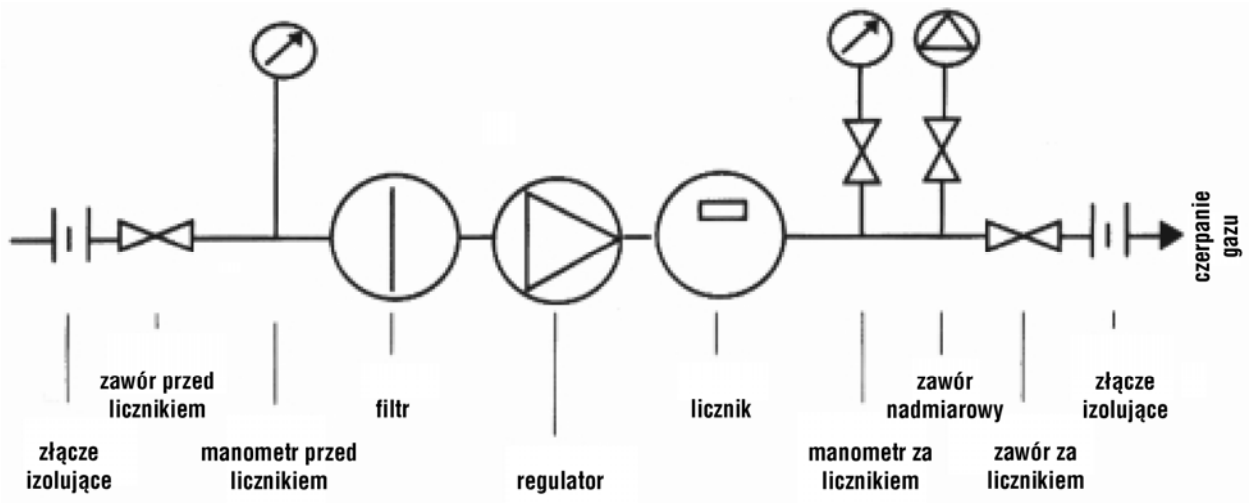
URUCHOMIENIE:

- Zaczynać przy wszystkich zaworach zamkniętych.
- Powoli otworzyć zawór obejściowy, wprowadzić gaz do instalacji za licznikiem.
- Po zrównoważeniu ciśnień przed i za licznikiem powoli otworzyć mały zawór V1 przed licznikiem. Tempo zmian ciśnienia nie powinno przekraczać 0,3 bara na sekundę.
- Po zrównoważeniu ciśnień przed i w liczniku powoli otworzyć główny zawór przed licznikiem i zamknąć zawór V1.
- Powoli otworzyć zawór za licznikiem i sprawdzić, czy wskaźnik przepływu zaczyna wskazywać przepływ.
- Stopniowo zamknąć zawór obejściowy. Sprawdzić, czy natężenie przepływu nie przekracza maksymalnej wydajności licznika.

ZAMYKANIE:

- Powoli otworzyć zawór obejściowy, a następnie zamknąć zawory przed i za licznikiem znajdujące się w jednej linii z licznikiem.
- Ostrożnie otworzyć mały zawór upustowy V2 i zwolnić ciśnienie z licznika. Tempo zmian ciśnienia nie powinno przekraczać 0,3 bara na sekundę.

3.6.2.Instalacja bez zaworu obejściowego:



Rys.19 Instalacja bez zaworu obejściowego

URUCHOMIENIE:

- Rozpocząć przy wszystkich zaworach zamkniętych.
- Delikatnie otworzyć zawór przed licznikiem i wprowadzić gaz do licznika. Tempo zmian ciśnienia nie powinno przekraczać 0,3 bara na sekundę. Po wyrównaniu ciśnienia całkowicie otworzyć zawór.
- Delikatnie otworzyć zawór za licznikiem. Zawór powinien być otwarty tylko częściowo, aby utrzymać:
    - Ciśnienie przed licznikiem.
    - Niskie natężenie przepływu w liczniku podczas wprowadzania gazu do instalacji za licznikiem (około 5% Qmax).
- Po wyrównaniu ciśnień w całym układzie można całkowicie otworzyć zawór za licznikiem.

ZAMYKANIE:

- Bardzo powoli zamknąć zawór za licznikiem i sprawdzić, czy licznik nie wskazuje przepływu.
- Zamknąć zawór przed licznikiem.
- Powoli otworzyć mały zawór upustowy V2. Tempo zmian ciśnienia nie może przekraczać 0,3 bara na sekundę.

Liczniki umieszczone za regulatorem

Instalacja zgodnie z instrukcją techniczną zastosowanego urządzenia regulującego. Podczas wprowadzania i wyprowadzania gazu należy upewnić się, że tempo zmian ciśnienia nie przekracza 0,3 bara na sekundę

4.7 Smarowanie

Po prawidłowym zainstalowaniu i uruchomieniu licznik TZ nie wymaga szczególnego dozoru i pracuje prawidłowo przez wiele lat.

Standardowo gazomierze turbinowe TZ DN50 dostarczane są z łożyskami samosmarowymi. Jako opcja, a dla gazomierzy o średnicy powyżej DN80 - DN150 jako standard gazomierze wyposażone są w pompę oleju smarującą główne łożyska. Stosowanie pompy oleju zalecana jest w przypadku pracy gazomierzy na wysokim ciśnieniu oraz gdy mamy do czynienia z zawilgoconym lub zabrudzonym gazem.

Od roku 2005 zmieniona została konstrukcja pompy oleju:

- Zmiane położenia pompy bez konieczności jej rozkręcania. W przypadku pionowego montażu gazomierza pojemnik przekręcamy odpowiednio o +/-90°. Zbiornik oleju nie musi być ustawiony dokładnie pionowo; aby zapewnić poprawne smarowanie (+/-15° odchyłu od pionu).
- Większy zbiornik oleju (35ml zamiast 18ml)
- Materiał: anodyzowane Aluminium, solidna obudowa

Rys 20. Pompa olejowa: model starszy (u góry) i nowszy (u dołu) montowany od 2005 r.

Zalecenia dla starszego typu pompy:

Napełnianie zbiorniczka oleju.

W przypadku zainstalowania gazomierza w pozycji poziomej zbiorniczek powinien być napełniany przez wlew główny.
W przypadku zainstalowania gazomierza w pozycji pionowej zbiorniczek powinien być napełniany przez wlew boczny.

Rys 21. Napełnianie olejem pompy olejowej (starszy model)

Zmiana pozycji pracy zbiorniczka oleju

W przypadku pracy gazomierza w pozycji innej niż zamówiona, w celu napełnienia zbiorniczka oleju należy dostosować jego położenie(konstrukcja do 2005).

Ustawienia zbiorniczka dokonuje się w następujący sposób:

- poluzować śrubę kluczem imbusowym 6 mm
- ustawić zbiorniczek w odpowiedniej pozycji
- przykręcić śrubę ponownie(max 2Nm)

Rys 22. Zmiana pozycji pompy olejowej (starszy model)

4.7.1 Objętości oleju dozowana do gazomierza (dla wszystkich typów pompy olejowej)

W celu zagwarantowania stabilności parametrów metrologicznych i długiego okresu używalności gazomierzy konieczne jest stosowanie poniższych zaleceń dotyczących ilości dozowanego oleju do gazomierza.

- Uruchomienie (napełnienie rurki pomiędzy pompą, a łożyskiem)

DN	Objętość	Ilość naciśnięć pompki
50/80	4 cm3	20
100	5 cm3	25
150/200	6 cm3	30
>250	7 cm3	35

Tabela 18. Smarowanie przy uruchamianiu gazomierzy TZ

- Serwisowanie

DN	Objętość	Ilość naciśnięć pompki
50/80	0,5 cm3	2-3
100	0,8 cm3	4
150/200	1 cm3	5
>250	1,2 cm3	6

Tabela 19. Smarowanie eksploatacyjne gazomierzy TZ

4.7.2 Okres smarowania

W zależności od jakości mierzonego gazu zalecane są następujące okresy między smarowaniami.

Zastosowanie	Okresy między smarowaniami
Czysty gaz	6 miesięcy
Gaz zawierający małe ilości zanieczyszczeń i wilgoci	Miesięcznie
Gaz o dużej zawartości zanieczyszczeń i wilgoci	Tygodniowo

Tabela 20. Zalecenia co do częstotliwości smarowania gazomierzy TZ

4.7.3 Rodzaje stosowanego oleju

Gazomierze wyposażone w pompę oleju dostarczane są wraz ze 100 ml buteleczką oleju Aeroshell 12 MIL6085A. Olej ten został przetestowany i zatwierdzony przez Actaris jako olej gwarantujący długotrwałe zachowanie dobrych parametrów funkcjonalnych i metrologicznych.

Dla celów serwisowych zainstalowanych gazomierzy istnieje możliwość zaopatrzenia się w olej tego typu w siedzibie firmy Actaris. Alternatywnie dopuszcza się stosowanie innych zatwierdzonych olei:

- Isoflex PDP38 (Kluber)
- Anderol 401D (Mobil oil)
- Univis P38 (Shell)
- Aeroshell fluid 12 MIL6085A

4.7.4 Gazomierze TZ z oddzielną pompą oleju

W przypadku konieczności pomiaru gazu w niskich temperaturach w gazomierzach turbinowych TZ istnieje możliwość zastosowania oddzielnego systemu smarowania.

Gazomierze turbinowe tego typu posiadają następujące cechy:

- przedłużona głowica liczydła zwiększa odległość pomiędzy oblodzonym korpusem gazomierza, a liczydłem, umożliwiając odczyt wskazania gazomierza w warunkach oblodzenia.
- Oddzielny system smarowania składa się z rurki i przyłącza typu Ermeto M16x2 dostarczanego w komplecie z gazomierzem. Smarowanie odbywa się za pomocą oddzielnej pompy.

Objętość oleju wymagana podczas przekazania do eksploatacji (napełnienie przewodów pomiędzy przyłączem, a łożyskiem

DN	Objętość
50/80	3,5 cm3
100	4,5 cm3
150/200	6 cm3
>250	7 cm3

Tabela 20. Smarownie przy uruchomieniu gazomierzy TZ z oddzielnym systemem smarującym

4.8 Konserwacja

Liczniki TZ są zgodne z wszystkimi normami międzynarodowymi. Każdy licznik został zabezpieczony plombą z cechą legalizacyjną. Usunięcie lub wymiana plomby może być dokonana jedynie przez uprawnionego urzędnika – szczególnie jeśli licznik używany jest do celów fiskalnych.

Istnieje możliwość szybkiego sprawdzenia poprawności działania gazomierzy Fluxi/TZ poprzez zastosowanie spin testu. Test daje informacje nt oprów łożyska w jednostce pomiarowej. Test przeprowadza się w następujący sposób:

-Rozpędzamy jednostkę do 30-50% Qmaks

-Mierzymy czas do całkowitego zatrzymania turbinki(ST)

DN	Minimalna prędkość startowa(RPM)	Maksymalna prędkość startowa (RPM)	Spin Time (sekundy) "Typowe wartości ST "	
			Plastikowa turbinka	Aluminium turbinka
50	5000	8000	60	70
80	3000	5000	70	100
100	2000	3000	130	190
150	2000	3000	170	240
200	1000	2000	170	240
250	1000	2000		340
300	1000	2000		360
400	500	1000		380

Tabela 21. Typowe wartości ST dla gazomierzy Fluxi/TZ

Naprawy i konserwacja powinny być przeprowadzane jedynie w jednym z naszych Centrów Serwisowych lub przez specjalnie przeszkolony personel. W razie konieczności wymiany należy wymieniać całe oryginalne zespoły dla zapewnienia dokładności licznika.

Proszę pamiętać, że Państwa zamówienie na części zamienne będzie zrealizowane jedynie wtedy, gdy podadzą Państwo numer seryjny licznika.

DODATEK A: Świadectwo badania UE

TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA NIEMIECKIEGO

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
(Urząd Federalny do Spraw Fizyki Technicznej)
w Braunschweig oraz w Berlinie

PTB

Świadectwo badania typu zgodnie z wymaganiami WE

Wystawione dla:	Itron GmbH Hardeckstr. 2 76185 Karlsruhe
Podstawy prawne:	Dyrektywa 2004/22/WE Europejskiego Parlamentu i Rady Europy z dnia 31 marca 2004 dla przyrządów pomiarowych (Dziennik Urzędowy seria L 135 strona 1), wprowadzona w życie czwartym rozporządzeniem o zmianie przepisów dotyczących legalizacji z dnia 8 lutego 2007 (Federalny Dziennik Ustaw I strona. 70)
Rodzaj przyrządu:	Gazomierze
Oznaczenie typu:	TZ/ Fluxi
Świadectwo badań nr:	DE-10-MI002-PTB001
Ważne do:	18.03.2020
Ilość stron:	20
Nr sprawy:	PTB-1.42-4044106
Wymieniony urząd:	0102
Miejscowość, data wystawienia:	Braunschweig, 19.03.2010

Zaświadczający:		Oceniający:
Z polecenia *(podpis nieczytelny)* *Dr. Helmut Herman Többen*	*(odcisk okrągłej pieczęci, nr 41, z godłem i napisem w otoku):* „Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Urząd Federalny do Spraw Fizyki Technicznej)	Z polecenia *(podpis czytelny)* *Dr. Roland Schmidt*

Wskazówka
Aktualizacja bez podpisu i bez pieczęci nie ma mocy obowiązującej. Niniejsza aktualizacja może być rozpowszechniana wyłącznie w niezmienionej formie. Sporządzanie wyciągów wymaga zgody Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Urzędu Federalnego do Spraw Fizyki Technicznej).
Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Bundesallee 100 - D-38116 Braunschweig - Abbestraße 2-12 - D-10587 Berlin

DODATEK B: Deklaracja zgodności CE

Deklaracja Zgodności WE (CE)

Itron GmbH
Hardeckstrasse 2
D-76185 Karlsruhe

Deklaruje, na swoją wyłączna odpowiedzialność, że wyroby pod nazwą gazomierze turbinowe **Fluxi 2000/TZ** są zaprojektowane i produkowane zgodnie z następującymi dyrektywami:

1. Do 19 lipca 2016: 97/23/EC
   Po 19 lipca 2016: 2014/68/EU Moduły B+D Kategoria IV – PED Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych z certyfikatem WE nr:*: **DVGW CE-0085BM 0417**

   Moduł D nadzorowany przez :
   TÜV SÜD Industrie Service GmbH (CE:0036);
   Westendstr. 199, D-80686 München
   Nr certyfikatu WE (CE): **DGR-0036-QS-955-14**
   Stosowane gazy są sklasyfikowane w grupie 1 zgodnie z artykułem 13.

2. 2014/30/EC - EMC (Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej)
   EN 61000-6-2 (2006); EN 61000-6-3 (2007); EN 60947-5-6 (2000).

3. 2014/34/EC – ATEX (Dyrektywa iskrobezpieczeństwa)
   Z certyfikatem typu WE (CE) nr: **LCIE 06 ATEX 6031 X**
   #0081 LCIE 33 avenue General Leclerc, F-92266 Fontenay-aux-Roses
   Ex II 1 G or Ex II 1/2 G Ex ia IIC T5 c T6
   EN 60079-0 (2006), EN 60079-11 (2007),EN 13463-1 (2001), EN 13463-5 (2003). Moduł D (Załącznik IV) nadzorowany przez :
   TÜV SÜD Product Service GmbH (CE:0123)
   Ridlerstraße 65, D-80339 München
   Nr certyfikatu WE (CE): **EX2 14 05 70229 003**

4. 2004/22/EC – MID (Dyrektywa w sprawie przyrządów pomiarowych)
   Moduł B z certyfikatem badania typu WE (CE) nr: **DE-10-MI002-PTB001**
   EN 12261:2002+A1:2006, EN 61000-6-1:2001, EN 61000-6-2:2001, EN 61000-6-3:2001, EN 61000-6-4-2001

   Moduł D jest nadzorowany przez:
   Physikalisch-Technische Bundesanstalt (CE:0102)
   Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig
   Nr certyfikatu WE (CE): **DE-M-AQ-PT009**

Karlsruhe, 26.01.2017

P. Garcia
Szef Produkcji

Itron Polska Sp. z o. o.

30-702 Kraków, ul. T.Romanowicza 6
tel. (012) 257-10-27 do 29,
fax. (012) 257-10-25