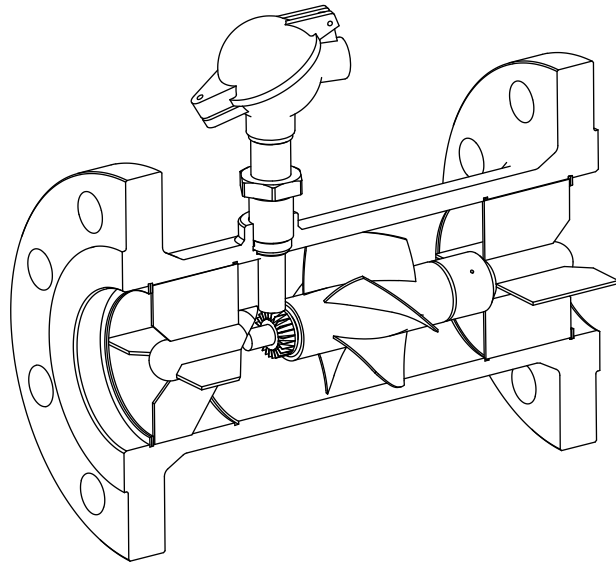


MŰSZERKÖNYV

TURBOQUANT-R

MÉRŐTURBINÁK



2011. január

A műszerkönyvön és a terméken levő
gyártási számnak azonosnak kell lenni!

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A TURBOQUANT mérőturbinák - a hozzájuk tartozó elektronikus jelfeldolgozó és kijelző műszerekkel - bevált, és elterjedten alkalmazott műszerek az ipari áramlásmérésben. E műszerek zárt csőrendszerben, nyomás alatt áramló folyadékok mennyiségének megbízható, folyamatos és pontos mérését teszik lehetővé. A hozzájuk kapcsolódó jelfeldolgozókból felépített rendszerek alkalmazhatók áramlások automatikus szabályozására, regisztrálására, adagolás és aránykeverés vezérlésére stb. A TURBOQUANT mérőturbinák sikló csapágyazással készülnek ezért úgyszólván bármilyen folyadékhoz, még az erősen szennyezettekhez is alkalmazhatók. A TURBOQUANT közeggel érintkező anyagai kivétel nélkül jól ellenállnak a vegyileg agresszív közegeknek is. Kiszélesíti az alkalmazási területüket, hogy gyújtószikramentes kivitelben, robbanásveszélyes környezetben is alkalmazhatók (9. és 10. ábra), a vonatkozó ATEX 94/9 EK direktíva szerinti II alkalmazási csoport 2. kategóriájának megfelelően.

A mérőturbinák főbb ipari alkalmazási területei:

- Az olaj- és földgáziparban nyersolaj, finomítói félkész- és késztermékek mérése;
- a vegyiparban festékek, lakkok, oldószerek, hígítók mérése;
- a gépiparban, erőművekben, kommunális létesítményekben víz, fűtőolaj mérése.
- gyógyszer és élelmiszer iparban alkalmazott legkülönbözőbb folyadékok mérése

MŰKÖDÉSI ELV (1. és 2. ábra)

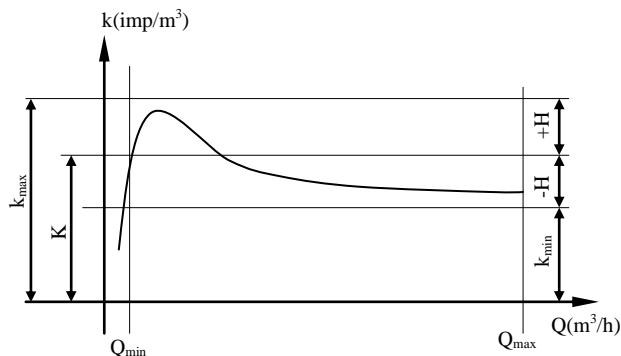
A mérőturbinát a csővezetékben nyomás alatt áramló közeg sebességét érzékelő mérőeszköz. A mérőturbinán átáramló folyadék útjában axiális átömlesztésű járókerék van elhelyezve, amely az áramlási sebességgel arányos fordulatszámmal forog. A járókerék fordulatszámát indukciós jeladó érzékeli. A permanens mágnissal szerelt tekercs fluxusát az ϕ 6 mm - ϕ 75 mm méretű mérőturbináknál maguk a ferromágneses anyagból készülő járókerekek, az ϕ 100 mm és ennél nagyobb mérőturbináknál a járókerékkel együtt forgó, fogazott ferromágneses jeladókerék fogai változtatják. Az indukált feszültség-impulzusok frekvenciája arányos a mérendő közeg áramlási sebességével.

MŰSZAKI ADATOK

Metrológiai adatok

Fajlagos impulzusszám

Egységnyi térfogat átáramlása közben leadott impulzusok száma a fajlagos impulzusszám (k). Ez kissé függ az áramlástól. Ezt a függvényt a kalibrációs diagram írja le:



Kalibrációs állandó

A mérési tartományon belüli referencia feltételek között mért maximális és minimális fajlagos impulzusszámok számtani középértéke (K). Ez minden turbinára egyedileg megállapított érték, amely a turbina vizsgálati bizonyítványában van feltüntetve. A típusra jellemző kalibrációs állandók a 8. táblázatban találhatók. Az egyedi értékek ettől $\pm 10\%$ -kal térhetnek el.

Linearitás

A mérési tartományon belüli fajlagos impulzusszámoknak a kalibrációs állandótól való maximális relatív eltérése (H). A típusra jellemző linearitás referencia feltételek között érvényes értékei a 7. táblázatban találhatók.

Ismétlőképesség

Egy adott áramláshoz tartozó fajlagos impulzusszám azonos feltételek mellett mért értékeinek szórása. Jellemző értékeit a 7. táblázat tartalmazza. Ennek a jellemzőnek akkor van jelentősége, ha a turbina linearitásánál pontosabb mérésre van szükség. A jelfeldolgozó többsége a kalibrációs diagram több különböző pontját képes eltárolni és a mérésben figyelembe venni. Ezzel a módszerrel gyakorlatilag az ismétlőképességig lehet fokozni a turbina mérési pontosságát.

Referencia feltételek

Környezeti levegő hőmérséklete:	$25 \pm 5^\circ\text{C}$
A levegő relatív páratartalma:	45...75 %
Referencia folyadék:	víz
- hőmérséklete:	$23 \pm 8^\circ\text{C}$
- nyomás a mérőturbiná után	min. 1 bar túlnyomás

Villamos adatok

Közvetlen jeladó

A turbina induktív jeladója földfüggetlen közel szinuszos frekvenciajelet ad, melynek villamos jellemzőit maximális áramlás esetén a 8. táblázat tartalmazza. A jeladó tekercs és a turbina háza közötti szigetelés villamos szilárdsága 500V. A turbinát és jeladóját úgy tervezték, hogy az megfeleljen az MSZ EN 50014, és az MSZ EN 50020 szabványok előírásainak. Gyújtószikramentes alkalmazás esetén a 9. ábrán látható kapcsolást kell alkalmazni. Ebben az esetben a mérőkör robbanásbiztos védettsége Ex II.2.G EEx ib IIC T3...T6 a 6. táblázatban megadott hőmérséklet határokon belül.

Előerősítővel szerelt jeladó

A mérőturbinák induktív jeladóinak mV nagyságrendű impulzusait az LA6/1 kétvezetékes előerősítő alkalmazásával nagyobb távolságra és zavamentesen lehet eljuttatni a jelfeldolgozókhöz. Az alacsony jelszint miatt a DN6, 12 és 15 méretekhez minden esetben előerősítő alkalmazása javasolt. Ez a nagyobb méretek esetén is indokolt lehet, amennyiben a környezet erősen terhelt villamos zavarokkal. A turbinát, annak jeladóját és előerősítőjét úgy tervezték, hogy az megfeleljen az MSZ EN 50014, és az MSZ EN 50020 szabványok előírásainak. Gyújtószikramentes alkalmazás esetén a 10. ábrán látható kapcsolást kell alkalmazni. Ebben az esetben a mérőkör robbanásbiztos védettsége Ex II.2.G EEx ib IIC T3...T6 a 6. táblázatban megadott hőmérséklet határokon belül.

Az előerősítő műszaki jellemzői:

Táplálás: 8,5...28 V DC

Bemenet: TURBOQUANT jeladó (0...1500 Hz, 3...3000mVeff)

Kimeneti áram tartományok:

Logikai jelszint	"G" karakter a típuszámban (1. Táblázat)		
	1	2	3
"0"	max. 3 mA	max. 7 mA	max. 1,2 mA
"1"	max. 11 mA min. 9 mA	max. 15 mA min. 13 mA	max. 4 mA min. 3,6 mA

Tokozás: B10 GDME (HIRCHMANN csatlakozó)

Hőmérséklet tartomány: $-40 \dots +110^\circ\text{C}$

Védettség: IP 65 MSZEN 60529

Méretek 8. ábra

Alkalmazástechnikai adatok

Méret és típusválaszték (1. Táblázat)

Mérendő közeg

Vegyí összetétel: a mérőturbinát alkalmas mindazon folyadékok térfogatáramának mérésére, amelyek korrodáló hatásának a közeggel érintkező anyagok (4. táblázat) ellenállnak.

Viszkózitás: a linearitást befolyásoló paraméter. 15cSt alatt a hatása nem nagyobb 0,5%-nál. A turbinával ennél nagyobb viszkozitású közegek is mérhetők, de ilyen esetekben a kalibrációs állandót helyi kalibrálással (proverzéssel) javasolt meghatározni.

Gáztartalom: a folyadékban zárvány formájában jelenlevő gáz a mérés pontosságát befolyásolja. Egyenletes eloszlású

gázbuborékok térfogatarányukkal közel azonos mérési hibát okoznak. Nagyobb mennyiségű gáztartalom leválasztásáról gondoskodni kell a mérő előtti csőszakaszban.

Szilárd szemcseszennyeződés: 50 g/m³-nél nem nagyobb szennyeződés koncentráció az élettartamot lényegesen nem befolyásolja. Ennél nagyobb koncentrációjú szilárd szennyeződés esetén szűrő alkalmazása javasolt. A szennyeződés 80 %-a 50µm alatti, 20 %-a 0,5 mm alatti méretű lehet. Az 50µm alatti méretű szennyeződések keménysége csak 100HB alatti lehet, az 50µm felettiek keménysége viszont tetszőleges lehet.

Szálanyag-tartalom: ilyen jellegű szennyeződés nem megengedett, szűréséről gondoskodni kell.

Anyagok (4. és 5. táblázat)

Hőmérséklet tartományok

Az 5. és 6. táblázatban szereplő hőmérséklet tartományok csak a Cannon és gömbfej csatlakozóval szerelt turbinák esetére érvényesek korlátozás nélkül (8. ábra). Hirschmann csatlakozó esetén csak -40...+110°C, tartományon belüli lehet a működési hőmérséklet.

Egyéb üzemeltetési feltételek

- A specifikált mérési pontosság akkor biztosítható, ha a mérőturbinát a 3. ábra szerinti mérőszakaszban működtetik.
- Beépítési helyzet: vízszintes $\pm 5^\circ$, az áramlás iránya a házon jelölt nyílak megfelelő.
- A mérőt általában nem szabad túlterhelni, de 5%-os túlterhelés megengedett a működési idő 5 %-ában.
- Külső mágneses mező: max. 200 A/m
- Rezgések okozta gyorsulás: max. 0,5g (0-500 Hz)

Tartozékok

- 1 db Villamos csatlakozó
- 1 db Műszerkönyv
- 1 db Minőségi bizonyítvány
- 1 db Vizsgálati bizonyítvány
- 1 db Darabvizsgálati bizonyítvány (csak gyűjtőszikramentes alkalmazások esetén)

ELŐZETES ÚTMUTATÁSOK

Üzembe helyezés előkészítése

Kicsomagolás, helyszínre szállítás

Célszerű a turbinát a gyári csomagolásban a helyszínre szállítani. A kicsomagolásra vonatkozóan az általános előírások érvényesek. DN37 méret felett **tilos a jeladónál fogva megemelni és mozgatni a mérőturbinát!** A védőkupakok, ill. porvédő fedél eltávolítása után meg kell győződni arról, hogy a szállítás nem okozott-e a mérőturbina belső részeinél szemmel is érzékelhető elváltozást. A védőkupaktól, ill. porvédő fedéltől megfosztott, de még be nem épített mérőturbinát óvjuk a környezeti szennyeződéstől.

Biztonsági intézkedések

A mérőturbinák kicsomagolásakor, mozgatásakor és beépítéskor a terhek emelésére érvényes óvrendszabályok szerint kell eljárni. Tűz és robbanásveszélyes üzemhelyen alkalmazott mérőturbinánál a gyűjtőszikramentes csatlakoztatásra a 9. és 10. ábra szerinti paraméterekkel rendelkező gyűjtőszikragátak alkalmazhatók. A mérőkör védelmi módja ekkor:

EEx ib IIC T3...T6 (MSZ EN 50014, MSZ EN 50020).

A hőmérsékleti osztályoknak megfelelő közeg hőmérsékleteket az 6.táblázat tartalmazza.

Szerelési feltételek

Az áramlástechnikai szempontok figyelembe vételével, a specifikált pontosság eléréséhez a mérőturbina közvetlen környezetében úgynevezett "mérőszakaszt" kell kialakítani (3. Ábra). A megelőző és követő csőszakaszok szerelésekor az IT14 pontosságú osztálynak megfelelő egytengelyűségű előírást kell betartani. Ügyelni kell a tömítések belógás mentes méretezésére és koncentrikus pozicionálására.

Szűrés

Üledékes, szálas anyagokat tartalmazó szennyezett folyadékok mérése esetén gondoskodni kell a folyadék megfelelő szűréséről. A szűrőt a mérőturbina előtti 10XDN hosszúságú

csőszakasz előtt kell elhelyezni. A szűrők megválasztásánál általában a "Mérendő közeg" címszó alatt írtakat kell figyelembe venni, de minden esetben javasolt alkalmazástechnikai szakemberünk tanácsát is kikérni.

Villamos csatlakoztatás

A mérőturbinát az áramlásmérő rendszer kijelző ill. jelfeldolgozó készülékével hajlékony árnyékolat vezetékkel kell összekötni azok műszerkönyveinek utasításai szerint. A turbinán lévő csatlakozó bekötését és az alkalmazott kábel átmérőjét a 8. ábra mutatja. A mérőturbinát meg kell óvni a külső mágneses terek hatásától. Többnyire elegendő 1-2 m távolságot tartani a zavarforrásoktól (transzformátor, villamos motor, mágneskapcsoló stb.). Az összekötő kábel véglegesnek ítélt elrendezése után meg kell győződni arról, hogy áramlásmentes esetben ("álló" járókerék mellett) az elektronikus jelfeldolgozó egység nulla áramlást jelez-e. Ha a villamos zavarok áramlás kijelzést okoznak, akkor fel kell deríteni a zavarforrást, majd árnyékolással ill. a kábelek átrendezésével meg kell szüntetni annak hatását.

Üzembe helyezés

Új üzem indításakor a vezetékek első feltöltése alkalmából előforduló fokozottabb szennyezésektől meg kell óvni a turbinát (ha lehet az egész mérőszakaszt) egy kerülőág, vagy helyettesítő csőszakasz átmeneti alkalmazásával. Az atmoszféra után az alábbiak szerint járjunk el:

1. Nyomás alá helyezés után ellenőrizni kell a tömítettséget.
2. Ellenőrizni kell a kalibrációs állandó helyes beállítását a jelfeldolgozón.
3. Kapcsoljuk be az elektronikus kijelző műszert.
4. Fokozatosan indítsuk meg a közeg áramoltatását.

KARBANTARTÁS

A mérőszakasz karbantartása az üzemi körülmények szerinti szükségletnek megfelelően történjen. Szűrő alkalmazása esetén ez gyakorlatilag a szűrő betét eltömődés előtti cseréjéből ill. tisztításából áll. A turbinákat évente újrakalibrálni, vagy újrahitelesíteni ajánlatos, melynek során szakmühelyben ellenőrizni kell a forgórész és a csapágycsapat állapotát.

JAVÍTÁS

A specifikált határokat túllépő mérési bizonytalanságok esetén a csapágycsapatot tartalmazó elemeket (bakok és forgó rész) szükség szerint cserélni lehet. A cseréhez kizárólag a gyár által bizonylatolt alkatrészeket szabad használni. A mérőturbinák szétszerelését és javítását csak megfelelően képzett szakemberek végezhetik, ill. irányíthatják. A javításnak jól felszerelt műhelyben kell történnie, a megfelelő cél- és segédszerszámok előírászerű használatával. Szétszerelés és javítás után a mérőturbinákat újra kell kalibrálni. Újrakalibrálás után a megállapított új kalibrációs állandót be kell állítani az elektronikus kijelző készüléken. A mérőturbinák javításához és karbantartásához szükséges alkatrészek a "TURBOQUANT Mérőturbinák alkatrészjegyzéke"

c. kiadványunk alapján rendelhetők meg.

RAKTÁROZÁS, SZÁLLÍTÁS

A raktárhelyiség hőmérséklete:

1.4541 ill. 1.1106 anyagszámú karima esetén: -50...+60 °C

1.0566 anyagszámú karima esetén: -20...+60 °C

Tilos a mérőturbinát a jeladónál fogva megemelni!

Tilos a mérőturbinát durván letenni!

Tilos a mérőturbinát a karimákon gurítani!

A gyártómű csak a fenti előírások betartása esetén vállal garanciát a mérőturbinák specifikáció szerinti működéséért.

VÁLTOZTATÁSOK JOGA

Az MMG FLOW Kft. fenntartja magának a jogot, hogy a műszaki haladás érdekében, előzetes értesítés nélkül is, a mérőturbinán változtatásokat hajtson végre

1. Táblázat Típusválaszték
69AB-0-CDE-FG

AB	MÉRET	
	DN mm	Q _{max.} m ³ /h
01	6	0,275
02	6	0,55
03	12	1,1
04	15	2,2
05	15	4
06	18	8
07	25	16
08	37	34
09	50	68
14	15	2,2
15	15	4
16	18	8
17	25	16
18	37	34
19	50	68
21	6	0,275
22	6	0,55
23	12	1,1
24	15	2,2
25	15	4
26	18	8
27	25	16
28	37	34
29	50	68
30	80	135
31	100	270
32	150	550
33	200	1100
34	250	1900
35	300	2700
36	400	4000
41	6	0,275
42	6	0,55
43	12	1,1
44	15	2,2
45	15	4
46	18	8
47	25	16
56	18	8
57	25	16
58	37	34
59	50	68

C	CSAPÁGY ANYAGA	
4	Teflon	
6	Wolframkarbid	

D	HÁZ ANYAGA	
	Törzs	Karima
2	1.4541	1.4541
3	1.4541	1.0566
4	1.4541	1.1106
1	Menetes ház (1.4541)	

E	NYOMÁS FOKOZAT	
	bar	
1	10	
2	16	
3	25	
4	40	
5	64	
6	100	
7	160	
8	250	
9	320	

F	TÖMÍTŐ FELÜLET	
0	Menetes	
1	Beugrás	
2	Horony	
3	Lapos	
4	Lencse	

G	JELKIMENET	
0	Jeladó tekercs	
1	Előerősítő (3...10 mA)	
2	Előerősítő (7...15mA)	
3	Előerősítő (1,2...4mA)	
S	Speciális	

Megjegyzések:
Csatlakozások
A=0 Csómenet (3. Tábl.)
A=1 Spec.Menet (320 bar)
A=2,3 Karima (2. Tábl.)
A=4 Ermeto (320 bar)
A=5 Ritkított lapátos rotor
Csapágy persely
DN6 esetén csak teflon persely választható (C=4)

2. Táblázat Karimás mérőturbinák nyomásfokozatai

PN (bar)	DN (mm)										
	6	12	15	18	25	37	50	80	100	150	200-400
10	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	*
16	↑	↑	↑	↑	↑	↑	*	*	*	*	*
25	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	*
40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
64	↑	↑	↑	-	↑	↑	*	*	*	*	*
100	↑	↑	↑	-	↑	↑	*	*	*	*	-
160	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	-
250	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	-

3. Táblázat Csómenetes mérőturbinák nyomásfokozatai

DN 6,12	250 bar
DN 15	160 bar
DN 18, 25, 37, 50	100 bar

4. Táblázat A mérendő közeggel érintkező anyagok

Ház, bakok	1.4541
Rotor	1.4034 (DN6-75), 1.4541 (DN100-400)
Csapágy	Tengely: Wolframkarbid, Persely:Teflon, vagy Wolframkarbid

5. Táblázat Működési hőmérséklet határok

Karima anyaga	1.0566	1.1106, 1.4541
Környezet*	-20...+60 °C	-50...+60 °C
Közeg*	-20...+150 °C	-50...+150 °C

* Lásd még a 8.Ábra csatlakozókra vonatkozó hőmérsékleti korlátait.

6. Táblázat Közeg hőmérséklete és az Rb hőmérsékleti osztályok*

T3	-50...+150 °C	T4	-50...+110 °C
T5	-50... +75 °C	T6	-50... +60 °C

* Lásd még a 8.Ábra csatlakozókra vonatkozó hőmérsékleti korlátait.

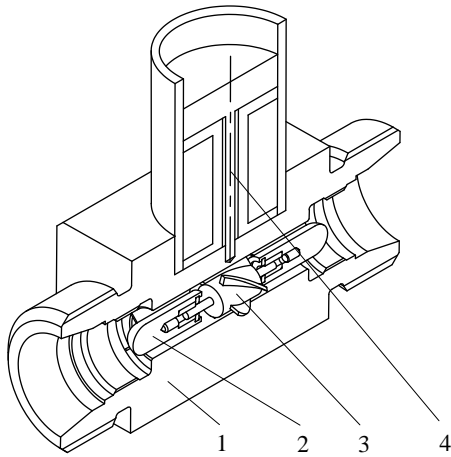
7. Táblázat Metrológiai adatok

DN (mm)	Átfogás (100%=Q _{max})	Linearitás	Ismétlő- képesség	Csapágy persely
6	20...100%	±1%	0,15%	TEFLON
12	20...100%	±1%	0,15%	
15	20...100%	±0,5%	0,05%	
18...80	10...100%	±0,5%	0,03%	
100...400	16...100%	±0,4%	0,03%	
6	-	-	-	WOLFRAM- KARBID
12	20...100%	±1%	0,15%	
15	20...100%	±0,5%	0,05%	
18...80	20...100%	±0,5%	0,03%	
100...400	20...100%	±0,4%	0,03%	

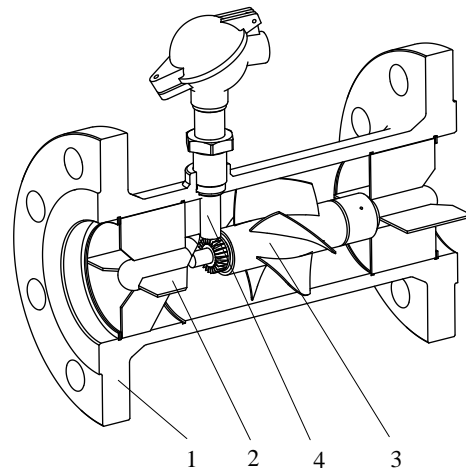
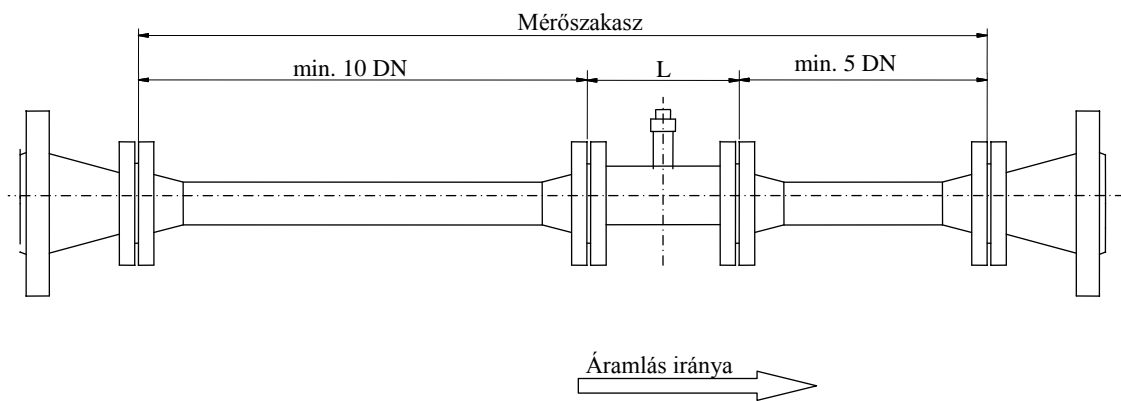
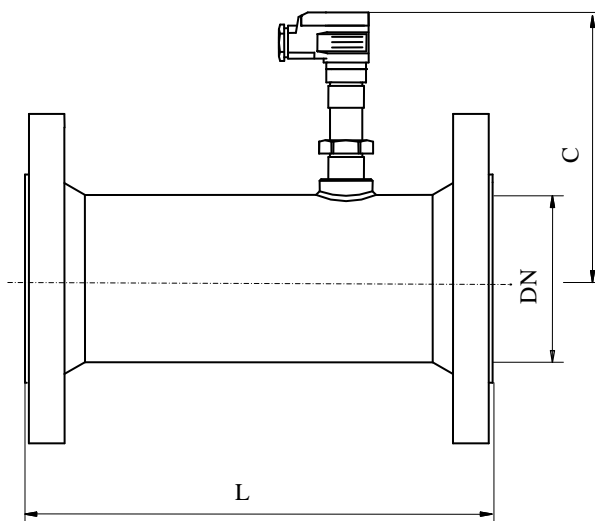
8. Táblázat Főbb alkalmazástechnikai jellemzők

DN (mm)	Max. áramlás (m ³ /h)	Kal. Állandó ⁽¹⁾ (imp/m ³)	Frekvencia ⁽¹⁾⁽²⁾ (Hz)	Jelszint ⁽²⁾ (mV _{eff})	Nyomásésés ⁽³⁾ (bar)	Tömeg (kg) menetes ⁽⁴⁾	Karimás ⁽⁵⁾
6	0,275	17 000 000	1300	40	0,4	0,2	1,6/2
6	0,55	8 500 000	1300	40	0,4	0,2	1,6/2
12	1,1	4 090 000	1250	60	0,35	0,25	2/2,4
15	2,2	1 960 000	1200	80	0,35	0,25/1,5	2/2,4
15	4	1 080 000	1200	80	0,35	0,25/1,5	2/2,4
18	8	562 000/173 200	1250/385	200	0,35	0,25/1,4	2,6/3,2
25	16	259 000/99 000	1150/440	200	0,3	0,4/1,6	3,7/4,5
37	34	95 300/39 200	900/370	250	0,3	0,5/4	6,2/10
50	68	60 880/19 600	1150/	300	0,3	1,2/6,2	8,3/12
80	135	16 000	600	400	0,3		16/20
100	270	12 000	900	200	0,25		25/35
150	550	5 236	800	200	0,25		40/50
200	1100	3 109	950	200	0,25		65/78
250	1900	1 800	950	200	0,25		76/91
300	2700	1 267	950	200	0,25		83/100
400	4000	900	1000	200	0,25		132/158

Megjegyzések: (1) A "°" jel utáni érték a ritkított lapátos változatra (A=5) érvényes. (2) Maximális áramlás mellett. (3) Vizzel, maximális áramlás mellett. (4) A "°" jel utáni érték a speciális menetes változatra (A=1) érvényes. (5) A "°" jel előtti érték a minimális, az azt követő érték a maximális nyomásfokozatra vonatkozik.

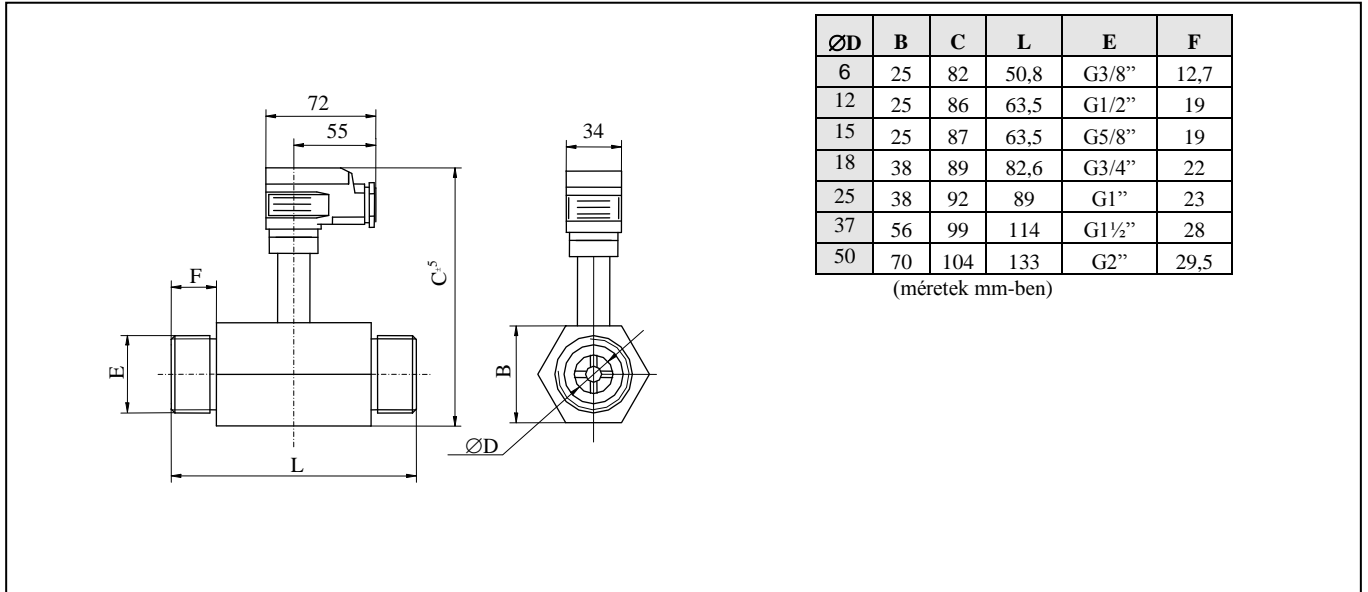
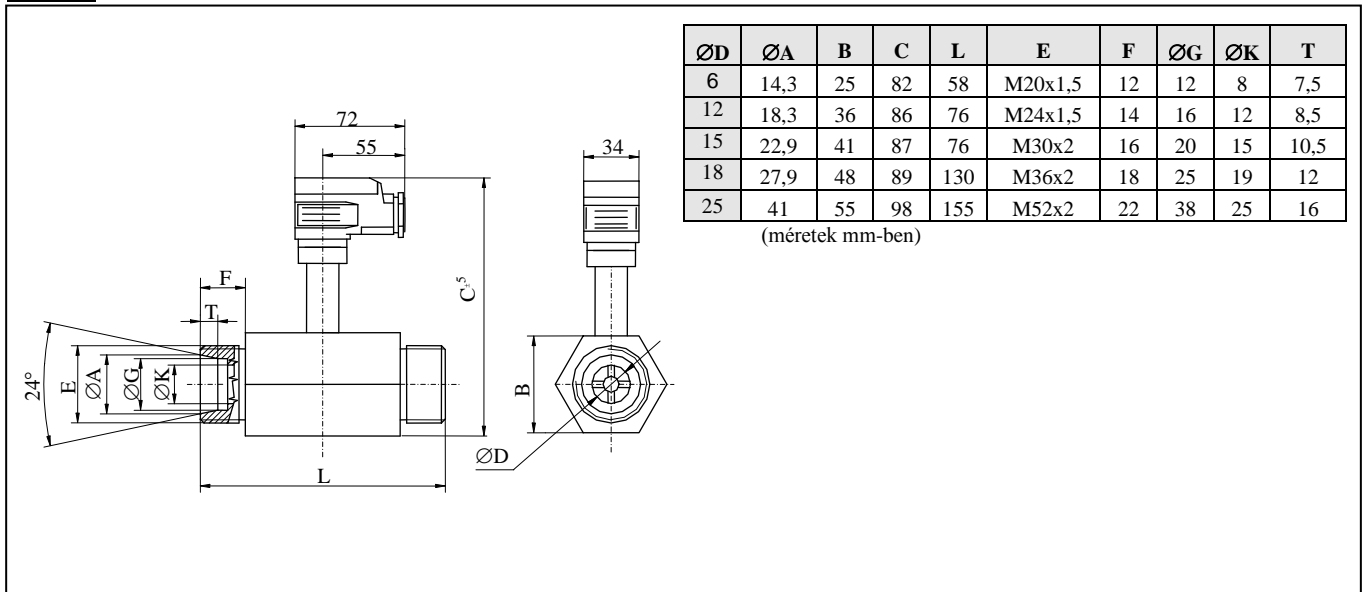
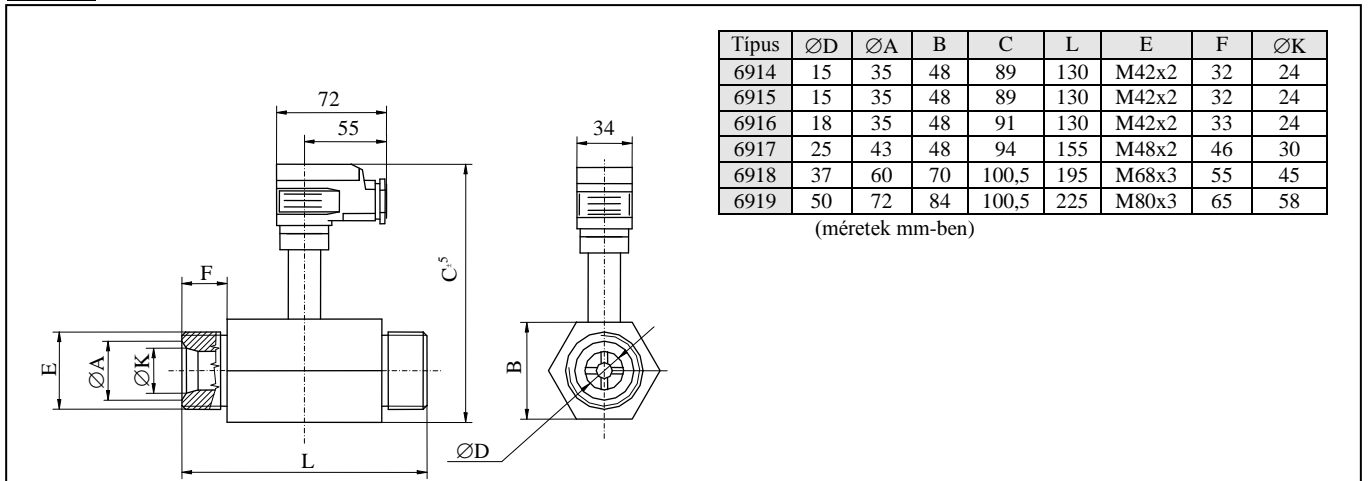
1. Ábra Mechanikai felépítés (DN6-75).

1-ház, 2-bakok, 3-rotor, 4-jeladó.

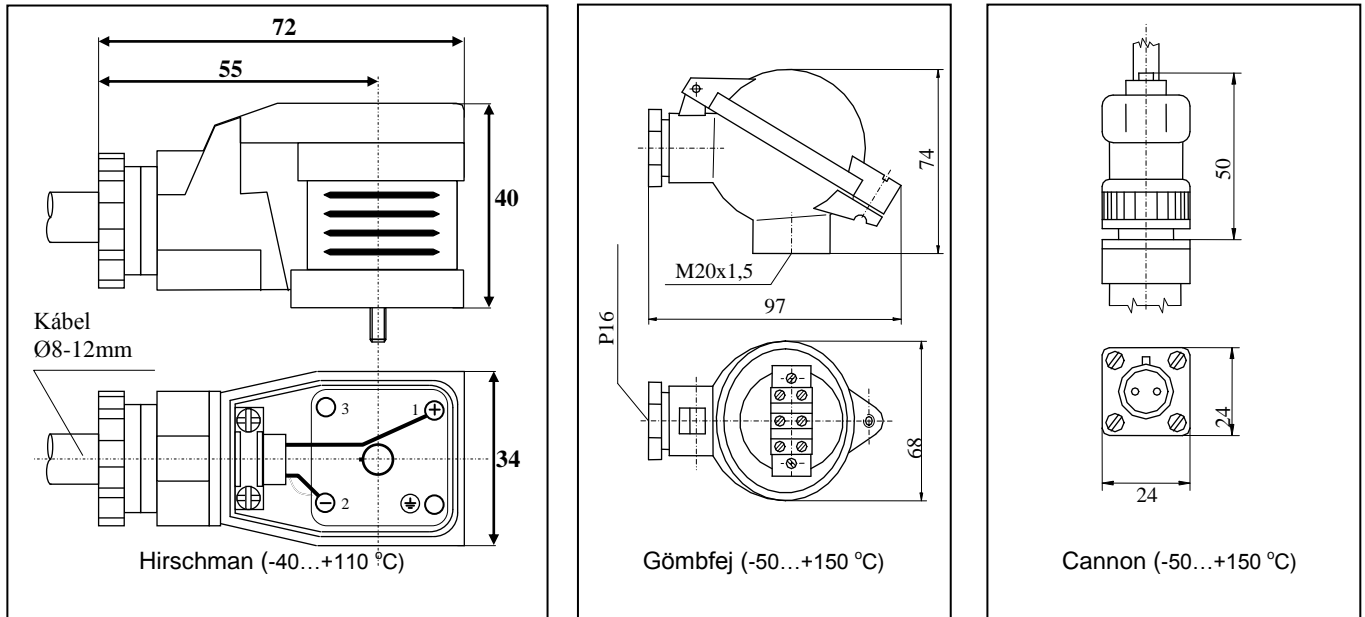
2. Ábra Mechanikai felépítés (DN100-400).**3. Ábra** Mérőszakasz kialakítása.**4. Ábra** Méretek karimás csatlakozás esetén. (A=2, 3)

ØDN	C	L
6	95	114
12	102	127
15	115	127
18	115	141
25	126	153
37	126	179
50	132	198
80	140	228
100	154	355
150	180	368
200	236	458
250	265	458
300	290	458
400	345	610

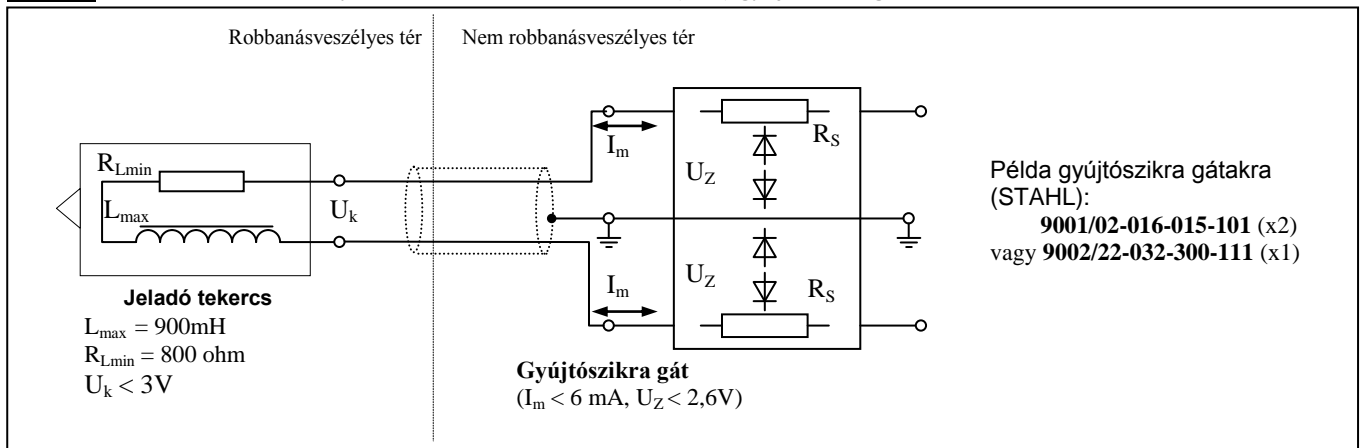
(méretek mm-ben)

5. Ábra Méretek csőmenetes csatlakozás esetén. (A=0)**6. Ábra** Méretek ERMETO csatlakozás esetén. (A=4)**7. Ábra** Méretek speciális menetes csatlakozás esetén. (A=1)

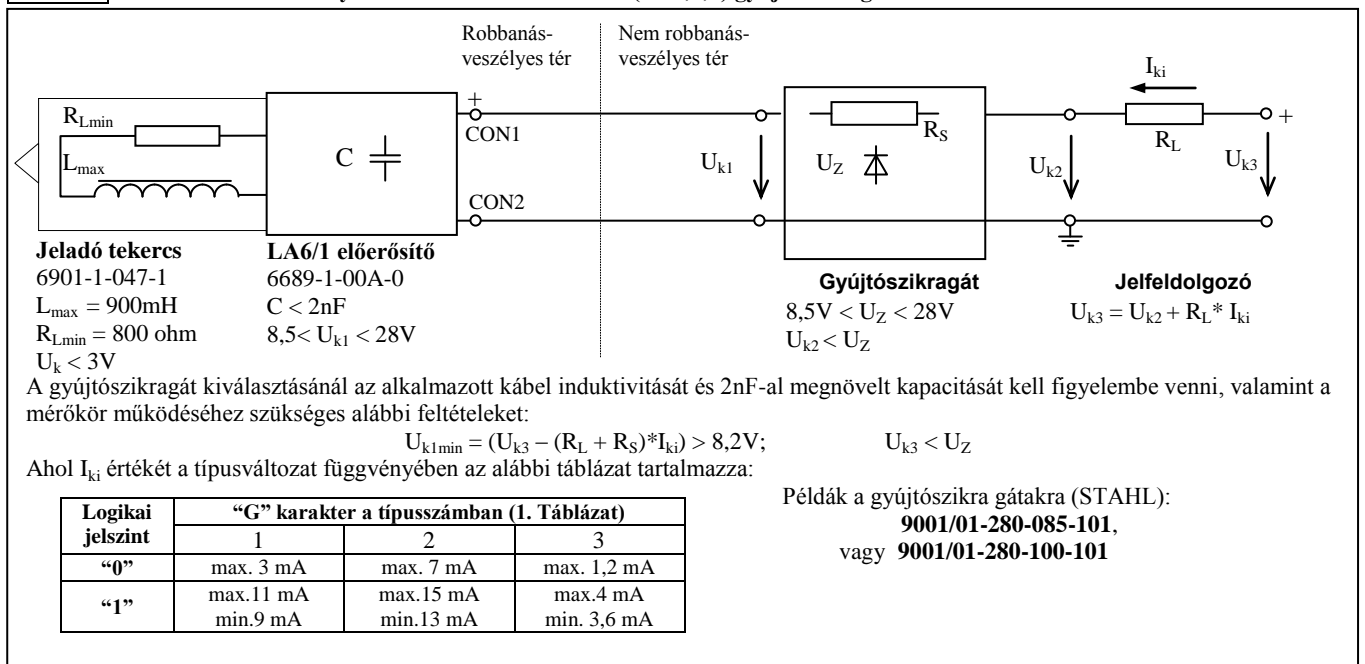
8. Ábra Csatlakozók fajtái, méretei, működési hőmérséklet határai és villamos bekötései.



9. Ábra Robbanásveszélyes alkalmazás előerősítő nélkül (G=0) gyújtószikra gáttal



10. Ábra Robbanásveszélyes alkalmazás előerősítővel (G=1,2,3) gyújtószikra gáttal



10b. Ábra Robbanásveszélyes alkalmazás előerősítővel (G=1,2,3) gyszem leválasztó egységgel