

## Rotametry szklane Seria 6000



Rotametry dla pomiarów przepływu cieczy i gazów

- Łatwy montaż
- Bezpośredni odczyt pomiaru na skali rotametry
- Niski spadek ciśnienia
- Skale kalibrowane dla l/h, m<sup>3</sup>/h, kg/h, l/min, %, i innych
- Osłona wykonana z tworzywa sztucznego chroniąca rurę pomiarową przed przypadkowymi uszkodzeniami
- Zakresy przepływu:
  - Woda: 2,5 l/h ... 50 m<sup>3</sup>/h
  - Powietrze: 45 NI/h ... 1 500 Nm<sup>3</sup>/h
- Dokładność: 1,6%
- Przyłącza:
  - Gwintowe, BSP lub NPT: ½" ... 3"
  - Kołnierzowe, EN 1092-1 lub ASME: DN15 ... DN80 / ½" ... 3"
  - Inne standardy dostępne na życzenie
  - Klejone PVC lub spawane EN 1.4404 (AISI 316L)
- Higieniczne, zgodne z ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiały:
  - Rura pomiarowa: szkło borokrzemowe
  - Obudowa: galwanizowana, malowana stal EN 1.4301 (AISI 304)
  - Osłona: poliwęglan (odporna na UV)
  - Części zwilżane: galwanizowana i malowana stal EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PTFE, PVDF
  - Pływak: EN 1.4404 (AISI 316L), aluminium, PVC, PP, PTFE, PVDF
- Wskazanie lokalne
- Opcje:
  - 1 lub 2 czujniki alarmowe
  - Przetwornik elektroniczny z wyjściem 4 – 20 mA dla stref bezpiecznych i zagrożonych wybuchem (ochrona Ex ia IIC T6, certyfikowany ATEX). Protokoły HART, FIELDBUS, PROFIBUS i MODBUS RTU dostępne na życzenie.



**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

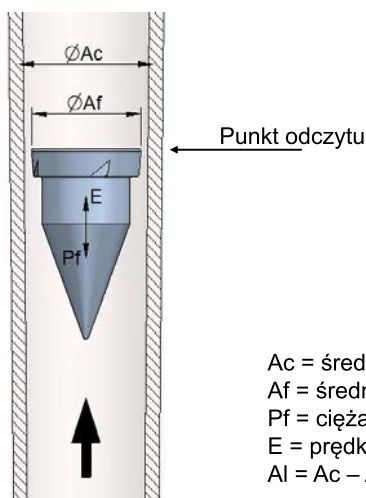
## Technologia pomiaru

Rotametr szklany serii 6000 składa się z pionowej, stożkowej rury pomiarowej, wykonanej ze szkła borokrzemowego, oraz umieszczonego w niej pływaka.

Przepływające przez rurę medium unosi pływak do położenia, w którym działające na niego siły równoważą się. Stan ten nazywany jest punktem równowagi i zależy od:

- E = prędkość przepływu czynnika
  - Pf = ciężar pływaka
  - Al = obszar swobodnego przepływu
- (Al = Ac, średnica rury – Af, średnica pływaka)

Każda pozycja pływaka odpowiada wartości przepływu.



Ac = średnica rury  
Af = średnica pływaka  
Pf = ciężar pływaka  
E = prędkość przepływu czynnika  
Al = Ac – Af = obszaru swobodnego przepływu

## Zastosowania

- Uzdatnianie wody
- Układy grzewczo - chłodzące
- Laboratoria
- Kontrola palników gazowych i pieców
- Przemysł chemiczny
- Platformy wiertnicze

## Modele

- |               |   |
|---------------|---|
| 6001          | Przyłącza gwintowe BSP/NPT lub klejone PVC/spawane EN 1.4404  |
| 6002          | Przyłącza kołnierzowe EN 1092-1. Inne dostępne na życzenie  |
| 6011          | Przyłącza higieniczne DIN 11851   |
| 6013          | Przyłącza higieniczne CLAMP ISO 2852, TRI-CLAMP®  |
| 6015          | Przyłącza higieniczne SMS 1145  |
| 6000-Fe       | Wszystkie elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali  |
| 6000-SS       | Elementy zwilżane wykonane z EN 1.4404 (AISI 316L). Inne elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali |
| 6000-FULLY SS | Wszystkie elementy wykonane z EN 1.4404 (AISI 316L), za wyjątkiem obudowy wykonanej z EN 1.4301 (AISI 304)    |

**6000-PVC** Części zwilżane wykonane z PVC. Inne elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali

**6000-PP** Części zwilżane wykonane z PP. Inne elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali

**6000-PTFE** Części zwilżane wykonane z PTFE. Inne elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali

**6000-PVDF** Części zwilżane wykonane z PVDF. Inne elementy wykonane z galwanizowanej i malowanej stali

## Dane techniczne

- Dokładność: zgodnie z VDI/VDE 3513 arkusz 2 ( $q_0=50\%$ ): 1.6%
- Skale jednostkowe i procentowe
- Zakresowość: 10:1
- Temperatura medium: -20°C ... +80°C
- Temperatura otoczenia: -20°C ... +60°C
- Ciśnienie robocze: maks. 5 do 15 bar, w zależności od średnicy rotametu
- Przyłącza:
  - Gwintowe BSP lub NPT: ½" ... 3"
  - Kołnierzowe EN 1092-1 lub ASME: DN15 ... DN80 / ½" ... 3"Inne standardy dostępne na życzenie
- Higieniczne, zgodne z ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Długość rury pomiarowej: 300 mm

## Montaż

- Pionowy, z przepływem w górę

## Opcje

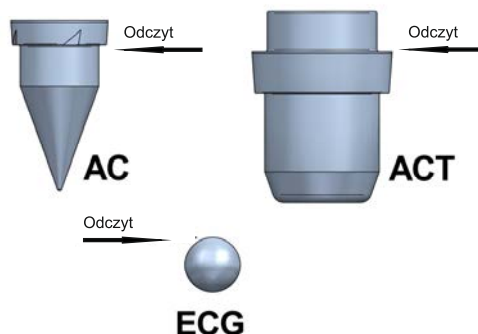
**60-AMM1 ... 2:** 1 lub 2 nastawne mikroczujniki. Dostępne od 40 – 400 l/h

**60-AMD1 ... 2:** 1 lub 2 nastawne czujniki indukcyjne. Dostępne od 40 – 400 l/h

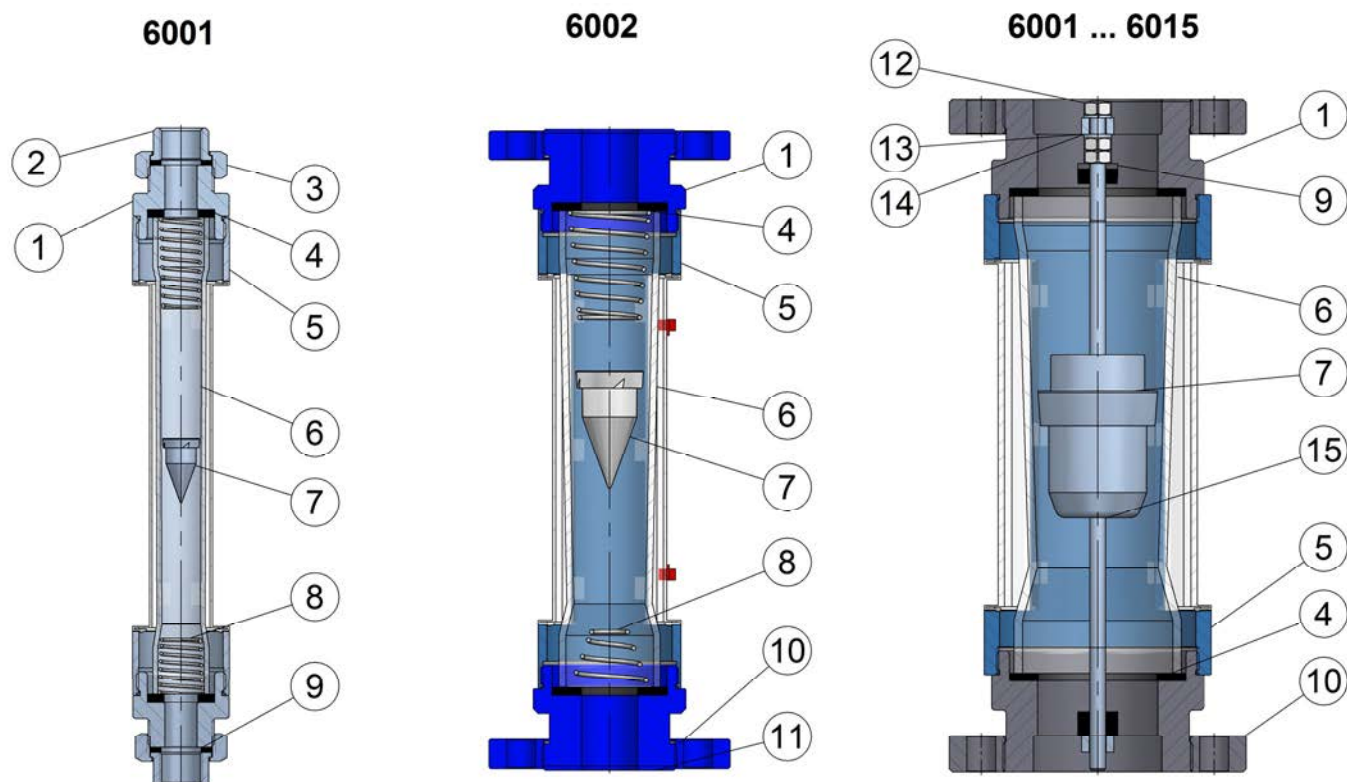
**PT-AMR1 ... 2:** 1 lub 2 nastawne czujniki kontaktronowe. Dostępne od 10 – 100 l/h

**60-TMUR:** przetwornik 4 – 20 mA (18 punktów), 24 VDC, 2-przewodowy i czujnik kontaktronowy. Wersja iskrobezpieczna Ex oraz protokoły HART, FIELDBUS i PROFIBUS dostępne na życzenie. Dostępne od 40 - 400 l/h.

## Typy pływaków



## Materiały



Przepływomierze z pływakim na prowadnicy

N°	Opis	Materiały				
		6000-Fe	6000-SS	6000-FULLY SS	6000-PVC / PP	6000-PTFE
1	Korpus	Stal	EN 1.4404	EN1.4404	PVC / PP	Stal + PTFE
2	Złączka gwintowa	Stal	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC / PP	PTFE
3	Nakręt	Stal	Stal	EN 1.4404	PVC / PP	Stal
4	Uszczelnienie obu	NBR, VITON®, EPDM				PTFE+NBR, NBR, VITON®, EPDM
5	Obudowa	Stal	Stal	EN 1.4301	Stal	Stal
6	Rura pomiarowa	Szkło borokrzemowe				
7	Pływak *	EN 1.4404 / Aluminium	EN 1.4404 / Aluminium	EN 1.4404 / Aluminium	EN 1.4404 / Aluminium / PVDF-Pb / PVC-Pb / PP-Pb	PTFE-Pb, PVDF-Pb
8	Sprężyny / Zderza	EN 1.4310	EN 1.4310	EN 1.4310	EN 1.4310 / PVDF	PTFE
9	Uszczelnienie przyłącza	NBR, VITON®, EPDM				PTFE+NBR, NBR, VITON®, EPDM
10	Kołnierz	Stal	Stal / EN 1.4404	EN 1.4404	Stal / PVC / PP	Stal
11	Przyłga	Stal	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC / PP	PTFE
12	Nakrętka	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401, PVC, PP	PTFE
13	Pierścień centrujący	EN 1.4401 (PP, PVDF) **	EN 1.4401 (PP, PVDF) **	EN 1.4401 (PP, PVDF) **	EN 1.4401, PVC, PP	PTFE
14	Podkładka	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401, PVC, PP	PTFE
15	Prowadnica	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401	EN 1.4401, PVC, PP	PTFE

We wszystkich przypadkach, galwanizowana i malowana stal

EN 1.4404 = AISI 316L ; EN 1.4401 = AISI 316 ; EN 1.4301 = AISI 304 ; EN 1.4310 = AISI 302

\* Pokazane są tylko najbardziej typowe wykonania. Materiał pływaka może się różnić w zależności od wymagań aplikacji.

\*\* Dla niskich przepływów

## Wymiary

### Wymiary

	R" / NPT	DN	A	HR	L	Waga kg
M1	1/2"	15	50	17	405	2
M1	3/4"	20	50	19	410	2
M2	3/4"	20	60	19	418	2
M2	1"	25	60	20	423	3
M3	1 1/2"	40	90	20	445	6
M4	2"	50	103	22	455	10
M5	2 1/2"	65	140	24	502	13
M5	3"	80	140	26	512	17

### Model 6002 (EN 1092-1)

	DN	D	k	g	b	l x n°	L	Waga kg
M1	15	95	65	45	16	14x4	380	2.5
M1	20	105	75	58	18	14x4	380	3.3
M2	20	105	75	58	18	14x4	390	3.3
M2	25	115	85	68	18	14x4	390	4.8
M3	40	150	110	88	18	18x4	400	8
M4	50	165	125	102	18	18x4	410	11
M5	65	185	145	122	18	18x4	420	15.3
M5	80	200	160	138	20	18x4	420	19.3

### Model 6002 (ASME B16.5 150#)

	NPS	D	k	g	b	l x n°	L	Waga kg
M1	1/2"	88.9	60.3	34.9	11.1	15.9x4	380	2.5
M1	3/4"	98.4	69.8	42.9	12.7	15.9x4	380	3.3
M2	3/4"	98.4	69.8	42.9	12.7	15.9x4	390	3.3
M2	1"	107.9	79.4	50.8	14.3	15.9x4	390	4.8
M3	1 1/2"	127	98.4	73	17.5	15.9x4	400	8
M4	2"	152.4	120.6	92.1	19.1	19x4	410	11
M5	2 1/2"	177.8	139.7	104.8	22.2	19x4	420	15.3
M5	3"	190.5	152.4	127	23.8	19x4	420	19.3

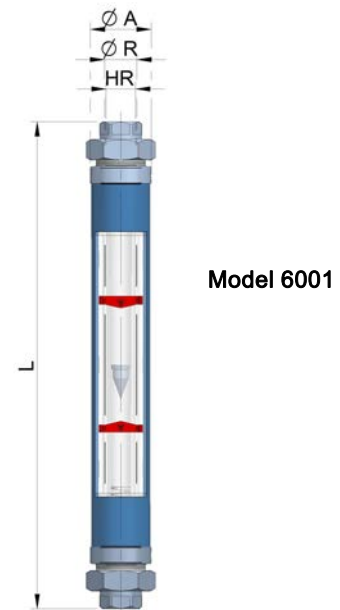
### Model 6011 (DIN 11851)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Rd	34	52	65	78	95	110	130
Ø C7	x 1/8"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/4"	x 1/4"
Ø C6	16	26	38	50	66	81	100
Ø d2	21.3	30	42	51	73	88.9	108
L	395	400	405	425	425	425	425

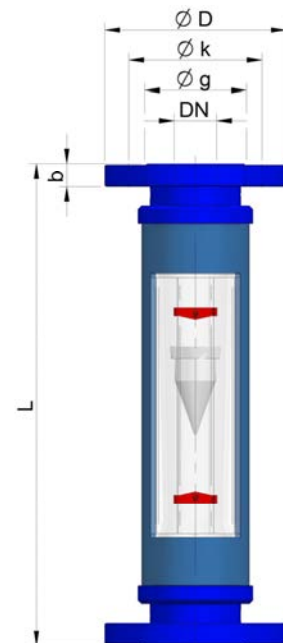
### Model 6013 (CLAMP ISO 2852:1993)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Ø C7	34	50.5	50.5	64	77.5	91	119
Ø C6	14	22.6	35.6	50	60.3	72.9	97.6
Ø d2	25.3	42.4	42.4	55.8	68	81	106
L	395	400	405	425	425	425	425

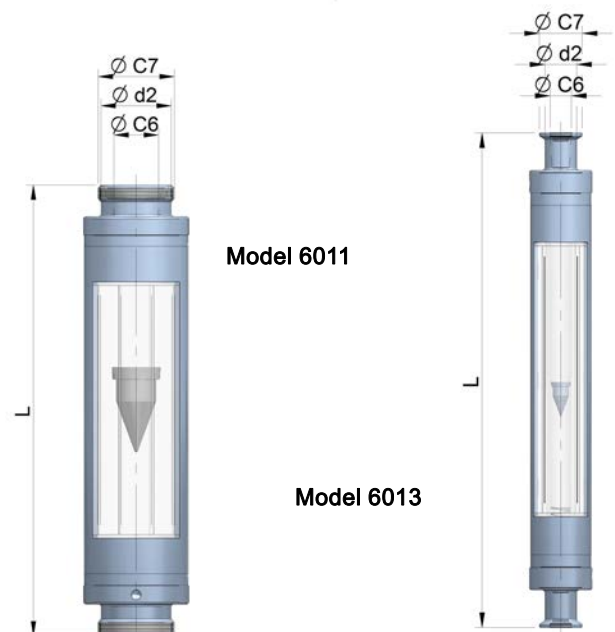
Wszystkie wymiary są podane w mm (± 1,5 mm)



Model 6001



Model 6002



Model 6011

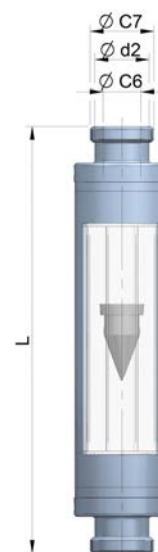
Model 6013



## Model 6015 (SMS 1145)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Ø C7	Rd	Rd	Rd	Rd	Rd	Rd	Rd
Ø C6	40-6	48-6	60-6	70-6	85-6	120-4	140-4
Ø d2	22.5	29.4	35.5	48.5	60.5	86	104
L	25	42	51	63.5	73	93	108
	395	400	405	425	425	425	425

Model 6015



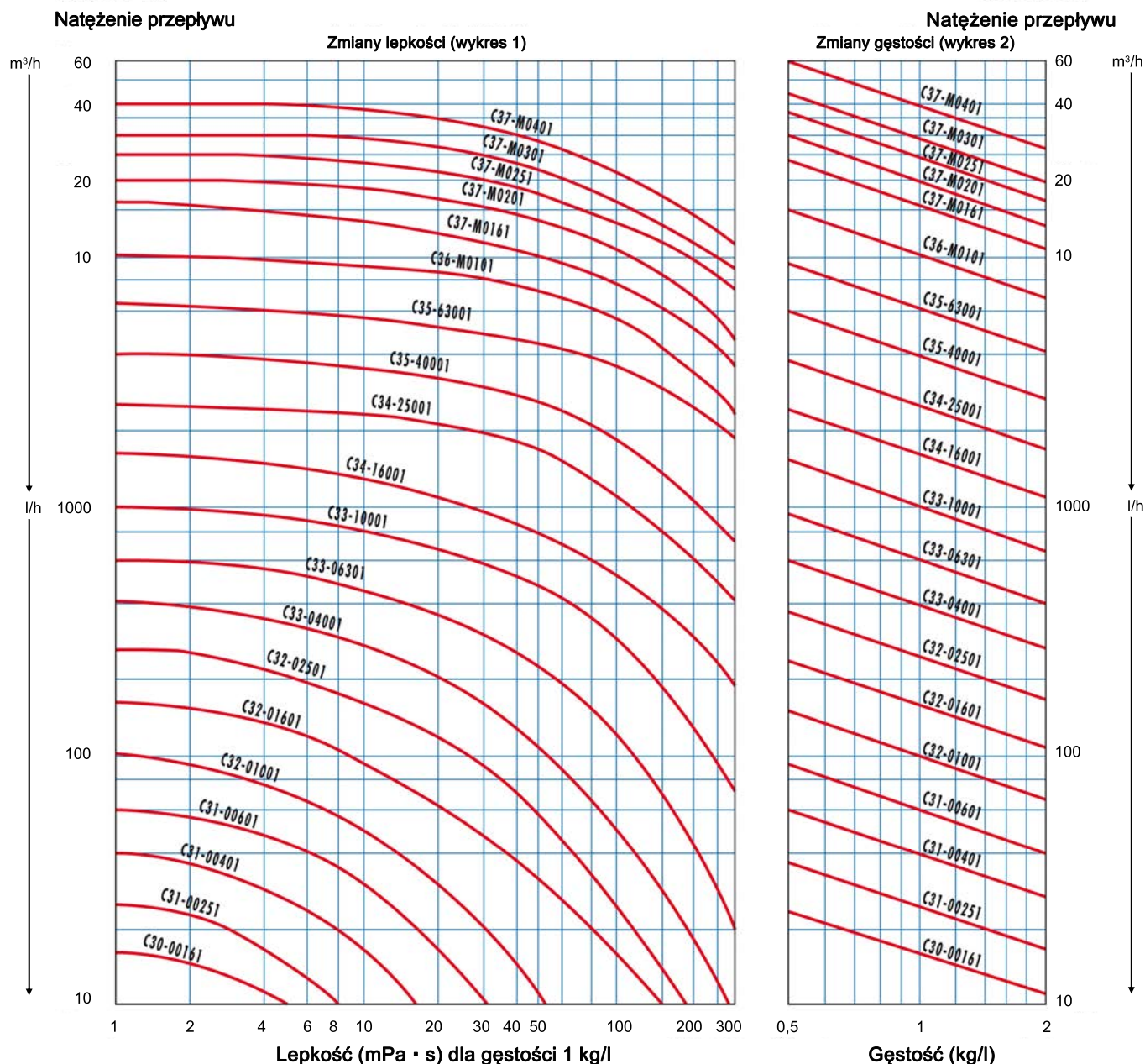
Wszystkie wymiary są podane w mm ( $\pm 1,5$  mm)

## Zakresy pomiarowe

Nr modelu	Zakresy pomiarowe Pływak EN 1.4404, 7,95 g/cm <sup>3</sup>			Zakresy pomiarowe Pływak aluminium, 2,85 g/cm <sup>3</sup>			Ciśnienie maks. bar	Obudowa	R" (DN)	
	l/h wody	Nm <sup>3</sup> /h powietrza 1.013 bar abs 20°C		ΔP mbar	Nm <sup>3</sup> /h powietrza 1.013 bar abs 20°C					ΔP mbar
C31-00251	2.5-25	0.07-0.7		0.04-0.4						
C31-00401	4-40	0.11-1.1		0.07-0.7		2				
C31-00601	6-60	0.18-1.8		0.1-1				½" (DN15)		
C32-01001	10-100	0.3-3		0.17-1.7			M1	¾" (DN20)		
C32-01601	16-160	0.45-4.5		0.25-2.5		4	15			
C32-02501	25-250	0.7-7		0.4-4						
C33-04001	40-400	1.1-11		0.7-7						
C33-06301	60-630	1.8-18		1.1-11		5		¾" (DN20)		
C33-10001	100-1000	3-30		1.8-18				1" (DN25)		
C34-16001	160-1600	4.5-45		2.5-25		8	10			
C34-25001	250-2500	7-70		5-45				1 ½" (DN40)		
C35-40001	400-4000	11-110		7-70		10	8			
C35-63001	500-6300	18-180		10-110						
C36-M0101	1000-10000	30-300		20-180		12	6	M4		
C36-M0141	2000-14000	120-420		40-250				2" (DN50)		
C37-M0161	1600-16000	45-450		30-290						
C37-M0201	2000-20000	60-600		40-360						
C37-M0251	2500-25000	70-700		50-460						
C37-M0301	3000-30000	90-900		60-550		17	5	M5		
C37-M0401	6000-40000	180-1200		110-730				2 ½" (DN65)		
C37-M0501	8000-50000	250-1500		170-920				3" (DN80)		

Nr modelu	Pływak AC EN 1.4404, 7,95 g/cm <sup>3</sup>			Pływak ECG				Ciśnienie maks. bar	R" (DN)	
	l/h wody	Nm <sup>3</sup> /h powietrza 1.013 bar abs 20°C		Szkło, 2,60 g/cm <sup>3</sup>		Tworzywo sztuczne 1.30 g/cm <sup>3</sup>				
				ΔP mbar	l/h wody	Nm <sup>3</sup> /h powietrza 1.013 bar abs 20°C	Nm <sup>3</sup> /h powietrza 1.013 bar abs 20°C			ΔP mbar
C30-00251	2.5-25	70-700		3	1-10	40-400	15-150	2	15	½"
C30-00401	4-40	120-1200			1.6-16	70-700	25-250			(DN15)

## Krzywe natężenia przepływu odpowiadające cieczeniom wodnym (o różnej gęstości i lepkości)



### Przykłady obliczeń

#### No 1. Zmiany gęstości (wykres 2)

Mierzony przepływ: 1 000 l/h      Gęstość cieczy: 1,4 kg/l

Znajdź punkt leżący na prawej osi, wyznaczający przepływ o natężeniu 1000 l/h. Następnie przesunij się poziomo w lewo, do pogrubionej linii, wyznaczającej właściwy typ rury pomiarowej (C33-10001). Przesunij się w dół wzdłuż linii, do punktu przecięcia z pionową prostą, wyznaczającą gęstość 1,4 kg/l. Z tego punktu przesunij się poziomo w prawo, do osi przepływu. Odczytaj maksymalny przepływ, jaki można zmierzyć za pomocą tej rury pomiarowej. W tym przypadku 800 l/h.

#### No 2. Zmiany lepkości (wykres 1)

Mierzony przepływ: 1 000 l/h      Lepkość cieczy: 50 mPa·s

Znajdź punkt 50 mPa·s na dolnej osi wykresu 1 i przesunij się wzdłuż linii pionowo w górę, do poziomej prostej, wyznaczającej natężenie przepływu 1000 l/h.

Jako, że ten punkt znajduje się pomiędzy dwoma krzywymi, można:

- Wybrać krzywą dolną:

Przesunij się wzdłuż linii 50 mPa·s, do dolnej, pogrubionej krzywej (rura C34-16001). Z tego punktu przesunij się poziomo do lewej osi skali. Odczytaj ze skali maksymalny przepływ, jaki można zmierzyć za pomocą tej rury pomiarowej. W tym przypadku 800 l/h.

- Wybrać górną krzywą:

Przesunij się wzdłuż linii 50 mPa·s, do górnej krzywej (rura C34-25001), a następnie przesunij się poziomo w lewo do osi skali. Maksymalny przepływ, jaki można zmierzyć za pomocą tej rury pomiarowej, wynosi 1800 l/h. W przypadku, gdy prosta lepkości przecina się z krzywą rury, byłoby to maksymalne natężenie przepływu, jakie można zmierzyć.

#### No 3. Zmiany lepkości i gęstości (wykres 1 i 2)

Postępuj zgodnie z przykładem n°2, a następnie n°1.

## Czujniki alarmowe

### Nastawny czujnik alarmowy PT-AMR

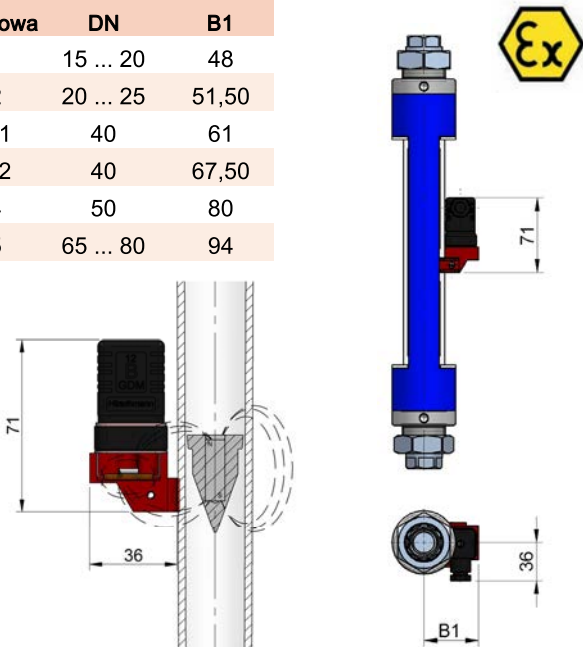
(Zakres przepływu od 10 – 100 l/h wody oraz odpowiadające zakresy powietrza. Dla zakresów 10 – 100, 16 – 160 i 25 - 250 l/h wody oraz odpowiadających im zakresów powietrza wymagana jest obudowa wykonana z EN 1.4301 (AISI 304)

Bistabilny czujnik kontaktronowy SPST w obudowie PVC, aktywowany za pomocą magnesu umieszczonego wewnątrz pływaka.

PT-AMR1 ... 2: 1 ... 2 nastawne czujniki alarmowe

- Wartość znamionowa: 0.5 A / 250 V / 12 VA
- Histereza:  $\pm 5\%$  górnej wartości zakresu
- Temperatura otoczenia:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- Złącze DIN 43650-A, dławik PG9
- Odpowiedni dla pracy w strefach zagrożonych wybuchem ATEX, jako „urządzenie proste”

Obudowa	DN	B1
M1	15 ... 20	48
M2	20 ... 25	51,50
M3.1	40	61
M3.2	40	67,50
M4	50	80
M5	65 ... 80	94



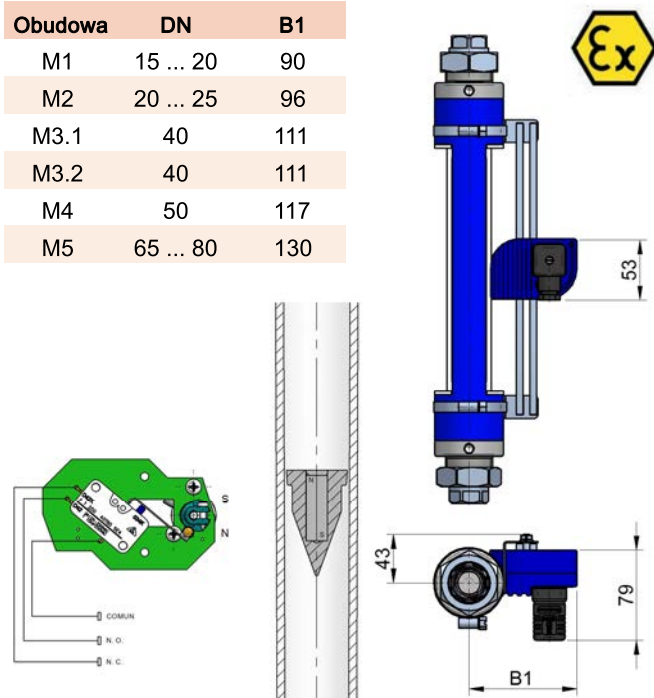
### Nastawny czujnik alarmowy 60-AMM

(Zakres przepływu od 40 – 400 l/h wody oraz odpowiadające zakresy powietrza)

Bistabilny, elektryczny mikroczujnik SPDT w obudowie wykonanej z aluminium, aktywowany za pomocą magnesu umieszczonego wewnątrz pływaka.

- 60-AMM1 ... 2: 1 ... 2 nastawne czujniki alarmowe
- Wartości znamionowe: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histereza:  $\pm 10\%$  górnej wartości zakresu
- Temperatura otoczenia:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- Trwałość mechaniczna:  $10^7$  operacji
- Odpowiedni dla stref zagrożonych wybuchem ATEX, jako „urządzenie proste”

Obudowa	DN	B1
M1	15 ... 20	90
M2	20 ... 25	96
M3.1	40	111
M3.2	40	111
M4	50	117
M5	65 ... 80	130



### Nastawny czujnik alarmowy 60-AMM

(Zakres przepływu od 40 – 400 l/h wody oraz odpowiadające zakresy powietrza)

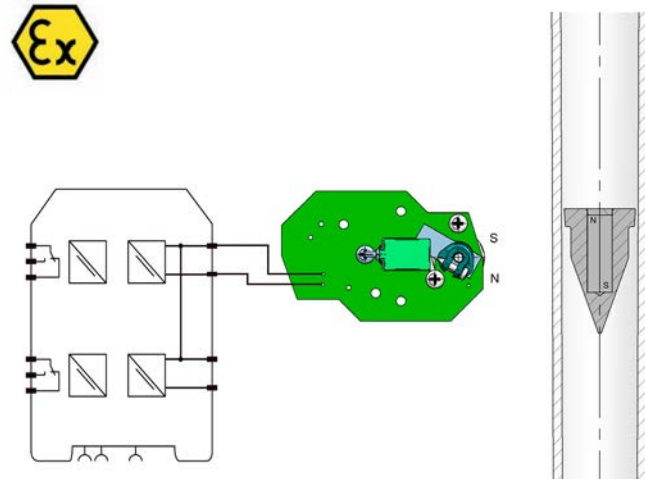
Bistabilny, indukcyjny czujnik NAMUR (EN 60947-5-6) 3,5 mm w obudowie wykonanej z aluminium, aktywowany za pomocą magnesu umieszczonego wewnątrz pływaka.

- 60-AMD1 ... 2: 1 ... 2 nastawne czujniki alarmowe
- Napięcie znamionowe: 8,2 V / Napięcie robocze: 5 ... 25 V
- Temperatura otoczenia:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$
- Certyfikat ATEX Ex ia IIC T6...T1 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

### Przełącznik (na życzenie)

Wejście NAMUR (EN 60947-5-6) dla 1 lub 2 czujników indukcyjnych.

- Zasilanie: 20 ... 30 VDC
- Pobór energii:  $<1.3\text{ W}$
- Wyjście przełącznikowe:
  - Vmaks: 253 VAC / 2A // 40 VDC / 2A obciążenia rezystancyjnego
- Temperatura otoczenia:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Stopień ochrony: IP20



Dimensions identical to 60-AMM

Wszystkie wymiary są podane w mm ( $\pm 1,5\text{ mm}$ )



## Przetworniki

### Przetwornik 60-TMUR 4-20 mA

(Natężenie przepływu od 40 – 400 l/h wody i odpowiadające zakresy powietrza)

Przetwornik 4 – 20 mA z czujnikiem kontaktronowym TMUR, zamontowanym wewnątrz obudowy IP65, wykonanej z tworzywa sztucznego. Instalowany na obudowie przepływomierza za pomocą dwóch śrub lub obejm ze stali nierdzewnej. Za pomocą przetwornika, sygnał napięciowy jest przetwarzany na prądy 4 – 20 mA.

#### Dane techniczne TMUR

- Temperatura robocza: -20°C ... +80°C
- Rozdzielczość: 10 mm



#### Przetworniki serii TR

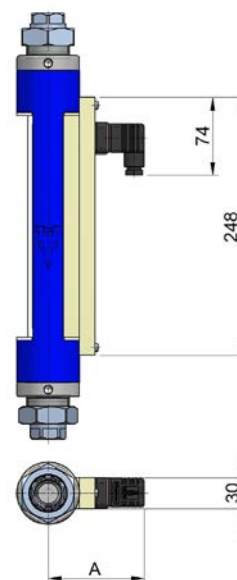
- 2-przewodowy z wyjściem 4-20 mA
- **TR3420** wersja dla stref bezpiecznych
  - Zasilanie: 12 ... 36 VDC
  - Pobór energii: 0.8 W
  - Programowalny za pomocą złącza USB i oprogramowania Winsmeter TR, do pobrania na stronie [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

**TR2420Ex** Wersja z certyfikatem ATEX Ex ia IIC T6

- Pobór energii: 8 ... 30 VDC

**TR2420H** (protokół HART) **TR2420FP** (protokół Fieldbus/Profibus). Dostępne również w wersjach Ex.

DN	A
15 ... 20	80
20 ... 25	85
40	101
50	107
65 ... 80	120



TR3420

## Przetwornik elektroniczny

### Model MT03A

- Przetwornik elektroniczny dla pomiarów przepływu
- Wejście napięciowe i prądowe
- Programowalny za pomocą złącza USB i oprogramowania Winsmeter MT03 firmy Tecfluid S.A. lub za pomocą klawiatury i wyświetlacza z intuicyjnym menu
- Montaż panelowy z wymiarami 96 x 96 mm DIN 43700
- Zasilanie: 90 ... 265 VAC 50 / 60 Hz // 18 ... 36 VDC
- Pełna diagnostyka. Ochrona za pomocą hasła użytkownika
- 5-cyfrowe lokalne wskazanie przepływu oraz 8-cyfrowy totalizer oraz totalizer częściowy. Możliwość zdalnego resetu
- Programowalne wyjście analogowe 4 – 20 mA
- 2 wyjścia przekaźnikowe, programowalne jako alarmy przepływu **MT03A**

- Przepływ masowy może być mierzony po zaprogramowaniu gęstości produktu
- Stopień ochrony: przód IP50, tył IP30 (Opcjonalna silikonowa osłona przednia IP65)
- Temperatura otoczenia: -20°C ... +60°C
- Protokół MODBUS RTU RS485 dostępny na życzenie



**TECFLUID**  
The art of measuring

**Tecfluid S.A.**  
Narcís Monturiol 33  
08960 Sant Just Desvern  
Barcelona  
Tel: +34 93 372 45 11  
Fax: +34 93 473 44 49  
tecfluid@tecfluid.com  
[www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

System Zarządzania Jakością ISO 9001 certyfikowany przez



Dyrektywa dotycząca urządzeń ciśnieniowych certyfikowana przez



Dyrektywa ATEX 94/9 / CE certyfikowana przez



HART jest zarejestrowanym znakiem towarowym FieldComm Group™

Dane techniczne, zawarte w niniejszej karcie katalogowej, mogą ulec zmianie bez uprzedzenia, jeśli wymagają tego modyfikacje techniczne w procesie produkcji. TRI-CLAMP® jest zarejestrowanym znakiem towarowym Alfa Laval Inc. Viton® jest zarejestrowanym znakiem towarowym The Chemours Company.