

WYKORZYSTANIE PRZELICZNIKA FP-30x1(N) W APLIKACJI Z ZASTOSOWANIEM GLIKOLU

W przeliczniku FP-30x1(N) wartości przepływu i energii mogą być obliczane dla cieczy innych niż woda. W takich układach wartości procesowe wyznaczone są na podstawie tabel gęstości i entalpii zdefiniowanych przez użytkownika. Producenci cieczy na bazie glikolu do zastosowań związanych z ogrzewaniem/chłodzeniem na ogół nie dostarczają szczegółowej specyfikacji gęstości i entalpii w zależności od temperatury. Poniżej znajduje się przykład przygotowania tabel na podstawie informacji podanych przez producenta. Jako płyn zastosowany w aplikacji wybrano ERGOLID EKO firmy BORYSZEW S.A.

		ERGOLID EKO koncentrat	ERGOLID EKO -35°C	ERGOLID EKO -25°C	ERGOLID EKO -20°C	ERGOLID EKO -15°C
Nazwa handlowa		ERGOLID EKO koncentrat	ERGOLID EKO -35°C	ERGOLID EKO -25°C	ERGOLID EKO -20°C	ERGOLID EKO -15°C
% stężenie glikolu		80	50	42	37	33
pH		7,5 – 9,0	7,5 – 9,0	7,5 – 9,0	7,5 – 9,0	7,5 – 9,0
Lepkość kinematyczna [cm ² /s] [mm ² /s]	-10°C	168,42	34,80	22,95	17,20	16,01
	10°C	30,79	12,49	7,84	6,68	4,94
	20°C	22,08	6,21	4,70	3,86	3,15
	50°C	6,02	2,14	1,61	1,31	1,18
Gęstość wg norm (20°C)		1,05	1,041	1,036	1,034	1,03
Gęstość z KJ		1,0535	1,0444	1,0413	1,0368	1,0335
Temperatura krystalizacji/zestalenia [°C]		**	≤ -35/ ≤ -42	≤ -25/ ≤ -32	≤ -20/ ≤ -26	≤ -15/ ≤ -20
Temperatura wrzenia [°C]		120	106	104,5	104	103
Temperatura zapłonu [°C]		-	112	-	-	-
Ciepło właściwe [kJ/kgK] (warunki standardowe)		2,93	3,58	3,70	3,77	3,84
Rezerwa alkaliczna (nie niższa niż)		8	8	8	8	8
Rozszerzalność cieplna w temp 0-80°C [%]		-	5,49	5,24	4,92	4,73

• Parametry i założenia

W przykładzie obliczeń zastosowano 37% mieszaninę glikolu (ERGOLID EKO -20°C):

Gęstość:	1034 kg/m ³ @ 20 °C	Ciepło właściwe:	3,77 kJ/kg·K
Rozszerzalność cieplna:	4,92% w temperaturze 0 .. 80 °C	Temperatura krystalizacji/zestalenia:	-25 °C

Założenia:

- Temperatura pracy dla aplikacji: -20 °C .. +80 °C.
- Tabela gęstości jest ekstrapolowana liniowo w zakresie -25 °C .. +100 °C na podstawie określonej gęstości i rozszerzalności cieplnej.
- Tabela entalpii jest ekstrapolowana liniowo w zakresie -25 °C .. +100 °C w oparciu o określone ciepło właściwe, dla temperatury -25 °C przyjęto wartość entalpii równą 0 kJ/kg.

• Gęstość i entalpia

Gęstość:

Gęstość w temperaturze 20 °C wynosi $\rho_{20°C} = 1034 \text{ kg/m}^3$. Rozszerzalność cieplna wynosi 4,92% (w przedziale temperatury od 0 °C do 80 °C). Na podstawie podanych parametrów można wyznaczyć gęstość cieczy w dowolnej temperaturze.

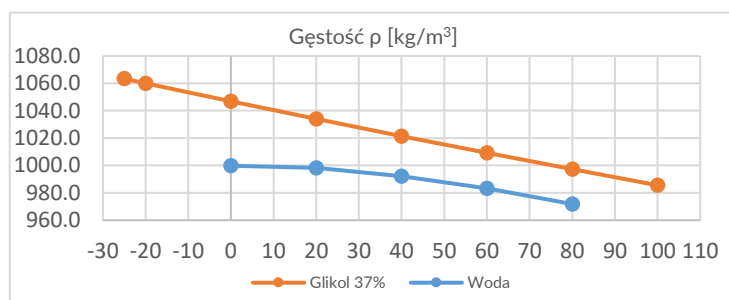
$$V_T = V_{20°C} \cdot (1 + \alpha \Delta T) = V_{20°C} \cdot (1 + \alpha \cdot (T - 20°C))$$

Wartość współczynnika rozszerzalności cieplnej jest podana dla przedziału temperatury od 0 °C do 80 °C stąd: $\alpha = \frac{4,92\%}{(80°C - 0°C) \cdot 100\%}$.

Korzystając z zależności $\rho_T = \frac{m}{V_T}$ otrzymujemy:

$$\rho_T = \frac{\rho_{20°C}}{1 + \alpha \cdot (T - 20°C)} \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

T [°C]	GĘSTOŚĆ	
	Glikol 37% ρ [kg/m ³]	Woda ρ [kg/m ³]
-25	1063,4	
-20	1060,1	
0	1046,9	999,8
20	1034,0	998,2
40	1021,4	992,2
60	1009,2	983,2
80	997,2	971,8
100	985,5	



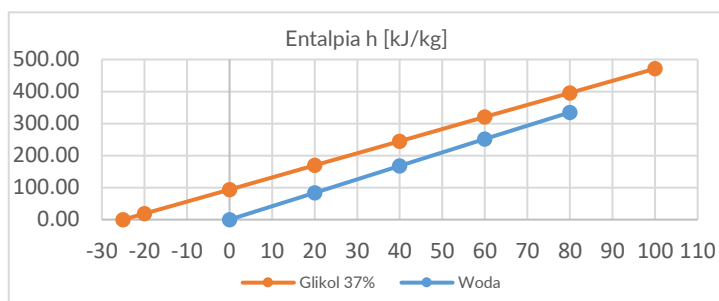
Parametry wody przedstawiono wyłącznie w celach porównawczych.

Entalpia:

Ciepło właściwe dla warunków standardowych (założono warunki standardowe jako temperaturę 20 °C) wynosi $c=3,77$ kJ/kg·K. Dla temperatury -25 °C przyjęto wartość entalpii równą 0 kJ/kg. Na podstawie podanych parametrów można wyznaczyć entalpię cieczy w dowolnej temperaturze.

$$h_T = c \cdot \Delta T = c \cdot (T - (-25^\circ\text{C})) = c \cdot (T + 25^\circ\text{C}) \quad \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

ENTALPIA		
T [°C]	Glikol 37% h [kJ/kg]	Woda h [kJ/kg]
-25	0,00	
-20	18,85	
0	94,25	0,06
20	169,65	83,96
40	245,05	167,62
60	320,45	251,23
80	395,85	335,00
100	471,25	



Parametry wody przedstawiono wyłącznie w celach porównawczych.

- Dodatkowe informacje**

W przeliczniku FP-30x1(N) można zdefiniować do 16 tabel medium użytkownika. Charakterystyki są wprowadzane do urządzenia w postaci pliku .txt lub .csv za pośrednictwem zewnętrznej pamięci danych (pendrive).

Plik z charakterystykami musi zaczynać się od słowa #medium, po którym następuje nazwa charakterystyki (do 12 znaków) i jej symbol (wielkie litery łacińskie inne niż: B, D, E, G, P, W, Z). Następnie rozpoczyna się tabela składająca się z par liczb: temperatura w °C i odpowiednio gęstość w kg/m³. Tabela gęstości kończy się znakiem #. Następnie zdefiniowana jest tabela entalpii składająca się z par liczb: temperatury w °C i entalpii w kJ/kg. Tabela entalpii kończy się znakiem #, po którym można dodać komentarz. Obie tabele należy uporządkować według rosnących wartości temperatury.

Charakterystyka medium jest przechowywana w Bazie innych mediów. Aby wyświetlić zawartość bazy i dodać lub usunąć charakterystyki, należy wybrać pozycję *Baza innych mediów* z Menu Głównego. Jeśli ma być dodana nowa charakterystyka, należy podłączyć pendrive z przygotowanym plikiem do portu USB znajdującego się na panelu przednim urządzenia. Nowe medium może również być dodane podczas konfigurowania układu.

Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji obsługi przelicznika FP-30x1(N).

- Wprowadzone tabele**

Tabele wprowadzane do przelicznika FP-30x1(N) muszą być przygotowane w formacie tekstowym:

```
#medium glikol_37 F
-25 1063.4
-20 1060.1
0 1046.9
20 1034.0
40 1021.4
60 1009.2
80 997.2
100 985.5
#
-25 0.00
-20 18.85
0 94.25
20 169.65
40 245.05
60 320.45
80 395.85
100 471.25
#
```

Uwagi:

Tabele przygotowane w oparciu o ERGOLID EKO -20C produkcji BARYSZEW S.A.
Zakres pracy: od -20C do +80C
Metronic AKP Sp. J.
2018-09-21

W analogiczny sposób przygotowano tabele dla Glikolu 50%, Glikolu 42%, Glikolu 33%.

#medium glikol_50 F

-40	1085.7
-20	1070.4
0	1055.5
20	1041.0
40	1026.9
60	1013.2
80	999.8
100	986.8

#

-40	0.00
-20	71.60
0	143.20
20	214.80
40	286.40
60	358.00
80	429.60
100	501.20

#

Uwagi:

Tabele przygotowane w oparciu o ERGOLID EKO-35C produkcji BARYSZEW S.A.
Zakres pracy: od -35C do + 80C
Metronic AKP Sp. J.
2018-09-21

#medium glikol_42 F

-30	1071.1
-20	1063.9
0	1049.8
20	1036.0
40	1022.6
60	1009.5
80	996.8
100	984.4

#

-30	0.00
-20	37.00
0	111.00
20	185.00
40	259.00
60	333.00
80	407.00
100	481.00

#

Uwagi:

Tabele przygotowane w oparciu o ERGOLID EKO - 25C produkcji BARYSZEW S.A.
Zakres pracy: od -25C do + 80C
Metronic AKP Sp. J.
2018-09-21

#medium glikol_33 F

-20	1054.9
0	1042.3
20	1030.0
40	1018.0
60	1006.2
80	994.7
100	983.5

#

-20	0.00
0	76.80
20	153.60
40	230.40
60	307.20
80	384.00
100	460.80

#

Uwagi:

Tabele przygotowane w oparciu o ERGOLID EKO - 15C produkcji BARYSZEW S.A.
Zakres pracy: od -15C do +80C
Metronic AKP Sp. J.
2018-09-21

- Informacja producenta**

Producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian niektórych funkcji w związku z ciągłym udoskonalaniem konstrukcji przyrządu.

Producent: METRONIC AKP Sp. J.
31-426 Kraków, ul. Żmujdzka 3
Tel.: (+48) 12 312 16 80
www.metronic.pl

Wersja instrukcji: 210312PL