



DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO WYMIENNIKA CIEPŁA wg PN-B-02414:1999

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu cieczy

alfac: 0.27

Ciśnienie początku otwarcia

p: 3.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 3.30 bar

Ilość zastosowanych zaworów bezpieczeństwa

n: 1 szt.

Czynnik roboczy: woda

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

pnsc: 6.0 bar

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

T1: 363.2 K

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

t1: 90.0 C

Gęstość wody sieciowej (przy temperaturze obliczeniowej)

ro: 964.33 kg/m³

Ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego

pdinst: 3.0 bar

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego

V: 0.5 m³

Rodzaj wymiennika: płytowy

Powierzchnia przekroju "A" wymiennika płytowego

Aw: 0.000027 m²

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień pnsc-p

b: 1

Obliczenia:

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu M:

Ponieważ pnsc > pdinst, więc zgodnie z PN-B-02414:1999 p. 2.2.2.2 b) wartość M wynosi:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A_w \cdot \sqrt{(p_{nsc} - p) \cdot \rho}$$

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 0.6 kg/s

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 2312.5 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

Przepustowość wybranego zaworu**m: 2612.5 kg/h****Warunek m > M jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.**

Uwaga: Do wzoru na przepustowość zaworu bezpieczeństwa wartości ciśnień podstawiono w [MPa]

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA - MOC CIEPLNA (PRZEPŁYW MIESZANKI PAROWO-WODNEJ)

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

alfa: 0.42

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy

alfac: 0.27

Ciśnienie początku otwarcia

p: 3.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 3.30 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Czynnik roboczy: mieszanka pary wodnej nasyconej i wody

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

N: 30.0 kW

Temperatura zrzutowa

T1: 419.4 K

Temperatura zrzutowa

t1: 146.3 C

Entalpia wody na wlocie do zaworu bezpieczeństwa

i1: 616.1 kJ/kg

Entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa

i2: 417.5 kJ/kg

Ciepło parowania wody w warunkach zrzutowych

r: 2125.7 kJ/kg

Gęstość wody w warunkach zrzutowych

gamma1: 920.4 kg/m³**Obliczenia przepustowości wybranego zaworu (do wzorów wartości ciśnienia podstawiono w [MPa]):**

Obliczenie wymaganej przepustowości masowej zaworu bezpieczeństwa:

$$m = \frac{3600 \cdot N}{r}$$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

m: 50.8 kg/h

Obliczenie udziału pary w mieszance parowo-powietrznej

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

Udział pary w mieszance parowo-powietrznej

X2: 0.093

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędnej dla odprowadzenia pary wodnej

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}$$

Współczynnik K1 (zależny od właściwości czynnika) wyznaczony wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Rys. 1

Wyznaczona wartość współczynnika K1

K1: 0.533

Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_2 + 0.1}{p_1 + 0.1}$$

Obliczony stosunek ciśnień abs. za i przed zaworem bezp.

Beta: 0.233

Krytyczny stosunek ciśnień (wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Tabl. 3)

Beta kryt: 0.543

$$\beta < \beta_{kr}$$

Maksymalna wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego

$$\Psi_{\max} = \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{1}{\kappa - 1}} \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

Obliczona max. wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego Psi_{max}: 0.471

Wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego wyznaczona dla stosunku ciśnień Beta = 0.233

$$\Psi = \Psi_{\max} = 0.471$$

Współczynnik K2 zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

$$K_2 = \frac{\Psi}{\Psi_{\max}}$$

Obliczona wartość współczynnika K2

K2: 1.0

Obliczona wartość powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu
bezpieczeństwa niezbędna dla odprowadzenia pary wodnejAp: 4.9 mm²Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędnej dla
odprowadzenia wody

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \gamma_1}$$

Obliczona wartość powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu
bezpieczeństwa niezbędna dla odprowadzenia wodyAw: 1.9 mm²

Suma powierzchni kanałów przepływowych

Aw+Ap: 6.9 mm²**Powierzchnia kanału przepływowego wybranego zaworu bezpieczeństwa A: 113.1 mm²****Warunek A > Aw+Ap jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.**