

Datový list

Regulátor diferenčního tlaku a průtoku (PN 16)

AVPQ – montáž do vratného potrubí, měnitelné nastavení

AVPQ-F – montáž do vratného potrubí, pevné nastavení

Použití



AVPQ

AVPQ-F

Regulátor AVPQ(-F) představuje samočinný regulátor diferenčního tlaku a průtoku, který je přednostně využíván v soustavách dálkového vytápění. Regulátor se zavírá při rostoucím diferenčním tlaku nebo při překročení nastaveného maximálně povoleného průtoku.

Regulátor se skládá z regulačního ventilu s nastavitelným omezovačem průtoku, servopohonu s dvěma regulačními membránami a rukojetí, která slouží k nastavování požadované hodnoty diferenčního tlaku (u typu s pevným nastavením (k dispozici na speciální objednávku) není rukojeť přítomna).

Hlavní technické údaje:

- DN 15-32
- k_{vs} 1,6-10 m³/h
- Rozsah nastavení průtoku: 0,06-7,3 m³/h
- PN 16
- Rozsah nastavení (AVPQ): 0,1-0,5 bar / 0,2-1,0 bar
- Pevné nastavení (AVPQ-F): 0,2 bar/0,3 bar
- Omezovač průtoku Δp_b : 0,2 bar
- Teplota:
Cirkulační voda / voda s glykolem do 30 %: 2-150 °C
- Připojení:
- Vnější závit (navarovací, závitové nebo přírubové koncovky)

Objednávání

Příklad:
Regulátor diferenčního tlaku a průtoku, montáž do vratného potrubí, DN 15, k_{vs} 1,6, PN 16, rozsah nastavení 0,2-1,0 bar, T_{max} 150 °C, vnější závit

- 1x regulátor AVPQ DN 15
Kódové č.: **003H6483**
- 1x sada impulsní trubky AV, R 1/8
Kódové č.: **003H6852**

Volitelné příslušenství:



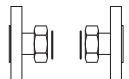
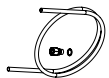


- 1x navarovací koncovky
Kódové č.: **003H6908**

Regulátor je dodáván kompletně smontovaný, včetně impulsní trubky instalované mezi ventilem a servopohonem. Externí impulsní trubku (AV) je nutné objednat samostatně.

Regulátor AVPQ (montáž do vratného potrubí)

Obrázek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Připojení		Δp rozsah nastavení (bar)	Kódové č.	Δp rozsah nastavení (bar)	Kódové č.
	15	1,6	Válcový vnější závit dle ISO 228/1	G 3/4 A	0,1-0,5	003H6477	0,2-1,0	003H6483
		2,5				003H6478		003H6484
		4,0				003H6479		003H6485
	20	6,3		G 1 A		003H6480		003H6486
	25	8,0		G 1 1/4 A		003H6481		003H6487
	32	10		G 1 3/4 A		003H6482		003H6488

Objednávání (pokračování)
Příslušenství

Obrázek	Typové označení	DN	Připojení	Kódové č.	
	Navařovací koncovka	15	-	003H6908	
		20		003H6909	
		25		003H6910	
		32		003H6911	
	Koncovka s vnějším závitem	15	Kuželový vnější závit dle EN 10226-1	R 1/2	003H6902
		20		R 3/4	003H6903
		25		R 1	003H6904
		32		R 1 1/4	003H6905
	Přírubová koncovka	15	Příruby PN 25, dle EN 1092-2		003H6915
		20			003H6916
		25			003H6917
	Sada impulsní trubky AV	Popis: - 1x měděná trubka Ø6 × 1 × 1500 mm - 1x tlaková spojka ¹⁾ pro připojení impulsní trubky k trubce Ø6 × 1 mm		R 1/8	003H6852
				R 3/8	003H6853
				R 1/2	003H6854
	¹⁾ 10 tlakových spojek pro připojení impulsní trubky k trubce, Ø6 × 1 mm R 1/8				003H6857
	¹⁾ 10 tlakových spojek pro připojení impulsní trubky k trubce, Ø6 × 1 mm R 3/8				003H6858
	¹⁾ 10 tlakových spojek pro připojení impulsní trubky k trubce, Ø6 × 1 mm R 1/2				003H6859
	¹⁾ 10 tlakových spojek pro připojení impulsní trubky k servopohonu, Ø6 × 1 mm G 1/8				003H6931
	Uzavírací ventil Ø6 mm				003H0276

¹⁾ Tlaková spojka se skládá z vsuvky, tlakového kroužku a matice.

Servisní sady

Obrázek	Typové označení	DN	kvs (m ³ /h)	Kódové č.
	Vložka ventilu	15	1,6	003H6863
			2,5	003H6864
			4,0	003H6865
		20	6,3	003H6866
		25	8,0	003H6867
		32	10	
	Typové označení	Rozsah nastavení Δp (bar)		Kódové č.
	Spodní servopohon nastavovací rukojetí (AVPQ), montáž do vratného potrubí	0,1-0,5		003H6821
		0,2-1,0		003H6822
	Spodní servopohon bez nastavovací rukojetí (AVPQ-F), montáž do vratného potrubí	0,2		003H6825
	Střední servopohon, montáž do vratného potrubí	-		003H6827

Technické údaje
Ventil

Jmenovitý průměr			DN	15			20	25	32
k _{VS} hodnota			m ³ /h	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10
Rozsah nastavení max. průtoku	Δp _b ¹⁾ = 0,2 bar	od		0,06	0,08	0,09	0,1	0,1	0,15
		do		1,4	1,8	2,7	4,5	6,0	7,3
Kavitační faktor z				≥ 0,6				≥ 0,55	
Netěsnost podle IEC 534			% hodnoty k _{VS}	≤ 0,02					≤ 0,05
Jmenovitý tlak			PN	25					
Minimální diferenční tlak			bar	viz poznámka ²⁾					
Maximální diferenční tlak				12					
Médium				Cirkulační voda / voda s glykolem do 30 %					
Hodnota pH média				Min. 7, max. 10					
Teplota média			°C	2–150					
Připojení	ventil		Vnější závit						
	koncovky	Navařovací a s vnějším závitem							
		Příruba							-
Materiály									
Těleso ventilu				Červený bronz CuSn5ZnPb (Rg5)					
Ventilové sedlo				Nerezová ocel, materiál č. 1.4571					
Kuzelka ventilu				Mosaz odolná proti odzinkování CuZn36Pb2As					
Těsnění				EPDM					
Systém pro vyrovnávání tlaku				Píst					

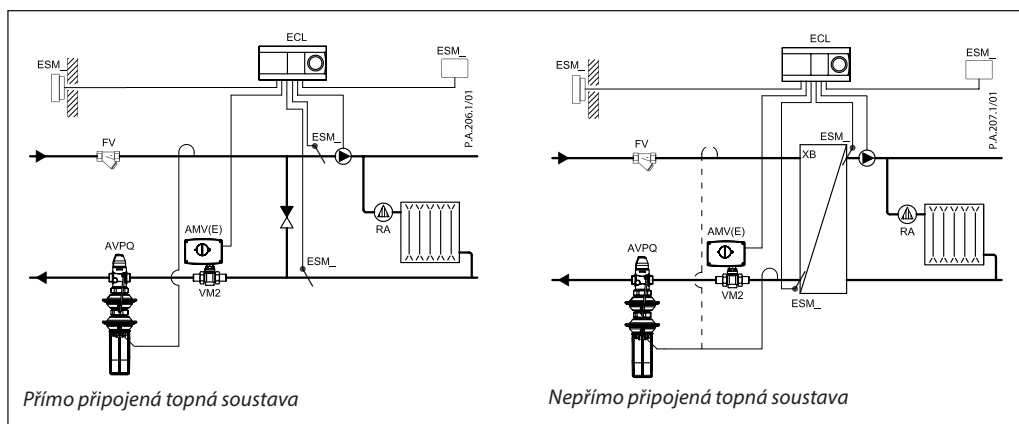
¹⁾ Δp_b - diferenční tlak napříč omezovačem průtoku

²⁾ Závisí na průtoku a hodnotě k_{VS} ventilu; pro $Q_{nast} = Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0,5 \text{ bar}$; pro $Q_{nast} < Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b$
Servopohon

Typ		AVPQ		AVPQ-F	
Velikost servopohonu	cm²	39			
Jmenovitý tlak	PN	16			
Omezovač průtoku diferenčního tlaku, Δp _b	bar	0,2			
Rozsahy nastavování hodnot diferenčního tlaku a barva pružiny		0,1-0,5	0,2-1,0	0,2	0,3
		šedá	černá	(pevné nastavení)	
Materiály					
Pouzdro servopohonu		Ocel se zinkochromátovou vrstvou, DIN 1624, č. 1,0338			
Regulační membrána		EPDM			
Impulsní trubka		Měděná trubka Ø6 × 1 mm			

Principy použití

Regulátor AVPQ(-F) se musí instalovat pouze do vratného potrubí.



Instalační polohy

Při teplotě média do 100°C je možné regulátory instalovat do jakékoliv polohy.

Jestliže jsou teploty vyšší, tak je možné regulátory instalovat pouze na vodorovné potrubí, se servopohonem směřujícím dolů.

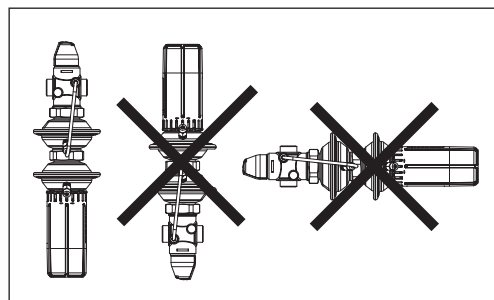
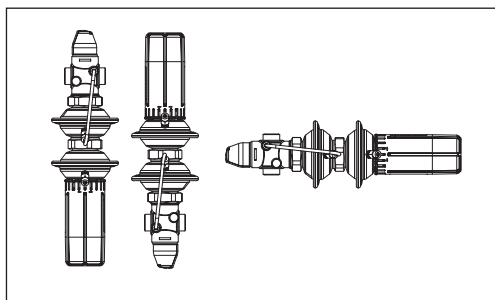
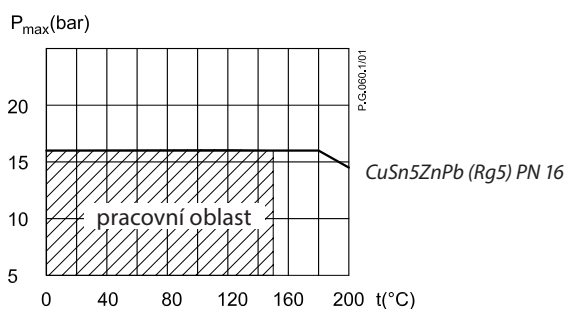


Diagram závislosti tlaku na teplotě

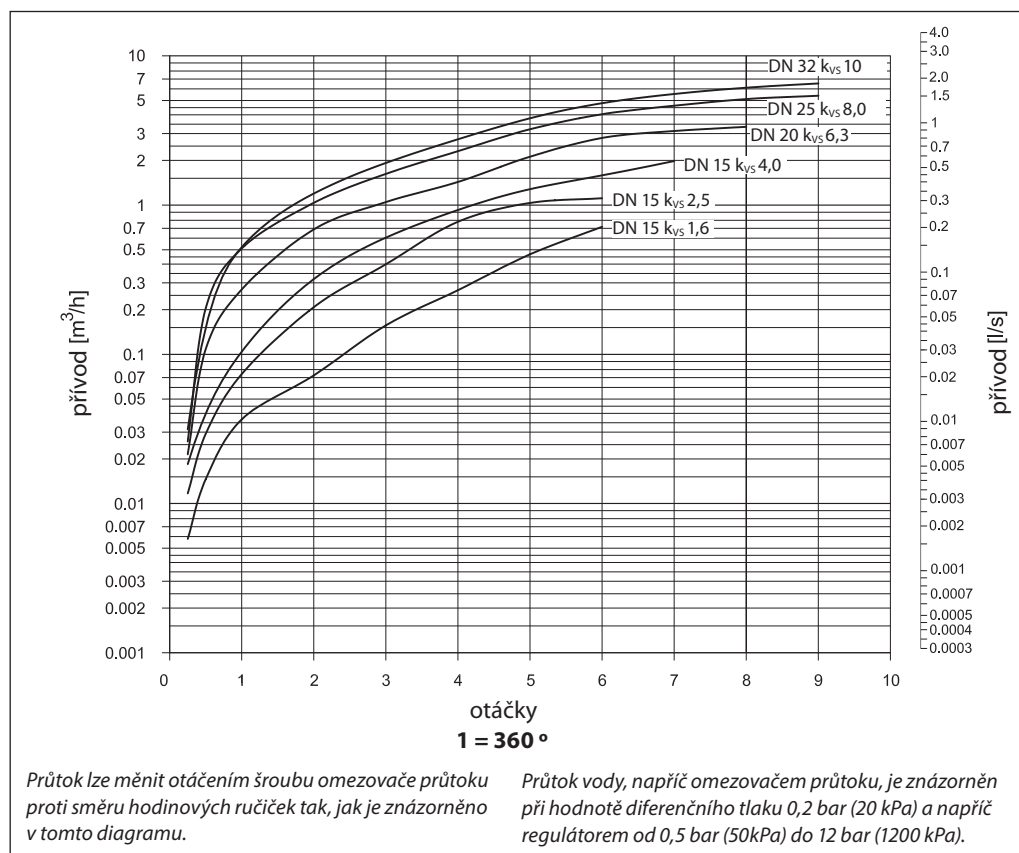


Maximálně povolený provozní tlak jako funkce teploty média (dle EN 1092-3).

Diagram závislosti průtoku na počtu otáček omezovače průtoku

Diagram dimenzování a nastavování

Diagram vyjadřuje závislost mezi aktuální hodnotou průtoku a počtem otáček omezovače průtoku. Odečtené hodnoty jsou pouze orientační.



Poznámka:

Pro nastavení max. průtoku na regulátoru použijte diagramy z pokynů k obsluze.

Dimenzování

- *Přímo připojený topný systém*

Příklad 1:

Regulační ventil se servopohonem (MCV) pro směšovací okruh v přímo připojených topných systémech vyžaduje diferenční tlak 0,2 bar (20 kPa) a průtok nižší než 1300 l/h.

Je dāno:

$Q_{\max} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h} (1300 \text{ l/h})$
 $\Delta p_{\min} = 0,8 \text{ bar} (80 \text{ kPa})$
 $\Delta p_{\text{okruh}}^{1)} = 0,1 \text{ bar} (10 \text{ kPa})$
 $\Delta p_{\text{MCV}} = 0,2 \text{ bar} (20 \text{ kPa})$ zvoleno
 $\Delta p_h^{2)} = 0,2 \text{ bar} (20 \text{ kPa})$

Poznámka:

- 1) Δp_{okruh} odpovídá požadovanému čerpanému tlaku v topném okruhu a nelze ho při dimenzování AVPQ zahrnovat do výpočtu.
- 2) Δp_b je diferenční tlak napříč omezovačem průtoku.

Nastavená hodnota diferenčního tlaku je:

$$\Delta p_{\text{nastavená hodnota}} = \Delta p_{\text{MCV}}$$

$$\Delta p_{\text{nastavená hodnota}} = 0,2 \text{ bar (20 kPa)}$$

Celková tlaková ztráta v regulátoru je:

$$\Delta p_{AVPQ} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0,8 - 0,2$$

$$\Delta p_{AVPQ} = 0,6 \text{ bar (60 kPa)}$$

Případné tlakové ztráty v potrubí, uzavíracích armaturách, měřících tepla, apod. nejsou kalkulovány do celkového výpočtu.

Hodnota k_v se vypočítá podle vzorce:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_b}} = \frac{1,3}{\sqrt{0,6 - 0,2}}$$

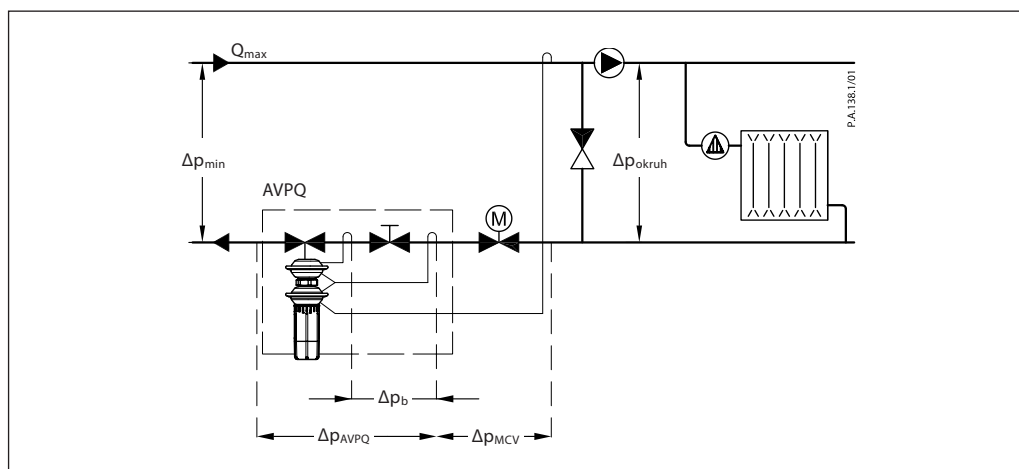
$$k_v = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

nebo hodnotu kv vybereme z diagramu dimenzování (strana 8) tak, že vedeme přímku z hodnoty 1,3 m³/h na ose Q přes osu Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{AVPQ} - \Delta p_b = 0,6 - 0,2 = 0,4$ bar), která protne osu q_v v hodnotě 2,0 m³/h.

Řešení:

Podle výše uvedeného příkladu vybereme AVPQ DN 15, hodnota kvs 2,5 s rozsahem nastavení diferenčního tlaku 0,1–0,5 bar, rozsah nastavení průtoku 0,08–1,8 m³/h.

Z diagramu dimenzování je možné také odečíst proporcionální P-pásmo (X_p) tak, že vedeme vodorovnou přímkou z osy k_v ($2,0 \text{ m}^3/\text{h}$) doprava, až protne osu X_p ($0,045 \text{ bar}$). Při hodnotě nastavení $0,2 \text{ bar}$ a hodnotě X_p ve výši $0,045 \text{ bar}$, regulátor AVPQ reguluje mezi hodnotami $0,2 \text{ bar}$ s otevřeným regulačním ventilem se servopohonem a $0,2 + 0,045 = 0,245 \text{ bar}$ se skoro uzavřeným regulačním ventilem se servopohonem (tzn. celková tlaková ztráta napříč regulačním ventilem se servopohonem).



Dimenzování (pokračování)

- Nepřímo připojený topný systém

Příklad 2

Regulační ventil se servopohonem (MCV) pro směšovací okruh v přímo připojených topných soustavách vyžaduje diferenční tlak 0,3 bar (30 kPa) a průtok nižší než 800 l/h.

Je dáno:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 0,8 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (800 l/h)} \\ \Delta p_{\min} &= 1,1 \text{ bar (110 kPa)} \\ \Delta p_{\text{výměník}} &= 0,05 \text{ bar (5 kPa)} \\ \Delta p_{\text{MCV}} &= 0,3 \text{ bar (30 kPa) zvoleno} \\ \Delta p_b^{1)} &= 0,2 \text{ bar (20 kPa)} \end{aligned}$$

Poznámka:

¹⁾ Δp_b je diferenční tlak napříč omezovačem průtoku

Nastavená hodnota diferenčního tlaku je:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{nastavená hodnota}} &= \Delta p + \Delta p_{\text{MCV}} = 0,05 + 0,3 \\ \Delta p_{\text{nastavená hodnota}} &= 0,35 \text{ bar (35 kPa)} \end{aligned}$$

Celková tlaková ztráta v regulátoru je:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{AVPQ}} &= \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{výměník}} - \Delta p_{\text{MCV}} \\ &= 1,1 - 0,05 - 0,3 \\ \Delta p_{\text{AVPQ}} &= 0,75 \text{ bar (75 kPa)} \end{aligned}$$

Případné tlakové ztráty v potrubí, uzavíracích armaturách, měřících tepla, apod. nejsou kalkulovány do celkového výpočtu.

Hodnota k_v se vypočítá podle vzorce:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_b}} = \frac{0,8}{\sqrt{0,75 - 0,2}}$$

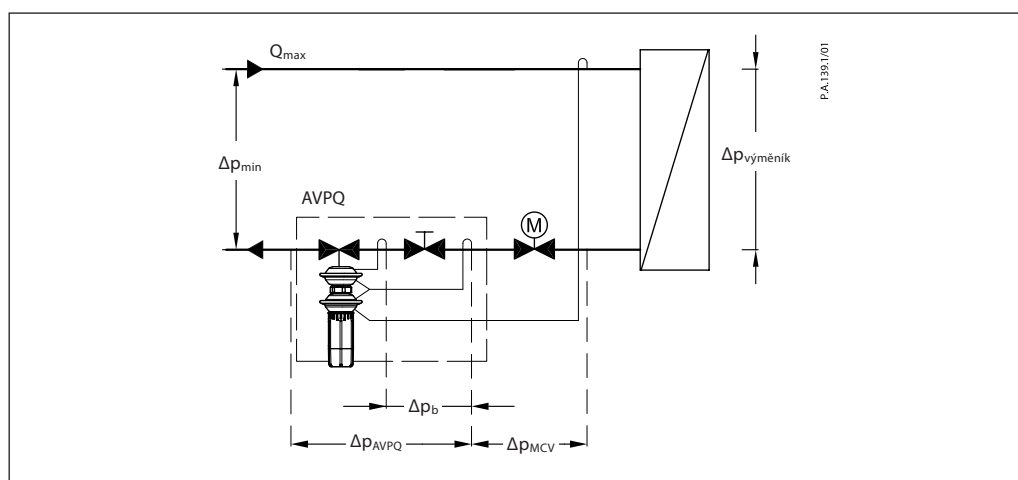
$$k_v = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

nebo hodnotu k_v vybereme z diagramu dimenzování (strana 8) tak, že vedeme přímkou z hodnoty 0,8 m³/h na ose Q přes osu Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_b = 0,75 - 0,2 = 0,55 \text{ bar}$), která protne osu k_v v hodnotě 1,1 m³/h.

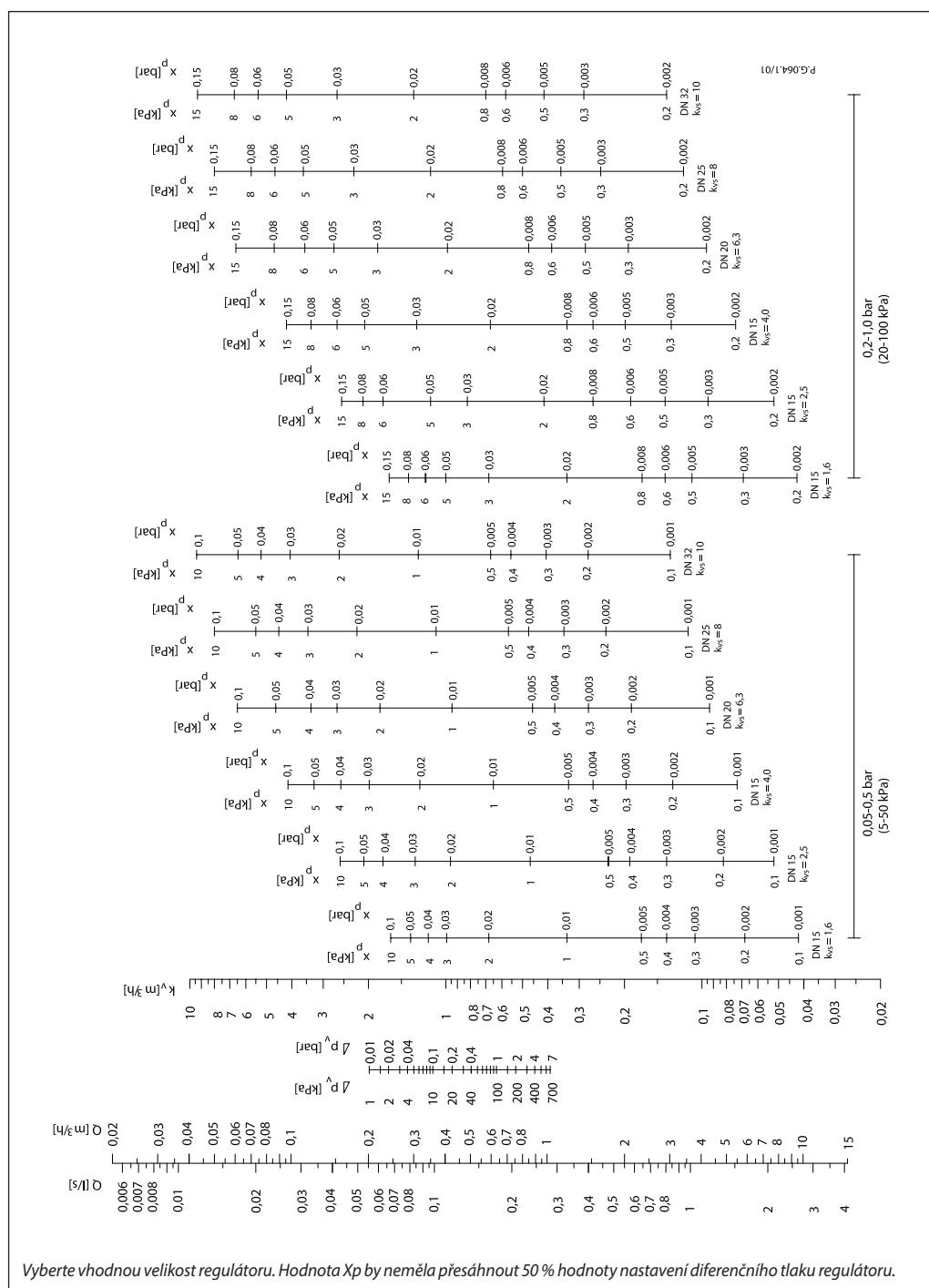
Řešení:

Podle výše uvedeného příkladu vybereme AVPQ DN 15, hodnota k_{vs} 1,6, s rozsahem nastavení diferenčního tlaku 0,1–0,5 bar, rozsah nastavení průtoku 0,06–1,4 m³/h.

Z diagramu dimenzování je možné také odečíst proporcionální P-pásmo (Xp) tak, že vedeme vodorovnou přímkou z osy k_v (1,0 m³/h) doprava, až protne osu Xp (0,035 bar). Při hodnotě nastavení 0,35 bar a hodnotě Xp ve výši 0,035 bar regulátor AVPQ reguluje mezi hodnotami 0,35 bar s otevřeným regulačním ventilem se servopohonem a $0,35 + 0,035 = 0,385 \text{ bar}$ se skoro uzavřeným regulačním ventilem se servopohonem (tzn. celková tlaková ztráta napříč regulačním ventilem se servopohonem).

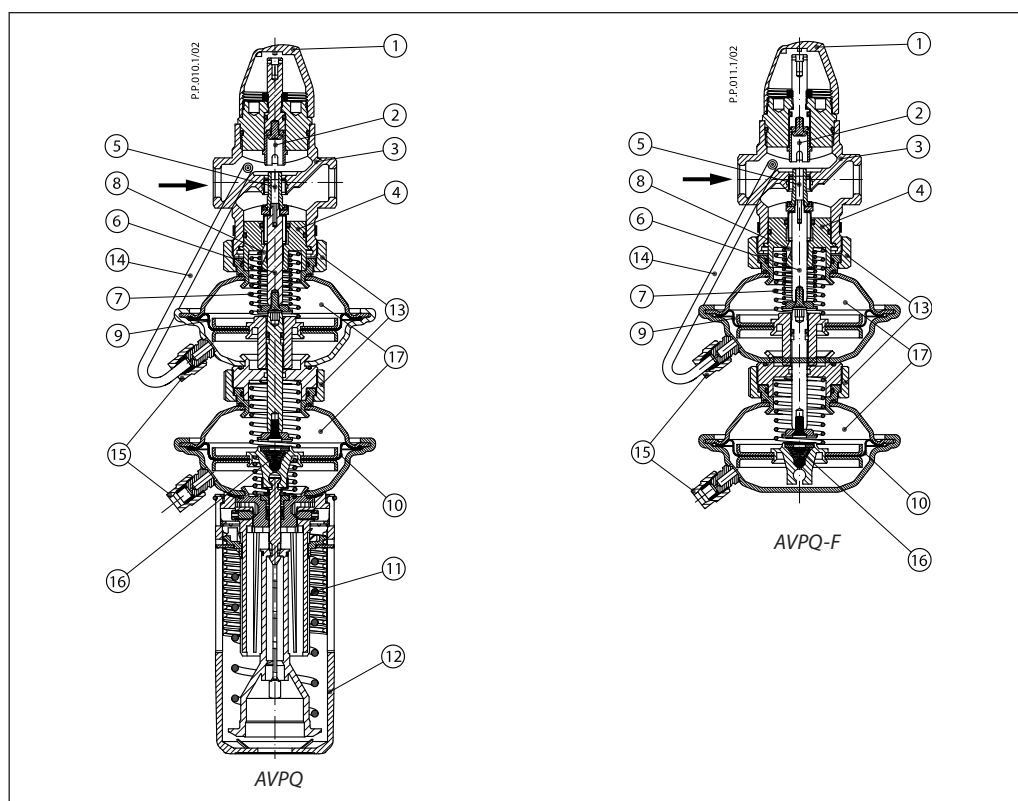


Dimenzování (pokračování)



Konstrukce

1. Kryt
2. Nastavitelný omezovač průtoku
3. Těleso ventilu
4. Vložka ventilu
5. Kuželka ventilu
6. Vřeteno ventilu
7. Vestavěná pružina regulace průtoku
8. Regulační kanál
9. Membrána regulace průtoku
10. Membrána regulace diferenčního tlaku
11. Nastavovací pružina regulátoru diferenčního tlaku
12. Rukojeť nastavování diferenčního tlaku, s možností nastavenou hodnotu zaplombovat
13. Převlečná matice
14. Impulsní trubka
15. Tlaková spojka pro impulsní trubku
16. Přetlakový bezpečnostní ventil
17. Servopohon



Funkce

Průtokové množství způsobuje pokles tlaku napříč nastavitelným omezovačem průtoku. Výsledné hodnoty tlaku jsou prostřednictvím impulsních trubek a/nebo regulačního kanálu z vřetena servopohonu převedeny do komory servopohonu a působí tak na regulační membránu a regulují tlak. Omezovač průtoku diferenčního tlaku je řízen a omezován prostřednictvím vestavěné pružiny určené pro regulaci průtoku. Regulační ventil se tak při zvyšujícím diferenčním tlaku zavírá a při snižujícím diferenčním tlaku otevírá, a tím reguluje max. průtok.

Změny tlaku v přívodním a odtokovém potrubí jsou prostřednictvím impulsních trubek a/nebo regulačního kanálu z vřetena servopohonu převedeny do komory servopohonu a působí tak na regulační membránu. Diferenční tlak je řízen prostřednictvím nastavovací pružiny určené pro regulaci diferenčního tlaku. Regulační ventil se tak při zvyšujícím diferenčním tlaku zavírá a při snižujícím diferenčním tlaku otevírá, a tím zajišťuje konstantní hodnotu diferenčního tlaku.

Regulátor je vybaven bezpečnostním přetlakovým ventilem, který chrání regulační membránu pro řízení diferenčního tlaku před příliš vysokým diferenčním tlakem.

Nastavování
Nastavování průtoku

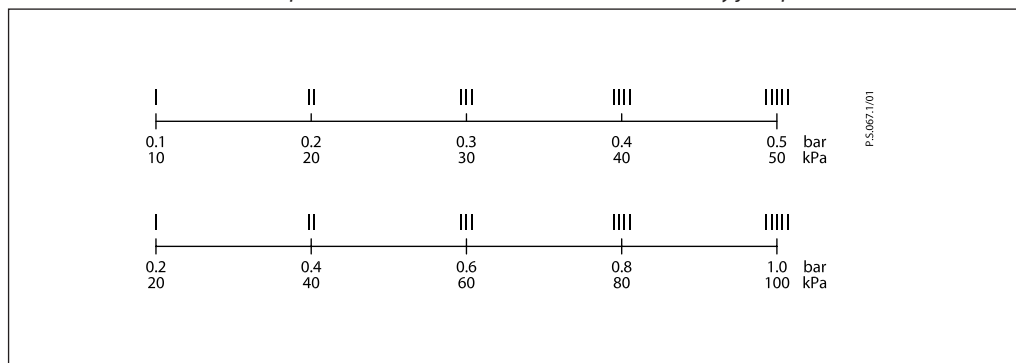
Nastavování průtoku se provádí změnou polohy omezovače průtoku. Nastavování lze provádět s pomocí nastavovacího diagramu (viz odpovídající návod) a/nebo s použitím měřiče tepla.

Nastavování diferenčního tlaku

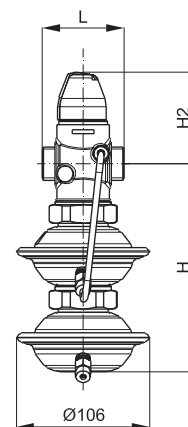
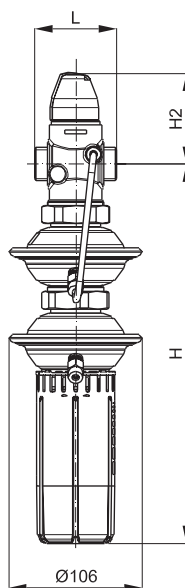
Nastavování diferenčního tlaku (pouze u regulátoru AVPQ) je řešeno prostřednictvím nastavovací pružiny regulátoru diferenčního tlaku. Nastavení lze provádět pomocí rukojeti pro nastavování diferenčního tlaku a/nebo indikátorů tlaku.

Diagram nastavení

Vztah mezi hodnotami na stupnici a diferenčním tlakem. Odečtené hodnoty jsou pouze orientační.



Rozměry

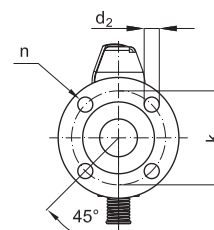
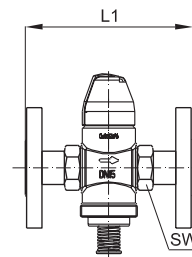
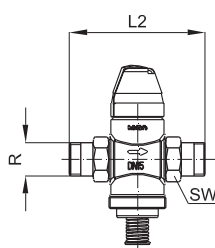
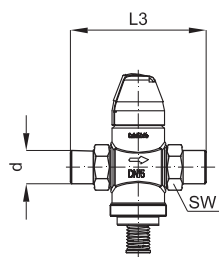


AVPQ

DN		15	20	25	32
L		65	70	75	100
H	mm	301	301	301	301
H2		73	73	76	77
Hmotnost	kg	2.6	2.6	2.8	3.1

AVPQ-F

DN		15	20	25	32
L		65	70	75	100
H	mm	165	165	165	165
H2		73	73	76	77
Hmotnost	kg	2.2	2.2	2.4	2.7

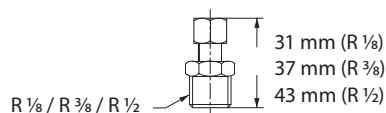


DN		15	20	25	32
SW		32 (G ¾A)	41 (G 1A)	50 (G 1¼A)	63 (G 1¾A)
d		21	26	33	42
R ¹⁾		½	¾	1	1 ¼
L1 ²⁾		130	150	160	-
L2	mm	131	144	160	177
L3		139	154	159	184
k		65	75	85	-
d ₂		14	14	14	-
n		4	4	4	-

¹⁾ Kuželový vnější závit podle EN 10226-1

²⁾ Příruby PN 25 podle EN 1092-2

Koncovka pro připojení impulsní trubky



Danfoss s.r.o.

V Parku 2316/12
148 00 Praha 4 - Chodov
Tel.: (2) 83 014 212, 111
Fax: (2) 83 014 567
E-mail: danfoss.cz@danfoss.com
www.danfoss.cz
www.cz.danfoss.com

Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v katalozích, brožurách a dalších tiskových materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo změnit své výrobky bez předchozího upozornění.
To se týká také výrobků již objednaných za předpokladu, že takové změny nevyžadují dodatečné úpravy již dohodnutých podmínek. Všechny ochranné známky uvedené v tomto materiálu jsou majetkem příslušných společností. Danfoss a logo firmy Danfoss jsou ochrannými známkami firmy Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.