

## VAD

# Chladič páry s proměnným průtočným průřezem

### Přehled

Pára přiváděná do procesního zařízení může být přehřátá, tj. může mít teplotu nad mezi sytosti při daném tlaku. Teplotní rozdíl mezi přehřátou a sytou parou je tzv. přehřátí páry. Protože účinnost přenosu tepelné energie je u syté nebo mírně přehřáté páry vyšší než u přehřáté páry, používají se chladiče páry pro snížení teploty páry na hodnotu blízkou teplotě syté páry při daném tlaku. Dalším důvodem bývá teplotní odolnost procesního zařízení.

Chladiče snižují teplotu přehřáté páry vstříkáváním jemně atomizovaných kapiček chladicí vody do proudu páry. Protože se kapičky odpařují, je citelné teplo přehřáté páry převáděno na latentní výparné teplo.

**Standardně** je chladič VAD dodáván s pneupohonem (na přání lze dodat chladič s elektropohonem). Následující **volitelné položky** je třeba zadat již v případné poptávce a objednavce: **pozicioner, regulátor tlaku vzduchu a koncové spínače.**

**Typická instalace chladiče je znázorněna na spodním obrázku:**

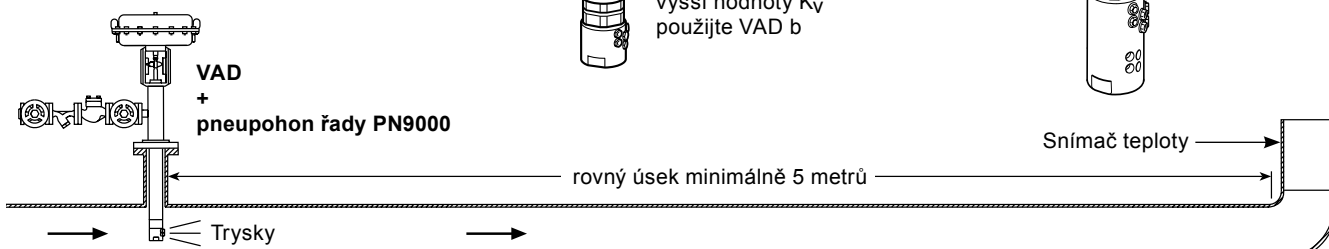
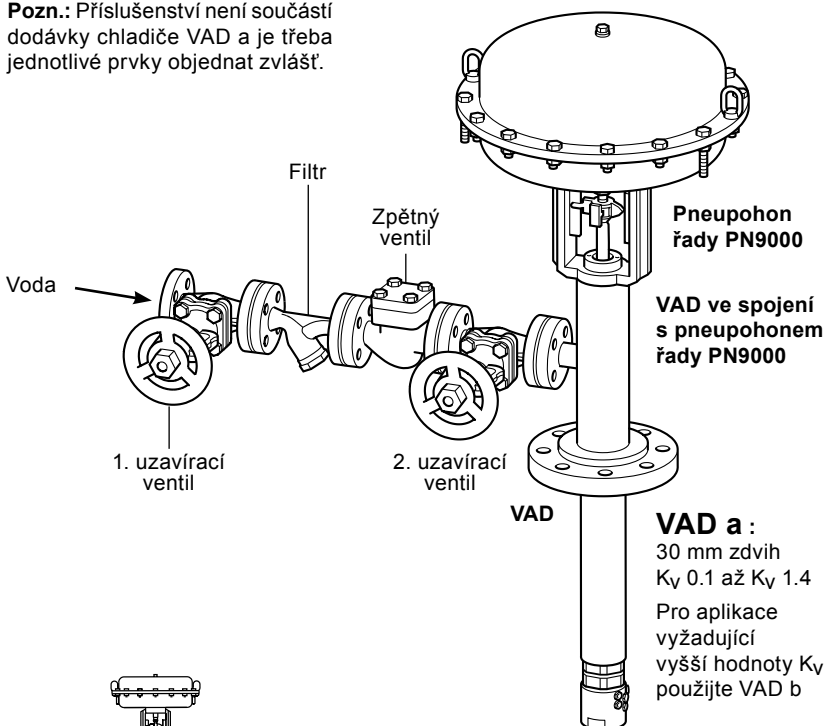
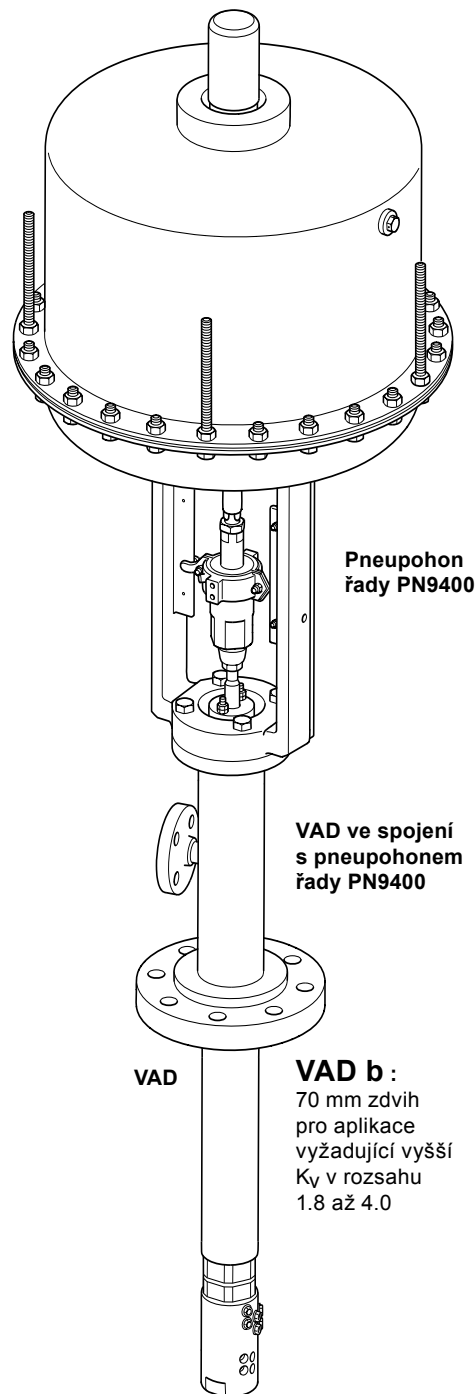
**1. uzavírací ventil** K oddělení systému od přívodu chladicí vody.

**Filtr** Filtr s jemným sítem 100 mesh zajišťuje dodávku vody v dostatečné čistotě a tím brání zablokování trysek chladiče.

**Zpětný ventil** Zabraňuje průtoku páry zpět do přívodu chladicí vody. Zvolený typ z řady LCV poskytuje optimální funkci.

**2. uzavírací ventil** K oddělení chladiče a příslušenství při údržbě.

**Pozn.:** Příslušenství není součástí dodávky chladiče VAD a je třeba jednotlivé prvky objednat zvlášť.

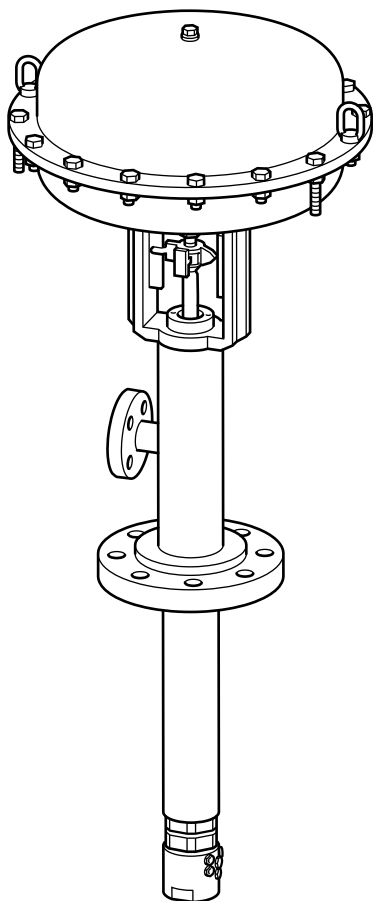


**Příklad typické instalace chladiče VAD ve spojení s pneupohonem řady PN9000**

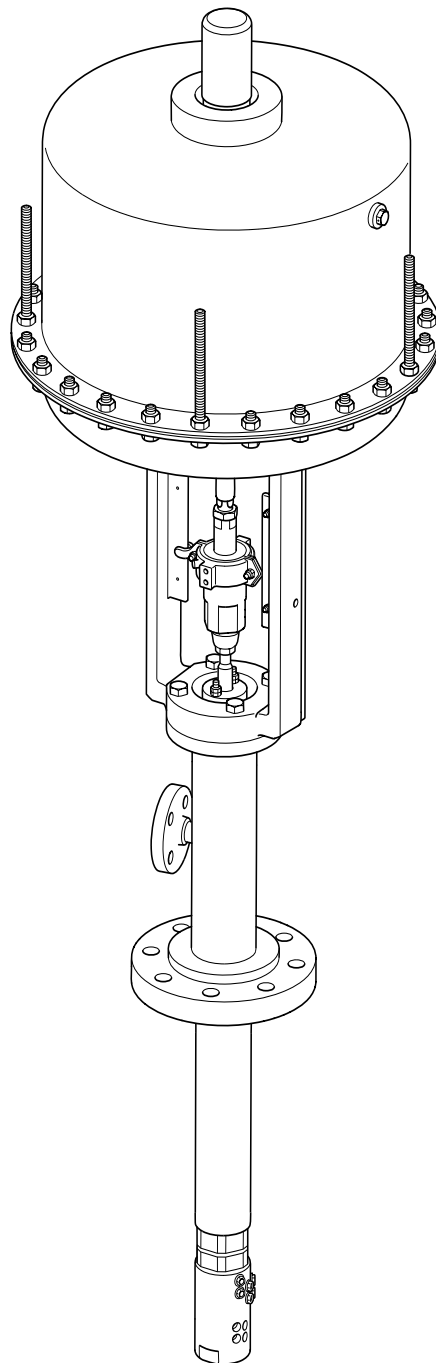
## Všeobecný popis

Chladiče Spirax Sarco VAD s proměnným průtočným průřezem jsou určeny ke snížení teploty přehřáté páry vstřikováním jemně atomizovaných kapiček chladicí vody do proudu páry a tím zajištění dodávky páry o teplotě blízké mezi sytosti v rozsahu průtoků páry max. 1:50. K dispozici jsou dvě verze VAD, každá s různými hodnotami  $K_V$ , volitelnými dle požadovaných parametrů aplikace.

**VAD a**  
ve spojení s pneupohonem řady PN9000  
30 mm zdvih,  $K_V$  0.1 až 1.4



**VAD b**  
ve spojení s pneupohonem řady PN9400  
70 mm zdvih,  $K_V$  1.8 až 4.0



### Popis

Chladič **VAD a** s proměnným průtočným průřezem byl navržen pro aplikace vyžadující hodnoty  $K_V$  od 0.1 do 1.4.

Hlavní výhodou chladičů páry Spirax Sarco VAD je jejich plně modulární koncepce, komponenty mohou být zvoleny a nastaveny tak, aby vyhověly všem požadavkům konkrétní aplikace a v případě potřeby lze některé změny a nastavení provést i na místě instalace. V případě požadavku na změny průtoků je možné také vyměnit blok s tryskami. Chladicí voda je jemně rozstříkována (atomizována) pomocí několika trysek, které jsou postupně otevírány lineárním pohybem kuželky ovládané pohonem.

Chladič **VAD a** je standardně spojen s pneupohonem řady PN9000 se zdvihem 30 mm.

Příruba pro připojení na parní potrubí je standardně DN80, na přání lze dodat i jiný rozměr.

Příruba pro připojení chladicí vody je standardně DN15, na přání lze dodat i jiný rozměr.

Standardní délky potrubních částí chladiče a umístění připojovacího místa chladicí vody jsou uvedeny na straně 5. Na přání lze dodat i jiné uspořádání vyhovující dané aplikaci a vašim specifickým potřebám.

### Popis

Chladič **VAD b** je standardně spojen s pneupohonem řady PN9400. Chladicí voda je jemně rozstříkována (atomizována) pomocí až 18 trysek, které jsou postupně otevírány lineárním pohybem kuželky ovládané pohonem.

Příruba pro připojení na parní potrubí je standardně DN80, na přání lze dodat i jiný rozměr.

Příruba pro připojení chladicí vody je standardně DN15, na přání lze dodat i jiný rozměr. Pokud by hodnota  $K_V$  byla vyšší než standardní maximální hodnota 4, pak by příruba byla také větší.

Standardní délky potrubních částí chladiče a umístění připojovacího místa chladicí vody jsou uvedeny na straně 5. Na přání lze dodat i jiné uspořádání vyhovující dané aplikaci a vašim specifickým potřebám.

## Typické aplikace:

- Snížení teploty páry z by-passu parní turbíny pro potřeby dodávky do výměníku tepla nebo jiného spotřebiče.
- Zvýšení účinnosti předávání tepla ve výměnících tepla, u ohřevu duplikovaných nádob apod.
- Snížení teploty páry určené pro přímý kontakt s médiem - varné kotle v potravinářství, ohřevy média přímým vsříkem páry, sušící zařízení v tabákovém průmyslu, aplikace v papírnách apod.

## Vlastnosti:

- Jednoduchá, robustní a relativně levná konstrukce.
- Minimální tlaková ztráta v parním potrubí.
- Flexibilní konstrukce umožňující mnoho variant.

## Normy a schválení

Chladiče Spirax Sarco jsou navrženy dle ASME B 16.34 design code. Na přání také dle ASME VIII Division 1.

Výrobek plně odpovídá požadavkům evropské směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EC a v požadovaných případech je označen **CE**.

Svařování v souladu s ASME IX.

Připojení dle EN 1092 nebo ASME B16.5 je dimenzováno dle potřeb aplikace.

Standardní materiály ASTM použité pro konstrukci: uhlíková ocel, nerez ocel, chrommolybdenová ocel, atd.

## Certifikáty

Následující dokumentaci lze dodat za příplatek:

- Materiálové certifikáty 3.1 dle EN 10204 s výkresem umístění jednotlivých částí.
- NDT report (nedestruktivní zkoušky).

## Ovládací vzduch

Zdvih chladiče VAD by měl být řízen pozicionerem, maximální provozní tlak vzduchu ovládacího pohon je 4 bar g.

**Při výpadku vzduchu zůstává standardní chladič VAD v uzavřené pozici** díky pružinám v pohonu a tím je uzavřen vstup chladičí vody. **Alternativně** lze na přání (nutno zadat v poptávce a objednávkě) dodat chladič s opačnou funkcí, kdy při výpadku vzduchu zůstává chladič v otevřené pozici, typové označení chladiče je pak doplněno písmenem E, tedy např. VAD a E.

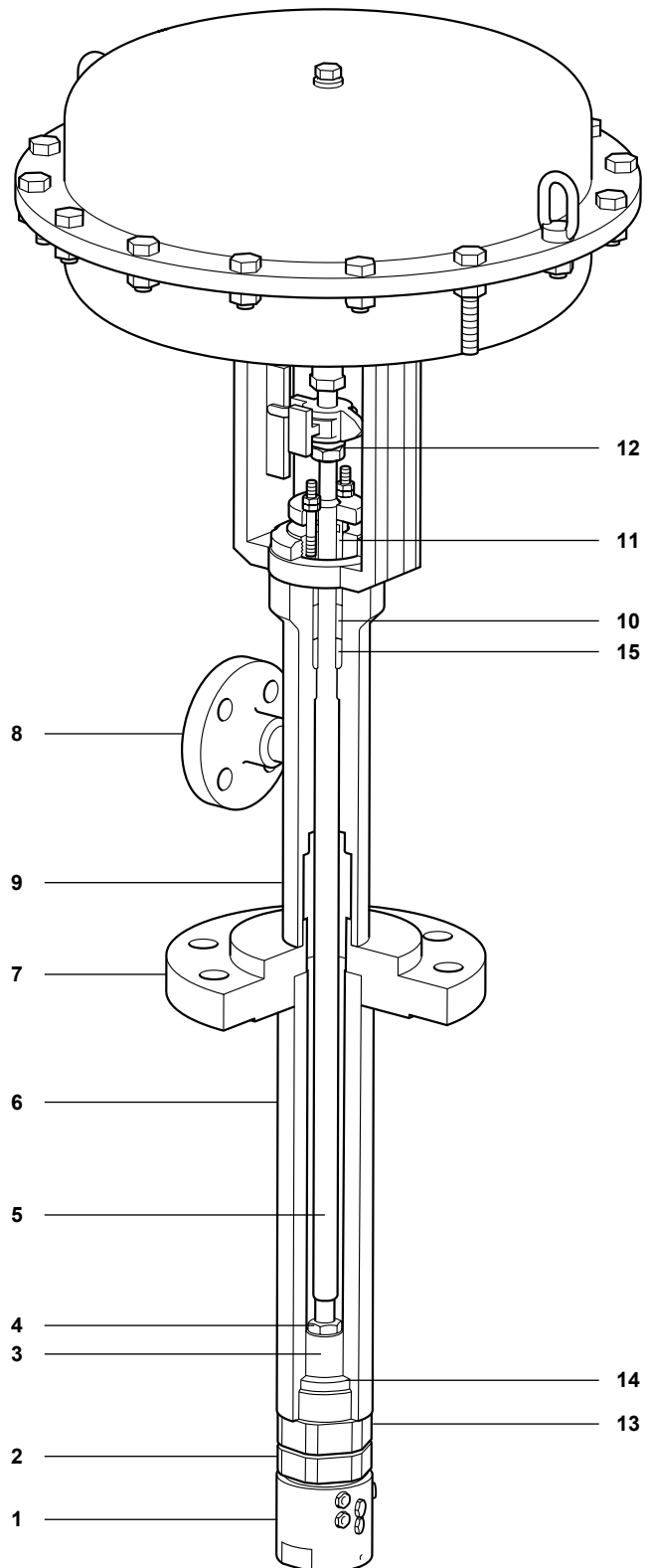
## Pozicionery

Typy PP5, EP5, EP500, ISP5, SP400 a SP500.

## Materiály

Pol. Část	Materiál	
1	Blok s tryskami	Nerez ocel AISI 431
2	Sedlo	Nerez ocel AISI 431
3	Kuželka	Nerez ocel
4	Zajišťovací matice	Nerez ocel
5	Vřeteno	Nerez ocel AISI 431
6	Spodní potrubní díl	Uhlíková ocel
7	Příruba pro páru	Uhlíková ocel ASTM A105N
8	Příruba pro vodu	Uhlíková ocel ASTM A105N
9	Horní potrubní díl	Uhlíková ocel ASTM A105N
10	Ucpávka	Grafit
11	Šrouby ucpávky	Nerez ocel
12	Matice	Nerez ocel
13	Nastavovací matice	Nerez ocel
14	Těsnění sedla	Grafit
15	Ložisko vřetene	Stellite Grade 6

**Alternativní materiál:** V případě potřeby lze díly z uhlíkové oceli dodat z legované nebo nerezové oceli.



**Pozn.:**  
V obrázku očíslované části jsou identické pro provedení chladičů VAD a i VAD b

## Tlaková a teplotní omezení

Chladiče Spirax Sarco VAD se standardně dodávají s tělesem z uhlíkové oceli, ale na přání je lze dodat i v jiném materiálovém provedení.

'4' znamená chladič z uhlíkové oceli

'6' znamená chladič z austenitické nerez oceli

'8' znamená chladič z legované oceli

**Pozn.:** Tlaková a teplotní omezení chladiče VAD jsou dána vlastnostmi použitých přírub.

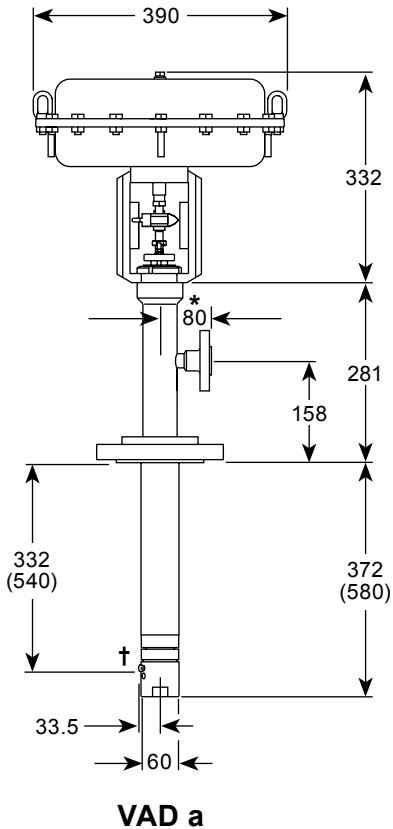
	<b>Příruby</b>	<b>PMA bar g @ °C</b>	<b>TMA °C @ bar g</b>
<b>VAD4</b>	ASME 150	19.6 @ 38°C	425°C @ 5.5
	ASME 300	51.5 @ 38°C	425°C @ 28.8
	ASME 600	102.1 @ 38°C	425°C @ 57.5
	ASME 900	153.2 @ 38°C	425°C @ 86.3
	ASME 1500	255.3 @ 38°C	425°C @ 143.8
	ASME 2500	425.5 @ 38°C	425°C @ 239.7
	PN40	40.0 @ 50°C	400°C @ 23.8
	PN63	63.0 @ 50°C	400°C @ 37.5
	PN100	100.0 @ 50°C	400°C @ 59.5
	PN160	160.0 @ 50°C	400°C @ 95.2
	PN250	250.0 @ 50°C	400°C @ 148.8
	PN320	320.0 @ 50°C	400°C @ 190.4
	PN400	400.0 @ 50°C	400°C @ 238.0
	<b>VAD6</b> (mat. nerez 316)	ASME 150	19.0 @ 38°C
ASME 300		49.6 @ 38°C	538°C @ 25.2
ASME 600		99.3 @ 38°C	538°C @ 50.0
ASME 900		148.9 @ 38°C	538°C @ 75.2
ASME 1500		248.2 @ 38°C	538°C @ 125.5
ASME 2500		413.7 @ 38°C	538°C @ 208.9
PN40		40.0 @ 100°C	580°C @ 25.0
PN63		63.0 @ 100°C	580°C @ 39.5
PN100		100.0 @ 100°C	580°C @ 62.7
PN160		160.0 @ 100°C	580°C @ 100.3
PN250		250.0 @ 100°C	580°C @ 156.7
PN320		320.0 @ 100°C	580°C @ 200.6
PN400		400.0 @ 100°C	580°C @ 250.8
<b>VAD8</b> (mat. A182 F11 Cl.2)		ASME 150	19.8 @ 38°C
	ASME 300	51.7 @ 38°C	538°C @ 14.9
	ASME 600	103.4 @ 50°C	538°C @ 29.8
	ASME 900	155.1 @ 50°C	538°C @ 44.7
	ASME 1500	258.6 @ 50°C	538°C @ 74.5
	ASME 2500	430.9 @ 50°C	538°C @ 124.1
	PN40	40.0 @ 300°C	490°C @ 27.2
	PN63	63.0 @ 300°C	490°C @ 42.8
	PN100	100.0 @ 300°C	490°C @ 68.0
	PN160	160.0 @ 300°C	490°C @ 108.8
	PN250	250.0 @ 300°C	490°C @ 170.0
	PN320	320.0 @ 300°C	490°C @ 217.6
	PN400	400.0 @ 300°C	490°C @ 272.0

## Rozměry/hmotnost (přibližné) v mm a kg

Z hlediska rozměrů existují **dvě verze: 'Standard'** a prodloužená 'L' verze pro průměry potrubí větší než 300 mm. Rozměry v závorkách platí pro prodlouženou 'L' verzi.

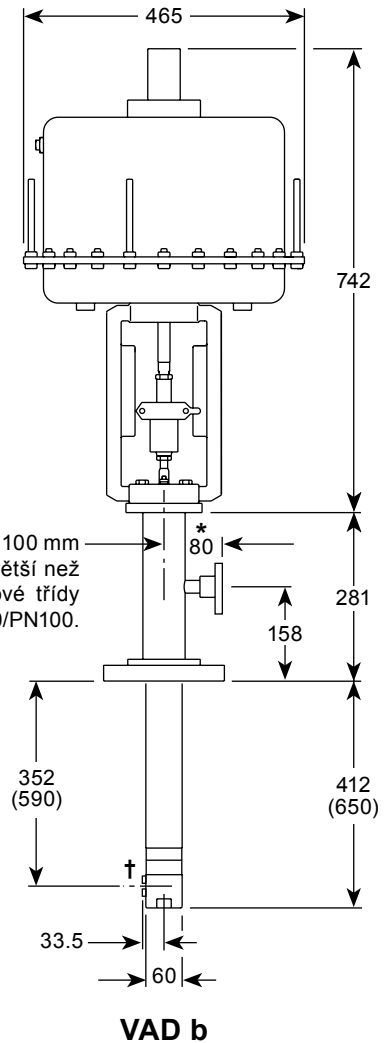
### Hmotnost

VAD a	35 kg
VAD b	70 kg



### \* Pozn.:

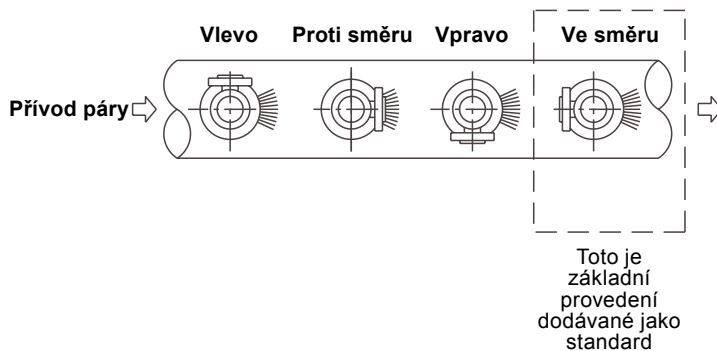
Tento rozměr bude 100 mm v případě příruby větší než 25 mm nebo tlakové třídy vyšší než ASME600/PN100.



## † Trysky

Při správné instalaci musí být **trysky orientovány ve směru průtoku páry**. Pozici příruby přívodu chladicí vody lze přizpůsobit potřebám instalace, jsou možné 4 různé pozice - viz obr. níže. Pozici odlišnou od standardu je nutné zadat nejpozději v objednávce !!!

## Orientace příruby přívodu vody vůči tryskám



## Montáž, údržba a bezpečnostní opatření

Kompletní informace naleznete v Návodech pro montáž a údržbu dodávaných s výrobkem.

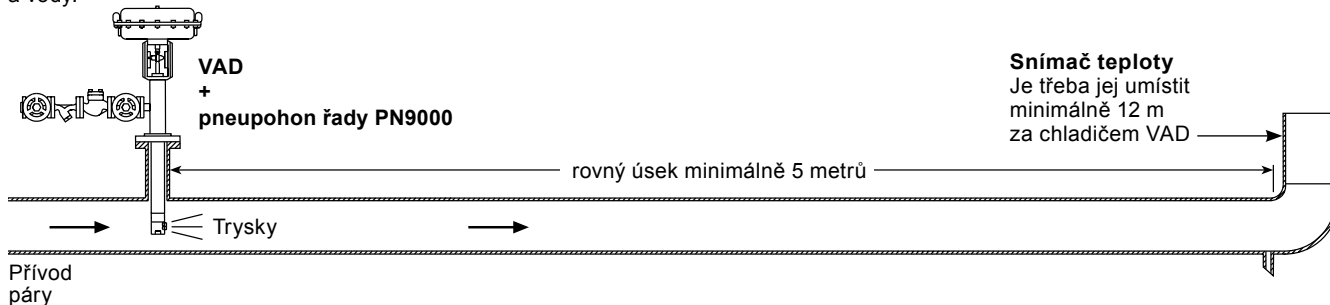
### Základní montážní instrukce:

Chladiče VAD lze instalovat do vodorovného i svislého potrubí. Ve svislém potrubí musí být průtok páry zdola nahoru. Spirax Sarco důrazně varuje před instalací, ve kterém pára proudí svisle dolů.

V případě instalace do vodorovného potrubí by připojovací místo chladiče vody mělo být ideálně spádováno ve směru proudění, což umožní nejlepší odvodnění systému při odstávce. Jiné uspořádání je sice akceptovatelné z hlediska uspokojivého provozu, ale odvodnění není tak efektivní.

V případě instalace do svislého potrubí doporučujeme, aby potrubí chladiče vody bylo přivedeno k připojovacímu místu na chladiči zespodu, což umožní nejlepší odvodnění systému při odstávce.

Chladič VAD je třeba umístit do potrubí, umožňující uklidněné proudění. V opačném případě bude ovlivněna účinnost směšování páry a vody.



**Snímač teploty** by měl být umístěn ve vzdálenosti minimálně 12 metrů za chladičem VAD. Z hlediska optimální regulace je ideální snímat teplotu až na místě spotřeby ochlazené páry.

**Před potrubním ohybem by měl být rovný úsek potrubí o délce alespoň 5 metrů.** Doporučuje se použití tzv. tepelného rukávu pro zvýšení ochrany ohybu před erozí a korozí.

**Parní potrubí by mělo být ve velikosti alespoň DN150.** Pro parní potrubí do velikosti 20" (včetně) doporučujeme použití tepelného rukávu z potrubí o jednu světlost nižší, než je světlost parního potrubí. Pro parní potrubí o velikosti nad 20" doporučujeme použití tepelného rukávu z potrubí o dvě světlosti nižší, než je světlost parního potrubí.

Průměr potrubí by měl být takový, aby rychlost proudění páry při různých průtocích neklesla pod 5 m/s. Pro nižší rychlosti kontaktujte Spirax Sarco.

**Tlak chladiče vody** musí být vždy alespoň o 3 bary vyšší než tlak páry.

### Likvidace

Výrobek je recyklovatelný. Za předpokladu použití vhodné metody likvidace nebo recyklace nehrozí žádné poškození životního prostředí.

## Jak poptávat / objednávat

Prosíme vyplnit a poslat níže uvedený dotazník, abychom mohli navrhnout optimální řešení pro danou aplikaci.

### Minimální informace potřebné pro dimenzování chladiče VAD:

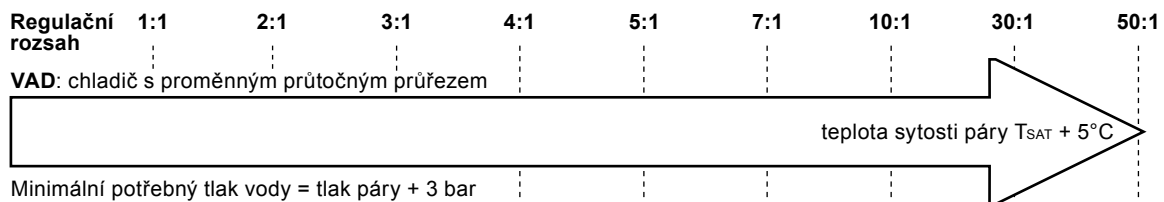
- Maximální a minimální parametry přehřáté páry (tlak, teplota, průtok).
- Požadovaná teplota ochlazené páry.
- Parametry chladicí vody (tlak, teplota).

		Minimum	Nominal	Maximum
<b>Přehřátá pára</b>	Tlak			
	Teplota			
	Průtok			
<b>Ochlazená pára</b>	Teplota			
<b>Chladicí voda</b>	Tlak			
	Teplota			

Další informace	Uveďte případné požadavky (popř. i typ, je-li znám) na dodatečnou výbavu:	Pozicioner	Regulátor tlaku vzduchu	Koncové spínače

Následující informace, pokud budou poskytnuty, pomohou k výběru optimálního řešení dané aplikace:

<b>Návrhový tlak</b>	
<b>Návrhová teplota</b>	
<b>Průměr potrubí přehřáté páry</b>	
<b>Požadovaný typ a velikost příruby pro připojení na parní potrubí</b>	
<b>Požadovaný typ a velikost příruby pro připojení na potrubí chladicí vody</b>	
<b>Funkce při výpadku vzduchu - Otevřeno nebo Zavřeno</b>	



### Hodnoty $K_v$

Chladič	VAD a	VAD b
<b>Zdvih</b>	30 mm	70 mm
<b>Regulační rozsah průtoku vody</b>	1:20	1:40
<b>Rozsah průtoku páry</b>	50:1	50:1
<b>Standardní hodnoty <math>K_v</math></b>	1.40	4.0
	1.00	3.7
	0.60	3.3
	0.54	2.9
	0.45	2.5
	0.40	2.1
	0.20	1.8
	0.10	

Pozn.: Pro nižší nebo vyšší hodnoty  $K_v$  kontaktujte Spirax Sarco