

## Tlmič pulzácií PDM

### Všeobecne

Kolísanie tlaku v hydraulických potrubných systémoch a armatúrach vedie k nepravidelnej prevádzke pripojených spotrebičov a pri väčších výchylkách môže dokonca dôjsť k poškodeniu potrubia alebo jeho odtrhnutiu od kotviacich prvkov. Kritickou v rezonancii v potrubnom systéme sa stáva predovšetkým frekvencia pulzácií. Netlmený nárast tlakového maxima môže mať nezodpovedajúce následky.

U piestových a membránových dávkovacích čerpadiel vznikajú prirodzené pulzácie, ktorých prudkosť narastá s dĺžkou vedenia. Čím je priemer vedenia menší, tým je väčšie tlakové maximum. Preto je potrebné pri projektovaní dávkovacích zariadení, najmä v prípade tvrdého potrubia (bez elastických hadíc), počítať s tlmičmi pulzácií. Tlmiče pulzácií zároveň predstavujú jednoduché a účinné protopatrenia, ktoré vyrovnáva prechodné namáhaní tlakom na neškodnú úroveň.

Ich funkcia je založená na stláčaní dusíkového vankúša médiom, ktoré akumuluje energiu. Taktó sa počas nárastu tlaku (dopravný zdvih) určitá časť dopravovaného média akumuluje a pri poklese tlaku (sací zdvih) Opäť vypustí do potrubného systému.

Tlmiče pulzácií sa v zásade líšia svojim prevedením a to s deliacou membránou alebo bez nej. Pri tlmičoch pulzácií bez deliacej membrány je médium v bezprostrednom kontakte s dusíkovým vankúšom, ktorý sa vytvára pomocou predtým uzavretého vzduchu. Dusík sa po uvedení do prevádzky stláča na tlmiaci objem. Keďže sa dusík pozvoľna rozpustí v médiu, musí sa občas v beztlakovom stave odvetrať. Túto nevýhodu možno odstrániť, ak sa použije tlmič pulzácií s deliacou membránou

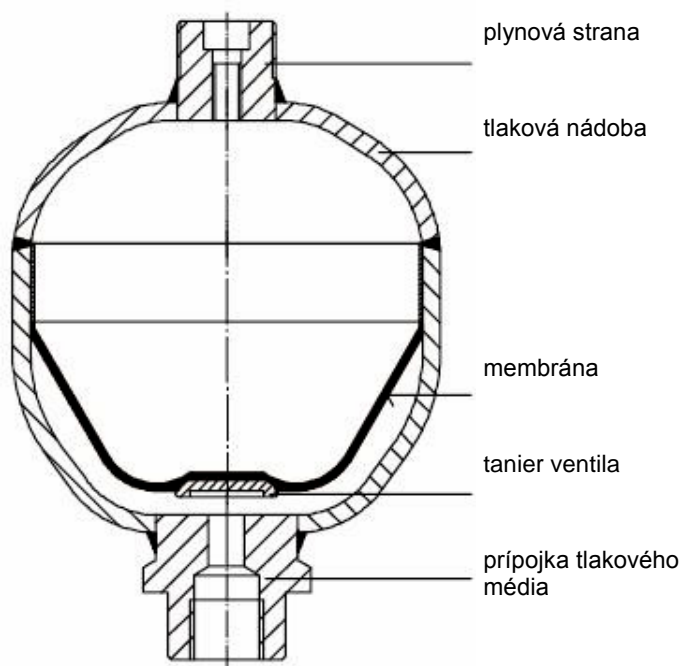
Pri tomto prevedení je tlmiaci dusíkový vankúš oddelený od dopravovaného média pomocou elastickej membrány a je teda chránený pred absorpciou.



tlmič pulzácií PDM

### Konštrukčné usporiadanie

Opisované tlmiče pulzácií sú zvarané konštrukcie, ktoré pozostávajú z plynovej časti a membrány, ktorá pôsobí ako nepriechodný oddeľovací prvok.



## Tlmič pulzácií PDM

### Materiál membrán

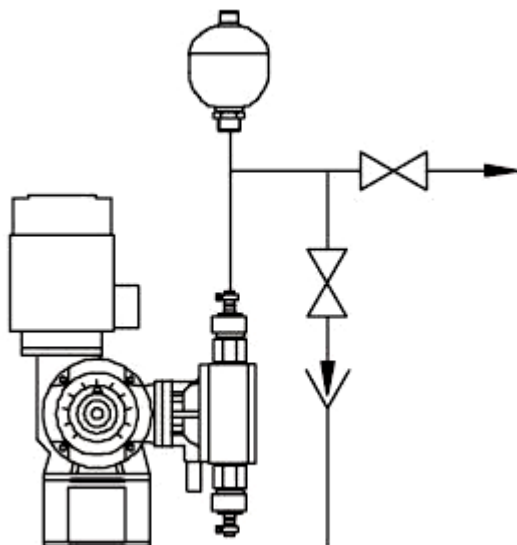
Membrány sa dodávajú v nasledujúcom materiálovom vyhotovení:  
 II R (butyl-kaučuk, EPDM)  
 FKM (fluór-kaučuk, Viton)  
 ostatné materiály na vyžiadanie

### Ochrana proti korózii

Tlmiče pulzácií sú štandardne vyrobené z ušľachtilej ocele. Niektoré typové veľkosti sa dodávajú aj v cenovo výhodnejšom vyhotovení, u ktorého je horná časť (plniaci strana) vyrobená z bežnej ocele s poťahom z umelej hmoty.

### Montážna poloha

U tlmičov pulzácií je v zásade možná akákoľvek montážna poloha. V prípade nebezpečenstva usadzovania nečistôt je treba tlmič pulzácií namontovať vo zvislej polohe s prípojkou tlakového média smerom dole.



### Spôsob upevnenia

Tlmiče pulzácií možno naskrutkovať priamo na potrubie. Vonkajší závit na prípojke tlakového média slúžia pre dodatočné priskrutkovanie prostredníctvom upevňovacích otvorov. V prípade silných vibrácií sa tlmič musí zabezpečiť proti uvoľneniu.

### Dimenzovanie tlmičov pulzácií

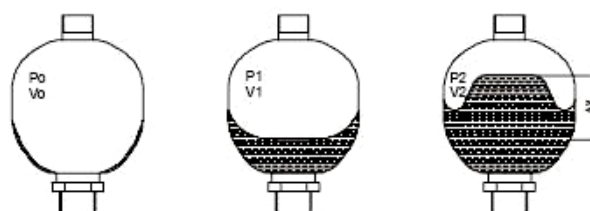
#### Všeobecne

V tlmiči pulzácií rozlišujeme tri pracovné polohy:

1. Membrána, naplnená dusíkom, preberá vnútorný tvar tlmiča. Tanier ventilu uzatvára pripojenie tlakového média a zabraňuje ďalšiemu vystupovaniu membrány.

2. Poloha pri minimálnom pracovnom tlaku. Malé množstvo kvapaliny by malo zostať v zásobníku, aby tanier ventilu nenarážal na spodok sedla pri každom vyprázdňovaní. Hodnota  $p_0$  by teda mala byť vždy nižšia ako  $p_1$ .

3. Poloha pri maximálnom pracovnom tlaku. Zmena objemu  $\Delta V$  medzi polohou pri minimálnom a maximálnom pracovnom tlaku zodpovedá akumulovanému množstvu kvapaliny.



- $V_0$  = celkový objem dusíku v tlmiči pulzácií
- $V_1$  = objem dusíku pri  $p_1$
- $V_2$  = objem dusíku pri  $p_2$
- $\Delta V$  = užitočný objem medzi  $p_1$  a  $p_2$
- $p_0$  = tlak pred plnením
- $p_1$  = minimálny pracovný tlak
- $p_2$  = maximálny pracovný tlak

### Hydraulické a pneumatické charakteristiky

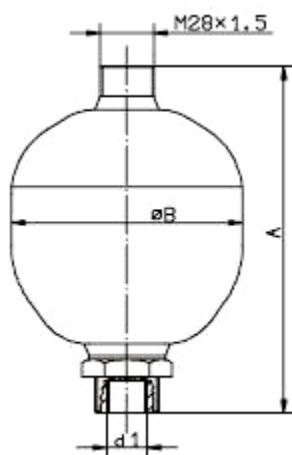
- efektívny objem dusíku  $V_0$  zodpovedá užitočnému objemu
- ako pneumatické tlakové médium pre naplnenie tlmiča pulzácií sa používa len dusík, nikdy nie kyslík (nebezpečenstvo výbuchu)
- rozsah teplôt tlakového média  $-10^\circ\text{C}$  až  $+80^\circ\text{C}$
- prevádzkový pretlak  $p_{\text{max}}$  (bar) vid' tabuľka s možnosťou voľby
- pracovný pretlak  $p_2 \leq p_{\text{max}}$
- menovitý objem (l) vid' tabuľka s možnosťou voľby

## Tlmič pulzácií PDM

### Určenie veľkosti tlmiča pulzácií

Ako logické sa pri vývoji dimenzovanie tlmičov javilo ponechať kolísanie tlaku zhruba na úrovni  $\pm 10\%$  stredného prevádzkového tlaku. Táto hodnota je tiež zohľadnená v nasledujúcej tabuľke.

Dopravné množstvo na jeden zdvih je potrebné prevziať zo špecifikácií dávkovacích čerpadiel. Tlmenie pulzácií je tým lepšie, čím je tlmič väčší.



### Upozornenie

U dávkovacích čerpadiel s magnetom je pri výbere potrebné, vzhľadom k rázovej charakteristike dopravného množstva, uprednostniť prevedenie, ktoré je ako najbližšie väčšie.

### Voľba plniacich tlakov plynu

V zásade by tlak predpätia  $p_0$  pri uvoľnenom tlmiči na strane tlakového média mal činiť asi 60% neskoršieho prevádzkového tlaku. Aby sa mohlo dosiahnuť optimálne využitie objemu zásobníka, odporúčajú sa nasledujúce plniace tlaky:

- Plniaci tlak plynu  $p_0$  pre stav pri dodaní je 10 bar pri teplote 20°C (293 K), pokiaľ nie je objednané inak.

Tabuľka s možnosťou voľby

typ	materiál telesa	materiál	prevádzko vý tlak	prípojka médiá d1	teleso		max. zdvihový objem čerpáďa	č.dielu
	plniaca strana tlakového média	membrána	max. prípustný		rozmery	(mm)		
PDM 160	1.4571/ocel-povlak	Buthyl	210 bar	G ½vnútorná	75	125	24 ml/zdvih	12760001
PDM 160	1.4571/ocel-povlak	Viton	210 bar	G ½vnútorná	75	125	24 ml/zdvih	12760032
PDM 160	1.4571/1.4571	Buthyl	160 bar	G ½vnútorná	75	125	24 ml/zdvih	12760031
PDM 160	1.4571/1.4571	Viton	160 bar	G ½vnútorná	75	125	24 ml/zdvih	12760030
PDM 320	1.4571/ocel-povlak	Buthyl	210 bar	G ½vnútorná	93	137	48 ml/zdvih	12760002
PDM 320	1.4571/1.4571	Viton	160 bar	G ½vnútorná	93	137	48 ml/zdvih	12760033
PDM 320	1.4571/1.4571	Buthyl	160 bar	G ½vnútorná	93	137	48 ml/zdvih	12760007
PDM 750	1.4571/1.4571	Buthyl	140 bar	G ½vnútorná	121	168	120 ml/zdvih	12760008
PDM 750	1.4571/1.4571	Viton	140 bar	G ½vnútorná	121	168	120 ml/zdvih	12760014
PDM 2000	1.4571/1.4571	Buthyl	80 bar	G ½vnútorná	160	218	300 ml/zdvih	12760009
PDM 2000	1.4571/1.4571	Viton	80 bar	G ½vnútorná	160	218	300 ml/zdvih	12760015

Iné veľkosti a vyhotovenia na vyžiadanie

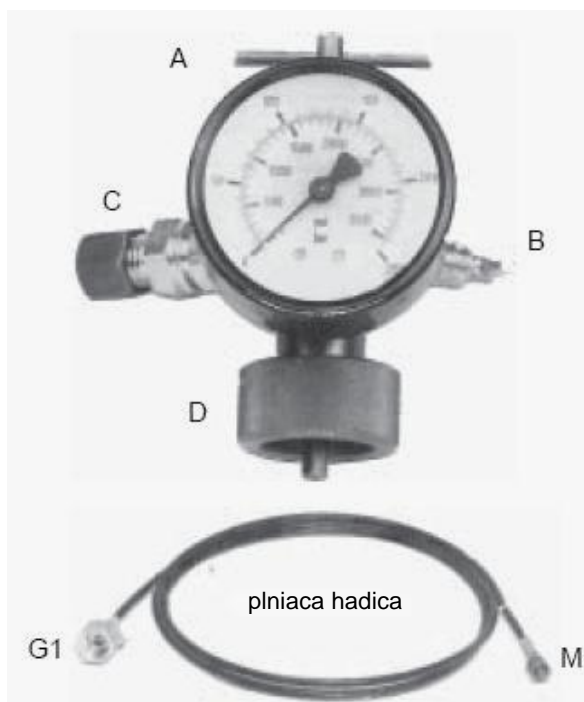
## Tlmič pulzácií PDM

### Príslušenstvo pre plnenie dusíkom

Straty dusíka u opisovaných tlmičov pulzácií sú spravidla len veľmi nepatrné. Aby sa zabránilo tomu, že pri prípadnom poklese tlaku predpätia p<sub>o</sub> dôjde k silnej deformácii membrány, odporúča sa pravidelná kontrola tlaku predpätie dusíka.

### Opis

Pomocou plniaceho a kontrolného prípravku sa tlmiče pulzácií plnia dusíkom alebo sa zmení súčasný pretlak dusíka v tlmiči. Za týmto účelom sa plniace a kontrolné prípravok naskrutkuje na plniaci ventil tlmiča a prostredníctvom ohybnej hadice sa prepojí s bežnou fľašou s dusíkom. Ak je potrebné súčasne predpätie tlaku iba skontrolovať alebo znížiť, potom je pripojenie plniacej hadice zbytočné.



Plniaci a kontrolný prípravok

### Prechodový kus pre prípojku G1

Veľká Británia: G 5/8 BS 2279 vonkajší = G2  
 Francúzsko: W 21,7 x 1/14" vnútorný = G3  
 USA 24,51 x 1/14" vonkajší = G4  
 Taliansko 21,7 x 1/14" vnútorný = G5

### Tlakový redukčný ventil

Je určený na nastavenie požadovaného pretlaku pre plnenie medzi fľašou s dusíkom a zásobníkom.

### Konštrukčné usporiadanie

Plniaci a kontrolný prípravok pre tlmiče pulzácií PDM pozostáva z týchto častí:

- pripojovacie teleso s prípojkou C pre plniacu hadicu a pre prípojku D tlmiče pulzácií, vreteno A, odľahčovací ventil B a manometer
- plniaca hadica s prevlečnou maticou G1 pre pripojenie na ventil na fľaši s dusíkom pre nasledujúce krajiny: Nemecko, Holandsko, Švajčiarsko, Švédsko, Ruská Federácia, Fínsko a Belgicko s vnútorným závitom W24, 32x1 / 4 "



Ochranný kufrík pre uloženie plniaceho a kontrolného prípravku s príslušenstvom

### Adaptér pre permanentnú indikáciu tlaku

Pomocou permanentnej indikácie tlaku v priebehu prevádzky je možné funkciu tlmiča pulzácií nepriamo kontrolovať. Kolísanie tlaku by sa pri správnom dimenzovaní tlmiča malo pohybovať maximálne v rozmedzí -10% prevádzkového tlaku.

Manometer môže využívať dva rozsahy tlakov.

Tento adaptér sa naskrutkuje na plniaci ventil tlmiča, pričom sa najskôr musí z ventilu vyskrutkovať skrutková zátku.

## Tlmič pulzácií PDM

### Príslušenstvo

plniaci a kontrolný prípravok s manometrom		tlakový redukčný ventil sa odporúča v prípade, ak je tlak vo fľaši vyšší než max. prípustný plniaci pretlak		permanentná tlaková indikácia, pozostávajúca z adaptéra a manometra		ochranný kufrík pre plniaci a kontrolný prípravok s prísluš.		prechodový kus pre zahraničné fľaše s dusíkom	
0-25 bar	0-25 bar	0-50 bar	0-100 bar		0-25 bar	0-250 bar			
12750015	12750017	12750024	12750025	12750018	87381	87382	12750019	G2 - 12750020	
								G3 - 12750021	
								G4 - 12750022	
								G5 - 12750023	

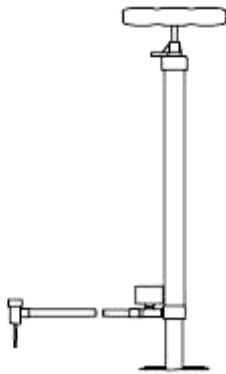
### Príslušenstvo na plnenie stlačeným vzduchom

#### Prechodový kus s plniacim ventilom

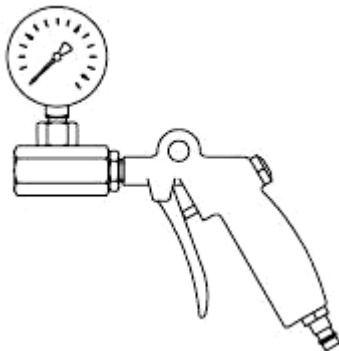
Pre plnenie stlačeným vzduchom sa dodávajú dva druhy plniaceho zariadenia. Podľa miesta a spôsobu použitia je možné voľiť medzi zariadením s plnením pomocou nožnej vzduchovej pumpy alebo s plnením zo súčasného rozvodu stlačeného vzduchu.

prechodový kus s plniacim ventilom na stlačený vzduch	plniace zariadenie na stlačený vzduch až do 6 bar	
	Napájanie pomocou nožnej pumpy	napájanie z rozvodu vzduchu
26447	24332	24321

Zariadenie s plnením pomocou nožnej vzduchovej pumpy



Zariadenie s plnením zo súčasného rozvodu stlačeného vzduchu



### Príklad objednávky – požiadavky

Na úpravu kotlovej napájacej vody sa používa hydrazín. S čerpadlom REKOS KR 40 sa bude dávkovať hydrazín v množstve 40 l / h proti tlaku 80 bar do vysokotlakového zariadenia parného kotla.

#### Voľba tlmiča pulzácií

Veľkosť tlmiča pulzácií sa určí v závislosti na prietokovom množstve 40 l / h, čo zodpovedá 6,8 l / zdvih podľa tabuľky s možnosťou voľby. Najmenší obsah tlmiče PDM 0,16 l je dostačujúce. Pre danú aplikáciu je teda vhodný tlmič PDM 160, číslo dielu 12760001, ktorý má teleso pre kontakt s médiom, vyrobené z ušľachtilej ocele 1.4571 a membránu z butylu. Ako príslušenstvo pre tento tlmič pulzácií sa podľa tabuľky zvolí plniacie a kontrolné prípravok s manometrom 0-250 bar, obj číslo 12750017. Keďže tlak vo fľaši s dusíkom na mieste inštalácie môže byť vyššia, než je max prípustný prevádzkový tlak tlmiče PDM (v tomto prípade 210 bar), je potrebné použiť tlakový redukčný ventil. Plniaci tlak po 48 bar (60% neskoršieho prevádzkového tlaku) je možné nastaviť s tlakovým redukčným ventilom, obj.č. 12750024. Pre uchovanie plniaceho a kontrolného prípravku s príslušenstvom sa odporúča použiť ochranný kufrík, obj číslo 12750019.

#### Text v objednávke teda znie:

- 1 tlmič pulzácií 0,1 l, obj. číslo 12750001
- 1 plniaci a kontrolný prípravok s manometrom 0-250 bar, obj. číslo 12750017
- 1 ochranný kufrík, obj. číslo 12750019