

## Wstęp

Wahania ciśnienia w układach hydraulicznych powodują powstawanie poważnych zakłóceń. Jeżeli amplituda tych wahań jest wystarczająco duża, rurociąg może zostać rozerwany lub wyrwany z przyłączy i zamocowań. Największe szkody powodują drgania o częstotliwości zbliżonej do rezonansowej dla rurociągów. Nietłumione drgania o rosnącej amplitudzie prowadzą do zniszczenia układu.

Podczas stosowania pomp tłokowych lub membranowych generowanie drgań przez pompę jest zjawiskiem normalnym. Drgania te są tym większe, im większa jest długość linii. Dodatkowo, wielkość drgań jest odwrotnie proporcjonalna do średnicy rurociągu. Przy projektowaniu układu zwłaszcza w oparciu o sztywne układy rurociągowo bez odcinków elastycznych należy stosować tłumiki pulsacji. Stanowią one najprostsze, a zarazem najbardziej efektywne rozwiązanie problemów wywołanych pulsacją.

Zasada działania tłumików oparta jest na akumulacji energii w postaci sprężenia gazu i emisji tej energii podczas jego rozprężenia.

Podczas etapu tłoczenia medium spręża gaz zawarty w tłumiku pulsacji, natomiast podczas etapu ssania pompy gaz rozpręża się utrzymując stałe ciśnienie.

Tłumiki pulsacji dzielą się na membranowe i bez membranowe.

Wadą tłumików bez membran jest stopniowe rozpuszczanie gazu w medium, co powoduje konieczność okresowego wietrzenia w celu uzupełnienia objętości gazu.

Tej niedogodności można uniknąć stosując tłumik z membraną separującą przestrzeń cieczy od przestrzeni z gazem.

## Strona tłoczna pomp

Po stronie tłocznej, pompa wytwarza siłę akceleracji wymaganą do przetłoczenia medium. W zależności od długości linii tłocznej oraz charakterystyk użytych kształtek, podczas procesu mogą powstawać duże wahania ciśnienia, które muszą zostać rozładowane przez tłumik pulsacji.

## Ssanie pomp

Układ po stronie ssawnej musi zapewniać wystarczający napływ do natychmiastowej reakcji na suw membrany lub tłoka.

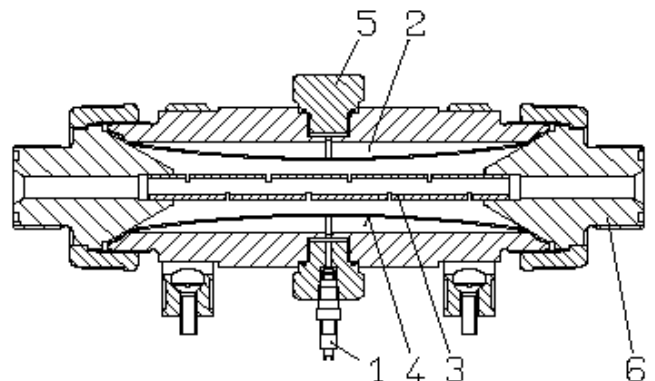
Przyspieszenie wytworzone przez ssanie pompy może być jednak tak wysokie, że napływ w linii ssącej nie uzupełnia skoku pompy. Powoduje to powstanie w układzie kawitacji.

Tłumiki pulsacji instalowane bezpośrednio pod pompą zapewniają stały napływ wystarczający do poprawnej pracy, działając jak swego rodzaju akumulatory układu ssawnego.



## Schemat funkcjonalny

1. Zawór doprowadzający gaz;
2. Komora gazu;
3. Rura wsporcza;
4. Membrana rozdzielająca;
5. Przyłącze manometru;
6. Przyłącze medium



## Tłumik pulsacji typu PDS ( z membraną typu rurowego)

WZÓR ZASTRZEŻONY GM 80 11 452

Tłumik pulsacji opisany w niniejszej dokumentacji posiada membranę o kształcie rury zamontowaną koncentrycznie wewnątrz korpusu. Medium znajduje się w przestrzeni wewnątrz rury wsporczej wyposażonej w otwory, podczas gdy strefa gazowa wypełnia przestrzeń pomiędzy korpusem i rurą wsporcą.

Zaletą tego typu jest możliwość wytwarzania tłumików z różnego typu tworzyw sztucznych. Tłumiki PDS mogą być montowane na trójnikach lub bezpośrednio w rurociągu. PDS 80 może być przyłączany wprost do zaworów pomp.

Do sprężania należy stosować gazy obojętne. **NIE WOLNO STOSOWAĆ TLENU!!!**

Podczas napełniania opisanego w BW 1 27 01 należy mierzyć ciśnienie gazu za pomocą manometru umieszczonego w stosownym przyłączy. Zaleca się stały montaż manometru w celu umożliwienia monitoringu pracy.

### Dobór tłumika

Jeżeli tłumik jest stosowany w celu zniwelowania uderzeń hydraulicznych, należy dobrać go tak, by pozostawiał nie więcej niż 10% wartości odchyień w stosunku do ciśnienia średniego. Ten parametr doboru został uwzględniony w poniższej tabeli.

Wartości objętości pojedynczych impulsów, do których odnosi się tabela, mogą zostać odczytane z dokumentacji odpowiednich pomp. Oczywiście, w przypadku przewymiarowania tłumika, otrzymać można jedynie polepszone parametry tłumienia. Poniższa tabela określa więc MINIMALNE tłumiki dla wartości objętości skoków pompy.

Typ PDS...	Objętość poj. skoku do ... ml/impuls <sup>(1)</sup>	Dopuszczalne ciśnienie robocze
80	15	10
250	40	10
750	120	10
2500	400	10
7500	1200	4

(1) – dopuszczalne tłumienie pozostawiające 10% początkowych wahań średniego ciśnienia roboczego.

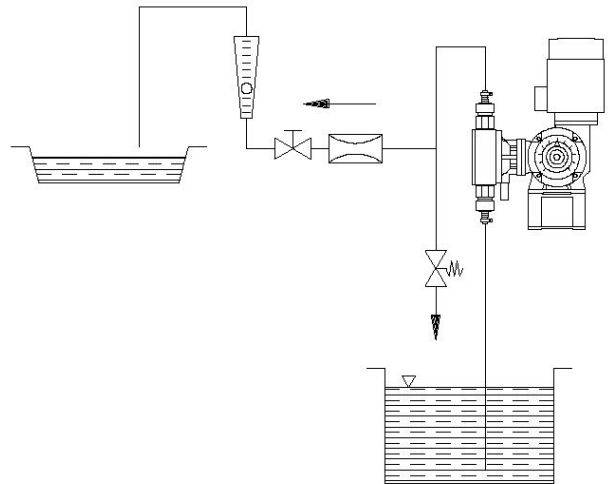
Ciśnienie początkowe max 6 bar;

Ciśnienie robocze max 10 bar;

Temp. max. 50°C

## Tłumiki dla wodomierzy

Jeżeli tłumik stosuje się w celu zapewnienia stałego natężenia przepływu, może okazać się niezbędne zastosowanie zaworu dławiącego za tłumikiem pulsacji. Okoliczności takie występują zwykle w warunkach krótkich linii tłocznych lub w przypadkach tłoczenia na wolny wypływ. Zawór regulujący ma w takim przypadku spowolnić przepływ przez tłumik. Poniżej zamieszczono przykładowy schemat instalacji:



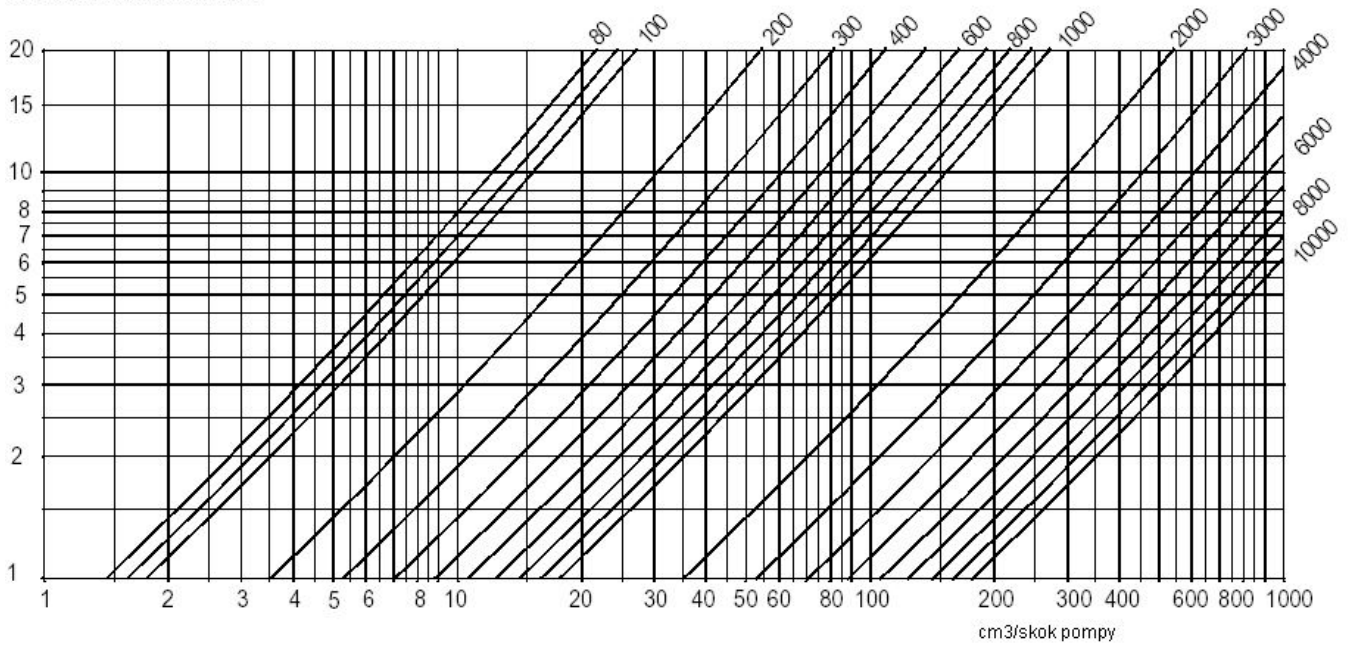
### Schemat doboru

Znajdujący się na następnej stronie nomogram ma na celu ułatwienie określenia wielkości wymaganego tłumika w zależności od wielkości objętości pojedynczego skoku pompy oraz żądanego stopnia tłumienia w stosunku do układu „surowego”. Na efektywność procesu tłumienia wpływają jednak również inne parametry rzeczywistego układu tak, że może okazać się konieczne doinstalowanie dodatkowych elementów wspomagających wytłumienie.

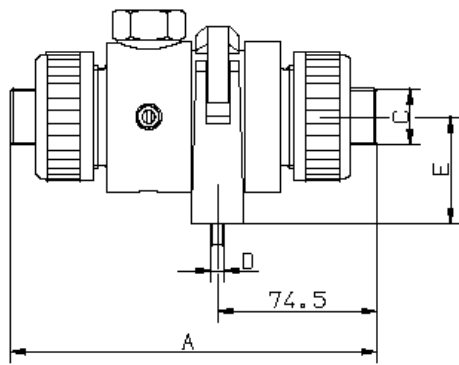
### Nomogram doboru

% +/- dopuszczalnych odchyień ciśnienia lub przepływu w stosunku do wartości średniej

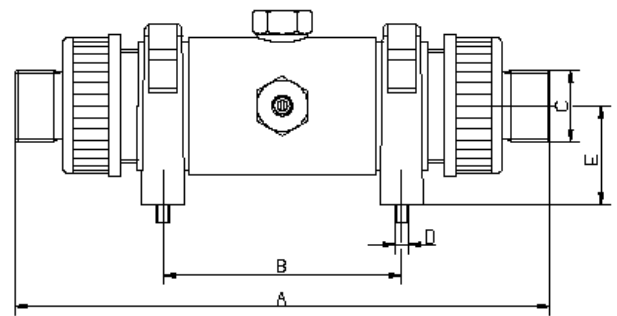
Rozmiar tłumika V0/cm<sup>3</sup>



### Rysunki wymiarowe



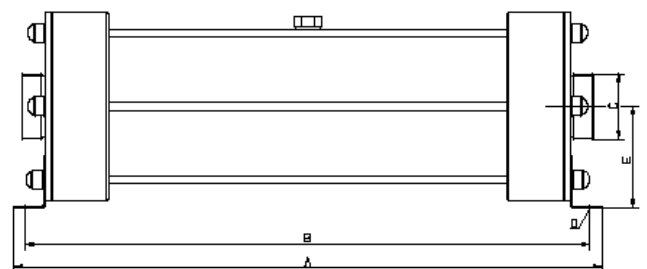
PDS 80



PDS 250

### Tabele wymiarowe

Typ PDS ...	Wymiary				
	A	B	C	D	E
80	172	-	G 3/4	M6	50
250	314	140	G 1 1/4	M8	64
750	363	347	G 1 1/4	∅ 9	71,5
2500	541	525	G 2	∅ 11	99,5
7500	720	710	G 2 3/4	∅ 13	125,5



PDS 750...7500

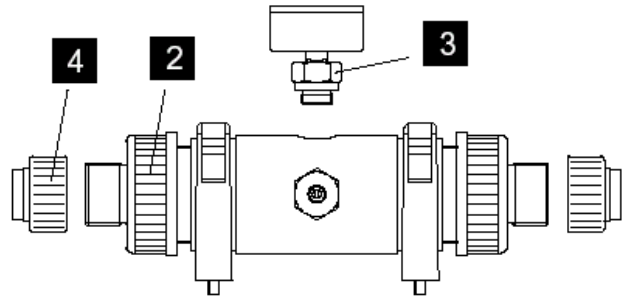


### Tabele doboru

W celu zaoferowania tłumików optymalnie dostosowanych do aplikacji, zostały one podzielone na elementy funkcjonalne. W zależności od indywidualnych wymagań dowolny tłumik PDS może zostać zestawiony na podstawie części podanych w tabelach 2-4.

Modele standardowe zestawiono w tabeli 1.

1. Standardowe tłumiki
2. Tłumik bez przyłączy
3. Kompletny manometr z przyłączem
4. Przyłącza i zaślepki



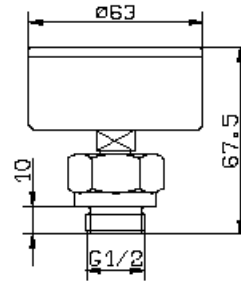
1						
Typ	Materiał Membrany	d1(włot)	d2(wylot)	objętość skoku (1) do ... ml/impuls	PVC Nr kat	PP Nr kat
PDS 80	Hypalon	G 5/8 i	d 6/12	15	12701007	-
PDS 80	Viton	G 5/8 i	d 6/12	15	12701010	-
PDS 80	Hypalon	G 3/4 i	d 6/12	15	12701049	-
PDS 80	Viton	G 3/4 i	d 6/12	15	12701055	-
PDS 80	Hypalon	d 6/12	d 6/12	15	12701169	-
PDS 80	Viton	d 6/12	d 6/12	15	12701170	-
PDS 250	Hypalon	d 20 i	d 20 i	40	12702085	12701085
PDS 250	Viton	d 20 i	d 20 i	40	12702097	12701097
PDS 750	Hypalon	d 20 i	d 20 i	120	12702171	12701171
PDS 750	Viton	d 20 i	d 20 i	120	12702172	12701172
PDS 2500	Hypalon	d 40 i	d 40 i	400	12702133	12701133
PDS 2500	Viton	d 40 i	d 40 i	400	12702180	12701180
PDS 7500	Hypalon	d 63 i	d 63 i	1200	12702145	12701145

2						
Typ	Materiał Membrany	Przyłącze	Ø / DN	Max. ciśnienie robocze [bar]	PVC Nr kat	PP Nr kat.
PDS 80	Hypalon	G 3/4a	16 / 10	10	32814	33297
PDS 80	Viton	G 3/4a	16 / 10	10	32819	33298
PDS 250	Hypalon	G 1 1/4a	25 / 20	10	33276	32815
PDS 250	Viton	G 1 1/4a	25 / 20	10	33275	32820
PDS 750	Hypalon	G 1 1/4a	25 / 20	10	33632	32816
PDS 750	Viton	G 1 1/4a	25 / 20	10	33631	32821
PDS 2500	Hypalon	G 2a	40 / 32	10	33634	32817
PDS 2500	Viton	G 2a	40 / 32	10	33633	32822
PDS 7500	Hypalon	G 2 3/4a	63 / 50	4	33636	32818

(1) dla +/- 10% pozostałych odchyień od wartości średniej

3		
kompletny manometr z przyłączem		
Zakres	prosty	z komorą glicerynową
0-6 bar	32949	32948
0-16 bar	32951	32950

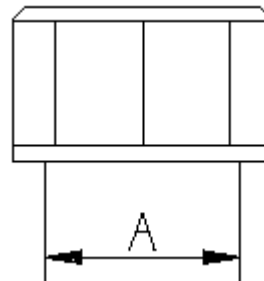
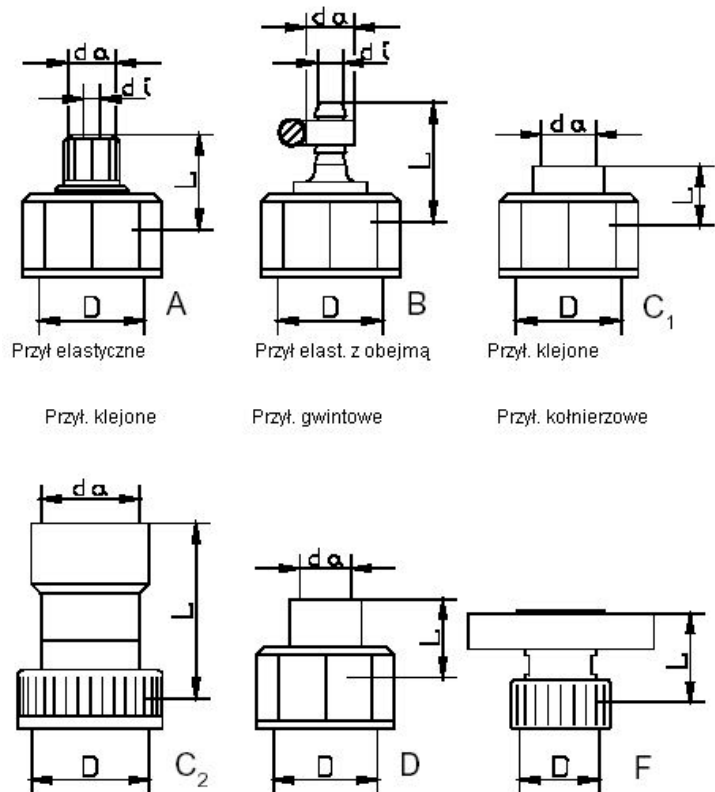
Nie stosować w przypadku aplikacji na ssaniu !!



4							
Typ	Rys	D	di	da	L	Nr kat.	
PDS 80	A	G 3/4	4	6	24	19480	
			6	8	30	28159	
			6	12	55	19175	
	B		6	12	30	23342	
			-	10	15	25167	
			-	-	-	-	
PDS 250 PDS 750	C1	G 1 1/4	-	12	15	27518	
	D		-	16	17	25625	
			-	G 1/4	20	25165	
			B	9	15	41	25921
			16	26	50	25936	
PDS 2500 PDS 7500	C	G 2	-	12	22	25923	
			-	16	22	27672	
			-	20	22	25937	
	D		-	G 3/8	28	25930	
			-	G 1/2	22	25943	
F	-	-	47	25956			
PDS 2500	C2	G 2	-	32	29	32932	
			-	40	29	32933	
			-	50	90	32934	
PDS 7500	C2	G 2 3/4	-	50	41	32935	
			-	63	41	32936	

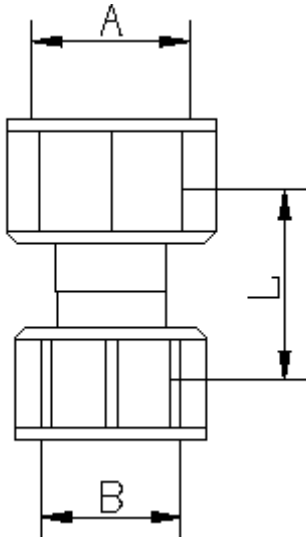
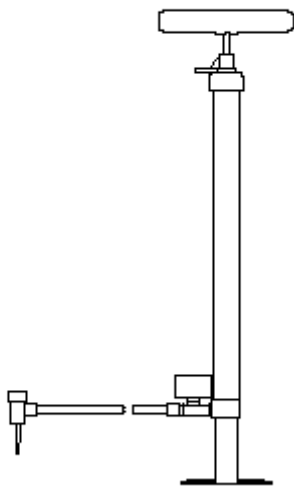
4		
Typ	Wym. A	
	Zaślepka	Nr kat.
PDS 80	G 3/4	32941
PDS 250	G 1 1/4	32947
PDS 750	G 1 1/4	32947
PDS 2500	G 2	32973
PDS 7500	G 2 3/4	32974

Zaślepka wymagana jest w przypadku aplikacji tłumika na ssaniu.

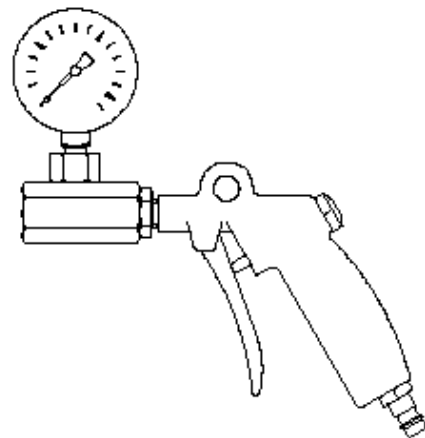


**Tłumik PDS 80 z bezpośrednim przyłączem do pompy**

Przyłącze gwintowe do PDS 80			
A	B	L	Nr kat.
G 3/4	G 5/8	32	32937
G 3/4	G 3/4	30	32938

**Pompki napełniające**

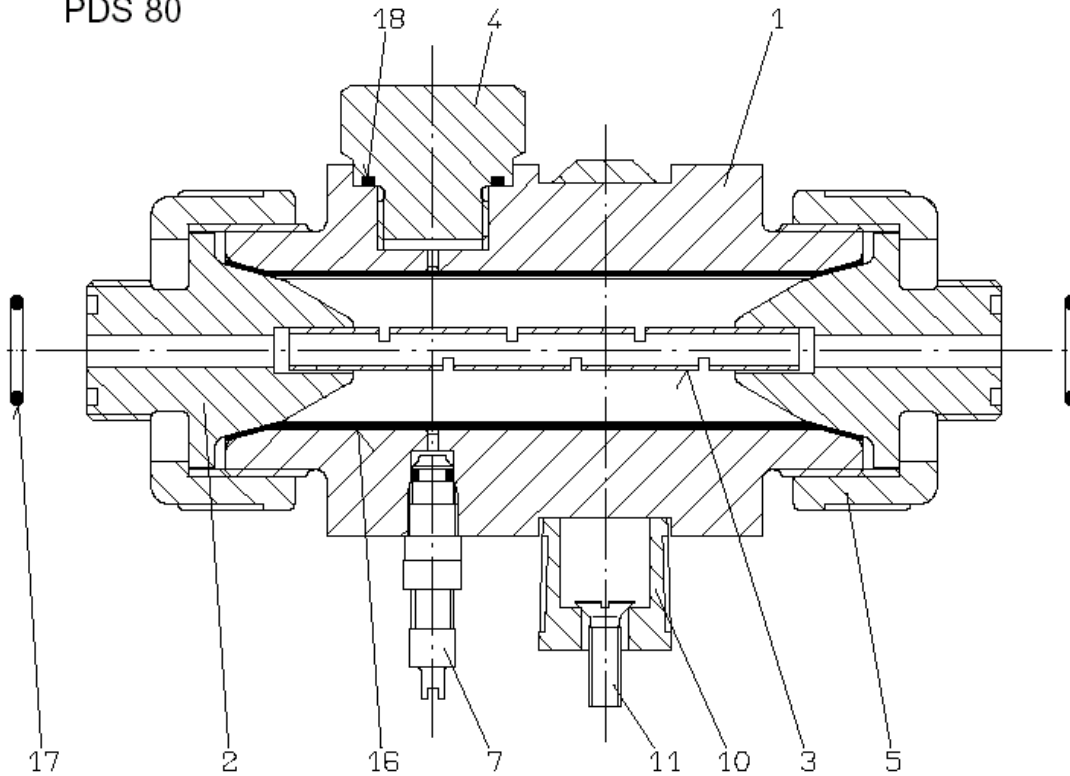
Pompka ręczna do 6 bar  
Nr kat. 12724332



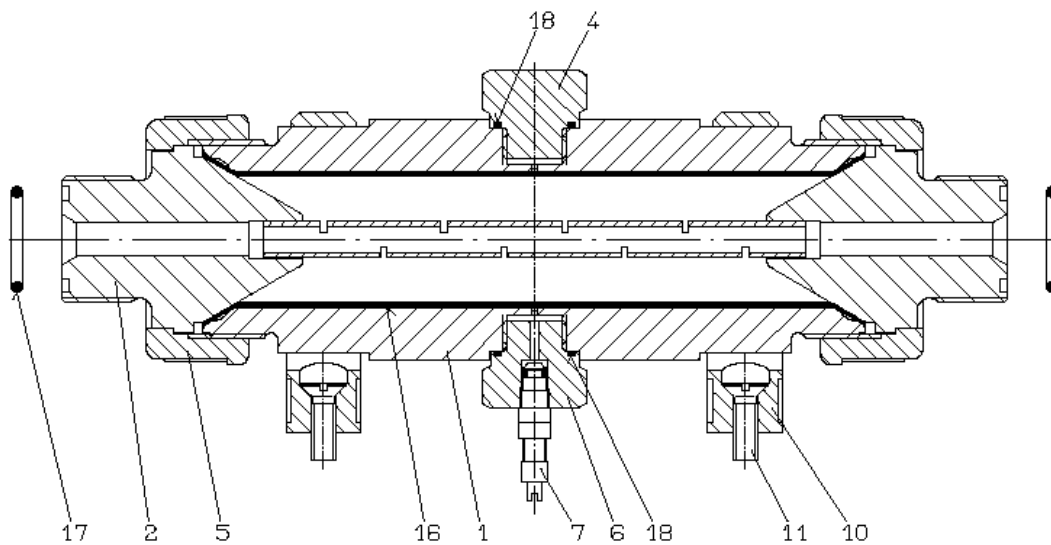
Układ zasilający dla ciśnienia do 6 bar, zasilanie z układu sprężonego powietrza  
Nr kat. 12724321

Manometry.....4  
 Przyłącza.....5

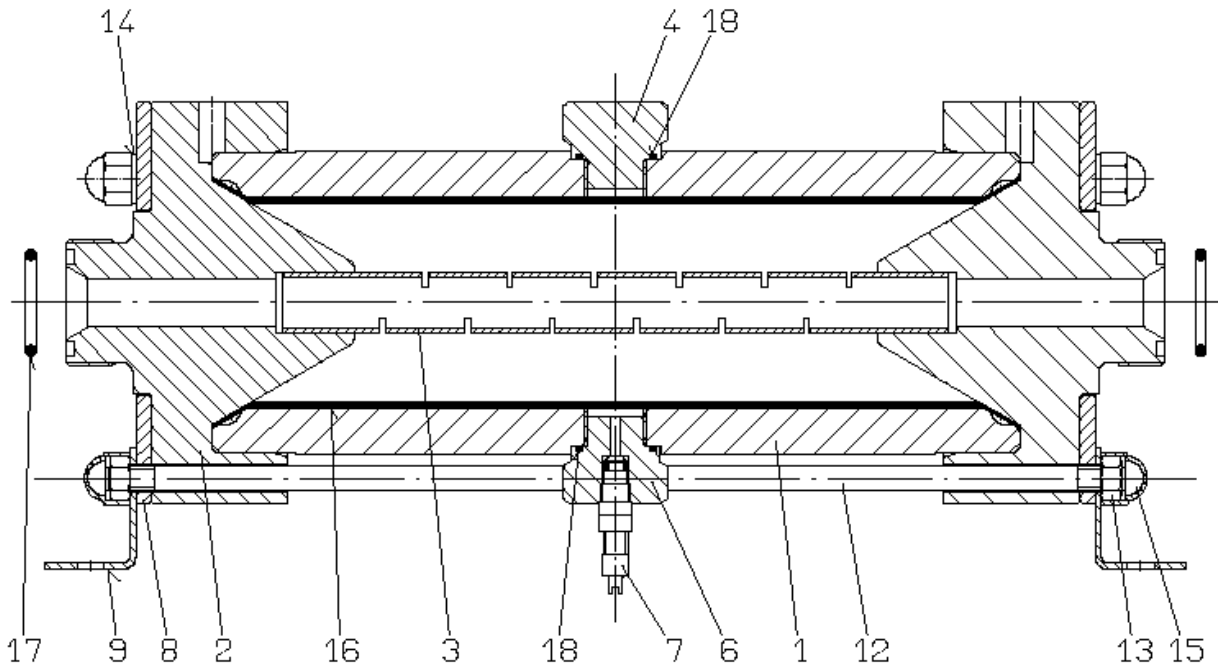
PDS 80



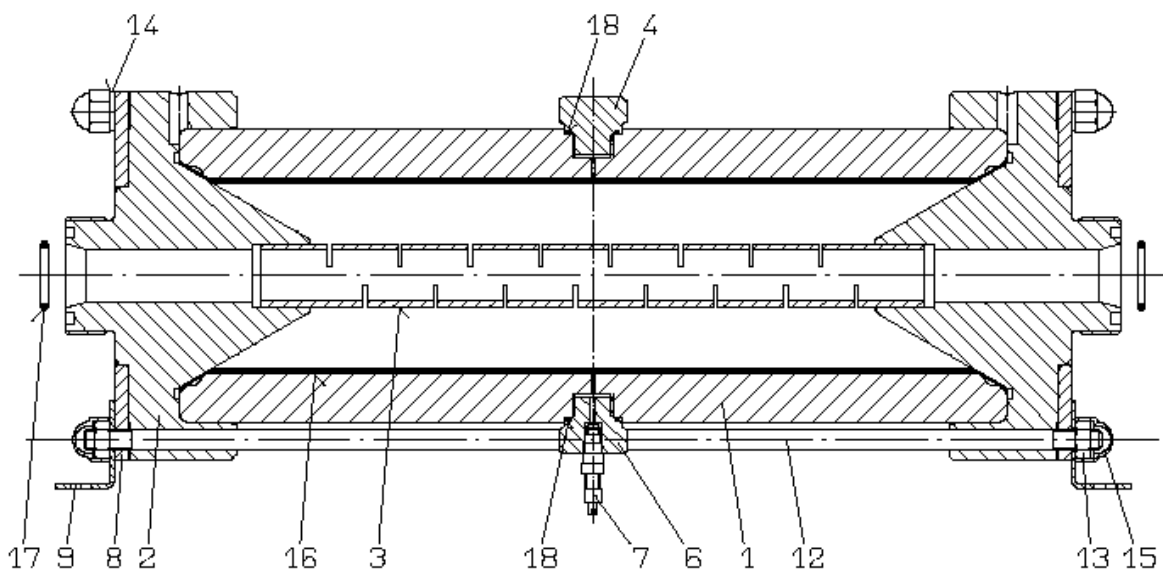
PDS 250



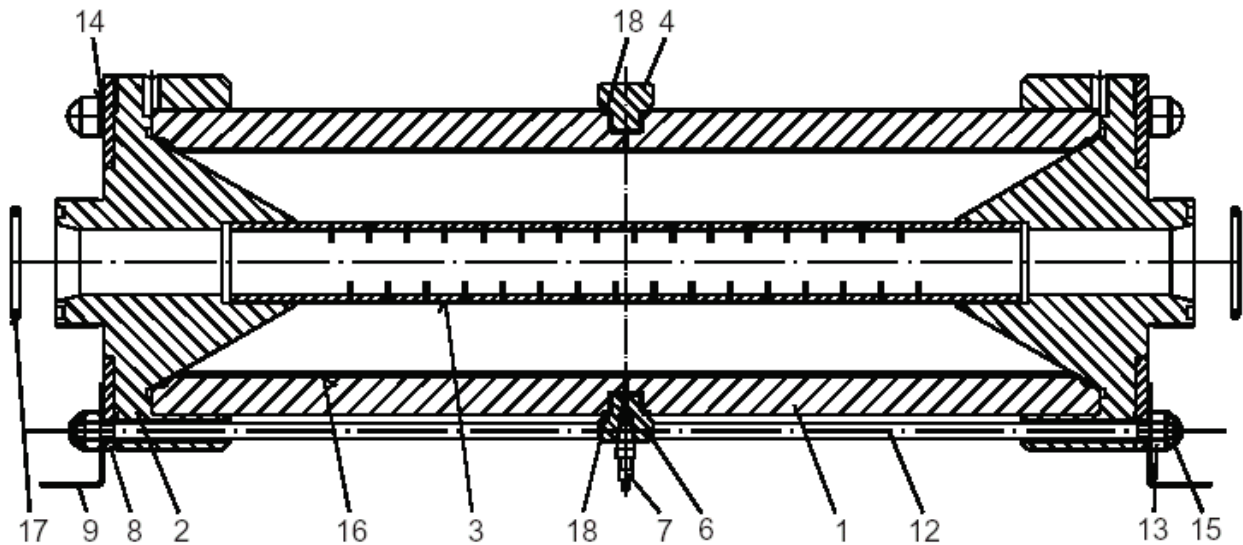
PDS 750



PDS 2500



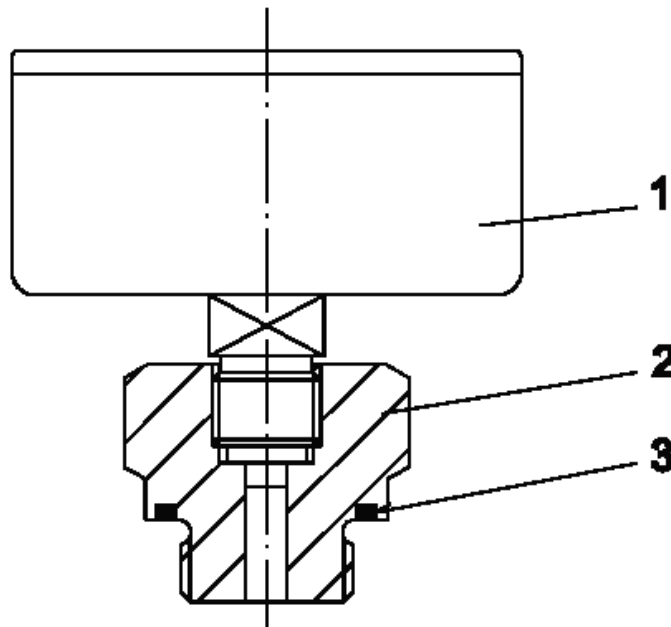
## PDS 7500



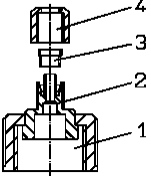
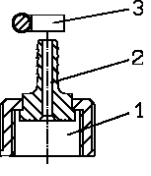
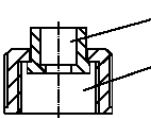
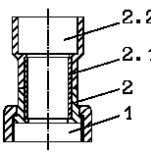
Poz.	Opis	Materiał	Ilość	PDS 80	PDS 250	PDS 750	PDS 2500	PDS 7500
1	Korpus	PVC	1	32794	33274	33625	33626	33627
		PP	1	33290	32795	32796	32797	32867
2	Czasza uszczelniająca	PVC	2	32798	33273	33628	33629	33630
		PP	2	33291	32799	32800	32801	32869
3	Rura wsporcza	PVC	1	22917	22918	22916	22919	22920
		PP	1	33292	32803	32804	32805	32868
4	Zaślepka gwintowana	PP	1	32806	32806	32806	32806	32806
		PVC	1	35474	35474	35474	35474	35474
5	Złącze gwintowane	PVC	2	82218	13717	-	-	-
		PP	2	88139	88100	-	-	-
6	Przyłącze napeln.	PP	1	-	32808	32808	32808	32808
		PVC	1	-	35479	35479	35479	35479
7	Wentyl	Ms	1	22803	22803	22803	22803	22803
8	Kołnierz	St. lakier.	2	-	-	33922	32813	32885
9	Podstawa montażowa	1.4539	2	-	-	32809	32810	32884
10	Obejma	PVC	1	24395	-	-	-	-
		PVC	2	-	32619	-	-	-
11	Śruba montażowa	A2	1	83750	-	-	-	-
		A2	2	-	83751	-	-	-
12	Wspornik	1.4571	4	-	-	32811	-	-
		1.4571	6	-	-	-	32812	32883
13	Nakrętka	A2	8	-	-	83130	-	-
		A2	12	-	-	-	83393	83128
14	Podkładka	A2	4	-	-	84131	-	-
		A2	8	-	-	-	84029	84136
15	Osłona	PE	8	-	-	83507	-	-
		PE	12	-	-	-	83657	83508
16	Membrana	Hypalon	1	22111	22094	22077	22123	22155
		Viton	1	22719	22720	24042	29114	-
17	O-Ring	EPDM	2	80117	80108	80108	80118	80119
		Viton	2	80008	80076	80076	80078	-
18	O-Ring	EPDM	1	80737	-	-	-	-
		EPDM	2	-	80737	80737	80737	80737

## Manometry

Poz	Ilość	Opis	Materiał	Manometr bez komory glicerynowej, Brąz/ Stal		Manometr z komorą glicerynową, SS 316	
				0-6	0-16	0-6	0-16
1	1	Manometr		87384	87372	87383	87371
2	1	Złączka	PP	32807			
			PVC	35475			
3	1	O-Ring	EPDM	80737			
Kompletny manometr ze złączką PP				32949	32951	32948	32950
Kompletny manometr ze złączką PVC				35476	35478	35480	35477



**Przylączy**

Rys.	Typ przylączy	Materiał	Typ	Przylączy		Komplet Nr kat.	Części			
				G	da		Poz.	Opis	Nr kat.	
	A	PVC/PP	PDS 80	G3/4	4/6	19480	1	Nakr. łączna	82156	
							2	Złącze przewodu	88012	
							3	Obejma	88003	
		4		Nakrętka	88004					
		PVC		6/8	28159	1	Nakr. łączna	82156		
						2	Złącze przewodu	31370		
	4		Nakrętka			19397				
	6/12	19175	1	Nakr. łączna	82156					
			2	Złącze przewodu	18094					
			3	Obejma	10178					
		B	PVC	PDS 80	G 3/4	6/12	23342	1	Nakr. łączna	82156
								2	Złącze przewodu	18042
3								Obejma	82398	
G 1 1/4					9/15	25921	1	Nakr. łączna	82213	
							2	Złącze przewodu	25920	
							3	Obejma	82398	
16/26		25936	1	Nakr. łączna	82213					
			2	Złącze przewodu	25934					
			3	Obejma	82413					
		C1	PVC	PDS 80	G 3/4	10	25167	1	Nakr. łączna	82156
								2	Złącze klejone	82014
								12	27518	1
	2					Złącze klejone	82013			
	16					25625	1			Nakr. łączna
							2	Złącze klejone	22508	
		PDS 250/750	G 1 1/4	12	25923		1	Nakr. łączna	82213	
	2					Złącze klejone	25922			
	16					27672	1	Nakr. łączna	82213	
		2	Złącze klejone	27846						
		20	25937	1	Nakr. łączna		82213			
	2			Złącze klejone	25931					
	C2			PVC	PDS 2500	G 2	32	32932	1	Nakr. łączna
		2	Złącze klejone						22257	
		2.1	Redukcja						13643	
		40	32933				1	Nakr. łączna	22259	
							2	Złącze klejone	22257	
							50	32934	1	Nakr. łączna
	2	Złącze klejone	22257							
	2.2	Redukcja	88096							
	2.1	Łącznik	97047							
	PDS 7500	G 2 3/4	50	32935	1	Nakr. łączna	22461			
					2	Złącze klejone	22462			
					2.1	Redukcja	88043			
63	32936	1	Nakr. łączna	22461						
		2	Złącze klejone	22462						
		D	PVC	PDS 80	G 3/4	G 1/4	25165	1	Nakr. łączna	82156
2	Złącze gwintowe							82185		
PDS 250/750	G 1 1/4							G 3/8	25930	1
				2		Złącze gwintowe	21900			
				G 1/2		25943	1			Nakr. łączna
2	Złącze gwintowe						25940			
E	PVC/PE	PDS 250/750	G 1 1/4		DN 15		25956	1	Nakr. łączna	82213
				2		Złącze kołnierza		32178		
				3		Kołnierz		14264		



**Bajk Serwis Sp. z o.o.**  
**70-656 Szczecin,**  
**ul. Energetyków 3 / 4**  
NIP: 955-17-85-680

tel. +48 /91/ 462 43 92  
fax. +48 /91/ 462 40 87  
Email: [bajk.serwis@bajck.com.pl](mailto:bajk.serwis@bajck.com.pl)

## Instalacja

W celu osiągnięcia właściwych efektów pracy, tłumik musi być zainstalowany w sposób prawidłowy, tak, by jego efektywność była jak największa. Tłumik należy zainstalować jak najbliżej punktu, w którym występują niekorzystne wahania ciśnienia i przepływu. Dla większości układów z pompami membranowymi, miejsce to znajduje się bezpośrednio za zaworem tłocznym pompy (dla montażu na ssaniu – bezpośrednio przed wlotem pompy).

Aby zapobiec tworzeniu się stref zawirowań i zaburzeń, zaleca się montaż na prostym odcinku rurociągu, o średnicy nominalnej równej średnicy wlotu membrany.

Duże i posiadające przyłącza elastyczne tłumiki muszą być dodatkowo zamocowane do odpowiednich wzmocnień, niedopuszczalne jest przenoszenie naprężeń mechanicznych rurociągów na tłumik.

## Napełnianie

**UWAGA:**

Należy stosować powietrze lub azot. Nigdy nie wolno stosować tlenu. W stanie dostawy, tłumiki nigdy nie są ładowane ciśnieniowo.

Tłumiki wykazują największą efektywność po obciążeniu komory gazowej ciśnieniem wynoszącym ok. 0,6 średniego ciśnienia roboczego. Jeżeli tłumik nie jest wyposażony w manometr, ciśnienie należy skontrolować po 500 godz. pracy układu. Kontrolę należy przeprowadzać również każdorazowo przy starcie i odstawieniu układu.

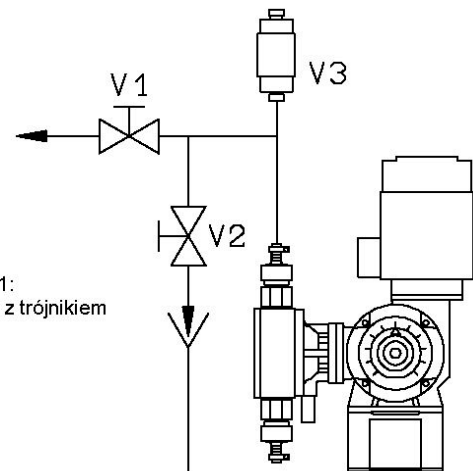
Przeglądy należy dokonywać z częstotliwością 3 m-cy.

### Napełnianie powietrzem

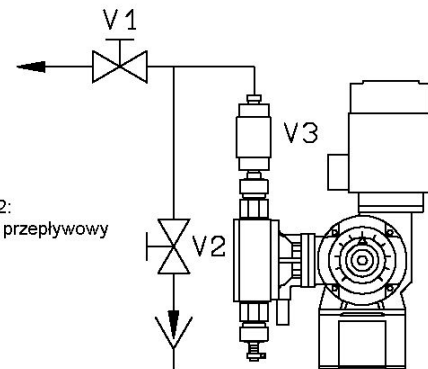
Przed rewizją lub uzupełnieniem należy rozprężyć układ za pomocą odcięcia zaworem V1 i opróżnić stosując zawór V2.

Komory gazowe tłumików PDS z membraną są pod ciśnieniem powietrza. Z tego względu są one wyposażone w standardowe wentyle. Z uwagi na tworzywowy korpus, tłumiki są dostosowane do pracy pod ciśnieniem 10 bar (ciśn. napełniania 6 bar), mogą być więc napełniane z praktycznie większości układów sprężonego powietrza.

Jeżeli ciśnienie powietrza przekracza dopuszczalną wartość ciśnienia roboczego, należy zainstalować reduktor ciśnienia powietrza zasilającego w celu obniżenia jego wartości.



Rys. 1:  
Układ z trójnikiem



Rys. 2:  
Układ przepływowy

V1: zawór kulowy, odcinający  
V2: zawór kulowy, odcinający  
V3: wentyl (zawór dopr. powietrza)

**UWAGA:**

W celu napełnienia komory gazowej, należy zatrzymać i odciąć obciążenia hydrauliczne, w innym wypadku pozostałe w tłumiku ciśnienia medium mogą zakłócić odczyt wartości ciśnienia napełnienia, uniemożliwiając napełnienie do wymaganego poziomu. Po zatrzymaniu przepływu i opróżnieniu tłumika, gaz jest w stanie wypełnić go optymalnie.

### Praca na ssaniu układu

Tłumiki PDS pracujące na ssaniu pompy nie są napełniane powietrzem. Powietrze zalegające w martwych strefach daje zwykle wystarczający efekt tłumienia.

W przypadku wystąpienia zbyt małego tłumienia, należy wcisnąć trzpień wentyla, przytrzymując do chwili osiągnięcia właściwych efektów.

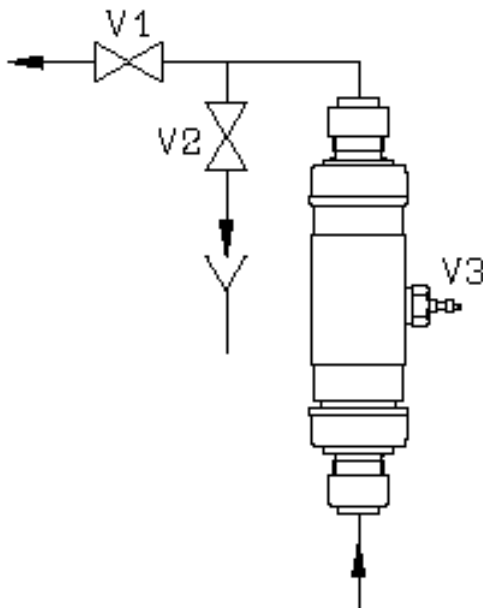
W celu wytłumienia nadciśnienia w układzie ssawnym, należy napełnić tłumik zgodnie z zaleceniami poprzedniego punktu.

**Wymiana membrany**

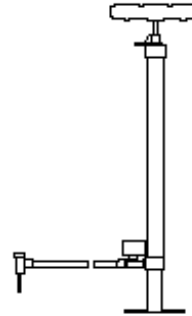
Jeżeli zachodzi konieczność wymiany membrany separującej, należy układ rozprężyć i odciąć dopływ medium. Następnie należy zdemonstrować tłumik z układu, po czym odłączyć znajdujące się na obu jego krańcach czasze uszczelniające. Następnie należy zdemonstrować rurkę wsporcą.

W dalszej kolejności należy tak ustawić nową membranę, by wystawała tak samo z obu krańców tłumika, po czym wsunąć rurkę wsporcą wraz z jedną czaszą doszczelniającą.

Po umocowaniu drugiej czaszy, należy tłumik doszczelnąć, montując obejmy/kołnierze.

**Urządzenia do napełniania gazem (max. 6 bar)**

Pompka nożna



zasilanie z centralnego układu sprężonego powietrza

