

## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Opis

Frese SIGMA Compact jest nastawianym zewnętrznym automatycznym ogranicznikiem przepływu stosowanym w instalacjach grzewczych i chłodniczych, zapewniającym prostą, precyzyjną i niezawodną regulację przepływu.

### Zastosowanie

Frese SIGMA Compact może być stosowany zarówno w instalacjach grzewczych jak i chłodniczych. Zapewnia skuteczny rozdział przepływu w różnych częściach instalacji.

Frese SIGMA Compact można stosować zamiast tradycyjnych statycznych zaworów równoważących, w instalacjach stało- i zmiennie przepływowych.

### Działanie

Frese SIGMA Compact można nastawić na żądany przepływ za pomocą pokrętki. Zintegrowany w Frese SIGMA Compact regulator ciśnienia różnicowego utrzymuje zadany przepływ na stałym poziomie bez względu na wahania ciśnienia pojawiające się w instalacji. Dzięki temu wyeliminowane są nadmierne przepływy i straty energii.

Po wykonaniu nastawy można ją zablokować, tak, aby po ewentualnym zamknięciu zaworu i ponownym jego otwarciu można było powrócić do wcześniej nastawionego przepływu.

### Zalety

- Łatwy dobór Frese SIGMA Compact w oparciu o przepływ obliczeniowy.
- Uproszczone projektowanie instalacji ze względu na ograniczenie ilości zaworów równoważących.
- Frese SIGMA Compact jako ogranicznik przepływu zapobiega nadprzepływowom.
- Czas potrzebny na równoważenie instalacji jest ograniczony do minimum dzięki automatycznej regulacji przepływu obliczeniowego.
- Możliwa jest rozbudowa lub wprowadzenie zmian w instalacji bez konieczności ponownej regulacji jej istniejącej części.
- Wymagany komfort cieplny jest zapewniony dzięki doskonałej - niezależnej od ciśnienia - regulacji przepływu obliczeniowego.
- Nie ma żadnych wymagań dotyczących minimalnych odcinków prostych rur przed i za zaworami.



### Cechy

- Nastawa przepływu wykonywana za pomocą pokrętki.
- Możliwość odcięcia przepływu przy ciśnieniu różnicowym do 10bar bez względu na to, czy wyższe ciśnienie panuje na wlocie czy wylocie z zaworu.
- Nastawa przepływu może być zabezpieczona, tak, aby po zamknięciu i ponownym otwarciu zaworu uzyskać wcześniej nastawiony przepływ.
- Czytelna podziałka znajdująca się na pokrętki.
- Frese SIGMA Compact posiada zintegrowane króćce pomiarowe.

## Frese SIGMA Compact

### Automatyczny ogranicznik przepływu

#### Zasada działania

Frese Optima Compact reaguje na zmiany ciśnienia w systemie utrzymując stałe ciśnienie różnicowe na zespole nastawy przepływu. W ten sposób powoduje, że przepływ maksymalny jest zgodny z projektowanym.

Z poniższego równania wynika, że stałe ciśnienie różnicowe zapewnia stały przepływ, bez względu na wahania ciśnienia w instalacji.

$$Q = kV * \sqrt{\Delta p}$$

$Q$ , Przepływ ( $m^3/h$ )

$KV$ , współczynnik dla nastawy przepływu

$\Delta p$ , Ciśnienie różnicowe (Bar)

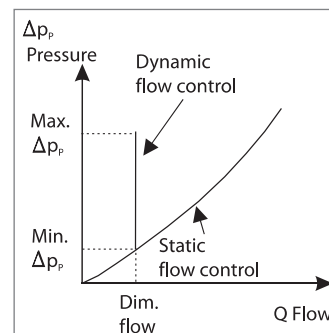
#### Charakterystyka Frese SIGMA Compact

Na wykresie przedstawiona jest charakterystyka Frese SIGMA Compact przedstawiająca zależność przepływu od ciśnienia pompy.

Gdy ciśnienie różnicowe na Frese SIGMA Compact jest równe lub wyższe niż wymagane minimalne ciśnienie różnicowe potrzebne do aktywowania regulatora ciśnienia różnicowego, nastawiony przepływ nie ulega zmianie.

Minimalne ciśnienie różnicowe zależy od wielkości zaworu i wykonanej nastawy.

Dla porównania na wykresie znajduje się również charakterystyka zaworu statycznego, dla którego przepływ zależy od spadku ciśnienia na zaworze.



#### Nastawa zaworu

Frese SIGMA Compact nastawia się w łatwy sposób za pomocą pokrętki z naniesioną skalą z podziałką.

Nastawę można określić w oparciu o wykresy i tablice znajdujące się na stronach od 7 do 14 lub za pośrednictwem programu doboru Frese App.

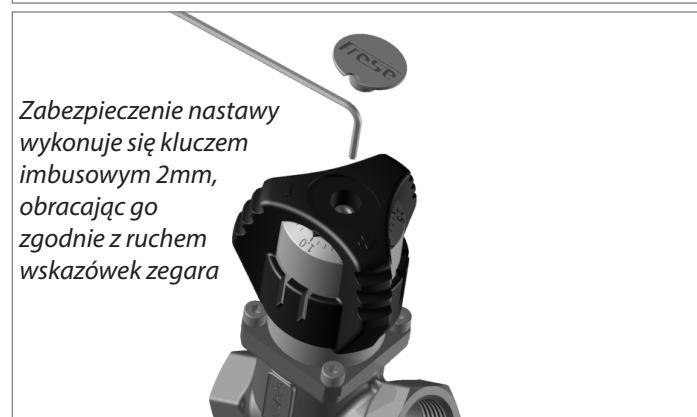
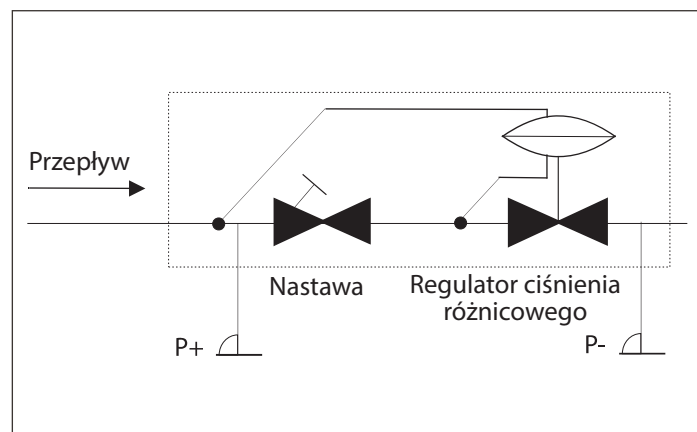
Podziałka na pokrętle służy do wykonania nastawy przepływu. Aby zamknąć zawór pokrętkę należy obracać do oporu zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Wykonanie nastawy maksymalnego przepływu:

- Należy obrócić pokrętkę na żądaną nastawę
- Po usunięciu kołpaka ochronnego z logo Frese, należy przy użyciu klucza imbusowego 2 mm zabezpieczyć nastawę.
- Jeśli zawór zostanie zamknięty, to po ponownym jego otwarciu, nastawiony przepływ nie ulegnie zmianie.

Aby nastawić zawór na inny przepływ należy odbezpieczyć nastawę kluczem imbusowym 2mm (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara), wykonać nową nastawę i ponownie ją zabezpieczyć.

#### Schemat Frese SIGMA Compact



## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Równoważenie instalacji

Przepływ można zmierzyć na dwa sposoby:

#### 1. Bezpośredni pomiar przepływu

Pomiar bezpośredni może zostać wykonany przy użyciu przepływomierza ultradźwiękowego. Przepływomierz wylicza wartość strumienia na podstawie zmierzonej prędkości przepływu wewnątrz przewodu o znanej średnicy.

Przepływomierz ultradźwiękowy wymaga jednak odcinka przewodu, na którym można umieścić czujniki, przez co jego zastosowanie podczas równoważenia instalacji jest trudne.

#### 2. Pośredni pomiar w oparciu o ciśnienie różnicowe

Zawory równoważące oraz kryzy umożliwiają pomiar ciśnienia różnicowego. Wartość tego ciśnienia łącznie z wartością współczynnika  $K_v$  charakterystycznego dla kryzy bądź zaworu, pozwala na obliczenie przepływu. W przypadku automatycznych ograniczników przepływu współczynnik  $K_v$  jest zmienny ze względu na działanie regulatora ciśnienia różnicowego. W związku z tym w automatycznym ograniczniku przepływu pomiar ciśnienia różnicowego służy do potwierdzenia, że wymagana wartość ciśnienia różnicowego została uzyskana i przy danej nastawie nastawiony przepływ jest osiągnięty.

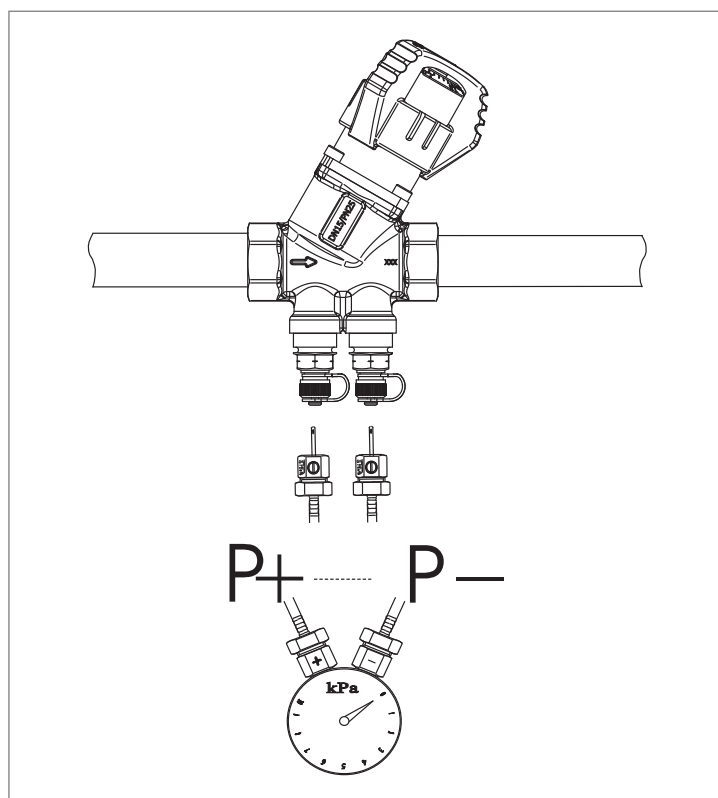
Przepływ obliczeniowy można ustawić na zaworze, korzystając z wykresów lub aplikacji Frese APP. W obu przypadkach odczytana zostanie wymagana nastawa i minimalne ciśnienie różnicowe dla zadanego przepływu.

Po uzyskaniu minimalnego ciśnienia różnicowego, można odczytać przepływ na załączonych wykresach.

Jeżeli zmierzone ciśnienie różnicowe jest mniejsze od minimalnego wymaganego dla danej nastawy, przepływ można wyznaczyć posługując się poniższymi wzorami.

### Obliczenia przepływu

$Q = kV \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q, m <sup>3</sup> /h Δp, Bar
$Q = kV \cdot 100 \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q, l/h Δp, kPa
$Q = \frac{kV}{36} \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q, l/s Δp, kPa



Pomiar ciśnienia różnicowego ( $\Delta p$ ) na zaworze

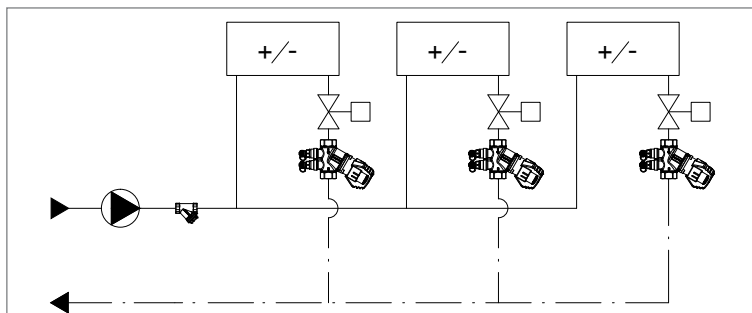
## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Schematy zastosowań

#### Frese SIGMA Compact w obiegu z nagrzewnicą lub chłodnicą

Instalację można łatwo zrównoważyć, dostosowując ciśnienie pompy do wymaganego ciśnienia różnicowego na zaworze w obiegu krytycznym.

Po osiągnięciu minimalnego ciśnienia różnicowego, na zaworze w obiegu krytycznym, cały układ będzie samoczynnie zrównoważony.

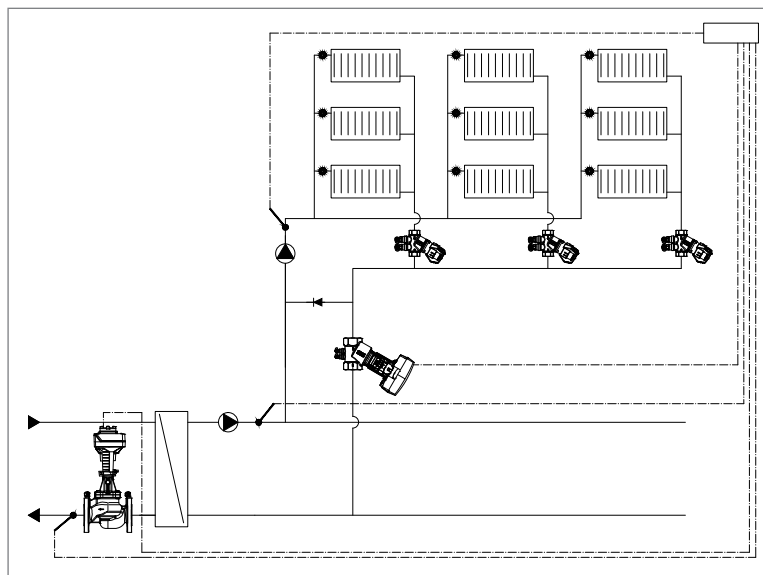


#### Frese SIGMA Compact w instalacji z podmieszaniami w sekcjach

Uwaga:

Równoważenie zapewnia zawór Frese SIGMA Compact umieszczony w każdej z sekcji.

Nie ma potrzeby stosowania zaworów równoważących na głównych gałęziach instalacji, nawet w przypadku kiedy instalacja jest znacznie bardziej rozbudowana niż ta przedstawiona na schemacie.



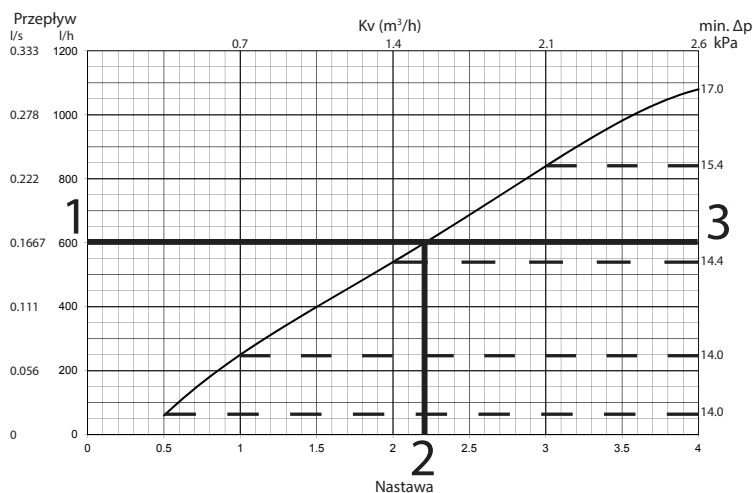
#### Przykład odczytu natężenia przepływu dla Frese SIGMA Compact DN15 High

Wymagane natężenie przepływu: 600 l/h - 0,167 l/s

**1.** Projektowany przepływ służy jako punkt wyjścia do znalezienia właściwej nastawy (patrz wykres)

**2.** Nastawę wstępną można określić na podstawie wykresu przepływu lub aplikacji Frese APP.  
Nastawa = 2.2

**3.** Na prawej osi podane jest minimalne ciśnienie różnicowe jakie musi zapewnić pompa.  
Minimalne ciśn. różn. wynosi około 14.5 kPa.

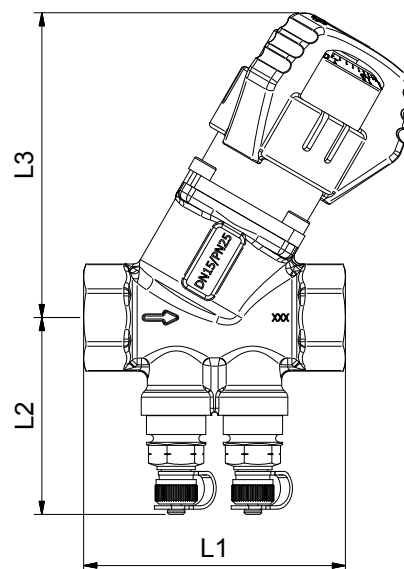


## Frese SIGMA Compact

### Automatyczny ogranicznik przepływu

#### Dane techniczne

<b>Korpus DN15-32:</b>	Mosiądz DZR CW602N
<b>DN40-50:</b>	Żeliwo sferoidalne GJS-400
<b>Nastawa przepływu:</b>	PA6 (20% włókna szklanego)
<b>Sprężyna:</b>	Stal nierdzewna
<b>Membrana:</b>	HNBR
<b>O-ringi:</b>	EPDM
<b>Klasa ciśnieniowa:</b>	PN25
<b>Maks. ciśnienie różnicowe:</b>	400 kPa
<b>Igły do pomiaru ciśnienia:</b>	Maks. średnica: Ø3,2 mm długość, 25 - 40 mm
<b>Temperatura medium:</b>	-10°C do +120°C



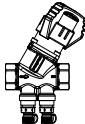
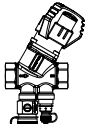
Instalacja musi być odpowiednio odpowietrzona. Dozwolone jest stosowanie mieszanek glikoli etylenowych i propylenowych o stężeniu do 50%. Zaleca się, aby woda była uzdatniona z zachowaniem wytycznych VDI 2035.

#### Frese SIGMA Compact

Średnica		DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	
Przepływ	l/s	Low	0,011 - 0,250	0,024 - 0,431	0,026 - 0,556	0,056 - 1,389	0,200 - 2,056	0,250 - 2,875
		High	0,017 - 0,300	0,028 - 0,536	0,038 - 0,667			
	l/h	Low	40 - 900	86 - 1550	95 - 2000	200 - 5000	719 - 7400	900 - 10350
		High	60 - 1080	102 - 1930	137 - 2400			
gpm	Low	0,18 - 3,96	0,38 - 6,82	0,42 - 8,81	0,88 - 22,01	3,17 - 32,58	3,96 - 45,57	
	High	0,26 - 4,75	0,45 - 8,50	0,60 - 10,57				
Kvs (Low/High)	m <sup>3</sup> /h	2,6/2,6	4,0/4,0	3,9/4,2	10,9	18,0	20,3	
Wymiary mm	L1	75	79	83	104	138	138	
	L2	57	57	59	68	70	76	
	L2 *	66	66	68	77	79	85	
	L3	87	87	90	110	131	131	
Masa	kg	0,5	0,6	0,7	1,4	3,0	3,4	

(\*) Zawory ze spustem

## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

Frese SIGMA Compact							
		DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Króćce pomiarowe		Low 53-2200 High 53-2201	Low 53-2202 High 53-2203	Low 53-2208 High 53-2209	53-2205	53-2206	53-2207
Kr. pomiar.+ zaw. spust.		Low 53-2220 High 53-2221	Low 53-2222 High 53-2223	Low 53-2228 High 53-2229	53-2225	53-2226	53-2227

### Akcesoria

### Izolacja - tylko do stosowania w ogrzewnictwie

**Material:** EPP, Max temperature 120°C



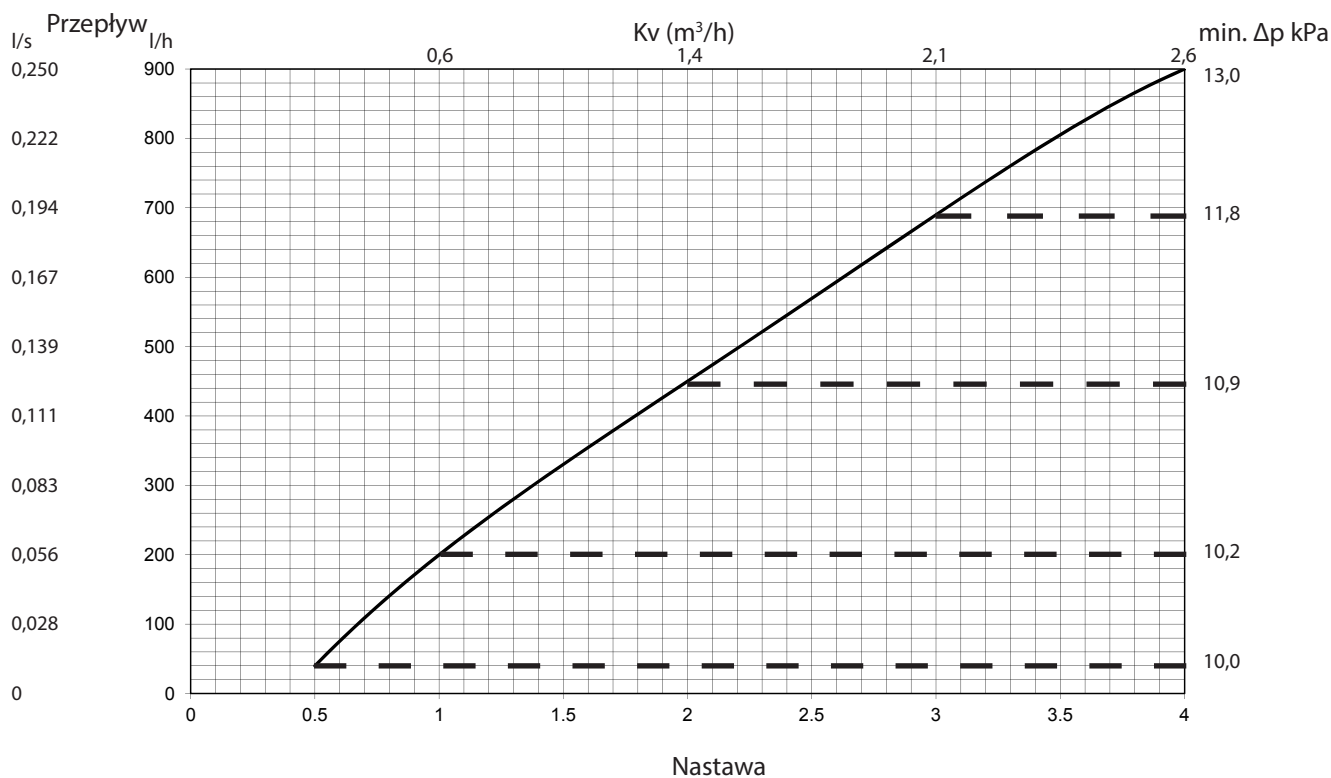
Średnica	
DN10-15-20	38-0861
DN25	38-0862
DN32	38-0863

### Specyfikacja techniczna

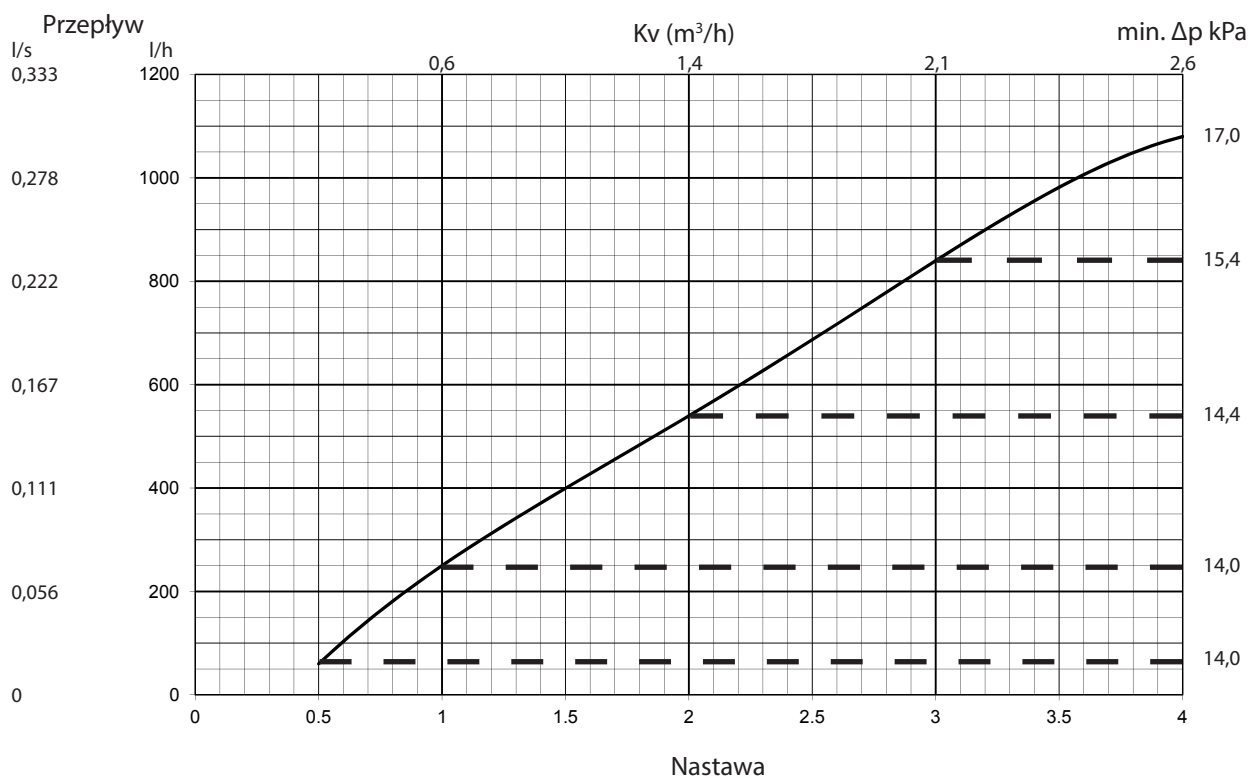
- Zawór musi być dynamicznym zaworem równoważącym z możliwością ustawienia przepływu bez przerywania pracy systemu.
- Zawór musi być wyposażony w króćce pomiarowe do weryfikacji ciśnienia różnicowego.
- Zawór musi być regulowany za pomocą pokrętła, w celu ograniczenia maksymalnego przepływu.
- Zespół nastawy przepływu musi być niezależny od wahań ciśnienia.
- Dynamiczny zawór równoważący musi być złożony z podzespołów nastawy przepływu i regulatora ciśnienia różnicowego.
- Korpus zaworu musi być wykonany z mosiądzu odpornego na odcynkowanie dla średnic DN10-32 i z żeliwa sferoidalnego dla średnic DN40-50.
- Zawór musi mieć sprężynę ze stali nierdzewnej, membranę z HNBR i O-ringi z EPDM.
- Korpus zaworu musi mieć klasę ciśnienia PN25 i temperaturę pracy do 120°C.
- Zawór musi mieć gwinty zgodne ze standardem ISO 228.
- Zawór musi pracować przy ciśnieniu różnicowym do 400 kPa (4 Bar)
- Zawór musi posiadać nastawę z podziałką bezstopniową od minimalnego do maksymalnego przepływu dostępną od zewnątrz.
- Zawór musi zamykać przepływ przy dopuszczalnym ciśnieniu różnicowym równym 10 bar z przeciekami nie większym niż 0,01% maksymalnego przepływu objętościowego, zgodnie z normą EN1349 Class IV.

## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Frese SIGMA Compact DN15 Low (niski przepływ)

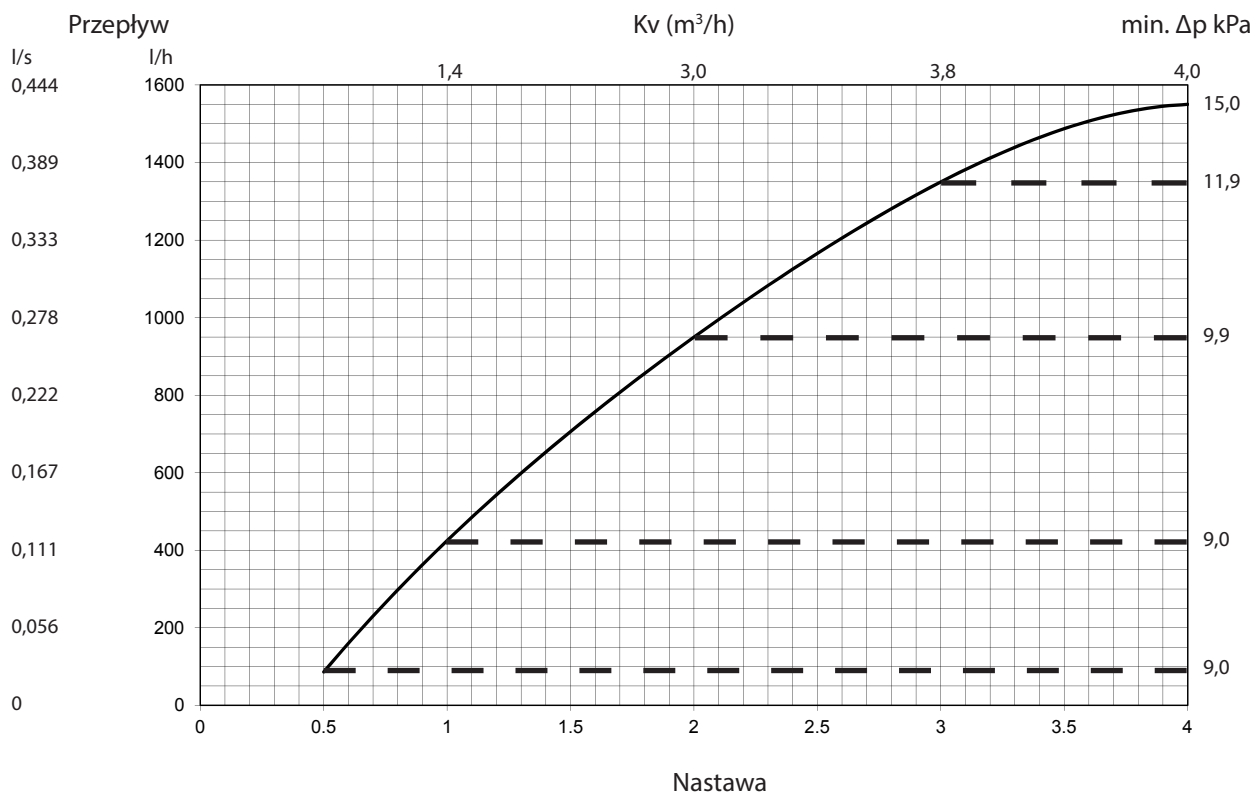


### Frese SIGMA Compact DN15 High (wysoki przepływ)

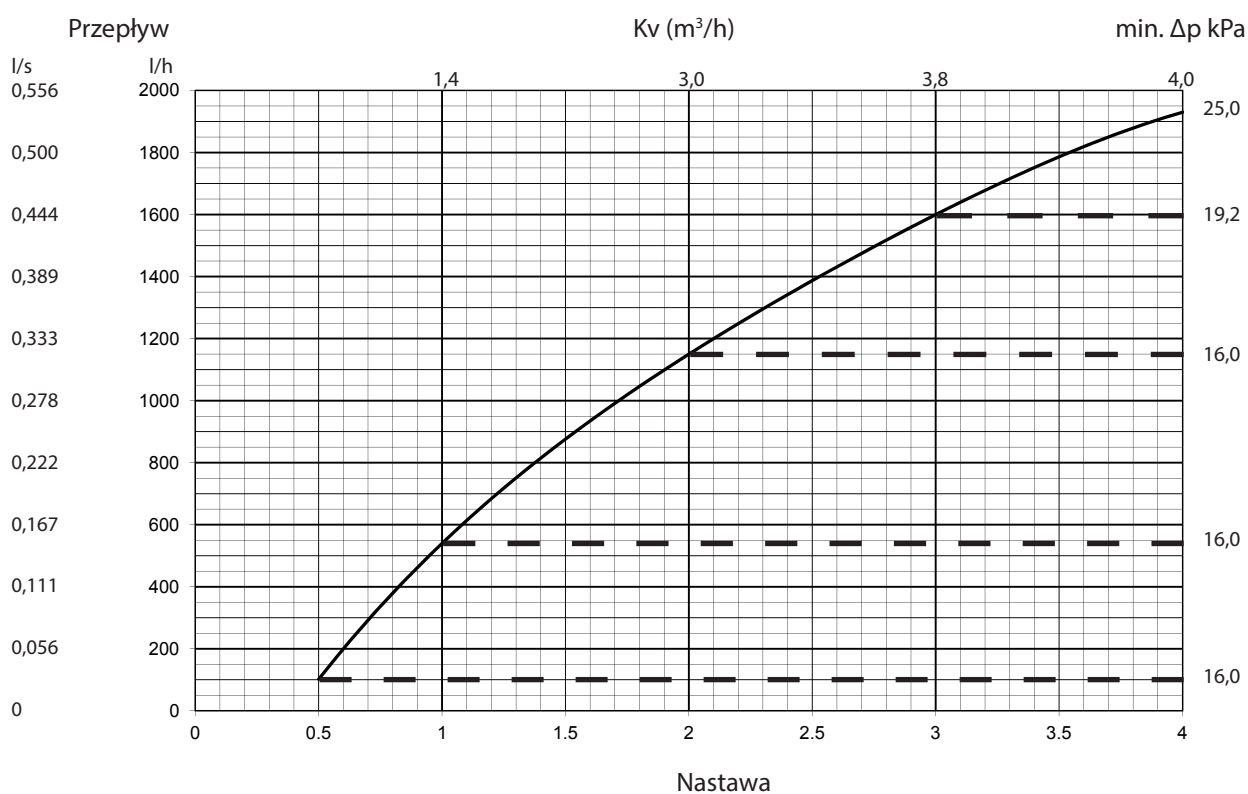


## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Frese SIGMA Compact DN20 Low (niski przepływ)



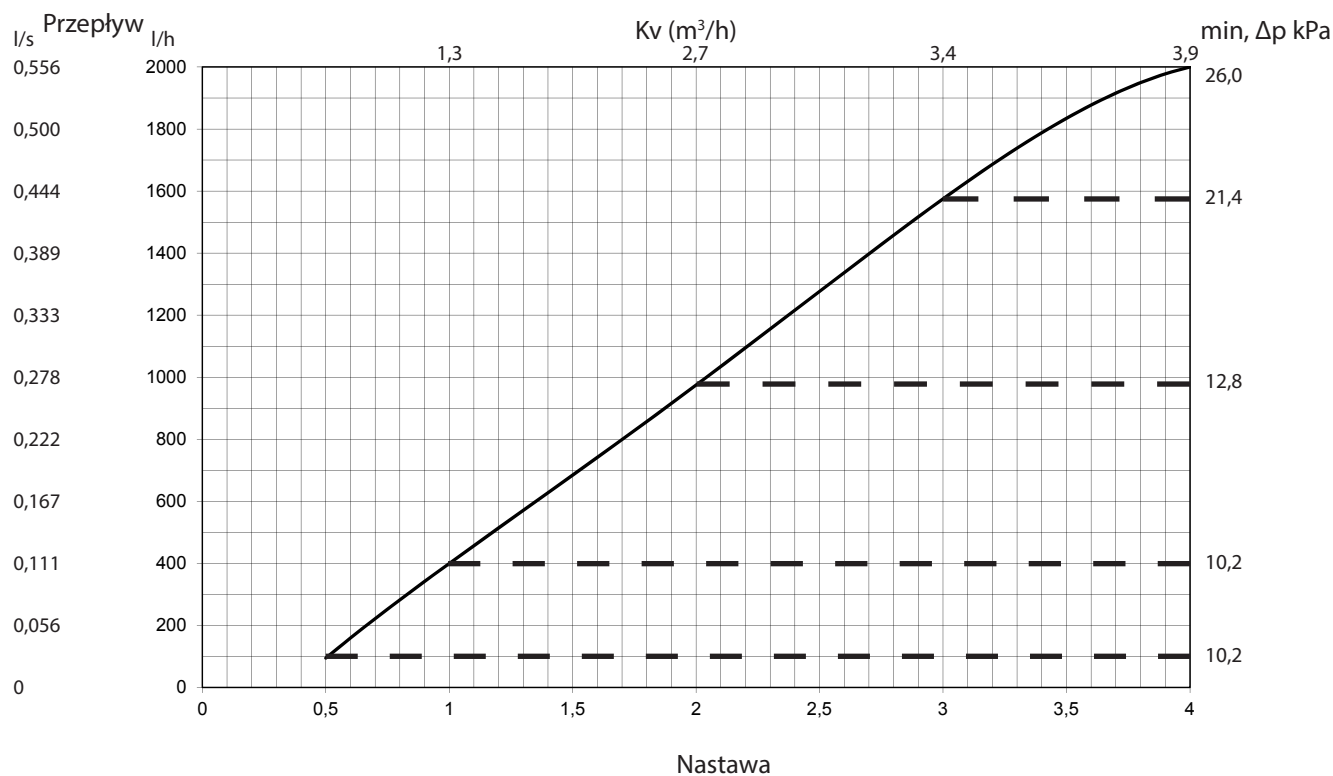
### Frese SIGMA Compact DN20 High (wysoki przepływ)



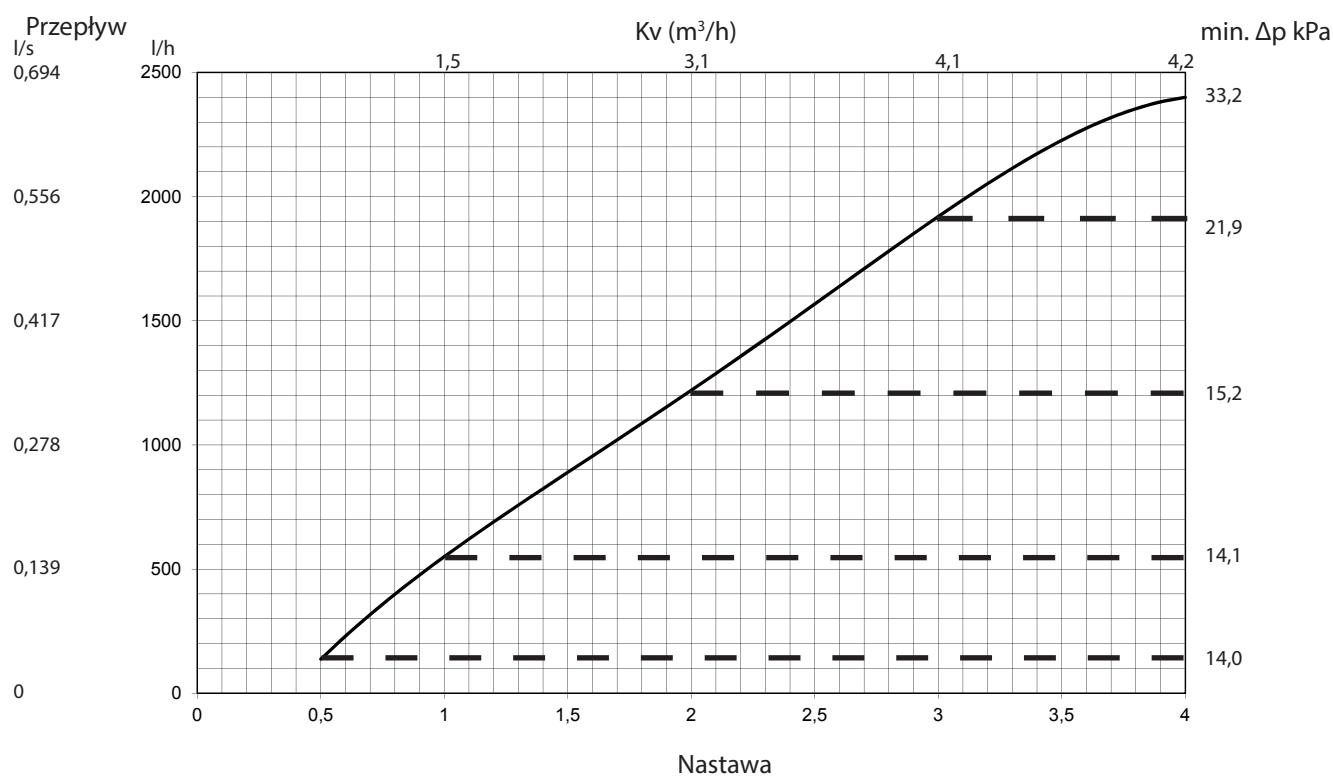


## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Frese SIGMA Compact DN25 Low (niski przepływ)

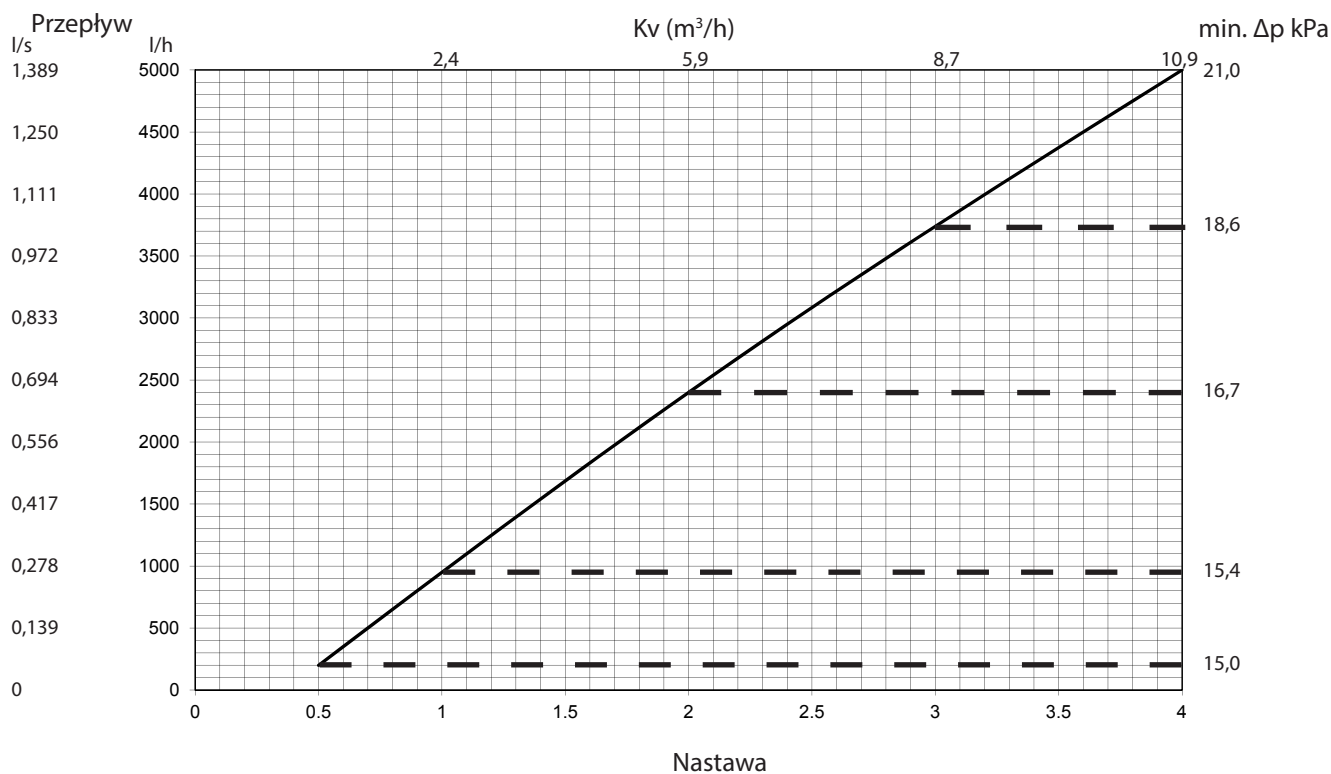


### Frese SIGMA Compact DN25 High (wysoki przepływ)

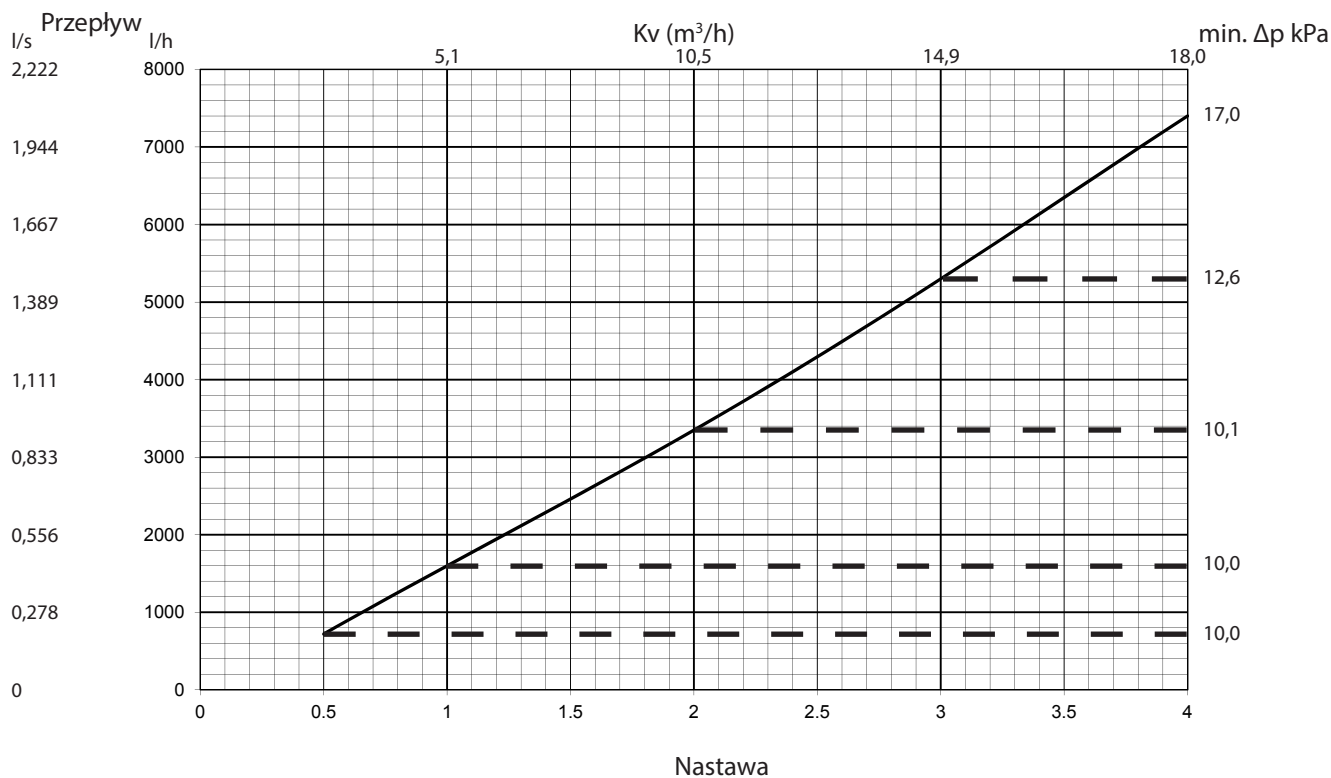


## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Frese SIGMA Compact DN32

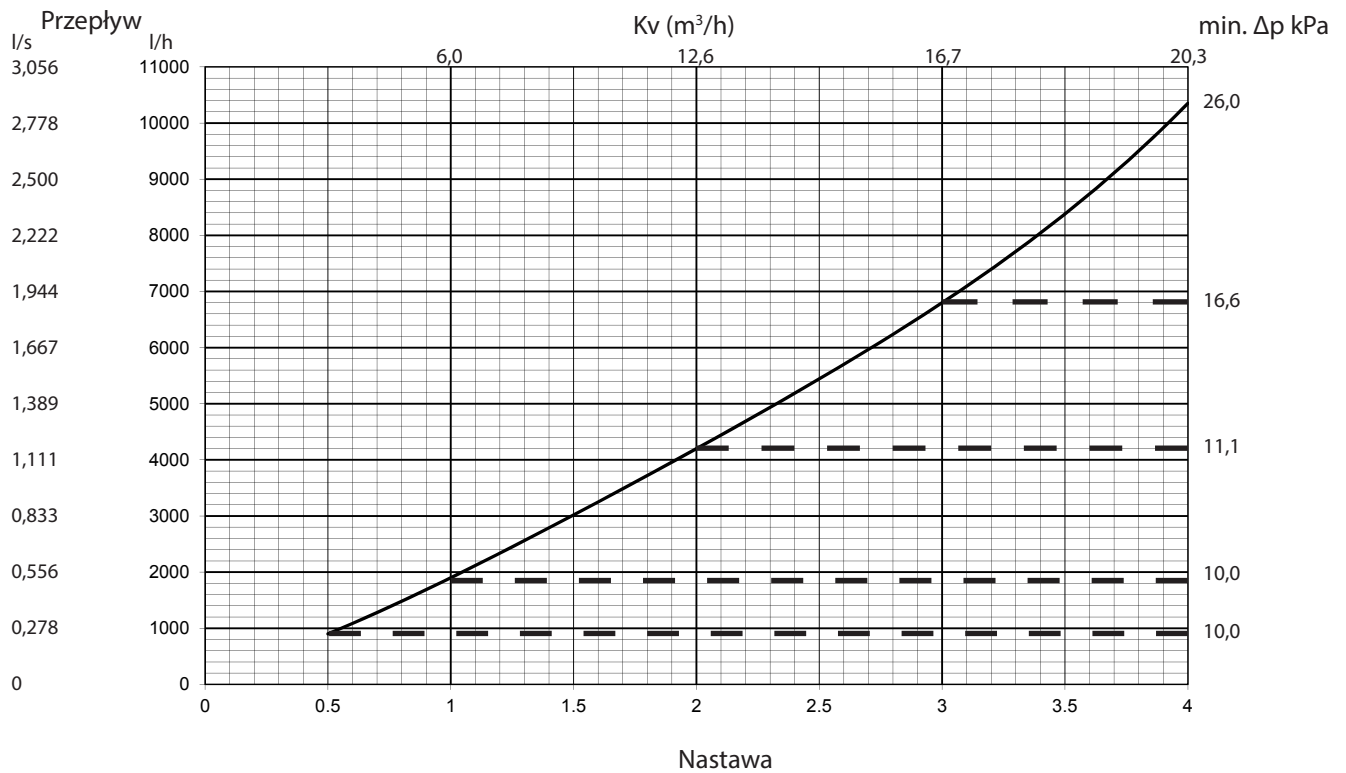


### Frese SIGMA Compact DN40



## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Frese SIGMA Compact DN50



## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Nastawa i przepływ

Nastawa	Frese SIGMA Compact DN15 Low			Frese SIGMA Compact DN15 High			Frese SIGMA Compact DN20 Low		
	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm
0,5	40	0,011	0,18	60	0,017	0,26	86	0,024	0,38
0,6	76	0,021	0,33	103	0,029	0,45	160	0,044	0,70
0,7	109	0,030	0,48	144	0,040	0,63	230	0,064	1,01
0,8	141	0,039	0,62	181	0,050	0,80	298	0,083	1,31
0,9	171	0,048	0,75	217	0,060	0,95	363	0,101	1,60
1,0	200	0,056	0,88	250	0,069	1,10	425	0,118	1,87
1,1	228	0,063	1,00	282	0,078	1,24	485	0,135	2,14
1,2	254	0,071	1,12	313	0,087	1,38	543	0,151	2,39
1,3	280	0,078	1,23	342	0,095	1,51	599	0,166	2,64
1,4	306	0,085	1,35	371	0,103	1,63	653	0,181	2,88
1,5	330	0,092	1,45	399	0,111	1,76	706	0,196	3,11
1,6	355	0,099	1,56	428	0,119	1,88	757	0,210	3,33
1,7	379	0,105	1,67	456	0,127	2,01	807	0,224	3,55
1,8	403	0,112	1,77	483	0,134	2,13	856	0,238	3,77
1,9	426	0,118	1,88	512	0,142	2,25	904	0,251	3,98
2,0	450	0,125	1,98	540	0,150	2,38	950	0,264	4,18
2,1	474	0,132	2,09	569	0,158	2,50	995	0,276	4,38
2,2	497	0,138	2,19	598	0,166	2,63	1040	0,289	4,58
2,3	521	0,145	2,30	627	0,174	2,76	1083	0,301	4,77
2,4	545	0,151	2,40	657	0,182	2,89	1125	0,312	4,95
2,5	569	0,158	2,51	687	0,191	3,02	1166	0,324	5,13
2,6	593	0,165	2,61	717	0,199	3,16	1205	0,335	5,31
2,7	618	0,172	2,72	748	0,208	3,29	1244	0,346	5,48
2,8	642	0,178	2,83	779	0,216	3,43	1281	0,356	5,64
2,9	666	0,185	2,93	809	0,225	3,56	1316	0,366	5,80
3,0	690	0,192	3,04	840	0,233	3,70	1350	0,375	5,94
3,1	714	0,198	3,14	870	0,242	3,83	1382	0,384	6,08
3,2	737	0,205	3,25	900	0,250	3,96	1412	0,392	6,22
3,3	761	0,211	3,35	928	0,258	4,09	1439	0,400	6,34
3,4	783	0,218	3,45	956	0,265	4,21	1465	0,407	6,45
3,5	805	0,224	3,55	982	0,273	4,32	1487	0,413	6,55
3,6	827	0,230	3,64	1006	0,280	4,43	1507	0,419	6,63
3,7	847	0,235	3,73	1029	0,286	4,53	1523	0,423	6,71
3,8	866	0,241	3,81	1049	0,291	4,62	1536	0,427	6,76
3,9	884	0,245	3,89	1066	0,296	4,69	1545	0,429	6,80
4,0	900	0,250	3,96	1080	0,300	4,75	1550	0,431	6,82

## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Nastawa i przepływ

Nastawa	Frese SIGMA Compact DN20 High			Frese SIGMA Compact DN25 Low			Frese SIGMA Compact DN25 High		
	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm
0,5	102	0,028	0,45	95	0,026	0,42	137	0,038	0,60
0,6	200	0,056	0,88	160	0,044	0,70	230	0,064	1,01
0,7	292	0,081	1,29	222	0,062	0,98	317	0,088	1,39
0,8	380	0,105	1,67	283	0,078	1,24	399	0,111	1,75
0,9	462	0,128	2,03	342	0,095	1,50	476	0,132	2,10
1,0	540	0,150	2,38	400	0,111	1,76	550	0,153	2,42
1,1	614	0,171	2,70	457	0,127	2,01	621	0,173	2,73
1,2	684	0,190	3,01	514	0,143	2,26	690	0,192	3,04
1,3	751	0,209	3,31	571	0,159	2,51	758	0,210	3,34
1,4	815	0,226	3,59	628	0,174	2,76	824	0,229	3,63
1,5	876	0,243	3,86	685	0,190	3,01	890	0,247	3,92
1,6	935	0,260	4,12	742	0,206	3,27	955	0,265	4,20
1,7	991	0,275	4,36	799	0,222	3,52	1020	0,283	4,49
1,8	1046	0,291	4,61	857	0,238	3,77	1086	0,302	4,78
1,9	1099	0,305	4,84	916	0,254	4,03	1153	0,320	5,08
2,0	1150	0,319	5,06	975	0,271	4,29	1220	0,339	5,37
2,1	1200	0,333	5,28	1035	0,287	4,56	1288	0,358	5,67
2,2	1248	0,347	5,50	1095	0,304	4,82	1357	0,377	5,97
2,3	1296	0,360	5,70	1155	0,321	5,09	1426	0,396	6,28
2,4	1342	0,373	5,91	1216	0,338	5,35	1497	0,416	6,59
2,5	1387	0,385	6,11	1277	0,355	5,62	1568	0,435	6,90
2,6	1432	0,398	6,30	1337	0,372	5,89	1639	0,455	7,21
2,7	1475	0,410	6,49	1398	0,388	6,15	1710	0,475	7,53
2,8	1518	0,422	6,68	1458	0,405	6,42	1781	0,495	7,84
2,9	1559	0,433	6,87	1517	0,421	6,68	1851	0,514	8,15
3,0	1600	0,444	7,04	1575	0,438	6,93	1920	0,533	8,45
3,1	1640	0,455	7,22	1632	0,453	7,18	1987	0,552	8,75
3,2	1678	0,466	7,39	1686	0,468	7,42	2052	0,570	9,04
3,3	1716	0,477	7,55	1739	0,483	7,65	2114	0,587	9,31
3,4	1752	0,487	7,71	1788	0,497	7,87	2173	0,604	9,57
3,5	1786	0,496	7,86	1835	0,510	8,08	2227	0,619	9,80
3,6	1819	0,505	8,01	1877	0,521	8,27	2276	0,632	10,02
3,7	1850	0,514	8,15	1916	0,532	8,44	2319	0,644	10,21
3,8	1879	0,522	8,27	1950	0,542	8,58	2354	0,654	10,36
3,9	1906	0,529	8,39	1978	0,549	8,71	2382	0,662	10,49
4,0	1930	0,536	8,50	2000	0,556	8,81	2400	0,667	10,57

## Frese SIGMA Compact Automatyczny ogranicznik przepływu

### Nastawa i przepływ

Nastawa	Frese SIGMA Compact DN32			Frese SIGMA Compact DN40			Frese SIGMA Compact DN50		
	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm	Przepływ l/h	Przepływ l/s	Przepływ gpm
0,5	200	0,056	0,88	719	0,200	3,17	900	0,250	3,96
0,6	350	0,097	1,54	900	0,250	3,96	1086	0,302	4,78
0,7	500	0,139	2,20	1078	0,299	4,75	1280	0,356	5,63
0,8	651	0,181	2,86	1254	0,348	5,52	1481	0,411	6,52
0,9	801	0,222	3,52	1427	0,396	6,28	1688	0,469	7,43
1,0	950	0,264	4,18	1600	0,444	7,04	1900	0,528	8,37
1,1	1099	0,305	4,84	1772	0,492	7,80	2117	0,588	9,32
1,2	1247	0,346	5,49	1943	0,540	8,56	2338	0,649	10,29
1,3	1395	0,387	6,14	2115	0,588	9,31	2562	0,712	11,28
1,4	1541	0,428	6,79	2287	0,635	10,07	2789	0,775	12,28
1,5	1687	0,469	7,43	2461	0,684	10,83	3019	0,839	13,29
1,6	1832	0,509	8,06	2635	0,732	11,60	3251	0,903	14,31
1,7	1976	0,549	8,70	2811	0,781	12,38	3485	0,968	15,34
1,8	2118	0,588	9,33	2989	0,830	13,16	3721	1,034	16,38
1,9	2260	0,628	9,95	3168	0,880	13,95	3960	1,100	17,43
2,0	2400	0,667	10,57	3350	0,931	14,75	4200	1,167	18,49
2,1	2539	0,705	11,18	3534	0,982	15,56	4443	1,234	19,56
2,2	2677	0,744	11,79	3720	1,033	16,38	4688	1,302	20,64
2,3	2814	0,782	12,39	3909	1,086	17,21	4936	1,371	21,73
2,4	2950	0,819	12,99	4101	1,139	18,06	5187	1,441	22,84
2,5	3084	0,857	13,58	4295	1,193	18,91	5442	1,512	23,96
2,6	3217	0,894	14,17	4491	1,248	19,77	5702	1,584	25,10
2,7	3350	0,930	14,75	4690	1,303	20,65	5967	1,657	26,27
2,8	3481	0,967	15,32	4891	1,359	21,54	6237	1,733	27,46
2,9	3611	1,003	15,90	5095	1,415	22,43	6515	1,810	28,68
3,0	3740	1,039	16,47	5300	1,472	23,33	6800	1,889	29,94
3,1	3868	1,075	17,03	5507	1,530	24,25	7094	1,971	31,23
3,2	3996	1,110	17,59	5716	1,588	25,17	7398	2,055	32,57
3,3	4123	1,145	18,15	5926	1,646	26,09	7713	2,142	33,96
3,4	4249	1,180	18,71	6137	1,705	27,02	8040	2,233	35,40
3,5	4375	1,215	19,26	6348	1,763	27,95	8381	2,328	36,90
3,6	4500	1,250	19,81	6560	1,822	28,88	8738	2,427	38,47
3,7	4625	1,285	20,36	6771	1,881	29,81	9111	2,531	40,12
3,8	4750	1,319	20,91	6982	1,940	30,74	9503	2,640	41,84
3,9	4875	1,354	21,46	7192	1,998	31,66	9916	2,754	43,66
4,0	5000	1,389	22,01	7400	2,056	32,58	10350	2,875	45,57

Frese A/S nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy w katalogach, broszurach oraz innych materiałach. Frese A/S zastrzega sobie prawo do modyfikacji swoich produktów bez uprzedniego powiadomienia, łącznie z wcześniej zamówionymi produktami, jeśli nie wpłynie to na specyfikację tych produktów. Wszystkie zarejestrowane znaki towarowe znajdujące się w tym katalogu są własnością Frese A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Frese A/S  
Sorøvej 8  
DK- 4200 Slagelse  
Tel: +45 58 56 00 00  
info@frese.dk

**Frese**