spirax sarco

TI-K50-09
HCB Issue 1
(KR 1803)

Frese SIGMA COMPACT 다이나믹 밸런싱 밸브 DN50-DN300

개요

Frese SIGMA Compact는 외부 조절 가능한 다이나믹 밸런싱 밸브로, 수배관 순환 시스템에서 간편하고 정확하며 신뢰성 높은 유량 조절 및 차단 기능을 수행한다.

적용처

Frese SIGMA Compact는 수배관 순환 시스템의 다양한 영역에서 효과적인 유량 분배를 실현한다.

Frese SIGMA Compact는 기존의 밸런싱 밸브를 대신하여 사용할 수 있으며, 정유량 및 변유량 시스템 모두에 설치될 수 있다.

운전 원리

Frese SIGMA Compact는 필요한 곳에서 핸드휠을 통해 간편하게 유량을 제어하며, 과유량 및 에너지 낭비를 방지한다. Frese SIGMA Compact의 내부 차압 컨트롤 기능을 통해 시스템의 유량 변동에 관계없이 일정한 유량 제한을 보장한다.

핸드휠을 통해 밸브를 차단할 수 있으며 설정 유량까지 개방할 수 있다.

특징

- 밸브 위의 설정 눈금을 통한 간편한 유량 조절
- 밸브 차단 후, 최대 유량 위치까지의 손쉬운 재개방
- 밸브 전후단에 직관 거리 불필요
- 니들 시스템용 빌트인 P/T 플러그
- 구경 : DN50 - DN300
- 유량 : 2,480 ~ 600,000 l/h
- 최대 차압 : 800 kPa

특장점

- 유량만으로 제품을 선정하므로 간편함
- 시스템 디자인 단순화
- 메인 배관 혹은 분기배관 밸런싱 밸브 불필요
- 유량을 제한하여 과유량 방지
- 간편한 현장 설치 및 조정
- 설치 후 변경사항에 대한 탄력성
- 시스템 밸런싱으로 인한 커미셔닝 최소화
- 순환 시스템에서의 적절한 밸런싱에 따른 높은 사용자 편의성

기능

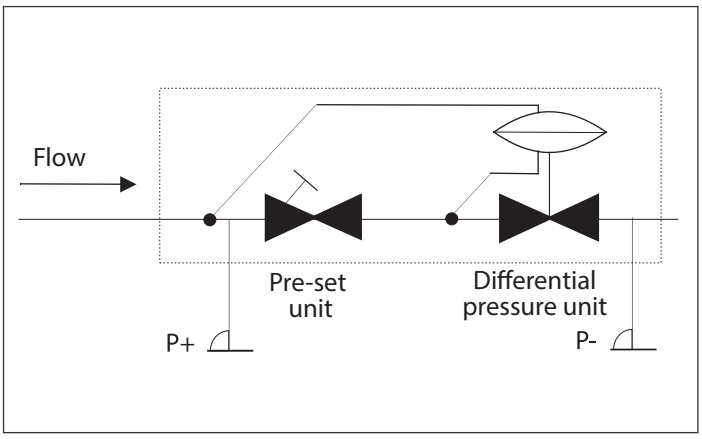
Frese SIGMA Compact는 설정 차압을 유지하기 위해 시스템의 압력 변동에 대응한다. 이를 달성함으로써, 디자인에 따른 최대 유량 제한이 보장된다.

모든 유량 컨트롤 밸브에 대해 다음이 적용된다.

$$Q = Kv * \sqrt{\triangle p}$$

Q = 유량 (㎥/h)
Kv = 유량 계수 (오리피스 면적)
△p = 차압 (Bar)

개략도

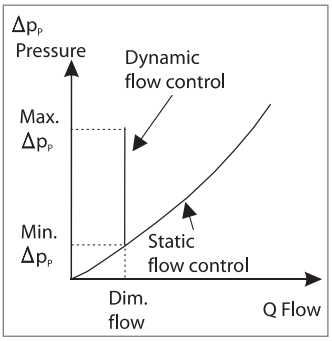


유량 특성

다음 그래프는 펌프 양정에 따라 Frese SIGMA Compact 밸브 유량이 어떻게 반응하는지를 나타낸다. 비교를 위해 static 밸런싱 밸브의 일반적인 유량 특성을 함께 제시하였다.

밸브의 차압 기능은 펌프에 의해 발생한 차압이 최소 요구 차압 (필요 유량에 따라 결정됨) 이상일 때 활성화된다.

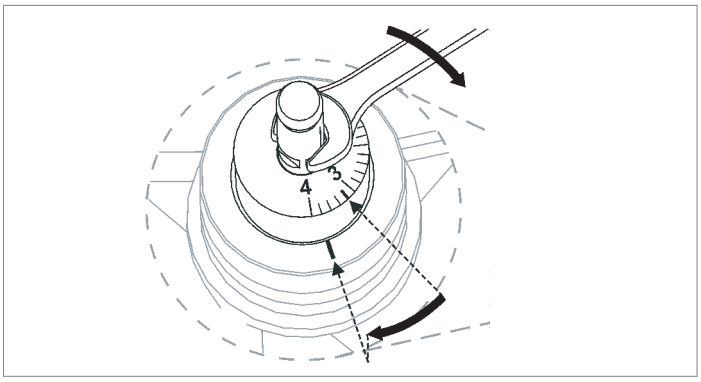
일단 최소 차압이 충족되면, 설정 유량은 시스템의 압력 변동에 관계없이 일정하게 유지된다.



밸브 설정 및 핸드휠 마운팅

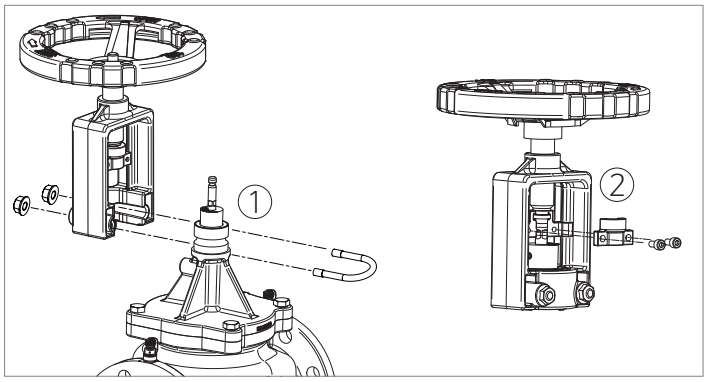
Frese SIGMA Compact는 핸드휠에 있는 눈금을 통해 쉽게 설정할 수 있다.

설정 포인트는 유량 그래프 혹은 표 (9 ~ 17페이지) 또는 Frese APP을 통해 결정할 수 있다.



유량 설정 후, 핸드휠(1)을 밸브 목에 장착하고 밸브 스템(2)을 잠근다.

밸브를 차단용으로 사용하려면, 핸드휠을 시계방향으로 끝까지 돌린다.



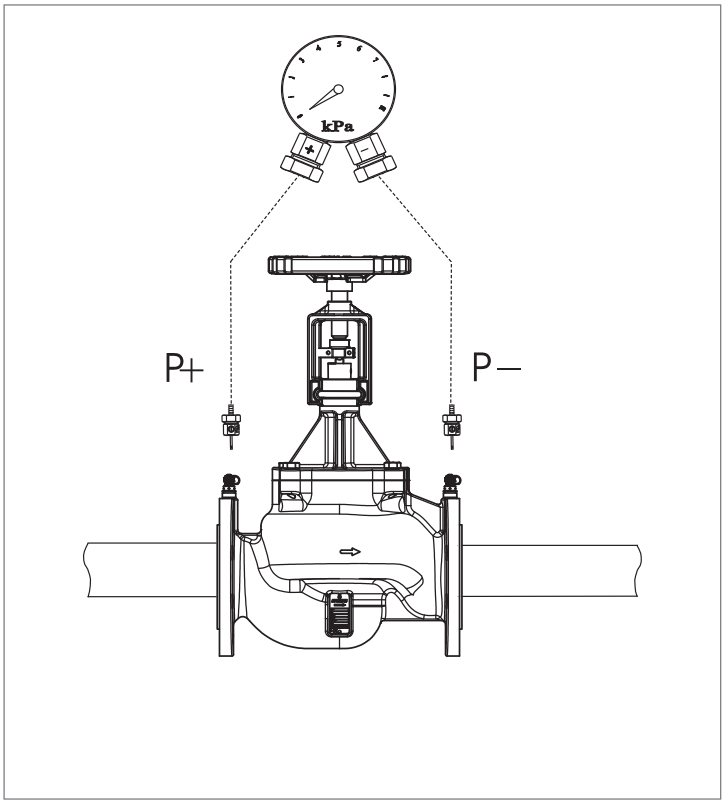
다이나믹 시스템 측정

일반적으로 시스템의 유량을 측정하는 방법에는 두 가지가 있다.
- 유량 직접 측정
- 밸런싱 밸브 혹은 유량 스테이션 사이의 차압 측정

유량 직접 측정
이는 초음파 장비를 통해 수행될 수 있다. 측정된 유속과 파이프 치수를 기초로 하여, 소프트웨어에서 유량을 계산한다.
초음파 측정을 위해서는 센서를 배관에 직접 삽입해야 하므로, 배관에 자유롭게 접근할 수 있어야 한다.

차압 측정
이는 유량 측정 시 주로 사용되는 방법이다. 설계 유량이 정해지면, 유량 그래프 또는 Frese APP을 통해 유량을 설정할 수 있는데, 이들은 요구되는 설정값 및 설정 유량에 대한 최소 차압을 보여준다.

Frese SIGMA Compact 밸브는 차압 조절기를 가지고 있어, 압력 변동 조건 하에서도 유량을 제한하며 유지할 수 있다. 유량 측정 및 운전 최적화를 위해, 절차서를 참조한다.
일단 차압이 확인되면, 제공되는 유량 그래프에 따라 유량이 기록된다.



밸브 차압(△p) 측정

차압 측정

밸브 유량은 차압을 측정함으로써 알 수 있다.

만일 측정된 차압이 설정값에 대한 최소 차압보다 크다면, 유량 그래프를 통해 유량값을 읽을 수 있다.

만일 측정된 차압이 설정값에 대한 최소 차압보다 작다면, 그 때의 유량은 아래에 제시된 공식에에 따라 구할 수 있다.

Flow Calculation

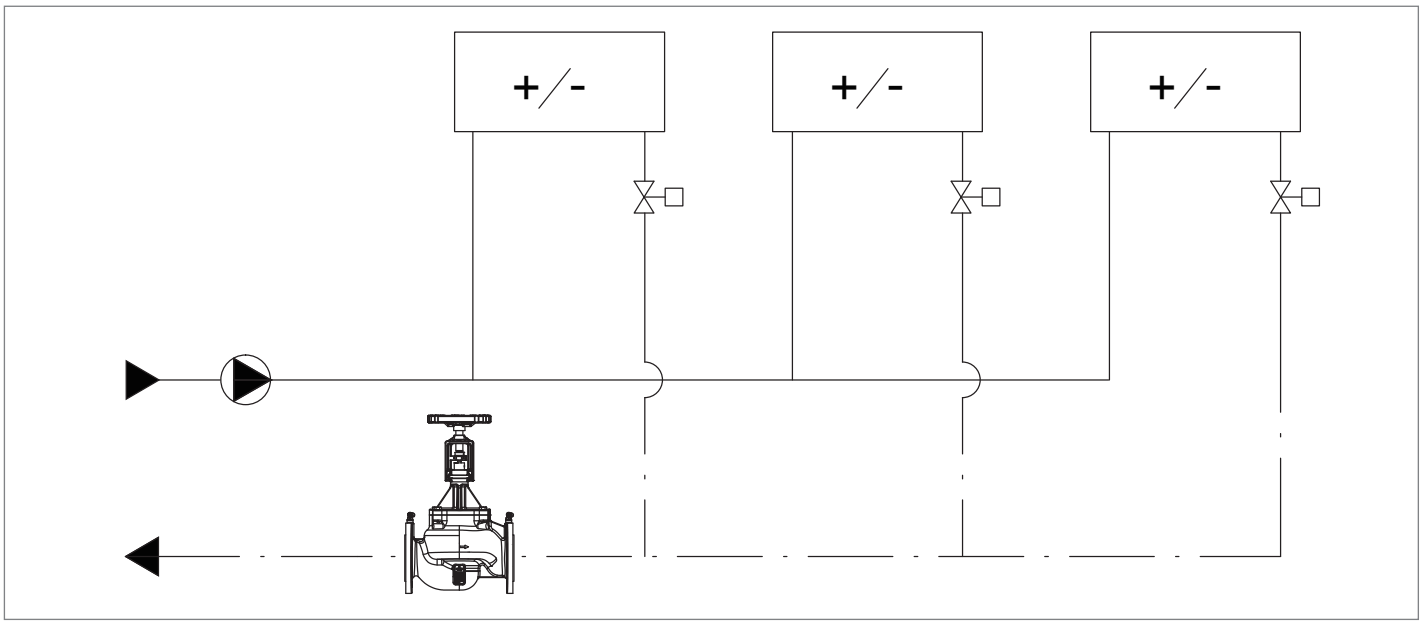
$Q = Kv \cdot \sqrt{\triangle p}$	$Q = m^3/h$ $\triangle p = Bar$
$Q = Kv \cdot 100 \cdot \sqrt{\triangle p}$	$Q = l/h$ $\triangle p = kPa$
$Q = \frac{Kv}{36} \cdot \sqrt{\triangle p}$	$Q = l/s$ $\triangle p = kPa$

적용

냉난방 시스템에 설치된 Frese SIGMA Compact

본 시스템은 펌프로부터 가장 멀리 떨어진 곳에 위치하여 이른바 크리티컬 밸브 (P+ – P-)라고 불리는 밸브에 요구되는 차압에 따라, 펌프를 조절함으로써 간편한 밸런싱이 가능하다.

크리티컬 밸브에 최소 요구 차압이 만족되면, 나머지 시스템에 충분한 차압이 형성되어 자동으로 밸런싱이 이뤄진다.



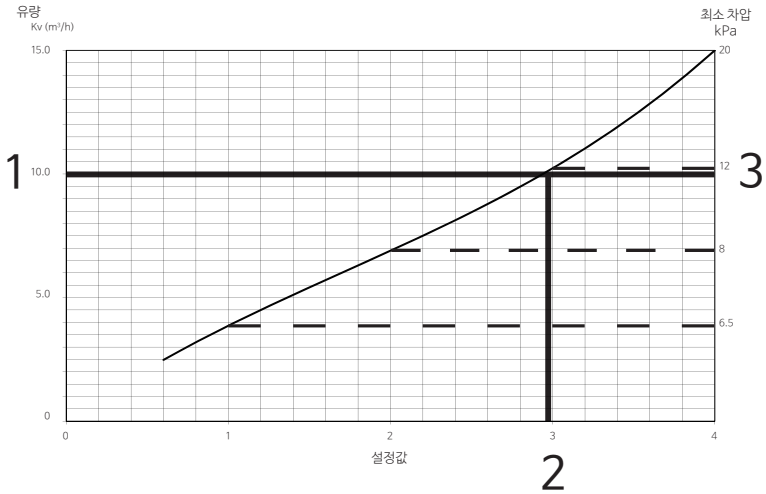
Frese SIGMA Compact DN50 High 유량 예

필요한 설계 유량은 10 ㎥/h (2.78 l/s) 이다.

1. 설계 유량은 다이나믹 시스템의 전체 유량에 대한 참고값으로 사용된다 (그래프 참조).

2. 밸브 설정값은 유량 그래프 또는 Frese APP을 통해 결정할 수 있다. (설정값 = 2.9)

3. 우측 세로축에서 펌프로부터 필요한 최소 차압이 결정된다. 필요한 최소 차압은 12kPa이다.

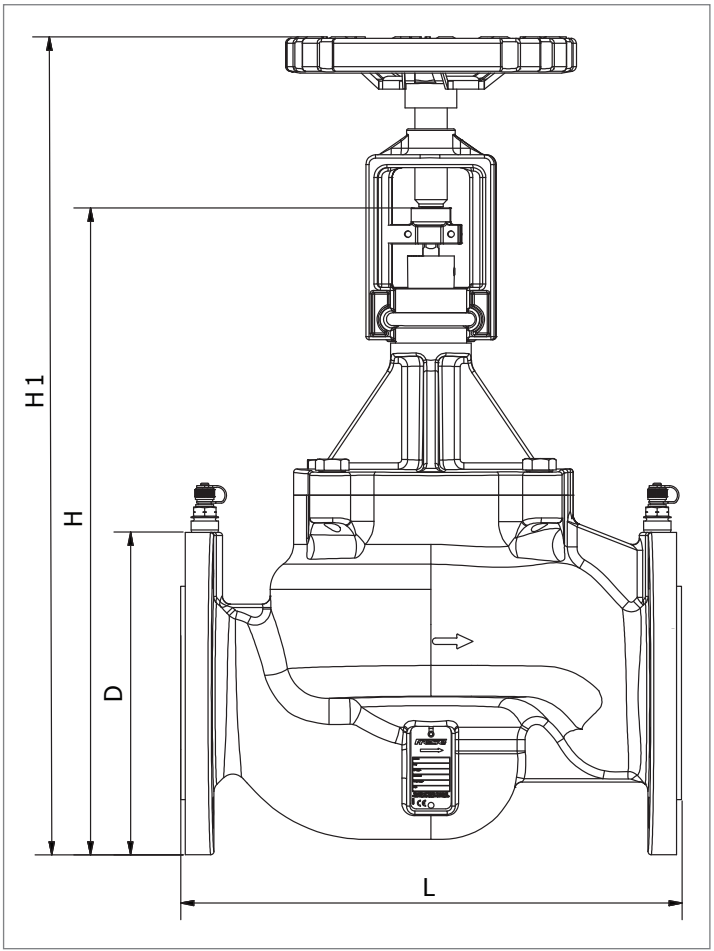


DN50 - DN80 기술 자료

밸브 몸체 DN50-DN65 : GJL-250 PN16
GJS-400 PN25
DN80 : GJS-400 PN16/PN25

차압 컨트롤러 : Stainless steel
스프링 : Stainless steel
다이아프램 : Reinforced EPDM
O-링 : EPDM
압력 등급 : PN16/25
플랜지 연결 : ISO 7005-2 / EN 1092-2
최대 차압 : 800 kPa
유체 온도 : 0℃ ~ 120℃
핸드휠 : Steel
핸드휠 스핀들 : Stainless steel
요크 : Zinc alloy EN 1774

에어 포켓으로 인한 위험을 방지하기 위해,
배관 시스템은 적절히 벤트되어야 한다. 글리콜 화합물은
50%까지 사용이 가능하다. (에틸렌 및 프로필렌)
권장사항 : VDI 2035에 준하는 수처리



DN50-DN80 치수 및 무게

구경		DN50	DN65	DN80
길이 (mm)	L	230	290	310
	H	367	384	413
	H1	480	497	526
	D	165	185	200
무게 (kg)	PN16	15.4	20.0	26.3
	PN25	15.2	20.4	28.3

유량

구경		DN50		DN65		DN80	
타입		LF	HF	LF	HF	LF	HF
유량	l/h	2480 - 15000	3920 - 24000	4380 - 25000	5950 - 35000	5340 - 34000	7020 - 43000
	l/s	0.689 - 4.167	1.089 - 6.667	1.216 - 6.945	1.654 - 9.724	1.484 - 9.450	1.951 - 11.954
	gpm	10.92 - 66.03	17.28 - 105.65	19.27 - 110.06	26.21 - 154.11	25.53 - 149.78	30.92 - 189.47

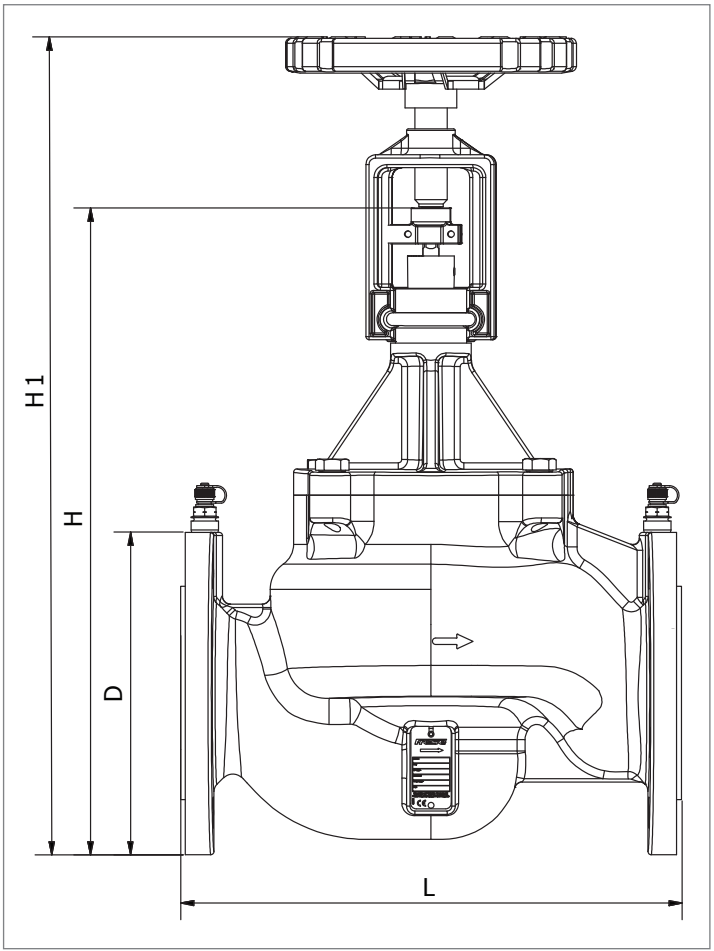
DN100 – DN150 기술 자료

밸브 몸체 DN100 & 150 : GJS-400 PN16/PN25
DN125 : GJL-250 PN16
GJS-400 PN25
차압 컨트롤러 : Stainless steel
스프링 : Stainless steel
다이아프램 : Reinforced EPDM
O-링 : EPDM
압력 등급 : PN16/25
플랜지 연결 : ISO 7005-2 / EN 1092-2
최대 차압 : 800 kPa

유체 온도
DN100-DN125 : 0℃ ~ 120℃
DN150 : 0℃ ~ 110℃

핸드휠 : Steel
핸드휠 스핀들 : Stainless steel
요크 : Zinc alloy EN 1774

에어 포켓으로 인한 위험을 방지하기 위해,
배관 시스템은 적절히 벤트되어야 한다. 글리콜 화합물은
50%까지 사용이 가능하다. (에틸렌 및 프로필렌)
권장사항 : VDI 2035에 준하는 수처리



DN100 – DN150 치수 및 무게

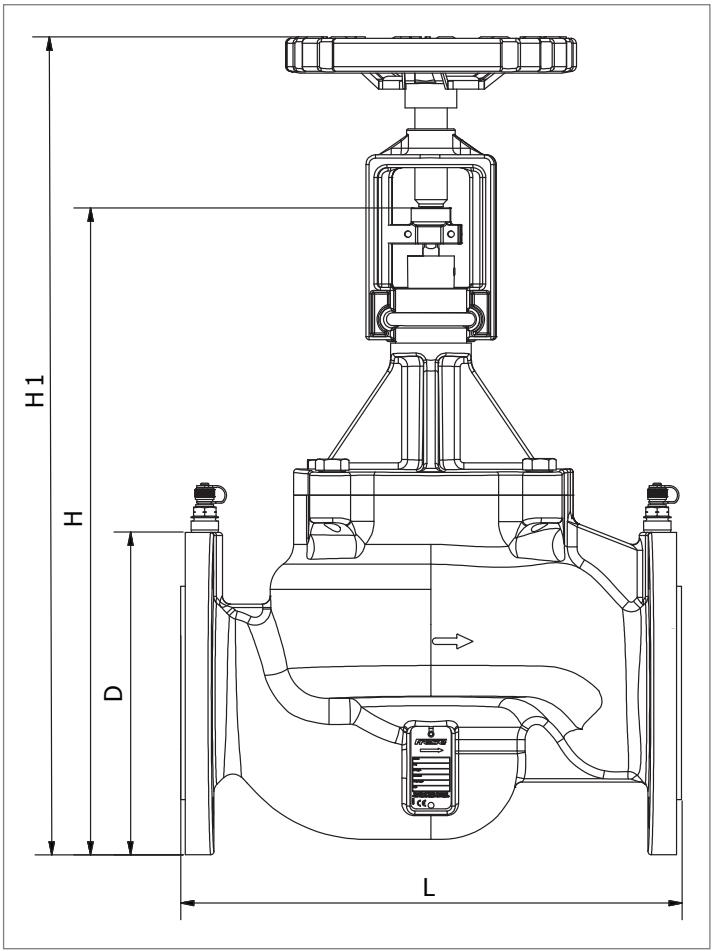
구경		DN100	DN125	DN150
길이(mm)	L	350	400	480
	H	566	608	676
	H1	714	761	782
	D	235	270	285
무게 (kg)	PN16	50.2	71.4	97.8
	PN25	50.2	71.4	97.8

유량

구경		DN100		DN125		DN150	
타입		Low	High	Low	High	Low	High
유량	l/h	12100-68000	14800-90000	18500-110000	23000-135000	25600-148000	32000-195000
	l/s	2.917 – 19.444	3.750 – 25.000	5.139 – 30.556	6.389 – 37.500	7.111 – 41.110	8.889 – 54.168
	gpm	46.23-308.20	59.44-396.26	81.45-484.32	101.26-594.39	112.71-651.59	140.89-858.56

DN200 - DN300 기술 자료

밸브 몸체 : GJS-400 PN16/PN25
차압 컨트롤러 : Stainless steel
스프링 : Stainless steel
다이아프램 : Reinforced EPDM
O-링 : EPDM
압력 등급 : PN16/25
플랜지 연결 : ISO 7005-2/EN 1092-2
최대 차압 : 800 kPa
유체 온도 : 0℃ ~ 110℃
핸드휠 : Steel
핸드휠 스핀들 : Stainless steel
요크 : Zinc alloy EN 1774



에어 포켓으로 인한 위험을 방지하기 위해,
배관 시스템은 적절히 벤트되어야 한다. 글리콜 화합물은
50%까지 사용이 가능하다. (에틸렌 및 프로필렌)
권장사항 : VDI 2035에 준하는 수처리

DN200 - DN300 치수 및 무게

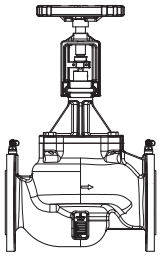
구경		DN200	DN250	DN300
길이(mm)	L	600	730	850
	H	714	906	944
	H1	853	1044	1082
	D	380	444	520
무게 (kg)		175	307	470

유량

구경		DN200		DN250		DN300	
타입		LF	HF	LF	HF	LF	HF
유량	m^3/h	95 - 210	130 - 280	190 - 475	245 - 600	190 - 475	245 - 600
	l/s	26.39 - 58.33	36.11 - 77.78	52.78 - 131.94	68.06 - 166.67	52.78 - 131.94	68.06 - 166.67
	gpm	418 - 925	572 - 1233	837 - 2091	1079 - 2642	837 - 2091	1079 - 2642

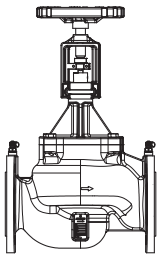
제품 정보

Frese SIGMA Compact DN50-80



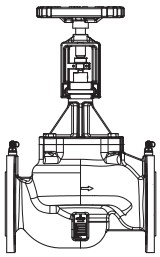
	DN50	DN65	DN80
PN16	Low 53-2400 High 53-2410	Low 53-2401 High 53-2411	Low 53-2402 High 53-2412
PN25	Low 53-2420 High 53-2430	Low 53-2421 High 53-2431	Low 53-2422 High 53-2432

Frese SIGMA Compact DN100-150



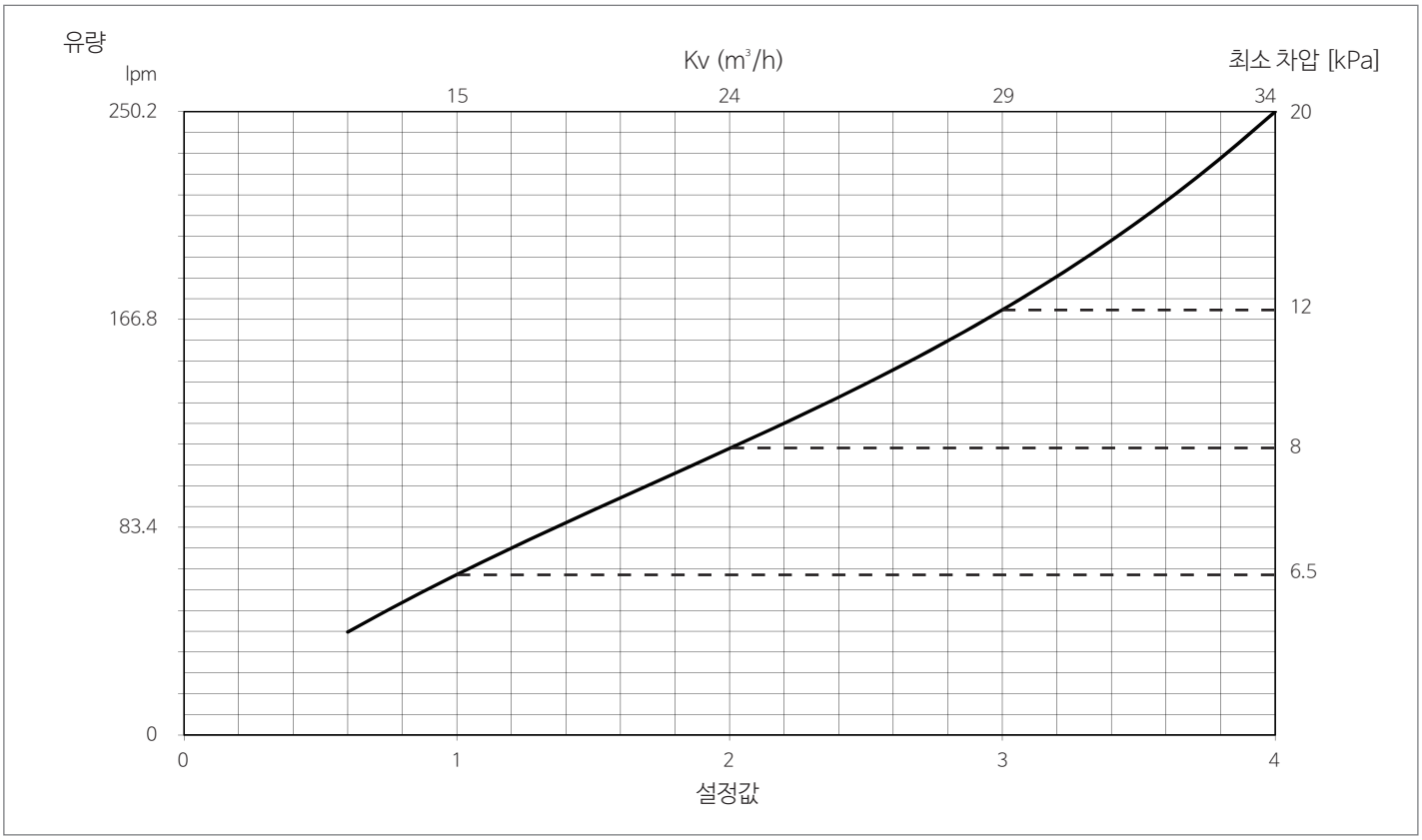
	DN100	DN125	DN150
PN16	Low 53-2403 High 53-2413	Low 53-2404 High 53-2414	Low 53-2405 High 53-2415
PN25	Low 53-2423 High 53-2433	Low 53-2424 High 53-2434	Low 53-2425 High 53-2435

Frese SIGMA Compact DN200-300

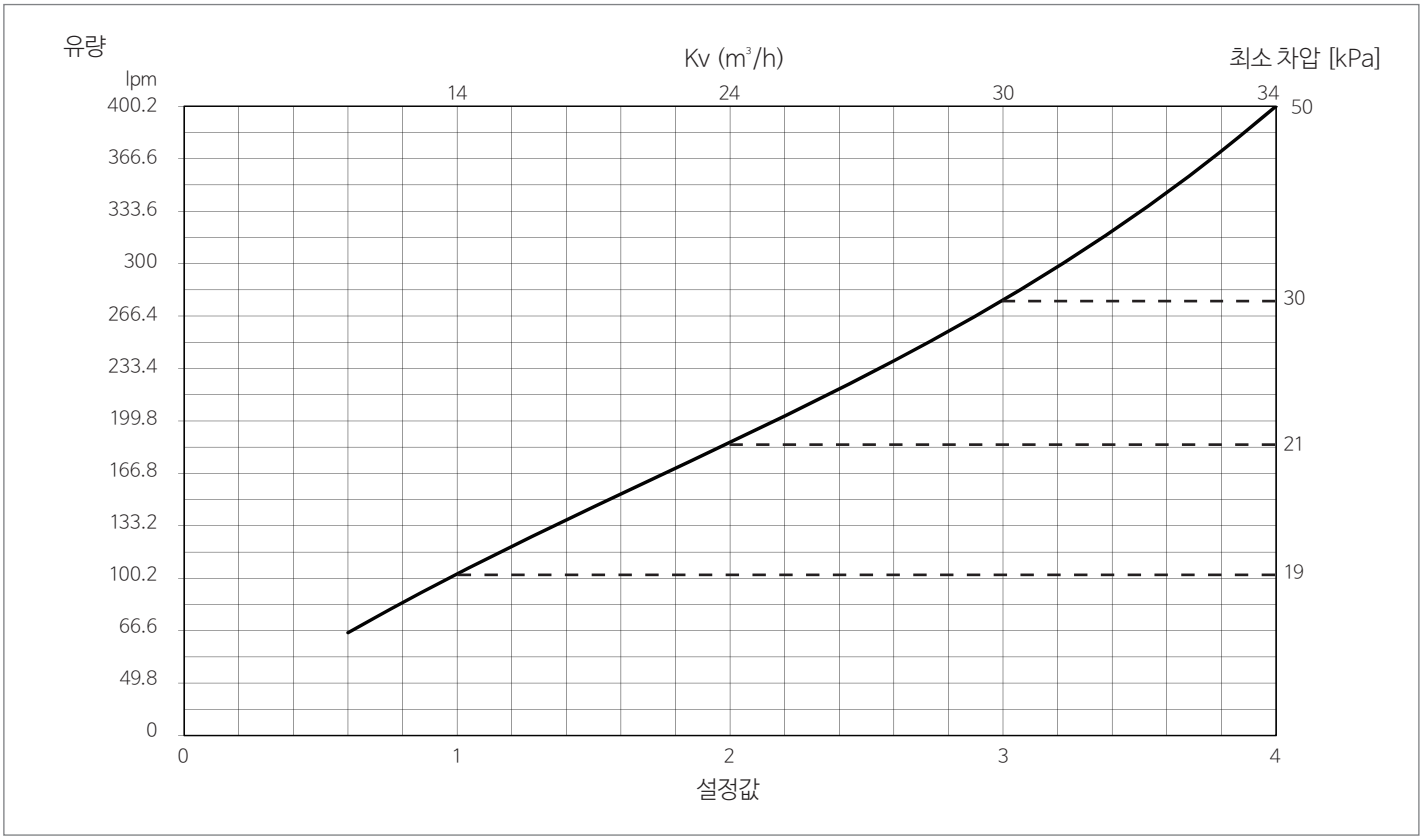


	DN200	DN250	DN300
PN16	Low 53-2406 High 53-2416	Low 53-2407 High 53-2417	Low 53-2408 High 53-2418
PN25	Low 53-2426 High 53-2436	Low 53-2427 High 53-2437	Low 53-2428 High 53-2438

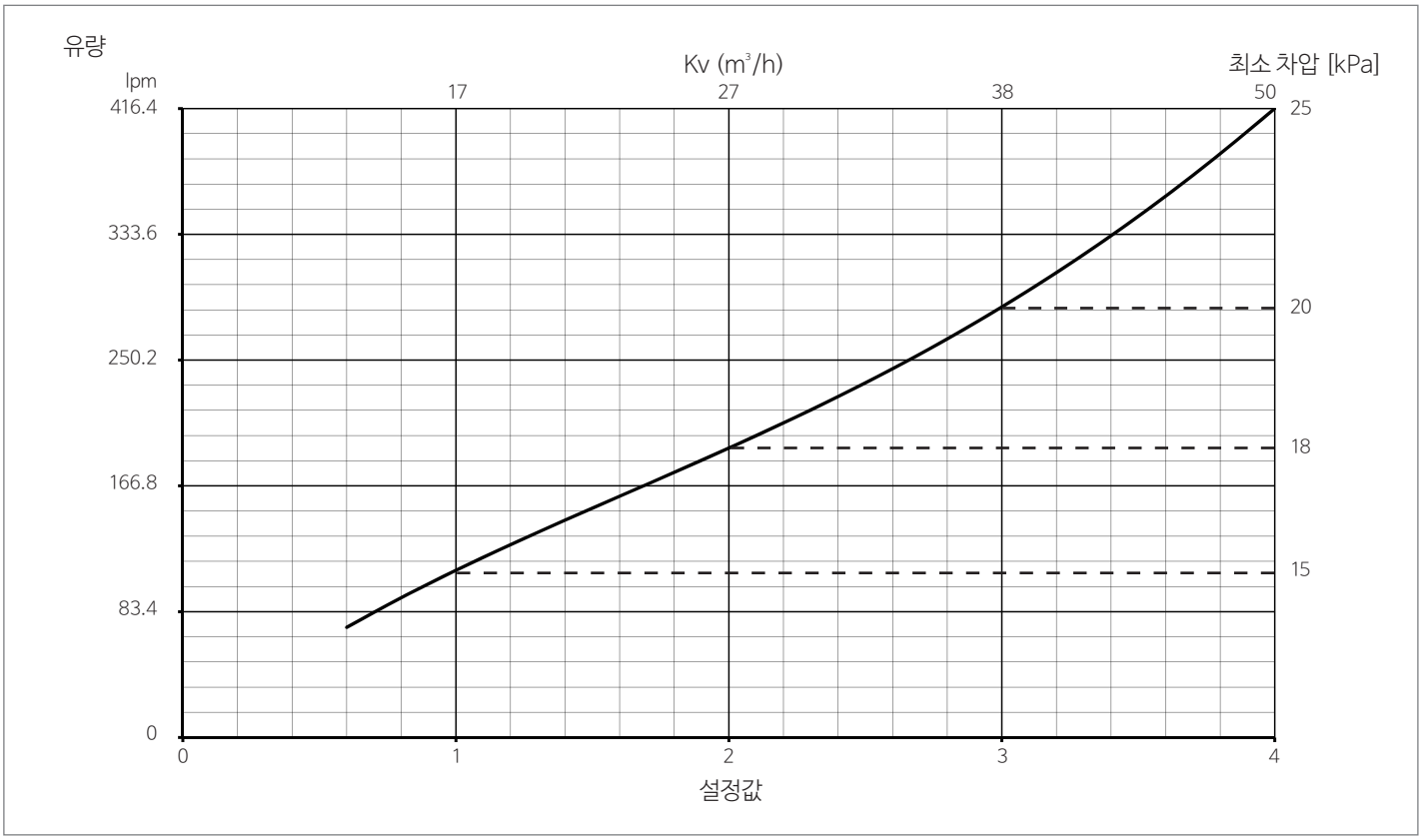
Frese SIGMA Compact Low Flow DN50



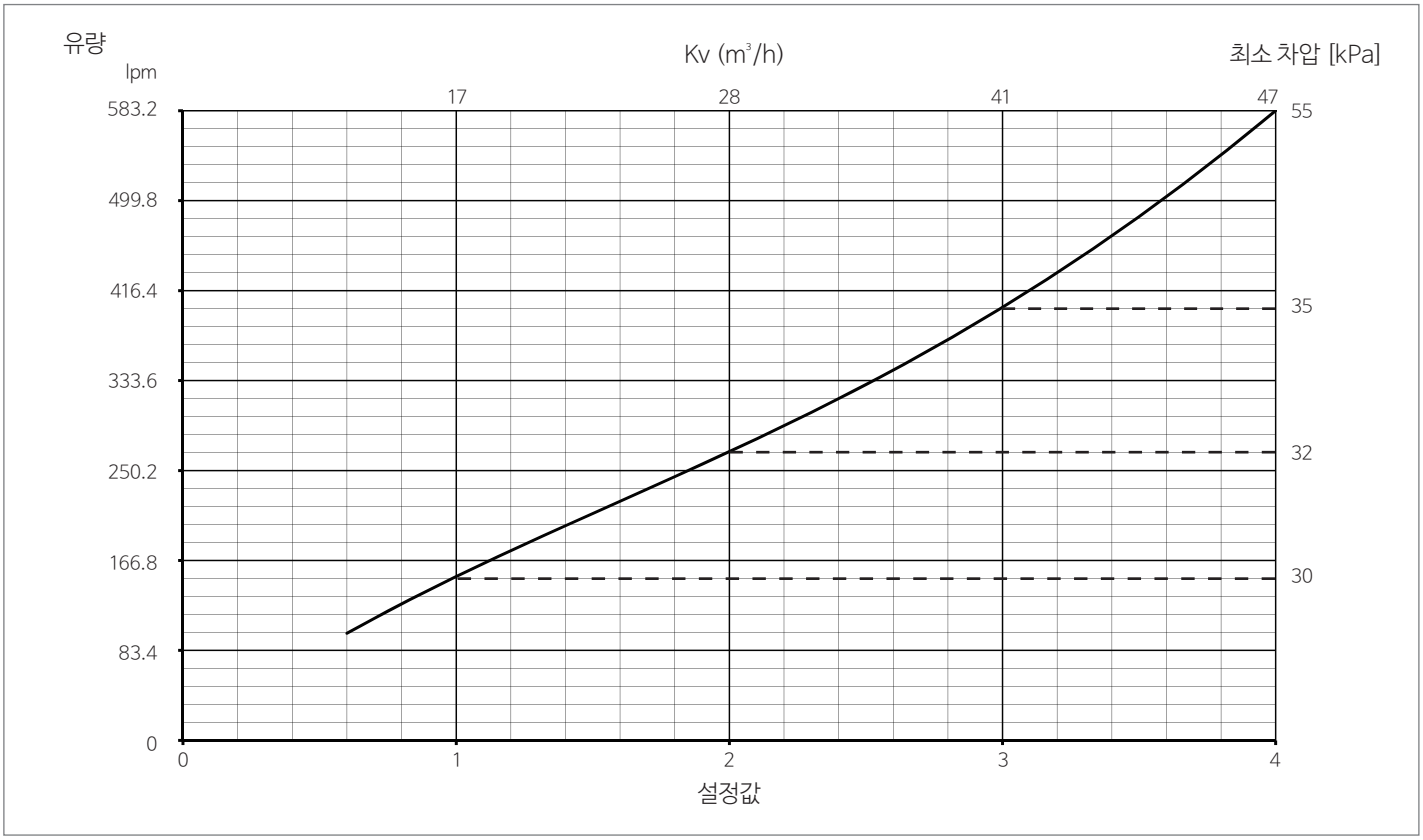
Frese SIGMA Compact High Flow DN50



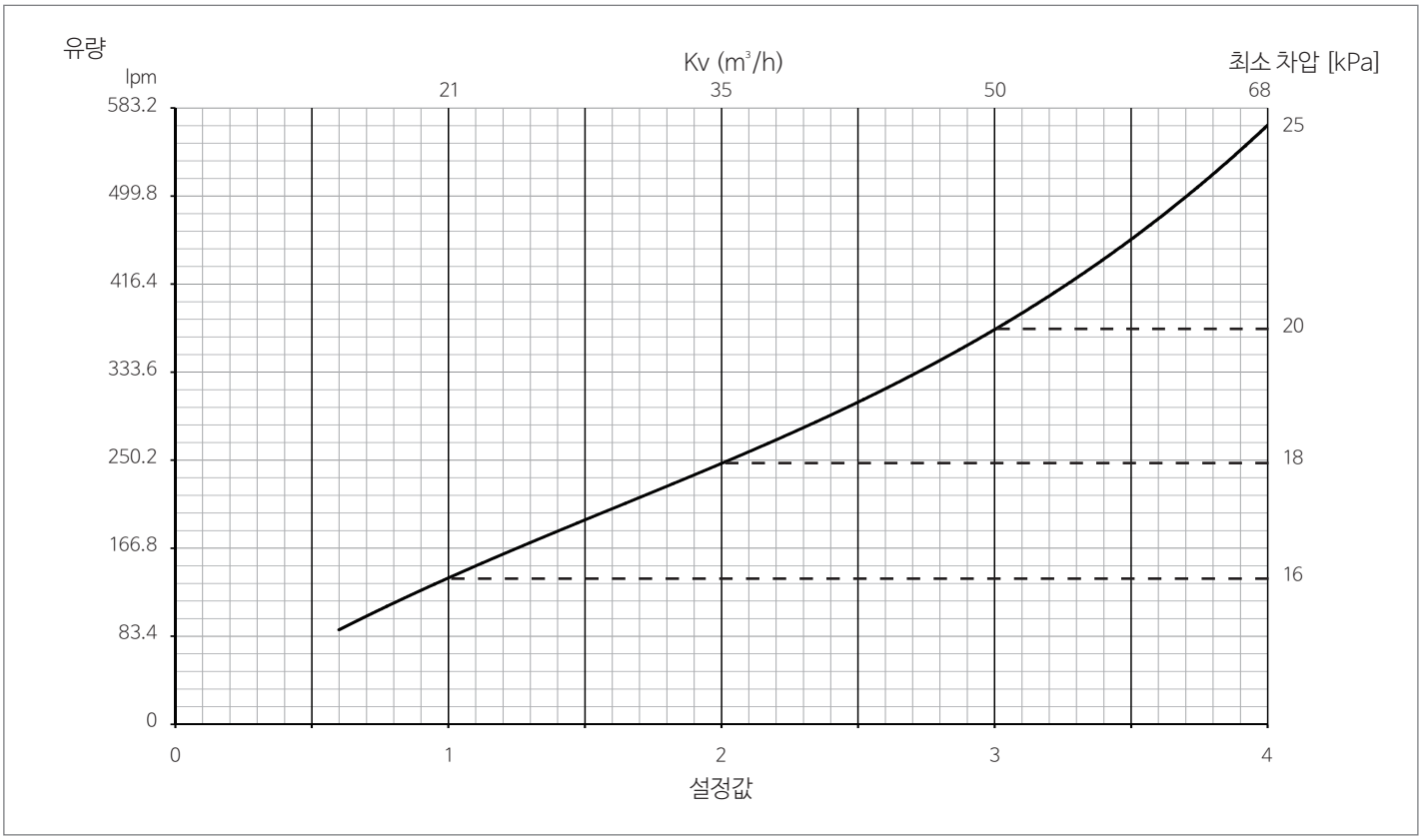
Frese SIGMA Compact Low Flow DN65



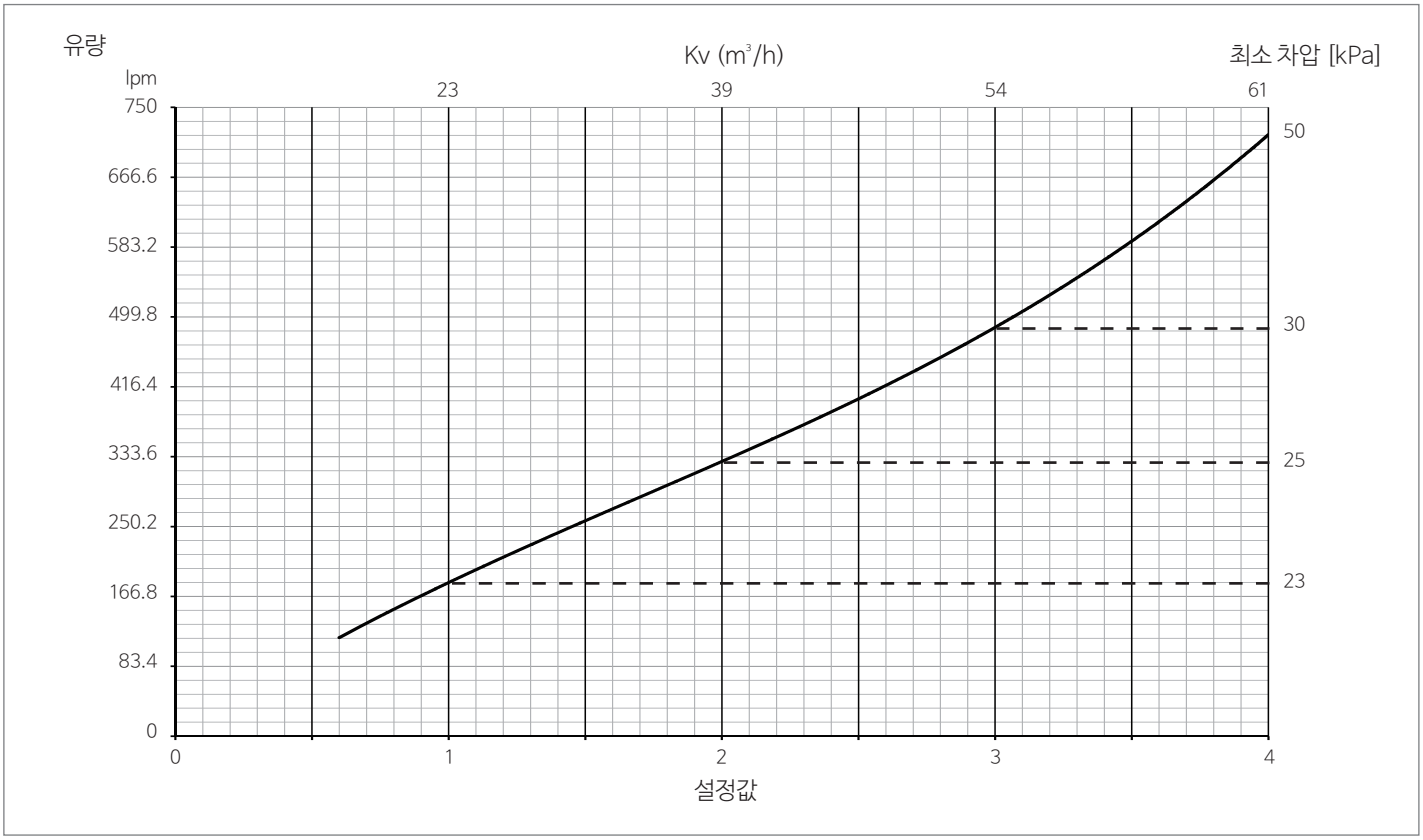
Frese SIGMA Compact High Flow DN65



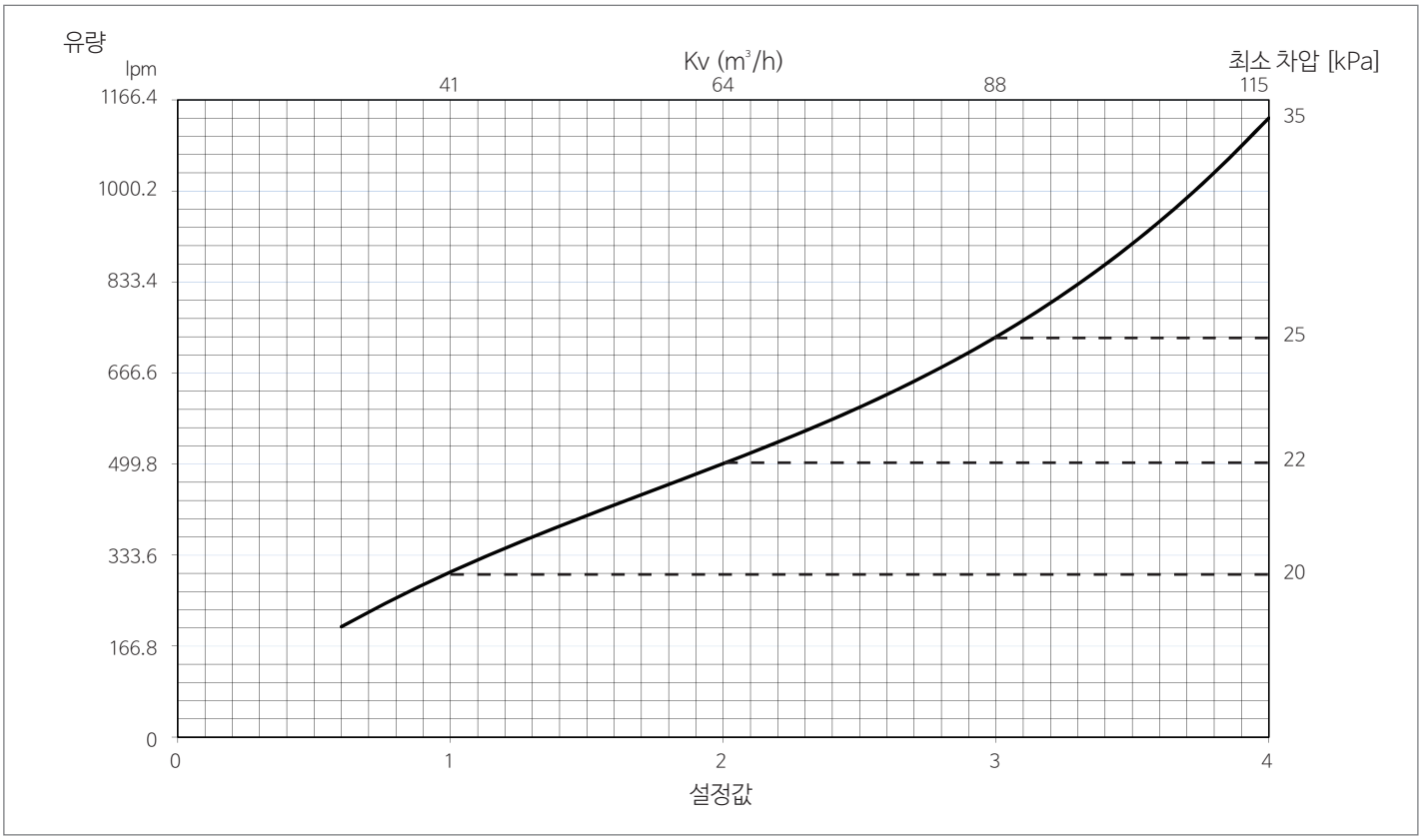
Frese SIGMA Compact Low Flow DN80



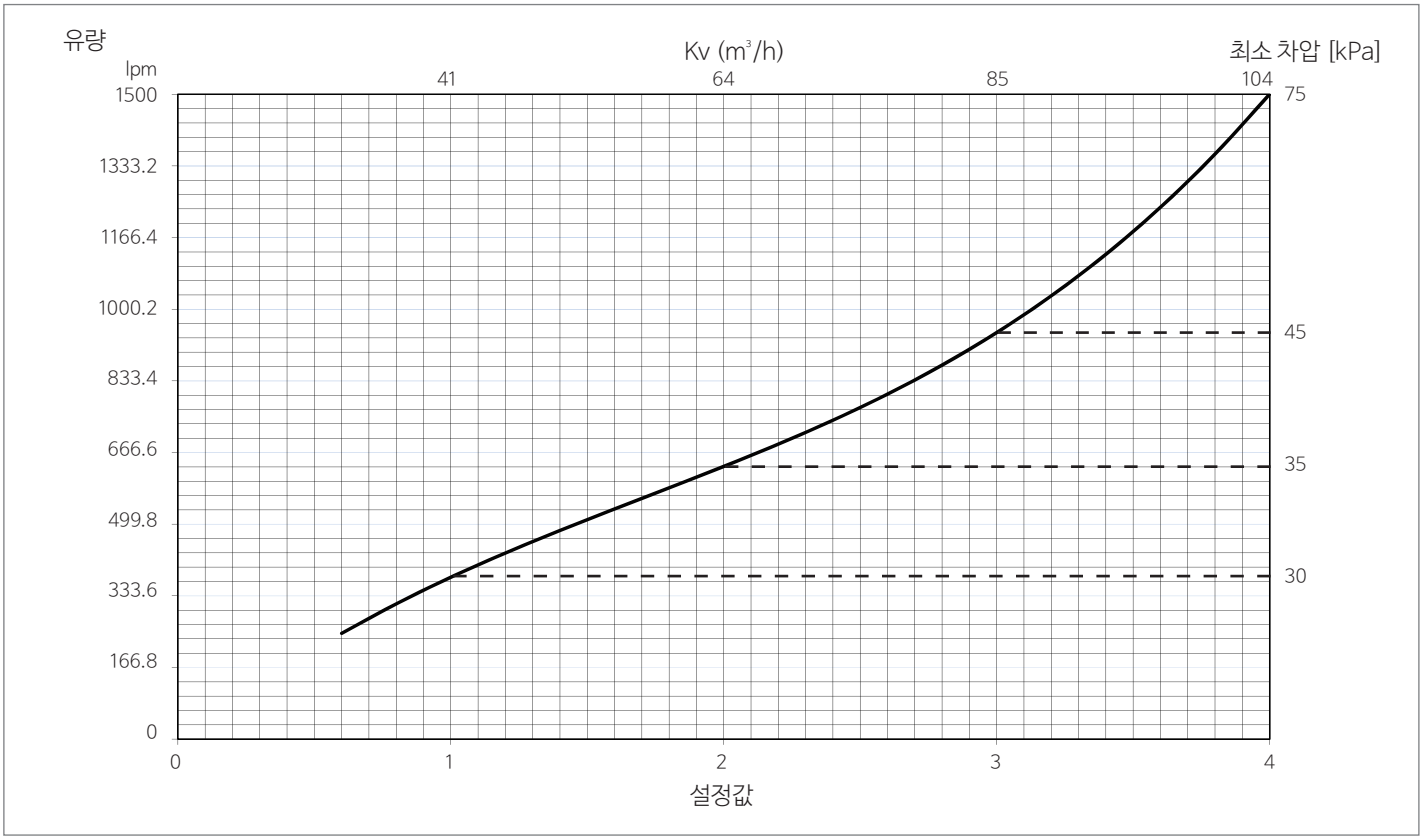
Frese SIGMA Compact High Flow DN80



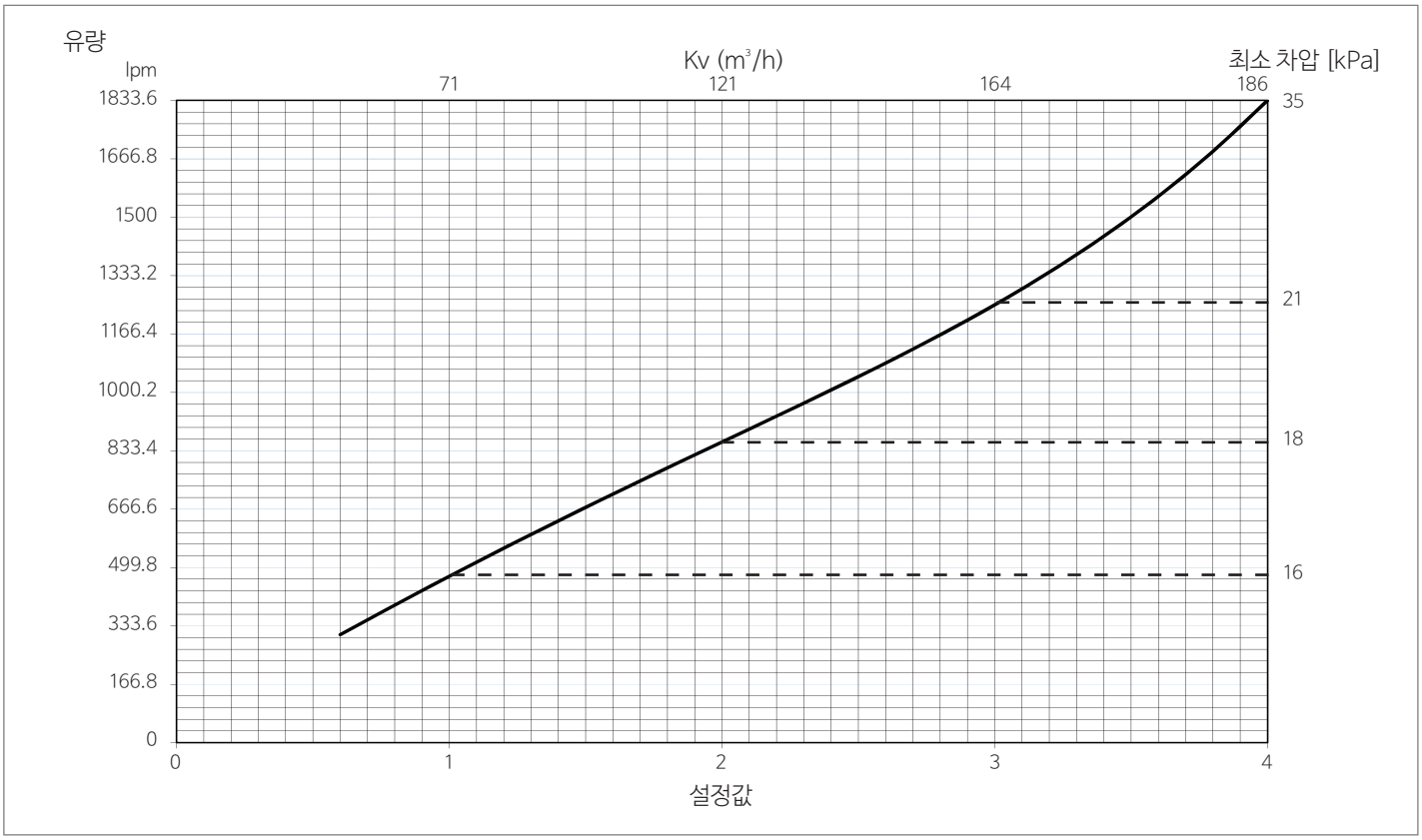
Frese SIGMA Compact Low Flow DN100



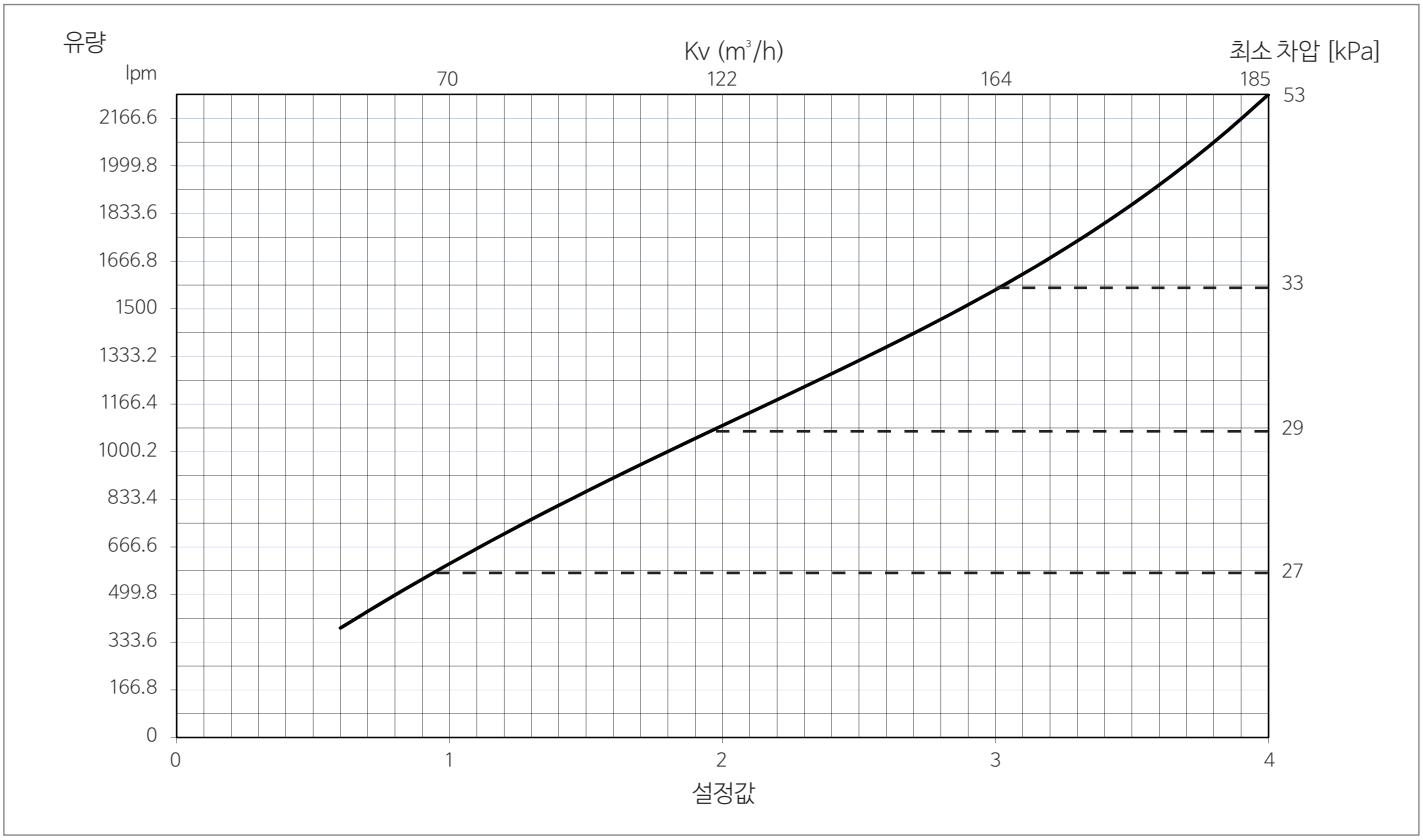
Frese SIGMA Compact High Flow DN100



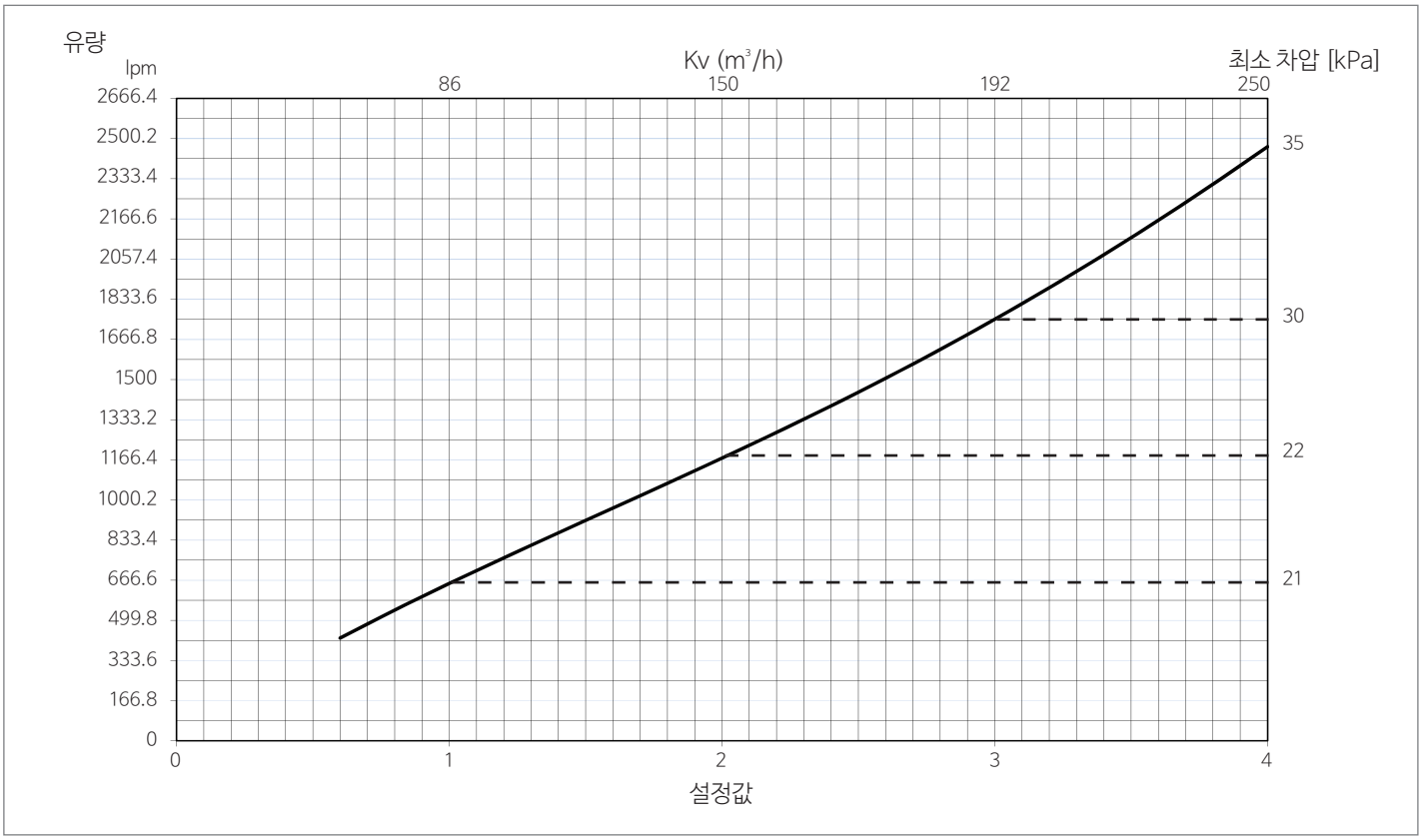
Frese SIGMA Compact Low Flow DN125



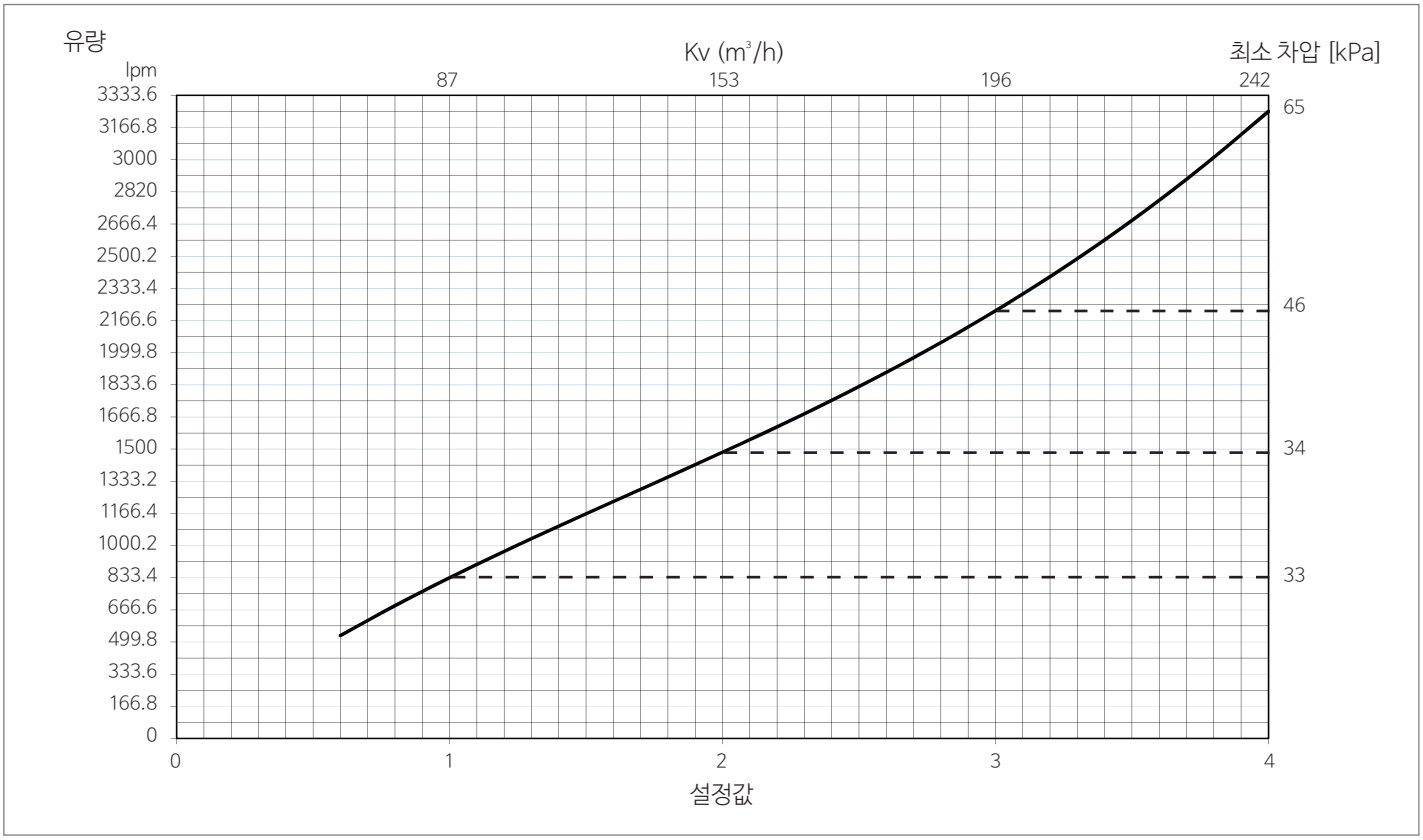
Frese SIGMA Compact High Flow DN125



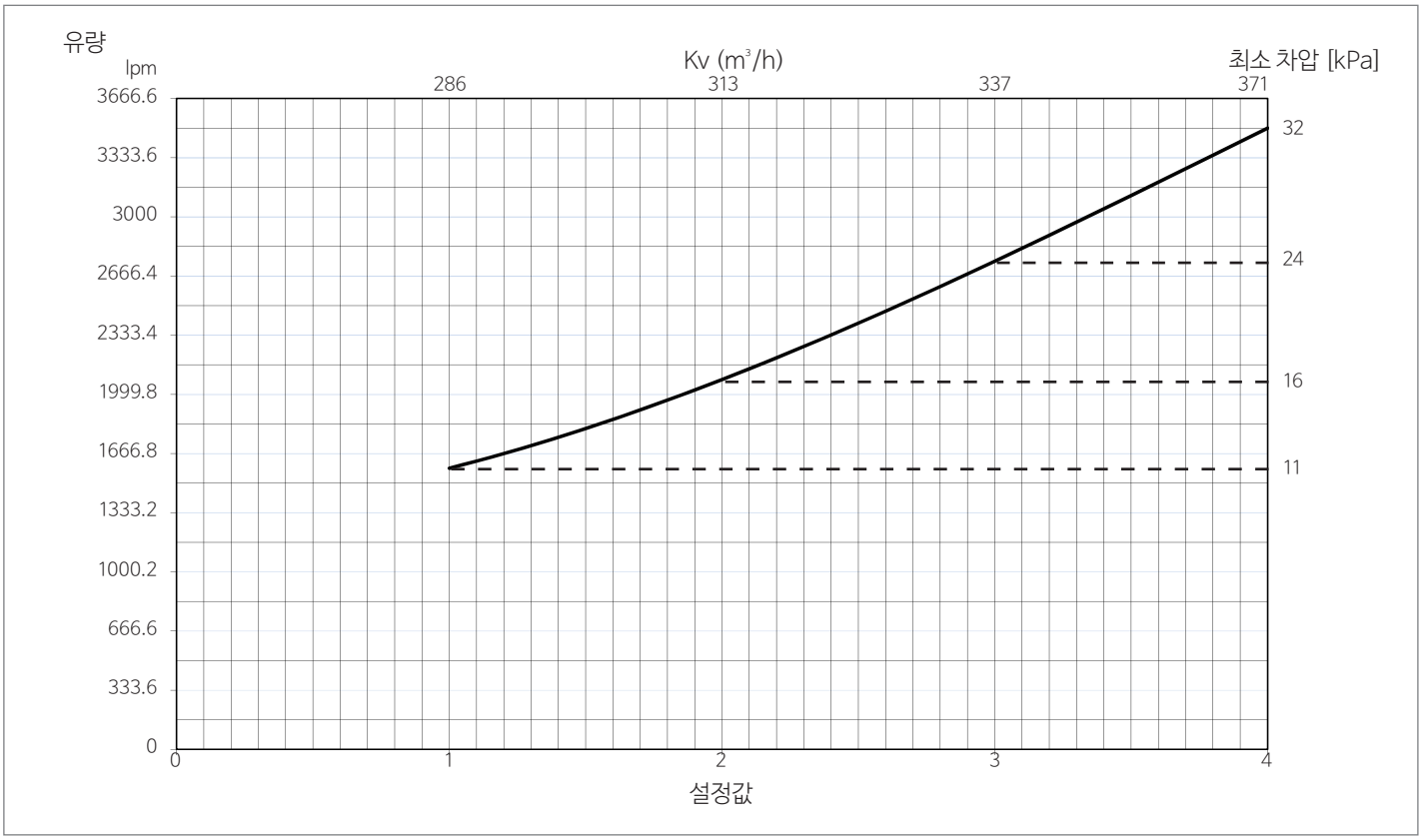
Frese SIGMA Compact Low Flow DN150



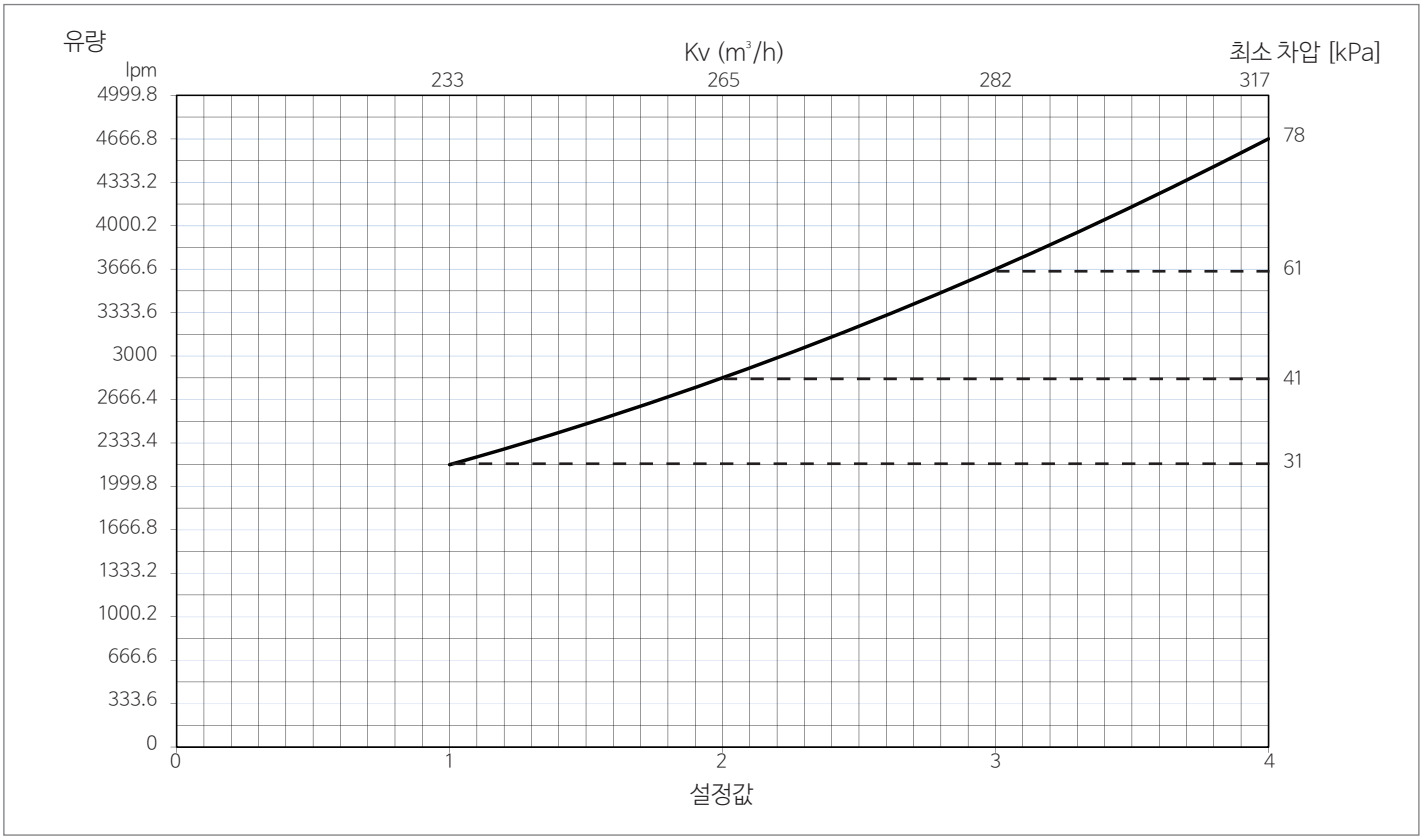
Frese SIGMA Compact High Flow DN150



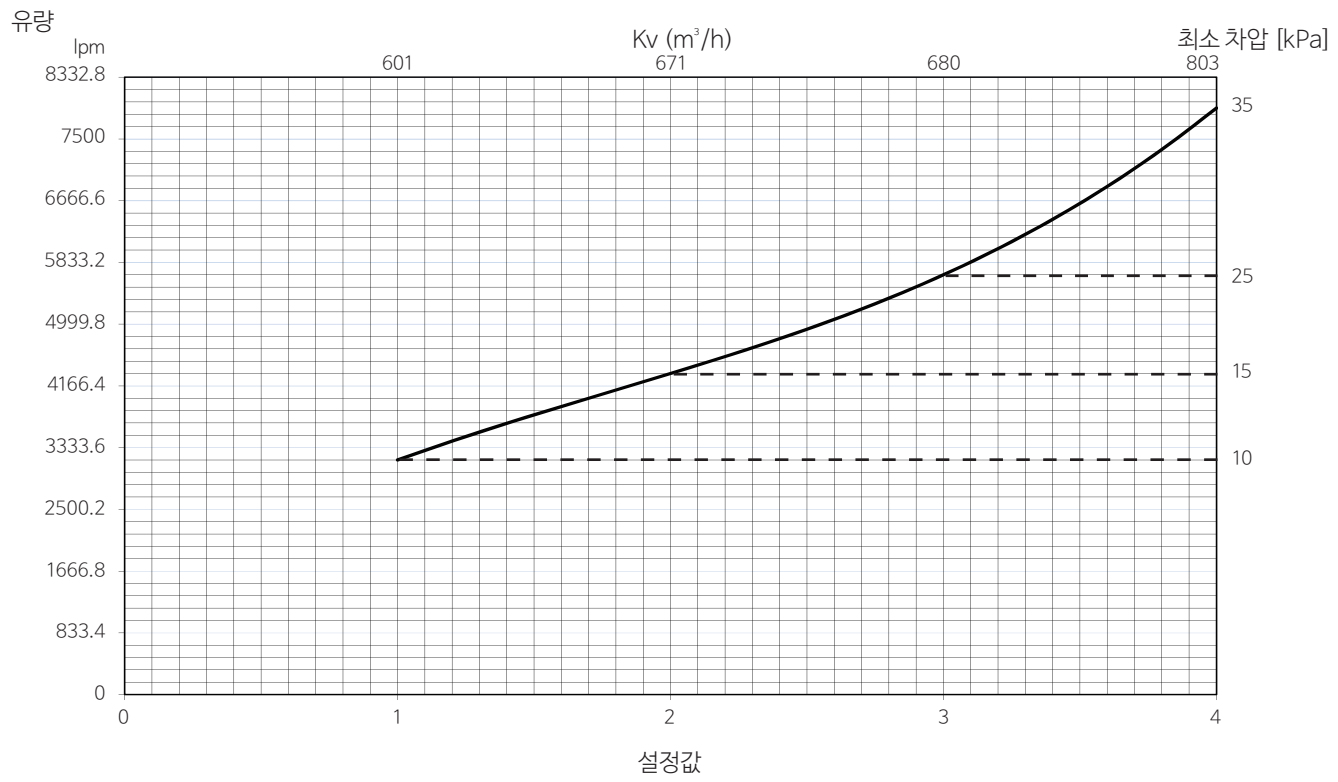
Frese SIGMA Compact Low Flow DN200



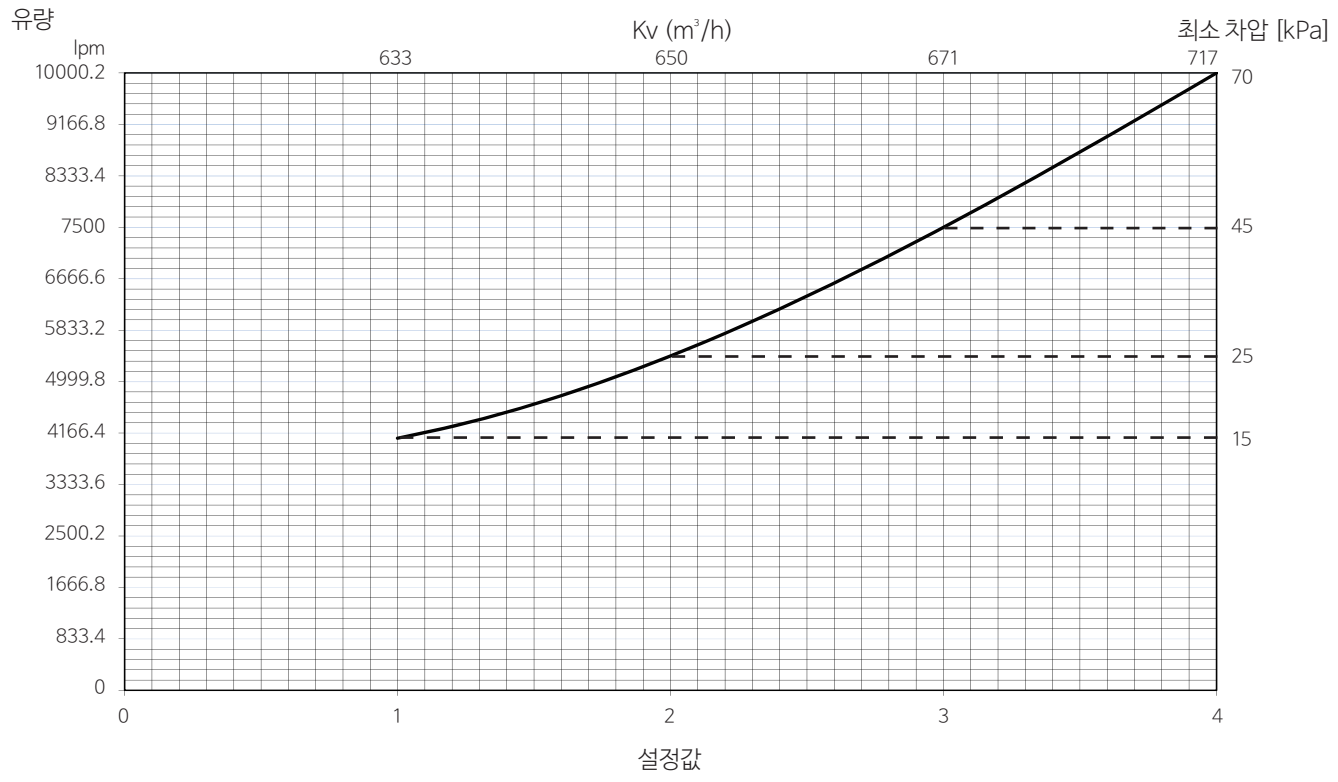
Frese SIGMA Compact High Flow DN200



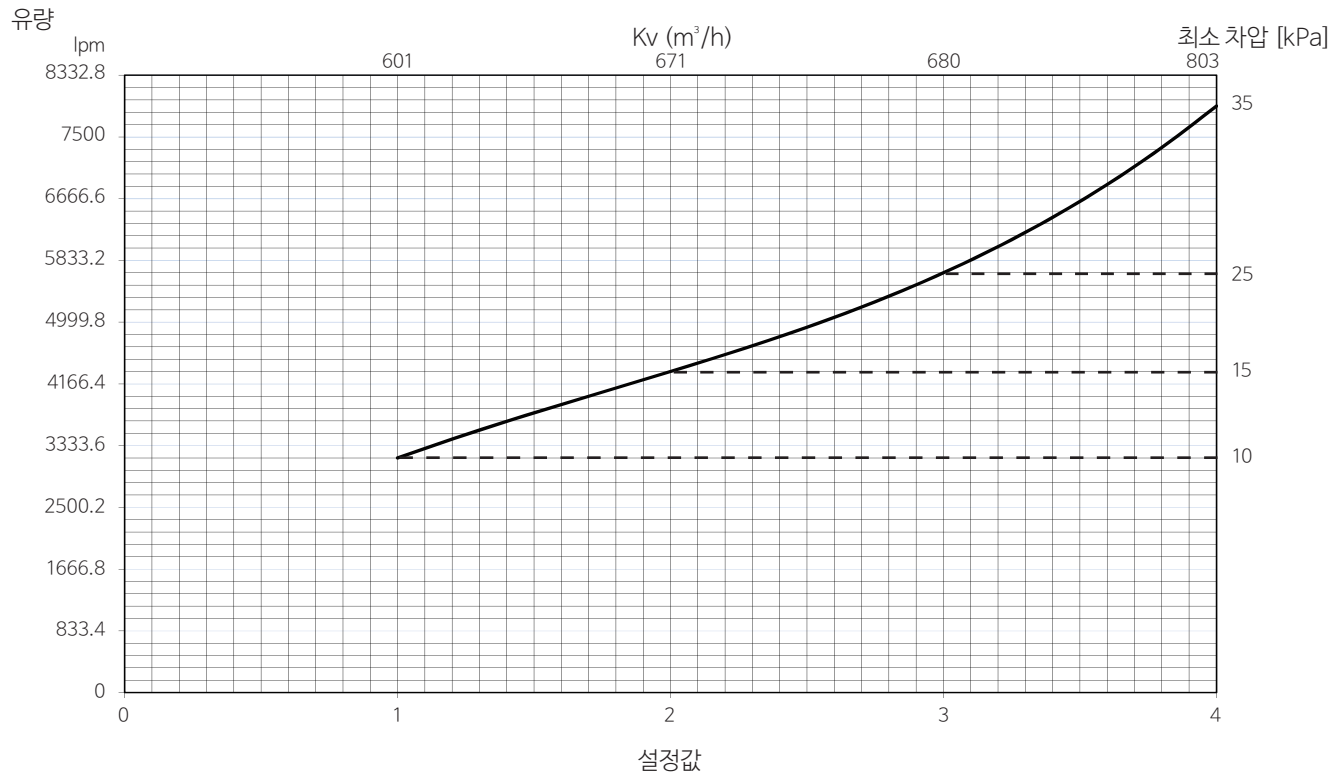
Frese SIGMA Compact Low Flow DN250



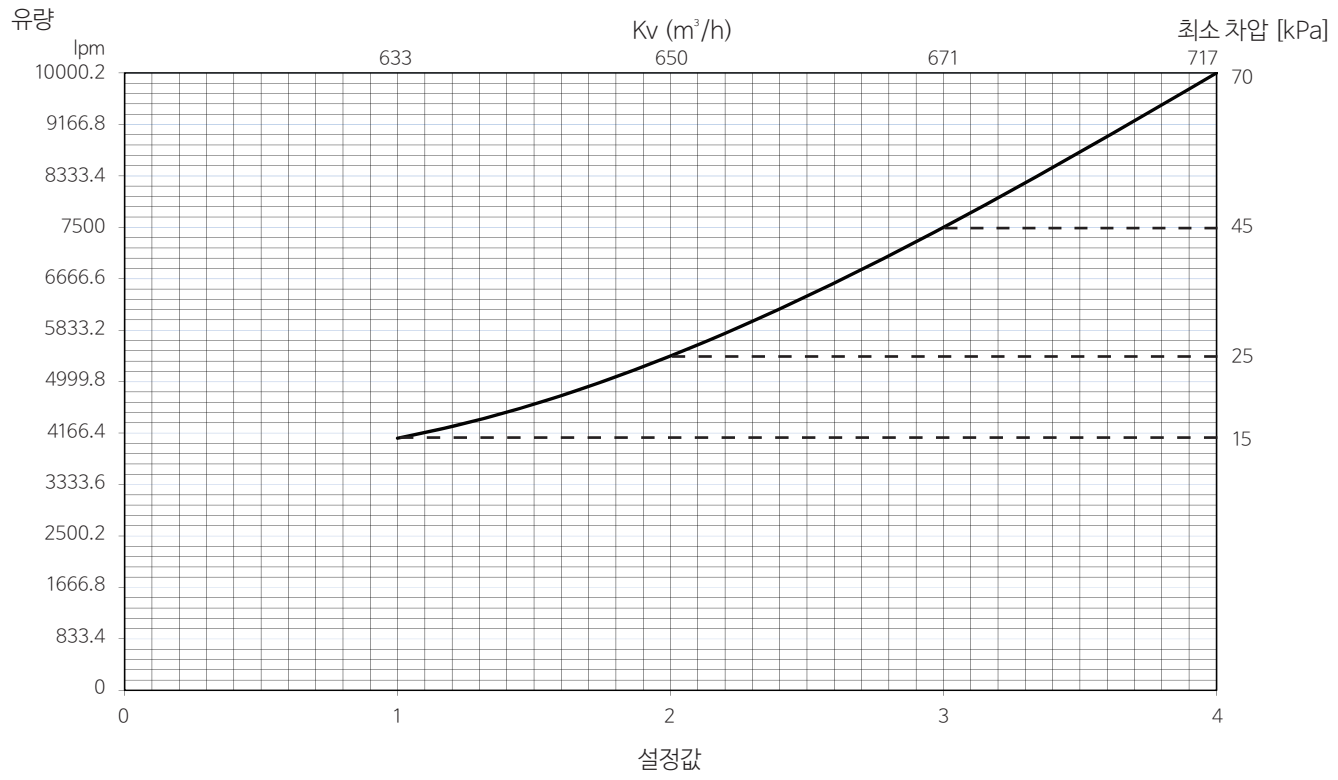
Frese SIGMA Compact High Flow DN250



Frese SIGMA Compact Low Flow DN300



Frese SIGMA Compact High Flow DN300



유량 설정

	Frese SIGMA Compact DN50 LF			Frese SIGMA Compact DN50 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	2.5	41.34	10.92	3.9	65.40	17.28
0.8	3.2	53.22	14.06	5.1	84.60	22.34
1.0	3.9	64.38	17.01	6.2	102.78	27.15
1.2	4.5	75.00	19.81	7.2	120.18	31.75
1.4	5.1	85.20	22.51	8.2	137.10	36.21
1.6	5.7	95.16	25.14	9.2	153.60	40.57
1.8	6.3	105.00	27.74	10.2	169.98	44.90
2.0	6.9	114.96	30.36	11.2	186.42	49.24
2.2	7.5	125.04	33.03	12.2	203.16	53.66
2.4	8.1	135.48	35.79	13.2	220.32	58.20
2.6	8.8	146.46	38.69	14.3	238.20	62.92
2.8	9.5	158.10	41.76	15.4	256.98	67.88
3.0	10.2	170.52	45.04	16.6	276.84	73.13
3.2	11.0	183.90	48.57	17.9	298.02	78.72
3.4	11.9	198.36	52.40	19.2	320.76	84.72
3.6	12.8	214.14	56.56	20.7	345.18	91.17
3.8	13.9	231.30	61.09	22.3	371.52	98.13
4.0	15.0	250.02	66.03	24.0	400.02	105.65

	Frese SIGMA Compact DN65 LF			Frese SIGMA Compact DN65 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	4.4	72.96	19.27	6.0	99.24	26.21
0.8	5.6	92.64	24.47	7.6	126.48	33.41
1.0	6.6	110.76	29.25	9.1	151.80	40.09
1.2	7.7	127.74	33.73	10.5	175.74	46.42
1.4	8.6	143.94	38.02	11.9	198.84	52.52
1.6	9.6	159.78	42.21	13.3	221.52	58.52
1.8	10.5	175.62	46.39	14.7	244.32	64.53
2.0	11.5	191.70	50.63	16.0	267.48	70.66
2.2	12.5	208.32	55.03	17.5	291.48	76.99
2.4	13.5	225.78	59.64	19.0	316.62	83.63
2.6	14.7	244.26	64.52	20.6	343.14	90.63
2.8	15.8	264.00	69.73	22.3	371.28	98.07
3.0	17.1	285.18	75.32	24.1	401.28	105.99
3.2	18.5	307.92	81.33	26.0	433.32	114.45
3.4	19.9	332.34	87.78	28.0	467.46	123.47
3.6	21.5	358.56	94.71	30.2	503.82	133.08
3.8	23.2	386.70	102.13	32.5	542.52	143.29
4.0	25.0	416.70	110.06	35.0	583.44	154.11

	Frese SIGMA Compact DN80 LF			Frese SIGMA Compact DN80 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	5.3	89.04	23.53	7.0	117.06	30.92
0.8	6.9	114.36	30.21	9.0	150.78	39.83
1.0	8.3	138.06	36.48	11.0	182.58	48.23
1.2	9.6	160.62	42.44	12.8	212.82	56.23
1.4	10.9	182.40	48.19	14.5	242.04	63.94
1.6	12.2	203.76	53.83	16.2	270.60	71.48
1.8	13.5	225.06	59.46	18.0	298.92	78.96
2.0	14.8	246.78	65.19	19.6	327.42	86.49
2.2	16.2	269.16	71.11	21.4	356.58	94.19
2.4	17.6	292.68	77.32	23.2	386.76	102.17
2.6	19.1	317.70	83.93	25.1	418.38	110.53
2.8	20.7	344.64	91.04	27.1	451.98	119.40
3.0	22.4	373.80	98.74	29.3	487.86	128.88
3.2	24.3	405.60	107.15	31.6	526.50	139.09
3.4	26.4	440.46	116.35	34.1	568.38	150.15
3.6	28.7	478.68	126.46	36.8	613.80	162.15
3.8	31.2	520.74	137.57	39.8	663.30	175.22
4.0	34.0	567.00	149.78	43.0	717.24	189.47

유량 설정

	Frese SIGMA Compact DN100 LF			Frese SIGMA Compact DN100 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	12.1	202.14	53.41	14.8	246.00	64.99
0.8	15.3	254.82	67.32	18.9	314.76	83.15
1.0	18.1	302.40	79.88	22.6	376.56	99.48
1.2	20.8	345.84	91.36	26.0	432.96	114.37
1.4	23.2	386.34	102.06	29.1	485.40	128.22
1.6	25.5	424.98	112.26	32.1	535.44	141.44
1.8	27.8	462.78	122.24	35.1	584.58	154.42
2.0	30.0	500.82	132.30	38.1	634.32	167.57
2.2	32.4	540.24	142.71	41.2	686.28	181.29
2.4	34.9	582.06	153.75	44.5	741.84	195.97
2.6	37.6	627.36	165.73	48.2	802.62	212.03
2.8	40.6	677.28	178.91	52.2	870.06	229.85
3.0	44.0	732.84	193.59	56.7	945.78	249.84
3.2	47.7	795.18	210.05	61.9	1031.16	272.41
3.4	51.9	865.32	228.58	67.7	1127.88	297.94
3.6	56.7	944.34	249.46	74.2	1237.32	326.85
3.8	62.0	1033.32	272.98	81.7	1361.04	359.54
4.0	68.0	1133.46	299.41	90.0	1500.54	396.40

	Frese SIGMA Compact DN125 LF			Frese SIGMA Compact DN125 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	18.5	308.34	81.45	23.0	383.34	101.26
0.8	23.6	392.58	103.71	29.9	498.72	131.74
1.0	28.5	475.02	125.48	36.5	608.34	160.70
1.2	33.3	555.30	146.69	42.8	712.68	188.26
1.4	38.0	633.48	167.35	48.7	812.34	214.59
1.6	42.6	709.80	187.50	54.5	908.04	239.88
1.8	47.1	784.50	207.24	60.0	1000.80	264.38
2.0	51.5	858.30	226.74	65.5	1091.64	288.38
2.2	55.9	932.04	246.21	70.9	1181.82	312.20
2.4	60.4	1006.68	265.94	76.4	1272.78	336.23
2.6	65.0	1083.54	286.24	82.0	1366.02	360.86
2.8	69.8	1164.12	307.51	87.8	1463.34	386.57
3.0	75.0	1249.98	330.20	94.0	1566.66	413.86
3.2	80.6	1343.10	354.80	100.7	1677.96	443.26
3.4	86.7	1445.52	381.86	108.0	1799.46	475.36
3.6	93.6	1559.64	412.01	116.0	1933.56	510.79
3.8	101.3	1687.98	445.91	125.0	2082.84	550.22
4.0	110.0	1833.30	484.29	135.0	2250.00	594.37

	Frese SIGMA Compact DN150 LF			Frese SIGMA Compact DN150 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
0.6	25.6	426.66	112.71	32.0	533.34	140.89
0.8	32.6	542.94	143.42	41.3	688.80	181.96
1.0	39.2	653.34	172.59	50.0	833.34	220.14
1.2	45.6	759.60	200.66	58.2	969.72	256.16
1.4	51.8	863.34	228.06	66.0	1100.46	290.70
1.6	58.0	966.00	255.18	73.7	1228.08	324.42
1.8	64.1	1068.90	282.37	81.3	1354.98	357.94
2.0	70.4	1173.30	309.95	89.0	1483.38	391.86
2.2	76.8	1280.22	338.20	96.9	1615.32	426.71
2.4	83.4	1390.62	367.36	105.2	1752.84	463.04
2.6	90.3	1505.28	397.65	113.9	1897.80	501.33
2.8	97.5	1624.86	429.24	123.1	2051.88	542.04
3.0	105.0	1749.96	462.28	133.0	2216.70	585.59
3.2	112.9	1880.88	496.87	143.6	2393.82	632.37
3.4	121.1	2017.92	533.07	155.1	2584.56	682.75
3.6	129.7	2161.26	570.94	167.4	2790.12	737.05
3.8	138.7	2310.90	610.46	180.7	3011.64	795.57
4.0	148.0	2466.60	651.59	195.0	3250.08	858.56

유량 설정

	Frese SIGMA Compact DN200 LF			Frese SIGMA Compact DN200 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
1.0	95	1583.40	418	130	2166.60	572
1.2	100	1666.20	440	137	2286.60	604
1.4	105	1758.00	464	145	2413.20	638
1.6	112	1858.80	491	153	2546.40	673
1.8	118	1967.40	520	161	2686.80	710
2.0	125	2083.20	550	170	2833.20	748
2.2	132	2206.20	583	179	2986.80	789
2.4	140	2334.60	617	189	3146.40	831
2.6	148	2468.40	652	199	3313.20	875
2.8	156	2607.60	689	209	3486.60	921
3.0	165	2749.80	726	220	3666.60	969
3.2	174	2896.20	765	231	3853.20	1018
3.4	183	3044.40	804	243	4046.40	1069
3.6	192	3195.60	844	255	4246.80	1122
3.8	201	3347.40	884	267	4453.20	1176
4.0	210	3499.80	925	280	4666.80	1233

	Frese SIGMA Compact DN250 LF			Frese SIGMA Compact DN250 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
1.0	190	3166.68	837	245	4083.30	1079
1.2	205	3422.64	904	256	4273.98	1129
1.4	220	3661.32	967	270	4505.34	1190
1.6	233	3888.66	1027	286	4774.68	1261
1.8	247	4110.66	1086	305	5079.30	1342
2.0	260	4333.32	1145	325	5416.68	1431
2.2	274	4562.64	1205	347	5784.00	1528
2.4	288	4804.68	1269	371	6178.68	1632
2.6	304	5065.32	1338	396	6598.02	1743
2.8	321	5350.68	1413	422	7039.32	1860
3.0	340	5666.64	1497	450	7500.00	1981
3.2	361	6019.32	1590	479	7977.36	2107
3.4	385	6414.66	1695	508	8468.64	2237
3.6	412	6858.66	1812	538	8971.32	2370
3.8	441	7357.32	1944	569	9482.70	2505
4.0	475	7916.64	2091	600	10000.02	2642

	Frese SIGMA Compact DN300 LF			Frese SIGMA Compact DN300 HF		
설정값	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm	유량 m^3/h	유량 lpm	유량 gpm
1.0	190	3166.68	837	245	4083.30	1079
1.2	205	3422.64	904	256	4273.98	1129
1.4	220	3661.32	967	270	4505.34	1190
1.6	233	3888.66	1027	286	4774.68	1261
1.8	247	4110.66	1086	305	5079.30	1342
2.0	260	4333.32	1145	325	5416.68	1431
2.2	274	4562.64	1205	347	5784.00	1528
2.4	288	4804.68	1269	371	6178.68	1632
2.6	304	5065.32	1338	396	6598.02	1743
2.8	321	5350.68	1413	422	7039.32	1860
3.0	340	5666.64	1497	450	7500.00	1981
3.2	361	6019.32	1590	479	7977.36	2107
3.4	385	6414.66	1695	508	8468.64	2237
3.6	412	6858.66	1812	538	8971.32	2370
3.8	441	7357.32	1944	569	9482.70	2505
4.0	475	7916.64	2091	600	10000.02	2642