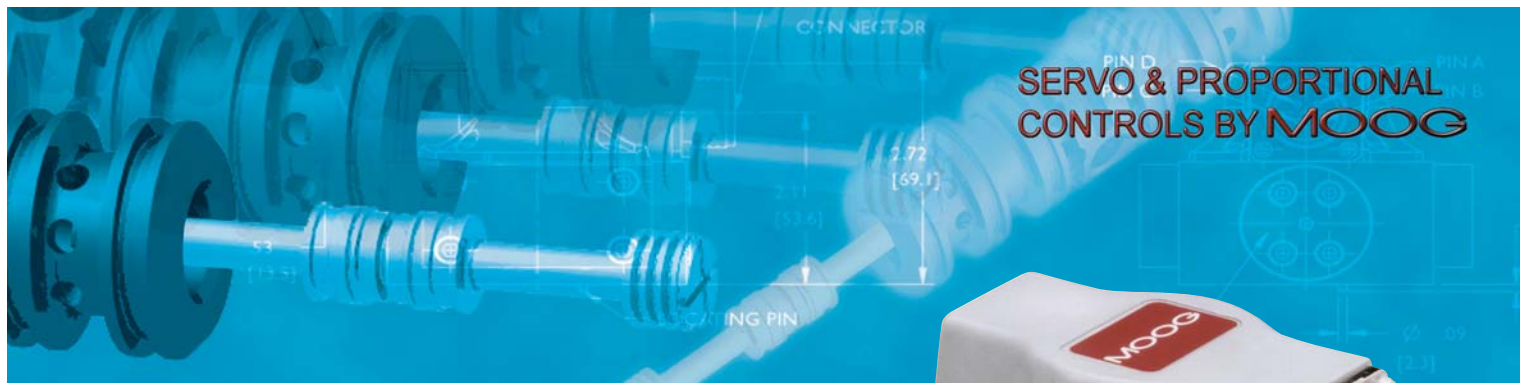


MOOG

G761 series SERVOVALVE

유량제어 서보밸브
ISO 10372 Size 04

***High Response
***High pressure



ServoTech Tel) 051-372-6711
Fax) 051-372-6719
www.iservotech.co.kr
email: servo@iservotech.co.kr

G761 시리즈

Two stage servovalves(이단형 서보밸브)

G761 시리즈

SERVOVALVE

(3.8 ~ 63 lpm)

G761 시리즈 유량제어 서보밸브는 3 way 혹은 4-way로 적용할 수 있는 트로를 밸브입니다. 이 Servovalve는 고성능으로 이단형으로 구성되어 있으며 1000psi의 밸브압력강하에서 3.8~63 lpm의 정격유량을 토출합니다. 출력단은 Closed center, 4-way, sliding spool의 형식을 취하며 Pilot단은 이중 Air gap, 건식 Torque로 구동되는 대칭형의 Double-nozzle와 Flapper로 구성됩니다. Spool 위치의 기계적 피드백은 Cantilever 스프링으로

이루어지고 밸브의 디자인은 간단하면서도 신뢰할 수 있고 Feedback spool의 ball이 카본으로 제작되어 Backlash가 적어 장시간의 수명을 자랑합니다.

이 서보밸브는 고 응답성이 요구되는 electrohydraulic의 위치, 속도, 압력, 힘제어시스템에 적합합니다.

작동원리

전기적 command signal (flow rate set point)이 토오크 모터의 코일에 가해지면 자기력이 발생되어 pilot단의 아마추어에

작용합니다. 이 작용력은 flexure tubed의 작동범위 내에서 armature/flapper (AFSA)의 기울기를 발생시킵니다. Flapper가 기울어져 노즐과의 거리가 가까워지면 노즐로의 유로가 막혀 압력이 상승하고 이 압력으로 인해 Spool의 끝단에 구동력이 발생합니다.

Spool이 작동하면 공급측 포트(P)로 부터 한쪽 제어 포트로 유로가 열리고 동시에 다른쪽 제어포트에서 tank 포트(T)로 귀환하게 됩니다. 스톱 변위에 따라 feedback spring의 반발력이 발생하고 AFSA

에 복귀력을 가합니다. AFSA에 작용하는 복귀력이 자기력에서 발생하는 토크와 동등하게 될 때 armature/flapper assy(AFSA)는 중립위치로 돌아오게 됩니다. 그리고 spool은 command signal의 값이 변화될 때 까지 균형을 이루어 스톱이 열림량이 유지됩니다.

간단히 요약하면 spool의 위치는 입력전류 값에 비례하고 일정한 압력강하가 밸브에 가해질 때 부하에 가해지는 유량은 스톱의 위치에 비례하게 됩니다.

G761 시리즈 Servovalve 특징

- 건식 토오크 모터와 2-stage 구조
- 저 마찰의 이중 nozzle pilot stage
- 높은 스톱 구동력으로 밸브의 안정성 향상
- 고 응답성(High dynamics)
- Carbide ball 채택으로 밸브 수명 대폭 연장
- High resolution, low hysteresis
- Completely set-up at the factory
- 외부 pilot supply 사용 가능(5th port)
- 현장에서 교체가 용이한 디스크 필터 적용

실제 유량은 전기적 입력 command와 밸브 압력강하(valve pressure drop)에 기준합니다. 주어진 밸브 압력강하에서 유량은 오리피스 방정식(sharp orifice edge)에 기초한 제곱근 값에서 구할 수 있습니다.:

$$Q = Q_N \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

Q gpm[l/min] = 계산 유량

Q_N gpm[l/min] = 정격유량 (Rated flow)

ΔP psi[bar] = 실제 밸브 압력강하

ΔP_N psi[bar] = 정격 밸브 압력강하

SERVOVALVE 의 응용

- Position control / 위치 제어
- Pressure control / 압력 제어
- Velocity control / 속도 제어
- Force control / 힘 제어

서보밸브의 상세한 내용이나 밸브 선정은 폐사로 문의하시기 바랍니다.

->서보텍/ServoTech Tel)051-327-6711

Fax) 051-327-6719



G761 시리즈

General Technical Data

작동압력*

P, X, A, B port	최대 [315 bar]
T port	최대 [315 bar]

온도범위

작동유	[-29 ~ 135° C]
주위온도	[-29 ~ 135° C]

Seal 재질

Viton

작동유

일반 작동유 및 호환유 또는 요청에 따라 특수 제작

점도(Viscosity)

추천: 15 to 45 mm²/s
허용치: 5 to 400 mm²/s

시스템 필터링

Pilot valve: high pressure filter (bypass 사용 불가, Dirt alarm) 를 가능하면 밸브 바로 전단에 설치할 것을 추천합니다. 그리고 시스템의 수명 연장을 위하여 off-line filter 시스템 사용을 권장합니다.

오일 청정도

작동유의 청정도는 성능에 대단한 영향을 (spool positioning, high resolution) 끼칩니다. 그리고 밸브의 미터링 edge, pressure gain, leakage 등에 직접적인 영향을 끼치므로 오일의 청정도를 일정 수준 이상으로 유지하는 것이 대단히 중요합니다.

추천 오일 청정도(cleanliness class)

정상 운전 시	ISO 4406 < 14 / 11
수명 연장 시	ISO 4406 < 13 / 10

Filter rating

정상 운전 시	$\beta_{10}^3 \geq 75$ (10 μ m absolute)
수명 연장 시	$\beta_6^3 \geq 75$ (6 μ m absolute)

Installation options

설치 위치 관계없음

Weight

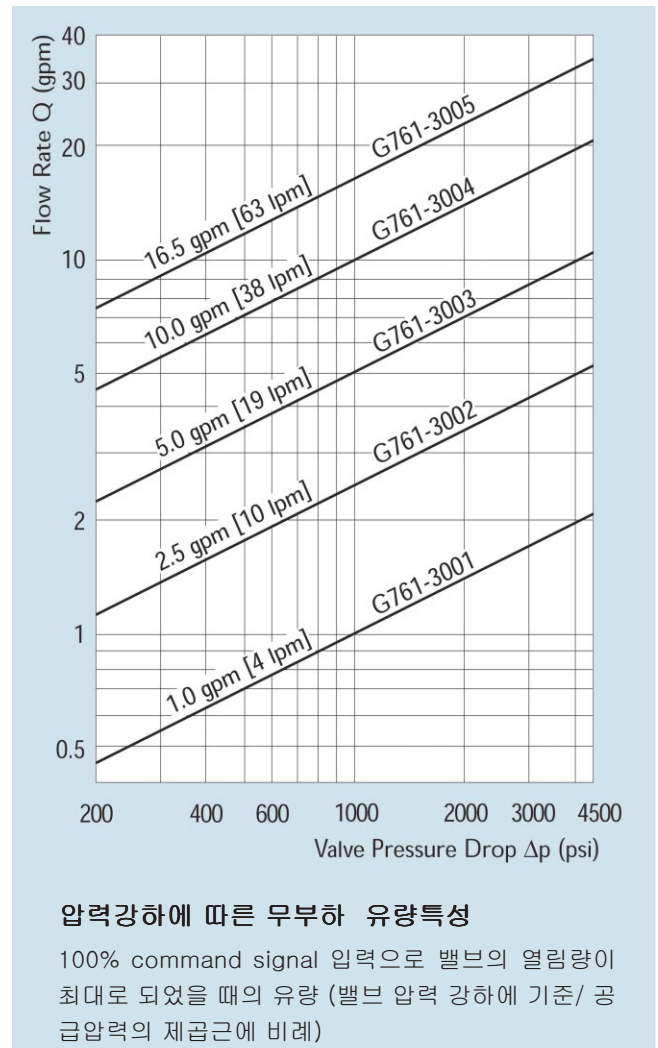
약 1 kg (Steel body는 1.8 kg)

Vibration(진동)

30 g, 3 axes

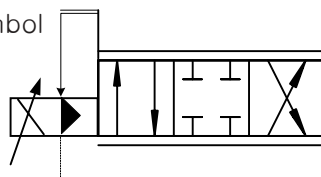
Degree of protection

EN50529P: class IP 65,
mating connector 장착 시
밸브 장착면에 오일 시일용
Shipping plate 부착

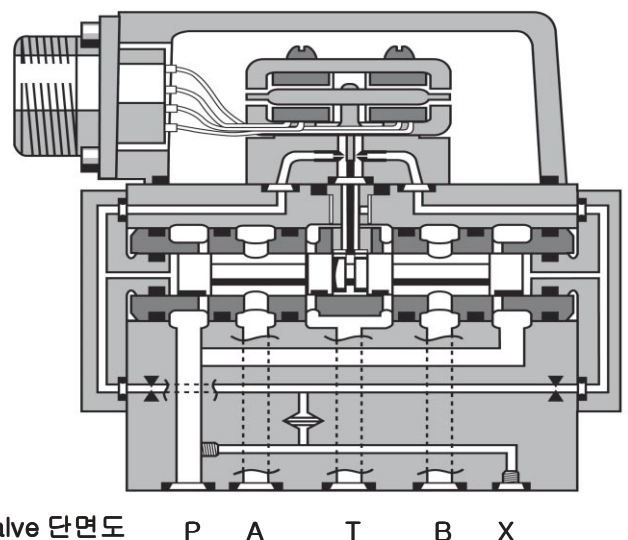


* 주문사양 최대압력: 8,000 psi[550 bar]

Hydraulic symbol



G761 Servovalve 단면도



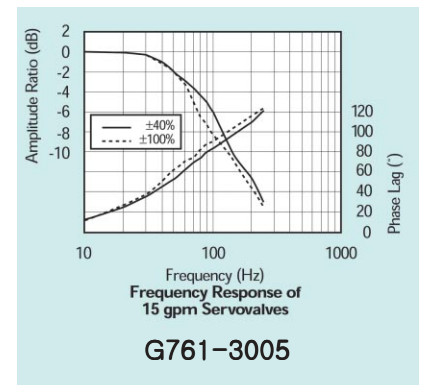
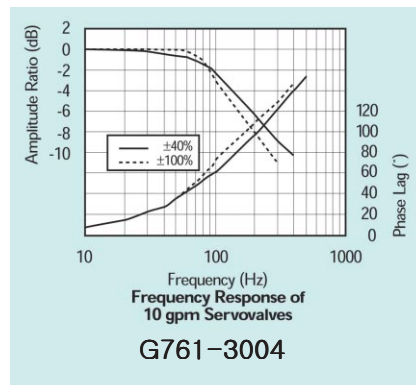
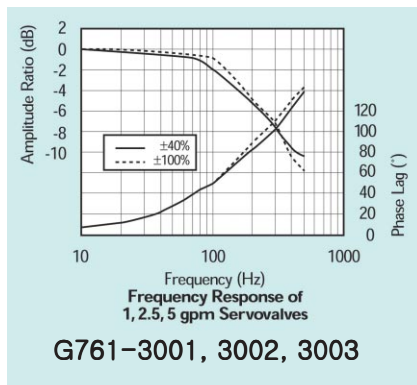
G761 Series
technical data

Model..... Type (형식)	G761-	
Mounting Pattern	ISO 10372 - 04 - 04 - 0 - 92	
Valve Body Version	4 way Spool과 Bushing으로 구성된 2-stage	
Pilot Stage	Nozzle / Flapper 형식	
Pilot 연결	내부 또는 외부 Pilot 설정 가능	
작동유 공급	G761 시리즈 Servovalve는 연속적인 공급압력을 필요로 함	
Supply Pressure **	최소공급압력 최대공급압력(표준)	[14 bar] [310 bar]
Proof Pressure	@ " P " Port @ " T " Port	[465 bar] [310 bar]
Rated Flow Tolerance	@ 1,000 psi ΔP_N [%]	± 10
대칭성	[%]	<10
Threshold*	[%]	<0.5
Hysteresis*	[%]	<3.0
Null Shift	100° F [38° C] 변화 시 10g 가속 시 매 [70bar]의 공급압력 변화 시 [0~35 bar]의 리턴압력 변화 시	<2.0 <2.0 <2.0 <2.0

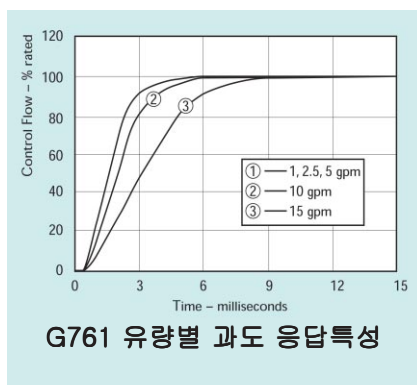
* 210kg/cm²의 pilot 압력 또는 공급압력에서 측정, 상기 스펙은 최대 허용치며 실제 측정치는 이보다 훨씬 작음.

** 고 응답형 및 초 고압형(560 kg/cm²)도 공급 가능

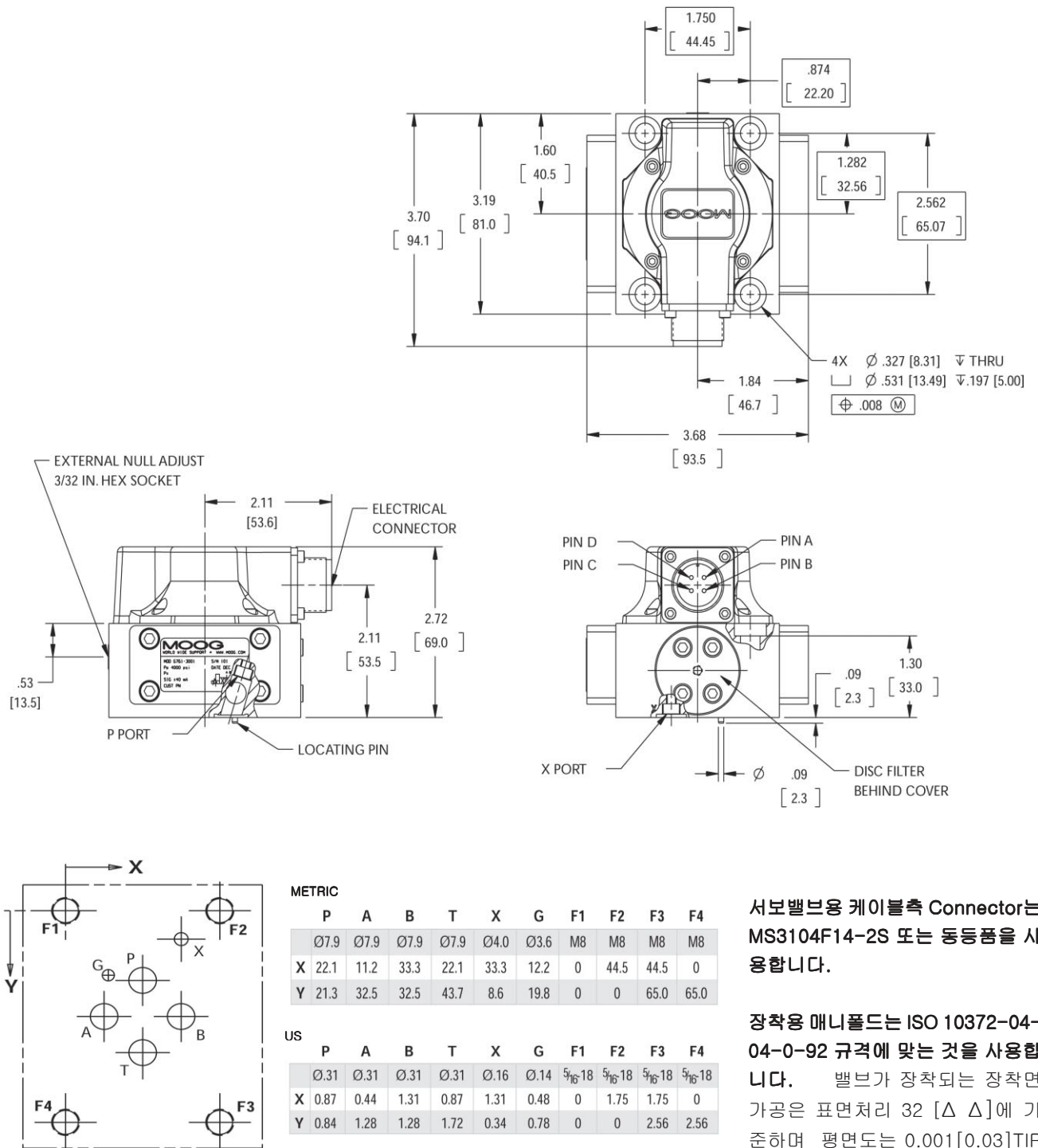
Frequency Response : G761 시리즈의 전형적인 주파수 응답 특성은 다음 그림과 같습니다.



Step Response : G761 시리즈별(유량) 과도 응답 특성은 다음과 같습니다.



G761 시리즈 INSTALLATION DRAWING



서보밸브용 케이블측 Connector는 MS3104F14-2S 또는 동등품을 사용합니다.

장착용 매니폴드는 ISO 10372-04-04-0-92 규격에 맞는 것을 사용합니다. 밸브가 장착되는 장착면 가공은 표면처리 32 [△ △]에 기준하며 평면도는 0.001[0.03]TIR에 적합하도록 가공합니다.

Pilot supply pressure 설정

내 & 외부 Pilot 설정 방법	Set screw bore X (M4 x 6 DIN 912) P	
	내부 P 외부 X	Closed Open Open Closed

밸브의 외부 중립점 조정:

Null 조정용 핀(3/32 육각키)을 시계방향으로 돌리면 B port의 유량이 증가합니다.(CCW: A port 증가) 최대 조정량은 정격유량의 10% 이내입니다.

G761 시리즈 Electric Connection

Rated Current (정격전류)와
코일 저항

G761 시리즈에는 스펙에 따라
여러 종류의 코일이 적용됩니다.

코일 결선

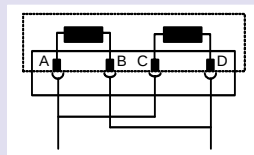
4pin의 Connector가 밸브에 표
준으로 장착되어 있습니다.
(Cable 측 Connector:
MS3106F14S2S) 토오코 모
터의 리드선이 Connector 와
single 결선이 되어 있어 케이
블 측에서 직렬, 병렬 또는
Single 로 배선할 수 있습니다.

Servoamplifier

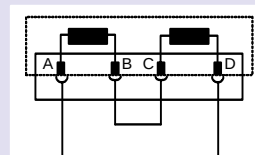
서보컨트롤러는 밸브에 전류 값
을 인가하므로 내부 임피던스가
높은 것을 사용해야 합니다. 이
렇게 하면 코일 인덕턴스의 영
향이 감소하며 코일저항 변화로
인한 변동을 최소화 합니다.

전기 결선
(밸브 컨넥터측)

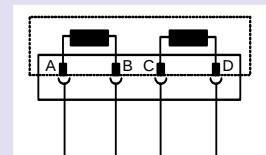
Parallel (병렬)



Series (직렬)



Single (개별)

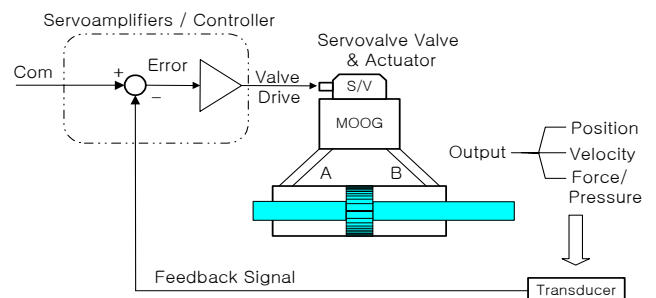


Coil Resistance (코일저항) [Ω]	40	160	80
Rated Current(정격전류) [mA]	± 40	± 20	± 40
Coil Inductance [H]	0.10	0.36	0.12
전원 [W]	0.064	0.064	0.128
밸브 개도에 따른 극성 P $\rightarrow$ B, A $\rightarrow$ T	A 와 C (+)	A(+), D(-)	A(+), B(-) 또는 C(+), D(-)

주) Servovalve 에 전류를 인가하기 전에 반드시 Pilot 단에 압력을 공급해야 합니다.

Closed Loop Control System

- Position control / 위치 제어
- Pressure control / 압력 제어
- Velocity control / 속도 제어
- Force control / 힘 제어



통상적인 폐루프 위치제어 시스템에서는 서보밸브의 출력유량을 유압 실린더에 가해져 피스톤을 작동시키고 그 위치를 전기적으로 검출하여 피드백합니다. 이 신호와 목표치에 상응하는 지령신호를 비교하여 편 치 신호를 구하고 증폭하여 편차를 적게하는 극성의 전류를 서보밸브 에 가해 유량을 제어하여 위치 및 속도 그리고 압력 또는 힘제어에 적 용할 수 있습니다.

G761 시리즈

ORDERING 표 보기

SPARE PARTS 와 약세사리

표준모델

Model	Valve Type	Rated Flow (Pv: 70kg/cm ²)		Internal Leakage (@210 kg/cm ²)		Rated Current (Single coil)	Nominal Coil Resistance
		GPM	lpm	GPM	lpm	mA	Ohms
G761-3001	S04JOGMJVPL	1	4	< 0.37	< 1.2	40	80
G761-3002	S10JOGMJVPL	2.5	10	< 0.48	< 1.5	40	80
G761-3003	S19JOGMJVPL	5	19	< 0.70	< 2.4	40	80
G761-3004	S38JOGMJVPL	10	38	< 0.70	< 2.4	40	80
G761-3005	S63JOGMJVPL	16.5	63	< 0.70	< 2.4	40	80

Model 번호		밸브 형식	
G761		S . . J . G M . V P .	
옵션 사양 S Series specification		100% Spool Stroke에 대한 입력 신호 H ± 7.5 mA (Series / 직렬) L ± 20 mA (Series / 직렬)	
Model 지정 S 공장 지정		Valve Connector P P측에 Connector 위치	
개정 식별표		Seal 재질 V FPM (Viton)	
Valve Version S Standard response (표준 응답형)		Pilot Connection 4 Internal (내부) 5 External (외부)	
Rated Flow (정격유량) Land 당 ΔP_N = [35bar]일때 유량 04 4.0 [lpm] 10 10 [lpm] 19 19 [lpm] 38 38 [lpm] 63 63 [lpm]		신호 차단 시 Spool 위치 M Mid-Position (중립 위치)	
최대 작동 압력 및 본체 재질 J [310 bar] 알루미늄		Pilot Stage G Standard Dynamics	
주 Spool 형식 O 4-way / Axis cut (zero lap) / linear D 4-way / +/-10% Overlap / linear			

주) 1kg/cm² = 14.2 psi
(70 kg/cm² = 1000 psi = 70 bar = 7 Mpa)

Moog Parts

Spare 부품과 약세사리

Size	Moog Parts 번호
FPM 85 Shore O-ring (밸브에 포함됨)	
P,T,A,B port ID 0.426x0.070 [10.8x1.8]	P/N 45122-022
X port ID 0.364x0.070 [9.25x1.8]	P/N 45122-013
Mating Connector, 방수 IP65 등급 (밸브에 포함됨)	
P/N 49054F14S2S (MS3106F14S2S)	
Flushing Block (밸브 장착전 플러싱)	P/N 55124 (4 pin)

Moog Parts	Size	Moog Parts 번호
장착 볼트 (밸브에 포함됨)		
(4 pieces) 5/16-18 NCX x 1-3/4 길이		P/N A31324-228B
[M8-1.25 x 45 mm 길이]		[B64929-8B45]
교체용 내장 필터		P/N A67999-065
Set Screw M4 x 6 DIN 912		P/N 66098 040 006
Set Screw 용 Seal		

Servovalve 용어 설명

Electric

Input Current: 서보밸브에 입력되는 전류로 유량을 제어하는 기준이 되며 mA로 표기한다

Rated Current: 정격유량을 발생시키는 양(±)극성을 가진 입력 전류로 mA 단위로서 표시된다. 정격전류는 코일 결선 방법에 따라 변동된다(Single, Series, Parallel) 그리고 중립점 바이어스(Bias)는 포함하지 않는다.

Coil Impedance: 코일전류 값에 대한 전압의 복잡한 비율인데 코일 임피던스는 시그널 주파수, 진폭 그리고 다른 작동 조건에 따라 변화하지만 dc 코일 저항(Ohms)과 일정 주파수에서 측정된 코일의 인덕턴스(유도계수)에 의해 가능할 수 있다.

Dither: 서보밸브 Input에 교류신호가 추가되는데 이는 마찰 저항과 밸브내의 히스테리시스 영향을 줄여 시스템의 분해도를 향상시킨다. 디더는 디더 주파수(Hz)와 Peak to Peak Dither 전류 진폭(mA)으로 표기된다. 파형은 정격전류의 20%이하의 peak to peak 진폭을 가진 사인파이다.

Hydraulic

Control Flow : 부하에 작용하는 밸브의 컨트롤 port를 통해 흐르는 유량을 일컬으며 in³/sec (cis), gal/min(gpm), 그리고 liter/min(lpm)으로 표기한다.

Rated Flow : 공급압력과 부하가 주어진 조건에서 정격전류에 상응하는 컨트롤 유량을 의미하며 정격유량은 일반적으로 보통 서보밸브의 경우 밸브 압력강하가 1000psi(70kg/cm²)일 때 그리고 비례변(Proportional)은 150psi(10.5kg/cm²)에서 표기된다. 단위는 cis(Cubic Inch per Second), gpm, lpm으로 나타낸다.

Flow Gain: 유량계인은 정격전류의 범위 내에서 나타나는 유량특성의 기울기를 말하며 단위에는 cis/mA, gpm/mA, lpm/mA등이 있다.

No-load Flow: 무부하 유량으로 무 부하시의 컨트롤 유량을 의미한다.(단위: cis, gpm, lpm)

Internal Leakage: 컨트롤 포트(C1,C2)를 차단한 상태에서 공급 포트로부터 리턴 포트에 흐르는 전체 내부 누유량으로 단위는 cis, gpm, lpm으로 표기한다. 누유량은 밸브의 스풀(spool) 위치에 따라 변화하며 일반적으로 밸브가 중립점에 위치할 때 최대가 된다.(Null Leakage라 칭한다)

Load Pressure Drop: 부하 압력강하 즉, 컨트롤 포트(부하 액츄에이터) 사이의 차압

Valve Pressure Drop: 서보밸브 스풀의 컨트롤 오리피스에 걸리는 차압의 합계로 psi, bar로 표기하며 밸브압력강하는 공급압력에서 리턴압력과 부하압력강하를 뺀 값이다.
즉, $[P_v = (P_s - P_R) - P_L]$

성능

Linearity(선형성): 유량계인의 가장 좋은 직선 내에서 컨트롤 유량의 최대 편차로 정격전류의 백분율로 표시한다.

Symmetry(대칭성): 양 극성(±)에서 유량계인의 차이를 나타낸다.

Hysterisis: 밸브에 유량을 얻기 위한 Input을 한 사이클 가했을 때 입력 전류 값의 차이로서 정격전류의 백분율로 표시한다.

Threshold: 밸브의 출력 유량에 변화를 줄때 소요되는 입력 전류의 증가 분이다 밸브 스레쉬홀드는 보통 유량을 증가시키다가 감소시키는데 소요되는 전류의 증가분을 측정한다.

Lap: 슬라이딩 스풀 밸브에서 스풀이 중립상태에 위치할 때 고정 부싱(bushing)과 스풀의 유량이 흐르는 edge(flow metering edge)사이의 수직공차를 의미하며 양 극성에서 얻는 유량계인의 거의 직선 연장선의 중립점 사이의 전체 거리를 측정한다. (즉 스풀과 부싱의 겹치거나 부족한 양을 측정한다. 표시는 정격전류의 백분율로 한다.

Pressure Gain(압력계인): 입력전류가 유량을 거의 토출하지 않을 때 컨트롤 포트의 압력변화 단위를 말하고 공급압력(Ps)의 40% 사이에서 부하압력의 범위에 해당하는 psi/mA로 표기한다. 즉,압력계인은 컨트롤 포트를 차단한 상태에서 입력전류를 가하면 C1,C2 압력은 증가하는데 이 때 입력전류에 대한 압력을 측정하며(유량차단) 실린더나 유압모터가 load와 마찰부하 등을 견뎌내기 위한 힘을 결정하고 판단하는데 유효하다. 일반적으로 압력계인이 높은 것이 좋으나 전체 압력 범위에서 제어가 가능해야 한다.

Null(중립): 밸브가 부하압력강하가 발생하지 않는 상태 즉, 유량을 토출하지 않는 상태를 말한다.

Null Bias(중립점 바이어스): 밸브가 밸브 히스테리시스를 제외한 어떠한 작동 조건에서도 유량을 발생하지 않을 때 필요한 전류 값이고 정격전류의 백분율로 표기한다.

Null Shift: 작동조건(압력,온도등)이나 환경변화에 따른 중립점 바이어스의 변화로 역시 정격전류의 백분율로 표시한다.

Frequency Response(주파수 응답): 입력전류가 주파수 범위 내의 일정한 진폭에서 사인파로 변화할 때 입력전류에 대한 무부하 컨트롤 유량과의 관계를 말하며 주파수 응답은 진폭비 decibels(dB)과 phase angle(위상각)으로 나타낸다.

서보밸브 선정 시 중요 요소

■ Supply Pressure(공급압력)

서보밸브는 일정한 공급압력으로 작동이 되고 유압을 형성기 위해서도 연속적인 유량을 필요로 한다. 공급압력의 기준은 서보밸브 내부의 압력강하가 공급압력의 1/3가량 되도록 설정한다. MOOG의 표준 서보밸브는 14kg/cm²~210kg/cm²의 압력에서 작동되나 옵션으로 3.5kg/cm²~560 kg/cm²의 밸브도 공급이 가능하고 각 종류별로 서보밸브의 사양을 참조하면 된다.

■ 작동유

MOOG 서보밸브는 작동유의 점도가 38° C의 온도에서 60~450 SUS 일 때 가장 효과적으로 작동할 수 있다. 서보밸브의 작동온도 범위가 -40 ~ +135° C인 관계로 작동유의 점도가 6000 SUS를 초과 하지 않도록 한다. 추가적으로 오일의 청정도가 가장 중요한 사항이므로 ISO DIS 4406 Code 16/13 max, 14/11(NAS 7)등급으로 관리할 것을 추천한다. 이에 관한 자세한 내용은 MOOG사에 문의하기 바란다. 오일의 호환성 또한 서보밸브의 사용과 직결되므로 고려되어야 할 사항 중의 하나이다.

■ 부하(Load)의 합

거의 모든 분야에서 공급 압력의 일정 부분은 부하를 제어하는데 사용된다. 서보밸브의 정격 유량은 밸브 내부의 자체 압력강하(70 bar)로 표기되기 때문에 서보밸브 자체의 압력강하를 결정하기 위하여서는 전체적인 부하의 합을 반드시 알아야만 한다. 전체 부하의 합은 시스템의 정·동적인 요인으로 발생하는 각각의 부하의 합계이다.

여기서

$$F_T = F_L + F_A + F_E + F_s \quad F_T = \text{전체부하}$$

$$F_L = \text{Load로 인한 부하}$$

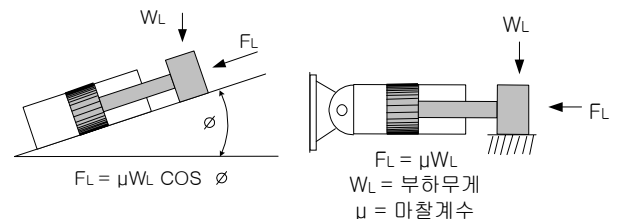
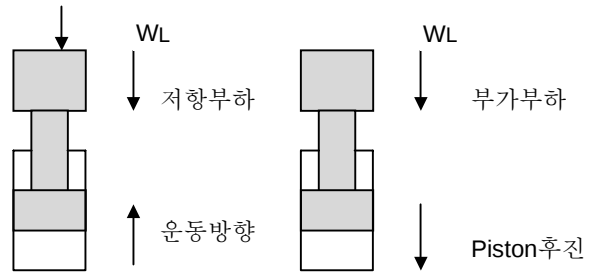
$$F_A = \text{가속도로 인한 부하}$$

$$F_E = \text{외부간섭에 의한 부하}$$

$$F_s = \text{Seal의 마찰부하}$$

■ Load에 의한 부하

Load에 의한 부하는 아래 그림과 같이 설치방향과 운동방향에 따라 부하가 더해질 수도 있고 반대로 감소할 수도 있다. 설치 방법에 따라 마찰저항을 적절히 계산한다.



■ 가속도에 의한 부하

초기 기동 시에 필요한 힘은 속도를 필요로 하는 시스템에서는 대단히 크므로 서보밸브 선정 시에 충분히 검토가 되어야 한다.

$$F = Ma$$

$$a = \frac{V_{\max}}{T_a}$$

$$M = \frac{W_L + W_P}{g}$$

$$M = \text{질량 (kg-sec}^2/\text{m)}$$

$$a = \text{가속도 (m/sec}^2\text{)}$$

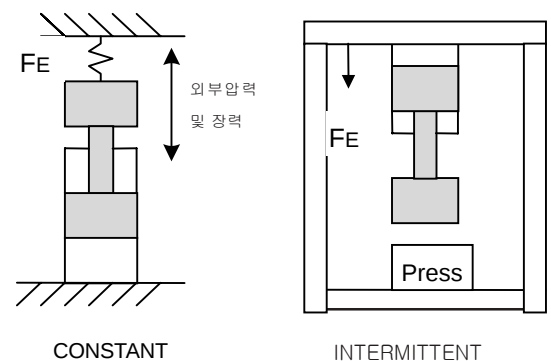
$$W_P = \text{피스톤 무게 (kgf)}$$

$$V_{\max} = \text{최대 속도 (m/sec)}$$

$$T_a = \text{가속 시간(sec)}$$

■ 외부간섭에 의한 부하

이 외부간섭은 지속적 또는 간헐적으로 발생 할 수 있다.



■ 실 (Seal) 마찰에 의한 부하

대개의 서보밸브는 구동 장치를 작동하도록 적용되는 데 각 부품의 운동 부위의 마찰감소와 누유방지를 위하여 때문에 고무 성분의 패킹을 사용한다. 이러한 패킹(Seal)들과 각 구동 부 마찰은 다음과 같이 반발력으로 작용한다.

$$F_s = 0.1 F_{MAX} \quad F_{MAX} = \text{최대부하압력}$$

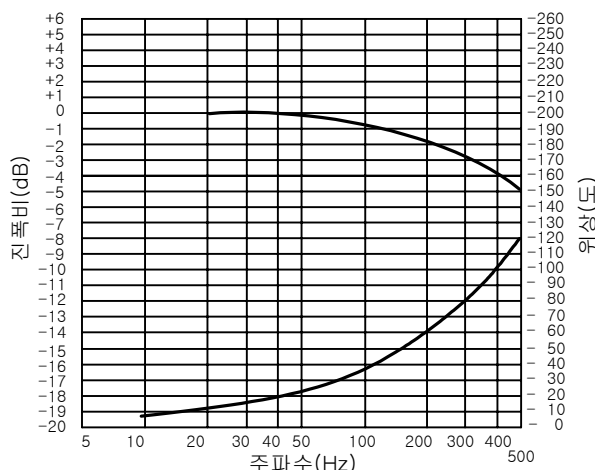
패킹의 마찰손실은 통상 특별한 측정치가 없는 한 최대 부하의 10%정도로 계산한다.

■ 동 특성 (Dynamic Response)

서보밸브의 동특성은 입력전류와 출력유량 사이의 위상이 90° (90° 위상 지연 점)에 도달하는 위치에서 주파수를 측정하여 쉽게 판단할 수 있다. 주파수 응답은 입력전류와 공급압력, 그리고 작동유의 온도변화 등에 따라 변화한다. 그러므로 비교할 시에는 시험조건을 동일하게 맞추는 것이 중요하다. 주파수 응답 시험을 위한 입력전류의 peak to peak 진폭은 밸브 정격전류의 40%의 peak to peak를 설정할 것을 추천한다. 서보밸브의 주파수는 공급압력을 증가할 때 다소 개선되고 일반적으로 작동유의 온도가 높고 낮을 때 감소된다.

■ Open Loop 비례제어

Open Loop 제어는 출력 값(예: 위치 또는 속도)을 육안으로 관찰하면서 목표치에 맞게끔 서보밸브의 입력을 변화시키는 과정을 거친다. 3Hz 또는 그 이상에서 90° 위상 지연을 갖는 서보밸브는 전기 피드백(feed back)을 사용하지 않는 시스템에서 직접 Operator작동시 적절하게 사용할 수 있다.



도4-1 ±40% 입력전류

Figure 1 (전형적인 Dynamic Response)

■ Closed Loop 제어 (폐루프 제어)

Closed Loop 제어는 출력 파라미터를 모니터하는 트랜스듀서를 포함하여 목표치에 도달할 때 까지 입력과 출력을 비교하고 서보밸브의 Input값을 변화시켜 정확한 제어를 할 수 있다. 사람이 직접 관찰할 필요가 없는 것이다. Closed Loop제어는 빠르고 좀더 정확한 제어에 적절하고 이를 위해서는 고성능의 컨트롤 밸브가 필요하다.

최상의 성능을 발휘하기 위해서는 서보밸브 90° 위상점은 3개 또는 그 이상의 요소에 의한 부하의 공진(resonant) 주파수를 초과해야 한다. 부하의 공진은 부하질량과 작동유 조건에 의해 결정되지만 지지 구조물이 약하거나 또는 부드러울 경우 부하의 공진주파수는 작동유의 경도, stiffness (K_o)와 구조물의 경도(K_s)의 조합에 의한 전체적인 경도(K_A)에 의해 결정된다.

$$K_A = \frac{K_o K_s}{K_o + K_s} \text{ (lb/in)}$$

□□□ 비가 같은 양로드 실린더에서의 부하 진동주파수는 다음과 같다.

여기서,

$$f_N = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_o}{M}}$$

f_N = 부하의 공진 주파수
K_o = 작동유 경도

$$K_o = \frac{4\beta A}{X_T} \eta$$

A = 양로드 피스톤 단면적
X_T = 피스톤 전 행정
η = 체적 효율
β = 작동유 체적

$$\eta = \frac{A X_u}{V}$$

V = 서보밸브의 제어포트와 실린더 사이의 체적 (in³)
X_u = 피스톤 전 행정
β = 작동유 체적

적절한 서보밸브의 선정 방법

다음 과정에 따라 적당한 서보밸브를 선정한다.

가) 일정한 공급압력에서 소요되는 전 부하력보다 30% 정도 증가한 힘을 발휘할 수 있도록 실린더의 단면적의 크기를 결정한다

$$A = \frac{1.3F_T}{P_s}$$

A = 서보 실린더 단면적
F_T = Load를 구동하기 위한
전 부하력
P_s = 공급압력

나) Load를 최대 속도에서 기동할 때 서보밸브에 필요한 부하유량(Loaded Flow)을 산출한다.

$$Q_L = A \cdot X_L$$

Q_L = 부하유량(Loaded Flow)
X_L = 최대속도(부하 시)

그리고 부하 압력강하를 구한다.

$$P_L = \frac{F_L}{A}$$

P_L = 부하압력강하
(Loaded Pressure Drop)
F_L = 최대속도에서의 Force

다) 무 부하 유량(No load flow)을 구한다.

$$Q_{NL} = Q_L \sqrt{\frac{P_s}{P_s - P_L}}$$

Q_{NL} = 무 부하 유량

라) 압력강하가 7 kg/cm² 일 때 서보밸브의 정격유량을 구하고 10%의 여유를 둔다.

$$Q_R = 1.1 \times Q_{NL} \sqrt{\frac{1000}{P_s}}$$

P_s: 시스템 공급압력

b) Open Loop 제어에서 3Hz 혹은 그 이상에서 90° 위상지연을 갖는 밸브가 적당하다.

c) 전기적 피드백을 취하는 Closed Loop 방식에서는 위에 나타나는 식에 의하여 부하의 고유 주파수를 산출해 낸다. 서보밸브의 90° 위상점이 부하의 공진 주파수보다 3배 이상 초과할 때 이상적인 성능을 발휘할 수 있다.

유량이나 응답성이 동등하거나 그 이상인 밸브를 선정하면 이상적이거나 필요 이상으로 유량이 큰 밸브를 사용하면 쓸데없이 시스템의 정도가 저하되므로 주의한다. 밸브의 요구 성능 파라미터를 확인하려면 밸브의 개별 데이터를 참조하라.

***상기 내용에 관련하여 자세한 내용은 폐사로 문의하여 주시기 바랍니다.

서보텍: Tel) 051-327-6711 Fax) 051-327-6719
부산광역시 사상구 괘법동 562-56
email: servo@iservotech.co.kr
http: iservotech.co.kr
담당: 김남극

a) 요구하는 정격 유량을 구한다.



Australia	Mulgrave
Brazil	Sao Paulo
China	Hong Kong
	Shanghai
Denmark	Copenhagen
England	Tewkesbury
Finland	Espoo
France	Rungis



Germany	Boblingen
India	Bangalore
Ireland	Ringaskiddy
Italy	Brescia
	Malnate
Japan	Hiratsuka
Korea	Kwangju, Kyunggi-do
Luxembourg	Luxembourg City
Philippines	Baguio
Singapore	Singapore
Spain	Orio
Sweden	Askim
USA	East Aurora

MOOG
-SercoTech-

Moog web site: www.moog.com / www.servovalve.com