

극수변환(Pole Change) 전동기

극수변환(Pole Change) Motor란?
One Winding 또는 Two Winding으로 모터 속도를 변화시켜 사용할 수 있는 모터

▶ 극수변환 모터의 종류

모터 권선(Winding)에 의한 분리

- One Winding Motor
- Two Winding Motor

토크 및 용량(출력)에 의한 분리

- 정토크형 (Constant Torque Motor) : C.T.
- 가변토크형 (Variable Torque Motor) : V.T.
- 정출력형 (Constant Horsepower Motor) : C.H.

▶ 극수변환 모터의 저속도(Low Speed) 용량(출력) 계산

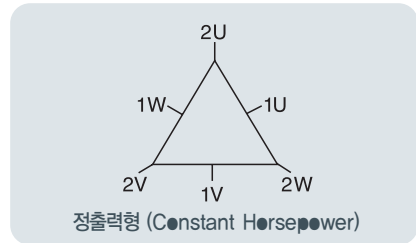
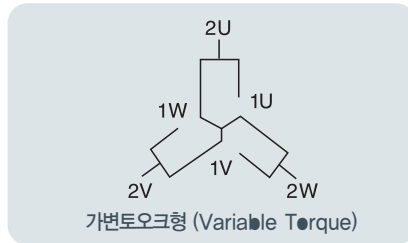
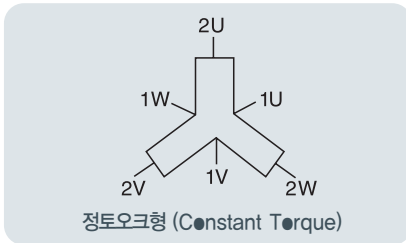
정토크의 경우

$$\bullet \text{ Low Speed 용량} = \left[\frac{\text{High Speed 극수}}{\text{Low Speed 극수}} \right] \times \text{High Speed 용량}$$

가변토크의 경우

$$\bullet \text{ Low Speed 용량} = \left[\frac{\text{High Speed 극수}}{\text{Low Speed 극수}} \right]^2 \times \text{High Speed 용량}$$

▶ AC 3상 1 Winding 2 Speed

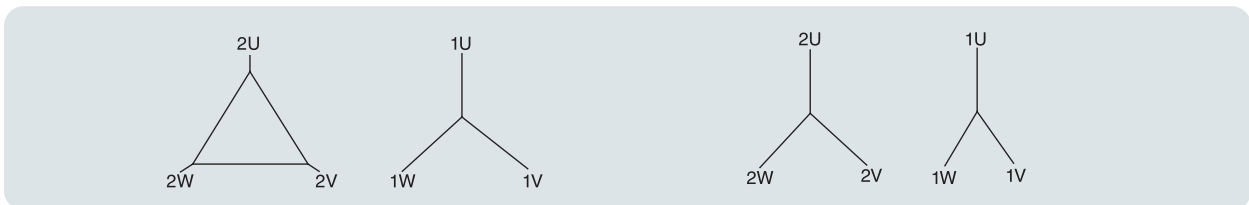


Speed	U	V	W	Open	Together
Low	1U	2V	1W	All others	
High	2U	2V	2W		1U, 1V, 1W

Speed	U	V	W	Open	Together
Low	1U	1V	1W	All others	
High	2U	2V	2W		1U, 1V, 1W

Speed	U	V	W	Open	Together
Low	1U	1V	1W		2U, 2V, 2W
High	2U	2V	2W	1U, 1V, 1W	

▶ AC 3상 2 Winding 2 Speed



kW	1 Winding/2 Speed									2 Winding/2 Speed					
	C.T			C.H			V.T			C.T		C.H		V.T	
	2/4	4/8	6/12	2/4	4/8	6/12	2/4	4/8	6/12	4/6	6/8	6/12	4/6	4/6	6/8
0.75	90	90	100L	90	100L	132S	90	90	90	100L	100L	100L	100L	100L	100L
1.5	100L	100L	132S	100L	132M	160M	90	90	100L	112M	132S	132S	132S	100L	132S
2.2	112S	112M	132M	112M	160M	160L	100L	100L	132S	132S	132M	132M	132M	112M	132M
3.7	112M	132S	160L	132M	160L	180M	112M	112M	132M	132M	160M	160M	160M	132M	160M
5.5	132S	132M	180M	160M	180M	200L	132S	132M	160L	160M	160L	160L	160L	160M	160L
7.5	132M	160M	180L	160M	180L	225S	132M	132M	180M	160L	180M	180M	180M	160M	180M
11	160M	160L	200L	160L	200L	225S	160M	160L	180L	180M	180L	200L	180L	180M	180L
15	160L	180M	200L	180L	200L	250S	160L	180M	200L	180L	200L	200L	200L	180L	200L
18.5	180M	180L	225S	180L	200L	250M	180M	180L	200L	200L	225S	225S	225S	200L	225S
22	180L	200L	225S	200L	225S	280S	180L	180L	225S	200L	225S	225S	225S	200L	225S
30	200L	220L	250S	225S	250S	280M	180L	200L	225S	225S	250S	225S	250S	200L	250S
37	225S	225S	250M	225S	250M	280L	200L	225S	250S	250S	250M	250S	250M	225S	250M
45	225S	250S	280S	250S	250M	280LL	225S	225S	250M	250S	280S	250M	280S	250S	280S
55	250S	250M	280M	250M	280S	-	250S	250S	280M	250M	280M	280S	280M	250S	280M
75	250M	280S	280M	280S	280M	-	250M	250M	280M	280S	280LL	280M	280LL	250M	280L
90	280S	280M	280L	280M	280L	-	280S	280S	280L	280M	-	280LL	-	280S	280LL
110	280M	280L	280LL	280L	280LL	-	280M	280M	280LL	280LL	-	-	-	280M	-
132	280LL	280LL	-	280LL	-	-	280LL	280LL	-	-	-	-	-	280LL	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주문품 및 비표준품

▶ 유압펌프 전용 전동기

- 용 량 : 7.5~75kW
- 전 압 : 600V 이하
- 극 수 : 6P, 4P
- 주파수 : 50, 60Hz



▶ 기어드 전동기

- 일 체 형 : 1/2~5HP
- 분 리 형 : 7.5HP 이상
- 감속비율 : 1/5~1/100
- 수 평 형 : B3
- 수 직 형 : B5, V1



▶ TREADMILL 전동기(런닝머신용)

- 용 량 : 1~3HP
- FRAME : 90L, 100L FR
- 수 평 형 : B3
- 전 압 : 220V 외
- 극 수 : 4P
- 주 파 수 : 50, 60Hz
- 인버터 구동형



| 기술사항 |

보호방식에 따른 분류 (IEC 및 KS 분류방법) - IP□□

등급	분류	1차 분류		일반적 명칭
		인체 및 고형 이물질에 관한 보호형식	2차 분류	
IP22		손가락 등이 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록 한 구조	연직에서 15° 이내의 방향에서 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조	Drip proof 방적보호형
IP23		지름 12mm 보다 큰 고형 이물질이 침입하지 않도록 한 구조	연직에서 60° 이내의 방향에 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조	Drip proof 방적보호형
IP44		공구 전선 등 최소두께가 1mm 보다 큰 것이 기기내의 회전부분 또는 도전 부분에 닿지 않도록 한구조, 지름 1mm 보다 큰 고형 이물질이 침입하지 않도록한 구조, 다만, 배수 및 통풍 Hole은 기호2의 구조이어도 좋다.	어떠한 방향에서도 떨어지는 물방울에 의해 해로운 영향을 받지 않는 구조	TEFC 전폐형
IP54		어떤 물체도 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록 한구조, 먼지의 침입을 적극 방지하고 가령 침입하여도 정상운전에 지장이 없도록 한 구조	어떠한 방향에서 물을 분사하더라도 이에 의하여 해로운 영향을 받지 않는 구조	Weather Proof
IP55				Hose Proof

기동방법 및 특성

단자전압, 기동전류, 기동토크는 정격전압 직입기동시에 대한 백분율임

기동방법	기동특성	기동토크	기동전류	단자전압
전전압 기동		TS=100%	IS=100%	100%
Y-Δ 기동		TS×1/3	IS×1/3	57.7%
리액터 기동 a=35% 탭 a=50% 탭		TS×(1-a/100) ²	IS×(1-a/100)	
		TS×0.42	IS×0.65	35%
		TS×0.25	IS×0.5	50%
단권변압기 기동 a=80% 탭 a=65% 탭		TS×a ²	IS×a ²	
		TS×0.64	IS×0.64	80%
		TS×0.42	IS×0.42	65%

기술사항

허용출력 환산표

냉매온도(°C)	표준정격에 대한 허용출력
30°C 미만	107%
30°C~40°C	100%
40°C 초과~45°C	96%
45°C 초과~50°C	92%
50°C 초과~55°C	87%
55°C 초과~60°C	82%

*당사 모든 제품의 치수 및 규격은 제품 성능개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있습니다.

표고(해면기준)	표준정격에 대한 허용출력
1000mm 이하	100%
1000mm 초과~1500mm	97%
1500mm 초과~2000mm	94%
2000mm 초과~2500mm	90%
2500mm 초과~3000mm	86%
3000mm 초과~3500mm	82%
3500mm 초과~4000mm	77%

*당사 모든 제품의 치수 및 규격은 제품 성능개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있습니다.

▶ 운전전 점검사항

- 축을 손으로 돌릴때 원활하게 돌아가는가
- 공급 전원과 명판사양이 일치하는가
- 벨트 사용시는 벨트사양과 장력은 적절한가
- 직입기동의 경우 모터의 축과 피구동체의 축 중심이 일치하게 하여 베어링에 충격이 미치지 않도록 해야 함
- 회전방향이 반대일 경우 3선중 2선을 바꾸어 결선
- 명판의 전압과 결선도를 확인후 결선

▶ 운전중 점검사항

- 결선 및 회전방향을 확인하기 위해 무부하로 운전
- 부하전류와 명판의 전류를 확인후 과부하일 경우 부하상태 점검
- 베어링의 상태점검(진동, 소음, 과열)
- 정상적인 연속 운전시 명판에 기재된 과부하율을 초과해서는 안됨

고장과 대책

현상	원인	현상
기동불능 또는 기동곤란	<ul style="list-style-type: none"> • 기동토크 부족 • 권선단락 또는 회로의 단선 	<ul style="list-style-type: none"> • 전원점검 • 전동기 권선 점검 • 부하상태 점검 • 베어링 점검
부하인가시 속도의 급저하	<ul style="list-style-type: none"> • 전원 전압의 급감 • Y-Δ 스위치 불량 • 2차 회로의 이상 	<ul style="list-style-type: none"> • 권선저항 측정 • 폴리경이 너무적다 • 2차 저항측정 • 단선점검 점검
온도상승의 과대	<ul style="list-style-type: none"> • 과부하 • 전원이상 • 통풍의 방해 • 권선 또는 회로의 이상 • 2차 회로의 저항중대 • 고정자와 회전자의 마찰 	<ul style="list-style-type: none"> • 전류점검(부하과대) • 권선 저항측정 • 공극측정 • 전압, 주파수 점검 • 2차 저항측정 • 풍도점검
진동이 심하다	<ul style="list-style-type: none"> • 기초가 약하다 • 베어링 불량 • 직결상태 불량 • 단상운전 	<ul style="list-style-type: none"> • 기초보강 • 베어링 교환 • 직결상태 수정 • 회로의 개방여부 점검
베어링 과열	<ul style="list-style-type: none"> • 직결상태 불량 • 폴리경이 너무적다 • Grease양의 부적합 • 벨트의 장력이 너무크다 	<ul style="list-style-type: none"> • 장력조절 • 직결상태 수정 • Grease양 조절 • 폴리교환

전동기 결선

1. Y-Δ 기동 (6리드선)



2. 2전압용



3. 2전압용 (Y결선시 : 9리드선)



4. 2전압용 (12리드선)



전폐 중소형 전동기 프레임 번호 및 극수별 출력 적용표

주위온도 40°C, F종 절연, 60Hz, 50Hz

단위 : mm

프레임 번호	구분	출력 (kW)		
		전폐		
		고효율		
	Temp.	"B" Rise	"F" Rise	"B" Rise
	S.F	1.15SF	1.0SF	1.0SF
Hz	60Hz	50Hz	50Hz	
dB(A)	HHI 표준소음	HHI 표준소음	HHI 표준소음	
효율기준	최소 소비효율	HHI 표준효율	IEC 60034 IE2 효율	
80M	2	0.75		
	4	0.75		
90L	2	1.5		
	2	2.2		
	4	1.5		
100L	6	0.75		
	4	2.2		
	6	1.5		
112M	2	3.7		
	4	3.7		
	6	2.2		
132S	2	5.5		
	2	7.5		
	4	5.5		
132M	6	3.7		
	4	7.5		
	6	5.5		
160M	2	11		
	2	15		
	4	11		
	6	7.5		
160L	2	18.5		
	4	15		
	6	11		
180M	2	22		
	4	18.5		
	4	22		
	4	22		
	6	15		
180L	2	30	-	
	4	30	-	
	6	18.5	18.5	
	6	22	-	

프레임 번호	구분	출력 (kW)		
		전폐		
		고효율		
	Temp.	"B" Rise	"F" Rise	"B" Rise
	S.F	1.15SF	1.0SF	1.0SF
Hz	60Hz	50Hz	50Hz	
dB(A)	HHI 표준소음	HHI 표준소음	HHI 표준소음	
효율기준	최소 소비효율	HHI 표준효율	IEC 60034 IE2 효율	
200L	2	37	30	
	4	37	30	
200LL	6	30	22	
	2	45	37	
	4	45	37	
225S	6	37	30	
	2	55	45	
	4	55	45	
250S	6	45	37	
	2	75	55	
	4	75	55	
250M	6	55	45	
	2	90	75	
	4	90	75	
280S	6	75	55	
	2	110	90	
	4	110	90	
280M	6	90	75	
	2	132	110	
	4	132	110	
280L	6	110	90	
	2	160	145	132
	4	160	145	132
280LL	6	132	100	110
	2	200	160	150
	4	200	160	150
280LL	6	160	132	132
	2	200	160	150/160
	4	200	160	150/160
	6	160	132	132

※ 상기 적용표는 최소소비효율제 모터에 한해 적용되며, 관련규격이나 설계 및 제작방법의개선 등에 따라 바뀔 수 있습니다.

국내 · 외 규격

국내 · 외 규격비교

구분	항목	한국	일본	국제	미국	캐나다
일반	회전전기기계 일반	KS C 4002	JEC-37	IEC 60034-1	NEMA MG 1	CAN/CSA-C22.2 No. O-M91 No. 100 CSA C390-93
	효율, 손실 및 특성 산정방법	KC C 4201	JIS C 4207 JIS C 4210	IEC 60034-2	ANSI/IEEE 112	
	보호구조	KS C 4002	JIS C 4004	IEC 60034-5	NEMA MG 1	
	냉각방식	KS C 4002		IEC 60034-6		
	취부방식, 치수기호	KS C 4202	JEM 1016 JEM 1163	IEC 60034-7		
	단자기호와 회전방향		JEC-37	IEC 60034-8		
	소음 진동 기동특성		JEM 1313 - JEC-37	IEC 60034-9 IEC 60034-14 IEC 60034-12		
	절연계급의 종류와 시험	KS C 4202 KS C 4002	JIS C 4003	IEC 60085	ANSI/IEEE 117 ANSI/IEEE 275	
표준치수	56~400프레임	-	-	IEC 60072	NEMA MG 1	
	355~1000프레임			IEC 60072A		
외형치수와 출력전용	능형	KS C 4202	JIS C 4210 EM 1400 JEM 1401	-	NEMA MG 13	-
	안전증방폭형	-	JEM 1201	-	-	-
	내압(耐壓) 방폭형	-	-	-	-	-
방폭구조	방폭구조일반	KS C 0906 (일반용)	JIS C 0903 (일반용)	IEC 60079-0	NEC 500	CSA C22.2 No. 145, No. 30
	안전증방폭구조			IEC 60079-7	-	
	내압(耐壓) 방폭구조	IEC 60079-1A	UL 674			
	내압(內壓) 방폭구조	IEC 60079-2	NEC 500			
	위험장소와 적용 가스, 증기의 분류 최대표면온도의 구분	KS C 0910 (탄광용)	JIS C 0901 (탄광용)	IEC 60079-10 IEC 60079-12 IEC 60079-8	API RP 500	

KS	한국공업규격 (Korean Industrial Standard)	NEMA	미국전기공업회규격 (National Electrical Manufacturers Association)
JIS	일본공업규격 (Japanese Industrial Standard)	NEC	미국전기코드 (National Electrical Code)
JEM	일본전기공업회규격 (Japanese Electrical Manufacturers Committee)	IEEE	미국전기전자기술자협회규격 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers)
JEC	일본전기학회규격 (Japanese Electrical Committee)	UL	미국보험자협회규격 (Underwriters Laboratories)
IEC	국제전기협회규격 (International Electrotechnical Commission)	API	미국석유회사규격 (American Petroleum Institute)
		CSA	캐나다공업규격 (Canadian Standards Association)

현대 저압 3상 유도전동기 주요제품 표시허가 현황

국가	규격	표시마크	표시허가번호	허가내용	비고
한국	KS C 4202	KS	제 6689호	표준용	전폐형, 보호형
				고효율용	전폐형
미국	UL 1004	UL C	E211828	안전	산업용
	NEMA MG 1	ee	CC038A	효율	고효율
캐나다	CSA C22	C US	LR109502	안전	산업용
		CSA	110636	안전	Inverter Duty
	CSA C390	EEV	EEV109973	효율	고효율

취급설명서

1. 점검

구매하신 전동기가 적합한지 점검해 주십시오.

- 1) 명판에 기재된 사항이 주문사항과 일치하는가
- 2) 운송 중에 파손되거나, 볼트 등이 풀어진 곳은 없는가
- 3) 축을 손으로 돌려 질드러운지, 축이 빠지지 않는지 (만약, 문제발생시에는 구매하신 대리점이나 당사 영업부로 연락하여 주십시오)

2. 운반

전동기 중량이 30kg을 초과하는 기종은 아이볼트가 취부되어 있으므로 운반 시는 이것으로 수직에서 15도 이내로 인양해 주십시오.

! 주의 아이볼트는 전동기 자체를 인양하기 위해 설치되어 있는 것이므로 부하와 부착된 상태에서 사용하지 않게 주의하십시오.

3. 보관

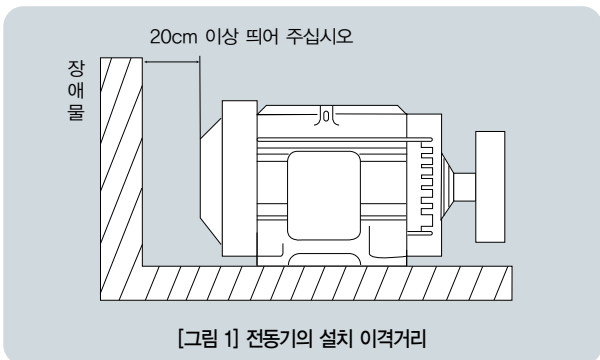
전동기를 장기보관하거나, 운전을 정지할 경우에는 다음 사항에 주의하십시오.

- 1) **구매한 상태에서 장기간 보관할 경우**
 - ① 실내에 진동이 없고, 온도변화가 작은 청결하고 건조한 장소에 보관하여 주십시오.
 - ② 베어링 녹방지를 위해 매월 1회 5분 정도 손으로 축을 돌려 주고, 부드럽게 회전시키면서, 이상음이 발생되지 않는가 확인하여 주십시오.
 - ③ 3개월마다, 500 V 절연저항계(메가)로 절연저항을 측정하여 1M Ω 이상이 되는지 확인바랍니다.
 - ④ 보관중 녹이 발생하지 않게 방청유가 도포되어 있으나, 보관조건에 따라 녹이 발생할 수도 있으므로 때때로 점검하여 주십시오.
- 2) **전동기를 취부한 상태에서 장기간 (6개월, 고온 다습지역은 3개월 이상) 사용하지 않을 때**
 - ① 습도가 높거나 수분, 이물질의 침입이 우려되는 장소에서는 전동기 전체를 방수카바로 덮고 내부에 방습제를 넣은 후 밀봉하여 주십시오. 방습제는 정기적으로 교환하여 주십시오.
 - ② 베어링의 녹방지를 위하여 매월 1회 5분정도 공회전을 행하여 주십시오.
 - ③ 권선형 전동기는 슬립링 표면 상태를 점검하십시오.

4. 설치

설치는 전동기의 운전 및 수명에 매우 큰 영향을 미치므로 다음 사항에 주의하여 주십시오.

- 1) **설치장소의 선정**
 - ① 주위온도가 -20°C~40°C 사이인 장소에서만 사용하여 주십시오.
 - ② 통풍이 양호하고 먼지 및 습기가 적고, 점검이 용이한 장소를 선정하여 설치해 주십시오.
 - ③ 수분, 기름이 존재하거나 외부의 진동이 전달되는 장소는 피하여 주십시오.
 - ④ 전동기의 냉각용 흡배기구는 벽이나 다른 장애물로 부터 20cm 이상 띄어 설치해 주십시오. [그림 1 참조]



- ⑤ 부식성이나 폭발성 가스, 증기가 많은 장소에서는 표준 전동기가 부적합하므로 이런 장소에서 전동기를 사용할 경우는 당사로 문의바랍니다.

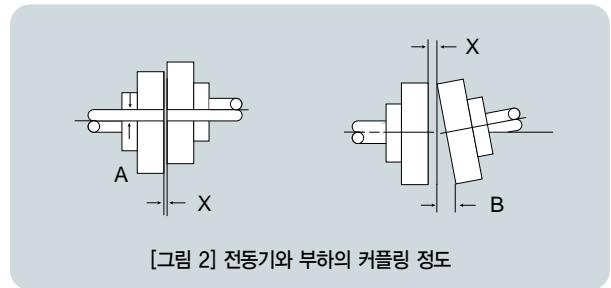
2) 기초 및 설치

- ① 파운데이션 위에 설치시는 기초면을 지면보다 충분히 높게하여 배수가 양호하게 해주십시오.
- ② 취부대는 전동기 중량 외에도 운전시 동적중도 가미되어 진동 발생원인이 되므로, 견고한 구조로 해주십시오. 부적합한 설치는 진동에 의한 예기치 못한 고장을 초래할 수도 있으므로 주의 바랍니다.
- ③ 전동기 아이볼트는 취부된 상태로 사용바랍니다. 취부없고 사용하실 경우는 나사구멍을 통해 전동기 내부에 물이나 이물질이 침입하지 않도록 볼트나 컴파운드 등을 채워 보호하여 주십시오.

5. 부하와의 커플링

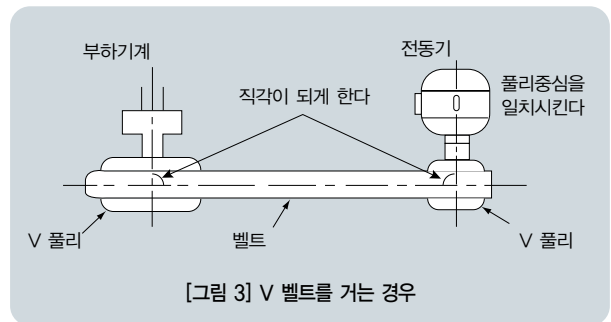
1) 직결의 경우 [그림 2 참조]

허용오차	리지드 커플링	플렉시블 커플링
A치수	0.03mm 이하	0.05mm 이하
B치수	0.03mm 이하	0.04mm 이하
X치수	0mm	커플링업체 지시치



- ① 전동기축의 중심과 부하 기계축의 중심이 일치선이 되게 해주십시오.
- ② 축에 커플링 취부시 기름 등을 칠하여 윤활하고 수지로 만든 해머 등으로 가볍게 치면서 삽입해 주십시오.
- ③ 큰 충격을 가하게 되면 베어링에 손상을 주게되므로 주의하여 주십시오.

2) V 벨트의 경우 [그림 3 참조]



- ① 전동기축과 부하기계축을 평행하게 하고 양쪽 풀리중심을 연결후 축과 직각으로 취부해 주십시오. 풀리중심이 일치하지 않으면 축과 베어링에 무리한 힘이 가해져 고장원인이 됩니다.
- ② 풀리의 최소경과 벨트 사양을 [표 1]에 표시하였습니다. [표 1]보다 풀리경을 작게 하거나 벨트 가닥수를 증가시키면, 축 절단, 베어링 손상 등의 원인이 됩니다. 이러한 경우에는 당사로 문의바랍니다.



본 취급설명서는 250HP 이하 전동기의 설치, 운전 및 보수 등에 관해 기술하였으며, 전동기를 효율적이고, 안전하게 운전하기 위해서는 본 취급설명서를 숙지하신 후에, 숙련된 정비담당자가 유지 보수작업을 수행하여 주시기 바랍니다.

- ③ 풀리를 취부할 경우, 전동기 축단부와 베어링에 가해지는 힘을 최소로 하기 위해 풀리의 림 단면과 축단부를 동일면이 되도록 취부하며, 하중점을 전동기축에 가깝게 해주십시오. 전동기의 통풍냉각에 지장을 주지않게 하기 위해 가능한 한 풀리에 큰 통풍 구멍을 뚫어주십시오.
- ④ 벨트가 너무 팽팽하면 축과 베어링을 손상시키며, 느슨하면 동력 전달효율이 낮아지고, 벨트가 손상되므로 주기적으로 벨트장력을 조정해 주십시오.

〈표 1〉 V벨트 및 V풀리 적용표

전동기 정격 출력 (kW)	표준 V 벨트					세폭 V 벨트			
	극 수	벨트 종류	벨트 개수	풀리(mm)		벨트 종류	벨트 개수	풀리(mm)	
				피치 지름	폭			피치 지름	폭
0.2	2	A	1	75	20	3V	1	71	17.4
0.4		A	1	75	20	3V	1	71	17.4
0.75		A	1	80	20	3V	1	71	17.4
1.5		A	2	80	35	3V	1	75	17.4
2.2		A	2	90	35	3V	1	75	17.4
3.7		A	3	90	50	3V	2	75	27.7
5.5		A	3	112	50	3V	3	75	38
7.5	A	3	132	50	3V	4	80	48.3	
0.2	4	A	1	75	20	3V	1	71	17.4
0.4		A	1	75	20	3V	1	71	17.4
0.75		A	1	80	20	3V	1	71	17.4
1.5		A	2	90	35	3V	2	75	27.7
2.2		A	2	100	35	3V	2	75	27.7
3.7		A	3	112	50	3V	2	100	27.7
5.5		B	3	125	63	3V	3	100	38
7.5		B	3	150	63	3V	3	125	38
11		B	4	160	82	3V	4	125	48.3
15		B	5	170	101	3V	6	125	68.9
18.5		B	5	200	101	3V	6	140	68.9
22		B	5	224	101	3V	6	160	68.9
30		C	5	224	136	5V	4	180	77.9
37		C	6	224	161.5	5V	4	200	77.9
45		C	6	265	161.5	5V	4	224	77.9
55	C	7	265	187	5V	5	224	95.4	
75	C	8	315	212.5	5V	6	250	112.9	
90	-	-	-	-	5V	6	280	112.9	
0.4	6	A	1	80	20	3V	1	71	17.4
0.75		A	2	80	35	3V	1	75	17.4
1.5		A	2	100	35	3V	2	75	27.7
2.2		A	3	100	50	3V	2	90	27.7
3.7		B	3	125	63	3V	3	100	38
5.5		B	3	150	63	3V	3	140	38
7.5		B	4	150	82	3V	4	140	48.3
11		B	5	170	101	3V	5	140	58.6
15		B	5	224	101	3V	6	160	68.9
18.5		C	4	224	110.5	5V	3	180	60.4
22		C	5	224	136	5V	4	180	77.9
30		C	5	265	136	5V	4	224	77.9
37		C	6	265	161.5	5V	4	224	77.9
45		C	7	280	187	5V	5	224	95.4
55		C	8	300	212.5	5V	6	250	112.9
75	D	6	355	233	5V	6	315	112.9	
90	D	6	400	233	5V	6	355	112.9	
110	D	7	400	270	8V	4	355	123.8	
150	-	-	-	-	8V	4	400	123.8	
30	8	C	6	265	161.5	5V	5	224	95.4
37		C	7	280	187	5V	5	250	95.4
45		C	7	315	187	5V	6	250	112.9
55		D	5	355	196	5V	6	280	112.9
75		D	6	400	233	5V	6	355	112.9
90		-	-	-	-	8V	4	355	123.8
110		-	-	-	-	8V	4	400	123.8

6. 배선

- 배선은 전기설비 기술 기준, 내선규정 및 한전규정에 따라 해주십시오. 특히 배선거리가 길면 전압강하가 크게 되어 전동기 기동이 불가능한 경우도 있습니다. 배선에 의한 전압강하는 2% 이내로 들게 해주십시오.
- 전동기의 단자는 3, 6, 9, 12 단자가 있으며 단자함내의 결선 명판을 참조하시어 기동방법에 따라 적절히 결선하여 주십시오. 단자함내의 단자접속부는 내선규정에 따라 절연전선의 절연물과 동등 이상의 내열성을 가진 절연 테이프로 충분히 절연처리해 주십시오.
- 전동기의 절연물은 절연체이며 유전체여서 전동기는 대시간에 정전용량을 갖고 있습니다. 그러므로 접지를 하지 않으면 프레임과 대시간에 정전용량에 의하여 전원 전압의 50~60% 정도의 유기전압이 발생합니다. 따라서, 감전사고를 방지하기 위해서는 프레임에 설치된 접지용 단자를 이용하십시오.

〈표 2〉 절연 테이프

절연등급	사용테이프의 예
B종	폴리에스테르 테이프 또는 내열 아라미드지 테이프를 한가지 또는 조합 사용
F종	그라스 테이프, 내열 아라미드지 테이프 (예 : 노멕스 테이프)를 한가지 또는 조합 사용



주 의

단자함 뚜껑은 결선 작업 후 반드시 닫아 주십시오. 방폭형 전동기는 단자박스케이블 인출부에 방폭에 적합한 그랜드를 설치 하십시오.

7. 최초기동

전동기를 최초 운전할 경우 스위치를 투입하기 전에 다음사항을 확인하여 주십시오.

- 전동기가 운송 또는 보관중에 흡습 등에 의해 절연저항이 규정치 이하로 떨어지지 않았는지 확인하십시오.
(500V 메가로 1분간 측정하여 최소 1MΩ 이상)
$$\text{절연저항규정치} > \frac{3 \times \text{정격전압 (V)}}{\text{정격출력(kW)} + 1000} \text{ (M}\Omega\text{)}$$
- 볼트, 너트 등의 느슨해진 곳이 없는지, 축을 손으로 돌려 부드럽게 회전하는지, 장기보관시 먼지 등이 쌓이지 않았는지 확인하여 주십시오.
- 전원의 접속, 접지는 확실한지 점검해 주십시오.
- 부하와 카플링이 정확히 연결 되었는지 확인하여 주십시오.
- Y-Δ 동 기 또는 기동 보상기를 사용하는 경우, 핸들이 기동의 위치에 있는지를 확인하여 주십시오.
- 권선형 전동기는 기동저항기나 속도제어저항기(Speed control resistor)에 연결한 후 부하와 기계적으로 연결되지 않은 무 부하상태에서 우선 시험운전을 하시기 바랍니다.



주 의

부하기계의 회전이 역방향일 때 전동기를 단독운전하여 회전방향을 확인해 주십시오. 회전방향의 변경시는 전원리드 3기닥 중 2기닥을 교체하십시오. (일반 전동기만 해당)

8. 운전

- 경부하나 무부하 상태에서 전원을 투입하여 정격속도에 도달한 후 부하를 걸도록 운전하여 주십시오.
- 부하가 적절하지 확인하기 위해 전류계(예: 후크메타)로 부하전류를 측정하며, 명판의 전류치 이하가 되게 부하를 조정해 주십시오. 명판치 이상의 전류가 흐르면 과부하 운전이 되어 권선의 소손사고가 발생될 우려가 있습니다.

취급설명서



경고

운전중인 전동기의 회전부, 발열부, 통전부등에 인체나 이물질이 접촉시 치명적인 피해를 입을 수 있으므로 각별히 주의하여 주십시오.

- 3) 기동시간이 너무 길거나 연속 기동횟수가 과다하면, 전동기의 고장을 일으키게 되므로 주의하여 주십시오.
- 4) 운전중 베어링부에 이상음이 발생하는지 확인하십시오.
- 5) 운전중 정전발생시는 전원스위치를 차단해 주십시오. 전동기가 운전되어 예기치 못한 사고의 우려가 있습니다.
- 6) 운전중에 권선 및 베어링의 온도상승을 관찰하여, 온도상승 한계치를 초과하는지 확인하여 주십시오.

9. 점검 및 보수 [부표 1 참조]

정기적으로 전동기의 보수점검을 실시하십시오.

1) 점검 및 보수계획

- ① 간헐적인 운전을 하는 전동기(예: 비상용 전동기)는 휴지시간이 길기 때문에, 흡수에 의한 절연저항저하의 우려가 있으므로 일상점검이 매우 중요하며, 분해청소 및 점검횟수는 작어도 큰 문제가 되지 않습니다.
 - ② 연속운전하는 펌프, 송풍기등에 사용하는 전동기는 자주 분해청소 및 점검을 할 필요가 있습니다.
 - ③ 일상점검, 월간점검 및 분해점검시의 기록을 유지하면 후일 보수에 대단히 좋은 자료가 됩니다.
- ### 2) 분해시의 점검 및 보수
- 분해 점검전의 운전상황을 측정 기록하여 재운전시의 참고자료로 활용하십시오.
- ① 베어링 및 하우징 등의 오염물질을 털어내고 그리스를 10편[표3]의 초기 주입량 만큼 채우십시오.
 - ② 권선, 절연부의 바인드선의 이완상태, 먼지 등의 부착상태를 점검하고 청소하십시오.
 - ③ 기타 부분을 점검하여 파손부품은 수리하거나, 교환하고, 오염된 부분은 청소하여 주십시오.
 - ④ 벗겨진 페인트 부분이 없더라도 재도장 바랍니다.

3) 권선형 전동기 유지 보수

- ① 브러쉬마모시 발생하는 카본가루가 전동기내부에 너무 많이 쌓이면 때때로 삼간단락 현상이 발생할 수 있습니다. 수시로(월 1회) 고정자와 회전자 권선의 절연저항을 측정하여야 하며, 절연저항이 10MΩ미만일 경우 전동기내부의 카본가루는 신선한 압축 공기로 불어내거나 빨아내고 고정자프레임의 내부표면에 붙어있는 카본가루는 깨끗한 헝겊으로 제거하십시오.
- ② 슬립링은 전동기상부의 점검창 또는 단자박스카버를 열면 쉽게 보이며, 브러쉬와 출더는 점검창을 통해 분해조립이 가능합니다.
- ③ 브러쉬홀더를 재조립할 때는 브러쉬가 슬립링표면에 잘 접촉되게 하십시오.
- ④ 다른 상표의 브러쉬 사용시, 슬립링 표면의 달그락거리는 이상소음 발생, 슬립링표면이 거칠게 변화, 비정상적인 과열, 브러쉬의 과마모 현상이 생길 수 있으므로 당사와 협의하십시오.
- ⑤ 슬립링과 접촉하는 브러쉬의 표면은 슬립링의 원주방향을 따라 곡선형태를 이루며 접촉하므로 브러쉬교체는 몇시간 동안 경부하로 운전하여 브러쉬 표면이 슬립링표면에 완전히 접촉되게 한 후, 정격부하로 운전하십시오

10. 베어링 보수

1) 밀봉형 베어링 구조인 경우

- ① 이물질 혼입, 그리스 누설이 방지되는 본 베어링에 장수명의 그리스가 봉입되어 있어 통상의 사용 상태에서는 그리스 교환이 불필요합니다.
- ② 정기점검시는 베어링 주위의 먼지 등을 청소하면 충분하며 브라켓트 부분에 유입된 그리스도 제거하고, 소량의 새 그리스를 채워 주십시오.
- ③ 만일 불량상태가 발생된 때는 베어링을 교환해 주십시오

[부표 1] 전동기 점검표

주기	점검	점검항목	조치사항
일	사용중인 전동기	• 소음 및 진동여부 점검 • 브라켓트의 베어링 부위를 만져보아 베어링 온도측정	• 이상진동, 소음 및 베어링이 뜨거울 경우 원인조사 및 수리 • 과부하나 비정상적으로 운전될 경우 운전을 멈추고 원인 제거
주	미사용 전동기	• 손으로 축을 돌려 보아서 이상유무 점검	• 비정상적일 경우 원인조사 및 수리
	전기 장치	• 절연저항 측정 • 접지상태 점검	• 절연저하 또는 부적당한 접지일 경우 원인조사 및 수리
월	전동기와 기동기	• 절연저항 측정 • 고정자 및 회전자 표면검사 • 터미널 이완여부 점검 • 윤활부부의 점검 • 브러쉬의 마모상태 • 슬립링의 표면상태	• 절연저하시 원인조사 및 수리 • 더러운 먼 소재 • 느슨할 경우 • 그리이스 주입, 베어링 교체 • 소모부품 교체
3개월	전기 회로	• 절연저항 측정	• 허용한계 이하로 측정될 경우 건조 또는 수리(100V 이상: 1M 이상, 100V 이하: 1/3M 이상)
6개월	부하 기기	• 기동기 및 부속장치의 운전상태 점검 • 터미널의 이완상태 점검	• 이상 운전시 원인조사 및 수리 • 결함 또는 그슬린 부분은 수리 하고 필요시 교체 • 느슨한 터미널 접속부 조임
	전동기	• 전동기의 모든 체결 부위 점검	• 풀린 볼트, 너트는 조임 • 결함이 있는 볼트, 너트는 교체
년	전동기	• 고정자와 회전자간 공극 측정 • 베어링의 이상유무 점검 • 브러쉬의 압력점검	• 손상된 베어링 교체 • 샤프트와 베어링 소재 • 마모부품 교체
	Spare Part	• 수량점검 • 절연저항 점검	• Part List에 의해 점검 • 절연저하시 원인조사, 건조, 수리

2) 개방형 베어링 구조인 경우 그리스 주유장치가 있어 그리스 주입, 배출이 용이하게 되어 있습니다.

- 보수의 포인트
- ① 구입직후 또는 2개월 이상 정지후에 운전개시할 때는 개시직후 반드시 그리스를 주입
- ② 운전개시 후는 주입기에 맞추어 주유
- ③ 그리스 주입후의 배출도 적절한 시기에 실시

■ 장기 운전후지 후에 운전을 개시한 경우

- ① 1. 점검 항 및 8. 운전 항의 점검사항 이행 여부 재확인
- ② 운전개시후 [표 3]의 그리스 재주입량 주입

■ 그리스의 주입 [표 3 참조]

윤활성능의 경년변화는 주로 그리스 형식, 베어링 크기와 종류, 운전속도, 운전 상태 및 주위환경(먼지, 습도 등)에 영향을 많이 받습니다. 베어링을 윤활하는 그리스 소모는 아주 소량이지만, 심한 마찰과 베어링 사고를 방지하기 위해 그리스의 재주입과 배출은 매우 중요하므로 유의하십시오.

[표 3] 그리스 주입량 (gr)과 주입주기

베어링 번호	초기 주입량		1일 24시간 운전시의 주입주기(회) #3				베어링 번호	초기 주입량		1일 24시간 운전시의 주입주기(회) #3			
	#1	#2	2P	4P	6P	8P		#1	#2	2P	4P	6P	8P
6206	15g	10g	4	6	6	6	6312	100g	20g	4	6	6	6
6208	30g	12g	4	6	6	6	6313	100g	23g	3	6	6	6
6211	80g	12g	4	6	6	6	6314	150g	26g	2	6	6	6
6212	80g	13g	4	6	6	6	6316	180g	33g	-	6	6	6
6213	80g	14g	4	6	6	6	6318	240g	41g	-	6	6	6
6307	30g	12g	4	6	6	6	6320	300g	41g	-	6	6	6
6309	60g	12g	4	6	6	6	NU318	350g	45g	-	3	6	6
6310	80g	17g	4	6	6	6	NU320	400g	45g	-	3	6	6

※ - 그리스의 교체시나 재주입시 Alvania RL2 또는 이와 동일한 제품을 사용하여 주십시오.
 - 내열장수형 그리스 사용시, 볼 / 로울러 베어링 기준

- ① 그리스의 재주입은 반드시 전동기가 운전중일 때 실시해 주십시오.
 운전중 재주입이 불가능할 경우에는 정지상태의 전동기에 재주입량의 절반에 해당되는 그리스를 우선주입하여 1분간 정격속도로 운전한 후, 다시 전동기를 정지시켜 나머지 그리스를 주입하여 주십시오.
- ② 주입주기는 1일 24시간 운전해 해당하는 일수에 가까운 시기에 주입하는 것이 베어링 수명을 연장하고 좋은 운전상태를 유지할 수 있습니다.

- #1. 초기 주입량은 베어링부의 청소후 새로 주입하는 양을 말하며 베어링 내에 전량의 약 1/3 정도, 나머지는 내부 베어링 충전부에 채워줍니다.
- #2. 재주입량: 주입주기에 베어링에 주입하는 그리스 양
- #3. 운전시간이 1일 8시간, 6시간 등 변화할 때는 양호한 윤활상태를 유지하기 위해 매일 12시간 운전하는 것으로 간주하여 2배의 주입기간을 취합니다.

- 그리스의 배출
 그리스가 베어링 부위에 가득하게 되면 베어링의 교반저항 때문에 베어링을 파열시킵니다. 매회 그리스 주입시마다 배출구 마개 (드레인플러그)를 열어 그리스를 배출해 주십시오.
- 그리스의 교체시나 재주입시 ALVANIA#2(셀)와 동등품을 사용해 주십시오.

3) 진 동

- ① 전동기 운전시의 진동은 [표 4]에 나타난 값 이하를 기준으로 하여 주십시오.

[표 4] 전동기의 허용진동치 (단위: μ m, 양진폭)
 단, Ns : 동기속도 (관련규격 NEMA, MGI-12.06)

속도(RPM)	허용치	속도(RPM)	허용치
300 \angle Ns \leq 4000	25.4	1500 \angle Ns \leq 2999	38.1
1000 \angle Ns \leq 1499	50.8	Ns \leq 999	63.5

- ② 전동기가 운전중에 부하가 및 외부로부터 충격을 받는 경우는 진동 가속도를 0.5G 이하로 억제시켜 주십시오. 프레스용 등에서 그 이상의 충격을 받을 경우는 당사로 문의 바랍니다.
- ③ 전동기가 정지중에 외부에서 진동 및 충격을 받게 되면 베어링의 손상을 입게 되므로 각별히 주의하여 주십시오.

11. 분해 및 조립

1) 주의사항

분해 및 조립전에 다음 사항을 철저히 읽고 작업에 임해 주십시오.

주 의
 1인이 분해, 조립을 하는 것은 대단히 위험하며, 간혹 제품에 치명적인 손상을 입힐 수 있으므로 반드시 2인 이상 작업을 해주시시오.

- ① 분해시 부품은 분해된 순서대로 정리하여, 조립시 혼돈을 일으키지 않게 해주십시오.
- ② 베어링이나 권선 등의 중요부분은 비닐이나 천 등으로 덮어 이물질의 침투나 외부의 충격에 의한 손상을 입지 않도록 하여 주십시오.

2) 분해순서

- ① 전동기에 연결된 모든 배선의 분리
- ② 부하와 전동기간 카플링 조립볼트의 해제
- ③ 전동기 베이스의 조임볼트 해제
- ④ 분해장소로 이동
- ⑤ 카플링의 분해
- ⑥ 개방형 베어링의 경우 그리스 니플 분해
- ⑦ 단자함, 팬카바 분해
- ⑧ 팬 클램프, 팬 분해
- ⑨ 부하축 슬링거 분해
- ⑩ 부하, 반부하축 내부 베어링 캡볼트의 분해
- ⑪ 부하, 반부하축 브라켓의 분해 및 내부 베어링 캡분해. 이때, 크레인이나 잭 등으로 축양단을 지지한 상태에서 브라켓을 분해하여 회전자와 공극만큼 떨어지게 하여 철심이나 권선 등에 손상을 주지않게 하십시오.
- ⑫ 고정자와 회전자 분리

3) 조립순서

- ① 조립은 분해의 역순으로 실시해 주십시오. 조립전에 모든 부품은 철저히 세척, 손질하여 먼지나 기름 등의 이물질을 제거해 주십시오.
- ② 베어링 조립시, 반드시 10편 베어링 보수편에 의거하여 그리스를 교체하여 주십시오.
- ③ 조립이 완료된 후 전동기 단독으로 무부하 운전하여 이상 소음이나 진동 및 베어링부의 발열 등을 조사하여 조립상 이상 유무를 확인한 후 부하와 카플링을 실시하여 주십시오.
- ④ 부하와 연결이 완료되면 전기배선을 실시한 후 7편 및 8편에 의거 운전하여 주십시오.

12. 전동기의 고장과 조치

전동기의 완전분해 점검은 습기, 염분, 먼지가 많은 장소에서 운전되는 경우 1~2년에 1회, 청결한 장소에서 운전되는 경우 2~3년에 1회정도 실시하면 충분히 만족스런 운전이 가능합니다. 일상의 보수, 점검사항을 참고하시고, 간단한 고장 발생시 [부표 2]에 따라 조치해 주십시오.

13. 문의사항이 발생할 경우

[부표 1]에 의해 처치가 불가능한 고장의 발생이나 기타 의문사항이 계실 때는 아래사항을 주문선이나 당사 영업소, 대리점으로 알려주십시오.

- 1) 명판기재사항: 모델, 형식, 극수, 출력, 제품번호 등.
- 2) 고장시는 부하의 종류, 고장개소, 사용 일수, 사용상태 및 보수에 필요한 부품명과 수량 등.

취급설명서

[부표 2] 전동기의 고장 및 조치법

원인		현상	기 베어링	축의 절단	소어머진(베어링)	과열		회전불일정	회전저항(베어링)	누전	절연저항저하	대책	
						프레임	베어링						
취부	장소	주위온도가 높다			○	●		●				통풍개선	
		습도가 높다							●		○	[당사에 문의]	
		수분과 기름이 많다				●			●		○	침투방지	
		전동기에 장애물이 근접해 있다			○	●		●					20Cm 이상 이격
		외부진동, 충격이 크다		○		●						●	방진 처리
		기초가 약하다		○									기초 보강
부하와 의 연결	직결 벨트	중심의 불일치	●	○		●						중심 재조정	
		커플링 언밸런스 과대		○									커플링 재발란싱
		풀리간 중심의 불일치		○			●						중심 재조정
		접속각도가 작다	○			●							풀리경 재설정
		벨트의 장력이 작다	○	●		○							벨트장력 재조정
		하중점이 전동기에서 멀리 떨어져 있다	○			●							전동기측으로 하중점을 이동
	풀리가 커서 전동기의 냉각을 방해한다			○			●					풀리에 통풍구 설치	
	기타	회전부에 이물질 부착		○		●						이물질 제거	
스러스트 하중이 크다					●						스러스트하중을 줄인다[당사문의]		
전원 및 배선	배선의 단선	○							●			재배선	
	스위치 접촉불량	○		●					●			접속부 점검, 수리	
	퓨우즈의 용단	○										용량조사, 교체	
	전압강하가 크다				○		●	○				배선의 크기, 길이, 조정, [한전과 협의]	
	접지 불완전								●		○	접지를 재점검	
	단상운전			○	○			○				접속회로 조사	
	전압불형평			○	●			●				[한전과 협의]	
	계전기의 용량부적합				●			○				적합한 계전기로 교체	
Y-△기동기 사용부적합				●				●			3콘택타 방식 채용		
부하	과부하	●		●	○				●			부하를 줄인다	
	기동빈도가 많다		●		○				●			빈도를 줄인다	
	부하의 관성이 크다				○				●			[당사에 문의]	
	부하의 진동이 크다			○								부하를 점검	
	부하의 불균형이 크다			○		●						부하의 발란싱 수정	
전동기 및 기타	베어링의 이상	●		○		○		●				[당사 A/S로 문의]	
	전동기 코일의 단선	○		●	●			○	○	○		[당사 A/S로 문의]	
	이물질의 침입			●								분해, 청소한다	
	냉각팬의 파손				○	●						냉각팬의 교체	
	통풍구가 막혀 있다				○	●						통풍구 청소	
	고정자권선의 단락				○							[당사 A/S로 문의]	
그리스의 열화, 오염					○						새 그리스로 교체		

(주) ○ : 현상과 원인관계가 깊은것 ● : 관계가 있는것

저압3상 유도전동기 주문사양서

형식	출력 (kW)	극수 (P)	전압 (V)	주파수(Hz)	절연계급	FR No.		
부하명				부하연결	직결			
기동방법					직기동, Y-△기동, 기타		벨트	벨트사양 제시요
용도							기타	
부하의GD ²	부하본체:	kg-m ²	부하가 Fan, Blower, Compressor Speed는 Torque Curve GD ² 를 필히 제시요.					
	Motor 축환산:	kg-m ²						
설치방식	수평형 표준(B3), 프렌지형 표준(B5), 수직형 표준(V1)			사용정격	연속			
	기타				단시간		HR	
회전방향	부하축에서 볼때	시계방향	주위조건	반복사용	%ED			
		반시계방향		주위온도	40℃	기타		
적용규격	KS, IEC, NEMA		기타	설치장소	옥내, 옥외			
단자박스 위치	부하축에서 볼때	왼쪽	단자함인입구	해발고도	1000M 이하	기타		
		오른쪽		습도	90% 이하	기타		
외피보호 방식	전폐형	IP44, IP54	부속품	환기성	양호	약조건		
	반폐형	IP22, IP23		부식성 물질	없다	있다		
	방폭형	등급		폭발성	없다	있다		
소음	제조사 표준,	지정	Cable Gland					
진동	제조사 표준,	지정						
도장색	제조사 표준,	지정						
축단부	제조사 표준,	지정						
축경	제조사 표준,	지정	부속품	요구시 기재요				
기타사항	1. 상기 사양서에 지정치 않은 사항은 당사 표준을 적용합니다. 2. 기타 지정 내용은 상세히 기록 요망합니다.			시험	제조사 표준, 지정(내용을 상세히 명기요)			
					특기사항			
주문처								
담당자								

※ 비고 : 특약점에서는 인터넷으로 주문가능합니다. (표준, Option 품목지정)