



21C, for World geared motor!
BLDC MOTOR





(KOREAN)



BLDC모터의 세계적인 기술- 주식회사 에스피지가 주도합니다!

21C, for World geared motor!

회사연혁

- 1991. 03 회사 설립 (회사명: 명진전자)
- 1991. 05 AC / DC 기어드모터 생산개시
- 1992. 05 연구개발 전담부서 승인 (과학기술처 한국산업기술진흥회)
- 1993. 01 ELECTRO-21 PROJECT 참여업체 선정 (상공부)
- 1993. 02 기술 집약형 중소기업 선정 (과학 기술처)
- 1994. 01 STANDARD GEARED MOTOR 생산 개시
- 1994. 06 (주)성신정공으로 상호 변경
- 1994. 12 인천광역시 신기술 산업화 경진대회 금상 수상
- 1996. 07 EM 마크 획득
- 1996. 10 UL 마크 획득
- 1997. 01 CE 마크 획득
- 1998. 07 벤처기업 선정 (인천 중소기업청)
- 1999. 01 ISO 9002 인증 획득
- 2000. 01 (주)에스피지로 상호 변경
- 2000. 01 ISO 9001 인증 획득
- 2000. 05 TUV 마크 획득
- 2001. 11 500만불 수출의 탑 수상 (산업자원부)
- 2002. 01 ISO 14001 인증 획득(BVQI)
- 2002. 04 (주)에스피지 기술연구소 설립
- 2002. 04 NT(신기술)마크 인증획득 (산업자원부 기술표준원장)
- 2002. 07 KOSDAQ 등록
- 2002. 11 신기술유공기업 대통령상 수상
- 2002. 12 세계일류상품 선정
- 2003. 10 CCC 인증획득
- 2003. 11 제2공장 신축(준공)
- 2003. 12 미주지역 현지법인(SPG USA, Inc) 설립
- 2004. 03 중국현지법인(에스피지모터(소주)유한공사)설립
- 2004. 11 1,000만불 수출의 탑 수상 (산업자원부)
- 2004. 12 산업평화대상 단체부분수상(인천광역시)
- 2005. 03 BLDC 모터 영업부문 양수 ((주)성신 -> (주)에스피지)
- 2006. 07 중국 현지판매법인(에스피지(소주)상무유한공사) 설립

HISTORY

BLDC MOTOR



- BLDC 기종명 부여방법 / 모터의 정의 6
- BLDC MOTOR의 구동원리 / 종류 7
- BLDC MOTOR의 장점 / 단점 9
- BLDC MOTOR 특성 CURVE / 관련 용어 10
- BLDC MOTOR 시험방법(일반사항) 12
- BLDC MOTOR 용도별 적용사례 14
- BRUSHLESS MOTOR 31

BLDC 기종명 부여방법

DC BRUSHLESS MOTOR

DL - 88 4 30 LG I A

DL : DC Input DC Brushless (ADL : AC Input DC Brushless)
 88 : Stator core 외경
 4 : Magnet 극수
 30 : 적층
 LG : 업체명

SERIAL NO

SET 종류 예) I : 에어컨 실내기용, O : 에어컨 실외기용
 W : Washing용, E : 냉장고 EVA용, P : Printer용

예외	7806	7	⇒	Stator 외경 (ø76)
	89812	89	⇒	Stator 외경 (ø88)
	82412	82	⇒	Stator 외경 (ø83)
	5905	59	⇒	Stator 외경 (ø58)

DC BRUSHLESS GEARED MOTOR

DLG - 45 8 13 KX P A

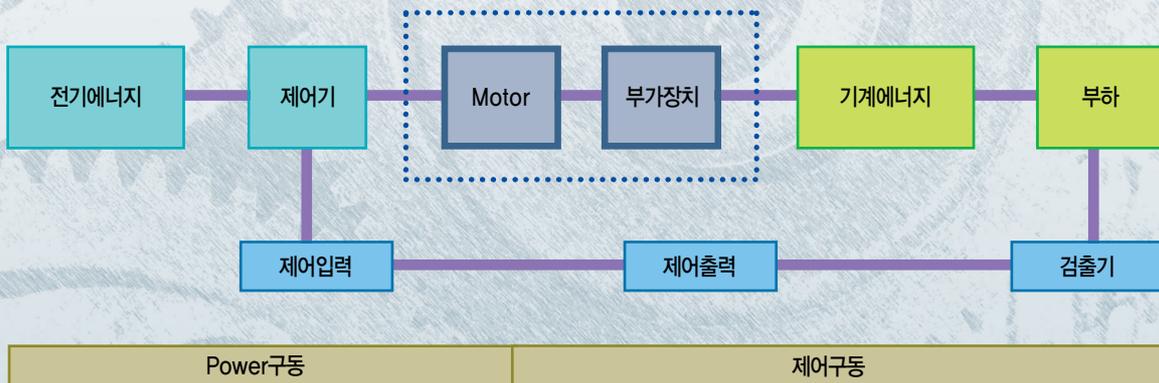
DLG : DC Input DC Brushless (ADL : AC Input DC Brushless)
 45 : Stator core 외경
 8 : Magnet 극수
 13 : 적층
 KX : 업체명

SERIAL NO

SET 종류 (W : Washing용, E : 냉장고 EVA용, P : Printer 용)

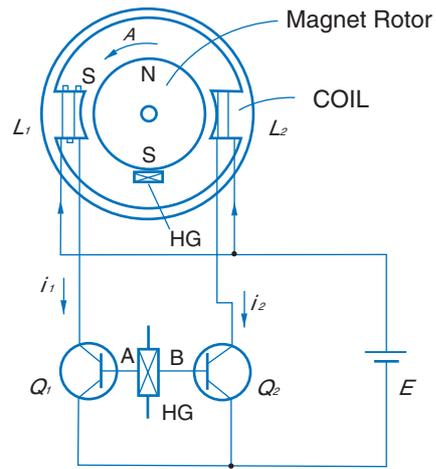
모터의 정의

- (1) Motor의 정의 : 전기에너지를 기계에너지로 변환시키는 장치. 즉, 전자계현상을 이용하여 전기에너지를 회전 또는 직선운동으로 변환시켜주는 일종의 에너지변환장치
- (2) Motor의 기능 : 전기에너지를 기계에너지로 변환하는 기능
 출력량의 제어 - 제어장치를 부가장착하여 속도,토크를 변화시키는 기능



BLDC MOTOR의 구동원리

Hall Sensor를 이용한 경우에 있어, Hall Sensor는 Rotor Magnet의 S극의 자속을 최대로 받고 A쪽에 출력을 발생하여 TR Q₁을 도통하면 COIL L₁이 여자되고 전류 i₁의 방향으로 전류가 흐르게 되고, 이때 오른나사의 법칙에 의해 L₁ 우측에 S극이 형성되어 Rotor Magnet의 S극은 밀고 N극은 끌어당긴다. => 180도 회전에 의해 Magnet의 S극이 Hall Sensor와 멀어지면 감지 자속이 없어서 A,B 어느 쪽에도 출력을 발생하지 않는다. 그러나, Rotor Magnet의 관성에 의해 N극이 Hall Sensor와 가까워지고 이 때에는 N극의 자속을 최대로 받아 B쪽에 출력을 발생하여 TR Q₂를 도통하여 Coil L₂가 여자되고, 전류 i₂의 방향으로 전류가 흐르게 되고, L₂의 좌측에는 S극이 형성되어 Rotor Magnet의 S극은 밀고 N극은 끌어당긴다. => 360도 회전

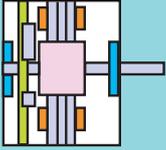
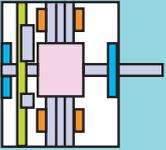
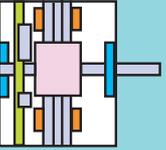


BLDC MOTOR 종류

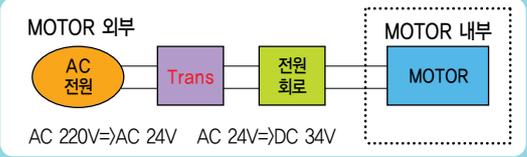
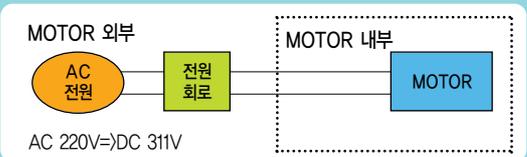
1) 구동방식에 따른 구분

구분	회로(구조)구성	장점	단점
(1) 단상 	스위칭 TR 2개 구동 Sensor 1 또는 2개 2배수의 Slot수 회로간단	회로간단-Low Cost	코깁 토크가 크다 효율이 낮다 기동토크가 작다 소음, 진동에 불리하다 회전수 변동폭이 크다 저속운전에 불리하다
(2) 3상 	스위칭 TR 6개 구동 Sensor 2 또는 3개 3배수의 Slot수 회로복잡	코깁 토크가 작다 효율이 높다 기동토크가 크다 소음, 진동에 유리하다 회전수 변동폭이 적다 저속운전이 가능하다 제품 소형화가 가능하다 제어사양 대응성이 높다	회로복잡-High Cost

2) 구동회로 장착 위치에 따른 구분

구분	Hall sensor	Drive 회로	Lead wire
(1) 회로 내장형 	내부 배치	내부 배치	* 단상 : 기본 2선 + α (VM, Gnd) * 3 상 : 기본 3선 + α (VM, Vc, Gnd) * 내부 PCB 패턴 연결
(2) 회로 외장형 	내부 배치	외부배치	* 외부 : 기본 8선 (Vc,Gnd,W1,W2,W3, H1,H2,H3)
(3) 회로 외장형 	없음	외부배치	* 외부 : 기본 3선 + α (W1,W2,W3)

3) DC 입력전압에 따른 구분

구분	특징
(1) DC 저전압형 	* Motor의 구동 전원인 DC 전원이 직접 Motor 입력단에 공급되어 지면서, VM 전원이 60V 미만인 경우 * 사용 범위 : 통상 10 ~ 60V
(2) DC 고전압형 	* Motor의 구동 전원인 DC 전원이 직접 Motor 입력단에 공급되어 지면서, VM 전원이 60V 이상인 경우 * 사용 범위 : 통상 60 ~ 350V * Drive 구성비 고가, 권선공수 높다.

■ DC 전원인가 사양

구분	VM	Vc	Gnd	Vsp	기타
기본(저전압)	24V 가변	12V 고정	-	-	FG, CW/CCW
응용(고전압)	140/310V 가변	15V 고정	-	0 ~ 6V	FG, CW/CCW
응용(고전압/제어)	140/310V 가변	15V 고정	-	0 ~ 6V	FG, CW/CCW
전원공급 순서	3	2	1	4	

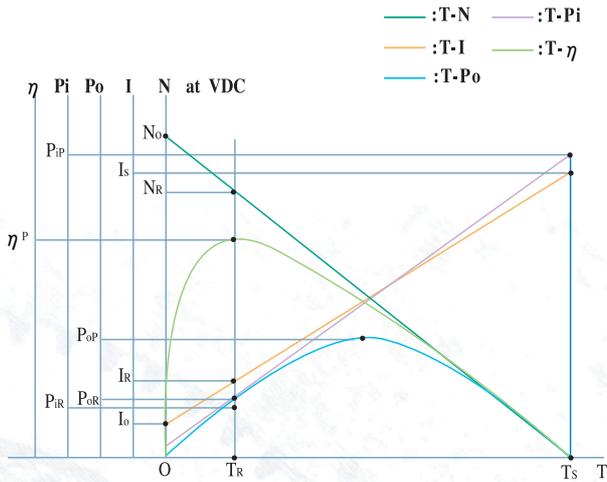
4) 입력전원에 따른 구분

구분	특징
<p>(1) DC/DC</p> <p>MOTOR 외부(SET) MOTOR 내부</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Motor의 구동 전원인 DC 전원이 직접 Motor 입력단에 공급되어 구동 : 단상, 3상 * 이경우 통상 SET에서 AC 전원 => 정류(안정화,역률) => DC 전원을 공급함.
<p>(2) AC/DC</p> <p>MOTOR 외부(SET) 전원 회로 MOTOR 내부</p> <p>AC=>DC</p>	<ul style="list-style-type: none"> * AC 사용전원이 Motor 입력단에 공급되고 Motor 내부에서 DC로 정류하여 Motor 에는 DC 전원이 공급되어 구동 : 단상, 3상 * 이경우 통상 SET에서는 AC 전원이 공급 MOTOR내부에서 정류(안정화,역률) => DC 전원을 공급함.

BLDC MOTOR의 장점/단점

구분	AC MOTOR	BLDC MOTOR
회전수	동기속도 이상의 회전수 불가능 * 2 Pole, 60Hz : 3600 rpm 저속운전시의 불안정대역 운전 특성	동기 속도 이상 회전수 구현가능 * Pole수 및 주파수 제약없음 저속운전시의 안정적인 운전 특성
제어성능	특성이 비례적이지 못하다 * 위상제어, Tap제어 등 별도의 회전수 제어기능 추가요함 (FG등)	특성이 비례적이다 -제어성능우수 * 전압제어, 전류제어등 별도의 회전수 제어기능 불요함 (FG등)
효율	평균적 10~50%	평균적 40 ~80%
Drive 회로	불필요	필요함 (구동 회로)
기동특성	T-N-I 곡선적, 기동특성이 상대적으로 작다	T-N-I 직선적, 기동특성우수
외관	동일 특성에서 상대적으로 크다	Compact 가능
Cost	Low	High

BLDC MOTOR의 특성 Curve



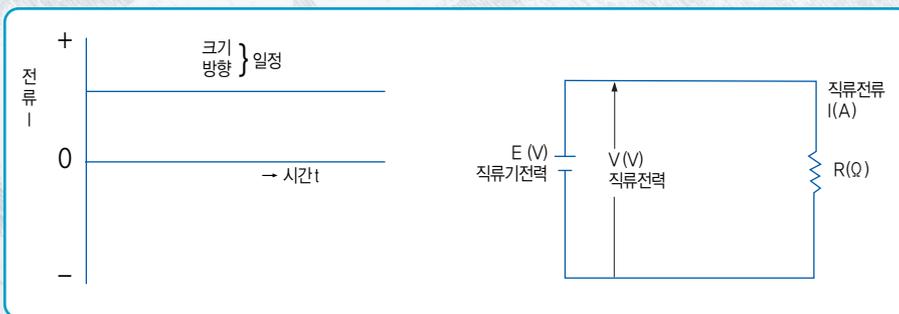
N : 회전수(rpm)	No : 무부하시 회전수(rpm)
T : Torque(kg.cm)	NR : 정격부하시(PEAK 효율시) 회전수(rpm)
I : 전류(A)	TR : 정격부하시(PEAK 효율시) Torque(kg.cm)
Po : 출력(W)	TS : 구속시 Torque(kg.cm)
Pi : 입력(W)	Io : 무부하시 전류(A)
η : 효율(%)	IR : 정격부하시(PEAK 효율시) 전류(A)
Po = N × T × 1.027 × 10⁻²	IS : 구속시 전류(A)
Pi = I × V	POP : PEAK 출력(W)
η = Po/Pi × 100	POR : 정격부하시(PEAK 효율시) 출력(W)
	PIP : PEAK 입력(W)
	PIR : 정격부하시(PEAK 효율시) 입력(W)
	ηP : PEAK 효율 (정격부하시)
	POP = TS/2 × (No/2) × 1.027 × 10⁻²
	POR = TR × NR × 1.027 × 10⁻²
	PIP = IS × V
	PIR = IR × V
	ηP = POR/PIR × 100

BLDC MOTOR 관련 용어

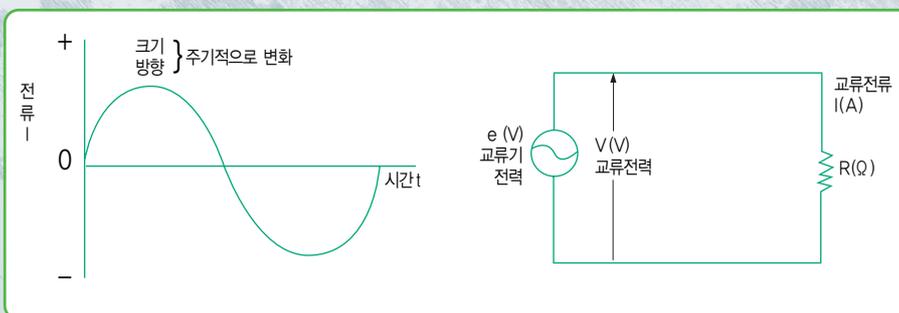
(1) 정격전압 : 실사용(운전)되는 전압으로 사용범위 지정 전압 가감에따른 온도상승및 토크 저하에 영향을 줄수있다.

(2) DC(직류)와 AC(교류)

a. DC (Direct Current) : 시간에 대하여 크기와 방향이 일정



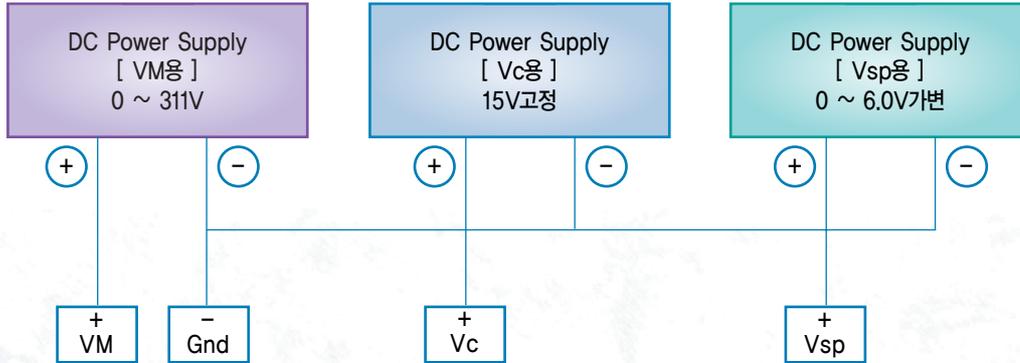
b. AC(Alternater Current) : 시간에 따라 크기와 방향이 주기적으로 변환



- (3) **정격** : 지정된 운전조건하에 있어서의 Motor의 사용한다.
- a. 연속정격 : 지정조건하에서의 연속사용
 - b. 단시간정격 : 지정조건하에서의 규격에 정해진바로 제한적운전사용(5분, ... 1시간등의 표준)
 - c. 반복정격 : 지정조건하에서의 운전과 정지가 주기적으로 반복사용
- (4) **토크(Torque)** : 회전력
- a. 기동토크 : Motor의 기동순간에 내는 토크(시동토크)
 - b. 정동토크 : Motor의 정격 조건에서 내는 최대 토크
 - c. 정격토크 : Motor의 정격 조건에서 정격출력을 연속적으로 내는 토크
- (5) **토크 정수** : 영구자석을 사용하는 경우 운전중 자속 (ϕ)의 변화는 없다.
 토크는 입력전류에만 비례한다 $T = Kt \times I$
 여기서 수식으로 표현하는 정수 Kt 를 토크 상수라 한다.
- (6) **역기전력 정수** : Motor의 회전속도 ω 에 비례하는 역기전력 E 는 단자전압 V 와 반대 방향으로 발생한다.
 $E = Ke \times \omega$ 로 표현 되며, Ke 를 역기전력 정수라 한다.
- (7) **회전수(Speed)**
- a. 동기 회전수 : Motor의 극수와 전원주파수로 결정되는 고유의 회전수(교류motor)
 $N_s = (120 \times f) / P$ N_s : 동기회전수 (rpm) f : 전원주파수 (Hz) P : 극수
 - b. 무부하회전수 : 부하가 걸리지 않은상태에서의 회전수
 - c. 정격회전수 : Motor가 정격 출력을 낼때의 회전수
- (8) **출력** : Motor의 단위시간에 행하는 가능한 일을 표시하는것으로 축에서 얻어지는 기계적인 힘 (W : Watt로 표시)
- a. $1 [W] = 1 [J/s] = 1 [N \cdot m/s] = 1/9.8 [kgf \cdot m/s]$, 1마력(HP) : 746W
 - b. 토크 $T [N \cdot m] = (Po \times 9.8) / (N \times 1.027)$
 - c. 정격출력 : Motor의 정격전압, 정격주파수에서 가장양호한 특성을 말하며 이때를 정격 회전수, 정격토크라 한다.
- (9) **입력** : 전압과 전류의 곱으로 표현되며 단위시간당 일하기위해 필요로하는 손실을 포함한 모터에 공급되는 전기에너지의 총량 (W : Watt)
- a. 직류의 경우 : $P_i = V \times I [W]$
 - b. 단상교류의 경우 : $P_i = V \times I \times \cos \phi [W]$
 - c. 3상교류의 경우 : $P_i = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi [W]$
- (10) **효율** : 출력과 입력의 비율로 나타남 $\text{효율}(\%) = (\text{출력} / \text{입력}) \times 100$, $\text{효율}(\%) = ((\text{입력} - \text{손실}) / \text{입력}) \times 100$, $\text{효율}(\%) = \{\text{출력} / (\text{출력} + \text{손실})\} \times 100$
- (11) **손실** : 모터에서 열, 진동, 소음등의 에너지로 바뀌는 유익하지 않은 요소
- a. 물리적 원인
 - 동손 : Coil 저항에 의한 열손실
 - 철손 : 철심 core중에서 발생하는 히스테리손과 와전류손
 - 기계손 : 마찰손(베어링과 샤프트, 기타 마찰)과 풍손(회전체의 공기중과의 마찰)
 - a. 부하유무에 의한 손실
 - ★무부하손 : 무부하시의 흐르는 전류에 의한 손실 (철손 + 기계손)
 - 철손 : 고정자 철심에 의한 손실 - 와전류손 (Eddy Current 손)
 - 동손 : 고정자와 회전자의 권선저항에 의한 손실 - 열 손실 ($I^2 \times R$)
 - 기계손 : 마찰손, 풍손 등
 - ★부하손 : 부하시의 손실(동손에 의한 열손실이 주류이다)

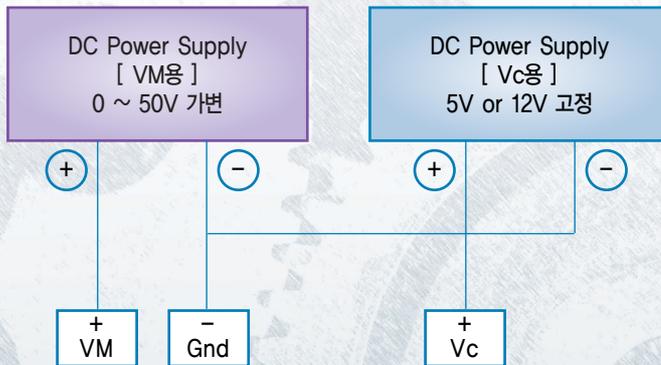
BLDC MOTOR 시험방법(일반사양)

1. 고전압용 (에어컨 / 공기청정기 / PUMP)



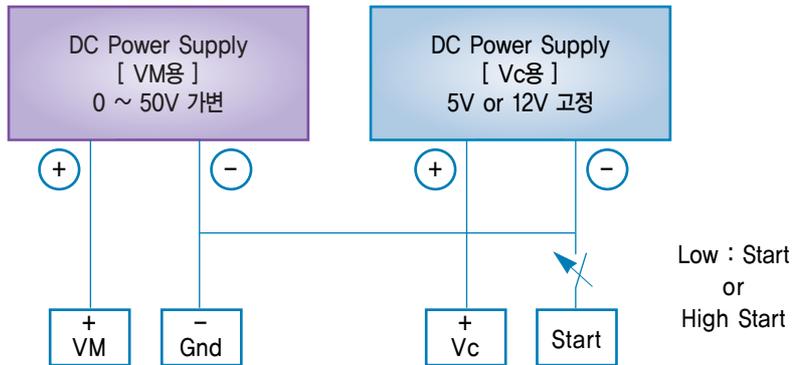
- ① VM, Vc, Vsp용 DC Power Supply 의 Ground 는 Common시킨다.
- ② VM, Vc, Vsp용 DC Power Supply의 조정 레버를 0[V]에 맞춘다.
- ③ VM, Vc, Vsp용 DC Power Supply 를 On시킨다.
- ④ Vcc용 DC Power Supply의 조정 레버를 15 [V]에 맞춘다.
- ⑤ VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 311 [V]에 맞춘다.
- ⑥ Vsp용 DC Power Supply의 조정 레버를 조정하여 전압을 맞춘다.

2. 저전압용 (에어컨 / 가스보일러 등)



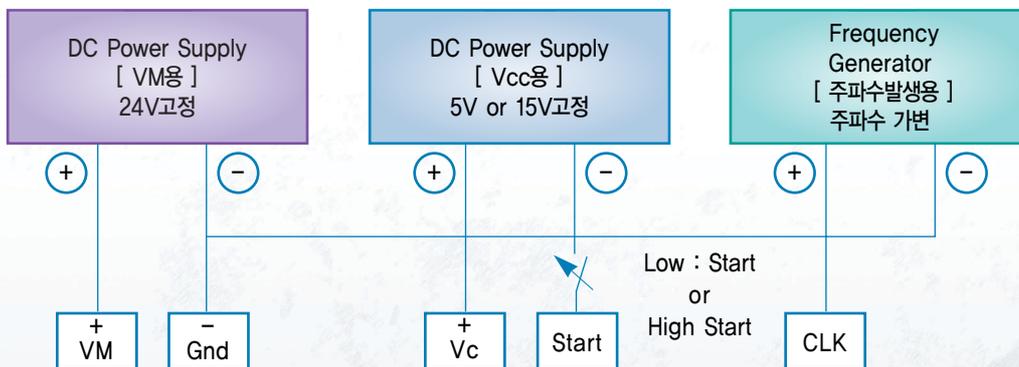
- ① VM, Vc용 DC Power Supply 의 Ground 는 Common시킨다.
- ② VM, Vc용 DC Power Supply의 조정 레버를 0 [V]에 맞춘다.
- ③ VM, Vc용 DC Power Supply 를 On시킨다.
- ④ Vcc용 DC Power Supply의 조정 레버를 12/5 [V]에 맞춘다.
- ⑤ VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 정격전압에 맞춘다.

3. 복사기용 (내부 발전용)



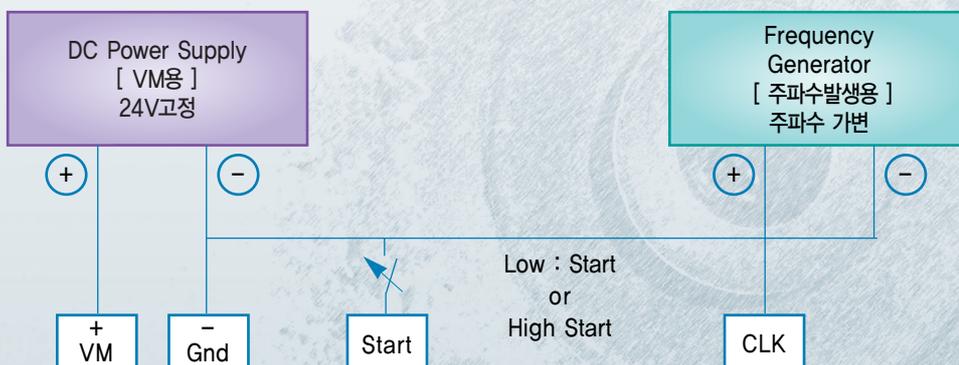
- ① VM, Vc용 DC Power Supply의 Ground는 Common시킨다.
- ② VM, Vc용 DC Power Supply의 조정 레버를 0 [V]에 맞춘다.
- ③ VM, Vc용 DC Power Supply를 ON시킨다.
- ④ Vcc용 DC Power Supply의 조정 레버를 5 [V]에 맞춘다.
- ⑤ VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 정격전압에 맞춘다.

4. 복사기용 (외부 발전용1)



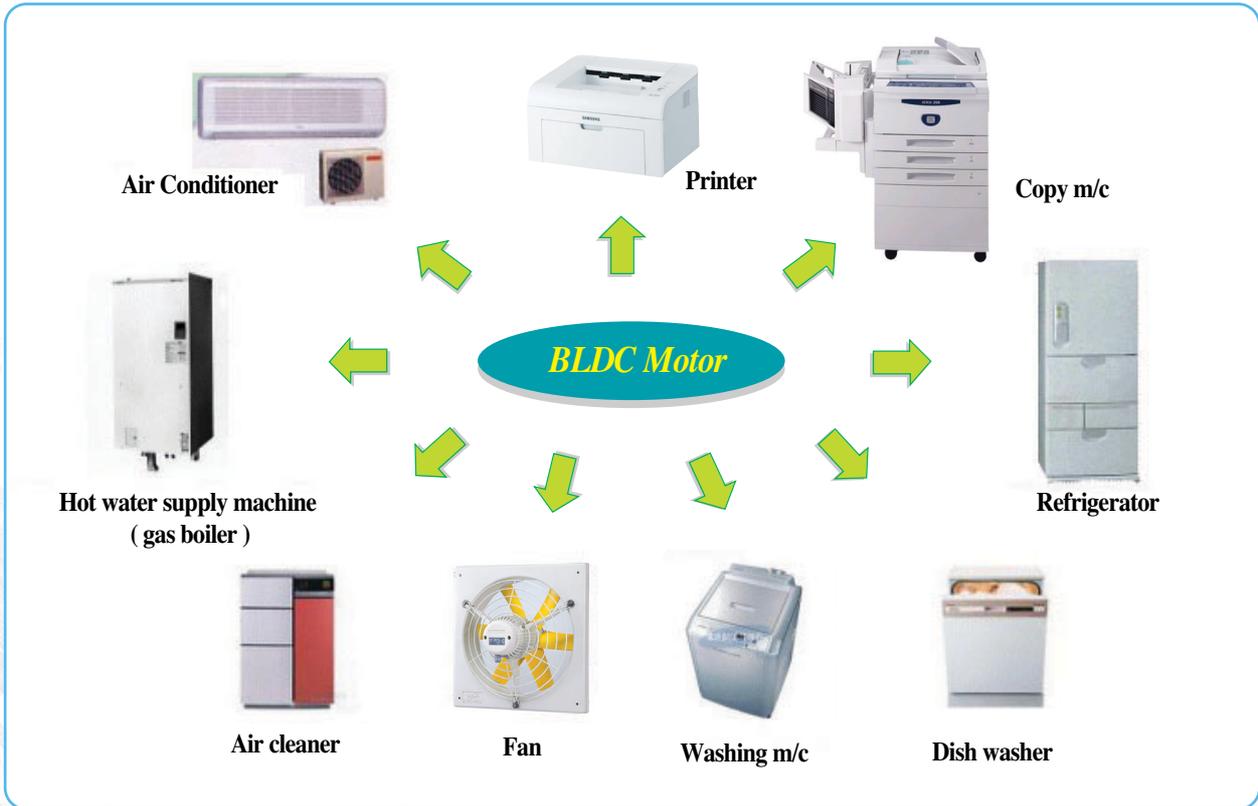
- ① VM, Vc용 DC Power Supply와 주파수 발생기의 Ground는 Common시킨다.
- ② VM, Vc용 DC Power Supply의 조정 레버를 0 [V]에 맞춘다.
- ③ VM, Vc용 DC Power Supply와 주파수 발생기를 ON시킨다.
- ④ Vcc용 DC Power Supply의 조정 레버를 5 [V]에 맞춘다.
- ⑤ VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 24 [V]에 맞춘다.
- ⑥ 주파수 발생기 조정 레버를 조정하여 필요 주파수와 전압을 맞춘다.

5. 복사기용 (외부 발전용2)



- ① VM용 DC Power Supply와 주파수발생기의 Ground는 Common시킨다.
- ② VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 0 [V]에 맞춘다.
- ③ VM용 DC Power Supply와 주파수발생기를 ON시킨다.
- ④ VM용 DC Power Supply의 조정 레버를 24 [V]에 맞춘다.
- ⑤ 주파수 발생기 조정 레버를 조정하여 필요 주파수와 전압을 맞춘다.

BLDC MOTOR 용도별 적용사례



1) 에어컨용

Type	용도	사용 Motor 종류	선정기준
벽걸이형 	실내기용 : 냉기 송풍용 	AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control Cost
액자형 		AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control Cost
Package 	실내기용 : Comp 냉각용 	AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control Cost
Multi 		AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control Cost
System 		AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control Cost
Wrac 	실내/외기 일체	AC Condenser	Cost

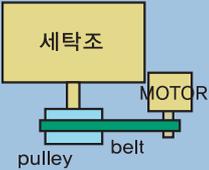
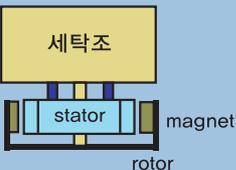
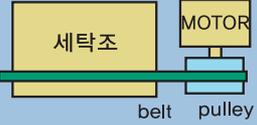
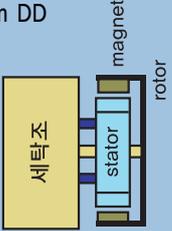
2) 공기청정기

Type		용도	사용 Motor 종류	선정기준
독립형	Built In 형			
		송풍용 : Filter 통과 풍량 & 풍압	AC Condenser DC Input Bldc	Efficiency Control LOW Speed

3) 가스보일러

Type		용도	사용 Motor 종류	선정기준
급기식/배기식	온수기			
		폐가스 배출용 비례제어 : 가스량 & 온도 & 송풍량	AC Condenser DC Input Bldc	Control 다단계제어 안정성

4) 세탁기

Type		사용 Motor	기타
이조식 세탁조 + 탈수조		AC Condenser	
전자동 	전자동 DD 	AC Condenser AC 3상 Motor DC Input Bldc (Inner&Outer Rotor 방식)	Control 
Drum 	Drum DD 	AC Condenser AC 3상 Motor DC Input Bldc (Inner&Outer Rotor 방식) AC Unverser Motor	Control 

5) 복사기 / 프린터

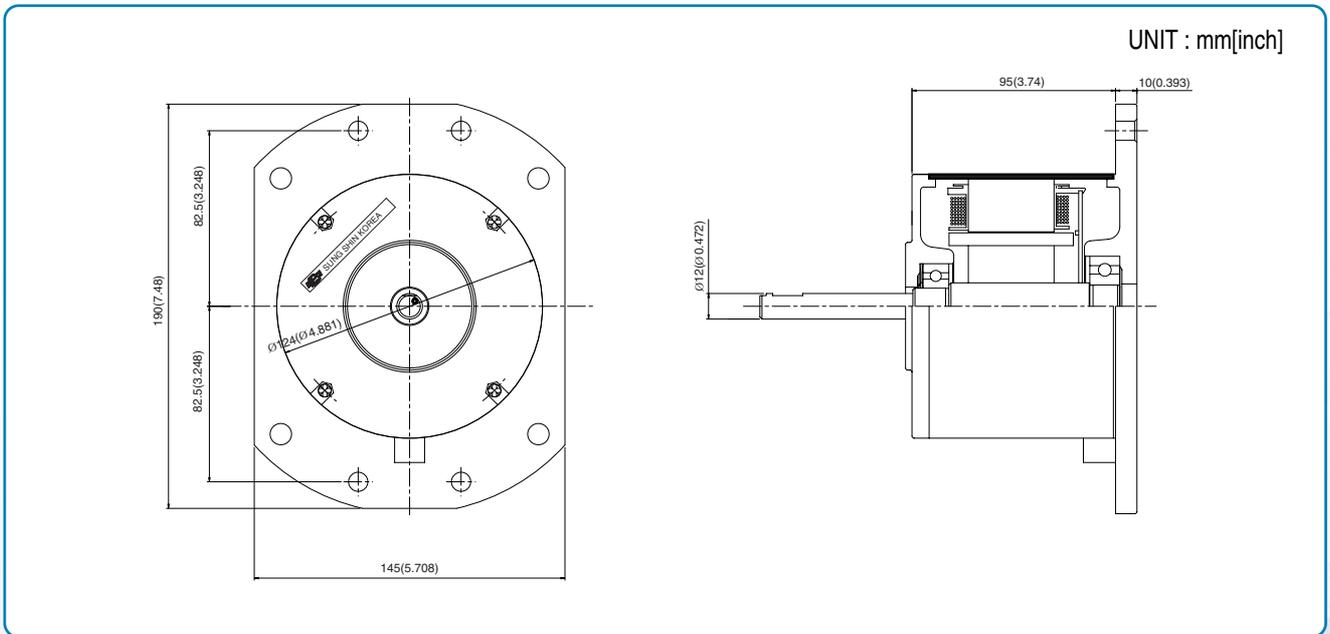
종류	용도	사용 Motor	기타
Ink Jet 프린터 	Main drum 구동용	PM Step Motor HB Step Motor	20 PPM 이하
LBP 프린터 	Main drum 구동용	PM Step Motor HB Step Motor DC Input Bldc	20 PPM 이하 고속화 Colar => motor 복수 적용 1. HP 2. CANON 3. SS & LEXMARK
복사기 	Main drum 구동용 STEP 및 냉각용 FAN 등 다수 탑재	PM Step Motor HB Step Motor DC Input Bldc	CPM 고속화 디지털화 복합기화 팩스, Copy, 스캔, 프린터

6) 기 타 : 의료기/마사지/자판기/자동문/기타

			
			
 <p> 중동블럭 도어행커A 도어행커B 콘트롤박스 벨트 모터블럭 터미널 전원스위치 스톱바 트랜스 </p>			



■ DIMENSION

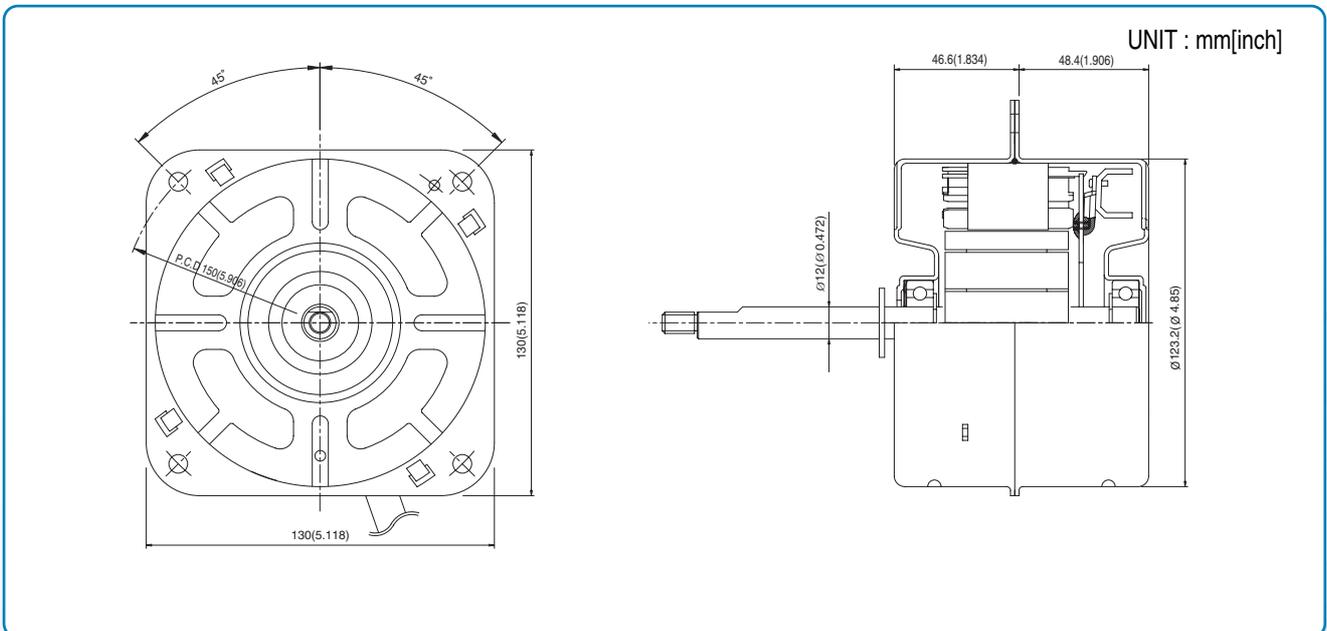


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-12830	DC 380	-	7	0.686	1020	100	73	E	External	-
DL-12840	DC 380	-	10	0.98	1180	150	121	E	External	-
DL-12840	DC 380	-	19	1.86	1180	280	230	E	External	-



■ DIMENSION

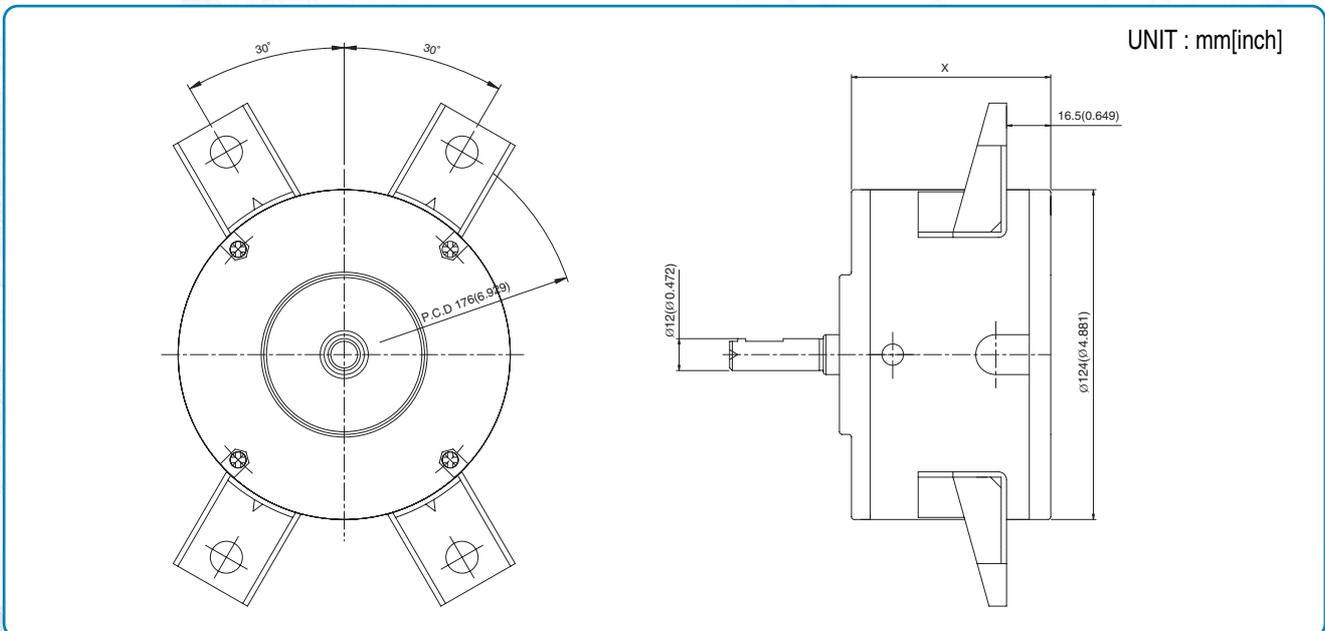


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
			(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)				(Wo)
DL-12830	DC 280	-	7	0.69	650	60	47	E	Internal	-



DIMENSION

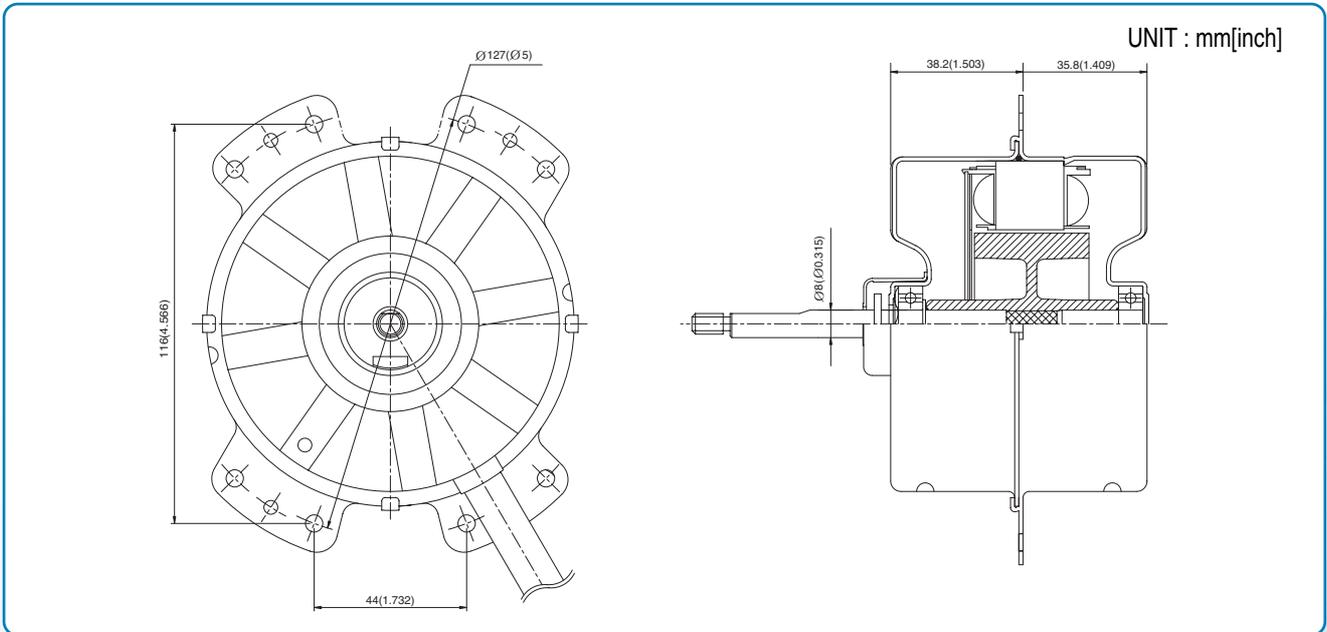


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (RPM)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-12830	DC 380	-	7	0.686	1020	100	73	E	External	74.4(2.929)
DL-12840	DC 380	-	10	0.98	1180	150	121	E	External	84.4(3.323)
DL-12840	DC 380	-	19	1.86	1180	280	230	E	External	84.4(3.323)



DIMENSION

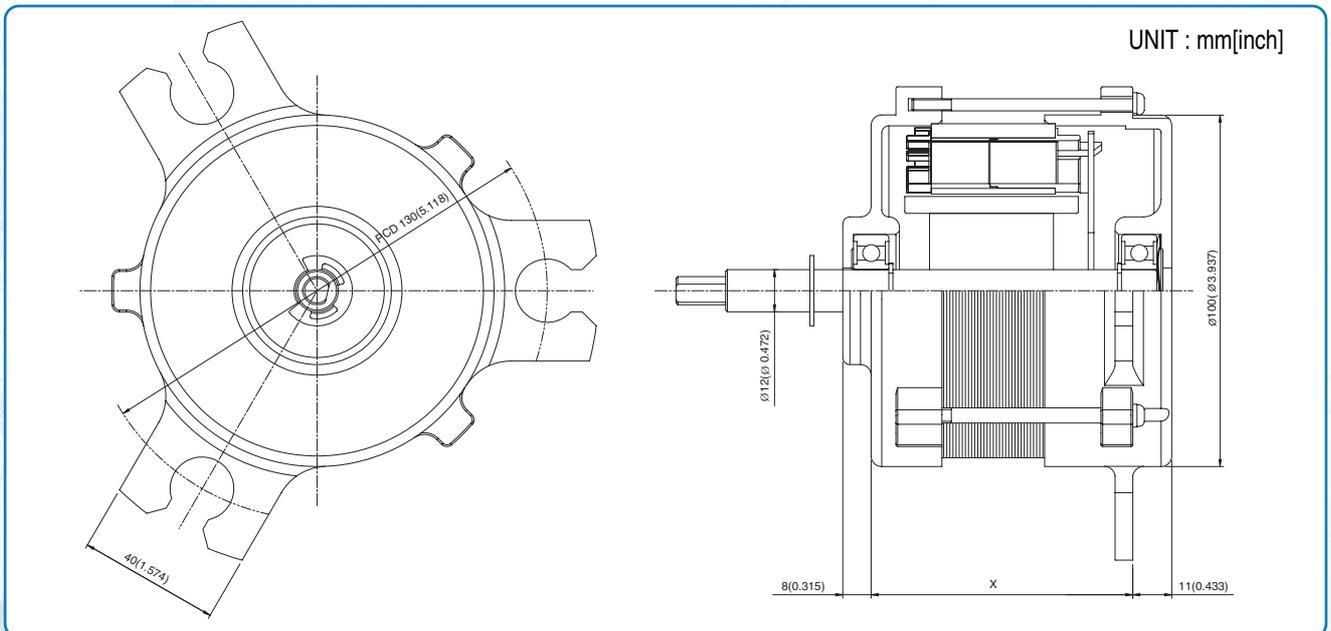


CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Frequency	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
	(V)	(Hz)	(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)	(Wo)			
DL-95820	DC 310	-	5.5	0.54	1080	82	61	E	Internal	-



DIMENSION

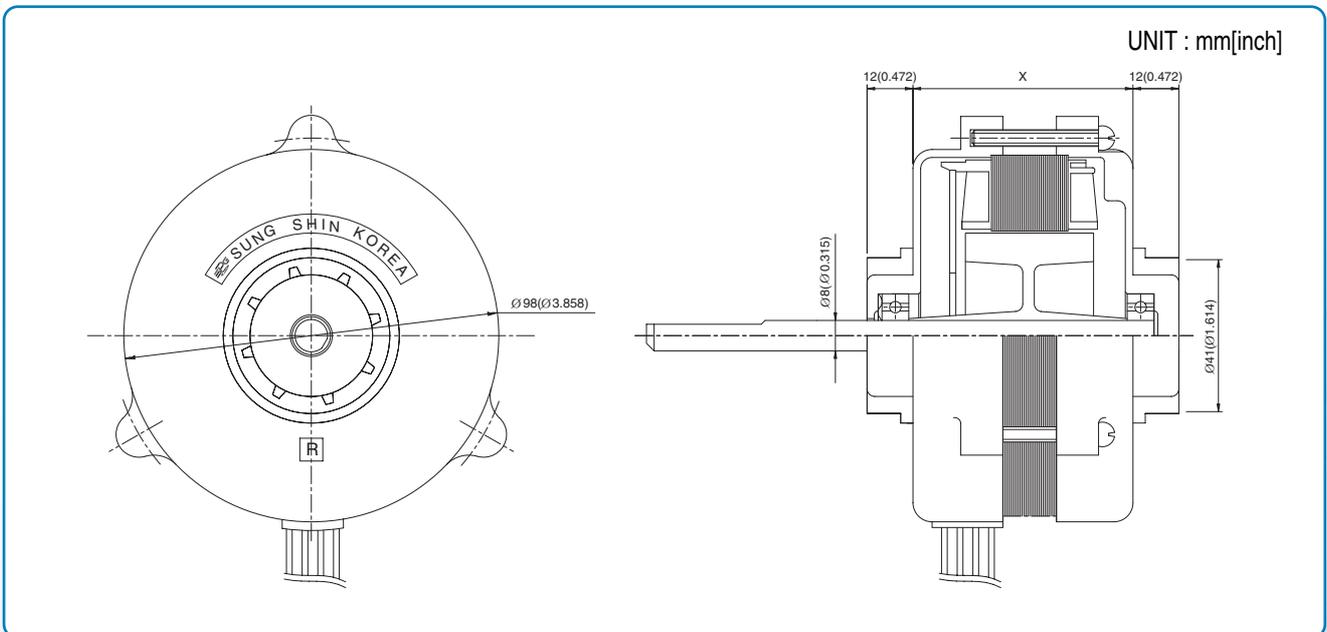


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load					Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)	Output (Wo)			
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-95820	DC 310	-	5.5	0.54	1080	82	61	E	Internal	58.4(2.299)
DL-95835	DC 310	-	11	1.08	700	110	79	E	Internal	73.9(2.909)
DL-95835	DC 310	-	14	1.37	650	145	92	E	Internal	73.9(2.909)



DIMENSION

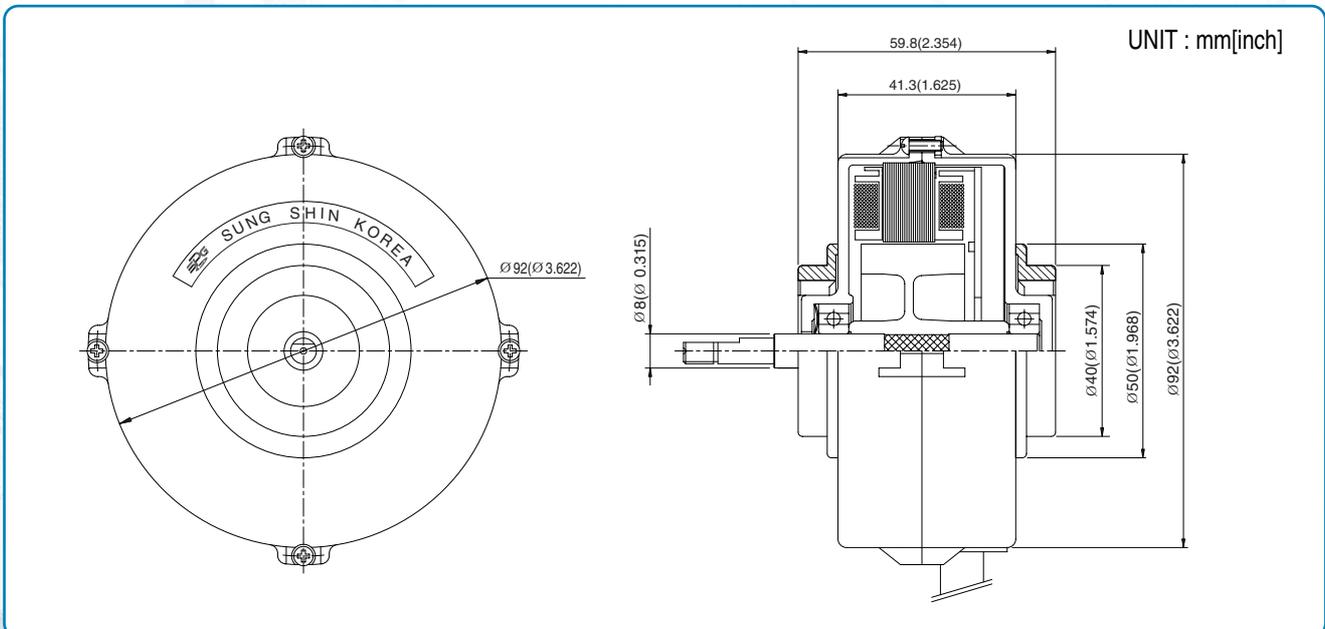


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-95820	DC 37	-	2.85	0.28	1370	54	39	E	Internal	57.5(2.263)
DL-95820	DC 310	-	5.5	0.54	1080	82	61	E	Internal	57.5(2.263)
DL-95835	DC 310	-	11	1.08	700	110	79	E	Internal	72.5(2.854)



DIMENSION

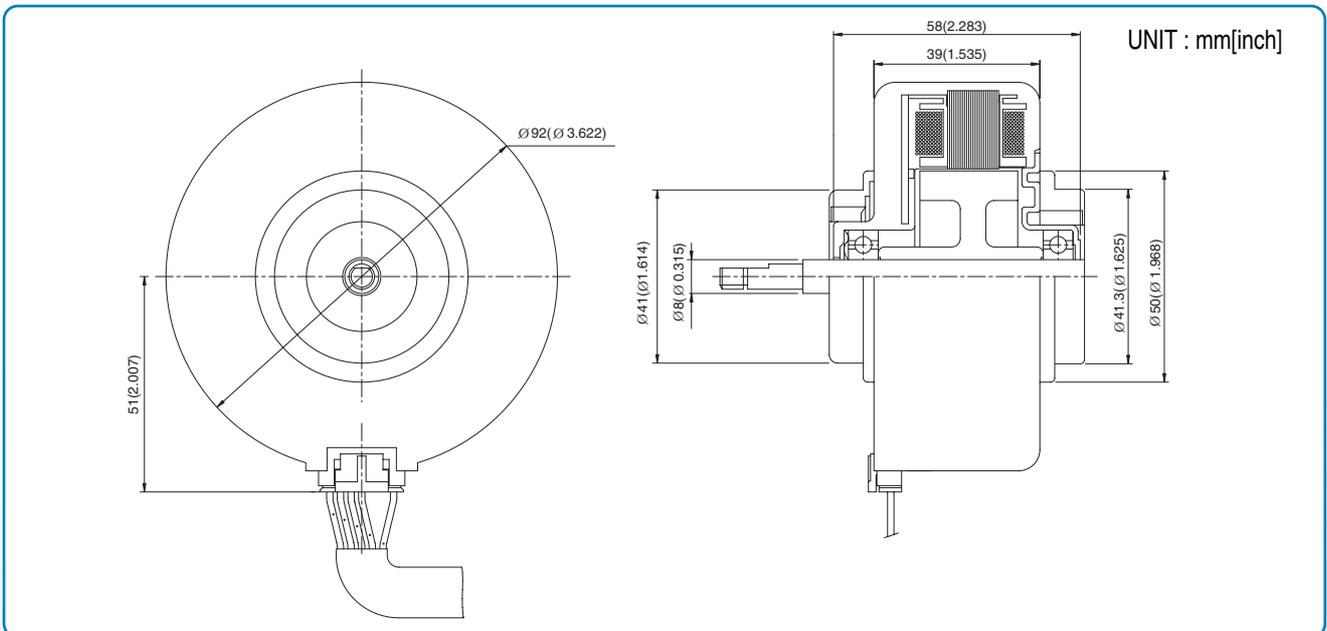


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-89812	DC 36	-	4.2	0.41	540	40	24	E	Internal	-
DL-89812	DC 36	-	3.2	0.31	610	33	20	E	Internal	-
DL-89812	DC 310	-	2.0	0.2	2100	60	44	E	Internal	-



DIMENSION

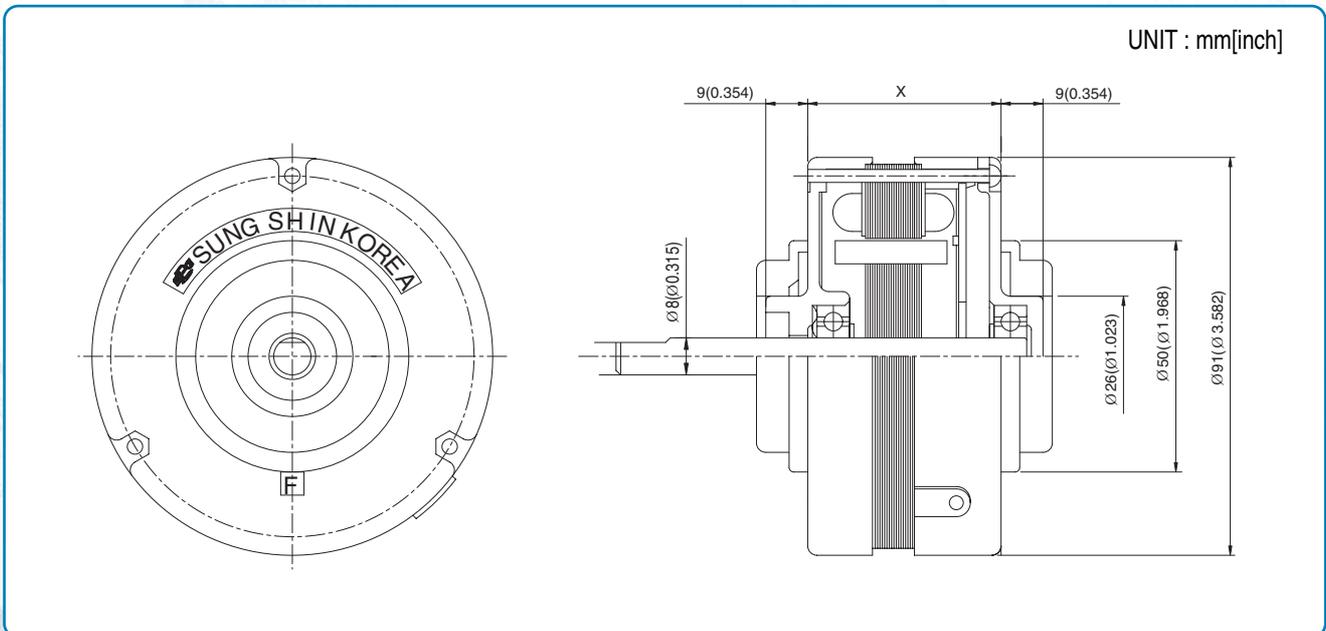


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-89812	DC 160	-	3.7	0.36	588	40	23	E	Internal	-
DL-89812	DC 280	-	3.6	0.35	700	40	26	E	Internal	-
DL-89812	DC 310	-	4	0.39	980	60	40	E	Internal	-



DIMENSION

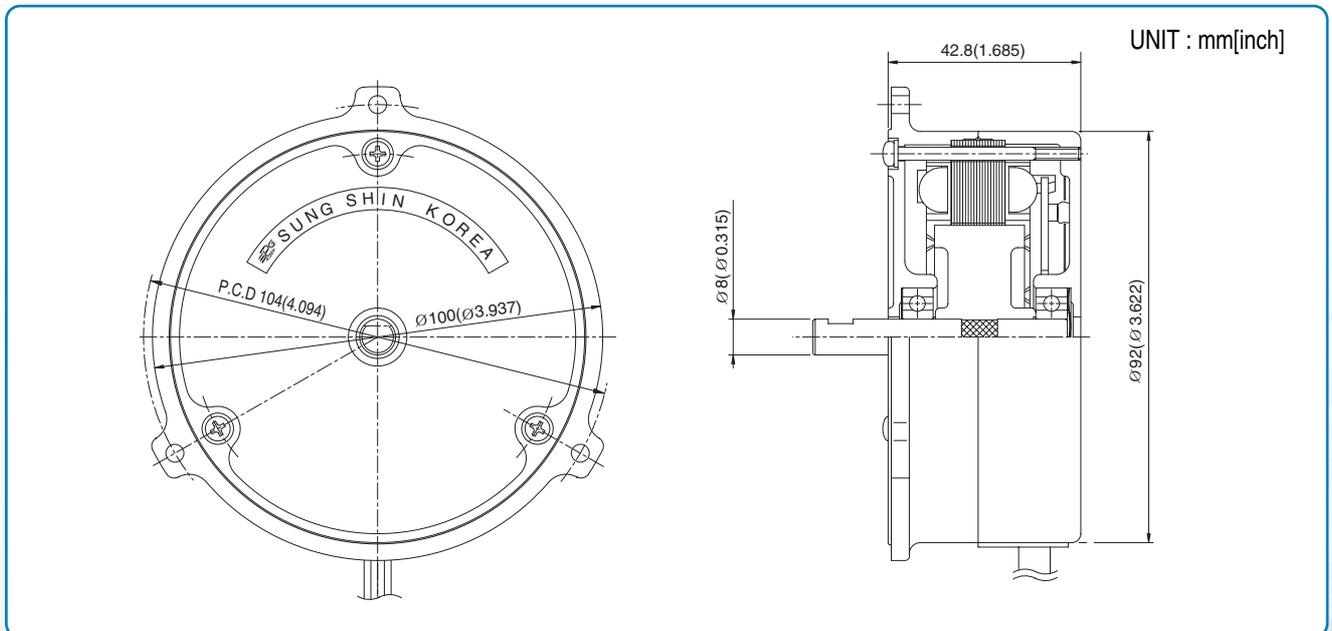


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
			(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)	(Wo)			
DL-88412	DC 24	-	0.55	0.054	1200	10	6.8	E	Internal	41.5(1.633)
DL-88412	DC 36	-	1.1	0.108	1250	28	15	E	Internal	41.5(1.633)
DL-88430	DC 36	-	2.84	0.28	1200	54	40	E	Internal	59.5(2.342)
DL-88430	DC 40	-	3.0	0.294	1440	65	45	E	Internal	59.5(2.342)



■ DIMENSION

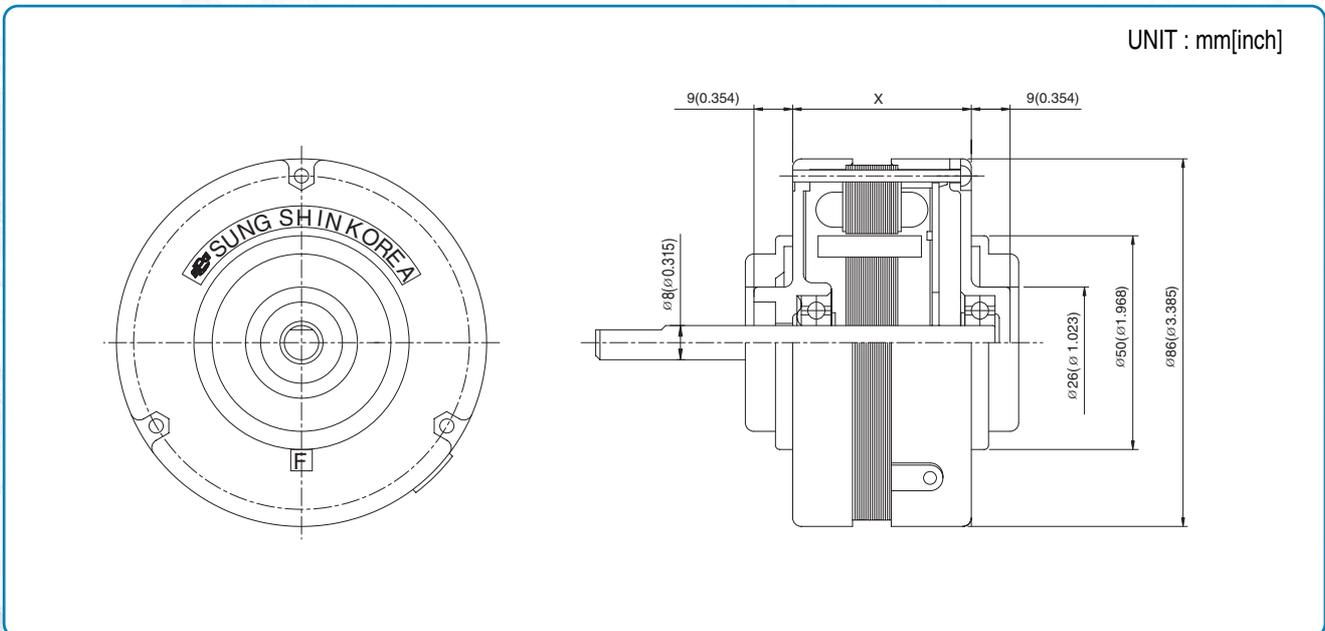


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-88412	DC 28	-	0.4	0.039	2840	18	11.5	E	Internal	-
DL-88412	DC 43	-	0.9	0.088	4270	60	40	E	Internal	-



DIMENSION

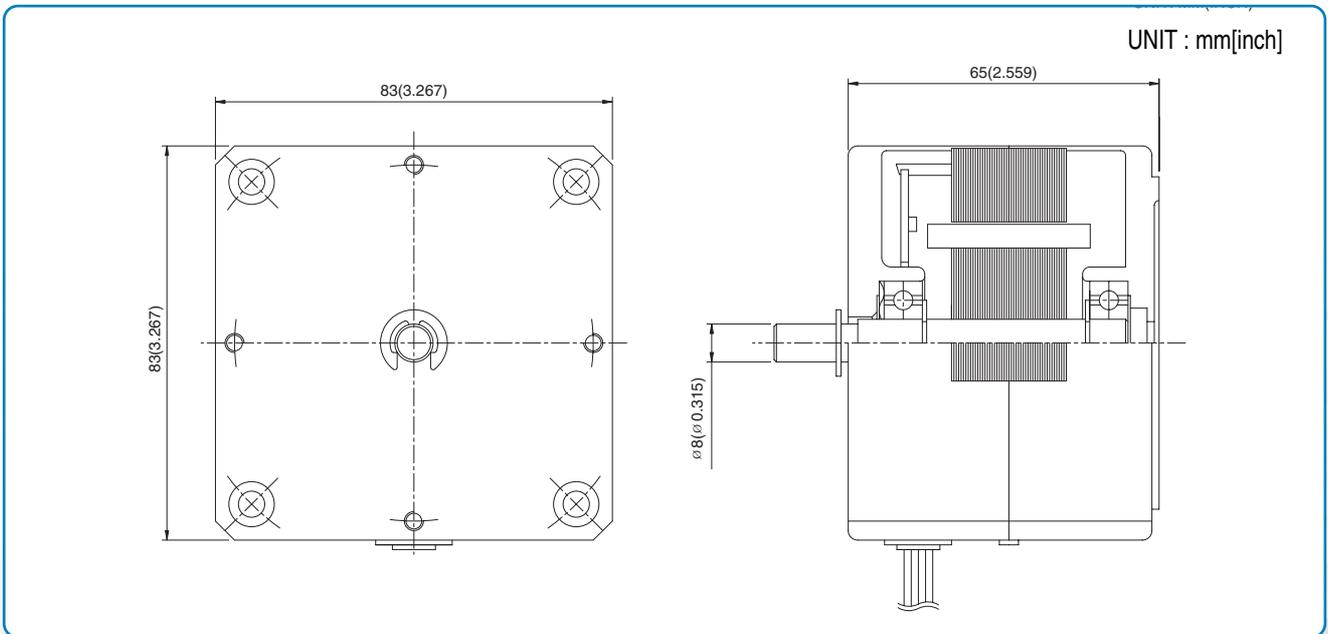


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-82412	DC 36	-	1.1	0.108	1250	28	15	E	Internal	41.5(1.633)
DL-82412	DC 36	-	1.1	0.108	1460	32	16.5	E	Internal	41.5(1.633)
DL-82424	DC 40	-	2.2	0.147	1250	50	28	E	Internal	53.5(2.106)



■ DIMENSION

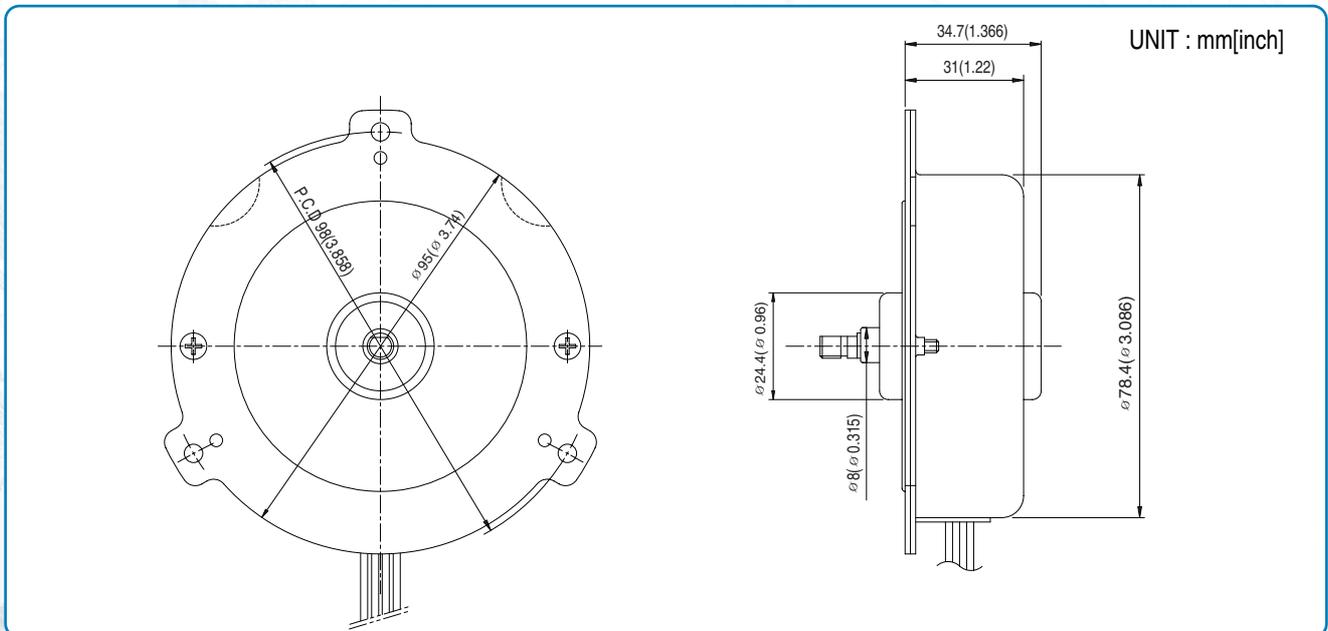


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Frequency	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
	(V)	(Hz)	(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)	(Wo)			
DL-82424	DC 40	-	1.5	0.147	2780	80	42	E	External	-



■ DIMENSION

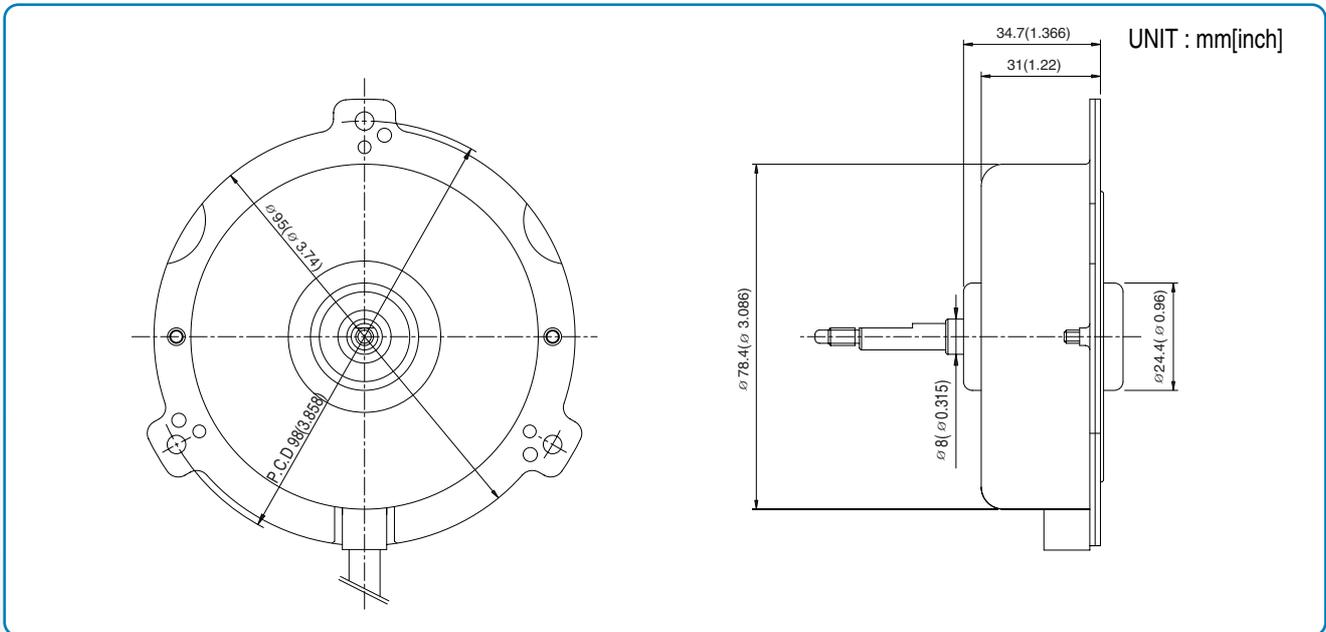


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-7806	DC 43	-	0.52	0.051	5200	52	27.7	E	Internal	-



DIMENSION

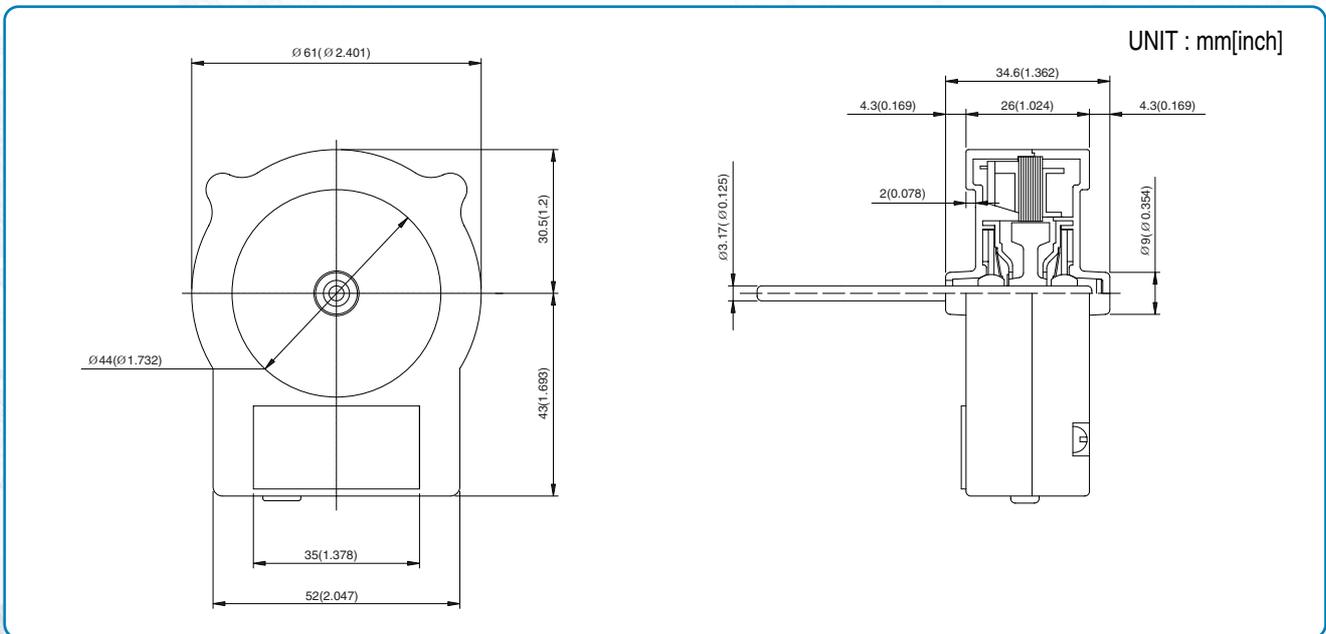


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load					Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)	Output (Wo)			
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-7806	DC 22	-	0.55	0.054	2300	26.4	13	E	External	-
DL-7806	DC 26	-	0.6	0.059	2800	39.2	17.2	E	External	-
DL-7806	DC 30	-	0.35	0.034	3600	36	12.9	E	External	-



DIMENSION

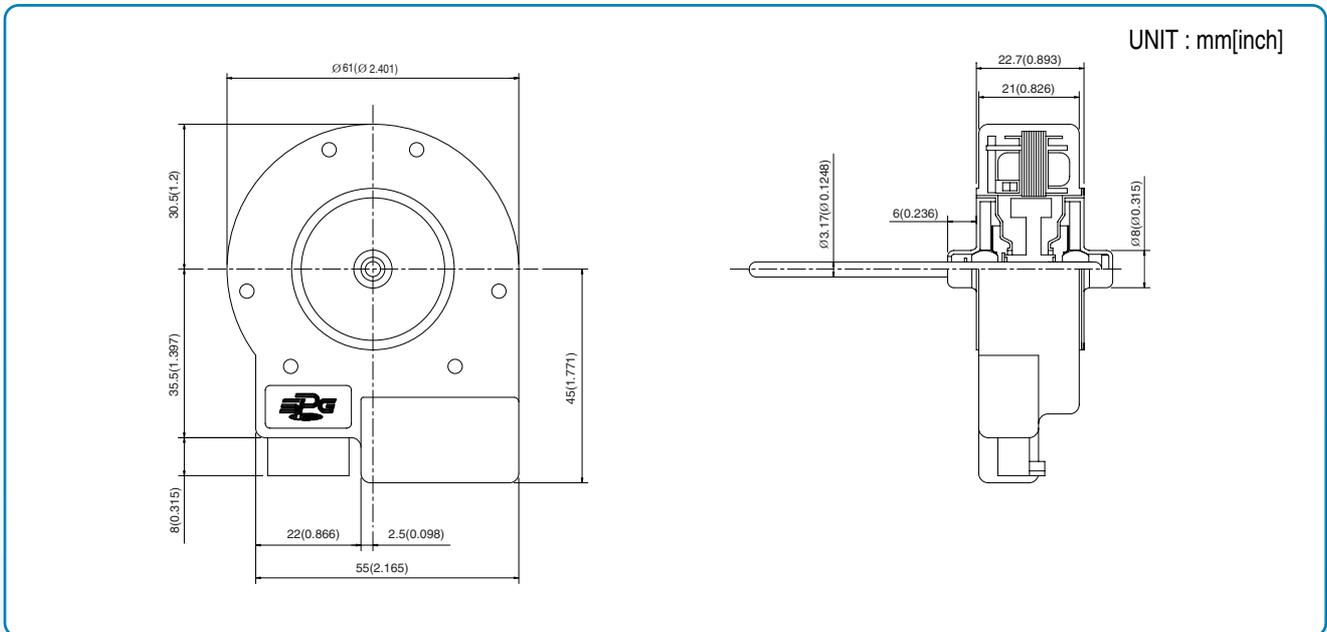


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
			(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)				(Wo)
DL-5965	DC 13	-	0.18	0.0176	1420	4	2.63	A	Internal	-
DL-5965	DC 13	-	0.105	0.0103	1150	1.8	1.24	A	Internal	-



DIMENSION

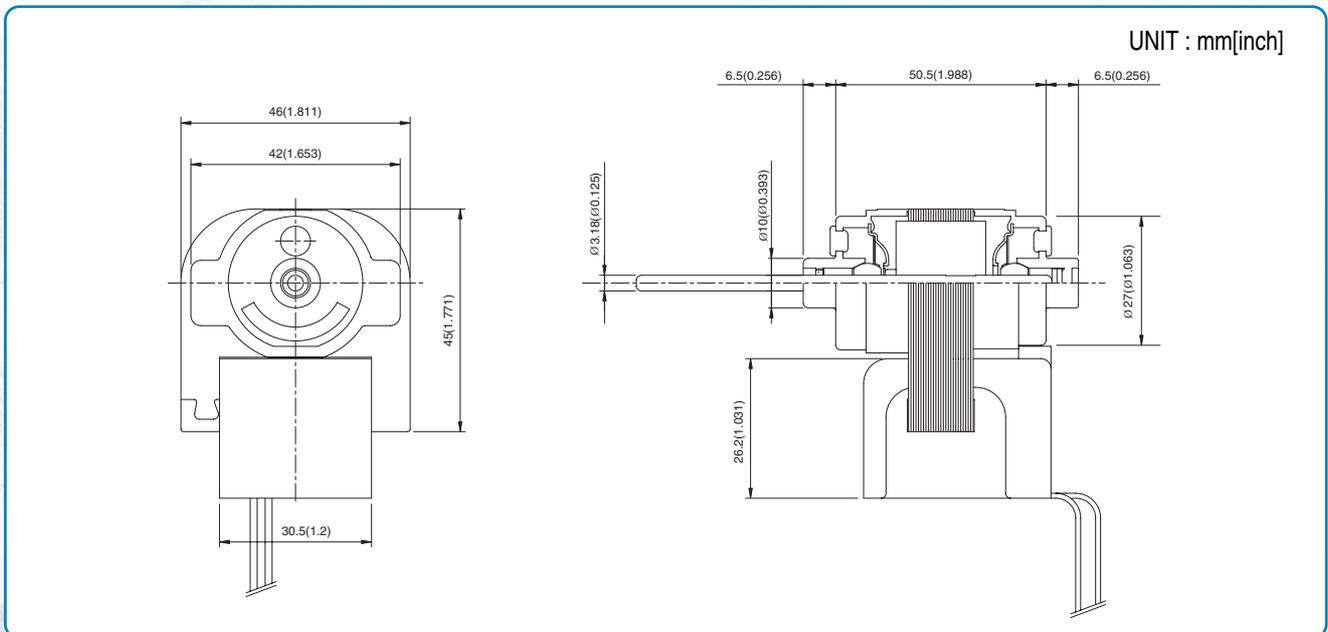


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
			(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)				(Wo)
DL-5905	DC 12	-	0.058	0.0057	2770	3	1.65	A	Internal	-
DL-5905	DC 12	-	0.075	0.0074	1600	2.82	1.23	A	Internal	-



DIMENSION

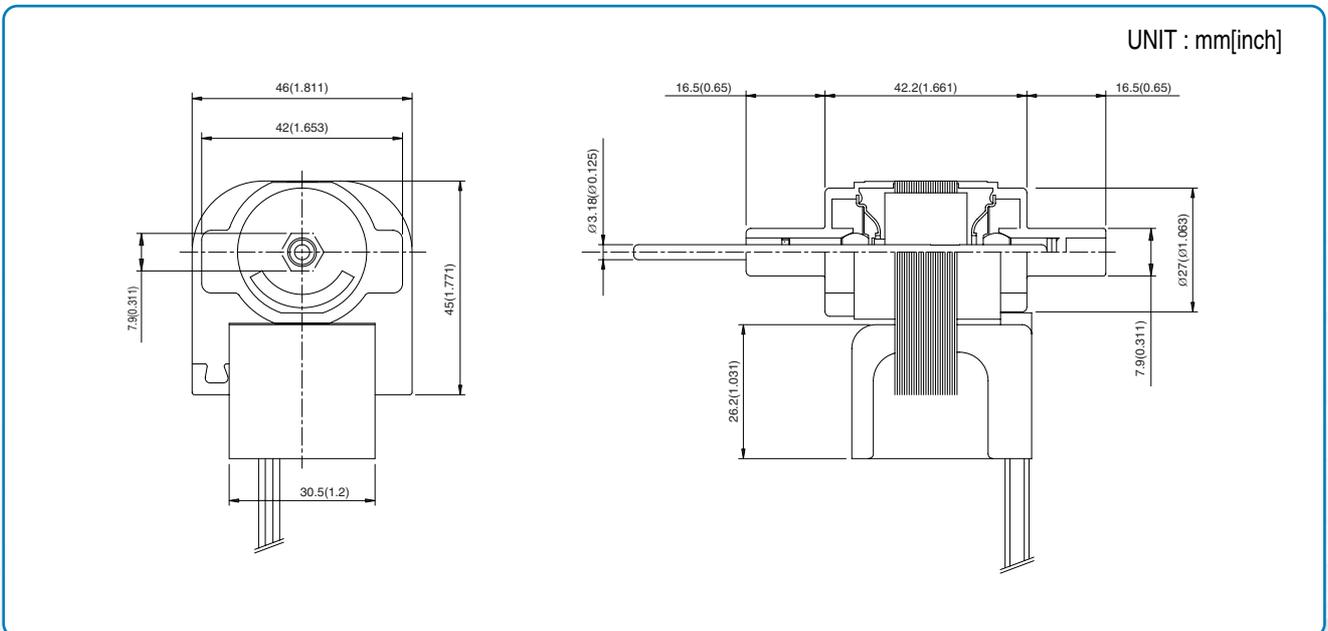


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-2213	DC 10	-	0.018	0.00176	1500	1.2	0.8	A	Internal	-
DL-2213	DC 12	-	0.046	0.0045	2200	2.5	1.0	A	Internal	-



DIMENSION

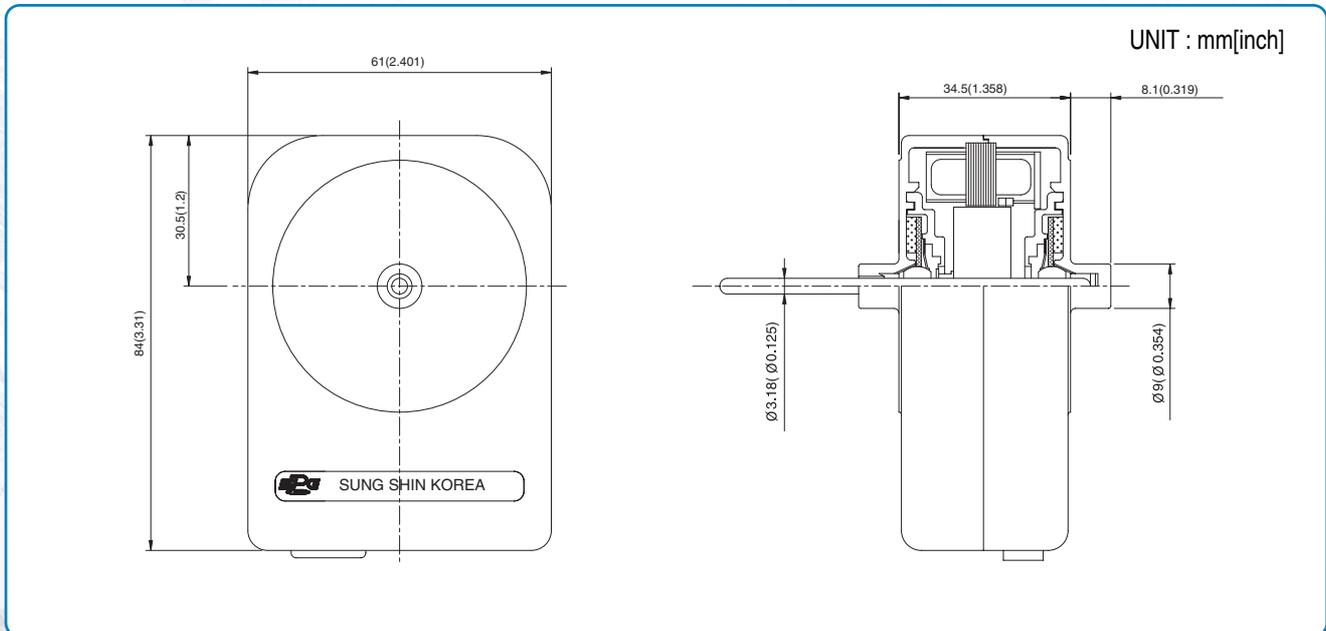


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)	Output (Wo)	Ins. Class	Of Drive	X
			(kg.cm)	(N.m)						
DL-2213	DC 12	-	0.054	0.0053	3000	4.5	1.66	A	Internal	-



■ DIMENSION

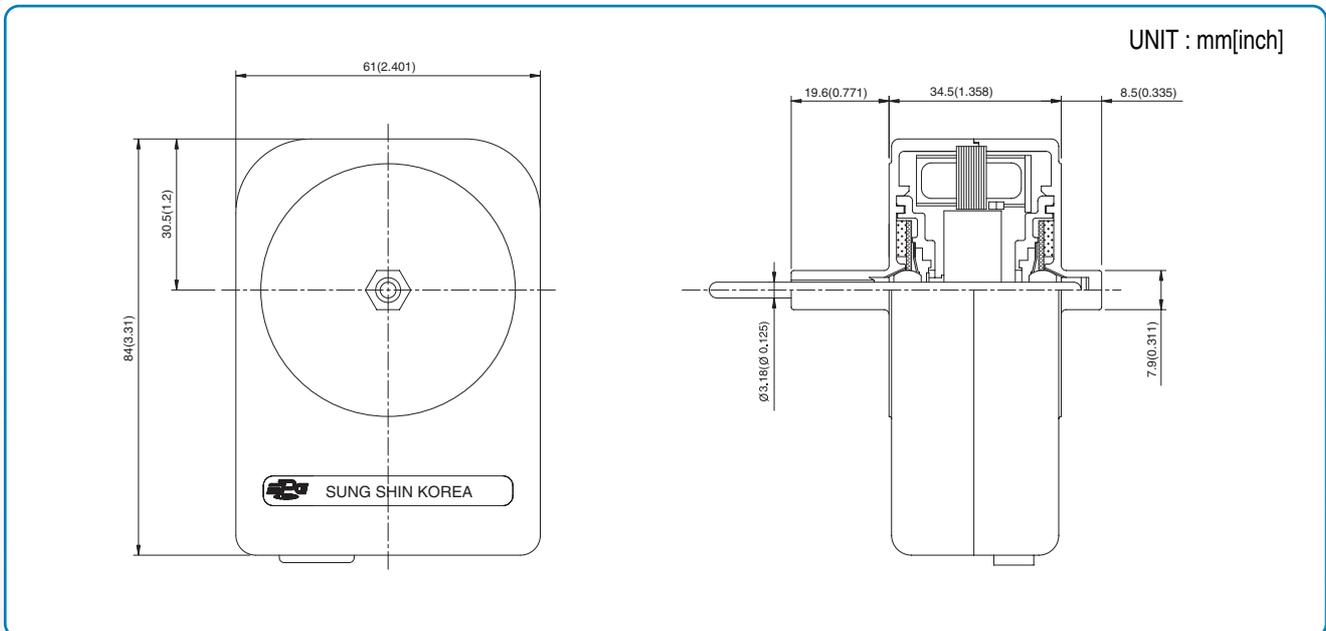


■ CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
ADL-5846	AC 115	60	0.055	0.0054	2700	3.5	1.6	A	Internal	-
ADL-5846	AC 230	50	0.046	0.0045	2500	3.0	1.2	A	Internal	-
DL-5846	DC 12	-	0.045	0.0044	2200	3	1.0	A	Internal	-



DIMENSION

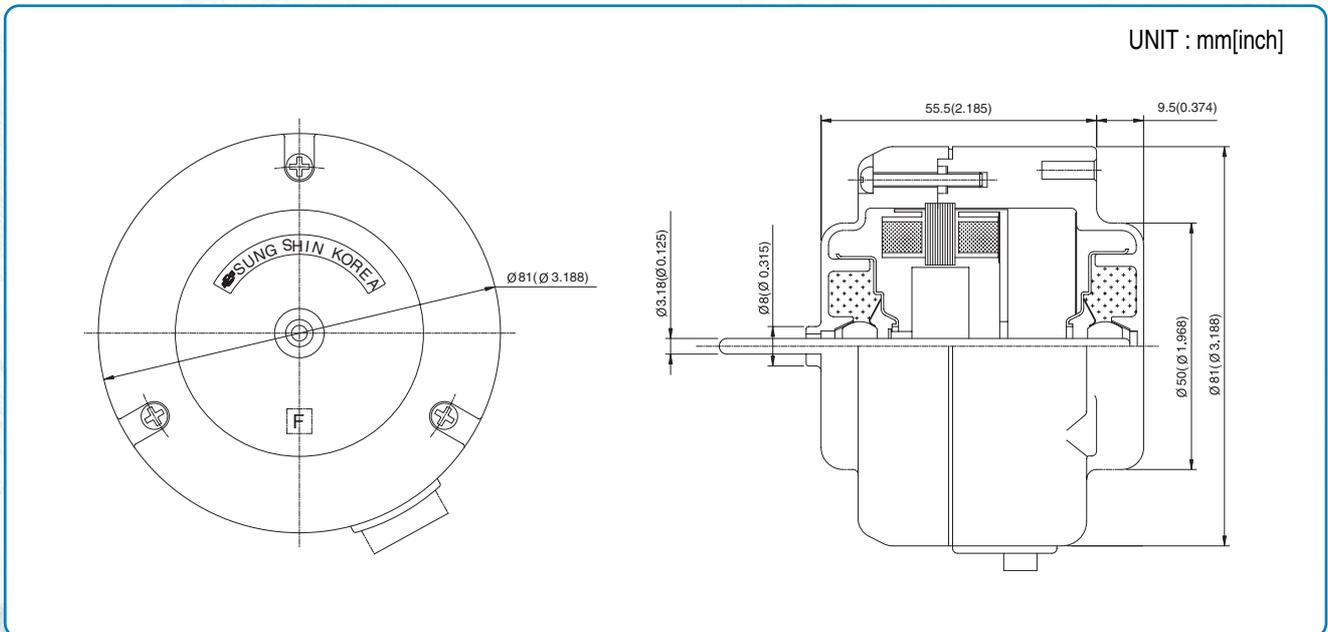


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
ADL-5846	AC115	60	0.052	0.0051	3150	4.5	1.7	A	Internal	-
ADL-5846	AC230	50	0.046	0.0045	2500	3.0	1.2	A	Internal	-



DIMENSION

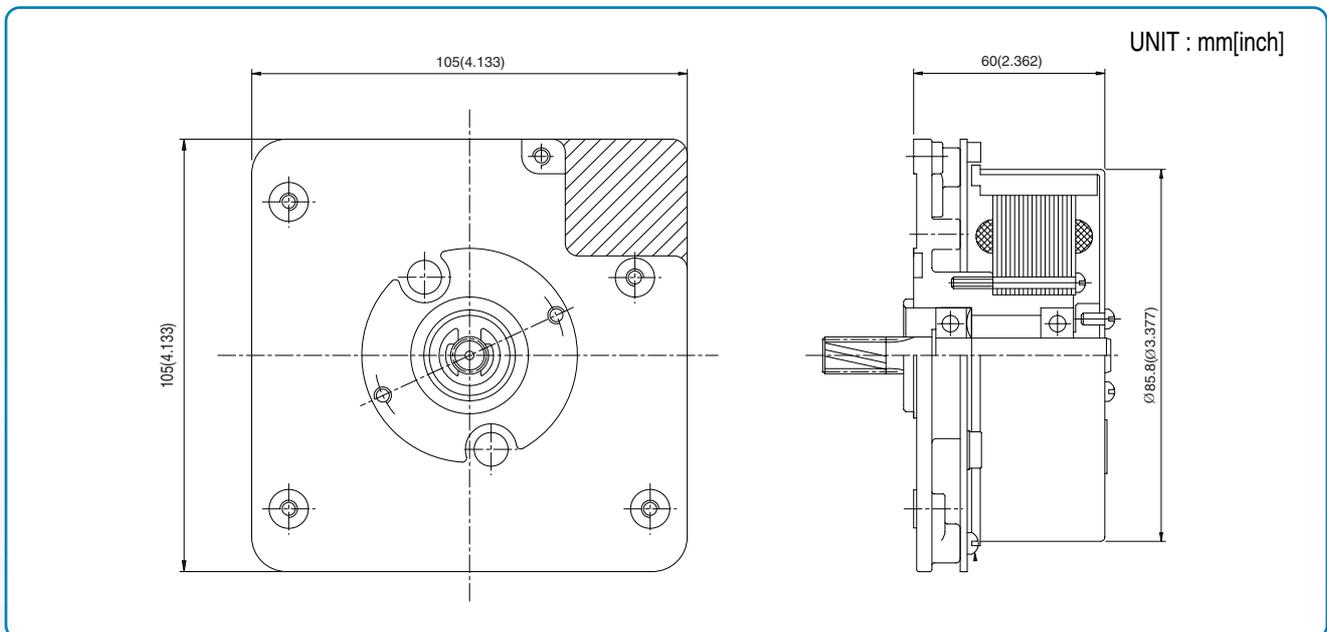


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DLU-5846	AC 115	60	0.117	0.0115	1200	4.8	2.4	A	Internal	-



DIMENSION

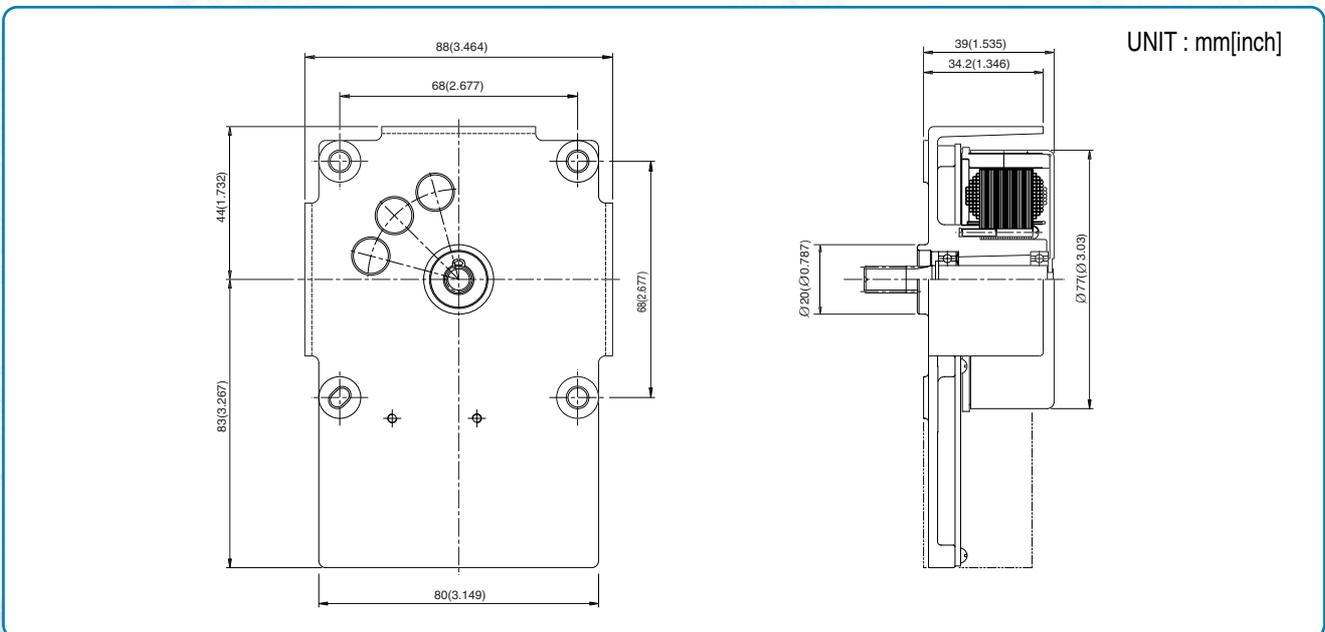


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DLG-73820	DC 24	-	4.1	0.402	1212.6	60	40	A	Internal	-



DIMENSION

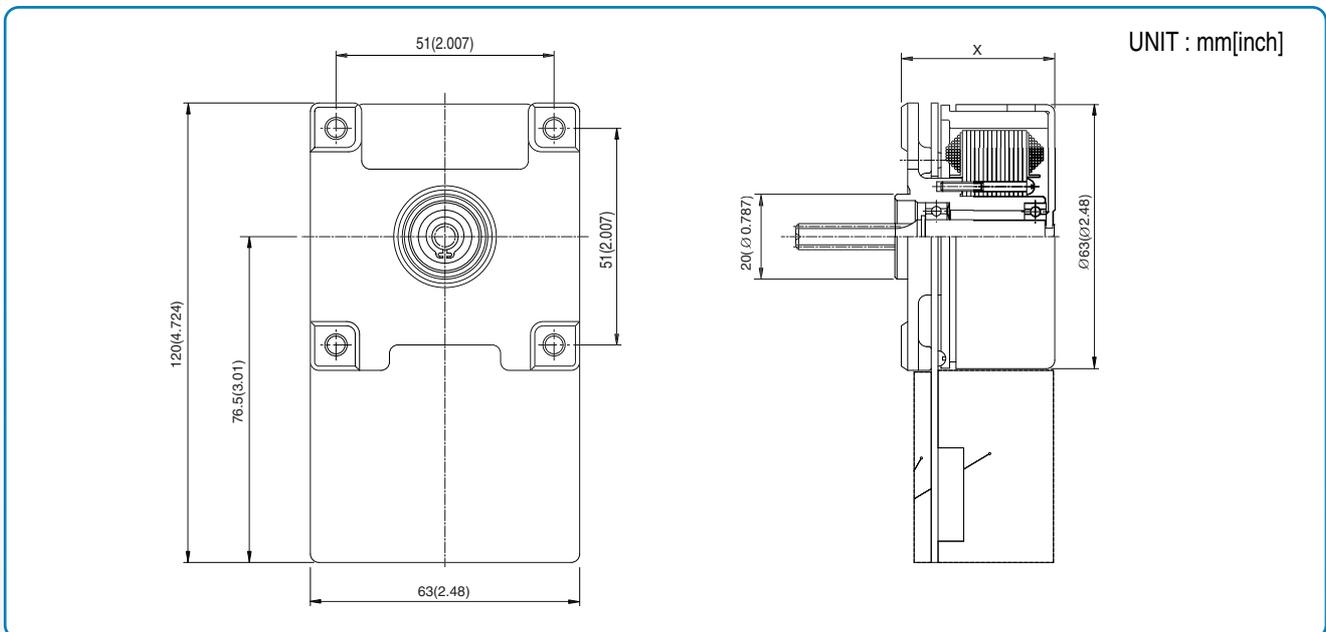


CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Frequency	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed	Input				Output
	(V)	(Hz)	(kg.cm)	(N.m)	(Rpm)	(Wi)	(Wo)			
DLG-63815	DC 24	-	1.6	0.157	2252	50	37	A	Internal	-
DLG-63815	DC 24	-	2.0	0.196	1694	48	35	A	Internal	-
DLG-63815	DC 24	-	1.68	0.165	2481	58	43	A	Internal	-



DIMENSION

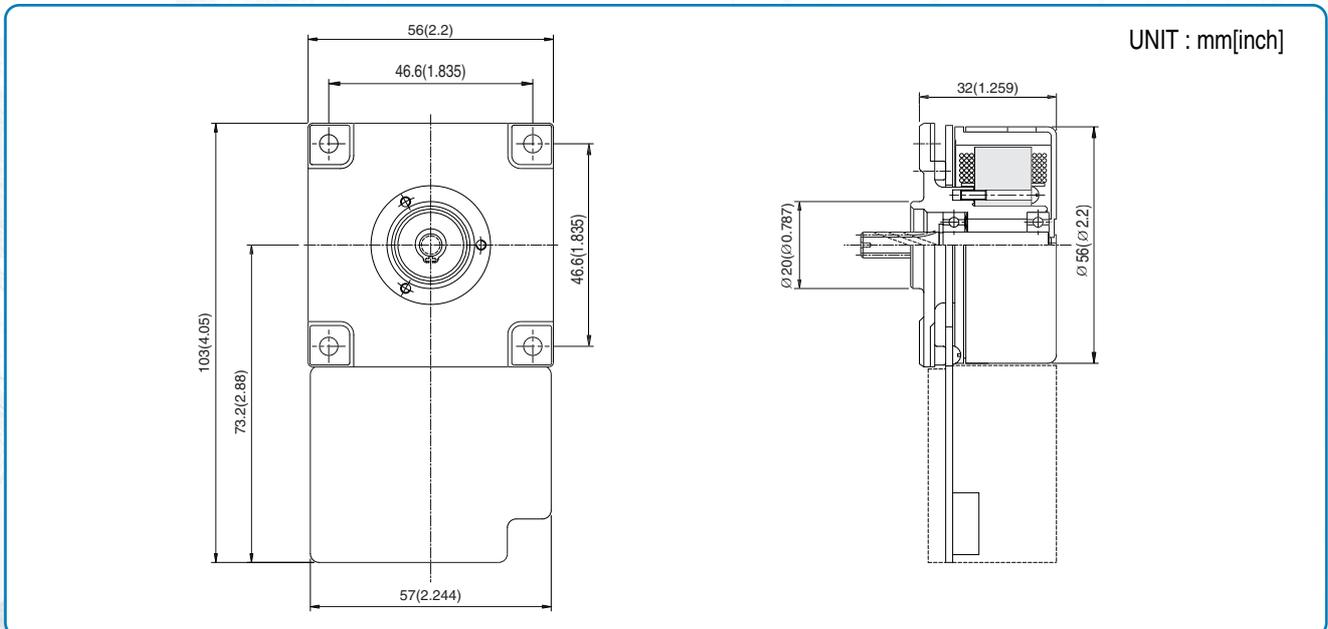


CHARACTERISTIC

Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DLG-50615	DC 24	-	1.122	0.11	1736	28	20	A	Internal	37(1.456)
DLG-50615	DC 24	-	1.43	0.14	1854	36	27.2	A	Internal	37(1.456)
DLG-50615	DC 24	-	1.5	0.147	1500	40	24	A	Internal	37(1.456)
DLG-50620	DC 24	-	2.0	0.196	1350	54	28	A	Internal	42(1.653)
DLG-50620	DC 24	-	1.4	0.137	2115	46	30	A	Internal	42(1.653)



DIMENSION



CHARACTERISTIC

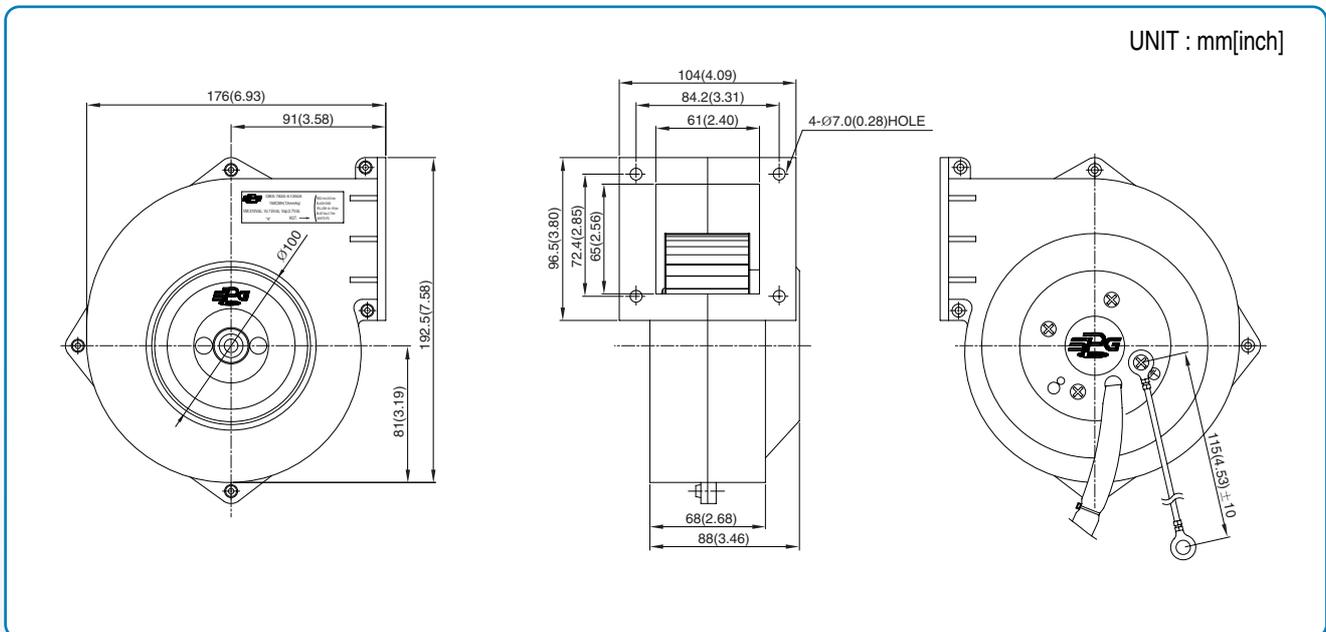
Type	Voltage (V)	Frequency (Hz)	Load				Ins. Class	P.C.B Of Drive	X	
			Torque		Speed (Rpm)	Input (Wi)				Output (Wo)
			(kg.cm)	(N.m)						
DLG-45813	DC 24	-	0.816	0.08	973	18	8.2	A	Internal	-
DLG-45813	DC 24	-	1.0	0.098	1809	40	20	A	Internal	-



OBS-7820 -A1350A

SPG Co., Ltd.

DIMENSION



CHARACTERISTIC

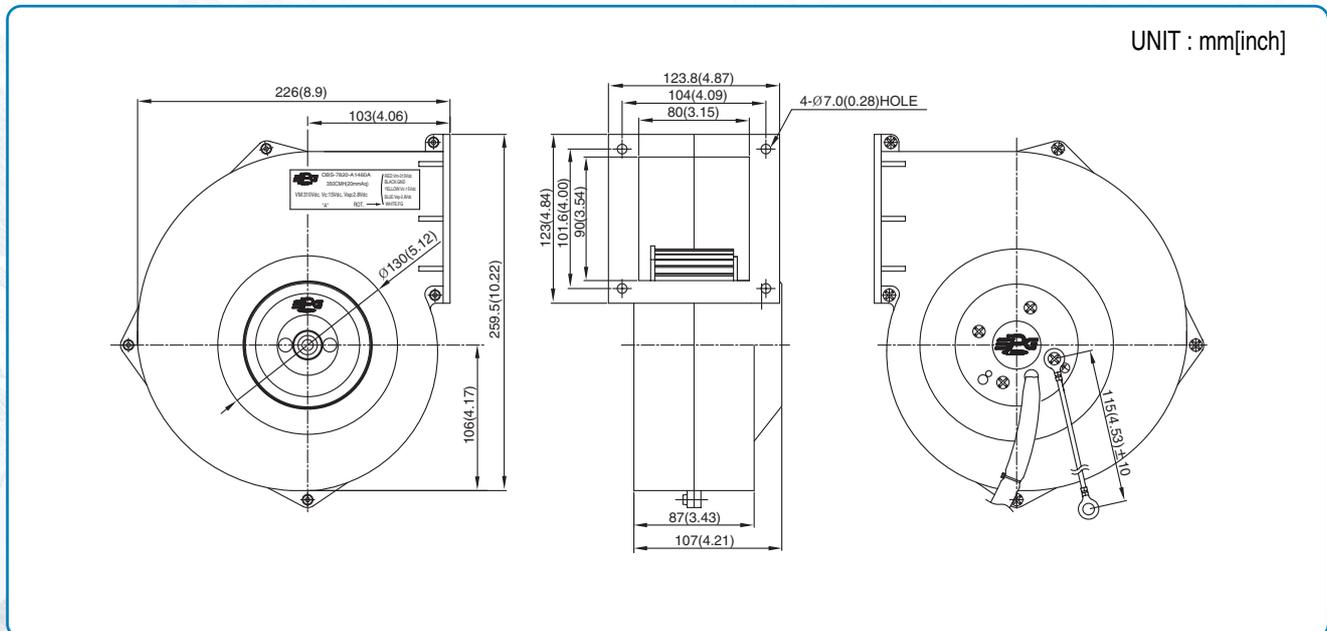
Type	Voltage	Control Voltage	Static Pressure	Volume Flowrate	Speed	Input	Static Pressure	Flowrate	Speed	Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
	Vdc	Vdc	mmH ₂ O	CMH	rpm	W	mmH ₂ O	CMH	rpm			
OBS-7820-A1350A	310	2.7	0	195	2346	55.3	12	150	2565	E	Internal	-



OBS-7820 -A1460A

SPG Co., Ltd.

DIMENSION

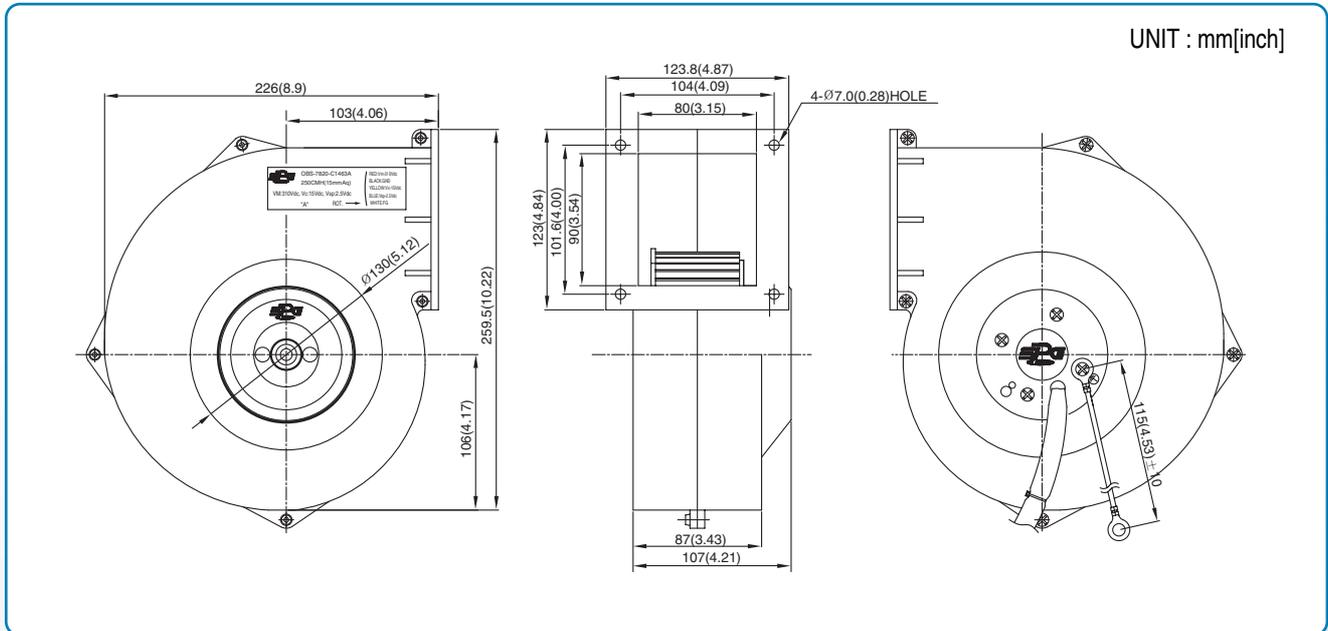


CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Control Voltage	Static Pressure	Volume Flowrate	Speed	Input	Static Pressure	Flowrate	Speed	Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
	Vdc	Vdc	mmH ₂ O	rpm	rpm	W	mmH ₂ O	CMH	rpm			
OBS-7820-A1460A	310	2.8	0	499	1598	97.5	20	350	1874	E	Internal	-



DIMENSION

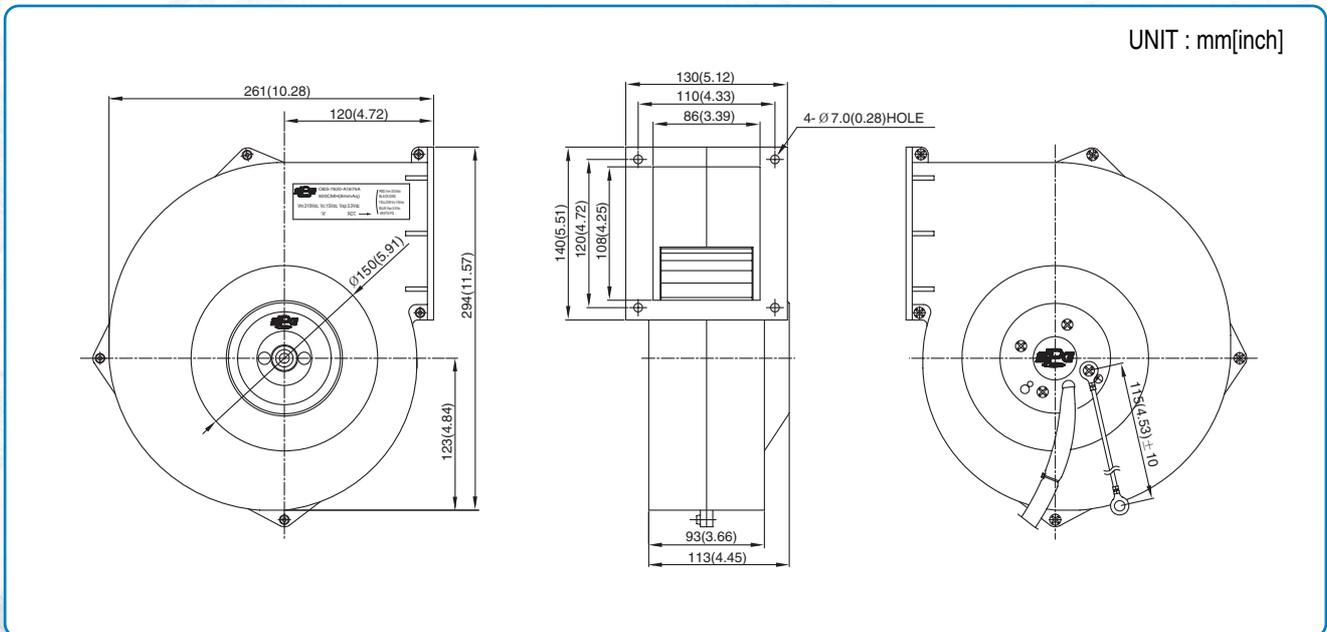


CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Control Voltage	Static Pressure	Volume Flowrate	Speed	Input	Static Pressure	Flowrate	Speed	Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
	Vdc	Vdc	mmH ₂ O	rpm	rpm	W	mmH ₂ O	CMH	rpm			
OBS-7820-C1463A	310	2.5	0	390	1687	59.3	15	250	1972	E	Internal	-



DIMENSION



CHARACTERISTIC

Type	Voltage	Control Voltage	Static Pressure	Volume Flowrate	Speed	Input	Static Pressure	Flowrate	Speed	Ins. Class	P.C.B Of Drive	X
	Vdc	Vdc	mmH ₂ O	rpm	rpm	W	mmH ₂ O	CMH	rpm			
OBS-7820-A1875A	310	3.3	0	561	1363	108.3	8	480	1537	E	Internal	-

MEMO

MEMO



SPG Co., Ltd.

<http://www.spg.co.kr>

■ **본 사**

인천광역시 남동구 고잔동 628-11 67블록 12노트
TEL : 032-820-8200 FAX : 032-821-0383

■ **국내영업(직통)**

TEL : 032-821-7090 FAX : 032-821-0383

■ **HEADQUARTER & FACTORY**

67 B/L 12LOT, 628-11, GOJAN-DONG,
NAMDONG-KU, INCHEON, KOREA
TEL : 0082-32-820-8200
FAX : 0082-32-821-0383

■ **SALES DIVISION**

TEL : 0082-32-821-7090
FAX : 0082-32-821-0383