SUNGWAN

HEATER CONTROL UNIT

SPR-D series

Digital Communication

HEATER CONTROL은 Digital SPR로 !

지난 18년간 축적된 폐사의 HEATER CONTROLLER가
Heater부하 종류에 관계없이 최적으로 동작하는 Digital
Type으로 새롭게 여러분의 믿음을 계속 이어 가겠습니다.

또한, 당사의 SPR은 24시간 연속정격 전류용량으로
제조 생산하는 것을 표준으로 하고 있습니다.

SUNG WAN ELECTRIC CO., LTD
TEL:02-866-1231~3

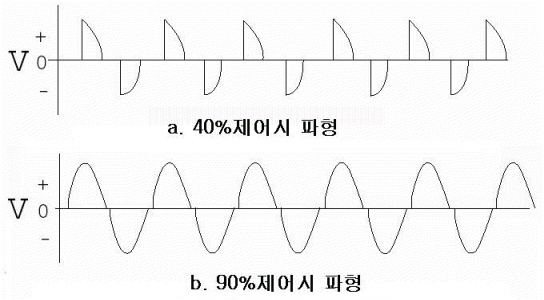
•전력조정기의 제어방식 비교

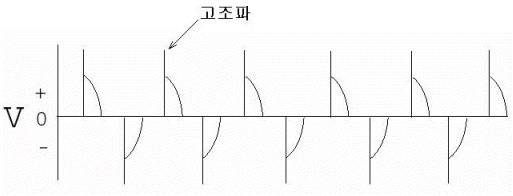
1. SCR Swithcing제어방식

이 제어방식은 Magnet Switch(전자접촉기)를 사용하여 히터 온도를 제어하는 방법과 제어방식은 동일하지만, 전자접촉기 대신에 무접점을 가진 Thyristor를 사용한 것으로, 전자접촉기에 비해 응답속도를 빨리 할 수 있으며, 또한 접점이 없기때문에 접점 마모나 소손이 없어 유지관리가 저렴하다. 한편 다음에 설명하는 위상제어방식과 Zero-Crossing제어방식과 같이 임의로 SCR의 점호각을 제어할 수 없는 방식으로, 제어 입력에 따라 단지 SCR을 ON-OFF시키는 방식이므로, 정밀한 온도제어가 불가능하다.

2. SCR 위상제어(Phase Angle)

교류전원 1Cycle마다 도통시간(점호각)을 제어입력에 따라 일정한 각(Angle)으로 Turn ON시키는 방식으로, 이 제어방식은 전압 및 전류를 일정하게 제어하는데 효과적이고, 유도성 부하에도 사용할 수 있으나, 출력파형이 제단파가 되므로, Turn ON시에 고조파가 발생하여 주변 전자기기에 오동작을 발생시킬 수 있고, Turn OFF시간은 부하에 공급되지 않는 무효전력으로 되어 전력이용도가 낮아져 전원변압기의 효율을 저하시킴



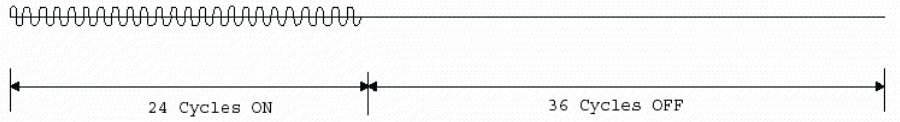


3. SCR Zero-Crossing제어

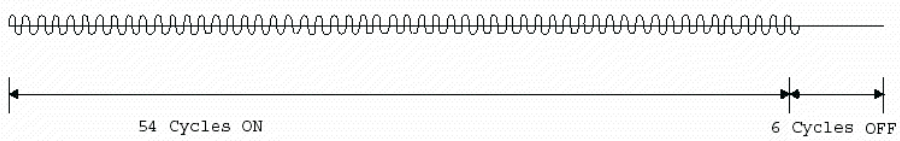
교류전원전압의 ZERO점에서 Thyristor를 ON-OFF시키는 점호방식(주기제어방식)으로, 파형의 일그러짐이 발생하지 않기 때문에 고조파 발생이 일어나지 않아 Noise에 민감한 계장Line의 Heater제어에 최적합하고, 이상적인 제어방법이다. 산업설비가 정밀자동화된 선진 외국업체에서는 본 제어방식이 개발된 이후로는 위상제어(Phase Angle Control)방식을 사용하고 있지 않으며, 위상제어보다 전력 이용 효율이 높고(10%), 제어모드시 무효전력 발생이 없고, 고조파 발생이 거의 없는 Zero-Crossing방식만 사용하고 있지만, 유도성 부하에는 사용할 수 없다는 단점이 있다. 그리고 이 방식에는 고정주기 제어방식과 가변주기 제어방식이 있으며, 가변주기 제어방식이 고정주기 제어방식보다 정밀한 전력제어가 가능하다.

1) 고정주기(Fixed Time Base) Zero-Crossing제어

고정주기 제어방식은 일정시간마다 Turn ON,OFF시간이 고정되어 있는 Zero-Crossing방식으로, 일반적인 Zero-Crossing제어방식이 이 방식에 해당된다.
예를 들면, 고정주기가 60Cycle로 고정되어 있다면 40%제어입력시에는 24Cycle동안 ON, 36Cycle동안 OFF되면, 90% 제어입력시에는 54Cycle동안 ON, 6Cycle동안 OFF된다.



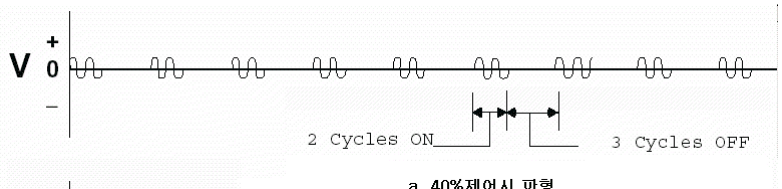
a. 40%제어시 파형



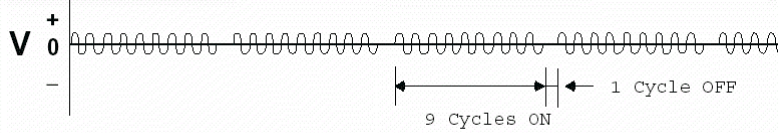
b. 90%제어시 파형

2) 가변주기(Variable Time Base) Zero-Crossing제어

가변주기 제어방식은 제어입력량에 따라 자동적으로 정수배의 Cycle을 Turn ON,OFF 시키는 제어방식으로, 고정주기 제어방식에 비해 정밀한 전력 및 온도제어할 수 있다.
예를 들면, 40%제어입력시에는 2Cycle동안 ON, 3Cycle동안 OFF되며, 90% 제어입력시에는 9Cycle동안 ON, 1Cycle동안 OFF된다.



a. 40%제어시 파형



b. 90%제어시 파형

4. SCR 혼합제어(Mixed Control, 위상제어+ Zero Crossing제어)

이 제어방식은 위상제어(Phase Angle)와 제로크로싱(Zero-Crossing)제어의 혼합제어 방식으로, 제로크로싱 제어방식만으로 제어하기 곤란한 부하(예를 들면 할로겐 히터부하)를 제어하는 데 사용되는 방식으로, Heater제어 초기에는 위상제어 방식으로 전력을 제어하고,Heater가 어느 정도 가열된 이후에는 자동적으로 Zero-Crossing제어방식으로 전환하여 부하에 공급되는 전력을 제어하는 방식이다.
이 제어 방식은 위상제어방식의 단점인 고조파 발생 및 역율저하의 문제점을 해결하고, Zero-Crossing 제어방식의 단점인 온도변화에 따라 급격하게 저항치가 변화하는 가변성 저항부하의 전력제어의 어려움을 해결하기 위해 당사에서 고안되어,특허출원 중인 당사만의 독특한 제어방식이다.

•히터종류별 일반적 제어방식

히 터 종 류		제어 방식	비 고
고정 저항부하	Nichrome Kanthal Calrod	• Zero-Crossing • Phase Angle Control	저항변화가 거의 없슴
가변저항부하	T-3 Lamp(Halogen) Quartz Tube Infrared	• Phase Angle Control • Phase Angle+Zero-Crossing 혼합제어	저항변화가 온도에 따라 크게 달라짐
Silicon-Carbide	Silicon-Carbide	• Phase Angle Control	히터수명에 따라 저항변화
유도성 부하	Transformer-Coupled	• Phase Angle Control	Inductive Load

•기종선정 방법

SPR-□□□-□□□-□-□

- 부하종류 C : 고정저항부하 / V : 가변저항부하 / S : Silicon-Carbide / L : 유도성부하 / T : Torque Motor
- 제어입력신호 A: 4~20mA / B: 0~5V / C: 1~5V
- 정격전류 005 : 5A / 050 : 50A / 100 : 100A
- 입력전압 1 : 110V / 2 : 220V / 3 : 380V / 4 : 440V / 5 : 560V / 6 : 기타
- 전원상수 1: 단상 / 3: 3상
- 제어방식 D : Digital Multi Control / A : Analog Multi Control / T : Torque Motor Control
- SUNGWAN POWER REGULATOR

기종선정방법 예) 사용전원이 3상 440V 60Hz이고 부하전류가 200A인 HEATER를 4~20mA제어입력신호로 제어하고자 하는 경우로 Digital TYPE으로 할때

➡ SPR-D34-200-A

•특 징

1. 히터부하 종류에 따라 효율적인 제어방식 채택

Microprocessor사용으로 부하 종류에 따라 제어방식(①Zero-Crossing ②위상제어 ③ 혼합제어(위상제어+Zero Crossing)을 최적조건으로 설정하여 사용가능

2. 자체 진단 및 부하진단기능으로 운전,보수 용이

부하종류에 따른 DATA BASE화로 히터부하 이상유무 및 자체진단 기능을 가진 Digital화로 운전,보수 용이(과부하, 과온, 전원 결상, fuse단선, 부하단선, SCR이상, 부하불평형 검출)

3. 고조파 발생 없음

Zero-Crossing 또는 혼합제어시 고조파 Noise발생이 없어 주변기기에 장해가 없음

4. 전력요금 절감

Zero-Crossing 제어시 무효전력이 발생하지 않아, 위상제어 방식에 비해 전력요금이 10~15%절감 가능

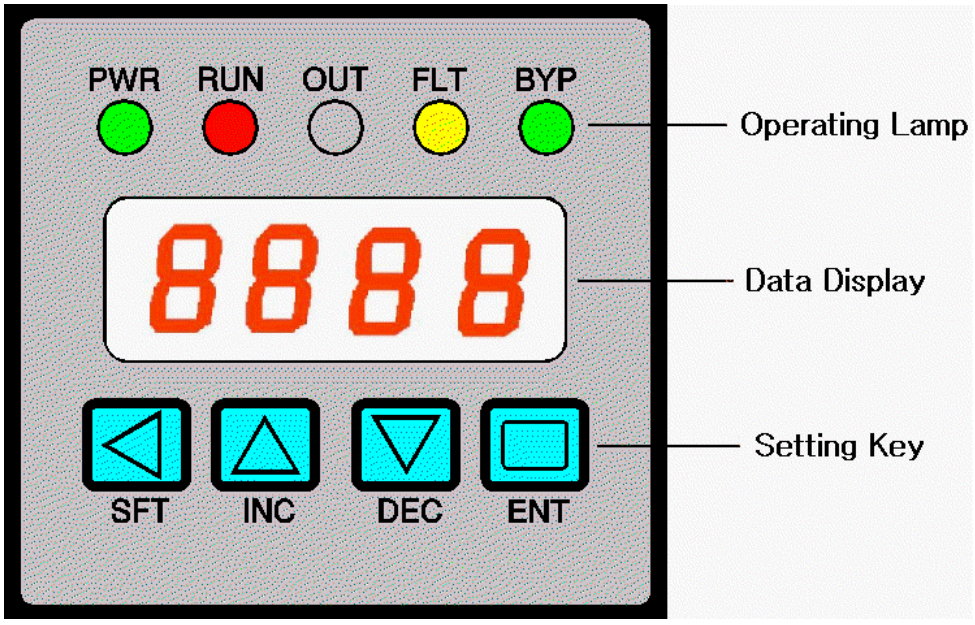
5. 다기능

위상제어모드- 정전류,정전압,Soft Start-Soft Stop,과전류제한기능
Zero-Crossing제어모드-고정주기,가변주기 선택

6. RS-232통신으로 원격제어

RS-232통신PORT 및 SOFTWARE내장, 원격으로 monitoring 및 setting제어

•Key & Display



•사 양 (Digital Type)

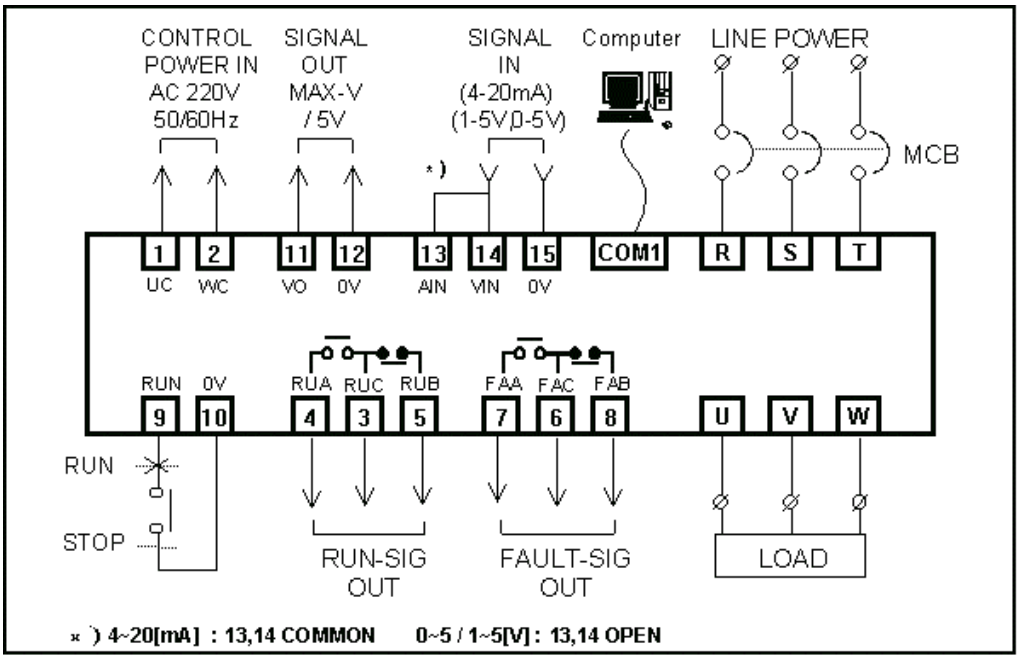
형식(Type)	SPR-D Series	
SCR 제어방법	1) 제로크로싱제어(Zero-Crossing) 2) 위상제어(Phase Angle) 3) 제로크로싱제어와 위상제어 혼합제어	
상구분	단상(Single Phase) 3 상(Three Phase)	
전원전압	100/110, 200/220, 380, 440, 500 V ±10%, 50/60Hz (선간전압)	
부하전류	25, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600 ,700A	
적용부하	모든 히터 부하(저항부하,유도성부하 등)	
주요기능	1) SCR 제어방식 모드선택 ◆ 고정주기 Zero-Crossing ◆ 가변주기 Zero-Crossing ◆ 위상제어 ◆ 정전류제어 ◆ 위상제어+ZeroCrossing 혼합제어 2) Soft Stat/Soft Stop ,과전류제한 3) 상별 부하전류,부하공급전압 표시 4) Open Delta 결선시 부하개별제어	
자동제어입력 (AUTO Mode)	(±)4~20mA	내부저항 250Ω
	(±)1~5V	내부저항 470kΩ
수동제어입력 (MANU Mode)	(±)0~5V	가변저항 3~10 kΩ 2W
출력제어범위	0~100%	
제어전원입력전압	AC 220V±10%, 50/60Hz	
제어접점신호입력	NPN Open collector	
Meter 신호 출력	출력신호종류: 전류,전압, 출력신호사양: DC 0~ 5V 5mA	
접점 출력	경보출력사양 : 250V 5A 1a1b 접점출력	
경보출력기능	① 과부하,과전류 ② 방열판과온 ③ 전원결상,Fuse 단선 ④ 부하단선,부하결상 ⑤ 초기부하이상 ⑥ 부하 불평형	
원격통신방식	RS-232C 반이중직렬통신	
소비전력	Max 7W	
냉각방식	자연냉각 & 강제냉각	
사용온도 및 습도	0~50°C, 80%이하	
절연	AC2,000V 1min., 20MΩ or more(at DC500V Megger)	

(상기 사양외의 제품에 관해서는 문의하여주십시요.)

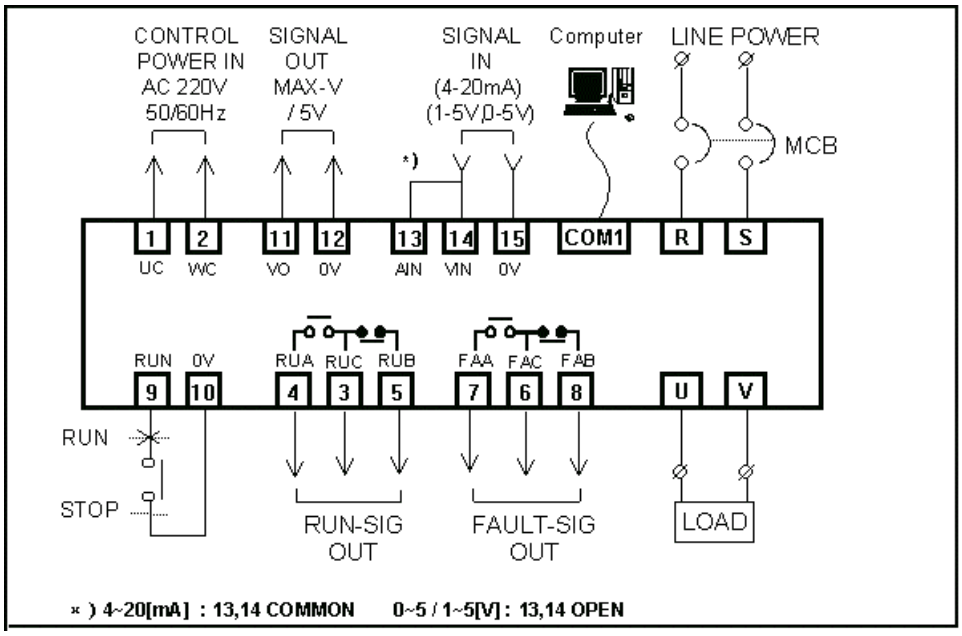
•CONNECTION DIAGRAM

Typical Connection (Digital Type)

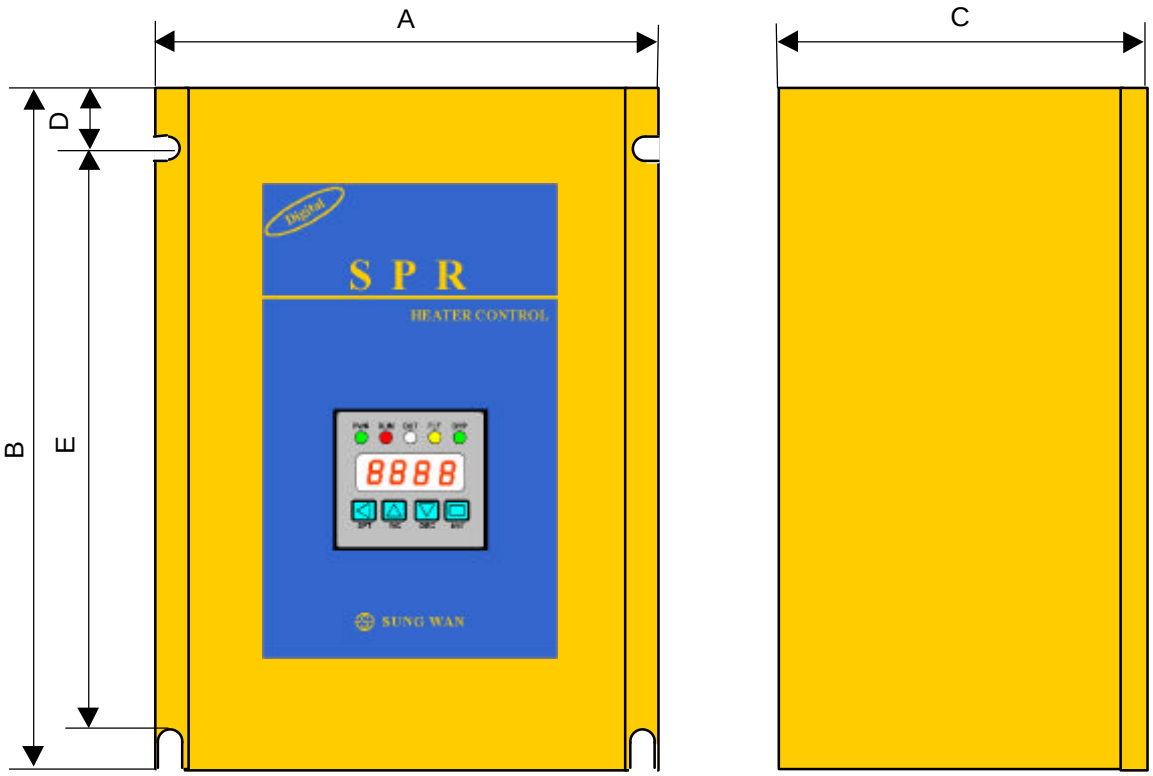
•Three Phase



•Single Phase



•DIMENSION (Digital Type)

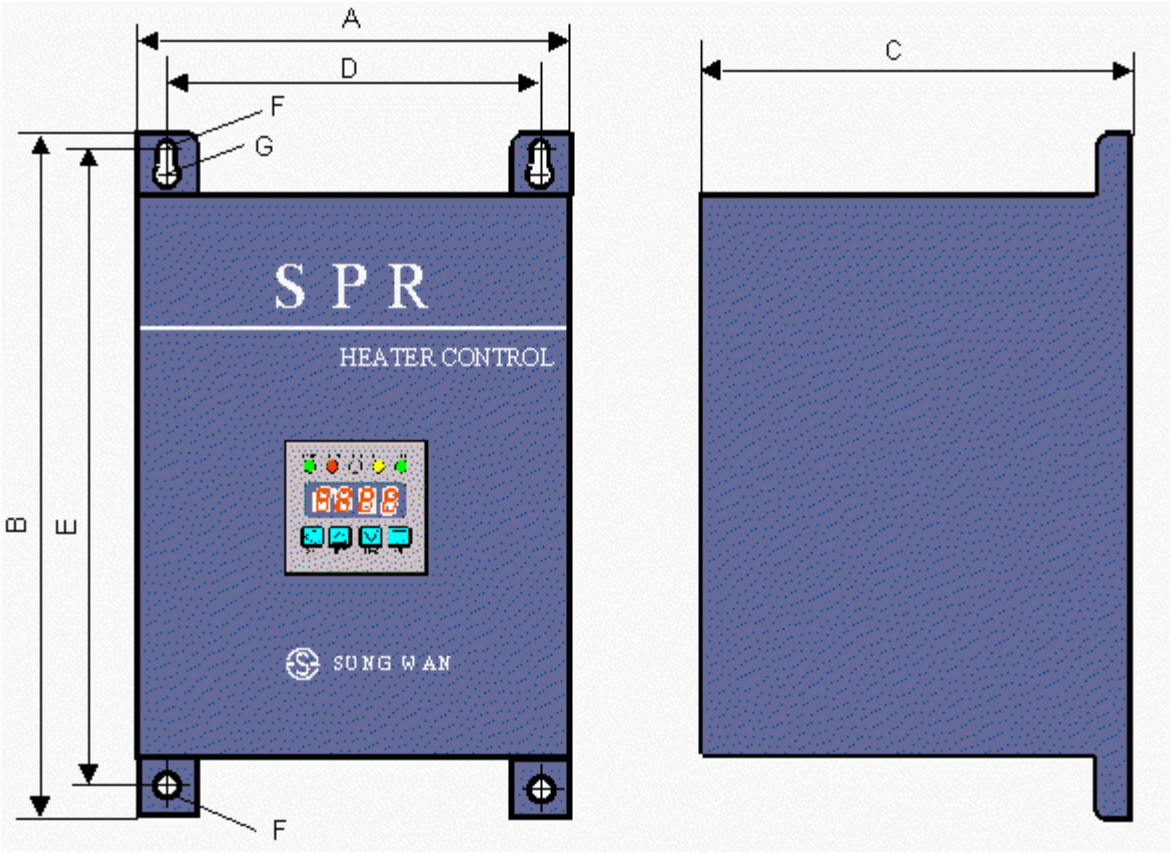


	Rated Current (A)	Dimension(mm)					Weight (approx.)
		A	B	C	D	E	
Single Phase	25~100	210	280	165	25	240	8kg
	101~160	210	330	165	25	290	12kg
	161~250	210	360	165	25	320	13kg
Three Phase	25~50	210	280	165	25	240	13kg
	51~80	210	330	165	25	290	13kg
	81~110 *	210	360	165	25	320	13kg
	111~150 *	210	400	165	25	360	14kg
	151~180 *	210	450	165	25	410	14kg

(* : Fan Cooling)

(상기 사양외의 제품에 관해서는 문의하여주십시요.)

•DIMENSION (Digital Type)



`	Rated Current (A)	Dimension(mm)							Weight (approx.)
		A	B	C	D	E	F	G	
Three Phase	181~250 *	350	450	330	315	440	7	15	25kg
	251~700 *	470	720	360	435	690	8	18	55kg

(* : Fan Cooling)

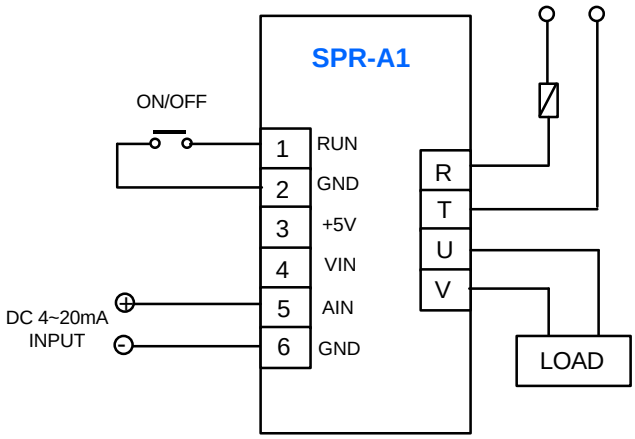
(상기 사양외의 제품에 관해서는 문의하여주십시요.)

•사 양 (Analog Type)

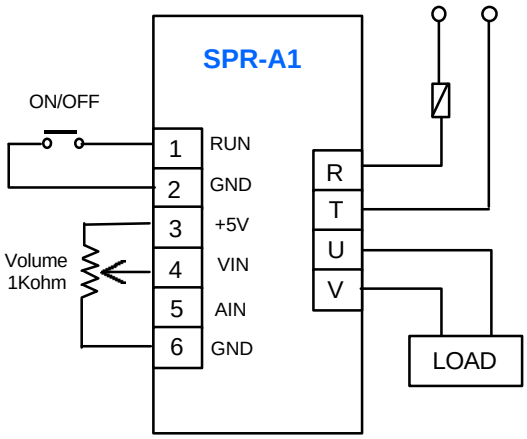
형식(Type)	SPR-A Series	
SCR 제어방법	1) 제로크로싱제어(Zero-Crossing) 2) 위상제어(Phase Angle)	
상구분	단상(Single Phase)	
전원전압	100/110, 200/220±10%, 50/60Hz (선간전압)	
부하전류	1~70 A (25, 40, 55, 70A)	
적용부하	모든 히터 부하(저항부하,유도성부하 등)	
주요기능	1) SCR 제어방식 모드선택 ♦ 고정주기 Zero-Crossing ♦ 위상제어 2) Soft Stat/Soft Stop ,과전류제한 3) 최대출력 제한	
자동제어입력 (AUTO Mode)	(±)4~20mA	내부저항 250Ω
	(±)1~5V	내부저항 10kΩ
수동제어입력 (MANU Mode)	(±)0~5V	가변저항 1 kΩ 1W
출력제어범위	0~100%	
Soft Starter 설정시간	0~20 Sec	
최대출력 제한설정	0~100%	
제어접점신호입력	NPN Open collector	
소비전력	Max 7W	
냉각방식	자연냉각 & 강제냉각	
사용온도 및 습도	0~50°C, 80%이하	
절연	AC2,000V 1min., 20MΩ or more(at DC500V Megger)	

(상기 사양외의 제품에 관해서는 문의하여주십시요.)

CONNECTION DIAGRAM

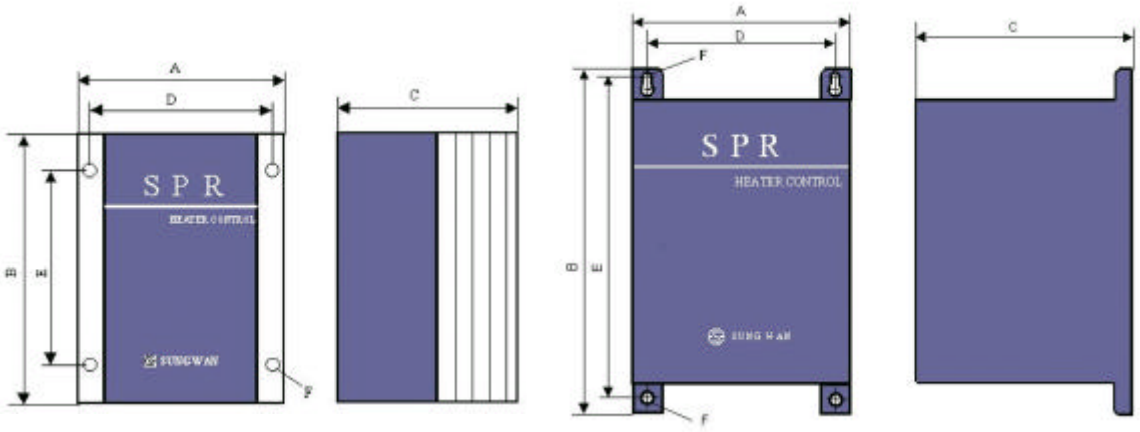


제어입력 : 전류(4~20mA)시 결선도



제어입력 : Volume사용시 결선도

DIMENSION

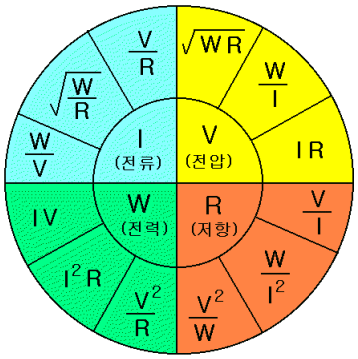


	Rated Current (A)	Dimension(mm)						Weight (approx.)
		A	B	C	D	E	F	
Single Phase	1~30	100	200	145	90	150	5	2kg
	31~70	120	235	145	100	185	5	3kg

•기술자료

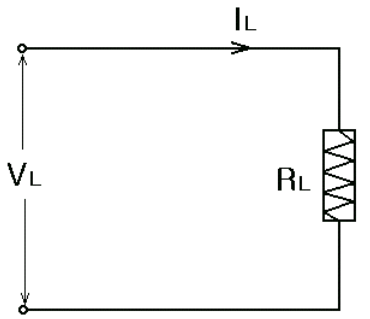
1) Ohm법칙과 전력량의 계산

히터부하에서 Ohm법칙과 전력(전기용량)의 계산을 우측표(V,W,I,R)에 의해 쉽게 계산할 수 있다.



2) 단상과 3상에서의 전력량 계산

- . 단상 부하

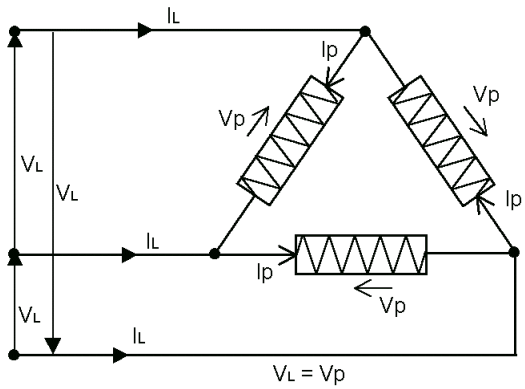


$P = V_L \times I_L \times \cos\varnothing$

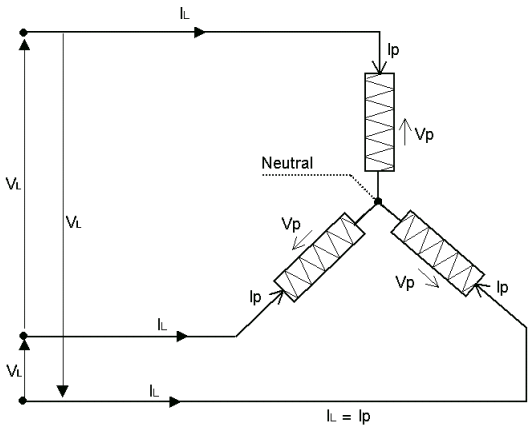
$I_L = \frac{V_L}{R_L}$

저항부하에서는
$\cos\varnothing = 1.0$

- . 3상 부하



(a) 델타(Delta)결선



(b) 와이(Y)결선

델타(Delta)결선에서
$I_L = \sqrt{3} \times I_p$
$P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos j$
$P = 3 \times V_L \times I_p \times \cos j$
(저항부하에서 $\cos j = 1.0$)

와이(Y)결선에서
$V_L = \sqrt{3} \times V_p$
$P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos j$
$P = 3 \times V_P \times I_L \times \cos j$
(저항부하에서 $\cos j = 1.0$)

HEATER제어반 제작

HEATER CONTROL PANEL제작도 당사에 의뢰하시면
더욱더 저렴한 가격과 축적된 기술로 최고의 제품을
공급하여 드리겠습니다.

당사 생산제품

- Heater Control Unit & Panel
- AC Motor용 Soft-Stater
- CABLE제조설비 CONTROL
- DC Motor Driver & Panel
- 활선하 고압CABLE절연감시장치
- 제어반용 Aircon
- 고압CABLE고장점 탐지기
- 기타 자동화SYSTEM

ENGINEERING

- 고압CABLE 활선상태 절연진단사업
- 고압CABLE 고장점 탐지사업

주식회사 성완전기

SUNG WAN ELECTRIC CO.,LTD

■본사 및 공장

서울특별시 구로구 구로3동 197-17(1-107)

TEL: 02-866-1231~3 , 02-866-8611~2

FAX: 02-863-9449

http://www.sungwan.co.kr

E-mail : sales@sungwan.co.kr