전력조정기
Thyristor Unit(TPR)

TPR 설치 및 주의사항
Installing TPR and Caution ····· **302**

기술적설명
Technical Description ····· **304**

주문시 확인 승낙 사항
Items to be verified and approved when ordering products

운영 제품을 구입하는 고객 여러분께 !

저희 운영 제품을 애용해 주셔서 대단히 감사합니다.
본 카달로그에서 당사 제품을 주문하실 경우, 견적서, 계약서, 사양서 등에 특기사항이 없는 경우에는 다음의 적합 용도조건, 보증내용등을 적용합니다.
아래 내용을 확인하시고 승낙하신 후 주문해 주십시오.

1. 보증 내용

① 보증기간
당사 제품의 보증기간은 구입 후 또는 지정 장소 납입 후 1년으로 합니다.

② 보증 범위
상기 보증 기간 중에 당사측의 책임으로 당사 제품에 고장이 발생한 경우 대체품 제공 또는 수리를 제품 구입 장소에서 무상으로 실시합니다.
단, 고장의 원인이 다음에 해당하는 경우에는 이 보증 대상 범위에서 제외됩니다.

a) 본 카달로그 또는 사양서에 기재되어 있는 이외의 조건, 환경, 취급 및 사용에 의한 경우
b) 당사 제품 이외의 원인에 의한 경우
c) 당사 이외에 의한 개조 또는 수리에 의한 경우
d) 당사 제품의 본래 사용법 이외의 사용에 의한 경우
e) 당사 출하 당시의 과학, 기술 수준으로는 예측 할 수 없었던 경우
f) 기타 천재지변, 재해 등 당사측의 책임이 아닌 원인에 의한 경우

참고로 여기서의 보증은 당사 제품 단품의 보증을 의미하는 것이며, 당사 제품 고장에 의해 유발되는 손해는 보증 대상에서 제외됩니다.

2. 책임의 제한

① 당사 제품에 기인해 발생한 특별손해, 간접손해, 또는 소극적 손해에 대해 당사는 일체의 책임을 지지 않습니다.
② 프로그래밍 가능한 당사제품에 대해 당사 이외의 자가 실시한 프로그램 또는 그에 의해 발생한 결과에 대해 당사는 일체의 책임을 지지 않습니다.

3. 적합 용도의 조건

① 당사 제품을 다른 제품과 조합해서 사용하는 경우에 적합해야 할 규격, 법규 및 규제는 고객이 직접 확인해 주십시오.
또 고객이 사용하시는 시스템, 기계, 장치에 대한 당사제품의 적합성은 고객이 직접 확인해 주십시오.
이것이 실시되지 않는 경우 당사는 당사 제품의 적합성에 대해 책임을 지지 않습니다.

② 다음 용도에 사용하는 경우, 당사 영업 담당자와 상담하고 사양서 등을통해 확인하는 한편 정격, 성능에 대해 여유를 주거나 만일 고장이 발생해도 위험을 최소화 할 수 있는 안전 회로 등의 안전 대책을 2중으로 강구해 주십시오.

a) 실외, 잠재적인 화학적 오염 또는 전기적 방해를 받는 용도 또는 본 카탈로그에 기재되지 않는 조건이나 환경에서 사용.
b) 원자력 제어설비, 소각설비, 철도, 항공, 차량설비, 의료용 기계, 반도체 제조장비, 오락기계, 안전장치 및 행정 기관 이나 개별 업계의 규제에 따른 설비
c) 인명이나 재산에 위험이 미칠 수 있는 시스템, 기계, 장치
d) 가스, 수도, 전기의 공급 시스템, 24시간 연속 운전 시스템 등 높은 신뢰성이 필요한 설비
e) 자동차(2륜차 포함) 탑재 설비
f) 기타상기 a)~e) 에 준하며 고도의 안전성이 필요한 용도

③ 고객이 당사 제품을 인명이나 재산에 중대한 위험을 미치는 용도에 사용하는 경우에는 시스템 전체적으로 위험을 알리거나 여유 있는 설계에 의해 필요한 안전성을 확보할 수 있도록 설계되어 있는지 당사 제품이 전체적으로 의도한 용도에 적절히 배전, 설치 되어 있는지 반드시 고객이 직접 사전에 확인해 주십시오.

④ 본 카달로그에 기재되어 있는 용도는 참고용이므로 채택 시에는 기기, 장치의 기능과 안전성을 확인 한 후에 사용해 주십시오.

⑤ 당사 제품의 잘못된 사용으로 고객 또는 제 3자에게 예기치 않는 손해가 발생하지 않도록 사용상의 금지 사항 및 주의 사항을 완전히 숙지 한 후 반드시 지켜 주십시오.

4. 사양변경

본 카달로그에 기재된 제품의 사양 및 동봉품은 개선 또는 기타 사유에 의해 필요에 따라 변경될 수 있습니다.
당사 영업 담당자와 상담하고 당사 제품의 실제 사양을 확인해 주십시오.

5. 서비스의 범위

당사 제품의 가격에는 기술자 파견 등의 서비스 비용은 포함되어 있지 않습니다.
원하실 경우에는 당사 영업 담당자와 상담해 주십시오.

6. 적용 범위

상기 사항은 대한민국 내에서의 거래 및 사용을 전제로 합니다.
해외에서의 거래 및 사용에 대해서는 당사 영업 담당자와 사전에 상담해 주십시오.

Dear customers who purchase Woon Young products!

Thank you for purchasing Woon Young products.
If there is no particular information on estimates, contracts or specifications when you order products from this catalog, the following conditions of use and warranty shall apply. Please place orders after you read and approve the following items.

1. Content of Warranty

① Warranty period
The warranty period of this product shall be 1 year from the date of purchase or from the day the product is delivered to a designated place.

② Scope of warranty
If failure occurs due to reasons attributable to this company during the above-said warranty period, this company will provide substitute products or repair the product free of charge at the place of purchase. However, if the cause of failure is one of the following, it shall be excluded from being eligible for warranty benefits.

a) Products were handled or used under the conditions and environmnt not entered in this catalog or in specification.
b) Failure occurred due to reasons other than those caused by this product.
c) Failure occurred due to modification or repairs performed by persons other than this company.
d) Failure occurred because the product was used based on the method other than the original usage of this product.
e) Failure was not expected by the scientific and technical levels prevailing at the time of shipment.
f) Failure occurred due to causes beyond the control of this company, e.g. natural disasters and accidents.

Warranty as specified herein means the warranty covering only the product of this company, and any damage caused by the failure of this product shall be excluded from being eligible for warranty coverage.

2. Limitations on responsibility

① This company shall not be held liable whatsoever for any special damage, indirect damage or passive damage caused by this product of this company.
② This company shall not be held liable whatsoever for any programming performed by persons other than this company on the programmable products or for the results of such programming.

3. Conditions of compatibility

① Please check the standards, laws and regulations applicable when this product is used in combination with other products.
In addition, be sure to check the compatibility of this product covering the systems, machines and devices used by you.
If you fail to take actions as above, this company shall not be held liable for the compatibility of the product.

② If the product is used for the following purposes, discuss details with the sales manager of this company based on the provided specifications. At the same time, allow sufficient rating and performance, or take appropriate safety measures through the safety circuits that can minimize risks even if failure occurs.

a) Using the product outside or under environment exposed to potential chemical pollution or electric interference, or using the products under the conditions or environment not specified in this catalog.
b) Nuclear controllers, incinerators, railways, aviation, vehicles, medical equipment, semiconductor manufacturing equipment, game machines, safety devices and equipment regulated by administrative agencies or individual maker.
c) Systems, machines and devices that can cause personal or property damage.
d) Equipment requiring high degree of reliability, e.g. gas, water and electricity supply systems, and 24-hour continuous operation systems.
e) Automobile (Including two-wheeled vehicles) mounted equipment
f) Other purposes equivalent to the above-said paragraph a) through e) requiring high degree of safety.

③ If the product is used for purposes that might induce serious personal or property damage, be sure that you inform risks covering the entire system in advance or verify whether the product is designed to ensure required safety or whether the product is properly connected and installed to suit the intended overall purposes

④ The purposes of the products shown in this catalog are only for reference purposes. Apply such purposes only after you check the functions and the safety of the equipment and devices.

⑤ To prevent unexpected damage to you or to third parties resulting from improper use of this product, be sure to use the product after you thoroughly read and understand items related to prohibitions and caution during use.

4. Changing specifications

The products and specifications entered in this catalog are subject to change as needed for improvement or for other reasons. Discuss with the sales manager of this company and verify actual specifications of the products.

5. Range of service

The product prices do not contain any service expenses, e.g. dispatch of technicians. If you need any services, discuss with the sales manager of this company.

6. Scope of application

Items described above are on the premise that the products are traded and used in the Republic of Korea. Discuss with the sales manager of this company regarding overseas transactions and uses.

안전을 위한 주의사항 Guidelines for Safety

- "안전을위한 주의사항" 은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주십시오.
- 주의사항은 "경고"와 "주의"의 두 가지로 구분되어있으며 "경고" 와 "주의"의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ **경고** 지시사항을 위반하였을 때 심각한 상해나 사망이 발생 할 가능성이 있는 경우입니다.

⚠ **주의** 지시사항을 위반하였을 때 경미한 상해나 제품손상이 발생할 가능성이 있는 경우 입니다.

- 제품과 사용설명서에 표시된 ⚠ 그림기호의 의미는 특정 조건 하에서 위험이 발생 할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

⚠ 경 고

1. 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기 (예: 원자력제어, 의료기기, 차량, 철도, 항공, 연소장치, 오락기기 등 또는 안전장치)에 사용할 경우 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용하여 주십시오.
   – 화재, 인명사고, 재산상의 손실이 발생할 수 있습니다.
2. 반드시 패널에 취부 하여 사용하시고 FG 또는 ⏚ 단자는 접지하여 주십시오.
   – 감전의 우려가 있습니다.
3. 전원이 인가된 상태에서 결선 및 점검, 보수를 하지 마십시오.
   – 감전의 우려가 있습니다.
4. 자사 수리기술자 이외에는 제품을 개조하지 마십시오.
   – 감전이나 화재의 우려가 있습니다.
5. 입력 전원사양을 반드시 확인하시고 전원 연결 시 반드시 단자번호를 확인하시고 연결하십시오.
   – 화재의 우려가 있습니다.
6. 전원을 차단한 직후에 부하측 단자를 만지지 마십시오.
   – 감전의 우려가 있습니다.

⚠ 주 의

1. 실외에서 사용하지 마십시오.
   – 제품의 수명이 짧아지는 원인이 되며 감전의 우려가 있습니다.
2. 전원 및 부하배선 연결 시에는 부하전류에 따른 전선의 굵기에 유의하여 주십시오.
   – 전류에 비하여 전선의 굵기가 가늘면 화재의 위험이 있습니다.
3. 단자대의 나사는 규정토크로 조여 주십시오.
   규정토크(TORQUE) M3.5: 0.6~1.2N(6~12kgf.cm), M4 : 1.3~1.5 N(10~14Kgf.cm), M5: 2.1~3.0N(21~30kgf.cm), M8:10.6~12.5N(108~127kgf.cm), M12: 35.7~42N(364~428kgf.cm) M14: 57.8~68N(590~693kgf.cm)
   나사가 풀리면 접촉불량으로 화재의 우려가 있습니다.
4. 반드시 정격과 성능 범위내에서 사용하여 주십시오.
   – 제품의 수명이 단축되고 고장 발생의 원인이 됩니다.
5. 청소시 물, 유기용제 등의 사용을 금합니다.
   – 감전 및 화재와 제품변형의 우려가 있습니다.
6. 가연성가스, 폭발성가스, 습기, 직사광선, 복사열, 진동, 충격이 있는 장소에서의 설치 및 운전을 금합니다.
   – 제품수명단축 및 고장, 화재, 폭발의 위험이 있습니다.
7. 제품의 내부로 먼지나 배선찌꺼기 등의 유해한 도체가 유입되지 않도록 하여 주십시오.
   – 고장 및 화재의 우려가 있습니다.
8. 제품 사용시 환기되지 않는 밀폐된 곳에서 사용하지 마십시오.
9. 동작 중 방열판류에는 고열이 발생하므로 절대 만지지 마십시오.
   – 감전 및 화상의 우려가 있습니다.
10. 제품폐기 시에는 산업폐기물로서 처리하여 주십시오.

- Guidelines for safety is to use product safe and properly and prevent accidents or dangers. Never forget to keep it.
- Guidelines can be classified into two, warning and caution, and their meanings are as follows.

⚠ **Warning** When there is the possibility that serious injury or death can occur when violating directions.

⚠ **Caution** When there is the possibility that slight injury or the damage of products can occur when violating directions.

- The meaning of ⚠ lexigram indicated on the products and instructions is to handle with care as any danger can occur under specific conditions.

⚠ Warning

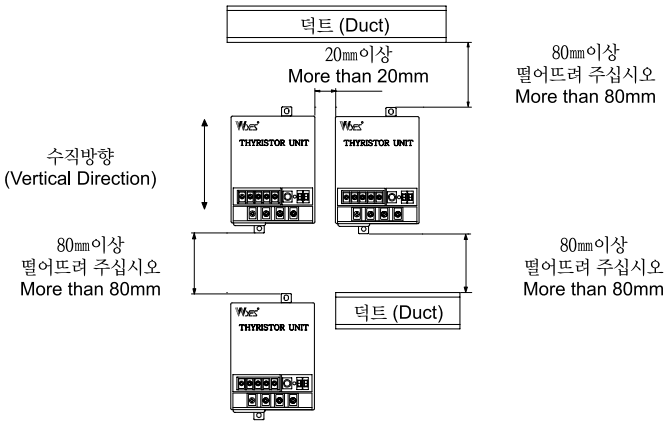
1. When using in instruments that have great influence on lives or properties(for examples: nuclear energy control, medical equipment, vehicles, railroad, aviation, combustion apparatus, entertainment systems or safety device), use after being sure to attach duplex safety device.
   - There may be fire, loss of lives, or property damages.
2. Use after being sure to attach to panel, and ground FG or ⏚ terminal.
   -There may be the possibility of electric shock.
3. Don't connect, inspect and repair under the power-up.
   -There may be the possibility of electric shock.
4. Don't remodel products except by the company's engineers.
   -There may be the possibility of fire or electric shock.
5. Be sure to check input power source options, and connect after checking terminal number when connecting power sources.
   -There may be the possibility of fire.
6. Don't touch the terminal of load side immediately after power source is cut off.
   -There may be the possibility of electric shock.

⚠ Caution

1. Don't use outdoors (for outdoor, separate order)
   -It can be a cause of product's life becoming short, and there may be the possibility of electric shock.
2. When connecting power source and load wiring, pay attention to the thickness of cables according to load current.
   -There may be the danger of fire if the thickness of cables is small for the current.
3. Tighten the screw of port by the regulated torque.
   The regulated torque - M3.5 : 0.6~1.2N(6~12kgf.cm), M4 : 1.3~1.5 N(10~14Kgf.cm), M5 : 2.1~3.0N(21~30kgf.cm) M8 : 10.6~12.5N(108~127kgf.cm), M12 : 35.7~42N(364~428kgf.cm), M14 : 57.8~68N(590~693kgf.cm)
   -If the screw comes loose, there may be the possibility of fire because of bad contact.
4. Be sure to use within the range of rating and performance.
   -Product's life is shortened, and it may be a cause of troubles.
5. Don't use water or organic solvent when cleaning.
   -There may be the possibility of electric shock, fire and product deformation.
6. Don't install or operate in places with inflammable gas, explosive gas, direct ray of light, radiation heat, vibration and shock.
   -There may be the possibility of troubles and fire.
7. Make sure that harmful conductors such as dust or fragments of cables may not be flowed into the inside of product.
   -There may be the possibility of trouble or fire.
8. Don't use this product where closed and not ventilated place
   - It may cause a fire and the damage to product.
9. Never touch during operation as there is superheat on the radiator board.
10. Dispose as industrial waste when discarding products.

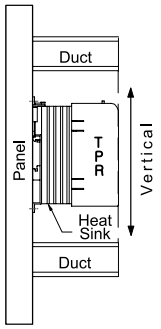
TPR 설치 및 주의사항 Installing TPR and Caution

TPR 설치 간격 (판넬 설치조건)
TPR installing safety spacing (Panel installing conditions)



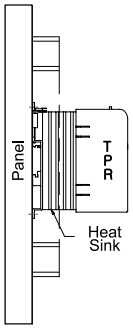
TPR과 덕트의 관계 (덕트 높이)
Relation between TPR and duct (Duct height)

나쁜 예
Example of worst installing



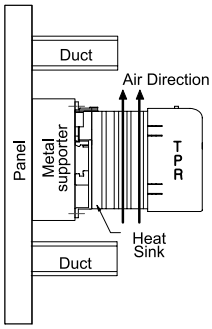
상하 방향을덕트로 덮어버리면 방열이 나빠집니다.
(Heat radiation becomes unsatisfactory if the top and bottom are covered with duct.)

대책 예1
Example1 of good installing



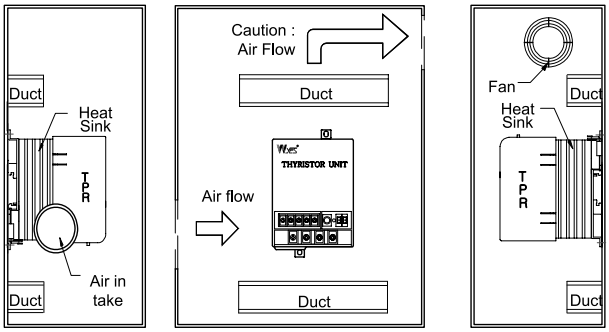
낮은 덕트를 사용하여 주십시오.
(Using low type duct.)

대책 예2
Example2 of good installing



덕트를 낮게 할 수 없는 경우에는 받침대(금속제)를 설치하여 TPR을 덕트로 덮지 않도록 합니다.
(If the duct cannot be installed low type install a metal supporter to avoid ducts from covering TPR.)

제어반 밖으로의 환기 방법
Air flow method to outside of panel



※ 흡기구 또는 배기구에 필터가 부착되어 있는 경우, 막힘으로 인한 효율 저하를 방지하기 위해 정기적으로 청소해 주십시오.
※ 흡기구나 배기구 안과 밖 주변에는 흡기나 배기에 장해가 되는것을 두지 마십시오.
※ 열 교환기(AIRCON) 사용시에는 TPR 전면의 위치에 설치하는 것이 효과적입니다.

※let or exhaust port, clean them periodically to prevent deterioration of efficiency resulting from clogged filters.
※Do not place any articles in and outside the air inlet or exhaust port to prevent interference with the air inlet or exhaust port.
※For more effects, install heat exchanger (Air-conditioner) in front of TPR.

TPR 설치 및 주의사항 Installing TPR and Caution

● **TPR의 주위온도를 낮춰 주십시오.**
정격 전류는 TPR의 주위온도 40°C에서의 값입니다.

● **TPR은 반도체 소자로 부하를 개폐하므로 통전에 따라 발열하여 판넬내부 온도도 상승합니다. 이 발열을 제어반에 팬을 부가해 환기하는 것으로, TPR의 주위온도를 내리면 신뢰성이 향상됩니다. (온도를 10°C 낮추면 기대 내구성이 2배가 됨.)**

● **팬(FAN) 설치 기준**

단상

TPR의정격전류(A)	25A	40A	50A
TPR 1대당팬수	0.47대	0.78대	1.09대

예 : 40A의 TPR이 10대인 경우에는 0.78 x 10 = 7.8이므로 팬이 8대 필요합니다.
※ 팬 크기 : 92mm x 92mm, 풍량 : 0.7m³/min, 판넬의 주위온도 : 30°C에서 산출
※ 동일 판넬내의 다른 기종의 발열에 대해서는 별도 환기가 필요합니다.
※ 삼상 및 50A 이상 대용량은 전문가의 적절한 열설계에 따라 팬을 필히 설치 해 주십시오.

● **사용조건에 대해서**
- 정격 전류 이상의 전류는 흐르지 않게 해 주십시오. 이상 발열의 원인이 됩니다.
- 자기 발열에 의한 주위 온도 상승에 주의해 주십시오. 특히 판넬내에 설치할 경우에는 바깥 공기와의 환기가 충분히 이루어질 수 있도록 좌측 Page 그림과 같이 팬을 설치하여 주십시오

● **각종나사의조임에대해서**
- TPR의 각종 나사는 오동작 등의 원인이 되지 않도록 규정 토크로 단단히 조여 주십시오.
- 출력 단자의 나사가 느슨한 상태에서 사용하지 마십시오. 단자부 및 내부의 이상 발열로 인해 발화의 원인이 됩니다.

단자	나사	권장 조임 토크
입력단자	M3.5	0.59 ~ 1.18N.m
출력단자	M4	0.98 ~ 1.47N.m
	M5	1.47 ~ 2.45N.m
	M6	4.41 ~ 4.90N.m
	M8	8.82 ~ 9.80N.m

⚠ 안전상의 주의

TPR은 반도체 소자를 사용하는 전류 제어장치입니다.
반도체소자 에서는 전류가 흐르면 열이 발생하는데 이 열은 열[W]=1.6[V]×부하전류[A]로 나타납니다(3상은 x 3).
따라서 TPR을 사용하시는 고객께서는 통전중에 발생하는 이 열을 효과적으로 냉각하는 수단을 반드시 갖추어서 반도체 소자가 안전하게 동작할 수 있는 온도를 유지해야 하며 안전을 위하여 특히 다음의 주의사항을 준수 해 주십시오.
1. TPR의 각 단자부에 정격이상의 전압,전류를 인가하지 마십시오.
2. TPR의 고장으로 인한 인체사고, 화재사고, 사회적인 손해 등이 발생하지 않도록 안전을 고려한 전기적, 기계적, 물리적으로 여유있는 설계를 하십시오.
3. 만약의 사고에 대비하여 연소대책설계와 오동작 방지설계 등 안전 설계에 유의 해 주십시오.
4. TPR에 순간적인 단락전류가 흐르지 않도록 하십시오. 소자가 쇼트, 파손되거나 제품이 파열됩니다.
5. TPR과 전원사이에 필히 정격전류의 반도체 휴즈를 설치해 주십시오.
6. TPR 본체, 방열기 주위의 공기 대류를 방해하지 마십시오. 이상발열의 원인이 됩니다.
7. TPR 주변에 열동형 계전기 등의 발열체를 절대로 두지 마십시오. TPR의 급격한 수명단축 및 화재사고의 원인이 됩니다.

● Lower the ambient temperature of TPR
The rated current is the value calculated at TPR's ambient temperature of 40°

● Since TPR opens or closes load with the semiconductor device, it is heated when power is connected and the temperature inside the panel also rises. This heat is ventilated by adding fans to the control panel. Reliability is improved if TPR's ambient temperature is reduced.
(If temperature is reduced by 10℃, the expected durable is doubled.)

● Guide line for installing fans
Single-phase
Example : If there are 10 units of 40A TPR, formula is 0.78 x 10 = 7.8, and 8 units of fan are needed.
※ Fan size :92mm x 92mm, CFM : 0.7m³/min, Panel's ambient temperature : Calculated at 30℃
※ If there are other types of heated equipment inside the same panel, separate ventilation is required.
※ For handling fans with large capacity of 3-phase and 50A or more, install fans based on thermal design effected by experts.

● About the conditions of use
- Do not allow flow of current in excess of the rated level as it causes abnormal heating.
- Take caution about the rise in ambient temperature resulting from self-heating. If the product is installed inside the panel, install fans as shown in the figure on the left side to allow sufficient ventilation with the outside air.

● About tightening bolts
- Tighten TPR bolts up to prescribed torque to prevent Errors.
- Do not use the product with the bolts on the output terminal loose.

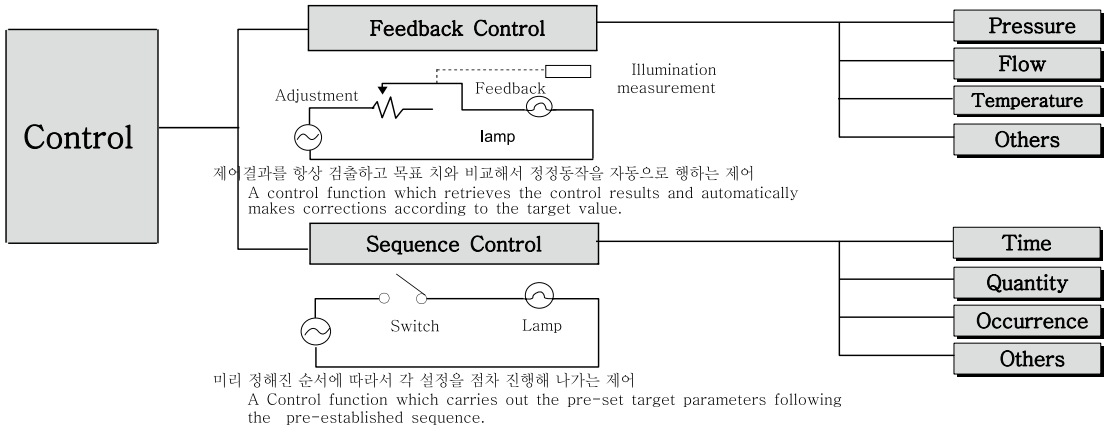
⚠ Safety caution

TPR is a current control which uses semiconductor devices.
The semiconductor device is heated when current flows, and this heat is indicated as Heat [W]=1.6[V]×Load current[A] (3-phase ×3) TPR users therefore must install a means that effectively cools this heat produced while power is connected and maintain a temperature at which the semiconductor device can safely be operated. Observe the following to ensure safety :
1. Do not apply voltage or current exceeding the rated levels to the terminals of TPR.
2. Apply electrically, mechanically and physically satisfactory design considering safety to prevent human accidents, fires or social damage resulting from TPR failure.
3. To prepare against contingencies, pay particular attention to safety design, e.g. anti-burning design and anti-Error design.
4. Do not allow instantaneous short circuit current to flow to TPR as it may induce the device to be short-circuited or damaged, or product may be ruptured.
5. Be sure to install quick-acting fuses of rated current between TPR and power supply.
6. Do not interfere with the air convection in the vicinity of TPR and the radiator as it may lead to abnormal heating.
7. Never place heating elements, e.g. thermal relays in the vicinity of TPR as it may reduce life quickly and/or induce fires.

3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

온도제어를 행하기 전에 자주 사용하는 용어, 제어의 원리, 주의사항 등에 대해 종합적으로 설명해 드리겠습니다. 제어방식에는 피드백(Feedback) 제어와 시퀀스(Sequence) 제어가 있고 온도제어는 피드백 제어의 하나입니다.

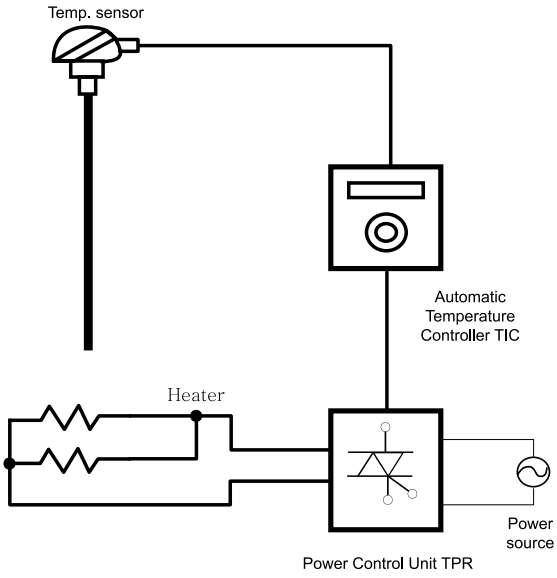
Prior to controlling the temperature, this document aims to provide a comprehensive description of the control principles, frequently used terms and cautions. Control method consists of feedback and sequential controls methods, and temperature control is one type feedback control.



● 온도제어의 구성 예

The Basic system example of Temperature Control

온도제어를 하기 위한 기본적인 구성은 다음과 같습니다.
The basic system for temperature Control is provided as below.



• 측온체(Temp. sensor)
온도를 전기 신호로 교환하는 소자를 파이프로 보호한 구조로 되어 있고 이 소자를 일정한 온도로 하고 싶은 부분(검출부)에 설치해서 사용합니다.

The Temp. sensor adapts the pipe designed to protect the element that converts temperature into electrical signal.
And the Temp. sensor is installed on the place (detection point) of which temperature needs to remain constant.

• 전력조정기(Power Control TPR)
전기로 등을 가열하거나 냉각하는 기기로 히터에 공급하는 전류를 단속 하는 전자개폐기, 연료를 공급 정지하는 밸브 등을 말합니다.

A unit that heats up or cools down electrical furnace.
The unit consists of an electronic switch and a fuel supply valve.

• 전자온도 조절기(Automatic Temperature Controller)
측온체의 전기신호를 받아 목표(설정)온도와 비교해서 조작기에 조절신호를 보내는 기기입니다.

The Automatic Temperature Controller receives electrical signal from Temp. sensor, and compares it with the pre-set target temperature to send control signal to regulator.

3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 제어 대상의 특성(Characteristics of Control Target)

온도제어에서 최적제어를 하기위해서는 온도조절기나 측온체를 선택하기 전에 제어대상이 열적으로 어떠한 특성을 갖고 있는가 충분히 알아둘 필요가 있습니다.
It is required to get the sufficient knowledge on the thermal characteristics of the control target before selecting Temp. Controller or Temp. sensor for the optimum control of temperature.

제어대상의 특성 (Characteristics of Control Target)

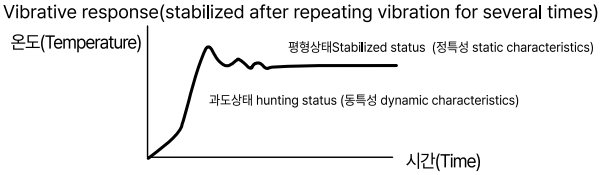
- **열 용 량 Thermal capacity**
  가열의 용이함을 나타내며, 로 용적의 대소와 관계합니다.
  Indicates the easiness of heating,and is related to the size of the capacity of furnace.
- **정 특 성 Static characteristics**
  가열능력을 나타내며, 히터용량의 대소로 결정합니다.
  Indicates the heating capacity, and is determined by the size of heater capacity.
- **동 특 성 Dynamic characteristics**
  가열초기의 급상승 특성(과도응답)을 나타냅니다.
  히타용량, 로의 용적대소등 복잡한 관계를 가집니다.
  Indicates the characteristics of sharp rise (transient response) at the initial stage of heating, and is complicatedly related to the heater capacity and the volume of the capacity of the furnace.
- **외 란 External turbulence**
  온도를 변화시키는 원인이 되는 것입니다.
  예를 들면 항온조의 출입구 개폐등은 외란의 원인이 됩니다.
  Is the cause of change of temperature. For instance, the opening or closing of the door of constant temperature oven may cause the external turbulence.

● 최적 제어란 ?(Optimum Control?)

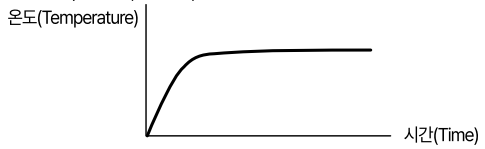
제어계에는 반드시 소요 시간이 있고, 온도를 순간적으로 새로운 목표 치로 제어 할 수는 없습니다. 일반적으로 응답을 빠르게 하려면 제어계는 오버슈트(Overshoot)나 헌팅(Hunting)을 생기게 하고 그것을 없애려고 하면 응답이 느려집니다. 용도에 따라서는 그림(1)과 같이 오버슈트가 생겨도 빨리 안정된 제어를 하고싶은 경우와 그림(3)과 같이 시간이 걸려도 오버슈트를 없애고 싶은 경우가 있습니다.
결국 최적제어의 평가는 용도와 목적에 따라서 다르다고 말할 수 있지만 일반적으로는 그림(2)가 가장 이상적입니다.

It is impossible to remove the unnecessary time occurring in control system and to control the temperature immediately for the new target value. Normally, prompt response causes the overshoot or hunting in the control system, and the clearance of them causes delayed response.In some cases, the operator may want to get prompt stable control irrespective of overshoot as shown in Fig. (1) and in other cases, operater may want to clear the overshoot irrespective of delay as shoun Fig.(3) While we can conclusively say that the optimum control depends on the evaluation usage and purpose, Fig.(2) normally regarded as the most optimal.

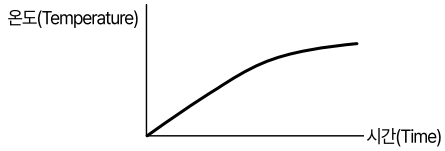
(1)진동적인 응답(몇 회의 진동을 반복하고 나서 안정된다)
Vibrative response(stabilized after repeating vibration for several times)



(2)완만한 응답 (보통)
Slow response (normal)



(3)변경후의 목표 치에 도달하는데 긴 시간이 걸리는 응답
Response requiring lone time to reach target value after change



● 온도제어의 종류와 특징(Type and Characteristics of Temperature Control)

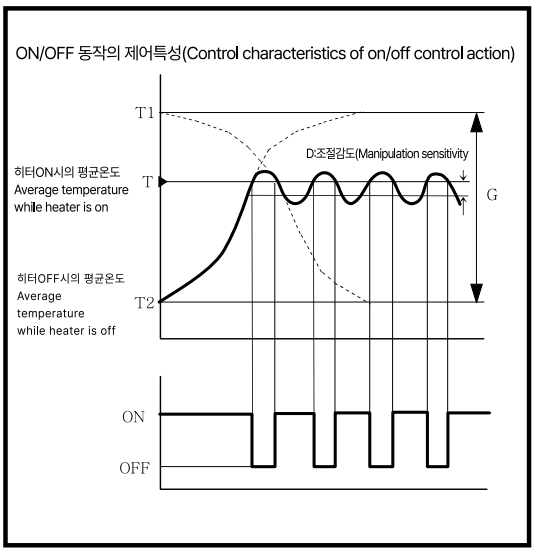
제어종류(Control Type)	장점(Advantage)	단점(Disadvantage)
ON / OFF 동작 On/Off Control Action	제어가 간단하다(Simple operation) 오프셋(OFFSET)이 발생하지 않는다. No. offset occurs.	오버슈트(OVERSHOOT) ,헌팅(HUNTING)이 일어난다. Overshoot or hunting occurs.
비례동작 Proportional Control Action	오버슈트와 헌팅이 적다. Few overshoot or hunting occurs.	안정된 제어까지는 시간이 걸린다. Long time is required for stabilized control.
적분동작 Integral Control Action	오프셋을 소멸 시킨다. Lapse offset.	오프셋이 발생한다. Generate offset.
미분동작 Derivative Control Action	응답을 빠르게 한다. Prompt response is obtained.	비례동작보다 안정된 제어까지시간이더 걸린다. Longer time is required for stabilized control than in proportional control actions.
PID동작 PID Control Action	좋은 제어특성을 얻을수 있다. Hight quality of control characteristics can be obtained.	단독으로는 제어 할 수 없다.(비례동작과 조립해서 사용한다.) Single control is unavilable. (Used with proportional control actions)
2중동작 Double PID Control Action	목표치 응답과 외란응답이 좋다. Good for target value response and external turbulence response.	PID 파라미터(PARAMETER) 설정이 필요하다. PID parameter setup is required.

3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

ON/OFF 제어동작(On/off Control Action)

그림과 같이 현재 온도가 설정치보다 낮을 때는 출력을 ON 하고 히터에 전류를 공급합니다. 설정치보다 높을 때는 출력을 OFF하고 히터를 끕니다. 이와 같이 히터전원을 ON/OFF하는 것에 의해 온도를 일정하게 유지하는 제어 방식을 ON/ OFF 동작이라고 합니다. ON/OFF의 주기가 짧아지면 전자개폐기 제품의 손상이 큽니다. 냉동기 또는 전자변(버너)을 사용할 때 이 방법을 사용하면 최적 입니다. 또 조작량이 설정치에 대해서 0%와 100% 두개의 값으로 동작 하므로 2위치동작이라고 합니다.

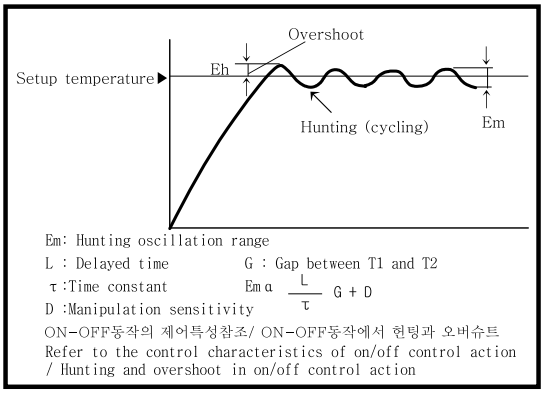
Turn on the output and provide electrical current to the heater when the current temperature is below the setup value as shown in the figure. And turn off the output and turn off the heater when the temperature is above the setup value. The control
method that maintains the temperature stable by turning on or off the power of heater is called on/off control action. The shortening of the cycle of on/off cycle may damage the electronic switch. It is most optimum to adapt this method for the use of refrigerator or burner. This on/off control action is also called 2 location action since the regulations volume is obtained as o% or 100% for the setup value.



헌팅과 오버슈트(Hunting and Overshoot)

ON/OFF 동작으로는 설정치에 대해 그림과 같은 파도 모양의 제어 특성을 보입니다. 이 파도모양을 헌팅이라고 하고 헌팅폭은 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있습니다. 이 헌팅폭이 작을수록 좋은 제어라고 할 수 있습니다. 또 전원 투입시의 과도한 양의 Eh를 오버슈트 라고 부릅니다.

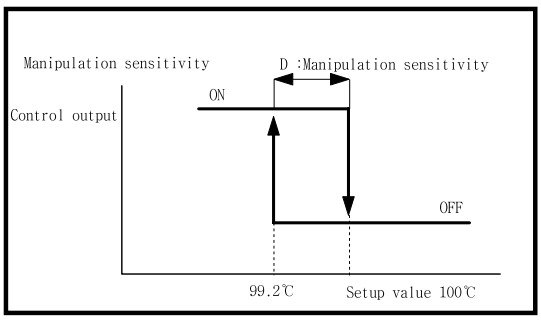
On/off control action shows the control characteristics of wave form for the setup value as shown in the figure. The wave is called hunting, and the range of the hunting oscillation range can be indicated by the following formula. The narrower the hunting oscillation range is, the better controls is. And excessive volume of Eh at power supply is called overshoot.



조절감도(Manipulation Sensitivity)

한점에서 ON/OFF하면 출력이 불안정하거나 노이즈의 영향을 받기 쉽게 됩니다. 그래서 그림과 같이 보통 ON/OFF 에는 히스테리시스(Hysteresis)를 갖게 합니다. 이 폭을 조절 감도(불감대) 라고 합니다. 냉동기의 컴프레서(Compressor)의 ON/OFF 등은 빈번한 ON/OFF를 피해야 하므로 조절감도를 크게 합니다.

Turning on and off at one point may cause unstable output or affection by noise. Thus, hysteresis is normally given for turning on and off as shown in the figure. The range is called manipulation sensitivity. Greater manipulation sensitivity is applied to the on and off of compressor of refrigerator to avoid frequent turning on and off.



주) 온도렌지 0~400°C 의 온조기로 조절감도가 0.2%인 경우는 D= 0.8°C 이므로 설정치를 100°C 로하면 100°C에서 OFF, 99.2°C에서 ON 합니다.

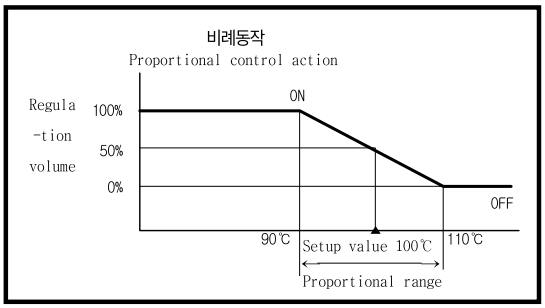
Note) In case the manipulation sensitivity is 0.2% in the oven with the temperature lens of 0~400°C, D is 0.8°C. Thus, when the setup value is 100°C, it is turned of at 100°C and on at 99.2°C.

3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 비례동작 (Proportional control action (P))

설정치에 대해서 비례대를 갖고 그 안에서는 조작량(제어출력량) 이편차에 비례하는 동작을 비례동작이라고 합니다. 현재 온도가 비례대보다 낮으면 조작량은 100% 비례대 안에 있으면 조작량은 편차에 비례해서 서서히 작아지고 설정치와 현재 온도가 일치 (편차 없음)하면 조작량은 50%로 됩니다. 결국 ON / OFF 동작에 비교하면 헌팅이 작은 부드러운 제어를 할 수 있습니다.

Proportional control action refers to the control action that holds proportional range for a setup value within which regulation volume (control output volume) is proportional to the variation. In case temperature is below proportional range, regulation volume is 100%, and in case it is within the proportional range, the regulation volume reduces gradually in proportion to the variation. And in case the setup value coincides with current temperature (no variation), the regulation volume is 50%. In conclusion, smooth control with fewer hunting is possible compared with on/off control action.



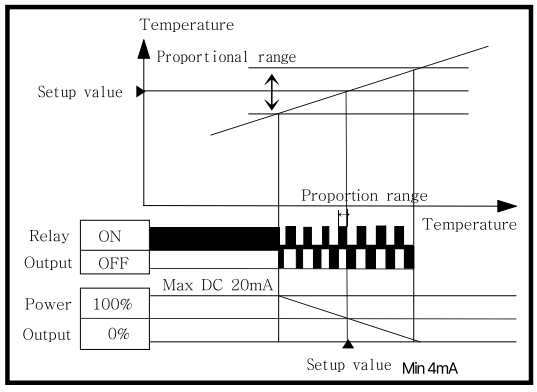
주) 온도렌지 0~400°C 의 온조기로 비례대를 5%로하면 그 폭은 온도환산해서 20°C 로 됩니다. 이 경우 설정치를 100°C로 하면 90°C까지는 출력은 완전 ON이며 90°C 넘으면 OFF기간이 생기고, 100°C에서 ON과 OFF의 시간이 같은 50% 로 됩니다

Note) In case the proportional range is set as 5% in the oven with temperature range of 0~400℃, the range becomes 20℃ when converted to temperature. If setup value is set as 100℃, the output up to 90℃ is thoroughly on, and off occurs over 90℃ And the periods of on and off at 100℃ are the same, 50% respectively.

● 시분할비례와 비례주기(Time division proportion and proportional cycle)

릴레이 출력, SSR 출력 및 전압 출력 등의 ON/OFF 펄스 형의 출력형태에서는 그림과 같이 비례대 내에서 출력은 일정주기로 ON/OFF를 반복하고 ON시간은 편차에 비례합니다. 설정치 에서는 ON/OFF 시간비는 1:1 로 조작량은 50%로 됩니다. 이 ON/OFF의 주기를 비례주기라고 부르며 이 동작을 시분할비례 또는 시간 비례라고 합니다.

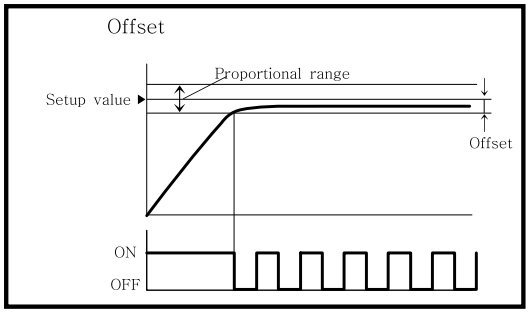
The outputs of the on/off pulse type such as relay output, SSR output and voltage output, periodically repeat on and off with in the proportional range as shown in the figure in the output, and one duration is proportional to deviation. The time proportion for on and off in the setup value is 1:1, and regulation volume in the setup value is 50%. The cycle between the on and off is called proportional cycle, and the control action is called time division proportion or time proportion



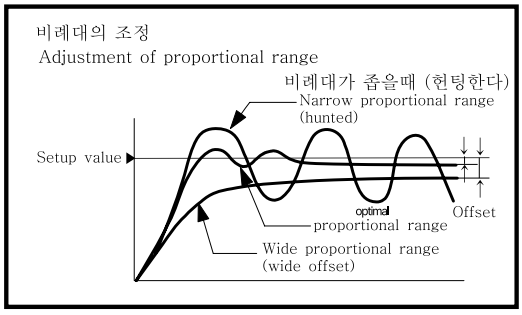
● 오프셋 (Offset)

비례동작에서는 제어 대상의 열용량, 히터용량 및 설정치 등의 불균형에서 안정상태에 도달해도 설정치에 대해서 일정한 오차가 생긴체 평형합니다. 이 오차를 오프셋이라고 합니다. 이 오차는 비례 동작만 하는 조절기에 있어서 리셋트 보륨 (Reset-Volume)으로 수정할 수 있습니다.

In proportional control action, even when the unbalanced status of the heat capacity, heater capacity and setup value of control target becomes stabilized, there still remains some degree of deviation from the setup value in the stabilized status. The variation is called offset. The variation is adjustable by the reset volume in the controller which executes only proportional control action.



비례대를 작게 할수록 오프셋도 작게 되지만, 너무 작으면 헌팅이 발생합니다
The narrower the proportional range becomes, the narrower the offset becomes. However, excessive narrowness causes hunting.

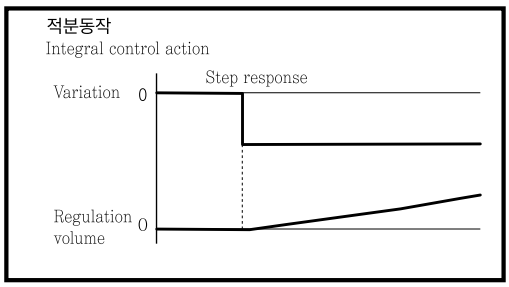


3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

적분동작 (Integral control action (I))

비례동작에서는 오프셋의 발생이 있습니다. 거기에서 비례동작에 적분동작을 조합하여 사용하는 것으로, 시간이 경과함에 따라 오프셋이 없어지고 제어온도와 설정치가 일치하게 됩니다.

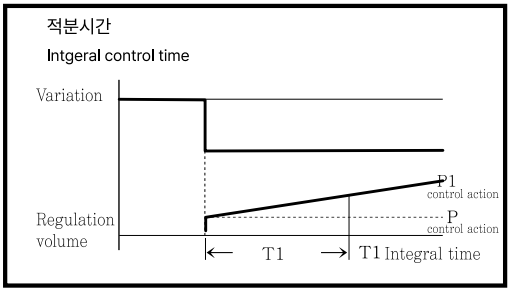
Offset occurs in proportional control action. To prevent the offset, proportional control action is used in combination with the integral control action. As time elapses, offset disappears and the control temperature becomes coincided with
setup value.



적분시간(Integral time)

적분동작의 강도를 나타내는 단위로 그림과같 이 스텝상의 편차에 대해서 적분의 조작량이 비례동작과같은 조작량에 도달했을때까지의 시간, 따라서 적분 시간이 짧을수록 적분동작은 강해집니다. 그러나 적분시간을 너무 짧게하면 정정 동작이 너무 강해저서 헌팅이 발생하는 원인이 될 수 있습니다.

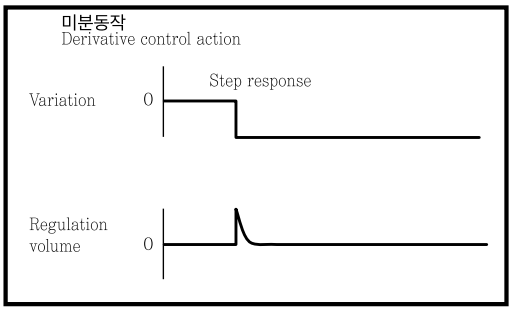
A unit that indicates the intensity of integral control action. The shorter the integral time, duration during which the regulation volume of integral reaches the regulation volume which is the same as in the proportional control action for the variation on step as shown in the figure, is, the more intense the integral control action is. However, excessively short integral time causes excessive correction control action which may contribute to the occurrence of hunting.



미분동작 (Derivative control action (D))

비례동작과 적분동작은 제어결과에 대한 정정동작이기 때문에 응답이 늦게 됩니다. 미분동작은 그 결점을 보완한 것으로 편차가 생기는 기울기(미분계수)에 비례한 조작량으로 정정 동작을 행 하는 것을 미분동작이라 합니다. 즉 급격한 외란 에 대해서 많은 양의 조작변수가 빨리 제어 상태로 돌아가도록 움직이는 동작입니다.

Since proportional control action and integral control action are the corrective control action on the control result, response is delayed. Derivative control action, a supplement of defect, refers to the correction control action by the regulation volume proportional to the slope (derivative coefficient) of the variation. In other words, the derivative control action enables a great volume of regulation parameters return to control status promptly when rapid external turbulence occurs.

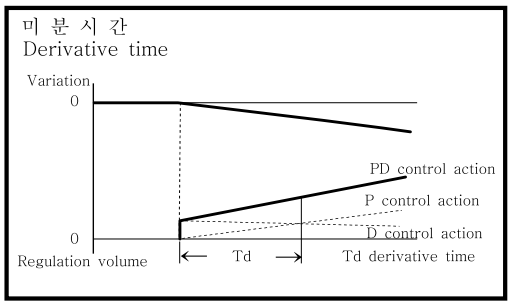


3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 미분시간(Derivative time)

미분동작의 강도를 나타내는 단위로 그림과 같은 램프상의 편차에 대해서, 미분의 조작량이 비례동작과 같이 조작량에 도달하기까지의 시간, 따라서 미분시간이 길수록 미분동작에 의한 정정이 강함을 나타냅니다.

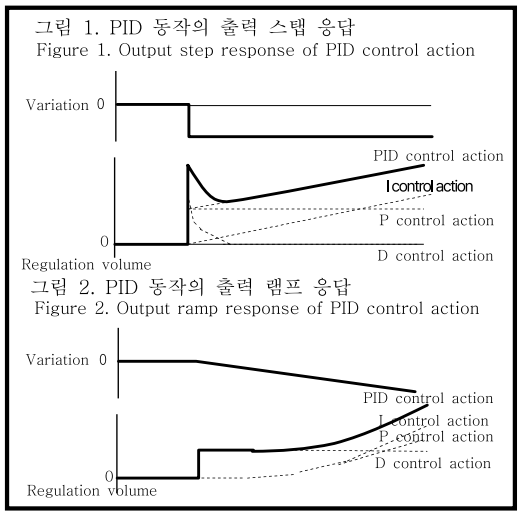
A unit that indicates the intensity of derivative control action. The longer the integral time, duration during which the regulation volume of derivative reaches the regulation volume which is the same as in the proportional control action for the variation on ramp as shown in the figure, is, the more intensive the correction by the derivative control action is.



●PID 동작(PID control action)

PID 동작은 비례동작, 적분동작, 미분동작을 합친 것으로 지연시간을 가진 제어 대상에도 뛰어난 제어결과를 가져옵니다. 그것은 비례동작에서 헌팅없는 부드러운 제어를 하고, 적분동작에서 오프셋을 자동적으로 수정하고 , 미분동작에서 외란에 대한 응답을 빨리하는 것이 가능하기 때문입니다. 그림1은 스탭상편차 그림2는 램프상 편차에 대한 PID 동작의 조작량 입니다.

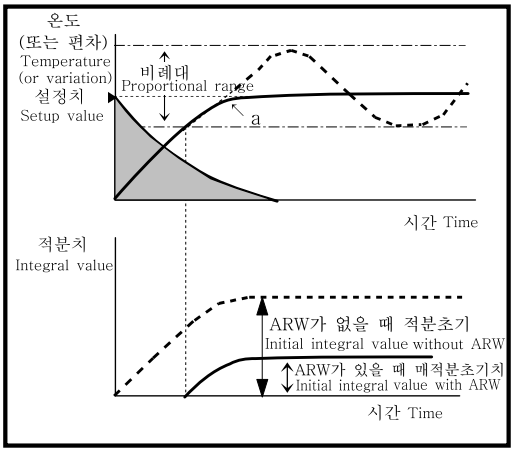
PID control action is the combination of proportional control action, integral control action and derivative control action, and produces good control result for the control object with delay time. It is based on the fact that smooth control without hunting is possible in proportional control action, offset can be automatically adjusted in integral control action and prompt response to the external turbulence is possible in derivative control action. Figure 1 shows the regulation volume of the PID control action for the variation on step, and figure 2 shows the regulation volume of the PID control action for variation on ramp.



● ARW 기능(ARW function)

PID 또는 PI 계의 제어에 있어서 적분치는 시작할 때부터의 큰 편차를 적분하고 있습니다. 그 때문에 온도가 설정치에 도달할 때쯤에는 상당히 큰 적분치로 되기 때문에 온도가 설정치에 도달 하고 나서 많은 적분조작량이 움직여, 오버슈트를 막는 기능을 만들어 줍니다. 이것이 ARW 기능입니다. 제어 결과 에서 오버슈트가 큰 경우는 ARW의 설정치를 작게 합니다. 단 너무 작게하면 설정치에 도달하기 전까지의 시간이 길어집니다.

In the control of PID or PI series, the great variation is integrated from the beginning moment to get integral value.
Thus, huge integral value is obtained when the temperature reaches setup value. And so, great integral regulation volume is adjusted after the temperature reaches setup value, and prevents overshoot. This is ARW function. In case the overshoot appears to be great in the control result, set the setup value of ARW in small number. However, too small number causes long time to reach setup value.

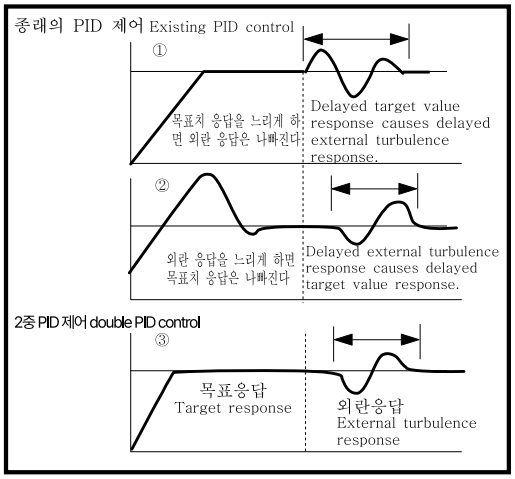


3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

2중 PID동작(double PID control action)

지금까지의 PID제어에서는 ① 오버슈트가 생기는 것을 막으면 외란이 있을 경우 안정이 늦어집니다. 또 ② 외란에 대한 안정을 빨리하면 오버슈트가 생겨 목표치에의 응답이 나빠지는 것이었습니다.
③ 2중 PID 제어에서는 오버슈트가 없고 초기상승의 시간도 짧으며, 게다가 외란시의 안정도 빠른 제어가 됩니다.

Existing PID control involves the following problems : ① stabilization is delayed when external turbulence occurs after preventing the occurrence of overshoot, and, ② when the stabilization from the external turbulence is prompted, overshoot occurs, which contributes to the delay of time to meet target value. ③ The advantages of double PID control are no overshoot, shot time for initial rise and prompt control for the stabilization from external turbulence.



PID 정수의 재조정(Readjustment of PID constant)

스탭응답법에 의해 측정된 PID정수는 25% 감소를 최적으로 하는 조정법이고, 최적조정법의 최대공약수를 취하고 있습니다. 따라서 대부분의 경우 측정된 PID정수에서 문제는 없습니다. 그러나 용도에 따라서는 측정된 PID정수로는 불만이 있는 경우도 있습니다. 그 때는 아래의 예를 참고해서 PID 재조정이 필요합니다. 안정이 될 때까지 다소 시간 (정정시간)을 필요로 해도 문제는 없지만, 오버슈트가 발생해 곤란한 경우에는 비례대를 크게 합니다.

PID constant measured by step response method is the adjustment method which is optimized by 25% reduction, and takes the maximum common measure of optimum adjustment method. Thus, there is no problem in the measured PID constant in most cases. However, there are some cases where measured PID constant is unsatisfactory in some ses. In that case, refer to the following examples to readjust PID. There is no problem in requiring some time (correction time) for stabilization. However, it is required to enlarge proportional range when overshoot occurs.

● 안정이 될 때까지 다소의 시간(조정시간)을 요하여도 문제는 없습니다만 오버슈트가 발생하여 곤란할 경우에는 비례대를 크게 합니다.

There is no problem in requiring some time (correction time) for stabilization. However, it is required to enlarge proportional range when overshoot occurs.

● 오버슈트는 문제시 되지 않지만 빠르고 안정된 제어 상태로하고 싶은 경우는 비례대를 작게 합니다. 단, 비례대를 너무 작게 하면 헌팅이 발생합니다.

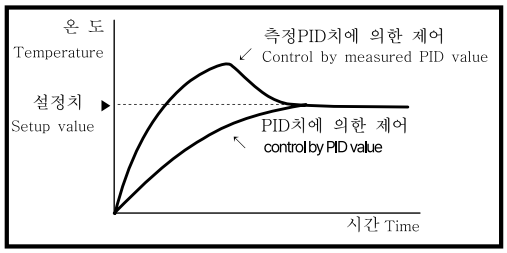
When overshoot is not a problem but prompt and stable control status is required, reduce proportional range. However, excessive reduction of proportional range causes hunting.

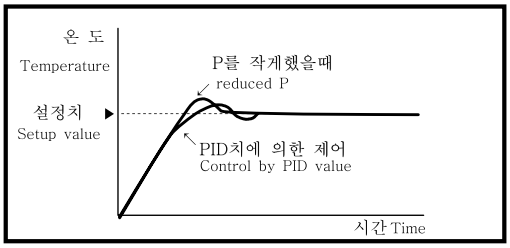
● 완만한 헌팅이 발생하는 경우나 오버슈트, 언더슈트(UNDER SHOOT)를 반복해서 생기게 하는 경우도 적분 동작이 지나치게 강한 경우가 많고 비례대를 크게 하면 헌팅은 작아 집니다.

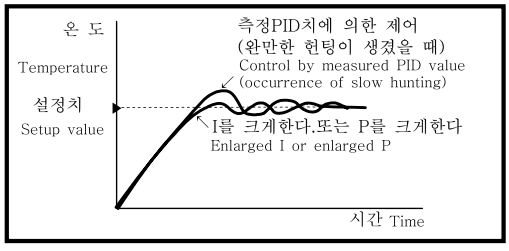
Occurrence of slow hunting or repeated occurrence of overshoot or undershoot are mainly caused by excessive integral control action. Enlarged proportional range decreases hunting.

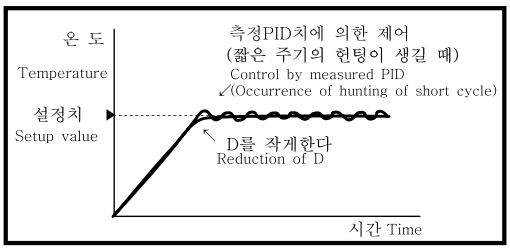
● 짧은 주기에서 헌팅이 발생하는 경우는 제어계의 응답이 빠르고, 미분동작이 지나치게 강한 경우라고 추측할 수 있습니다. 이 때에는 D를 작게 설정합니다.

We can assume that the occurrence of hunting in short cycle is caused by the prompt response from control system or excessive intensive derivative control action. In this case, reduce D.









3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 오토튜닝 (Auto Tunning)

● 최적 PID 정수 (Optimal PID Interger)
PID제어를 할 경우에 비례대, 적분시간, 미분시간이 적당하지 않으면 헌팅을 일으키거나 수정이 너무 늦어져서 외란 의 결과로 생기는 편차를 회복하는데 장시간이 걸리게 됩니다. 최적 PID 정수를 얻는 일반적인 방법으로서 스탭응답법과 한계감도법, 리미트 사이클 법을 채용하고 있습니다.

Inappropriate proportional range, integral time or derivative time in PID control may cause hunting or excessive delay of correction, which contributes to the delay of correction of the variation which occurs due to external turbulence. Normally adapted methods to obtain optimal PID constant are step response method, limit sensitivity method and limit cycle method.

●스탭 응답법 (Step response method)

스탭 응답법에 쓰이는 방법에 대해서 아래의 그림으로 설명하겠습니다. 우선 목표 온도 설정치를 제어대상의 가장 자주 사용되어 지는 수치로 선택해 설정해 둡니다.

explain in the figure below for the method used at step response method.
Select the most often used to set the value about target temperature set point.

●한계 감도법 (Limit sensitivity method)

스탭응답법에서 얻은 PID정수에 의한 제어결과가 충분하지 못한 경우, 설정치 부근에서 다시 튜닝해서, 최적 PID정수를 산출하는 방법입니다. 한계감도법 출발점(A점)에서 P(비례) 제어가 들어가 진동이 발생하기 까지 비례대를 좁게 하고, 이때의 비례대 Pc와 진동주기 Tc로부터 PID 정수를 산출합니다.

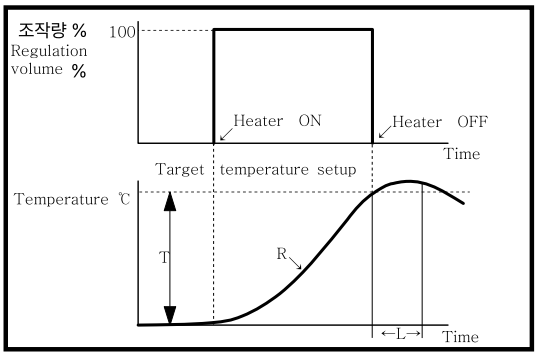
If it is not enough by PID constant gained at step response method, it sets again around a set point.
it is method to calculate optimum PID constant. It decreases proportion from step response method's starting point(A point) to occurring vibration added P(proportion) control and then it calculates PID constant from proportion Pc and vibration period Tc.

●리미트 사이클법 (Limit cycle method)

스탭응답법은 지연시간 L 가 있어도 도중에서 히터를 OFF하고 온도를 일단 내리거나 온도 기울기를 구하기 위해서는 어느 정도 큰 편차가 필요합니다. 리미트 사이클법에는 ON/OFF 제어로 생긴 헌팅의 주기와 진동으로 최적PID정수를 구하기 때문에 큰 편차가 불필요하게 되고 짧은 시간으로 튜닝이 가능하게 됩니다.

Even step response method have delay time(L), it needs a large deviation for reducing the heat and calculating the heat slope after heater is OFF.
Limit cycle method don't need a large deviation because calculating optimum PID constant by ON/OFF control generating period of hunting and vibration.
So it can set in short time.

●스탭 응답법 (Step response method)



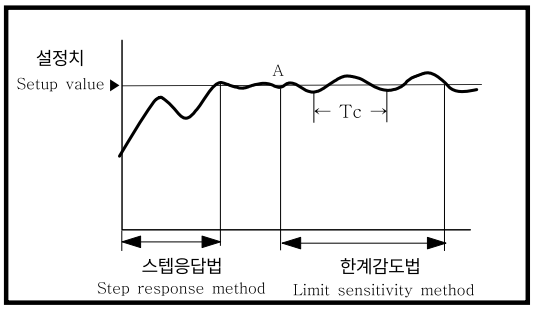
(1)조작량 100%을 스탭상에 인가하고 목표 온도설정치로 될 때까지 측정을 계속하고, 그 사이의 최대 온도 기울기 R를 산출합니다

(1)Apply 100% of regulation volume to step and continue to measure until the temperature reaches previously set target temperature. And calculate the maximum temperature slope R.

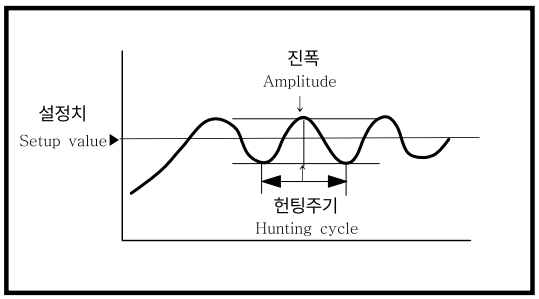
(2)목표온도로 되면 조작량을 제로로 하고 온도가 하강 할때까지의 시간을 역스탭에 의한 지연시간 L로서 계측하여, R과 L로부터 최적 PID정수를 산출합니다

(2)Once the temperature reaches target temperature, set the regulation volume as zero, and measure the time taken for the fall of the temperature and record it as L, the delay time L by reverse step. And calculate optimal PID interger from the R and L.

●한계 감도법 (Limit sensitivity method)



●리미트 사이클법 (Limit cycle method)



3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

오토튜닝 사용상의 주의 사항 (Cautions for Auto-tuning)

- 스탭응답법에서 오토튜닝을 할 경우는 출발시의 온도가 너무 높으면 튜닝을 개시하지 않을 때가 있습니다. 그 조건들에 대해서는 각 기종에서 서로 다르기 때문에 개별 항목으로 확인해 주십시오.

- When the auto-tuning is executed by step response method, tuning may not start if the temperature is too high at starting moment. The conditions are different in each machine type. And so, it is required to refer to individual items for details.

- 리미트사이클법 에서는 출발시의 온도조건이 없습니다.

- There is no temperature condition at starting moment in limit cycle method.

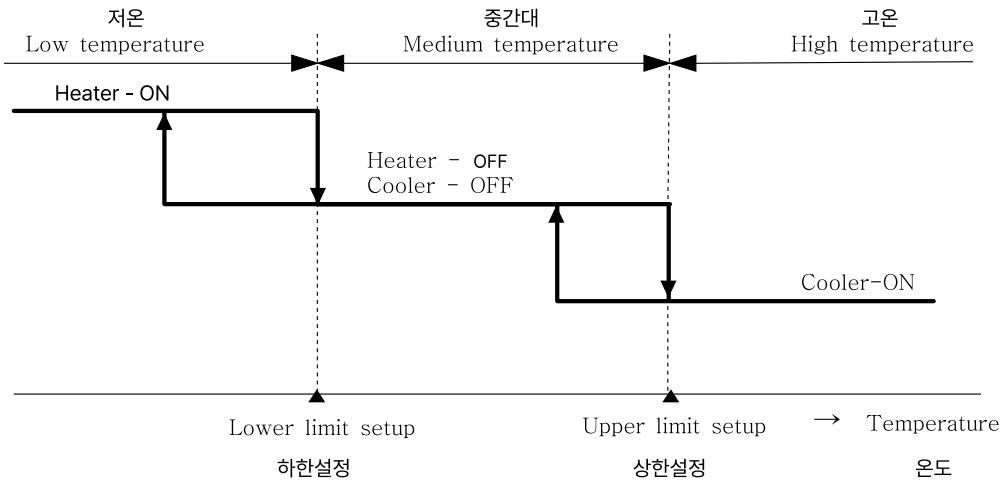
그 외의 용어 설명 (Description of Other Terminology)

온조기와 관련이 깊고, 앞에 기술한 "기술해설 "에서 설명하지 않은 용어에 대해서 설명하겠습니다.
This section will describe the terms intimately related to temperature control, but not described in the "Technical Description" section.

3위치 동작 (3 Position control action)

세 개의 제어상태를 가진 조절동작을 말합니다. 예를 들면 아래의 그림과 같이 히터 ON인 상태, 히터/쿨러 OFF인 상태, 쿨러 ON인 상태와 같이 세 개의 제어상태가 있는 동작입니다.

3 Position control action refers to the control action with three control status. For instance, below figure shows the three control status : heater is on, heater and cooler are both are off, and cooler is on.



3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 편 차
목표치(설정치)에 대한 제어량의 오차를 말합니다.

● 전지시
설정목표범위 전체에 걸쳐서 검출치를 지시하는 방식을 말합니다.

● 편차지시
설정치에 대한 검출치의 오차를 지시하는 방식을 말합니다.

● 번아웃 (BURN OUT) 기능
열전대 단선시, 출력 릴레이를 OFF하는 동작을 말합니다.

● 열 응 답
측온체의 열에 대한 응답시간을 말합니다. 통상 63.2% 또는 90%치로 나타냅니다.

● 열 접점, 냉 접점
열전대의 두 가지의 접점 가운데 측온 접점측을 열접점이라 부르고 다른 접점(온조기와 접속하는 쪽)을 냉접점이라 부릅니다.

● 냉 접점 보상회로
열전대 입력의 기기에 있어서 온조기의 열전대 접속단자의 온도를 검출하고 냉접점이 0°C에 놓인 경우와 동등한 열전대신호를 기기가 받을 수 있도록 하는 회로를 말합니다.

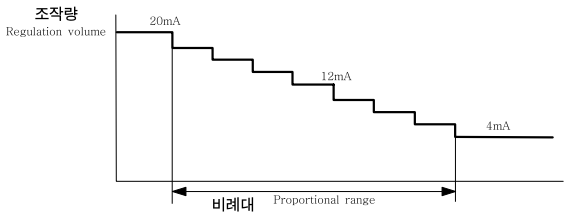
● 보 상 도 선
열전대와 거의 동일한 전기적 특성을 가진 하나의 도체를 말합니다. 열전대의 단자와 냉접점과의 사이를 이것에 의해 접속하고, 열전대의 단자부분의 온도 변화에 의해 발생하는 오차를 보상하기 위해 사용합니다. 보상도선을 사용하지 않고 배선을한 경우는 열전대의 단자 부분의 온도와 온조기의 센서 단자부의 온도와의 차가 오차로 됩니다.

● 3 도 선 식
측온저항체에 있어서 , 저항소자의 한쪽 끝에 2개, 다른 쪽 끝에 1개의 도선으로 접속하고, 리드선 연장시의 도선 저항의 영향 을 제거하도록 하는 방식, 당사의 온조기의 Pt 센서 타입은 모두 이 방식을 채용하고 있습니다.

● 시프트셋트 (SHIFT SET)동작
주 설정온도에 대해, 미리 설정한 온도 폭 만큼 온도를 변경해서 제어동작을 하는 동작을 말합니다.

● 전 송 출 력
제어동작과는 전혀 관계가 없으며, 독립된 전류출력 기능이 있습니다. 이것은 측정 가능온도 범위에 있어서 센서에서의 입력량 혹은 설정치를 4-20mA로 변환해서 아나로그량을 출력하는 것으로 기록계 등에 접속할 수 있습니다

● 전 류 출 력
전류출력형은 ON/OFF 펄스(시분활 비례) 형과는 다르게 출력이 연속적이어서 연속출력형 이라고도 부릅니다. 비례대내에 있어서 4-20mA를 8bit 의 분해 능력으로 연속적으로 전류치가 출력되고, 전력조정기 외 비례 밸브의 조작 신호로서 사용됩니다. 4-20mA 의 전류치는 부하저항치가 600Ω 이하에서 정상적으로 출력됩니다.



● Deviation
Deviation of control values from the target value (setting value)

● Comprehensive indicating
Indicating method to obtain the measurement results across the entire target parameters.

● Deviation indicating
Indicating method to obtain the gap between setup value and measured value.

● Burn-out function
Action terminating output relay when thermoelectric couple is being disconnected.

● Heat response
Time required to obtain response regarding heat generated by thermo sensor. Normally indicated by 63.2% or 90%

● Hot junction, cold Junction
Concerning the two contact points in the thermoelectric couple, the heat measurement contact point is called Hot junction while the remaining contact point with temperature controller is called Cold junction.

● Cold Junction's compensating circuit
A circuit in the data-entering equipment of the thermoelectric couple, enabling the equipment to measure the temperature of the thermoelectric couple's connecting terminal and receive thermoelectric signals equivalent in magnitude with those in the case of the cold junction's temperature remaining at O°C.

● Compensating lead wire
A conductor bearing electric characteristics highly similar to those of thermoelectric couple. Connecting the terminal of the thermoelectric couple with the cold junction, the lead wire is used to compensate the error caused by the changes in the temperature of thermoelectric couple. When the system is wired without using a ompensating lead wire, the difference between the temperatures of the thermoelectric couple's terminal and temperatures sensor becomes translated into error.

● 3-wire method
With regard to the resistance thermo sensor, the resistance element is connected by a lead wire on one end and two on the other . The method is employed to eliminate the effects of extending the lead wire. The PT type for all temperatures sensor manufactured by our company accommodates this method.

● Shift set control action
An act of controlling the main target temperature by an amount equal to the pre-set temperature range.

● Transmission output
Transmission output does not bear any relation with control action. These exists an independent electric output function. This function converts the input volume or the set-up value from the sensor to 4-20mA and expresses the figure in terms of analog value . It can be connected to a graphic meter recorder.

3. 온도제어의 기술적 설명 Technical Description of Temperature Control

● 전압 출력

전압출력은 그것 자체로 부하를 제어하는 일은 드물고 , 외부 SSR의 구동을 목적으로 하고 DC1-5V, 4~20mA가 되도록 되어 있습니다. 예들들면 온조기 자체의 내부 공간으로는 대용량의 SSR 을 탑재할 수 없는 경우, 이 전압 출력을 사용하고 외부 SSR를 구동해서 대용량의 제어를 할 수 있습니다. 전압출력 회로에 단락보호회로가 있어, 외부단락에 의한 파손을 방지하고 있습니다.

● 리니어 라이즈 (직선성 보정)

열전대와 측온저항체등의 온도입력은 일반적으로 비 직선적이기 때문에 보정할 필요가 있습니다. 이것을 리니어 라이즈라고하고 아나로그식의 온조기에서는 눈금간격을 바꿔 보정하고, 디지털 식에서는 이차함수 곡선으로 근접한 계산을 하고 소프트웨어로 처리합니다.

● 경보 모드

1. 상한 경보
   설정치보다도 입력이 고온 쪽에 있을 때 상한경보설정치 이상에서 ON 동작으로 됩니다.

2. 하한 경보
   설정치보다도 입력이 저온 쪽에 있을 때 하한경보설정치 이하에서 ON 동작으로 됩니다.

3. 하한대기경보
   하한경보에 대기 시퀀스기능이 부가된 것입니다. 특히 시퀀스기능이라는 것은 전원 투입 시에는 입력이 하한경보설정치에 일단 도달하기 까지 경보 출력을 내지 않은 동작을 말합니다.

4. 상하한 경보
   상한경보와 하한경보를 더한 것으로, 상하 모두의 설정치를 넘어도 경보 출력 ON으로 됩니다.

5. 상하한 대기 경보
   상한경보와 하한대기경보를 더한 것으로, 하한경보 쪽에 대기 시퀀스기능이 부가 되어 있습니다.

6. 상하한 범위 경보
   설정치를 포함한 상하한 설정치 범 위내에 있어서 동작하는 모드로 , 상하한 경보의 역 동작으로 됩니다.

● Electric current output

To be differentiated from the on/off pulse type (proportional time division), the electric current output type is characterized by continuous output. Its is also called a continuous output type. Here, the output regarding the amount of electric current is continuously produced by breaking 4-20mA down to 8-bits. The electric current output type is used as a controlling signal for proportional valves in addition to power control equipment. This 4 - 20mA signal is right output lessthan 600V load resistance.

● Voltage output

Voltage output rarely controls the load by itself. It is intended for the activation of the external SSR and designed to maintain the voltage and electric current to DC1-5V or 4-20mA, respectively. For example, when it is not possible to install a high-capacity SSR within the confine of the internal space of a temperature controller. this voltage output is used, and high-volume control can be realized by activating an external SSR. Within the voltage output mechanism, there is a circuit protecting the system damages caused by external short-circuiting .

● Linearization(Linearity correction)

Because the temperature input of the thermoelectric couple and the resistance thermosensor is, in general, nonlinear, corrections are required. Such corrections are called linearization. in the case of an analog temperature controller, the calibriation of the equipment is necessary. On the other hand, in the case of a digital temperature, one must approximate the relevant quadratic curve and change the temperature gradually dy the micro processor.

● Alarm mode

1. Upper-limit alarm
   When the temperature input is higher than the pre-set level, the alarm becomes activated at the temperature above the pre-set upper-limit alarm value.
2. Lower-limit alarm
   When the temperature input is lower than the pre-set level, the alarm becomes activated at the temperature below the pre-set lower-limit alarm value.
3. Lower-limit standby alarm
   The lower-limit alarm combined with a sequence function. When power is turned on, the sequence function does not, for the moment, allow alarm output until the input reaches the lower-limit pre-set value.
4. Lower & Upper-limit alarm
   A combination of the lower-limit and upper-limit alarm. The function turn on the alarm output when the temperature does not fall within the range defined by the lower and upper-limit parameters.
5. Upper/lower limit standby alarm
   A combination of the upper-limit alarm and the lower-limit standby alarm. The sequence function is added to the lower-limit alarm.
6. Upper/lower limit range alarm
   A mode operating within the upper/lower limit range including the preset value. The mode operates in a reverse fashion relative to upper/lower limit alarm.

4. 전력제어 장치의 기술적 설명 Technical Description of Power Control Unit

전력제어 장치의 제어방식

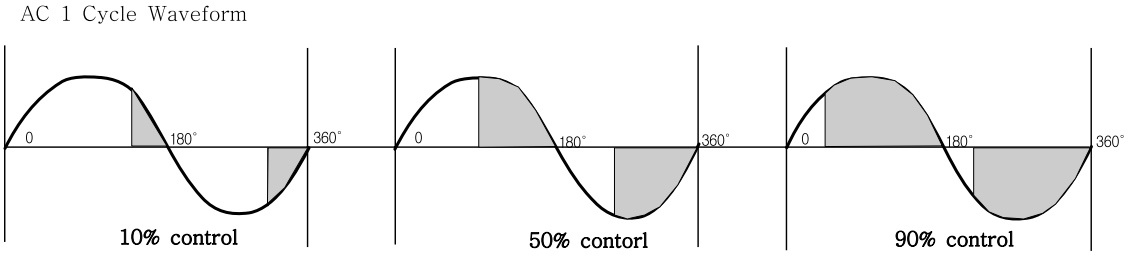
● 위상제어

AC 전원은 50Hz 및 60Hz의 주파수를 가지고 있으며 60Hz 1/2 싸이클의 시간은 약 8.33ms 이며 위상각은 0 ~ 180°의 수치를 나타내고 있습니다. 위상제어 방식은 AC 의 전압의 1/2 싸이클을 입력제어 신호에 따라 8.33ms 동안 0 ~180°를 비례적으로 그림1과 같이 분할 제어하여 출력 시키는 방식입니다. 위상제어 방식은 AC 파형에 따라 아주 미세하게 제어하므로 AC 전압을 직접 제어 할 수 있어 AC 모터, 히터 및 밸브 등 각종 전기 제어기기를 손쉽게 제어 할 수 있습니다.

Control Method of Power Control Unit

● Phase control

The AC power source has 50Hz and 60Hz frequencies with around 8.3ms of the 60Hz 1/2 cycle and the phase angle shows 0 - 180˚.The phase control method is used to control, for the purpose of output, the 1/2 cycle of AC in accordance with the input control signal for 8.33ms by 0~180˚proportionally as shown in figure 1. Since the phase is controlled in a very fine way according to AC wave, the AC voltage can be controlled directly and therefore it is easy to control any electronic units such as AC motor, heater and valve, etc.



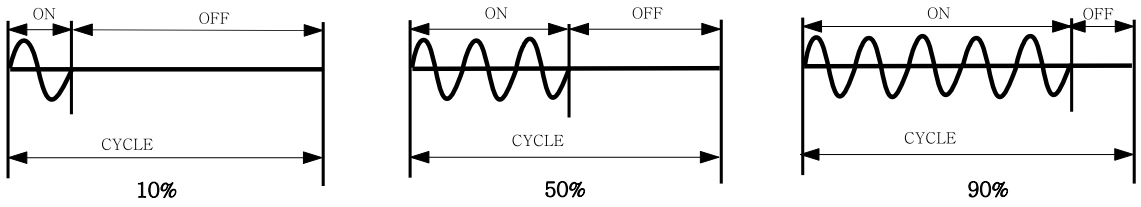
[Fig. 1]

● 싸이클제어 (제로크로싱 방식)

싸이클제어 방식이란 부하전원을 일정한 임의 주기 동안에 입력제어 신호에 따라 일정한 비율로 그림 2와 같은 ON/OFF주기를 반복하여 부하에 인가되는 전력을 제어하는 방식 입니다. 싸이클 제어방식은 부하전원을 ON/OFF 할 때 AC의 ZERO 점에서 항상 ON, 또는 OFF 하므로 위상제어 방식에 비하여 NOISE가 발생하지 않으며 부하제어 직선성이 양호합니다. 그러나 유도성 부하에는 사용할 수 없는 것이 단점입니다.

● Cycle Control (Zero Crossing)

Cycle control method refers to the method that repeats on and off cycle of the load power by a proportion as shown in figure 2 according to the input control signal for a designated cycle to regularly control the power applied to the load. In cycle control method, the power is always turned on or off at the zero point of AC when the load power is turned on or off. Thus, there occurs fewer noises than in phase control method, and load control linearity is better. However, the disadvantage is that it cannot be used for induction load.



[Fig. 2]

※ 용 어 설 명

T.P.R : Thyristor Power Regulator
P.C.U : Power Control Unit
싸이리스터 유니트 : Thyristor Unit

공통적으로 SCR, TRIAC등 Thyristor 소자를 이용한 전력제어 장치임
In general, these are kinds of power control units using thyristor such as SCR, TRIAC, etc.

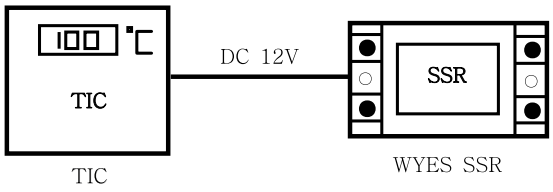
4. 전력제어 장치의 기술적 설명 Technical Description of Power Control Unit

● 전력 제어 장치의 제어방식에 따른 비교표
Comparion table by the control mode of the electric power control unit

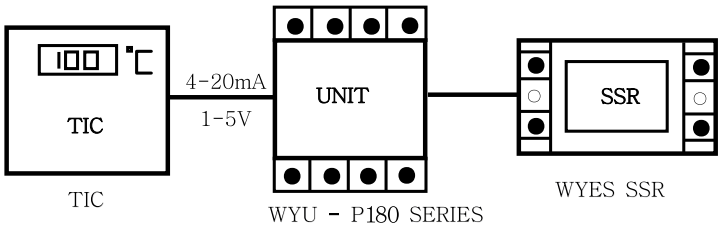
Item	Phase control	Cycle control
유도성부하(Induction load)	가능(Available)	불가능(Not available)
저항성부하(Resistance load)	가능(Available)	가능(Available)
제어직선성(Control linearity)	직선성이 부족함(Lack of linearity)	양호함(Good)
ON/OFF 노이즈(On/Off noise)	전자파 및 고조파 발생(EMI and harmonics generated)	전혀없음(Never)
히터의영향(Effect on heater)	절연물 파괴의 원인이 됨(Causes of insulation destroy)	전혀없음(Never)
제어회로구성(Control circuit)	복잡함(Complicate)	간단함(Simple)
부하계측제어용(Load test control)	가능함(Available)	불가능(Not available)

● 전력 제어장치의 구성 방법
How to construct the electric control power unit

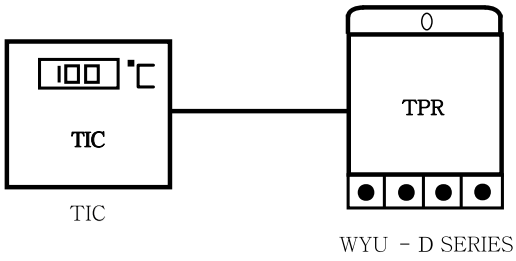
1. 제 1 방안 : 온도조절계(TIC) 와 SSR 또는 M/C 를 사용하여 ON/OFF 제어 방식으로 구성합니다.
The 1st plan : It has a On/Off control mode using TIC and SSR or M/C.



2. 제 2 방안 : 온도조절계(TIC)와 입력 컨버터 유니트와 SSR를 사용하여 비례제어 방식으로 구성합니다.(저가형)
The 2nd plan : It has a proportional control mode using TIC, input converter unit and SSR. (Low price type)



3. 제 3 방안 : 온도조절계(TIC)와 전력제어장치(TPR UNIT) 를 사용하여 비례제어 방식으로 구성합니다.(고기능형)
The 3rd plan : It has a proportional control mode using TIC and Electric Power Control Unit(TPR). (High performance)



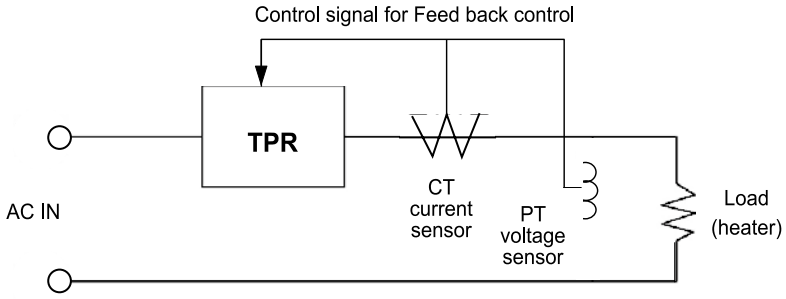
4. 전력제어 장치의 기술적 설명 Technical Description of Power Control Unit

1. 피드백(Feed Back)제어의 개요

· 피드백제어란 출력 전압이나 전류 또는 전력을 검출하여 입력전압의 변동이나 부하저항의 변동에 관계없이 희망하는 일정한 전압이나 전류 또는 전력을 유지하도록 하는 제어방식을 말한다.

1. Overview of feedback control

·Feedback control means a system designed to detect output voltage, current or power to maintain specifically desired voltage, current or power irrespective of variation in input voltage or changes in load resistance.



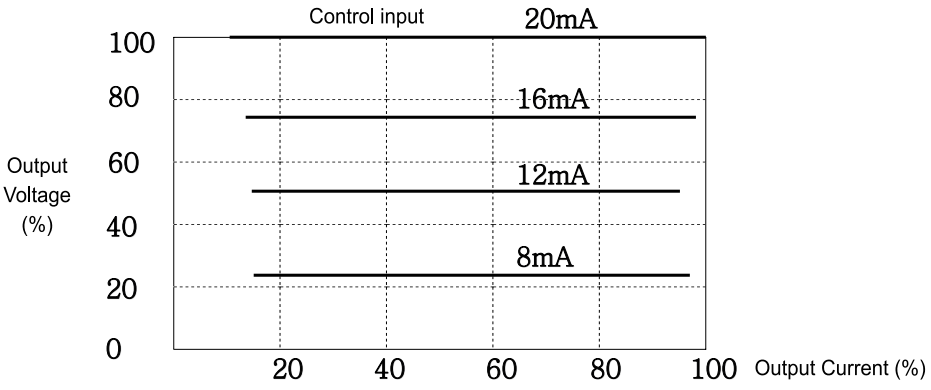
<Fig 1> 피드백제어의 개요
(Fig1) overview of fedback control

1−1. 정전압 제어 (CV Mode)

· 정전압제어는 피드백제어의 일종으로서 입력전압의 변동이나 부하저항의 변동에 관계없이 일정한 출력전압을 유지하는 제어방식이다. 정전압제어는 온도에 따른 전기저항의 변동이 거의 없는 안정된 열선소재인 니크롬이나 훼로크롬등의 금속합금 히터를 사용하는 전기로에서 발열체의 온도를 검출하기 곤란한 경우의 정온도제어를 위하여 사용되는 경우가 있다.

1−1. Constant voltage control (CV Mode)

·The constant voltage control is a sort of feed back control designed to maintain specified output voltage irrespective of variation of input voltage or changes in load resistance. If it is difficult to detect the temperature of a heating element from an electric furnace which uses such stabilized heater materials as nichrome or ferro-chrome having almost no variations in electric resistance resulting from temperature, this constant voltage control is sometimes used for constant temperature control.



<Fig 2> 정전압제어의 입력 대 출력특성
<Fig 2> Input vs output characteristics of the constant voltage control

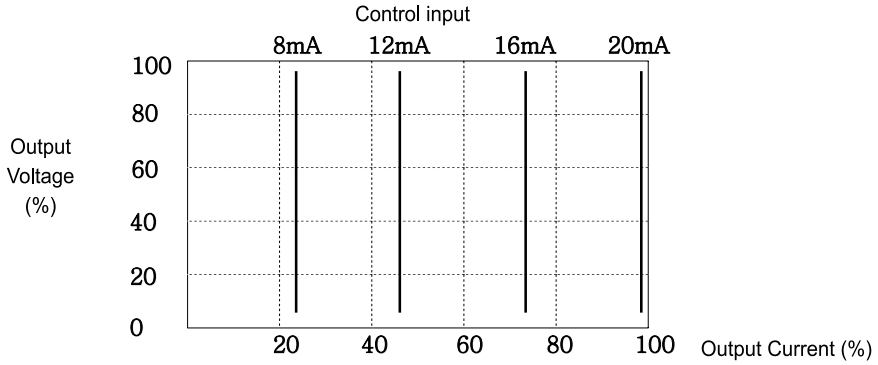
5. DIGITAL TPR 사용 설명서 Digital TPR Operation Manual

1－2. 정전류 제어 (CC Mode)

· 정전류제어는 피드백제어의 일종으로서 입력전압의 변동이나 부하저항의 변동에 관계없이 일정한 출력전류를 유지하는 제어방식이다. 정전류 제어는 저온 상태에서는 저항이 낮다가 고온상태가 되면 저항이 급격히 증가되는 열선소재인 몰리브덴, 규소화몰리브덴, 백금 등을 히터로 사용하는 전기로에서 가열초기의 낮은 저항에의한 과전류 방지를 목적으로 사용되는 경우가 있다.

1－2. Constant current control (CC Mode)

·The constant current control is a sort of feed back control designed to maintain specified output current irrespective of variation of input voltage or changes in load resistance. The constant current control is sometimes used to prevent overcurrent resulting from low resistance during the initial phase of heating by an electric furnace which uses, as heaters, the molybdenum, molybdenum silicate or white gold, the materials of heater where resistance increases sharply when the temperature of resistance becomes high from low.



〈Fig 3〉 정전류제어의 입력 대 출력특성

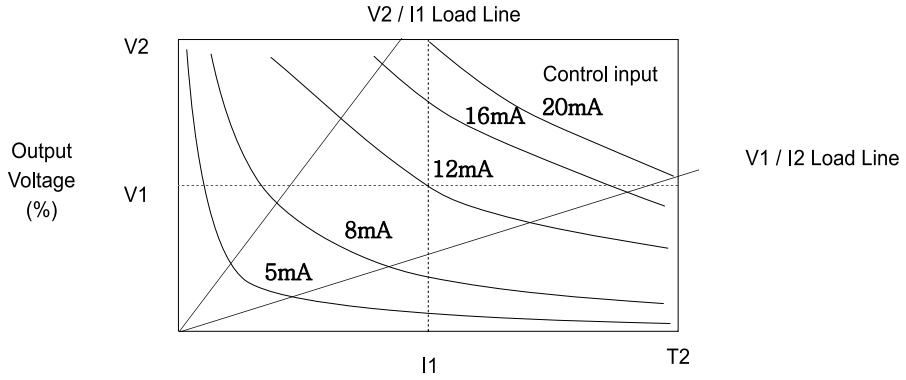
〈Fig 3〉 Input vs output characteristics of the constant voltage control

1－3. 정전력 제어 (CP Mode)

· 정전력제어는 피드백제어의 일종으로서 입력전압의 변동이나 부하저항의 변동에 관계없이 일정한 출력전력을 유지하는 제어방식이다. 정전력 제어는 저온 상태에서는 저항이 높다가 고온상태가 되면 저항이 급격히 감소되는 열선소재인 탄화규소나 카본등을 히터로 사용하는 전기로에서 온도변화나 노후화에 관계없이 일정한 전력을 유지하기위한 목적으로 사용된다.

1－3. Constant power control (CP Mode)

·The constant power control is a sort of feed back control designed to maintain specified output power irrespective of variation of input voltage or changes in load resistance. It is used to maintain specified power irrespective of temperature variation or antiquation by an electric furnace which uses, as heaters, silicon carbide or carbon, the heater materials where resistance is high under low temperature but rapidly decreases under high temperature.



<Fig 4>Output Current (%)

<Fig 4> 정전력제어의 입력 대 출력특성

<Fig 4> Input vs output characteristics of constant power control

1－4. ON/OFF 콘트롤

· ON/OFF 제어는 정해진 제어주기 없이 제어신호에 따라 ON/OFF 동작을 실행하는 제어방식이다. 이는 기계적 스위치인 MC(Magnet Contactor)나 무접점 전자 스위치인 SSR(Solid State Relay)과 유사한 동작형태이며 DIGITAL TPR 에서는 노이즈 발생이 없는 Zero Cross ON/OFF 및 돌입 전류 충격이 없는 SOFT UP/ DOWN 기능을 기본으로 제공한다.

1－4. ON/OFF Control

·The ON/OFF control is a control system which executes ON/OFF motion according to control signal without any fixed control cycles. It is a type of motion similar to that of magnetic contactor (MC), the mechanical switch and solid state relay (SSR), the contactless electronic switch. The digital TPR provides, as basic items, noiseless Zero Cross ON/OFF and the soft up/down function free of inrush current.

5. DIGITAL TPR 사용 설명서 Digital TPR Operation Manual

2. DIGITAL TPR 개요

· 비례제어 전용 TPR 은 위상제어 모델과 CYCLE제어 모델이 다르고 일반적인 피드백 제어 제품에 있어서도 정전압, 정전류, 정전력등의 제어모드별로 모두 제품이 달라서 수요자는 기종을 결정하고 제품을 구입하면 제어모드를 변경할 수 없어 설비에 맞는 최적 제어모드를 선택 및 시험해 볼 수 있는 방법이 없었으나 운영의 디지탈 TPR은 비례제어를 위한 위상과 CYCLE 및 ON/OFF 제어모드 피드백제어를 위한 정전압, 정전류, 정전력 제어 모드등 모두 6가지 제어모드를 1대에서 선택적으로 구현 할 수 있게 하였으므로 이 제품을 구입한 수요자는 설비에 맞는 최적의 제어모드를 부담 없이 시험 선택할 수 있으며 설비교체등으로 제어모드의 변경이 필요한 경우에도 설비의 특성에 맞는 제어모드를 적절하게 선택할 수 있게 되었다.

3. 회로 구성

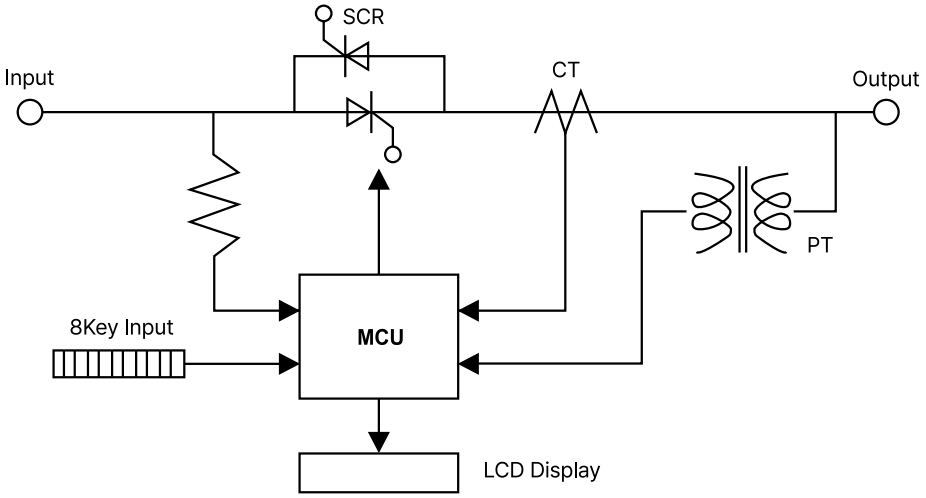
· 디지탈 TPR에서는 출력전류의 검출을 위한 CT(Current Trans)와 출력전압을 검출하기위한 PT(Potential Trans)를 기본 장착 하고 있으며 제어모드선택 및 운전조건 설정과 SCR 제어를 위하여 전용 micom 를 채용하고 운전정보 및 설정내용을 표시하기위한 LCD Display를 장착하고 있다.

2. Overview of digital TPR

The proportional control TPR features phase control model and cycle control model which are different from each other, and even general feedback control products are different from each other in the control mode of constant voltage, constant current and constant power, and for this reason, users were unable to change control mode once the type of equipment is decided and the product is purchased. For this reason, there was no method available to select and test optimal control mode suitable for equipment. The digital TPR offered by Woonyoung, however, enables 6 control modes e.g. the phase, cycle and ON/OFF control mode and the constant voltage, constant current and constant power control mode for feedback control to be realized selectively from 1 unit. Users who have bought this product can thus test and select an optimal control mode befitting the equipment without any burden, and can select control mode which suits the characteristics of the equipment even in case changes in control mode is needed due to equipment replacement.

3. Circuit Construct

The digital TPR features built-in CT (Current trans) used to detect output current and PT (Potential transformer) used to detect output voltage as basic devices. It uses private micom for control mode selection, operation conditions setting and SCR control, and LCD display designed to display operating information and the details of setting.



<Fig 5> 디지털 TPR 구성도
<Fig 5> Configuration of digital TPR

5. DIGITAL TPR 사용 설명서 Digital TPR Operation Manual

4. 제품 규격

4－1. 적용범위
· 본 규격은 정전압, 정전류, 정전력 제어기능이 있는 digital TPR에 적용한다.

4－2. 제품의 용도
· 본 TPR은 주로 공업용 전기로의 히터 제어용이다.

4－3. 제어방식
· PHASE(PH) : 위상제어
· CYCLE(CY) : 사이클제어
· CV (Constant Voltage) : 정전압 제어
· CC (Constant Current) : 정전류 제어
· CP (Constant Power) : 정전력 제어
· ON/OFF : ON/OFF 제어

4－4. 부하의 종류
· 저항성부하, 용량성 부하의 제어에 이상이 없을것.

4. Product standards

4－1. Scope
· This standard is applicable to digital TPR carrying the constant voltage, constant current and constant power control functions.

4－2. Product applications
· This TPR mainly is used to control the heaters of industrial electric furnace.

4－3. Control Mode
· PHASE(PH)
· CYCLE(CY)
· CV (Constant Voltage)
· CC (Constant Current)
· CP (Constant Power)
· ON/OFF

4－4. Types of load applied
· There should be no problem in controlling resistive load, inductive load (Trans input type) and capacitive load.

5. 입력 사양

5－1. 허용 전압 범위

Part	Rate Input(V)	Range
Low Voltage Mode (G)	220V	±10%
High Voltage Mode (H)	380V ~ 440V	

5－2. 정격주파수 : 50/60Hz (Auto. tuning)
5－3. 상 (PHASE) : 단상, 삼상

5. Input specification0

5－1. Voltage Range

5－2. Frequency : 50/60Hz (Auto. tuning)
5－3. Phase : 1Phase, 3Phase

6. 출력 사양

6－1. 출력전류 : 제품의 출력전류 구분에 따른 프로그램 구분은 다음과 같이 한다. (P.240참조, Refer P.240)

6. Output specification

6－1. Output current : The product's output current programs are classified as follows.

Current Rating (A)	PROGRAM NO.			
	1 Phase		3 Phase	
	220V Type(G)	380/440V Type(H)	220V Type(G)	380/440V Type(H)
25	P25	P32	P01	P13
40	P26	P33	P02	P14
50	P27	P34	–	–
55	–	–	P03	P15
70	P28	P35	P04	P16
80	P29	P36	P05	P17
90	P49	P50	P51	P52
100	P30	P37	P06	P18
110	P53	P54	P55	P56
130	P57	P58	P59	P60
150	P31	P38	P07	P19
160	P61	P62	P63	P64
200	P39	P43	P08	P20
250	P40	P44	P09	P21
300	P41	P45	P10	P22
320	P65	P66	P67	P68
400	P42	P46	P11	P23
500	–	–	P12	P24
600	–	–	P47	P48

※Remote Type : Program No - R

6－2. 접점 전압강하 : 1.6V RMS 이하 (위상각 360도 전부하시)

6－3. OFF시 누설전류 : 25~80A / 10mA 이하, 100~500A / 20mA 이하 (440V 60Hz)

6－4. 출력 모드

ON/OFF 모드

· 제어신호에 따라 전원입력을 출력으로 100% 전송한다 (Zero Cross Timing)

Phase 모드

· 4~20mA등의 제어입력에 비례하여 AC주기의 각 반주기를 0~100% 까지 비례 분할하여 출력한다.

Cycle 제어모드

· 4~20mA등의 제어입력에 비례하여 AC입력을 설정 주기의 0~100%까지 비례 분할하여 출력한다.

· 설정주기 50Hz : ≒ 400mS (입력 주파수에 동기)
60Hz : ≒ 320mS (입력 주파수에 동기)

· Timing : Zero Cross Switching

6－2. Contact voltage drop : 1.6V RMS or less (Phase angle 360 degree at full load)

6－3. Turn off leakage current : 25~80A / 60mA or less, 100~500A / 100mA or less (440V 60Hz)

6－4. Output mode

ON/OFF Mode

· Transmit 100% power source input to output according to control signals. (Zero Cross Timing)

Phase Mode

· Proportionally divide and display each half period of AC cycle up to 0~100% in proportion to the control input of 4~20mA.

Cycle Mode

· Proportionally divide and display the AC input up to 0~100% of the set cycle in proportion to the control input of 4~20mA.

· Set cycle 50Hz : ≒ 400mS (Synchronize to input frequency.)
60Hz : ≒ 320mS (Synchronize to input frequency.)

· Timing : Zero Cross Switching

7. 제어 입력사양

7－1. 제어입력의 종류와 특성

Kind of input	Min. Input level	Max. Input level	Impedance
4~20mA	4mA	20mA	250Ω
1－5V	1V	5V	10KΩ
0－5V	0V	5V	10KΩ
ON/OFF	Max. 2V	Max. 5V	10KΩ

7－2. 입력단자 구성

8	7	6	5	4	3	2	1
Tc	Tb	Ta	+5V	IN (－)	IN (+)	RUN (+)	RUN (－)

8. 동작기능

8－1. Soft Start

· 급격한 전류충격으로 인한 히타의 손상을 방지하기위하여 최초 전원 투입시에는 SOFT START 모드로 운전을 시작한다.

· SOFT START는 3초를 기본으로 하고 1초단위로 255초까지 변경할 수 있다.

· 작동중의 순간적인 정전이나 수동 RESET 또는 WATCH DOG에 의한 자동 RESET 후에도 세팅 값으로 재START 한다.

· SOFT START는 제어입력의 크기나 출력제한 VR 의 위치에 관계없이 세팅된 시간기준으로 작동 한다.(SOFT START 시간을 60초로 세팅 했다면 50% 제어입력 또는 80% 전류제한등의 상태에서도 해당되는 최대출력에 도달하는 시간은 60초가 된다.)

· 입력레벨에 의한 출력은 전류제한 VR 의 제한을 받으므로 합산출력은 입력레벨 x 전류제한치가 된다.(50% 제어입력에서 80% 전류제한 상태이면 50 x 80=40% 출력이 된다.)

· ON/OFF 제어모드에서는 SOFT START 기능이 정지된다.

7. Control input specifications

7－1. Types and characteristics of control input

Kind of input	Min. Input level	Max. Input level	Impedance
4~20mA	4mA	20mA	250Ω
1－5V	1V	5V	10KΩ
0－5V	0V	5V	10KΩ
ON/OFF	Max. 2V	Max. 5V	10KΩ

7－2. Configuration of input terminals

8	7	6	5	4	3	2	1
Tc	Tb	Ta	+5V	IN (－)	IN (+)	RUN (+)	RUN (－)

8. Operating function

8－1. Soft Start

·To prevent heater damage resulting from inrush current impact, start operation in Soft Start mode during initial power apply.

·The basic set value of Soft Start shall be 3 seconds which can be changed in step of 1 second for up to 255 seconds.

·Even if the system is automatically reset during operation due to momentary power outage, manual reset or watch dog, restart the system at the set value.

·Soft Start is operated during the set time period irrespective of the size of control input or the location of the output limit VR. (If the Soft Start time is set at 60 seconds, the relevant time required to reach maximum output shall be 60 seconds even with 50% control input or 80% current limits.)

·The output based on input level is restricted by the current limit VR and therefore the total output shall be Input level x current limit value. (If 80% current is limited at 50% control input, the formula is 50x80=40% output.)

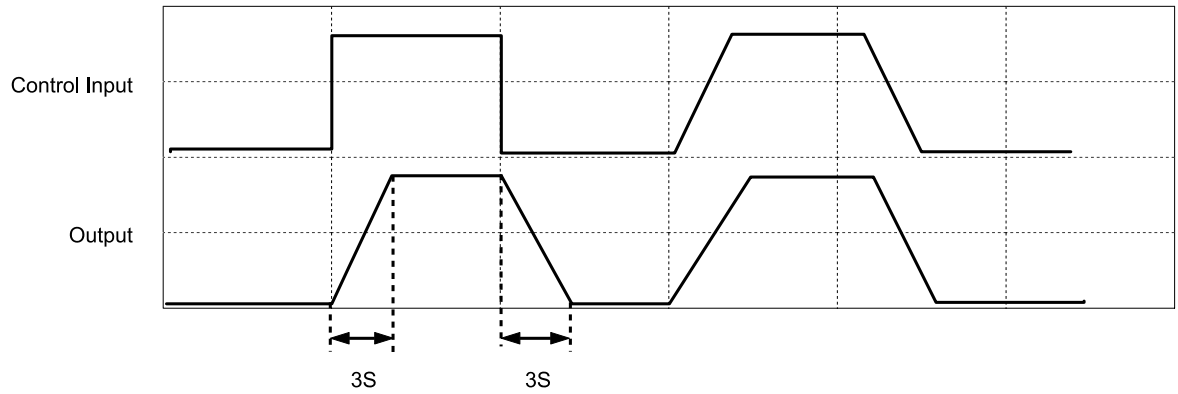
·The Soft Start function stops in ON/OFF control mode.

8－2. Soft Up/Down

· CYCLE 모드를 제외하고 ON/OFF 모드를 포함한 모든 제어모드에서 제어 입력의 변동에 따른 출력의 변동은 약 3초간에 걸쳐서 서서히 상승하고 하강한다.

8－2. Soft Up/Down

·In all control modes including ON/OFF mode but excluding cycle mode, output slowly rises for a duration of 3 seconds due to variation of control input, and slowly declines for a duration of 3 seconds.



<Figure 6> SOFT UP/DOWN

9. 피드백 제어 특성

9－1. 정전압 특성

· Line Regulation : 입력전압 ±15% 변동시 출력전압 ±3% 이내
· Load Regulation : 부하전류 정격의 20~100% 변동시 출력전압 ±3% 이내
· 제어모드 : 위상제어

9－2. 정전류 특성

· Line Regulation : 입력전압 ±15% 변동시 출력전류 ±3% 이내
· Load Regulation : 부하저항 정격의 20~100% 변동시 출력전류 ±3% 이내
· 제어모드 : 위상제어

9－3. 정전력 특성

· Line Regulation : 입력전압 ±15% 변동시 출력전력 ±3% 이내
· Load Regulation : 부하저항 정격의 20~100% 변동시 출력전력 ±3% 이내
· 제어모드 : 위상제어

9. Characteristics of feedback control

9－1. Characteristics of constant voltage

· Line regulation : If the input voltage changes ±15%, the output voltage changes within ±3%.
· Load regulation : If the load current changes 20~100% of the rating, output voltage changes within ±3%.
· Control mode : Phase control

9－2. Characteristics of constant current

· Line regulation : If the input voltage changes ±15%, the output current changes within ±3%.
· If the load resistance changes 20~100% of the rating, output current changes within ±3%.
· Control mode : phase control

9－3. Characteristics of constant power

· Line regulation : If the input voltage changes ±15%, output power changes within ±3%.
· Load regulation : If the load resistance changes 20~100% of the rating, output power changes within ±3%.
· Control mode : Phase control

10. 보호 기능 (Protective function)

Item	Function stop	PROGRAM NO.	PROGRAM NO.
과전류보호 Overcurrent protection(120% min.)	불가 Impossible	전원 재투입 Reconnect power	– 동작 일시 중지 – Operation stops temporarily – 알람 및 부저음 송출 – Alarm buzzer sounds – 릴레이 접점동작 – Relay contact activated ※기능정지 설정은 9페이지 ※Refer to page 9 for setting function stop.
입력신호단선 Input signal disconnection	가능 Possible	정상연결 Connect in normal condition	
Load 단선 Load disconnection	가능 Possible	전원 재투입 Reconnect power	
방열판과열 Heat sink overheated(More than 85 °C)	불가 Impossible	방열판냉각(60°C) Cooling heat sink(60°C)	
SCR 검사기능 SCR Check function	불가 Impossible	전원 재투입 Reconnect power	
LCD CONNECTOR 검사기능 LCD connector test function	불가 Impossible	정상연결 Connect in normal condition	– Buzzer sounds for 4 times(at aninterval of 1 minute) – Operation stops temporarily

5. DIGITAL TPR 사용 설명서 Digital TPR Operation Manual

10－1. 과전류 보호 (Error : O － Current)

본 기기에 정격전류 120% 이상의 전류가 약 3초 이상 흐르게 되면 TPR 및 부하보호를 위해 출력을 정지하고 부저경보 및 Fault 점등, Alarm을 출력합니다. 이 기능은 수요자가 임의로 검출 중지 불가합니다.

10－2. 방열판 과열 보호 (Error : Hi － Temp.)

TPR 내부 방열판(소자)의 온도가 80°C가 되면 먼저 간헐부저음으로 고온 위험을 알리고 85°C를 초과하게 되면 "Hi-Temp."가 표시되면서 출력을 정지하고 부저경보 및 Fault 점등, Alarm을 출력합니다. 이 때에는 즉시 전원을 차단하고 과부하 또는 과전압 및 공기대류상의 문제 등 방열판 과열의 원인을 제거하고 운전을 개시하여야 합니다.

10-3. 부하단선 (Error : Check Load)

- 운전중 부하 단선시 출력차단, ALARM RELAY 작동, FAULT LAMP 점멸, 부저음 송출
- 원인제거후 RESET시 정상이면 운전계속, 이상시 출력 차단

10－4. 제어 입력 단선 (Error : No－Signal)

- 온도조절계로부터의 제어신호 단선시 출력차단, ALARM RELAY 작동
- FAULT LAMP 점멸, 경고 부저음 송출
- 원인 제거후 정상이면 운전 개시

10－5. 자기 진단 (Error : Initial)

- 전원 투입 직후 정상동작 개시전에 자기 진단을 실시 한다.
- 출력소자의 쇼트또는 OPEN, 부하의 쇼트또는 OPEN, 접지및 자체 MICOM 동작준비상태를 체크한다.
- 이상이 있을시 동작 중지, ALARM RELAY 작동, FAULT LAMP 점멸, 경고 부저음 송출

10－6. 소자 쇼트 검출 (Error : Check SCR)

- 제어입력 신호가 0% 일때 정격전류의 10% 이상의 전류 또는 50% 이상의 출력전압이 5초 이상 발생하는 경우에 이를 SCR의 이상으로 판단하여 Fault 점등, Alarm 출력합니다. 이 기능은 수요자가 임의로 검출 중지 불가합니다.

10－1. Over current protection

- When current exceeds rated current by more than 120% and contined more then 3sec alarm relay is activated, fault lamp blinks and an alarm buzzer sounds. This fuction can not stop user voluntarily

10－2. Protection of heat sink from overheating (Error : Hi － Temp)

First, high temp warning intercurrent beep sounds of buzzer If reach temperature of TPR inside heat sink 80°C. second, power output is inturrupted and "Hi-Temp"display at window of LCD display with continued buzzer sounds and fault lamp on and alarm output in ON state if reach 85°C temperature of heat sink.

This time, immediately shut off power and remove cause of heat sink overheating with problem of overload or overvoltage and air convection begin operating after solve problems.

10－3. Load disconnection (Error : Check Load)

- If load is disconnected during operation, output is shut off, alarm relay activated, fault lamp blinks and alarm buzzer sounds.
- Remove causes and reset the system. If everything is in a normal state, continue operation. If error continues, shut off output.

10－4. Control input disconnected (Error : No-Signal)

- If the disconnected signal wire from temperature controller, output is shut off, alarm relay activated, fault lamp blinks and alarm buzzer sounds.
- Remove causes and if everything is in a normal state, start operation.

10－5. Self-diagnosis (Error : Initial)

- The system conducts self-diagnosis prior to starting normal operation after power is connected.
- Check whether the output device is short-circuited or open, load is short-circuited or open, grounding and the action readiness of the micom.
- Operation stops, alarm relay is activated fault lamp blinks and alarm buzzer sounds if there are errors.

10－6. Element short-Detection (Error : Check SCR)

- In this case that generates current of above 10% of rated current and output voltage of above 50% above 5sec when the control input signal is 0%, it decides short of SCR, Fault LED is ON and Alarm is ON. This function can not be stop by the user.

11. 설치운전의 주의 사항

· 경보출력의 접점은 AC 250V/1A 이상 과부하를 연결하지 말며 경보가 발생하면 바로 경보 코드를 확인한 후 OFF한 상태에서 점검 보수합니다.
· 본 장치는 동작 중 많은 열을 방사하므로 통풍이 잘 되도록 설치하며 주위온도가 50°C 이상일 때는 별도의 통풍용 FAN을설치 한 후 운전 하기 바랍니다. (특성 곡선표를 참고 바랍니다)
· 본 장치의 표기된 규정전류 이상은 절대 사용을 금하며 안전한 동작을 위하여 운전전류가 정격전류의 80%이하가 되도록 설계 하십시오.

⚠ 주 의 : 과전류 및 과전압으로 인한 출력소자(SCR모듈 및 FUSE)의 파괴는 사용자 부담 A/S을 받아야 하므로 주의 바랍니다.

· 출력전원 단자는 큰 전류가 흐르므로 규정의 단자와 배선을 사용하여 단단히 고정하고 진동으로 인한 볼트의 풀림이 없도록 고정제를 칠하십시오.
· 유도성 부하를 사용할 때는 초기 써지 전류 등을 감안하여 정격전류를 운전전류의 3배 이상이 되도록 설계시 참고바라며 싸이클 제어식은 유도성부하에는 사용불가 합니다.

⚠ 주 의 : 2대 이상의 제품을 이용한 유도성부하의 다중 운전시에는 출력 트랜스 이상공진에 의한 제품파손의 우려가 있으므로 각별한 주의가 필요합니다.

11. Cautions for installation and operation

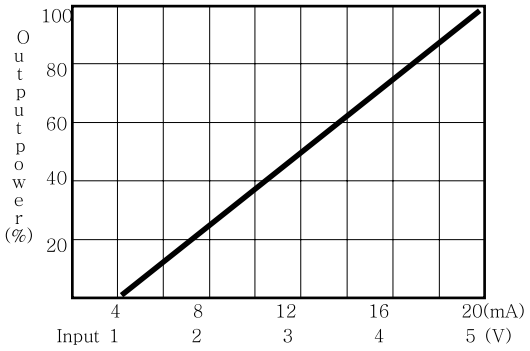
· The contact point of alarm output should not be connected with over-load above AC250V/1A. In case the alarm occurs, immediately check the alarm code and repair it under "off" condition.
· Since this unit radiates much heat during the operation, it should be installed where it is well-ventilated. If the ambient temperature is over 50°C, do not fail to install the fan before operation. (See the property curve table.)

⚠ **Warning!! Be careful as the damage of the output element (SCR module and Fuse) caused by the over-current and ver-voltage will be charged to customer for A/S.**

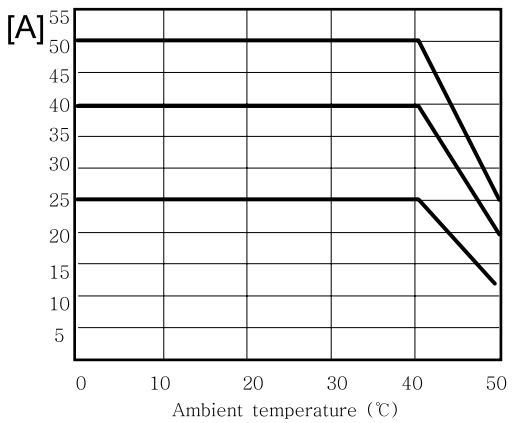
· Never use it at the over-current as stipulated/indicated in this unit and the design is required to be less than 80% of the rated current for the operation current in order for safe operation.
· Since the output power terminal has large electric current, fix the terminal and cable firmly and then apply a fixing agent to prevent the bolt from loosening due to the vibration.
· You are advised to design the rated current to be more than three times of the operating current by taking into consideration of the initial surge current, etc. when using the induction load. It is impossible to use at the absolute induction load for the cycle control mode.

⚠ **WARNING : Multiple driving inductive loads using more than two uints, it may cause product damage due to abnormal resonance of the output transformer requires special technical counter measures.**

12. 특성곡선표

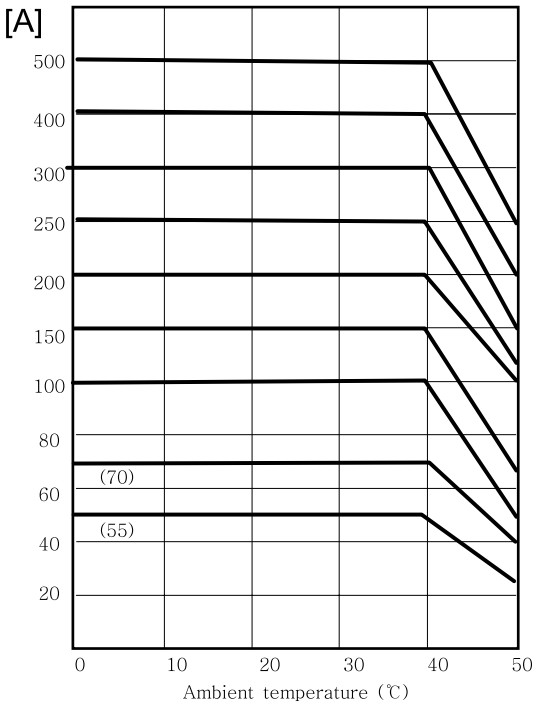


(Input current vs output property curve)



(Output current vs ambient temperature)

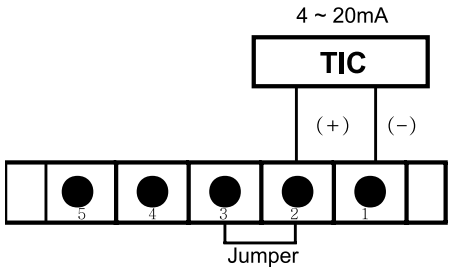
12. Characteristic Curves



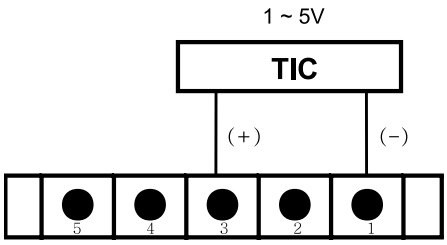
(Output current vs ambient temperature)

13. 1Ø SI Model Connection Diagram (25A~50A)

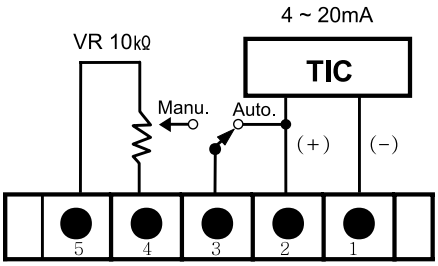
4~20mA Control



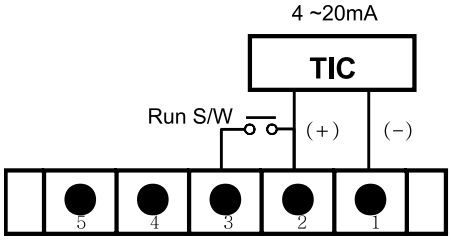
1-5V Control



Manual/Auto. Control

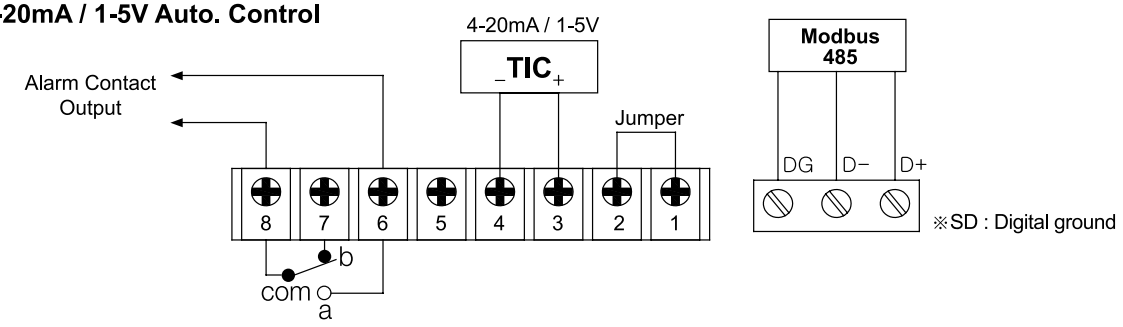


Run Control

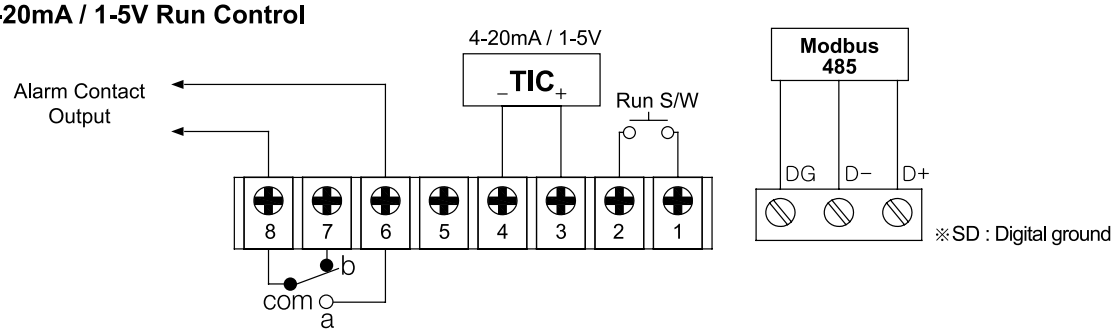


14. 1Ø, 3Ø DG, DH, SD Model Connection Diagram (25A ~ 600A)

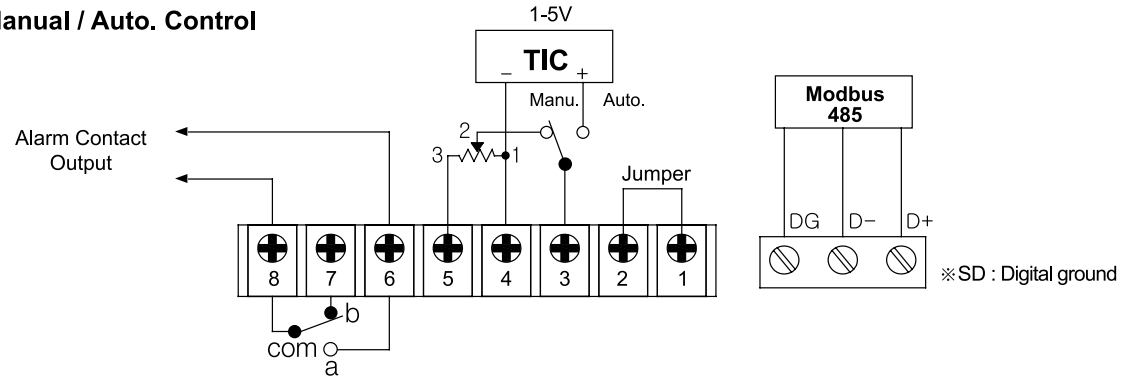
4-20mA / 1-5V Auto. Control



4-20mA / 1-5V Run Control

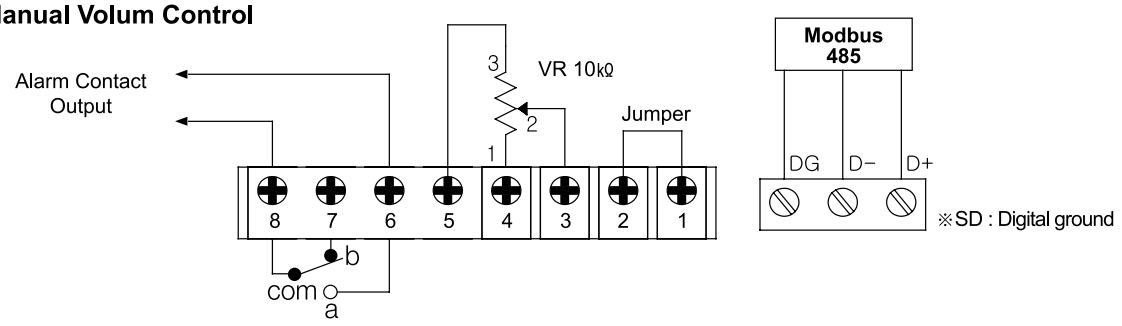


Manual / Auto. Control



※ 수동/자동 모드 사용시 TPR 파라메타 설정 Signal 입력을 1-5V로 설정하여 주십시오.
Set up 1-5V about TPR parameter setting Signal input when using manual/auto mode.

Manual Volum Control



※ 수동 VR모드 사용시 TPR 파라메타 설정 Signal 입력을 1-5V로 설정하여 주십시오.
Set up 1-5V about TPR parameter setting Signal input when using manual VR mode.

15. SSR을 이용한 전력제어장치

15－1. 적용개요

일반적으로 Thyristor Unit는 앞서 설명해 드린 바와 같이 유니트 자체에 입력 신호제어 회로 및 전력소자를 하나의 함체내에 구성하고 이상 검출 및 전력제어 회로를 구성하므로 사용상 편리하고 히터 및 AC 제어에 많이 이용하고 있습니다. 그러나 Thyristor Unit는 이용하는 기능에 따라 가격이 고가 인 것이 단점입니다. (주) 운영에서는 SSR 전문 생산 업체로서 간단한 AC 전력제어장치를 SSR와 제어 유니트를 이용하여 경제적인 가격으로 구성할 수 있도록 SSR용 전력제어 유니트를 생산하고 있습니다.

15－2. 제어 유니트 기능 설명

● 4－20mA 및 1－5V 입력 전용 위상제어 유니트 : WYU－P180AC
· 본 장치는 위에서 설명한 WYU－P180A와 동일한 제어를 할 수 있으나 입력신호가 4～20mA 및1－5V 입력을 사용하여 주로 히터를 이용한 온도제어 FAN 속도제어 및 벨브제어등 피이드백 제어에 이용 할 수 있습니다.
· 사용SSR : 단상 WYG1C□□□R4, WYH1C□□□R4 (□ 전류표시)
· 응용 회로도 : Page 249

● 4－20mA 및 1－5V 입력 전용 싸이클 제어 유니트 : WYU－P180TC
· 본 장치는 히터 전용 단상,삼상 공용 싸이클제어 유니트로서 히터를 이용한 정밀한 온도제어를 실현 할 수 있으며 위상제어 에서는 단상 밖에 제어 할 수 없으나 단상, 삼상 공용이며 제어 시 불요복사 노이즈가 발생치 않고 직선성이 우수한 제어 유니트입니다.
· 사용 SSR : ZERO TYPE 단상 ,삼상 모든 SSR 사용가능.
응용 회로도 : Page 249

15－3. 제어 유니트 기능 및 특성표
Functions and Specifications of the Control Unit

Unit	Power Voltage	Input Signal	Control	Load Property	SSR Type	Output Signal
WYU－P180AC	AC220V±10%	· 4 ～ 20mA · 1 － 5V · VR(10K)	Phase angle control	· Inductive load · Resistance load	· Random type · Single phase type	DC12V pulse
WYU－P180TC	AC220V±10%		Zero Cycle control	· Resistance load	· Zero closs type · Single Three phase	DC12V pulse

15. Power control equipment using SSR

15－1. Overview

·As described earlier, the thyristor unit normally holds the input signal control circuit and power element in one unit for the configuration of error detection and current control circuit. Thus, the unit can be conveniently used, and is commonly used for heater and AC control. However, thedisadvantage of the thyristor unit is the high price depending on the function available. Woonyoung Co., Ltd. specialized in the production of SSR, produces the power control unit for SSR to have the economic price using the control unit and SSR for simpleAC power controller.

15－2. Control unit function explanation

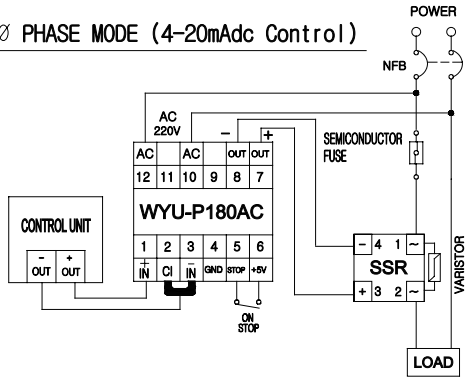
● Phase control unit for 4-20mA and 1-5V input : WYU - P180AC
· While this unit is able to conduct the control which is the same as in the WYU-P180A described above, it is used to control temperature, FAN speed, valve and feedback with the heater mainly by means of 4 - 20mA and 1 - 5V input.
· SSR used: Single WYG1C□□□R4, WYH1C□□□R4 (□indicates current)
· Application circuit diagram : Page 249

● Cycle control unit for 4-20mA and 1-5V input : WYU-P180TC
· This unit is able to control accurate temperature using the heater as a cycle control unit for both single phase and three phase for heater only. It can control only single phase in the phase control but it is used for both single phase and three phase without unnecessary reflection noise. The unit is excellent in its linearity.
· SSR used : All SSR including zero type single phase and three phase are available
· Application circuit diagram : Page 249

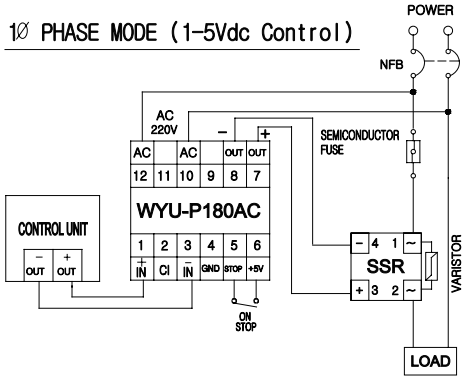
16. SSR 응용 회로도

WYU-P 180AC(1Ø)

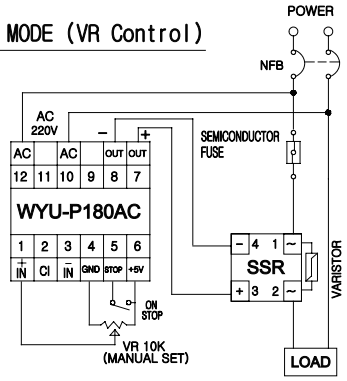
1Ø PHASE MODE (4-20mAdc Control)



1Ø PHASE MODE (1-5Vdc Control)

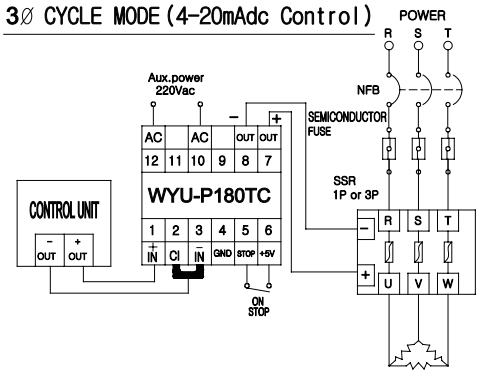


1Ø PHASE MODE (VR Control)

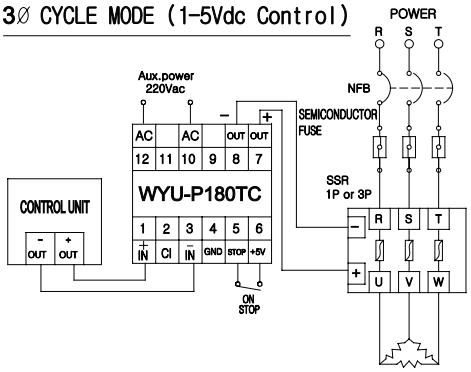


WYU-P 180TC(3Ø)

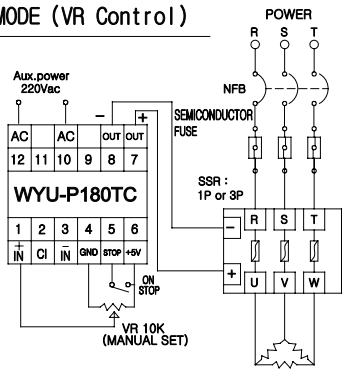
3Ø CYCLE MODE (4-20mAdc Control)



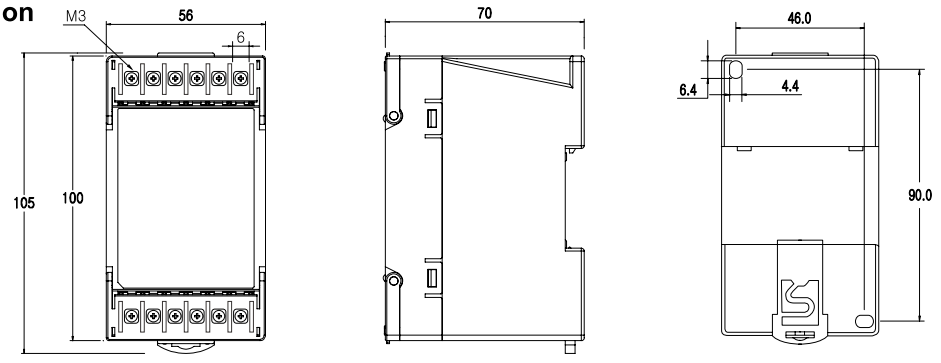
3Ø CYCLE MODE (1-5Vdc Control)



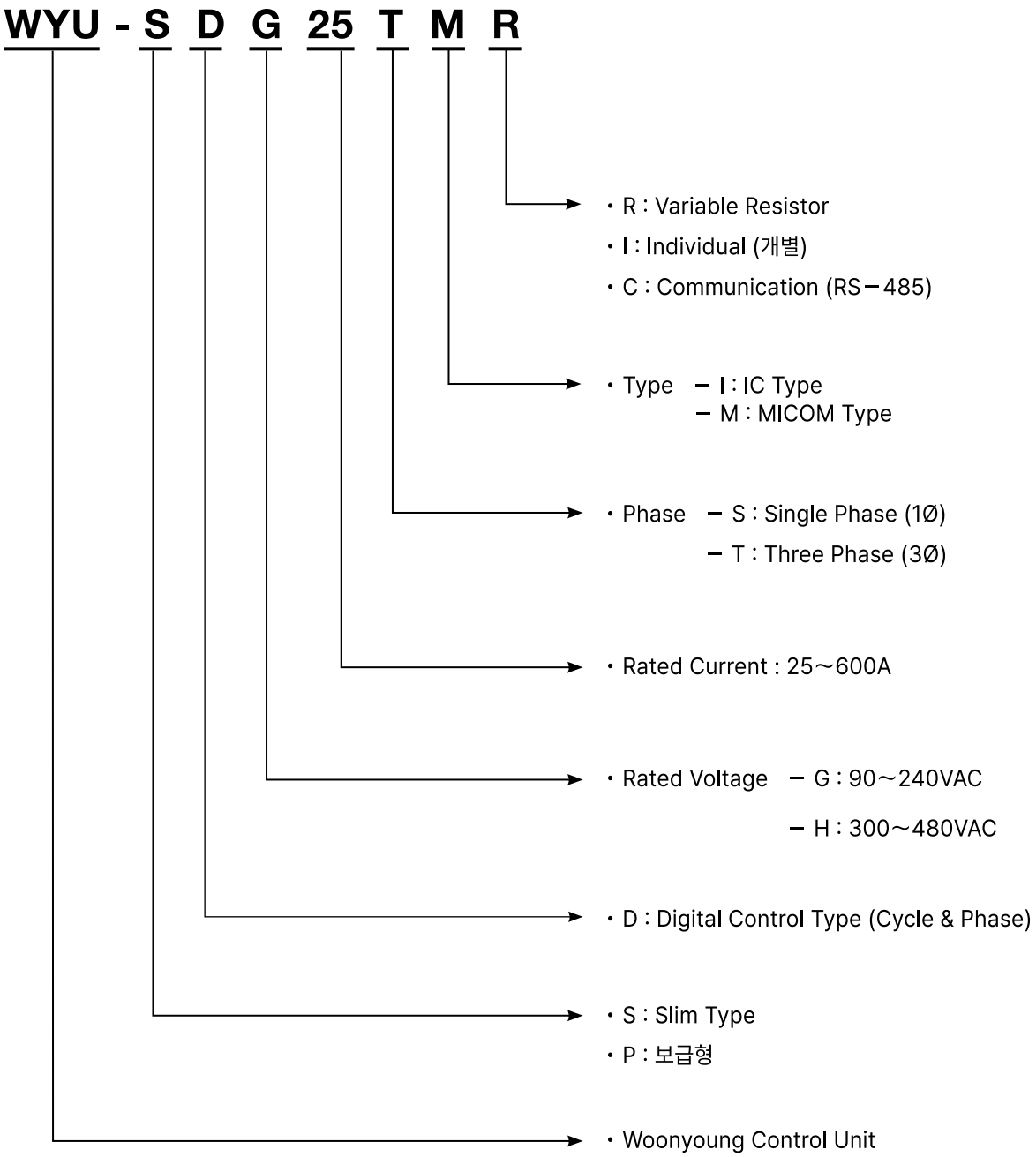
3Ø CYCLE MODE (VR Control)



Unit Dimension



TPR 모델 구분표 Explanation



전력조정기
1Ø Thyristor Unit(TPR)

경제형 비례제어용 전력제어 유니트
(1Ø, 3Ø UNIT + SSR = TPR) ····· 332

1Ø 220, 380/440V (DG/DH) ····· 335

1Ø 220, 380/440V (NMDG/NMDH) ····· 336

1Ø 220, 380/440V (NSDG/NSDH) ····· 340

SSR CONTROL UNIT (WYU-P180 Series)

경제형 비례제어용 전력제어 유니트 (1Ø, 3Ø UNIT + SSR = TPR)

CE RoHS

Feature

일반적으로 Thyristor Unit는 앞서 설명해 드린 바와 같이 유니트 자체에 입력 신호제어 회로 및 전력소자를 하나의 함체내에 구성하고 이상 검출 및 전력제어 회로를 구성하므로 사용상 편리하고 히터 및 AC 제어에 많이 이용하고 있습니다. 그러나 Thyristor Unit는 이용하는 기능에 따라 가격이 고가 인 것이 단점입니다. (주) 운영에서는 SSR 전문 생산 업체로서 간단한 AC 전력제어장치를 SSR와 제어 유니트를 이용하여 경제적인 가격으로 구성할 수 있도록 SSR용 전력제어 유니트를 생산하고 있습니다.

As described earlier, the thyristor unit normally holds the input signal control circuit and power element in one unit for the configuration of error detection and current control circuit. Thus, the unit can be conveniently used, and is commonly used for heater and AC control. However, thedisadvantage of the thyristor unit is the high price depending on the function available. Woonyoung Co., Ltd. specialized in the production of SSR, produces the power control unit for SSR to have the economic price using the control unit and SSR for simpleAC power controller.

Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-P180AC	WYU-P180TC
Phase	1 Phase	1 or 3 Phase
Control	Phase Mode (Random type)	Cycle Mode (Zero Closs type)
Display	Power ON-LED	Output-LED
SSR Part	WY G/NG/LG/MG Series (R4 Type)	WY G/H/3G/3H/LG/LH/ L3G/L3H/NG/NH/N3G/N3H MG/MH Series (Z4 Type)
Aux. Power	AC 220V / 2VA	
Control Input	1~5Vdc / 4~20mAdc	
Isolation Resistance	Input-Output 100MΩ (DC500V Megger)	
Dielectric Withstand	Input-Output 2000Vac / 1min	
Operating Temperature	0~50°C	
Storage Temperature	-10 ~ 65°C	
Weight	0.3kg	

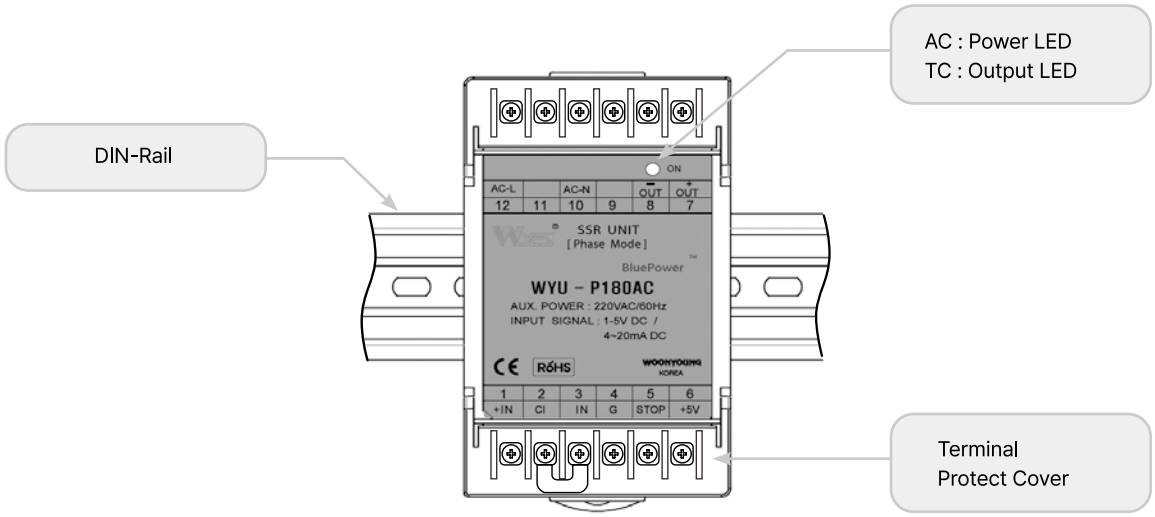
Unit and SSR Control System

SSR CONTROL UNIT (WYU-P180 Series)

경제형 비례제어용 전력제어 유니트(1Ø, 3Ø UNIT + SSR = TPR)

CE RoHS

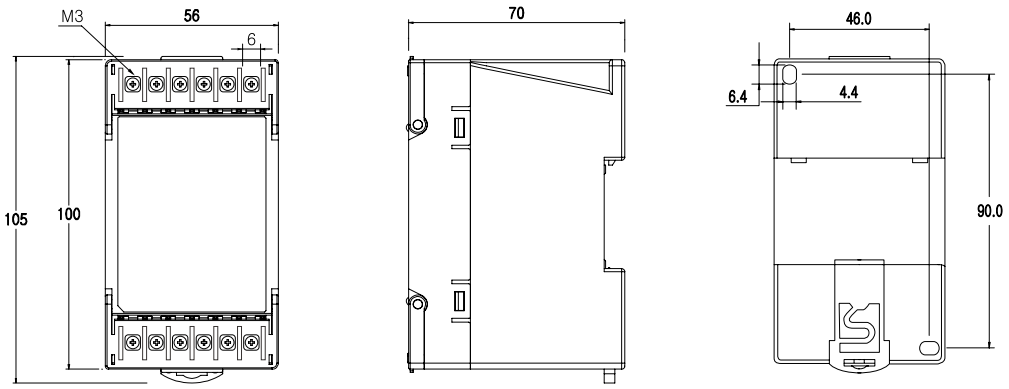
Front Plate



Terminal

Terminal No.	WYU-P180 Series
1	Control signal input (+)
2	Current input, 4－20mA input Short ter.
3	Control signal input (－)
4	Output con. VR (－)
5	No.6 Short(Off)
6	Off common ter. (+5Vdc)
7	SSR Control signal output (+)
8	SSR Control signal output (－)
9	non connection
10	Aux.power input(AC-N)
11	non connection
12	Aux.power input(AC-L)

Dimension



경제형 비례제어용 전력제어 유니트(1Ø, 3Ø UNIT + SSR = TPR)

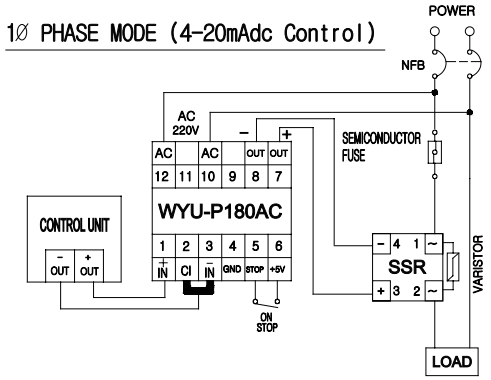
CE RoHS

● External Connection Diagram

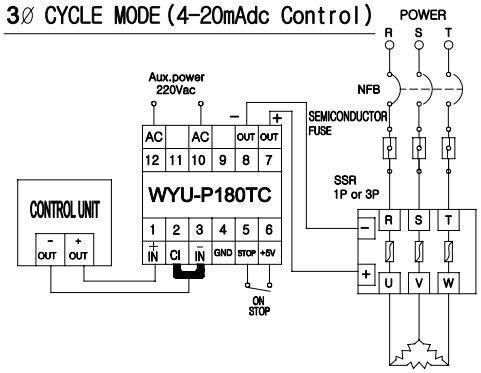
WYU-P 180AC(1Ø)
(Random type)

WYU-P 180TC(3Ø)
(Zoro Cross type)

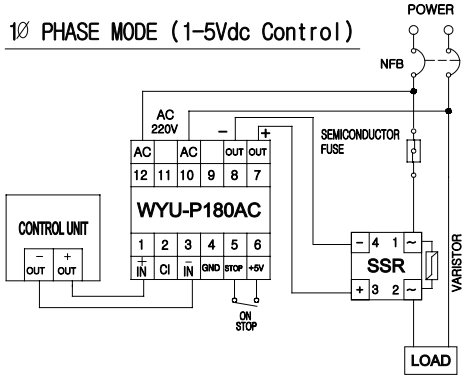
1Ø PHASE MODE (4-20mAdc Control)



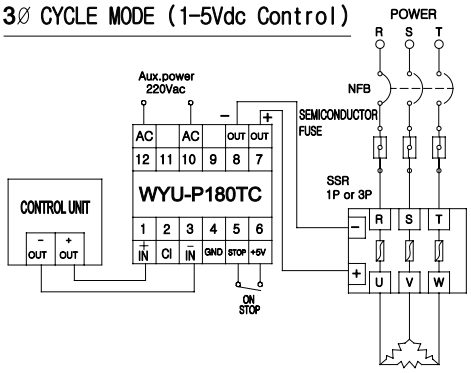
3Ø CYCLE MODE (4-20mAdc Control)



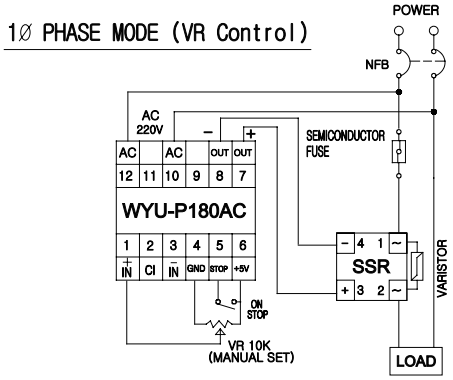
1Ø PHASE MODE (1-5Vdc Control)



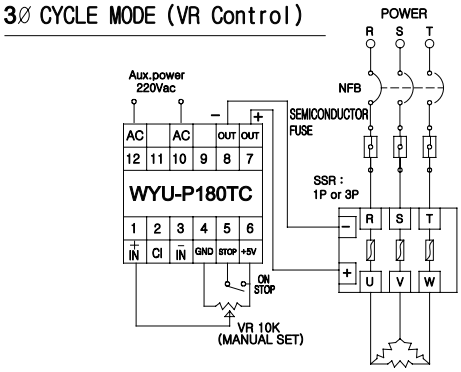
3Ø CYCLE MODE (1-5Vdc Control)



1Ø PHASE MODE (VR Control)



3Ø CYCLE MODE (VR Control)



THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø 220V, 380/440V

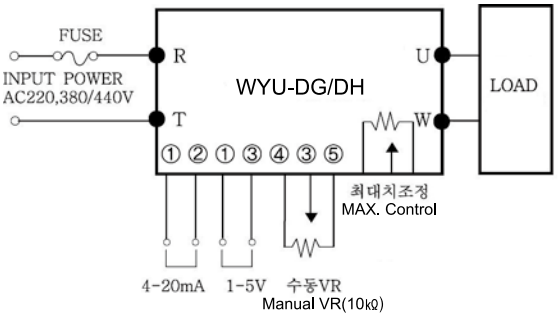
CE RoHS

위상제어 및 사이클 제어가 겸용으로 한 제품에 내장되어있어 현장에서의 설정 및 설치가 쉬우며 AC220V, 380/440V와 25~50A의 부하 전류를 제어할 수 있고 Soft Start 기능이 설정 가능하여 부하의 소손 및 수명에 대한 신뢰를 높였습니다.

This product is internally equipped with both phase control and cycle control to be easily set and installed at a site, can control load currents over 25~50A at AC220V, 380/440V and can set a soft start function to raise trust against load burning and for product lifespan.

CE

Connection Diagram

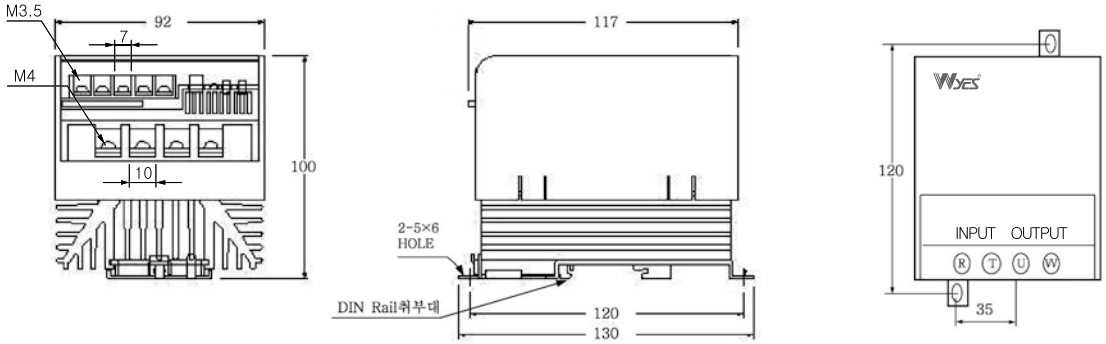


Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-DG25/40/50SI WYU-DH25/40/50SI
Rated voltage	DG : AC 220V(AC 180V~240V), DH : AC 380V/440V(AC 360V~460V)
Frequency	50 / 60Hz
Reated current	25, 40, 50A
Ambient temperature	0 ~ 40°C
Storage temperature	−20 ~ +80°C
Minimum load current	1A
Control input	DC 1~5V
	DC 4~20mA
	VR (10kΩ)
Load control range	0 ~ 100%
Cooling type	Netural cooling
Dielectric withstand	Pri−Sec, Pri−Earth : 2000Vac for 1Minute Sec−Earth : 500Vac for 1Minute
Isolation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Soft start set	3 ~ 255s (1s Step)
Control error detector	Heat Sink Over temp.
Weight	1.1kg

※ 110V : 주문제작 가능.

Dimension



THYRISTOR UNIT(MINI TPR)

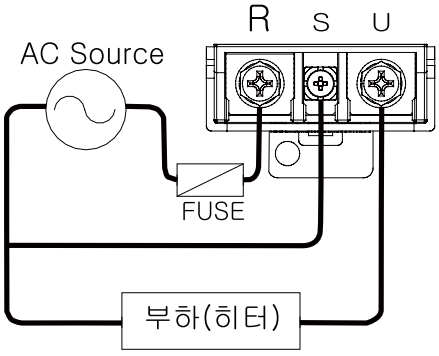
1Ø 220V

CE RoHS

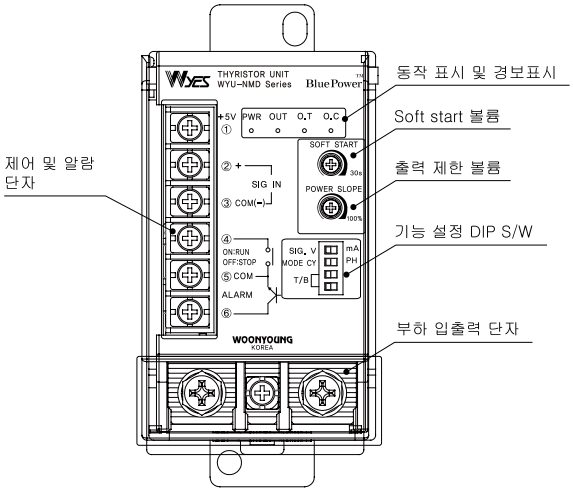
MICOM 회로를 채택하여 제어부분의 기능을 보다 정밀화 하였고 위상제어 및 사이클 제어가 겸용으로 한 제품에 내장되어있어 현장에서의 설정 및 설치가 쉬우며 AC 110~220V전원 LINE의 25A와 40A의 부하 전류를 제어할 수 있고 Soft Start 기능이 설정 가능하여 부하의 소손 및 수명에 대한 신뢰를 높였습니다.

MICOM circuits are used to make the function of the control unit more accurate and precise, and the embedded phase control and the cycle control facilitate setting and installing at site. Furthermore, the load current of AC 110~220V POWER LINE 25A and 40A can be controlled while the Soft Start function can be set enhancing the reliability of Load and life.

Connection Diagram



Name of Part



Specifications

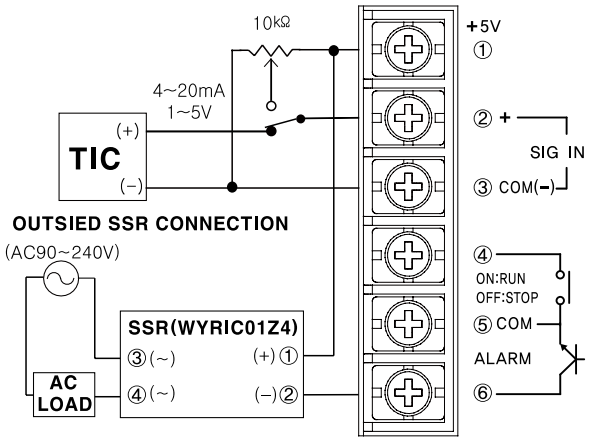
ITEM \ MODEL		WYU−NMDG25SI	WYU−NMDG40SI
Rated voltage		AC 220V : AC 180V ~ 240V	
Rated current		25A	40A
Frequency		50 / 60Hz	
Control range		0 ~ 100%	
Load		Only Resistance(min. load 0.5A or more)	
Cooling		air cooling	
Control Input		DC 1 ~ 5V	
		DC 4 ~20mA	
		VR (10kΩ)	
		출력제한 볼륨(POWER SLOPE)	
Setting mode	S/W	Phase mode (위상제어)	
		Cycle mode (zero cross)	
Control-signal		4~20mA & 1~5V	
Soft start		0 ~ 30sec (0=0.5sec)	
Display		LED	
Dielectric withstand		Pri−Sec, Pri−Earth : 2000Vac for 1Minute Sec−Earth : 500Vac for 1Minute	
Insulation Resistance		100MΩ DC500V	
Operating temperature		0 ~ 40°C	
Storage temperature		−25 ~ 70°C	
Weight		0.39kg	

※ 110V : 주문제작 가능.

Alarm

OT	85°C Over temp.
OC	110% Over current
접점 (Contact)	Open collector, DC 5 ~ 24V / 20mA

Terminal Connection Diagram



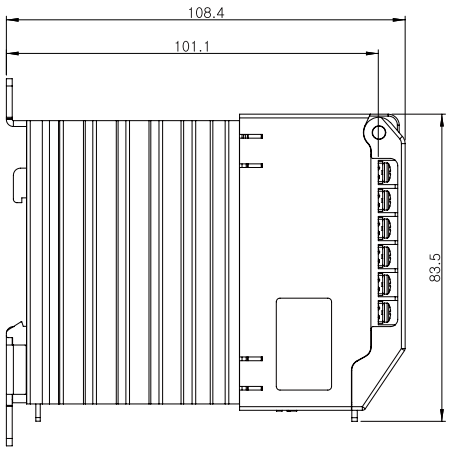
Terminal

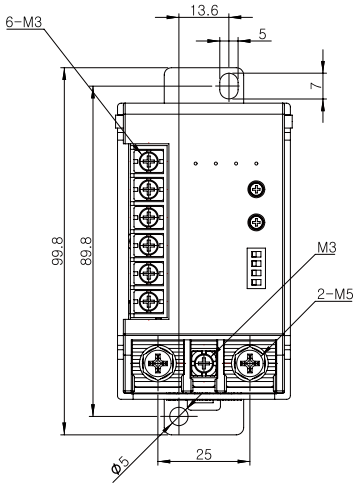
TERMINAL No.	explanation
② ③	제어 입력단자 (4~20mA, 1~5V)
① ② ③	외부 볼륨 입력단자(10kΩ)
④ ⑤	Run/Stop 입력 단자
⑤ ⑥	경보 출력 단자 (Open collector)

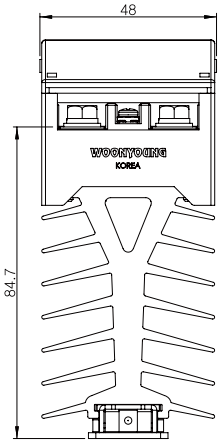
ITEM	DESCRIPTION
ON−LED(Green)	− Aux 전원이 인가되면 점등 − The light will be turned on if TPR obtains electricity
OUT−LED(Blue)	− 제어 입력이 (4mA or 1V) 초과 인가되면 점등 − The light will be turned on if control input obtains
O.T−LED(Red)	− 동작 중 제품 내부 온도가 85°C이상 상승 시 점등 (알람 및 동작정지) − The light will be turned on if inner temperature exceeds 85°C during operation. (Operation will stop and alarm contact will be issued)
O.C−LED(Red)	− 과전류 발생시 TPR의 보호를 위해, 정격 전류 110% 이상시 점등 (알람 및 동작정지) − The light will be turned on to protect the TPR if the rated current reaches 110% in the event of over-current. (Operation will stop and alarm contact will be issued)
POWER OUTPUT	− 제어 입력과 별도로 출력을 제한 하기 위한 볼륨입니다. − This volume is designed to restrict the output apart from the control input.
Mode−S/W (Mode)	− 제어 방식을 선택 할 수 있습니다. Phase−mode(좌), Cycle−mode(우) − You are allowed to select a control mode. Phase−mode(Left), Cycle−mode(Right)
S.S−S/W (Soft start)	− Soft start 시간을 선택 할 수 있습니다. (0(0.5) ~ 30sec) − You are allowed to select a soft start time option. (0(0.5) ~ 30sec)
IN−S/W (Control Signal)	− 제어 신호를 선택할 수 있습니다. 4 ~ 20mA(좌), 1 ~ 5V(우), 외부 V.R(우) − You are allowed to select a soft start time option. 4~20mA(Left), 1~5V(Right), 외부 V.R(Right)

※ O.T, O.C LED 점등 상태에서 TPR은 OFF가 되며 해제하기 위해서는 AUX 재투입이 필요함.
※ T P R is turned off if the light (O.T LED or O.C LED) is on. Turn off the power and then on again to unlock it.

Dimension



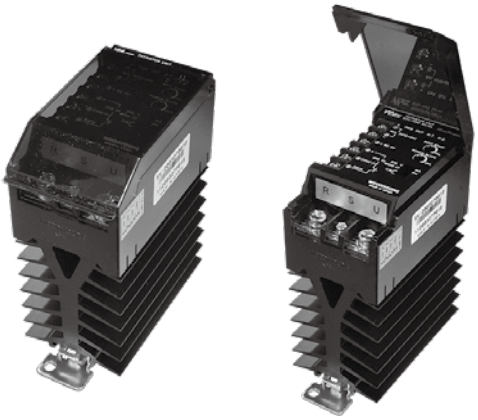




THYRISTOR UNIT(MINI TPR)

1Ø 380V,440V

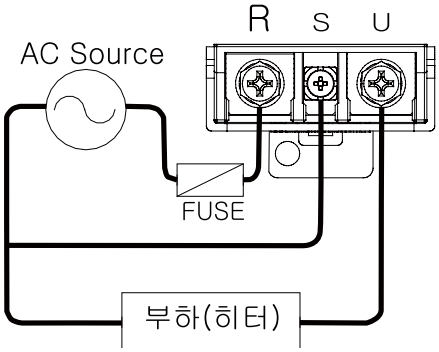
CE RoHS



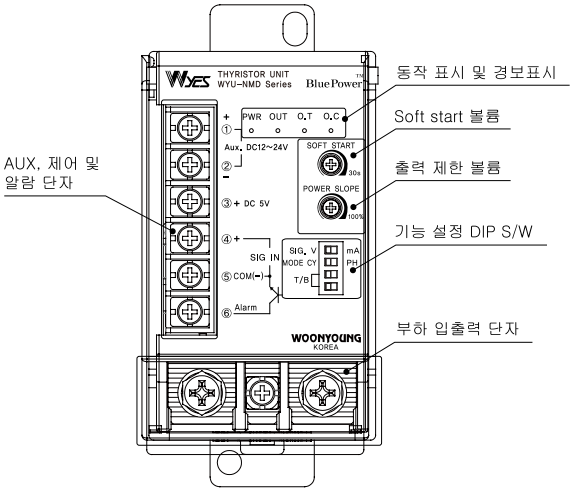
MICOM 회로를 채택하여 제어부분의 기능을 보다 정밀화 하였고 위상제어 및 사이클 제어가 겸용으로 한 제품에 내장되어있어 현장에서의 설정 및 설치가 쉬우며 AC 380~440V전원 LINE의 25A와 40A의 부하 전류를 제어할 수 있고 Soft Start 기능이 설정 가능하여 부하의 소손 및 수명에 대한 신뢰를 높였습니다.

MICOM circuits are used to make the function of the control unit more accurate and precise, and the embedded phase control and the cycle control facilitate setting and installing at site. Furthermore, the load current of AC 380~440V POWER LINE 25A and 40A can be controlled while the Soft Start function can be set enhancing the reliability of Load and life.

Connection Diagram



Name of Part



Specifications

ITEM \ MODEL		WYU−NMDH25SI	WYU−NMDH40SI
Rated voltage		AC 380V / 440V : AC 360V~460V	
Rated current		25A, 40A	
Aux voltage		DC12 ~ 24V	
Frequency		50 / 60Hz	
Control range		0~100%	
Load		Only Resistance(min. load 0.5A or more)	
Cooling		air cooling	
Control Input		DC 1~5V	
		DC 4~20mA	
		VR (10kΩ)	
		출력제한 볼륨(POWER SLOPE)	
Setting mode	S/W	Phase mode (위상제어)	
		Cycle mode (zero cross)	
Control-signal		4~20mA & 1~5V	
Soft start		0~30sec (0=0.5sec)	
Display		LED	
Dielectric withstand		Pri−Sec, Pri−Earth : 2000Vac for 1Minute Sec−Earth : 500Vac for 1Minute	
Insulation Resistance		100MΩ DC500V	
Operating temperature		0~40°C	
Storage temperature		−25~70°C	
Weight		0.39kg	

Alarm

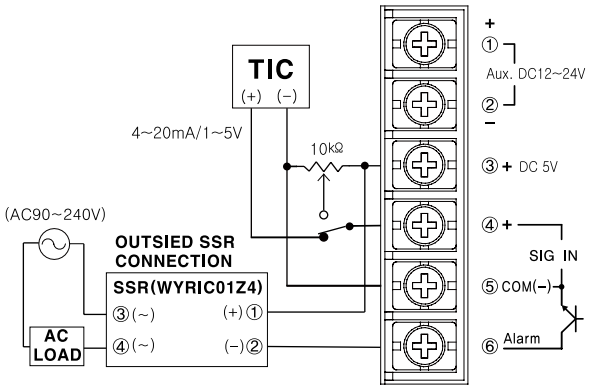
OT	85°C Over temp.
OC	110% Over current
접점 (Contact)	Open collector, DC 5~24V / 20mA

THYRISTOR UNIT(MINI TPR)

1Ø 380V,440V

CE RoHS

Terminal Connection Diagram



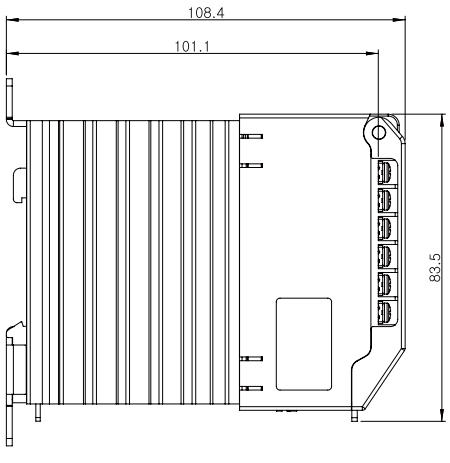
Terminal

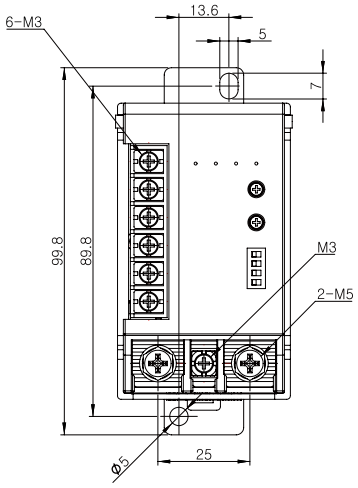
TERMINAL No.	explanation
② ③	Aux 입력 단자(DC 12~24V)
① ② ③	외부 볼륨 입력단자(10kΩ)
④ ⑤	제어 입력단자 (4~20mA, 1~5V)
⑤ ⑥	경보 출력 단자 (Open collector)

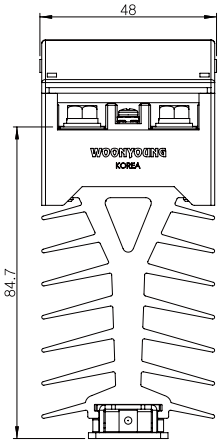
ITEM	DESCRIPTION
ON−LED(Green)	− Aux 전원이 인가되면 점등 − The light will be turned on if TPR obtains electricity
OUT−LED(Blue)	− 제어 입력이 (4mA or 1V) 초과 인가되면 점등 − The light will be turned on if control input obtains
O.T−LED(Red)	− 동작 중 제품 내부 온도가 85°C이상 상승 시 점등 (알람 및 동작정지) − The light will be turned on if inner temperature exceeds 85°C during operation. (Operation will stop and alarm contact will be issued)
O.C−LED(Red)	− 과전류 발생시 TPR의 보호를 위해, 정격 전류 110% 이상시 점등 (알람 및 동작정지) − The light will be turned on to protect the TPR if the rated current reaches 110% in the event of over-current. (Operation will stop and alarm contact will be issued)
POWER OUTPUT	− 제어 입력과 별도로 출력을 제한 하기 위한 볼륨입니다. − This volume is designed to restrict the output apart from the control input.
Mode−S/W (Mode)	− 제어 방식을 선택 할 수 있습니다. Phase−mode(좌), Cycle−mode(우) − You are allowed to select a control mode. Phase−mode(Left), Cycle−mode(Right)
S.S−S/W (Soft start)	− Soft start 시간을 선택 할 수 있습니다. (0(0.5) ~ 30sec) − You are allowed to select a soft start time option. (0(0.5) ~ 30sec)
IN−S/W (Control Signal)	− 제어 신호를 선택할 수 있습니다. 4~20mA(좌), 1~5V(우), 외부 V.R(우) − You are allowed to select a soft start time option. 4~20mA(Left), 1~5V(Right), 외부 V.R(Right)

※ O.T, O.C LED 점등 상태에서 TPR은 OFF가 되며 해제하기 위해서는 AUX 재투입이 필요함.
※ T P R is turned off if the light (O.T LED or O.C LED) is on. Turn off the power and then on again to unlock it.

Dimension



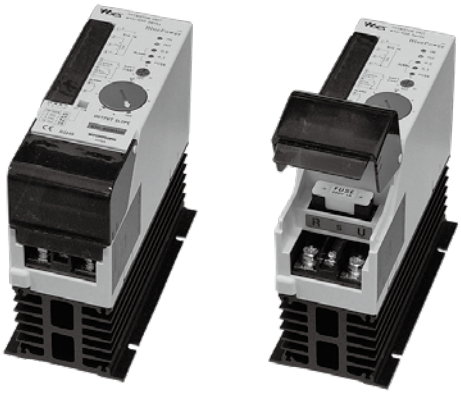




THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø 220V, 380/440V

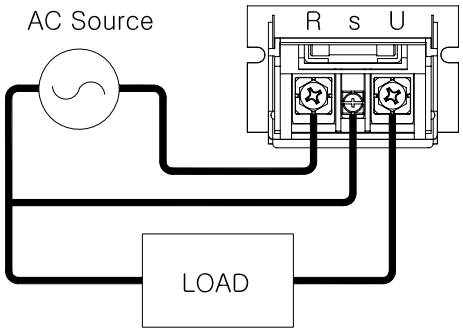
CE RoHS



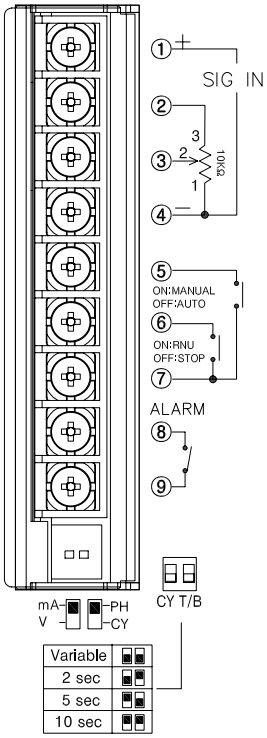
위상제어 및 사이클 제어가 겸용으로 제품 내부에 속단 휴즈가 내장되어 있어 보다 안전하게 전력제어를 할 수 있으며 AC110V/220V, 380/440V와 25~70A의 부하 전류를 제어할 수 있고 Soft Start 기능이 설정 가능하여 부하의 소손 및 수명에 대한 신뢰를 높였습니다.

This product is internally equipped with both phase control and cycle control to be easily set and installed at a site, can control load currents over 25~70A at AC110V/220V, 380/440V and can set a soft start function to raise trust against load burning and for product lifespan.

Connection Diagram



Terminal Connection Diagram



Specifications

ITEM \ MODEL	WYU−NSDG25/40/50/70SI (220V) WYU−NSDH25/40/50/70SI (380V/440V)			
Aux. power supply range	90 ~ 110%			
Rated current	25A	40A	50A	70A
Rated voltage	DG : AC 220V(AC 180V~240V), DH : AC 380V/440V(AC 360V~460V)			
Frequency	50/60Hz			
Control range	0~100%			
Load	Only Resistance(min. load 0.5A or more)			
Cooling	Air cooling		FAN	
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A			
Control Input	DC 1~5V			
	DC 4~20mA			
	VR (10kΩ)			
	Max. current control VR (내부VR)			
Phase con. S/W	Phase mode (위상제어) / Cycle mode (Zero cross)			
Soft start	0(0.5) ~ 30s			
Display	LED			
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)			
Dielectric withstand	Pri−Sec, Pri−Earth : 2000Vac for 1Minute Sec−Earth : 500Vac for 1Minute			
Operating temperature	0 ~ 40°C			
Storage temperature	−20 ~ 70°C			
Weight	1.3kg		1.5kg	

※ 110V : 주문제작 가능.

Terminal

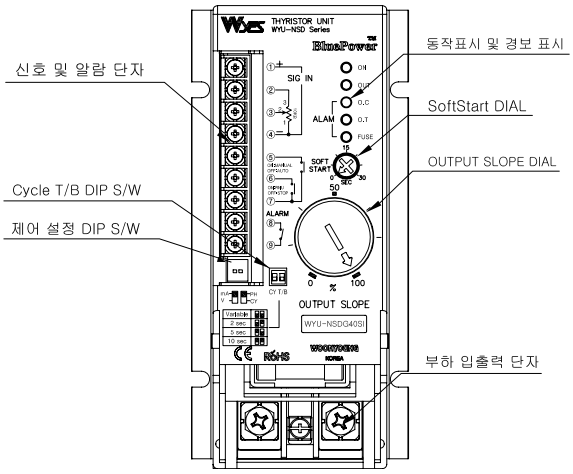
TERMINAL No.	DESCRIPTION
①, ④	− 제어입력단자 (DC4−20mA or DC 1−5V) − Control input terminal (DC4−20mA or DC 1−5V)
②, ③, ④	− 수동 V.R 입력단자 (10kΩ 가변 저항을 사용 하십시오) − Manual V.R input terminal (use a 10kΩ variable resistor)
⑤, ⑦	− ②③④에 연결된 가변저항 입력으로 전환 제어 동작시 접점을 on 하여 주십시오 − Make sure to add a contact when activating the Manual V.R input terminal
⑥, ⑦	− 동작을 개시할때 RUN 단자를 on 하여 주십시오 − Make sure to add a contact when activating the RUN terminal
⑧, ⑨	− 경보 알람단자 (과전류, 방열판 과열, FUSE단선시에 동작합니다.) − Alarm terminal (to be activated upon occurrence of over−current, overheating of heat sink, and fuse short-circuit.)

THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø 220V, 380/440V

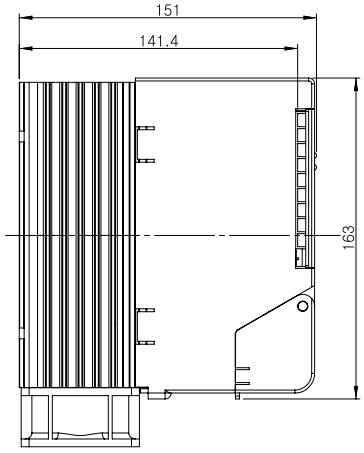
CE RoHS

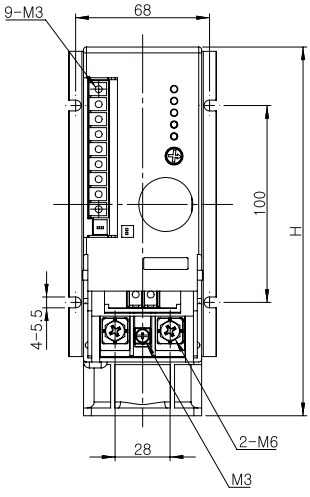
Name of Part

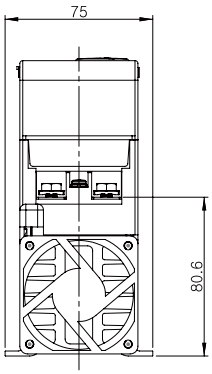


ITEM	DESCRIPTION
ON－LED(Green)	－ TPR에 전원이 인가되면 점등 － The light will be turned on if TPR obtains electricity
OUT－LED(Blue)	－ 제어 신호에 따른 출력시 비례하여 점등 (출력량에 따라 밝기가 변화 합니다.) － Lighting is in proportion to the output of the control signal (The amount of output determines the level of illumination.)
O.C－LED(Red)	－ 과전류 발생시 TPR의 보호를 위해 정격전류110～120% 가 되면 점등합니다. (동작정지, 알람접점 출력) － The light will be turned on to protect the TPR if the rated current reaches 110 to 120% in the event of over-current. (Operation will stop and alarm contact will be issued)
O.T－LED(Red)	－ 동작중 방열판 온도가 85°C이상 상승하면 점등합니다 (알람출력, 동작정지) － The light will be turned on if the temperature of heat sink reaches 85°C or more while in operation (Alarm will be issued and operation will stop)
FUSE－LED(Red)	－ 내장되어 있는 FUSE가 단락되면 점등 합니다. (알람출력, 동작정지) － The light will be turned on if the built-in fuse is short－circuited. (Alarm will be issued and operation will stop)
OUTPUT SLOPE DIAL	－ 제어입력과 별도로 출력을 제한하기 위한 볼륨입니다. － Volume for limiting output separately from control input.
SOFT START DIAL	－ Soft Start 시간을 선택 할 수 있습니다. 0초(0.5초 이내) ～ 30초 － Allows you to select a Soft Start time. 0 seconds (within 0.5 seconds) to 30 seconds
Control Input S/W(DIP)	－ 제어입력을 선택 할 수 있습니다.(mA : 4～20mA, V : 1～5V) － Allows you to select control inputs.(mA : 4～20mA, V : 1～5V)
Control Mode S/W(DIP)	- 제어방식을 선택 할 수 있습니다.(PH : Phase－mode, CY : Cycle－mode) - Allows you to select control Method.(PH : Phase－mode, CY : Cycle－mode)
Cycle T/B S/W(DIP)	- Cycle－mode시 Cycle 기준 시간을 선택 할 수 있습니다. - At Cycle－mode, you can select the Cycle reference time.

Dimension







Dimension	25A	40A	50A	70A
H	163mm		187mm	

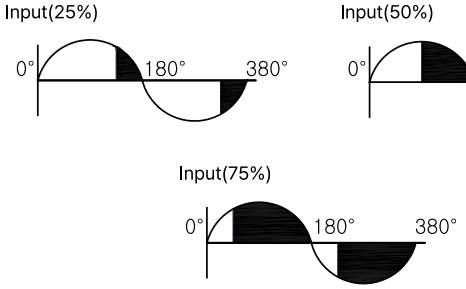
기능설명(ControlmethodofPowerControlUnit)

- 위상제어란 교류의 위상을 제어 입력신호에 따라 제어하는 출력 방식입니다.
- Phase control refers to a method of controlling AC phase according to the control input signal.

제어모드	제어입력 스위치		MODE 스위치	
	전류 제어입력 4~20mA	전압 제어입력 1~5V	위상제어	싸이클제어 (Zero cross)
	mA V	mA V	PH CY	PH CY
Cycle T/B 스위치	Variable	2sec	5sec	10sec

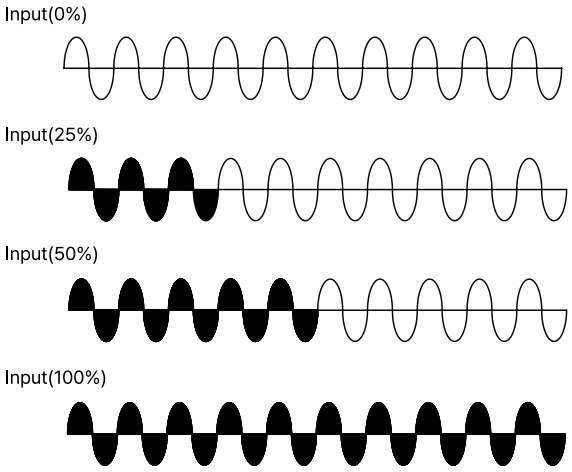
- AC전원은 50/60Hz의 주파수를 가지며 60Hz의1/2cycle은 약 8.33ms이고 0~180도의 위상각을 가진다. 위상제어 방식은 AC전원의 각 1/2cycle을 입력 제어신호에 따라0~180도 사이에서 비례적으로 분할하여 전원을 출력시키는 방식이다. 이 방식은 AC파형에 따라 출력이 아주 미세하게 조정되므로 AC 모터 등 각종 전력기기를 정밀하게 제어할수 있습니다.

- AC power features 50/60Hz of frequency and the phase angle ranging between zero and 180 degrees with the half cycle of 60Hz representing approximately 8.33ms. The phase control produces electricity by splitting the half cycle of AC power in proportion to the input control signal within the range between zero and 180 degrees. This method allows operators to accurately control the power of a variety of precision power equipment and tools, including AC motor due to its capability of micro-controlling the power output according to the AC waveform.



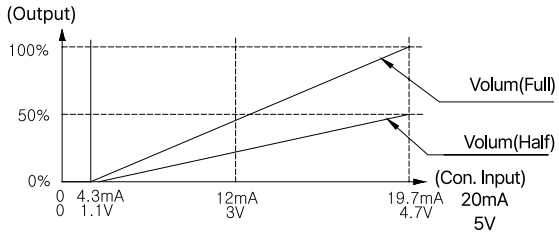
- 싸이클 제어란 입력 전원을 일정한 주기 동안에 제어 입력 신호에 따라 통전 시간을 제어하여 부하에 인가되는 전력을 제어 합니다. 위상제어 방식에 비하여 부하 제어 직선성이 양호 하며, AC의 Zero점에서 ON또는OFF하므로 ON/OFF 노이즈가 전혀 발생하지 않아 노이즈 영향을 제약받는 환경 및 열용량이 큰 전기로에 적당합니다.

- The cycle control is a method of controlling power applied on load by controlling the weld time of the input power during a certain cycle period according to the control input signal. Compared to the phase control, it features better load control linearity and is suitable for noise-sensitive environment and electric furnace with high thermal capacity due to absence of ON/OFF noise as it is turned on or off at the zero point of AC.



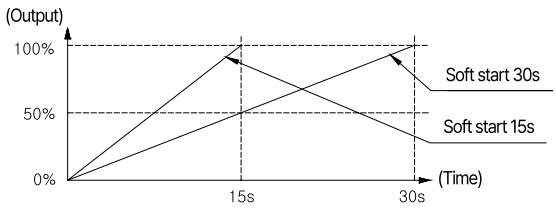
- [제어입력(%) X 출력제한설정(%) = 출력값]이 되게 하는 기능으로 부하에 공급되는 전력을 제한하는 기능 입니다. 제어 입력이 100%인 경우에도 OUT PUT이 50%로 조절 되어 있으면 최대 출력은 50%로 제한됩니다. OUT PUT 제한 기능을 사용하지 않을때는 MAX위치에서 사용하십시오.

- This is a function of limiting power applied on load based on the formula of [Control input(%) x output restrictions (%) = output value]. If the output is set at 50%, the maximum output does not exceed 50% even if the control input is 100%. Use at MAX if out do not use the output restriction function.



- 100%제어입력으로 전원을 ON하는 경우에는 최대 전력이 부하에 급격히 공급되므로 부하손상 및 전력소자 등이 파괴 될 수 있습니다. SOFT START 기능은 설정된 시간 만큼 서서히 부하전압이 증가 하게되므로 부하손상을 방지합니다.

- If power is supplied with 100% control input, the maximum power is rapidly applied on load, which may cause load damage and break power module devices. The soft start function prevents load damage as load voltage gradually increases over the period of preset time



문제 발생시 해결방법(예)

1. ON 램프가 점등 안되는 경우
- TESTER기를 AC Voltage Rang의 위치에 놓고 전원 입력단자 (U, s)양단 전압이 제품의 정격전압과 동일 한지 확인한다.
- 만약 Tester기에 정격전압이 확인되지 않으면, 이는 AC 전압이 인가되지 않는 경우 이므로 메인전원을 투입 시킵니다.

2. RUN LAMP가 점등 안되는 경우
- RUN S/W 결선이 정상적으로 연결 됐는지 확인한다.
- RUN 단자 (4, 5번) 양단 전압이 0.7Vdc 이하 일때 RUN 동작 합니다.

3. O.C알람 해제
- O.C알람은 과전류시에 동작합니다.
  과전류 알람이 동작하게 되면 래치 회로가 내장되어 있어 과전류 해제가 되어도 자동 복귀 되지 않습니다.메인 전원OFF후 재 투입 해 주십시오.
- 동일한 알람이 계속 반복되면 부하측 맞게 선정되어 있는지, 절연저항이 10MΩ이상인지 확인 하여 주십시오

4. FUSE알람 해제
- 내부에 설치되어 있는 반도체 보호 FUSE가 단선 되면 동작합니다.
- 동일한 알람이 계속 반복되면 부하측 문제로 부하 합선유무 및 절연 저항이 10MΩ이상인지 확인 하여 주십시오
- FUSE교체시 아래 표를 참조하여 주십시오

Fuse

Type Fuse	MODEL	Rating
25A	BS88-35FE	690V / 35A
40A	BS88-50FE	690V / 50A
50A	BS88-71FE	690V / 71A
70A	BS88-90FE	690V / 90A

5. TEMP 알람 해제
- TPR 방열판의 온도가 85°C이상 되면 기기보호를 위해 동작합니다.
- 방열판의 온도가 다시 낮아지게 되면 자동으로 복귀하지만 반복적으로 발생된다면 아래와 같이 검토 바랍니다.

- 방열미흡시 : 설치 방법 및 주의사항 내용을 참조하시기 바랍니다.
- FAN 고장시 : 50A 및 70A 제품은 방열을 위해 FAN이 부착되어있습니다.
  만약 FAN이 정지되면 TPR 방열판의 온도는 급격이 상승함으로 수시로 점검 해 주시기 바랍니다.

Troubleshooting examples

1. The ON lamp is not turned on
- Place a tester on the AC Voltage Rang and check if the voltage on both sides of the power input terminal (U, s) is the same as the rated voltage of the product.
- Failure to identify the rated voltage on the tester indicates the absence of AC voltage and thus main power must be supplied.

2. If the RUN LAMP is not turned on
- Check if the connection within four types of RUN S/W operation is properly made
- RUN will be activated if the voltage on both sides of the RUN terminal (No.4, 5) is 0.7Vdc or less.

3. Clear O.C alarm
- O.C alarm is issued upon occurrence of over-current condition. The over-current alarm, once issued, is not automatically cleared even after the disappearance of over-current due to the built-in latch circuit. Turn off the main power and turn it back on.
- If this alarm is repeated, check if it is set properly on the load side and/or if the insulation resistance is 10MΩ or more.

4. FUSE alarm clearance
- This alarm is issued if the built-in semiconductor protection fuse is short-circuited.
- If this alarm is repeated, check if there is a load short-circuit due to a fault on the load side and/or if the insulation resistance is 10MΩ or more.
- See the following table in replacing a fuse

5. TEMP alarm clearance
- If the temperature of the TPR heat sink reaches 85°C, this alarm is issued to protect the equipment.
- If the heat sink drops, the alarm is automatically cleared. However, if this alarm is repeated, check the followings.

- Lack of thermal radiation: See the installation guideline and precautions.
- Failure of FAN: 50A and 70A products are equipped with a fan to radiate heat.
  If the FAN stops running, the TPR heat sink may rapidly rise and thus frequent checkups are required.

디지털 전력조정기

1Ø, 3Ø Digital Thyristor Unit(TPR)

1Ø Digital Type (SD25~500SM) ····· 346

3Ø Digital Type (SD25~500TM) ····· 350

1Ø, 3Ø Remote Control Type ····· 355

3Ø 제어용 ····· 356

1Ø, 3Ø 각상 제어용 ····· 357

THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø Digital Type

CE RoHS

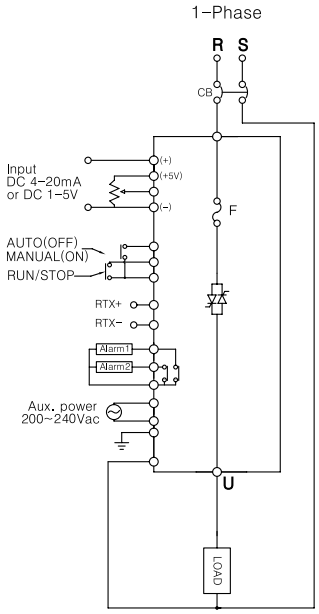
Heater Load & Transformer Control Type

단상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a single-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

Related Standard : EN 609747-4-3:2014
EN 609747-1-3:2007/A2:2014

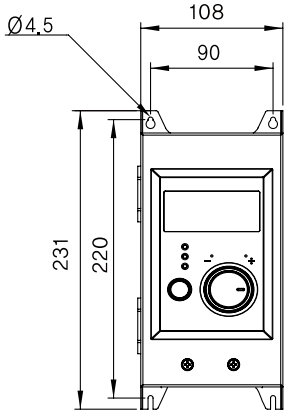
Connection Diagram

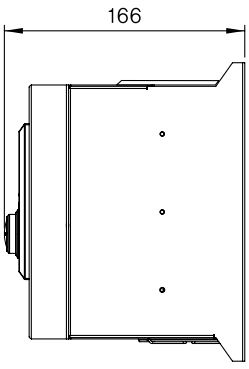


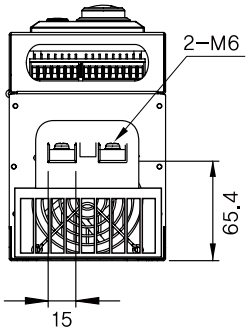
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD25/40/55/75SM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	25A, 40A, 55A, 75A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	25A : Natural cooling / 40A, 55A, 75A : Fan cooling
Alarm Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	-20 ~ 80°C (at non-freezing status)
Weight	2.5kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø Digital Type

CE RoHS

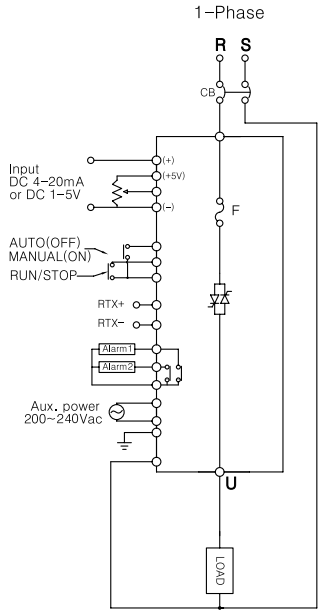
Heater Load & Transformer Control Type

단상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a single-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

Related Standard : EN 609747-4-3:2014
EN 609747-1-3:2007/A2:2014

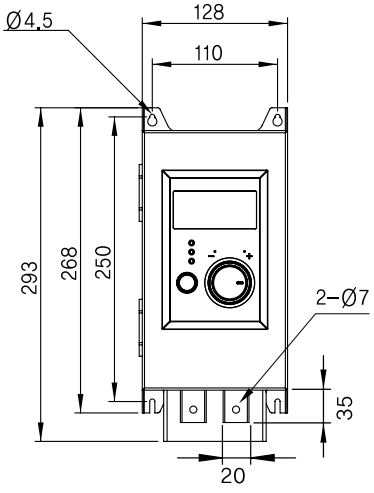
Connection Diagram

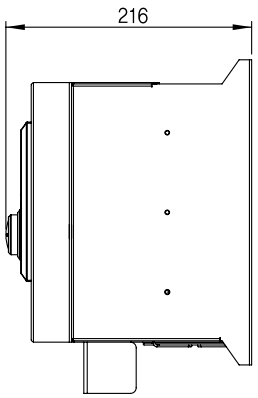


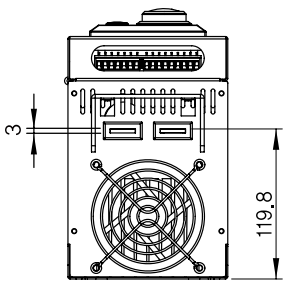
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD90/110/130/160SM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	90A, 110A, 130A, 160A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Alarm Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	-20 ~ 80°C (at non-freezing status)
Weight	4.5kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø Digital Type

CE RoHS

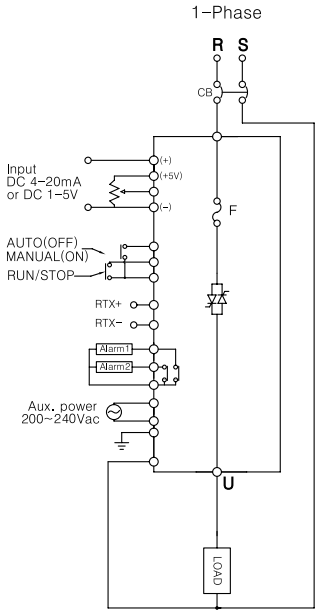
Heater Load & Transformer Control Type

단상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a single-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

Related Standard : EN 609747-4-3:2014
EN 609747-1-3:2007/A2:2014

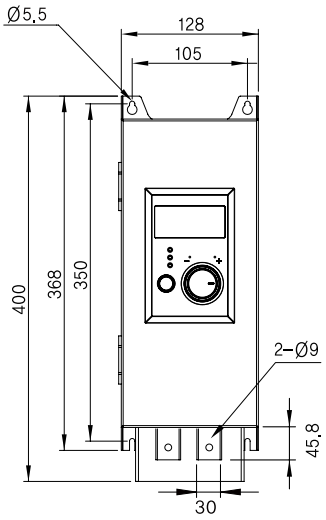
Connection Diagram

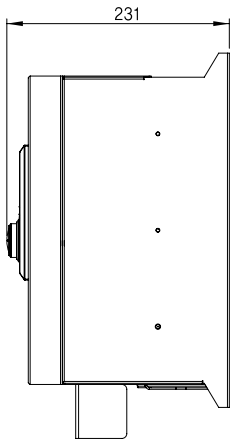


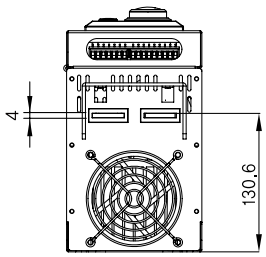
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD200/250/320SM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90 ~ 500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	200A, 250A, 320A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Alarm Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	-20~80°C (at non-freezing status)
Weight	6.9kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø Digital Type

CE RoHS

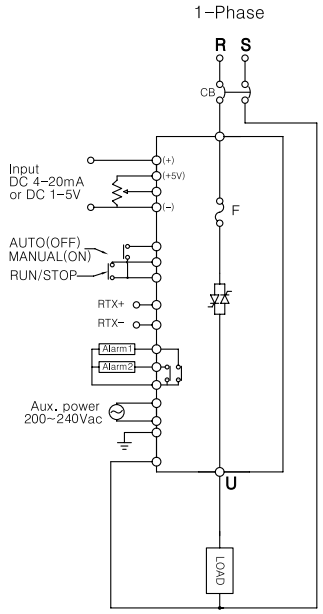
Heater Load & Transformer Control Type

단상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a single-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

Related Standard : EN 609747-4-3:2014
EN 609747-1-3:2007/A2:2014

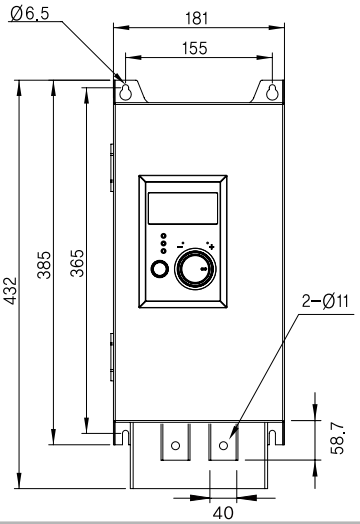
Connection Diagram

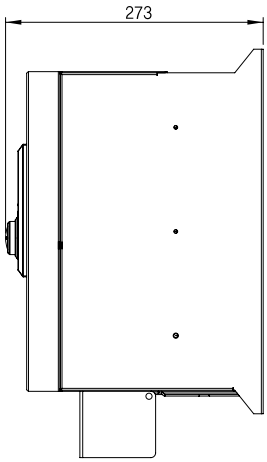


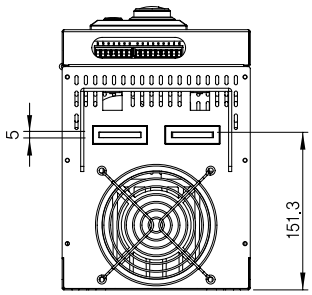
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD400/500SM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	400A, 500A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Alarm Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	-20~80°C (at non-freezing status)
Weight	12.2kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

3Ø Digital Type

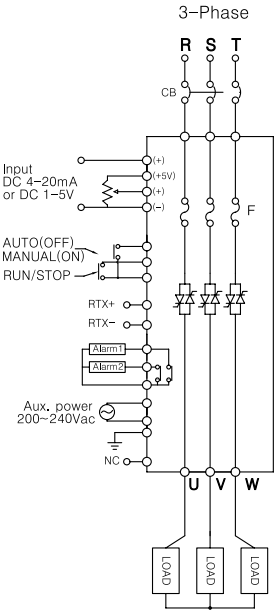
CE RoHS

Heater Load & Transformer Control Type

삼상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a 3-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

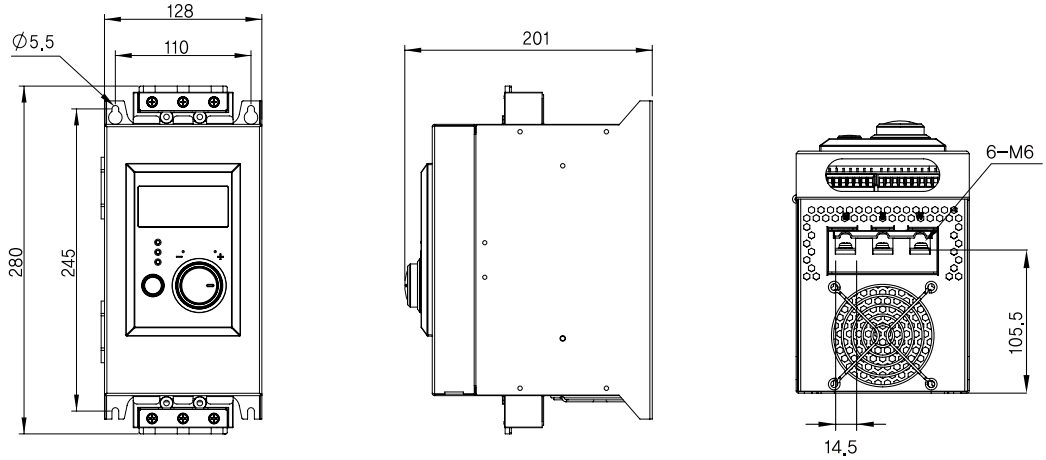
Connection Diagram



Specifications

ITEM \ MODEL	WYU–SD25/40TM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto–Ranging : 90~500V
Frequency	Auto–Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	25A, 40A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	25A : Natural cooling / 40A : Fan cooling
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri–Sec, Pri–Earth : 2000Vac for 1Minute Sec–Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non–freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	–20 ~ 80°C (at non–freezing status)
Weight	4.5kg

Dimension

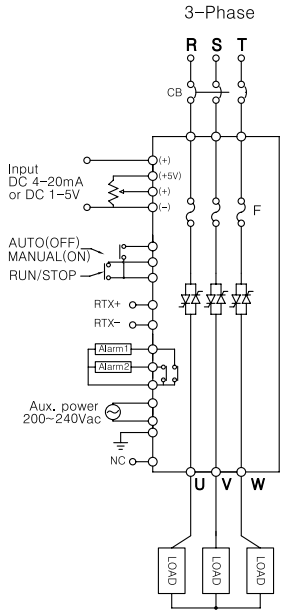


Heater Load & Transformer Control Type

삼상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a 3-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

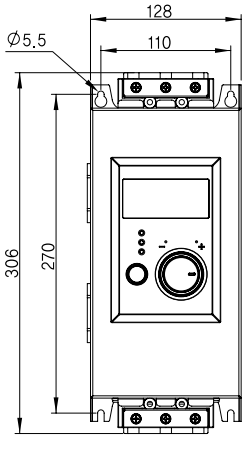
Connection Diagram

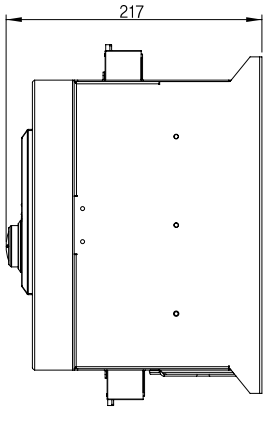


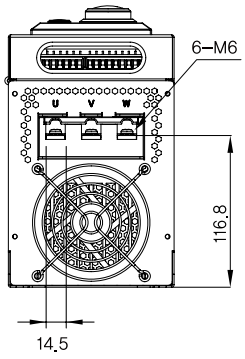
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD55/75TM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200~240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	55A, 75A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35~85%RH
Storage temperature	-20 ~ 80°C (at non-freezing status)
Weight	5.1kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

3Ø Digital Type

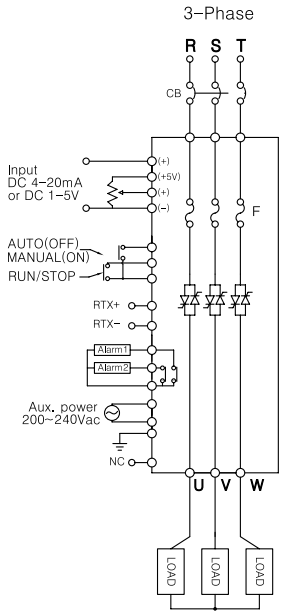
CE RoHS

Heater Load & Transformer Control Type

삼상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a 3-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

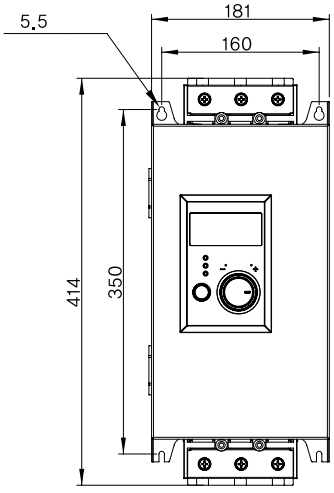
Connection Diagram

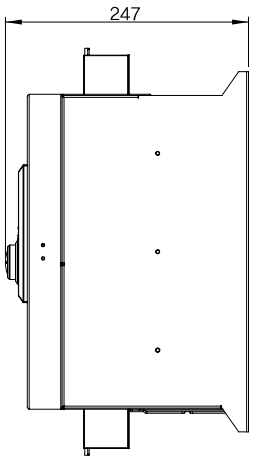


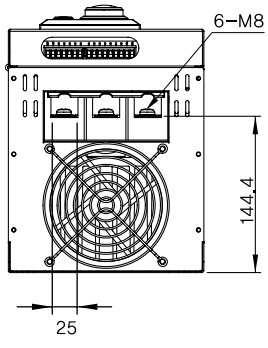
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD90/110/130/160TM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	90A, 110A, 130A, 160A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35~85%RH
Storage temperature	-20~80°C (at non-freezing status)
Weight	11kg

Dimension





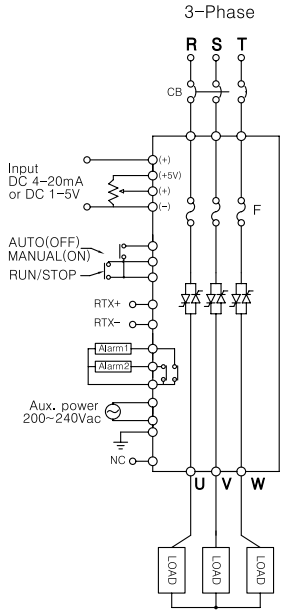


Heater Load & Transformer Control Type

삼상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a 3-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

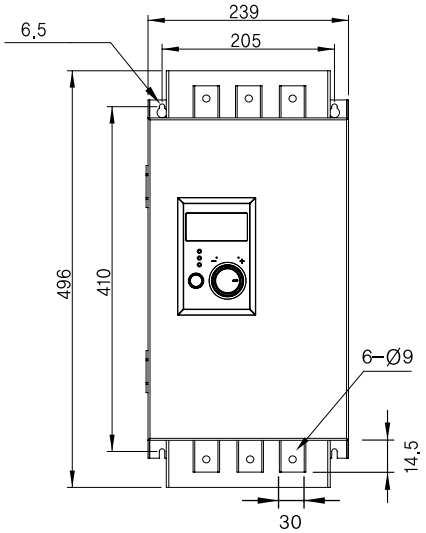
Connection Diagram

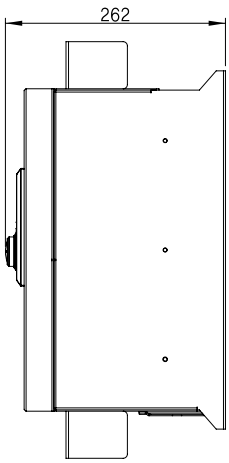


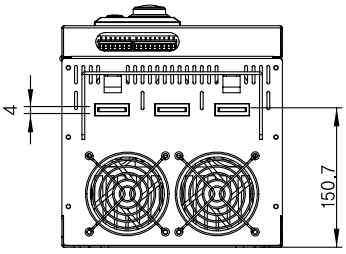
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD200/250/320TM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200~240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	200A, 250A, 320A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35~85%RH
Storage temperature	-20~80°C (at non-freezing status)
Weight	18kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

3Ø Digital-Type

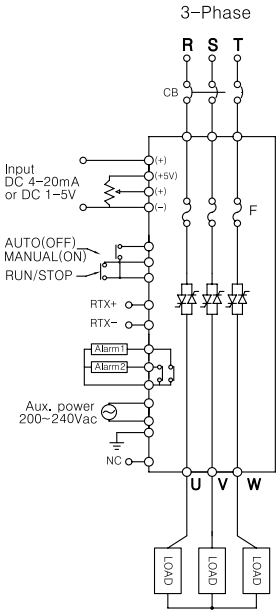
CE RoHS

Heater Load & Transformer Control Type

삼상 Digital 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 정전압, 정전류, 정전력방식을 LCD 화면상에서 선택 가능하여 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 제어상태, 출력전류, 방열판 상태 등이 LCD 창에 표시되어 부하의 상태를 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능하며 원격에서도 모니터할 수 있는 RS-485 통신 방식을 채택한 Digital 전력제어 유니트 입니다.

As a 3-phase digital power control unit, this product has an option to select phase control or cycle control, has an option to select a constant voltage, a constant current or a constant power on an LCD to enable any correction with one product, displays the control state, output current, radiator state, etc. on an LCD to notify the load conditions, has alarm contacts for safer use, and adopts a RS-485 communication method to be monitored even remotely.

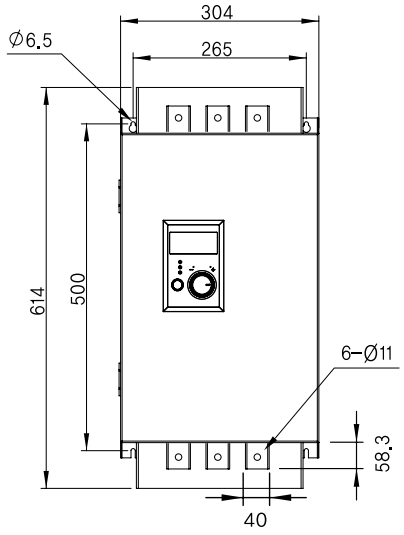
Connection Diagram

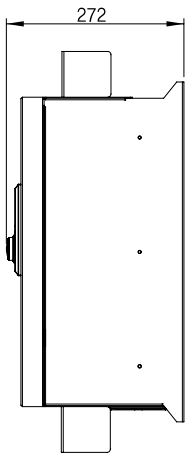


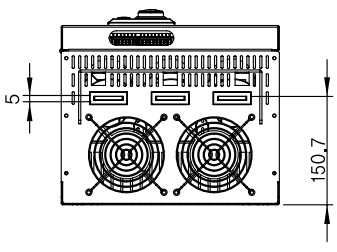
Specifications

ITEM \ MODEL	WYU-SD400/500TM
Module	SCR (6Arm)
Aux. Power	200 ~ 240Vac
Rated Voltage	Auto-Ranging : 90~500V
Frequency	Auto-Ranging : 50Hz / 60Hz
Rated current	400A, 500A
Control mode setting	Phase, Constance current, Constance voltage, Constance power, Cycle
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)
Display	LCD (2*16)
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)
Cooling Type	Fan cooling
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Dielectric withstand	Pri-Sec, Pri-Earth : 2000Vac for 1Minute Sec-Earth : 500Vac for 1Minute
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)
Operating temperature	0~40°C (at non-freezing status)
Operating humidity	35 ~ 85%RH
Storage temperature	-20~80°C (at non-freezing status)
Weight	30kg

Dimension







THYRISTOR UNIT(TPR)

1Ø, 3Ø Remote Control Type

CE RoHS

표시 조작부와 제어부를 분리하여 현장에서 설치할 수 있는 구조로 별도의 판넬에서 운전 조작을 할 수 있고 표시부에 운전 상황을 실시간으로 확인 가능하며 통신에 의한 다수의 병렬운전이 가능한 Remote Control Type의 전력제어 유니트(TPR) 입니다.

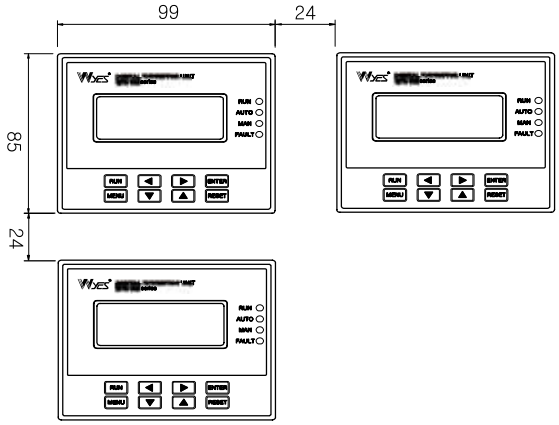
The product features a structure where the display unit and the control unit can be separately installed at site. Operation can be controlled from a separate panel while operating condition can be checked on a real time basis from the display unit. The remote control type thyristor power regulator (TPR) enables multiple number of parallel operation based on communication system.

Specifications

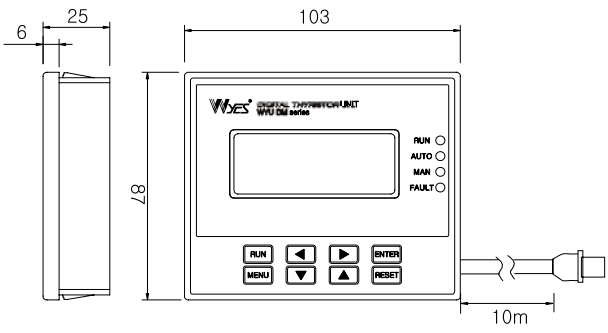
ITEM		SPECIFICATION
Display Control Part	LCD Display Mode	20 x 4 LCD DISPLAY W/BACK LIGHT
	Key Part	8 (Run / Stop / ↑ / ↓ / ← / → / Menu / Enter)
	Indicator	4LED (Run / Auto / Man / Fault)
	Operating Mode	6 (Cv / Cc / Cp / Cycle / Phase / On-Off)
	Display Mode	5 (Pv / Sv / Mv / Ampere / Voltage)
	Communication	RS-485 / RS-232
	Length	10m(Max)
	Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A
Control Part	Operating Voltage	1Ø& 3ØAC220/380/440V, 50/60Hz
	Rated Current	25/40/50/55/70/90/110/130/160/200/250/320/400/500/600A

Dimension

Panel Cut Out



Dimension

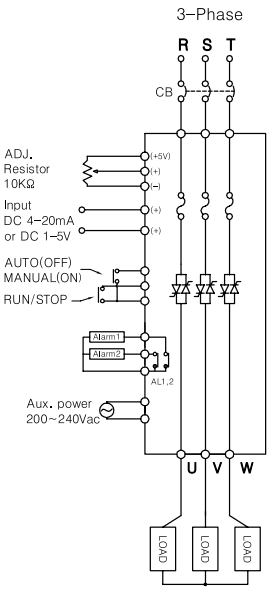


Heater Load Control Type

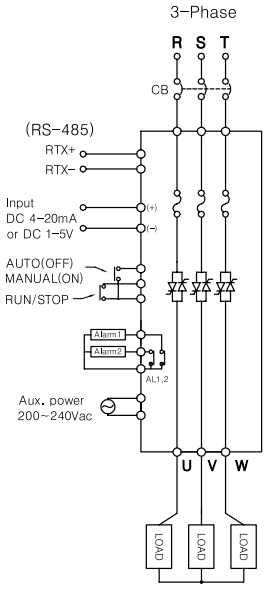
삼상 전력 제어의 제품으로 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어있고 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 과부하, 히터단선, 부하불평형, 방열판과열을 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능한 전력제어 유니트 입니다.

It is a three phase power control product. It is able to select both phase control and cycle control. All of the products can be corrected with one product. Overload, heater disconnection, load unbalance, heat sink overheating and alarm contacts are provided. It is a power control unit that can be used more safely.

Connection Diagram



(VR/Analog 제어)



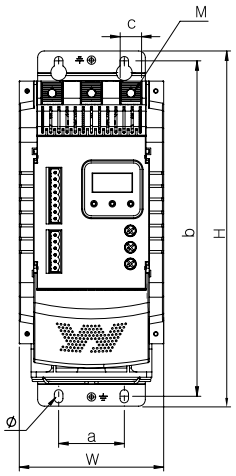
(통신제어)

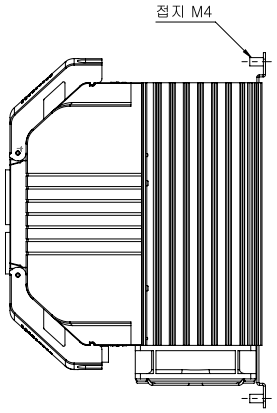
Specifications

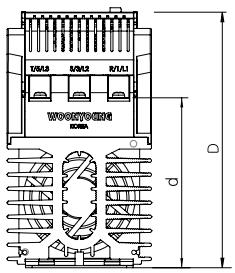
ITEM \ MODEL	100V/240V	WYU–PG40/55/75/90/130/160TMR(C)
	360V/460V	WYU–PH40/55/75/90/130/160TMR(C)
Module	SCR (6Arm)	
Aux. Power	200 ~ 240Vac	
Rated Voltage	100~240V, 360~460V	
Frequency	Auto–Ranging : 50Hz / 60Hz	
Rated current	40A, 55A, 75A, 90A, 130A, 160A	
Control mode setting	Phase Control Cycle	
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec	
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)	
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10kΩ), Jog dial, Modbus 485	
Communication	Modbus RS–485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)	
Cooling Type	Fan cooling	
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A	
Dielectric withstand	Pri–Sec, Pri–Earth : 2000Vac for 1Minute Sec–Earth : 500Vac for 1Minute	
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)	
Operating temperature	0~40°C (at non–freezing status)	
Operating humidity	35~85%RH	
Storage temperature	–20~80°C (at non–freezing status)	
Weight	18kg	

※ " R " : Resister type , " C " : Communication type

Dimension







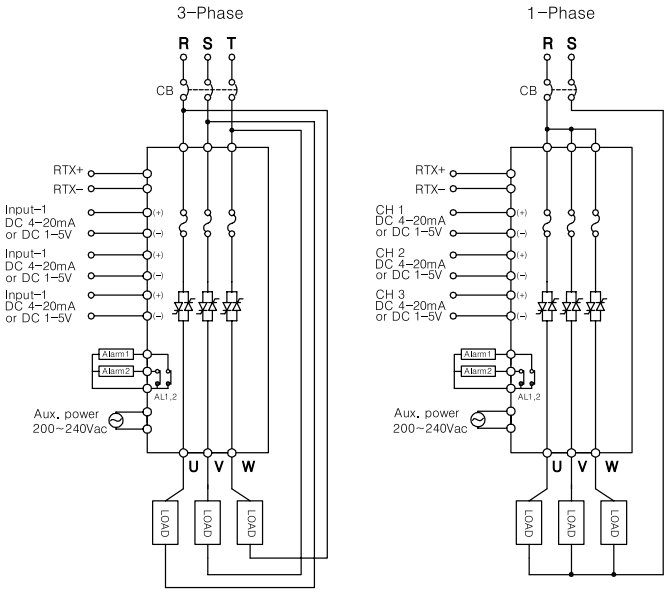
MODEL	W	H	D	a	b	c	d	M	Ø
40 ~ 75TMR	110	270.5	194.6	50	255.5	16.3	129.4	M6	6.5
90 ~ 110TMR	140	360	230	60	339	25	158.7	M8	8.5
130 ~ 160TMR	140	385	230	60	364	25	158.7	M8	8.5

Heater Load Control Type

삼상 전력 제어의 제품으로 단상 히터를 사용하여 각각의 상을 제어 할수있고 위상 제어 및 사이클제어가 겸용으로 선택 가능하도록 되어 1대의 제품으로 모든 정정이 가능하고 과부하, 히터단선, 부하불평형, 방열판과열을 알수있는 기능과 경보용 Alarm 접점이 구비되 있어 보다 안전하게 사용 가능한 전력제어 유니트 입니다.

It is a three phase power control product. It can control each phase by using single phase heater. It can select both phase control and cycle control as one. It can make all correction with one product and can over load, disconnect heater, unbalance load, It is a power control unit that can be used more safely because it has function to know and alarm contact for alarm.

Connection Diagram

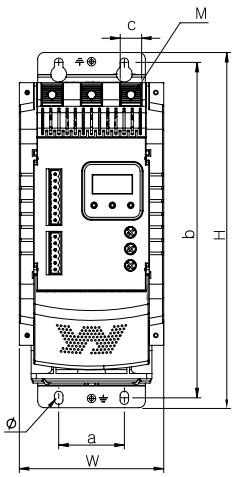


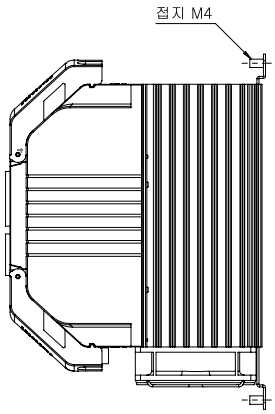
Specifications

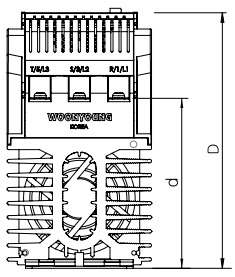
ITEM \ MODEL	100V/240V	WYU–PG40/55/75/90/130/160TMI
	360V/460V	WYU–PH40/55/75/90/130/160TMI
Module	SCR (6Arm)	
Aux. Power	200 ~ 240Vac	
Rated Voltage	100~240V, 360~460V	
Frequency	Auto–Ranging : 50Hz / 60Hz	
Rated current	40A, 55A, 75A, 90A, 130A, 160A	
Control mode setting	Phase Control Cycle	
Soft Start setting	Soft start : 0~50 sec, Soft up/down : 0~50sec	
Load Type	Resistance Load / Inductance Load(Transformer 1'st)	
Control input setting	1~5Vdc, DC 4~20mA, VR (10㏀), Jog dial, Modbus 485	
Communication	Modbus 485 R/W (9600, 14400, 19200, 38400bps)	
Cooling Type	Fan cooling	
Contact capacity	240VAC@5A / 24VDC@10A	
Dielectric withstand	Pri–Sec, Pri–Earth : 2000Vac for 1Minute Sec–Earth : 500Vac for 1Minute	
Insulation resistance	100MΩ(at 500Vdc mega)	
Operating temperature	0~40°C (at non–freezing status)	
Operating humidity	35~85%RH	
Storage temperature	–20~80°C (at non–freezing status)	
Weight	18kg	

※ " I " : 각상제어방식 1Ø Current control type

Dimension







MODEL	W	H	D	a	b	c	d	M	Ø
40 ~ 75TMR	110	270.5	194.6	50	255.5	16.3	129.4	M6	6.5
90 ~ 110TMR	140	360	230	60	339	25	158.7	M8	8.5
130 ~ 160TMR	140	385	230	60	364	25	158.7	M8	8.5

콘덴서 ON/OFF제어용 전자스위치

SVC Control Panel Type SSR

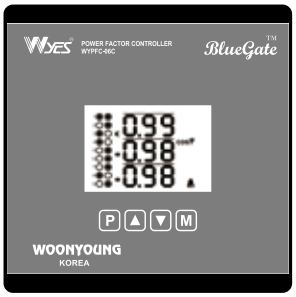
9 OUTPUT RELAY TYPE (144 x 144mm) ····· 366

3Ø 220V~440V (25A~500A) ····· 367

9 OUTPUT RELAY TYPE (144 × 144mm)

CE RoHS

APFR



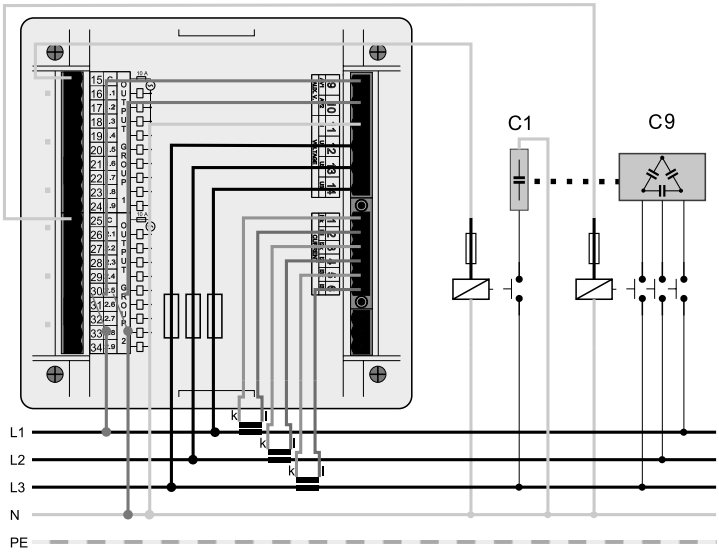
개요

WYAPFR 제품은 단상, 삼상에 역률 을 자동으로 감시하여 부하의 역률 상태를 원하고자하는 기준으로 설정 하여 자동으로 제어하는 역률 자동 제어 장치입니다.

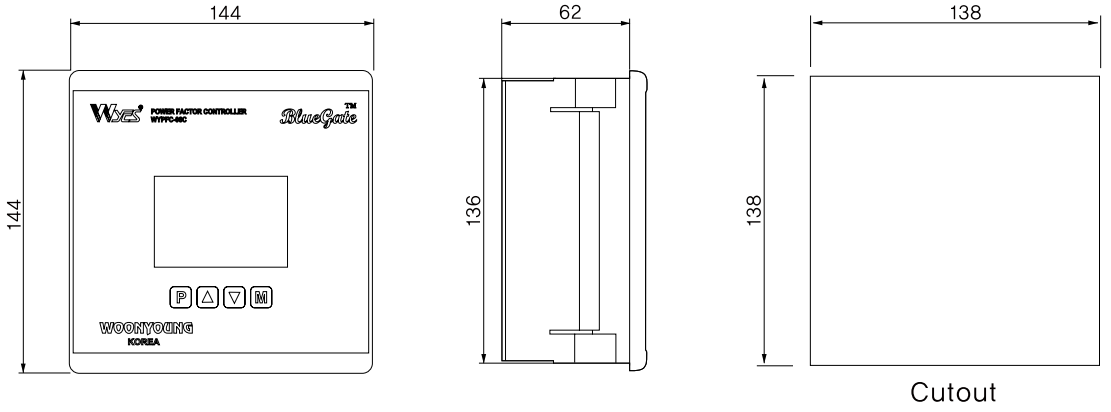
Specification

ITEM	자동역률 제어 장치 Power Factor Controller	
Model	WYPFC－06	WYPFC－09C
Chanel	6ch	9ch
Phase	1Ø, 3Ø(3P3W, 3P4W)	
Voltage	AC220, 380/440V	
Case Sise	96 x 96mm	144 x 144mm
Case Cut out	92 x 92mm	138 x 138mm
Communication	Non	RS－485

Connection Diagram



Dimension



CAPACITOR ON/OFF SWITCH (SSR)

무접점전자스위치

3Ø 220V~440V (25A~500A)

CE RoHS

개요

본 제품은 선로의 역률을 개선하기 위하여 선로에 병렬 투입되는 진상 콘덴서의 전자식 Switching Module 입니다. 또한 일반 저항성 부하의 Switching 에도 사용할 수 있습니다.

Outline

This product is an electronic switching module of a static condenser which is arranged in a row for compensation in power factor. It also can be used for switching general resistive load.

제품 특징

- 모든 제품의 입력단에 Fuse가 장착이 되어있어 제품 2차측에 연결된 콘덴서 등의 부하를 안전하게 보호할 수 있습니다.
- 본기기는 Zero Voltage Turn-on, Zero Current Turn-off을 하여 Switching Transient 및 Inrush current or Voltage을 현저 하게 줄일 수 있게 설계 되었습니다.
- 입력Line 및 Fuse 단선시 자동으로 출력을 제한하여 부하를 안전하게 보호할 수 있습니다.
- Fan 제어 회로가 장착되어 방열판 온도 56°C에 가동하고 45°C 미만에서 정지 함으로 Fan 수명이 2~3배 연장 되었습니다.
- 방열판 및 SCR Module 과열방지 회로가 부착 되어 80°C 이상에서 운전 정지를 하고 경보 접점(Abnormal Out Contact)이 동작 합니다.

※ 주의사항
콘덴서 충전된 후 방전저항이 없는 경우 방전코일형 트랜스(WYDC-600)를 사용하고 콘덴서 방전상태를 확인 후 재 투입하십시오.
(방전코일 설치 시 방전개시 5초 후 단자전압 50V이하)

Overview

- The fuse attached to the each power line prevents of damage the load or a condenser.
- It is planned to make switching transient, inrush current or voltage decrease markedly by zero voltage turn-on and zero current turn-off.
- when input line and fuse are disconnected, the output would be limited automatically for preventing the load safely.
- The fan control circuit is installed. Therefore it extends the fan life by operating on 56°C of heat sinks and stops before 45°C.
- When it is over 80°C, Abnormal out contact will be operating and stop working by installing the circuit for overheating on heat sinks and SCR module.

Specification

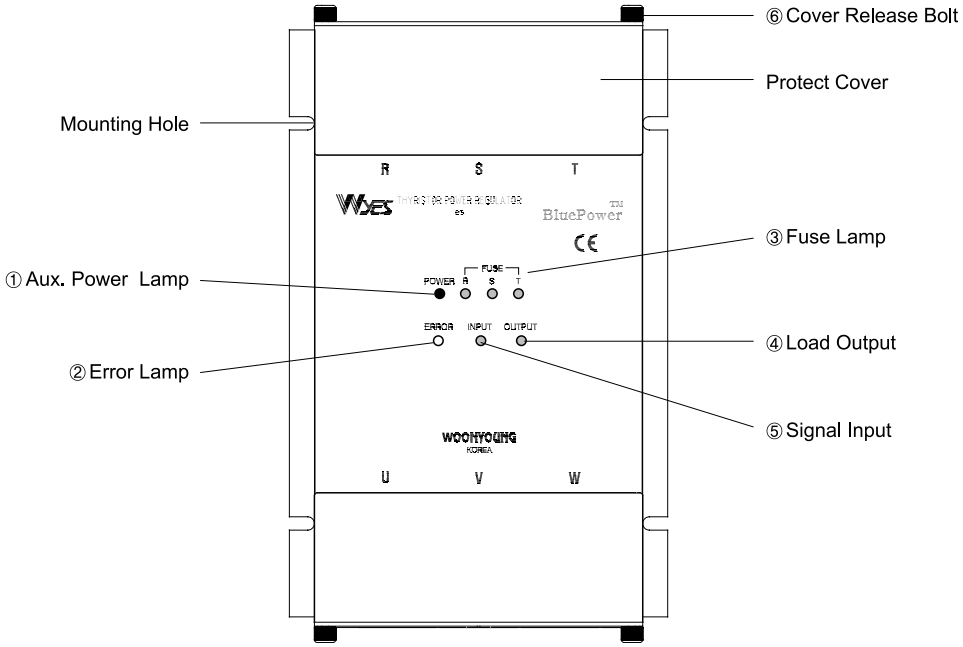
ITEM	콘덴서투입용전자스위치 Capacitor－Thyristor Switching Module	
Model	WYU－CG□□□TM	WYU－CH□□□TM
Rated Current	25, 40, 60, 80, 100, 150, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 500A	
Rated Voltage	AC220V (50/60Hz)	AC380/440V (50/60Hz)
Max. Peak-Voltage	1200V	1600V
Aux. Power Supply	AC/DC110～220V, 50～60Hz, (Free Voltage)	
Input Control Voltage	DC4～32V, AC90～260V, on/off	
Control Error Detector	Heat－sink Over Temp., Open Phase, Fuse Open	
Alarm Circuit	AC250V/5A, AC120V/10A Rated Current	
Isolation Resistance	DC500V Meg ger : >100MΩ, P to S, G	
Dielectric Withstand	AC 2kV for 1 minute : Input－Output－Aux.Power	
Impulse Voltage Withstand	5kV － 1.2/50㎲	
Shock Resistance	Approx. 20G 3Times each in 3 Directions	
Vibration Resistance	30Hz 0.4mm Double Amplitude 600s each in X,Y and Direction	
Operating Temperature	－10°C ～ 50°C	
Storage Temperature	－20°C ～ 80°C	

전면부의 명칭 및 설명

전면부는 제품의 상태 표시을 위한 7개의 LED가 있습니다.
TERMINAL 에는 안전을 위한 단자 보호 커버가 부착 되어 있습니다.

The name of front panel and explanation

7 LED lamp indicate the condition of a product and the terminal is covered for protecting each terminals.



① 전원램프
보조전원이 인가되면 청색 램프가 점등 됩니다.

② Error램프
동작중 아래와 같은 문제발생시 황색 LED가 점등하고
동시에 Out Contact(NO, COM)가 동작합니다.
- R,S,T 단자에 입력전압이 없을때
- Fuse 가 단선이 될 경우
- SCR Module(방열판포함)의 온도상승이 80°C가 넘을 때

③ Fuse램프
점등된 Line의 Fuse가 단선이 될 경우 또는 전원입력이 없을 경우 적색으로 점등 합니다.

④ Output 램프
SCR Module의 출력상태를 점등 합니다.
(ON: Turn ON, OFF: Turn OFF)

⑤ Intput 램프
제어입력신호 상태표시
(DC4~32V or AC90~260V, ON/OFF)가 입력되면
녹색램프가 점등합니다.

⑥ Cover Release Bolt
안전보호 덮게 고정용 볼트입니다.

① Power lamp
If Aux. power is supplied, the blue light turns on.

② Error lamp
When the problems listed below are occurred, the yellow light turns on and Abnormal Out Contact(NO, COM) operates.
- No Input voltages on R,S,T terminal
- Fuse disconnected
- Over 80°C on SCR module including heat sinks

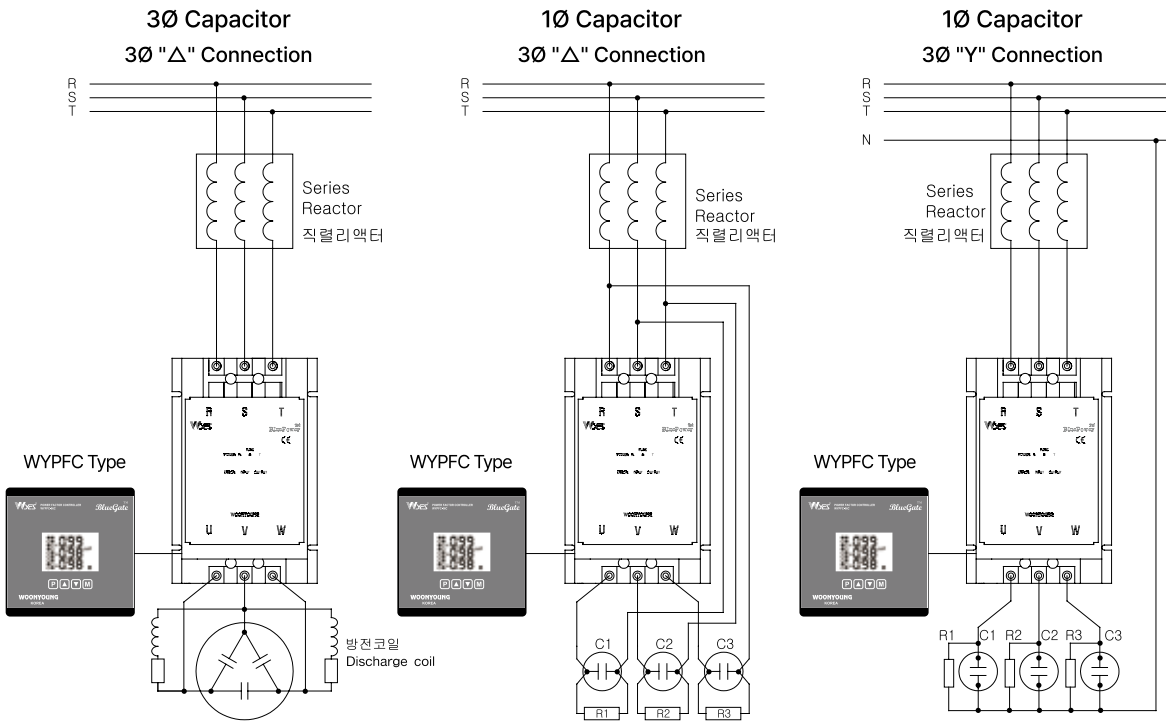
③ Fuse lamp
When the fuse is disconnected or no input power, the red light turns on.

④ Output lamp
It shows the ouptut state of SCR module
(ON: Turn on, OFF: Turn off)

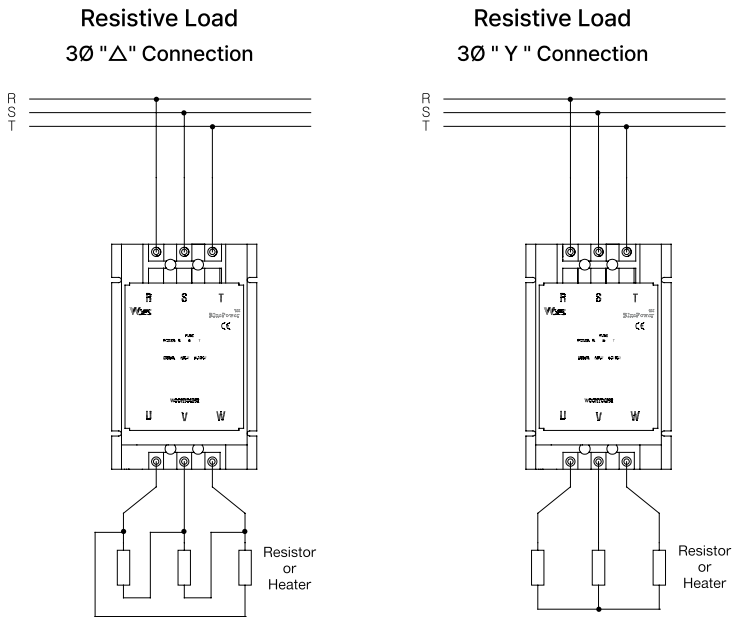
⑤ Input lamp
Input signal in control. When input the data of DC4~32V or AC90~260V, ON/OFF, the green light turns on.

⑥ Cover Release Bolt
Release this bolt when open the protected cover.

Power Factor Connection



Resistive Load Connection

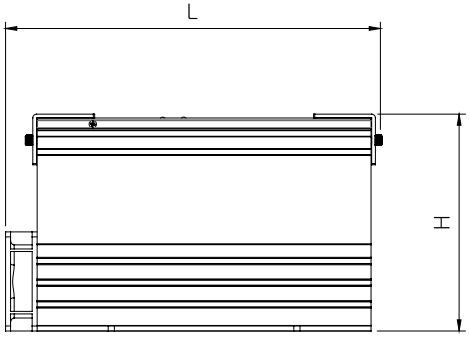


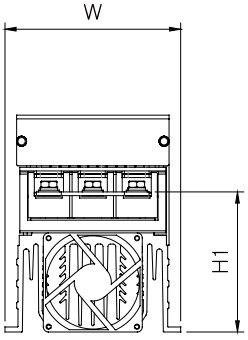
Specifications & Dimension

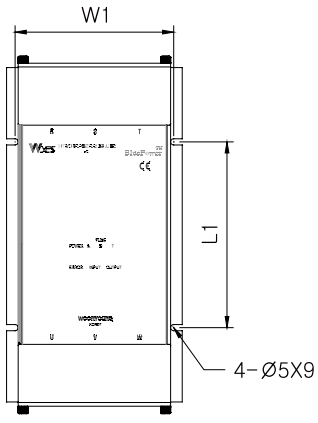
ITEM	Rated Voltage	Rated Current	Dimension(mm)								Weight	Fan
			L	W	H	L1	W1	H1	p1	p2		
WYU-CG25TM	AC 220V	25A	239	142	155	150	133	91	27.5	15	3.8kg	Fan
WYU-CG40TM		40A	255	142	155	150	133	91	27.5	15	3.9kg	
WYU-CG60TM		60A										
WYU-CG80TM		80A										
WYU-CG100TM		100A										
WYU-CG150TM		150A	295	142	172	150	133	113	35.5	23.5	5.7kg	
WYU-CG180TM		180A										
WYU-CG200TM		200A										
WYU-CG250TM		250A	405	295	215	250	275	105	80	30	15kg	
WYU-CG300TM		300A										
WYU-CG350TM		350A										
WYU-CG400TM		400A	535	345	235	300	325	140	90	40	29kg	
WYU-CG500TM		500A										

ITEM	Rated Voltage	Rated Current	Dimension(mm)								Weight	Fan
			L	W	H	L1	W1	H1	p1	p2		
WYU-CH25TM	AC 380/440V	25A	239	142	155	150	133	91	27.5	15	3.8kg	–
WYU-CH40TM		40A	255	142	155	150	133	91	27.5	15	3.9kg	Fan
WYU-CH60TM		60A										
WYU-CH80TM		80A										
WYU-CH100TM		100A										
WYU-CH150TM		150A	295	142	172	150	133	113	35.5	23.5	5.7kg	
WYU-CH200TM		200A										
WYU-CH250TM		250A	405	295	215	250	275	105	80	30	15kg	
WYU-CH300TM		300A										
WYU-CH350TM		350A										
WYU-CH400TM		400A	535	345	235	300	325	140	90	40	29kg	
WYU-CH500TM		500A										

Dimension







CAPACITOR ON/OFF SWITCH (SSR)

무접점전자스위치

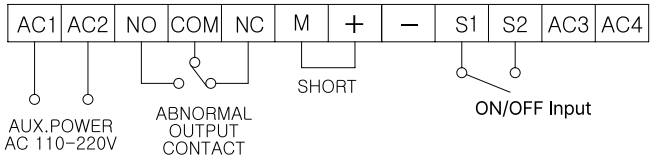
3Ø 220V~440V (25A~500A)

CE RoHS

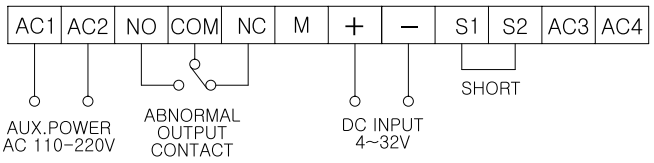
25A | 40~100A | 150~200A | 250~350A | 400~500A

Connection Diagram

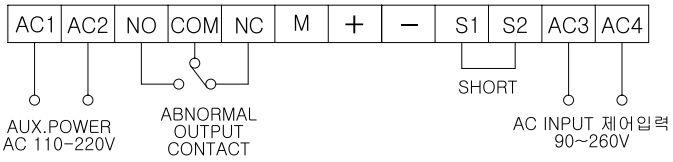
1) ON/OFF CONTROL (ON/OFF 제어)

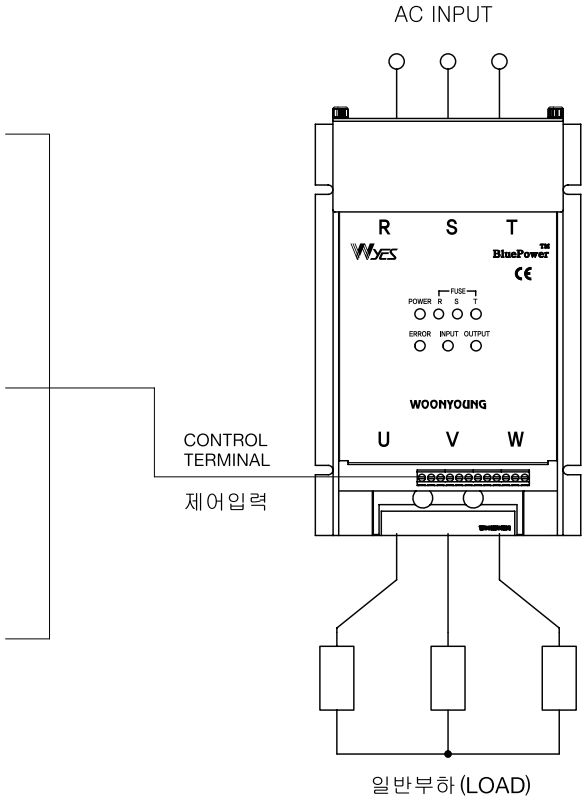


2) DC INPUT CONTROL (DC입력 제어)



3) AC INPUT CONTROL (AC입력 제어)





콘덴서 · 리액터선정기초자료 (Condenser & Reactor Basis Selection Chart)

Detuning Factor 보정율 (%)	Effective Filter Output 유효출력 (kvar)	Voltage Increase on Capacitor 콘덴서인가전압 (V)	Recommended Min.Capacitor Voltage 권장콘덴서정격전압 (V)	Capacitor Output 콘덴서출력 (kvar)	Calculated Capacitance 콘덴서용량계산치 (3 * uF)		Reactor Inductance 리액터L값 (mH)	
					50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
Line Voltage : 380/440V								
5.67	25	424	440	28	156	130	1.225	1.021
	50			57	312	260	0.613	0.510
	75			85	469	391	0.408	0.340
	100			114	625	521	0.306	0.255
7	25	430	440	28	154	128	1.534	1.278
	50			56	308	257	0.767	0.639
	75			84	462	385	0.511	0.426
	100			112	617	514	0.384	0.320
14	25	465	480	30	142	118	3.318	2.765
	50			61	285	237	1.659	1.383
	75			92	427	356	1.106	0.922
	100			123	570	475	0.830	0.691
Line Voltage : 440V								
5.67	25	466	480	28	129	107	1.482	1.235
	50			56	258	215	0.741	0.618
	75			84	387	323	0.494	0.412
	100			112	517	431	0.371	0.309
7	25	473	480	27	127	106	1.856	1.547
	50			55	254	212	0.928	0.773
	75			83	382	318	0.619	0.516
	100			110	509	424	0.464	0.387
14	25	512	525	30	117	98	4.015	3.346
	50			61	235	196	2.007	1.637
	75			91	353	294	1.338	1.115
	100			122	471	392	1.004	0.836
Line Voltage : 480V								
5.67	25	509	525	28	–	90	–	1.470
	50			56	–	181	–	0.735
	75			84	–	271	–	0.490
	100			112	–	362	–	0.368
7	25	516	525	27	–	89	–	1.841
	50			55	–	178	–	0.920
	75			83	–	367	–	0.614
	100			111	–	357	–	0.460
14	25	558	690	44	–	82	–	3.982
	50			88	–	165	–	1.991
	75			133	–	133	–	1.327
	100			177	–	330	–	0.995