



PC
Power Con

サイリスタ電力調整器
THYRISTOR POWER CONTROLLERS

取扱説明書

■本装置をお使いになる前に必ずこの取扱説明書をお読みください。
また、日常の保守点検、あるいは異常を発見する場合にも必要になりますので、大切に保管してください。



1 概要

パワーコンは、サイリスタを用いた位相制御方式の電力調整器です。本体に組込まれたボリュームを可変することにより、サイリスタの点弧角が変わり、任意に電力調整ができます。なお、10A・15Aの機種にはON-OFF制御用端子が、20A・30A・50Aの機種にはON-OFF制御・HIGH-LOW制御用端子が設けてあります。

2 特長

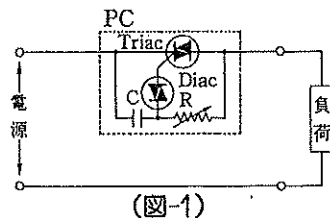
- 小型・軽量。
- 電力損失が少なく、効率が低い。
- 出力電圧の調整は、ボリュームの可変によって行ない、操作が簡単。
- 余裕のある設計基準により、耐圧が高く、寿命が長い。
- 10A以上の機種は、大電流を接点電流10mA以上のスイッチまたはリレーで、ON-OFF制御できる無接点スイッチの機能を持つ。
- 20A以上の機種は、さらにHIGH-LOW制御も可能である。
- 量産機種なので価格が安い。

3 標準仕様

入力電圧	1φ100V, 1φ200V
出力電圧	1φ20~97V, 1φ40~194V
周波数	50Hzまたは60Hz
周囲温度	0~40℃
相対湿度	30~85%
絶縁抵抗	DC500Vメガーにて10MΩ以上

4 動作説明

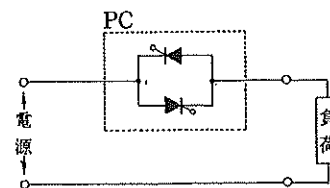
TRIAC機種(小容量)
図-1の、コンデンサーCは可変抵抗Rを通じて充電され、その両端の電圧がDIACのブレイクオーバー電圧に達すると、Cに蓄積された電荷がDIACを通して放電し、主回路のTRIACを点弧して導通状態にします。可変抵抗Rを調整することによって、コンデンサーCの充電時間が変わり、TRIACの点弧角を調整することができ、出力電圧の位相制御ができます。



(図-1)

SCR機種(大容量)
図-2はSCRを使用する場合、2個の素子を逆並列に接続してあります。ゲート回路が多少異なる点以外は、TRIACの場合と同様で、可変抵抗の調整によって、主回路の位相制御ができます。

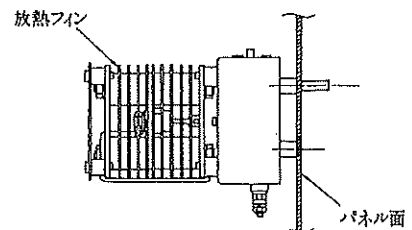
※実際には、基本回路の他に、サージ防止回路・ノイズフィルター回路、10A以上の機種では、無接点スイッチ・50/60Hz切り換えヒステリシス特性除去などの回路が付きます。



(図-2)

5 取付

パワーコンは、自然対流風による最良の空冷効果をあげるために、放熱フィンが垂直となるように取付けてご使用下さい(図-3)。さらに、パワーコンを収納するケースにも適当な通気孔を設けて、ケース内部の空気が換気され、自然空冷効果が最良となるようにして下さい。また、ケース内部に他の放熱フィンやホロー抵抗等の発熱体がある場合は、これらとパワーコンの間隔を充分あけて取付けて下さい。



(図-3)

6 配線

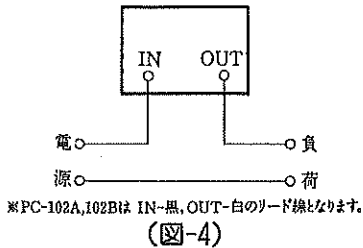
配線の前に、電力調整ボリュームを左方向にいっぱい回して、出力電圧が最少またはOFFとなる状態にして下さい。さらに、10A以上の機種の場合は、周波数切換スイッチを、御使用になる電源の周波数に合わせて下さい。

6-1 電力調整器として使用する場合

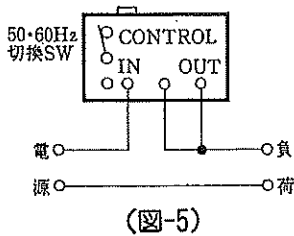
パワーコンを単に電力調整器として使用する場合は、図-4、図-5、図-6のように配線して下さい。10A以上の機種の場合は、コントロール端子を付属の短絡片で接続して下さい。

PC型

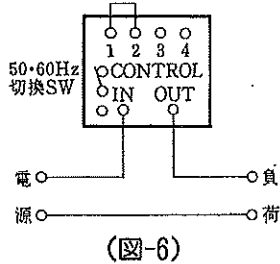
●PC-102A*, 102B* PC/PCN-103, 203, 105, 205



●PC/PCN-110, 210, 115, 215



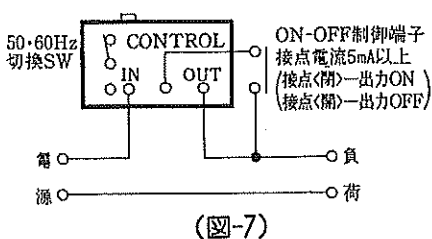
●PC-120, 220, 130, 230, 150, 250



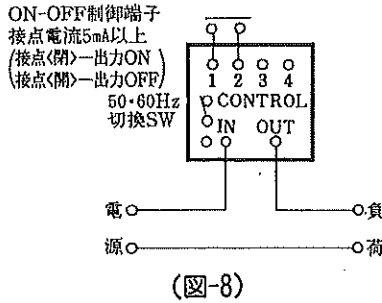
6-2 電力調整とON-OFF制御の併用使用の場合

10A以上の機種は、負荷への供給電力を任意に設定すると共に、コントロール接点を開閉することによって、無接点方式のON-OFF制御ができます。この場合は、コントロール端子の短絡片を取り外し、図-7、図-8のように配線して下さい。ただし、OFF状態でも主回路は通電しておりますのでご注意ください。

●PC/PCN-110, 210, 115, 215



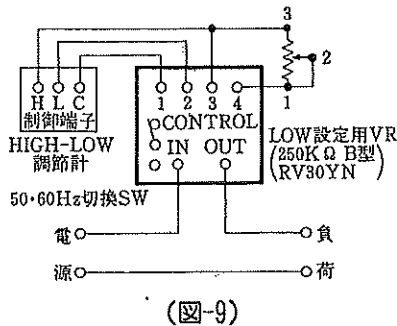
●PC-120, 220, 130, 230, 150, 250



6-3 2位置(HIGH-LOW)制御で使用する場合

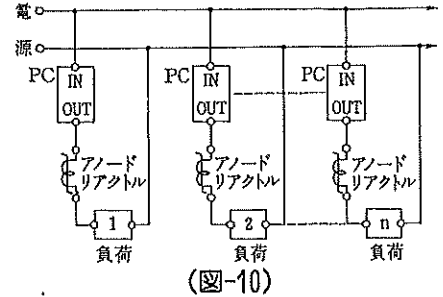
20A以上の機種は、LOW電圧設定用の可変抵抗器を付加することにより、2位置制御で使用することができます(図-9)。なお、この使用方法では、パワーコン内蔵の可変抵抗器はHIGH電圧設定用となります。

●PC-120, 220, 130, 230, 150, 250



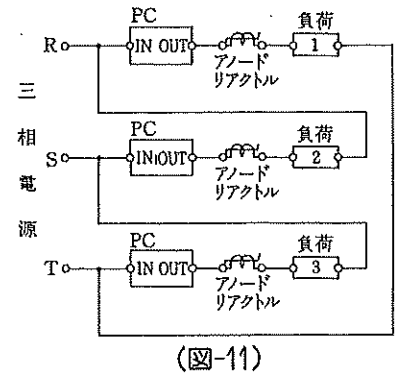
6-4 2個以上並列使用の場合

パワーコンを同一電源で2個以上使用する場合、個々の発生ノイズが影響して、出力電圧の設定が不能になる、相互干渉という問題が発生する場合があります。このような場合、パワーコンと負荷の間にアノード・リアクトルを挿入することをお奨めします(図-10)。このアノード・リアクトルは、サージ電圧に対するフィルターとして働き、主電流の立ち上りを鈍化させ、尖鋭な出力波形を平滑する働きもします。つまり、パワーコン自体の発生するサージ電圧を下げる働きをします。アノード・リアクトルは、機種、電流量別用に用意してあります。



6-5 三相電源で使用する場合

三相電源で使用する場合は、パワーコン、アノードリアクトル、負荷を直列に接続して、三相の各相に入れる様に接続してください(図-11)。



6-6 下限電圧調整方法(2A~5A機種)

3A, 5A機種の場合の電源周波数の50Hz/60Hzによる下限電圧の修正・変更は、電力調整ボリュームを左方向にいっぱい回し、出力電圧が最小となる状態にして、ケース側面のLOWER・V・ADJを調整することによって行います。2A機種の場合は、ケースをはずし、基板上の半固定抵抗を、上記と同様に調整してください。

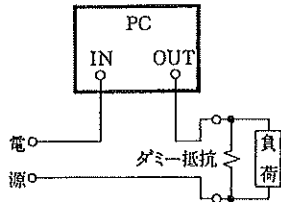
7 使用上の注意

7-1 最小負荷電流

パワーコンは、負荷開放状態では電圧調整ができませんので、必ず負荷を接続してご使用ください。また、接続した負荷が軽負荷で、負荷電流がサイリスタの導通保持電流以下になりますと、電圧調整が不安定になります。このような場合には、負荷電流が下記の値以上になるよう、ダミー抵抗を負荷に並列に接続してご使用ください(図-12)。

PT型

最小負荷電流 2A~5A 機種 30mA以上
10A~50A機種 100mA以上



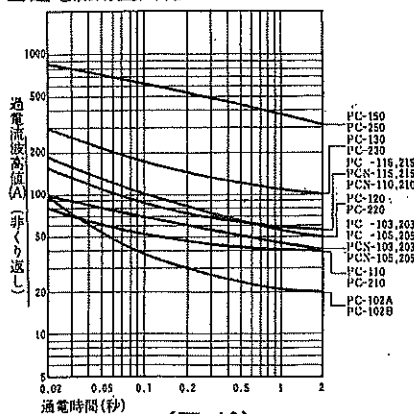
(図-12)

7-2 突入電流性負荷の場合、及び過負荷と短絡からの保護

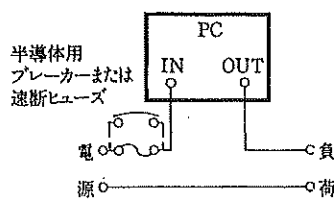
白熱電球、変圧器、電動機(注1)等、スイッチ投入時に突入電流が流れる負荷の場合は、定格負荷電流の2~3倍の機種を選定し、さらに、突入電流の波高値・通電時間が、過電流耐量曲線(図-13)の許容範囲を超えない事を確認して下さい。パワーコンは短時間でも過負荷運転をすることはできません。電源電圧、負荷等の変動により過負荷となることが予想される場合、及び負荷が完全短絡するおそれのある場合は、半導体用ブレーカーまたは速断ヒューズを用いて、パワーコンを保護して下さい(図-14)。

(注1) 電動機のうち、パワーコンによって速度制御できるものは、整流子モーター、トルクモーターです。インダクションモーターは、ファンやスクルーのような場合のみ可能です。

■過電流耐量曲線



(図-13)

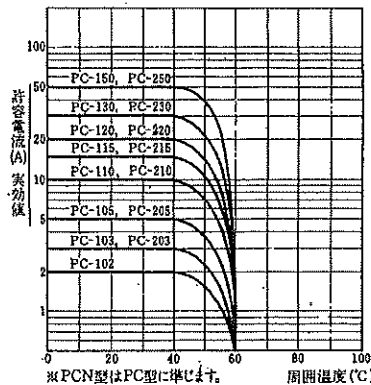


(図-14)

7-3 周囲温度と出力電流

パワーコンの周囲温度が40℃をこえる場合には、送風ファンで強制空冷するか、または、パワーコンの出力電流を、周囲温度と許容出力電流曲線(図-15)に従って低減してご使用ください。

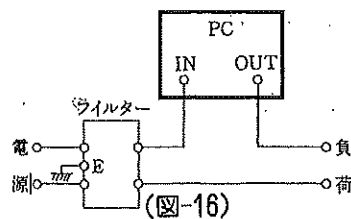
■周囲温度と許容出力電流



(図-15)

7-4 雑音の防止

サイリスタは、導通時に電流が急峻に立ち上がり、この時広帯域の高周波成分を含んだノイズを発生します。このノイズが電源ラインを伝播し、音響機器、放送機器、通信機器、測定機器等に障害を与えます。3A、5A機種には、発生ノイズを約30dB減衰させる、ノイズ・フィルターが内蔵されています。10A以上の機種については、別売のノイズ・フィルターのご使用をおすすめします。くわしくは当社までご相談ください。(図-16)



(図-16)

7-5 負荷が誘導性の場合

この場合、出力電圧の制御範囲がせまくなることがあります。1項と同様、負荷と並列にダミー抵抗を接続するのが有効です。また、機種によっては誘導負荷用の製品も用意しておりますので、当社までご相談ください。

7-6 負荷が容量性の場合

電流が進み位相の場合は制御不能となり、ご使用になれません。

1 概要

量産機器への組込用として設計された単機能型のパワーコンで、M型とS型があります。

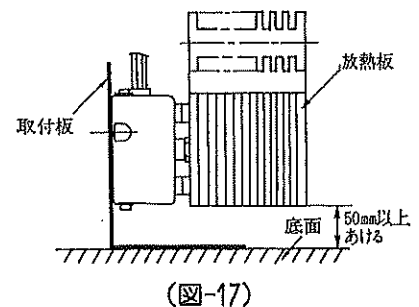
M型:位相制御用—出力電圧を、外付け可変抵抗器で調整することにより制御できます。

S型:無接点スイッチ用—出力電圧を、接点電流5mA以上のスイッチ、又はリレーでON-OFF制御できます。

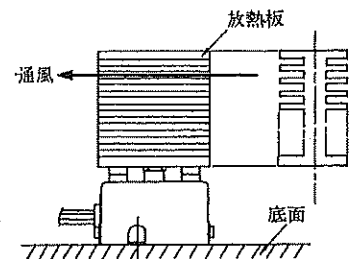
2 取付

パワーコンは、自然対流風による最良の空冷効果をあげるために、放熱フィンが垂直となるように取付けてご使用ください(図-17)。

放熱フィンが垂直となるように取付けられない場合は、通風方向とフィンの向きを合わせるようにしてください(図-18)。



(図-17)



(図-18)

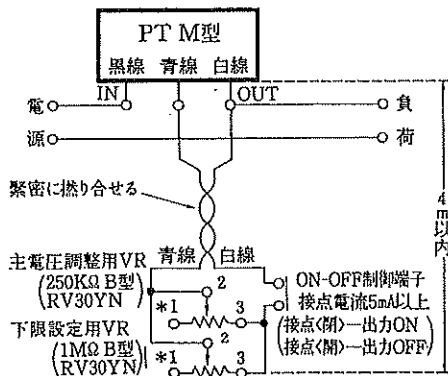
PT型

3 配線

3-1 M型：電力調整とON-OFF制御の場合

M型パワーコンは、図-19のように配線して下さい。図中のVRを右回転しますと、出力電圧が上昇します。また、接点(5mA以上必要)は<閉>で出力ON、<開>で出力OFFとなります。ただし、OFF状態でも主回路は通電していますのでご注意下さい。上記のVR、接点の配線は、4m以内とし、2線をより合わせて下さい。さらに、この信号線と主回路の配線は、別々に束線して下さい。

■M型位相制御用



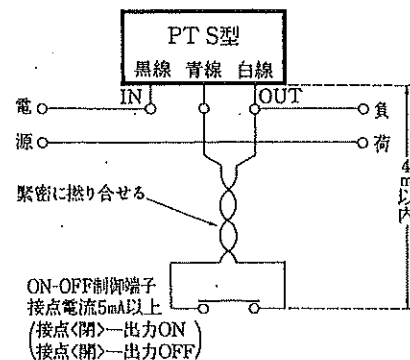
*調整用VRは、本体についておりませんので貴社にてお求め下さい。

(図-19)

3-2 S型：ON-OFF制御

S型パワーコンは、図-20のように配線して下さい。回路動作および注意事項は、M型の場合と同じです。

■S型無接点スイッチ用



(図-20)

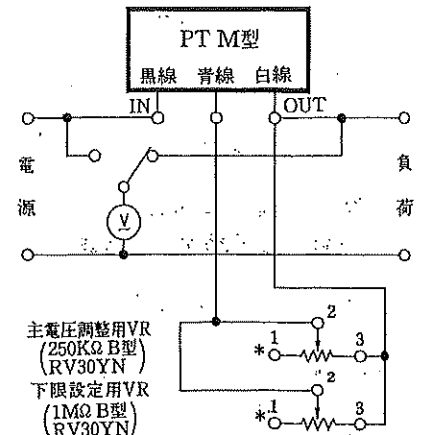
3-3 2個以上の並列使用、三相電源での使用

PC型パワーコンの6.配線の項 4,5,を参照して下さい。

3-4 下限電圧調整方法

図-21のように配線し、主電圧調整用VRを左

いっぱい回した状態にし、次に下限電圧設定用VRを調整して、下限電圧を設定します。図中の電圧計は、可動鉄片型実効値指示のものをご使用下さい。



*調整用VRは、本体についておりませんので貴社にてお求め下さい。

(図-21)

4 使用上の注意

PC型パワーコンの7.使用上の注意の項を参照して下さい。

本取扱説明書にしたがってご使用くださいます様お願いいたします。もし取扱上で不明な点、あるいは異常・故障等がありましたら、つぎの事項をあらかじめお調べのうえ、ご連絡ください。

- 製品名、型名、製造番号、製造年月
- 定格仕様 使用状況
- 異常・故障の場合はその状況

検査合格証

この製品は、仕様の性能を十分に満たし、当社の厳密な検査規準に合格していることを証明します。

責任者	担当者



〒230-0071 神奈川県横浜市鶴見区駒岡 1丁目28番43号

本社・工場 TEL (045) 642-8020 FAX (045) 642-8220

安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読みになって、正しくお使いください。

☆ここに示した注意事項は、本機を安全にお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。誤った取扱いをすると危険な状態を生じる基になり、その内容を「危険」と「警告」と「注意」に区分しています。安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。

☆表示と用語の意味は以下のようになっています。



危険

人が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定され、かつ危険発生時の警告（切迫の度合い）の緊急性が高い限定的な場合（高度な危険を含む）。



警告

人が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。



注意

人が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合。

図記号の意味



「禁止」を表します。



「必ずしてほしい行為」を表します。



本説明書が規定しています各種制限値を遵守し、無理な取扱・使用を避け、常に制限値内でご使用ください。また、正しい点検、手入れを行いトラブルを未然に防止してください。この取扱説明書は、運転及び保守点検される直接担当者の方の手近な所に、責任者を明確にして、必ず保管してください。



危険

電源接続工事



【電気工事】

設備の種類により関係する法規が定められていますので、それらの基準に基づいて作業してください。電気事業法（電気設備に関する技術基準〔内線規程〕）、建築基準法、消防法、労働安全衛生法、電気工事士法



【充電路の布設、点検、修理もしくは操作の業務】

電気工事士または同等以上の電気に関する知識を有する者に行わせてください。



【接地工事】

「電気設備技術基準」に基づいて必ず行ってください。

- 300V以下の低圧……D種接地工事
- 300V以上の低圧……C種接地工事



接地線を都市ガス管、LPG管には絶対に接続しないでください。

※人が死亡または重傷を負う危険の状態が生じます

設置の場所



本機は、次に掲げる爆発性物質及び可燃性物質、さらに、それらを含む物質を使用される所、保管される場所では絶対に設置して使用しないでください。

（労働安全衛生法施工令別表1危険物）

※本機は内部に金属性の物質が使用されています。腐食・錆の発生による劣化、電気的な火花により爆発・引火する恐れがあります。



【爆発性の物】



【可燃性の物】

【引火性の物】

【可燃性のガス】



【酸化性の物】



警告



地震に備えて、本機が倒れたり、移動したりしないように床、柱、壁に固定してください。
※倒れると大けがの恐れがあります。



本機の上部に物を置いたり、踏み台としないでください。
※放熱状態が悪くなり、内部の温度が上昇し、故障の原因となります。
※熱により上部に置いた物が焦げる恐れがあります。
※上部が変形する恐れがあります。



むやみに分解したり、修理、改造は、絶対にしないでください。
※異常動作、故障、焼損する恐れがあります。



内部を点検する場合、供給側（入力側）スイッチを切っていても（OFF）、左記のシール表示された部分には、手、体を絶対に触れないでください。
※感電により、人が死亡または重傷を負う危険の状態が生じる恐れがあります。



使用中（運転中）には、左記のシール表示された端子台、端子スタット部分には、手、体を絶対に触れないでください。
※感電により、人が死亡または重傷を負う危険の状態が生じる恐れがあります。

運搬・移動



雨などの水滴がかからないようにしてください。
※感電、動作不良の恐れがあります。



横にしないでください。取扱いに注意して、振動などにより倒れないようにしてください。
※内部の機器が損傷、動作不良の恐れがあります。



アイボルト付きの製品は、全てを使用して、吊り上げてください。
※落下して大けがの恐れがあります。



注意



制御基板内の各調整用抵抗器には、工場出荷時に適切な調整、設定を行っていますので、不用意に設定の変更を行わないでください。
※負荷機器の損傷、不安定な動作、故障の恐れがあります。



絶縁耐圧試験は、入力側とE端子（フレーム）間、出力側とE端子（フレーム）間、及び絶縁形は入力側と出力側端子間以外では行わないでください。
※制御機器の破損、動作不良の恐れがあります。



絶縁抵抗試験（メガテスト）を行う場合は必ずDC 500Vの測定器を使用してください。
※制御回路の部品損傷、動作不良の恐れがあります。



本機を一時保管する場合、又は長期間の使用を休止する場合は、次のような所に保管しないでください。

- 風雨により水滴のかかる所
- 相対湿度が85%超過の所
- 周囲温度が-10℃未満または結露する所、+50℃超過の所
- 金属物に腐食をもたらすガス・酸化性物質を保有する所
- 塵埃、金属粉末、導電性粉末を保有する所
- 振動している所、衝撃をうける所
- 直射日光の当たる所

※動作不能や誤動作、感電やけが、火災の恐れがあります。



【保守、点検の実施】
保守、点検される時は、必ず運転を停止し供給側（入力側）の電源を切ってください。運転を停止できない場合は、導電部に手、体を絶対に触れないでください。
※感電、けがの恐れがあります。

■保守点検が行われない場合には、極端に部品の劣化が激しくなることがあります。保守点検を怠ったことが要因の故障については、保証期間内においても有償となります。



【運転中に異常が発生した時の処置】
供給側（入力側）の電源を切り異常の原因を取り除いた後、再運転してください。
※感電、損傷、火災の恐れがあります。