

摺動電圧調整器

SLIDE REGULATORS

取扱説明書

■本製品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。特に「安全上のご注意」は必ず読んで理解して下さい。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、いつでも見られるところに大切に保管して下さい。

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、本製品を安全にお使いいただき、あなたや他人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、その他、これと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」に基づいて作業してください。



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。
※火災、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

本製品は、次に掲げる爆発性物質及び可燃性物質、さらに、それらを含有する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)

※製品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、製品が倒れたり、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。



製品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）スイッチを切っけていても（OFF）、左記のソール表示された部分には、手や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、左記のソール表示された端子中、端子スタット部分には、手や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。



製品を清掃される際、水分を含んだ布ふきや水をかけたりしないでください。
※感電、焼損、火災の恐れがあります。



据置型の通気孔から内部に金属性物や燃えやすい物を入れないでください。
※火災や感電、故障の恐れがあります。

注意

機器の容量が大きい場合、入力電源スイッチを投入「ON」時に、突入電流が流れ、電圧低下を生じて、ご使用中の他の機器へ影響を及ぼすことがあります。



入力電圧は、仕様で規定します値の±5%を超過しない範囲で、ご使用してください。
※誤って仕様範囲を外れて使用されますと性能を十分に発揮できないだけでなく製品の寿命を短くしたり、故障要因となります。



振動している所、衝撃をうける所では使用しないでください。
※故障要因となります。

注意



製品は通電したまま移動して使用しないでください。
※異常動作、故障する恐れがあります。



絶縁耐圧試験は、入力側とB端子（フレーム）間、出力側とB端子（フレーム）間、また、絶縁型は入力側と出力側端子間以外では行わないでください。
※感電や製品の損傷、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DC500Vの測定器を使用してください。
※感電や製品の損傷、動作不良の恐れがあります。



【保守、点検の実施】
保守、点検される時は、必ず使用を停止し供給側（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。



【ご使用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、再使用してください。
※感電、損傷、火災の恐れがあります。

1 概要

本製品摺動電圧調整器は、トroidal変圧器と、摺動刷子、および摺動機構によって構成された、出力電圧を可変できる変圧器です。

出力電圧は、ダイヤルの回転あるいは電動スイッチの操作によって、ほぼ連続的に調整できます。

本製品は、サイリスタ等の半導体素子や、誘導変圧器を使用した電圧制御装置と異なり、波形歪、雑音発生が殆んどありません。

さらに、本製品自体による電力損失が極めて少ないため、効率が良い電力制御ができます。

電氣的仕様および型式、構造等の違いにより、いくつかの機種があります。各機種名と、その仕様および型式は以下の通りです。

機種名	仕様	型式	構造
MT・PH	単相100V	手動式組込型	センターナット取付型
PA	単相 ^{100V} / _{200V}	手動式組込型	シャフト自由設定、5端子方式
P	単相 ^{100V} / _{200V}	手動式組込型	多重変圧器方式
P3	三相200V	手動式組込型	多重変圧器方式
SD	単相 ^{100V} / _{200V}	手動式据置型	自立筐体型
S3	三相200V	手動式据置型	自立筐体型
CM・M	単相 ^{100V} / _{200V}	手動式携帯型	電圧計、ヒューズ付
MP	単相 ^{100V} / _{200V}	電動式組込型	定電圧機能追加可能
MP3	三相200V	電動式組込型	定電圧機能追加可能
MD	単相 ^{100V} / _{200V}	電動式据置型	自立筐体型
MS3	三相200V	電動式据置型	自立筐体型

表-1 各機種名と仕様・型式

2 特長

- 出力電圧をほぼ連続的に調整できます。
- 発生波形歪はありません。
- 電力損失が極めて少なく、効率が良い電力制御ができます。
- 周波数変動の影響がありません。
- 瞬時的な過電圧や過負荷に強い。
- PA型の機種は、ベース側・摺動板側のいずれにダイヤルを取り付けても、右回転で電圧上昇となる様に使える5端子方式です。さらに、シャフトの長さも自由設定できます。

3 標準仕様

	単相機種		三相機種
	入力電圧	100V	200V
許容入力電圧	定格入力電圧の5%以下		
周波数	48Hz～62Hz		
出力電圧	0V～130V		0V～240V
負荷変動	0～100%		
負荷力率	100%		
波形歪	入力電圧波形に同等		

効 率	85%以上(出力電圧50%点で定格電流時)
力 率	95%以上(出力電圧50%点で定格電流時)
定 格	8時間(短時間定格)
周囲温度	-5℃～+40℃
相対湿度	30%～85%
絶縁階級	E種, A種(MT, PH)
絶縁抵抗	DC500Vメーター 20MΩ以上(小容量)～3MΩ以上(大容量)
絶縁耐圧	AC1500V 1分間

※単相機種：MT・PH・PA・SD・P・CM・M・MP・MD
三相機種：P3・S3・MP3・MS3

※電動式標準製品の全回転(0V～最大電圧)所要時間は、約30秒(50Hz)に設定されています。

4 動作説明

本製品は基本的に次の3つの要素で構成されています。

- トroidal変圧器：入力電力を効率良く昇圧または降圧する主変圧器です。
- 摺動刷子：主変圧器のコイル研摩面に接触して、出力電力を取り出す出力端子部です。
- 摺動機構：シャフトの回転によって摺動刷子を移動する働きをします。

4-1 トroidal変圧器

トroidal変圧器は、帯状珪素鋼板をドーナツ型に巻き、これを電気炉で焼鈍して、透磁率を高めたトroidal型鉄芯をコア部としております。

この鉄芯を、フェノール樹脂製のモールド絶縁材、およびマイラーコート絶縁紙によって完全に絶縁し、その円周にそって、ポリエステル被覆、またはフォルマル被覆銅線を隙間なく巻いてコイル部を形成します。

そして、このコイル上面の一部を研摩して、銅線材の導電部を露出させた研摩面に、後述の摺動刷子を接触させて、出力電力を取り出します。

この時、トroidal変圧器は、摺動刷子の接触する位置によって、出力端子に対応したコイルの巻数比が変わり、昇圧または降圧変圧器として働きます。

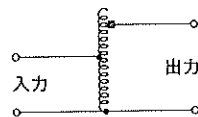


図-1 昇圧変圧器

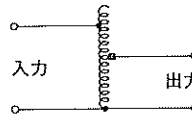


図-2 降圧変圧器

小容量機種は、トroidal変圧器が1個の単変圧器方式ですが、中容量以上の機種は、2個以上を並列結線した多重変圧器方式となっております。この場合、各変圧器の出力をリアクトルで結合して、個々の変圧器の出力偏差を補正しています。さらに大容量機種では、断面形状が角型の銅線を使用し、さらにこれを2本並列に巻き上げるダブルコイル方式を採用しています。

4-2 摺動刷子

摺動刷子には、炭素と黒鉛を主成分として、これに微量の金属粉を添加した、導電性に優れかつ耐摩耗性の高い、特殊カーボン材を使用しております。

このカーボン製摺動刷子を、前記のトroidal変圧器の研摩面に接触させ、この接触点を出力端子として、出力電力を取り出します。そして、接触点を移動する事によって、出力端子に対応したコイルの巻数比が変わり、出力電圧の可変調整ができます。小容量機種では、摺動刷子は1個ですが、中容量機種では、1個の摺動刷子を3つに分割して接触状態の安定を図った、分割型摺動刷子、あるいは2個の摺動刷子をリアクトルで結合して使用する、複摺動刷子方式等を採用しています。

さらに、大容量機種では、当社独自の銀を主成分とした焼結合金刷子を使用して、限られた接触面積で、大電流を取り出す事を可能にしています。

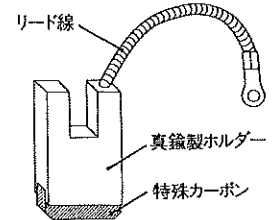


図-3 摺動刷子

4-3 摺動機構

摺動機構は、トroidal変圧器を保持し、その研摩面に、摺動刷子を一定の接触圧を保ちながら接触させ、さらに、センターシャフトを回転する事によって、この接触点を、トroidal変圧器の円周上の研摩面に沿って移動させる働きをします。電動式のうち、中容量以上の機種および手動式の大容量機種では、シャフトの回転トルクを小さくするために、軸受部にボールベアリングを使用しています。

5 外観・計装品

- | | |
|--------------|--------------|
| ① トroidal変圧器 | ⑪ 吊りボルト |
| ② 摺動刷子 | ⑫ 携帯把手 |
| ③ 入出力端子 | ⑬ 入力スイッチ |
| ④ シャフト | ⑭ PLランプ |
| ⑤ ベース板 | ⑮ 出力電圧計 |
| ⑥ 取付ナット | ⑯ 入力コード |
| ⑦ 電圧調整ダイヤル | ⑰ ヒューズ |
| ⑧ 電圧調整日盛板 | ⑱ 出力コンセント |
| ⑨ 摺動板 | ⑲ レバーシブルモーター |
| ⑩ 摺動板絶縁カラー | ⑳ 制御回路端子 |
| ⑪ 取付金具 | ㉑ 終端リミットスイッチ |
| ⑫ ケース | ㉒ 電動操作スイッチ |
| ⑬ キャスター | |

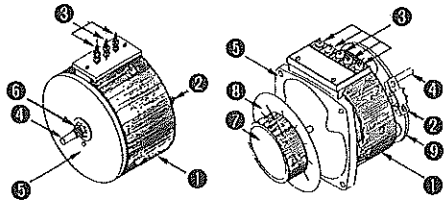


図-4 MT・PH

図-5 PA

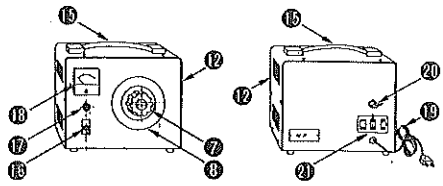


図-10 CM・M

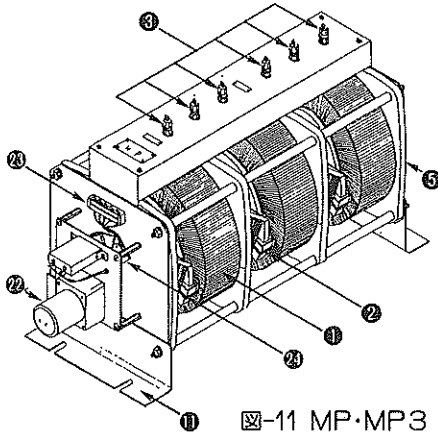


図-11 MP・MP3

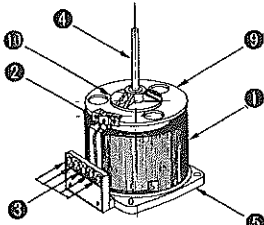


図-6 PA

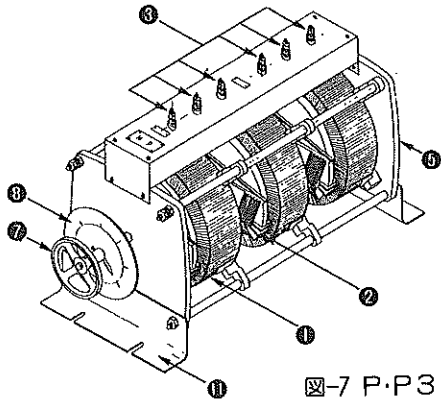


図-7 P・P3

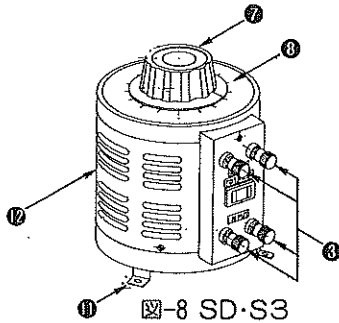


図-8 SD・S3

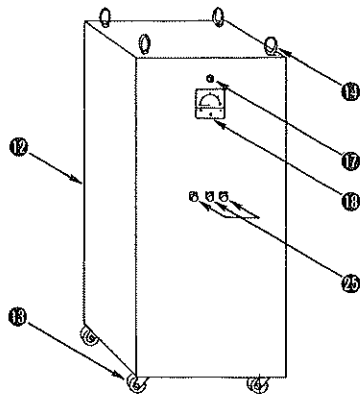


図-12 MD・MS3

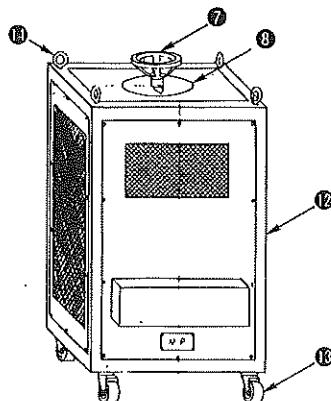


図-9 SD・S3

警告

- ⊘ 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。
※内部の機構が損傷、動作不良の恐れがあります。
- ⊘ 本製品の運搬は機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。
※内部の機構が損傷、動作不良の恐れがあります。
- ⊘ 電圧調整ダイヤルを持って運搬しないで下さい。
※落下して大けがの恐れがあります。
- ⊘ 吊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

- ⊘ 本製品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。

6 現品到着時の点検

製品がお手元に届きましたら、つぎの事項についてお調べください。その結果、もし問題点がありましたら、すぐに当社営業部または代理店にご連絡ください。

- 注文書と現品との照合。
- 輸送中に生じた破損箇所はないか。
- 各部のねじおよび端子類のゆるみはないか。

7 保管・運搬

本製品を一時保管する場合、または長期間使用を休止する場合は、次のことに注意してください。

8 取付け・設置

本製品の機能を十分に発揮させるため、最適な場所に正しく取り付け、あるいは設置してください。

8-1 取付け・設置場所

「7.保管」、「P.1.設置の場所」の条件を満足するような場所に取り付け、あるいは設置してください。
※但し、周囲温度は標準仕様の範囲とします。

8-2 取付方法(組込型)

⚠ 注意

- 本製品は、自然対流風による空冷効果を考慮して取り付けてください。さらに、本製品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る様にしてください。また、同一ケース内に、他の発熱体(放熱フィン、ホーロー抵抗等)がある場合は、これらとの間隔を充分にあけて取り付けてください。その他に、トroidal変圧器の磁界によって影響を受ける機器(CRT, 計器類)がある場合は、これらとの間隔も充分あけて取り付けてください。
- PA型製品は、図-14, 図-15の2通りの取付方法でご使用いただけます。同図は、ベース板の四隅の取付穴を使用して取り付けた場合です。1.5kVA以下の機種の場合は、ベース板中央寄りの3点タップ穴を使って取り付ける事もできます。この場合、取付ビスは〔ベース板の厚さ〕+〔パネルの厚さ〕よりも短い物をご使用ください。これより長いビスを使用しますと、ビスの先端が変圧器のコイル線材に接触、あるいはこれを破損して、短絡あるいは断線事故を起こす場合があります。また、シャフトはシャフト固定ビスをゆるめる事によって、前後に移動できます。
- PA型製品を図-15の方法で取り付ける場合は、シャフトがパネルに接触しない様に注意してください。シャフトがパネル板に接触しますと、シャフト、ベース板、ケースによってトroidal変圧器に1巻線巻いた状態となり、この回路に大電流が流れ、異常な発熱を生じます。
※動作不能や誤動作、感電やけが、火災の恐れがあります。

- 目盛板は、図-17の様に3点止めてください。

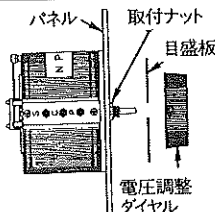


図-13 MT・PH

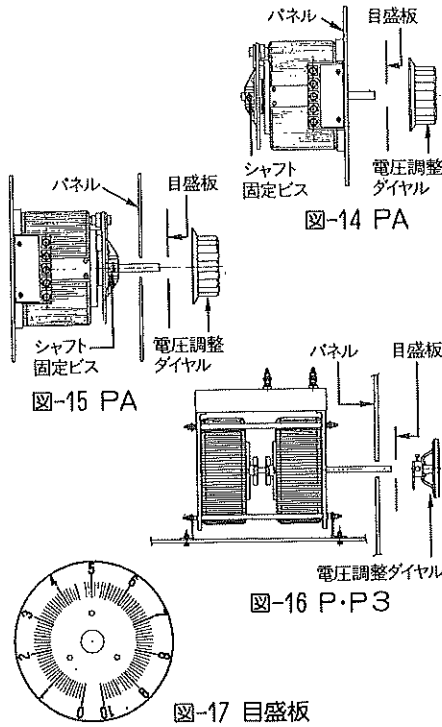


図-17 目盛板

8-3 設置方法(据置型)

⚠ 注意

- 本製品内の温度が高くなりすぎないように、左右側面・裏面に通気孔を設けています。図-18, 図-19に示すように、通気孔の通気を妨げないように設置してください。
- ゴム足、又はキャスターやチャンネルベースが下になるように設置してください。
※装置の故障要因になります。

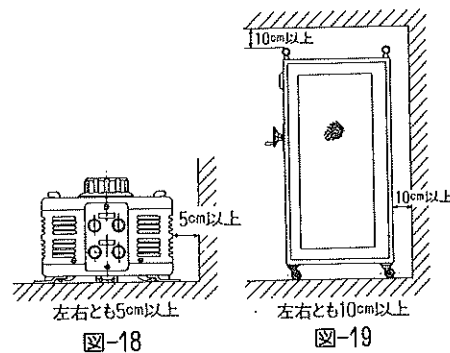


図-18

図-19

9 入力電源

本製品は基本的には変圧器ですので、入力電

源容量は、定格出力容量の1.1倍程度で充分ですが、多少多めの入力容量で使用される事をお勧めします。

⚠ 注意

- 許容入力電圧を超えた入力電圧で使用しないでください。過電圧の状態で使用しますと、トroidal変圧器が磁気飽和して、負荷の有無にかかわらず入力電流が大きくなり、焼損する恐れがあります。
※感電、内部の機構の損傷、焼損の恐れがあります。

10 配線

製品の定格出力容量に見合った、AC600Vビニール絶縁電線が、キャブタイヤケーブルをご使用ください。

- 入出力端子への接続は、製品の定格出力容量、および端子・スタッド径寸法を参照のうえ適切な圧着端子を選定してください。
- 本製品から負荷機器までの配線距離が長い場合は、配線材による電圧降下も考慮してください。

10-1 端子表示

各機種の入出力端子は、図-20の様に表示されております。入力・出力の配線は、表-2の通りに行なってください。

機種名	入力	出力
MT	2-1	3-1
PH	P-G	S-C
PA	2-5	3-5 (図-14)
MP(100VA~3kVA)	4-1	3-1 (図-15)
P, P3, SD, S3	INPUT	OUTPUT
MP, MP3, MD, MS3	INPUT	OUTPUT

表-2 入出力端子の配線

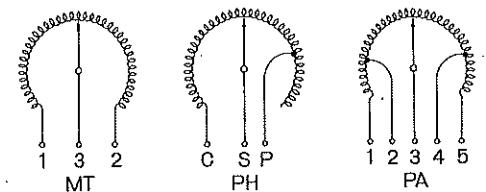


図-20 入出力端子表示(1)

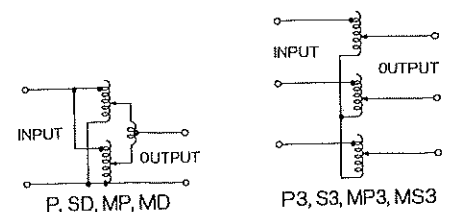


図-20 入出力端子表示(2)

10-2 電動操作制御端子

電動式組込型機種 (MP, MP3) の制御端子は、1-2端子に給電で昇圧、2-3端子に給電で降圧となります。

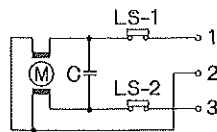


図-21 電動操作制御端子

注意

- 【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。

12-1 無負荷運転

- 無負荷運転前の点検が完了したら、無負荷運転に入ります。
- 負荷機器の入力スイッチを「OFF」にしてください。入力スイッチがない場合は、本製品の出力側の配線を外してください。
- 本製品の入力端子に給電し、出力端子の電圧を測定しながら、電圧調整ダイヤルを可変、あるいは電動スイッチを操作する事によって、正規の電圧調整ができる事を確認してください。
- 出力電圧の指示が適正でない場合は、もう一度各端子と配線をチェックしてください。

12-2 負荷運転

- 無負荷運転で動作確認をした後に、負荷運転に入ります。
- 一旦、入力電源をしゃ断してから、負荷機器の入力スイッチを「ON」にし、あるいは配線を接続して、再度電源を投入してください。
- 運転中の確認
出力電圧は安定しているか。
出力電流が定格値を超えていないか。
異常なうなり音はしていないか。

13 保護回路

本製品は、保護回路を内蔵しておりません。短絡事故や、異常時に対する保護を必要とする場合は、これを回避するための安全装置を設置してください。

14 保守点検

- 以下の保守点検を行ってください。
【日常～月次】
●入力電圧は安定しているか。

- 出力電流は増加していないか。
- 異常なうなり音はしていないか。
- 異常な臭いはしていないか。
- 入力、出力側の配線材は発熱していないか。
- 端子の締め付けは異常ないか。

【月次～年次】

- モーターに回転ムラ、異常音はないか。
- ギヤの油はさかれていないか。
- コイル皮膜の変色はないか。
- スライドレギュレーターの摺動面は荒れていないか。(塵埃、凹凸、バリ、スパーク跡等)
- スライドレギュレーターの摺動刷子は摩耗していないか。(1mm以下になったら交換してください)
- 製品内にごみ、油の汚れはないか。

14-1 摺動刷子の保守点検

上記の保守点検項目のうち、摺動刷子の保守点検について、具体的に下記の様な内容について点検し、保守してください。(機種により形状は異なります。)

注意

- 摺動刷子の摩耗
摺動刷子の、黄銅ホルダー部より突出しているカーボン部分が、長さ1mm以下になりましたら、新しい摺動刷子と交換してください。そのまま使用しますと焼損事故につながる恐れがあります。

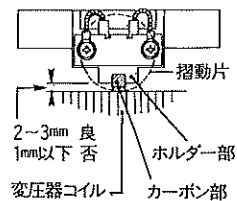


図-22

●摺動刷子の傾斜

摺動刷子が、コイル摺動面に対して直角に接触していない場合、あるいは片摩耗している場合は、調整あるいはヤスリで整形して、直角に接触する様にしてください。放置しますと、接触不良、さらに異常発熱を生じ、焼損事故につながる恐れがあります。

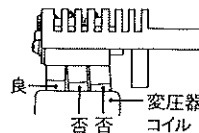


図-23

11 接地

危険

接地工事

【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

- 溶接機、動力機器など、強電機器の接地極との共用は絶対に避けて下さい。

●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。

※爆発や火災、人が死亡または重傷を負う恐れがあります。

※異常動作、故障、焼損する恐れがあります。

- 接地用ケーブルは、「内線規程」に定められたサイズのものを用い、できるだけ短くなるようにしてください。

12 運転

- 本製品の設置、配線が完了したら、運転前の点検を行ってください。

- 入力側、出力側、接地の配線は正しいか。三相機種の場合は、入力側、出力側の極性を合わせてください。

※三相電動機の回転方向が逆転し、電動機や機械を損傷させる恐れがあります。

- 各端子のねじは固く締め付けてありますか。

※締め付けが緩いと、接続部が発熱し配線材が焼損し発火する恐れがあります。

- 供給電源電圧のチェック。三相機種は、各線間電圧を測定器により確認。

※入力電圧は、仕様範囲を外れて使用すると、損傷、焼損火災の恐れがあります。

- 本製品の周囲の安全確認。

- リード線の異常および接触不良
摺動刷子のリード線の断線、締め付けビスのゆるみ、あるいはコイル面との接触不良がありましたら、正常な状態に修復してください。そのまま使用しますと、異常発熱を生じ、焼損事故につながる恐れがあります。

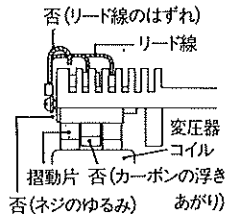


図-24

※動作不能や誤動作、感電やけが、火災の恐れがあります。

●摺動刷子の交換

摺動刷子の固定板を取りはずして交換してください。この時、内部のスプリングも交換してください。

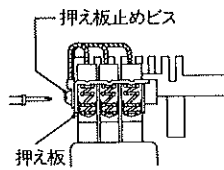


図-25

14-2 据置型製品の内部点検

据置型製品の保守点検は、ケースカバーあるいは側面パネルを取り外して行ってください。各機種別の分解方法は以下の通りです。

- SD-100VA～3kVA：電圧調整ダイヤルを取り外し、端子板固定ビス、ケースカバー下部周囲のビスを取り外す。
- SD-4kVA～10kVA, S 3-860VA～10.3kVA：電圧調整ダイヤルを取り外し、上面4箇所の袋ナットを取り外す。
- SD-12kVA～15kVA, S 3-13.8kVA～17.3kVA：電圧調整ダイヤルを取り外し、上面の吊りボルト、ケースカバー下部周囲のビスを取り外す。
- SD-20kVA以上, S 3-26.0kVA以上：側面パネルを取り外す。
- CM-500VA～2kVA, M型全機種：ケースカバー固定ビスを取り外す。
- MD-100VA～3kVA：ケースカバー固定ビスを取り外す。
- MD-4kVA～10kVA, MS 3-860VA～10.3kVA：この機種は構造が複雑で、特

殊工具を使用しないと分解できません。点検は、当社技術部までご相談ください。

- MD-12kVA～15kVA, MS 3-13.8kVA～17.3kVA：ケースカバー下部周囲のビスを取り外す。
- MD-20kVA以上, MS 3-26.0kVA以上：側面パネルを取り外す。

再組立の際は、電圧調整ダイヤルをシャフトの左回転終端にして、ダイヤルの表示点を目盛板の0V位置に合わせて固定してください。

15 注意事項

⚠ 注意

- 入力電圧は、必ず仕様範囲内で使用してください。仕様範囲外で使用されますと、性能を十分に発揮できないだけでなく、本製品の寿命を短くします。
- 入出力端子の配線材は完全に締め付けてください。また、入力と出力を逆に接続しますと、本製品が焼損する恐れがあります。
- ヒューズを交換する場合は、必ず入力スイッチを切ってから行ってください。ヒューズは定格容量に合ったヒューズをご使用ください。
- 摺動刷子の異常には特に注意してください。異常のある場合は、「14. 保守点検」の指示に従って補修してください。
- 取り付け、あるいは使用中に誤って変圧器コイル部に傷をつけた場合は、そのままの状態で使用しないでください。
- 振動している所、衝撃をうける所では使用しないでください。
- スライドレギュレーターは、定格容量値をVA、最大出力電流をAで、それぞれ規定しており、この両方も超過しない範囲内でお使いください。例えば、定格容量500VA、100V・5Aの機種の場合は、出力電圧が0V～100Vの範囲では、最大電流5Aを上限とし、100V～130Vの範囲では、500VAを上限としてください。
- スライドレギュレーターは、出力電圧を頻繁に変化する様な使い方

が望ましく、一定の電圧で使用する場合は、一般の変圧器の方が適しています。可変しないで使用すると、摺動刷子の接触している部分が異常に発熱して、トロイダル変圧器が焼損する恐れがあります。このような使用条件の場合は、2倍以上の容量の機種を選定してください。

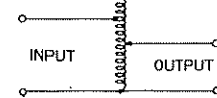
- 電動操作型の製品について
出力電圧の調整時に、昇圧から急に降圧、または降圧から急に昇圧に切替える操作をされますと、電動機および減速ギヤを著しく損ねます。一度完全に停止させてから、反転する様にしてください。また、昇圧と降圧の給電が同時に印加される様な使用方法は、さけてください。

※動作不能や誤動作、感電やけが、火災の恐れがあります。

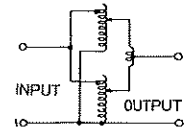
16 主要回路図

単相機種

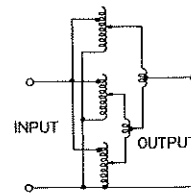
●単変圧器



●2並列結線



●3並列結線



●4並列結線

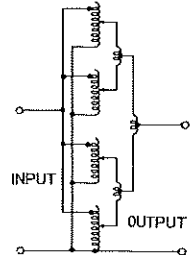
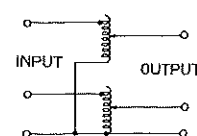


図-26

三相機種

●V結線



●Y結線

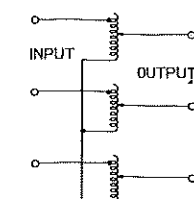


図-27

17 配線材の電圧降下

17-1 単相2線式銅電線において1Vの電圧降下を生じる配線長

(単位：m)

電 流(A)	単 線 (直径：mm)				よ り 線 (断面積：mm ²)														
	1.6	2.0	2.6	3.2	14	22	30	38	50	60	80	100	125	150	200	250	325	400	500
1	56	88	149	226	384	606	802	1,020	1,320	1,650	2,180	2,780	3,460	4,240	5,420	6,990	8,930	11,100	13,500
2	28	44	75	113	192	303	401	512	660	823	1,090	1,390	1,730	2,120	2,710	3,490	4,460	5,550	6,760
3	19	29	50	75	128	202	267	342	440	548	725	927	1,150	1,410	1,810	2,330	2,980	3,700	4,510
4	14	22	37	57	96	152	200	256	330	411	544	696	865	1,060	1,350	1,750	2,230	2,780	3,380
5	11	18	30	45	77	121	160	205	264	329	435	556	692	848	1,080	1,400	1,780	2,220	2,710
6	9.3	15	25	38	64	101	134	171	220	274	363	464	576	707	903	1,160	1,490	1,850	2,260
7	8.0	13	21	32	55	87	115	146	189	235	311	397	494	606	774	998	1,280	1,590	1,930
8	7.0	11	19	28	48	76	100	128	165	206	272	348	432	530	677	873	1,120	1,390	1,690
9	6.2	9.8	17	25	43	67	89	114	147	183	242	309	384	471	602	776	992	1,230	1,500
12	4.7	7.4	12	19	32	51	67	85	110	137	181	232	288	353	451	582	744	926	1,130
14	4.0	6.3	11	16	27	43	57	73	94	118	155	199	247	303	386	499	637	793	966
15	3.7	5.9	10	15	26	40	53	68	88	110	145	185	230	282	361	466	595	740	902
16	3.5	5.5	9.3	14	24	38	50	64	82	103	136	174	216	265	338	436	558	694	845
18	3.1	4.9	8.3	13	21	34	45	57	73	91	121	155	192	236	301	388	496	617	751
25	2.2	3.5	6.0	9.0	15	24	32	41	53	66	87	111	138	170	217	279	357	444	541
35	1.6	2.5	4.3	6.5	11	17	23	29	38	47	62	79	99	121	155	200	255	317	386
45	1.2	2.0	3.3	5.0	8.5	13	18	23	29	37	48	62	77	94	120	155	198	247	301

- (備考) (1) 電圧降下が2Vまたは3Vの場合は、配線長はそれぞれ本表の2倍または3倍となる。他もこの例による。
 (2) 電流が20Aまたは200Aの場合は、配線長はそれぞれ本表の2Aの場合の $\frac{1}{10}$ または $\frac{1}{100}$ となる。他もこの例による。
 (3) より線5.5mm²および8mm²の場合は、それぞれ単線2.6mmおよび3.2mmに対する配線長の数字を採ってよい。
 (4) 本表は、力率1として計算したものである。

(内線規程より抜率)

17-2 3相3線式銅電線において2Vの電圧降下を生じる配線長

(単位：m)

電 流(A)	単 線 (直径：mm)				よ り 線 (断面積：mm ²)														
	1.6	2.0	2.6	3.2	14	22	30	38	50	60	80	100	125	150	200	250	325	400	500
1	129	204	345	522	888	1,400	1,850	2,370	3,050	3,800	5,030	6,430	8,000	9,800	12,500	16,100	20,600	25,700	31,200
2	65	102	172	261	444	701	926	1,180	1,520	1,900	2,510	3,210	4,000	4,900	6,260	8,070	10,300	12,800	15,600
3	43	68	115	174	296	467	617	788	1,020	1,270	1,670	2,140	2,660	3,270	4,170	5,380	6,870	8,550	10,400
4	32	51	86	131	222	351	463	592	762	951	1,260	1,610	2,000	2,450	3,130	4,030	5,150	6,410	7,810
5	26	41	69	104	178	280	370	473	609	760	1,000	1,290	1,600	1,960	2,500	3,230	4,120	5,130	6,250
6	22	34	57	87	148	234	309	394	508	634	837	1,070	1,330	1,630	2,080	2,690	3,440	4,280	5,210
7	18	29	49	75	127	200	264	338	436	543	718	918	1,140	1,400	1,790	2,310	2,950	3,660	4,460
8	16	26	43	65	111	175	231	296	381	475	628	803	1,000	1,230	1,560	2,020	2,580	3,210	3,900
9	14	23	38	58	99	156	206	263	339	422	558	714	888	1,090	1,390	1,790	2,290	2,850	3,470
12	11	17	29	44	74	117	154	197	254	317	419	535	666	816	1,040	1,340	1,720	2,140	2,600
14	9.2	15	25	37	63	100	132	169	218	272	359	459	570	700	894	1,150	1,470	1,830	2,230
15	8.6	14	23	35	59	93	123	158	203	253	335	428	533	653	834	1,080	1,370	1,710	2,080
16	8.1	13	22	33	55	88	116	148	190	238	314	401	500	612	782	1,010	1,290	1,600	1,950
18	7.2	11	19	29	49	78	103	131	169	211	279	357	444	544	695	896	1,150	1,430	1,740
25	5.2	8.2	14	21	36	56	74	95	122	152	201	257	320	392	500	645	825	1,030	1,250
35	3.7	5.8	9.9	15	25	40	53	68	87	109	144	184	228	280	357	461	589	733	893
45	2.9	4.5	7.7	12	20	31	41	53	68	84	112	143	178	218	278	359	458	570	694

- (備考) (1) 電圧降下が4Vまたは6Vの場合は、配線長はそれぞれ本表の2倍または3倍となる。他もこの例による。
 (2) 電流が20Aまたは200Aの場合は、配線長はそれぞれ本表の2Aの場合の $\frac{1}{10}$ または $\frac{1}{100}$ となる。他もこの例による。
 (3) より線5.5mm²および8mm²の場合は、それぞれ単線2.6mmおよび3.2mmに対する配線長の数字を採ってよい。
 (4) 本表は、力率1として計算したものである。

(内線規程より抜率)

18 異常の原因と処置

異常	原因	処置
出力電圧がでない (電圧計の指示がゼロ)	電源を供給していない	電源を供給する
	入力スイッチ(ノーヒューズブレーカー)が「ON」になっていない	スイッチを投入する
	配線材が端子にしっかり固定されていない	端子を締めつける
	表示灯・電圧計の不良	交換
	ヒューズが熔断している	交換
出力電圧の可変ができない	入出力端子の誤配線	正しい配線に直す
	モーターおよびギヤヘッドの摩耗	交換
出力電圧が 定格電圧でない	入出力端子の誤配線	正しい配線に直す
	入力電圧が仕様範囲内でない	仕様範囲内で使用する
	出力線間電圧の偏差(三相機種)	供給電源および負荷の平衡を確認する
入力スイッチ(ノーヒューズ ブレーカー)が投入できない	ノーヒューズブレーカーの故障	交換
	出力側の短絡,または定格を超えた使用	定格容量内で運転する
	摺動型主変圧器(スライドレギュレーター)の異常	修理・交換
異常なうなり音	変圧器類の異常	修理・交換
異常な臭い	変圧器類の焼損	交換

本取扱説明書にしたがってご使用ください。もし、取扱上不明な点、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