MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。 eco Changes

三菱電磁開閉器
保守・点検マニュアル

MS-Tシリーズ

15
A

安全上のご注意

保守・点検の前に必ずこの説明書をよくお読みの上，正しくご使用ください。機器の知識，安全の情報そして注意事項の全てについて習読してからご使用ください。

この説明書では，安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

⚠危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合
⚠注意	取扱いを誤った場合，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損害だけの発生が想定される場合

なお，注意に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので，必ず守ってください。

○この説明書に記載されている内容は，今後，予告なしに変更することがあります。
○当社および三菱電機サービスセンター以外によって，修理・分解・改造されたことに起因して生じた損害等につきましては，当社はその責任を負いませんのでご了承ください。
○原子力制御用，車両などの移動体用，交通信号制御用や各種医療用など，極めて高い信頼性を要求される用途に使用することをご検討の際には，当社の窓口へご照会ください。
○当社は製品の品質，信頼性の向上に努めていますが，故障する場合があります。また，電磁接触器が振動，衝撃，誤配線などに起因した誤動作で重大な結果（機械の誤作動，電源短絡等）に到ることがあります。故障および誤動作により結果として，人身事故，火災事故等の二次災害を生じさせないようご注意願います。
○製品に付属している「取扱要項」「使用上のご注意」は，必要なときに取り出して読めるよう大切に保管してください。

⚠危険

・据付け・保守・保守点検の際には，製品を電源から切り離してから行ってください。感電の危険性や誤作動の恐れがあります。
また，製品が振動，衝撃，誤配線などに起因した誤動作で重大な結果（機械の誤動作，電源短絡等）に至ることがあります。

・通電中は製品（特に端子などの充電部）に触れたり近づいたりしないでください。
感電や火傷の恐れがあります。

⚠注意

・取付け，配線工事および保守・点検は電気工事，電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。

・製品の改造，分解はむやみにしないでください。なお，保守・点検をされる場合においても，本説明書の範囲にとどめ， MS-T シリーズの電磁接触器(10～32A 機種)，電磁継電器，サーマルリレーは接点交換，コイル交換等の部品交換ができませんので製品の改造・分解はしないでください。故障の原因となります。

・取付けは，取扱説明書に規定された以上のスペースを確保してください。
火傷・火災の恐れがあります。

・据付け，配線時にごみ，鉄粉，電線くずなどの異物が製品に入らないようにしてください。接触不良，動作不良による負荷の損傷，火災の恐れがあります。

⚠注意

・取付ねじのサイズを変えたり，取付ねじ本数が不足した場合，および IEC 35㎜ 幅レールへの取付けが不完全な場合，落下する危険があります。

・配線は印加電圧・通電電流・突入電流に適した電線サイズを使用し，カタログ，および取扱説明書に記載している内容にしたがい，規定されたトルクで締付けてください。配線に不備があると火災，事故，故障の原因となります。

・端子ねじ，取付ねじは当社指定の締付トルクで締付けを行い，定期的に増し締めしてください。締付トルクが大き過ぎると端子ねじ，取付ねじが破損することがあります。端子ねじ，取付ねじが緩んだり，破損すると，過熱から火災を起こしたり，本体が落下して重大な事故につながる恐れがあります。

・定格・仕様を確認の上，必ず定格・仕様内でご使用ください。
定格・仕様を超えてご使用になった場合，絶縁破壊により，地絡・短絡事故を引き起こしたり，過熱による火災，遮断不能による破壊等の原因となります。

・通電中は，端子周りやコイル周りが熱くなります。不用意に触らないでください。

・活線状態での手動による操作は絶対しないでください。

・過大電流の開閉，接点の異常消耗あるいは経年劣化，寿命により接点が溶着し開放しないと，機械装置が暴走する危険があります。機械的な拘束あるいは接点溶着による投入，開放不能を想定し，安全を確保してください。

・操作用指令接点がチャタリングを起こすと，接点溶着を発生し誤動作および火災の恐れがあります。

・短絡事故等で発煙した場合，有毒ガスが発生している可能性があります。有害ガスを吸い込まないようにしてください。

・接点の消耗に起因する接点溶着により，火災の恐れがありますので，配線用遮断器，ヒューズ等の適切な保護機器と組合わせてご使用ください。

・コイルの電圧変動範囲は 85～110％ですが，100％を越えた電圧を長い間使用するとコイルの絶縁劣化が進行し，機械的耐久性も低下しますのでコイル定格電圧の平均 95～100％で使用してください。

・電磁接触器が動作しないような低い電圧を印加したとき，コイルには定格以上の電流が流れ，短時間でコイル焼損，火災につながる場合があります。

・操作回路の配線長が長い場合，コイルの瞬時電流が流れた際に配線インピーダンスにより，コイル電圧が低下し投入しないことがあります。
また，配線間の浮遊容量によりコイルの励磁を解いても開放しないことがあります。

・高調波およびサージを含む回路での使用は，コイル焼損，火災の恐れがあります。

・点検等により，アークカバーおよびアークボックスを取外した場合は，必ず元通りに取付けてください。万一，アークカバーおよびアークボックスが外れたときは，短絡，遮断不能により，重大事態が発生する恐れがあります。

目　　次

１．各部の名称 4

２．接点の保守点検 6
　２．１ 接点消耗の仕組み 6
　２．２ 接点の保全 8
　２．３ 接点取替え基準と方法 11
　２．４ 接点取替え要領 12
　２．５ 接点溶着 16
　２．６ 消弧室周りの保全 16
　２．７ 点検後の注意事項 16

３．鉄心とコイルの保守点検 17
　３．１ 交流電磁石（S-T35，T50） 17
　　３．１．１ 鉄心の保全 18
　３．２ AC 操作 DC 励磁電磁石 19
　３．３ コイルの保全 20
　３．４ コイル取替え要領 22
　　３．４．１ S-T35～T50 22
　　３．４．２ S-T65，T80 22
　　３．４．３ S-T100 23

４．サーマルリレーの保守点検 24

５．更新推奨時期 24

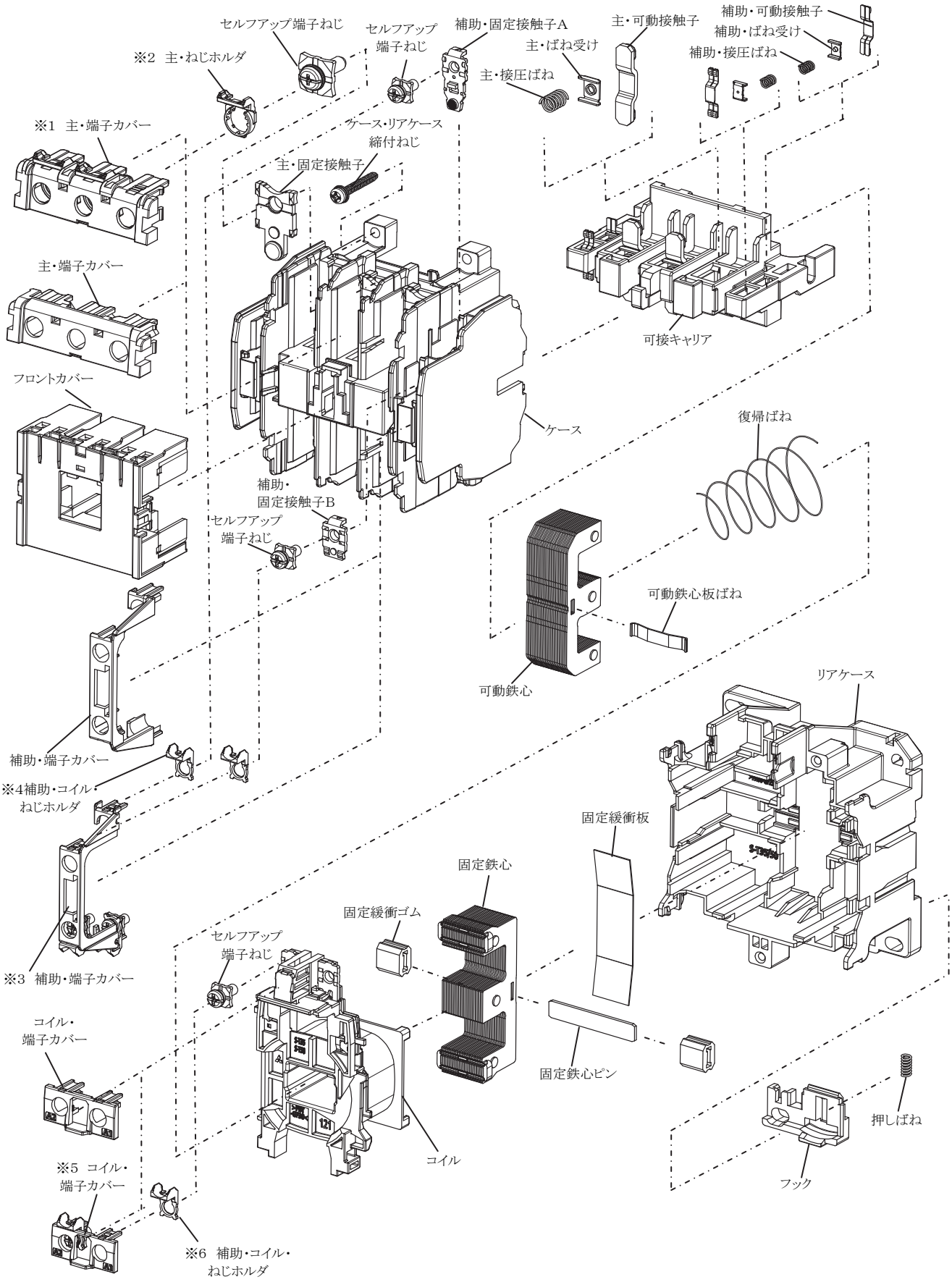
６．保守点検チェックリスト 25

７．故障原因と対策一覧表 26
　７．１ 電磁接触器（T10～T32），電磁継電器 26
　７．２ 電磁接触器（T35～T100） 28
　７．３ サーマルリレー 30

付録１．予備品表 31

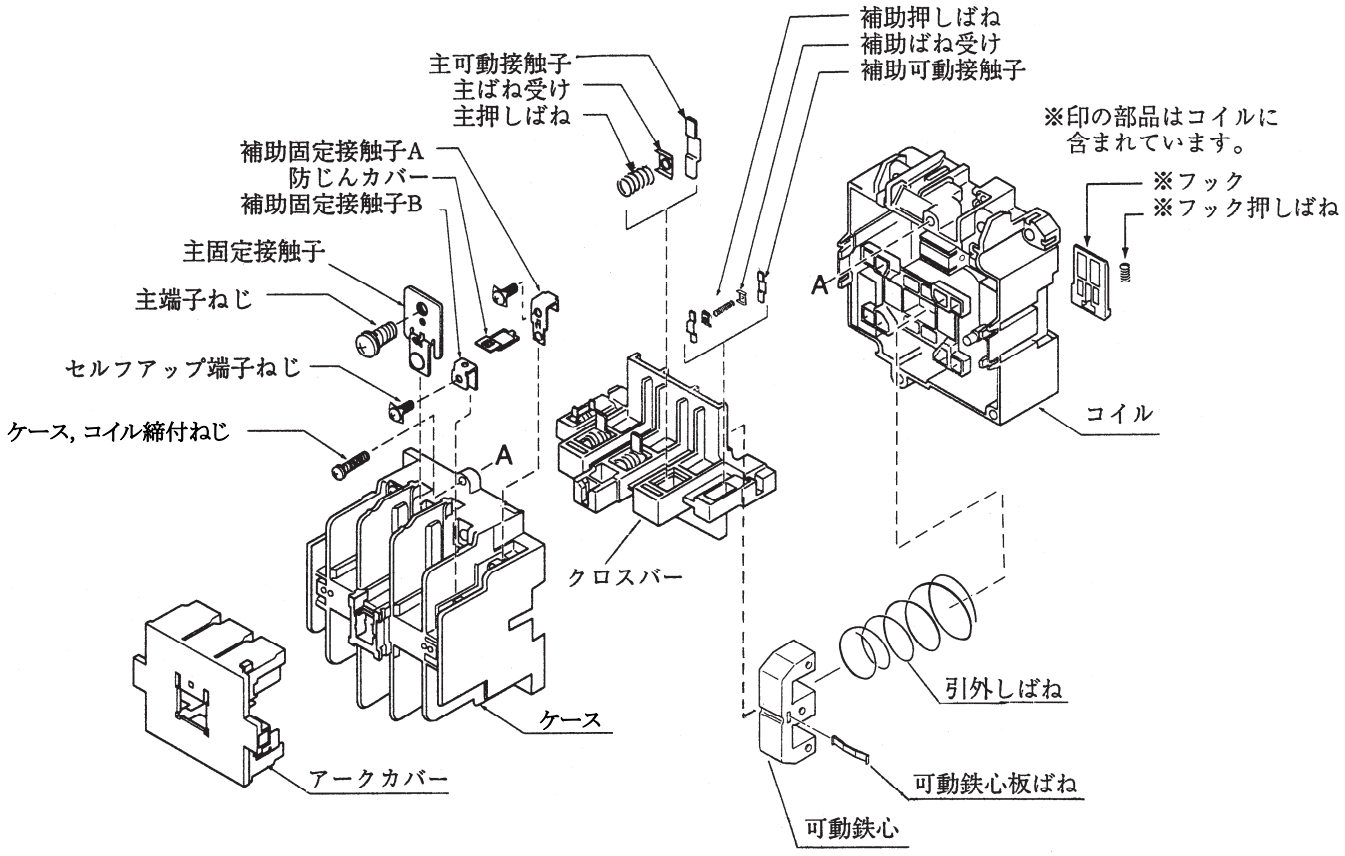
付録２．冠水したときの処理 31

1．各部の名称



注 ※1～6 は S-T50BC 専用部品です。

(1) S-T50(BC)形電磁接触器



(2) S-T65 形電磁接触器

２．接点の保守点検

⚠危険　・保守・点検は電源を切ってから行ってください。感電や誤作動の恐れがあります。

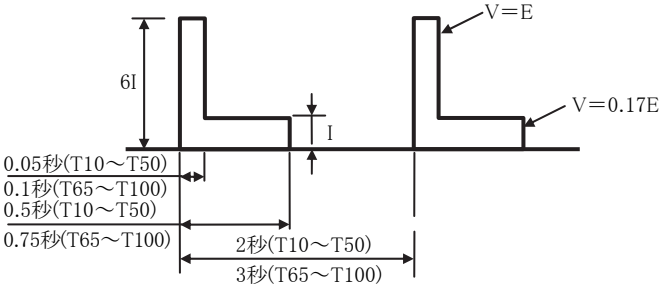
⚠注意
- ・保守点検は，電気の専門知識を有する人が行ってください。
- ・通電中は，端子周りが熱くなります。不用意に触らないでください。
- ・接点および機構部品には開閉寿命がありますので，定期的に消耗を点検してください。
- ・過大電流の開閉，接点の異常消耗あるいは経年劣化，寿命により接点が溶着し開放しない場合があります。また，接点溶着以外の予期しない機械的拘束により接点が開放しないことがあります。接点が開放しないことにより，機械装置が暴走する危険があります。機械的な拘束あるいは接点溶着による投入，開放不能を想定し，安全を確保してください。
- ・取外したアークカバーおよびアークボックスは，必ず元通りに取付けてください。短絡，遮断不能により重大事態が発生する恐れがあります。
- ・接点の保守点検，取換え時に必要な部分以外の分解，改造はしないでください。性能低下につながります。
- ・操作用指令接点がチャタリングを起こすと，接点溶着を発生し誤動作および火災の恐れがあります。
- ・短絡事故等で発煙した場合，有毒ガスが発生している可能性があります。有害ガスを吸い込まないようにしてください。
- ・接点の点検結果により，応急修理のための接点交換は可能で，本説明書ではその交換方法について述べていますが，絶縁低下による短絡，火災の恐れがあります。製品毎の交換を実施してください。
- ・点検，修理等で部品の取外しまたは交換をした場合，他にも異常がないことを確認の上，元通り確実にセットし締付けてください。
- ・点検，修理等で分解・組立する場合，異物を製品内部に侵入させないようにしてください。
- ・10～32A フレームの電磁接触器，電磁継電器は分解できません。

２．１　接点消耗の仕組み

接点の消耗は，電流開閉により接点材が微粒状になって飛散する電気的消耗と，たたかれたり摩擦されて変形する機械的消耗がありますが，ほとんどが電気的消耗です。

(1) 正常な使用　AC-3級

正常な使用とは，三相かご形モータの始動電流を投入し，全速運転状態になって電流が低減されてから開路する使い方で JIS では AC-3 級といいます。細かくいえば下図のように定格使用電流の６倍の電流を閉路し，１倍の電流を開路する責務です。



AC-3 級電気的耐久性試験責務

Ｉ：定格使用電流

Ｅ：定格使用電圧

この場合の接点面の凹凸は，比較的小さく，消耗変形もわずかです。銀合金接点では，細かい黒色微粉でおおわれたような状態になり，斑点が一部にあるのが普通です。

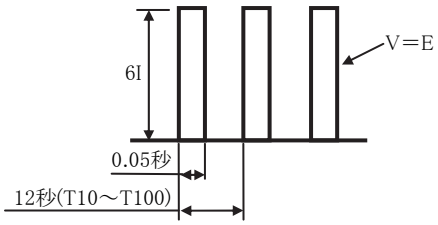
このようなとき，開閉途中において接点の手入れは必要ありません。

三相の各極接点の消耗は，３極が同等でなく，２極のみが多くなるのは正常です。これは３極の接点が厳密に同時開閉しないことと，電流に 120° の位相差のあることが要因となっています。

(2) 寸動および逆相制動　AC-4級

寸動運転（インチング）は，モータの運転停止を頻繁に繰り返すことで，モータが全速に達しないうちに始動電流を遮断することです。

逆相制動（ブラッキング）は，モータに制動をかけるとき，逆転トルクを発生させる方法で，始動電流に逆相電流が加わった大電流を開閉します。



AC-4 級電気的耐久性試験責務

JIS では，これらの使い方を AC-4 級とし，左図のような責務でテストすることを規定しています。モータの始動電流を開閉することになり，電磁接触器には過酷な責務です。寸動では，定格使用電流の６倍の電流を遮断することになり，接点の消耗は非常に大きくなります。接点面の凹凸が大きく現れ，接点材は微粉化して飛散します。

銀合金接点では,表面と周辺の台金まで黒色部分が増し，接触面に白い大きな斑点が現れます。

(3) チャタリングによる異常開閉

回路の電圧降下または操作接点のおどりなどの不具合によって，極めて高い頻繁度で開閉を繰り返す現象をチャタリングといいます。このときは，モータの始動電流の開閉を繰り返すため，接点間に発生するアークにより，急激に接点が温度上昇し，接点寿命は極端に短くなりますので直ちに対策をとってください。

(4) 異常電流の開閉

短絡事故などで，定格使用電流の 13 倍以上の開閉は電磁接触器の能力を超えた使用になります。接点は寸動を極端にした様相となり，アークが接点面をなめ回したようになって凹凸が激しく，変形することもあります。

接点周辺の絶縁物もアークで黒化し，絶縁劣化が促進され，何回も開閉すると再使用が不可能になります。

定格使用電流の 20 倍以上では，接点溶着に至ります。異常電流ではこのような溶着が多くみられます。

(5) 接点部に油がかかった場合

工作機械の近くで使用する場合など，接点面に油がかかった状態で開閉を行うことは，極端に接点消耗を早めます。この時，開閉アークにより油は分解され，多量の水素ガスを放出し，消耗を促進し，正常な気中の１桁または２桁寿命は短くなります。

接点面は油と炭素で黒化し，周辺の絶縁部分は甚だしく汚れるので，設置位置や保護構造で防止を図ってください。

２．２　接点の保全

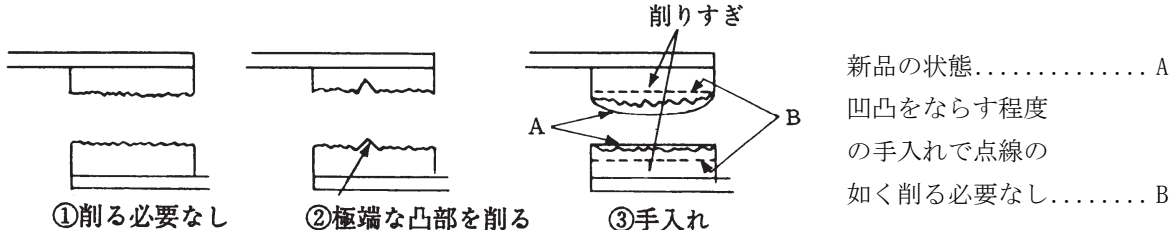
(1) 接点の保全時期と方法

接点は変色したり凹凸ができると，接点面にやすりを掛けて，きれいに磨く傾向があります。これは酸化されやすい銅とか銀タングステンなどを使用した接点の手入れ方法で,銀合金系接点を使用している電磁接触器では，やすりにより接点を削ることは，寿命を短くしていることにもなります。

通常の開閉運転による接点の黒化や接点面の若干の凹凸の発生は手入れの必要はなく，手入れをしない方がかえって良好な消耗状態を得ることができ，寿命からみて長く使うことができます。

しかし，極端に過酷な開閉とか電圧の変動，大電流遮断などの異常な開閉が行われ部分的に凹凸がいちじるしいとき，バリが出たときは手入れをしてください。

接点としての寿命をまっとうし，消耗限界にきたとき（2.3 項参照）は接点を全極とも取替える必要があります。手入れ方法は，図に示す極端な凹凸をならす程度で，全体を削りとったり，磨きあげたりする必要はありません。



接点の手入れ

(2) 接点の変色

電気接点の黒化変色は，硫化および異物付着によって生じます。接点の硫化は，空気中に存在するガスによる硫化銀で，被膜厚さによって茶色→茶褐色→黒色と変化します。硫化の原因は下水，汚染された運河，人体，排ガスなどから発生する硫化水素が主として銀合金を硫化させることにあります。硫化銀は半導体の被膜であり，通常の雰囲気や，開閉頻度では問題になりませんが，小電流または低電圧で，開閉の少ないものは接触不良の原因となります。

異物付着は接点開閉により生じる変色で，複雑な反応により生じ，一概に何色が何の化合物と断定できませんが，黒色のものは成形品や空気中の炭素化合物がアークにより分解した炭素です。

黄褐色を帯びた色は酸化物の色で，部分的に散在します。

銀の酸化物は酸化銅のような強い絶縁被膜ではなく，熱的・機械的には弱く約 250℃で熱分解し，また，低電圧で破壊するので，24V 以上の回路での接触抵抗は，さほど問題になりません。

(3) 接点の温度上昇

電磁接触器の接点温度上昇は，規定では「使用に差し支えないこと」としていますが，接点温度上昇として100℃[K]以下が，一応の目安です。接続端子の温度上昇は，65℃[K]以下（周囲温度40℃）と規定されています。

(4) 異常消耗の原因と対策

(a) 寸動，逆相制動の場合

全運転回数のうち，寸動，逆相制動を行う割合によって接点消耗量が変わってきますが，基本的には過酷な使用方法ですから，カタログなどを参照して，大きい定格容量の電磁接触器を選定してください。

(b) チャタリングの場合

発生原因は大別すると，つぎの２つがあります。

(i) 電圧降下の過大

電磁接触器の投入により，モータの始動電流が流れ，回路の電圧降下が過大（15%をこえるレベル）となるような場合，電磁接触器は，投入→電圧降下→開放→電圧回復→再投入→電圧降下を繰り返し，20～50msecに１回程度の高頻度でチャタリングを発生します。要因としてつぎのようなものがありますので，改善してください。このようなときの電圧降下の測定はテスタでは無理です。オシログラフによる記録が適当です。

・電源容量の不足。	・電線サイズの過小。
・電源から遠すぎる。	・始動方法の不適。（多数モータの同時始動など）

(ii) 制御回路系のおどり

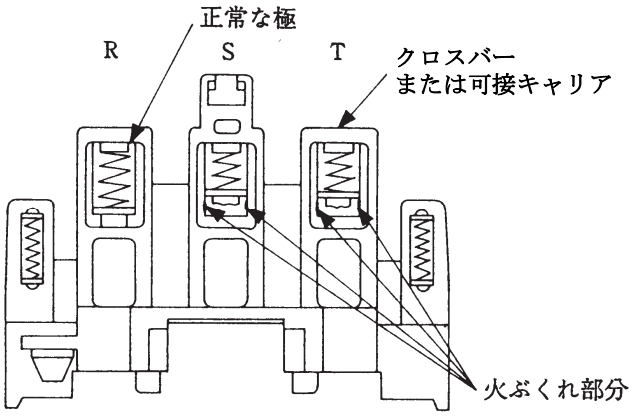
制御回路中の接点が，外部から機械的または電気的な衝撃，振動によっておどると，電磁接触器の操作コイルの励磁が断続して，チャタリングを発生します。要因としてつぎのようなものがありますので，調査，改善が必要です。

・電磁接触器の近くにリレーが取付けられ，接触器の投入衝撃によってリレー接点がおどる。
・圧力スイッチ，フロートスイッチ，リミットスイッチなどの接点がおどる。あるいはそれらの変動不安定で断続して動作する。
・制御盤構造あるいは取付けの不備によりおどる。
・端子の結線不十分（ねじ締め，はんだ付けの不良）
・コイル電圧が高すぎて，投入衝撃が大きい。

(5) 焼損状態からみた原因の判別

チャタリングによって，高頻度で電流を投入，遮断するため，アーク熱を放散する量より，蓄積する量が多く，接点部は短時間（始動電流で 3～20 秒，定格電流で 20～120 秒）で約 800℃の高温となります。この場合，つぎのような経過で焼損するに至ります。

① 可動接触子を支えているクロスバーまたは可接キャリアの摺動部分に火ぶくれ変形が生じ，可動接触子の動きが悪いケースがあります。

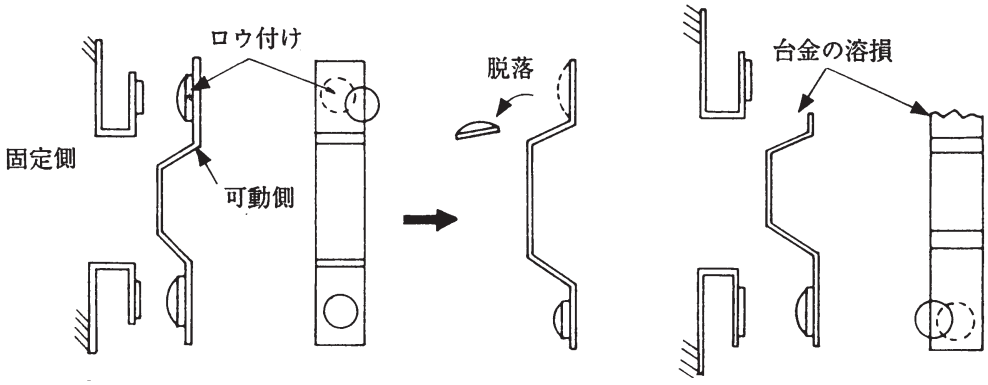


火ぶくれによって図のＳ，Ｔ極のように，ばね受けがこの部分に引っ掛り，可動接触子は押し切らない状態となります。

（注）Ｒ極は正常状態を示します。

① チャタリング初期に起こるモールド（摺動部分）の火ぶくれ

② 続いて接点のロウ付け部分が溶け，ロウ付け位置のずれ，または接点の脱落が起きます。



②－１　　②－２　　③

③ チャタリングがさらに続くと，接点のなくなった台金部分で電流を開閉し，台金が溶損します。また，クロスバー，可接キャリアの摺動部分は熱による火ぶくれから，炭化が進みます。

熱は接続電線まで伝わり，絶縁被覆の変色，溶出になることがあります。

④ ほとんどの場合，２極の接触子が溶断すると，電流は断たれて事故は終わります。場合によっては，アーク熱によって接触子周辺の絶縁部品の炭化が進み，極間短絡を発生することがあります。

以上はチャタリングによる接点の焼損状態ですが，異常電流による焼損はやや違っています。

・異常電流による接点焼損状態の判別

短絡などの過大電流の投入によって，ほとんどの場合は接点溶着となります。しかし，回路の短絡事故に対する保護協調が不十分であると接触子が溶断することがあります。

２．３　接点取替え基準と方法

⚠注意

・保守点検は，電気の専門知識を有する人が行ってください。
・接点の点検結果により，応急修理のための接点交換は可能で，本説明書ではその交換方法について述べています。しかし，継続して使用する場合は接点以外のモールド部品の絶縁低下等により，短絡，火災の恐れがありますので，製品全体の交換を実施してください。
・接点交換後にアークカバーおよびアークボックスをしっかり取付けてください。万一アークカバーおよびアークボックスが外れたときは，短絡，遮断不能により，重大事態が発生する恐れがあります。
・接点の消耗に起因する接点溶着により，火災の恐れがあります。以下に示す点検を行うとともに，配線用遮断器，ヒューズ等の適切な保護機器と組合せてご使用ください。
・10～32A フレームの電磁接触器，電磁継電器は分解できません。

一般に正常使用で行う運転のときは，定格容量，使用回数から割り出した回数，日数で交換時期を決めることができます。しかし，実際のモータ運転は，寸動運転など種々の条件，あるいは先にのべた異常消耗も含まれることもあり，接点の交換時期は，消耗変形の程度から判定する必要があります。

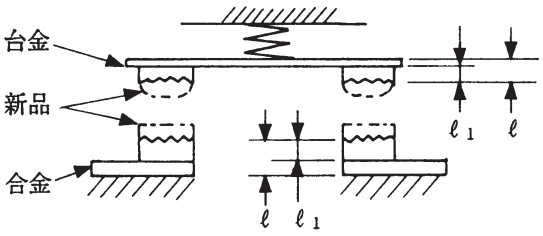
(1) 電気的寿命の限界

(a) 接点厚さが新品の 50%に消耗したとき。
(b) 接点の極端な変形，めくれ，絶縁物の焼損劣化がおきたとき。
(c) 絶縁抵抗が各極間，アース間，電源負荷側間のいずれかが１ＭΩ以下に劣化したとき。
(d) 耐電圧試験が可能ならば，(c)項と同一個所で 2,500V，１分間に耐えられないとき。

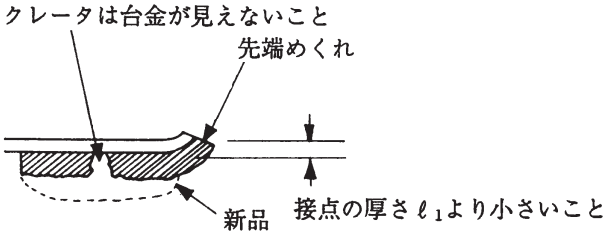
(2) 接点の形状変化による判定

接点の消耗による形状の変化は，均等に消耗することが少なく，判定するときは接点面の平均としてみます。最も消耗量の多い接点の厚さ ℓ_1 が新品の 50%以下になったとき，３極とも新品と交換します。実際には台金を含んだ ℓ 寸法が見やすく，付録１予備品表に□内寸法で表しています。

また，極端な凹凸や，異常消耗による先端部の消耗については，先端のめくれの程度および凹凸が，接点の厚さに近い時期がきたら交換する目安とします。

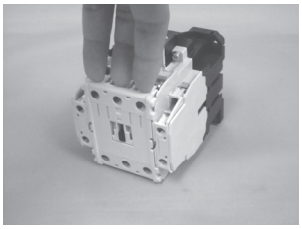
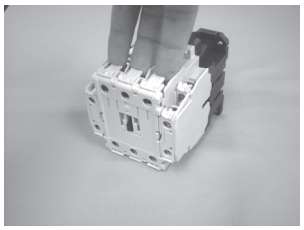
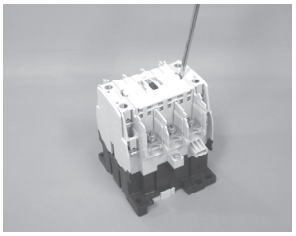
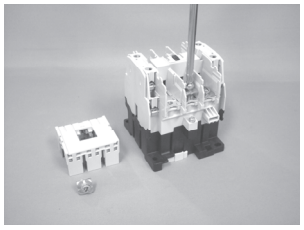
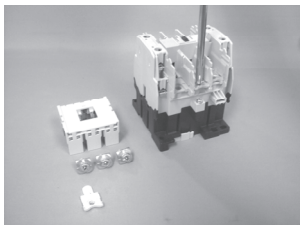
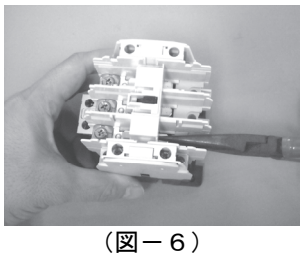


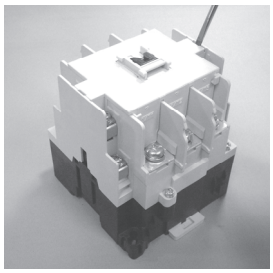
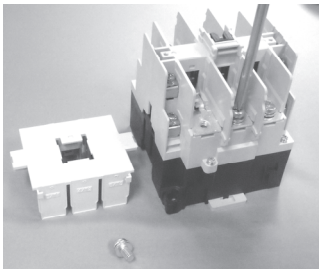
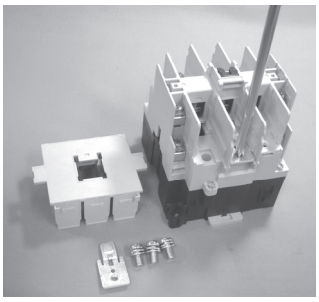
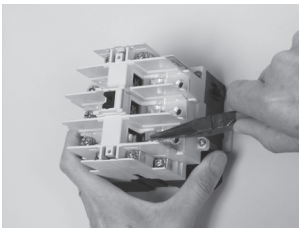
接点の消耗寸法

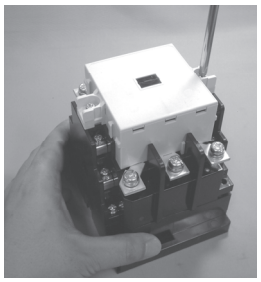
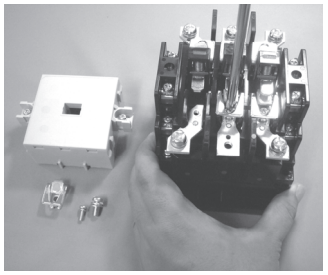
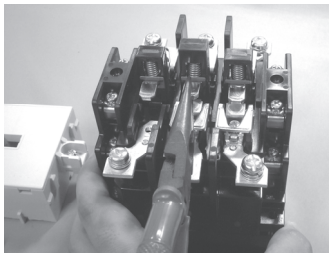


異常使用の場合

２．４　接点取替え要領

<table>
<tr><td colspan="3">S-T35，T50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">接
点</td><td>主・固定
接触子</td><td>①端子カバーを外す。（図－１）
（S-T35BC，T50BC の時は図－２参照）
 
（図－１）
 
（図－２）
②フロントカバーの端の部分にマイナスドライバを挿し込んで
フロントカバーを外す。（図－３）
 
（図－３）
③固定接触子に付いている端子ねじを外す。（図－４）
 
（図－４）
④プラスドライバを端子ねじ締付け用の穴に引っ掛けて固定接
触子を外す。（図－５）
 
（図－５）
(注 1)点検後，フロントカバーは完全に本体にはめ込み，固定接触子（端子）の
抜け出しがないことを確認してください。</td></tr>
<tr><td>主・可動
接触子</td><td>①上記①～③と同じ。
②ピンセットで引抜く。（図－６）
 
（図－６）</td></tr>
<tr><td>本体内蔵
補助接点</td><td>端子カバーを外す。
①端子ねじを外し，固定接触子をドライバで引出す。
②可動接触子をピンセットで引出す。
③新可動接触子を可動キャリアまたはクロスバーに取付ける。
④新固定接触子をケースまたはベースに挿入する。（15 ページの挿入要領を参照）</td></tr>
<tr><td></td><td>ユニット
取付け補助
接点</td><td>①ユニット取付ストッパーを持ち上げながらユニットを電源側へスライドさせる。
②新ユニットを取付ける。
（組合せ可否についてはカタログを参照ください。）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">S-T65，T80</th></tr>
<tr><td rowspan="3">接
点</td><td rowspan="2">主・固定
接触子</td><td>①右図のようにアークカバーの端の部分にマイナスドライバを差し込んでアークカバーを外す。
 
②固定接触子に付いている端子ねじを外す。
 
③プラスドライバを端子ねじ締め付け用の穴に引っ掛けて固定接触子を外す。
  </td></tr>
<tr><td>主・可動
接触子</td><td>①上記①と同じ。
②ラジオペンチで可動接触子を引抜く。
  </td></tr>
<tr><td>本体内蔵
補助接点</td><td>①端子ねじを外し，固定接触子をドライバで引出す。
②可動接触子をピンセットで引出す。
③新可動接触子を可動キャリアまたはクロスバーに取付ける。
④新固定接触子をケースまたはベースに挿入する。（15 ページの挿入要領を参照）</td></tr>
<tr><td></td><td>ユニット
取付け補助
接点</td><td>①ユニット取付ストッパーを持ち上げながらユニットを電源側へスライドさせる。
②新ユニットを取付ける。
（組合せ可否についてはカタログを参照ください。）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">S-T100</th></tr>
<tr><td rowspan="3">接
点</td><td>主・固定
接触子</td><td>①アークボックス両端のねじをゆるめアークボックスを取外す。
 
②固定接触子を締付けているねじをゆるめ，固定接触子を取外す。
  </td></tr>
<tr><td>主・可動
接触子</td><td>①上記①と同じ。
②ラジオペンチで可動接触子を引抜く。
  </td></tr>
<tr><td>本体内蔵
補助接点</td><td>①端子ねじを外し，固定接触子をドライバで引出す。
②可動接触子をピンセットで引出す。
③新可動接触子を可動キャリアまたはクロスバーに取付ける。
④新固定接触子をケースまたはベースに挿入する。（15 ページの挿入要領を参照）</td></tr>
<tr><td>ユニット
取付け補助
接点</td><td>①ユニット取付ねじを外し，ユニットを取外す。
②新ユニットを取付ける。
（カタログの取付け要領参照）</td></tr>
</table>

補助固定接触子　挿入要領

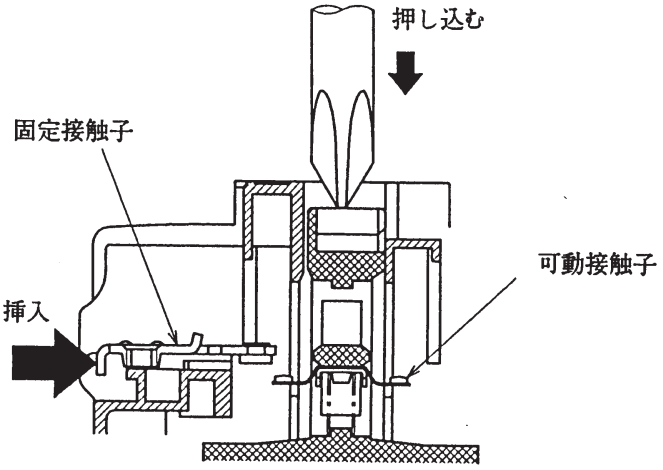
●適　用

組替えまたは実験などによって固定接触子を抜き出し，それを無造作に再挿入すると，固定接触子先端で可動接触子を押し出すことがありますので，挿入要領を説明します。

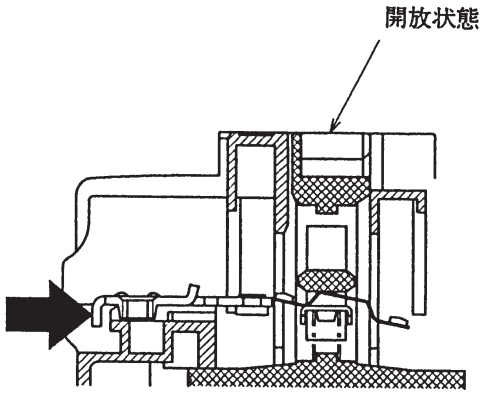
●挿入要領

(1) b 接点の場合

可動部先端を下図のようにドライバ等で押し込んで投入状態に，また機械ラッチ式はラッチを掛けた状態にして，固定接触子を挿入してください。開放状態で挿入すると右図のように，可動接触子が押し出されて脱落します。



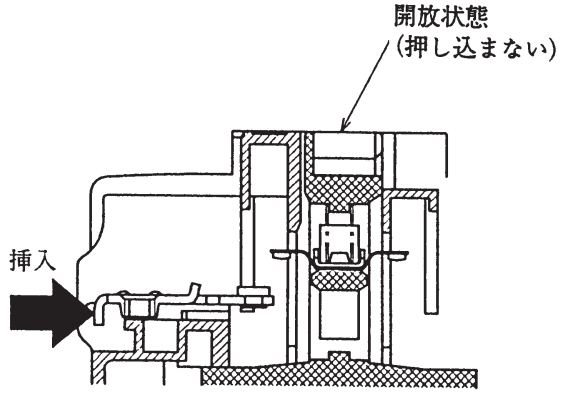
正　規



不　可

(2) a 接点の場合

a 接点の場合は，可動部を開放状態で挿入してください。b 接点のように，可動部を押し込んで挿入すると，可動接触子が押し出されて脱落します。



正　規

機械ラッチ式はラッチを外して（a 接点 OFF 状態）挿入します。

２．５　接点溶着

短絡電流や，チャタリングにより，接点が溶着したときは，次の処理を行ってください。

(a) 軽い溶着

簡単に溶着が外れる程度の軽い溶着の場合で接点に凸部がある時は，やすりで凸部を削り再使用できます。やすり掛けは，表面の凹凸が少し残る程度までとし，削りすぎないようにしてください。

(b) 強度の溶着

引っ張ってもとれない程度に溶着している場合は，接触器を新品に取替えてください。このようなときは，大量のアーク熱を伴なった場合が多く，接点だけでなく周りの絶縁物も点検する必要があり，結局再使用はできません。

２．６　消弧室周りの保全

・MS-T シリーズのフロントカバー，アークカバーおよびアークボックス絶縁材料は耐熱性，耐アーク性に優れた材料を使用していますので，変色，えぐれなどが生じていても遮断性能，接点寿命に対する影響はありません。

・アークランナー，グリッドはアークにより溶かされ，飛散し，やせ細ることがありますが，取替える必要はありません。（インチング動作を含む通常の使用では性能に影響を与えるような消耗はありません。）

・点検時には異物（飛散した金属など）を取除き，堆積した摩耗粉，じんあいを取除いてください。

・次のような場合は，過大電流遮断等異常使用による損傷と考えられますので，電磁接触器の交換（定格容量の大きいものの使用）が必要です。

① アークランナーなどが異常消耗し，切れた場合

② ケース，アークボックスなどの隔壁に穴が開いた場合

２．７　点検後の注意事項

(a) フロントカバー，アークカバーおよびアークボックスを取付ける

取外したフロントカバー，アークカバーおよびアークボックスは，必ず元通りに取付けてください。操作コイルで動作させるときは，接点で電流を開閉しなくてもフロントカバー，アークカバーおよびアークボックスを取付けて，行ってください。

(b) 電流の開閉には表面の動作表示部を押さない

点検やシーケンスチェックのときには，動作表示部を手で押して行います。この操作はチェックのときのみで，主接点に電流を流しながら動作させることは絶対に行わないでください。接点溶着の原因になります。

(c) 汚れの清掃

接点の交換をするときは，フロントカバー，アークカバーおよびアークボックス内部，絶縁バリヤなど周辺の汚れをやわらかい布で清掃してください。

３．鉄心とコイルの保守点検

⚠危険　・保守・点検は電源を切ってから行ってください。感電や誤作動の恐れがあります。

⚠注意
- ・保守点検は，電気の専門知識を有する人が行ってください。
- ・通電中は，端子やコイル周りが熱くなりますので，不用意に触らないでください。火傷の恐れがあります。
- ・コイルには熱寿命がありますので，定期的に変色を点検してください。
- ・活線状態での手動による操作は絶対しないでください。感電，火傷の恐れがあります。
- ・点検，修理等で部品の取外しまたは交換をした場合，他にも異常がないことを確認の上，元通り確実にセットし締付けてください。
- ・点検，修理等で分解・組立する場合，異物を製品内部に侵入させないようにしてください。接触不良，動作不良による負荷の損傷，火災の恐れがあります。
- ・10～32A フレームの電磁接触器，電磁継電器は分解できません。

３．１　交流電磁石（S-T35，T50）

(1) 電磁石のストロークと反抗力

電磁接触器，電磁継電器は，電磁石の吸引力で接点を動作させています。

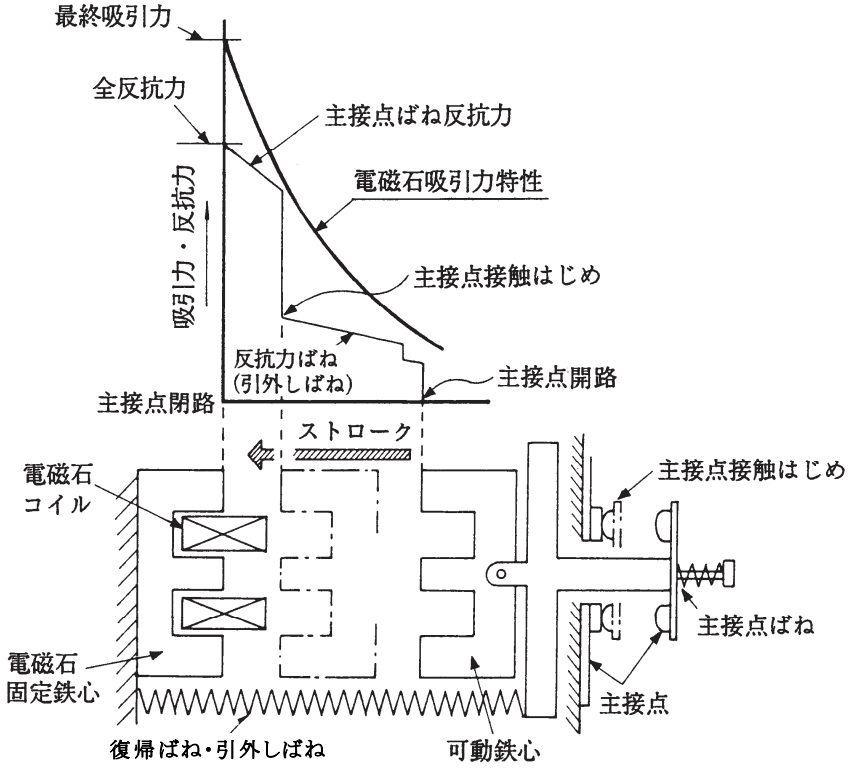
可動鉄心が開いた状態ではコイルの励磁電流が大きく，吸引力が一番弱く，吸引後に最も強くなります。

そのストロークの途中で主接点が接触しはじめ反抗力が急に増大します。そして，吸引後に反抗力も最大になり，コイルの励磁電流は一定になります。ここで初めて完全な通電ができます。

このような途中行程を含めて，全ストローク中とも吸引力の方が，反抗力に打ち勝って動作しています。

そして，吸引後もこの関係が継続しないと，いろいろの支障が発生します。

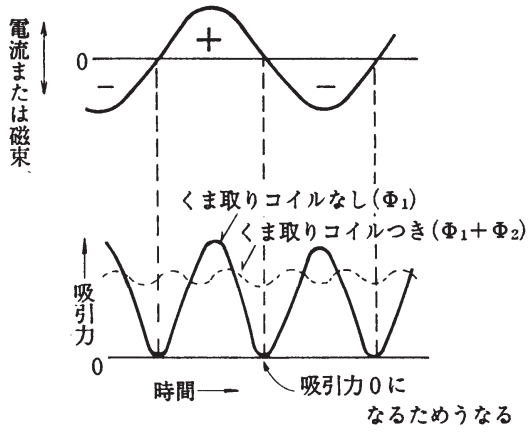
また，主接点が接触した瞬間は，モータに突入電流が流れ，電圧降下が発生しやすく，しかも接触力が小さいため接点溶着が発生しやすいときです。



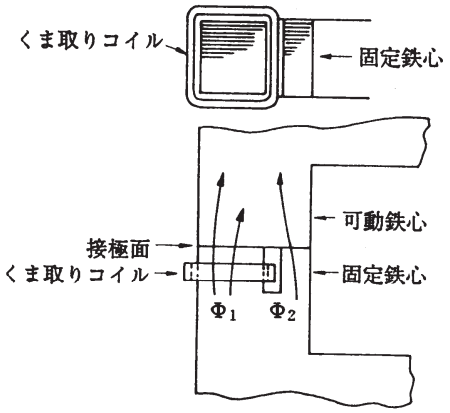
ストローク・吸引力特性

(2) くま取りコイル

交流によって作られる吸引力は，回路の周波数とともに時間的に変化するため，そのままでは接点反抗力に負けて，うなりを発生し使用することはできません。このうなりを少なくするために，鉄心にくま取りコイルを設けてあります。



交流電磁石の吸引力



くま取りコイル

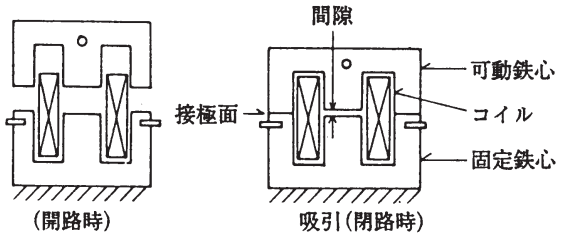
くま取りコイルによって，本来の磁束Φ_1に対し，くま取りコイルによる磁束Φ_2が合成されるため，うなりが非常に少なくなります。このようにしてうなりを減らしても，もともと交流電磁石は完全にうなりを防止することはできません。うなりを全くなしにするには，直流操作形，機械ラッチ式などと取替える必要があります。

(3) 鉄心接極面の錆とごみ

交流電磁石はくま取りコイルによって，うなりを防止していますが，この可動鉄心と固定鉄心の接極面にすき間があると，くま取りコイルの効果は半減します。そのため，接極面は平滑に仕上げ，錆を防止する処理をしています。

しかし，鉄心は電気鋼板であるため，電磁接触器の使用環境によっては，接極面に錆が発生したり，開閉するときにごみが入り込んだりすると，うなりの原因となります。

とくにごみの種類によっては，水分，油などを含むとガム状の粘着力をもって，鉄心の落下不能（モータの暴走）の原因となり危険です。



S-T35，T50（E-E 型鉄心）

(4) 残留磁気防止の間隙

交流電磁石には電気鋼板を使っていますが，吸引後コイルの電源を切っても，残留磁気によって可動鉄心が離れない落下不能を防ぐため，間隙を設けています。間隙の寸法は電磁接触器の大きさによって異なりますが，T35，T50 形では約 0.1 ㎜です。

３．１．１　鉄心の保全

(1) うなりの大きさの目安

●支障のないうなり

電磁接触器を静かな部屋のなかにおいて，約 60 ㎝離れて多少聞き取れる程度のうなりは正常です。それより大きいうなりでも，コイルの励磁電流はほとんど増加しないので，コイル焼損には至りません。

●要注意のうなり

ブザー程度のうなりのように振動が伴うと，コイルの励磁電流が増えますので，何らかの処置が必要です。

(2) うなり防止

通常の使用では，問題となるうなりは，ほとんど発生しません。しかし，高湿度，粉じん，腐食性ガスなどの使用環境や条件によっては，うなりを発生することがあります。

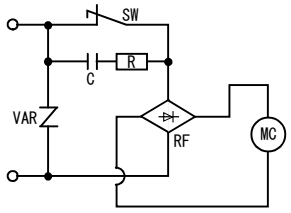
うなりの発生しやすい場合は，直流操作形や機械ラッチ式が最適ですので，変更，取替えも考えられます。

うなりの原因	対　　策
・鉄心吸着面に異物の介在 ごみなど外部からの異物，錆	・外箱によって外部からの異物，湿気を防止する。 ・長期間放置には防錆剤，吸湿剤の同封。 ・温度変化の大きいときは休止時のヒータ加温。
・吸引力の減少 電源電圧の低下 使用したコイル定格の不適切	・電圧にあったコイルを使用するとともに電圧変動を小さくする。 （動作可能電圧　85～110%，連続使用可能電圧　95～100%）
・くま取りコイルの断線 ・鉄心中央極の間隙の消失 ・鉄心吸着面の荒損，偏摩耗	電磁接触器の機械的開閉耐久限界，取替える。
・同一盤内取付けの器具共振	盤構造の検討

３．２　AC 操作 DC 励磁電磁石

S-T65～T100（交流操作形）の機種では，下図に示すコンデンサによる電圧ドロップ方式を採用し，AC 操作電源を内部で DC に変換しています。

電磁接触器投入時は，切替スイッチ(SW)が ON 状態にあり，電流がコイル(MC)に流れ吸引し，定常時は切替スイッチが OFF 状態になり，コンデンサ(C)により操作コイル(MC)に流れる電流が制限され，小さな消費電力で保持状態を保ちます。電磁石は DC 電磁石となっているので，電磁石のうなり音は完全に無くなり，またくま取りコイルを使用した交流電磁石と異なり，ヒステリシス損，くま取りコイル損が無いため大幅な消費電力の低減が可能となっています。



C　　：コンデンサ
R　　：抵抗
ＳＷ　：切替スイッチ
ＲＦ　：全波整流器
ＶＡＲ：サージ吸引器
ＭＣ　：操作コイル

DC 励磁方式コイル代表回路図

３．３　コイルの保全

⚠注意

・保守点検は，電気の専門知識を有する人が行ってください。
・コイルの電圧変動範囲は 85～110％ですが，その範囲外の電圧を長時間印加すると，電流の増加と絶縁低下による焼損，火災の恐れがあります。
耐久寿命を考え，定格電圧の 95～100％で使用してください。
・電磁接触器が動作しないような低い電圧を印加したときでもコイルには定格以上の電流が流れ，短時間でコイル焼損，火災につながる場合があります。
・高調波およびサージを含む回路での使用は，コイル焼損，火災の恐れがあります。
・短絡事故等で発煙した場合，有害ガスが発生している可能性があります。有害ガスを吸い込まないようにしてください。

(1) コイル電圧の変動範囲

電圧変動に対する動作範囲は，交流操作，直流操作共に 85～110％です。たとえば，標準 AC200V コイルでは

50Hz　170～264V

60Hz　170～264V

ならば使用可能ですが，できるだけ 95～100％電圧での使用をおすすめします。電圧が 100％を超える場合にはコイルの絶縁耐久性が低下します。特に連続通電使用の多い用途については電圧が 100％を超えないようにご注意願います。

(2) コイルの温度上昇

コイルの絶縁はＥ種またはそれ以上の絶縁としています。

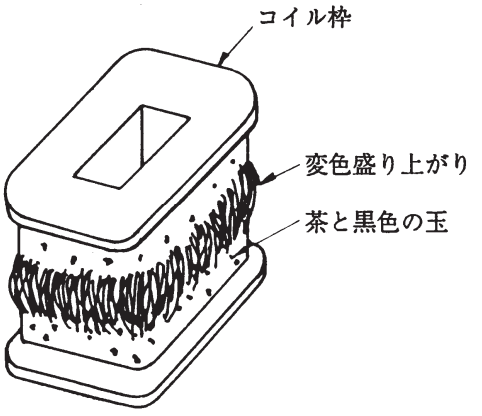
温度上昇の規格 JIS C8201-4-1 Ｅ種　100℃〔K〕 （周辺温度　40℃，抵抗法による。）

従って，コイルに触れたとき，相当熱く感じますが，上記の温度上昇以内であれば，故障ではありません。

(3) コイル焼損による判別

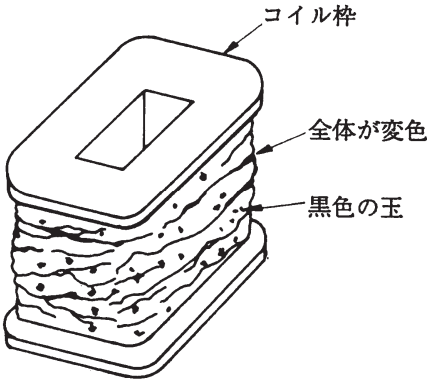
コイル焼損は単純な原因のもののほか，多くの原因が重なることがあり，焼損後のコイルをみて判定することは困難です。実際の状況記録，現場の調査が必要なことが多くありますが，一応の目安として以下に説明します。

●短時間で焼損したコイル（数分間以下）[S-T65～T100]



コイルの中央部周辺が盛り上がりを呈します。その表面には茶色と黒色の小さい玉が発生します。
表面の絶縁テープは一部が焼けて，ふちの方は，普通のこともみかけられます。
コイル内部のレヤーショートは，一般に外部まで変色がおよびません。

●長時間で焼損したコイル（20 分間以上）[S-T65～T100]



コイルの表面は全体がふくらみ黒色となります。
絶縁テープも全体が焼けて，収縮しています。
表面に出る小さい玉は黒色が多くみられます。
長時間で焼けたコイルは，全体がふくらみ，変色しますが，短時間のものは部分的な変色ですから，これで区別できます。

●焼損したコイル[S-T35，T50]

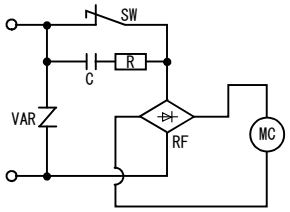
コイル枠の内側に火ぶくれ変形が生じ，可動鉄心の動きが悪いケースがあります。

●機械ラッチ式電磁接触器，電磁継電器のコイルは短時間定格です。

電磁接触器用コイル，電磁継電器用コイルとも 15 秒定格です。従って，連続通電すると短時間で焼損します。とくに電圧降下が大きくて，動作不能になったときは，コイルの通電時間が長くなりがちですから，ご注意ください。

(4) S-T65～T100 コイルの電子部品故障

> **⚠注意** ・バリスタ（コイル，サージ吸収器等で使用）は劣化によって発煙する恐れがあります。運転中は製品に近付かないように，また，操作回路にヒューズ等短絡保護装置を組合せて使用してください。



C　：コンデンサ
R　：抵抗
SW　：切替スイッチ
RF　：全波整流器
VAR：サージ吸引器
MC　：操作コイル

■バリスタ(VAR)の破壊

定格の倍電圧もしくは非常に大きなサージ電圧の印加により，破壊するケースがあります。

エポキシ注型剤およびバリスタの表面にクラックが入り，ほとんどの場合，コイル端子間の抵抗が零になります。

■全波整流器(RF)の破壊

サージ吸収器（バリスタ）の破壊後の外雷サージや熱的ストレスにより破壊するケースがあります。

コイル端子間の抵抗が零になり，検出が可能です。

■切替スイッチ(SW)の接触不良

C，Rによるクリーニング作用により，接触不良はほとんどありませんが，異物が接点表面や硫化ガスなどの浸入で接触不良になるケースがあります。

コイル端子間の抵抗値は 1KΩ以上となり，検出が可能です。

表 1　コイル焼損の原因と対策

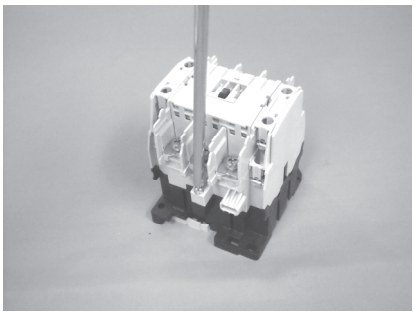
原　　因	状　　況	対　　策
・過大電圧 100V コイルを 200V に使用	《S-T35，T50 形》 短時間で焼損	取替える
	《S-T65～T100 形》 数秒でバリスタ焼損	取替える
・電圧降下による吸引不能 電圧 85%以下，あるいは 200V コイルを 100V に使用	短時間で焼損 うなりが大きい	・電圧は 100%が望ましい ・直流操作形の採用（直流コイルは突入電流がなく，焼けにくい）
・チャタリング 電源の容量不足，操作接点のおどり	・短時間で焼損 （状況により変わる） ・接点焼損の発生	・電源容量を大きくする ・おどりの防止
・鉄心接極面へ大きい異物の浸入	うなりが大きい （異物の大きさにより焼損時間が変わる）	外箱の整備で異物防止
・切削油などの浸入によるレヤーショート	工作機械のアルカリ性切削油使用	切削油浸入の防止

注 1．SL 形，SRL 形などの機械ラッチ式電磁接触器，電磁継電器はコイル交換，およびラッチ部分の分解をしないでください。

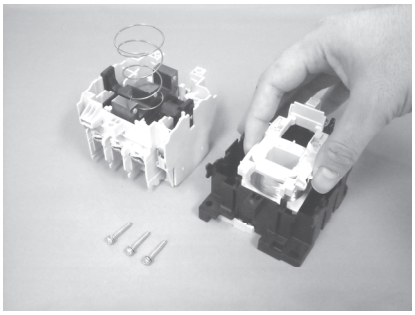
３．４　コイル取替え要領

３．４．１　S-T35，T50

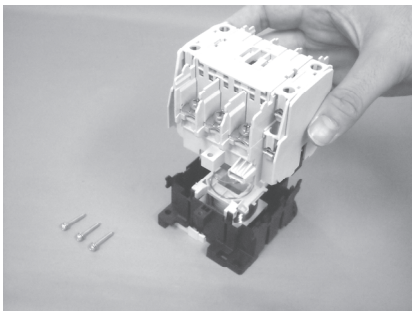
① ケースとリアケースを締付けている３本のねじを外す。



② 分割してコイルを取出す。

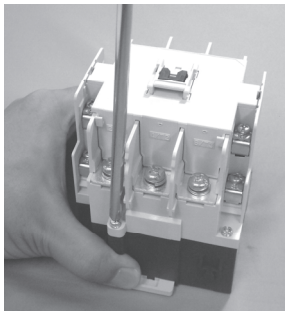


③ 交換するコイルを固定鉄心の中心に入れる。



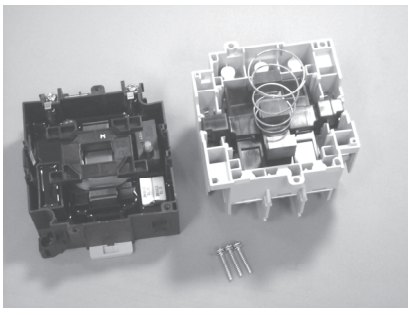
④ ケース側についている円すいばねをコイル上面にセットしながらケースとリアケースを組合せる。（円すいばねのコイルに当接する側は径の大きい方です。）

⑤ ケースとリアケースをねじで締付ける。



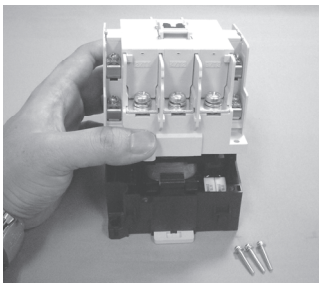
３．４．２　S-T65，T80

① 右図のようにケースとコイルを締付けている３本のねじを外す。



② コイルは取付台，コイルおよび固定鉄心が一体の組立品となっていますので，そのままの形で全て交換することになります。

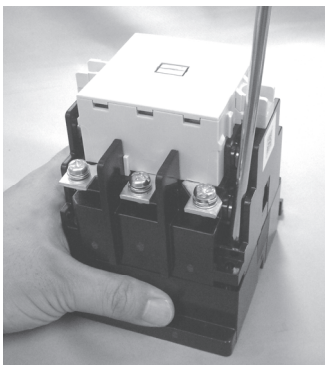
③ ケース側に付いている円すいばねを交換するコイル（取付台，コイルおよび固定鉄心が一体の組立品）のコイル上面にセットしながらケースとコイルを組合せる。（円すいばねのコイルに当接する側は径の大きい方です。）



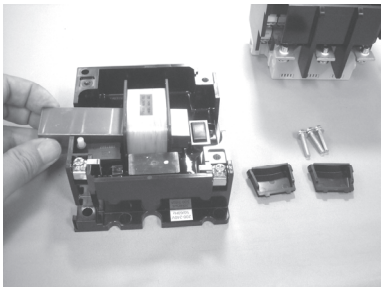
④ ケースと取付台をねじで締付ける。

３．４．３　S-T100

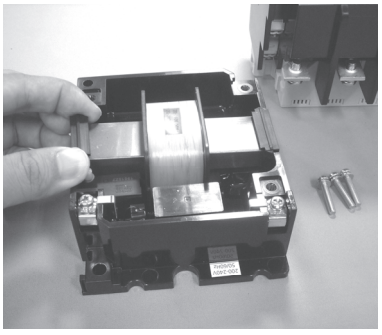
① 右図のようにベースとコイル（取付台とコイルが一体となっています）を締付けている３本のねじを外す。



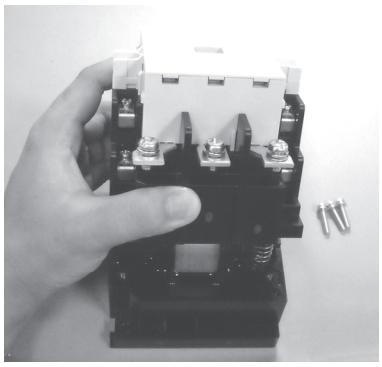
② コイルからストッパーを外し固定鉄心を取出す。
（ストッパーは左右に各１個）



③ 交換するコイルに固定鉄心を挿入し，ストッパーをはめ込む。（両側）



④ ベース側に付いているばねをコイルのばね受けにはめ，ベースとコイルを組合せてねじを締付ける。

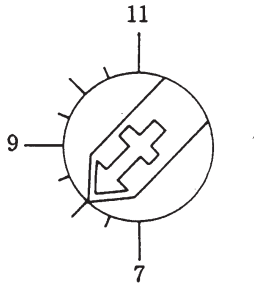


４．サーマルリレーの保守点検

(1) ヒータ定格および調整

サーマルリレーの整定電流は，モータ全負荷電流に一致するものを選び，こまかい調整はつまみを回して行います。たとえば，モータの全負荷電流 8A のときは，9A のサーマルリレーを使用して，下図のようにつまみを回して，8A に目盛りを合わせます。

なお，周囲温度・電線サイズ・セット値誤差・経時変化等によってミストリップする場合があります。つまみを回しセット位置を調整して使用ください。



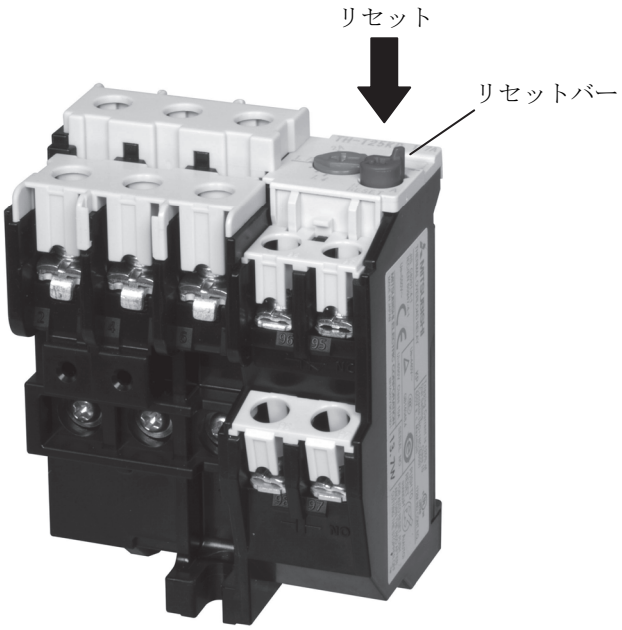
つまみ調整(8Aのとき)

〔リセット〕

モータに過電流が流れると，サーマルリレーはトリップします。過電流の原因を調べ，対策をとってから，リセットバーを押してリセットしてください。トリップ直後はリセットできない場合がありますが，バイメタルが冷却すればリセットできます。自動リセット形はしばらく（バイメタルの加熱温度によって異なり，10 数秒～10 分程度）すると自動的にリセットされます。

〔分解しないでください〕

サーマルリレーの内部は絶対に触れないようにしてください。当社において，精密に調整した上，出荷しています。



(2) サーマルリレーの溶断

サーマルリレーはモータの焼損保護用です。短絡に対しては保護できませんので短絡発生時には交換してください。

サーマルリレーのヒータは，短絡などでヒータの溶断 I^2t を超過する大電流が流れると動作する前に溶断します。ヒータ溶断を防止するには，電磁開閉器の電源側に接続されるノーヒューズ遮断器を正しい容量とするか，サーマルリレーを飽和リアクトル付とするなどして，保護協調をとってください。

なお，ヒータ溶断のときは，サーマルリレー内部のバイメタルが正規とは反対方向にわん曲していることがあります。これはヒータ溶断による大きな熱量によって，バイメタルが異常加熱され内部応力が過大となった結果，永久変形に至るためです。

５．更新推奨時期

各機器の更新推奨時期は 10 年，またはカタログ等に記載の規定開閉回数となります。

なお，この更新推奨時期は，機能や性能に対する保証値ではなく，常規使用条件における使用環境の下で，以下に述べる保守・点検を行って使用した場合に機器構成材の老朽化などにより，新品と交換した方が経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期です。

６．保守点検チェックリスト

年　月　日

電磁開閉器，電磁継電器

点検後，記入

分類		点検項目		“ねらい”	点検の内容	備考	結果
	日常点検	異常音	聴覚	異常	異常音の発生有無 （電磁石の異常，破損などによる異常音）	盤ごと（全数）	
		異臭	臭覚	異常	異臭の発生有無	盤ごと（全数）	
		外観	目視	汚損	水，油の付着，じんあいによる不具合の有無	盤ごと（全数）	
				破損	モールドの破損，変色，変形の有無	盤ごと（全数）	
定期点検（基準六ヶ月毎）		締付ねじ	目視	ゆるみ	締付ねじのゆるみはないか	全数	
		金属部	目視	発錆 腐食	発錆はないか 腐食はないか	全数	
		可動部の動き	手動または電動	動作異常	可動部を手動または電磁操作して円滑に動くか	全数	
詳細点検		寿命および機能劣化	試験（当社でテスト）	余寿命の推定および日常点検，定期点検で，詳細な調査を必要とするもののサンプリング調査の内容は概略下記のとおり。			
				接点汚損	(1) 接触抵抗測定――接触抵抗異常の有無		
				機構摩耗	(2) 動作試験――動作電圧異常の有無		
				レヤーショート	(3) コイル特性試験―― 抵抗値，電流値，異常の有無	抜き取り	
				接点消耗	(4) 主要寸法測定――許容値内にあるか		
				接触動作	(5) 接触信頼度試験――許容値内にあるか (信頼度テスト)	抜き取り	
				余寿命	(6) コイル余寿命試験 (高温通電，サージテスト，BDV ピンホールテスト)	抜き取り	

7．故障原因と対策一覧表

7．1　電磁接触器（T10～T32），電磁継電器

故　障	状　況	原　因	対　策
投入しない	うなり音が出ている（大小あり）が投入しない	コイル定格電圧の間違い	正しいものと取替える
		端子電圧が低い（85%以下）	規定電圧に改善する
		電圧降下が大きい｛電源容量不足／配線容量不足｝	電源容量を増す 配線を太くする
		コイルのレヤーショート	本体を交換する
		破損している	本体ごと取替える
	音もしない	配線不良	不良箇所を直す
		操作スイッチの故障	スイッチを交換する
		ヒューズ切れ	ヒューズを交換する
		操作コイルの断線および操作回路の短絡	本体を交換する
開離しない（復帰しない）	励磁が切れない	コイルに電圧がかかっている	回路を調べ改善する
		長距離配線の線間容量	直流操作形にする
		他の電線からの誘導電圧	他の電線から離す
		操作スイッチの故障｛溶着／破損｝	容量は適正か調査し取り替える スイッチ(リレー)を交換する
	励磁されていない	接点が溶着している	本体交換，原因調査対策をとる
		鉄心面に結露	温度差を小さくする
		残留磁気により吸着している	寿命摩耗しているので本体ごと取替える
		本体が熱または取付け歪みによる変形	本体ごと取替える
		破損している	本体ごと取替える
コイル焼損	短時間で焼けた	コイル定格電圧の間違い	正しいコイル定格の製品に取替える
		印加電圧の間違い（高い）	本体交換・電圧を改善する
		操作電圧が低く吸引不能	本体交換・電圧を改善する
		レヤーショート	本体交換，原因調査し対策をとる
	しばらくして焼けた	時々吸引不能となる(電圧 85%以下など)	本体交換，原因調査し対策をとる
		環境劣化によりレヤーショート	本体交換，劣化原因調査し対策をとる
		印加電圧が高すぎる	本体交換，電圧を改善する
		盤内温度が高すぎる(55℃以上)	本体交換，盤内温度を下げる
接点の溶着	ノーヒューズ遮断器またはヒューズがとんだ	負荷側の短絡｛絶縁劣化／配線不良／取扱いミス｝ 可逆形や人△使用で同時投入	原因を調査し改善する，本体に異常があれば本体交換
	使用中に軽い溶着が起こった	ばたつき現象が起きた	原因調査し改善する
		開閉頻度が高すぎる	頻度を下げるか容量を上げる
		電圧降下により半吸引状態となった	電圧降下原因を除去する
		電気的寿命	本体に異常があれば本体交換
		負荷が大きすぎる	正しい容量の接触器，モータと取替える

続く

故　障	状　況	原　因	対　策
接点の異常消耗	開閉時のアークが大きい	負荷が大きすぎる	大きい容量の接触器に取替える
		開閉頻度が高い	頻度に合わせた容量を選定する
		投入時のおどりが大きい	原因を調査し改善する
	接点のろう付け部が脱落する	接点チャタリングが大きい	原因を調査し改善する
		開閉頻度が高すぎる	頻度を下げるか，容量の大きいものと交換
	消耗が早い	腐食性ガスがある	ケース，取付け場所を改善する
		同時接触しない	本体ごと取替える
接触不良		低電圧，低電流	できれば 100V50mA 以上とする 接点の並列接続（冗長化）をする
		機構部が破損している	本体ごと取替える
端子の焼損	端子，電線の焼損	端子ねじ締め忘れ	本体ごと取替える ねじ締めは適正にする
		端子ねじ締め不足	
		振動，衝撃によるねじゆるみ	振動，衝撃を防止
		電線が細い	電線と本体を取替える
		接点溶着，消耗（寿命）	本体ごと取替える
うなりが出る	時々うなる	鉄心が摩耗している(寿命である)	本体ごと交換する
		電源電圧が低い	原因を調査し改善する
		腐食性ガス，湿気が多い	外部からの侵入を防止する直流操作，機械ラッチ式の採用
	たえずうなる	くま取りコイルの断線(寿命)	本体ごと交換する
		取付けの間違い，取付け面の歪み	正しい取付けに修正する
		コイルの電圧の間違い(低い電圧)	正しいコイル定格の製品に取替える
		鉄心が摩耗している(寿命である)	本体ごと交換する
		盤取付け時の共振	取付け構造を替える
		機械的インタロック	機械的インタロックの再調整，交換
	主回路部分でうなる	大きな電流が流れている	電流測定，原因を除去する
		ケース内配線が１本づつ分離している	入力，出力配線は同一穴を通して配線する

７．２　電磁接触器（T35～T100）

故　障	状　況	原　因	対　策
投入しない	うなり音が出ている(大小あり)が投入しない	コイル定格電圧の間違い	正しいものと取替える
		端子電圧が低い（85%以下）	規定電圧に改善する
		電圧降下が大きい { 電源容量不足 / 配線容量不足 }	電源容量を増す 配線を太くする
		可動部に異物が入っている	分解掃除する
		コイルのレヤーショート	コイルを交換する
		破損している	本体ごと取替える
	音もしない	配線不良	不良箇所を直す
		操作スイッチの故障	スイッチを交換する
		ヒューズ切れ	ヒューズを交換する
		操作コイルの断線および操作回路の短絡	コイルを交換する
開離しない(復帰しない)	励磁が切れない	コイルに電圧がかかっている	回路を調べ改善する
		長距離配線の線間容量	直流操作形にする
		他の電線からの誘導電圧	他の電線から離す
		操作スイッチの故障 { 溶着 / 破損 }	容量は適正か調査し取り替える スイッチ(リレー)を交換する
	励磁されていない	接点が溶着している	接点交換，原因調査対策をとる
		鉄心面に油やじんあいが付着している	本体交換，付着防止をする
		鉄心面に結露	温度差を小さくする
		残留磁気により吸着している	寿命摩耗しているので本体ごと取替える
		可動部に異物が入っている	分解掃除する
		本体が熱または取付け歪みによる変形	本体ごと取替える
		破損している	本体ごと取替える
コイル焼損	短時間で焼けた	コイル定格電圧の間違い	正しい定格のコイルに取替える
		印加電圧の間違い（高い）	コイル交換・電圧を改善する
		操作電圧が低く吸引不能	コイル交換・電圧を改善する
		レヤーショート	本体に異常なければ，コイル交換，原因調査し対策をとる
	しばらくして焼けた	時々吸引不能となる(電圧 85%以下など)	コイル交換，原因調査し対策をとる
		環境劣化によりレヤーショート	コイル交換，劣化原因調査し対策をとる
		印加電圧が高すぎる	コイル交換，電圧を改善する
		盤内温度が高すぎる(55℃以上)	コイル交換，盤内温度を下げる
接点の溶着	ノーヒューズ遮断器またはヒューズがとんだ	負荷側の短絡 { 絶縁劣化 / 配線不良 / 取扱いミス } 可逆形や人△使用で同時投入	原因を調査し改善する，本体に異常がなければ接点交換，異常があれば本体ごと取替える
	使用中に軽い溶着が起こった	ばたつき現象が起きた	原因調査し改善する
		開閉頻度が高すぎる	頻度を下げるか容量を上げる
		電圧降下により半吸引状態となった	電圧降下原因を除去する
		電気的寿命	本体に異常がなければ接点交換
		負荷が大きすぎる	正しい容量の接触器，モータと取替える

続く

故　障	状　況	原　因	対　策
接点の異常消耗	開閉時のアークが大きい	負荷が大きすぎる	大きい容量の接触器に取替える
		開閉頻度が高い	頻度に合わせた容量を選定する
		投入時のおどりが大きい	原因を調査し改善する
	接点のろう付け部が脱落する	接点チャタリングが大きい	原因を調査し改善する
		開閉頻度が高すぎる	頻度を下げるか，容量の大きいものと交換
	消耗が早い	接点面に油類の付着	清掃し付着を防止する
		腐食性ガスがある	ケース，取付け場所を改善する
		同時接触しない	主接点の接触位置の寸法差を 0.5㎜ 以内程度にする
接触不良	時々おこる	じんあいが多い	清掃し防塵処理を施す
		接点面が硫化している	接点面を磨く，硫化防止策をとる
		接点面に異物が入っている	接点面を清掃
		可動部に異物が入っている	分解掃除する
	続いておこる	接点面に油，じんあいが付着している	分解清掃，付着の防止処置をとる
		接点面が極端に硫化している	接点交換，ケースとの取付け場所の改善
		低電圧，低電流	できれば 100V50mA 以上とする
		接点面に異物が混入している	分解掃除する
		接点が脱落している	接点手直し，脱落原因の除去，付着の防止処理，本体の確認
		機構部が破損している	本体ごと取替える
端子の焼損	端子，電線の焼損	端子ねじ締め忘れ	本体ごと取替える ねじ締めは適正にする
		端子ねじ締め不足	
		振動，衝撃によるねじゆるみ	振動，衝撃を防止 定期的に増し締めをする
		電線が細い	電線と本体を取替える
		接点溶着，消耗（寿命）	本体ごと取替える
うなりが出る	時々うなる	鉄心間に異物が入っている	本体ごと取替える
		鉄心に発錆がある	本体ごと取替える
		鉄心が摩耗している(寿命である)	本体ごと交換する
		電源電圧が低い	原因を調査し改善する
		腐食性ガス，湿気が多い	外部からの侵入を防止する直流操作，機械ラッチ式の採用
	たえずうなる	鉄心間に異物が入っている	本体ごと取替える
		鉄心が錆びている	本体ごと取替える
		くま取りコイルの断線(寿命)	本体ごと交換する
		取付けの間違い，取付け面の歪み	正しい取付けに修正する
		コイルの電圧の間違い(低い電圧)	正しいコイルに交換する
		鉄心が摩耗している(寿命である)	本体ごと交換する
		盤取付け時の共振	取付け構造を替える
		機械的インタロック	機械的インタロックの再調整，交換
	主回路部分でうなる	大きな電流が流れている	電流測定，原因を除去する
		ケース内配線が１本づつ分離している	入力，出力配線は同一穴を通して配線する

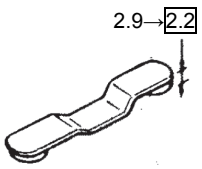
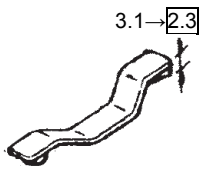
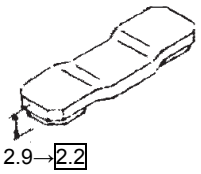
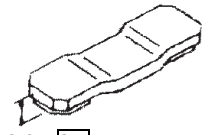
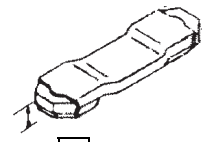
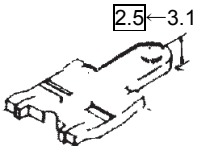
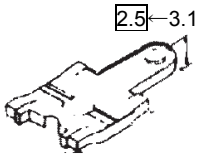
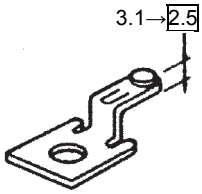
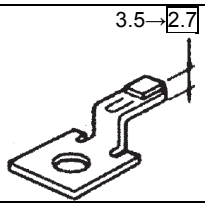
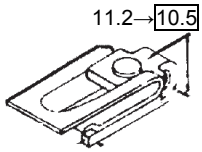
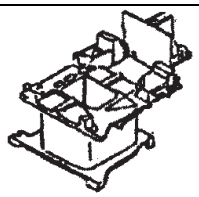
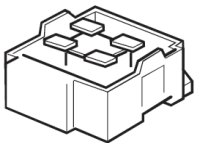
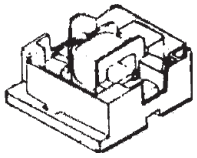
７．３　サーマルリレー

故　　障	状　　況	原　　因	対　　策
サーマルリレーが動作する	頻繁に起こる	負荷が大きい	正しい負荷にする
		開閉頻度が高すぎる	頻度に合わせ再選定する
		使用中の振動衝撃が大きい	取付け方法，場所の変更
		リレー目盛りの設定の誤り	正しい目盛りに設定する
		リレー電流容量選定の誤り	正しい電流容量に取り替える
	始動時に起こる	始動時間が長い(10 秒以上)	リレー再選定を行う，飽和リアクトルを取付ける
		始動電流が大きい	
		適用の誤り(人ー△，極数変換など)	正しい適用に再選定する
		周囲温度が上がる	温度補正するか，取付け場所を変更する
		負荷にばらつきがある	負荷を正常にするか，モータの再選定
サーマルリレーが動作しない	―	リレーの容量選定の誤り	正しいものに再選定する
		リレー目盛りの設定の誤り	正しくセットする
		リレーの破損	リレーを取替える
		モータが特殊構造	特殊サーマルリレーと取替え
		リセットバーが押しつけられている	邪魔なものを除く
		リセットを短時間に繰り返す	モータ容量の再検討
		接点溶着(回路の短絡)	リレーを取替える
		電磁接触器の故障	電磁接触器を取替える
		配線の誤り，不良	不良箇所を修正する
	ヒータ溶断	短絡電流が流れた	リレー取替え，保護協調を改善する
		配線不良，誤り	リレー取替え，不良箇所を修正する
サーマルリレーがリセットできない	―	リセットが早すぎる	冷えてからリセットする
		接点の接触不良	リレー取替え
		配線不良	不良箇所を修正する

付録１．予備品表

S-T 形電磁接触器の主接触子，ばね，コイル一覧表（単位：mm）

※ S-T10～T32，SD-T12～T32 は接点交換できません。

形　名		S-T35	S-T50	S-T65	S-T80	S-T100
主可動接触子						
主固定接触子						
主接点キット番号		BHA49N300	BHA49N301	BH759N300	BHA59N300	BH769N300
キット内容数	可動接触子	3	3	3	3	3
	固定接触子	6	6	6	6	6
	押バネ	3	3	3	3	3
コイル			S-T35 と同じ		S-T65 と同じ	

注１．主可動接触子，固定接触子の→□内寸法は均等に消耗したときの寿命限界寸法（単位：mm）

注２．SD-T35～T100 の主接点キット番号は S-T35～T100 と異なり下表となります。

形　名	主接点キット番号
SD-T35	HA49N302
SD-T50	HA49N303
SD-T65	HA59N301
SD-T80	HA59N302
SD-T100	BH769N303

S-T 形電磁接触器の補助接触子

※ S-T10～T32，SD-T12～T32 は接点交換できません。

形　名		S-T35，T50	S-T65～T100
キット番号		BHA49N304	BH539N315
キット内容数	可動接触子	4	4
	a 固定接触子	4	4
	b 固定接触子	4	4
	押バネ	4	2

付録２．冠水したときの処理

浸水，火災などによって制御器が冠水したときは，場合にもよりますが，まず再使用は不可能です。やむをえず再使用される場合特性・性能の保証はできません。できるだけ早い機会に新品と取替えるようにしてください。

MEMO

FAX.0574-61-1955 （FAX番号をおまちがえないようお願いします。）

三菱 電磁開閉器 FAX.技術相談サービス

平成　　年　　月　　日

〈お問い合わせ先〉

会社名		所属名	
住所	〒 （TEL.　　）		
氏名	様	FAX.番号	（市外局番.　　） －
お取引代理店及び担当者			

〈対象機種〉

電磁開閉器、電磁接触器、電磁継電器
端子台

三菱電機株式会社　名古屋製作所
可児工場　FAX.技術サービス担当

（受付時間:9-15時、土・日曜および祝・休日除く）
ただし、工場カレンダーにより変更することがあります。

当サービス以外に電磁開閉器の電話技術相談窓口を開設しておりますので、ご利用願います。 なお、当サービスとは担当部署、担当場所が異なりますのでご了承願います。	**電話による技術相談窓口** （月～金 9:00～19:00） **TEL.(052)719-4170**

<お客様の個人情報のお取扱いについて>

①お客様から送信されたご照会事項への回答、およびその確認などに利用させて頂くため、お問合せ内容を含む回答の記録を残すことがあります。
②お取引に関する適切な対応をするために、当社関係会社および代理店に個人情報を含むお問合せ内容を転送することがあります。
③お客様の個人情報は、上記の利用目的以外で第三者へ開示することはございません。

<ご質問内容について>

下記ご質問、および仕様書、カタログ類のご請求に関しては、FAXサービスでお答えすることはできませんので、お手数ですが最寄りの支社または代理店にご照会ください。
①技術事項以外の納期・価格等のご質問
②設計、製造ノウハウに関するご質問
③原子力制御・車輌用など高い信頼性を要求される用途に使用される場合のご質問

〈ご質問内容〉

件名

〈ご要求期限〉

月　　日

件名　　添付別紙参照（　　枚）

〈回　答〉

受付番号:　　別添資料（ 有り、無し ）/計　　ページ

本FAXによる送信は、宛先に記載された方のみによる使用を予定しており、秘密情報を含む場合がありますので、宛先以外の方による本FAXの情報の使用、開示及び複製を厳に禁じます。もし本FAXが誤って送信された場合にはお手数ですが発信者まで直ちにご連絡くださいますようお願い申しあげます。

FAX.0574-61-1955
（コピーしてご使用ください。）

三菱電磁開閉器

お問い合わせは下記へどうぞ

北海道支社	〒060-8693 札幌市中央区北二条西4-1(北海道ビル)	(011)212-3789
東北支社	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-17-7(仙台上杉ビル)	(022)216-4554
本社機器営業部	〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)	(03)3218-6660
関越支社	〒330-6034 さいたま市中央区新都心11-2(明治安田生命さいたま新都心ビル ランド・アクシス・タワー)	(048)600-5845
新潟支店	〒950-8504 新潟市中央区東大通2-4-10(日本生命ビル)	(025)241-7227
神奈川支社	〒220-8118 横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー)	(045)224-2625
北陸支社	〒920-0031 金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル)	(076)233-5501
中部支社	〒451-8522 名古屋市西区牛島6番1号(名古屋ルーセントタワー)	(052)565-3334
豊田支店	〒471-0034 豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル)	(0565)34-4112
関西支社	〒530-8206 大阪市北区大深町4-20(グランフロント大阪タワーA)	(06)6486-4096
中国支社	〒730-8657 広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル)	(082)248-5296
四国支社	〒760-8654 高松市寿町1-1-8(日本生命高松駅前ビル)	(087)825-0072
九州支社	〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2243

三菱 FA 検索
www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

三菱電機FA機器 電話, FAX技術相談

●電話技術相談窓口　受付時間※1　月曜~金曜 9:00~19:00、土曜・日曜・祝日 9:00~17:00

対象機種			電話番号
シーケンサ	MELSEC iQ-R/L/QnA/Aシーケンサー般(下記以外)		052-711-5111
	MELSEC iQ-F/FX/Fシーケンサ全般		052-725-2271※2
	ネットワークユニット/シリアルコミュニケーションユニット		052-712-2578
	アナログユニット/温調ユニット/温度入力ユニット/高速カウンタユニット		052-712-2579
	MELSOFT シーケンサプログラミングツール	MELSOFT GXシリーズ SW□IVD-GPPA/GPPQなど	052-711-0037
	MELSOFT 統合エンジニアリング環境	MELSOFT iQ Works (Navigator)	052-712-2370
	MELSOFT 通信支援ソフトウェアツール	MELSOFT MXシリーズ SW□D5F-CSKP/OLEX/XMOPなど	
	MELSECパソコンボード	Q80BDシリーズなど	
	C言語コントローラ/MESインタフェースユニット/高速データロガーユニット		
	iQ Sensor Solution		
	MELSEC計装/Q二重化	プロセスCPU 二重化CPU MELSOFT PXシリーズ	052-712-2830※2
	MELSEC Safety	安全シーケンサ(MELSEC iQ-R/QSシリーズ) 安全コントローラ(MELSEC-WSシリーズ)	052-712-3079※2
	電力計測ユニット/絶縁監視ユニット	QE8□シリーズ	052-719-4557※2※3
表示器		GOT-F900シリーズなど	052-725-2271※2
		GOT1000/A900シリーズなど MELSOFT GTシリーズ	052-712-2417
サーボ/位置決めユニット/シンプルモーションユニット/モーションコントローラ		MELSERVOシリーズ 位置決めユニット(MELSEC iQ-R/Q/L/Aシリーズ) シンプルモーションユニット (MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/Lシリーズ) モーションCPU (MELSEC iQ-R/Q/Aシリーズ) C言語コントローラインタフェースユニット(Q173SCCF)/ポジションボード MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ	052-712-6607
センサレスサーボ		FR-E7000EX/MM-GLR	052-722-2182
インバータ		FREQROLシリーズ	052-722-2182
三相モータ		三相モータ225フレーム以下	0536-25-0900※3※5
ロボット		MELFAシリーズ	052-721-0100
電磁クラッチ・ブレーキ/テンションコントローラ			052-712-5430※3※6
データ収集アナライザ		MELQIC IU/IU2シリーズ	052-712-5440※3※6
電力管理用計器		電力量計/計器用変成器/指示電気計器 管理用計器/タイムスイッチ	052-719-4556
省エネ支援機器		EcoServer/E-Energy/検針システム エネルギー計測ユニット/ B/NETなど	052-719-4557※2※3
小容量UPS(5kVA以下)		FW-Sシリーズ/FW-Vシリーズ/FW-Aシリーズ FW-Fシリーズ	084-926-8300※3※4

お問い合わせの際には、今一度電話番号をお確かめの上、お掛け間違いのないようお願い致します。

※1:春季・夏季・年末年始の休日を除く　※2:金曜は17:00まで　※3:土曜・日曜・祝日を除く
※4:月曜~金曜の9:00~16:30　※5:月曜~木曜の9:00~17:00と金曜の9:00~16:30
※6:受付時間9:00~17:00

●FAX技術相談窓口 受付時間※4 9:00~16:00(受信は常時※5)

対象機種	FAX番号
上記電話技術相談対象機種	052-719-6762
電力計測ユニット/絶縁監視ユニット(QE8□シリーズ)	084-926-8340

三菱電機FAサイトの「仕様・機能に関するお問い合わせ」もご利用ください。
※4:土曜・日曜・祝日、春季・夏季・年末年始の休日を除く　※5:春季・夏季・年末年始の休日を除く

三菱配電制御機器 電話, FAX技術相談

●電話技術相談窓口(月~金曜日9:00~19:00) *1

対象機種			電話番号
低圧配電制御機器	電磁開閉器	MS-T/Nシリーズ US-Nシリーズ	052-719-4170
	低圧遮断器	NFB/NV/MDU 気中遮断器など	052-719-4559

●FAX技術相談窓口(月~金曜日9:00~15:00)受付は常時 *3

H@ISEIwebのQ&Aもご利用ください。
なお、お急ぎの場合は、お手数ですが上記電話技術相談窓口までご相談ください。

対象機種	FAX番号
電磁開閉器	0574-61-1955
低圧遮断器	084-926-8280

*1: 土・日・祝祭日、春期・夏期・年末年始の休日を除く通常業務日
*2: 金曜日のみ17:00まで
*3: 春期・夏期・年末年始の休日を除く

⚠ 安全に関するご注意

●正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
●安全のため接続は電気工事・電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。
●本マニュアルに記載された製品が故障することにより、人体の安全にかかわるような設備および重大な損失の発生が予測される設備への運用に際しては、必ず安全装置を設置してください。

三菱電機株式会社名古屋製作所は、環境マネジメントシステム ISO14001、及び品質システム ISO9001の認証取得工場です。

ISO 14001 JACO EC97J1113 / UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 051

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification / UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 008

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

この印刷物は、2015年9月の発行です。なお、この印刷物に掲載した内容は、改善のために予告なく変更する場合がありますので、ご採用の節には、事前に弊社までお問い合わせください。

IB(名)0200005-※

2015年9月作成