
V4C/V6C シリーズ パネル取付形

電動操作真空遮断器

保守点検説明書

V4C-MU	V6C-MU
V4C-ML	V6C-ML
V4C-MT	V6C-MT
V4CS-MU	V6CS-MU
V4CS-ML	V6CS-ML
V4CS-MT	V6CS-MT

2012 年 7 月

株式会社 **東芝**

© TOSHIBA Corporation 2007

All Rights Reserved.

お 願 い

- ・ この説明書は、最終ご使用者および保管責任者のお手元に届くように、ご配慮ください。
- ・ 製品のお取扱いの前に、この説明書をよくお読みください。
- ・ お読みになった後は、必ず保管してください。

はじめに

この説明書は、V4C/V6Cシリーズ 電動操作パ ー ン 取 付 形 真 空 遮 断 器 の 保 守 点 検 に つ い て 説 明 し て い ま す。
遮断器を常に良好な状態で保持し、機能を十分に果たす為また、安全にご使用いただく為に保守点検が
必要です。

予防保全の観点より定期点検の実施、寿命を超えた製品につきましては更新をお願いします。

点検時に異常が確認された場合はそのまま使用せず、最寄の支社店・営業所または下記問合せ先まで
御連絡下さい。

- 平日昼間：府中事業所サービスセンター 042-333-2472
- 夜間休日：東芝中央サービスセンター（電機・制御） 042-366-7587

安全上の御注意

この製品および取扱説明書(別冊)には、お使いいただく方々への危害あるいは物的損害を未然に防ぎ、製品を安全にお使いいただくために、重要な内容を記載しています。次の内容を理解してから本文をお読みになり記載事項をお守り下さい。



警告

“誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う可能性のあること”を示します。



注意

この表示を無視して取扱いを誤った場合、使用者が傷害を負う、あるいは物的損害の可能性が想定される内容を示します。

■作業される方の資格

この説明書は、遮断器についてご存知であるという前提に立って書かれています。

この製品の据付け、運転、保守点検は資格を有する方が規定に準拠して行って下さい。

資格を有するとは、以下の条件を満たしている方です。

- ・ 高圧電気取扱いに関する資格を有している。(資格内容は設備により相違します)
- ・ この説明書を熟読している。
- ・ この製品の据付け、運転、保守点検を習熟している。
- ・ 回路の始動・停止、接地、ロック、タグ表示に関して安全要領書に基づいて訓練を受けている。
- ・ この製品の保守点検、修理に関して訓練を受け、認定されている。
- ・ 安全確保のための保護具の使用に関して、訓練を受けている。

■重要安全注意事項

 警告

- ・保守点検作業の前に主回路の停止および制御回路の電源を切ること。
感電の原因となります。
- ・保守点検作業の前に遮断器の開閉表示が「切」およびばね状態表示が「放勢」であることを確認すること。
感電・けがの原因となります。
- ・充電部に手を触れないこと。
感電の原因となります。
- ・機構内部へ物を差し込んだり、手などを入れないこと。
けが・故障の原因となります。
- ・安全装置（関連断路器投入ロック）を改造しないこと。
事故の原因となります。
- ・保守点検の資格者が作業すること。
感電・けがの原因となります。

 注意

- ・遮断器の操作時は「入」「切」表示が正常であることを確認する。
異常を見逃すと事故の原因となります。
- ・遮断器の開閉状態が「入」のとき閉路操作をしない。
故障の原因となります。

目 次

は じ め に	1
安全上の御注意	2
1. 真空遮断器の保守点検基準	5
1.1. 目的	5
1.2. 保守点検の種類	5
1.3. 点検周期・更新時期	6
1.4. 性能劣化要因	7
2. 保守・点検	8
2.1. 保守・点検の御注意	8
2.2. 各部の名称	9
2.3. 遮断器点検前作業	10
2.4. 点検のチェックポイント	12
2.5. 絶縁物の清掃	14
2.6. 給油・注油方法	16
2.7. ねじ締付部の確認	20
2.8. コネクタ装着状態確認	21
2.9. 最低動作電圧試験方法	21
2.10. 手動操作方法（手動蓄勢・閉路・開路）	22
2.11. 真空度の判定	25
3. 付属資料	26
3.1. 動作不適合要因と診断方法	26
3.2. JEMA 発行資料	28

1. 真空遮断器の保守点検基準

1.1. 目的

真空遮断器(以下VCB)の性能を維持し、長い間使用していただくためには適当な周期での点検、及び部品交換が必要です。

1.2. 保守点検の種類

効率的に保守点検を実施していくために、以下の内容の点検を定めます。

A: 受入点検

製品出荷時の状態を維持していることを確認する点検。

(ポイント)

目視による傷、変形、部品の脱落有無を確認します。配電盤に収納するときは、絶縁抵抗の測定、清掃を実施します。

B: 巡視点検

- 運転状態における異常の有無を確認する点検。

(ポイント)

VCBを使用状態のまま巡視の機会を利用し、外部から異常の有無を点検(音、臭い)したり運転操作時にその調査を行います。

- 主回路の停止をとり、短時間に目視により異常の有無を確認する点検。

(ポイント)

停電状態で目視により部品の破損、亀裂、損耗、脱落、錆のゆるみ、錆等、異常の有無をチェックし、必要により主要部分(主に主回路)の清掃を実施します。

D: 普通(一般)点検

主回路の停止をとり、主回路部(絶縁物)の清掃及び、各部の動作状態のチェックと機構部への注油を実施する点検。

(ポイント)

必要によりVCBを盤外に搬出し、絶縁物の清掃及び、操作機構部の動作状態チェック、摺動部、回転部の潤滑状態のチェック、必要寸法を測定し、異常の有無をチェックします。

E: 細密(精密)点検

主回路の停止をとり、主回路部(絶縁物)の清掃及び、摺動部、回転部の注油、グリス交換(重要ポイント)、消耗部品の手入れ、交換を目的とした点検。

(ポイント)

VCBを盤外に搬出し普通点検を行ない、機構部等の摺動部、回転部にマシン油を数滴注油致します。

F: 分解修理点検(オーバーホール)

単部品にまで分解して古いグリスを洗浄し、必要により部品を新製後、新しいグリスを塗布して新品同様に組み立て、寸法調整を行なう点検。

(ポイント)

この点検は原則として弊社に引取り実施するものとします。

1.3. 点検周期・更新時期

屋外キュービクルなど環境の悪い場所に使用される場合、絶縁性能及び機構部グリスにおいても劣化が早まるので屋内の清浄な状態に比べ点検・更新時期の短縮をお願いします。

標準使用状態(JEM-TR194)となるよう機器の維持をお願いします。

表 1 点検周期

点検分類		点検周期	
		標準使用状態	屋外キュービクル・環境の悪い設置
巡視点検		6ヶ月	1ヶ月
定期点検	普通	1～3年	0.5～1年
	細密	6年	2～4年
分解修理点検		12年	6～8年
更新		20年	10年

標準使用状態(JEM-TR194)：

- ・ 周囲温度：-5～+40℃(24時間の平均値が+35℃を超えない)
- ・ 相対湿度：45～85%（結露のないこと）
- ・ 汚損度：等価塩分付着密度 0.01mg/cm²未満

開閉頻度により開閉回数と使用年数が一致しない場合は、いずれか早い方を基準にして下さい。

機種によっては点検周期の短い場合もあります。(個々の取扱説明書をご参照下さい)

1. 4. 性能劣化要因

VCBの性能が劣化する原因として以下の内容のものがああります。

(1) 使用環境

- ・ 屋外キュービクルなどで外部からの水分（湿気、雨水）の侵入。
 - ・ 塵埃堆積、高湿度などの悪環境下での長期使用による絶縁抵抗低下
- （不適合例）長期使用において多量の塵埃が絶縁物表面に堆積し、かつ高湿度の環境にて部分放電が発生し絶縁抵抗低下。

(2) 使用年数

- ・ 使用環境による自然劣化の進行
 - ・ 連続通電電流による熱劣化
- （不適合例）絶縁物の特性低下、錆の発生、グリースの汚れ、及び固化による操作性能低下。
ねじのなじみ、緩みなどによる動作性能低下。

(3) 開閉回数

- ・ 繰り返し応力による疲労破壊
 - ・ グリース切れ
 - ・ 制御回路用品の消耗
- （不適合例）ネジの緩み、部品の折損、リレー類の接点消耗。操作機構の摩耗、カブリ。

(4) 突発的要因・衝撃力の印加による破損。（吊り上げ時に落下、物をぶつけた等）

- ・ 不可抗力による破壊及び劣化。（地震、火災、雷サージ等）

(3) 項をのぞいては未然に防げますので1. 3項の基準に従い、点検されることを御推奨致します。

2. 保守点検

作業にあたっては高圧電気取扱いに関する資格が必要です。

(資格内容は設備により相違します)

必ず停電・接地を確認後、実施することをお願いします。



警告

- ・保守点検作業の前に主回路および制御回路の電源を切ること。
感電の原因となります。
- ・保守点検作業の前に遮断器の開閉表示が「切」およびばね状態表示が「放勢」であることを確認すること。
感電・けがの原因となります。
- ・充電部に手を触れないこと。
感電の原因となります。
- ・機構内部へ物を差し込んだり、手などを入れないこと。
けが・故障の原因となります。
- ・安全装置（断路器投入ロック）を改造しないこと。
事故の原因となります。
- ・保守点検の資格者が作業すること。
感電・けがの原因となります。

2.1. 保守・点検時の御注意

電気回路点検前に次の感電防止処置を行う

- 1 遮断器を開路後、電源側の断路器を開路して遮断器の主回路、制御回路を無電圧にする。
- 2 断路器は操作ロックし「点検中」の表示をする。
- 3 検電器で無電圧状態を確認し、必要回路は接地する。

コンデンサ、ケーブルの残留電荷を放電した後、接地する。

スペースヒータ、抵抗等の機器は、停止後も高温状態を保つため、一時的に保護カバーを設置するか、冷却後に点検する。

安全上取付けた接地線は点検後に取り外し、正規常態に戻す。

2.2.各部の名称

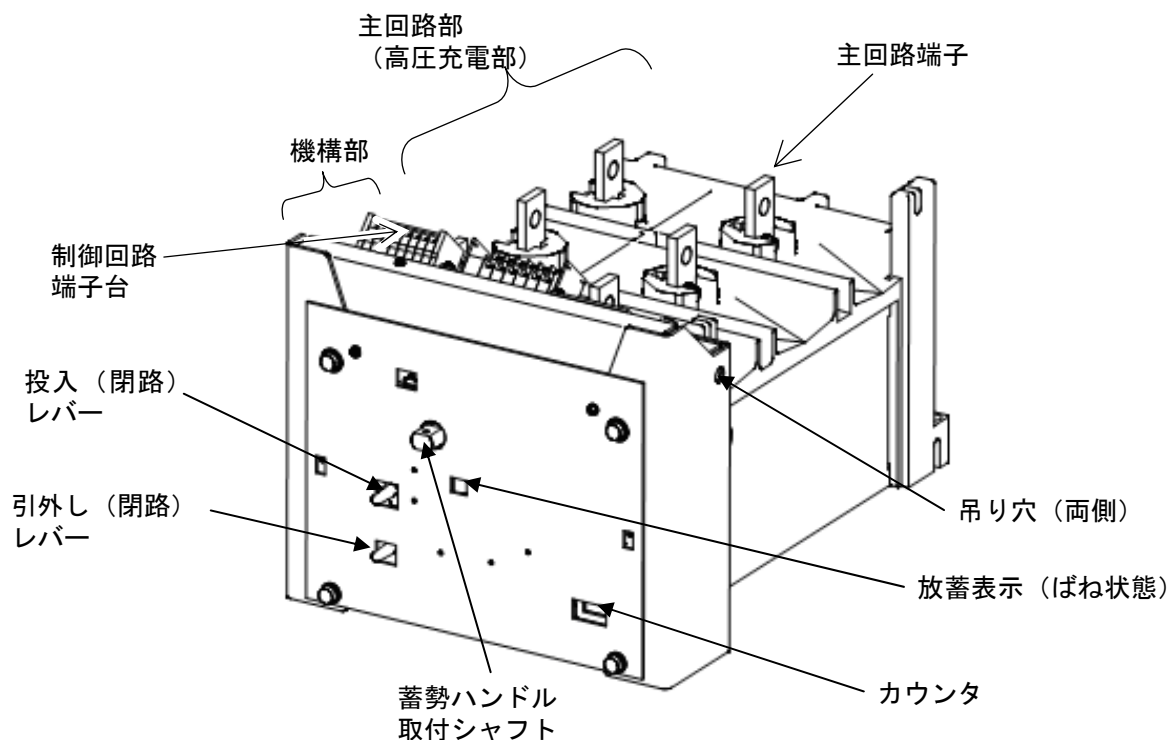


図 1. 遮断器 MU形 (主回路端子上下左右)

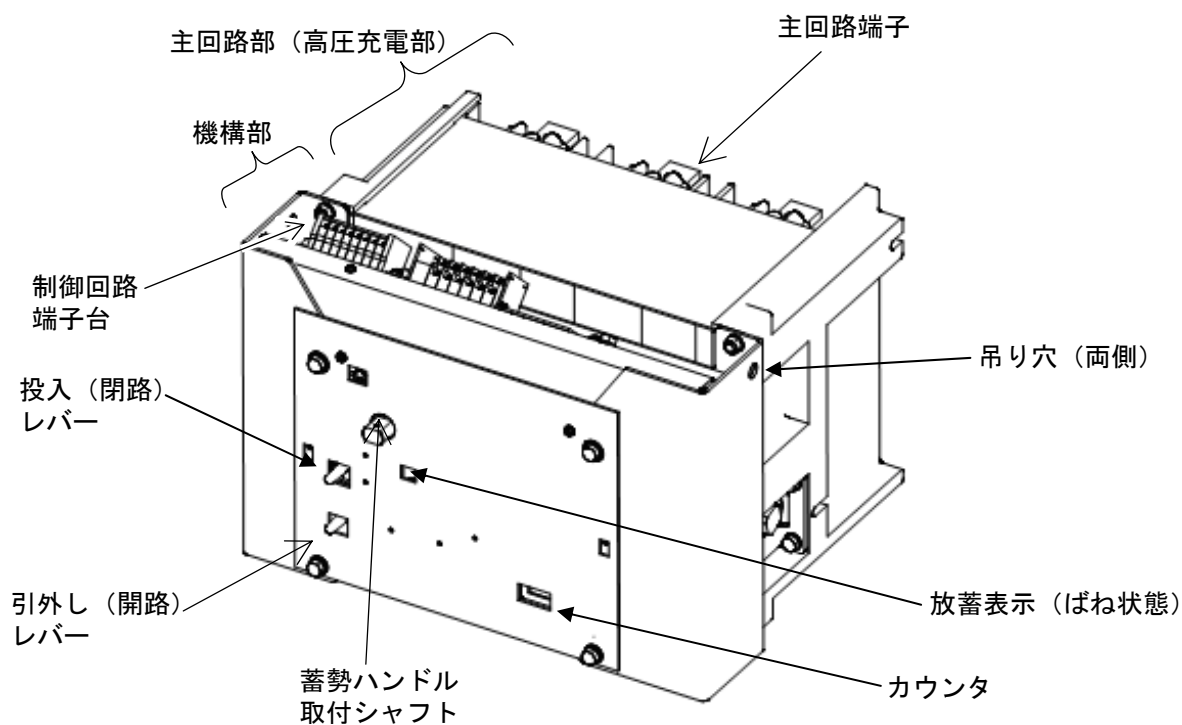


図 2. 遮断器 ML形 (主回路端子背面水平)

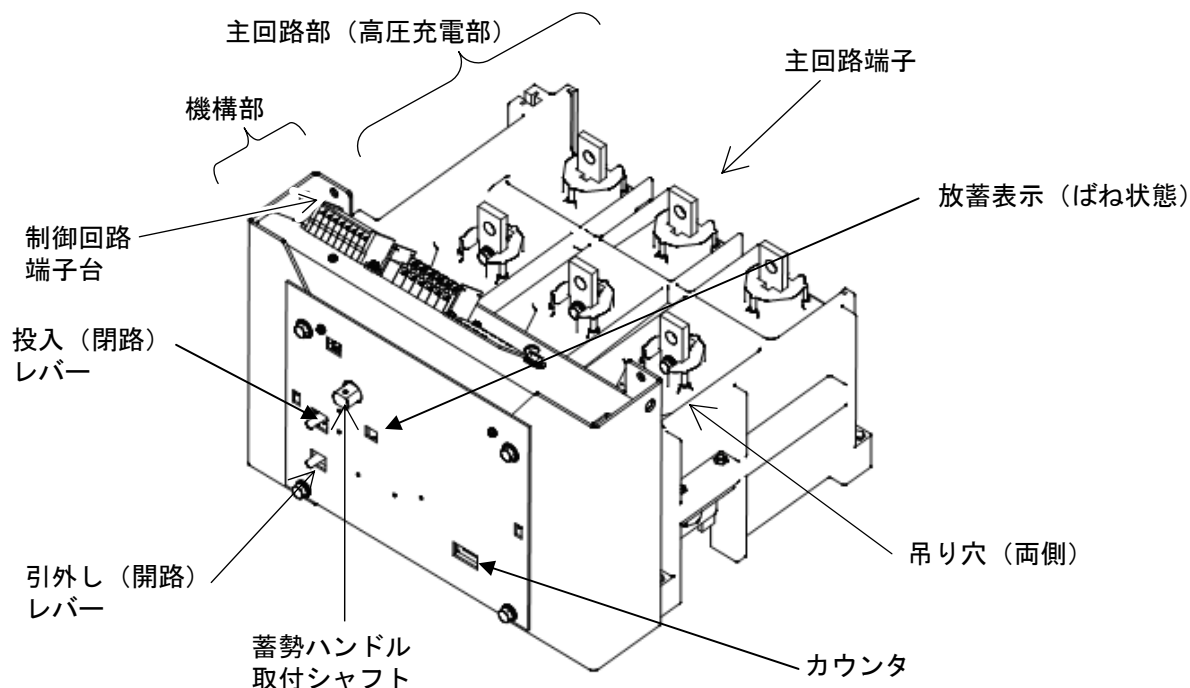


図3. 遮断器 MT形 (主回路端子上部前後)

2.3 遮断器点検前作業

⚠ 注意

作業の前に下記確認をお願いします。
 開閉状態が「切」、ばね状態が「放勢(白)」であることを確認してください。
 制御電源が切れている(盤側制御線が取外してある)ことを確認してください。

2.3.1 蓄勢ハンドル取付・取外し方法

蓄勢ハンドルの取付・取外しは図4、図5の手順で行って下さい。



図4

付属の蓄勢ハンドルを蓄勢ハンドル取付軸に取り付けます。
 ※蓄勢ハンドルが取付軸に確実に差し込まれていることを確認して下さい。



図5

付属の小ねじで操作ハンドルを固定します。
 (M5×1本)
 締め付けトルクは
 $2.94 \sim 3.92 \text{ N} \cdot \text{m}$ (30~40kgf・cm) として下さい。

2.3.2. ハﾟ 祢取付遮断器本体および表面板の取外し方法

保守点検時に遮断器本体および表面板を取外す必要が生じた場合、以下の項の内容に従って作業して下さい。

2.3.1. ハﾟ 祢取付がフック付でない仕様の場合

(1) 遮断器本体と表面板を取外すとき (図 6 を参照)

取付ボルト (M8×4 本、上部なべ小ねじ M4×2 本) を外すことにより、ハﾟ 祢から遮断器本体と表面板を同時に取外しますが、遮断器を下から支えて遮断器が落下させることのないようにして下さい。

(2) 表面板のみ取外すとき (図 7 を参照)

取付ボルト (下部 M8×2 本、上部なべ小ねじ M4×2 本) を外して下さい。

2.3.2. ハﾟ 祢取付のフック付仕様の場合

(1) 遮断器本体と表面板を取外すとき (図 6 を参照)

取付ボルト (M8×4 本、上部なべ小ねじ M4×2) を外した後、フックを外すため遮断器を下から支えながら遮断器を取外します。

(2) 表面板のみ取外すとき (図 7 を参照)

取付ボルト (下部 M8×2 本、上部なべ小ねじ M4×2 本) を外して下さい

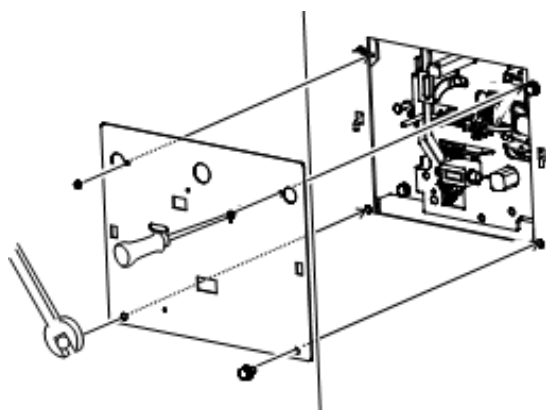


図 6

取付ボルト (M8×4 本、上部なべ小ねじ M4×2 本) を外して、ハﾟ 祢から遮断器本体と表面板を同時に取外して下さい。その際、遮断器を下から支えて、遮断器を落下させることのないように注意して下さい。

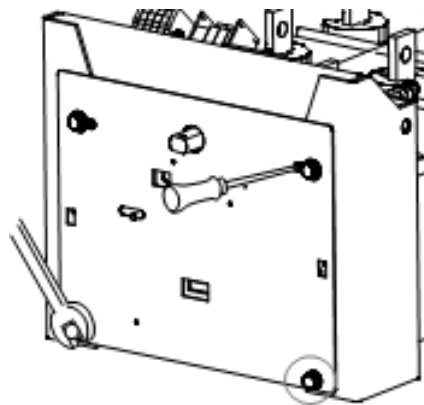


図 7

下部の遮断器ハﾟ 祢取付ボルト (M8×2 本) と上部のなべ小ねじ (M4×2 本) を外し、遮断器表面板を取外して下さい。

2.4. 定期点検のチェック・イント

表 2. 定期点検チェック・イント

No.	点検部	点検項目	点検方法	判定基準	不適合時の処置	詳細内容
1	操作機構	ボルト, ナット ねじのゆるみ	ドライバ, スパナ で締付する	ゆるみのないこと	ゆるんでいる場合は 増し締めを行なう	確認箇所 P20 参照
		塵埃, 異物の混入 の有無	目視	塵埃, 異物のないこと	乾燥した布で拭く	
		表示器の動作	目視	開閉状態が正しく 表示していること	原因を調査の上補 修を行なう	
		部品の変形	目視	部品の変形, 脱落の ないこと	原因を調査の上補 修を行なう	
		円滑な動作	手動操作 目視・感覚	動作が円滑である こと シャフト類が円滑に回 転すること	動作が円滑でない 場合少量の注油を 行なう	給油・注油 箇所 P16 参照
2	主回路	通電部の熱による 変色	目視	変色のないこと	原因を調査の上補 修を行なう	
		ボルト, ナット ねじのゆるみ	スパナで締付け する	ゆるみのないこと	ゆるんでいる場合は 増し締めを行なう	締付トルクは 表 3 による
		真空バルブ表面の 塵埃の有無	目視	塵埃の付着がない こと	清潔な乾燥した布 で拭く	清掃方法 P14 参照
3	絶縁物	塵埃, 異物, 破損 の有無	目視	塵埃, 異物, 破損 のないこと	清潔で乾燥した布 で拭く 破損している場合 は弊社へ御連絡下 さい	清掃方法 P14 参照
4	補助 スイッチ	端子部の断線、 ゆるみの有無	目視 ドライバで締付 けする	断線ゆるみのない こと	断線している場合 補修する ゆるんでいる場合 は増し締めする	確認箇所 P21 参照
		ケース, 接点部	目視	破損, 変形のない こと	破損, 変形してい る場合交換する	

表 2. 定期点検チェックシート(続き)

No.	点検部	点検項目	点検方法	判定基準	不適合時の処置	備考
5	制御回路	電気による円滑な操作	電気による操作を行なう	支障なく操作が行なえること	動作しない場合原因を調査し補修を行なう	確認箇所 P21 参照
		端子部の断線、ゆるみの有無	目視 ドライバで締付する	断線ゆるみのないこと	断線している場合補修する ゆるんでいる場合は増し締めする	
6	絶縁抵抗測定	一般環境			主回路端子間の絶縁抵抗が低い場合は真空バルブおよび絶縁物表面を乾燥した清潔な布で清掃してから再度測定する	汚損状態による目安は P15 参照
		測定箇所	絶縁抵抗	測定電圧		
		主導電部 一対地	500MΩ	1000V		
		制御回路一括 一対地	2MΩ	500V		
		主回路端子間	500MΩ	1000V		

表 3. 締付トルク一覧表

ねじ 呼び径	締付トルク	ねじ 呼び径	締付トルク
M4	1.47～1.96N・m (15～20kgf・cm)	M8	11.8～14.7N・m (120～150kgf・cm)
M5	2.94～3.92N・m (30～40kgf・cm)	M10	24.5～30.9N・m (250～315kgf・cm)
M6	4.90～6.37N・m (50～65kgf・cm)	M12	44.1～55.4N・m (450～565kgf・cm)

2.5. 絶縁物の清掃

真空遮断器の絶縁物は屋内標準使用状態における絶縁耐力を基準としています。

絶縁物表面は設置場所環境の温度、湿度や汚損になどの影響により著しく絶縁耐力が低下します。

これら絶縁低下を未然に防止するために絶縁物の清掃をお願いします。

⚠ 注意

作業の前に下記確認をお願いします。

開閉状態が「切」であることを確認してください

制御電源が切れている（盤側制御線が取外してある）ことを確認してください。

2.5.1. 使用用具

- ・ ウェス
- ・ アルコールまたはアルコールと水の混合液（１：１）

2.5.2. 清掃方法

V C Bの絶縁物全体に対し、塵埃・その他汚れを上記アルコールをしみこませたウェスで取除いてください。

また、真空バルブ筒（セラミック表面）も同様に清掃してください。

主回路端子側



絶縁バーヤ表面
(塵埃の除去)

真空バルブ側



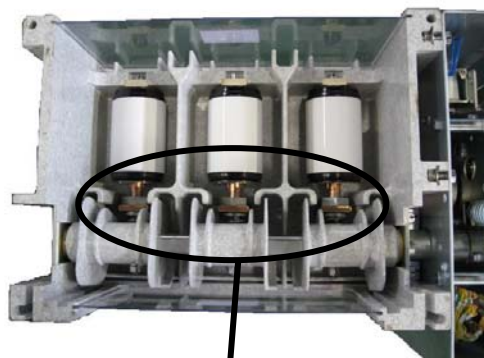
真空バルブ筒
セラミック表面

絶縁シャフト表面

側面も清掃願います。

図 8. 清掃箇所

絶縁シャフト及びバーリアの真空バルブ近傍



特に真空バルブ端面と近傍した箇所
(この部分でのトラッキングが報告
されています)

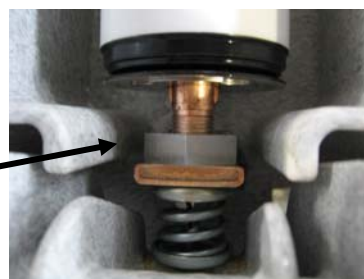


図 9. 1 清掃箇所（シャフト部）

清掃後、絶縁抵抗測定をお願いします。(1000V マー)

判定の目安を下表に示します。

表 4 絶縁抵抗判定の目安

測定箇所	絶縁抵抗値 (清掃後)	処置内容
主回路	500M Ω 以上	継続使用可能です。但し、1 回／年の点検を実施願います
	50M Ω ～500M Ω かつ、トラッキングの ないこと	点検周期を短くし、絶縁抵抗の回復しない場合は、早期の機器更新をお願いします
	50M Ω 未満 または トラッキングが確認され た時	機器更新をお願いします。 設備の都合などにより交換が直に出来ない場合は、暫定的な対応として VCB 清掃の他スペースヒータなどにより盤内湿度の改善をお願いします。 (付属資料：JEMA 発行資料参照)

* トラッキング：清掃後でも絶縁物が黒色（炭化）している場合

VCB の周囲環境が悪い場合は、VCB の交換およびキュービクル内の環境改善処置を検討下さい。

2. 6. 給油・注油方法

真空遮断器の性能を長期間にわたり維持するために定期的な点検・手入れとともに、主要回転部や摺動部への給油及び注油が必要です。

次に示します給油基準により定期的に給油・注油願います。

また、給油・注油後は油が内部までよくいきわたるよう、必ず開閉操作を数回行って下さい。

2. 6. 1. 給油・注油周期

(1) 一般環境においては次の周期で給油・注油を行ってください。

グリス給油、潤滑油注油 : 1～3年に1回

(2) 環境の悪いところでは、その環境条件の程度により適宜・給油・注油周期を短縮して下さい。

環境の悪いところの例

- ・周囲温度が最高気温+40℃を上回るあるいは、最低気温が-5℃を下回る場合
- ・過度の塵埃ある場所
- ・常時湿潤（相対湿度が85%を超える）な場所
- ・過度の水蒸気・油蒸気のある場所
- ・有害なガスのある場所及びガスの襲来のおそれのある場所
- ・異常な振動または衝撃を受ける場所
- その他、特殊な条件のもとで使用される場合

2. 6. 2. 給油・注油要項

軸受けピン類、及び各摺動部に「遮断器及び開閉器用潤滑油」を注油して下さい。

給油・注油箇所は図 11・図 12・図 14 を参照して下さい。

2. 6. 3. 給油・注油方法

・グリス

塵埃を清掃し、古いグリスを拭き取り新たに塗布して下さい。

・潤滑油

回転部、摺動部 1 点につき、2～3 滴を目安として下さい。

油差しは例として図 10 のような形状のものをご利用ください。

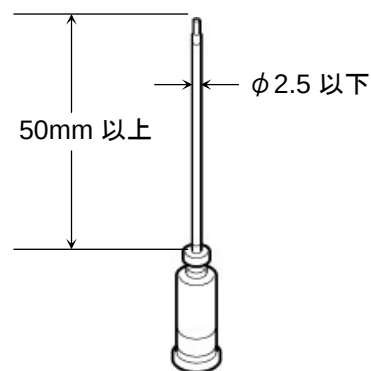


図 10. 推奨油差し

2. 6. 4. 給油時の注意事項

グリス塗布部に指定以外のグリスを混合しますと化学反応を起こし、特性が劣化する場合がありますので、絶対に異種グリスを混合しないで下さい。

(※) 注油用の油は、弊社専用の「遮断器及び開閉器用潤滑油」を推奨しております。

潤滑油が必要な場合は、弊社へご用命ください。

2.6.5.給油，注油箇所

(1) 簡易注油

巡視点検時に図 1 1、図 1 2に従って注油してください。

 注意	・遮断器は必ず「放勢」「切」の状態で行うこと ・油差しを挿入した状態では、操作をしないこと 機器が破損する恐れがあります。
---	--

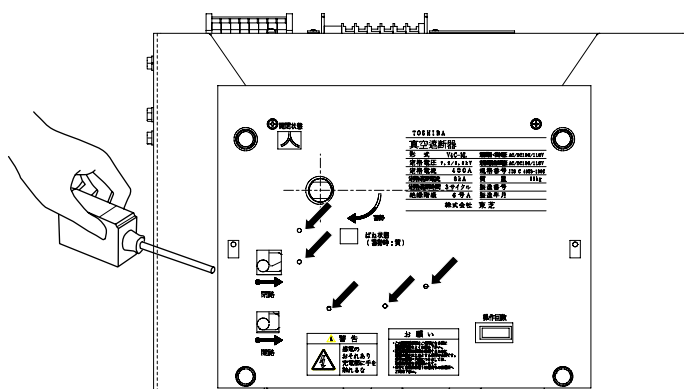


図 1 1

1. 注油孔に油差しを真直ぐ機構部に当たるまで、挿入してください。
2. 注油量は2～3滴が注入の目安です。

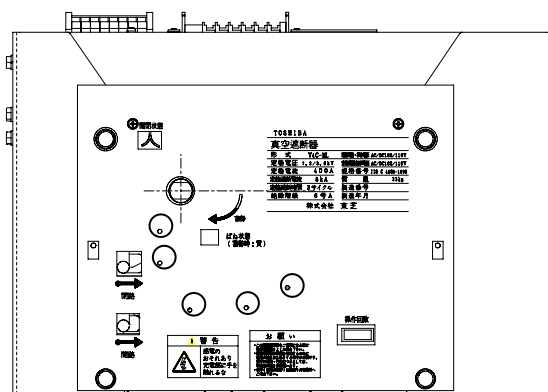


図 1 2

注油孔は図 1 2 の ○ 印 5 箇所です。

(2) 定期点検時の指定箇所への注油

遮断器パネルを取り外して図 1 4 操作機構部の矢印指定箇所へ潤滑油を注油してください。

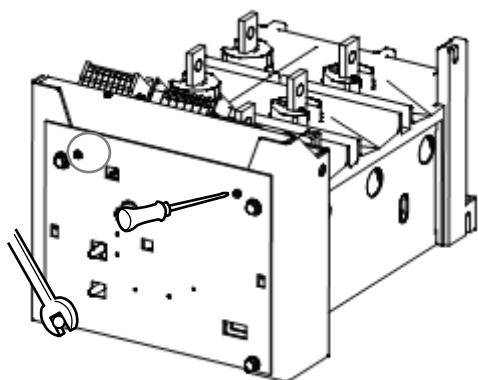


図 1 3

下部の遮断器パネル取付ボルト(M8×2本)と上部の小ネジ(M4×2本)を取り外し、遮断器パネルを取り外してください。

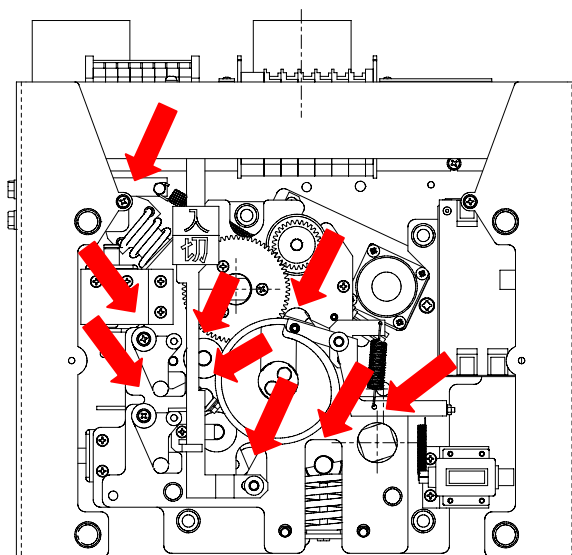


図 1 4 操作機構部

部 9 箇所へ潤滑油を注油してください。
1 箇所へ 2～3 滴、注油してください。

U形主回路部

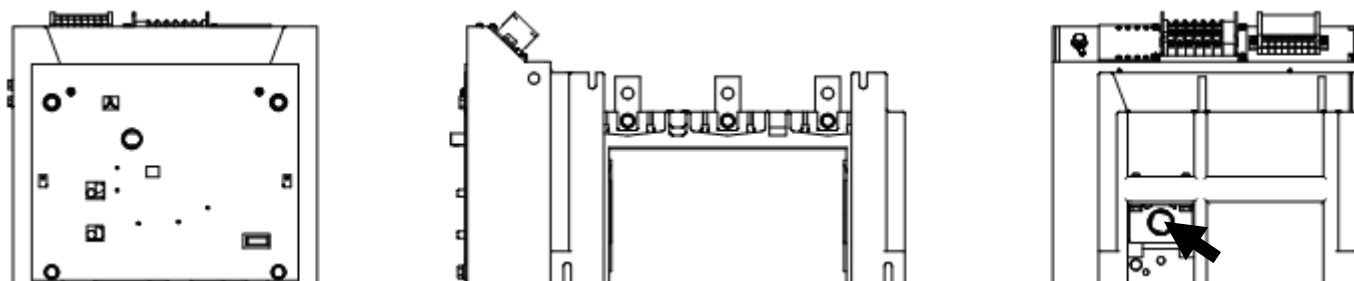


图 1 5. 注油箇所図

T形主回路部

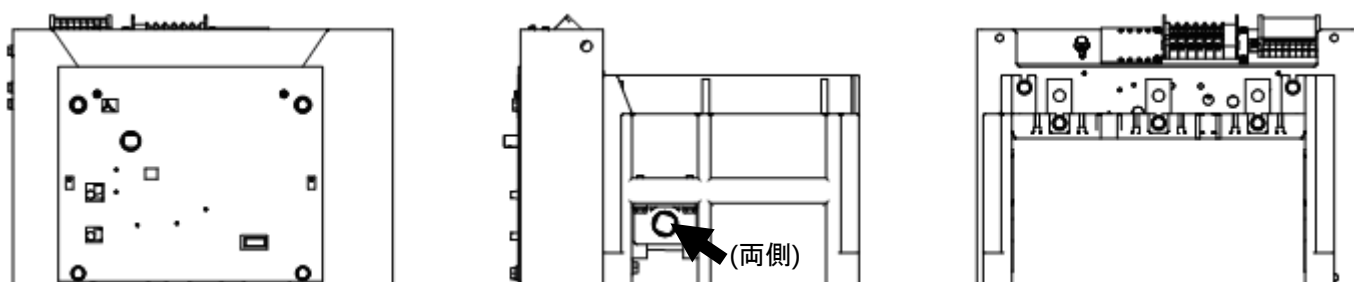


图 1 6. 注油箇所図

L形主回路部

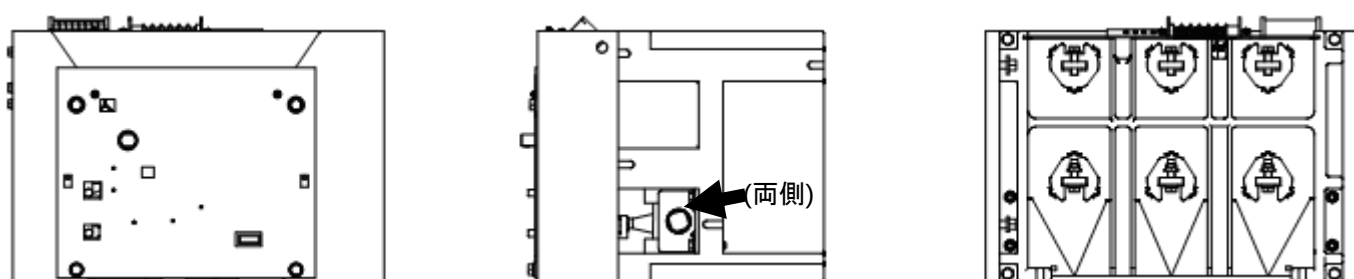


图 1 7. 注油箇所図

2.7 ねじ締付部の確認

使用年数からくる経年的なねじのなじみや開閉及び設置環境の振動・衝撃によるねじのゆるみによる不動作を未然に防止するため、ねじ締付け部の確認をお願いします。

⚠注意	作業の前に下記確認をお願いします。 開閉状態が「切」であることを確認してください 制御電源が切れている（盤側制御線が取外してある）ことを確認してください。
-------------------	--

締結状態確認時の締付トルクは表 5 を参照願います。

表 5. 締付トルク一覧表

2.7.1. 使用工具

- ・ プラスドライバー

ねじ 呼び径	締付トルク	ねじ 呼び径	締付トルク
M4	1.47～1.96N・m (15～20kgf・cm)	M8	11.8～14.7N・m (120～150kgf・cm)
M5	2.94～3.92N・m (30～40kgf・cm)	M10	24.5～30.9N・m (250～315kgf・cm)
M6	4.90～6.37N・m (50～65kgf・cm)	M12	44.1～55.4N・m (450～565kgf・cm)

2.7.2. 締結確認箇所

- ・ 操作機構部

○印部について、工具を使用し締付確認（増締）してください。

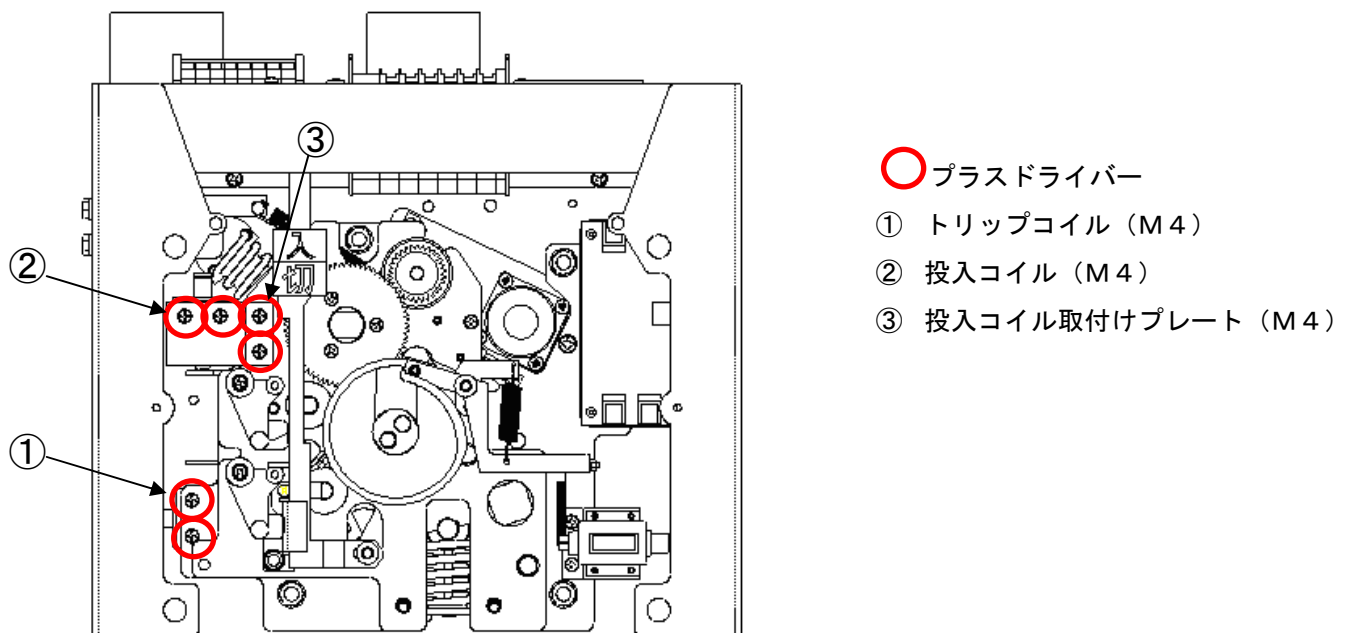


図 18. 操作機構部

・制御回路部

○印部について、工具を使用し締付確認(増締)してください。

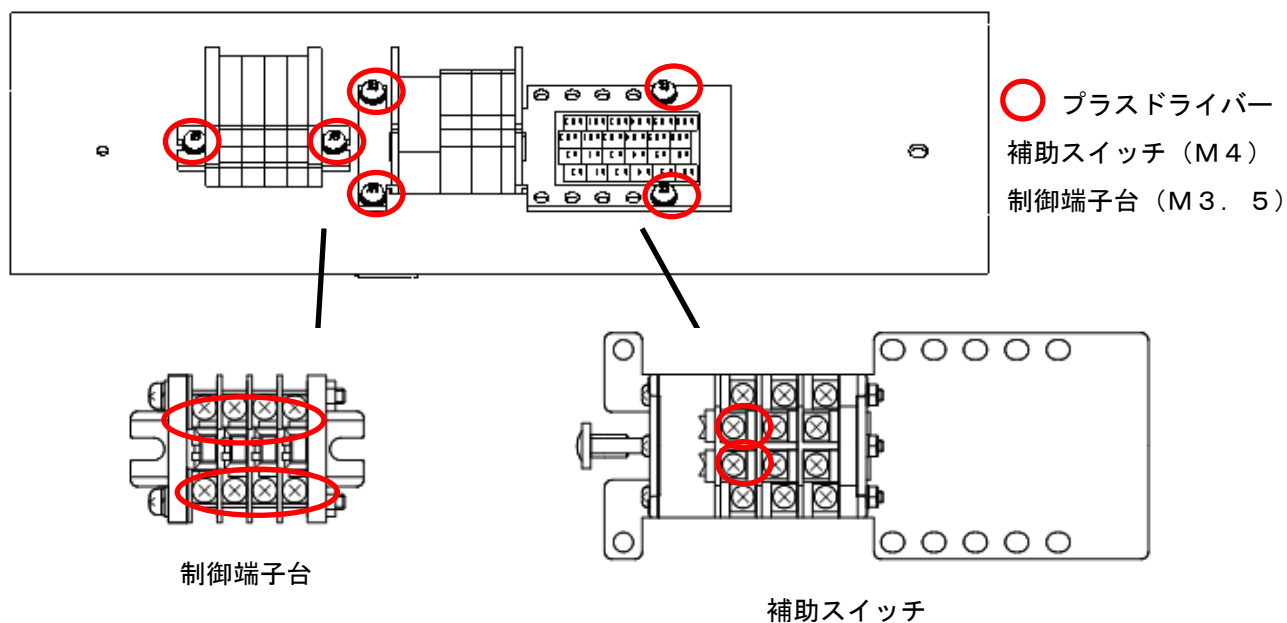


図 19. 制御回路部

2.8 コネクタ接続確認

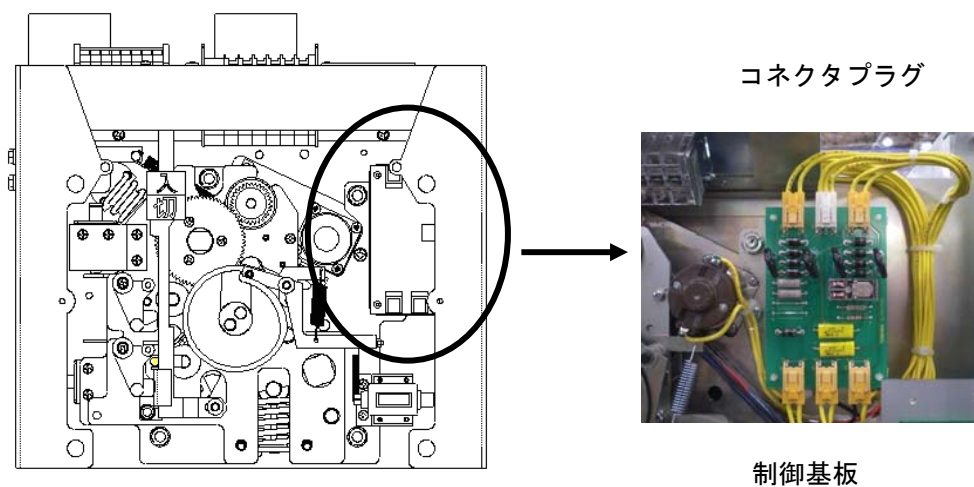


図 20. コネクタ接続確認

2.9 最低動作電圧試験方法

⚠注意	・制御コイル（投入・トリップコイル）は短時間定格です。連続して通電しないで下さい。 ・コイルが焼損する恐れがあります。
-------------------	--

最低動作試験を行う際は、あらかじめ試験電圧を設定し、指令は1秒以下にしてください。

2.10 手動蓄勢操作

注意

蓄勢ハンドルによる蓄勢操作注意事項

- ・必ず時計方向に操作し、動作範囲を超えて操作しないでください。
- ・操作範囲を超える過剰な操作や、蓄勢ハンドルを手前に引っ張る動作や、指定動作方向以外の操作は絶対にしないでください。

本操作は、蓄勢ハンドルによる投入ばねの蓄勢操作であり、投入操作ではありません。

過剰な操作は、故障の原因となります。注意事項に従い操作ください。

操作は、下記手順にて行います。（図21、図22）

遮断器の開閉状態表示が「切」、ばね状態表示が「白色」であることを確認してください。

手動蓄勢操作は、蓄勢ハンドルを水平状態から時計方向に操作範囲内（約45°）を超えないようゆっくりと操作し、水平状態に戻します。

この操作を3～4回繰り返すことで蓄勢が完了します。

蓄勢が完了すると、ばね状態表示が「黄色」になります。

表示が切り替わった後は、それ以上の操作はしないでください。

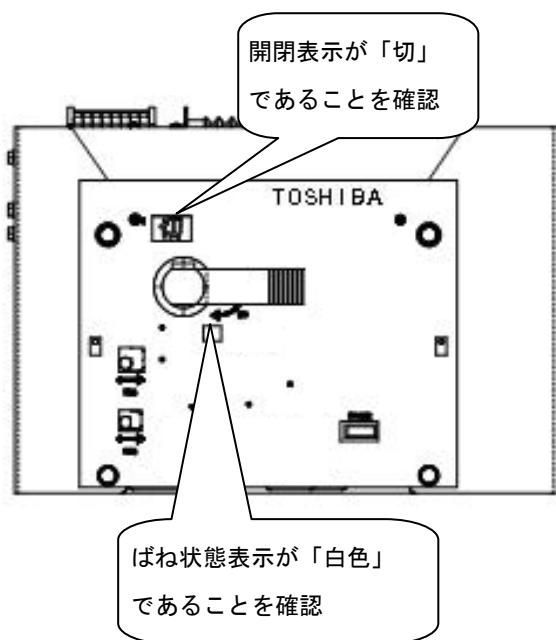


図21

遮断器の開閉状態表示が、「切」
ばね状態表示が、「白色」
であることを確認する。

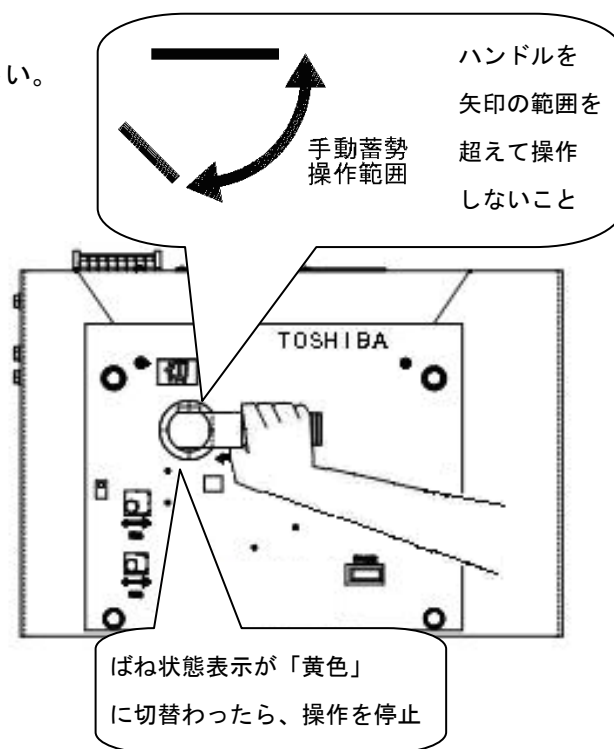


図22

蓄勢ハンドルを時計方向に操作範囲内（45°）を超えないようゆっくり回転させ、水平状態に戻す。
操作を数回繰り返し、ばね状態表示が、「黄色」になったら操作を停止する。

2.10.1 閉路操作（投入）

操作は、下記手順にて行います。（図23、図24）

遮断器の開閉状態表示が「切」、ばね状態表示が「黄色」であることを確認してください。

閉路（投入）操作は、閉路レバーにより操作します。

閉路レバー（緑）を矢印方向に押すことで、遮断器は閉路状態となり、開閉状態表示が「入」に切替わります。

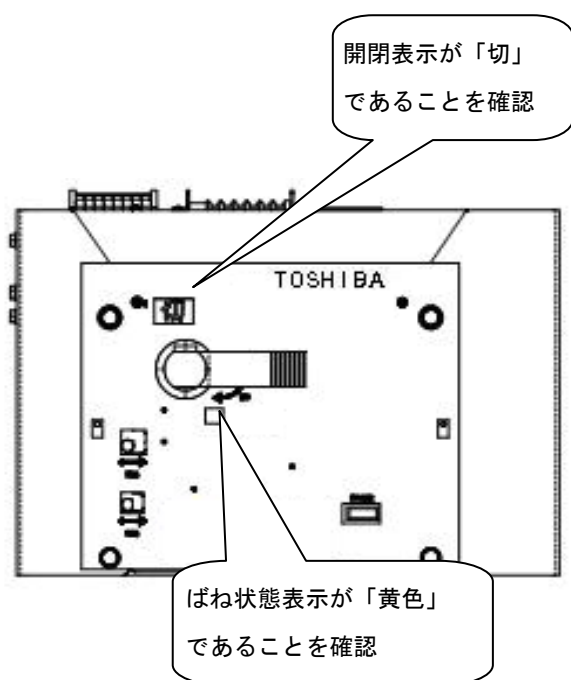


図23 遮断器の開閉状態表示が、「切」
ばね状態表示が、「黄色」
であることを確認する。

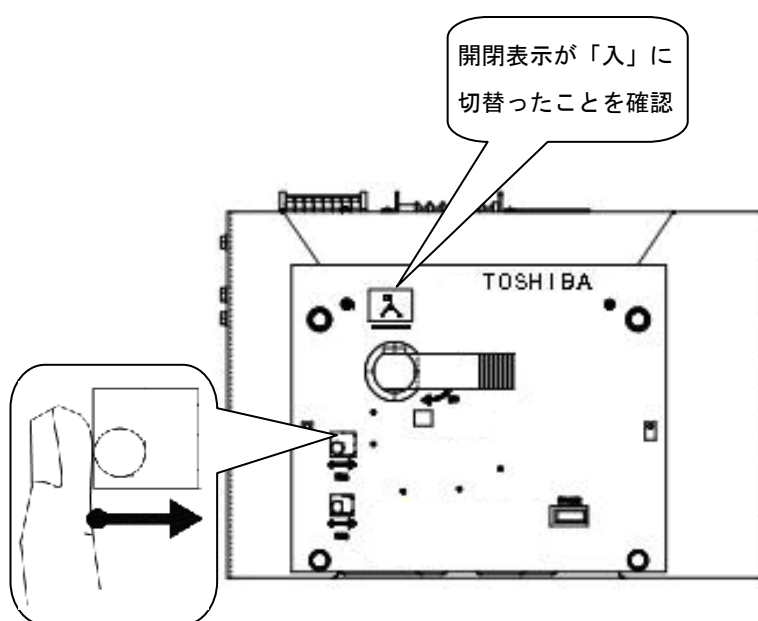


図24 閉路レバー（緑）を矢印方向に押す。
開閉状態表示が、「入」
ばね状態表示が、「白色」
であることを確認する。

2.10.2 開路操作

操作は、下記手順にて行います。（図25、図26）

遮断器の開閉状態表示が「入」、ばね状態表示が「白色」であることを確認してください。

開路操作は、開路レバーにより操作します。

開路レバー（赤）を矢印方向に押すことで、遮断器は開路状態となり、開閉状態表示が「切」に切り替わります。

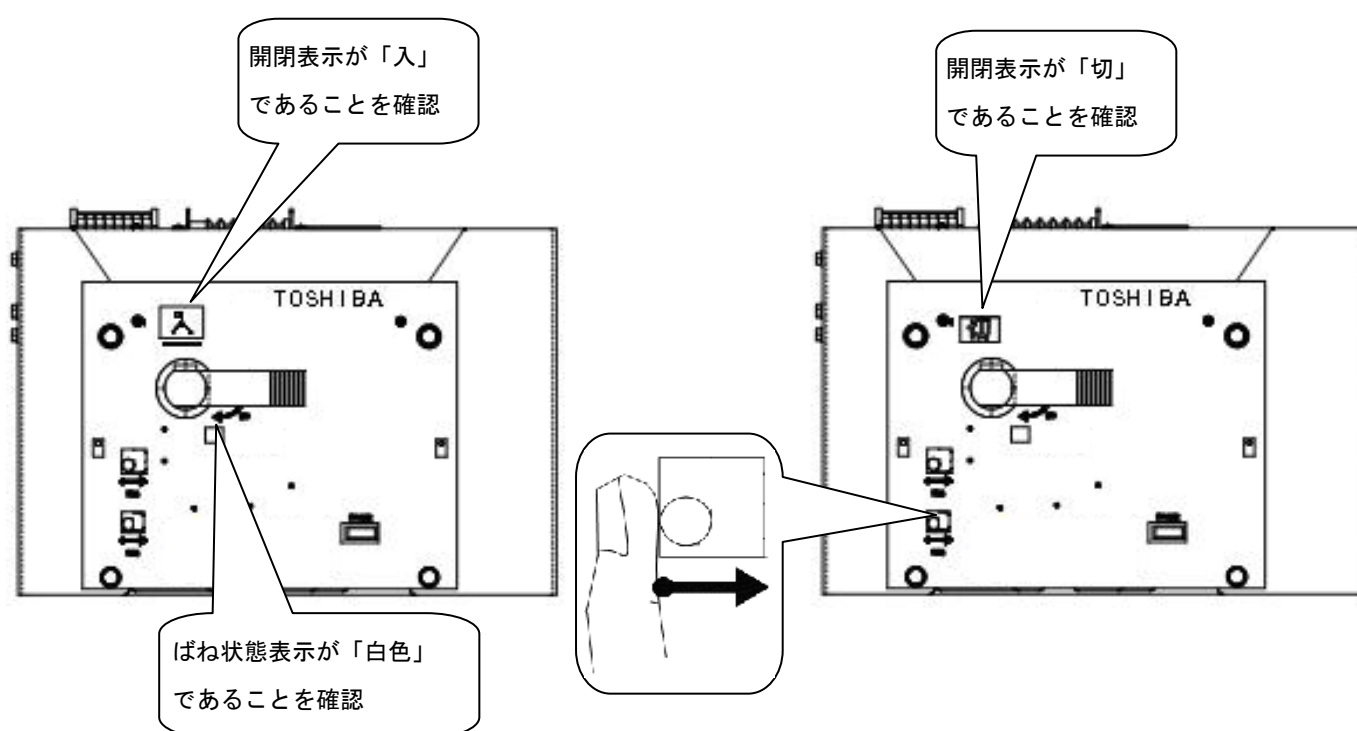


図25 遮断器の開閉状態表示が、「入」
ばね状態表示が、「白色」
であることを確認する。

図26 開路レバー（赤）を矢印方向に押す。
開閉状態表示が、「切」
ばね状態表示が、「白色」
であることを確認する。

2.11. 真空度の判定

耐電圧試験における絶縁破壊特性と極間耐圧（真空バルブ 1 本あたり）の関係は図 27 の様になっています。

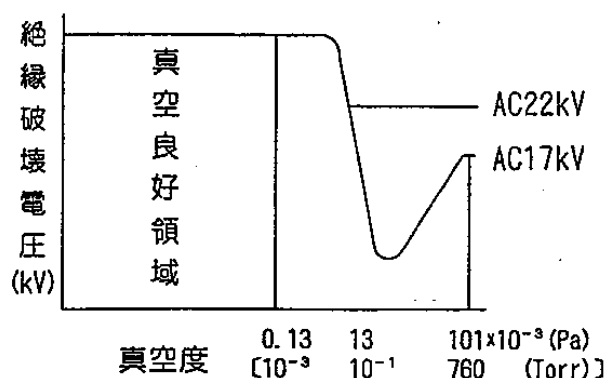


図 27. 絶縁破壊特性

この耐電圧試験により真空バルブが大気圧のとき AC17kV 程度で放電しますので AC22kV 印加することにより高真空を維持していることが確認できます。真空不良の場合放電の遅れはほとんどありませんので、電圧の印加時間は 10 秒です。

遮断器を開路状態にし、各々の真空バルブ極間に電圧を印加して確認して下さい。

(1) 耐電圧試験回路の一例

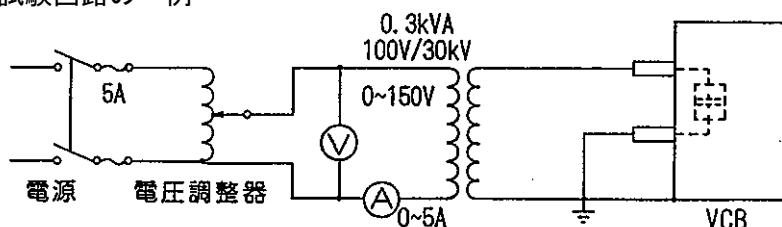


図 28. 耐電圧試験回路の一例

(2) 電圧印加方法

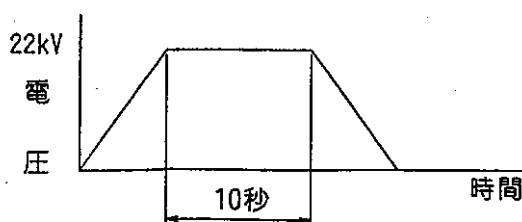


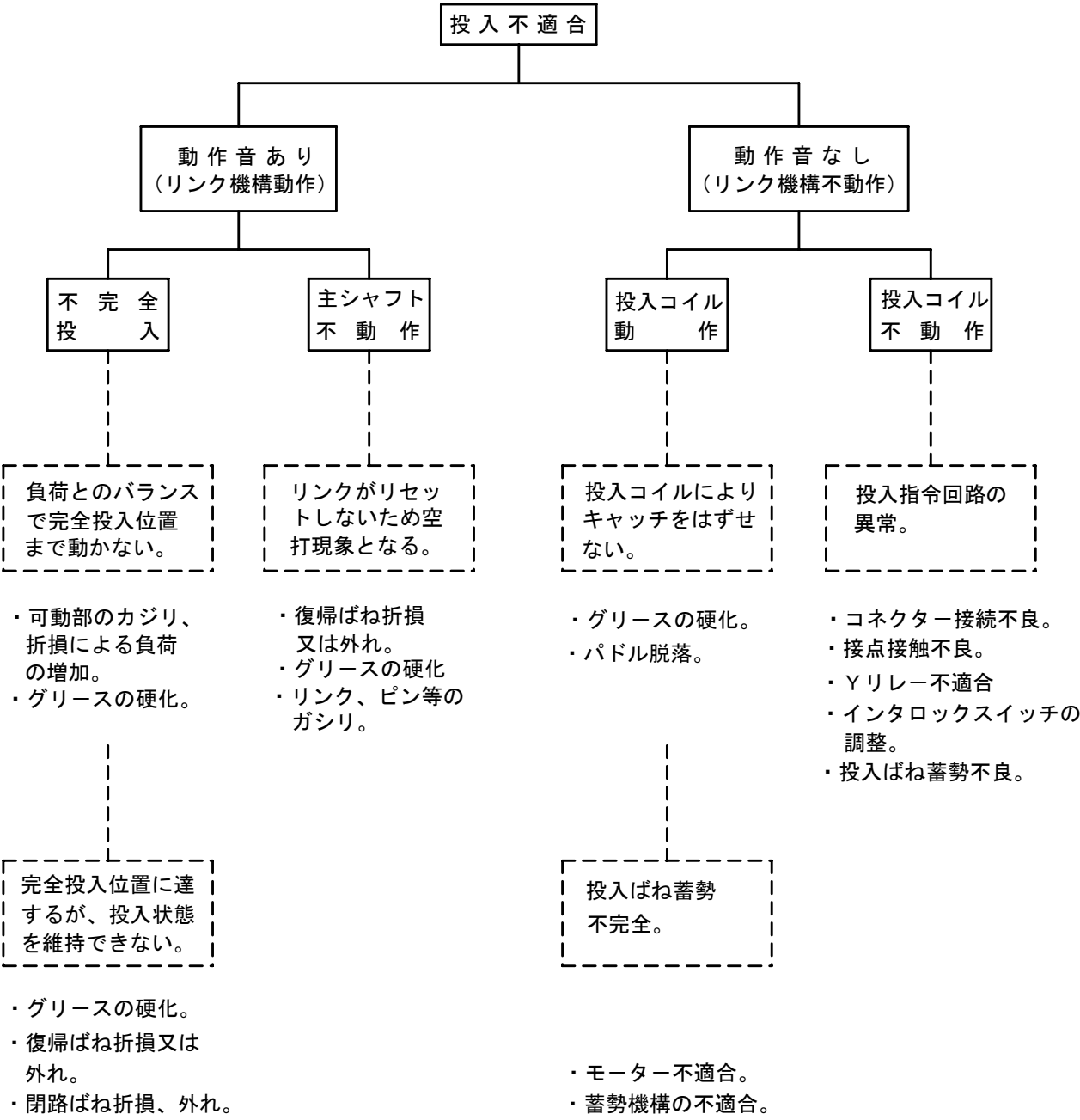
図 29. 電圧印加方法

AC22kV までの電圧上昇過程で電流計が大きく振れる場合、2～3 回同様の電圧上昇を繰り返して下さい。それでも、電圧上昇と共に電流が上昇するようであれば真空不良の疑いがありますので真空バルブの交換をお願いします。

3. 付属資料

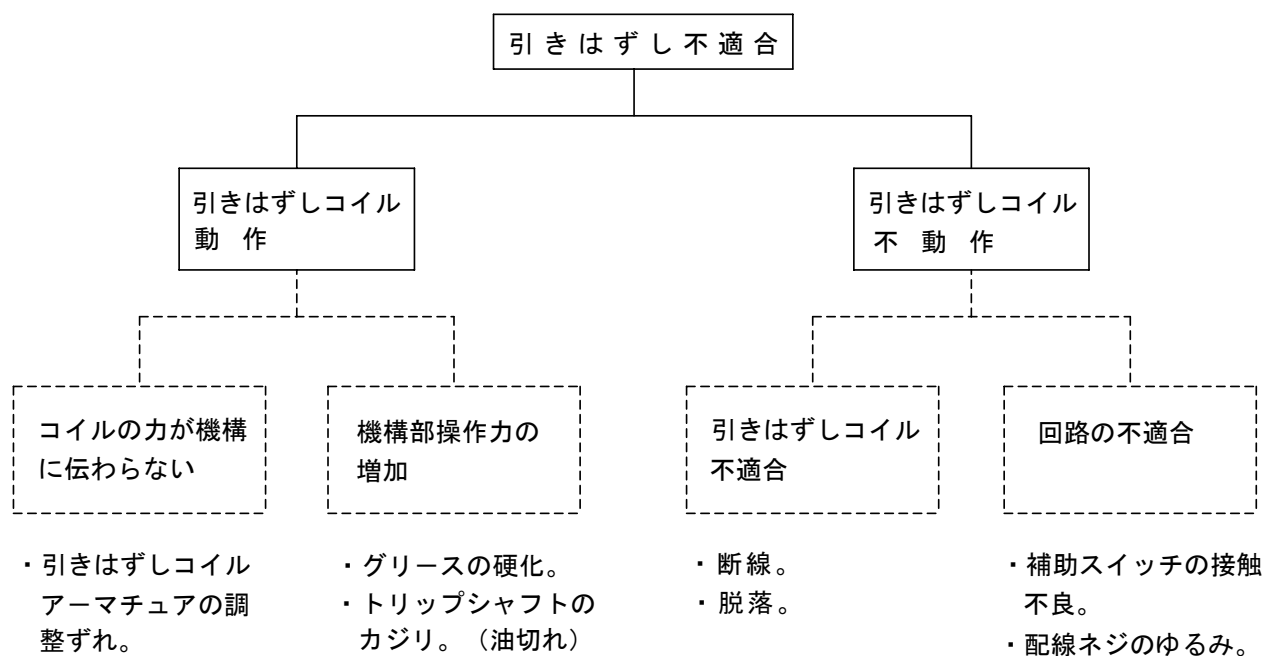
3.1. 動作不適合要因と診断方法

3.1.1. 投入不適合要因と診断方法



(注) 上図は一般的な現象ですので、細部については個々の取扱説明書を御参照ください。

3. 1. 2. 引外し不適合要因と診断方法



(注) 上図は一般的な現象ですので、細部については個々の取扱説明書を御参照ください。

3.2 JEMA発行資料

JEM-TR 194「高圧遮断器の使用環境に対する検討指針」要約

湿度による影響

高湿度状態で使用した場合、特に表面(沿面)汚損と重なると絶縁劣化、腐食進展が加速される。通常的环境条件においては、相対湿度が85%以上にならないと絶縁抵抗の急激な低下は起こらない。しかし、塩分の付着などがあると相対湿度70%程度から潮解が始まるため、漏れ電流が増加して絶縁抵抗が急減する。

特に有機絶縁物においては、微少放電によって材料の一部が熱分解し、炭素が表面剥離して導電路を形成することがある(トラッキング)。図1は汚損度 $0.03\text{mg}/\text{cm}^2$ の絶縁物抵抗と湿度の関係についての実験結果例である。

汚損のある場合は、湿度の変化により絶縁抵抗が大きく変化することが判る。(屋内用高圧遮断器の目安は $0.01\text{mg}/\text{cm}^2$ 未満)

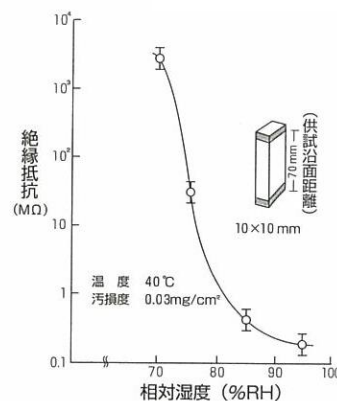


図1 相対湿度と絶縁抵抗の関係

結露による影響

機器・機材の表面温度が盤内空気の露点以下となったとき、表面に結露が生じる。例えば、次のようなものが考えられる。

- (a) 外気湿度の急低下によるキュービクル内壁の結露
- (b) 高湿度の温かい空気が盤内に流入したときの機器表面の結露
- (c) 絶縁物など熱容量の大きいものの温度上昇追従遅れによる結露

結露は、金属表面に発生すると腐食の原因となり、固体絶縁物表面に発生すると表面抵抗が低下して絶縁不良の原因となる。結露を防止するためには、キュービクル内の湿度を低く保ち、高湿度の空気が流入しても相対湿度を下げて結露の発生を防ぐ必要がある。

汚損による影響

キュービクル内の汚染は降雨による洗浄作用がない(屋外での比較値が低いのは、雨で洗浄されるから)ため、時間経過とともに累積する。単に汚損物質の付着だけでは直ちに不具合発生に結びつくことは少ないが、高湿度条件と重なると吸湿によって腐食や絶縁低下が促進される。図2にキュービクル構造と汚損についての測定結果例を示す。

強制換気(換気扇付きのキュービクル)が最も汚損が激しいことから注意する必要があることが判る。(屋内用高圧遮断器の粉じんの目安は $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下)

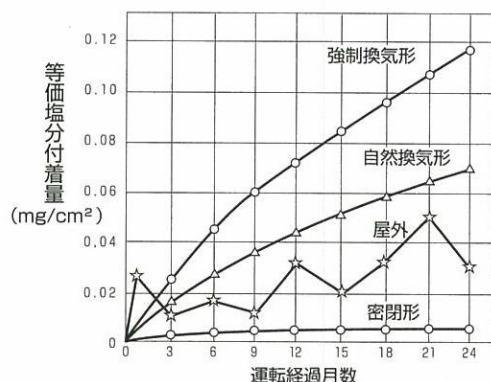


図2 閉鎖配電盤の形による累積汚損量

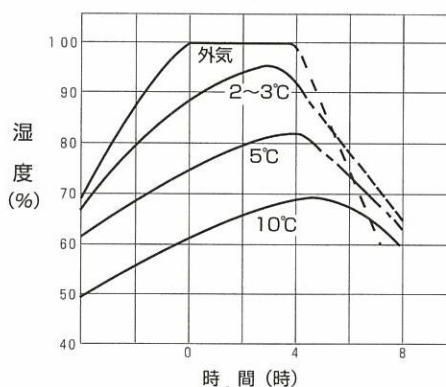


図3 外気湿度100%持続時間に対する箱内湿度の変化

スペースヒータの効果

図3にスペースヒータによってキュービクル内温度を外気に対して高めたときの湿度低減効果の測定例を示す。この図は深夜から早朝にかけてのキュービクル内湿度の変化をスペースヒータの容量(温度上昇値)をパラメータに示したもので、午後8時から翌日の午前10時までのデータである。高圧遮断器(屋内用)の標準使用状態での湿度は45%~85%に規定されており、外気が100%の状態になっても、キュービクル内を85%以下に保つためには、5°C程度の温度上昇が必要で、キュービクル内発熱量が不足するときは、湿度対策としてスペースヒータを追加すれば、有効となることが判る。

株式会社 **東芝**
