T·gami

取 扱 説 明 書

22kV用過電流ロック形高圧ガス負荷開閉器

400A
〔方向性〕

開　　閉　　器　GLT20－A－D形

ＳＯＧ制御装置　LTR－P－D形

開閉器およびSOG制御装置がご注文どおりの商品か銘板をご確認ください

この説明書は“２２ｋＶ用ＧＬＴ形”を正しく、安全にお使いいただくため、取扱いや点検方法が説明してあります。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。

取扱説明書
No.01003b

株式会社 戸上電機製作所

このたびは、戸上２２ｋＶ用過電流ロック形高圧ガス負荷開閉器〔方向性〕をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

安 全 上 の ご 注 意

- 本装置の取扱いおよび施工は、安全にご使用いただくために、十分な知識と技能を有する人が行ってください。
- ご使用の前に必ず取扱説明書をすべて熟読し、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すべてについて習熟してからご使用ください。
  お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
- 安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分しております。

⚠危険：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡又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に、危険な状況が起こりえて、中程度の障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のみ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。

⚠ 危 険

〇感電のおそれあり。高圧側充電部に触れないでください。
〇感電のおそれあり。開閉器の外箱は、必ずA種接地をしてください。
〇感電のおそれあり。回路を点検するときは開閉器を「切」にした後、安全処理として必ず次のことを行ってください。
・検電器により無電圧であることを確認すること。
・開閉器負荷側回路の接地をすること。
・点検終了後は必ず開閉器負荷側回路の接地を外すこと。
〇感電、けがのおそれあり。通電中、電柱に昇って開閉器の高圧電線やブッシングに触れないでください。
〇けがのおそれあり。「入」「切」操作用ロープ(紐)は、紫外線などで劣化しますので早めに取り替えてください。
〇落下、けがのおそれあり。操作用ロープにぶら下がらないでください。
〇落下、けがのおそれあり。操作用ロープの延びを見込んで操作してください。
〇落下、けがのおそれあり。開閉器を吊り上げるときは、吊り上げ用フックからロープが外れないように確実に引掛けバランスをとってゆっくり吊り上げてください。
〇感電のおそれあり。SOG制御装置のP1、P2端子にはAC100／110Vが印加されていますので、端子に触れないでください。
〇感電のおそれあり。SOG制御装置の金属製外箱は、必ず接地をしてください。
〇感電のおそれあり。試験時、P1、P2端子に別電源を印加するときは、電源用ケーブルを外してください。
（制御電源用トランスの一次側に高電圧が発生することがあります。）

⚠ 注 意

〇落下、けがのおそれあり。天地逆転、横積みはしないでください。
〇感電、けがのおそれあり。作業を行うときは、必ず電気用絶縁ゴム手袋を着用してください。
〇感電、けが、火災のおそれあり。改造はしないでください。
〇火災、けがのおそれあり。異常がある場合は使用しないでください。
〇廃棄する場合は産業廃棄物として処分してください。
〇感電のおそれあり。SOG制御装置を分解して内部のプリント基板、部品に触れないでください。
〇火災のおそれあり。SOG制御装置の各整定値は、所定の位置に正しく設定してください。
〇火災のおそれあり。SOG制御装置の各端子間の絶縁抵抗測定および耐電圧試験は行わないでください。
〇落下、けがのおそれあり。SOG制御装置の上に足をかけないでください。

ご　注　意

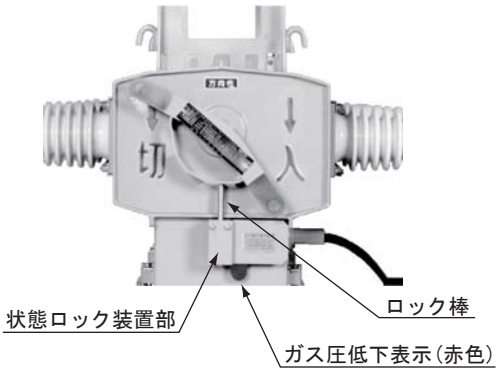
運搬について

運搬の際は、必ず運搬用取っ手を使用してください。

状態ロック装置について

①万一、輸送中の衝撃等でガス圧低下表示およびロック棒が動作している場合は、最寄りの当社オフィスへご連絡ください。
②状態ロック装置部の保護カバーは、内部機構を調整していますので絶対に開けないでください。
③保守点検時、状態ロック装置が動作している場合は、ハンドル操作をしないで早急に開閉器を取換えてください。

ガス圧低下表示およびロック棒動作時

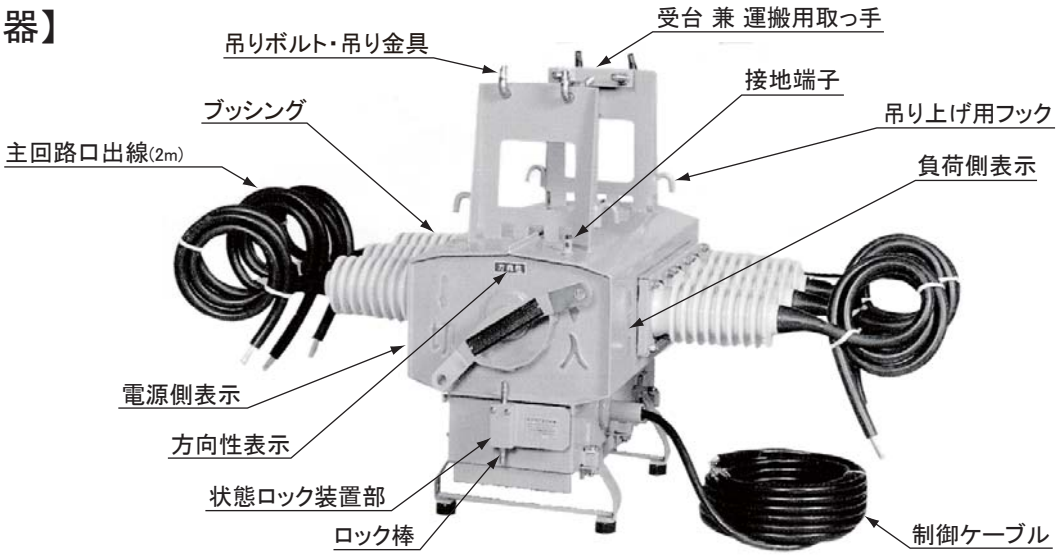


開閉器本体のナット等のゆるめ禁止について

開閉器本体のナット等は、ガス漏れの原因になりますので絶対にゆるめたり、増し締めしたりしないでください。

各部の名称

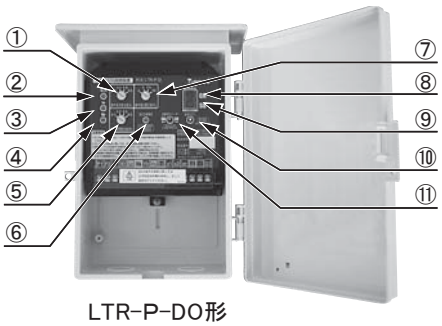
【開閉器】



【ＳＯＧ制御装置】

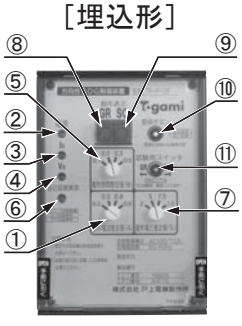
①地絡動作電流整定スイッチ
②電源表示灯
③Io表示灯
④Vo表示灯
⑤地絡動作時間整定スイッチ
⑥自己診断異常表示灯(異常時点灯)
⑦地絡動作電圧整定スイッチ
⑧GR動作表示器
⑨SO動作表示器
⑩表示復帰ボタン(自己診断スタート機能兼用)
⑪試験用スイッチ

［屋外形］



LTR-P-DO形

［埋込形］



LTR-P-DF形

※動作表示器は電気式です。制御電源印加後、復帰操作を行ってください。
　但し、制御電源喪失後、約４８時間以内であれば制御電源がなくても表示復帰は可能です。

設置前のチェックポイント

No.	チェックポイント	本文項番	ページ	チェック
1	**付属品の確認** ●ＳＯＧ制御装置は付属しているか確認してください。 ●操作用にぎり手は付属しているか確認してください。	―	―	
2	**開閉器入・切の確認** ●操作ハンドルで２～３回入・切操作を行ってください。	4	1	
3	**状態ロック装置の確認** ●ガス圧低下表示およびロック棒が動作していないか確認してください。	3	1	
4	**ブッシングの確認** ●ブッシングにき裂、破損がないか確認してください。	―	―	

設置時のチェックポイント

No.	チェックポイント	本文項番	ページ	チェック
1	**開閉器の設置** ●開閉器は電柱の腕金などに吊り下げる構造です。 ●開閉器の受台に腕金が当たるよう設置してください。 ●吊り上げ用フックを使用して吊り上げてください。	5	2	
2	**ＳＯＧ制御装置（屋外形）の取付け** ●電柱への取付けは装柱バンドを使用し、登り降りの際、踏台にならない位置に取付けてください。	―	―	
3	**制御電源の配線** ●Ｐ１、Ｐ２端子にＡＣ１００／１１０Ｖを印加してください。 ●Ｐ２端子に接地相側を接続してください。 ●制御電源は自系統の負荷側から受電してください。 （制御電源は専用電源を確保されることをお奨めします。） ●開閉器が投入している時は常に電圧が印加されるような回路にしてください。	7	3	
4	**高圧回路の接続** ●電源側、負荷側を確認し、接続してください。	6	2	
5	**制御ケーブルの配線** ●制御ケーブル１５ｍ付を標準としています。 ●高圧線と制御線の配線は３０ｃｍ以上離してください。 ●誤結線のないよう確実に接続してください。 ●制御ケーブルを保護管に入れて施工される場合は、雨水や異物が保護管内に入らないようにしてください。 ●屋外形ボックスのケーブル挿入口は、小動物(アリ等)の侵入防止のため隙間対策をしてください。	8	4	
6	**接　　地** ●開閉器の外箱は必ず接地をしてください。〔Ａ種接地〕 ●ＳＯＧ制御装置のＺ２端子は必ず接地をしてください。 ●Ｚ２端子の接地は開閉器の外箱と共用接地も可能です。	9	4	
7	**操作用ロープ** ●引張り操作がスムーズに行えるよう、操作用ロープ支持金具等の取付位置に注意してください。	―	―	
8	**整定値の設定** ●地絡動作電流、地絡動作時間および地絡動作電圧整定値は適正な値に設定されているか確認してください。	10	5	
9	**絶縁抵抗測定および耐電圧試験** ●高圧回路の絶縁抵抗測定および耐電圧試験を実施し、異常がないか確認してください。	11	5	
10	**動作の確認** ●操作用ロープで２～３回入・切操作を行い、無理なく開閉できるか確認してください。 ●試験用スイッチにより、トリップ動作および動作表示器の表示を確認してください。 トリップした時は「切」側を引いて「リセット」してください。 「リセット」しないと再投入できません。	12	6 ～ 8	
11	**通電開始** ●通電開始に当たっては負荷側（特に高圧）の回路を点検し、安全を十分確認してから開始してください。	13	8	

保守点検時のチェックポイント

保守点検は劣化や不良箇所を事前に見出すため必要です。使用条件や経済性などを考慮し、使用状態に合わせた頻度で実施してください。〔以下高圧受電設備規程2008年版より引用〕

第1320節 保守・点検【解説】

1. 日常巡視

日常巡視は、１日から１週間の周期で構内を巡視して、運転中の電気設備について、肉眼で設備の外観の変化等を確認する他、五感を活用しながら異臭や異音等の有無を確認する。
なお、日常巡視箇所としては、引込施設,受電施設,配電設備,負荷設備等がある。

2. 日常点検

日常点検は、短期間の周期（１週間から１ヶ月）で主として運転中の電気設備を視覚、聴覚及び臭覚等による外観点検、又は各種測定器具を使用して点検を行い、電気設備の異常の有無を確認する。
なお、異常を発見した場合は、必要に応じて電気技術者の応援を得て臨時点検を実施する。

3. 定期点検

定期点検は、一般的に月次点検と年次点検に大別される。
月次点検は、月単位で実施される定期点検を意味しているが、内容によっては月２回や隔月毎、３ヶ月毎に行われるものもあって必ずしも月１回というわけではない。
また、年次点検は、月次点検の意味と同様、年単位で実施されるものを意味しているが、内容によっては年２回のものもあり、２年毎や３年毎に行われるものもある。

4 項は本商品には該当しないため省略

5. 臨時点検

臨時点検は、電気事故その他異常が発生した場合又は発生のおそれのあると判断したときに実施し、その内容は以下のとおり。
①次に掲げる電気工作物については、その都度異常状態の点検、絶縁抵抗及び絶縁耐力試験（高圧機材に限るものとし,必要に応じて行うものとする。）を行う。
　a　高圧機材が損壊し、短絡電流などにより受電設備の大部分に影響を及ぼしたと思われる事故が発生した場合は、受電設備の全電気工作物。
　b　受電用遮断器(電力ヒューズを含む。)が遮断動作をした場合は、遮断動作の原因となった電気機材。
　c　その他の電気機材に異常が発生した場合は、その電気機材。
②高圧受電設備に事故発生のおそれがある場合は、その都度、点検、測定及び試験を行う。

■日常点検

No.	チェックポイント	点検要領	本文項番	ページ	チェック
1	ガス圧力低下表示器およびロック棒は動作していないか。	目　視	14	9	
2	開閉器およびＳＯＧ制御装置の外箱に損傷、変形などないか。	目　視 (双眼鏡)	14	9	
3	ブッシング部に亀裂、損傷、汚損はないか。	目　視 (双眼鏡)	14	9	
4	高圧回路接続部に過熱の痕跡はないか。	目　視 (双眼鏡)	14	9	
5	開閉表示指針は適確に指示しているか。	目　視	14	9	
6	他物との離隔はよいか。	目　視	―	―	
7	開閉器の取付けは堅固か、ゆるみなどないか。	目　視 (双眼鏡)	―	―	
8	●操作用ロープの切れかかりはないか。 ●風になびかないよう固定されているか。	目　視	―	―	
9	●開閉器の外箱およびＳＯＧ制御装置のＺ２端子は確実に接地がされているか。 ●ステンレス製ボックス形ＳＯＧ制御装置をご使用の場合、外箱は確実に接地がされているか。	目　視	―	―	
10	電源表示灯は点灯しているか。	目　視	14	9	
11	自己診断異常表示灯は消灯しているか。	目　視	14	9	
12	動作表示器が表示していないか。 （表示していればリセットしてください。）	目　視	14	9	
13	ＳＯＧ制御装置(屋外形)の扉は確実に閉めてあるか。	目　視	―	―	

■定期点検

No.	チェックポイント	点検要領	本文項番	ページ	チェック
1	●操作用ロープで２～３回入・切操作を行い無理なく開閉できるか。 ●試験用スイッチでトリップするか。 ●動作特性はよいか。	調　査 (試験器)	12 15	6 ～ 8 10	
2	高圧回路の絶縁抵抗値はよいか。	調　査 (メガー)	11	5	
3	地絡動作電流、地絡動作時間および地絡動作電圧整定値は適正な値に設定されているか。	目　視 (調　査)	10	5	
4	負荷の増設や系統短絡容量が増えていないか。	調　査	16	11	

開閉器がトリップした場合の対応

使用状態において開閉器がトリップした場合は、制御装置の動作表示器にてトリップした要因を確認の上、負荷側電路の異常に対し適切な処置を実施後、開閉器を投入してください。

手順No.	内　容	チェック
1	トリップ要因の確認（制御装置の動作表示器にて）	
2	負荷側電路の確認および異常箇所の除去	
3	制御装置の動作表示器復帰	
4	開閉器ハンドルをリセット後、投入	

手順No. ３の動作表示器復帰については、電気復帰式のため制御電源を印加しないと復帰しませんが、トリップ後約４８時間以内であれば制御電源がなくても表示復帰は可能です。

■1．運　　搬

①開閉器の主接触に振動、衝撃を与えないため、必ず接触を「入」状態（指針で確認）にして運搬してください。
②開閉器を運搬するときは、必ず運搬用取っ手を使用してください。
　（操作ハンドル、ブッシングなどを持上げたり、引張ったりすると機器損傷やガス漏れの原因になります。）

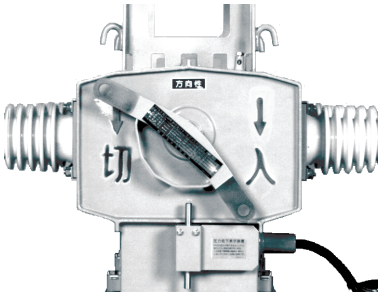
■2．開閉器本体のナットなどのゆるめ禁止

ＳＦ６ガスが封入されていますので、締付ナットなどは絶対にゆるめたり、増し締めしたりしないでください。
ガス漏れの原因となります。

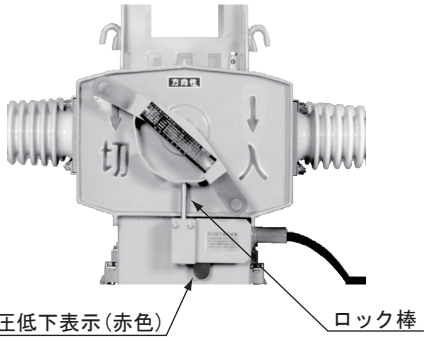
■3．ガス圧低下表示およびロック棒の確認

ガス圧低下表示およびロック棒が動作していないか確認してください。

正常時



異常時



状態ロック装置について

本開閉器は内部のガス圧力が規定値［７５～９０ｋＰａ･Ｇ（ａｔ２０℃）］以下になるとロック棒が動作し、開閉操作ができなくなります。このとき、いかなる場合もロック棒が動作する直前の状態を保持します。
開閉器の状態と状態ロック装置の動作関係は表１のようになります。

表１

開閉器の状態		状態ロック装置動作時		
ハンドルの状態	表示指針の状態	主回路状態	操作ハンドルによる操作の可否	事故発生時
入	入	入状態でロック	切操作不可	入状態ロック
切	切	切状態でロック	入操作不可	―――
入	切	切状態でロック	リセット操作不可	―――

■4．開閉器入・切の確認

①主接触の入・切状態は開閉表示指針で確認してください。
②操作ハンドルの荷重は入・切とも２００Ｎ程度で操作できます。
③指針が損傷しますので開閉表示指針を握って入・切方向に動かさないでください。

■5．開閉器の設置

5．1　使用状態

①開閉器は次の状態で使用してください。

a)標　　高　　１０００m以下
b)周 囲 温 度　　－２０℃～４０℃
c)設 置 場 所　　屋外設置
d)等価塩分付着量　　０．３５mg／cm²以下

上記の使用状態を超えるとき、またはＪＩＳ Ｃ 4605「高圧交流負荷開閉器」の３．２項に記載されている特殊使用状態では使用しないでください。

5．2　開閉器の吊り上げ

①吊り上げは、制御ケーブルの結束紐を解いてから行ってください。（図１）
②吊り上げるときはケースやブッシングをいためないよう注意してください。
③もし、ケースに傷をつけられた場合は必ず修正塗装を施してください。
●ウレタン系樹脂塗料　●色はマンセルＮ５．５（灰色）

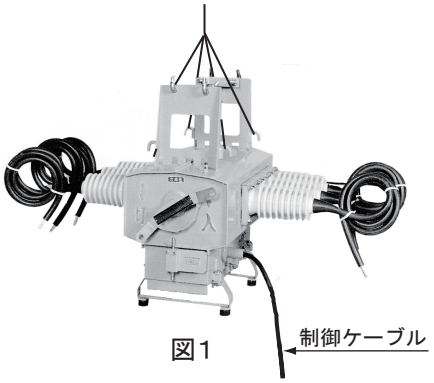


図1

5．3　開閉器の設置

①設置前に電源側、負荷側の確認を行ってください。
②正しい装柱例のように設置してください。
悪い装柱例のようにしますと、ケースが変形し、内部に封入しているガスが漏れるおそれがあります。
ａ．正しい装柱例
イ．開閉器の受台に腕金または鋼材が直接当たるよう取付けてください。（図２）
ロ．スペーサを敷く場合も、スペーサが開閉器の受台に直接当たるよう取付けてください。（図３）
ｂ．悪い装柱例
イ．開閉器のケース上板にスペーサを直接敷いた取付け方。（図４）
ロ．開閉器のケース上板に腕金または鋼材を直接当てた取付け方。（図５）
③開閉器取付部の損傷やゆるみは、開閉器の落下や開閉器の操作ミスになるおそれがありますので、堅固に取付けてください。
④入切操作がスムーズにできない可能性がありますので、操作用ロープがジグザグになる場合は、ロープ支持金具は使用しないでください。（図６）

正しい装柱例

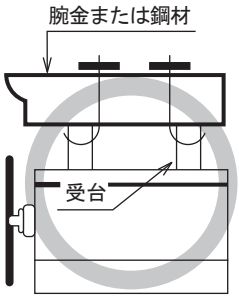


図2

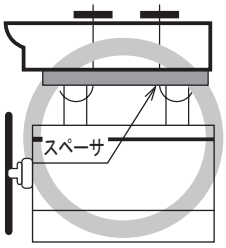


図3

悪い装柱例

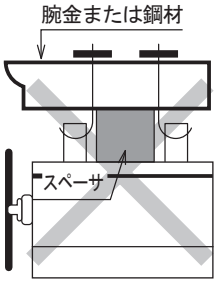


図4

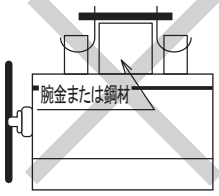


図5

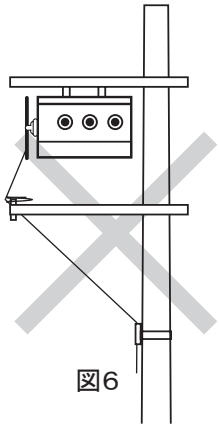


図6

■6．高圧回路の接続

①電源側、負荷側を逆に接続しますと、性能の保証ができません。
②口出線の接続は、雨水が浸透しないよう下向きに接続（寒冷地区の一部は防水圧縮スリーブ接続）し、接続部の絶縁および防水処理を確実に施してください。

■7．制御電源の配線

①1．２５mm²以上の６００Ｖビニル絶縁電線（ＩＶ）、６００Ｖビニル絶縁ケーブル（ＣＶＶ）などを使用してください。

②制御電源を別系統からとればＳＯ動作（過電流→停電→蓄勢トリップ）ができません。

③制御電源用のスイッチが開いたり、ヒューズが溶断したりして、制御電源が切れることのないよう注意してください。

④操作変圧器（ＶＴ）は計器用変圧器を利用できます。

⑤雷サージなどの異常電圧はＰ２端子から接地へ放電するようにしていますので、Ｐ２端子に制御電源の接地相側を接続してください。

⑥㈡のとり方をしますと、もし電圧降下で27が動作し、配線用遮断器が開放すると制御電源がなくなりますので、配線用遮断器再投入までに事故が発生したとき、本開閉器で保護することができません。

⑦図７において㈠のとり方を推奨します。

㈣、㈥のとり方をしますと、主遮断装置の負荷側で過電流事故が発生したとき、主遮断装置の遮断と同時に本開閉器もＳＯ動作で開放します。

但し、関東地区においては、㈣、㈥のとり方を推奨されております。

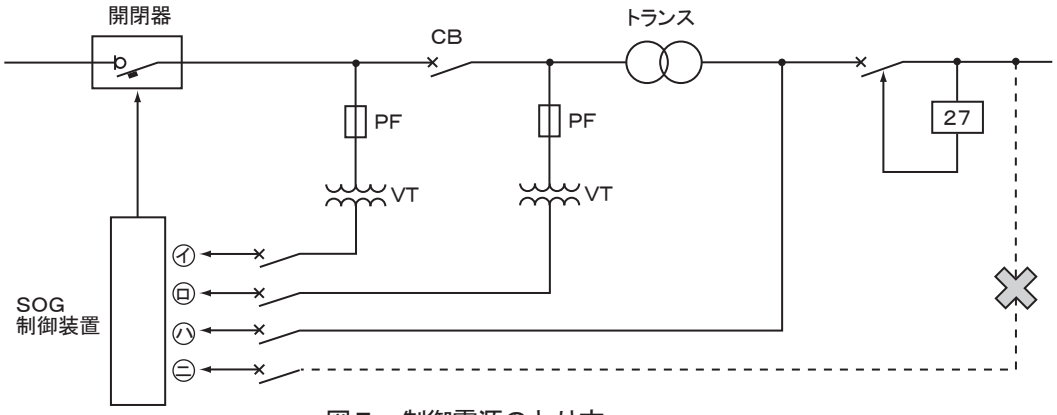


図７　制御電源のとり方

⑧２回線引込みで、両回線ともに常時給電されている場合、制御電源は必ず図８のように印加してください。

もし切換開閉器（ＤＴ）の負荷側からとりますと、Ａ点で短絡事故が発生すればＳＯ動作ができないため、開閉器は開放せず波及事故となります。

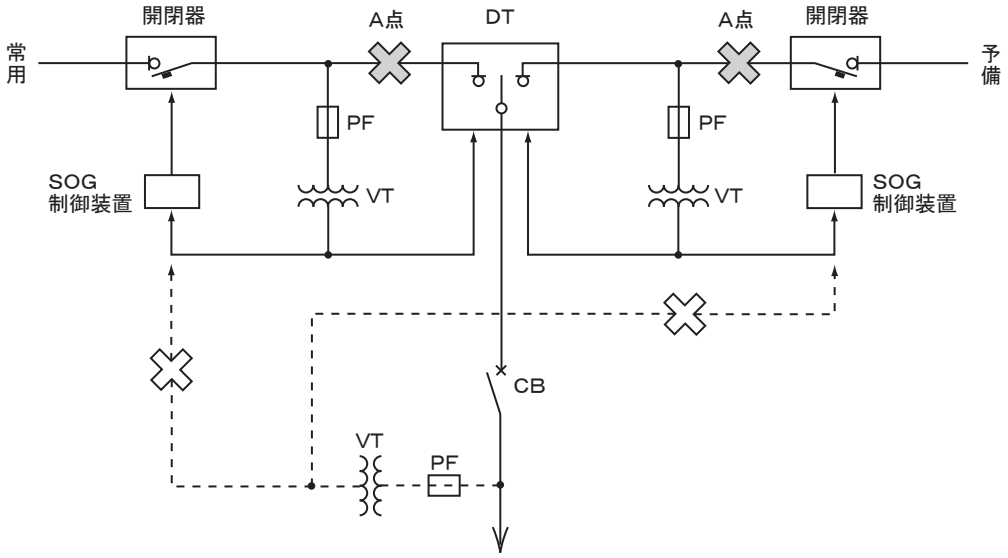


図８　制御電源のとり方（２回線引込みの場合）

■8．制御ケーブルの配線

①制御ケーブルは、静電シールド付制御用ビニルシースケーブルで、３心シールド付（Ｚ１、Ｚ２、Ｙ１用）９心ケーブル（１５m付）が標準です。
制御ケーブルを延長される場合は、中継端子箱（ＴＢ－Ｂ）を用意していますのでご利用ください。（別売）
②各制御線は色別して端子記号を表示していますので、誤結線のないよう確実に接続してください。
③誘導による影響を少なくするため、高圧線や制御電源の配線と同一ダクトに収納しないでください。
高圧回路とは少なくとも３０㎝以上離してください。
④制御ケーブルを保護管に入れて施工される場合は、雨水や異物が保護管内に入らないようにしてください。
もし保護管内に雨水が溜まる場合は水抜きを施してください。
⑤屋外形ボックスのケーブル挿入口と制御ケーブルの間に隙間があり、小動物(アリ等)の侵入により不具合となる可能性がありますので、パテ等の充てん剤で隙間対策をお願いします。
⑥配線が１５ｍを超えて、ケーブルを継ぎ足す場合は次のように行ってください。
㈠ケーブルのサイズは１．２５㎟以上とし、必ず同種類のケーブルを使用して、中間接続点で誤結線・電線相互間の混触がないよう確実に接続してください。また、自己融着テープなどを使用して接続部から雨水の浸入がないよう端末処理を確実に行ってください。
㈡シールド内は、Ｚ１、Ｚ２、Ｙ１の３心のみとし、他の制御線は入れないでください。
㈢開閉器側制御ケーブルの端末は、シールドの接地線（緑／黄線入り）をＺ２端子に半田付けしていますので、継ぎ足す場合にはＺ２端子から接地線を外して端子記号を合わせて接続し、またシールドも接地線を利用してシールドとシールドを接続してください。
㈣継ぎ足した側のケーブル端末は、シールドとＺ２端子を接続してください。
⑦開閉器とＳＯＧ制御装置間の距離は、３００ｍを限度としてください。
なお、１００m以上でご使用の場合は、動作試験の際にケーブルのインピーダンスによっては、試験器の出力が充分に得られず試験ができないおそれがあります。

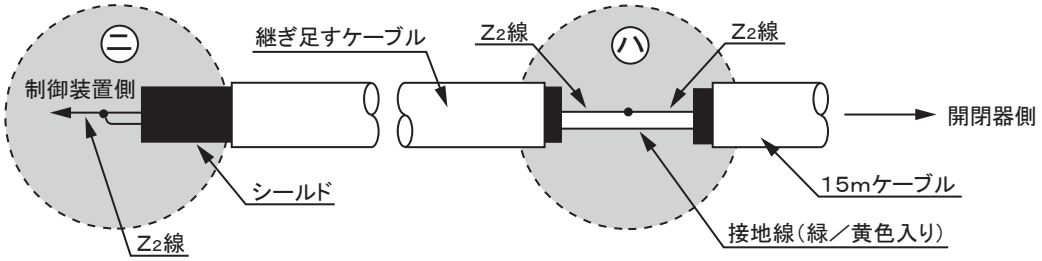


図９　ケーブルの継ぎ足し

■9．接　　地

①開閉器の外箱は機能上、保安上、電気機器の保護のうえから必ず接地をしてください。〔Ａ種接地〕
（開閉器の接地端子は太さ２．６㎜～２２㎟の接地線が接続できます。）
接地をしないと地絡事故が発生しても動作しません。
②ＳＯＧ制御装置のＺ２端子は必ず接地をしてください。Ｚ２端子の接地は開閉器ＥＡと共用接地も可能です。
※Ｚ２端子は開閉器の外箱と接続されていません。
③ＳＯＧ制御装置の外箱が金属製の場合は接地が必要です。ステンレス製ボックス形ＳＯＧ制御装置をご使用の場合は外箱を必ず接地してください。〔Ｄ種接地(開閉器ＥＡと共用接地も可能)〕
④外付け避雷器は開閉器の外箱と共用接地も可能です。
（ＳＯＧ制御装置は耐サージ性能をアップさせているので、避雷器が雷サージで動作し接地電位上昇しても、低圧制御回路を損傷されることはありません。）
(注) Ｖc端子は緑色ですが、アース接続箇所ではありません。絶対にアース線を接続しないでください。

■10. 整定値の設定

①地絡動作電流整定値および地絡動作電圧整定値の設定

上位遮断装置の整定値を超えない値に設定してください。

ＳＯＧ制御装置の整定値 ＜ 上位遮断装置の整定値

②地絡動作時間整定値の設定

上位遮断装置の整定値を超えない値で０．２秒以上の間隔をとって設定してください。

ＳＯＧ制御装置の整定値 ≦ 上位遮断装置の整定値－０．２秒

■11. 絶縁抵抗測定および耐電圧試験

開閉器、負荷側ケーブルを兼ねて試験を実施される場合には次のように行ってください。

区　　分	絶縁抵抗測定	耐電圧試験	印　加　箇　所	方　　法
開　閉　器	ＤＣ１０００Ｖメガ （１００ＭΩ以上）	ＡＣ２８７５０Ｖ または ＤＣ５７５００Ｖ	・主回路端子一括と大地間	・開閉器を切状態にする （注２） ・制御線端末を一括接地する
ＳＯＧ制御装置	ＤＣ　５００Ｖメガ （１００ＭΩ以上）	ＡＣ　２０００Ｖ	・制御回路一括と大地間 （注１）	・ＳＯＧ制御装置に接続されている全ての制御線を外す

（注）１．各端子間の測定および印加は行わないでください。
ＳＯＧ制御装置内部には雷害対策のため、SA（避雷器）を取付けています。
もし、各端子間の測定および印加をされますとSA（避雷器）や電子部品が壊れる場合があります。
２．受電状態または開閉器一次側（電源側）を接続している時は切状態にしてください。

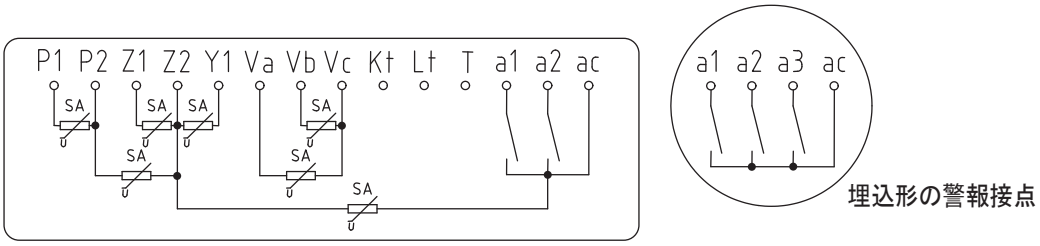


図10　SA（避雷器）の設置［屋外形・表面形］

■12. 動作の確認

動作の確認は安全を十分確認してから行ってください。

12.1 手動操作の確認

①操作用ロープの引っ掛かりがないか確認し、操作する側を途中で止めることなく一気に引いてください。
②入・切状態は開閉表示指針で確認してください。
③操作用ロープを使用しない時は、たるみのないようにして、ロープ止め金具か足場ボルトなどに固定してください。
④入状態に固定する場合は「入」のロープを先に、切状態に固定する場合は「切」のロープを先に固定し、不用意な誤操作ができないようにしてください。

12.2 地絡動作の確認

12.2.1 試験用スイッチによる確認

①負荷側（高圧）回路の安全および電線接続を確認し、本開閉器を投入してください。
②制御電圧の印加を確認してください。
③試験用スイッチをＧＲ側にたおしてください。（２秒以上）
④開閉器がトリップします。（トリップさせない場合は、制御線Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃを外してください。この時、外した制御線が他の制御線やアースに接触しないようご注意ください。また、自己診断異常表示灯が点灯しますが異常ではありません。）
⑤ＧＲ動作表示器が表示します。
⑥開閉器操作ハンドルの「切」側を引いて「リセット」してください。「リセット」しないと再投入できません。
⑦開閉器操作ハンドルの「入」側を引いて開閉器を投入してください。
⑧「ＧＲ動作表示器」を「リセット」してください。

12.2.2 地絡動作電流、地絡動作電圧入力による確認

電流、電圧入力による動作試験は、次ページ「保護継電器用試験器によるテストの一例」をご参照ください。

12.3 ＳＯ動作の確認

①試験用スイッチをＳＯ側にたおしてください。（２秒以上）
②開閉器がトリップします。（トリップさせない場合は、制御線Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃを外してください。この時、外した制御線が他の制御線やアースに接触しないようご注意ください。また、自己診断異常表示灯が点灯しますが異常ではありません。）
③同時にＳＯ動作表示器が表示します。
④開閉器操作ハンドルの「切」側を引いて「リセット」してください。「リセット」しないと再投入できません。
⑤開閉器操作ハンドルの「入」側を引いて開閉器を投入してください。
⑥「ＳＯ動作表示器」を「リセット」してください。

保護継電器用試験器によるテストの一例

①ＳＯＧ制御装置試験項目の管理値は表２のとおりです。
②図11、12、13の試験回路はＳＯＧ制御装置だけの地絡動作時間測定となります。
（開閉器をトリップさせない時は制御線Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃを外してください。この時、外した制御線が他の制御線やアースに接触しないようご注意ください。また、自己診断異常表示灯が点灯しますが異常ではありません。）
③開閉器を含めた時間測定を行う時は、試験器の電源を開閉器の負荷側から供給してください。

※配電線残留電圧の影響について

単相回路の接続や高圧自動電圧昇圧器（ＳＶＲ）の設置によって、配電線の対地静電容量や対地電圧が不平衡であれば地絡事故がなくても零相電圧として常時発生します。これを「残留電圧」と呼びます。この状態で試験電圧を加えると、残留電圧と試験電圧のベクトル和がＳＯＧ制御装置に印加されますので、残留電圧が大きいと正常値で動作しない時があります。この時は開閉器を開放して、残留電圧の影響をなくし、試験を実施してください。

※負荷設備による動作時間への影響について

試験器の電源を開閉器負荷側から供給して地絡動作時間を測定すると、動作時間が長くなり管理値から外れることがあります。この場合、負荷設備からの残留電圧が原因と考えられますので、試験器以外の全ての負荷を電源から切離して、再度測定してください。

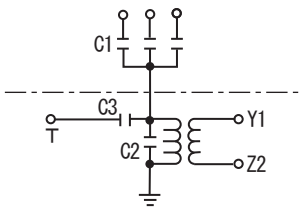
位相特性試験で開閉器を含めた時間測定を行う場合、ＳＯＧ制御装置への地絡模擬信号印加から開閉器開放後の電圧の降下(試験器が停電と判定する電圧値)までの時間を測定しています。そこで開閉器負荷側に力率改善用のコンデンサが設置されている場合、開閉器開放後においても残留電圧により電圧がなだらかに(力率改善用コンデンサのＣ分、トランスや他の動力等のＬ分(モータ等)および回路抵抗のＲ分により開閉器開放後に自由振動が発生し減衰波形を生じます）降下するため実際の動作時間より伸びる傾向にあります。

④開閉器トリップ後、開閉器の「切」側を引いて「リセット」し、ＳＯＧ制御装置の「ＧＲ動作表示器」を「リセット」してください。

表２

試験項目	管　理　値	試　験　条　件
動作電流値	整定電流値の±１０％	Ｖｏ：１１４Ｖ（２％設定） θ　：３０°
動作電圧値 (テスト端子(T)印加時)	2%設定(　76V±25%)　5%設定(190V±25%) 7.5%設定(285V±25%)　10%設定(381V±25%)	Ｉｏ：整定電流値の１５０％ θ　：３０°
動作電圧値 (主回路三相一括印加時)	2%設定(254V±25%)　5%設定(　635V±25%) 7.5%設定(953V±25%)　10%設定(1270V±25%)	
動作時間	整定電流値の 130%→地絡動作時間整定値の±0.1秒 400%→地絡動作時間整定値の＋０秒 −0.1秒	Ｖｏ：１１４Ｖ（２％設定） Ｉｏ：整定電流値の130%、400% θ　：３０°
動作位相特性	遅れ45°～75°、進み105°～135°	Ｖｏ：１１４Ｖ（２％設定） Ｉｏ：２Ａ（最小整定電流値の１０００%）

（注）１．地絡動作電圧はテスト端子(T)とアース間、あるいは主回路三相一括とアース間に印加してください。
なお、下図のように一点鎖線以下のＶｏ検出回路については６ｋＶ用を使用しています。従って、テスト端子(T)を使用しテストした場合は６ｋＶ時のテスト電圧と同一となります。
実際の事故時にはＣ１にＶｏが印加され、２２ｋＶの地絡電圧となります。



２．Ｖｏ：地絡動作電圧(数値はテスト端子(T)印加時を示します)　Ｉｏ：地絡動作電流　θ：動作位相角
３．動作時間はＳＯＧ制御装置のみの時間です。連動試験での動作時間は表２の管理値の上限に０．１秒プラスした値です。
(例：動作時間整定値を０．２秒に設定した場合、整定電流値の１３０%通電時０．４秒以内、４００%通電時０．３秒以内)
４．動作位相特性試験時に、試験器によっては２Ａ（Ｉｏ最小整定値の１０００%）が流せない場合があります。
その場合には、０．３Ａ（Ｉｏ最小整定値の１５０%）で実施してください。
５．Ｖｏは２%設定時の例を示していますので、他のタップで実施の場合は動作電圧整定値の１５０%を印加してください。
６．地絡動作時間整定値が0.1秒の場合の管理値は、１３０%で０．０７～０．１７秒、４００%で０．０６～０．１３秒です。

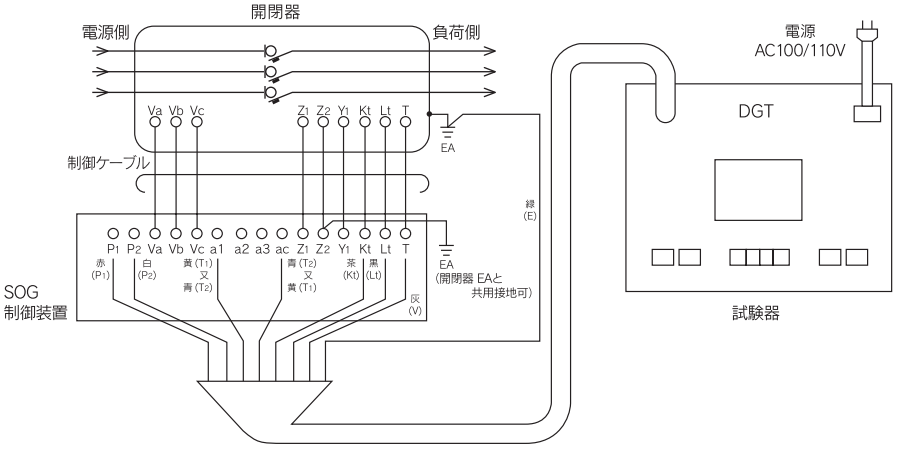


図11　戸上電機製作所製（ＤＧＴ）によるテスト回路の一例
※屋外形・表面形はa3端子はありません。

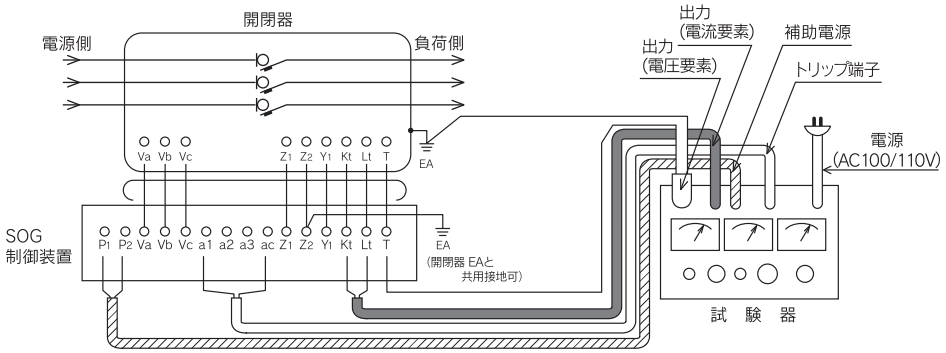


図12　ムサシインテック製（ＲＤＦ）によるテスト回路の一例
※屋外形・表面形はa3端子はありません。
※クリップ色については試験器メーカーの取扱説明書などをご参照ください。

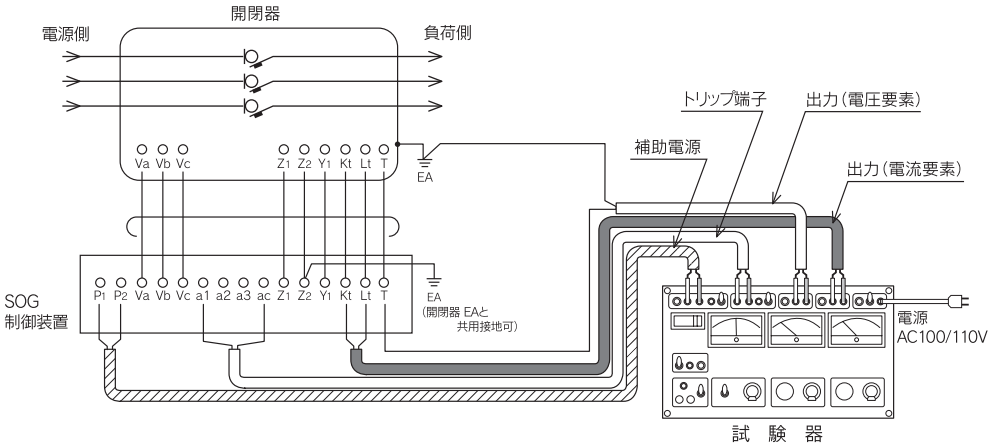


図13　双興電機製作所製（ＤＧＲ）によるテスト回路の一例
※屋外形・表面形はa3端子はありません。
※クリップ色については試験器メーカーの取扱説明書などをご参照ください。

■13. 通電開始

①各整定値および電線接続を再度確認してください。
②動作表示器はリセットされているか確認してください。
③開閉器を投入した時、制御電圧が印加されるようになっているか確認してください。
④開閉器を投入してください。
⑤制御電圧の印加を確認してください。（あわせて電源表示灯の点灯も確認してください。）
⑥自己診断異常表示灯の消灯を確認してください。
⑦ＳＯＧ制御装置（屋外形）の扉は確実に閉めてください。
⑧操作用ロープを固定してください。（12.1項参照）

■14. 保守点検

■開閉器部

①ガス圧力低下表示器およびロック棒が動作 ――― この状態で万一事故が発生しても開閉器は遮断しません。早急に開閉器を取替えてください。

※表示器およびロック棒が動作した状態では、絶対に操作ハンドルを操作しないでください。

※動作状態は、３項（１ページ）をご参照ください。

②ケース部の塗装剥離 ――― 修正塗装を施してください。
【ウレタン系樹脂塗料・色はマンセルＮ５．５（灰色）】

③ケース部の深い傷、変形
④ブッシング部のき裂、割れ ――― 封入されているガスが漏れる原因となりますので、早急に開閉器を取替えてください。

⑤ブッシング部の極端な汚損 ――― 揮発油等で拭き取ってください。

⑥高圧回路接続部に過熱痕跡あり ――― 早急に接続部の補修をしてください。

⑦開閉表示指針が適確に指示していない ――― 最寄りの当社オフィスへご連絡ください。

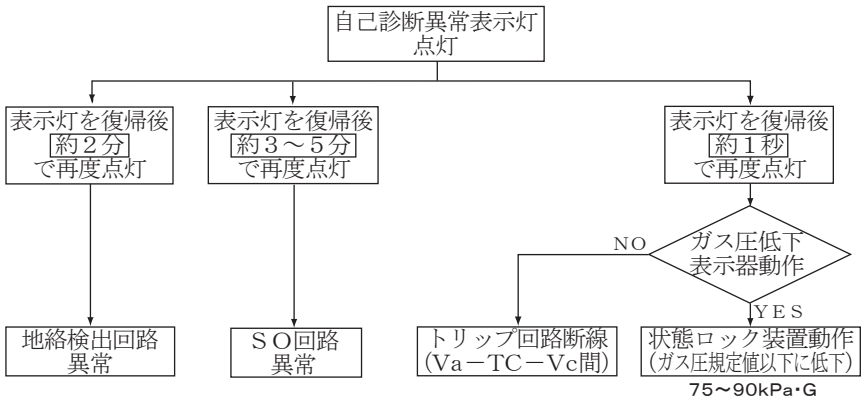
■ＳＯＧ制御装置部

①外箱の破損 ――― 外箱を交換してください。

②外箱の変形 ――― 内部に雨水が浸入する場合は、外箱を交換してください。

③内部の汚損（クモの巣等） ――― ウエス等で拭き取ってください。

④自己診断異常表示灯が点灯している ――― 制御線、制御装置に異常が発生しています。
次の方法で異常箇所を判定してください。



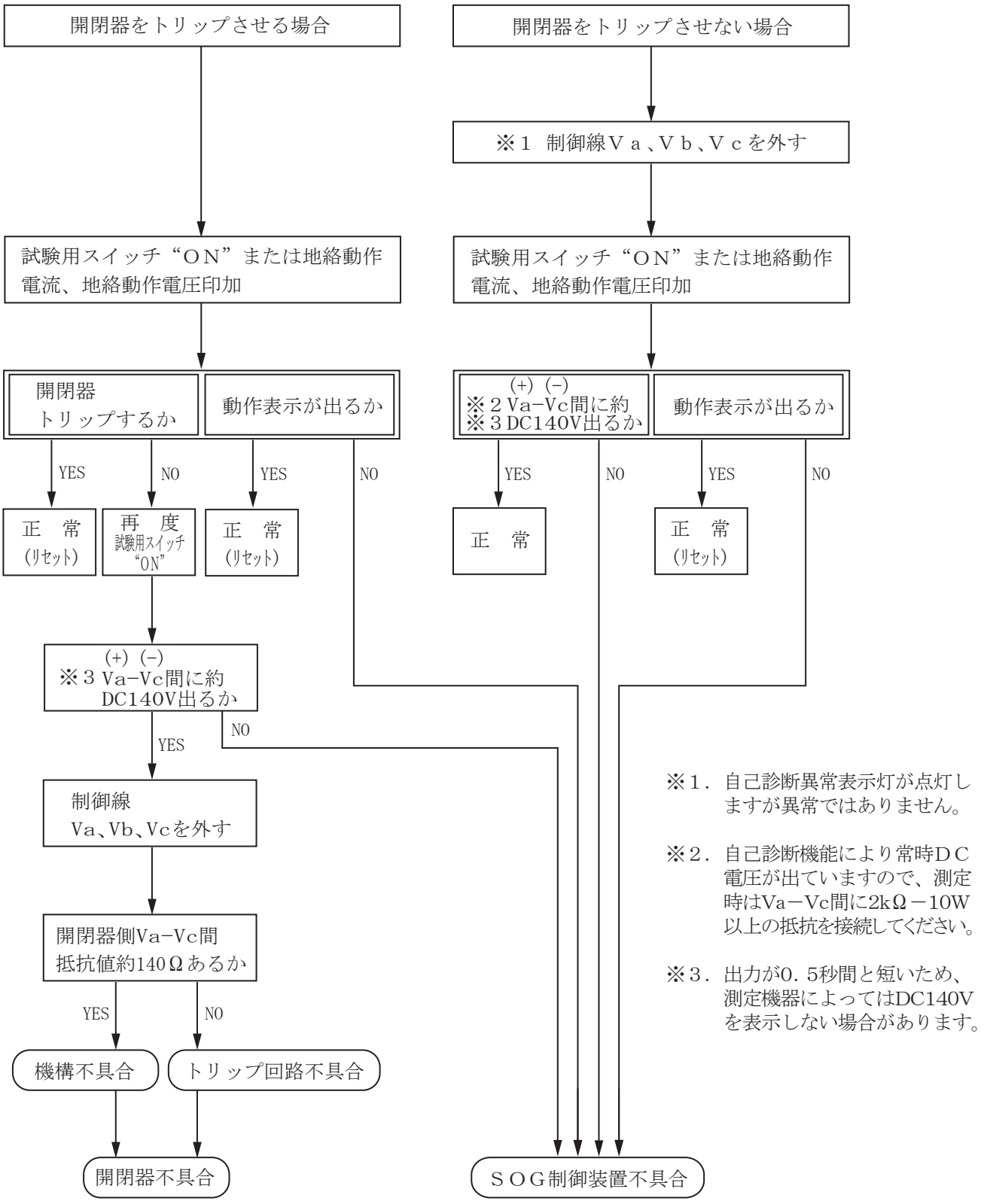
（注）１．制御電源が常時印加されている状態で、制御線Va, Vcを外すと自己診断異常表示灯が点灯しますが、異常ではありません。
２．表示復帰釦は表示灯を復帰させると同時に、自己診断機能を再起動させる機能（Io、Vo表示灯が瞬時点灯）があります。

※自己診断異常表示灯の点灯だけではガス圧力低下とは判断できません。
自己診断異常表示灯が点灯した時は開閉器のガス圧力低下表示（赤色）が出ているか確認してください。
ガス圧力低下表示（赤色）が出ていなければトリップ回路の断線です。

⑤電源表示灯が消灯している ――― 制御装置のＰ１、Ｐ２端子へＡＣ１００／１１０Ｖが印加されているか確認してください。
印加されていれば制御装置の不具合です。
交換してください。

⑥動作表示器が表示している ――― 高圧回路に異常がないか確認し、表示器をリセットしてください。

■15. 開閉器およびＳＯＧ制御装置の動作チェック



※１．自己診断異常表示灯が点灯しますが異常ではありません。

※２．自己診断機能により常時ＤＣ電圧が出ていますので、測定時はVa－Vc間に2kΩ－10W以上の抵抗を接続してください。

※３．出力が0．5秒間と短いため、測定機器によってはDC140Vを表示しない場合があります。

■16. 開閉器およびＳＯＧ制御装置の定格と仕様

16.1 開閉器

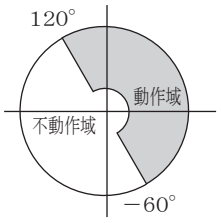
表３

定格電圧		24kV						
定格周波数		50／60Hz						
定格耐電圧		150kV						
定格電流		400A						
定格短時間耐電流（１秒間）		12.5kA						
定格短絡投入電流(注１)		C31.5kA						
適用系統短絡容量(注２)		500MVA						
定格過負荷遮断電流(注１)		C1000A						
ロック電流値		900±100A						
開閉性能	負荷電流	400A－200回						
	励磁電流	20A－1000回						
	充電電流	10A－1000回						
	連続無電圧	1000回						
ハンドル操作力		100～300N						
封入ガス圧力		150kPa･G(at20℃)						
ガス圧低下表示装置・ロック棒動作範囲		75～90kPa･G						
補助接点（２C接点付の場合）	電圧	無誘導負荷(A)				誘導負荷(A)			
		抵抗負荷		ランプ負荷		電動機負荷		誘導負荷	
		常時閉路	常時開路	常時閉路	常時開路	常時閉路	常時開路	常時閉路	常時開路
	ＡＣ１２５Ｖ	15		3	1.5	5	2	15	
	ＡＣ２５０Ｖ	15		2.5	1.25	3	1.5	15	
	ＤＣ　３０Ｖ	6		3	1.5	5	2.5	5	2.5
	ＤＣ１２５Ｖ	0.5		0.5		0.05		0.05	

(注) １．Ｃは回数３回の意味です。
　　２．適用系統短絡容量とは、この開閉器の遮断容量ではなく、この開閉器が使用できる設置点の短絡容量です。

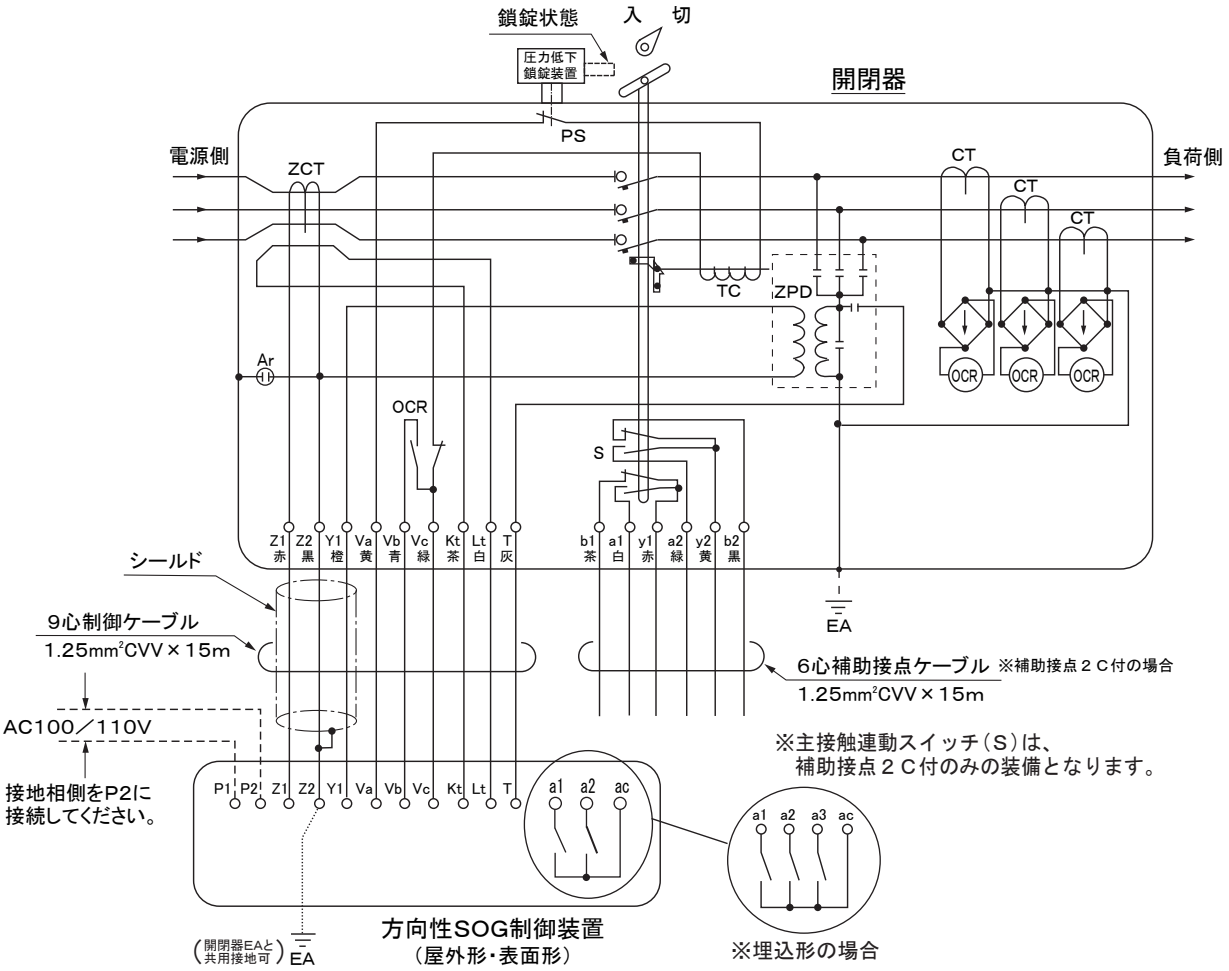
16.2 ＳＯＧ制御装置

表４

定格制御電圧	AC100／110V(変動範囲85～120V)	
定格周波数	50／60Hz	
消費電力(注１)	8VA	
地絡動作電圧整定値(完全地絡時の)	2－5－7.5－10%(4段切替)	
動作位相特性	遅れ60° ±15°　進み120° ±15°	
地絡動作電流整定値	0.2－0.3－0.4－0.6A(4段切替)	
地絡動作時間整定値(注２)	0.1－0.2－0.3－0.5秒(4段切替)	
停電補償時間	2秒(地絡事故のみ)	
警報接点容量閉路電流（誘導負荷）	AC100V	DC100V
	2A	2A
位相特性図		
規格	JIS C 4609(高圧受電用地絡方向継電装置)	

(注) １．ＳＯＧ制御装置の制御電源容量は、余裕をみて３０ＶＡ程度以上ご用意されることをお奨めします。
　　２．連動試験での動作時間は、地絡動作時間に０．１秒プラスした時間です。

■17. 開閉器およびＳＯＧ制御装置の接続図



（警報接点：屋外形・表面形）
a1－ac：地絡・過電流共用（閉路時間：0.5秒）
a2－ac：自己診断（閉路時間：0.5秒）

（警報接点：埋込形）
a1－ac：地絡（閉路時間：0.5秒）
a2－ac：過電流（閉路時間：0.5秒）
a3－ac：自己診断（閉路時間：0.5秒）

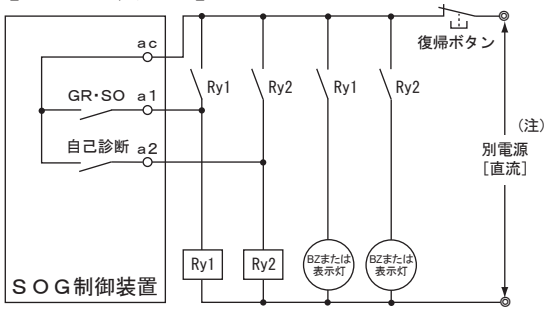
ZCT：零相変流器
CT：過電流検出用変流器
OCR：過電流ロックリレー
TC：トリップコイル
ZPD：零相電圧検出器
PS：減圧ロックスイッチ
Ar：低圧アレスタ
S：主接触連動スイッチ（オプション）

（注）１．端子配列は実物と異なりますのでご注意ください。
２．開閉器からの制御ケーブルの各線および制御装置の端子部は、 色別して端子記号を表示していますので、誤接続のないよう確実に接続してください。
３．Ｚ２とシールドは共通線で引出していますので、Ｚ２は必ず制御装置側で接地を行ってください。
４．制御装置の端子配列は実物と異なっていますのでご注意ください。

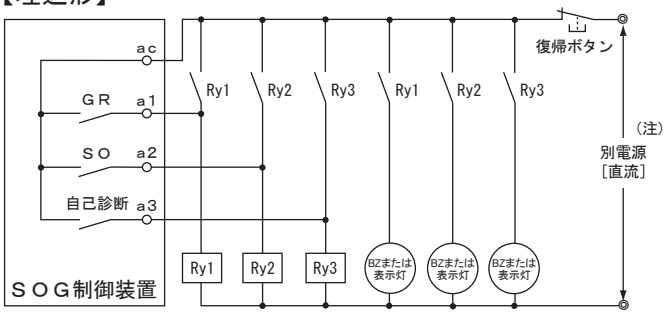
図14

■18. 警報回路例

【屋外形・表面形】



【埋込形】



●警報接点は無電圧のａ接点です。
●制御電源は別電源(直流)としてください。

(注)開閉器がトリップした時は構内が停電となり交流電源が無電圧になります。
そのため停電に影響されない直流電源が必要です。

図15　警報回路例

■19. 動作説明

この開閉器は手動による開閉のほか、表５のトリップ動作をします。

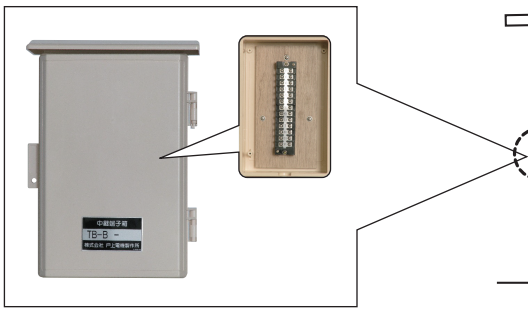
表５

	事 故 項 目	トリップ動作
1	地絡事故の場合	すぐにトリップ
2	過電流(短絡)事故の場合	電源側遮断器が動作して停電となればトリップ
3	地絡と過電流(短絡)事故が重なった場合	同　上

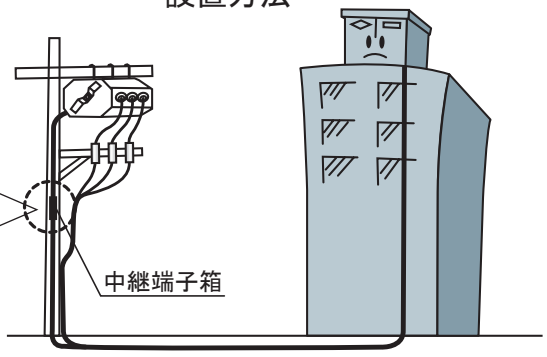
(注) 1．ガス圧力低下表示およびロック棒が動作している場合は、ＳＯＧ動作はしません。
2．短絡点投入動作の場合は、過電流蓄勢トリップ動作(事故項目２)を行いません。
ＳＯＧ制御装置の電源はＰ１、Ｐ２端子からのみ供給されます。一般の過電流継電器のように変流器二次側電流から電源を供給されていないため、開閉器負荷側線路が短絡している状態で開閉器を投入し短絡事故が発生(短絡点投入)しても、過電流蓄勢トリップ動作を行いません。
開閉器負荷側の短絡事故原因を除去してから開閉器の投入を行ってください。

中継端子箱ご使用時の設置例

形名 TB-B形

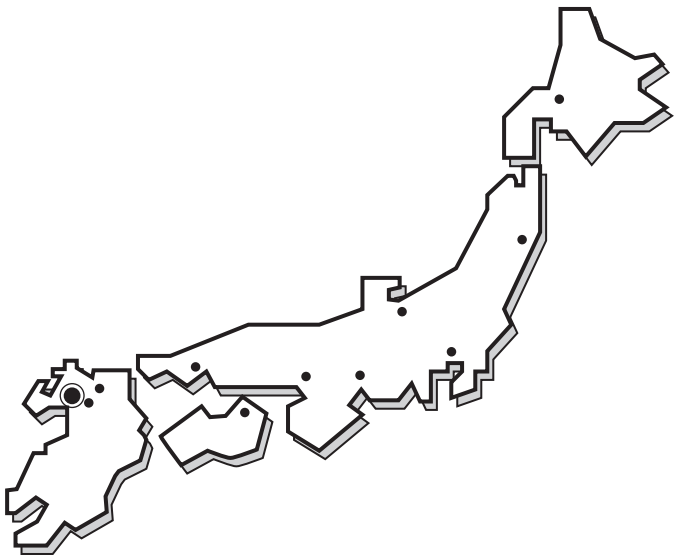


設置方法



株式会社 戸上電機製作所

本社・工場		〒840-0802	佐賀市大財北町１－１		TEL 0952(24)4111 FAX 0952-26-4594
名古屋工場		〒456-0033	名古屋市熱田区花表町２１－２		TEL 052(871)5121 FAX 052-889-1061
オフィス	北海道	〒060-0051	札幌市中央区南一条東１－３	パークイースト札幌	TEL 011(261)1528 FAX 011-271-3804
	東北	〒983-0852	仙台市宮城野区榴岡三丁目７－３５	損保ジャパン仙台ビル	TEL 022(295)5571 FAX 022-295-5573
	東京	〒153-0042	東京都目黒区青葉台四丁目１－１３	戸上ビル	TEL 03(3465)0711 FAX 03-5738-3622
	北陸	〒930-0848	富山市久方町８－４３	久方ビル	TEL 076(431)8371 FAX 076-441-8086
	中部	〒456-0033	名古屋市熱田区花表町２１－２		TEL 052(871)6471 FAX 052-889-1061
	関西	〒564-0053	大阪府吹田市江の木町１２－５	大阪戸上ビル	TEL 06(6386)8961 FAX 06-6338-1375
					TEL 06(6380)2288 FAX 06-6330-8492
	中国	〒733-0037	広島市西区西観音町１－２１	西原ビル	TEL 082(234)0731 FAX 082-234-0781
	四国	〒760-0023	高松市寿町二丁目１－１	高松第一生命ビル新館	TEL 087(851)3761 FAX 087-822-7396
	九州	〒810-0001	福岡市中央区天神四丁目３－３０	天神ビル新館	TEL 092(721)3451 FAX 092-741-2277
	佐賀	〒840-0802	佐賀市大財北町１－１		TEL 0952(25)4150 FAX 0952-26-8220
販売会社 東京戸上電機販売㈱		〒153-0042	東京都目黒区青葉台四丁目１－１３	戸上ビル	TEL 03(3465)3111 FAX 03-3465-3727



■保証期間
貴社のご指定場所に納入後１年間と致します。

■保証範囲
保証期間中に当社の責任により故障を生じた時は、その機器の故障部分の交換または修理に限って応じさせていただきます。
なお、保証とは納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される二次的な損害の保証はご容赦ください。

お断わり：仕様・寸法等予告なく変更することがありますのでご了承ください。

不明な点・お気づきの点などございましたら
お客様サービスセンター（本社：佐賀）
0120-25-7867
ナヤムナ（悩むな）
〔受付時間／営業日の8:30～17:00〕