

直流電圧検出リレー（非接触型）

Y F V - 3 B 型

取扱説明書

DI-404D

津田電気計器株式会社

はじめに

■ 安全に正しくお使いいただくために

本書には津田電気計器(株)製の直流電圧検出リレー(非接触型)を正しくお使いいただくために安全表示が記述されています。本書を必ず保管し、必要に応じて参照してください。

■ 注意表示について

本書では直流電圧検出リレー(非接触型)を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示で表します。

ここで、示している注意事項は、安全に関する内容を記載していますので必ず守ってください。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が障害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。



警告

安全に関する使用上の注意

1. 本リレーの取付けおよび試験は高圧充電部（1500V）と接近しますので、危険が伴います。作業者が本取扱説明書の内容を理解してから作業に取りかかって下さい。
2. 本リレーの取付には感電事故の危険があります。取付時は、銅帯の停電を確認後、銅帯を接地し（作業手順は貴社安全作業基準による）作業して下さい。
3. 高所取付の場合、墜落の危険があります。貴社の墜落防止処置を取って作業して下さい。



注意

安全に関する使用上の注意

1. 誤配線は機器や設備の故障、焼損、火災等の原因になります。
2. ネジの緩みは発熱、焼損、断線や機器の脱落の原因になります。
3. 絶縁耐圧試験および動作確認試験は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施して下さい。

非接触直流電圧検出リレー（銅帯用）取扱説明

1. 概要説明

非接触直流電圧検出リレーは、銅帯で構成されているき電主回路の加圧状態を非接触で検出するリレーです。

従来、しゃ断器、断路器の機械的「入り」、「切り」でき電回路の加圧、無加圧を判定しているため、「切り」操作にて、無加圧としても隣接変電所や他系統からの加圧があると、実際には加圧状態である場合が生じます。

このため、電氣的に各き電線の加圧状態を検出する必要があります。現在、検出器をき電回路に直接接続して、加圧状態を検出しておりますが、検出器が雷などにより、故障した場合には系統に悪影響を与えます。

本電圧検出リレーは銅帯とは完全に絶縁した状態で設置するため、系統への障害を与えません。なお、使用にあたっては本検出リレーとき電回路のしゃ断器の条件とを組合わせて使用してください。

2. 検出原理

き電銅帯がDC1500Vに加圧されていますと、き電銅帯と大地（変電所マット）間にはき電電圧に比例した電界が分布します。（図1参照）

き電銅帯が加圧されている状態で接地金属板を周期的に振動させると、き電銅帯と検出電極間の電界が周期的に変化し、抵抗（R）に交流電圧が発生します。この交流電圧を同期整流、増幅するとき電電圧に比例した直流電圧が得られます。得られた直流電圧を比較、出力回路で処理すると、銅帯の活線状態を検出することができます。

本リレーは圧電素子で金属板を振動させる振動形表面電位センサを用いることにより小型、軽量を図っています。構成を図2に示します。

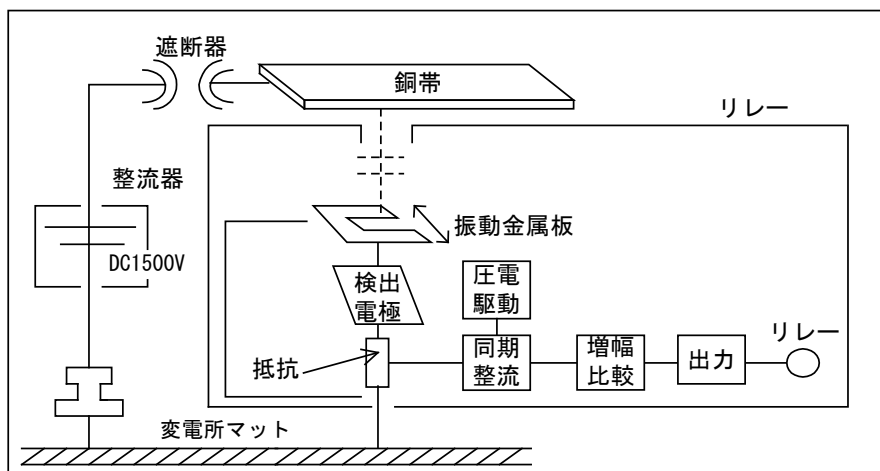


図 1 検出原理図

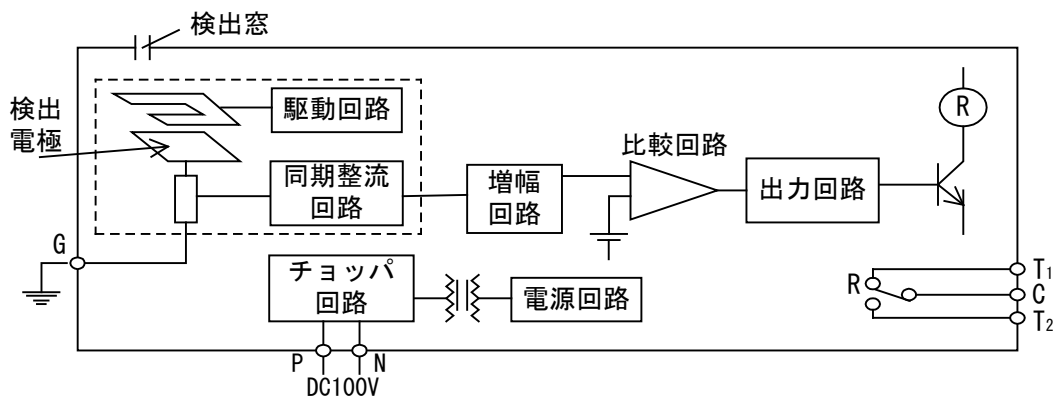


図 2 非接触直流電圧検出リレー

3. 外観、名称および機能

外観を図3に示します。詳細寸法は9頁をご参照ください。

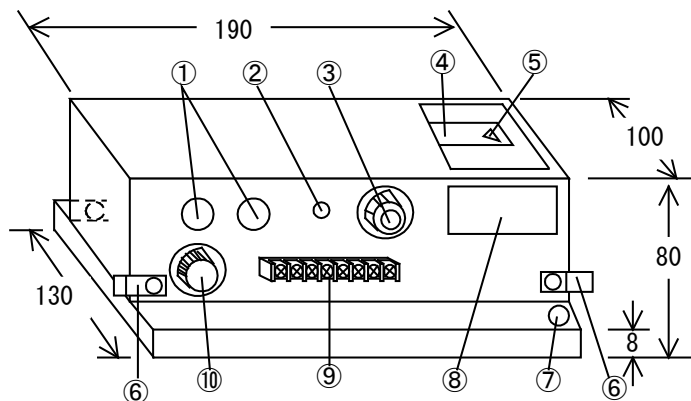


図 3 リレー外観図 (単位 mm)

表 1 名称・機能

部番	名称	機能
①	チェック端子	付属のリード線を接続し、出力電圧のチェックを行う。
②	動作表示	き電電圧“有”で赤色、“なし”で緑色が点灯します。
③	離隔設定 スイッチ	銅帯面とリレーとの距離は60、80、100mmから選択し、設定します。
④	電位センサ	表面電位センサ
⑤	検出窓	この窓で電位を検出します。
⑥	電線サポータ	端子に入る線をこのサポータで保持します。
⑦	リレー取付孔	リレーの取付穴(6mm穴)
⑧	銘板	定格、電源などを記載しています。
⑨	端子	電源、出力、接地の配線端子
⑩	ヒューズホルダ	ヒューズは0.5Aタイムラグヒューズを使用します。

4. 仕様

- 4-1 形式 YFV-3B
- 4-2 使用環境 0~40℃
- 4-3 使用条件 ① 銅帯寸法は銅帯幅100mm(固定)、長さ400mm以上
(銅帯枚数の制限はありません)
② 銅帯とリレーとの離隔は60、80、100mm
を離隔設定スイッチで選択する。
③ しゃ断器の条件と組み合わせて使用する。
- 4-4 検出電圧 動作電圧 DC1000V 復帰電圧 DC400V
- 4-5 精度 ±30%以内
- 4-6 出力信号 1c(無電圧) 接点容量 DC125V 0.2A
(L/R=7ms)

4-7 出力動作条件

き電電圧	制御電圧	T1~C端子	T2~C端子
無し	無し	閉	開
無し	有り	開	閉
有り	無し	閉	開
有り	有り	閉	開

注. 制御電圧投入より5秒後から上表の動作をします

- 4-8 動作時間 動作 500ms以下
復帰 500ms以下
(上記時間はリレー単品の動作時間です。実使用では銅帯が0Vから1000Vまたは、1500Vから400Vになるまでの時間が加算されます。)
- 4-9 制御電圧 DC 100±20V 10W以下
- 4-10 チェック電圧 DC1500Vにて約3V
(測定値は成績書に記載)
- 4-11 絶縁抵抗・耐電圧
電源端子と出力・G端子 5MΩ以上(500Vメガ)、2000V 1分間
出力端子とG端子間 5MΩ以上(500Vメガ)、2000V 1分間
- 4-12 質量 約1.3kg
- 4-13 付属品 チェック用電線 (5m) 1本
- 4-14 予備品 タイムラグヒューズ(S504、S506 TYPE 5φ-20mm) 1本

5. 開 梱

本器を開梱したとき、外観にキズやその他の不具合がないか確認して下さい。
発送中や変電所工事にごみなどが入らないために取付けてある検出窓保護用の紙を工事終了後に取り除いて下さい。なお、本器は精密機器ですので取付け完了まで出来るだけ振動や衝撃を与えないようにして下さい。

危険

取付、取付後の確認および保守点検の作業は感電事故の危険があります。
貴社の安全作業基準にもとづき、作業を行って下さい。

6. 取付け方法

6-1 取付け場所の選定

取付け場所は下記の項目を守ってください。

- 銅帯の幅100mm（固定）、長さ400mm以上の場所を選んで、検出窓が、その中心に来るようにして下さい。また、リレーの長い辺（190mm）が銅帯と平行になるようにして下さい。（図4参照）
- 銅帯表面よりリレー表面までの空間で検出窓から半径200mm以内に物質（特に高分子物質などの帯電物）を取付けないで下さい。（図5参照）

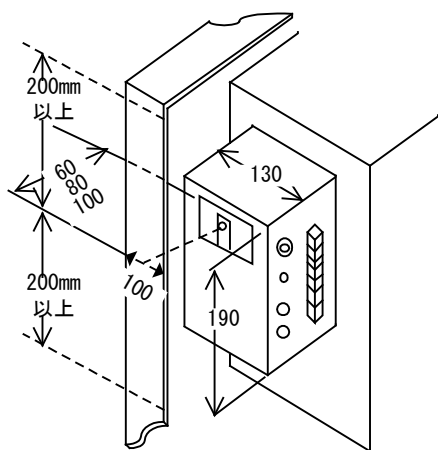


図4 銅帯の制限

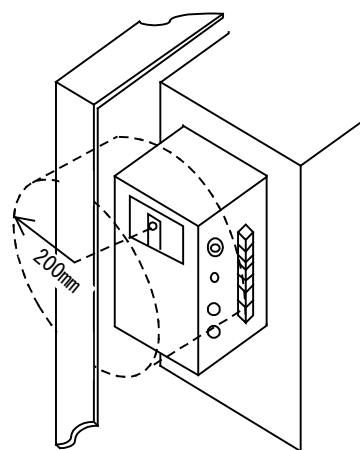
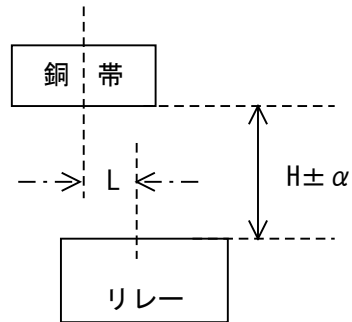


図5 空間の制限

- 銅帯表面よりリレー検出窓までの離隔距離を60、80、100mmから選んでください。検出窓が銅帯幅の中心より10mm以内（L）に、また、銅帯表面よりリレー検出窓までの離隔距離（H）の誤差は表2の範囲になるように取付けてください。

表 2

離隔距離	離隔誤差
H	α
60mm	$\pm 3\text{mm}$
80mm	$\pm 4\text{mm}$
100mm	$\pm 5\text{mm}$



- d. リレーは銅帯表面の金属が露出しているところに取付けて下さい。ペンキなどの塗料を塗った銅帯や絶縁物を巻いた銅帯には使用できません。
- e. 取付箇所は振動がない所を選んで下さい。
- f. 端子側にヒューズ、動作ランプ、チェック端子がありますので、この面は外部より交換および測定などの作業ができるようにして下さい。

6-2 取付け

取付寸法は図6に示します。
 詳細は9頁を参照して下さい。
 取付は5mmボルトを使用し、
 2箇所固定して下さい。
 リレー質量は約1.3kgです。

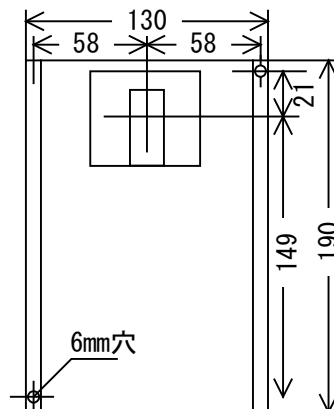


図6 取付寸法 (単位 mm)

7. 配線方法

配線は図7のとおりです。下記に配線の注意事項を記載します。
 端子はM4ネジを使用しております。

図7の接点は制御電源、
 き電とも『有り』の状態
 を示します。

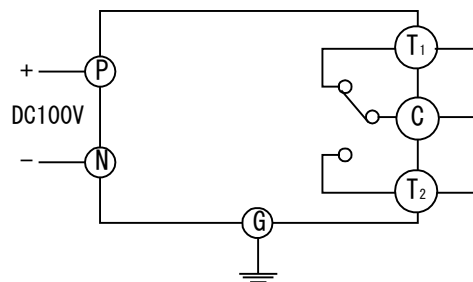


図7 リレー配線図

7-1. 電源

DC100V電源はP、N端子に配線して下さい。消費電力は10W以下です。

7-2. 出力接点

- a. 出力接点のT1～C間はき電電圧が“有り”で“閉”です。
T2～C間はき電電圧が“有り”で“開”です。詳細は4頁を御参照して下さい。
- b. 接点容量はDC125V、0.2Aです。接点容量以上で使用される場合は補助リレーを取付け下さい。

7-3. 接地線

本リレーはG端子を変電所マット（変電所接地）に接地して下さい。

絶対にG端子をレール（整流器の負極）に接続しないこと。レールに接続した場合、リレーにより変電所マットとレール間が短絡され、64Pが動作しなくなります。

8. 取付チェックリスト

下記のチェックリストで再確認して下さい。

銅帯関係

- 銅帯幅は100mmですか
- 検出窓より半径200mm以内に物質がありませんか
- 検出窓より銅帯の両側200mm内に曲がりや突起物がありませんか
- 銅帯にペンキや絶縁物がありませんか

リレー取付関係

- リレー表面のセンサ保護紙を取除きましたか
- 離隔設定スイッチを離隔距離に合わせましたか
- リレー取付位置の誤差は規格値内ですか
- ヒューズ、チェック端子面の作業はできますか
- 取付場所は振動しませんか
- リレーの取付は確実ですか

配線関係

- P, N端子はDC100Vですか
- G端子は変電所マットに接地しましたか
- 出力接地端子の接続は正しいですか
 - き電電圧『あり』でT1～C端子→『閉（メイク）』
 - き電電圧『あり』でT2～C端子→『開（ブレーク）』
- 出力接点負荷はDC125V、0.2A以下ですか
- 配線がリレー上面より上に出ていませんか
- 銅帯と配線との離隔は十分ありますか
- 端子ネジの緩みがありませんか
- 端子カバーを取付ましたか

9. 取付け後の動作確認

- a. 遮断器を「入」、「切」して、き電停止中は表示ランプが「緑」、き電中は「赤」に点灯することを確認して下さい。
- b. 遮断器を「入」、「切」して、動作、復帰時間を必ず確認して下さい。
き電線と大地間が高抵抗の場合、き電停止した時、き電線と大地間の充電電荷が放電するまで時間がかかり、き電停止からリレーが動作するまで時間がかかる場合があります。
(参考 通常のDC1500Vき電線の場合、動作時間は1秒以内、
復帰時間は3秒以内です。第三軌条の場合、き電線と大地間の静電容量が大きいため、復帰時間は数十秒になる場合があります)
- c. 11項の保守点検方法にてき電停止中とき電中のチェック端子電圧を測定する。その電圧値を今後の保守点検の参考にしてください。

10. 運用

- a. 停電作業をされるときは、本リレーの動作状態だけでなく、検電器での電圧確認および接地（貴社の安全作業基準による）を行い作業してください。
- b. き電停止時、雷や雷雲によりき電線がDC1000V以上になった時は本リレーは動作します。
- c. 本リレーは交流電圧では作動しません。

11. 保守点検方法

本リレーの動作電圧（1000V）、復帰電圧（400V）を測定するにはDC1500V可変電源装置が必要ですが、簡易方法として、き電中のチェック用出力の測定で保守点検できます。年1～2回、下記の方法で点検してください。

チェック線の取付け、取外しの作業は非常に危険ですので、き電停止時に行ってください。

11-1. 準備

点検のために必要な測定計器はデジタル電圧計（DC5Vレンジ、入力インピーダンス10kΩ以上）と付属品のチェック線を準備してください。

11-2. チェック電圧の測定

- a. き電停止のとき、チェック線をデジタル電圧計に接続し、反対側をリレーのチェック端子に挿入して下さい。このときチェック線が銅帯などに接触しないように結束してください。
- b. き電時、総括電圧計とチェック端子電圧を同時に読み取ってください。（き電線電圧がDC1500Vの時、チェック端子電圧は約3Vです。工場試験電圧は成績書に記載しております。）
読みとった総括電圧（ V_p ）の時のチェック電圧の計算値（ E_x ）は

$$E_x = (V_p / 1500V) \times E_s \text{ です。}$$

誤差は $\varepsilon\% = ((E_p - E_x) / E_p) \times 100$ になります。

V_p : 総括電圧計の読み (V)

E_p : き電電圧 V_p 時のチェック電圧 (測定値)

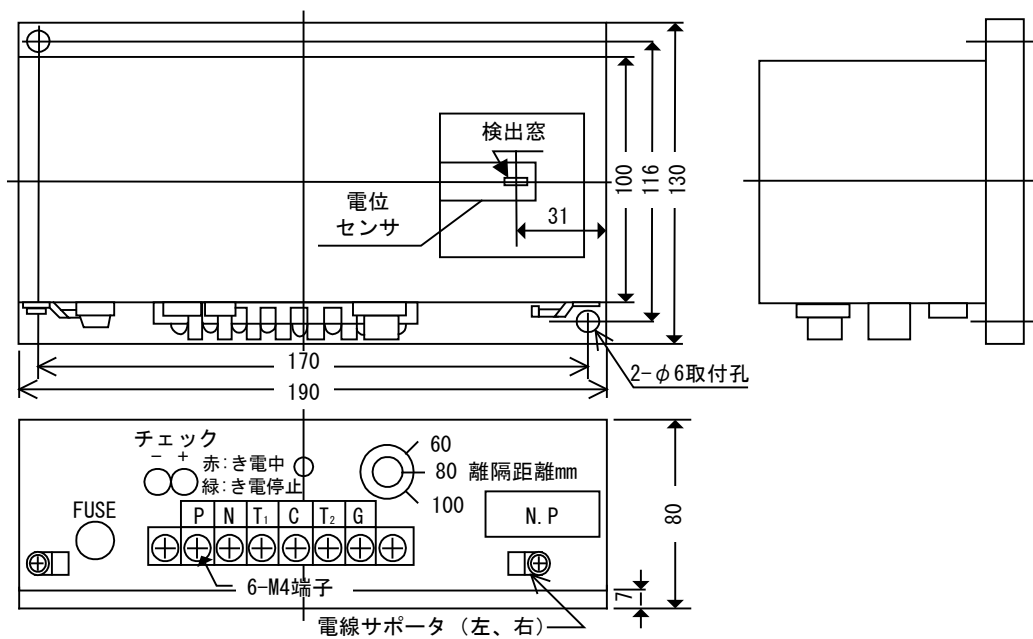
E_s : 1500V時のチェック電圧 (約3V 成績書に記載)

E_x : 総括電圧計の読み時 (V_p) のチェック電圧 (計算値)

計算の結果、誤差 ($\varepsilon\%$) が $\pm 30\%$ 以内は正常です。

- c. チェック後、チェック線を必ず取外してください。チェック線を付けた状態での運用はノイズなどにより誤動作することがあります。

12. 外形寸法図



単位 mm

図8：外形寸法図