

# 直流き電電圧検出器 (VD)

## 取扱説明書

津田電気計器株式会社

DI-618C  
YFV-8 2021.3

## 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)製の直流き電電圧検出器(VD)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

本書では直流き電電圧検出器(VD)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. 直流キ電電圧検出器 (VD) の取付には感電事故の危険があります。取付時には停電を確認し、作業を行ってください。
2. 配線作業は必ず電源が供給されていないことを確認してから行ってください。感電の恐れがあります。
3. 取付については本取扱説明書の注意に基づいて実施してください。



## 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. ねじの緩みは発熱、焼損、断線や機器の脱落の原因になります。
3. 絶縁耐圧試験は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施してください。

## 目次

1. 製品の概要	.....1
2. 仕様	.....1
3. 各部の説明	.....3
4. 取扱方法	.....5
5. 点検周期	.....7
6. 製品寿命	.....7
7. トラブルシューティング	.....7
付図 1 外部接続図	.....8
付図 2 内部接続図	.....9
付図 3 寸法図	.....10

## 1. 製品の概要

直流き電電圧検出器 (VD) は、き電電圧の有無を検出して「有」または「無」を出力する装置です。すなわち、当該装置に予め検出電圧 (DC1000V) および復帰電圧 (DC800V) を設定すると、検出電圧以上のき電電圧を検出すると「有」を、き電電圧が復帰電圧以下になった時は「無」を出力します。このように、き電電圧の情報を電車線の加圧条件に取り入れることで、安全な運用制御を可能にする一助とするものです。

## 2. 仕様

- 型式 YFV-8 型
  
- 整定電圧

検出電圧	1000V±50V
復帰電圧	800V±80V
*直流き電電圧	950～1050V 以上で加圧検出・動作する。 720～ 880V 以下で無加圧検出・復帰する。
  
- 入力抵抗 (分圧抵抗器) 約 2MΩ
  
- 出力

直流き電電圧状態表示	接点出力	1a, 1b
	接点容量	DC 125V 0.5A (抵抗負荷)
装置故障状態表示	接点出力	1b
	接点容量	DC 125V 0.2A (抵抗負荷)

注. 制御電源「切」もしくは装置内回路電源「断」  
において表示出力(閉路)します。
  
- 動作時間

電圧検出表示出力時間	50ms 以下 (検出電圧の 0%→120%入力時)
復帰時間	50ms 以下 (復帰電圧の 120%→0%入力時)

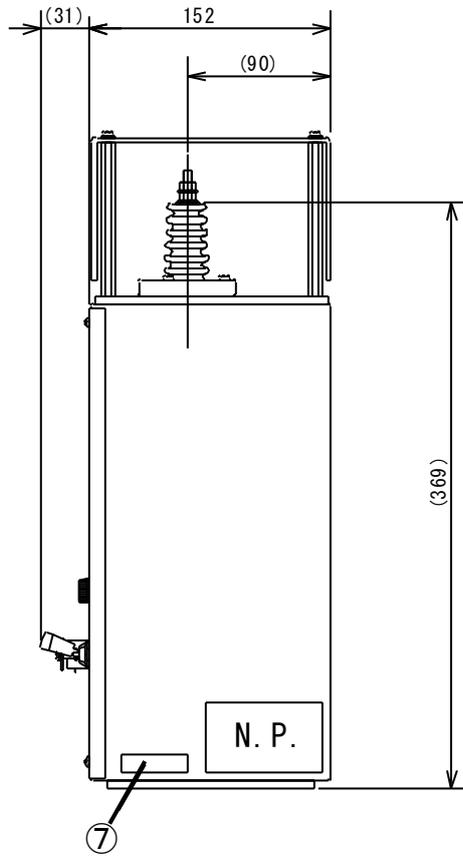
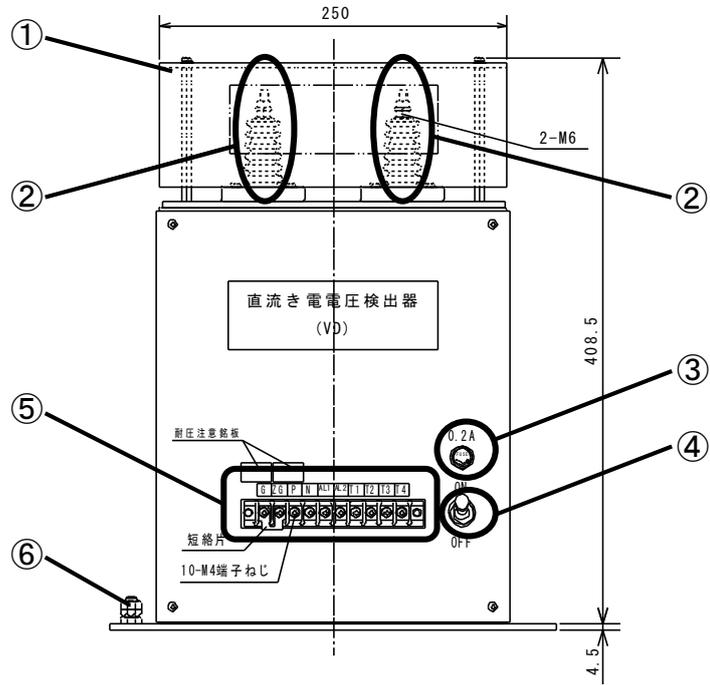
注 1. 動作時間は、装置単体の時間を示します。  
注 2. き電線(主回路)にご使用の線種により、き電電圧「切」においてき電線(ケーブル等)に充電された電荷の放電に時間が掛かり、復帰時間が延びる場合があります。(「4. 取扱方法 (5) 復帰時間」について)を参照)

- 制御電源 DC100V/110V、 10W 以下  
 注. 制御電源は、DC80V～130V 以内で使用してください。
  
- 絶縁抵抗および商用周波耐電圧
 

・ 制御電源～他端子一括 (ZG 端子除く)	500V ｽｶﾞ - AC2000V	5MΩ 以上 1 分間
・ 出力端子一括～他端子一括	500V ｽｶﾞ - AC2000V	5MΩ 以上 1 分間
・ 入力端子(+, -)一括～他端子一括	1000V ｽｶﾞ - AC5500V	10MΩ 以上 1 分間
  
- 雷インパルス耐電圧
 

・ 制御電源～他端子一括	±4.5kV
・ 制御電源 P～N 端子間	±4.5kV
・ 出力端子一括～他端子一括	±4.5kV
・ 入力端子(+, -)一括～他端子一括	±30kV
・ 入力 +端子～-端子、他端子一括	±30kV
・ 入力 -端子～+端子、他端子一括	±30kV

### 3. 各部の説明



①入力端子カバー（高圧側）

入力端子を保護するカバーです。配線作業の際は上部のシムをはずしてカバーを取り外してください。配線後は事故防止のため、必ずカバーを装着してください。

②入力端子

VDの入力端子です。+-の表示に従って接続してください。入力端子にはき電電圧が直接かかりますので、接続には機械的に堅牢な配線材をご使用ください。

③ヒューズホルダ

VDのヒューズ(0.2A)が実装されています。ヒューズホルダを矢印の方向へ回すと中のヒューズを取り出すことができます。ヒューズを交換する場合はVDの予備品の0.2Aタイムラグヒューズをご使用ください。

④電源スイッチ

VDの電源スイッチです。ロックタイプになっておりますので、一度手前に軽く引いてからONまたはOFF側に倒してください。

⑤端子台

各入力・出力端子と保護カバーです。

G, ZG : 絶縁抵抗測定、耐圧試験を行うときは短絡カバーをはずしてください。

P, N : 制御電源入力端子

AL1, AL2 : 装置故障状態表示出力端子

T1, T2 : き電電圧状態表示出力端子

T3, T4 : き電電圧状態表示出力端子

動作対応表

き電電圧	制御電源	T1~T2	T3~T4	AL1~AL2
無	無	閉路	開路	閉路
	有	開路	閉路	開路
有	無	閉路	開路	閉路
	有	閉路	開路	開路

⑥アースタクト

接地線を接続する端子です。接地線には5sq~22sq線材を使用してください。

⑧オーバーホール時期銘板

オーバーホール時期を記載しております。

#### 4. 取扱方法

##### (1) 接続方法

接続は付図 1 に従って行ってください。

##### (2) 動作チェック方法

- ① 試験は、必ずき電停止を確認し、断路器 (DS) を開放していることを確認してから行ってください。
- ② 検電器により電圧「無」を確認してから、入力端子+～-間を短時間短絡して、充電された電荷を放電してください。
- ③ 入力端子+～-間に DC 電圧を印加します。電圧を徐々に増加させ、本装置が加圧表示するときの電圧を読みます。
- ④ DC 電圧を 1500V まで増加させた後、徐々に電圧を下げ、本装置が無加圧表示するときの電圧を読みます。試験成績書のデータと比較し、±10%以内であれば機器は正常です。

注. DC 印加電圧源にリップル分が多量に含まれると誤差を生じます。できるだけリップル分の少ない純直流電圧発生器をご用意ください。

##### (3) 絶縁抵抗測定および耐圧試験時の注意

絶縁抵抗測定および耐圧試験を行うときは、ZG～G 端子間の配線(短絡バー)を外して試験を行ってください。

##### (4) 装置故障状態表示について

故障は装置内部電源を監視しているため、装置内部電源の電圧が出力されなくなった場合、装置故障状態表示が出力されます。(付図 2 内部接続図参照)

また、制御電源断の状態では装置故障状態表示が出力されていますが、制御電源が投入された場合、表示出力は即復帰します。

(5) 復帰時間について

装置単体での復帰時間は「2.仕様」の通りですが、き電線(主回路)にケーブル等の静電容量があると、き電圧「切」において即座に電圧が低下せず、き電線に充電された電荷の放電に時間が掛かり、復帰時間が延びる場合があります。

以下では、き電線の静電容量がケーブルの静電容量のみであり、充電された電荷がVDの入力抵抗からのみ放電されるものと仮定します。RC回路の放電時間の考え方から、き電線に1μFの静電容量がある場合、復帰時間は約1.3秒となります。計算例については次の通りです。

<計算例1>

ケーブルの距離あたりの静電容量が1μF/km、ケーブル長2km、ケーブル4条の場合

静電容量1μFあたり約1.3秒なので

ケーブル1条で1kmあたり約1.3秒となります。

$$\begin{aligned} \text{推定復帰時間} &= 1.3[\text{秒}] \times 2[\text{km}] \times 4[\text{条}] \\ &= 10.4[\text{秒}] \end{aligned}$$

<計算例2>

ケーブルの距離あたりの静電容量が0.61μF/km、ケーブル長2km、ケーブル4条の場合

静電容量1μFあたり約1.3秒なので

静電容量0.61μFあたりでは

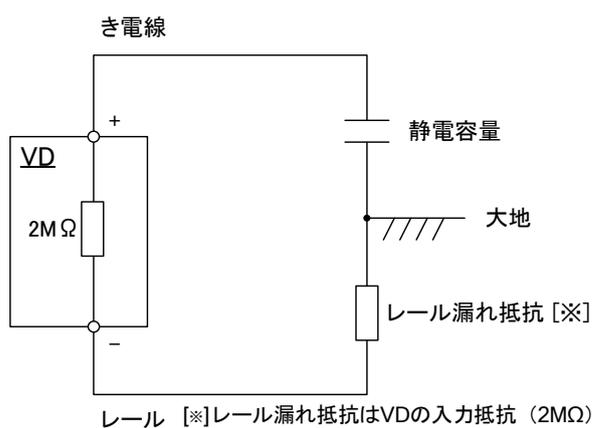
$$1.3[\text{秒}] \times 0.61[\mu\text{F}] \div 1[\mu\text{F}] \approx 0.8[\text{秒}]$$

となります。

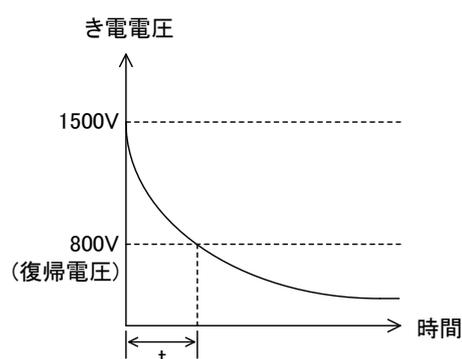
静電容量0.61μFあたり約0.8秒なので

ケーブル1条で1kmあたり約0.8秒となります。

$$\begin{aligned} \text{推定復帰時間} &= 0.8[\text{秒}] \times 2[\text{km}] \times 4[\text{条}] \\ &= 6.4[\text{秒}] \end{aligned}$$



レール [※]レール漏れ抵抗はVDの入力抵抗(2MΩ)に対して十分小さいものとみなして計算上無視する



t: 復帰時間 [s]  
V: 800 [V] (復帰電圧)  
E: 1500 [V]  
C: 静電容量 [μF]  
R: 2 [MΩ]

$$V = E e^{-\frac{t}{CR}}$$

$$t = CR \log \frac{E}{V}$$

5. 点検周期 1回/1年 (前項(2)の動作チェックを行ってください。)

6. 製品寿命

設計寿命 20年

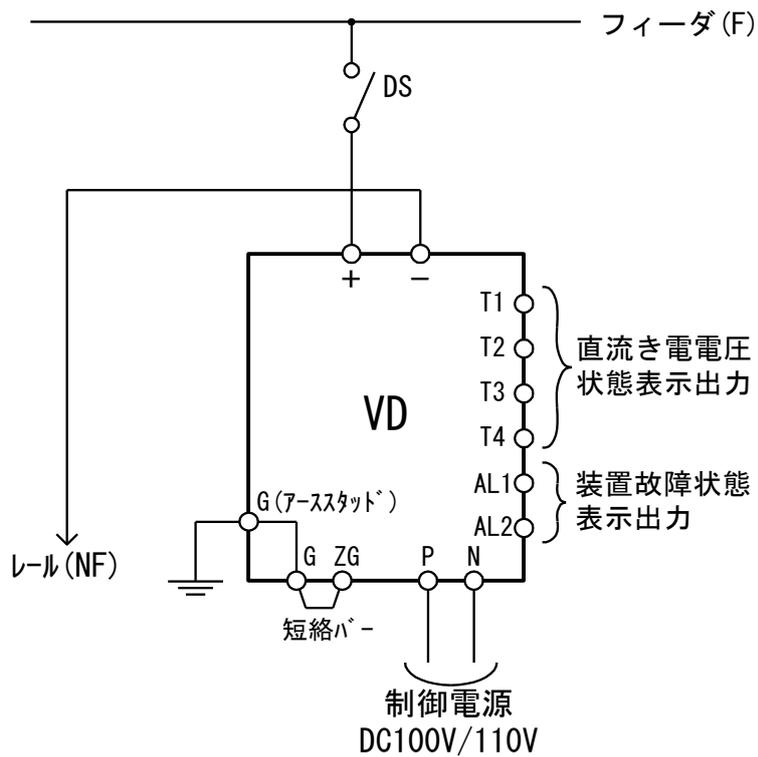
メンテナンス(オーバーホール) 10~15年

※本装置側面にオーバーホール時期を記載しております。

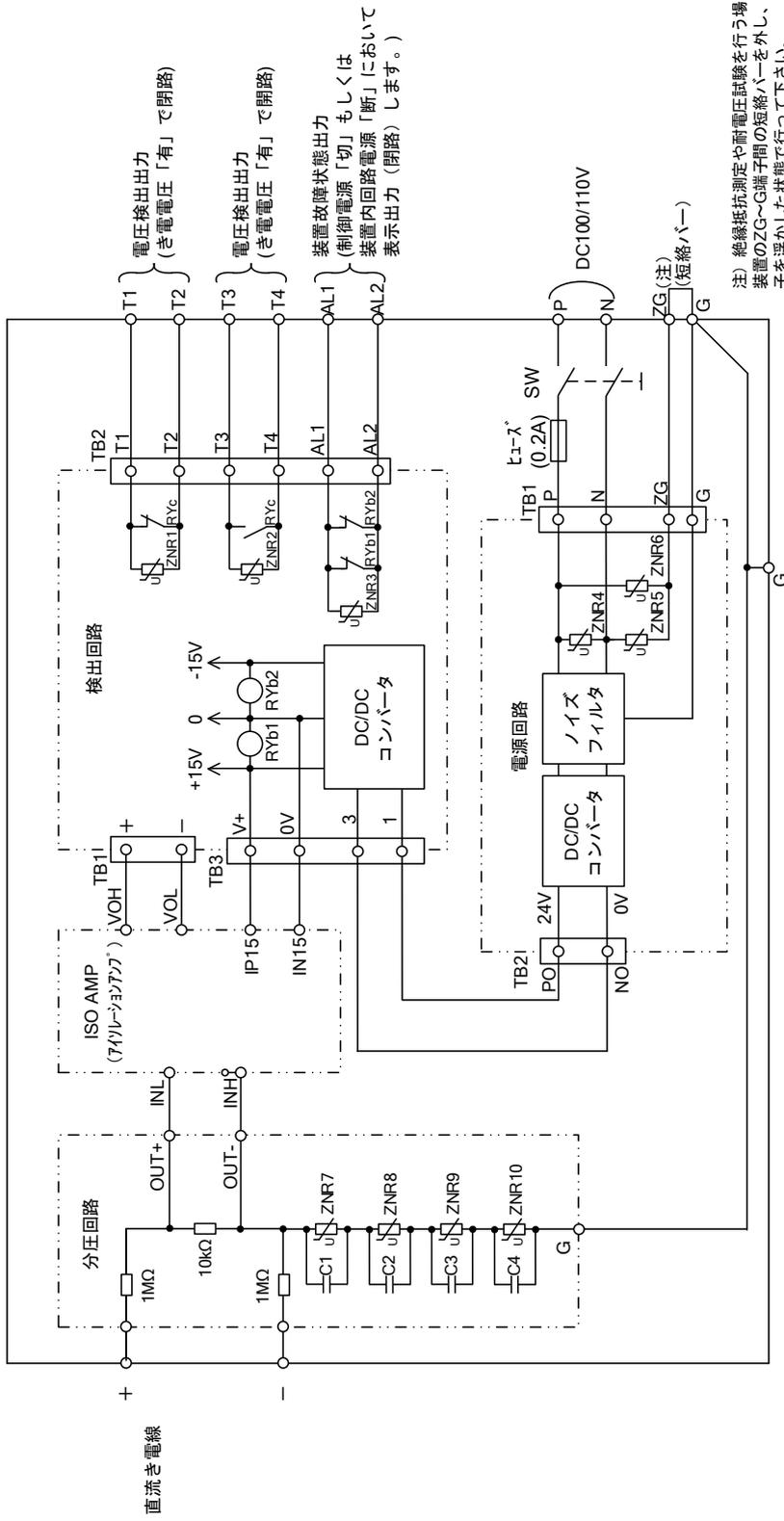
名称	基板名	数量	交換部品×数量/枚	オーバーホール実施推奨時期
分圧回路	0-IP-70	1	-	-
検出回路	0-DE-103	1	-	-
電源回路	0-S-118	1	DC/DCコンバータ×1	稼動後10年(最長15年)
ISO AMP	EX-B100	1	アイソレーションアンプ×1	稼動後10年(最長15年)

7. トラブルシューティング

異常な出力が確認された場合は、代替器と交換してください。



付図 1 外部接続図



直流き電線

電圧検出出力  
(き電電圧「有」で閉路)

電圧検出出力  
(き電電圧「有」で閉路)

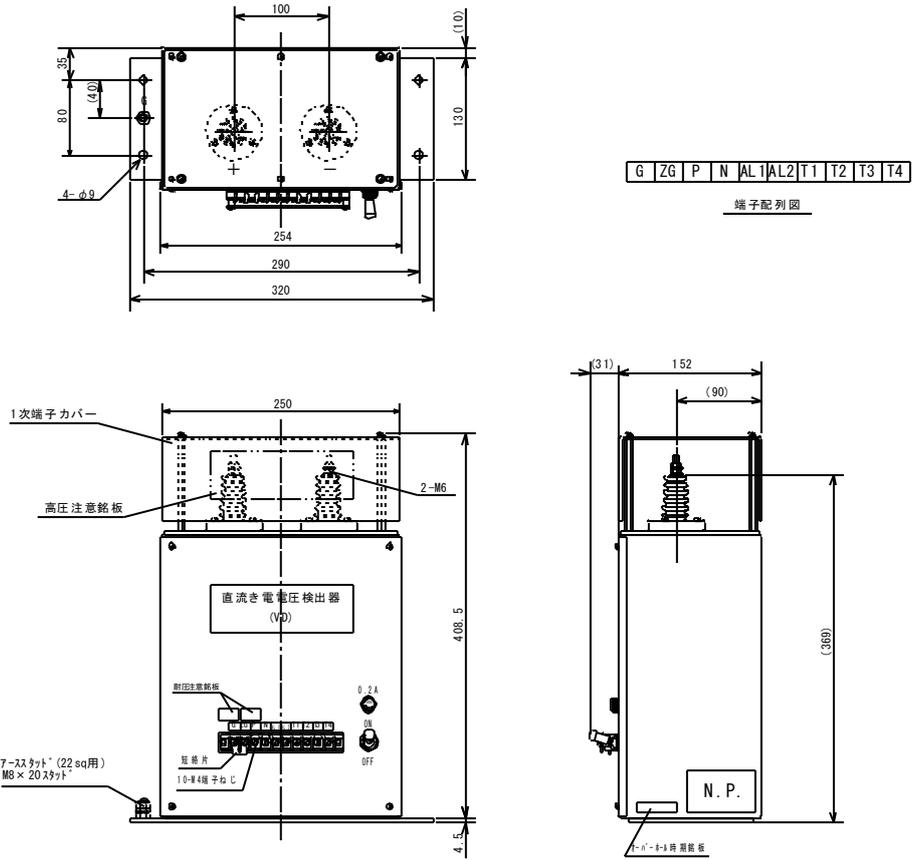
装置故障状態出力  
(制御電源「切」もしくは  
装置内回路電源「断」において  
表示出力 (閉路) します。)

注) 絶縁抵抗判定や耐電圧試験を行う場合は、  
装置のZG~G端子間の短絡バーを外し、ZG端  
子を浮かした状態で行って下さい。

RYc	電磁リレー (c接点)
RYb1、2	電磁リレー (b接点)
ZNR1~3	サージアブソーバ (220V)
ZNR4	サージアブソーバ (200V)
ZNR5、6	サージアブソーバ (1000V)
ZNR7~10	サージアブソーバ (1800V)
C1~4	コンデンサ

き電電圧	制御電源	T1~T2	T3~T4	AL1~AL2
無	無	閉路	閉路	閉路
有	有	閉路	閉路	閉路
無	無	閉路	閉路	閉路
有	有	閉路	閉路	閉路

付図 2 内部接続図



付図3 寸法図