

直流き電電圧計測装置 (DCVT)

[PTMF-4]

取扱説明書

津田電気計器株式会社

D1-707D
2023.02

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)製の直流き電電圧計測装置(DCVT)を正しくお使いいただくための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計測装置(DCVT)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、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。
---	---

安全上の注意

直流き電電圧計測装置 (DCVT) の取付および試験は、安全のため下記内容を確認してから作業に取りかかってください。



警告

安全に関する使用上の注意

1. 直流き電電圧計測装置 (DCVT) は主回路側に接続して設置されます。
直流き電電圧計測装置 (DCVT) の取付、配線、検査等は、主回路側へ接近または接触して行う作業となり、主回路側の加圧中に実施することは非常に危険です。
主回路側の停電を確認してから作業を行ってください。
2. 配線作業を通電状態で行うと感電の恐れがあります。
配線作業は、装置の端子へ接続する箇所に電圧が加圧されていないことを確認した上で行ってください。
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。
4. 動作チェックは、電圧発生器により電圧を装置へ入力して実施する試験です。
最大 DC 2000V の電圧を扱う試験となりますので、感電の無いよう注意してください。



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。
接続図等を十分に確認し、誤配線のないよう注意して配線を行ってください。
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. 絶縁抵抗測定、耐電圧試験、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ください。

目 次

目次項目		頁	取扱説明書の主な活用対象		
			運用	メンテナンス	工事
1.	製品の概要	1	○		
2.	製品の特長	1	○		
3.	各部の名称および付属品	2	○	○	○
4.	取付方法	5			○
5.	配線方法	7			○
6.	保守・点検	9		○	
7.	製品仕様	11	○		
8.	接続図	13	○	○	○
9.	寸法図	14			○
	お問合せ先	裏表紙	○	○	○

1. 製品の概要

直流き電電圧計測装置(DCVT)はき電電圧 DC1500V を一次側と絶縁して計測するために設計された装置です。

入力電圧定格は DC±2000V となっています。この範囲内の入力電圧を一次側と絶縁して計測する様々な用途にご活用いただけます。

本装置 [PTMF-4 型] の入力抵抗値は約 95kΩ です (当社製の別装置 [PTMF-2 型] の入力抵抗値は約 2MΩ)。本装置は、装置の入力抵抗値が高いと「き電停止時の残留電荷」が問題になる場合に適しています。

2. 製品の特長

本装置は以下のような特長を備えています。

- ・ 入力回路部と出力回路部の絶縁を確保しています (商用周波耐電圧 AC5500V)。
- ・ 当社の従来型装置 [倍率器 (RP) と直流変圧器 (DCPT) の 2 台組み合わせ] 設置に比べ、本装置 1 台とすることで小型軽量化・省スペース化を図ることができます。
- ・ 高速応答性を備えています (応答速度 2ms)。
- ・ 当社の従来型装置 [倍率器 (RP) と直流変圧器 (DCPT) の 2 台組み合わせ] 使用に比べ、消費電力を大幅に削減しています (従来比 95%減)。
- ・ 入力端子の雷インパルス耐電圧は 30kV を確保しています。
- ・ 正負の入力電圧に対応しています。

3. 各部の名称および付属品

本装置の各部の名称と説明を図1(a), (b)と表1に示します。

機器外装に破損および損傷が見られた場合や、予備品が不足している場合は弊社営業までご連絡ください。巻末にお問合せ先を記載しております。

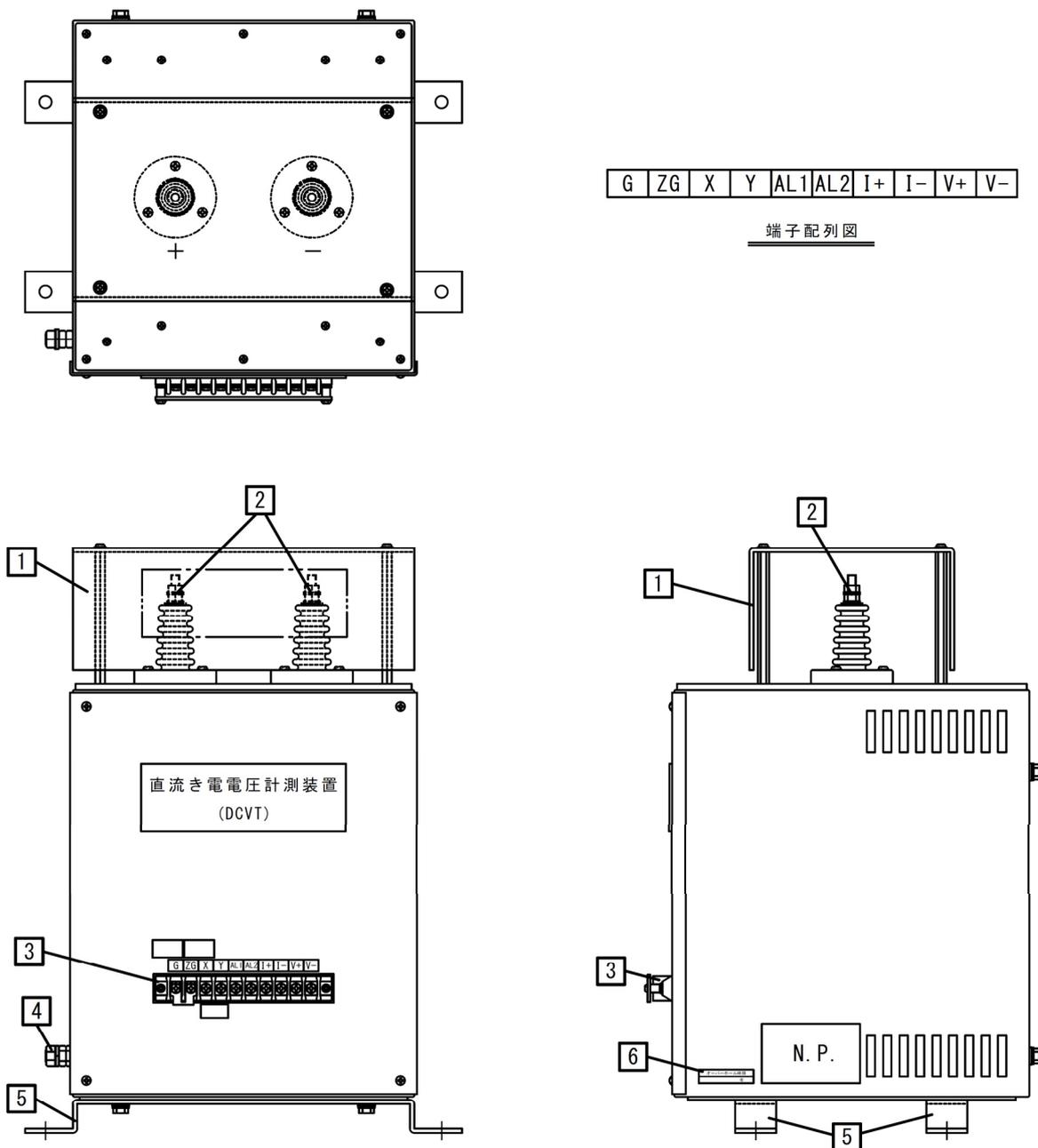
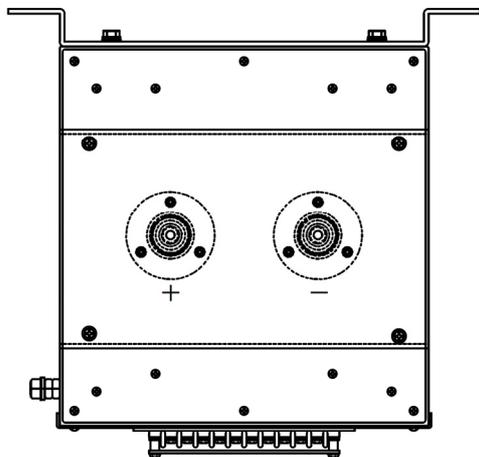


図1(a) 各部の名称と説明（床置取付時）



G	ZG	X	Y	AL1	AL2	I+	I-	V+	V-
---	----	---	---	-----	-----	----	----	----	----

端子配列図

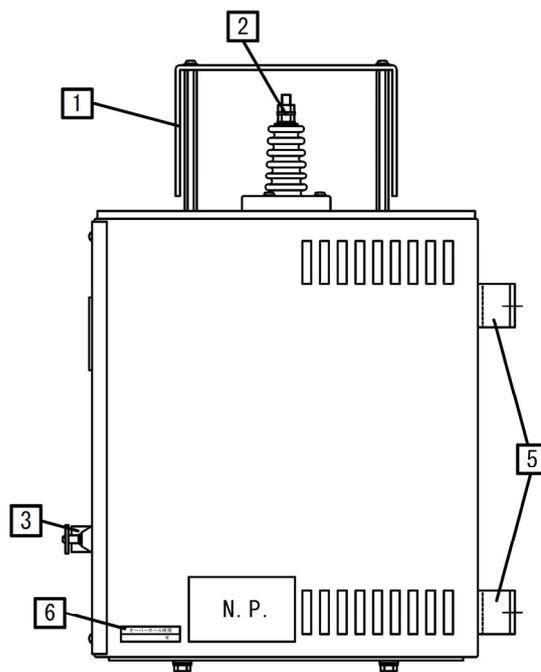
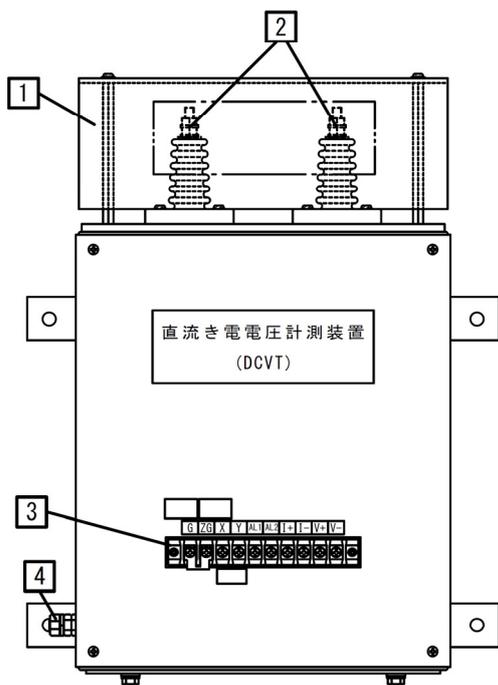


図 1 (b) 各部の名称と説明 (壁取付時)

表 1 各部の名称と説明

番号	名称	説明												
1	1次端子カバー	入力端子を保護するカバーです。 上面の M4 ネジ 4 箇所装置に取り付けられています。												
2	入力端子	装置の入力端子（+端子と-端子の M6 スタッド）です。 端子符号の+、-の表示は装置上面にあります。												
3	端子台	制御電源入力用の端子、各出力用の端子などの端子台（M4 ネジ）です。端子カバーが M3 ネジ 2 箇所装置に取り付けられています。 <table border="1" data-bbox="576 768 1428 1429"> <thead> <tr> <th>端子符号</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G, ZG</td> <td>G 端子は接地用の端子です。ZG 端子は装置内のサージ対策素子を接地に接続するための端子です。出荷時に G, ZG 端子間の短絡片を取り付けています。</td> </tr> <tr> <td>X, Y</td> <td>制御電源入力用の端子です。</td> </tr> <tr> <td>AL1, AL2</td> <td>装置故障状態表示出力用の端子です。</td> </tr> <tr> <td>I+, I-</td> <td>電流出力用の端子です。</td> </tr> <tr> <td>V+, V-</td> <td>電圧出力用の端子です。</td> </tr> </tbody> </table>	端子符号	説明	G, ZG	G 端子は接地用の端子です。ZG 端子は装置内のサージ対策素子を接地に接続するための端子です。出荷時に G, ZG 端子間の短絡片を取り付けています。	X, Y	制御電源入力用の端子です。	AL1, AL2	装置故障状態表示出力用の端子です。	I+, I-	電流出力用の端子です。	V+, V-	電圧出力用の端子です。
端子符号	説明													
G, ZG	G 端子は接地用の端子です。ZG 端子は装置内のサージ対策素子を接地に接続するための端子です。出荷時に G, ZG 端子間の短絡片を取り付けています。													
X, Y	制御電源入力用の端子です。													
AL1, AL2	装置故障状態表示出力用の端子です。													
I+, I-	電流出力用の端子です。													
V+, V-	電圧出力用の端子です。													
4	アーススタッド	接地線を接続するための端子（M8 スタッド）です。												
5	取付足	装置の取付足です。図 1 (a), (b) の相違点は取付足の位置の違いです。装置の取付方法（床置取付か壁取付か）を注文時にご指定いただき、ご指定に応じて取付足の位置を変更します。（取付足の装置への取付は M6 ボルトです。）												
6	オーバーホール時期銘板	オーバーホール時期（オーバーホール実施推奨時期にあたる年）を記載した銘板です。												

4. 取付方法

床置取付時、壁取付時それぞれの取付穴を図2(a), (b)に示します。各取付穴にM8ネジ（ボルト、ナット等）を使用して取り付けてください。

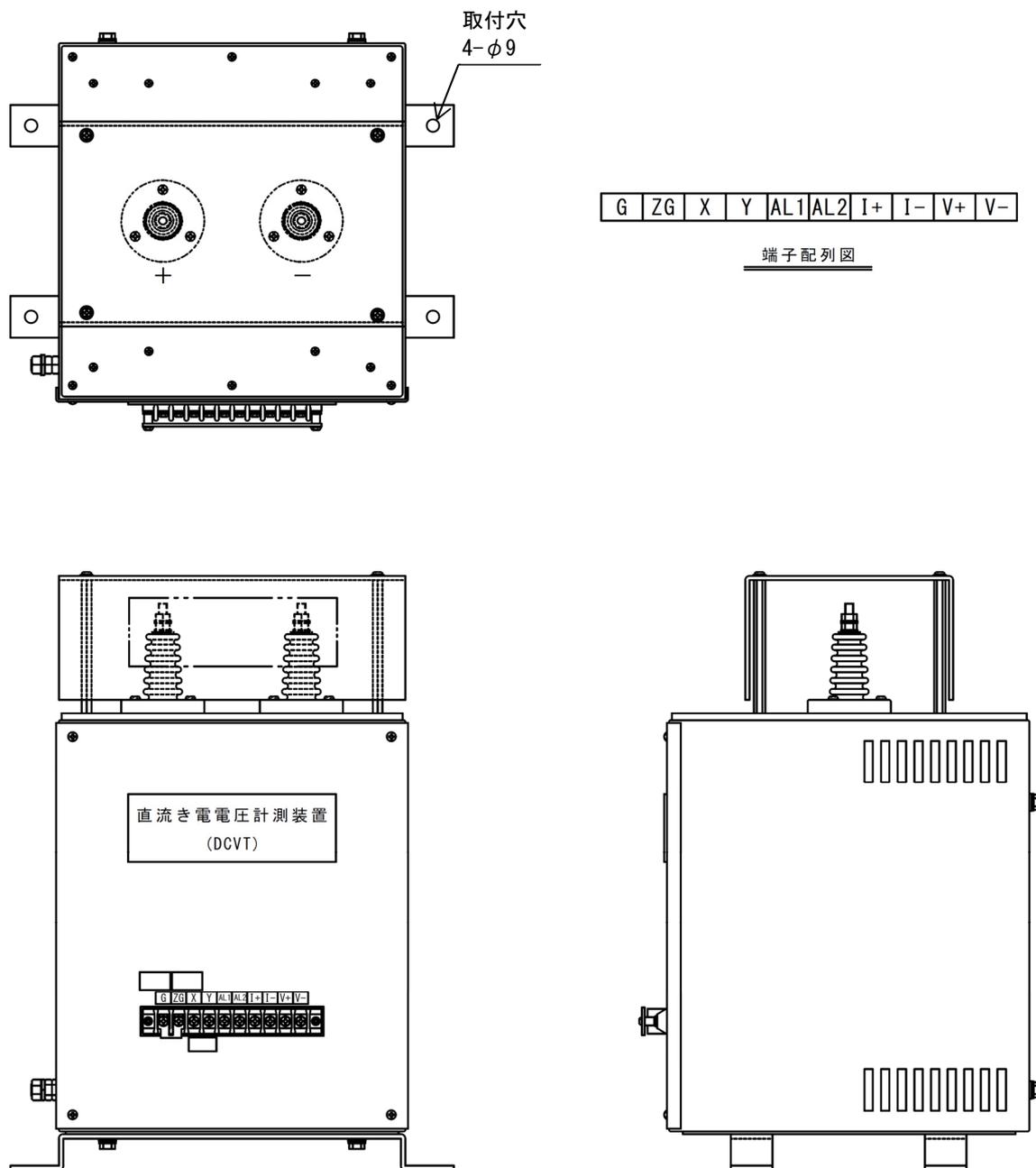
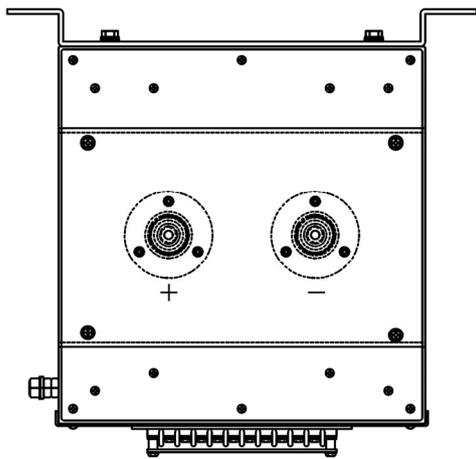


図2(a) 装置の取付（床置取付時）



G	ZG	X	Y	AL1	AL2	I+	I-	V+	V-
---	----	---	---	-----	-----	----	----	----	----

端子配列図

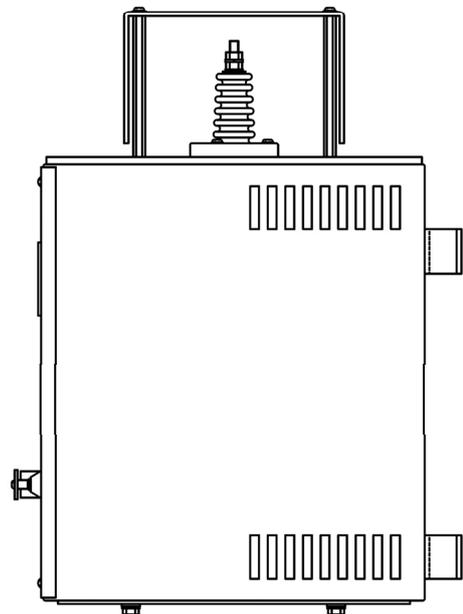
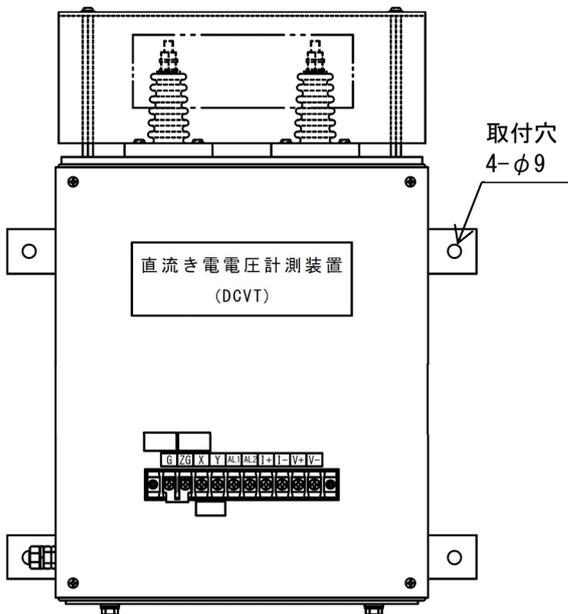


図 2(b) 装置の取付 (壁取付時)

5. 配線方法

表 2 に配線方法を示します。

表 2 配線方法

配線箇所の名称	端子符号	配線方法
入力端子	+, -	<p>配線作業の際は上面の M4 ネジ 4 箇所を外して 1 次端子カバーを取り外してください。</p> <p>装置上面に端子符号の +、- の表示がありますので、この表示に従って測定対象の回路（き電線とレール間等）に接続してください。</p> <p>配線ネジは M6 スタッドに取り付けられている一番外側のナットとスプリングワッシャを使用し、これに適合する端子（圧着端子等）を使用して配線してください。</p> <p>入力端子には測定対象の電圧が直接かかりますので、機械的に堅牢な配線材を使用してください。</p> <p>配線後は事故防止のため、必ず 1 次端子カバーを取り付けてください。</p>
端子台	(全端子共通)	<p>配線作業の際は端子台両端の M3 ネジ 2 箇所を外して端子カバーを取り外してください。</p> <p>配線ネジは M4 ネジですので、これに適合する端子（圧着端子等）を使用して配線してください。</p> <p>配線後は事故防止のため、必ず端子カバーを取り付けてください。</p>
	G, ZG	<p>絶縁抵抗測定および耐電圧試験の際を除き、G, ZG 端子間に短絡片を取り付けた状態で使用してください。</p> <p>制御電源端子 対 接地等(X, Y 端子 対 G 端子を含む端子群)の絶縁抵抗測定および耐電圧試験の際は、G, ZG 端子間の短絡片を取り外して行ってください。試験後は短絡片を取り付けてください。</p>

表 2 配線方法（続き）

配線箇所の名称	端子符号	配線方法
端子台	X, Y	本体の銘板等で制御電源仕様を確認し、対応する制御電源を接続してください。
	AL1, AL2	装置の制御電源「切」もしくは装置内回路電源「断」において表示出力（閉路）する接点出力となりますので、必要に応じて監視装置へ接続してください。
	I+, I-	<p>使用する信号線はツイストシールド線とし、シールドを受信（配電盤）側で接地してください。</p> <p>電流出力を使用しない場合、I+, I-端子間は短絡で使用してください。</p>
	V+, V-	<p>使用する信号線はツイストシールド線とし、シールドを受信（配電盤）側で接地してください。</p> <p>電圧出力を使用しない場合、V+, V-端子間は開放で使用してください。</p>
アーススタッド	G	<p>接地線を接続してください。</p> <p>配線ネジは M8 スタッドに取り付けられている一番外側のナットとスプリングワッシャを使用し、これに適合する端子（圧着端子等）を使用して配線してください。</p> <p>接地線は 5sq～22sq 線材を使用してください。</p>

6. 保守・点検

6.1 点検

(1) 点検周期 1回/1年

(2) 点検方法

- ① 装置を主回路側から切り離し、DC 電圧発生器を用いて装置に電圧を入力し、その時の出力を確認する試験により点検を行います。

試験を行う前に必ずき電停止を行ってください。

検電器により主回路側の電圧「無」を確認し、本装置を主回路側から切り離してください。

例えば、本装置と主回路の間に断路器(DS)が備え付けられている場合は断路器を開放してください。

- ② 検電器により本装置の入力電圧「無」を確認し、入力端子+～-間を短時間短絡して、残っている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。試験成績書に記載されている入力電圧を印加し、電圧出力・電流出力を測定器で計測します。

- ④ 本装置の健全性確認の場合、計測結果と基準値の差が $\pm 5\%$ (FS)以内であれば正常と判断します。 $\pm 5\%$ (FS)以上のときは試験器や試験環境などをご確認ください。試験器や試験環境などに問題がなく $\pm 5\%$ (FS)以上の場合は本装置の故障が疑われます。6.3 項を参照し処置してください。

- ⑤ 本装置の精度を確認する場合は、高精度の試験器を用いて本装置単体で試験を行い、計測結果と基準値の差が $\pm 1\%$ (FS)以内であれば精度内と判断します。 $\pm 1\%$ (FS)以上のときは試験器や試験環境などをご確認ください。精度確認はとくに判定基準が $\pm 1\%$ (FS)と厳しいため、下記に注意が必要です。

- ・入力端子に電圧を印加する電圧源の出力にリップル分が多く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。
- ・計測結果には測定器の誤差の影響が含まれますので、判定基準に対して誤差が充分小さい測定器をご用意ください。

試験器や試験環境などに問題がなく $\pm 1\%$ (FS)以上の場合は本装置の精度不良が疑われます。6.3 項を参照し処置してください。

(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 端子間の接続(短絡片)を外して試験を行ってください。

6.2 製品寿命

設計寿命 20年

オーバーホール実施推奨時期 納入後10年

※本装置側面にオーバーホール時期（オーバーホール実施推奨時期にあたる年）を記載しております。

表3 メンテナンス対象部品

プリント基板		数量	対象部品
基板名称	基板番号		
分圧回路	0-IP-71	1	—
抵抗回路	0-H-253A	1	—
出力回路	0-OP-57C	1	フォトスリレ、 アルミ電解コンデンサ
NF回路	0-H-242	1	—
ISO AMP	—	1	アイソレーションアンプ

※ — は対象外を示します。

6.3 トラブルシューティング

- (1) 運用中に制御電源「入」（本装置に仕様通りの制御電源が印加されている状態）にもかかわらず、装置故障状態表示出力の接点が閉路している場合、本装置の内部電源が故障していることが考えられます。弊社営業までご連絡ください。
- (2) 6.1項(2)の動作チェックにて判定基準を逸脱し、試験器や試験環境などに問題がない場合、本装置の故障や精度不良が疑われますので、弊社営業までご連絡ください。

7. 製品仕様

型式	PTMF-4 型
入力電圧	DC ±2000V
入力抵抗	約 95k Ω (分圧抵抗：約 2M Ω 、放電用抵抗：約 100k Ω)
出力	
アナログ出力 (※1)	電流出力 DC ±8mA (負荷 1k Ω 以下) 電圧出力 DC ±6.67V (負荷 10k Ω 以上) (入力電圧 DC 1500V にて出力電圧 DC 5V) または 電圧出力 DC ±10V (負荷 10k Ω 以上)
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。
精度	±1.0% (FS、ただし 2000V を FS とする)
リップルノイズ	100mVp-p 以下
応答速度(ステップ応答)	2ms (入力電圧 1500V 印加時から出力値が 90%到達まで)
制御電源 (※2)	AC 100/110V または AC 200/210V (-15%、+10%) 50/60Hz (±2Hz)、10VA 以下
絶縁抵抗および 商用周波耐電圧	・ 制御電源～他端子一括 (※3) (ZG 端子除く) DC 500V にて 5M Ω 以上 AC 2000V 1 分間 ・ 出力端子一括～他端子一括 DC 500V にて 5M Ω 以上 AC 2000V 1 分間 ・ 入力端子(+, -)一括～他端子一括 DC 1000V にて 10M Ω 以上 AC 5500V 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 X～Y 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

※1 アナログ出力の仕様は本体の銘板や決定図内の製品仕様書にて確認してください。

※2 制御電源の仕様は本体の銘板や、決定図内の製品仕様書にて確認してください。

本装置には制御電源 AC 100/110V 仕様と制御電源 AC 200/210V 仕様があり、
装置の仕様と異なる電源では使用できませんので注意してください。

※3 制御電源～他端子一括 (ZG 端子除く) の絶縁抵抗測定や耐電圧試験を行う場合は、
装置の ZG～G 端子間の短絡片を外し、ZG 端子を浮かした状態で行ってください。

9. 寸法図

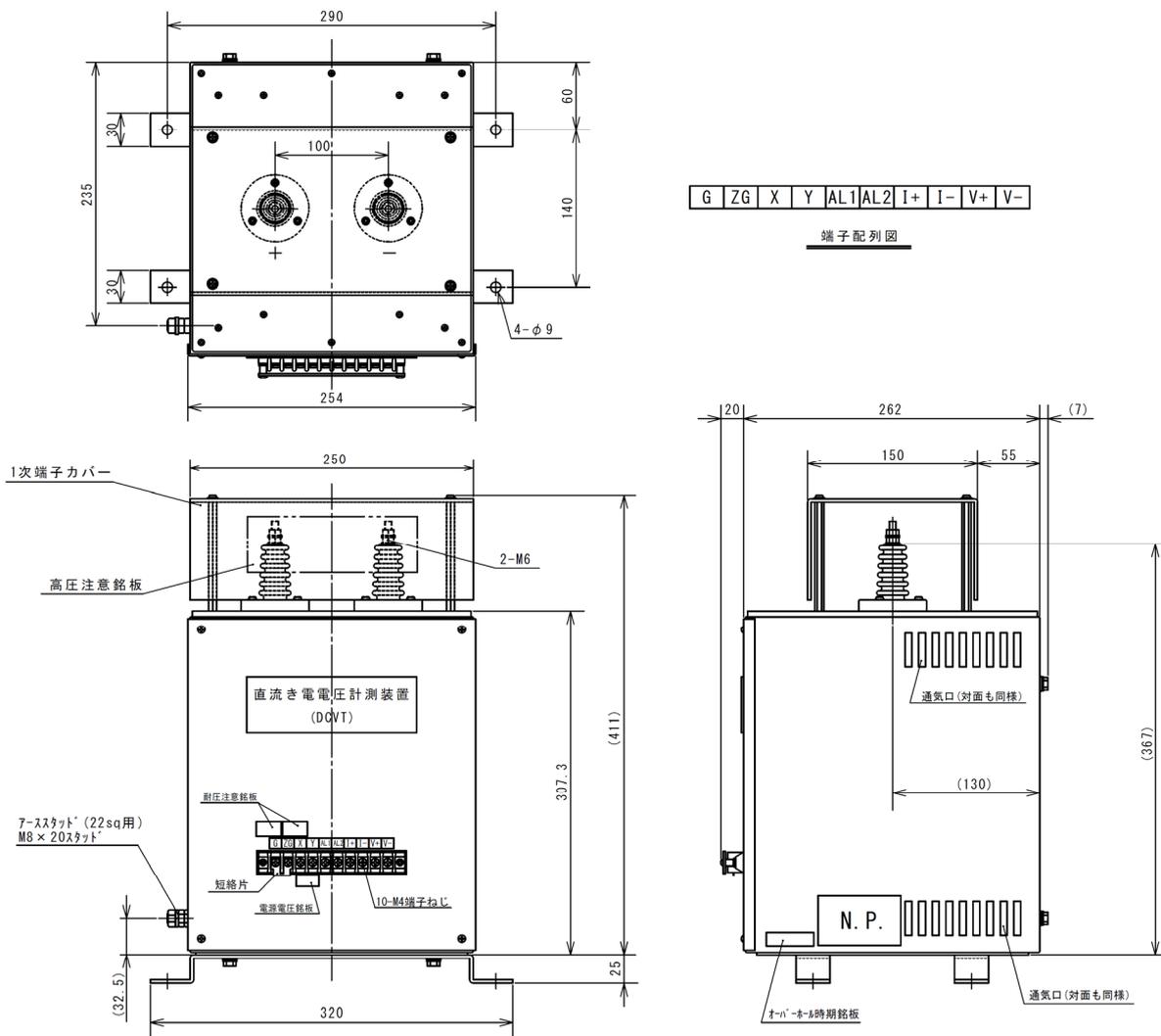


図 4(a) 寸法図 (床置取付時)

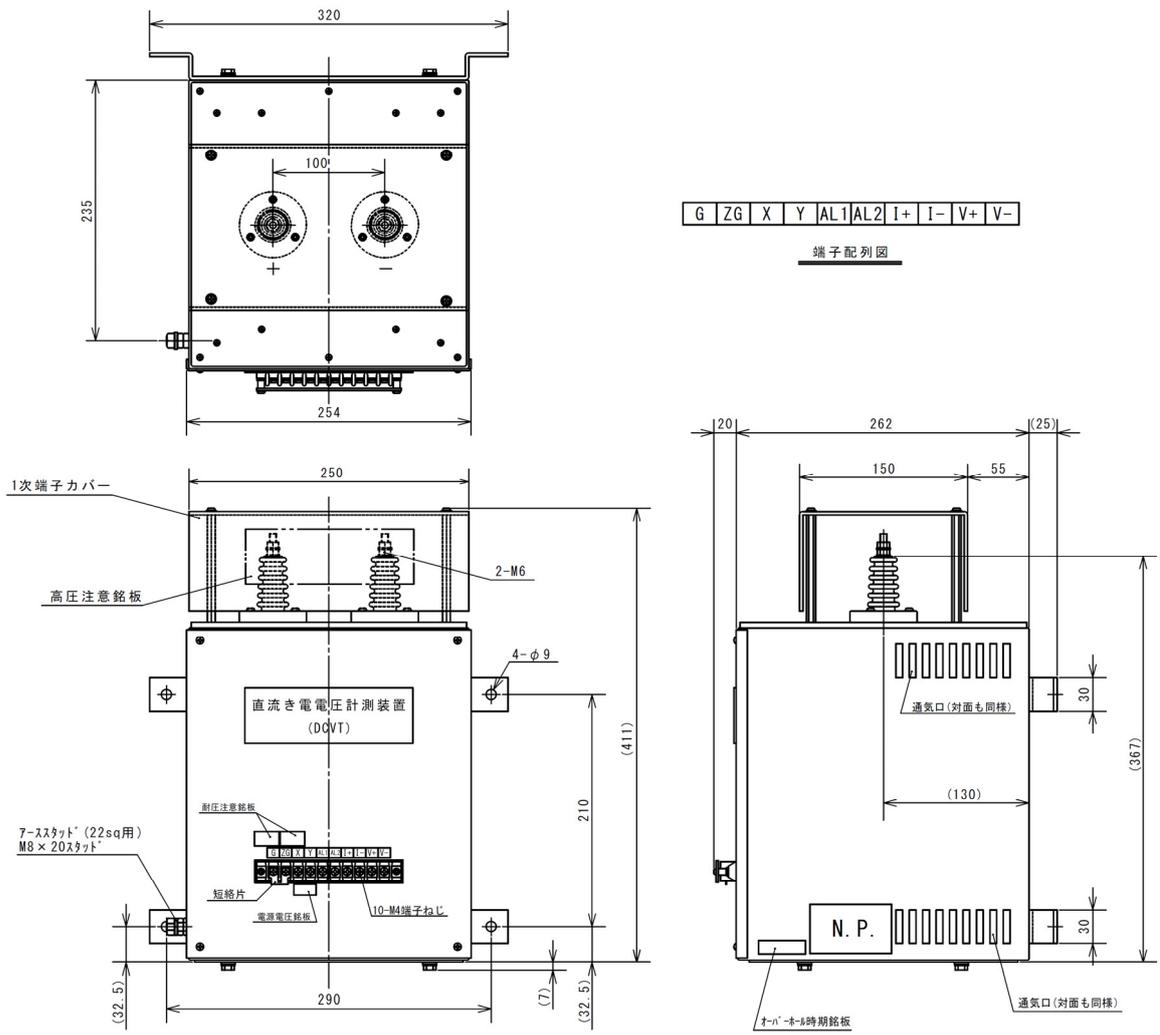


図 4(b) 寸法図 (壁取付時)