

PAT115 絶縁型電圧検出モジュール

VDIA155シリーズ

◆概要

VDIA115 シリーズ絶縁型電圧検出モジュールは、5kV 耐圧の絶縁アンプを搭載したデジタル制御電源用の電圧検出モジュールです。

検出部は接続箇所により3つの分圧比を選択することができ、分解能を劣化させることなく12V系バッテリー駆動機器からAC400V系の高電圧装置まで幅広いアプリケーションに使用することができます。

さらに外付け分圧抵抗を付加することで、より高い電圧の検出や任意のゲイン設定が可能になります。

また、検出電圧を内部回路動作電圧の midpoint 電位に、オフセットする機能を有しており、交流電圧の検出にも対応しています。

◆特長

- ・ 5kV の絶縁耐圧を有する絶縁アンプを搭載した電圧検出モジュール
- ・ オフセット機能内蔵で AC 電圧検出に対応
- ・ 3種類の分圧抵抗を備え分解能を維持したまま幅広い電圧検出が可能
- ・ 外付け抵抗追加で測定電圧範囲を任意に拡張可能
- ・ 有効利得帯域幅 100kHz (-3dB)
- ・ 高密度実装に適したシングルインライン形状
- ・ 検出入力部にケーブル接続用コネクタを併設し主回路と制御回路の分離が容易

◆用途

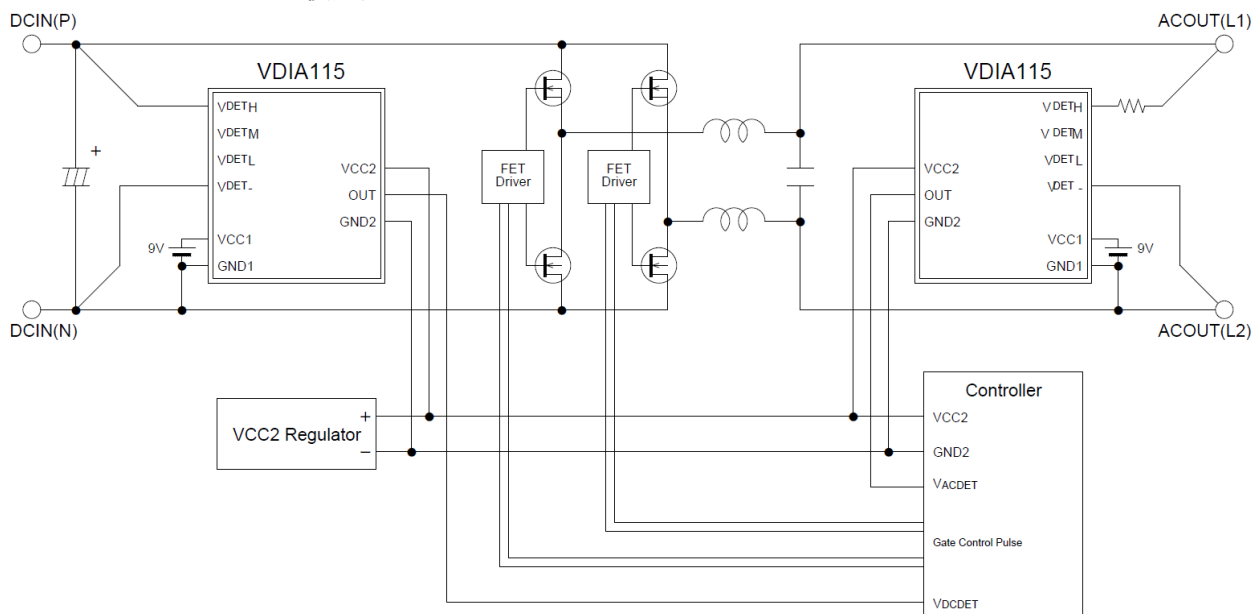
デジタル制御電源
バッテリーシステム
高周波電源

◆ラインアップ

品名	機能
VDIA115-SO11-1	AC/DC 兼用
(計画中)	AC モデル
(計画中)	DC モデル

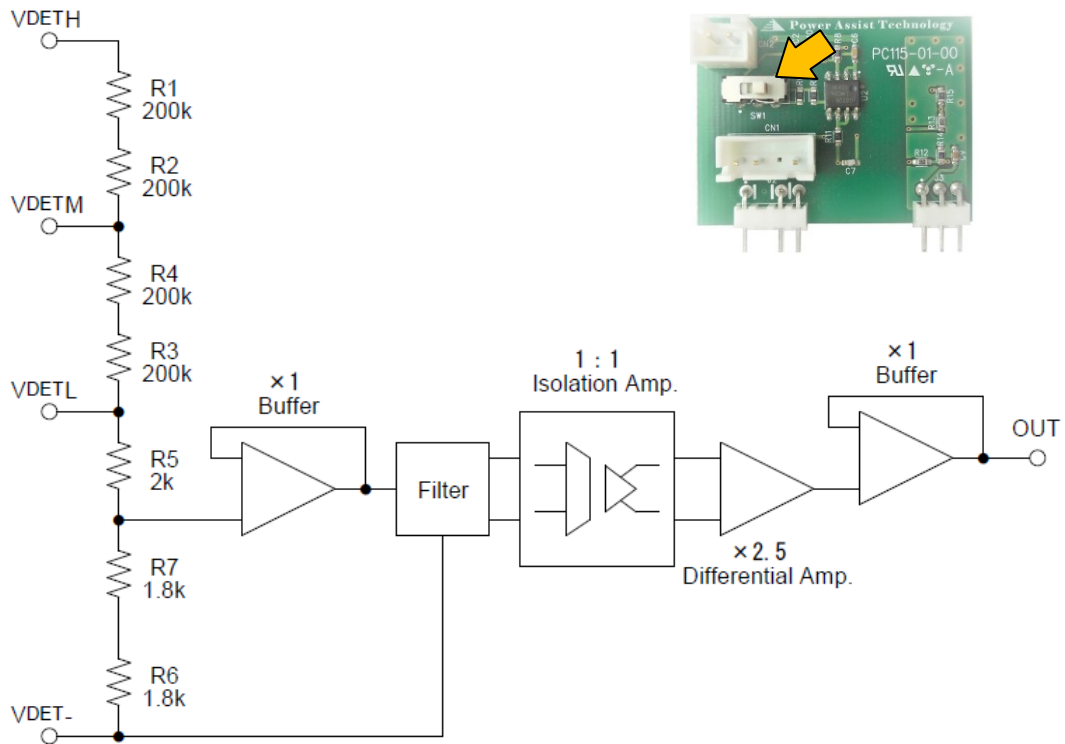
◆標準接続図

フルブリッジ・インバータでの使用例

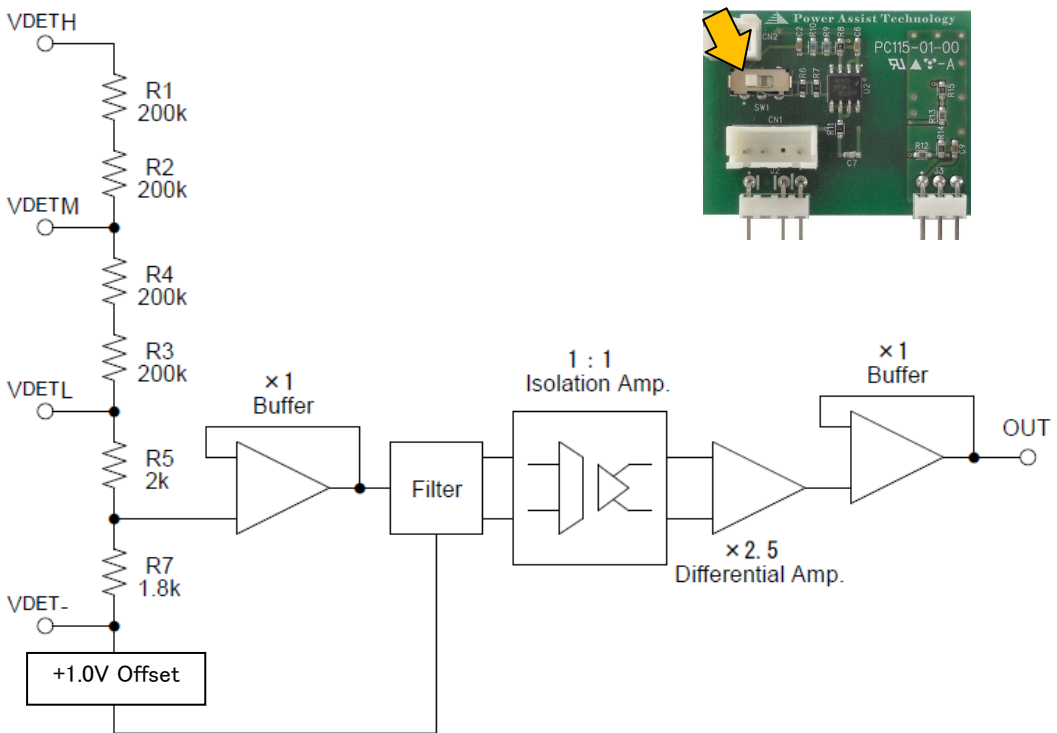


◆ブロック図

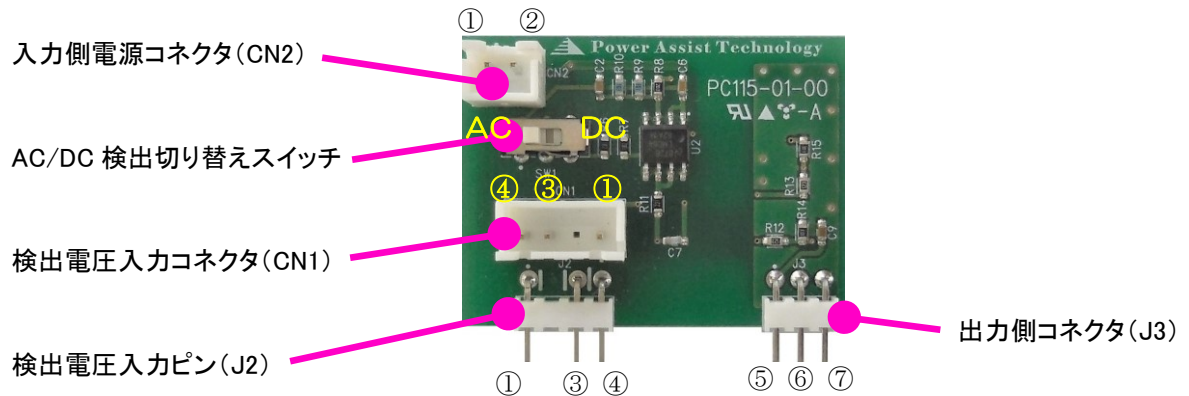
DC測定時 (SW1: 右側/基板内側 U2 寄り)



AC測定時 (SW1: 左側/基板エッジ側)



◆コネクタ類名称、ピン番号



◆ピン解説

入力側電源コネクタ (CN2)

番号	記号	機能
1	VCC1	被測定対象回路一次側電源端子
2	GND1	被測定対象回路一次側グラウンド端子

検出電圧入力ピン (J2)、検出電圧入力コネクタ (CN1)

番号		記号	機能
J2	CN1		
1	4	VDETH	被測定対象電圧の高電圧用接続端子
(NC)	3	VDETM	被測定対象電圧の中電圧用接続端子
3	(NC)	VDETL	被測定対象電圧の低電圧用接続端子
4	1	VDET-	被測定対象電圧の基準電位端子

出力側コネクタ (J3)

番号	記号	機能
5	VCC2	制御回路二次側電源端子
6	OUT	検出電圧出力端子
7	GND2	制御回路二次側グラウンド端子

◆絶対最大定格

項目	記号	定格	単位	
被測定対象回路側電源電圧	VCC1	-0.5~14.0	V	
検出端子 DC 印加電圧	V _{DETH} (DC)	-0.3~636	V	(J3)6-7/(J2)1-4
	V _{DETM} (DC)	-0.3~320	V	(J3)6-7/(CN1)3-1
	V _{DETL} (DC)	-0.3~7.7	V	(J3)6-7/(J2)3-4
検出端子 AC 印加ピーク電圧	V _{DETH} (AC)	±803	V	(J3)6-7/(J2)1-4
	V _{DETM} (AC)	±403	V	(J3)6-7/(CN1)3-1
	V _{DETL} (AC)	±10.5	V	(J3)6-7/(J2)3-4
検出端子 AC 印加実効電圧	V _{DETH} (AC)	635	V	(J3)6-7/(J2)1-4
	V _{DETM} (AC)	319	V	(J3)6-7/(CN1)3-1
	V _{DETL} (AC)	5.9	V	(J3)6-7/(J2)3-4
動作温度範囲	Topr	-25~+85	°C	
保存温度範囲	Tstg	-25~+85	°C	

◆推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
被測定対象回路側電源電圧	VCC1	5.5~12.6	V
制御回路電源電圧	VCC2	3.0~5.5	V

◆電気的特性

条件: VCC1=9V、VCC2=5V、Ta=25°C

項目	記号	規格値			単位	
		最小	標準	最大		
VDETH 端子 DC 電圧変換比	G _{VDETH} (DC)		11.17		mV/V	(J3)6-7/(J2)1-4
VDETM 端子 DC 電圧変換比	G _{VDETM} (DC)		22.19		mV/V	(J3)6-7/(CN1)3-1
VDETL 端子 DC 電圧変換比	G _{VDETL} (DC)		1.607		V/V	(J3)6-7/(J2)3-4
VDETH 端子 AC 電圧変換比	G _{VDETH} (AC)		5.60		mV/V	(J3)6-7/(J2)1-4
VDETM 端子 AC 電圧変換比	G _{VDETM} (AC)		11.14		mV/V	(J3)6-7/(CN1)3-1
VDETL 端子 AC 電圧変換比	G _{VDETL} (AC)		1.184		V/V	(J3)6-7/(J2)3-4
利得帯域幅積	GBW _{-3dB}			100	kHz	

◆使用上の注意点

1) VCC1 (制御回路一次側 (被測定対象回路側) 電源端子/入力側電源コネクタ: CN2)

電圧検出モジュールに搭載している絶縁アンプの一次側電源端子です。

モジュール内部で LDO に接続されているので、5.5V~12.6V の幅広い入力電圧に対応しています。回路損失を抑えるには入力電圧は低いほうが有利ですが、絶縁アンプに安定した電源電圧が供給できるよう、リップル成分などを考慮して最低電圧が必ず 5.5V 以上となるようご注意ください。

電圧検出モジュールの一次側は被測定回路と同電位となるため、グラウンドの異なる複数個所の電圧測定をする際は、それぞれ独立した駆動用電源を設ける必要があります。

2) GND1 (制御回路一次側 (被測定対象回路側) グラウンド端子/ CN2)

電圧検出モジュールに搭載している絶縁アンプの一次側グラウンド端子です。

DC 電圧測定の場合は、モジュール内部で被測定電圧のグラウンドに接続されています。

通常は回路側で直接接続する必要はありません。

AC 電圧測定時は被測定電圧の”VDET-“端子側電位に+1.0V バイアスされた電位に固定されます。

3) V_{DET-H}, V_{DET-M}, V_{DET-L} (被測定対象電圧接続端子/J2, CN1)

電圧測定対象の入力端子です。

モジュール内部では”VDET-“との間に 3 種類の異なる分圧比で接続されており、数 V の低電圧から 635V の高電圧まで分解能に応じて、このうちひとつを測定端子として選択することができます。

未使用となる端子には分圧比に応じた電圧が印加されていますので、必ず無接続としたうえで他の端子や回路から十分な距離をとってください。

特に電圧検出モジュールが基板接続となる J2 端子には注意が必要です。

各端子の分圧比と変換レートは下表のとおりです。

端子	分圧比	(分圧抵抗構成)	変換レート
V _{DET-H}	(DC 時)0.00449	802kΩ - 3.6kΩ	11.17 mV/V
	(AC 時)0.00224	802kΩ - 1.8kΩ	5.60 mV/V
V _{DET-M}	(DC 時)0.00888	402kΩ - 3.6kΩ	22.19 mV/V
	(AC 時)0.00446	402kΩ - 1.8kΩ	11.14 mV/V
V _{DET-L}	(DC 時)0.64286	2kΩ - 3.6kΩ	1.607 V/V
	(AC 時)0.47368	2kΩ - 1.8kΩ	1.184 V/V

各検出端子は、外部抵抗を介して接続することで検出電圧の拡張と変換レートの調整が可能です。追加する抵抗 (R_{EXT}) による、最大印加電圧値と変換レートは、それぞれ下式より求められます。

(DC 電圧測定時)

端子	最大印加可能電圧	変換レート
V _{DET-H}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 805.6}{3.6} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{3.6}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 805.6} \times 2.5 \text{ V/V}$
V _{DET-M}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 405.6}{3.6} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{3.6}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 405.6} \times 2.5 \text{ V/V}$
V _{DET-L}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 5.6}{3.6} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{3.6}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 5.6} \times 2.5 \text{ V/V}$

(AC 電圧測定時)

端子	最大印加可能電圧	変換レート
V _{DET-H}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 803.8}{1.8} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{1.8}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 803.8} \times 2.5 \text{ V/V}$
V _{DET-M}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 403.8}{1.8} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{1.8}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 403.8} \times 2.5 \text{ V/V}$
V _{DET-L}	$V_{\text{DET (max)}} = \frac{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 3.8}{1.8} \text{ V}$	$V_{\text{RATE}} = \frac{1.8}{R_{\text{EXT}}[\text{k}\Omega] + 3.8} \times 2.5 \text{ V/V}$

外部抵抗 (R_{EXT}) を追加する際は、追加された抵抗の最大電力に注意して適切な定格電力値のものを使用してください。

また基板設計時に各素子の動作電圧に応じて、電極間距離が必要となる場合があります。

4) VDET-(被測定対象電圧基準電位端子/J2、CN1)

電圧測定対象の基準側入力端子です。

DC 電圧測定時は、測定対象のマイナス側(通常はグラウンド側)に接続します。

AC 電圧測定時には L1、L2 のどちらに接続しても測定は可能ですが、極性判定用途を兼ねる場合や電流測定と併用する使用方法では、極性を一致させて接続する必要があります。

5) VCC2(制御回路二次側電源端子/J3)

電圧検出モジュールに搭載している絶縁アンプの二次側電源ならびに×2.5 アンプの電源端子です。通常は安定化された 5V を供給します。

6) OUT(検出電圧出力端子)

被測定対象から絶縁・変換された検出信号の出力端子です。

DC 電圧測定時は 0V~VCC2 の範囲で変換レートに応じた信号が出力されます。

AC 電圧測定時には被測定 AC 電圧が 0V 時に 2.5V が出力され、"VDETH(M,L)">"VDET-"の時 2.5V~5.0V で、"VDETH(M,L)"<"VDET-"では 0V~2.5V_n範囲で出力電圧が振幅します。

3.3V 系の ADC で出力信号を処理する場合は電圧変換が必要となりますが、DC 電圧測定時に限り VCC2 を ADC の VREF と同じ 3.3V とすることで、電圧変換をすることなくモジュール出力を直接読み取ることができるようになります。

ただし、標準仕様状態では絶縁アンプ部で最大 $2V \times 2.5 = 5V$ の電圧が発生するため、検出電圧を制限して×2.5 アンプ出力が 3.3V 以下にしなければなりません。

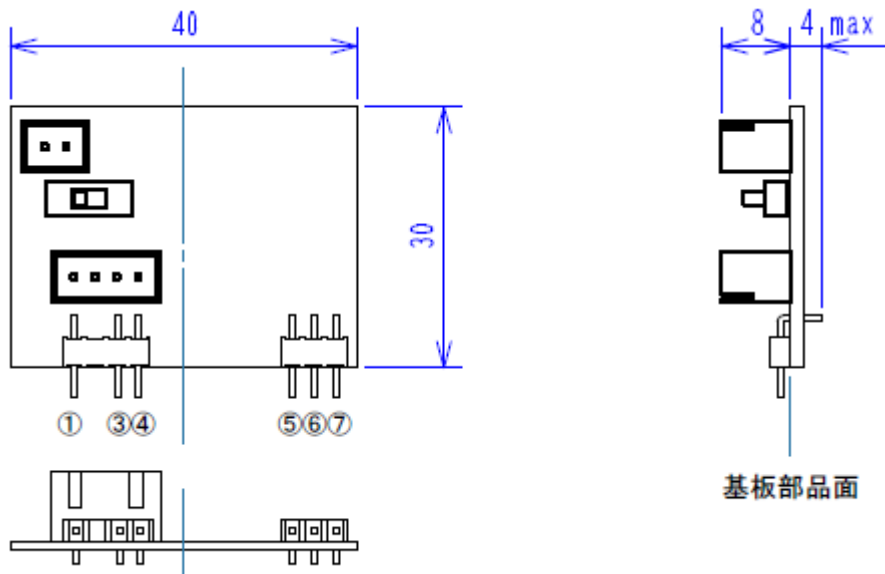
このため 3.3V 駆動の場合は、被測定対象電圧は印加可能最大電圧の 66%に制限されます。

7) GND2(制御回路二次側グラウンド端子)

電圧検出モジュールに搭載している絶縁アンプの二次側ならびに×2.5 アンプのグラウンド端子です。後段の ADC グラウンドに接続します。

◆外形図

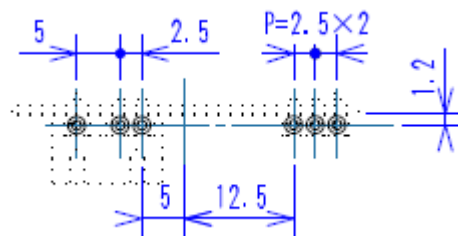
～基板厚:t1.6mm



◆基板加工図

推奨穴径: $\Phi 1.1\text{mm}$

推奨ランド径: $\Phi 2.0\text{mm}$



部品面視推奨基板加工図



パワーアシストテクノロジー株式会社

〒350-0209

埼玉県坂戸市塚越 1220-1

TEL 049-298-4326

FAX 049-298-4364

URL <http://power-assist-tech.co.jp/>
