

## B1.出力電圧可変について

### 1.1 出力電圧可変の方法

PBAシリーズにつきまして、電源内蔵のボリュームを使用することで、電源の出力電圧を可変することができます。内蔵ボリュームによる可変以外に、PBA150F以下の電力、PBA300F以上の電力それぞれについて、下記に示す方法にて出力電圧を可変することができます。

#### ①PBA150F以下の電力：オプション(-V)による出力電圧可変

出力電圧可変用の内蔵ボリュームを取外し、外部接続用のコネクタを取り付けたタイプです。基板上にコネクタCN5を付加しており、標準品と外形が異なります。PBA50Fモデルの-V仕様の外形を図1.1.1に示します。その他製品など詳細につきましてお問合せください。

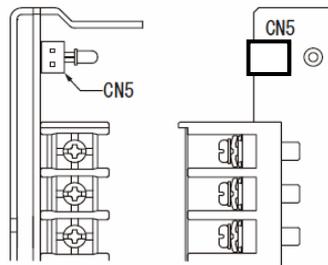


図1.1.1 -V仕様外觀(PBA50F)

出力電圧を設定する場合、コネクタ(CN5)に1kΩのボリュームを取り付け、ボリュームの抵抗値を大きい方から小さくなる方向に可変し、任意の値にあわせてください。

出力電圧可変範囲は標準品の仕様と同様です。

なお、コネクタ(CN5)をオープン状態のまま通電した場合、出力電圧が大きく低下しますのでご注意ください。

また、コネクタ(CN5)接続用のオプションハーネス「H-SN-18」を用意しております。

●型番

H-SN-18

ハウジング：PHR-2 (日本圧着端子)

接 触 子：SPH-002T+P0, 5S

(日本圧着端子)

●形状



●使用電線

コネクタ ピン番号	電線型名	AWG	色	長さ ℓ [mm]
1	UL1007	26	黄	500
2	UL1007	26	橙	500

#### ②PBA300F以上の電力：外部電圧コントロール機能による出力電圧可変

PBA300F以上の電力には、出力電圧可変機能(TRM端子)があり、TRM端子を利用することで、出力電圧を可変することができます。

コネクタCN1、またはCN2のTRMと-S端子間の電圧を変化させることで、出力電圧を可変することができます。TRM端子から電流を引き出すことで出力電圧を下がります。

このときの出力電圧はおおよそ以下の式に従います。ただし、外部電圧を-0.7V以下、または3.0V以上にしないでください。

$$\text{出力電圧} = \frac{\text{TRMと-S間の電圧}}{2.5\text{V}} \times \text{定格出力電圧}$$

出力電圧は0V近くまで可変しますが、ファン停止(PBA300Fモデルの場合、低速回転)やPG信号出力、出力リップル電圧が大きくなることもあり、出力定格電圧の10%以上でのご使用をお薦めします。FAN停止(低速回転)状態でのご使用はお避け願います。

なお、可変上限は標準仕様(出力電圧可変範囲の上限)と同様になります。

【可変方法／配線】

■配線1(外部電圧2.5V)

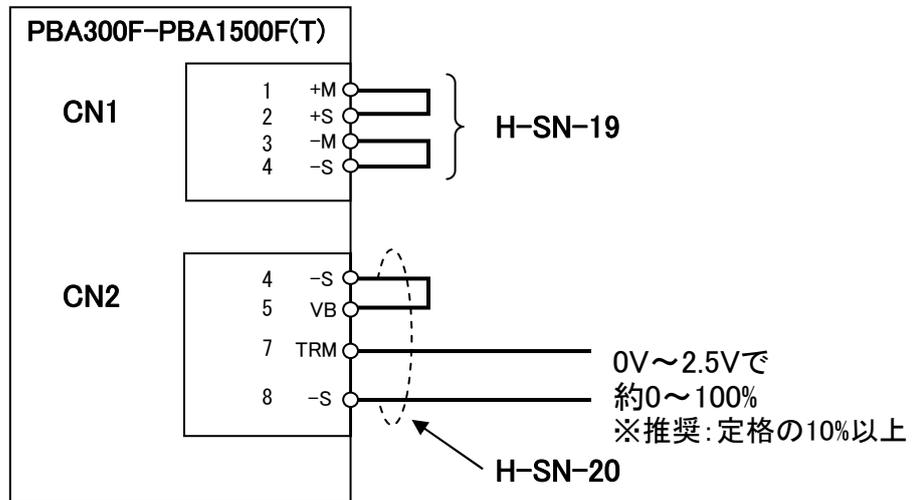


図1.1.2 配線1

外部電圧コントロール機能を使用中にTRM端子がオープンになると、定格電圧が出力されます。図1.1.2のようにVB端子と-S端子を接続することでオープン時に出力電圧が停止します。

VB端子電圧は内部制御回路の基準電圧を生成しており、VB端子と-S端子をショートすることによって基準電圧が0Vとなり、出力電圧は出ません。つまり、外部電圧が基準電圧として制御することになります。

■配線2(外部電圧5V)

TRM端子に直列に1.73kΩを接続することで、外部電圧5Vによる制御が可能です。内部インピーダンスの関係上、VB端子と-S端子は必ず接続してください。

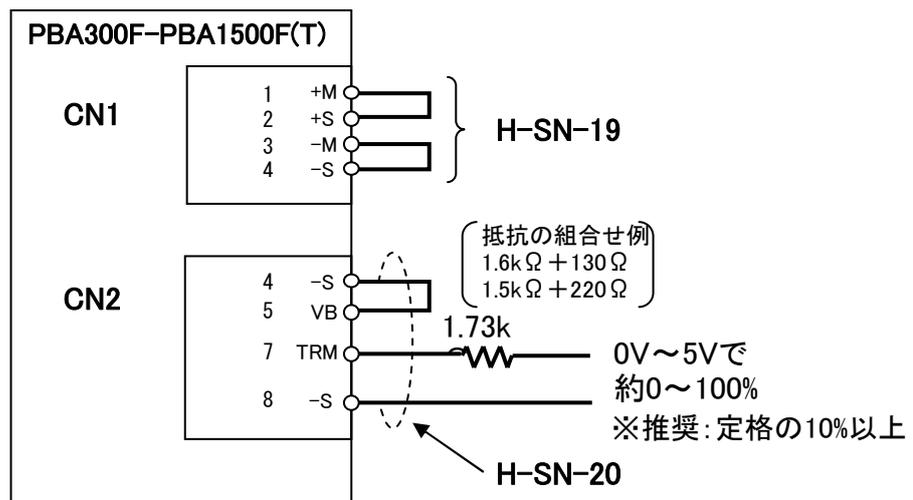


図1.1.3 配線2

## 1.2 外付けの出力電圧可変回路例

PBA300F～1500F(T)における、外付けの出力可変方法を以下に示します。

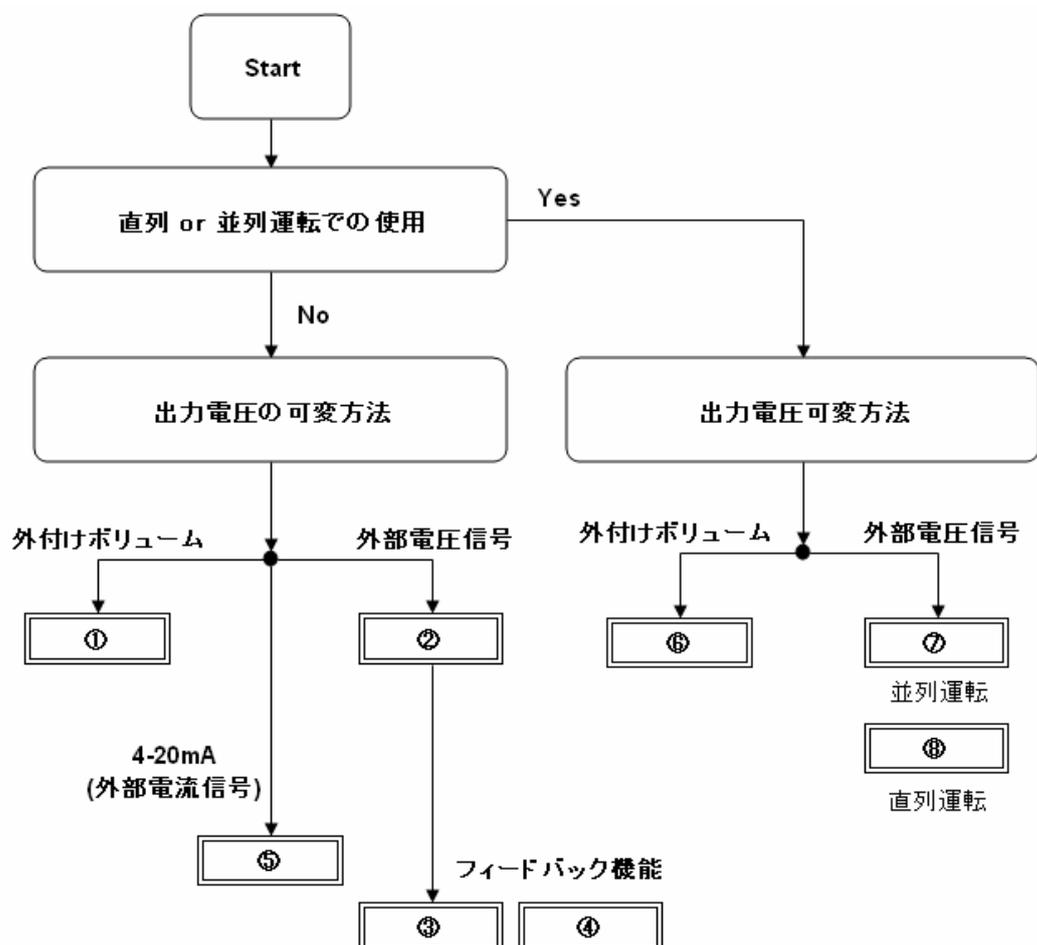


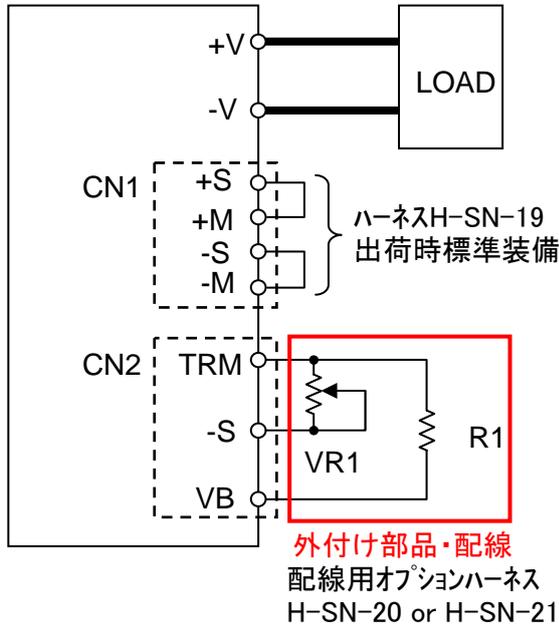
図1.2.1 外付け回路による、出力電圧可変方法のフロー

①外付けボリュームでの出力電圧可変

外付けボリュームにおける、可変回路の例を図1.2.2に示します。出力電圧可変範囲は、以下の通りとなります。また、ボリュームを変化させた時の出力電圧の変化の特性を図1.2.3に示します。

下限: 定格出力電圧の10%

上限: 表1.2.1参照



**【回路定数】**  
 VR1=3kΩ  
 サーマット系、温度係数±300ppm/°C以下  
 R1=1.2kΩ、1/8W以上  
 金属皮膜系、温度係数±100ppm/°C以下

図1.2.2 ボリューム+固定抵抗による出力電圧可変

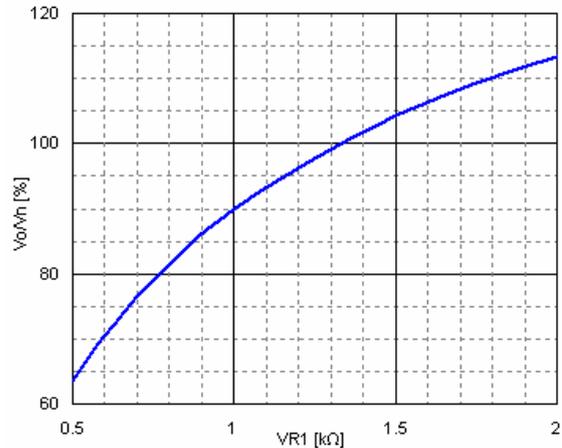


図1.2.3 VR1-Vo/Vn(サンプルデータ)※

※Vn : 定格出力電圧

Vo : ボリューム可変時の出力電圧

表1.2.1 出力電圧可変範囲

項番	定格出力電圧 [V]	可変範囲[V] (上限)
1	3.3	3.96
2	5	6.00
3	7.5	8.25
4	12	13.20
5	15	16.50
6	24	26.40
7	36	39.60
8	48	56.00

**【機能】**

・VBは5Vを供給します。ボリューム(VR1)により、TRMの電圧を可変することで、出力電圧を調整することができます。

**【注意点】**

・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。

・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。

・CN1、CN2の-S端子はそれぞれ内部で接続されています。図1.2.2では各々を使用していますが、どちらか一方のみで構成しても問題ありません。

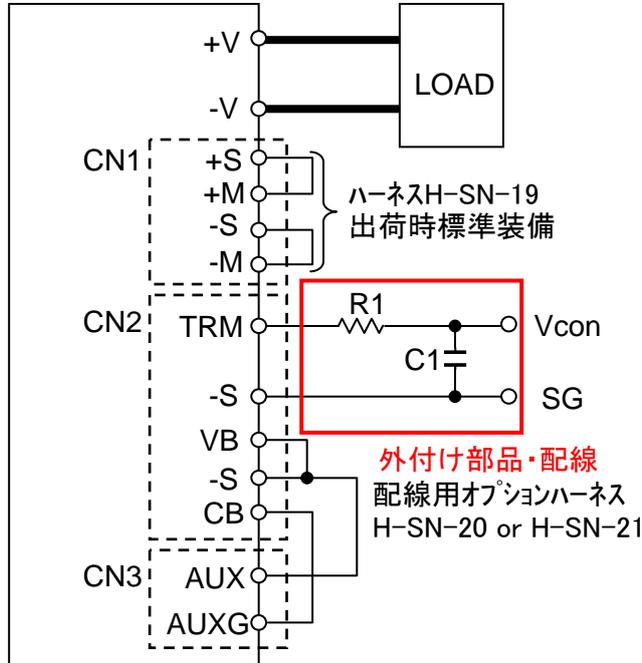
・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。

・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化は避け願います。

②外部電圧信号による出力電圧可変

外部電圧信号による、出力電圧可変回路を図1.2.4に示します。出力電圧可変範囲は、以下の通りとなります。

- 下限: 定格出力電圧の10%
- 上限: 表1.2.1参照



**【回路定数】**  
 $R1 = 1.73k\Omega$  ※  
 $= 1.6k\Omega + 130\Omega$     1/8W以上  
 $= 1.5k\Omega + 220\Omega$     1/8W以上  
 $C1 = 10V, 0.1\mu F$

※Vcon-SG間に印加される電圧が0-5Vの時の定数

図1.2.4 外部電圧信号による出力電圧可変

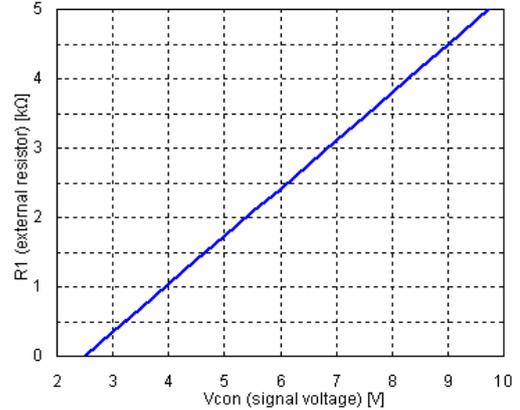


図1.2.5 Vcon-R1の関係 (サンプルデータ)

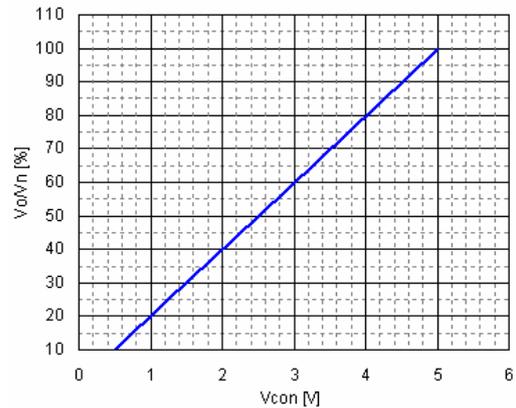


図1.2.6 Vcon-Vo/Vnの関係※ (サンプルデータ)

※Vn : 定格出力電圧  
 Vo : ボリューム可変時の出力電圧  
 $R1 = 1.73k\Omega$

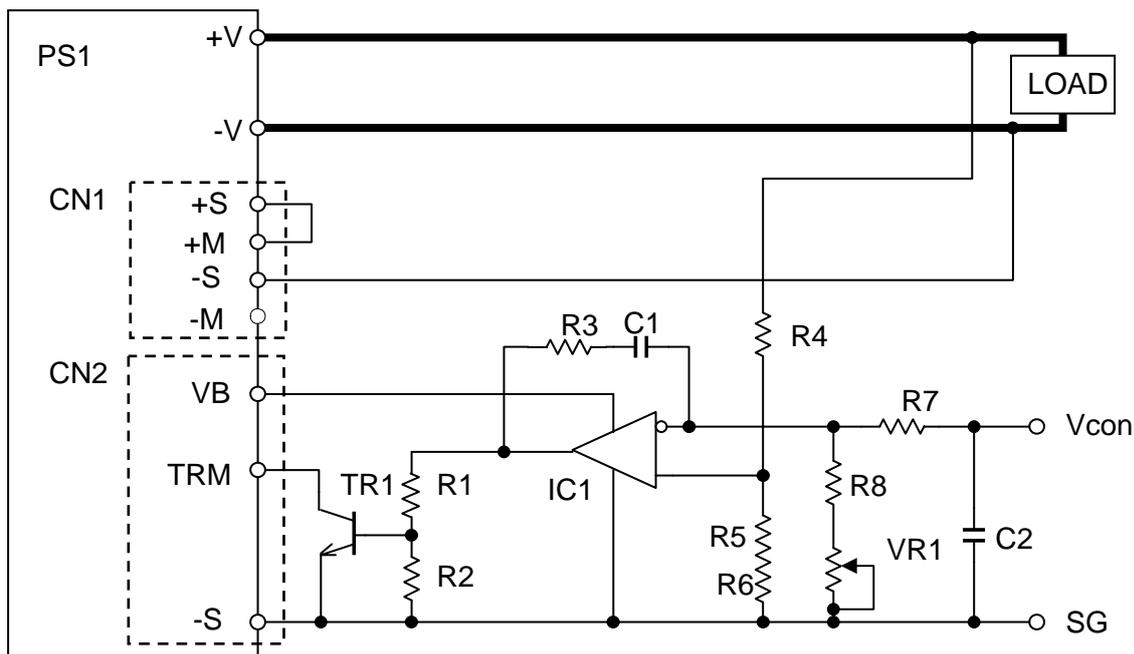
**【機能】**

・外付けの抵抗、外部信号電圧によって、電源の出力電圧を調整することができます。外付けの抵抗値と外部電圧信号の関係を図1.2.5に示します。例えば、外部電圧信号が5Vである場合、外付けの抵抗は1.73kΩ必要となります。外付け抵抗値が1.73kΩの時の、外部電圧信号と出力電圧の特性を図1.2.6に示します。

**【注意点】**

- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・CN1、CN2の-S端子はそれぞれ内部で接続されています。図1.2.4では各々を使用していますが、どちらか一方のみで構成しても問題ありません。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・制御遅れによって、過渡時に設定値に対しオーバシュートが発生する場合があります。お客様装置にて問題ないかご評価・ご確認のほどお願い致します。

③フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変  
出力電圧可変回路を図1.2.7に示します。



【回路定数】

R1 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	R6 = 390 $\Omega$ , 1/8W以上	C1 = 10V, 0.47 $\mu$ F
R2 = 4.7k $\Omega$ , 1/8W以上	R7 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	C2 = 10V, 0.1 $\mu$ F
R3 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	R8 = 9.1k $\Omega$ , 1/8W以上	VR1 = 3k $\Omega$ , 1/8W以上
R4 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	TR1 = 20V, 0.1A以上	PS1 = PBA300F-12
R5 = 2.2k $\Omega$ , 1/8W以上	IC1 = LM358 or equivalent	

図1.2.7 フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変(例:PBA300F-12)

【機能】

・出力電圧は、外部電圧信号によって調整できます(図1.2.7において、外部電圧信号が0-5Vの範囲で、出力電圧を0-12V可変することができます)。

・フィードバック制御は、出力電圧を一定に保つために使用されます。

外部電圧信号と出力電圧の特性を図1.2.8に示します。

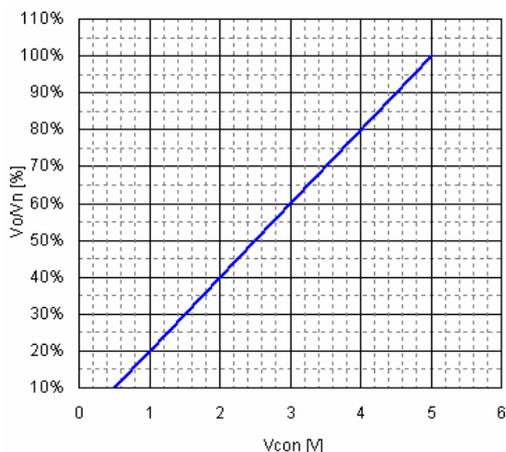


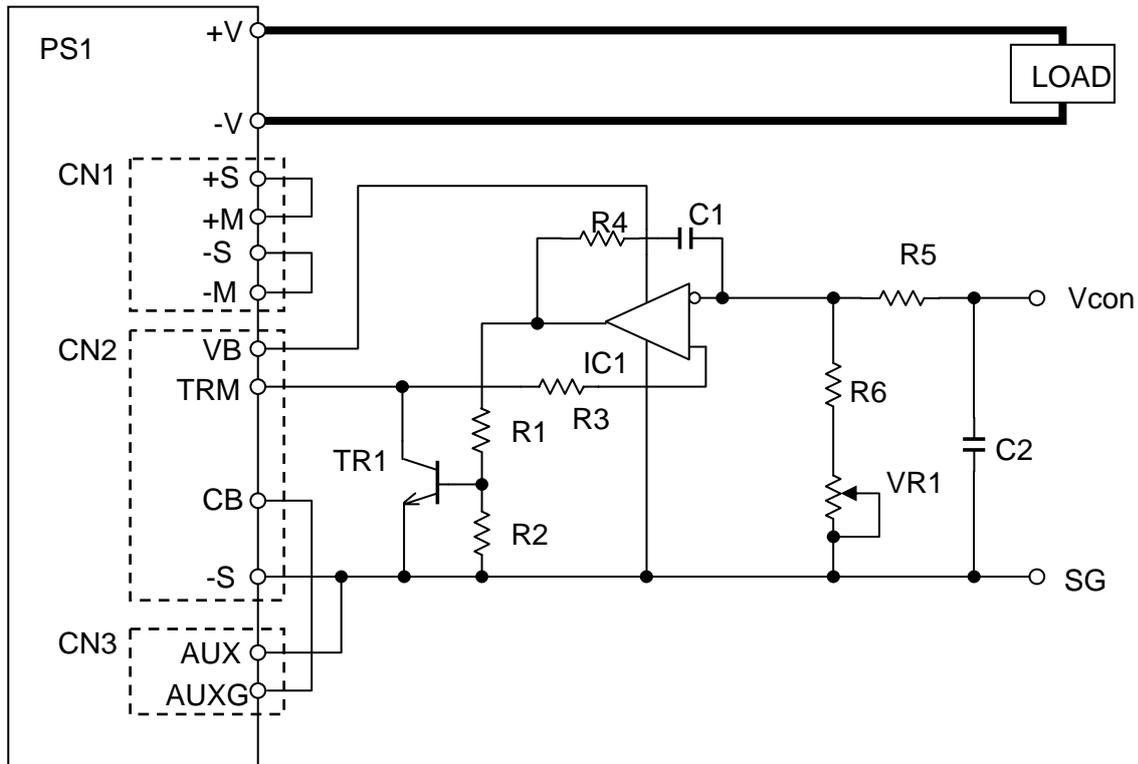
図1.2.8 Vcon-Vo/Vnの関係※  
(サンプルデータ)

※Vn : 定格出力電圧  
Vo : ボリューム可変時の出力電

【注意点】

- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・CN1、CN2の-S端子はそれぞれ内部で接続されています。図1.2.7では各々を使用していますが、どちらか一方のみで構成しても問題ありません。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御す(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化はお避け願います。
- ・出力電圧が不安定になる場合は、R3、C1の定数を高くしてください。

- ④ 間接フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変出力電圧可変回路を図1.2.9に示します。



【回路定数】

R1 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	R5 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	TR1 = 20V, 0.1A以上
R2 = 4.7k $\Omega$ , 1/8W以上	R6 = 9.1k $\Omega$ , 1/8W以上	VR1 = 3k $\Omega$ , 1/8W以上
R3 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	C1 = 10V, 0.47 $\mu$ F	IC1 = LM358
R4 = 10k $\Omega$ , 1/8W以上	C2 = 10V, 0.1 $\mu$ F	または同等品
		PS1 = PBA300F-12

図1.2.9 間接フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変(例:PBA300F-12)

【機能】

- ・出力電圧は、外部電圧信号によって調整できます(図1.2.9において、外部電圧信号が0-5Vの範囲で、出力電圧を0-12V可変することができます)。
- ・IC1は、出力電圧を一定に保つためにTRMとVcon電圧を比較し、フィードバック制御をかけます。

外部電圧信号と出力電圧の特性を図1.2.10に示します。

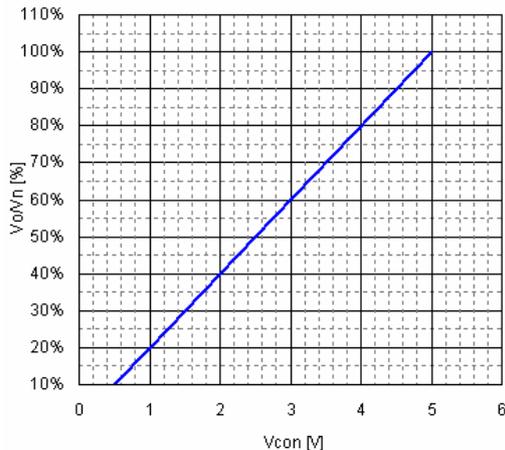


図1.2.10 Vcon-Vo/Vnの関係※  
(サンプルデータ)

※Vn : 定格出力電圧  
Vo : ボリューム可変時の出力電圧

【注意点】

- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・CN1、CN2の-S端子はそれぞれ内部で接続されています。図1.2.9では各々を使用していますが、どちらか一方のみで構成しても問題ありません。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御す(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化はお避け願います。
- ・出力電圧が不安定になる場合は、R4、C1の定数を高くしてください。
- ・図1.2.9において、内蔵ボリュームを可変させた場合、可変した電源の出力電圧はVn(定格出力電圧)とみなされます。

⑤外部電流信号による出力電圧可変(4-20mA)

出力電圧可変回路を図1.2.11に示します。出力電圧可変範囲は、以下の通りとなります。

下限: 定格出力電圧の10%

上限: 表1.2.1参照

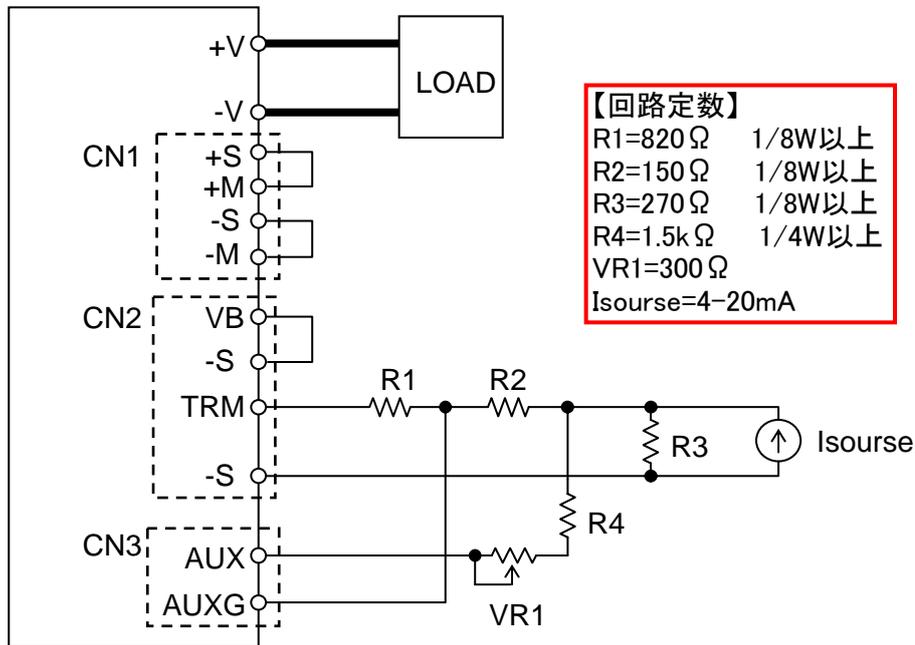


図1.2.11 外部電流信号による出力電圧可変(例:PBA300F-12)

【機能】

・出力電圧は、外部電流信号(4-20mA)によって、調整することができます。Isourceの電流信号が、4mAの時の出力電圧は、ほぼ0Vになります。また、20mAの時の出力電圧は、定格出力電圧になります。

・AUXは常に12Vの一定電圧を供給します。この12Vの電圧は、外部電流信号で出力電圧を調整するために必要です。

・ノイズの影響が受けにくい電流信号による電圧可変回路例となります。

外部電流信号と出力電圧の特性を図1.2.12に示します。

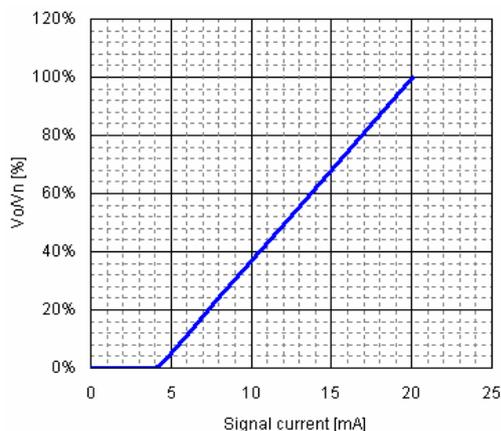


図1.2.12 Vcon-Voの関係  
(サンプルデータ)

**【注意点】**

- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・CN1、CN2の-S端子はそれぞれ内部で接続されています。図1.2.11では各々を使用していますが、どちらか一方のみで構成しても問題ありません。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御す(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化は避け願います。

⑥ 並列運転における、外付けボリュームでの出力電圧可変

出力電圧可変回路を図1.2.13に示します。出力電圧可変範囲は、以下の通りとなります。

下限: 定格出力電圧の10%

上限: 表1.2.1参照

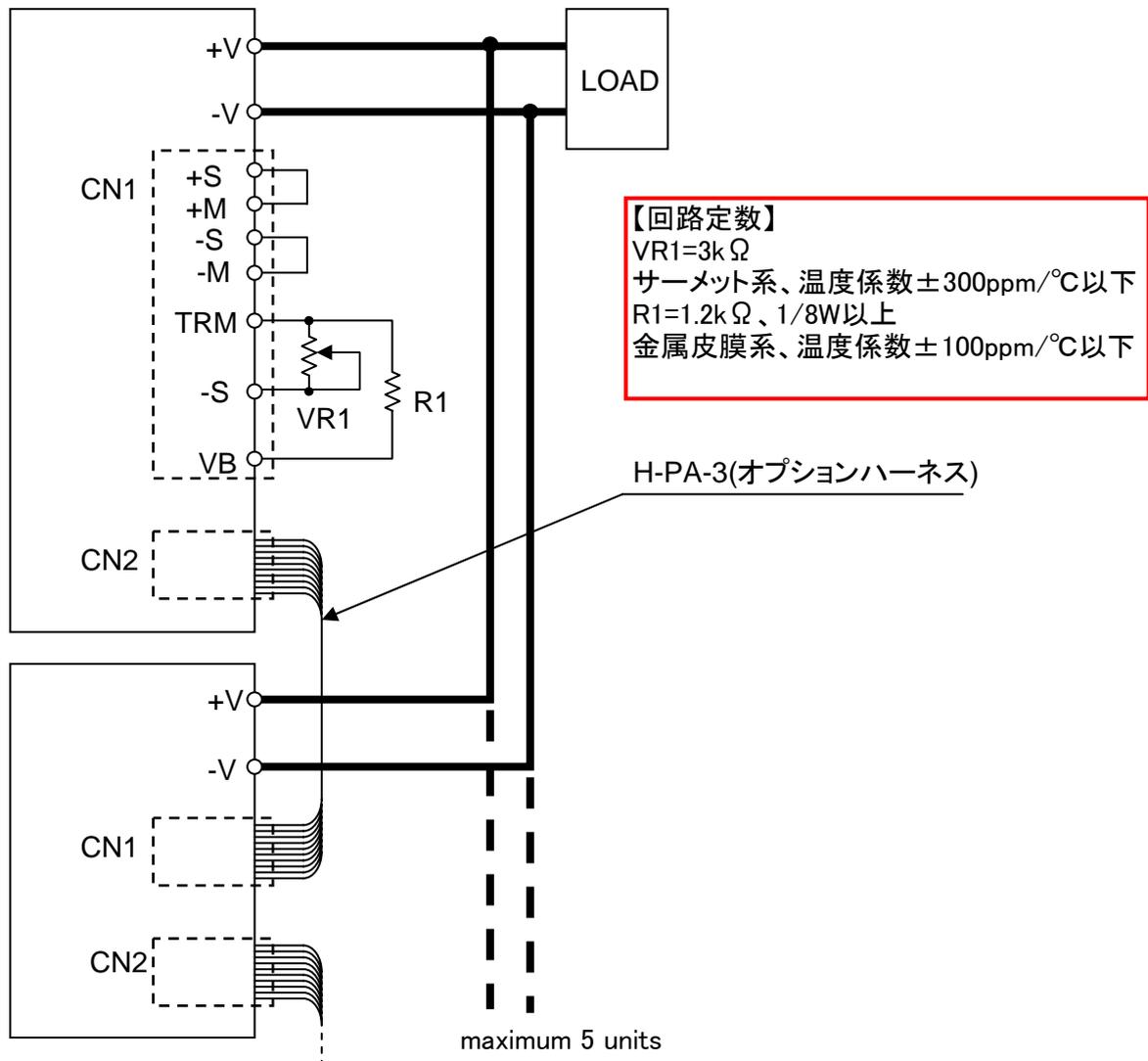


図1.2.13 並列運転における、外付けボリュームでの出力電圧可変

【機能】

・VBは5Vを供給します。ボリューム(VR1)により、TRMの電圧を可変することで、出力電圧を調整することができます。

ボリュームを変化させた時の出力電圧の変化の特性を図1.2.14に示します。

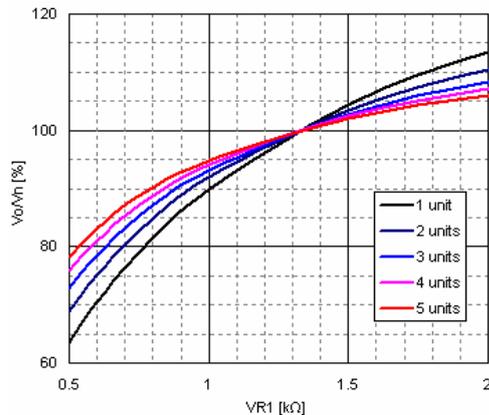


図1.2.14  $V_{con}-V_o/V_n$ の関係※  
(サンプルデータ)

※ $V_n$  : 定格出力電圧  
 $V_o$  : ボリューム可変時の出力電圧

**【注意点】**

- ・並列する全ての電源の±S、VB、CB同士を接続してください。±S、VB、CB同士の接続は、オプションハーネスH-PA-3をご利用ください。
- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御す(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化はお避け願います。

- ⑦ 並列運転時でのフィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変  
出力電圧可変回路を図1.2.15に示します。出力電圧可変範囲は、以下の通りとなります。  
下限: 定格出力電圧の10%  
上限: 表1.2.1参照

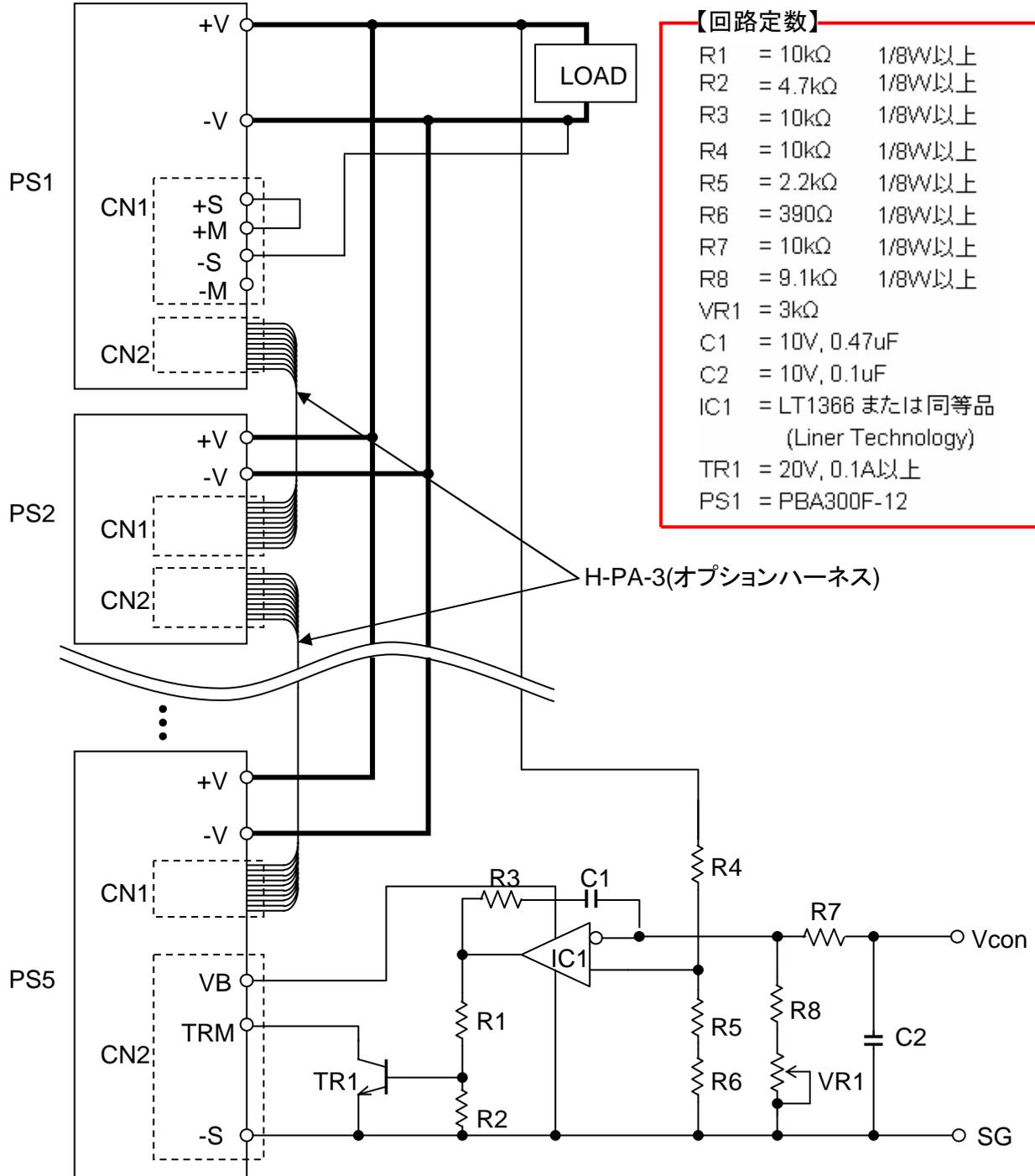


図1.2.13 並列運転時でのフィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変  
(例:PBA300F-12)

【機能】

- ・出力電圧は、外部電圧信号によって調整できます(図1.2.5において、外部電圧信号が0-5Vの範囲で、出力電圧を0-12V可変することができます)。

外部電圧信号と出力電圧の特性を図1.2.16に示します。

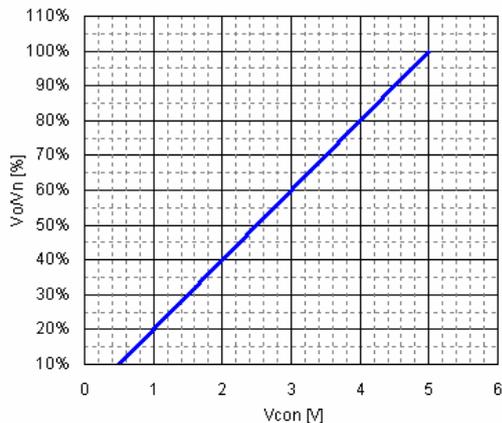


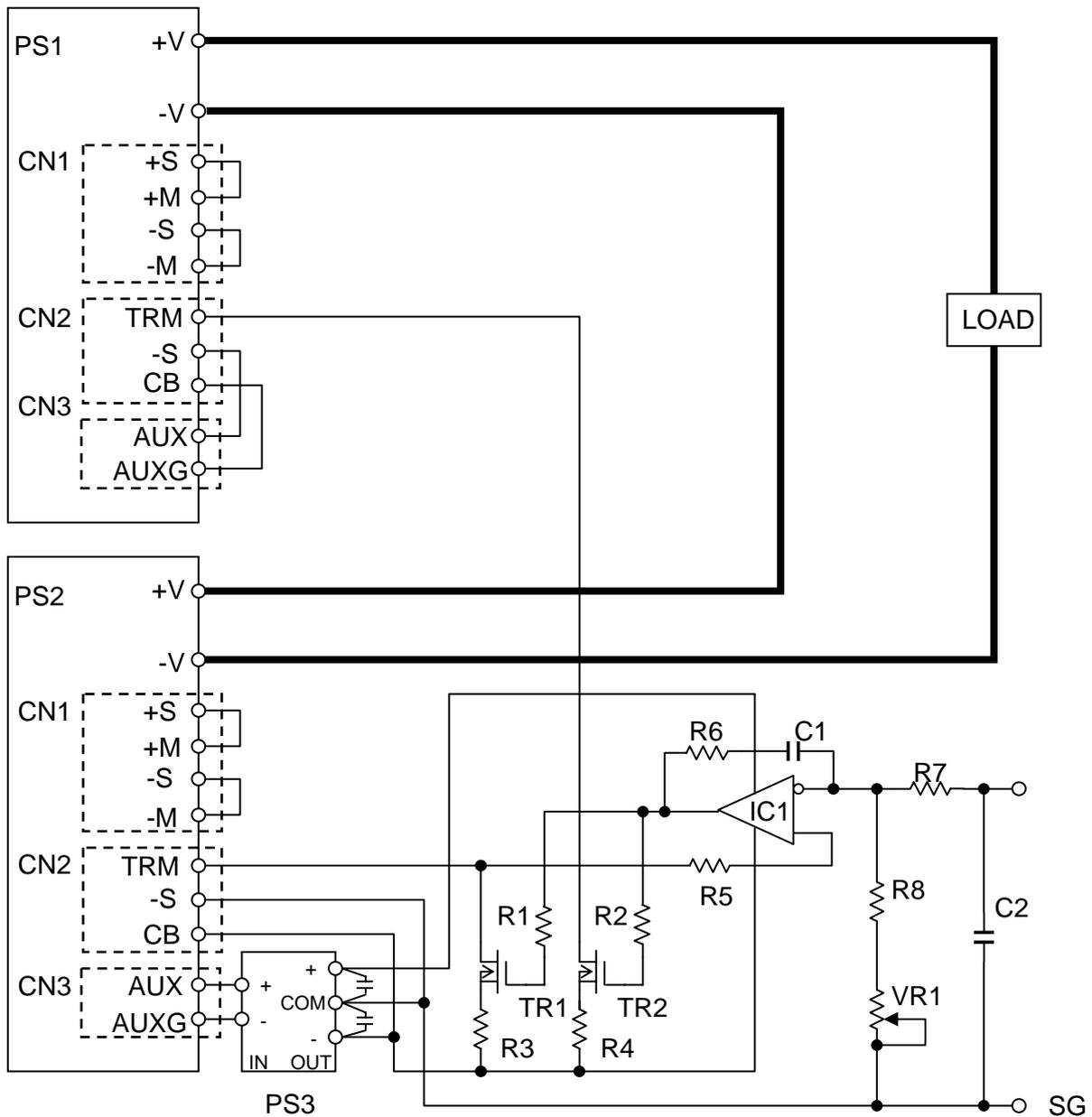
図1.2.16 Vcon-Vo/Vnの関係※  
(サンプルデータ)

※Vn : 定格出力電圧  
Vo : ボリューム可変時の出力電圧

【注意点】

- ・並列する全ての電源の±S、VB、CB同士を接続してください。±S、VB、CB同士の接続は、オプションハーネスH-PA-3をご利用ください。
- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化はお避け願います。
- ・出力電圧が不安定になる場合は、R3、C1の定数を高くしてください。

⑦直列運転時での間接フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変出力電圧可変回路を図1.2.17に示します。



【回路定数】

R1 =1.2k $\Omega$ , 1/8W以上	R7 =10k $\Omega$ , 1/8W以上	C1 =10V, 0.1 $\mu$ F
R2 =1.2k $\Omega$ , 1/8W以上	R8 =9.1k $\Omega$ , 1/8W以上	C2 =10V, 0.1 $\mu$ F
R3 =4.7k $\Omega$ , 1/8W以上	VR1 =3k $\Omega$ , 1/8W以上	PS1 =PBA600F-48
R4 =4.7k $\Omega$ , 1/8W以上	TR1 =100V, 0.1A以上	PS2 =PBA600F-48
R5 =10k $\Omega$ , 1/8W以上	TR2 =100V, 0.1A以上	PS3 SUW1R51212
R6 =10k $\Omega$ , 1/8W以上	IC1 =LM358 または同等品	

図1.2.17 直列運転時での間接フィードバック機能を備えた、外部電圧信号による出力電圧可変出力電圧可変回路 (例:PBA300F-12)

【機能】

- ・出力電圧は、外部電圧信号によって調整できます(図1.2.17において、外部電圧信号が0-5Vの範囲で、出力電圧を0-96V可変することができます)。
- ・IC1は、出力電圧を一定に保つためにTRMとVcon電圧を比較し、フィードバック制御をかけます。したがって、出力電圧は、各ユニットで調節するTRM電圧によって同時にコントロールすることができます。

外部電圧信号と出力電圧の特性を図1.2.18に示します。

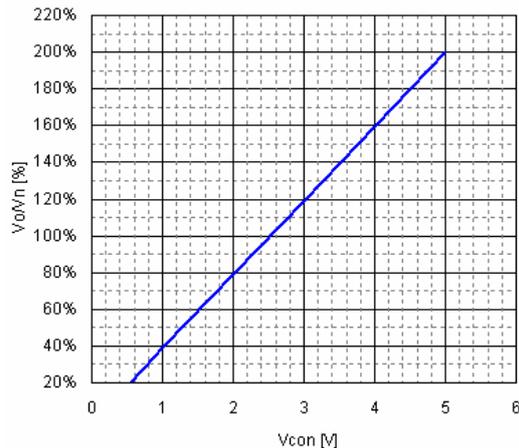


図1.2.18 Vcon-Vo/Vnの関係※  
(サンプルデータ)

※Vn : 定格出力電圧  
Vo : ボリューム可変時の出力電圧

【注意点】

- ・出力電圧が0V近傍になると出力リップル電圧が大きくなることやFANが停止すること(PBA 300Fモデルの場合、低速回転)、PGアラームが出力されることがあります。出力電圧の10%以上でのご使用をお勧めします。
- ・内蔵ボリュームは出荷時の出力設定の状態のままにしてください。内蔵ボリュームを変化させた場合、意図した出力電圧が設定できなくなる可能性があります。
- ・外部回路が外れた場合、定格以上の電圧が発生し過電圧保護回路が動作する場合がありますので、ご注意ください。
- ・当該回路構成は、TRM、-S間を繰り返しON/OFFし、出力電圧をON/OFF制御(0V⇔設定電圧)することは想定しておらず、TRM電圧の急激な変化は避け願います。
- ・出力電圧が不安定になる場合は、R6、C1の定数を高くしてください。
- ・図1.2.16において、内蔵ボリュームを可変させた場合、可変した電源の出力電圧はVn(定格出力電圧)とみなされます。

技術お問合せは下記ホットラインまでお願いします

■フリーダイヤル : 0120-52-8151  
営業時間9:00~12:00/13:00~17:00(土日祝日を除く)

■E-mail : apkaihatu@cosel.co.jp