

PAT122 FET・IGBT ドライバモジュール

PFD122 - 0シリーズ

◆概要

PFD122 シリーズドライバモジュールは、絶縁素子内蔵 1ch ゲートドライバ IC を 2 個搭載した 2ch 駆動用ドライバモジュールです。

モジュールには絶縁型コンバータを内蔵しており、外部より単一のゲート用電源を供給するだけで、グラウンド電位の異なるふたつのスイッチ素子を駆動することができます。

スイッチ素子の駆動パターンは、1 組の駆動信号で相補にスイッチ動作する同期タイプと、独立したタイミングで動作可能な非同期タイプのいずれかを、購入時に選択することができます。

また、スイッチ素子を速やかにターンオフさせるためのマイナスバイアス電源付モデルもあります。

◆特長

ドライバ IC2 個と周辺部品をユニット化

2.5kV 耐圧絶縁電源内蔵

オフ時マイナスバイアス(オプション)

2素子独立駆動、相補駆動対応(オプション)

過電流保護・UVLO 搭載

イネーブル機能搭載

アラーム出力・LED 出力あり

◆用途

IGBT、SiMOSFET、SiC 搭載のアプリケーションの開発検討

◆ラインアップ

ターンオフ時マイナスバイアスなし(GND 電位)

品 名	機 能
PFD122-016S	相補出力(同期)
PFD122-018S	独立出力(非同期)

ターンオフ時マイナスバイアス有-3V

品 名	機 能
PFD122-026S	相補出力(同期)
PFD122-028S	独立出力(非同期)

ターンオフ時マイナスバイアス有-6V

品 名	機 能
PFD122-036S	相補出力(同期)
PFD122-038S	独立出力(非同期)

◆品名構成

①	②	③	④
PFD122-0	1	6	S

①シリーズ名: PFD122

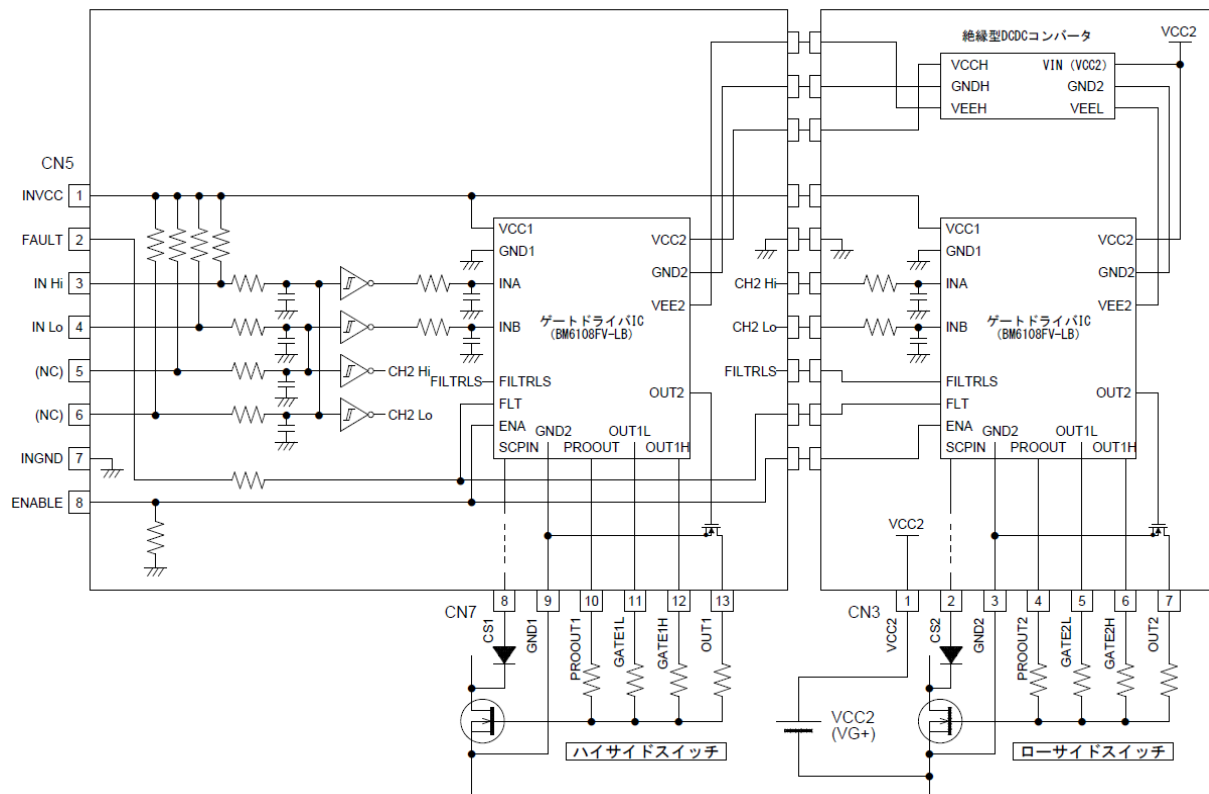
③ドライブ出力: 6…相補出力(同期)
8…独立出力(非同期)

②マイナスバイアス: 1…なし(GND 電位)
3…-3V
(VCC2=18V 時)
6…-6V
(VCC2=18V 時)

④コネクタピッチ: S…標準

◆ブロック図

PFD122-0□6□ … 相補出力（同期）タイプ



◆ピン解説

PFD122-0□6□ … 相補出力（同期）タイプ

制御信号入力コネクタ（CN5 / B8B-PH）

番号	記号	機能
1	INVCC	ドライバモジュール内蔵制御回路一次側駆動用電源端子
2	FAULT	エラー信号出力端子
3	IN Hi	CH1 の駆動信号 (CH2 の停止信号) 入力端子（下記出力論理参照）
4	IN Lo	CH1 の停止信号 (CH2 の駆動信号) 入力端子（下記出力論理参照）
5	(NC)	未接続ピン
6	(NC)	未接続ピン
7	INGND	ドライバモジュール内蔵制御回路一次側グラウンド端子
8	ENABLE	ドライバの入力許可信号入力端子（下記出力論理参照）

CH1 ドライブ出力コネクタ（CN7 / MB-6P）

番号	記号	機能
8	CS1	CH1 の過電流保護用ドレイン-ソース間電圧検出端子
9	GND1	CH1 のグラウンド端子
10	PROOUT1	CH1 過電流保護動作時ソフトターンオフ端子
11	GATE1L	CH1 ゲートのシンク側出力端子
12	GATE1H	CH1 ゲートのソース側出力端子
13	OUT1	CH1 ゲートのミラーランプ端子

CH2 ドライブ出力コネクタ（CN3 / MB7P）

番号	記号	機能
1	VCC2	ゲート駆動回路(制御回路二次側)電源端子 CH1 には電圧比 1:1 の絶縁電源を介して電源供給、CH2 は直結
2	CS2	CH2 の過電流保護用ドレイン-ソース間電圧検出端子
3	GND2	CH2 のグラウンド端子(直結/非絶縁)
4	PROOUT2	CH2 過電流保護動作時ソフトターンオフ端子
5	GATE2L	CH2 ゲートのシンク側出力端子
6	GATE2H	CH2 ゲートのソース側出力端子
7	OUT2	CH2 ゲートのミラーランプ端子

制御入力端子の出力論理

INPUT			OUTPUT			
ENABLE	CH1 Hi	CH1 Lo	GATE1H	GATE1L	GATE2H	GATE2L
H	X	X	Hi-Z	L	Hi-Z	L
L	L	L	Hi-Z	L	Hi-Z	L
L	L	H	H	Hi-Z	Hi-Z	L
L	H	L	Hi-Z	L	H	Hi-Z
L	H	H	Hi-Z	L	Hi-Z	L

◆ピン解説

PFD122-0□8□ … 独立出力（非同期）タイプ

制御信号入力コネクタ（CN5 / B8B-PH）

番号	記号	機能
1	INVCC	ドライバモジュール内蔵制御回路一次側駆動用電源端子
2	FAULT	エラー信号出力端子
3	CH1 Hi	CH1 の駆動信号入力端子（下記出力論理参照）
4	CH1 Lo	CH1 の停止信号入力端子（下記出力論理参照）
5	CH2 Hi	CH2 の駆動信号入力端子（下記出力論理参照）
6	CH2 Lo	CH2 の停止信号入力端子（下記出力論理参照）
7	INGND	ドライバモジュール内蔵制御回路一次側グラウンド端子
8	ENABLE	ドライバの入力許可信号入力端子（下記出力論理参照）

ドライブ出力コネクタ 1（CN7 / MB-6P）

番号	記号	機能
8	CS1	CH1 の過電流保護用ドレインソース間電圧検出端子
9	GND1	CH1 のグラウンド端子
10	PROOUT1	CH1 過電流保護動作時ソフトターンオフ端子
11	GATE1L	CH1 ゲートのシンク側出力端子
12	GATE1H	CH1 ゲートのソース側出力端子
13	OUT1	CH1 ゲートのミラークランプ端子

ドライブ出力コネクタ 2（CN3 / MB7P）

番号	記号	機能
1	VCC2	ゲート駆動回路(制御回路二次側)電源端子 CH1 には電圧比 1:1 の絶縁電源を介して電源供給、CH2 は直結
2	CS2	CH2 の過電流保護用ドレインソース間電圧検出端子
3	GND2	CH2 のグラウンド端子(直結/非絶縁)
4	PROOUT2	CH2 過電流保護動作時ソフトターンオフ端子
5	GATE2L	CH2 ゲートのシンク側出力端子
6	GATE2H	CH2 ゲートのソース側出力端子
7	OUT2	CH2 ゲートのミラークランプ端子

制御入力端子の出力論理

INPUT					OUTPUT			
ENABLE	CH1 Hi	CH1 Lo	CH2 Hi	CH2 Lo	GATE1H	GATE1L	GATE2H	GATE2L
H	X	X	X	X	Hi-Z	L	Hi-Z	L
L	L	L	X	X	Hi-Z	L	X	X
L	L	H	X	X	H	Hi-Z	X	X
L	H	L	X	X	Hi-Z	L	X	X
L	H	H	X	X	Hi-Z	L	X	X
L	X	X	L	L	X	X	Hi-Z	L
L	X	X	L	H	X	X	H	Hi-Z
L	X	X	H	L	X	X	Hi-Z	L
L	X	X	H	H	X	X	Hi-Z	L

◆絶対最大定格

項目	記号	定格	単位	
制御回路電源電圧	INVCC	-0.5~7	V	
ドライブ信号電圧	V_{CH1}, V_{CH2}	-0.5~VCC1	V	
入力許可信号電圧	V_{ENABLE}	-0.5~VCC1	V	
ゲート駆動回路電圧	VCC2	-0.3~27	V	
ゲート駆動電流	I_{GATE1}, I_{GATE2}	5.0	A	
PROOUT 端子シンク電流	$I_{PROOUT1}, I_{PROOUT2}$	5.0	A	
ミラークランプ端子シンク電流	I_{OUT1}, I_{OUT2}	-3.5	A	$TW \leq 10 \mu sec$
		-12.0	A	
動作温度範囲	Topr	-25~+85	°C	
保存温度範囲	Tstg	-40~+85	°C	

◆推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
制御回路電源電圧	INVCC	4.5~5.5	V
ゲート駆動回路電圧	VCC2	13.5~21.5	V

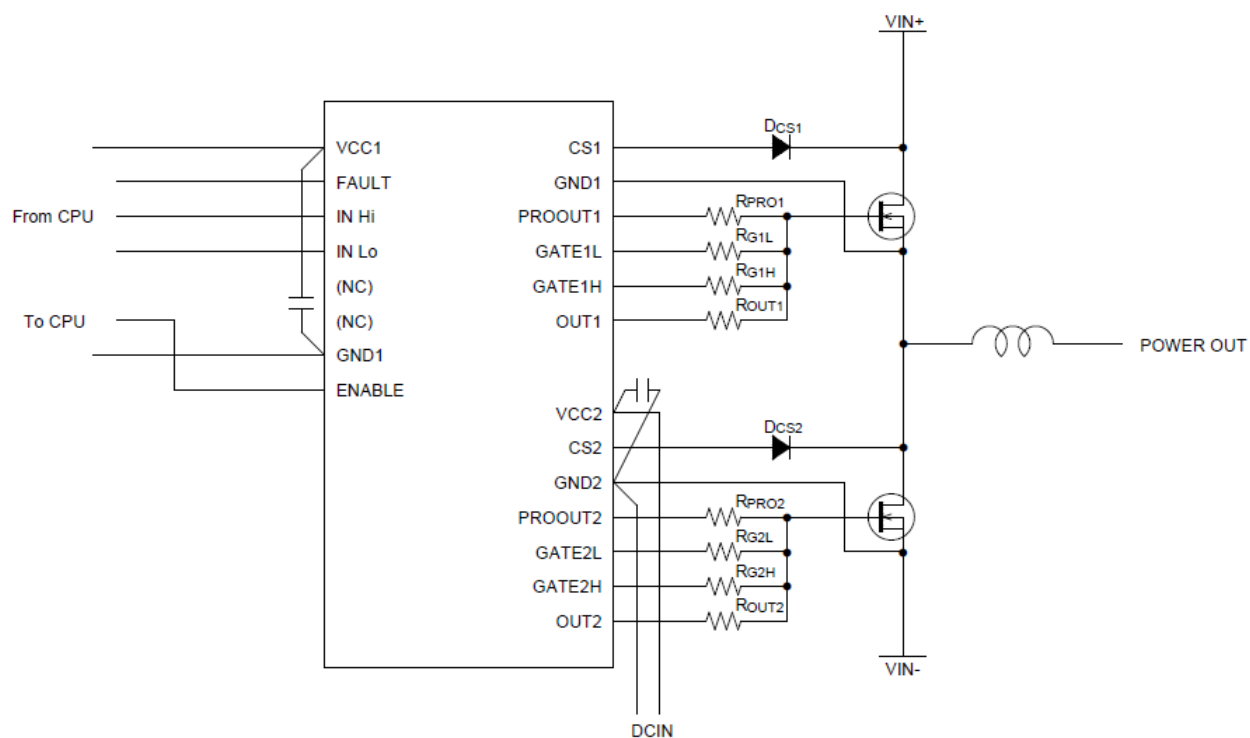
◆電気的特性

条件: VCC1=5V、VCC2=18V、Ta=25°C

項目		記号	規格値			単位	
			最小	標準	最大		
制御回路電源 UVLO オフ電圧		INVCC			5.3	V	
制御回路電源 UVLO オン電圧		INVCC	4.4		5.2	V	
ロジックHレベル入力電圧		V_{INH}	3.2		5.25	V	$V_{CH1}, V_{CH2}, V_{ENABLE}$
ロジックLレベル入力電圧		V_{INL}	0		2	V	$V_{CH1}, V_{CH2}, V_{ENABLE}$
ロジック入力ヒステリシス電圧		V_{INH-L}	0.6		1.4	V	$V_{CH1}, V_{CH2}, V_{ENABLE}$
出力ソース側オン抵抗		R_{ONH}	0.7	1.8	4	Ω	$I_{OUTH}=40mA$
出力シンク側オン抵抗		R_{ONL}	0.4	0.9	2	Ω	$I_{OUTL}=40mA$
ドライブ出力ソース電圧		V_{SOURCE}	17.5	18.0	18.5	V	V_{GATE1}, V_{GATE2}
ドライブ出力 シンク電圧	PFD122-01	V_{SINK0}	-0.5	0	0.5	V	V_{GATE1}, V_{GATE2}
	PFD122-03	V_{SINK3}	-3.5	-3.0	-2.5	V	V_{GATE1}, V_{GATE2}
	PFD122-06	V_{SINK6}	-6.5	-5.9	-5.3	V	V_{GATE1}, V_{GATE2}
駆動信号端子プルアップ抵抗		R_{INH}, R_{INL}		10		k Ω	V_{CH1}, V_{CH2}
ENABLE 端子プルダウン抵抗		R_{ENABLE}		2.2		k Ω	V_{ENABLE}

◆標準接続図

PFD122-0□6□ … 相補出力（同期）タイプ



◆端子説明

- 1) INVCC(ドライバモジュール内蔵制御回路一次側駆動用電源端子)
ドライバ IC の電源端子です。
INGND 端子との間に $1\mu\text{F}$ 以上のパスコンをできるだけ端子直近に接続してください。
- 2) FAULT(エラー信号出力端子)
CH1、CH2 のいずれかの回路で UVLO または過電流保護動作時にエラー信号を出力します。
通常時は Hi レベル(INVCC 電圧)、異常時は Lo レベル(INGND 電位)ドライバ IC の電源端子です。
- 3) CH1 Hi, CH2 Hi(CH1、CH2 ソース出力制御信号入力端子)
CH1、CH2 のゲート駆動信号の入力端子です。
負論理となっており、Lo レベル(INGND 電位)で GATE1H、GATE2H が VCC2 電位で出力、
Hi レベル(INVCC 電圧)で GATE1H、GATE2H はハイインピーダンスとなります。
モジュール内部で VCC1 にプルアップされています。
- 4) CH1 Lo, CH2 Lo(CH1、CH2 シンク出力制御信号入力端子)
CH1、CH2 のゲート停止信号の入力端子です。
負論理となっており、Lo レベル(INGND 電位)で GATE1L、GATE2L を GND2 電位に接続、
Hi レベル(INVCC 電圧)で GATE1L、GATE2L はハイインピーダンスとなります。
マイナスバイアスモデルではモジュール内部で生成する負電位に接続されます。
モジュール内部で VCC1 にプルアップされています。
- 5) INGND(ドライバモジュール内蔵制御回路一次側グラウンド端子)
ドライバ IC のグラウンド端子です。
CN5コネクタの入出力信号は、INGND電位基準となります。
- 6) ENABLE(ドライバの入力許可信号入力端子)
出力制御信号の許可／不許可端子です。
Lo レベル(INGND 電位)で GATE1、2 信号を受け付けます。
Hi レベル(INVCC 電圧)とすると、ターンオフ時マイナスバイアスなしモデルでは出力制御信号の状態にかかわらず、GATE-H がハイインピーダンスに、GATE-L が Lo レベル(GND2 電位)固定となります。
マイナスバイアスモデルでは、GATE-L 出力はモジュール内部で生成する負電位に接続されます。
ENABLE 端子はモジュール内部で GND1 にプルダウンされています。
- 7) CS1(CH1 の過電流保護用ドレイン-ソース間電圧検出端子)
CH1 の過電流検出用端子です。
CH1 のドレイン端子にダイオードを介して接続します。
使用するダイオードはできるだけリカバリ時間の短いものとし、CH1 のドレインに印加される電圧以上の耐電圧を持つことが必要です。
- 8) GND1(ドライバユニット内蔵制御回路二次側グラウンド端子)
CH1 ドライブ出力のグラウンド端子で、CH1 スイッチ素子のソース/エミッタに接続します。
CN5コネクタの入出力信号は、GND1 電位基準となります。
- 9) PROOUT1(CH1 過電流保護時ソフトターンオフ端子)
CH1 が過電流保護状態になったとき、ソフトターンオフさせるためのシンク出力端子です。
CH1 のゲート電圧モニタも兼ねています。
- 10) GATE1L(CH1 ゲートのシンク端子)
CH1 のゲート停止信号の出力端子です。
ドライバ入力許可状態でCH1 Lo 入力が Lo レベル(INGND 電位)のとき GND2(マイナスバイアスモデルでは設定されたマイナス電圧)となり、Hi レベル(INVCC 電圧)ではハイインピーダンスとなります。

- 11) GATE1H(CH1 ゲートのソース端子)
CH1 のゲート駆動信号の出力端子です。
ドライバ入力許可の状態、CH1 Hi 入力が Lo レベル (INGND 電位) のとき VCC2 電位を出力、Hi レベル (INVCC 電圧) でハイインピーダンスとなります。
- 12) OUT1 (CH1 ミラークランプ出力端子)
CH1 がオフ状態にあるとき、ミラー電流によるゲート電圧上昇抑制のため強制的にゲートを GND2 電位に固定するスイッチ出力端子です。
スイッチには 35V/3.5A 定格の MOSFET を使用しています。
- 13) VCC2 (ゲート駆動回路用電源端子)
モジュール内蔵の DCDC コンバータ入力電源および CH2 のゲート駆動用電源端子です。
CH2 には VCC2 が直接供給され、CH1 には電圧比が 1:1 の絶縁型 DCDC コンバータを介して駆動電源が供給されます。
また、この DCDC コンバータは負電圧出力も有しており、マイナスバイアスモデルでのシンク用の負電圧も生成します。
GND2 端子との間に 1 μ F 以上のパスコンをできるだけ端子直近に接続してください。
- 14) CS2 (CH2 の過電流保護用ドレイン-ソース間電圧検出端子)
CH2 の過電流検出用端子です。
CH2 のドレイン端子にダイオードを介して接続します。
使用するダイオードはできるだけリカバリ時間の短いものとし、CH2 のドレインに印加される電圧以上の耐電圧を持つことが必要です。
- 15) GND2 (ドライバユニット内蔵制御回路二次側グラウンド端子)
CH2 ドライブ出力のグラウンド端子で、CH2 スイッチ素子のソース/エミッタに接続します。
- 16) PROOUT2 (CH2 過電流保護時ソフトターンオフ端子)
CH2 が過電流保護状態になったとき、ソフトターンオフさせるためのシンク出力端子です。
CH2 のゲート電圧モニタも兼ねています。
- 17) GATE2L (CH2 ゲートのシンク端子)
CH2 のゲート停止信号の出力端子です。
ドライバ入力許可状態で CH2 Lo 入力が Lo レベル (INGND 電位) のとき GND2 (マイナスバイアスモデルでは設定されたマイナス電圧) となり、Hi レベル (INVCC 電圧) ではハイインピーダンスとなります。
- 18) GATE2H (CH2 ゲートのソース端子)
CH2 のゲート駆動信号の出力端子です。
ドライバ入力許可の状態、CH2 Hi 入力が Lo レベル (INGND 電位) のとき VCC2 電位を出力、Hi レベル (INVCC 電圧) でハイインピーダンスとなります。
- 19) OUT2 (CH2 ミラークランプ出力端子)
CH2 がオフ状態にあるとき、ミラー電流によるゲート電圧上昇抑制のため強制的にゲートを GND2 電位に固定するスイッチ出力端子です。
スイッチには 35V/3.5A 定格の MOSFET を使用しています。

◆保護機能説明、定数設定例

1) 過電流保護

スイッチ素子オン時のドレイン-ソース間電圧(あるいはコレクタ-エミッタ間電圧)は、各 CH それぞれ CS 端子でモニターしており、オン時の過電流によって VDS(VCE)が上昇して CS 端子電圧が大きくなると、搭載している制御 IC の短絡保護機能が動作します。

保護動作のしきい値は CS 端子に接続するダイオードによって異なりますが、概ね 3V 程度です。過電流保護動作の第一段階は、まず GATEL/H 出力がどちらも Hi-Z、PROOUT 端子が L となり、スイッチ素子を強制的にオフさせます。

次に素子がターンオフすることで電流が減少し CS 端子電圧が検出しきい値以下となったところで、GATEL 出力が L、GATEH 出力は Hi-Z となり、FAULT 端子を L とするのが第二段階です。

この時点でモジュール上の赤 LED (D7) が点灯し、保護動作となっていることを表示します。

第三段階は保護状態の解除ですが、**モジュールの電源リセットのみ解除することができます。**

(制御 IC のフォールト出力保持時間設定はキャンセルしています)

また、**保護動作は各 CH が独立しており、モジュール単体では保護動作は共有されていません。**

FAULT 信号出力と保護動作インジケータ D7 の点灯は、いずれかの CH が保護状態となった時点で動作します。

2) UVLO

モジュールに供給する VCC1、VCC2 のいずれかが不足した場合に、UVLO 機能が動作します。

UVLO が働くと、短絡保護と同じ状態となります。

UVLO 保護は短絡保護と同様に、**モジュールの電源リセットでのみ解除することができます。**

3) ENABLE (ドライバの入力許可信号)

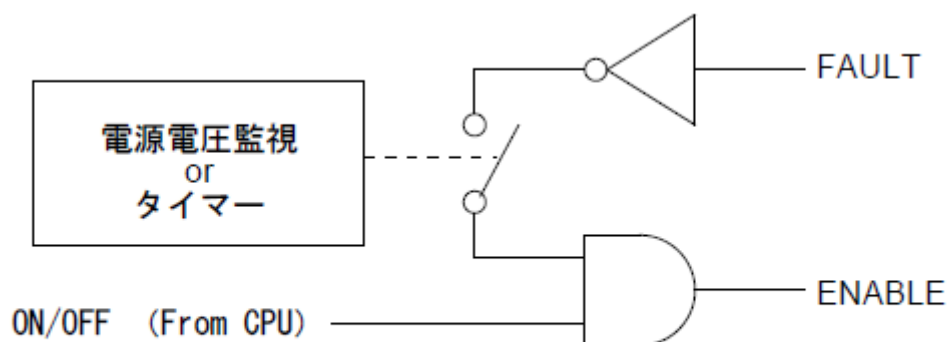
モジュールのオンオフは CPU からのロジック信号で制御することができます。

異常発生時など、CPU のドライブ信号による制御とは別にゲートブロックが可能です。

Hi レベルで停止、Lo レベルで運転です。

FAULT 信号と ENABLE を組み合わせることでモジュール内の 2 素子あるいは製品を構成する他のモジュールの保護動作を連動させることができます。

ただし電源投入でモジュールが起動される時には UVLO による FAULT 信号が一瞬出力されるため、FAULT 信号を ENABLE に使用する際は**電源電圧監視あるいはタイマーによるスイッチ機能を設けてください。**



FAULT信号を利用したゲートブロック

4) CH1、CH2 駆動・停止信号 (IN Hi, IN Lo, CH1 Hi, CH1 Lo, CH2 Hi, CH2 Lo)

CH1、CH2 のドライブ信号入力は、“制御入力端子の出力論理”表にしたがい入力します。

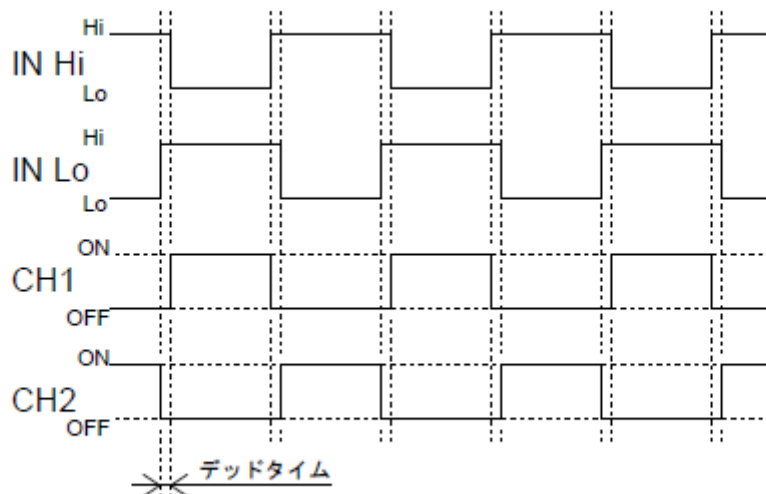
本モジュールではデッドタイムを設けていません。

ふたつの CH 間でデッドタイムを要する製品では必ず駆動・停止信号に付加してください。

独立出力 (非同期) タイプでは、CH1 Hi と CH2 Hi の駆動信号 (Lo レベル) の間にデッドタイムを挿入します。

相補出力 (同期) タイプでは IN Hi 信号と IN Lo 信号の間にデッドタイムを設けます。

このとき CH1 のスイッチ素子駆動信号は IN Hi 信号の Lo 期間に、CH2 のスイッチ素子駆動信号は IN Lo 信号の Lo 期間となります。



相補出力 (同期) タイプの駆動信号とスイッチ動作

5) ゲート接続

PROOUT 端子、GATEL 端子、GATEH 端子はそれぞれ最大で 5A のソース・シンク能力を有します。スイッチ素子のゲート容量やゲート駆動電圧、マイナスバイアスの有無を考慮し、適切な値の R_{PRO} 、 R_{GL} 、 R_{GH} を介してゲートに接続します。

通常、 R_{PRO} 、 R_{GL} は $4.7\Omega \sim 47\Omega$ 程度、 R_{GH} は $2.2\Omega \sim 33\Omega$ 程度の値となります。

抵抗の選定には、抵抗値だけではなく通電時の許容電力にも注意が必要です。

PROOUT 端子は、短絡保護が動作した際にゲートの電荷を強制的に放電させるための端子です。

放電電流のピーク値はゲート電位と R_{PRO} で決定されます。

ソフトターンオフせずに即時ターンオフさせたい場合は R_{PRO} を 0Ω とします。

OUT 端子はターンオフ時のミラークランプ用出力端子で、GATEL 端子によるオフ動作の後に出力が Lo レベルとなるのでほとんど通電せず 0Ω ジャンパーによる接続が可能です。起動時や遮断時など過渡状態においても最大定格を超える電流が流れないことを確認してください。

OUT 端子の最大定格電流は 3.5A ですが、 $10\mu\text{sec}$ 以下の非繰り返しサージ電流には 12A の耐量を有します。

◆機能別相違点

ターンオフ時バイアス電圧切換

配置番号	基板	マイナスバイアスなし PFD122-01□□	-3V バイアス PFD122-02□□	-6V バイアス PFD122-03□□
R6	PC122-01 内側(半田面)	非実装	4.7Ω 1/8W (2012 サイズ)	非実装
R7	PC122-01 内側(半田面)	非実装	非実装	4.7Ω 1/8W (2012 サイズ)
R9	PC122-01 内側(半田面)	非実装	4.7Ω 1/8W (2012 サイズ)	非実装
R10	PC122-01 内側(半田面)	非実装	非実装	4.7Ω 1/8W (2012 サイズ)
R29	(※1)	0Ω (2012 サイズ)	非実装	非実装
R30	(※2)	0Ω (2012 サイズ)	非実装	非実装
C10	PC122-01 内側(半田面)	非実装	1μF/25V (2012 サイズ)	1μF/25V (2012 サイズ)
C13	PC122-01 内側(半田面)	非実装	1μF/25V (2012 サイズ)	1μF/25V (2012 サイズ)

※1 試作品では R29 は C10 取付けパッドに実装

※2 試作品では R30 は C13 取付けパッドに実装

独立出力 - 相補出力切換

配置番号	基板	独立出力(非同期) PFD122-0□8□	相補出力(同期) PFD122-0□6□
R21	PC122-02 内側(半田面)	100Ω 1/10W (1608 サイズ)	非実装(※3)
R23	PC122-02 内側(半田面)	100Ω 1/10W (1608 サイズ)	非実装(※3)
R38	PC122-02 内側(半田面)	非実装	0Ω(※4) (1608 サイズ)
R39	PC122-02 内側(半田面)	非実装	0Ω(※4) (1608 サイズ)

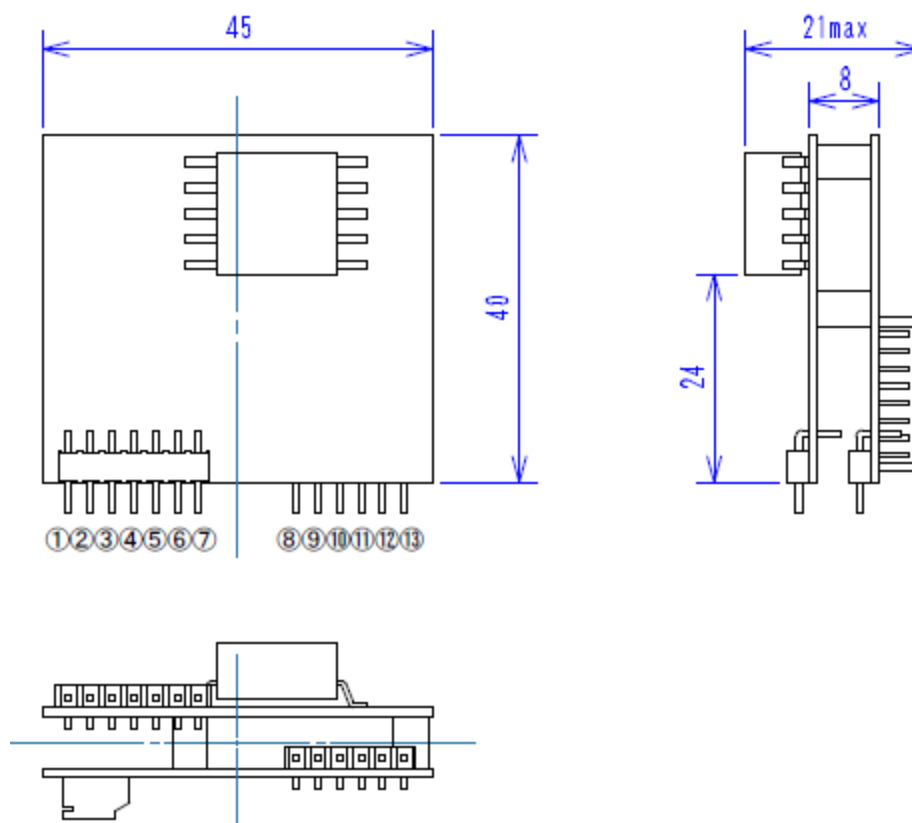
※3 試作品では R21、R23 が実装されている

※4 試作品では R38、R39 は基板対応されていないため、ジャンパー接続としている

◆外形図

PFD122-O□□S … 標準コネクタピッチタイプ

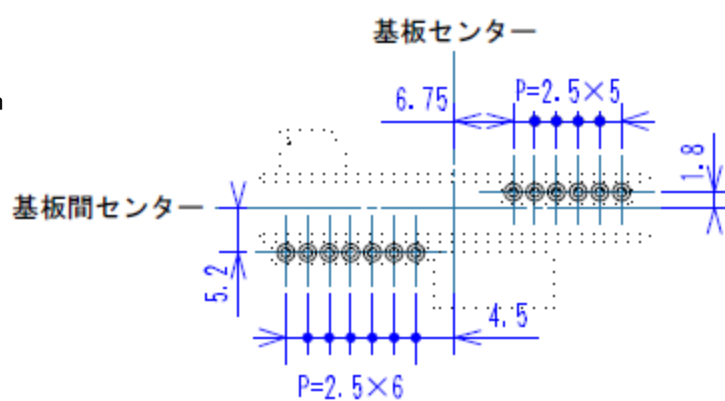
～基板厚:t1.0mm



◆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

(空白のページ)

(空白のページ)

(空白のページ)



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
