

SPI-6631M
アプリケーションノート
 Ver2.2

PPD 事業部モーター技術 2 グループ

本資料は、3相モーター駆動用 IC SPI-6631M に関する
 製品の特徴、ご使用方法等をまとめたものです。

1 . はじめに	... 2 頁
2 . 特徴	... 2 頁
3 . 製品仕様	... 3 頁 ~ 4 頁
4 . 減定格図	... 5 頁
5 . 外形図、参考ランドパターン、参考パターン	... 6 頁 ~ 8 頁
6 . Pin 配列	... 9 頁
7 . 内部ブロック図&外付け回路例	... 10 頁 ~ 11 頁
8 . 機能説明	... 12 頁 ~ 13 頁
9 . タイミングチャート	... 14 頁 ~ 16 頁
10 . 代表特性例	... 17 頁 ~ 18 頁
11 . 各端子部内部構成	... 19 頁

登録番号

1. はじめに

本製品は、3相モーター駆動用 IC で、出力素子とそのプリドライバー、保護回路等を1チップ/1パッケージの搭載したものです。

さまざまなコントローラ IC を前段に用意することで、ブラシレスモータやステッピングモータを駆動することが可能です。

本資料は、SPI-6631M に関する情報をまとめたものです。

2. 特徴

- ・モーター電源電圧 V_{BB} : 13 ~ 33V (実動作時推奨範囲)
- ・電源&入力信号の立ち上げ、立ち下げシーケンスフリー
- ・出力電流 I_o : 3.0A(max)
- ・出力短絡保護用の過電流保護機能(OCP)搭載
- ・過熱保護機能搭載
- ・過熱&過電流動作時の Alarm 出力端子搭載
- ・上下アーム同時 ON 防止回路搭載
- ・上下アーム切替時の短絡電流防止用デッドタイム回路搭載
- ・主電源電圧低下検出時の出力保護機能搭載
- ・HSOP タイプ 16Pin モールドパッケージ採用(SPI-6631M)

Not Recommended for New Designs

3 . 製品仕様

3 - 1 . 絶対最大定格 (Ta = 25)

項 目	記号	規 格 値	単 位	備 考
主 電 源 電 圧 Load Supply Voltage	V _{BB}	35	V	
MOSFET 出力耐圧 MOSFET Drain-Source Voltage	V _{DSS}	35	V	
出 力 電 流 Output Current	I _{out}	± 3	A	Duty Cycle=100%
入 力 電 圧 Input Voltage	V _{in}	- 0.3 ~ 6.5	V	
S 端子電圧 Sense Voltage	V _{sen}	- 2 ~ 2	V	
Alarm 端子電圧 Alarm Voltage	V _{Alarm}	6.5	V	
Alarm 端子流入電流 Alarm Current	I _{Alarm}	1	mA	
許 容 損 失 Power Dissipation	P _D	2.67	W	SPI-6631M 弊社評価基板使用時
ジャンクション温度 Junction Temperature	T _j	150		
動作周囲温度 Operating Temperature	T _a	- 25 ~ 85		
保 存 温 度 Storage Temperature	T _{stg}	- 40 ~ 150		

出力電流は、デューティサイクル、周囲温度、放熱状態によって制限を受けることがあります。いかなる使用条件下においても、決して指定された定格電流および最大接合部温度(T_j=150)を超えないようにして下さい。

3 - 2 . 推奨動作範囲

項 目	記号	規 格 値		単 位	備 考
		MIN	MAX		
主 電 源 電 圧	V _{BB}	13	33	V	
出 力 電 流	I _{out}		2.5	A	
動作時最大ケース温度	T _c		110		

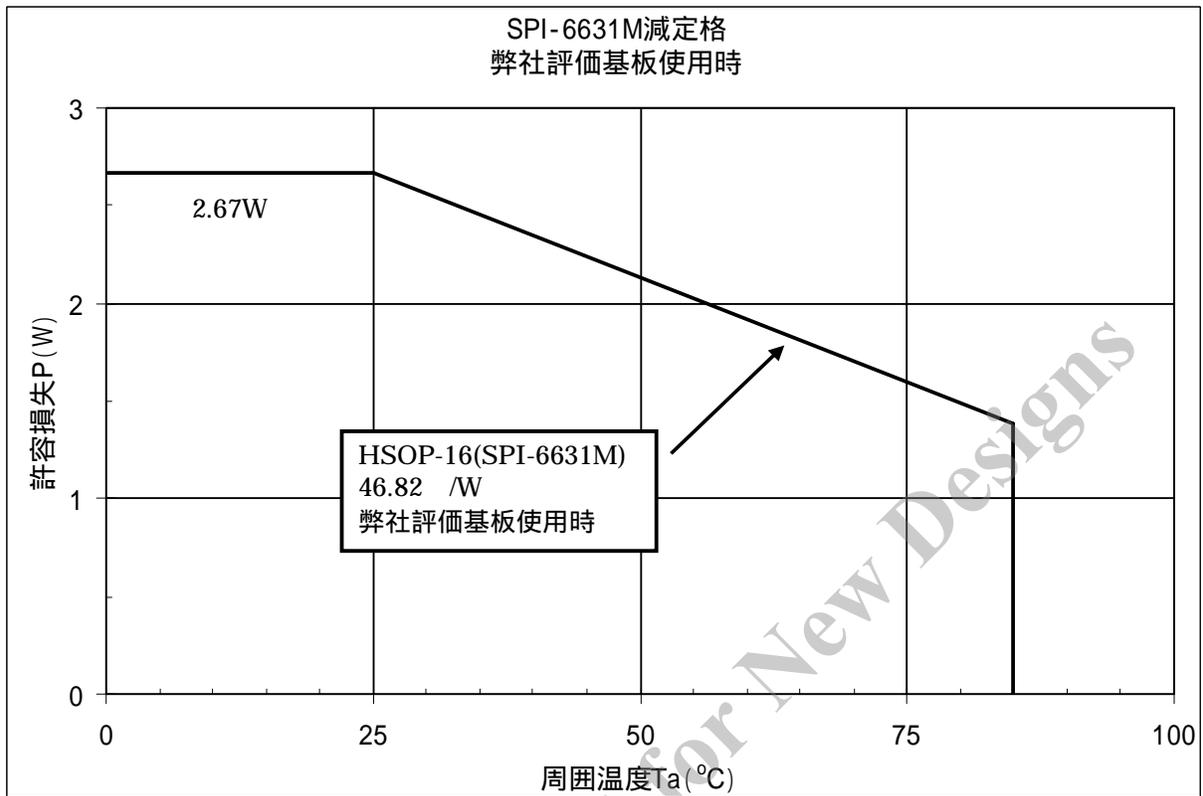
出力電流を推奨範囲以上で使用される場合、製品発熱(損失)に注意して下さい。

3 - 3 . 電気的特性 (特に断りなき場合、 $V_{BB}=24V$ 、 $T_a=25$)

特性項目 Characteristic	記号 Symbol	定格 Limits			単位 Units	試験条件 Test Conditions
		MIN	TYP	MAX		
主電源電圧 Load Supply Voltage	VBB	13	-	33	V	
主電源電流 Load Supply Current	IBB			20	mA	
最大応答パルス幅 Minimum Pulsa Width	tw			3	μ S	
入力電圧 Input Voltage	VIL			0.8	V	VIN=0.8V
	VIH	2.0			V	VIN=2.0V
入力電流 Input Current	IIL		8		μ A	
	IIH		20		μ A	
クロスオーバーデッドタイム Crossover Dead Time	Tdelay	100	500	1200	nS	
VB端子電圧 VB Maximum Voltage	VB		VBB+5		V	VB-GND間耐圧
VB-OUT間耐圧 VB-OUT Maximum Voltage	VB-OUT		5		V	
VB端子電流 VB Current	IB			3	mA	VB-OUT=5V
チャージポンプ周波数 Charge Pump Frequency	Fcp		250		kHz	
CP1-CP2間電圧 Voltage between CP1 and CP2	V _{CP12}		34.2		V	VBB=35V
出力リーク電流 Output Leakage Current	IDSS			800	μ A	VOUT=VBB=35V
		-800			μ A	VOUT=0V
MOS FET ON 抵抗 MOS FET ON Resistance	RDS(on)		0.4	0.7		IOUT=±1A VBB-OUT間 or OUT-S間
MOS FETダイオード順方向電圧 FET Body Diode Forward Voltage	VSD			2.2	V	ISD=1A
Alarm端子飽和電圧 Alarm Output Voltage	Valarm			0.5	V	I=1mA
Alarm端子リーク電流 Alarm Leakage Current	Ialarm			100	μ A	V=5.5V
過電流検出電流 OCP Current	IOCP	7			A	OUT-OUT間Short
過電流保護ブランク時間 OCP Blanking Time	tblank	0.7	1.2	4	μ S	
過電流保護遅延時間 OCP Deley Time	tocp	0.5	1	2.2	mS	
過熱保護動作温度 Thermal Shutdown Temperature	Tj		170			
過熱保護ヒステリシス TSD Hysteresis Temperature	Tj		15			
低電圧保護動作電圧 ULVO Operating Voltage	UVLO	4	4.5	5	V	VBB電圧立上り
低電圧保護ヒステリシス UVLO Hysteresis	UVLO	0.4	0.45	0.5	V	

4. 減定格図

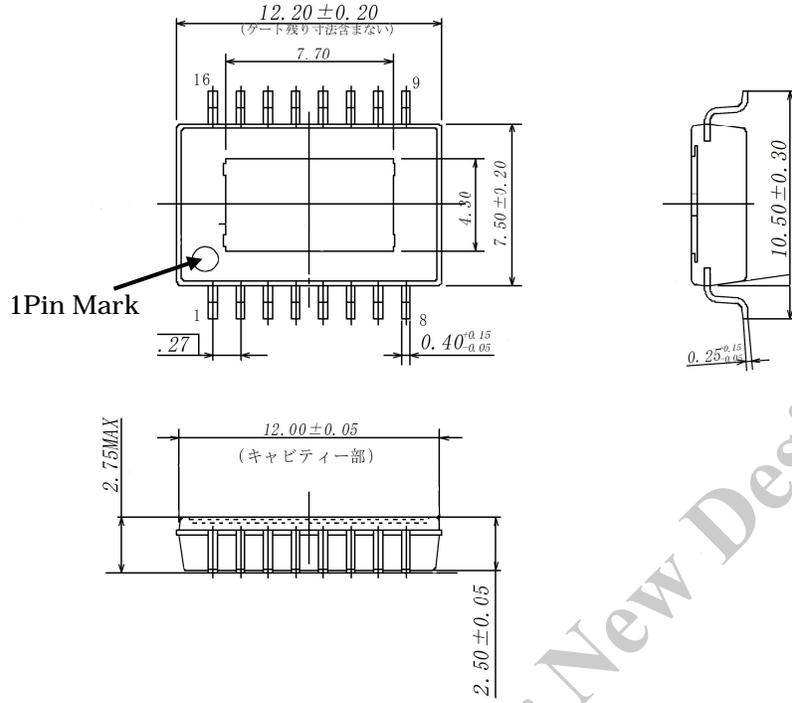
Fig-1



5 - 1 . 外形図

HSOP-16(SPI-6631M)

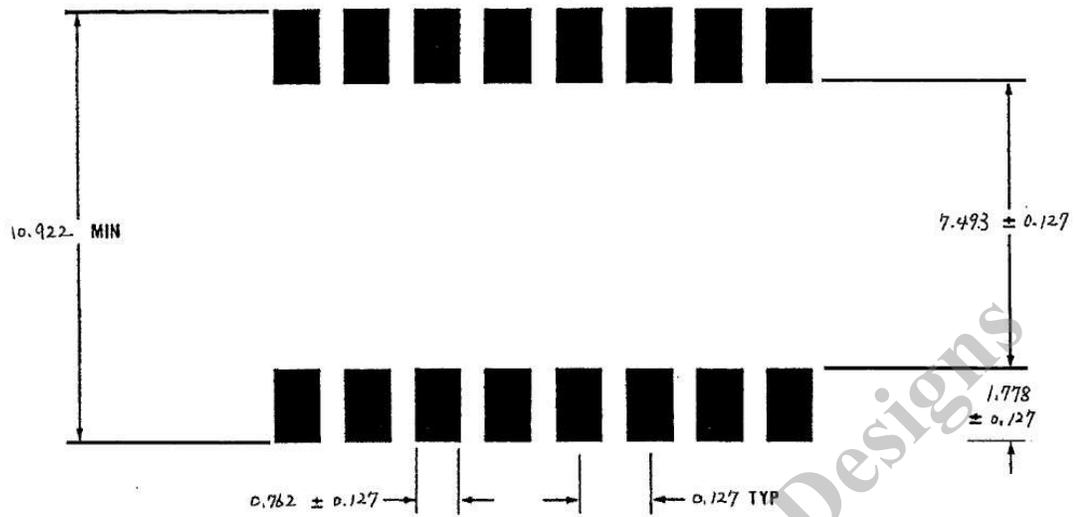
単位 (mm)



Not Recommended for New Designs

5 - 2 . 参考ランドパターン

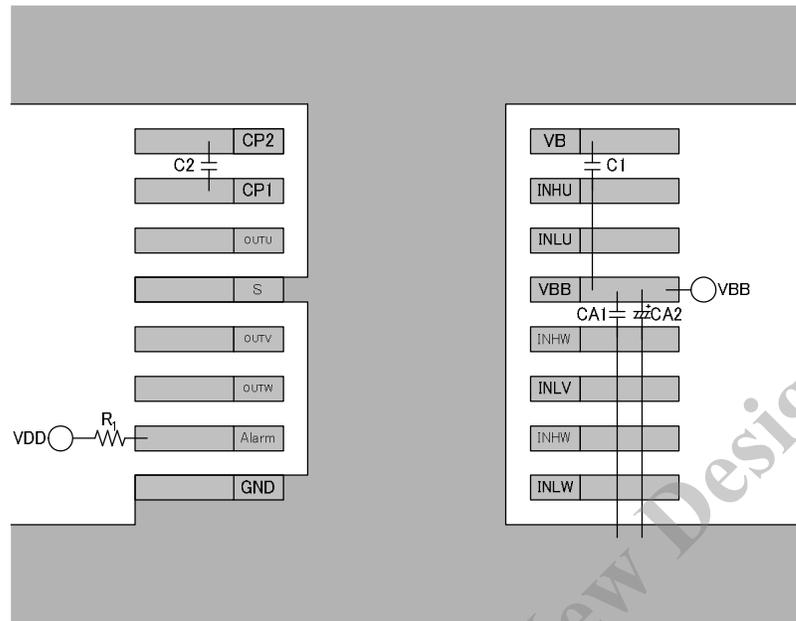
HSOP-16(SPI-6631M)



Not Recommended for New Designs

5 - 3 . 参考パターン図

SPI-6631M 参考パターン図

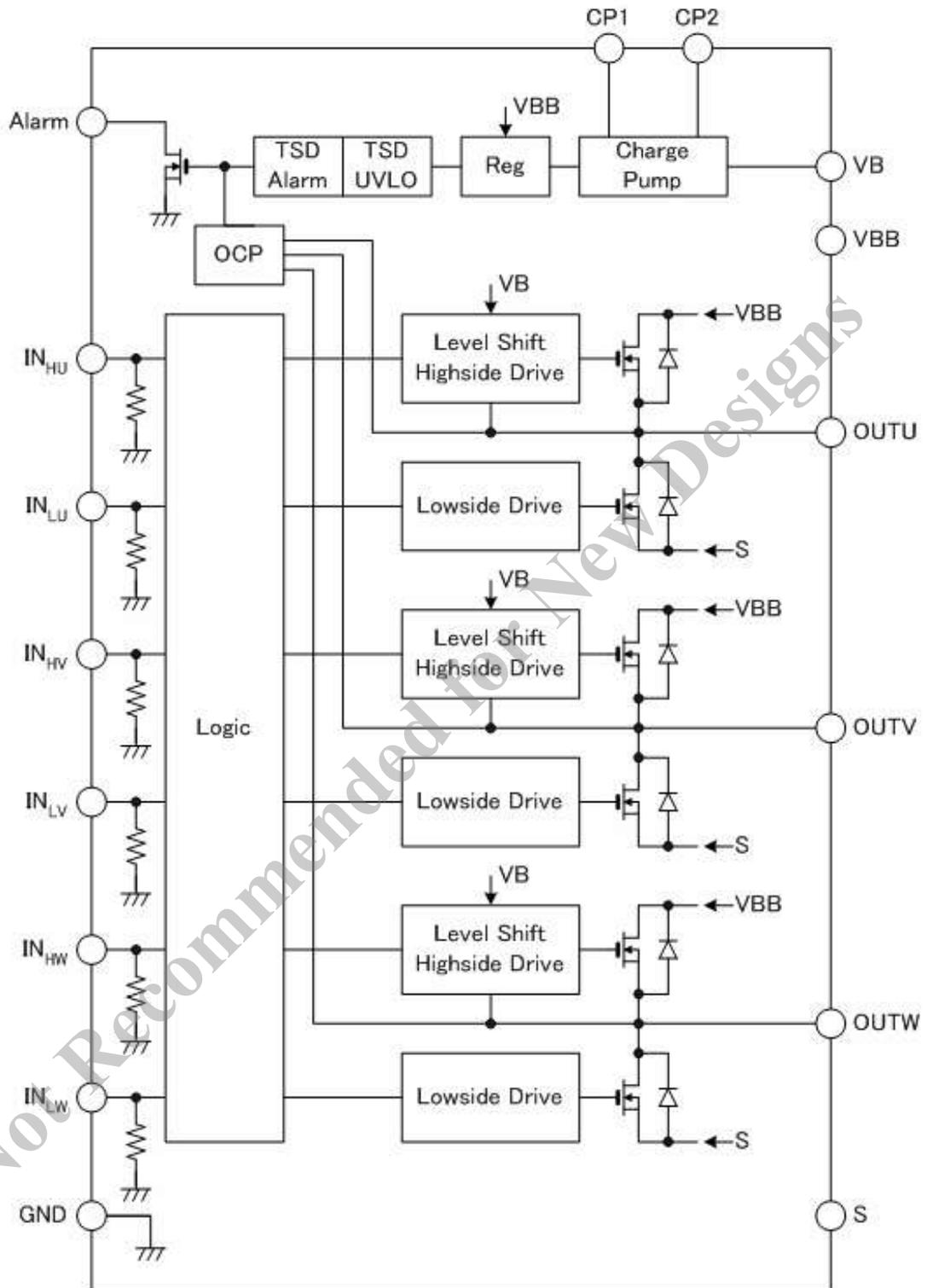


Not Recommended for New Designs

6 . Pin 配列

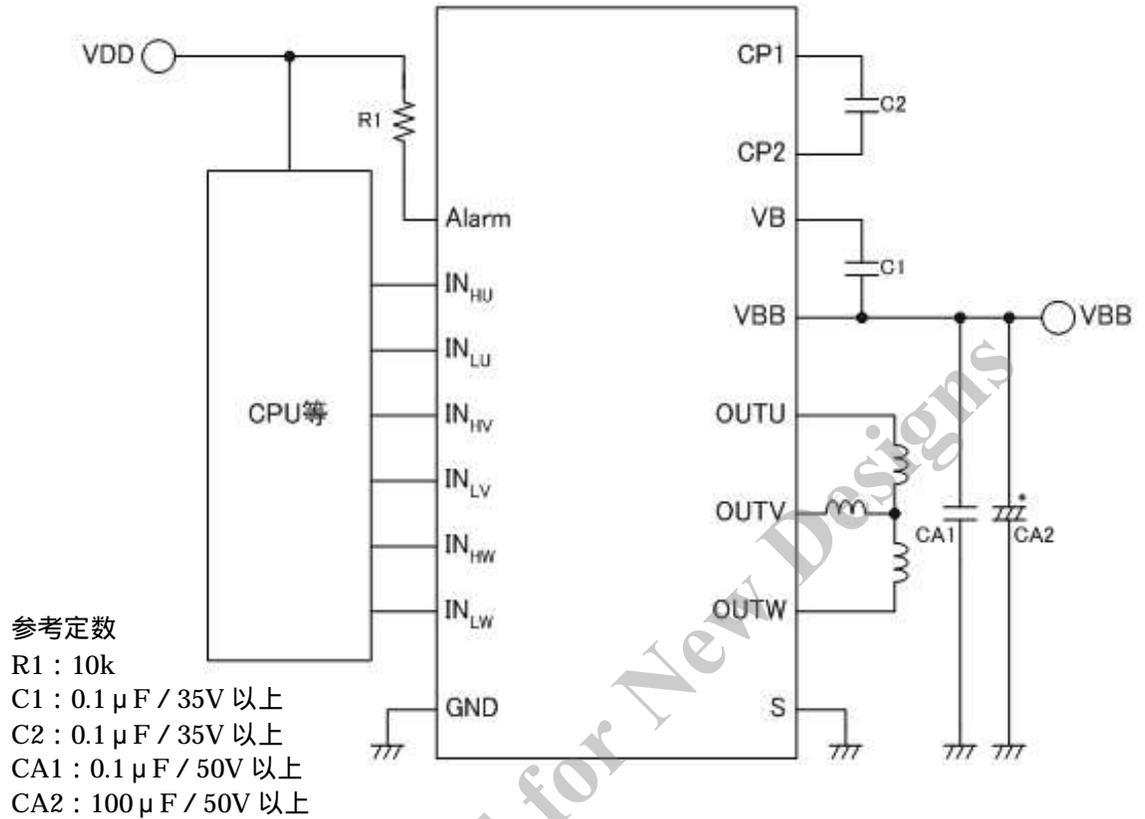
記号	Pin No	端子説明
CP2	1	チャージポンプ汲み上げ用コンデンサー端子 2
CP1	2	チャージポンプ汲み上げ用コンデンサー端子 1
OUTU	3	DMOSFET U 相出力
S	4	センス端子 (下アームソース出力)
OUTV	5	DMOSFET V 相出力
OUTW	6	DMOSFET W 相出力
Alarm	7	アラーム出力
GND	8	グラウンド
INLW	9	W 相下アーム入力
INHW	10	W 相上アーム入力
INLV	11	V 相下アーム入力
INHV	12	V 相上アーム入力
VBB	13	主電源端子
INLU	14	U 相下アーム入力
INHU	15	U 相上アーム入力
VB	16	チャージポンプチャージアップ用コンデンサー端子

7 - 1 . 内部ブロック図



サンケン電気株式会社

7 - 2 . 外付け回路例



本製品は、シーケンスフリー設計になっています。
 このため、主電源の立上がり / 立下りとコントローラ(CPU 等)の信号入力の順番に制限はありません。
 また、コントローラ出力が高インピーダンス状態になっても、製品側内部にプルダウン抵抗を内蔵していますので、製品入力は Low に固定されます。
 (このため、出力 FET は、OFF に固定されます。)
 なお、プルダウン抵抗は 100k (Typ) \pm 50% の設計になっていますので、この抵抗を十分に駆動できるだけのコントローラを選定して下さい。

8. 機能説明

Reg

製品の内部を駆動するための電源になります。

内部 Logic 回路やチャージポンプ回路、出力 FET のドライブ回路を動かします。
主電源 (V_{BB}) 端子に 13 ~ 33V の電圧を供給することで動作します。

チャージポンプ(Charge Pump;CP1 and CP2)

チャージポンプは V_{BB} よりも高い電圧を作るための回路です。

この電圧で上アーム FET を駆動します。

0.1 μ F のセラミックコンデンサーを CP1-CP2 間に装着してください。

また、同様に 0.1 μ F のセラミックコンデンサーを V_B - V_{BB} 間に装着してください。

このコンデンサーは上アーム FET を駆動するための電源として必要になります。

TSD

製品の熱保護回路になります。

制御 IC の温度が約 170 を超えると出力をシャットダウンします。

なお、本機能が通常動作時に働くような熱設計は行ないで下さい。

製品の保証温度を超えてしまうため、製品寿命が著しく低下します。

UVLO

製品に印加される電源が推奨動作範囲以下に低下した場合、またチャージポンプ電圧が設計想定レベル以下に低下した場合に、出力をシャットダウンします。製品に加わる電圧が設計値以下になることで生じる危険性のある無制御状態や出力 FET の ON 抵抗増加による異常発熱等を防止します。

シャットダウン(Shutdown)

異常状態(過度のジャンクション温度もしくはチャージポンプ低電圧時)の場合、その異常状態が解除されるまで、デバイスの出力 SFET が DISABLE(出力 OFF 状態)となります。

電源立ち上げ時(V_{BB} 低電圧時)には、UVLO 回路により出力が DISABLE (出力 OFF 状態)となります。

Alarm

Alarm 端子はオープンドレイン端子になっており、以下の条件のときに L を出力します。

- ・ V_{BB} が低電圧状態のとき
- ・ チャージポンプ低電圧状態のとき
- ・ TSD 作動時
- ・ OCP 検出時

Input Logic

コントローラからの信号を受けて出力を駆動する信号を作ります。

また、この回路ブロックにて、上下アーム切り替わり時の貫通電流を防止するクロスオーバーデッドタイムもここで設定します。

各相の入力信号と出力の関係を示します。

INLx	INHx	OUT
Active H	Active H	
H	L	L
L	L	Z
H	H	Z
L	H	H

Z=ハイインピーダンス(出力 OFF)

S 端子

S 端子は各相の下アーム FET のソースが接続されています。

Pri-Drive 回路

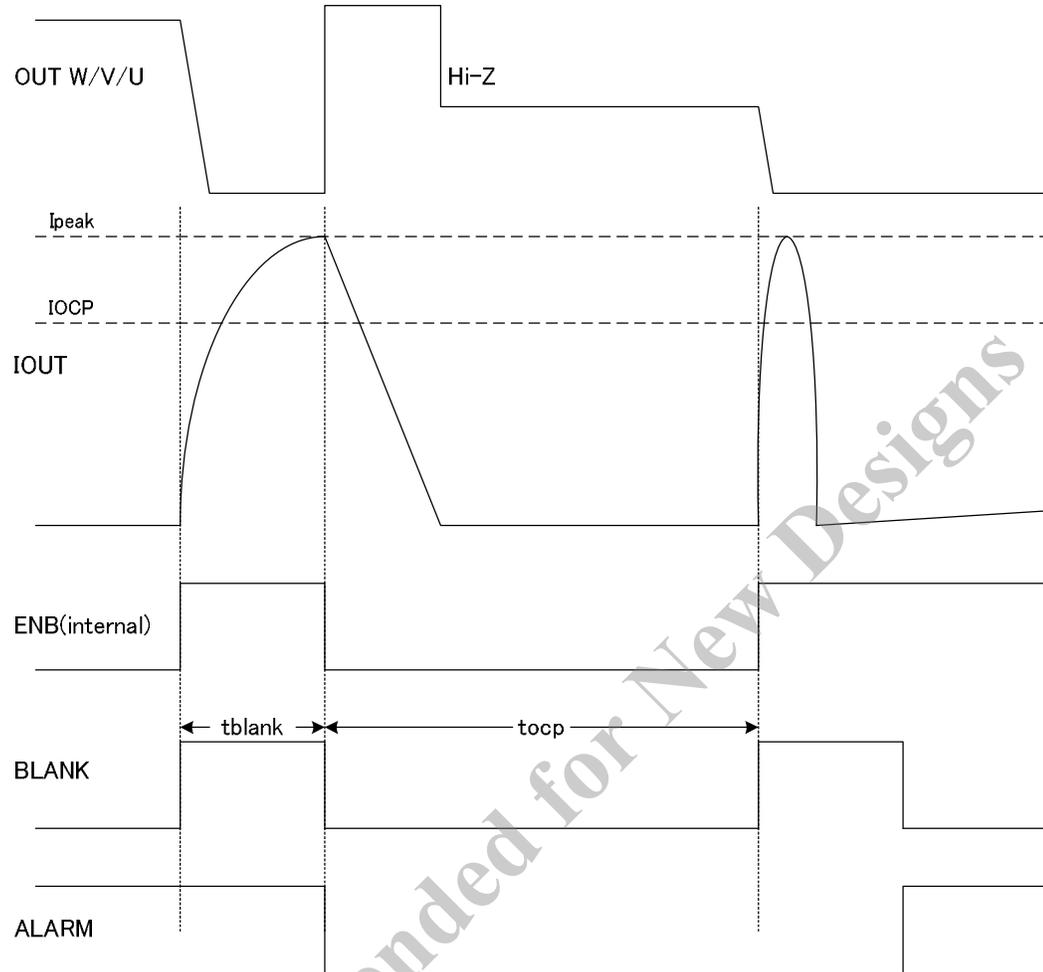
出力パワー素子の駆動回路になります。

上アーム側(ハイサイド)の Drive 回路は、入力 Logic 信号を高電位レベルにシフトして出力 FET を駆動します。

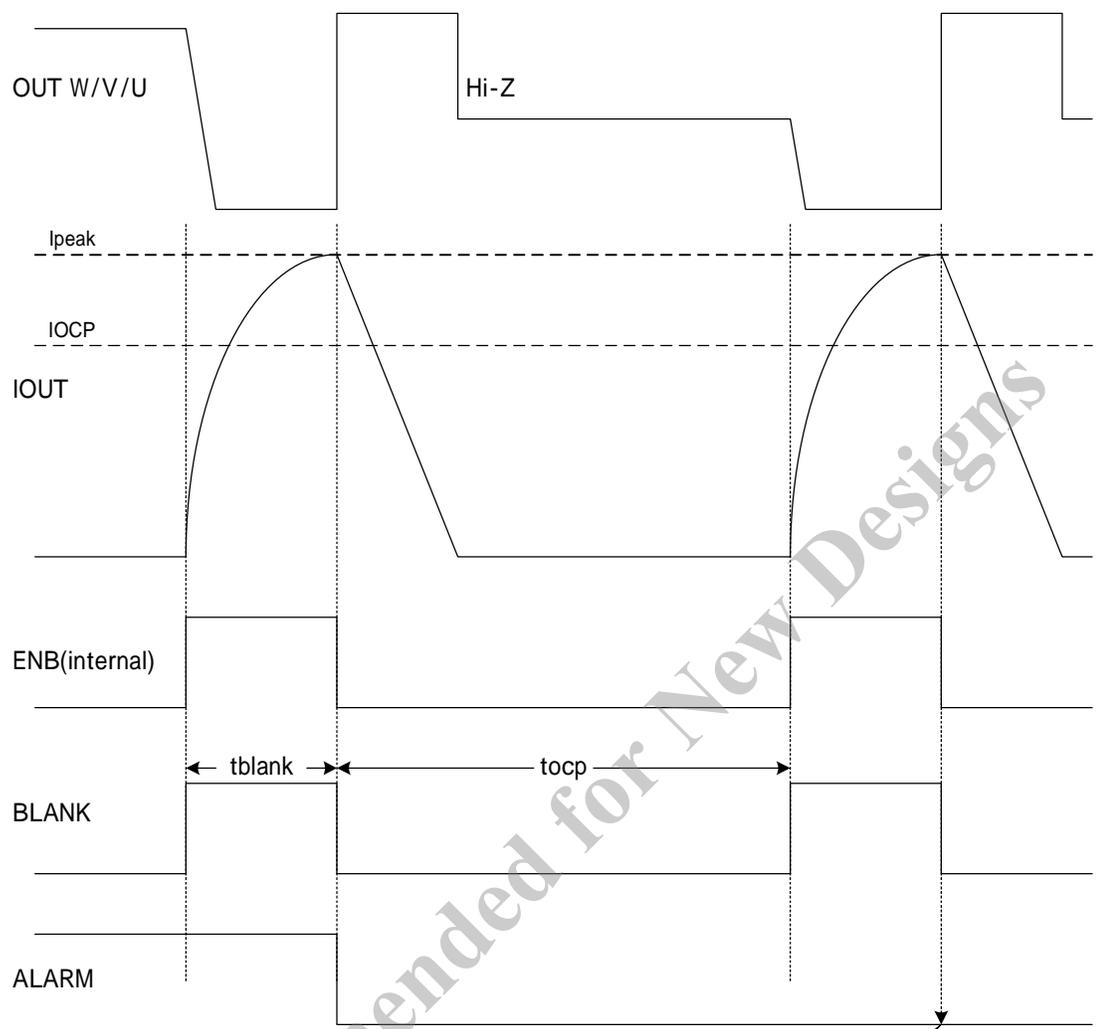
また、このブロックにて過電流や過熱を検知した信号を受け出力をシャットダウンします。

9 . タイミングチャート

OCP 解除時

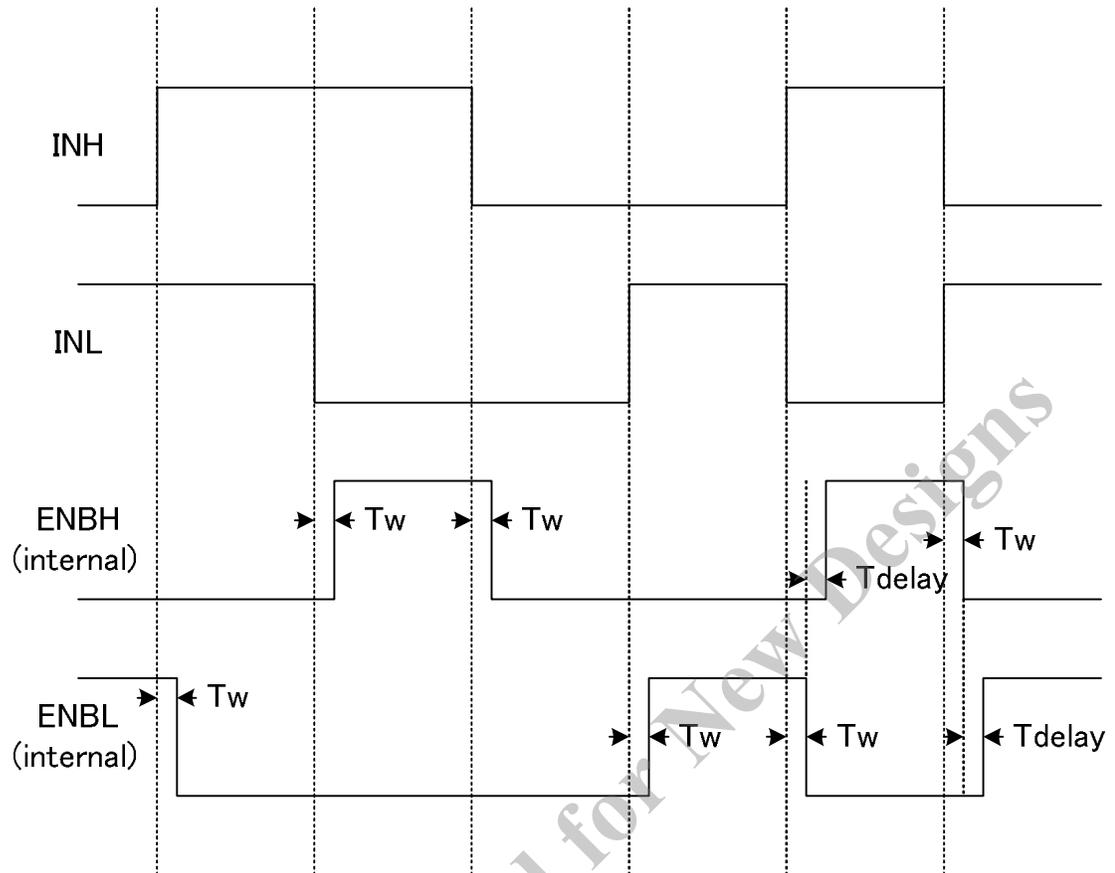


OCP 継続時



Tocp後の再起動において、再びOCPを検出した場合には、ALARMはLを保持します。

通常動作(クロスオーバーデッドタイム)時



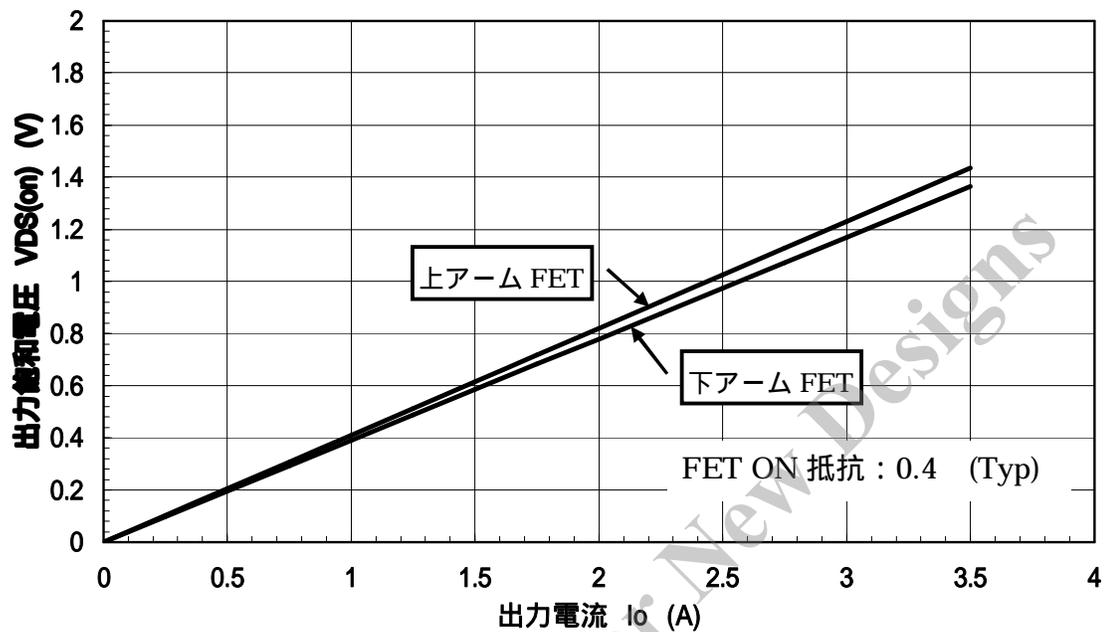
Not Recommended for New Designs

10. 代表特性例

出力FET $I_o - V_{DS(on)}$ 特性

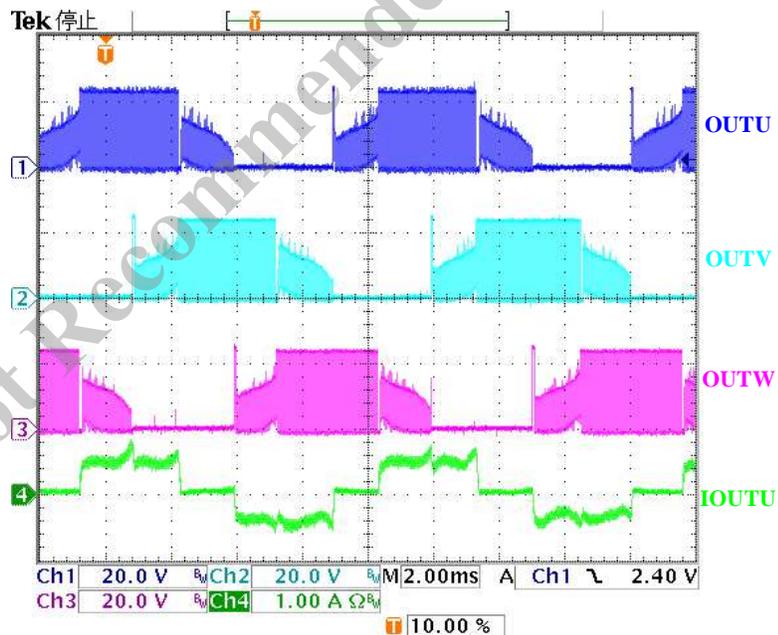
$V_{BB}=24V$ $T_a=25$

6631 出力FET ON電圧特性



・実機動作波形

測定条件 電源電圧=24[V],出力電流=1.0 [A]



サンケン電気株式会社

・ ESD 耐量実力値

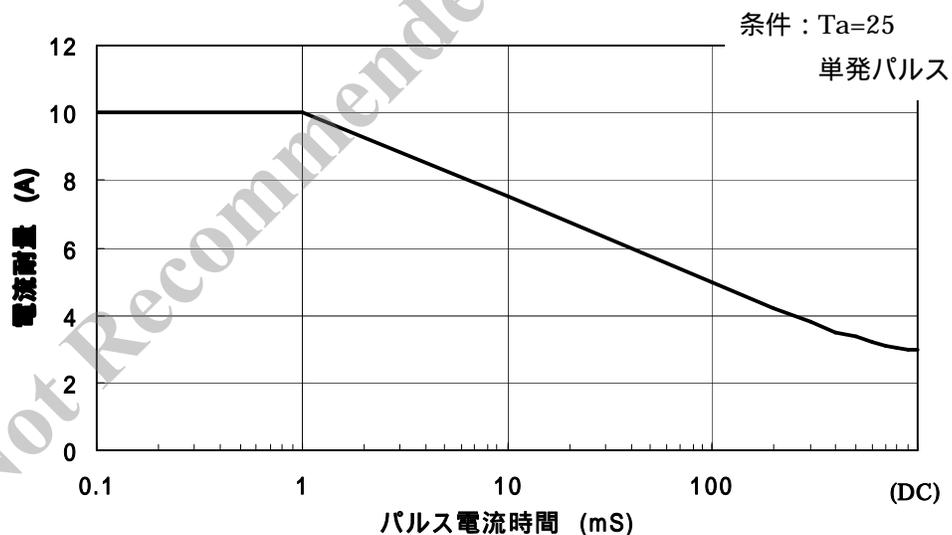
端子名	マシンモデル		ヒューマンモデル		CDM	
	+	-	+	-	+	-
Alarm	420	540	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
S	640	960	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
OUTU	680	1600	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
OUTV	700	2000	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
OUTW	920	1900	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INHU	680	980	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INHV	640	940	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INHW	700	940	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INLU	700	940	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INLV	700	940	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
INLW	700	900	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
VB	150	200	2500	≥6200	≥4000	≥4000
VBB	540	1800	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
CP1	860	960	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000
CP2	960	2000	≥6200	≥6200	≥4000	≥4000

マシンモデル：200pF/0Ω 5回印加(1秒間隔)

ヒューマンモデル：100pF/1.5kΩ 5回印加 (1秒間隔)

・ 出力部電流耐量

6631 出力電流耐量



出力電流耐量は、FET 及びフレームとの接続に使用する Au ワイヤーを総合した Total 設計耐量になります。(保証値ではありません。)

製品保証値は、絶対最大定格にある ±3A(Duty Cycle=100%)になります。

1 1 . 各端子部内部構成

Pin No	内部構成	備考
1 : CP2 2 : CP1 13 : VB 16 : VBB		Analog VB-VBB : ZDi = 6.5V(Typ) IBB=20mA(Max)
3 : OUTU 5 : OUTV 6 : OUTW		FET Output FET RDS(on)=0.4 (Typ) VDSS = 35V(Min)
4 : S		FET Source
7 : Alarm		CMOS Open Drain Ron : 500 (Max) I=1mA(Max) VDSS=6.5V
9 : INLW 10 : INHW 11 : INLV 12 : INHV 14 : INLU 15 : INHU		Analog PNP Input Comp Hysteretic : 0.35V(Typ) L:0.8V(Max) H:2.0V(min)