

&lt;HVIC&gt;

# M81748FP

1200V 高耐圧ハーフブリッジドライバー

## 概要

M81748FP は、1200V 耐圧でハーフブリッジ接続の IGBT/MOSFET 駆動用として設計された半導体集積回路です。

## 特長

- 耐圧……………1200V
- 低回路電流
- 出力電流……………±2A (typ)
- ミラークランプ用 NMOS シンク電流……………2A(typ)
- ノイズフィルター回路内蔵 (HIN, LIN, FO 端子)
- デサット検出とソフト遮断回路内蔵
- 電源電圧低下保護回路内蔵
- エラー信号入出力回路内蔵
- 24 ピン SSOP パッケージ

ピン接続図(上面図)

NC	1	NC
NC	2	HIN
NC	3	LIN
HDESAT	4	FO
NC	5	CFO
VB	6	19 NC
HO	7	18 LDESAT
HCLAMP	8	17 VCC
VS	9	16 LO
NC	10	15 LCLAMP
NC	11	14 PGND
NC	12	13 GND

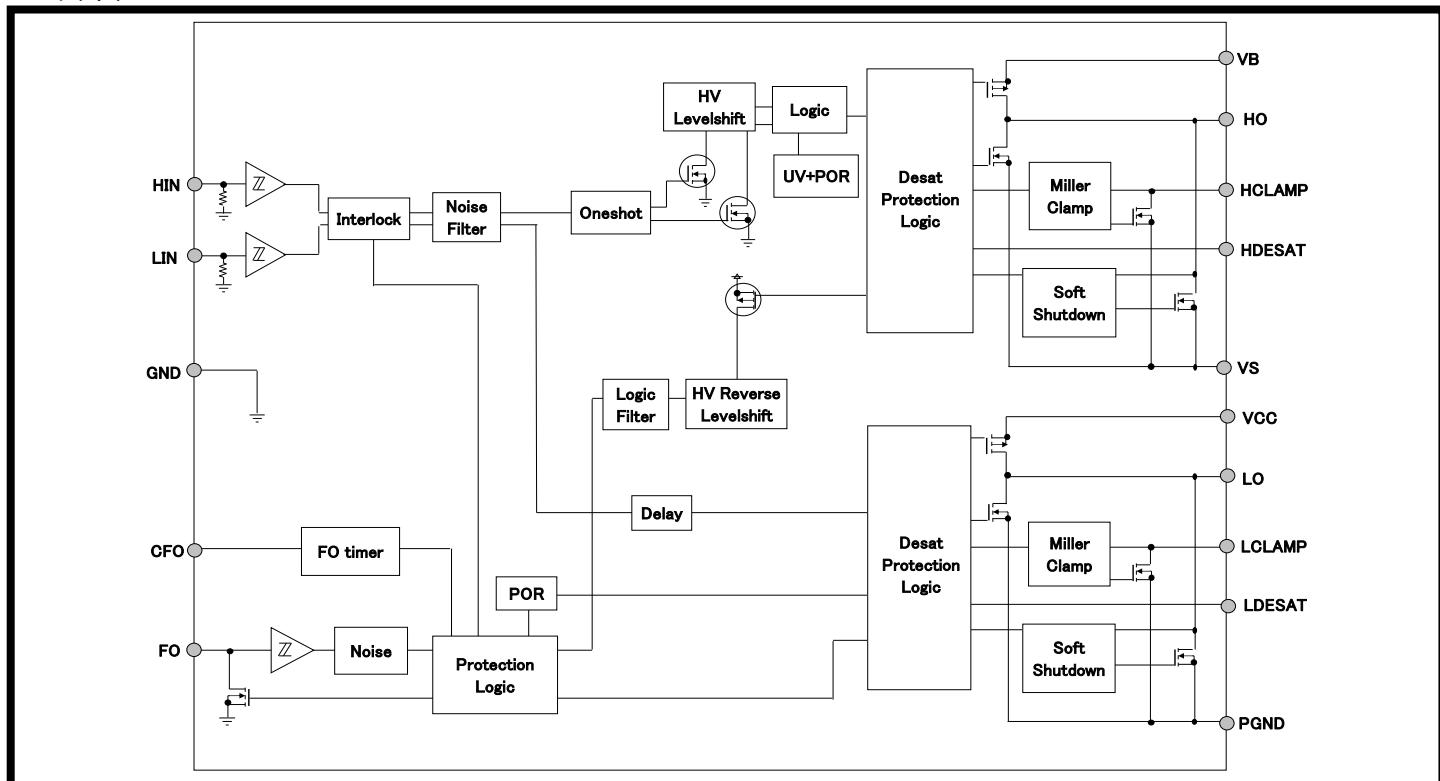
外形:SSOP24

NC:無接続

## 用途

汎用インバータ等の一般用途の IGBT/MOSFET 駆動

## ブロック図



絶対最大定格（指定の無い場合は、周囲温度  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ）

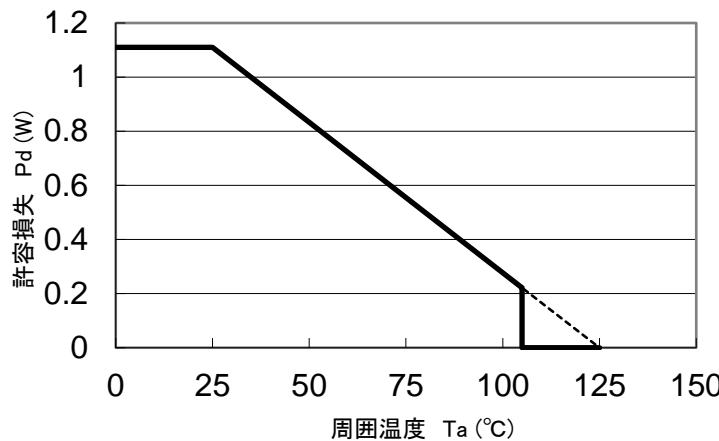
記号	項目	条件	定格値	単位
$V_B$	ハイサイド・フローティング電源絶対電圧		-0.5~1224	V
$V_S$	ハイサイド・フローティング電源オフセット電圧		$V_B - 24 \sim V_B + 0.5$	V
$V_{BS}$	ハイサイド・フローティング電源電圧	$V_{BS} = V_B - V_S$	-0.5~24	V
$V_{HO}$	ハイサイド出力電圧		$V_S - 0.5 \sim V_B + 0.5$	V
$V_{HCLAMP}$	ハイサイドクランプ入出力電圧		$V_S - 0.5 \sim V_B + 0.5$	V
$V_{HDESAT}$	ハイサイドデサット入出力電圧		$V_S - 0.5 \sim V_B + 0.5$	V
$V_{CC}$	ローサイド固定電源電圧		-0.5~24	V
$V_{LO}$	ローサイド出力電圧		-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
$V_{LCLAMP}$	ローサイドクランプ入出力電圧		-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
$V_{LDESAT}$	ローサイドデサット入出力電圧		-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
$V_{IN}$	ロジック入力電圧	HIN, LIN	-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
$V_{FO}$	エラー入出力印加電圧		-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
$dV_S/dt$	最大許容オフセット電源電圧 $dV/dt$	$V_S - \text{GND and PGND}$	$\pm 50$	V/ns
$P_d$	許容損失	$T_a=25^{\circ}\text{C}$ , 弊社標準基板実装時	~1.11	W
$K_q$	熱低減率	$T_a \geq 25^{\circ}\text{C}$ , 弊社標準基板実装時	~11.1	mW/ $^{\circ}\text{C}$
$R_{th(j-a)}$	ジャンクション-大気間熱抵抗	弊社標準基板実装時	~90	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$T_j$	接合部温度		-40~125	$^{\circ}\text{C}$
$T_{opr}$	動作周囲温度		-40~105	$^{\circ}\text{C}$
$T_{stg}$	保存温度	基板実装時	-55~150	$^{\circ}\text{C}$
TL	半田耐熱(リフロー)	鉛フリー対応仕様	255:10s, max260	$^{\circ}\text{C}$

## 推奨動作条件

記号	項目	条件	定格値			単位
			最小	標準	最大	
$V_B$	ハイサイド・フローティング電源絶対電圧		$V_S + 13.5$	$V_S + 15$	$V_S + 20$	V
$V_S$	ハイサイド・フローティング電源オフセット電圧	$V_{BS} > 13.5\text{V}$	-5	-	900	V
$V_{BS}$	ハイサイド・フローティング電源電圧	$V_{BS} = V_B - V_S$	13.5	15	20	V
$V_{HO}$	ハイサイド出力電圧		$V_S$	-	$V_S + 20$	V
$V_{HCLAMP}$	ハイサイドクランプ入出力電圧		$V_S$	-	$V_S + 20$	V
$V_{HDESAT}$	ハイサイドデサット入出力電圧		$V_S$	-	$V_S + 20$	V
$V_{CC}$	ローサイド固定電源電圧		13.5	15	20	V
$V_{LO}$	ローサイド出力電圧		0	-	$V_{CC}$	V
$V_{LCLAMP}$	ローサイドクランプ入出力電圧		0	-	$V_{CC}$	V
$V_{LDESAT}$	ローサイドデサット入出力電圧		0	-	$V_{CC}$	V
$V_{IN}$	ロジック入力電圧	HIN, LIN,	0	-	$V_{CC}$	V
$V_{FO}$	エラー入出力印加電圧		0	-	$V_{CC}$	V

・適正な動作をさせるには推奨条件内での使用が重要です。

## 熱低減曲線（最大定格）

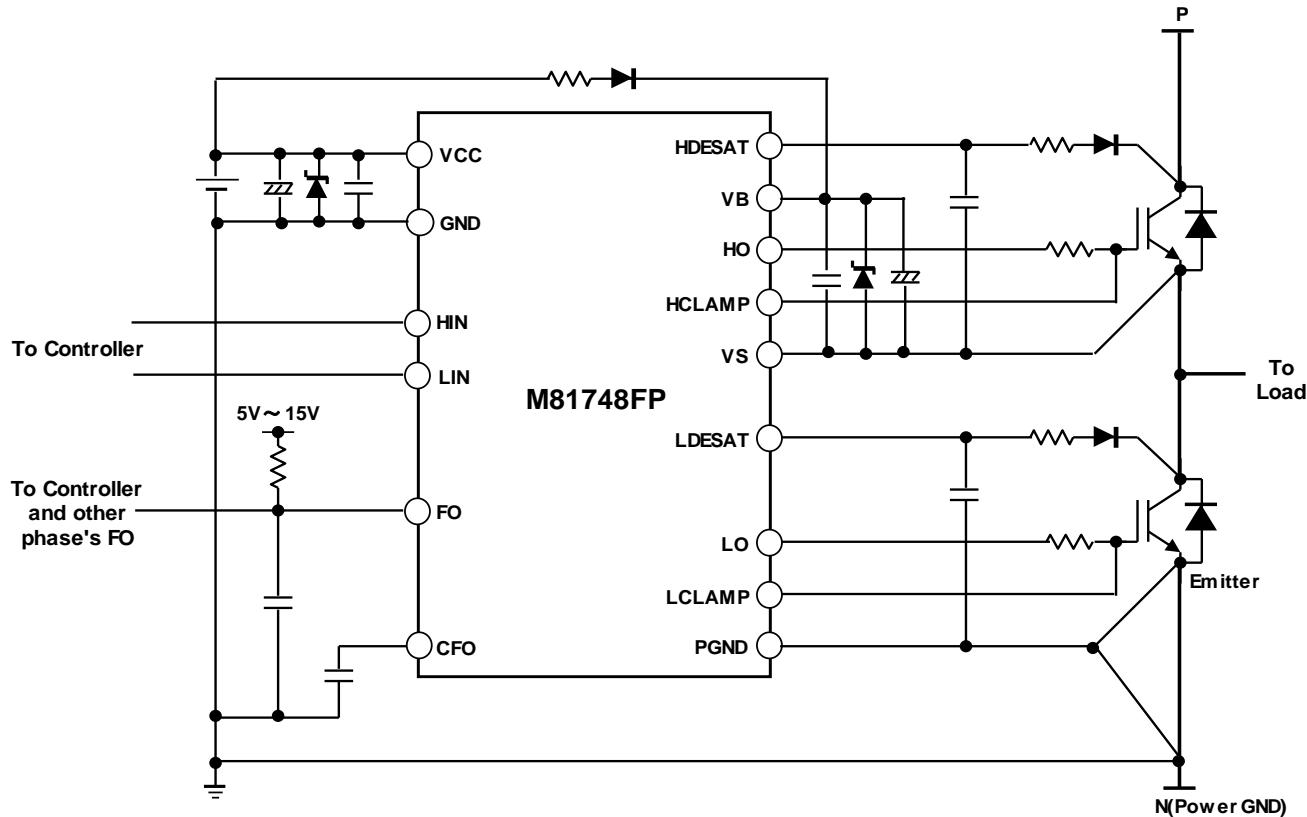


<HVIC>

# M81748FP

1200V高耐圧ハーフブリッジドライバー

## 標準接続図



注.高いノイズが発生する環境で使用される場合には、1nF のセラミックコンデンサを FO ピンに接続することを推奨致します。  
PGND ピンは IGBT エミッタ端子及び IGBT パワーグラウンド端子(N)に接続することを推奨致します。IGBT エミッタ端子にのみ接続する場合は、ノイズ環境に十分留意願います。

電気的特性 (指定の無い場合は、Ta=25°C, V<sub>CC</sub>=V<sub>BS</sub>(=V<sub>B</sub>-V<sub>S</sub>)=15V)

記号	項目	条件	定格値			単位
			最小	標準	最大	
I <sub>FS</sub>	フローティング電源漏れ電流	V <sub>B</sub> = V <sub>S</sub> = 1200V	-	-	10	uA
I <sub>BS</sub>	V <sub>BS</sub> 電源スタンバイ電流	HIN = LIN = 0V	-	0.7	1.4	mA
I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> 電源スタンバイ電流	HIN = LIN = 0V	-	1.2	2.4	mA
V <sub>OH</sub>	H レベル出力電圧	I <sub>O</sub> = 20mA, HO, LO	14.5	-	-	V
V <sub>OL</sub>	L レベル出力電圧	I <sub>O</sub> = -20mA, HO, LO	-	-	0.5	V
V <sub>IH</sub>	H レベル入力しきい値電圧	HIN, LIN	4.0	-	-	V
V <sub>IL</sub>	L レベル入力しきい値電圧	HIN, LIN	-	-	1.0	V
I <sub>IH</sub>	H レベル入力バイアス電流	V <sub>IN</sub> = 5V	0.6	1.0	1.4	mA
I <sub>IL</sub>	L レベル入力バイアス電流	V <sub>IN</sub> = 0V	0.00	0.00	0.01	mA
tFilter	入力端子フィルター時間	HIN on-pulse	100	-	500	ns
		HIN off-pulse	100	-	500	ns
		LIN on-pulse	100	-	500	ns
		LIN off-pulse	100	-	500	ns
		FO off-pulse	100	-	500	ns
V <sub>HCT</sub>	ハイサイドミラークランプ NMOS 動作しきい値電圧	V <sub>IN</sub> = 0V	-	3.0	4.0	V
V <sub>LCT</sub>	ローサイドミラークランプ NMOS 動作しきい値電圧	V <sub>IN</sub> = 0V	-	3.0	4.0	V
T <sub>w</sub>	ミラーカランプ NMOS オフ動作フィルタータイム	V <sub>IN</sub> = 0V	-	400	-	ns
V <sub>OLFO</sub>	L レベルエラー出力電圧	I <sub>FO</sub> = 1mA	-	-	0.4	V
V <sub>IHFO</sub>	H レベルエラー入力しきい値電圧		4.0	-	-	V
V <sub>ILFO</sub>	L レベルエラー入力しきい値電圧		-	-	1.0	V
V <sub>BSUVR</sub>	V <sub>BS</sub> 電源 UV リセット電圧		10.5	11.5	12.5	V
V <sub>BSUVT</sub>	V <sub>BS</sub> 電源 UV トリップ電圧		9.7	10.7	11.7	V
V <sub>BSUVH</sub>	V <sub>BS</sub> 電源 UV ヒステリシス電圧	V <sub>BSUVH</sub> = V <sub>BSUVR</sub> -V <sub>BSUVT</sub>	0.4	0.8	-	V
t <sub>V<sub>BSUV</sub></sub>	V <sub>BS</sub> 電源 UV フィルタータイム		4	8	16	us
V <sub>LPOR</sub>	ローサイド POR トリップ電圧		7.0	9.0	11.0	V
I <sub>OH</sub>	出力 H レベル負荷短絡電流	HO(LO) = 0V, V <sub>IN</sub> = 5V, PW ≤ 10us	1.6	2.0	-	A
I <sub>OL1</sub>	出力 L レベル負荷短絡電流	HO(LO) = 15V, V <sub>IN</sub> = 0V, PW ≤ 10us	-1.6	-2.0	-	A
I <sub>OL2</sub>	ミラーカランプ NMOS 出力 L レベル負荷短絡電流	HCLAMP(LCLAMP) = 15V, V <sub>IN</sub> = 0V, PW ≤ 10us	-1.6	-2.0	-	A
tdLH(HO)	ハイサイドターンオン入出力伝達遅延時間	HO short to HCLAMP, CL = 1nF	0.7	1.0	1.3	us
tdHL(HO)	ハイサイドターンオフ入出力伝達遅延時間	HO short to HCLAMP, CL = 1nF	0.7	1.0	1.3	us
tdLH(LO)	ローサイドターンオン入出力伝達遅延時間	LO short to LCLAMP, CL = 1nF	0.7	1.0	1.3	us
tdHL(LO)	ローサイドターンオフ入出力伝達遅延時間	LO short to LCLAMP, CL = 1nF	0.7	1.0	1.3	us
tr	出力立ち上がり時間	CL = 1nF	5	20	40	ns
tf	出力立ち下がり時間	CL = 1nF	5	20	40	ns
DtdLH	ターンオン入出力伝達遅延時間マッチング	tdLH(HO)-tdHL(LO)	-0.15	0.00	0.15	us
DtdHL	ターンオフ入出力伝達遅延時間マッチング	tdLH(LO)-tdHL(HO)	-0.15	0.00	0.15	us
I <sub>CHG</sub>	ブランкиング容量充電電流	V <sub>DESAT</sub> = 2V	-0.13	-0.24	-0.33	mA
I <sub>DSCHG</sub>	ブランкиング容量放電電流	V <sub>DESAT</sub> = 7V	10	30	-	mA
V <sub>DESAT</sub>	デサットしきい値		6	6.5	7.5	V
t <sub>DESAT(90%)</sub>	デサット検出～90%VO 遅延時間	CL = 1nF	-	0.17	0.34	us
t <sub>DESAT(10%)</sub>	デサット検出～10%VO 遅延時間	CL = 1nF	-	0.30	0.60	us
t <sub>DESAT(FAULT)H</sub>	ハイサイドデサット検出～FO=L 遅延時間	R <sub>F</sub> = 15kΩ	-	0.40	0.50	us
t <sub>DESAT(FAULT)L</sub>	ローサイドデサット検出～FO=L 遅延時間	R <sub>F</sub> = 15kΩ	-	0.25	0.50	us
t <sub>DESAT(LOW)</sub>	デサット検出～DESAT=L 遅延時間	C <sub>DESAT</sub> = 1nF	-	0.25	-	us
t <sub>FO</sub>	FO 時間	CFO = 1nF	-	110	-	us

注. 標準値であり、これを保証するものではありません。

## 機能表 (Q:直前の状態を維持)

HIN	LIN	FO (Input)	HDESAT	LDESAT	V <sub>BS</sub> / UV	HO	LO	FO (Output)	備考
L	L	-	L	L	H	L	L	H	
L	H	-	L	L	H	L	H	H	
H	L	-	L	L	H	H	L	H	
H	H	-	L	L	H	L	L	H	インターロック動作
H	X	-	H	X	H	L	L	L	ハイサイドデサット
X	H	-	X	H	H	L	L	L	ローサイドデサット
X	X	L	X	X	X	L	L	-	FO = L 時 出力遮断
X	H	-	L	L	L	L	H	H	ハイサイド遮断時もローサイド出力可能

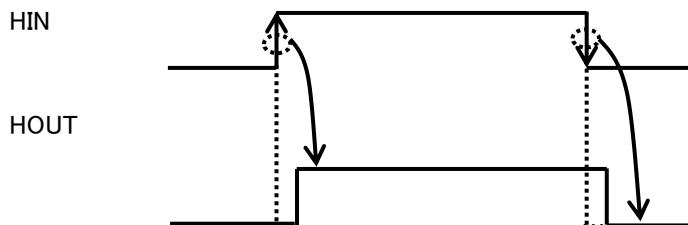
注)1. V<sub>BS</sub>/UV の”L”状態は、ハイサイド遮断となる電圧を表します。

2. HIN, LIN 入力同時”H”時、HOUT, LOUT 出力ともに直前の状態を維持します。

3. X(HIN):L→H or H→L。その他:H or L。

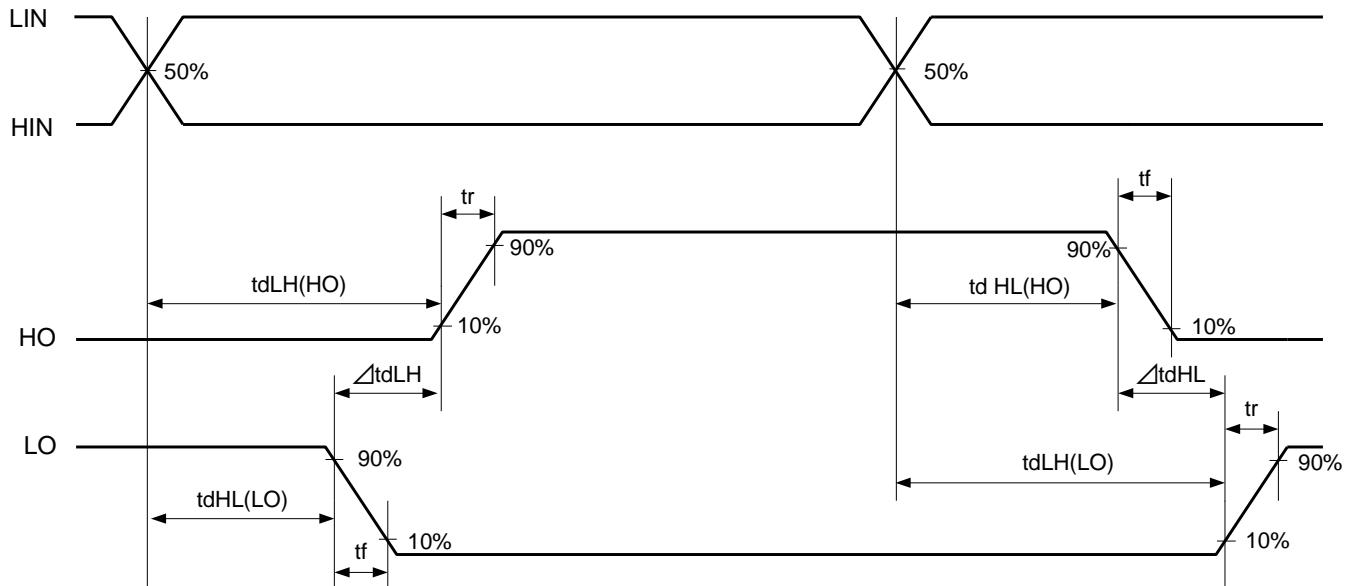
4. 出力 HOUT は入力信号 HIN のハイ／ロー変化に応じて、オン／オフが変わります(エッジトリガー方式)。

5. デサットシーケンスの詳細は p.8 のデサット検出と過電流保護を参照願います。



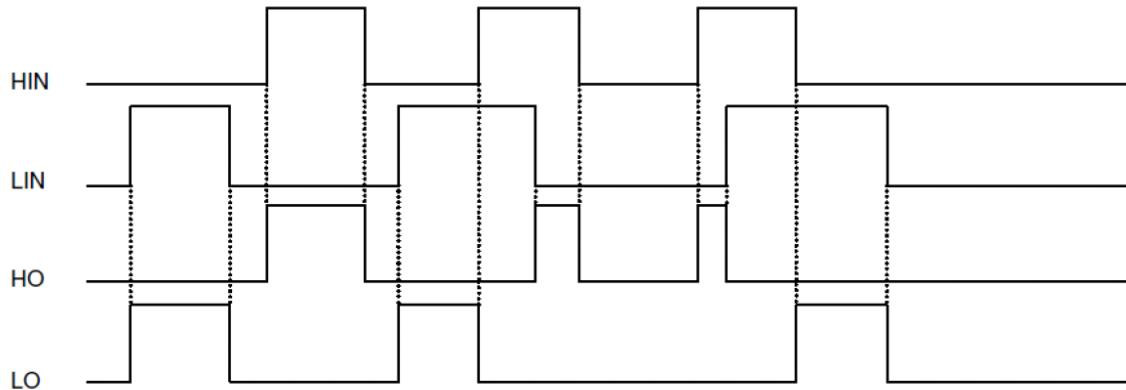
## 機能概要

## 1. 入出力タイミングチャート



## 2. 入力インターロック動作

HIN、LIN 同時”H”入力時は、HOUT、LOUT 出力が”L”となります。

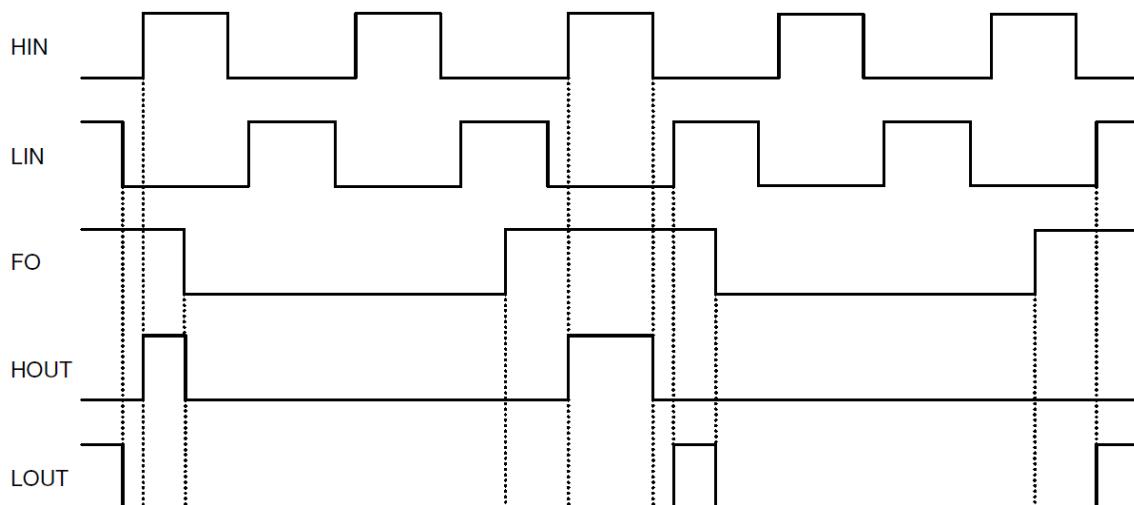


注1. HIN/LIN 入力端子にはノイズフィルターが入っていますので、500ns 以上の信号入力を推奨します。

注2. 入出力遅延時間は上の図に示しておりません。

## 3. FO 入力動作

FO 端子に”L”信号が入力されると、HOUT、LOUT 出力を”L”とします。FO 端子が”H”に復帰後は、出力は次の入力信号により動作を開始します。

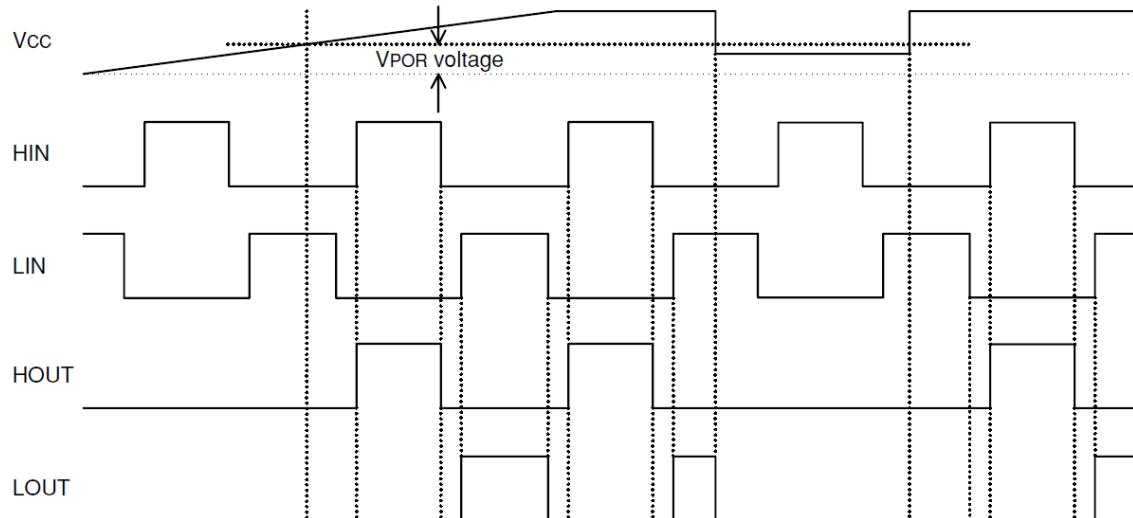


注1. 入出力遅延時間は上の図に示しておりません。

注2. FO 端子にはノイズフィルターが入っていますので、500ns 以上の信号入力を推奨します。

## 4. ローサイド電源リセット動作

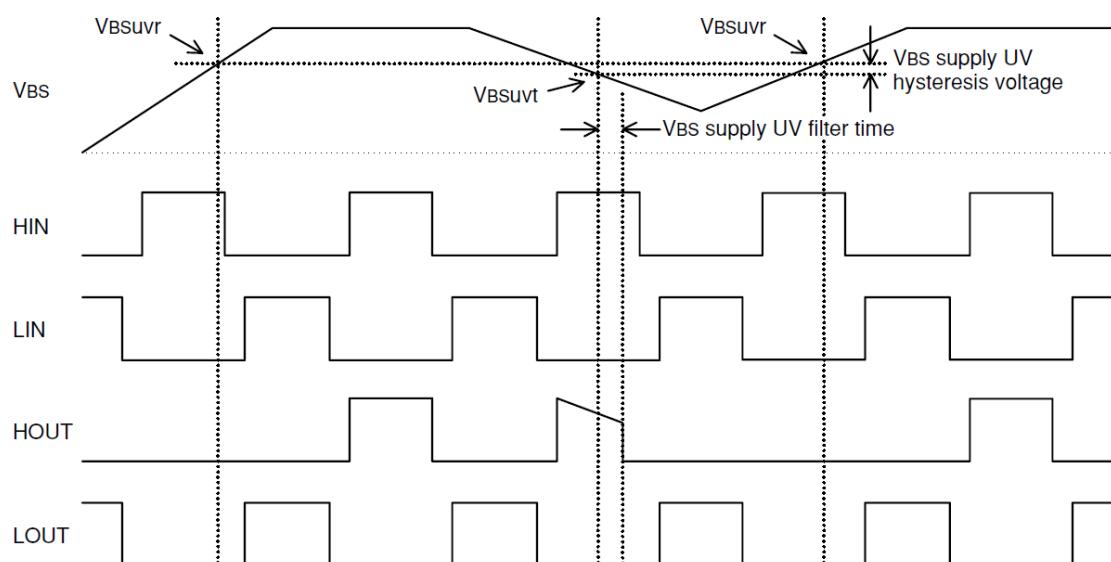
$V_{cc}$  電源電圧が  $V_{POR}$  電圧より低い場合には LOUT 出力を”L”とします。 $V_{cc}$  電源電圧が  $V_{POR}$  電圧より高くなるとその次の入力信号より出力動作開始します。



注1. 入出力遅延時間は上の図に示しておりません。

## 5. ハイサイド電源電圧低下保護動作

ハイサイド電源電圧が UV トリップ電圧( $V_{BSuvt}$ )より低下した状態が継続すると、フィルター時間経過後に HOUT 出力を”L”とします。ハイサイド電源電圧が UV リセット電圧( $V_{BSuvr}$ )より高くなると、その次の入力信号より出力動作を開始します。



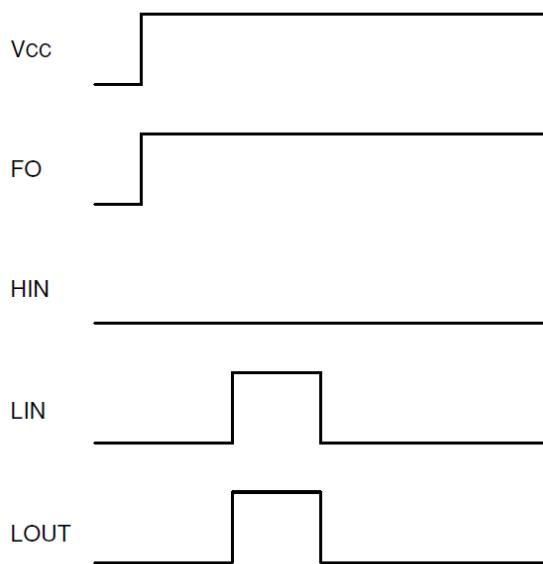
注1. 入出力遅延時間は上の図に示しておりません。

## 6. 電源立ち上げ順序

ブートストラップ回路を使用する場合に、下記立ち上げ順序を推奨します。

- (1) Vcc 印加。
- (2) FO が "H" となっていること。
- (3) LIN を "H" として LO を "H" としブートストラップコンデンサをチャージします。
- (4) LIN を "L" とします。

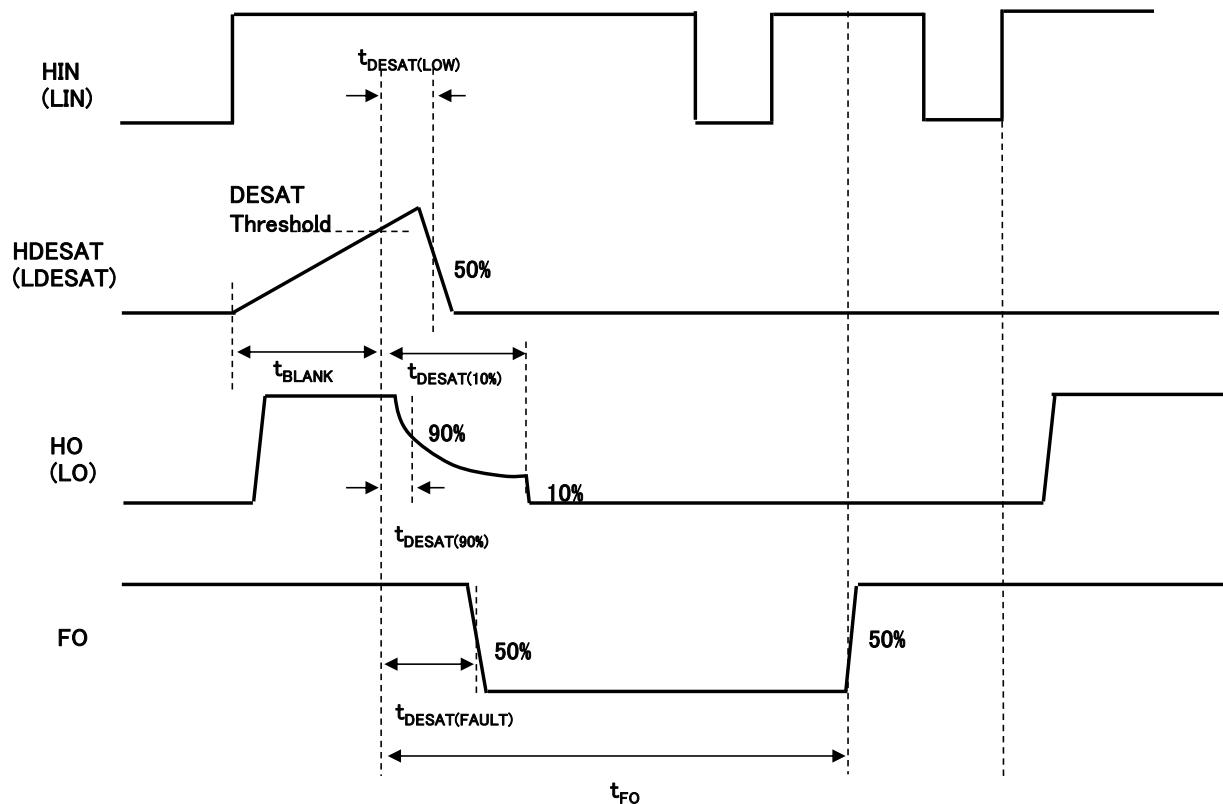
注. フローティング電源を使用する場合には、Vcc、V<sub>BS</sub> の順で立ち上げることを推奨します。



## 7. デサット検出と過電流保護

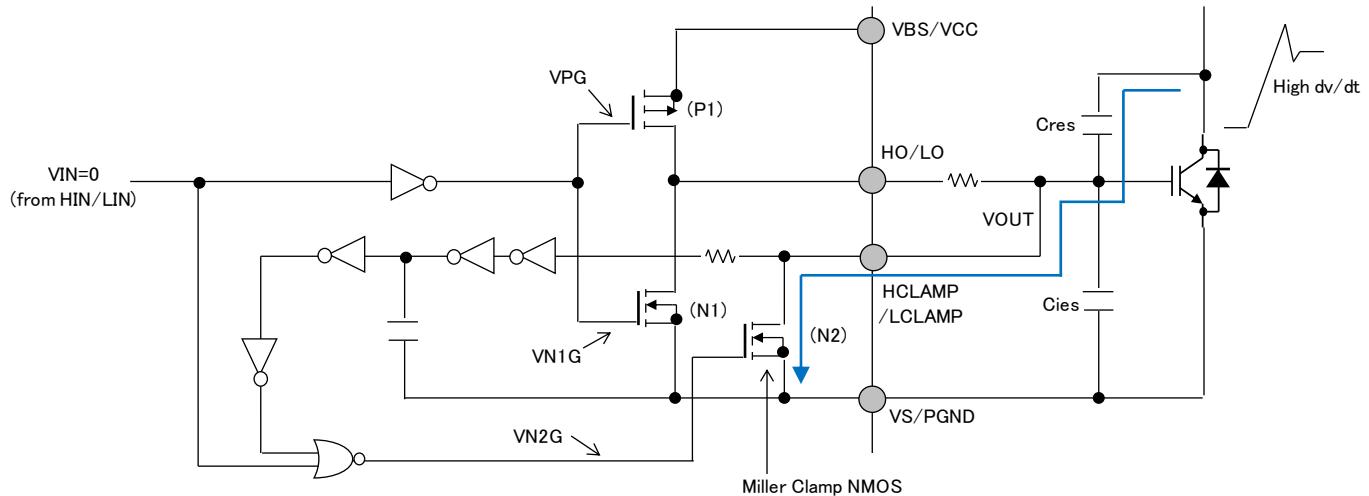
HDESAT(LDESAT)ピンは IGBT の Vce 電圧をモニターします。IGBT がオンしている間、デサットピン電圧がデサットしきい値に到達すると、HO(LO)は IGBT をソフト遮断するために緩やかに L となり、高 di/dt によるノイズを防ぎます。また、エラー状態をマイコンに伝達するため、FO 出力を L とします。

一旦、エラーが検出されると、出力は t<sub>FO</sub> の間、L となります。IGBT を完全にソフト遮断させるために、t<sub>FO</sub> の間はすべての入力信号が無効となります。

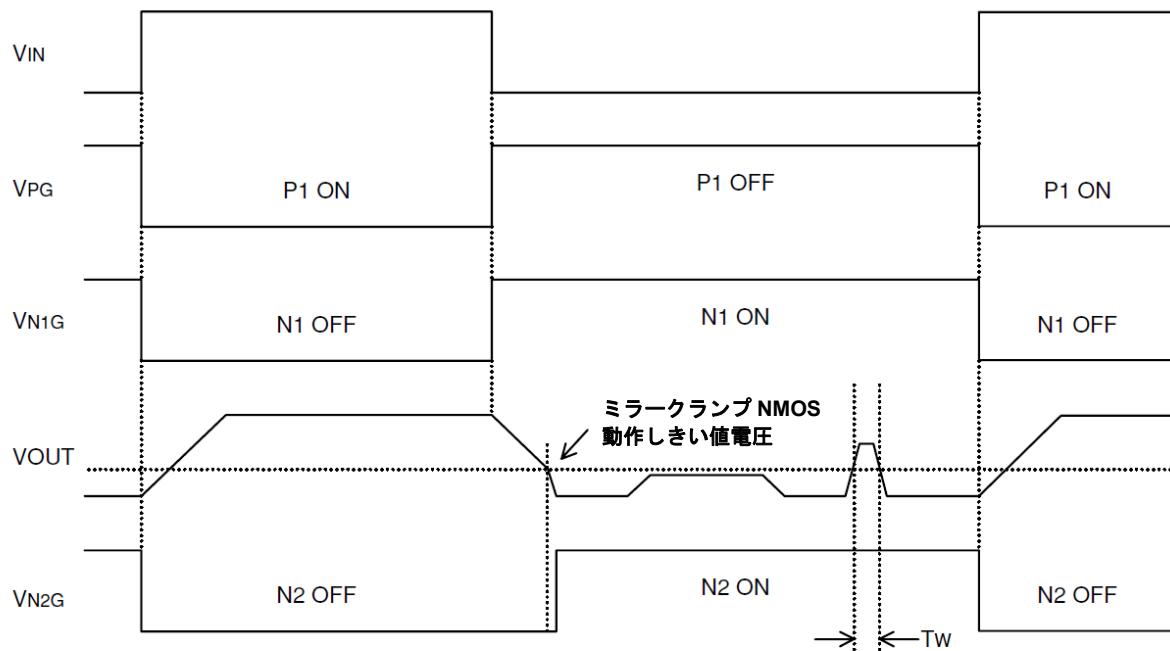


## 8.ミラークランプ動作

本 HVIC の出力構成を下図に示します。IGBT のゲートに直接接続できる NMOS を内蔵しており、IGBT のコレクタ電位が高い  $dV/dt$  で上昇した時の寄生電流を吸収し、ゲート電圧の持ちあがりを防止します。

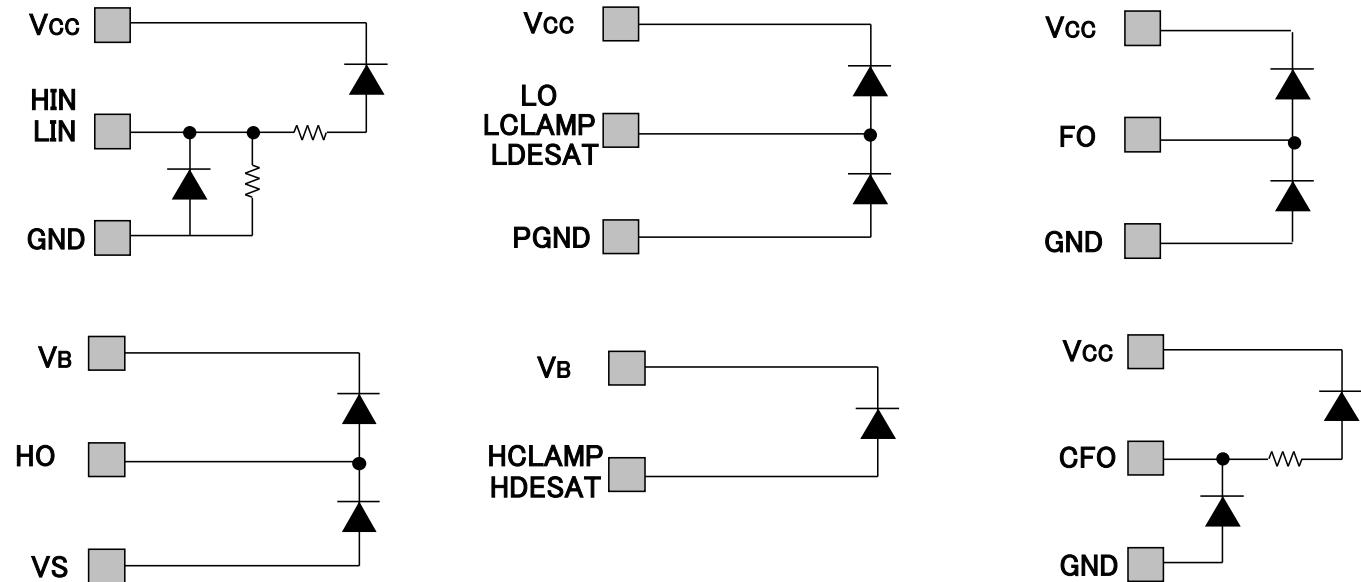


HIN/LIN が”L”で VOUT 電圧(IGBT のゲート電圧)がミラークランプ NMOS 動作しきい値電圧よりも低い場合、ミラークランプ NMOS はオンします。また、瞬間的に IGBT のゲート電圧が持ち上がった場合にも、ミラークランプ NMOS 動作フィルター時間( $T_w$ )以内ならオンを継続します。



VOUT がミラークランプ NMOS 入力しきい値より高くなっても、ミラークランプ NMOS オフ動作フィルター時間( $T_w$ )よりも短かければ、ミラークランプ NMOS はオンを継続します。

## 入出力ピンの HVIC 内部回路構成

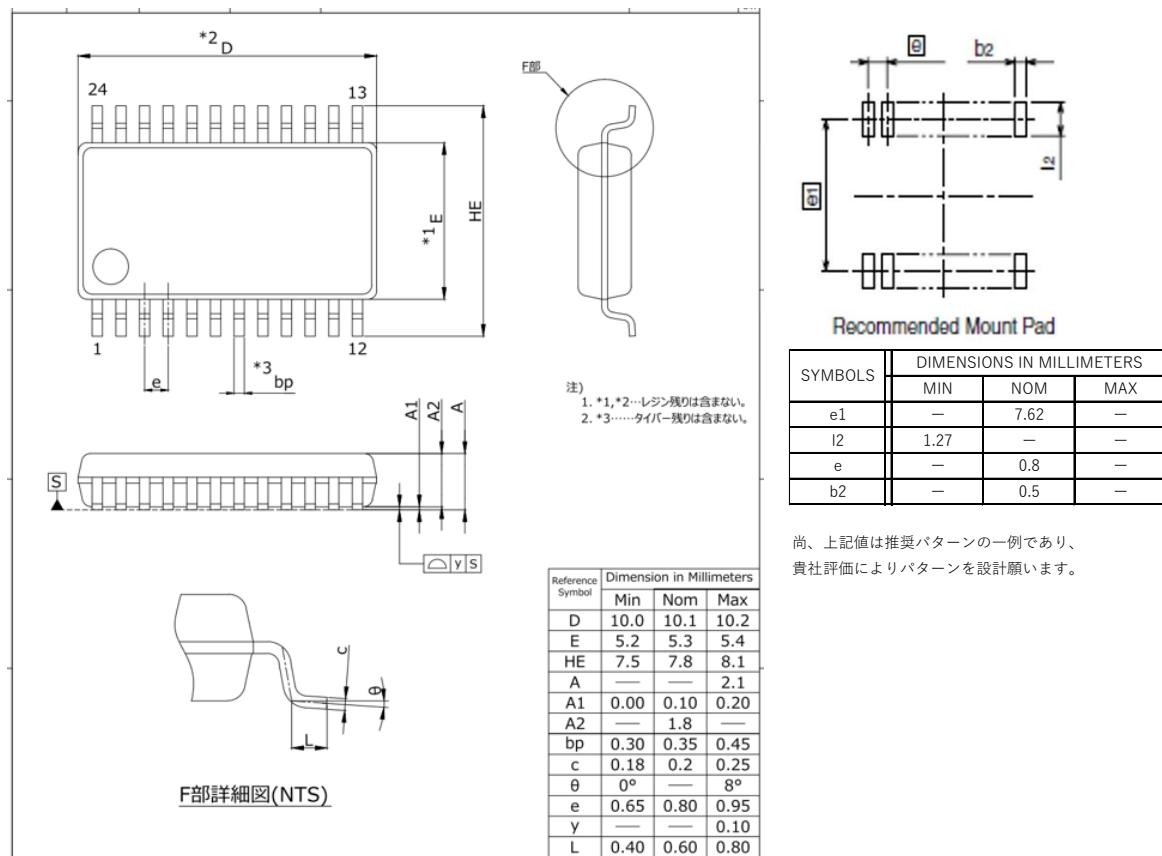


## 環境への配慮

本製品は RoHS※指令(2011/65/EU+(EU)2015/863)に準拠しています。

※Restriction of the use of certain Hazardous Substance in electrical and electronic equipment

## 外形図



## 改定履歴

Rev.	発行日	改定内容	
		ページ	ポイント
A	2015-2/3	-	新規作成
B	2016-11/22	2	推奨動作条件: $V_{BS}$ 最大電圧を16.5Vから20Vに変更。 $V_{CC}$ 最大電圧を16.5Vから20Vに変更。
C	2021.4.28	-	フォーマットを最新化
D	2024-7-2	- 3 4	ミラークランプ、ゲートクランプ、ゲート遮断の項目名をミラークランプに統一。 HDESAT-VS間、LDESAT-PGND間のツエナーダイオードを削除。 ミラークランプNMOSオフ動作フィルター時間( $T_w$ )の標準値を追記しました。

## 特記事項

本資料に記載されている情報は、いかなる場合でも、条件、特性及び品質を保証するものではありません。弊社半導体製品は必ず本資料に記載された最大定格の範囲内でご使用いただき、また、適用される法令による要求、規範及び基準をお客様が遵守することを前提としております。

なお、弊社の権限を有する者が署名した書面による明示の承諾がある場合を除き、人身事故を招くおそれのある用途に弊社半導体製品を使用することはできません。

ドライバICは、長期の信頼性（温度サイクル等）について寿命を有していることや、組み立て時のストレス（はんだ付け時の高温、はんだ付け後の洗浄等）や、特定の動作条件（電源電圧の立上り/立下り時間、過大な電圧/電流の印加等）及び特殊環境下（結露、高湿度、高粉塵、高塩分、高地、有機物・腐食性ガス・爆発性ガスが多い環境、端子部等への過度な応力等）での使用により、故障が発生したり、誤動作したりする場合がありますので、十分ご注意ください。また、技術的要件によっては弊社半導体製品に環境規制物質等が含まれる可能性があります。詳細確認を要する場合には、最寄りの弊社営業所、あるいは代理店までお問い合わせください。

本資料の内容・データは、専門技術・教育を受けられた技術者を対象としています。弊社半導体製品のお客様用途への適合性及び適合性に関する弊社製品データの完全性については、お客様の技術部門の責任にて評価・判断してください。なお、貴社製品への適用検討にあたって、弊社半導体製品単体で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、適用可否をご判断ください。必要に応じ、高圧/大電流電源とパワー半導体製品(IGBT, MOSFET等)の間に適切な容量のヒューズまたはブレーカーを取り付けて二次破壊を防ぐなど、安全設計に十分ご留意ください。関連するアプリケーションノート・技術資料も合わせてご参照ください。

## 安全設計に関するお願ひ

弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

## 本資料ご利用に際しての留意事項

- 本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について三菱電機または、第三者に帰属する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、三菱電機は責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。三菱半導体製品のご購入にあたりましては、事前に三菱電機または代理店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、三菱電機半導体情報ホームページ（[www.MitsubishiElectric.co.jp/semiconductors/](http://www.MitsubishiElectric.co.jp/semiconductors/)）などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものですが万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、三菱電機はその責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。三菱電機は、適用可否に対する責任は負いません。
- 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、三菱電機または代理店へご照会ください。
- 半導体・デバイスサイトに含まれる製品や技術をお客様が他の国へ提供する場合は、日本およびその他の国の輸出管理規制等を遵守する必要があります。また、日本、その他の仕向け地における輸出管理規則に抵触する迂回行為や再輸出は禁止します。
- 本資料の一部または全部の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
- 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたら三菱電機または代理店までご照会ください。