

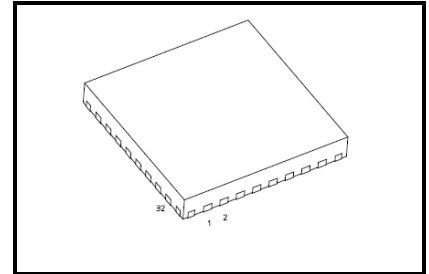
TPD7212F

3相 DC モータ用パワーMOS FET ゲートドライバ

TPD7212FはBiCDプロセスによる、チャージポンプ方式の3相フルブリッジ回路用パワーMOS FETゲートドライバです。ハイサイドドライブ用のチャージポンプ回路を内蔵しているため、容易に3相フルブリッジ回路を構成できます。

特長

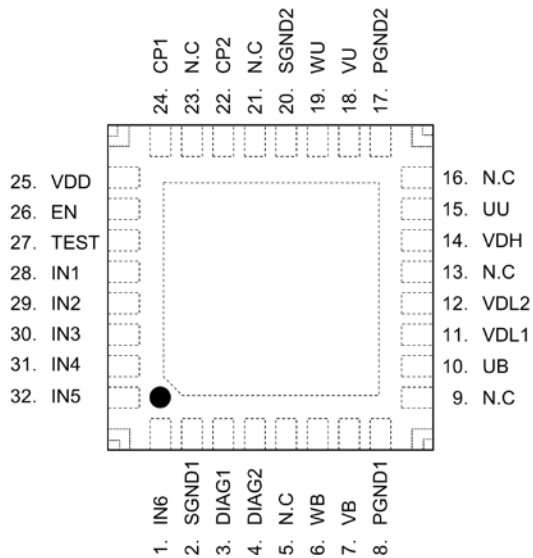
- 3相 DC モータ用パワーMOS FET ゲートドライバです。
- ドライバ電源電圧、出力電圧の診断出力機能を内蔵しています。
- チャージポンプ回路を内蔵しています。
- パッケージはWQFN32で、梱包形態はエンボステーパーピングです。



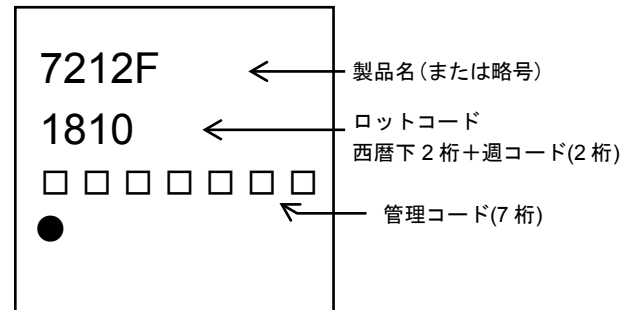
P-WQFN32-0505-0.50-002
質量: 0.06g (標準)

ピン接続

(TOP VIEW)



TPD7212F 現品表示



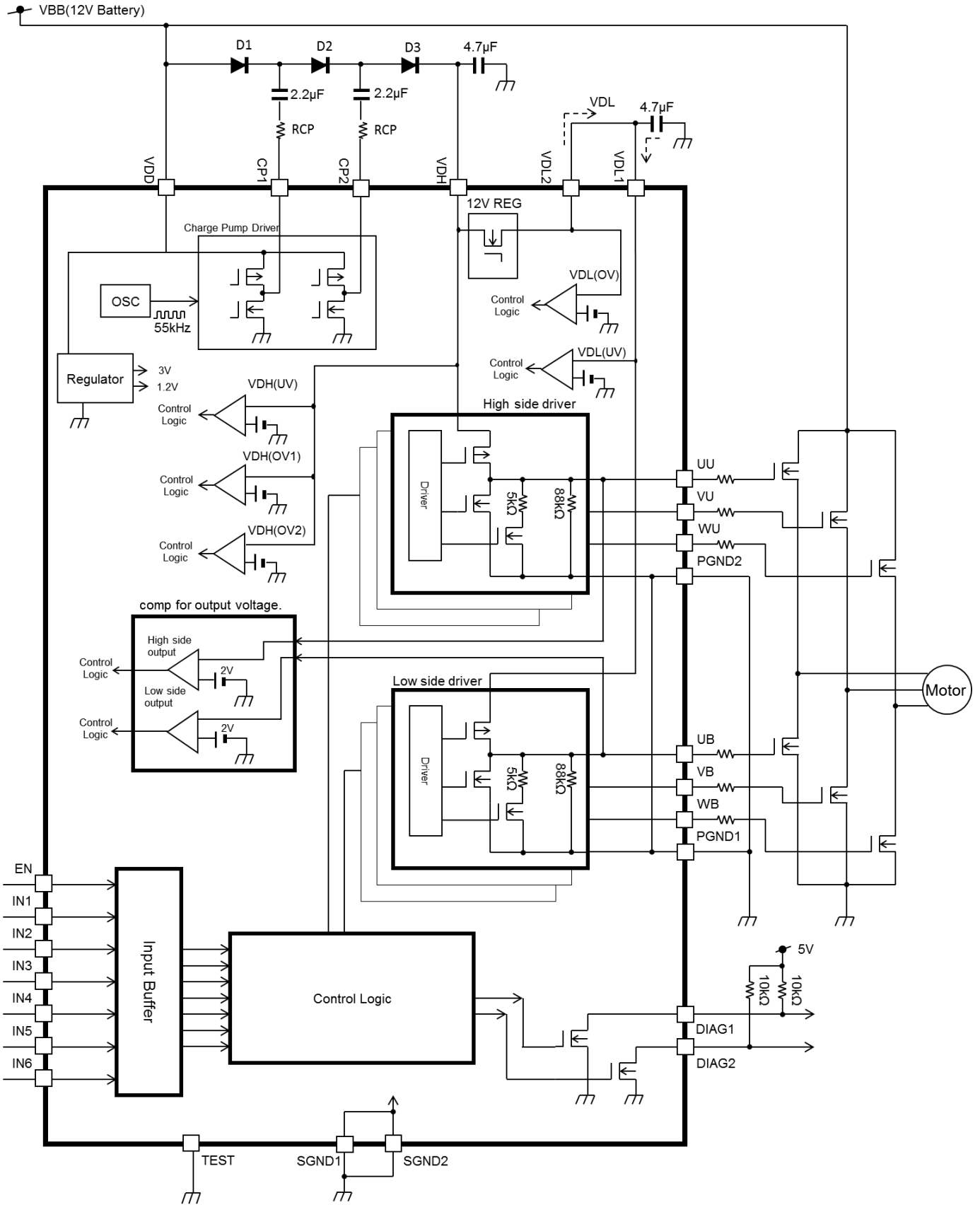
注: 点線は裏面のフレームの露出を表しています。

裏面中央部の露出部と名称未記載のコーナーピンは電氣的に接続されています。
(絶縁またはGND接地してください)

この製品はMOS構造ですので取り扱いの際には静電気にご注意ください。

製品量産開始時期
2018-08

ブロック図／応用回路例



端子説明

端子番号	記号	端子の説明
1	IN6	WB 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。
2	SGND1	制御系 GND 端子。SGND2 とは内部でショートされています。
3	DIAG1	診断出力端子 1。Nch オープンドレイン出力。
4	DIAG2	診断出力端子 2。Nch オープンドレイン出力。
5	N.C	未接続端子。
6	WB	W 相ローサイド出力端子。
7	VB	V 相ローサイド出力端子。
8	PGND1	パワー系 GND 端子。PGND2 とは内部でショートされています。
9	N.C	未接続端子。
10	UB	U 相ローサイド出力端子。
11	VDL1	ローサイドドライバ用電源出力端子 (VDL2 と外部でショートしてください)。
12	VDL2	ローサイドドライバ用電源出力端子 (VDL1 と外部でショートしてください)。
13	N.C	未接続端子。
14	VDH	チャージポンプ出力端子。
15	UU	U 相ハイサイド出力端子。
16	N.C	未接続端子。
17	PGND2	パワー系 GND 端子。PGND1 とは内部でショートされています。
18	VU	V 相ハイサイド出力端子。
19	WU	W 相ハイサイド出力端子。
20	SGND2	制御系 GND 端子。SGND1 とは内部でショートされています。
21	N.C	未接続端子。
22	CP2	チャージポンプコンデンサ接続端子。
23	N.C	未接続端子。
24	CP1	チャージポンプコンデンサ接続端子。
25	VDD	電源端子。
26	EN	イネーブル端子。400k Ω (標準)のプルダウン抵抗内蔵。
27	TEST	検査用端子。通常使用時は GND とショートしてください。
28	IN1	UU 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。
29	IN2	VU 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。
30	IN3	WU 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。
31	IN4	UB 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。
32	IN5	VB 出力制御用入力端子。100k Ω (標準)のプルダウン抵抗を内蔵。

絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位	備考	
電源電圧	D C	VDD(DC)	-0.3 to 25	V	
	パルス	VDD(Pulse)	-0.3 to 40	V	t≤300ms
PGND電圧	VP	VP	-0.3 to 0.3	V	SGND基準
出力電圧	ハイサイド	V _{xU}	-0.3 to VDH+0.3	V	UU、VU、WU端子
	ローサイド	V _{xB}	-0.3 to VDL+0.3	V	UB、VB、WB端子
出力電流	ソース電流	I _{xU}	-1.0	A	
	シンク電流	I _{xB}	+1.5	A	
入力電圧	IN1 to IN6	V _{IN}	-0.3 to 6	V	
	EN	V _{EN}	-0.3 to 25	V	
診断出力電圧	V _{DIAG}	V _{DIAG}	-0.3 to 6	V	
診断出力電流	I _{DIAG}	I _{DIAG}	5	mA	
許容損失	P _D	P _D	3.6	W	注2
動作温度	T _{opr}	T _{opr}	-40 to 150	°C	
接合部温度	T _j	T _j	175	°C	
保存温度	T _{stg}	T _{stg}	-55 to 175	°C	

注1: 本製品の使用条件 (使用温度、電流、電圧など) が絶対最大定格/動作範囲以内での使用においても、高負荷 (高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化など) で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。

弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびデレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率など) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

熱抵抗特性

項目	記号	定格	単位
接合部 - 外気間熱抵抗	R _{th(j-a)}	41	°C/W

注2: JEDEC基準

ガラスエポキシ基板

材質: FR-4(4層)

基板サイズ: 76.2mm×114.3mm×1.6mm厚

Via: φ0.3mm(9点)

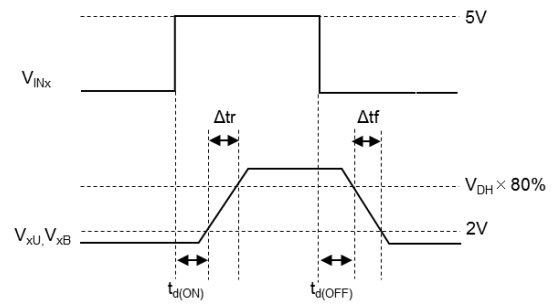
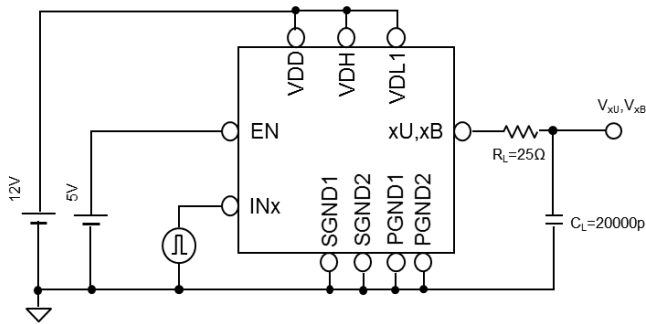
電気的特性 (特に指定がない場合は、 $T_j = -40$ to 150°C , $V_{DD}=5$ to 18V)

項目		記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧		$V_{DD(opr)}$	-	4.5	12	18	V
消費電流		I_{DD}	$V_{EN}=H$, $V_{INx}=L$, $V_{DD}=4.5$ to 18V 注2	-	3.9	8	mA
入力電圧 (IN)	Hレベル	V_{INHx}	-	2.0	-	-	V
	Lレベル	V_{INLx}	-	-	-	1.0	V
入力電圧 (EN)	Hレベル	V_{ENHx}	-	2.0	-	-	V
	Lレベル	V_{ENLx}	-	-	-	1.0	V
入力電流 (IN)	Hレベル	I_{INxH}	$V_{INx}=5\text{V}$	-	50	100	μA
	Lレベル	I_{INxL}	$V_{INx}=0\text{V}$	-1	0	1	μA
入力電流 (EN)	Hレベル	I_{ENH}	$V_{EN}=5\text{V}$	-	12	30	μA
	Lレベル	I_{ENL}	$V_{EN}=0\text{V}$	-1	0	1	μA
出力電圧	ハイレベル	V_{OHxU1}	$V_{DD}=4.5\text{V}$, $I_o=-1\text{mA}$, 注2	$V_{DD}+6$	$V_{DD}+7$	-	V
		V_{OHxU2}	$V_{DD}=7$ to 18V , $I_o=-1\text{mA}$, 注2	$V_{DD}+10$	$V_{DD}+12$	$V_{DD}+16$	V
		V_{OHxB1}	$V_{DD}=4.5\text{V}$, $I_o=-1\text{mA}$, 注2	7	10	-	V
		V_{OHxB2}	$V_{DD}=7$ to 18V , $I_o=-1\text{mA}$, 注2	10	13	16	V
	ローレベル	V_{OLxU1}	$V_{DD}=4.5\text{V}$, $I_o=1\text{mA}$	-	-	0.5	V
		V_{OLxU2}	$V_{DD}=5$ to 18V , $I_o=1\text{mA}$	-	-	0.5	V
		V_{OLxB1}	$V_{DD}=4.5\text{V}$, $I_o=1\text{mA}$	-	-	0.5	V
		V_{OLxB2}	$V_{DD}=5$ to 18V , $I_o=1\text{mA}$	-	-	0.5	V
出力判定電圧		V_{OM}	$V_{DD}=5$ to 18V , $V_{PGND}=V_{SGND}=0\text{V}$	2.0	2.5	3.5	V
出力判定電圧モニタマスク時間		t_{mask}	$V_{DD}=5$ to 18V	1.0	3.0	5.0	μs
出力プルダウン抵抗	ノーマルモード	R_{pd1}	-	45	88	135	$\text{k}\Omega$
	Hizモード	R_{pd2}	$I_o=+0.5\text{mA}$, $V_{DD}=5$ to 18V	3.5	5.0	6.5	$\text{k}\Omega$
ドライバオン抵抗	ソース側 DMOS	$R_{DS(ON)HS}$	$I_o=-0.1\text{A}$, $V_{DD}=5$ to 18V	-	1.3	3.0	Ω
	シンク側 DMOS	$R_{DS(ON)LS}$	$I_o=+0.1\text{A}$, $V_{DD}=5$ to 18V	-	0.7	2.0	Ω
診断出力電圧	Lレベル	V_{DIAG}	$I_{DIAG}=0.5\text{mA}$, $V_{DD}=5$ to 18V	-	-	0.5	V
診断出力リーク電流	Hレベル	I_{DIAG}	$V_{DIAG}=6\text{V}$, $V_{DD}=5$ to 18V	-	-	10	μA
VDH低下検出		$V_{DH(UV)}$	$V_{DD}=5$ to 18V	$V_{DD}+4$	$V_{DD}+4.5$	$V_{DD}+6$	V
VDL低下検出		$V_{DL(UV)}$	-	4	4.5	6	V
VDL過電圧検出		$V_{DL(OV)}$	-	-	18	-	V
伝搬遅延時間	$V_{OUT}=L \rightarrow H$	$t_{d(ON)}$	$V_{DD}=V_{DH}=V_{DL}=12\text{V}$	-	0.21	0.4	μs
	$V_{OUT}=H \rightarrow L$	$t_{d(OFF)}$	$R_L=25\Omega$, $C_L=20000\text{pF}$	-	0.21	0.4	μs
スルーレート(L→H)		$dv/dt_{(ON)}$	-	-	75	-	$\text{V}/\mu\text{s}$
スルーレート(H→L)		$dv/dt_{(OFF)}$	-	-	75	-	$\text{V}/\mu\text{s}$
伝搬遅延時間差	同出力内	$\Delta t_{d(OFF-ON)1}$	-	-0.2	-	0.2	μs
	同相上下出力間	$\Delta t_{d(OFF-ON)2}$	-	-0.2	-	0.2	μs
デッドタイム		t_{dead}	$V_{DD}=12\text{V}$, $V_{th}=2.0\text{V}$	-	0.64	1	μs
チャージポンプ発振周波数		f_{osc}	$V_{DD}=5$ to 18V	30	55	80	kHz

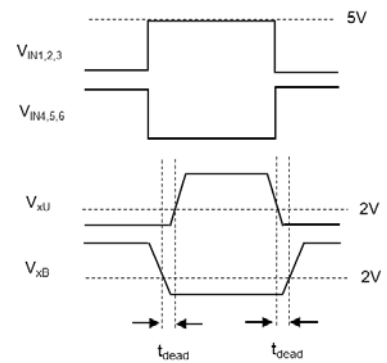
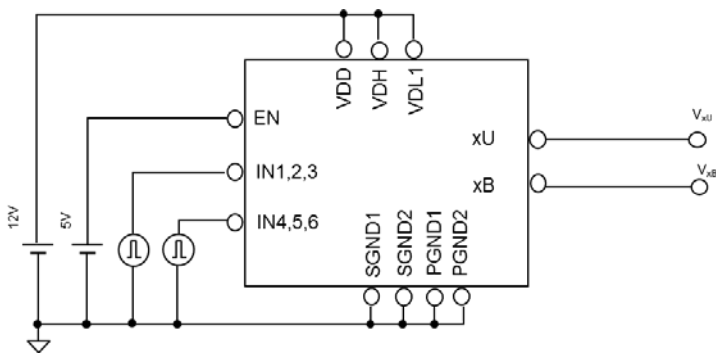
注1: 標準値は指定無い場合は $V_{DD}=12\text{V}$ 条件です。注2: D1,D2,D3=CRH01、 $R_{CP}=10\Omega$ 、チャージポンプ容量=2.2 μF

測定回路

スルーレート

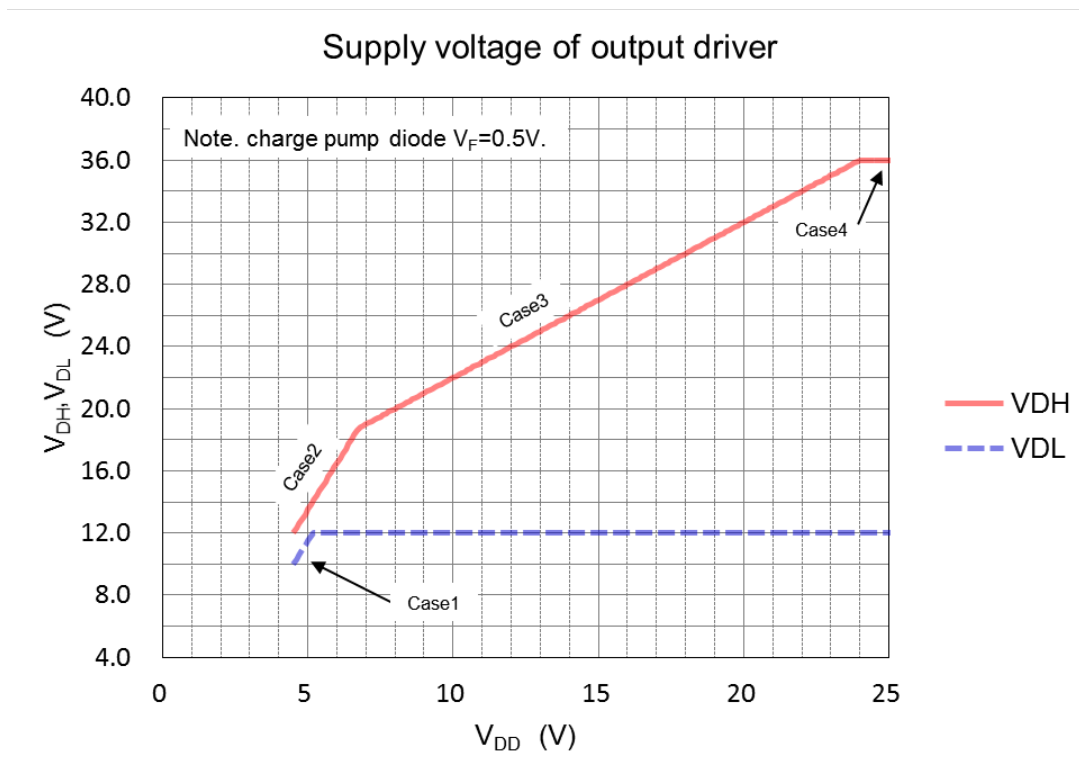


デッドタイム



注: INx: IN1,IN2,IN3,IN4,IN5,IN6 xU: UU,VU,WU xB: UB,VB,WB

ドライバ電源電圧特性 (チャージポンプ電圧特性)



このグラフは出力ドライバの電源電圧依存性を示しています。 V_{DH} は、ハイサイドドライバの電源電圧特性を示しています。 V_{DL} はローサイドドライバの電源電圧を示しています。このICは低電圧時のMOSFETの駆動電圧を確保するために、ハイサイド用電源(チャージポンプ回路)からレギュレータを介してローサイドドライバへ電源を供給しています。 V_{DH}, V_{DL} は以下の特性となります。

Case1) $V_{DH} = 3 \times (V_{DD} - V_F)$

$V_{DL} = V_{DH} - 2V$

Case2) $V_{DH} = 3 \times (V_{DD} - V_F)$

$V_{DL} = 12V$

Case3) $V_{DH} = V_{DD} + 12V$

$V_{DL} = 12V$

Case4) $V_{DH} = 36V$

$V_{DL} = 12V$

注: チャージポンプ回路の過電圧保護を以下の条件下で動作します。

Case1) $V_{DH} \leq V_{DD} + 12V$ (標準), $V_{DH}(OV1)$

Case2) $V_{DH} \leq 36V$ (標準), $V_{DH}(OV2)$

真理値表

EN	IN1 (IN2,3)	IN4 (IN5,6)	チャージ ポンプ 昇圧動作	出力電圧		DIAG1 出力	DIAG2 出力	備考
				UU 出力 (VU, WU)	UB 出力 (VB, WB)			
L	L	L	昇圧動作	L	L	H	L	V _{EN} =L 時は全出力オフ
	H	L		L	L	H	L	
	L	H		L	L	H	L	
	H	H		L	L	H	L	
H	L	L	昇圧動作	L	L	H	L	V _{EN} =H、入出力正常
	H	L		H	L	H	L	
	L	H		L	H	H	L	
	H	H		L(自己復帰)	L(自己復帰)	L(自己復帰)	L	上下短絡入力モード

●出力端子の異常(天絡、地絡)

出力電圧診断は出力ドライバのオン指令またはオフ指令から 2.5 μ s(標準)のマスク時間後に出力電圧をモニタし、下記判定しきい値により正常/異常を診断します。出力電圧異常時には全ドライバがオフし、5k Ω プルダウン用 DMOS がオンします。DIAG1=L 出力でラッチされます(ラッチ解除は EN 信号の L \rightarrow H でリセットされます)。

●ドライバ電源電圧の診断

<V_{DH} 低下>

V_{DH}≤V_{DD}+5V(標準)は異常と判定し、DIAG2=H を出力します。

<V_{DL} 低下>

V_{DL}≤5V(標準)では異常と判定し、DIAG2=H を出力します。

<V_{DL} 過電圧>

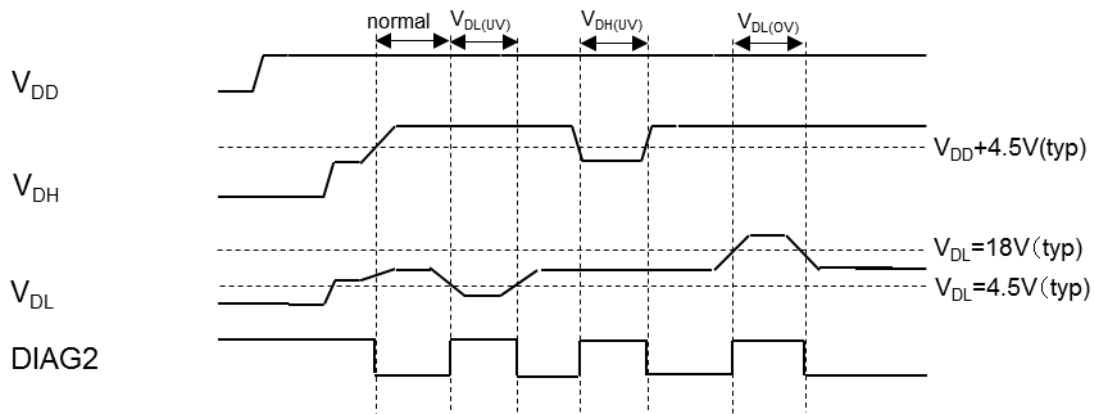
V_{DL}≥18V(標準)では異常と判定し、ローサイド出力(UB、VB、WB)=L、DIAG2=H を出力します。

V_{DH}、V_{DL} いずれかの電圧が異常の場合に DIAG2=H(異常)を出力します。

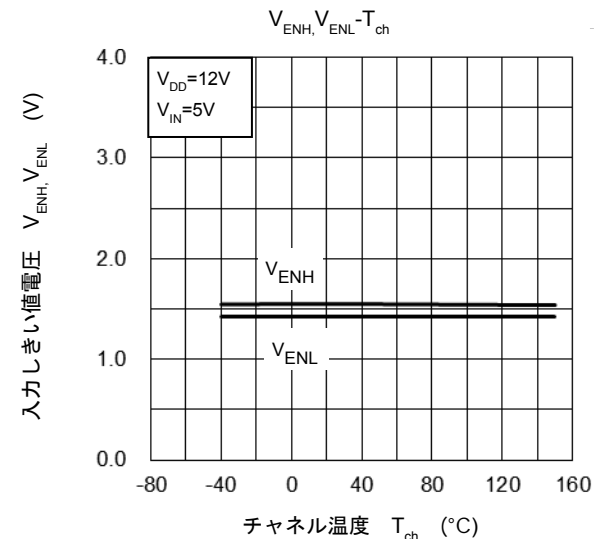
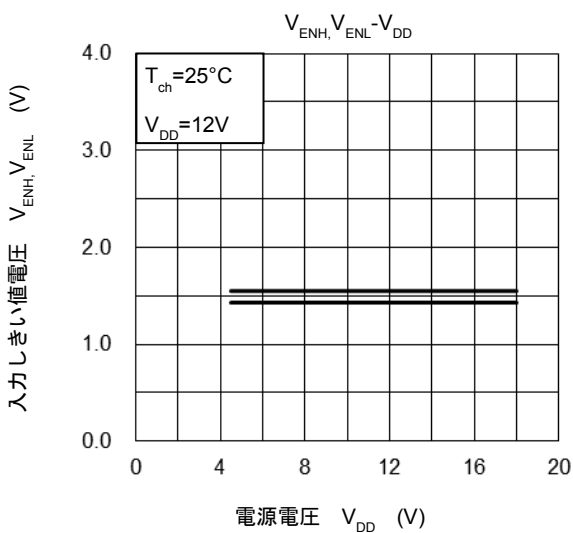
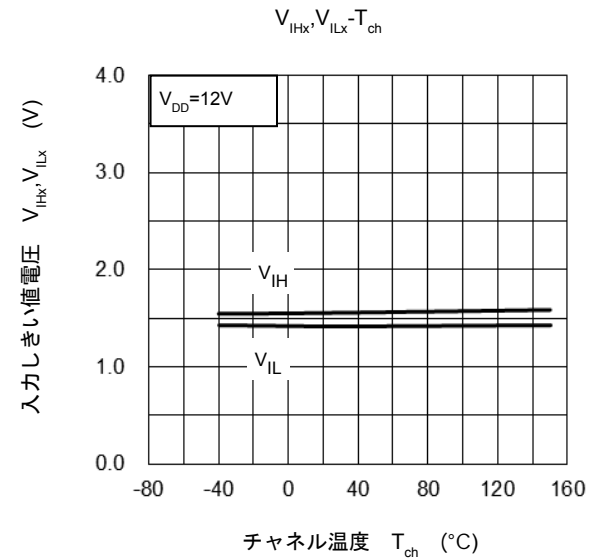
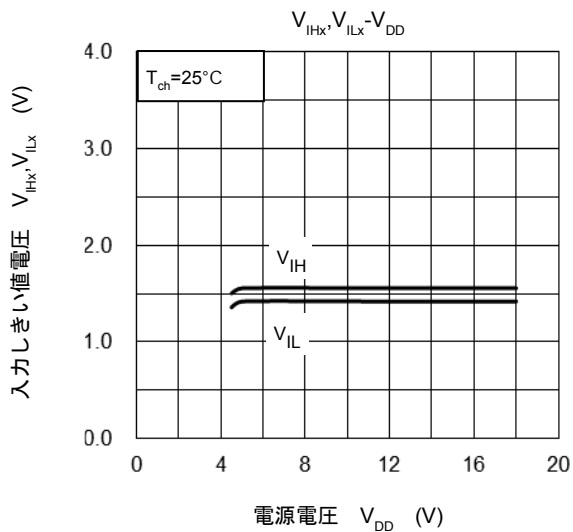
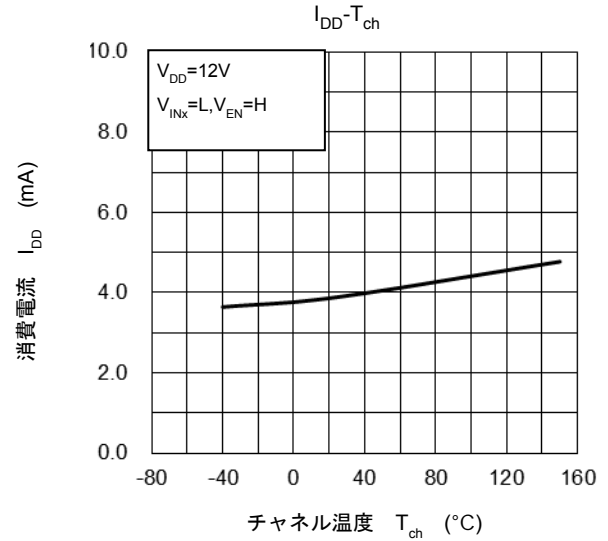
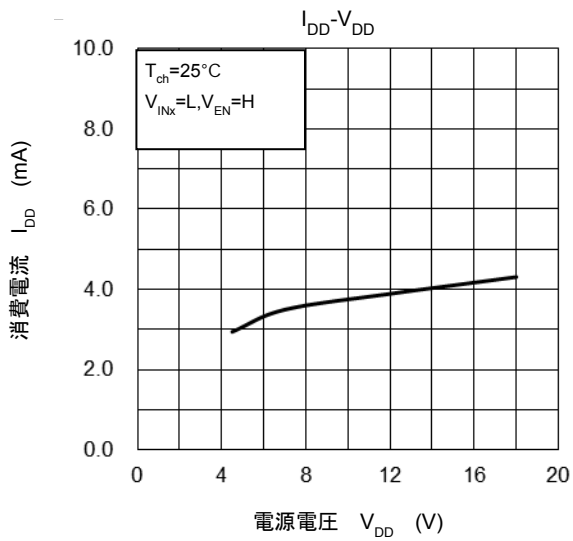
上記はいずれも正常電圧に戻った場合には DIAG2 出力は自己復帰(DIAG2=L 出力)します。

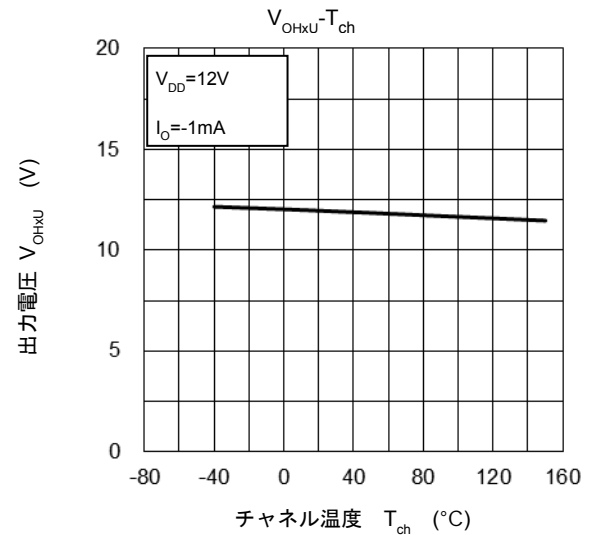
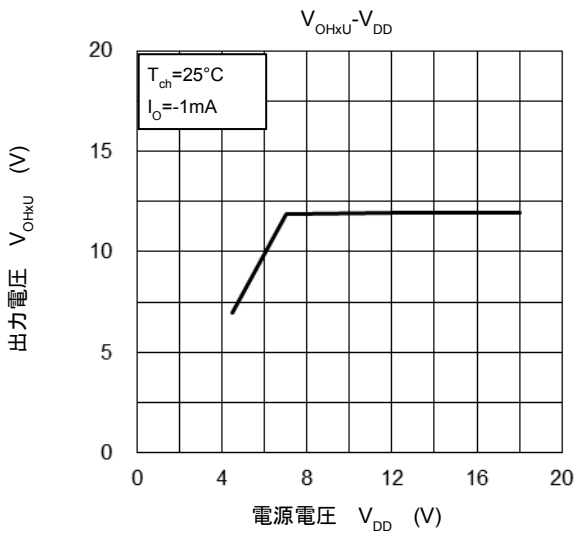
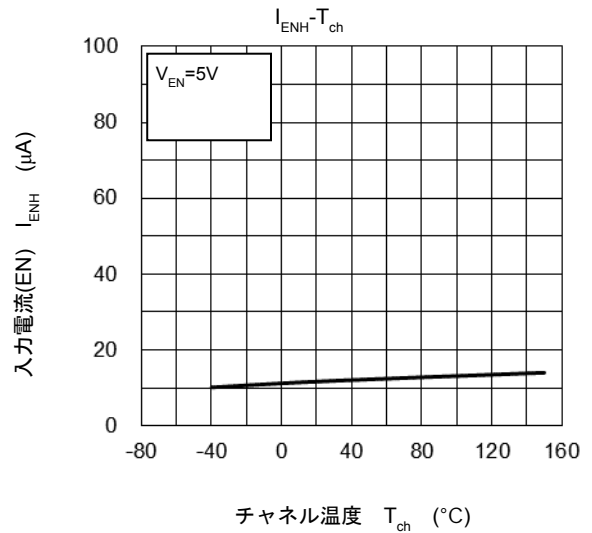
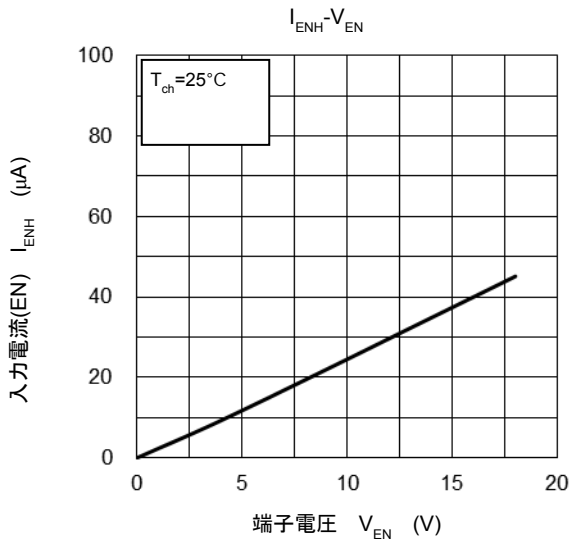
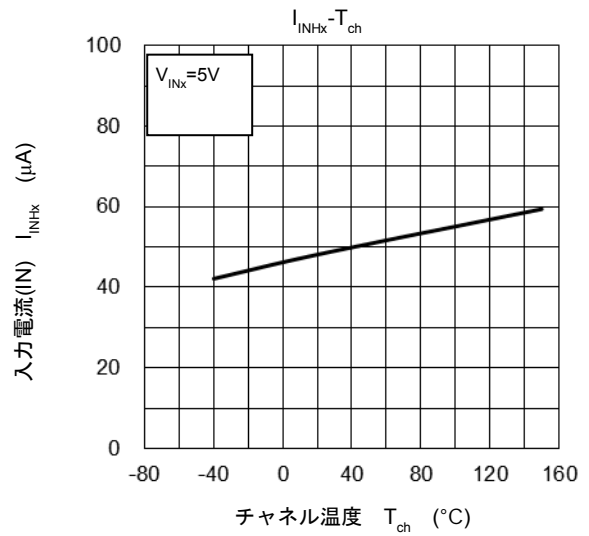
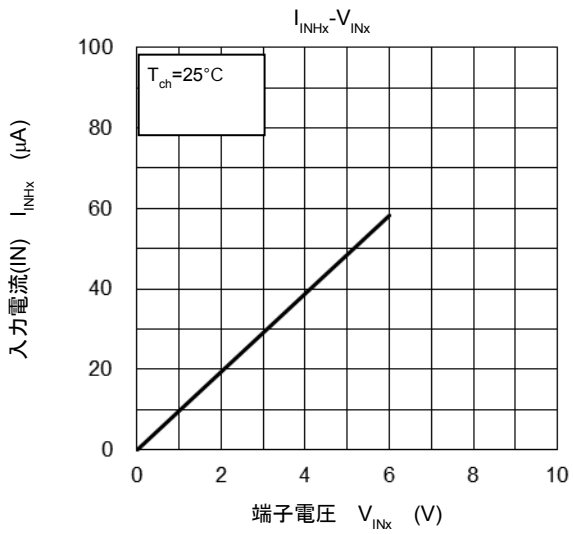
注: ドライバの電源 (V_{DH}、V_{DL}) はチャージポンプで昇圧しており、昇圧動作は V_{DD}>4.5V の条件下で開始します。異常動作を防ぐ為、IN1 to 6 への信号は、DIAG2 = "L" 確認後に入力してください。

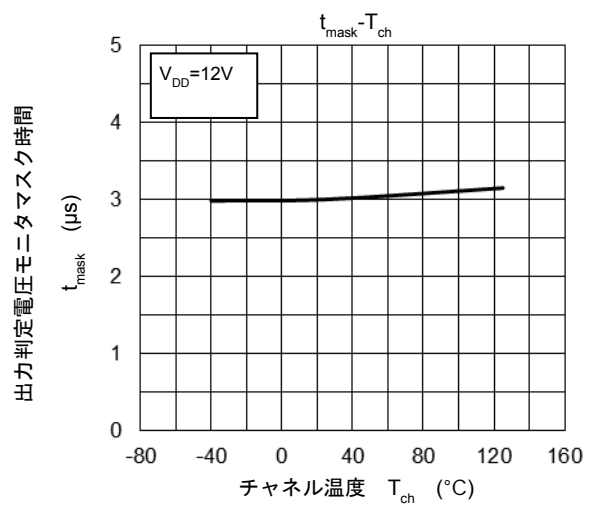
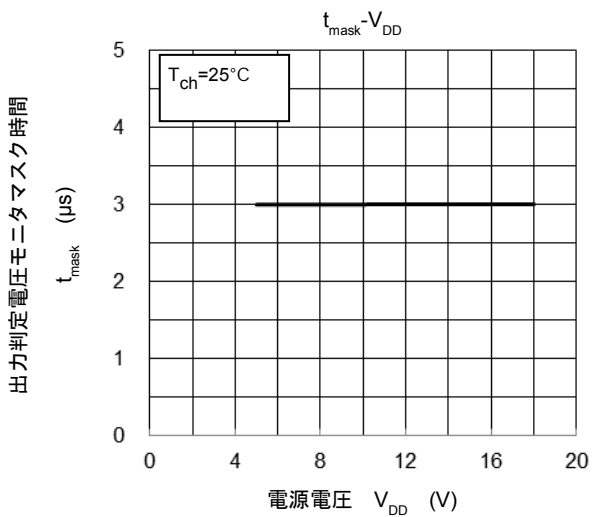
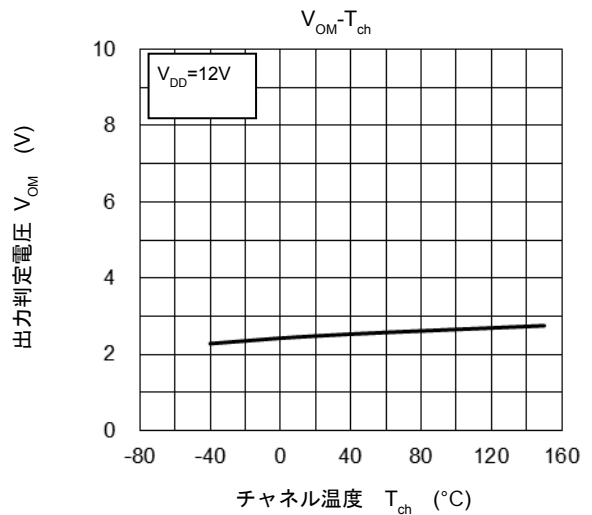
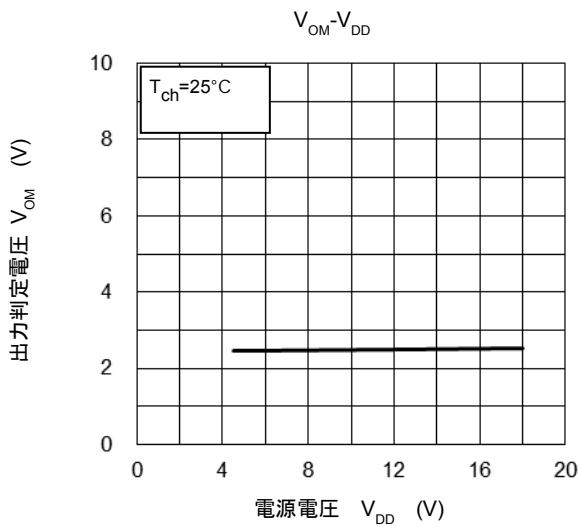
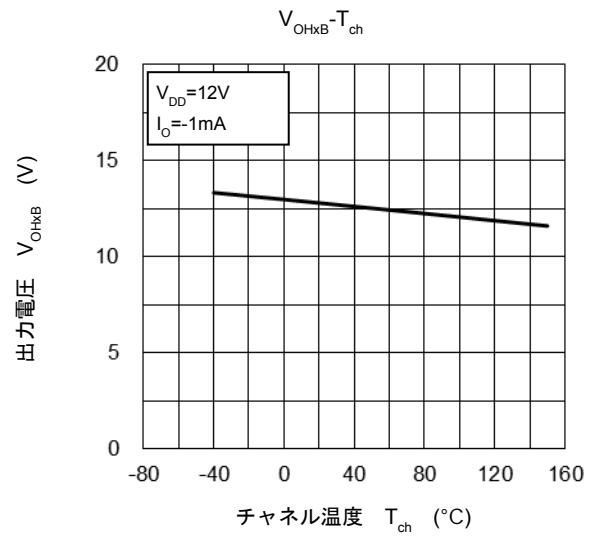
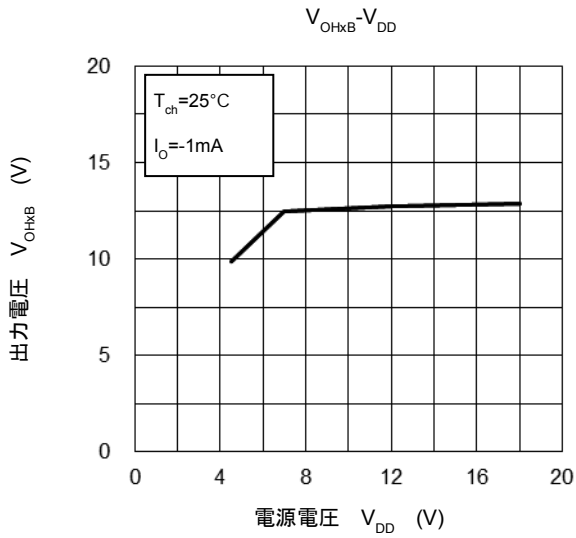
● ドライバ用電源の診断機能

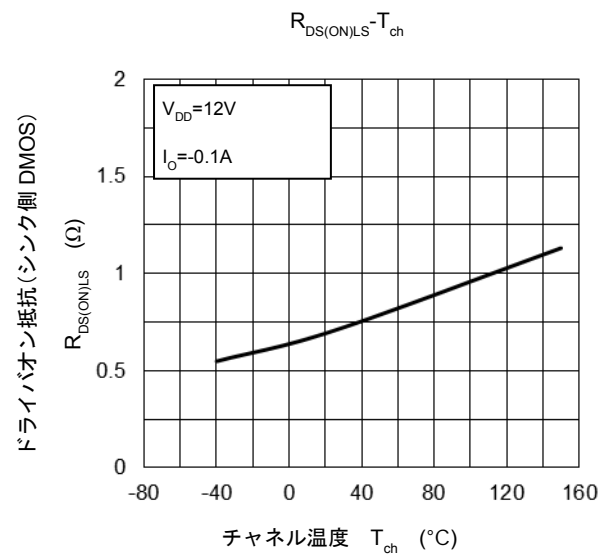
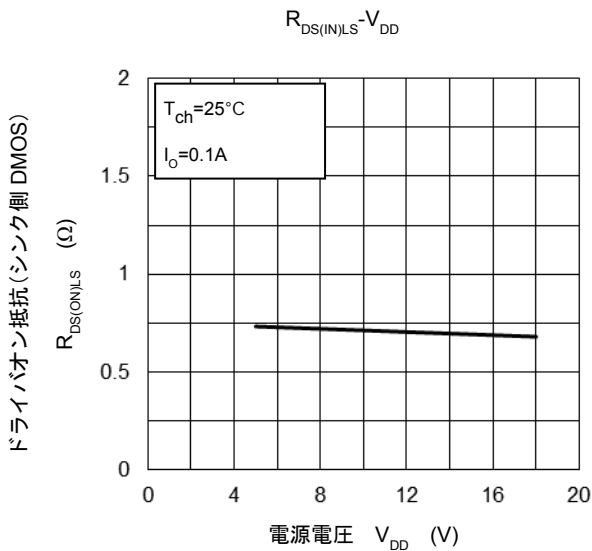
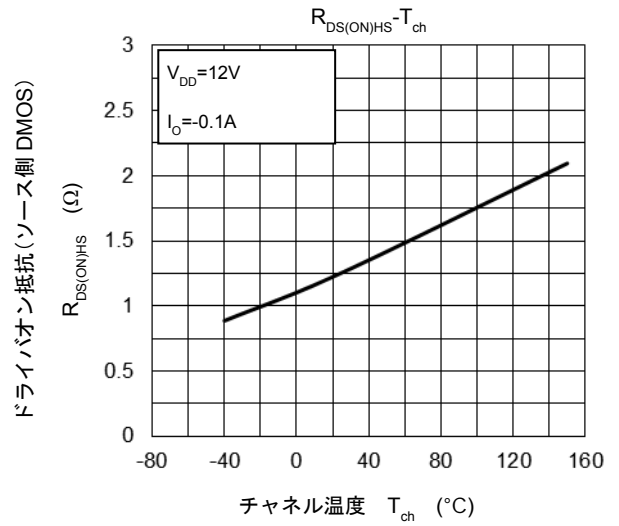
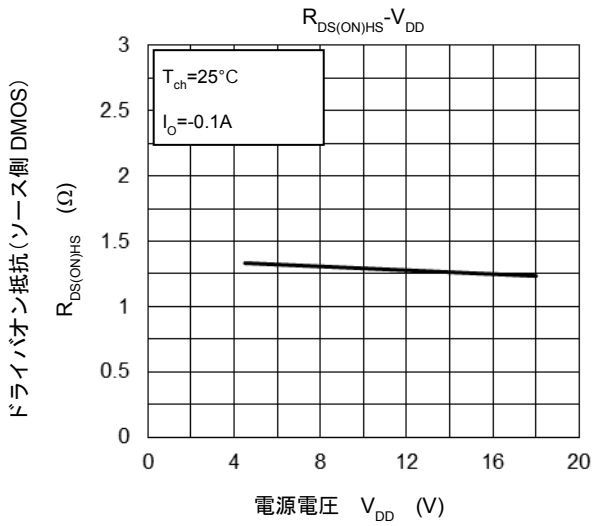
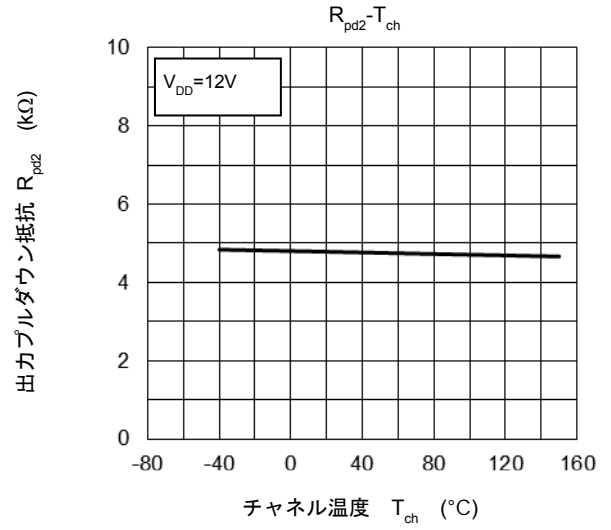
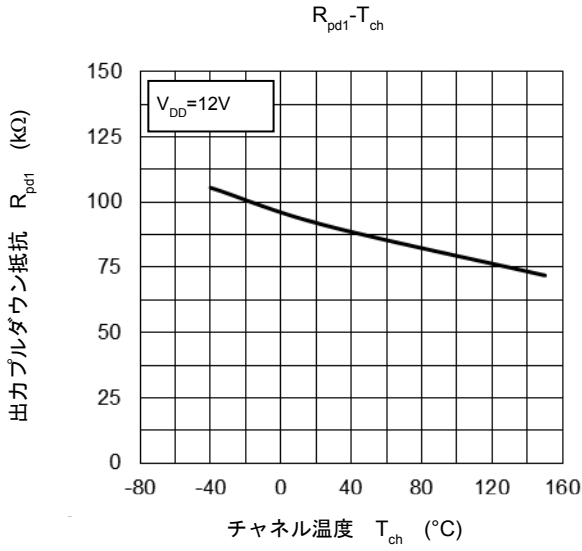


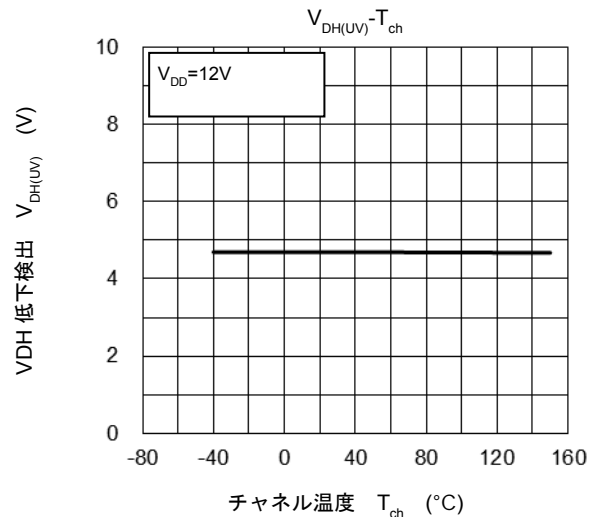
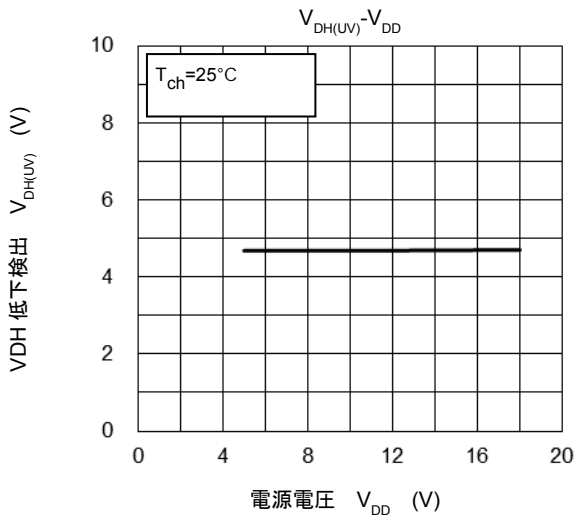
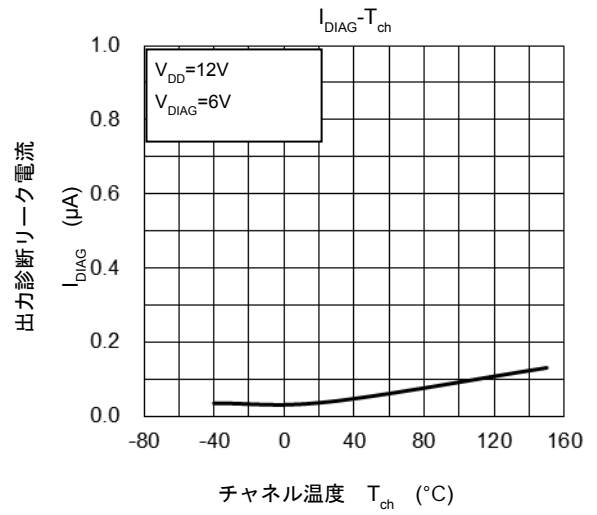
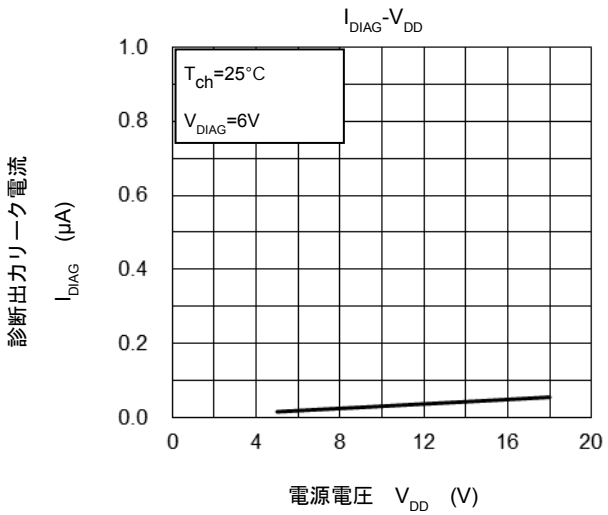
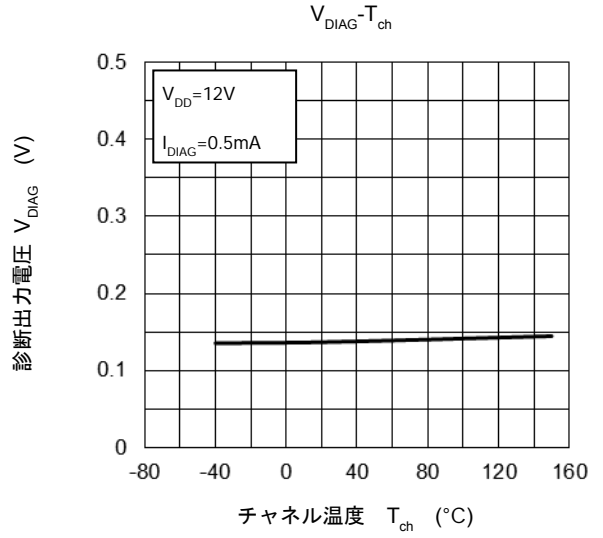
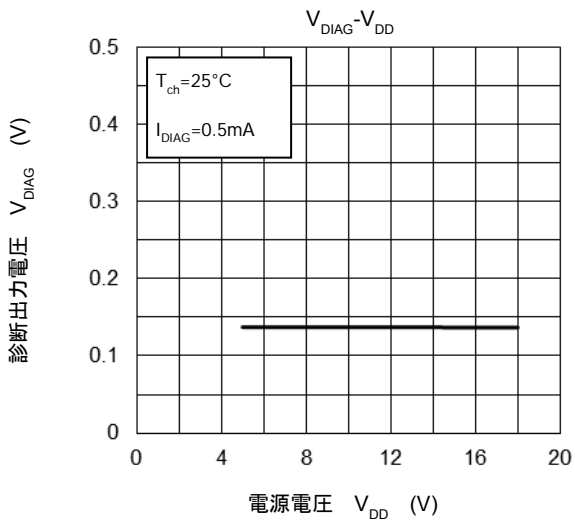
V_{DL} の過電圧状態では、UB,VB,WB の各出力信号は L 状態となります。

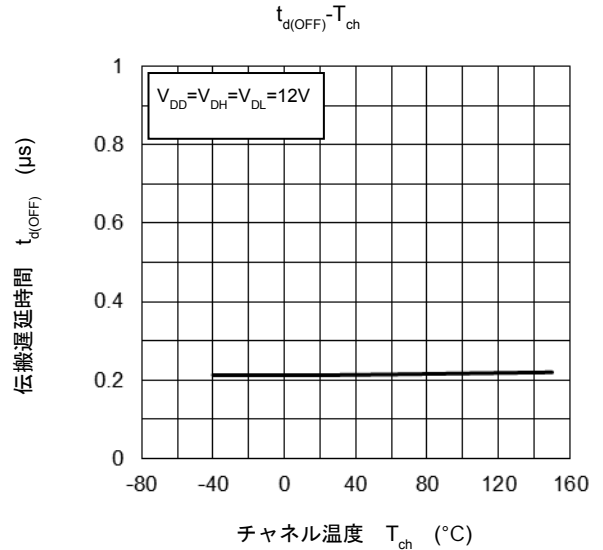
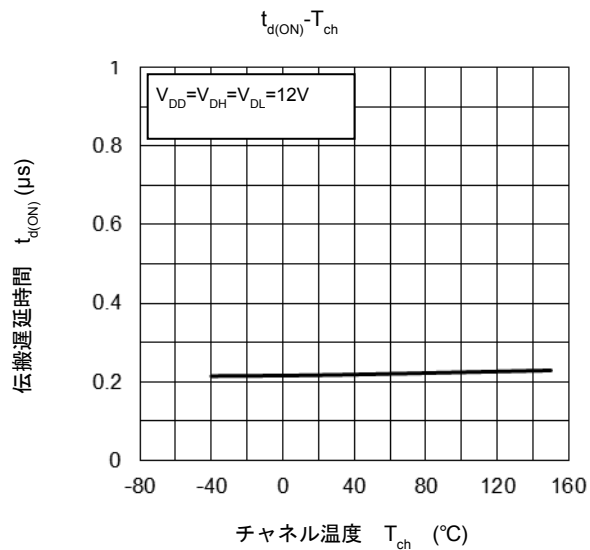
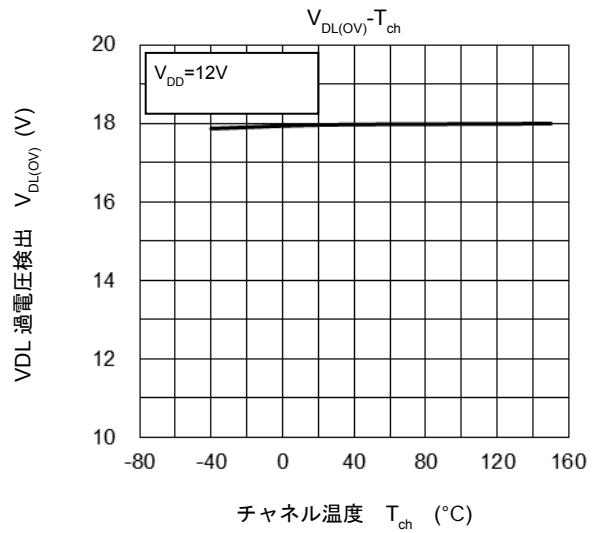
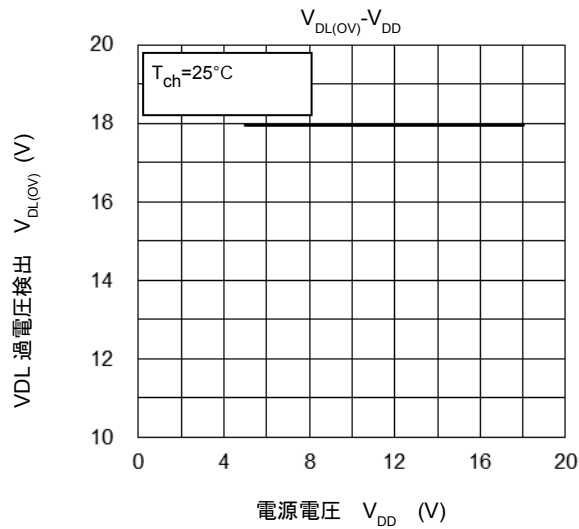
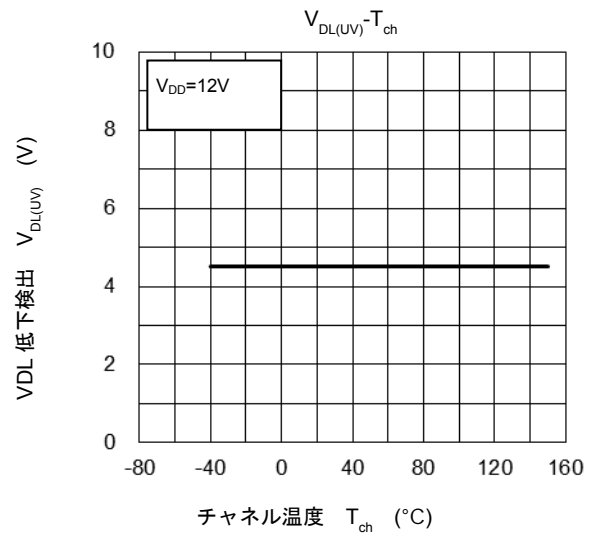
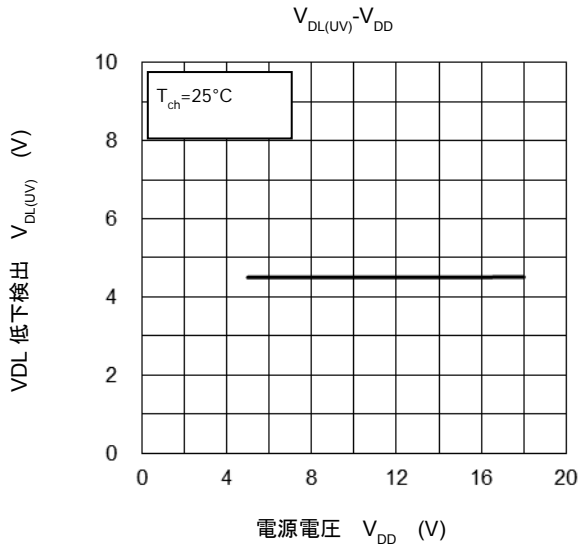


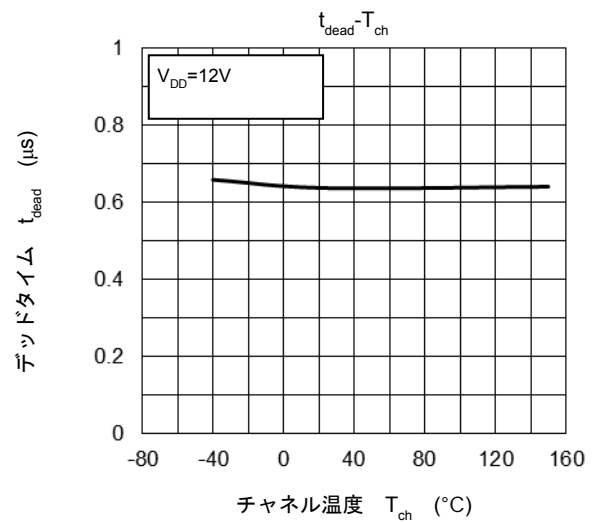
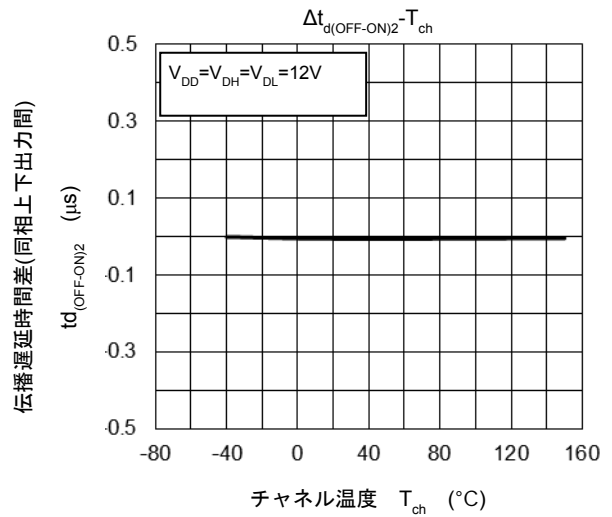
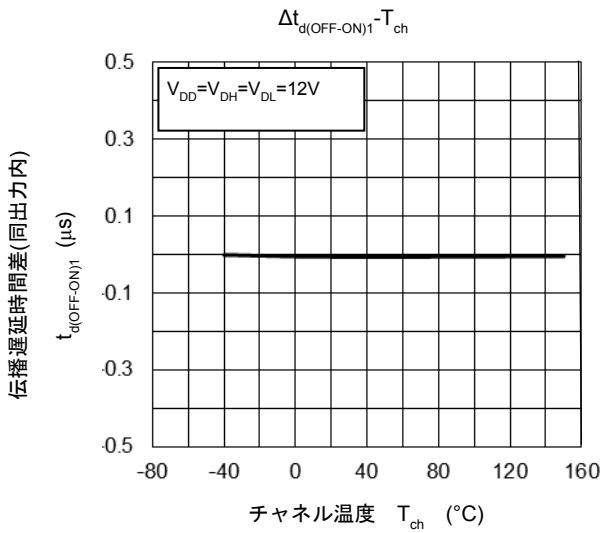
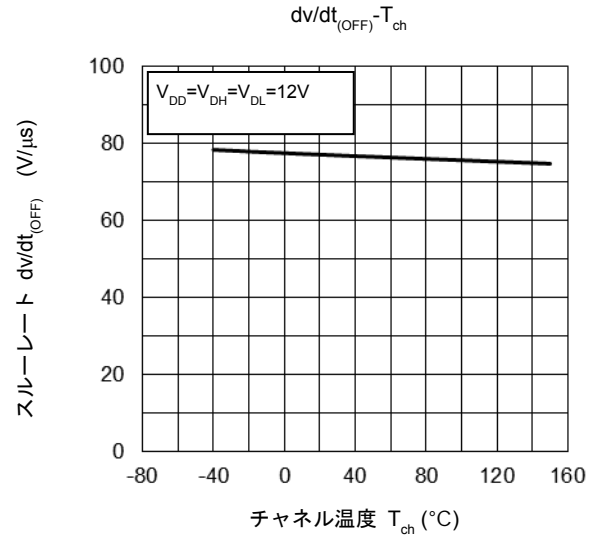
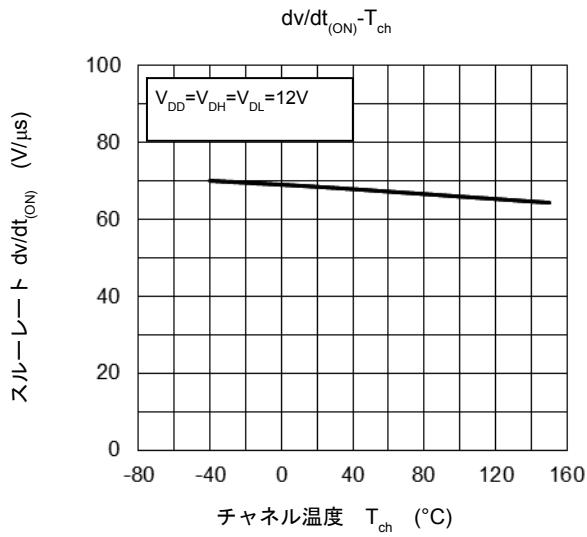


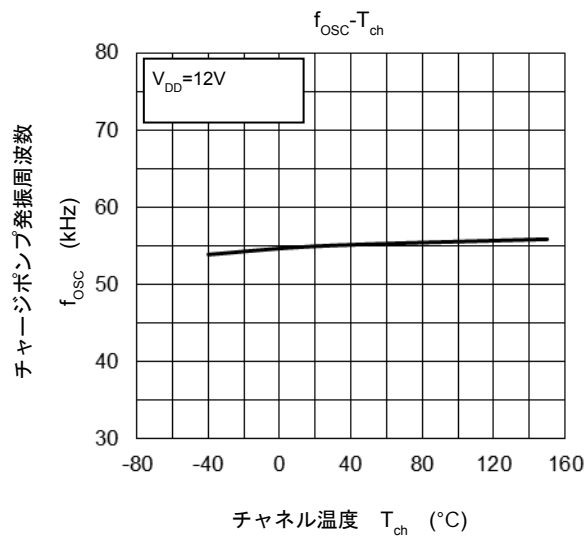
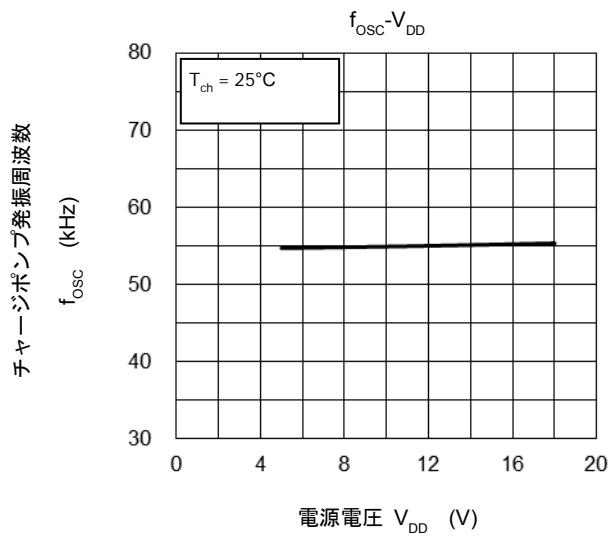




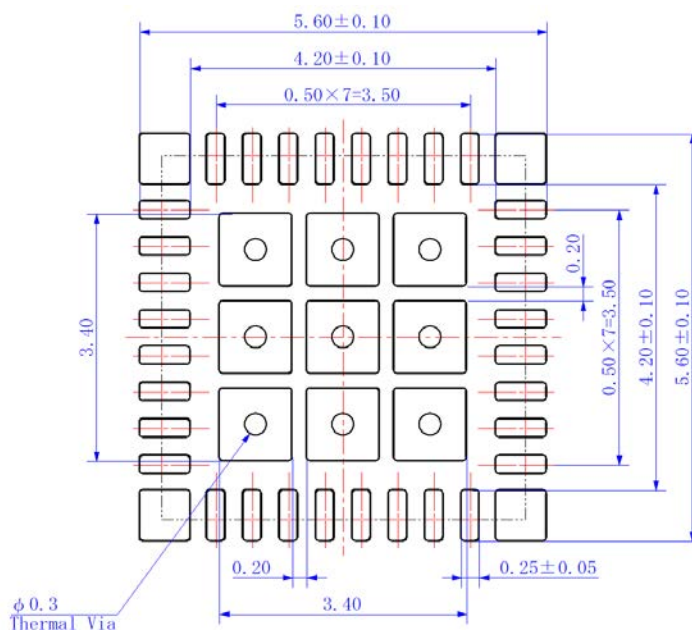








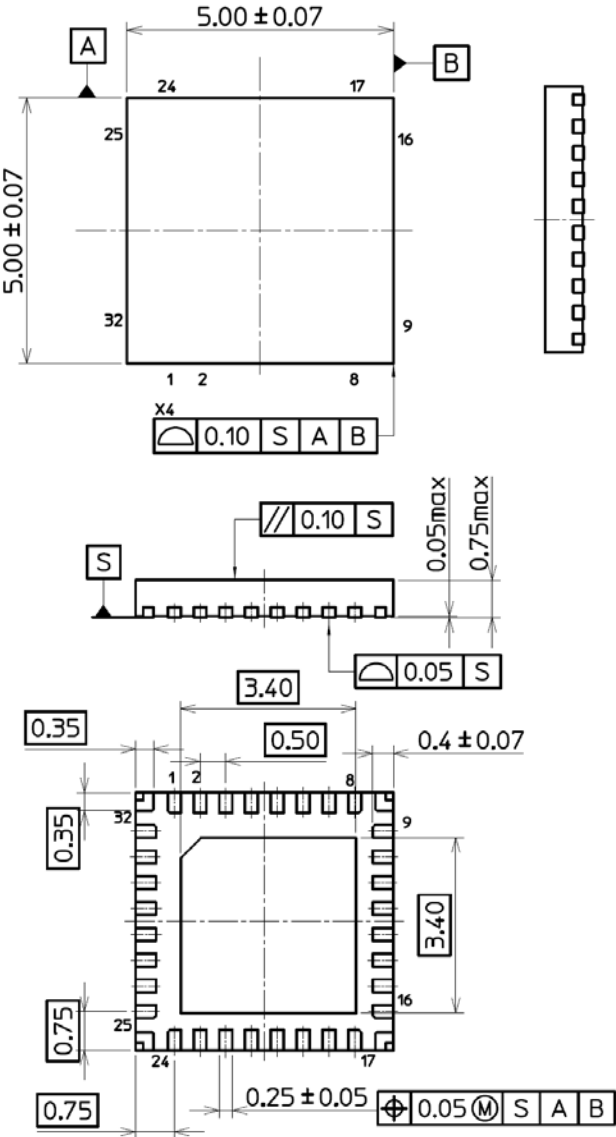
参考ランドパターン



注: IC 裏面の金属露出部は放熱の役割があるので、熱設計を考慮してパターン設計をしてください。
 また、名称未記載のコーナーピンは、実装性を考慮しパターンを用意する事を推奨します。
 IC 裏面の金属露出部はチップ裏面と電氣的に接続されているので、絶縁または GND 接地してください。

外形图

单位 : mm



製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独および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。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。