フライバック電源向け2次側同期整流制御 IC

MM3878 シリーズ

概要

MM3878は、絶縁型フライバック電源向け2次側同期整流制御用のICです。2次側の整流ダイオードを、本ICとパワーMOSFETを使用した同期整流方式に変更することにより、効率の大幅な向上が実現できます。各種効率規制への対応に加えて、ヒートシンク削減などによる電源の小型・薄型化にも有効です。

同期整流MOSFETのオン/オフは、MOSFETのドレイン-ソース間電圧をもとに制御されます。ターンオフのタイミングは、同期整流の効果を高めるようにIC内部で自動で最適化されます。

ドレイン端子からの電力供給機能を搭載し、2次側に補助巻き線を追加しなくても、ハイサイド（出力端子側）での同期整流が可能です。

イレギュラーなドレイン-ソース電圧の変化に対しては、高速ターンオフ機能でMOSFETをオフし、サージ電圧を最小限に抑えます。

パッケージはSOT-26Eです。

特長

- 電流不連続モード(DCM)と電流連続モード(CCM)に対応可能
- 200V高耐圧素子を搭載し、2次側整流器(MOSFET)のドレイン信号を直接入力可能
- KVD給電機能を搭載し、補助巻線レスで幅広い電源に対応可能
- 最適なゲートオフタイミングを自動制御
- 最適な最小オン時間を自動設定

主な仕様

- VD端子最大入力電圧 : 180V (耐圧200V)
- 動作電圧範囲 (VD供給不使用) : 4.75V to 34V （耐圧38V)
- 動作電圧範囲 (VD供給使用) : 3V to 8V
- 消費電流 : Typ. 0.7mA (VCC=15V)
- 対応周波数 : ～ 300kHz

パッケージ

- SOT-26E

用途

- AC-DCアダプタ
- USB-PD アダプター
- プリンタ電源
- 汎用電源

MinebeaMitsumi
Passion to Create Value through Difference
ミツミ お問い合わせ Search
https://mtm-sec.mitsumi.co.jp/web/ic/
ミツミ電機株式会社
半導体事業部 戦略技術部 tel:046-230-3470
■ 本リーフレットに記載の会社名・社名ロゴ・商品名・製品名・サービス名等は、各社・各団体の商標または登録商標です。
■ 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
■ 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。

June, 2022 Rev.0

機種名

M M 3 8 7 8 x N R E

シリーズ名 (A) (B) (C) (D)

(A) 機能形式 / Function Type

機能名 / Function	機能形式 / Function Type				
	A	B	C	D	Unit
動作開始REG電圧 Turn On REG Voltage	5.45	-	-	-	V
動作停止REG電圧 Turn Off REG Voltage	5.35	-	-	-	V
動作開始VCC電圧 Turn On VCC Voltage	-	4.55	4.55	4.55	V
動作停止VCC電圧 Turn Off VCC Voltage	-	4.4	4.4	4.4	V
ターンオン禁止遅延時間 Turn On Prohibited Delay Time	350	350	575	730	ns
最小オン時間1 Minimum On Time 1	0.46	0.46	0.64	0.82	us
最小オン時間2 Minimum On Time 2	1.00	1.00	1.20	1.57	us
最小オン時間3 Minimum On Time 3	2.3	2.3	3.0	4.0	us

(B) パッケージ / Package

N	SOT-26E

(C) 梱包形態 / Type of packing

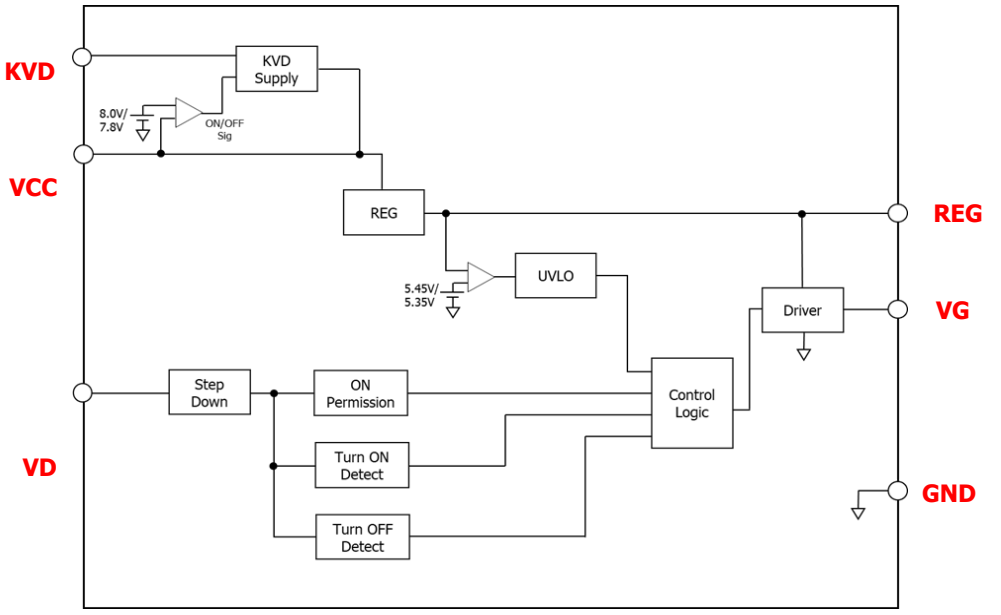
R	R収納 / R Housing

(D) テーピング材質 / Taping material

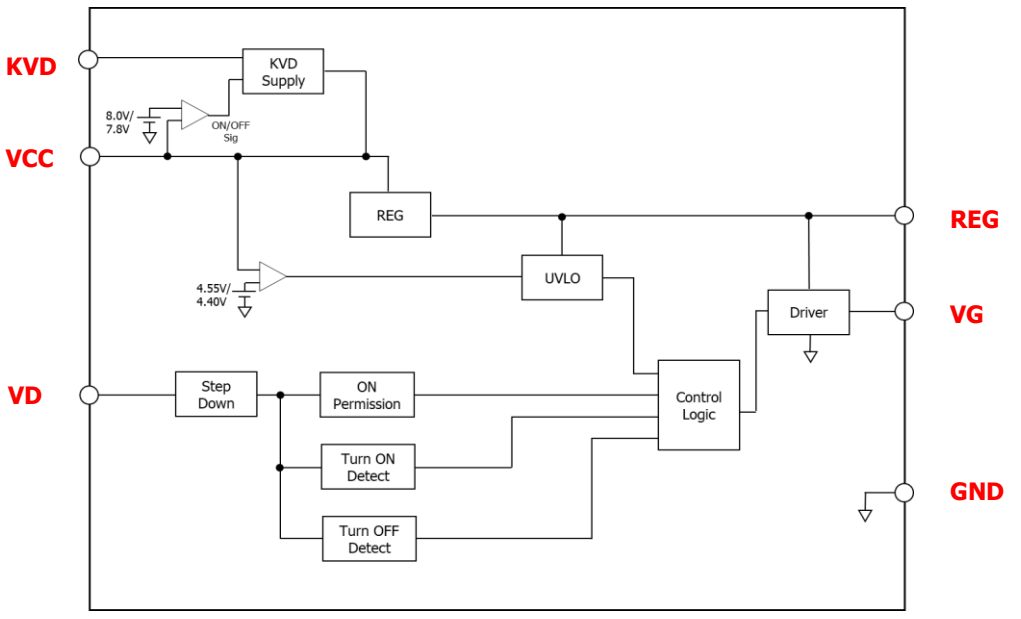
E	エンボステープ / Emboss tape

ブロック図

Aランク

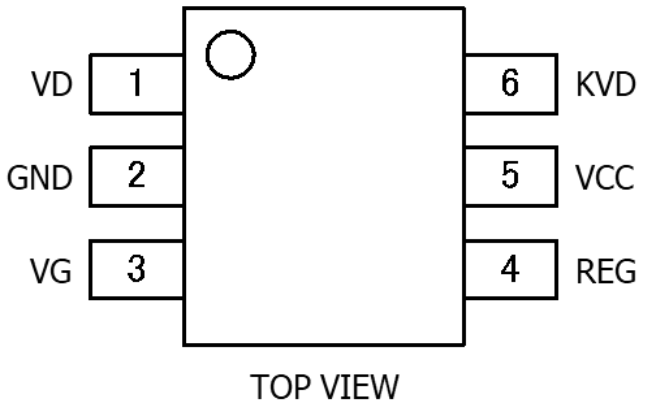


B, C, Dランク



ピン配置 / 端子説明

■ SOT-26E



端子 No.	端子名称	機能
1	VD	内蔵レギュレータ入力端子
2	GND	グラウンド端子
3	VG	ゲート出力端子
4	REG	基準電圧出力端子
5	VCC	電源入力端子
6	KVD	VD供給入力端子

絶対最大定格

（特記なき場合 Ta=25℃）

項目	記号	最小	最大	単位
VCC入力電圧	V_{CCmax}	-0.3	38	V
VD入力電圧 (DC)	V_{Dmax}	-2	200	V
KVD入力電圧(KVD供給不使用)	$V_{KVDmax1}$	-0.3	200	V
KVD入力電圧(KVD供給使用)	$V_{KVDmax2}$	-0.3	85	V
REG入力電圧(外部入力時)	V_{REGmax}	-	8	V
保存温度	T_{stg}	-50	150	℃
許容損失 *1	Pd	-	490	mW
ESD耐量 (HBM)	V_{ESD_HBM}	-2	2	kV
ESD耐量 (CDM)	V_{ESD_CCM}	-500	500	V

注釈

*1　PWBのパターンにより異なります。表記の値は、下記PWBへの実装時の特性です。
基板サイズ15.0mm×15.0mm、片面パターン、板厚0.8mm、銅箔30%

推奨動作範囲

項目	記号	最小	最大	単位
接合部温度	T_j	-40	150	℃
VD入力電圧 (DC)	V_{DOPE}	11	180	V
VD入力ピーク電圧1 (KVD給電不使用	$V_{KVDpeak1}$	11	180	V
KVD入力ピーク電圧2 (KVD給電使用)	$V_{KVDpeak2}$	15	80	V
CC入力電圧(KVD給電不使用, Aランク	VCC_{ope}	8	34	V
VCC入力電圧(KVD給電不使用, B,C,Dランク)	VCC_{ope}	4.75	34	V
VD端子制限抵抗	R_{VD}	0	620	Ω
REG出力電圧	V_{REGOPE}	-	7	V
REG端子接続容量	C_{REG}	1	10	uF

電気的特性

(特記なき場合　TA=25°C, VCC=15V)

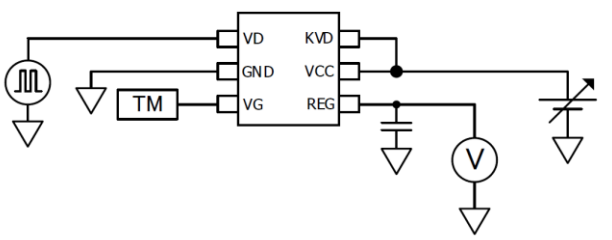
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	※1
電源関連							
動作開始REG電圧	V_{REG_START}	A RANK	5.2	5.45	5.7	V	A
動作停止REG電圧	V_{REG_START}	A RANK	5.1	5.35	5.6	V	A
動作開始VCC電圧	V_{CC_START}	B, C, D RANK	4.35	4.55	4.75	V	A
動作停止VCC電圧	V_{REG_START}	B, C, D RANK	4.2	4.4	4.6	V	A
IC消費電流	I_{VCC}	Cload =0pF, fsw=62.5kHz	-	0.7	-	mA	B
REG端子出力電圧	V_{REG}	IREG=-5mA	6.5	6.8	-	V	C
KVD供給部							
KVD供給時入力電流1	I_{KVD1}	KVD=20V, VCC=7V	8	-	-	mA	D
KVD供給時入力電流2	I_{KVD2}	KVD=20V, VCC=7V	35	-	-	mA	D
KVD供給停止時入力電流	I_{KVDS}	KCD=180V	-	-	1	uA	E
KVD供給復帰VCC電圧	V_{KVDRE}	KCD=11V	7.3	7.8	8.3	V	F
KVD供給停止VCC電圧	V_{KVDST}	KCD=11V	7.5	8	8.5	V	F
ドレイン電圧検出部							
最低VDパルス幅	T_{VDHmin}		350	450	550	ns	G
ターンオン検出電圧	V_{th_on}	A RANK	-400	-250	-100	mV	G
ターンオン検出電圧	V_{th_on}	B, C, D RANK	-350	-200	-50	mV	G
ターンオン禁止遅延時間	t_{OPD}	A, B RANK	220	350	480	ns	G
ターンオン禁止遅延時間	t_{OPD}	C RANK	370	575	780	ns	G
ターンオン禁止遅延時間	t_{OPD}	D RANK	470	730	990	ns	G
最大オン期間1	T_{onmax1}		1.25	-	1.75	us	G
最大オン期間2	T_{onmax2}		7.25	-	7.75	us	G
最小オン時間1	T_{onmin1}	A, B RANK t_{VDH}=2us, t_{VDL}=2us	0.35	0.48	0.61	us	G
最小オン時間1	T_{onmin1}	C RANK t_{VDH}=2us, t_{VDL}=2us	0.4	0.64	0.82	us	G
最小オン時間1	T_{onmin1}	D RANK t_{VDH}=2us, t_{VDL}=2us	0.59	0.82	1.05	us	G
最小オン時間2	T_{onmin2}	A, B RANK t_{VDH}=4us, t_{VDL}=4us	0.75	1	1.25	us	G
最小オン時間2	T_{onmin2}	C RANK t_{VDH}=4us, t_{VDL}=4us	0.9	1.2	1.5	us	G
最小オン時間2	T_{onmin2}	D RANK t_{VDH}=4us, t_{VDL}=4us	1.18	1.57	1.96	us	G
最小オン時間3	T_{onmin3}	A, B RANK t_{VDH}=16us, t_{VDL}=16us	1.8	2.3	2.8	us	G
最小オン時間3	T_{onmin3}	C RANK t_{VDH}=16us, t_{VDL}=16us	2.35	3.00	3.65	us	G
最小オン時間3	T_{onmin3}	D RANK t_{VDH}=16us, t_{VDL}=16us	3.10	4.00	4.90	us	G
VD入力電流1	I_{VD1}	A, C, D RANK, VD=10V	-	-	40	uA	H
VD入力電流1	I_{VD1}	B RANK, VD=10V	-	-	50	uA	H
VD入力電流2	I_{VD2}	A, C, D RANK, VD=150V	-	-	500	uA	H
VD入力電流2	I_{VD2}	B RANK, VD=150V	-	-	650	uA	H
ゲートドライバ出力							
ドライバH出力電圧	V_{GH}	IG=-5mA	6	-	-	V	G
ドライバL出力電圧	V_{GL}	IG=-25mA	-	-	0.1	V	G
ドライバ上昇時間	T_r	KCD=180V	-	30	-	ns	G
ドライバ下降時間	T_f	KCD=11V	-	20	-	ns	G
ターンオン入出力遅延時間	T_{DON}	KCD=11V	-	130	-	ns	I
ターンオフ入出力遅延時間	T_{DOFF}	t_{VDH}=0.6us, t_{VDL}=3.4us	-	-	25	ns	I
熱抵抗特性							
熱抵抗	θ_{ja}	※2	-	195.3	-	℃/W	

注釈　*1　測定回路図の記号です。

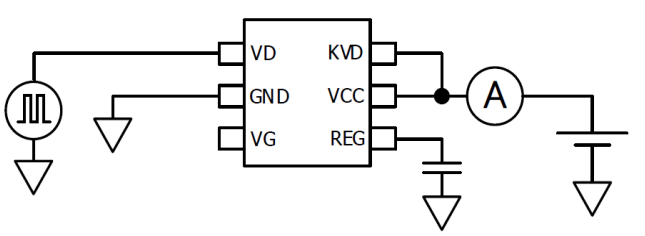
*2　基板サイズ76.2mm×114.3mm、両面パターン、板厚1.6mm、銅箔20%

測定回路図

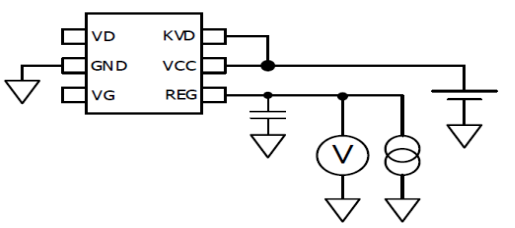
測定回路A



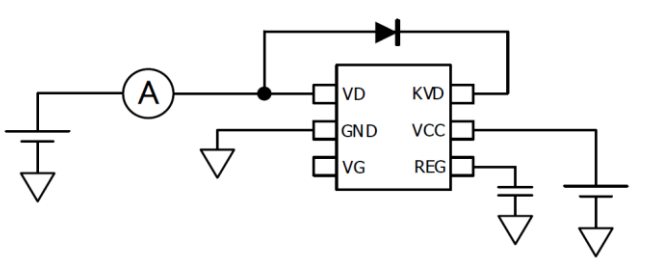
測定回路B



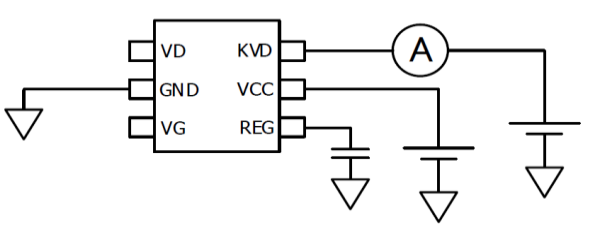
測定回路C



測定回路D

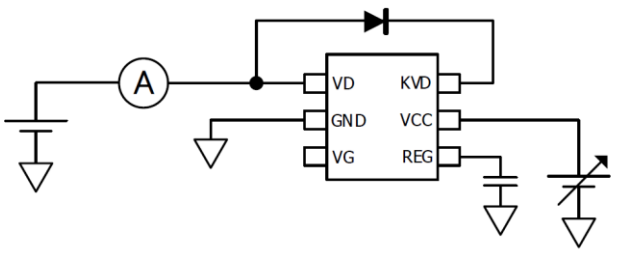


測定回路E

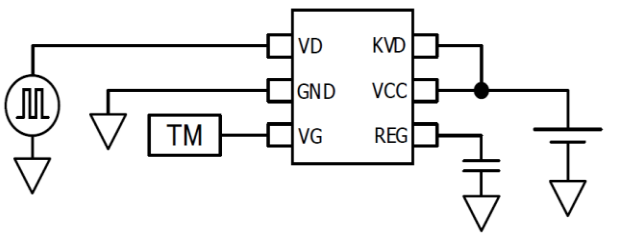


測定回路図

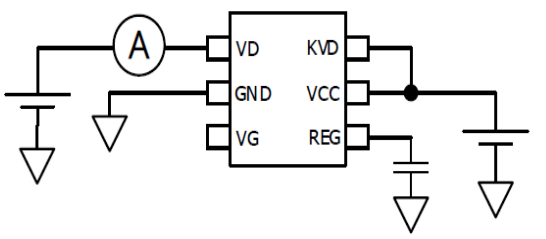
測定回路F



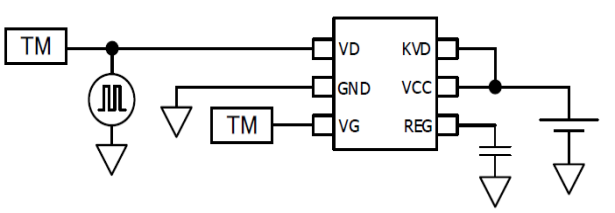
測定回路G



測定回路H

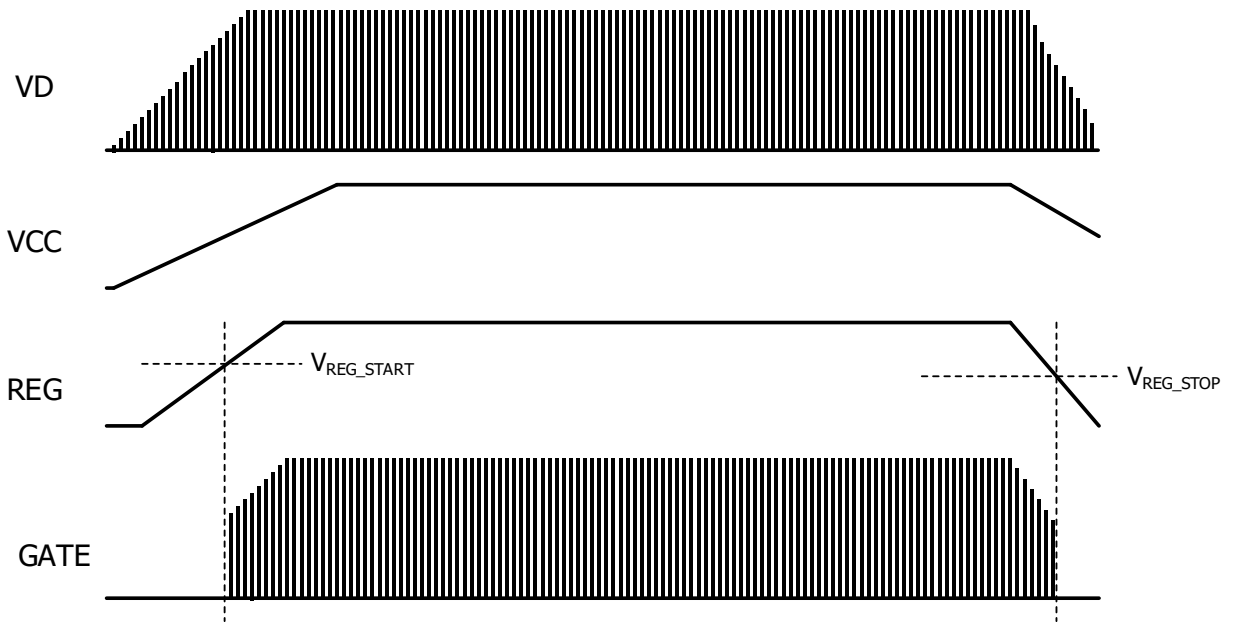


測定回路I

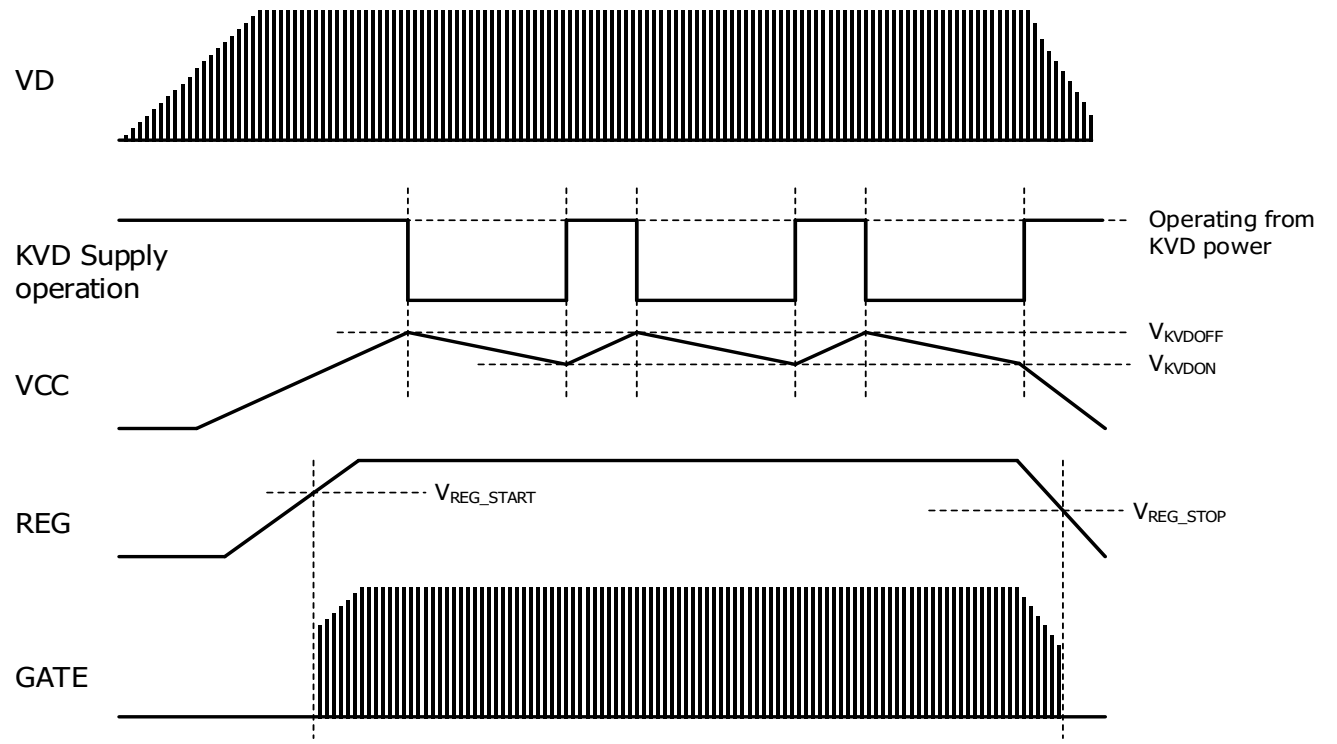


タイミングチャート 起動～停止（Aランク）

KVD給電機能不使用時

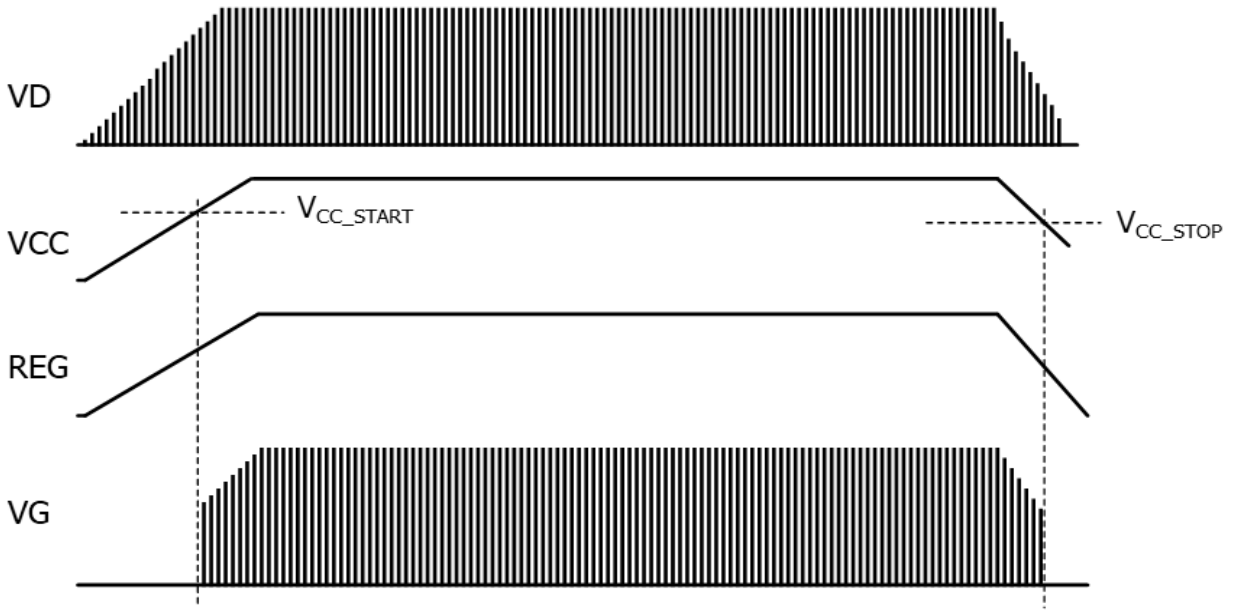


KVD給電機能使用時

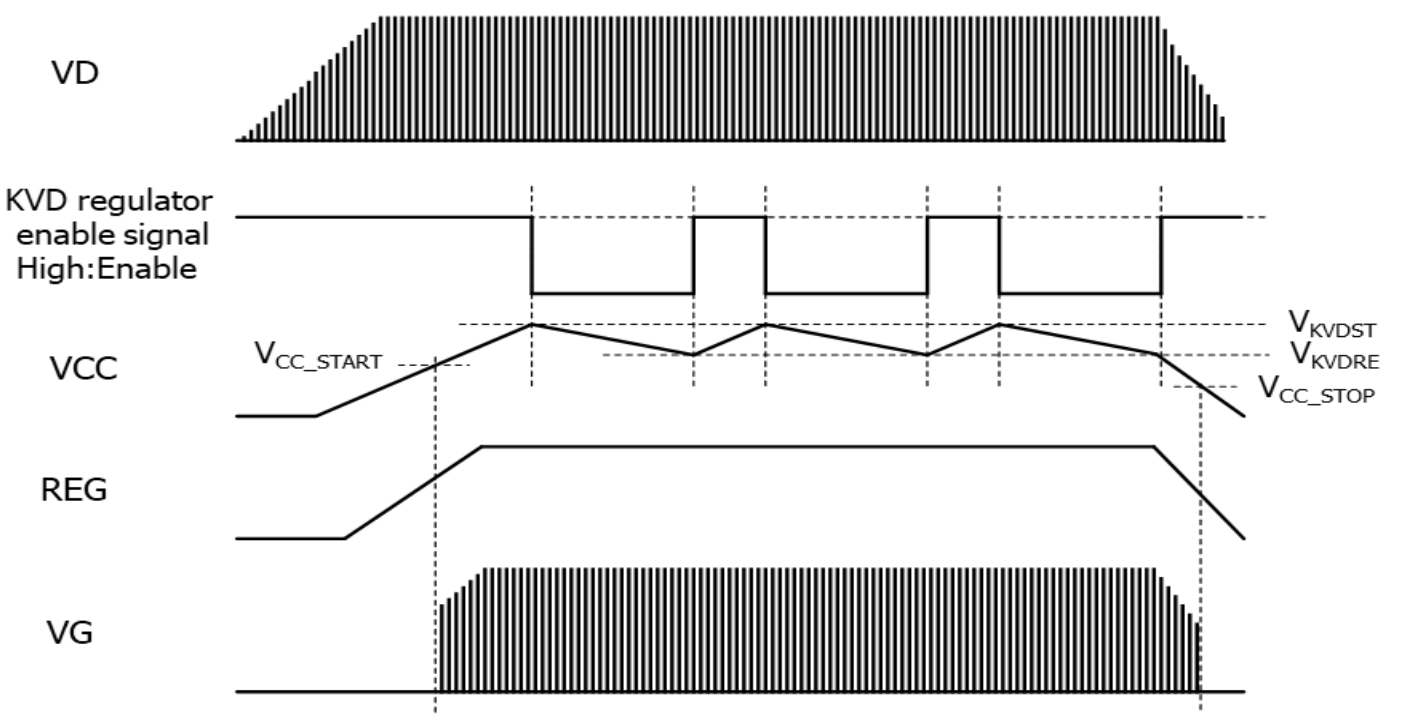


タイミングチャート 起動～停止（B, C, Dランク）

KVD給電機能不使用時

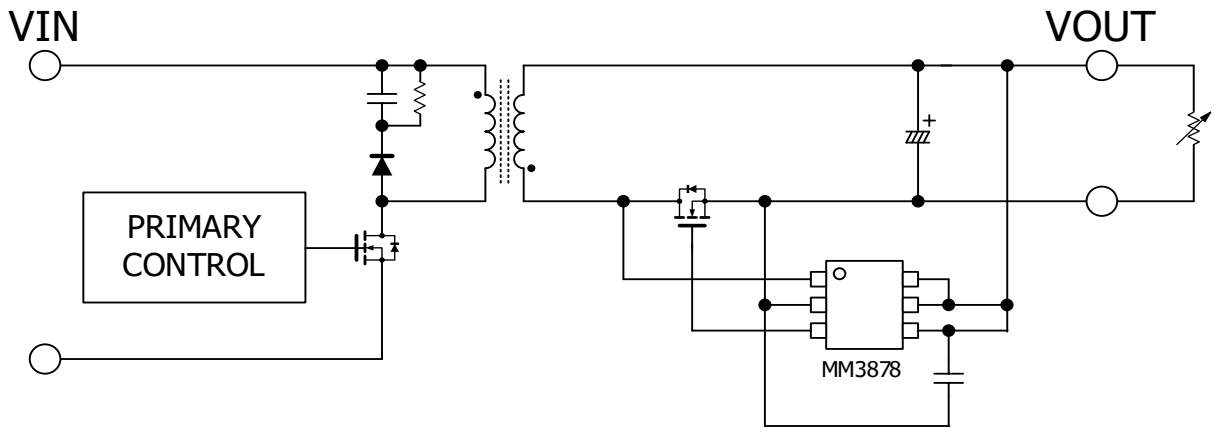


KVD供給使用時

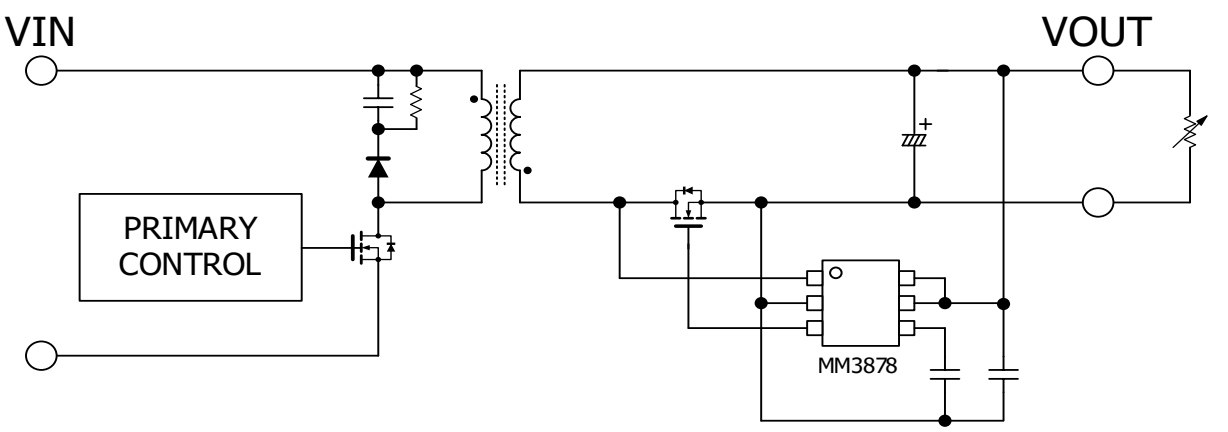


応用回路例

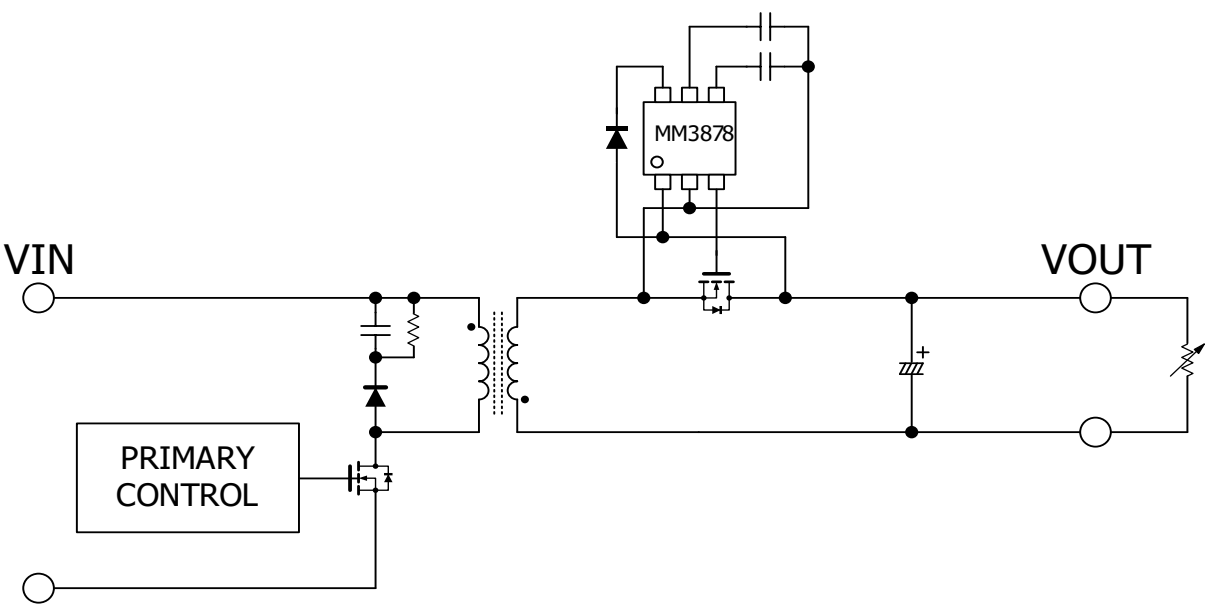
4.75V< VOUT < 6.5V, ローサイド整流時 (B, C, Dランク)



6.5V< VOUT < 34V, ローサイド整流時 (A, B, C, Dランク)

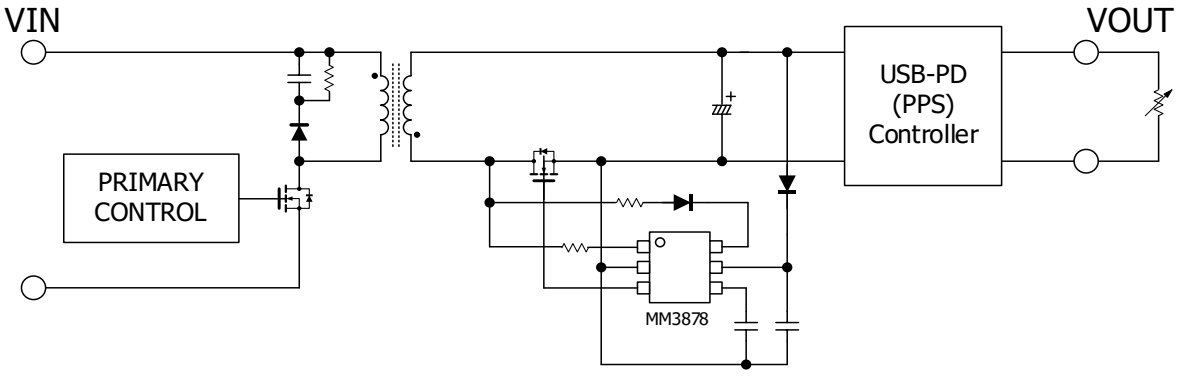


ハイサイド整流時 (A, B, C, Dランク)



応用回路例

USB (PPS) Power Delivety使用時



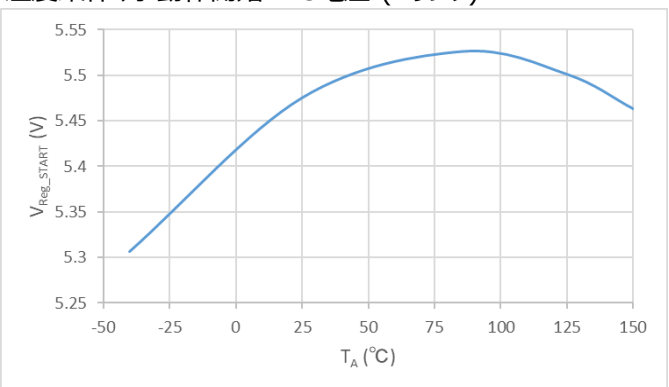
使用上の注意点

・ 上記回路はMM3878周辺の配線の一例を示すものです。
周辺部品の設定方法などは、アプリケーションノートをご参照ください。

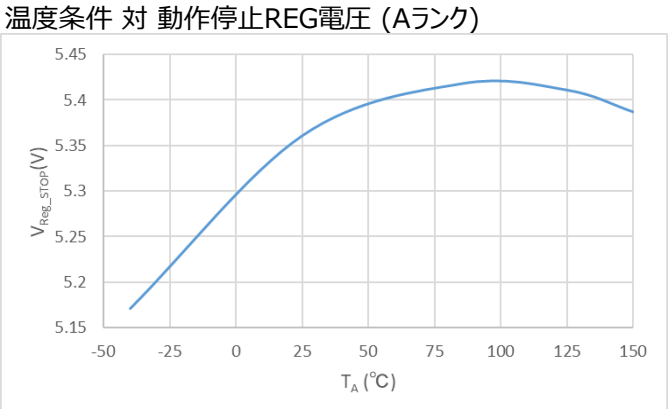
基本特性

（特記なき場合 T_A=25℃ ）

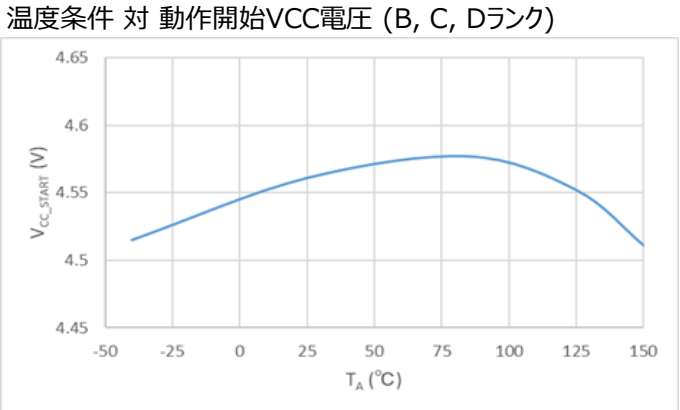
温度条件 対 動作開始REG電圧 (Aランク)



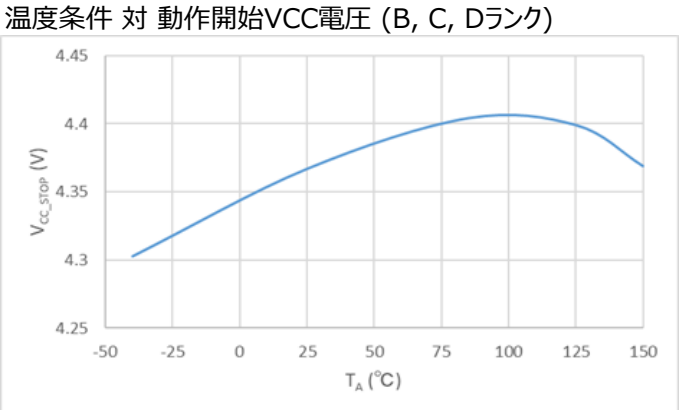
温度条件 対 動作停止REG電圧 (Aランク)



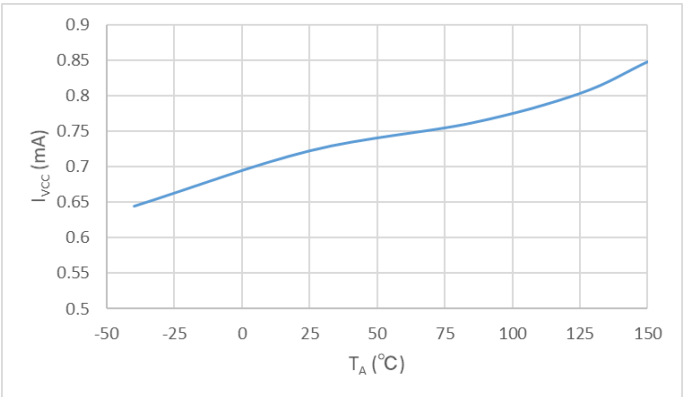
温度条件 対 動作開始VCC電圧 (B, C, Dランク)



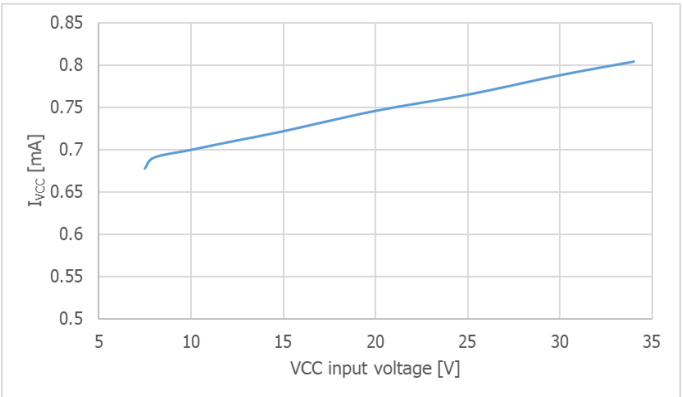
温度条件 対 動作開始VCC電圧 (B, C, Dランク)



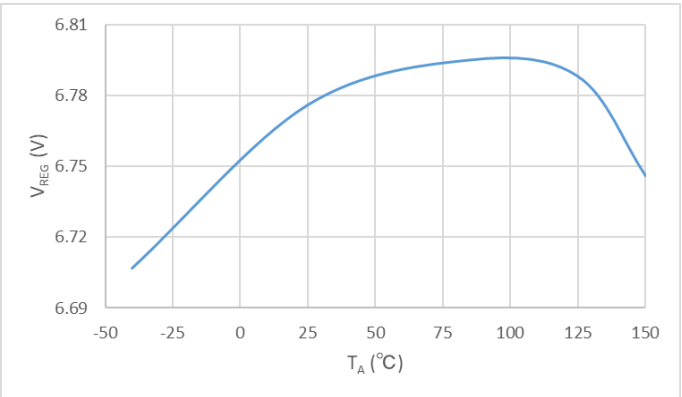
温度条件 対 IC消費電流



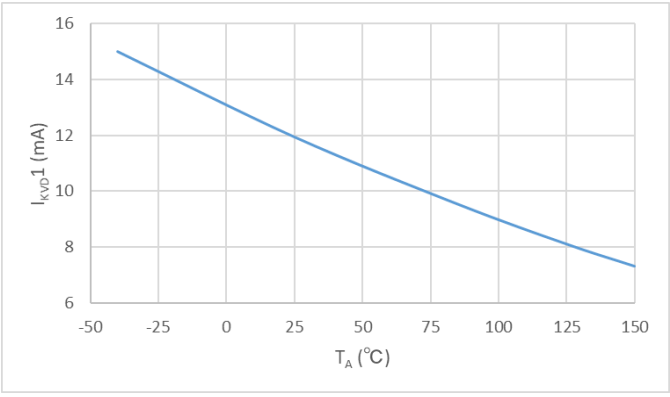
VCC入力電圧 対 IC消費電流



温度条件 対 REG端子出力電圧



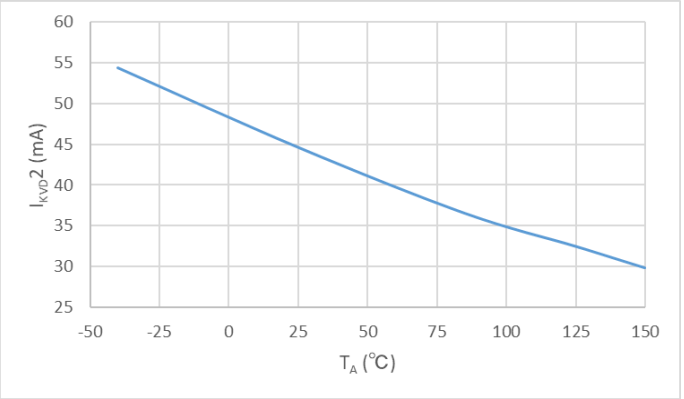
温度条件 対 KVD供給時入力電流1



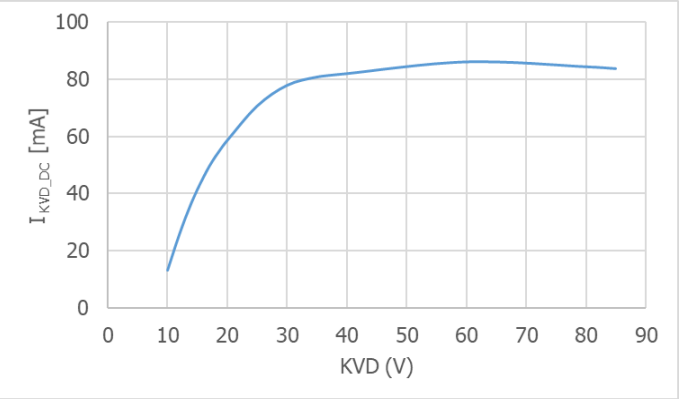
基本特性

（特記なき場合 T_A=25℃ ）

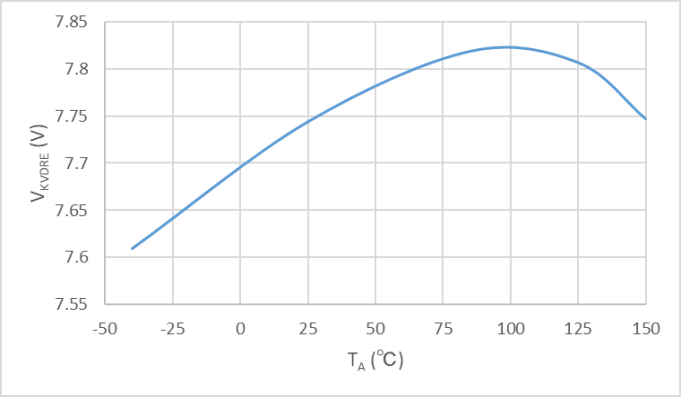
温度条件 対 KVD供給時入力電流2



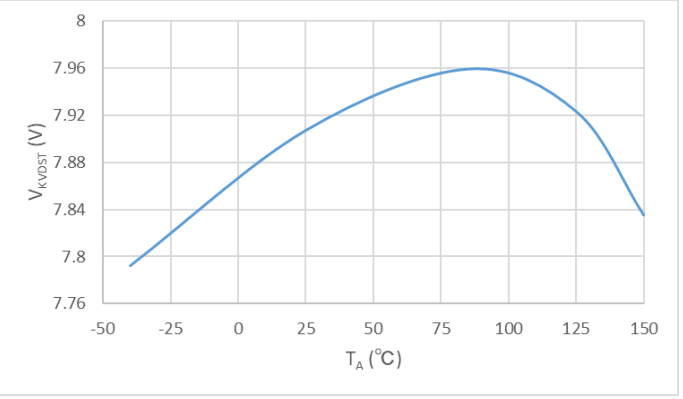
KVD入力電圧 対 KVD供給時入力電流 (VCC=7V)



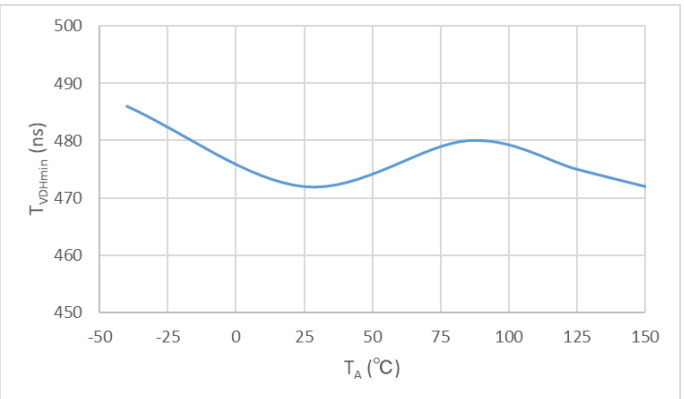
温度条件 対 KVD供給復帰VCC電圧



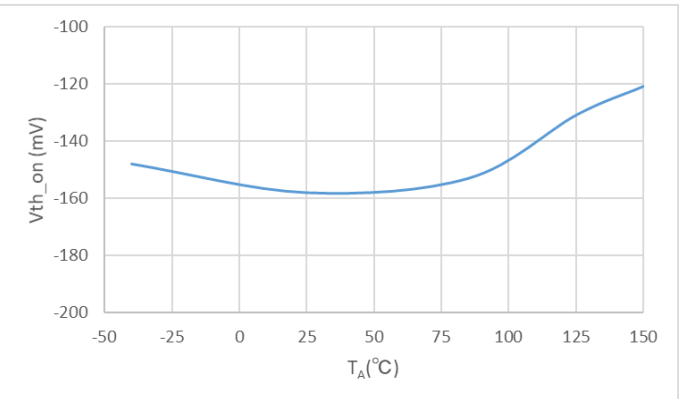
温度条件 対 KVD供給停止VCC電圧



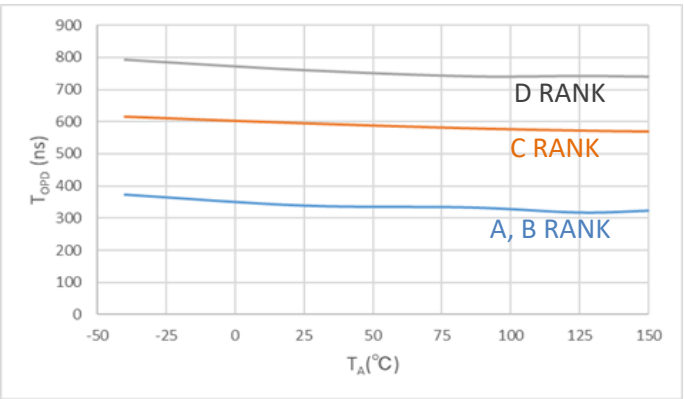
温度条件 対 最低VDピークパルス幅



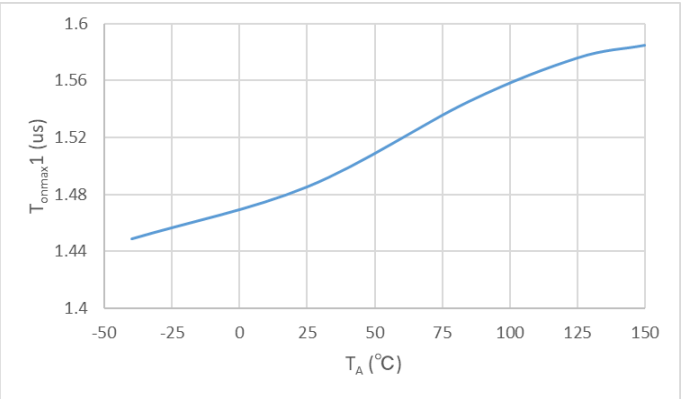
温度条件 対 ターンオン検出電圧



温度条件 対 ターンオン禁止遅延時間



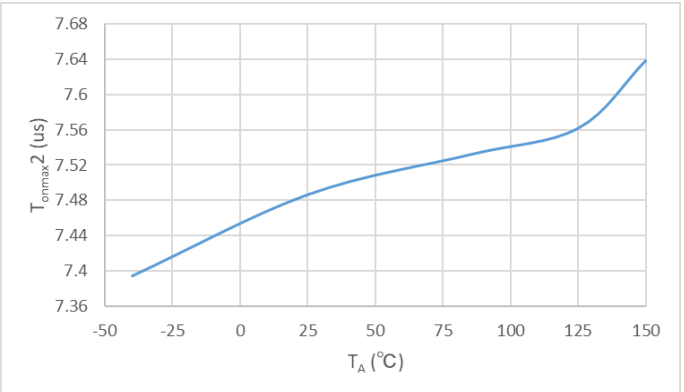
温度条件 対 最大オン期間1



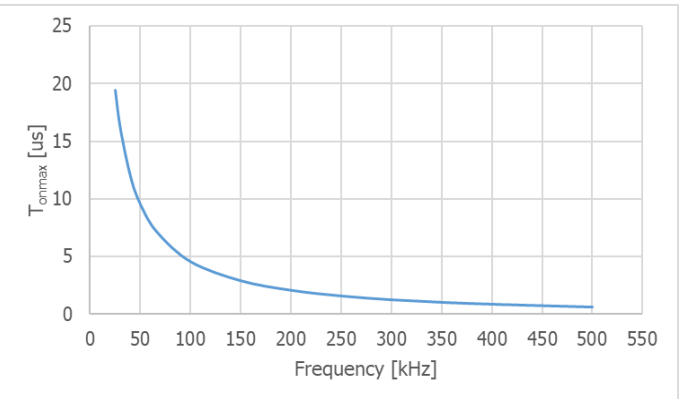
基本特性

（特記なき場合 T_A=25℃ ）

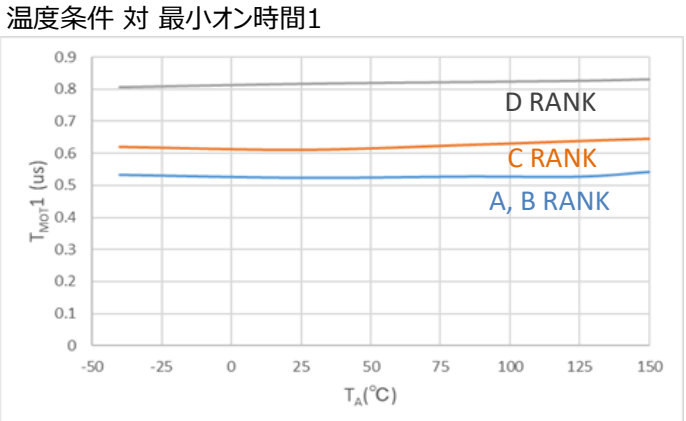
温度条件 対 最大オン期間2



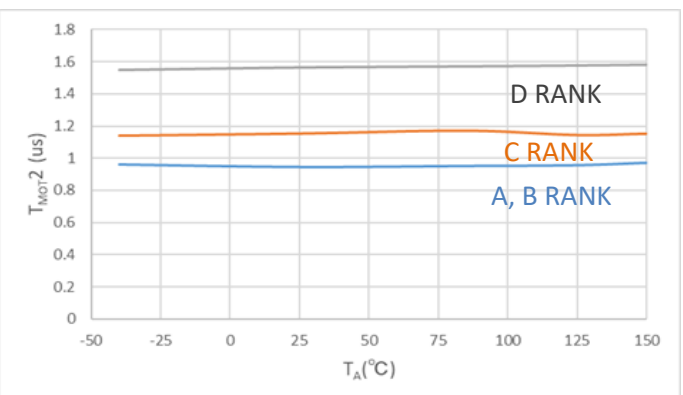
周波数 対 最大オン期間



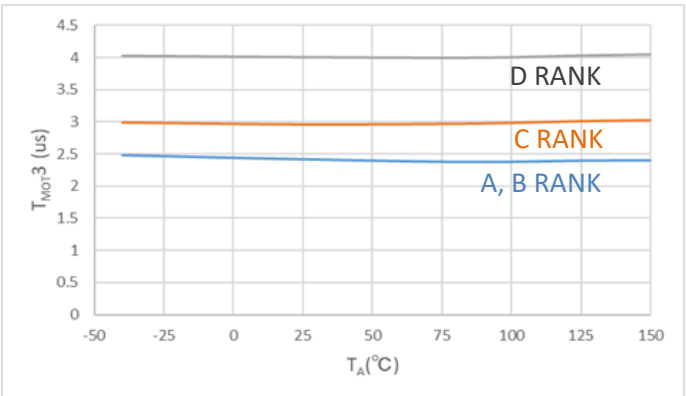
温度条件 対 最小オン時間1



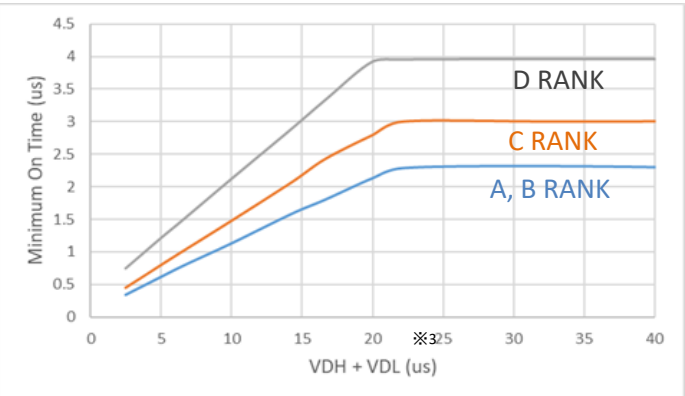
温度条件 対 最小オン時間2



温度条件 対 最小オン時間3

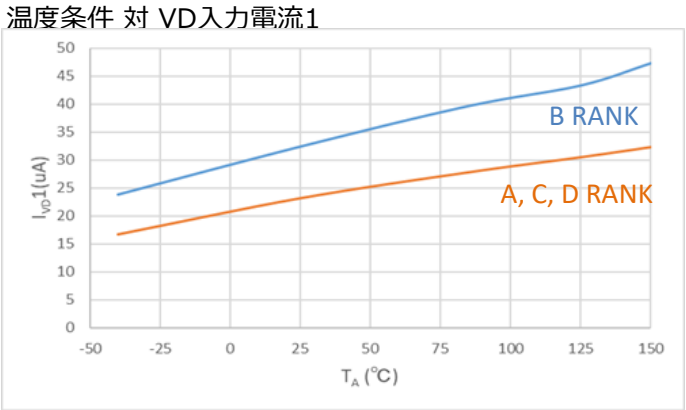


VDH + VDL 期間 対 最小オン時間

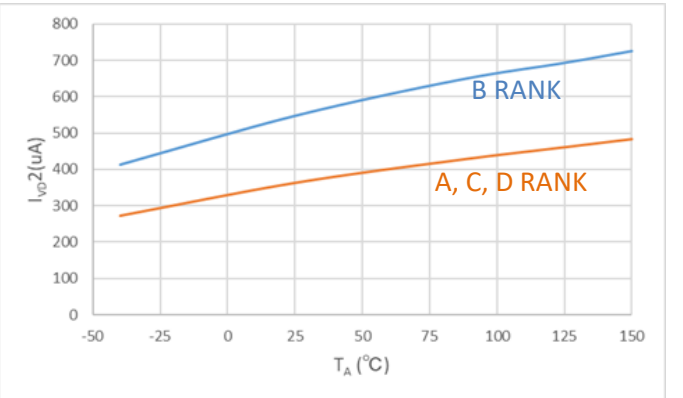


※3 VDH: VD High Period, VDL: VD Low Period

温度条件 対 VD入力電流1



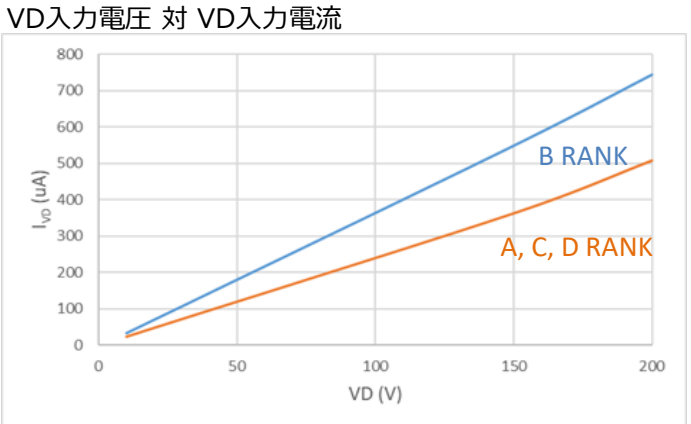
温度条件 対 VD入力電流2



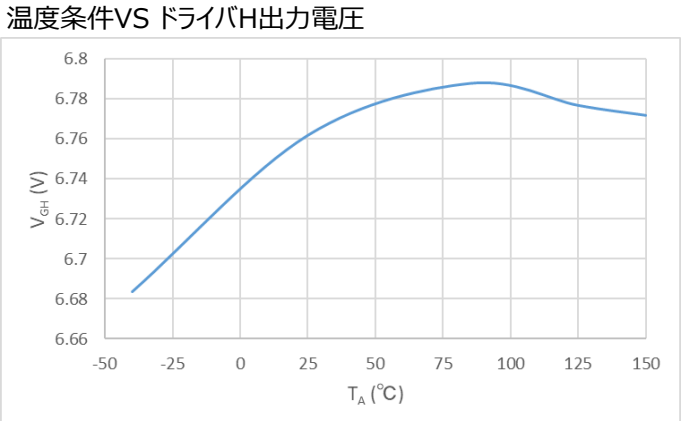
基本特性

（特記なき場合 T_A=25℃ ）

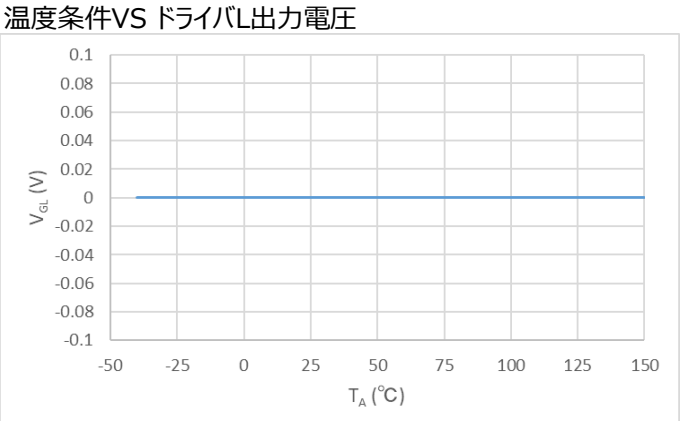
VD入力電圧 対 VD入力電流



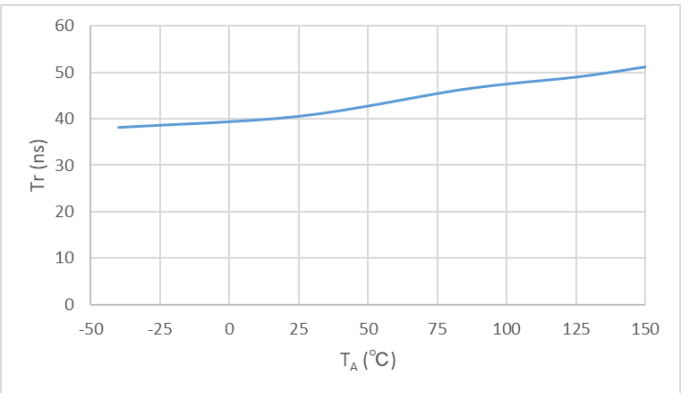
温度条件VS ドライバH出力電圧



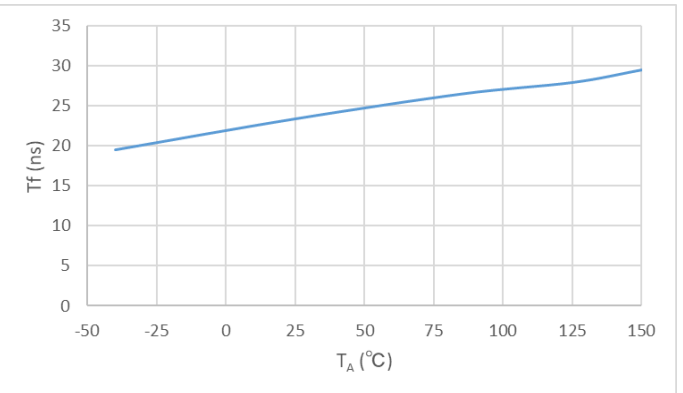
温度条件VS ドライバL出力電圧



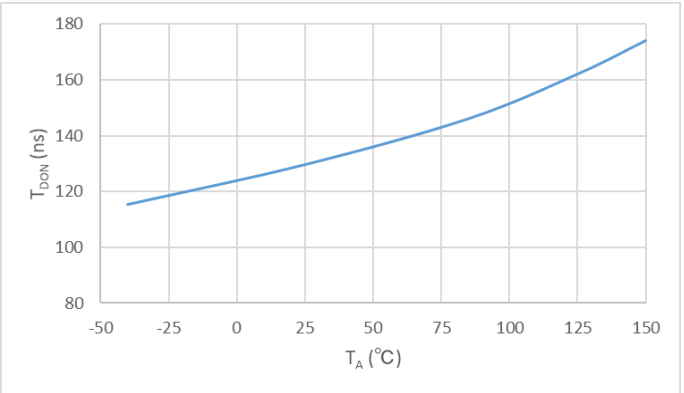
温度条件 VS ドライバ上昇時間



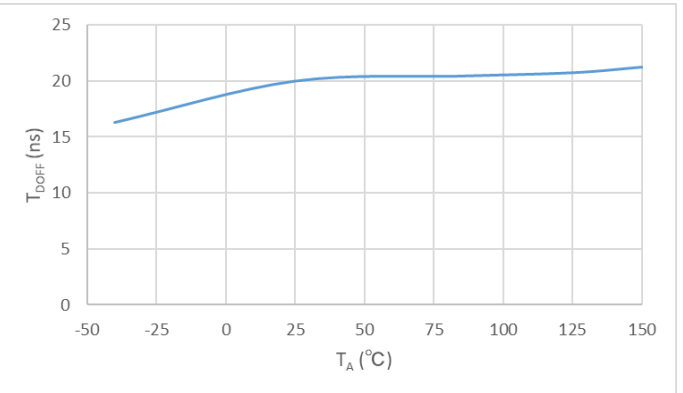
温度条件 VS ドライバ下降時間



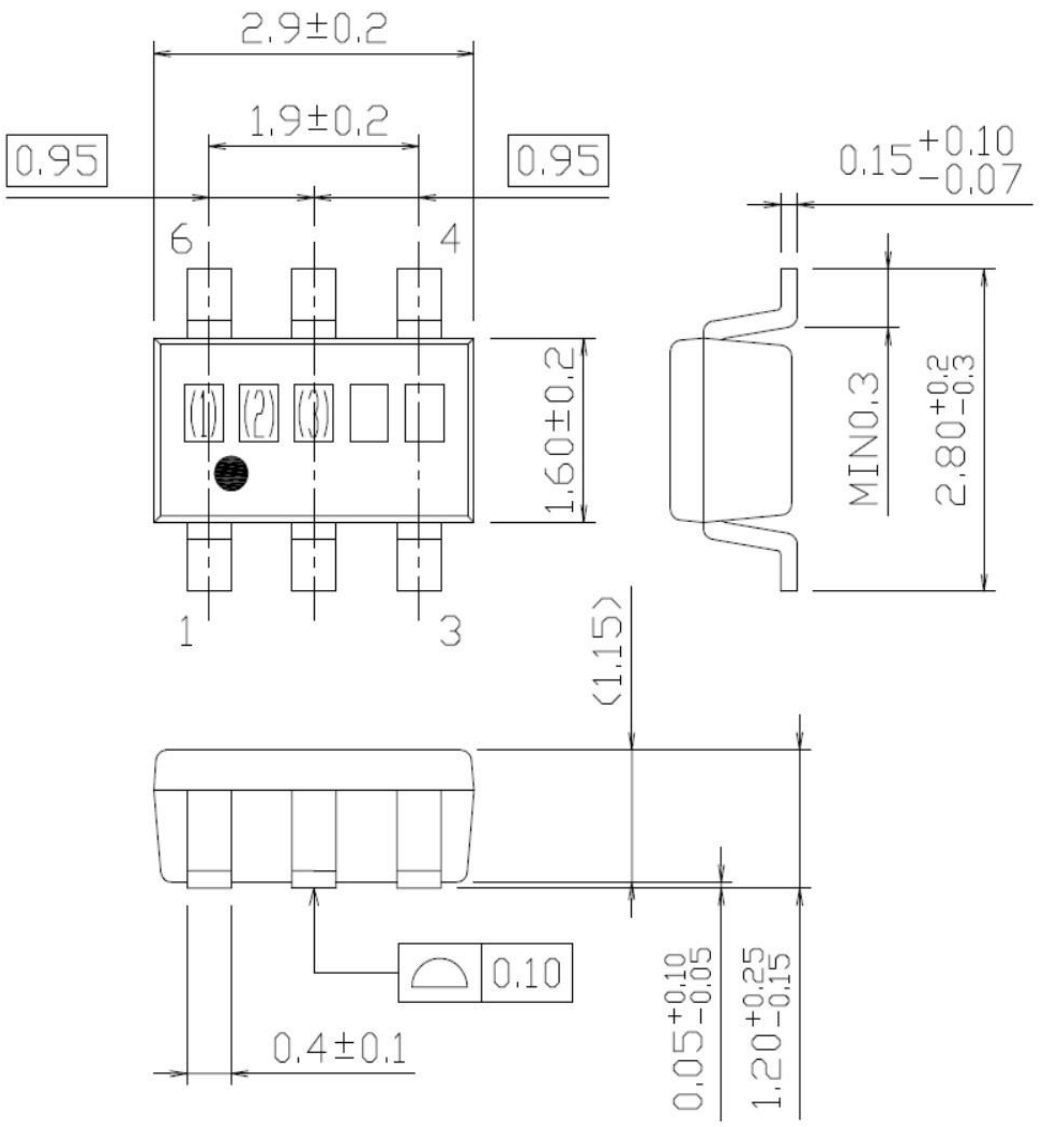
温度条件 VS ターンオン入出力遅延時間



温度条件 VS ターンオン入出力遅延時間



外形図

パッケージ：SOT-26E

UNIT	mm