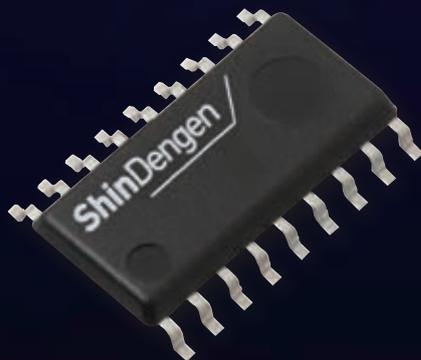


500kHz 動作 LLC 電流共振用制御 IC

MCZ5211ST



600V の HV Startup (ドレインキック) を搭載した LLC 電流共振用制御 IC です。定常動作500kHz が可能で、電源の小型化が実現できます。また低スタンバイ電力機能が搭載されているため、スタンバイ用の補助電源が削減できます。その他、LLC 電流共振に必要な保護機能を搭載していますので少ない部品点数で電源回路が構成できます。

特長

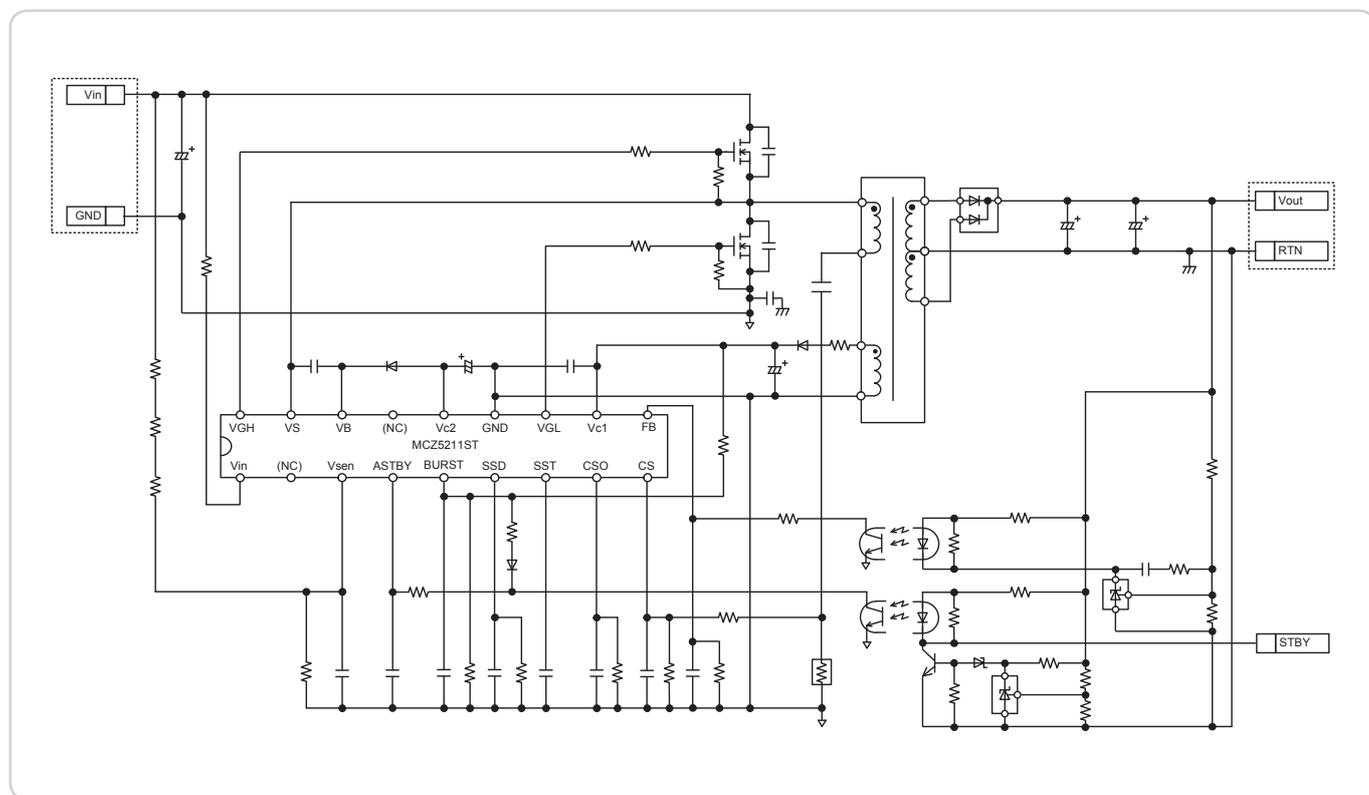
- HV Startup (ドレインキック) 搭載 LLC 単体 IC
- 高周波化対応 定常動作500kHz 可能
- 低スタンバイ電力 (アクティブスタンバイ機能、バースト機能内蔵)
- 過電流保護の入力電圧依存補正機能内蔵
- 制御回路の電源供給端子 Vc1の耐圧35V
- パッケージ : SOP18
- 動作温度範囲 : -20~120°C



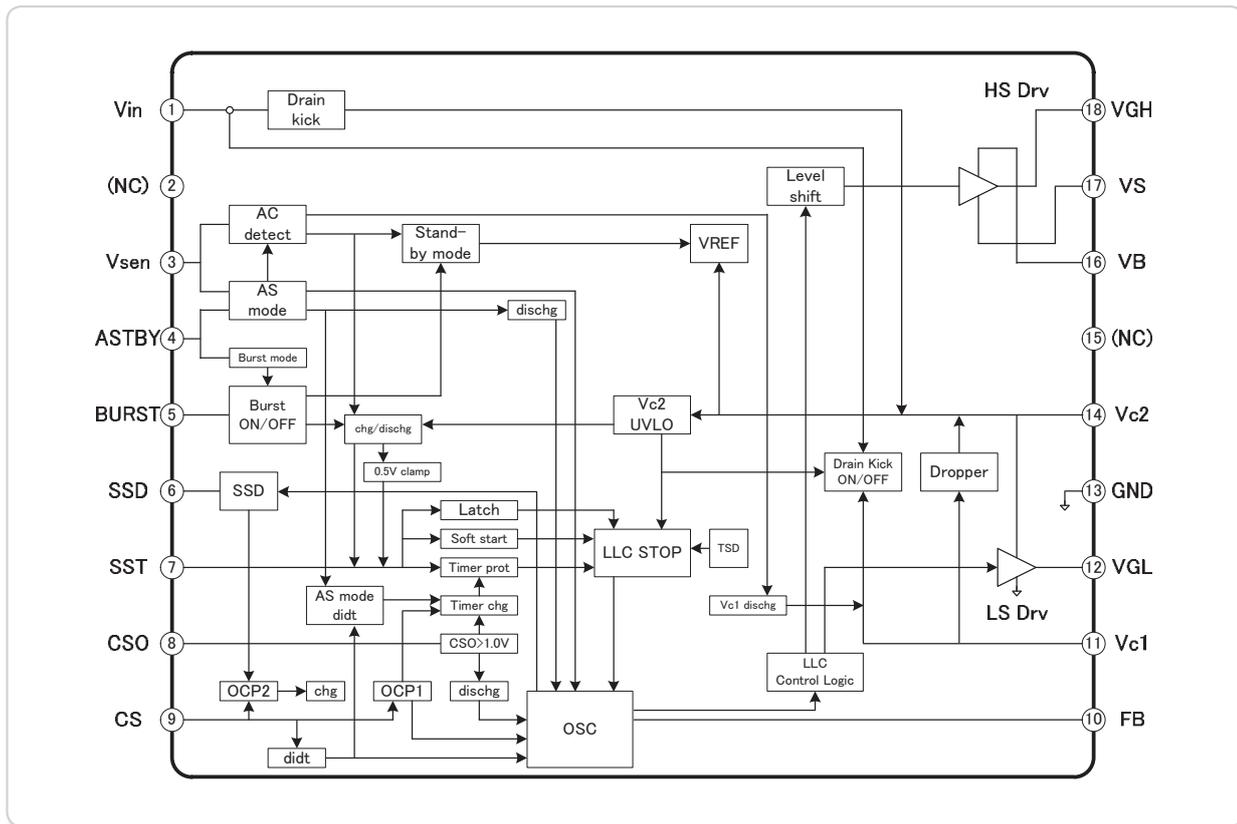
主な用途

- 1 コンバータ構成の電源を検討されている機器
- 各種電源、低ノイズ・小型化・高効率化が必要な電源

標準回路



ブロック図



絶対最大定格

入出力定格

特に指定なき場合は $T_j=25^\circ\text{C}$

項目	記号	規格値	単位
Vin 入力電圧	Vin	-0.3~600	V
フローティングドライバ電圧	VB	-0.3~600	V
制御部電源電圧	Vc1	-0.3~35	V
ハイサイドドライバ電源電圧	VB-VS	-0.3~16	V
ローサイドドライバ電源電圧	Vc2	-0.3~16	V
Vsen 端子電圧	Vsen	-0.3~10	V
ASTBY 端子電圧	V _{ASTBY}	-0.3~6* ¹	V
BURST 端子電流	I _{BURST}	-1~10	mA
SST 端子電流	I _{SST}	-1~10	mA
SSD 端子電圧	V _{SSD}	-0.3~6* ¹	V
CSO 端子電圧	V _{CSO}	-0.3~6	V
CS 端子電圧	V _{CS}	-3~6	V

*1 外部電圧印加の場合。ICからの出力電圧については不問とする。

熱定格

項目	記号	規格値	単位
許容損失	Pt	2.5* ²	W
接合部温度	Tj	150	°C
保存温度	Tstg	-40~150	°C
熱抵抗	θ_{ja}	50* ²	°C/W

*2 4-layer Board

ガラスエポ基板：114.3mm×76.2mm、厚さ：1.6mm、内面銅箔サイズ：74.2mm×74.2mm、厚さ：35 μm

推奨動作条件

項目	記号	推奨値	単位
Vin 入力電圧	Vin	50~480	V
フローティングドライバ電圧	VB	-0.3~480	V
制御部電源電圧	Vc1	-0.3~28	V
ハイサイドドライバ電源電圧	VB-VS	-0.3~Vc2-Vf* ³	V
ローサイドドライバ電源電圧	Vc2	-0.3~Vc2* ⁴	V
接合部温度	Tj	-20~120	℃

*3 Vf：ブートストラップ用ダイオードの Vf

*4 電氣的特性の Vc2(dkon) 規格値を参照

注意

推奨動作条件の範囲を超えて使用すると、信頼性に影響を及ぼす場合があります。

本 IC をご使用の際は絶対最大定格を越えないようにしてください。絶対最大定格を超えた場合、IC が破壊する可能性があります。

破壊した場合、その破壊モード(オープンモード、ショートモード)は特定できませんので、ヒューズなど物理的な安全対策を施すようお願いいたします。

電氣的特性

< Starter 部 >

特に指定なき場合は Vin=100V, Vc1=16V, f(0)=100kHz, Tj=25℃

項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
不足電圧保護回路						
Vc2動作開始電圧	Vc2(st)		9.3	10.0	10.7	V
Vc2動作停止電圧	Vc2(sp)		6.8	7.5	8.2	V
Vc2動作開始 / 停止電圧差	Vc2(st/sp)hys		1.8	2.5	3.2	V
過熱保護						
動作停止温度	TSD		140* ⁵	—	—	℃
動作停止 / 復帰温度幅	ΔTSD		—	40* ⁵	—	℃
ラッチ保護						
ラッチ解除電圧	Vc2(latch reset)		6.0	7.0	8.0	V
Vc2動作停止 / ラッチ解除電圧差	Vc2(splatrst)	Vc2(sp) - Vc2(latch reset)	0.1	0.5	1.0	V
Vc1過電圧保護電圧	Vc1(ovp latch)		31.0	33.0	34.7	V
HV Startup(ドレインキック)機能						
ドレインキック供給電流 1	ldk(on) 1	Vin=100V Vc2=1.0V	2.0	2.8	3.6	mA
ドレインキック供給電流 2	ldk(on) 2	Vin=100V Vc2=4.0V	27	33	40	mA
ドレインキック供給電流1,2切替 Vc2電圧	Vc2(dkon12)	Vin=100V ldk=ldk(on) 1→ldk(on) 2	2.0	2.5	3.0	V
ドレインキック OFF 時消費電流	Ivin(dkoff)	Vin=100V Vc1=16V	5	20	40	μA
ドレインキック ON 時 Vc2電圧	Vc2(dkon)	Vin=100V Vc1=0V	12.1	12.8	13.5	V
ドレインキック OFF 時 Vc2電圧	Vc2(dkoff)	Vc1=16V	11.8	12.5	13.2	V
ドレインキック停止 Vc1電圧	Vc1(dkoff)	Vin=100V	11.2	12.6	14.0	V
ドレインキック再起動 Vc1電圧	Vc1(dkon)	Vin=100V	7.0	8.0	9.0	V
ドレインキック再起動 Vc1,Vc2停止電圧差	V1dkonV2sp	Vc1(dkon) - Vc2(sp)	0.05	0.50	1.50	V

*5 設計保証

< Starter 部 >

特に指定なき場合は $V_{in}=100V$, $V_{c1}=16V$, $f(0)=100kHz$, $T_j=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
消費電流						
待機時 V_{in} 消費電流	ldk (stb)	$V_{in}=100V$ $V_{c1}=0V$, $V_{sen}=0V$	500	600	700	μA
待機時 V_{c1} 消費電流 (バースト停止)	lvc1 (stb)	$V_{c1}=16V$, $V_{sen}=6V$ $BURST > V_{bst}(H)$	500	600	700	μA
動作時消費電流	lvc1 (on)	$V_{c1}=16V$, $V_{sen}=6V$ V_{GL} , $V_{GH}=220pF$	11	14	17	mA
バースト機能						
BURST 端子出力停止電圧	$V_{bst}(H)$		1.8	2.0	2.2	V
BURST 端子出力起動電圧	$V_{bst}(L)$		1.3	1.5	1.7	V
BURST 端子出力停止 / 起動電圧差	$V_{bst}(H/L) hys$	$V_{bst}(H) - V_{bst}(L)$	0.3	0.5	0.7	V
BURST 端子放電電流1	lbst (dis) 1	$ASTBY < V_{astby}(bston/off)$ $BURST=1.0V$	250	400	550	μA
BURST端子放電電流2 (バーストモード)	lbst (dis) 2	$ASTBY > V_{astby}(bston/off)$ $BURST=1.0V$	-5	0	5	μA
入力監視機能						
入力電圧監視しきい値1	V_{sen1}	$ASTBY < V_{as}(stpoff)$	2.80	3.00	3.20	V
入力電圧監視しきい値2	V_{sen2}	$ASTBY < V_{as}(stpoff)$	2.55	2.75	2.95	V
入力電圧監視しきい値1,2電圧差	$V_{sen}(1-2) hys$	$V_{sen1} - V_{sen2}$	0.10	0.25	0.50	V
入力電圧監視しきい値3	V_{sen3}	$ASTBY > V_{as}(stpoff)$	0.60	0.85	1.00	V
入力電圧監視しきい値4	V_{sen4}	$ASTBY > V_{as}(stpoff)$	0.50	0.75	0.90	V
入力電圧監視しきい値3,4電圧差	$V_{sen}(3-4) hys$	$V_{sen3} - V_{sen4}$	0.02	0.10	0.20	V
V_{sen} 端子停止時 BURST 端子放電電流	lbst (vsendis)	$V_{in}=V_{c1}=16V$ $V_{sen}=0V$, $BURST=1V$	2.0	2.5	5.0	mA
V_{sen} 端子停止時 V_{c1} 端子放電電流	lvc1 (vsendis)	$V_{in}=V_{c1}=16V$ $V_{sen}=0V$	2.0	3.0	4.0	mA

< LLC 部 >

特に指定なき場合は $V_{in}=100V$, $V_{c1}=16V$, $f(0)=100kHz$, $T_j=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
ソフトスタート機能						
SST 端子しきい値	V_{sst}		1.3	1.5	1.7	V
SST 充電電流1	lsst (chg) 1	$SST=0V$	-110	-90	-70	μA
SST 充電電流2	lsst (chg) 2	$SST=1.0V$	-40	-30	-20	μA
SST 充電電流3	lsst (chg) 3	$SST=1.0V$ Burst Restart	-110	-90	-70	μA
SST 放電電流	lsst (dischg)	$SST=1.0V$ $V_{sen}=0V$	2.0	4.0	6.0	mA
SST 端子開放電圧	$V_{sst}(open)$		1.9	2.1	2.3	V
LLC 動作開始 SST 電圧	$V_{sst}(st)$		0.5	0.6	0.7	V
LLC 動作停止 SST 電圧	$V_{sst}(sp)$		0.4	0.5	0.6	V
LLC 動作開始 / 停止 SST 電圧差	$V_{sst}(st/sp) hys$	$V_{sst}(st) - V_{sst}(sp)$	0.04	0.10	0.20	V
SST ラッチ停止電圧	$V_{sst}(latch)$		4.2	4.5	4.8	V
バースト間欠動作時 SST 端子保持電圧	$V_{sst}(bst)$	$BURST > V_{bst}(H)$	0.4	0.5	0.6	V

< LLC 部 >

特に指定なき場合は $V_{in}=100V$, $V_{c1}=16V$, $f(0)=100kHz$, $T_j=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
タイマ機能						
Timer しきい値1	Vtimer (set)		3.2	3.5	3.8	V
Timer しきい値2	Vtimer (reset)		0.25	0.40	0.55	V
Timer 充電電流1	Itimer (chg) 1	$CS > V_{ocp1}(\pm) $	-50	-40	-30	μA
Timer 充電電流2	Itimer (chg) 2	$ V_{ocp2}(\pm) < CS < V_{ocp1}(\pm) $ $V_{cso(ocp2)} < CSO < V_{cso(tmr)}$	-2.4	-1.7	-1.0	μA
Timer 充電電流3	Itimer (chg) 3	$ V_{ocp2}(\pm) < CS < V_{ocp1}(\pm) $ $CSO > V_{cso(tmr)}$	-50	-40	-30	μA
Timer 放電電流 (Refresh)	Itimer (refresh)		375	600	825	μA
Timer 放電電流 (間欠)	Itimer (dischg)		4.0	6.5	9.0	μA
発振器機能						
周波数設定精度	f(0)	$C_t=1500pF$, $R_t=9.3k\Omega^{*6}$	90	100	110	kHz
ソフトスタート周波数	fss	$C_t=1500pF$, $R_t=9.3k\Omega^{*6}$ $SST=V_{ss(st)}$	260	320	380	kHz
FB 充電電流	lfb (chg)	FB=4.0V	-10.8	-9.0	-7.2	mA
FB 充電停止電圧	Vfb (top)		4.75	5.00	5.25	V
FB 充電開始電圧1	Vfb (bottom) 1		3.50	3.75	4.00	V
FB 充電開始電圧2	Vfb (bottom) 2	Tss(3)	2.85	3.10	3.35	V
FB 充電開始電圧3	Vfb (bottom) 3	ASTBY=open	2.45	2.70	2.95	V
FB マスク電圧	Vfb (msk)		4.35	4.60	4.85	V
Tss 拡大比	Tss(3)*7	SST=Vss(st)	-	1.7	-	-
FB 放電電流1	lfb (dis) 1	Vsen=6V ASTBY=6V	300	400	500	μA
FB 放電電流2	lfb (dis) 2	Vsen=6V ASTBY=2V	-5	0	5	μA
過電流保護機能						
OCP1 (+) 検出電圧	Vocp1 (+)		0.485	0.550	0.615	V
OCP1 (-) 検出電圧	Vocp1 (-)		-0.615	-0.550	-0.485	V
OCP2 (+) 検出電圧1	Vocp2 (+) 1	SSD=4V	0.290	0.350	0.410	V
OCP2 (+) 検出電圧2	Vocp2 (+) 2	SSD=1V FB=Vfb (bottom)+0.1V	0.200	0.260	0.320	V
OCP2 (-) 検出電圧	Vocp2 (-)		-0.410	-0.350	-0.290	V
CS 端子充電電流	Ics	CS=0V	-120	-100	-80	μA
CSO 端子プレチャージ電圧	Vcso (pre)	CS=0V	0.8	0.9	1.0	V
OCP2動作開始 CSO 端子電圧	Vcso (ocp2)	$ V_{ocp2}(\pm) < CS < V_{ocp1}(\pm) $	0.9	1.0	1.1	V
CSO 端子検出電圧差	Vcso	$V_{cso(ocp2)} - V_{cso(pre)}$	0.04	0.10	0.20	V
Timer 充電切替 CSO 端子検出電圧	Vcso (tmr)		1.8	2.0	2.2	V
OCP2動作時 CSO 端子充電電流	Icso (ocp2)	CSO > Vcso (ocp2)	-35	-25	-15	μA
CSO 端子放電電流	Icso (dis)	CSO=1.2V	5	10	15	μA
SSD 端子充電電流1	Issd (chg) 1	ASTBY < Vastby (bston/off)	-120	-100	-80	μA
SSD 端子充電電流2	Issd (chg) 2	ASTBY > Vastby (bston/off)	-5	0	5	μA
SSD 端子開放電圧	Vssd (open)		5.5	6.0	6.5	V

*6 Ct : FB 端子に接続する外付けコンデンサ

Rt : FB 端子に接続する外付け抵抗

*7 Tss(3) : 発振器1発目と3発目の VGL の ON 幅比 (設計保証)

< LLC 部 >

特に指定なき場合は $V_{in}=100V$, $V_{c1}=16V$, $f(0)=100kHz$, $T_j=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
di/dt 保護機能						
didt (+) 検出電圧	Vdidt (+)		0.030	0.060	0.090	V
didt (-) 検出電圧	Vdidt (-)		-0.090	-0.060	-0.030	V
AS 機能						
AS リニア動作開始電圧	Vas (linon)		2.7	3.0	3.3	V
AS リニア動作解除電圧	Vas (linoff)		2.0	2.2	2.4	V
AS モード開始電圧	Vas (on)		3.0	3.2	3.4	V
AS モード解除電圧	Vas (off)		2.0	2.2	2.4	V
ASTBY 端子開放電圧	Vastby (open)	$V_{in}=V_{c1}=16V$ $V_{sen}=1V$	5.0	5.4	6.0	V
ASTBY 端子充電電流	lastby (chg)	$V_{in}=V_{c1}=16V$ $V_{sen}=1V$, $ASTBY=0V$	-35	-25	-15	μA
バーストモード開始 ASTBY 端子電圧	Vastby (bston)		3.7	4.0	4.3	V
バーストモード解除 ASTBY 端子電圧	Vastby (bstoff)		3.6	3.9	4.2	V
バーストモード開始 / 解除電圧差	Vastby (on/off) hys	$Vastby (bston) - Vastby (bstoff)$	0.05	0.10	0.20	V

< ドライバ部 >

特に指定なき場合は $V_{in}=100V$, $V_{c1}=16V$, $f(0)=100kHz$, $T_j=25^{\circ}C$

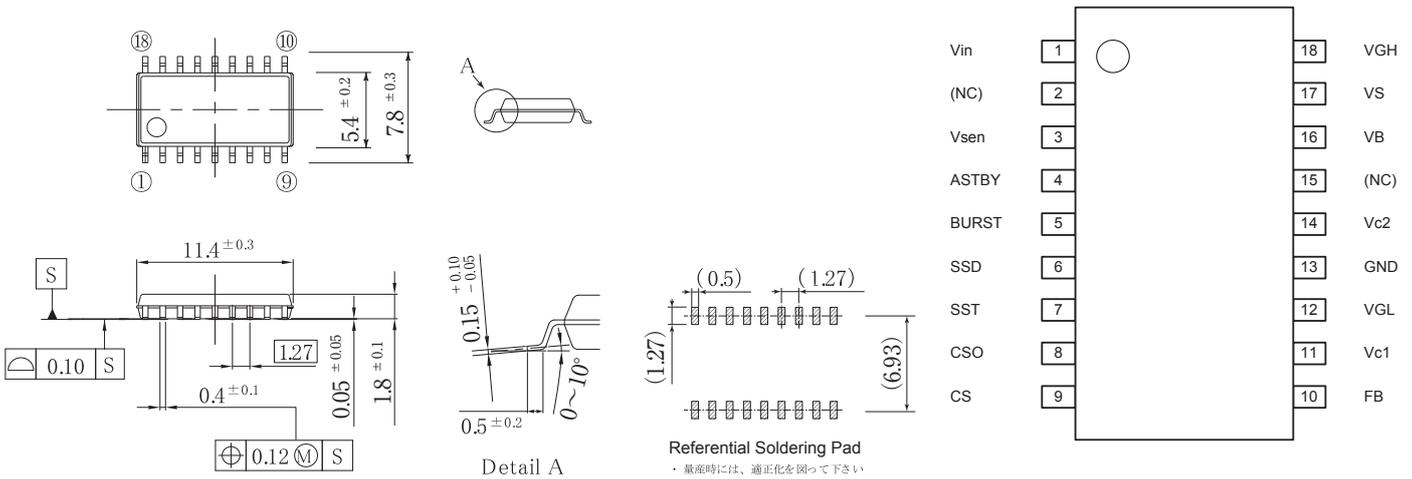
項目	記号	条件	規格値			単位
			min	typ	max	
ハイサイドドライバ機能						
ハイサイドドライバ動作開始電圧	$V_B - V_S (st)$		6.5	7.5	8.5	V
ハイサイドドライバ動作停止電圧	$V_B - V_S (sp)$		4.5	5.5	6.5	V
ハイサイドドライバ動作停止電圧2	$V_{c2} - V_B$	$V_{c2} (sp) - V_B - V_S (sp)$	1.5	2.5	3.5	V
LLC ドライバ						
ソース駆動能力	lout (so)	$V_{c2}=V_B=12V$ $V_{GL}=V_{GH}=0V$	-280	-240	-200	mA
シンク駆動能力	lout (si)	$V_{c2}=V_B=12V$ $V_{GL}=V_{GH}=12V$	320	400	500	mA
ON デューティ	duty	$C_t=1500pF$, $R_t=9.3k\Omega^{*6}$	40	45	50	%
デッドタイム	DT	$C_t=1500pF$, $R_t=9.3k\Omega^{*6}$	250	400	550	ns
上下デッドタイム差	ΔDT	$C_t=1500pF$, $R_t=9.3k\Omega^{*6}$	-100	0	100	ns

*6 C_t : FB 端子に接続する外付けコンデンサ
 R_t : FB 端子に接続する外付け抵抗

外形図・端子配列 SOP18

端子番号	記号	Starter/LLC	機能
1	Vin	Starter	起動回路入力端子
2	(NC)	—	未接続端子
3	Vsen	LLC	低入力保護、SS リセット
4	ASTBY	Starter/LLC	アクティブスタンバイ切替端子、バーストモード切替端子
5	BURST	Starter/LLC	バースト動作制御端子
6	SSD	Starter/LLC	OCP2しきい値調整端子、ノーマル・バースト動作モード出力端子
7	SST	LLC	ソフトスタートと異常検出時の間欠動作コンデンサ接続端子
8	CSO	LLC	過電流平均化検出応答調整用端子
9	CS	LLC	過電流検出、過電流平均化検出、di/dt (共振はずれ) 検出端子
10	FB	LLC	発振器の周波数設定用端子：Duty や動作周波数の制御
11	Vc1	Starter/LLC	制御回路の電源供給端子
12	VGL	LLC	ローサイドドライバ出力端子
13	GND	common	GND 端子
14	Vc2	Starter/LLC	ドライバ用電源出力端子
15	(NC)	—	未接続端子
16	VB	LLC	ハイサイドドライバ電源端子
17	VS	LLC	ハイサイドドライバ基準電源端子
18	VGH	LLC	ハイサイドドライバ出力端子

unit: mm



新電元工業株式会社

Shindengen Electric Manufacturing Co., Ltd.

本社	〒100-0004 東京都千代田区大手町2-2-1 (新大手町ビル) ☎03-3279-4431 (代表)
大阪支店	〒542-0081 大阪市中央区南船場2-3-2 (南船場ハートビル) ☎06-6264-7770 (代表)
名古屋支店	〒460-0003 名古屋市中区錦1-19-24 (名古屋第一ビル) ☎052-221-1361 (代表)
浜松分室	〒430-0928 静岡県浜松市中区板屋町110-5 (浜松第一生命日通ビル) ☎053-450-3800
宇都宮出張所	〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷1-9-15 (フローラビル) ☎028-637-3615

お問い合わせ先

販売推進部 マーケティング課
☎03-3279-4537 FAX 03-3279-4495

▲ 注意

ご採用に際しては、別途仕様書をご請求の上、ご確認をお願いいたします。本資料に記載されている当社製品の品質水準は、一般的な信頼度が要求される標準用途を意図しています。その製品の故障や誤動作が直接生命や人体に影響を及ぼすような極めて高い品質、信頼度を要求される特別、特定用途の機器、装置にご使用の場合には必ず事前に当社へご連絡の上、確認を得て下さい。当社の製品の品質水準は以下のように分類しております。

- 標準用途
コンピュータ、OA等の事務機器、通信用端末機器、計測器、AV機器、アミューズメント機器、家電、工作機器、パーソナル機器、産業用機器等
- 特別用途
輸送機器（車載、船舶等）、基幹用通信機器、交通信号機器、防災／防犯機器、各種安全機器、医療機器等
- 特定用途
原子力制御システム、航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、生命維持のための装置、システム等

当社は品質と信頼性の向上に絶えず努めていますが、必要に応じ、安全性を考慮した冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計等の手段により結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等が防止できるよう検討下さい。

本資料に記載されている内容は、製品改良などのためお断りなしに変更することがありますのでご了承下さい。製品のご購入に際しましては事前に当社または特約店へ最新の情報をご確認下さい。

本資料の使用によって起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、当社は一切その責任を負いません。

本資料によって第三者または当社の特許権その他権利の実施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。

本資料に記載されている製品が、外国為替及び外国貿易管理法に基づき規制されている場合、輸出には同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。

本資料の一部または全部を当社に無断で転載または複製することを堅くお断りいたします。

輸出規制について

本カタログ製品の輸出規制に関しましては、事前に担当営業窓口にお問い合わせください。

