ShinDengen
New power. Your power.

MCZ5217ST / MCZ5218ST

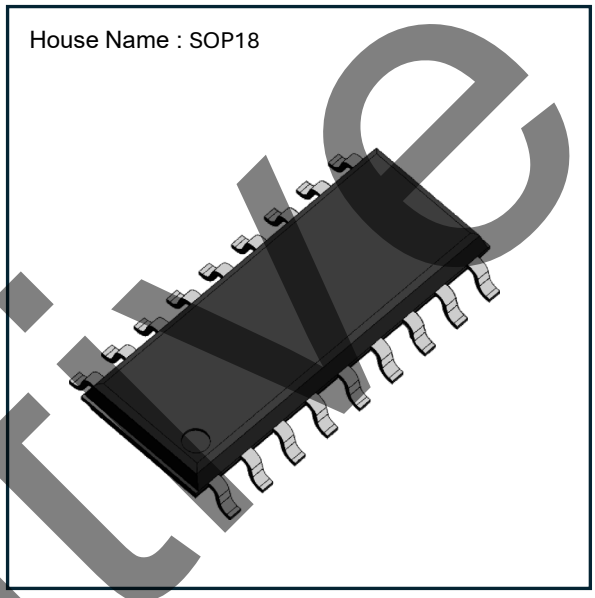
Control for LLC Current Resonant Power Supply

Feature

- 600 V Gate Driver
- HV Startup
- X-cap.discharge
- Vcc 26 V
- Active Standby Function (Auto switch)
- Soft Start Function
- Maximum oscillation frequency 500 kHz Operable
- Automatic dead time compensation function
- burst control function (Auto switch)
- Overcurrent protection function (OCP1)
- Overcurrent Protection for peak load support (OCP2)
- OCP2 Input Voltage Correction Function
- Resonance Disconnection Protection
- Overload Timer Function
- External latch stop function
- Vcc OVP stop function
- Low input voltage protection (Vsen)
- Thermal shutdown
- Halogen free
- Pb free terminals
- RoHS:Yes

Outline

House Name : SOP18



latch related function	MCZ5217ST	MCZ5218ST
	latched version	automatic restoration version
Overload Timer Function	latch stop	automatic return
External latch stop function		latch stop
Vcc OVP operating		automatic restoration
TSD operating	automatic restoration	

1.絶対最大定格
Absolute Maximum Ratings

1-1.入出力定格
Input Output Ratings

特に指定なき場合はTj=25℃
Tj=25℃ unless otherwise specified

項目 Item	記号 Symbol	規格値 Value			単位 Unit
Vin入力電圧 Vin input voltage	Vin	−0.3	～	600	V
フローティングドライバ電圧 High side floating supply voltage	VB	−0.3	～	600	V
制御部電源電圧/ローサイドドライバ電源電圧 Vcc input voltage	Vcc	−0.3	～	26	V
ハイサイドドライバ電源電圧 VB input voltage	VB−VS	−0.3	～	26	V
LS端子電流 LS input current	Ils	−1	～	10	mA
Vsen端子電圧 Vsen input voltage	Vvsen	−0.3	～	10	V
AS端子電圧 AS input voltage	Vas	−0.3	～	5.5	V
SST端子電流 SST input current	Isst	−1	～	10	mA
Ct端子電圧 Ct input voltage	Vct	−0.3	～	5.5	V
Rt端子電圧 Rt input voltage	Vrt	−0.3	～	5.5	V
IFB端子電流 IFB input current	Iburst	−1	～	10	mA
CS端子電圧 CS input voltage	Vcs	−3 (t < 100us)	～	5.5(*1)	V
DT端子 DT input	Idt	T.B.D	～	T.B.D	mA

*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。
In case of external supply voltage. Output voltage from IC is no object.

1-2.熱定格
Thermal Ratings

項目 Item	記号 Symbol	規格値 Value	単位 Unit
許容損失 Total power dissipation	Pt	2.5 (*2)	W
接合部温度 Junction temperature	Tj	150	℃
保存温度 Storage temperature	Tstg	−40 ～ 150	℃
熱抵抗 Thermal Resistance	θja	50 (*2)	℃/W

*2 4-layer Board
ガラエポ基板：114.3mm×76.2mm, 厚さ：1.6mm、内面銅箔サイズ：74.2mm×74.2mm, 厚さ：35μm
Glass-Epoxy Board ：114.3mm×76.2mm , Thickness：1.6mm, Inside copper foil：74.2mm×74.2mm, Thickness：35μm

2.推奨動作条件
Recommended operation conditions

項目 Item	記号 Symbol	規格値 Value	単位 Unit
Vin入力電圧 Vin input voltage	Vin	50 ～ 480	V
フローティングドライバ電圧 High side floating supply voltage	VB	−0.3 ～ 480	V
制御部電源電圧 Vcc input voltage	Vcc	−0.3 ～ 22	V
ハイサイドドライバ電源電圧 VB input voltage	VB-VS	−0.3 ～ Vcc-Vf (*3)	V
ローサイドドライバ電源電圧 Vcc input voltage	Vcc	−0.3 ～ 22	V
接合部温度 Junction temperature	Tj	−40 ～ 120	℃

*3 Vf ： ブートストラップ用ダイオードのVf
Vf is forward voltage of Boot strap diode.

注意
Notes

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。
It might influence reliability when using it exceeding the range of recommended operating conditions.

本ICを御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します。
Do not use this IC beyond its absolute maximum ratings to prevent the IC from potential damage. Since the kind of destructive mode cannot be identified (open mode, short mode), take safety measures such as fusing.

3.電気的特性
Electrical characteristics

3-1.電気的特性(1/9)
Electrical characteristics (1/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings MIN	TYP	MAX	単位 Unit
不足電圧保護回路 Under voltage protection						
Vcc動作開始/高電圧起動回路停止電圧	Vcc(st)		13.2	14.0	14.8	V
Vcc動作停止/高電圧起動回路再起動電圧	Vcc(sp)		8.0	8.5	9.0	V
Vcc動作開始/停止電圧差 Vcc st/sp hysteresis voltage	Vcc(st/sp)hys	Vcc(st)-Vcc(sp)	4.2	5.5	6.8	V
ラッチ解除Vcc電圧 Latch reset voltage of Vcc	Vcc(latch reset)		7.5	8.0	8.5	V
Vcc動作停止/ラッチ解除Vcc電圧差 Vcc sp/latch reset hysteresis voltage	Vcc(latch reset)	Vcc(sp)- Vcc(latch reset)	0.3	0.5	0.7	V
Vcc過電圧保護電圧 Over voltage protection of Vc1	Vcc(ovp latch)		23.2	24.5	25.8	V
高電圧起動回路機能 HV startup section						
ドレインキック供給電流1 Drain-kick supply current 1	Idk(on)1	Vin=100V Vcc=1.0V	2.0	2.5	3.0	mA
ドレインキック供給電流2 Drain-kick supply current 2	Idk(on)2	Vin=100V Vcc=4.0V	27.0	33	40.0	mA
ドレインキック供給電流1、2切替Vcc電圧 Exchange voltage of Drain-kick current	Vc2(dkon12)	Vin=100V Idk(on)1→Idk(on)2	2.0	2.5	3.0	V
ドレインキックOFF時消費電流 Vin current of DK-off	Ivin(dkoff)	Vin=100V,Vc1=16V, Vsen>Vsen(xdischg)	5	20	40	uA
Xコンデンサ放電電流 X-cap discharge current	Ivin(xdischg)	Vin=100V,LS=GND	0.8	1.0	1.2	mA

3-1.電気的特性(2/9)

Electrical characteristics (2/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings MIN	TYP	MAX	単位 Unit
消費電流 consumption current						
待機時Vin消費電流 Vin current of stand-by	Idk(stb)	Vin=100V Vcc=0V, Vsen=0V		T.B.D		mA
待機時Vc1消費電流(バースト停止) Vc1 current of stand-by 2 (burst stop)	Ivc1(stb)	Vcc=16V, Vsen=6V		T.B.D		mA
動作時消費電流 Operating current	Ivc1(on)	Vcc=16V Vsen=6V		T.B.D		mA
LS入力監視機能 LS Input monitoring section						
LS端子入力電圧監視しきい値 LS threshold voltage of AC input detect mode	Vls(on/off)		–	1.00	–	V
LS OFF時SST放電・Xコン放電開始遅延時間	Tls(sstdischg)		80	100	120	ms
Vsen入力監視機能 Vsen Input monitoring section						
入力検出モード判定Vsenしきい値	Vsen(mode)		–	0.50	–	V
入力電圧監視しきい値1 Input threshold voltage 1	Vsen1		3.30	3.50	3.70	V
入力電圧監視しきい値2 Input threshold voltage 2	Vsen2		3.00	3.20	3.40	V
入力電圧監視しきい値1/2電圧差 Input 3/4 hysteresis voltage	Vsen(1-2)hys	Vsen1-Vsen2	0.1	0.30	0.5	V
入力電圧監視しきい値3 Input threshold voltage 3	Vsen3		0.85	1.00	1.15	V
入力電圧監視しきい値4 Input threshold voltage 4	Vsen4		0.75	0.90	1.05	V
入力電圧監視しきい値3/4電圧差 Input 3/4 hysteresis voltage	Vsen(3-4)hys	Vsen3-Vsen4	0.05	0.10	0.20	V
Vsen OFF時SST放電開始遅延時間	Tvsen(sstdischg)		–	0	–	ms

3-1.電気的特性(2/9)

Electrical characteristics (2/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings MIN	TYP	MAX	単位 Unit
バースト機能 Burst section						
IFB端子スタンバイモードしきい値 IFB voltage of standby mode	Vifb(stb)			3.0		V
IFB端子SST放電開始電圧 IFB voltage of SST discharge	Vifb(bstH)			4.5		V
IFB端子SST充電開始電圧 IFB voltage of SST charge	Vifb(bstL)			4.0		V
IFB端子SST放電/充電電圧差 IFB voltage of SST chg/dischg hysteresis	Vifb(bstH/L)hys	Vifb(bstH)-Vifb(bstL)		0.5		V
バーストSST放電開始IFB電圧1		Vsen=5V AS=open		0.10		V
バーストSST充電開始IFB電圧1		Vsen=5V AS=open		0.15		V
バーストSST放電開始IFB電圧2		Vsen=4.6V AS=open		1.00		V
バーストSST充電開始IFB電圧2		Vsen=4.6V AS=open		1.05		V
バーストSST放電開始IFB電圧3		Vsen=4.2V AS=open		1.70		V
バーストSST充電開始IFB電圧3		Vsen=4.2V AS=open		1.75		V
バーストSST放電開始IFB電圧4		Vsen=5V AS=GND		1.40		V
バーストSST充電開始IFB電圧4		Vsen=5V AS=GND		1.45		V
バーストSST放電開始IFB電圧5		Vsen=4.6V AS=GND		1.55		V
バーストSST充電開始IFB電圧5		Vsen=4.6V AS=GND		1.60		V
バーストSST放電開始IFB電圧6		Vsen=4V AS=GND		1.70		V
バーストSST充電開始IFB電圧6		Vsen=4V AS=GND		1.75		V
バーストSST放電開始IFB電圧7				1.70		V
バーストSST充電開始IFB電圧7				1.75		V

3-1.電気的特性(4/9)

Electrical characteristics (4/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings			単位 Unit
			MIN	TYP	MAX	
SST機能 SST section						
SST充電電流1 SST charge current 1	Isst(chg)1	SST=0V	−100	−90	−80	uA
SST充電電流2 SST charge current 2	Isst(chg)2	SST=1.0V	−35	−30	−25	uA
SST充電電流3 SST charge current 3	Isst(chg)3	SST=1.0V バースト再起動時	−640	−600	−460	uA
SST放電電流 SST discharge current	Isst(dischg)	SST=1.0V Vsen=0V	3.0	4.0	5.0	mA
SST端子開放電圧 SST open voltage	Vsst(open)		1.9	2.1	2.3	V
LLC動作開始SST電圧 SST voltage of LLC start	Vsst(st)		0.50	0.60	0.70	V
LLC動作停止SST電圧 SST voltage of LLC stop	Vsst(sp)		0.40	0.50	0.60	V
LLC動作開始/停止SST電圧差 SST hysteresis voltage of LLC st/sp	Vsst(st/sp)hys	Vsst(st)-Vsst(sp)	0.04	0.10	0.20	V
SSTラッチ停止電圧 SST latch stop voltage	Vsst(latch)		4.3	4.5	4.7	V
SSTラッチ停止時SST放電電流	Vsst(latch)		3.0	4.0	5.0	mA
バースト間欠動作時SST保持電圧 SST voltage to burst operation	Vsst(bst)	BURST>Vbst(H/L)	0.4	0.5	0.6	V
SS起動時Ct端子充電電流 1 Ct charge current1 of SS offset	Ifb(ssst)1	SST=Vsst(st)		T.B.D		mA
SS起動時Ct端子充電電流 2 Ct charge current2 of SS offset	Ifb(ssst)2	SST=Vsst(st)		T.B.D		mA
SS起動時Ct端子充電電流 3 Ct charge current3 of SS offset	Ifb(ssst)3	SST=Vsst(st)		T.B.D		mA

3-1.電気的特性(5/9)

Electrical characteristics (5/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings			単位 Unit
			MIN	TYP	MAX	
タイマ機能 Timer section						
Timer充電可能SST端子しきい値 SST threshold voltage of Timer charge	Vsst(tmr)		1.3	1.5	1.7	V
Timer充電停止しきい値 Timer threshold voltage of charge stop	Vtimer(set)		3.3	3.5	3.7	V
Timer放電停止しきい値 Timer threshold voltage of discharge stop	Vtimer(reset)		0.15	0.30	0.45	V
Timer充電電流1 Timer charge current 1	Itimer(chg)1	CS > |Vocp1(±)|	−50	−40	−30	uA
Timer充電電流2 Timer charge current 2	Itimer(chg)2	|Vocp2(±)|<CS<|Vocp1(±)| Vcso(ocp2)<CSO<Vcso(tmr)	−2.5	−2.0	−1.5	uA
Timer充電電流3 Timer charge current 3	Itimer(chg)3	|Vocp2(±)|<CS<|Vocp1(±)| CSO>Vcso(tmr)	−50	−40	−30	uA
Timer放電電流(Refresh) Timer discharge current (Refresh)	Itimer(refresh)		30	40	50	uA
Timer放電電流(間欠) Timer discharge current (Intermittent)	Itimer(dischg)		4.0	6.0	8.0	uA

3-1.電気的特性(6/9)
Electrical characteristics (6/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings MIN	TYP	MAX	単位 Unit
発振器機能 Oscillator section						
周波数設定精度 Output frequency	f(0)	Ct=820pF,Rt=1.5kΩ*5		100		kHz
ソフトスタート周波数 Soft start frequency	fss	Ct=820pF,Rt=1.5kΩ*5 SST=Vss(st)		340		kHz
DT期間Ct放電電流 Ct discharge current for DT	Ict(dischg)DT	Ct=2.5V		5.0		mA
Ct充電電流 Ct charge current	Ict(chg)	Ct=2.5V		280		uA
非対称動作時Ct充電電流 Ct charge current for asymmetry	Ict(chg)AS	Ct=4.0V		0.5 *Ict(chg)		uA
Tss3動作時Ct充電電流 Ct charge current for Tss3	Ict(chg)Tss3	Ct=2.5V		0.6 *Ict(chg)		uA
Ct充電開始電圧 Ct charge start voltage	Vct(bottom)			1.50		V
Ct充電停止電圧1 Ct charge stop voltage 1	Vct(top)1			3.50		V
Ct充電停止電圧2 Ct charge stop voltage 2	Vct(top)2			4.50		V
Ctマスク電圧 Ct musk threshold voltage	Vct(msk)			1.70		V
OCP3検出開始Ct端子電圧	Vct(ocp3s)			1.70		V
OCP3検出最大Ct端子電圧	Vct(ocp3m)			2.50		V
Rt端子電圧	Vrt			2.00		V
Rt端子電流1 ショート保護電流	Irt1			7.0		mA
Rt端子電流2 オープン保護電流	Irt2			50		uA
デッドタイム補正 最大デッドタイム	DT(max)			500		ns
Tss拡大比 Tss expansion ratio	Tss(3) *6	SST=Vss(st)	–	1.7	–	–

*5 Ct : FB端子に接続する外付けコンデンサ
Ct is external capacitor connected to FB terminal .
Rt : FB端子に接続する外付け抵抗
Rt is external resistor connected to FB terminal .

*6 Tss(3):発振器1発目と3発目のVGLのON幅比(設計保証)
Tss(3) is on-time ratio of VGL depend on 1st and 3rd time in saw-tooth wave. (design assurance)

3-1.電気的特性(7/9)

Electrical characteristics (7/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings MIN	TYP	MAX	単位 Unit
過電流保護機能 Over current protection						
OCP1(+)検出電圧 OCP1(+) threshold voltage	Vocp1(+)		0.700	0.750	0.800	V
OCP1(−)検出電圧 OCP1(−) threshold voltage	Vocp1(−)		−0.800	−0.750	−0.700	V
OCP2(+)検出電圧 1 OCP2(+) threshold voltage	Vocp2(+)1		0.450	0.500	0.550	V
OCP2(+)検出電圧 2 OCP2(+) threshold voltage	Vocp2(+)2	Vsen=5V ASTBY<Vas(off)	0.300	0.350	0.400	V
OCP2(−)検出電圧 OCP2(−) threshold voltage	Vocp2(−)		−0.550	−0.500	−0.450	V
AS端子充電検出しきい値	Vcs(aschg)		−	0	−	V
CS端子電流 CS bias current	Ics	CS=0V	−110	−100	−90	uA
di/dt保護機能 di/dt protection						
didt(+)検出電圧 didt(+) threshold voltage	Vdidt(+)		0.080	0.100	0.120	V
didt(−)検出電圧 didt(−) threshold voltage	Vdidt(−)		−0.120	−0.100	−0.080	V

3-1.電気的特性(8/9)

Electrical characteristics (8/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings			単位 Unit
			MIN	TYP	MAX	
AS機能 Active stand-by section						
AS端子開放電圧 AS open voltage	Vas(open)		1.65	1.75	1.85	V
ASリニア動作開始電圧 AS-linear start voltage	Vas(linon)		2.15	2.25	2.35	V
ASリニア動作解除電圧 AS-linear stop voltage	Vas(linoff)		2.55	2.65	2.75	V
ASモード開始電圧 AS-mode start voltage	Vas(on)		2.9	3.0	3.1	V
ASモード停止電圧 AS-mode stop voltage	Vas(off)		2.15	2.25	2.35	V
オートAS無効電圧	Vas(non)		0.4	0.5	0.6	V

3-1.電気的特性(9/9)

Electrical characteristics (9/9)

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

項目 Item	記号 Symbol	条件 Condition	規格値 Ratings			単位 Unit
			MIN	TYP	MAX	
ハイサイドドライバ機能 High side driver section						
ハイサイドドライバ動作開始電圧 high side driver start voltage	VB-VS(st)		8.0	8.5	9.0	V
ハイサイドドライバ動作停止電圧 high side driver stop voltage	VB-VS(sp)		6.0	6.5	7.0	V
ハイサイドドライバ動作停止電圧 2 high side driver stop voltage 2	Vc2-VB	Vc2(sp)-VB-VS(sp)	1.5	2.0	2.5	V
LLCドライバ LLC driver						
ソース駆動能力 Output source current	Iout(so)	Vcc=VB=16V VGL=VGH=0V	-280	-240	-200	mA
シンク駆動能力 Output sink current	Iout(si)	Vcc=VB=16V VGL=VGH=16V	320	400	500	mA
ONデューティー Output duty cycle	duty	Ct=1500pF,Rt=8kΩ*5	40	45	50	%
デッドタイム Dead time	DT	Ct=1500pF,Rt=8kΩ*5	250	400	550	ns
上下デッドタイム差 Unbalance of dead time	⊿DT	Ct=1500pF,Rt=8kΩ*5	-50	0	50	ns

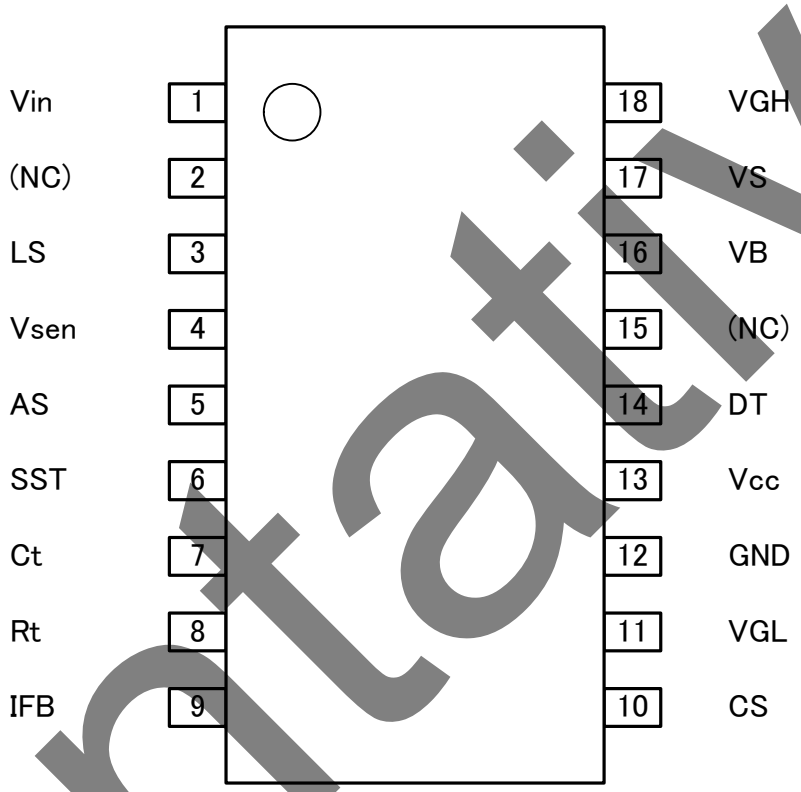
*5 Ct : FB端子に接続する外付けコンデンサ
Ct is external capacitor connected to FB terminal .
Rt : FB端子に接続する外付け抵抗
Rt is external resistor connected to FB terminal .

4.端子機能説明 Pin Function

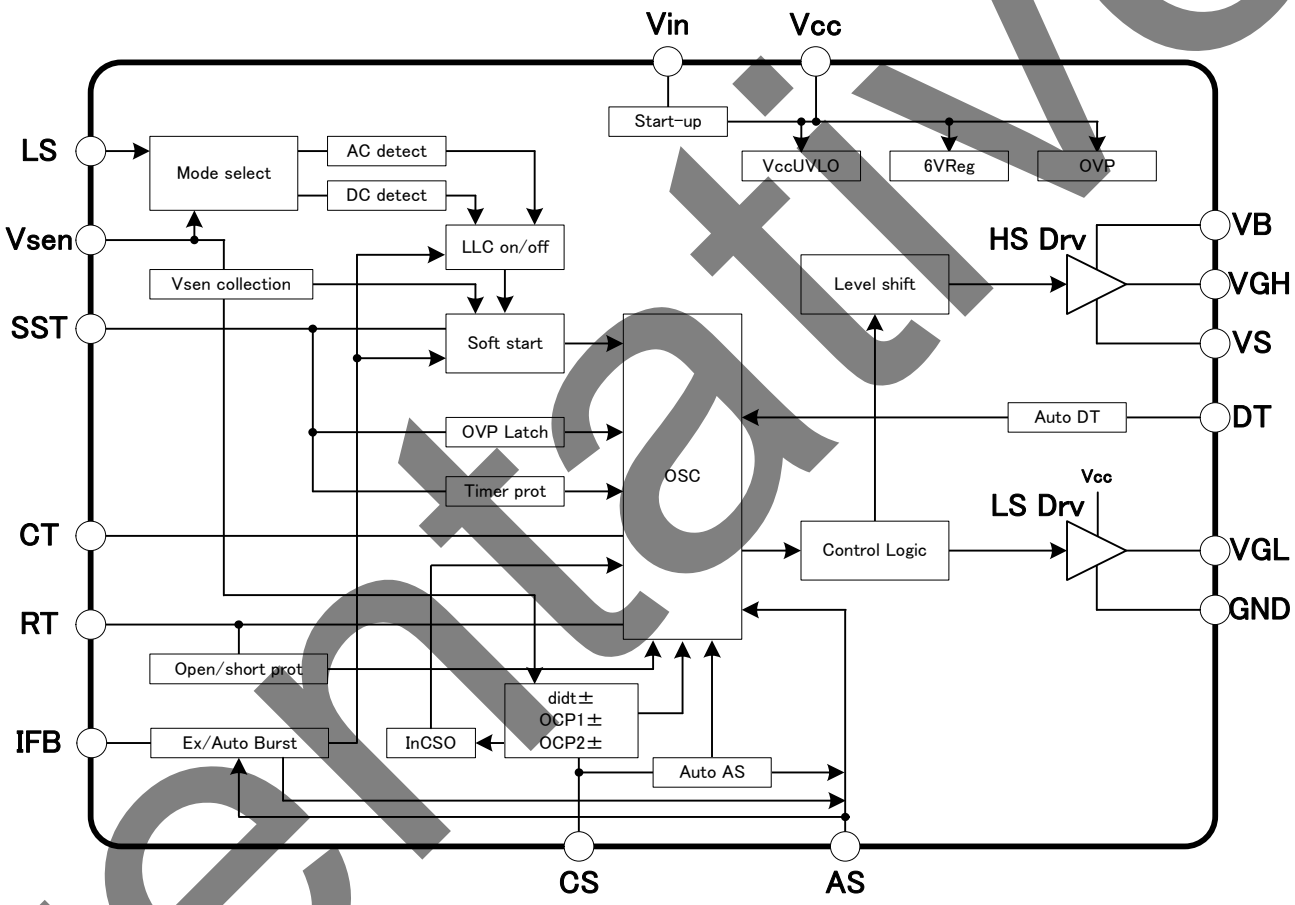
端子番号	記号	Starter/LLC	機能
1	Vin	Starter	起動回路入力端子、Xコン放電端子 Input of start-up circuit, X-cap discharge
2	(NC)	-	未接続端子 Non connection
3	LS	Starter	AC入力監視 AC detect
4	Vsen	Starter/LLC	入力電圧検出端子、低入力保護、SSリセット Low voltage protection, SS-reset
5	AS	Starter/LLC	アクティブスタンバイ切替端子、バーストモード切替端子 Change to active stand-by mode, burst mode
6	SST	Starter/LLC	ソフトスタートと異常検出時の間欠動作用コンデンサ接続端子 Control to soft-start time and intermittent operation time
7	Ct	LLC	発振器用コンデンサ接続端子 Czpacitor for oscillator
8	Rt	LLC	発振器の抵抗接続と周波数設定用端子 Oscillator frequency setting resistor and terminal for frequency modulation.
9	IFB	LLC	フィードバック電流検出端子 Feedback current detect terminal
10	CS	LLC	過電流平均化検出応答調整用端子、AC監視出力端子 Detect to adjust response of averaging current, AC detect output
11	VGL	LLC	ローサイドドライバ出力端子 Output of low side driver
12	GND	common	GND端子 GND
13	Vcc	Starter/LLC	制御回路、ドライバ用電源出力端子 Output voltage of control circuit, driver
14	DT	LLC	自動DT補正コンデンサ接続端子 Auto Dead time
15	(NC)	-	未接続端子 Non connection
16	VB	LLC	ハイサイドドライバ電源端子 High side driver supply voltage
17	VS	LLC	ハイサイドドライバ基準電源端子 Reference of high side driver
18	VGH	LLC	ハイサイドドライバ出力端子 Output of high side driver

5.端子配置
Pin assignment

SOP18pkg



6.ブロック図
Block Diagram

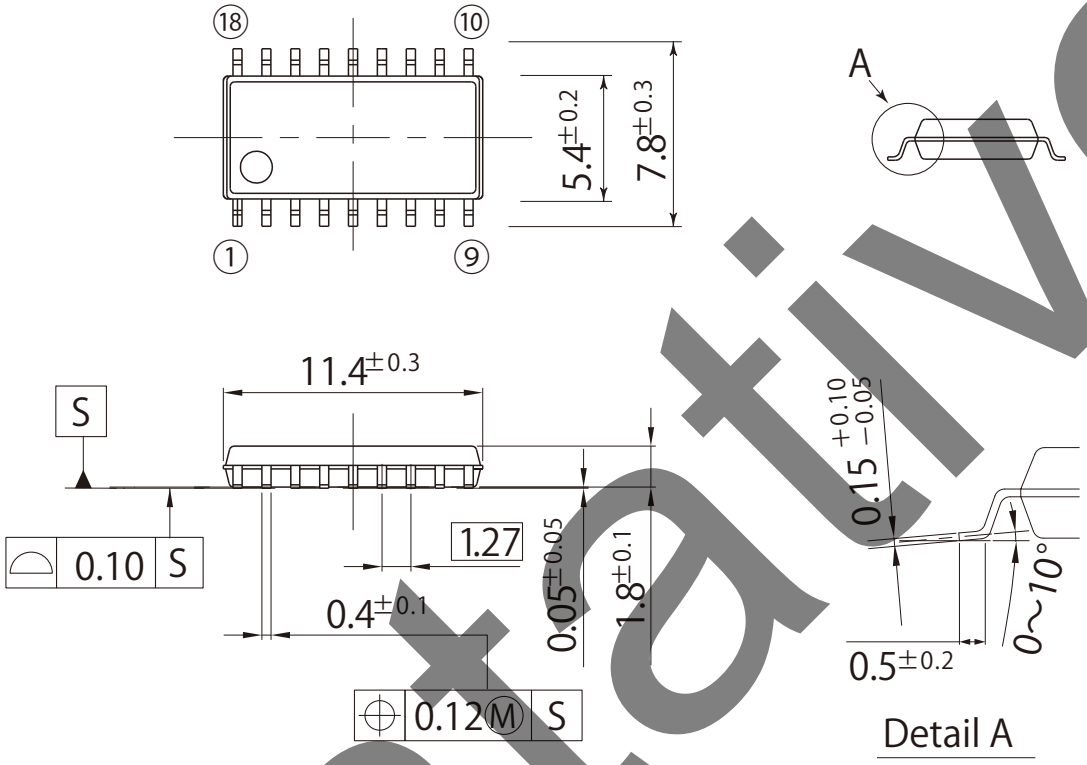


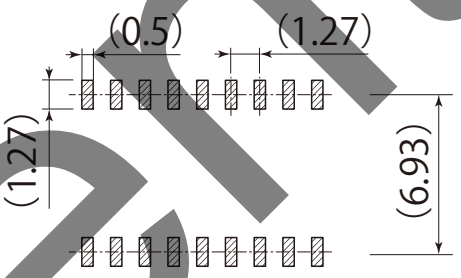
Package Outline-Dimensions

unit : mm
scale: 3/1

L6

JEDEC Code	–
JEITA Code	–
House Name	SOP18





Referential Soldering Pad

・量産時には、適正化を図って下さい
・Optimize soldering pad to the board design and soldering condi tion.

・本資料の記載内容は、改良のため予告なく変更することがあります
・ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求下さい
・The content specified herein is subject to change for improvement without notice.
・If you wish to use any such products, please be sure to refer to the specifications.

ShinDengen

Notes

1. If you wish to use any such product, please be sure to refer to the specifications issued by Shindengen.
2. All products described or contained herein are designed with a quality level intended for use in standard applications requiring an ordinary level of reliability. If these products are to be used in equipment or devices for special or specific applications requiring an extremely high grade of quality or reliability in which failures or malfunctions of products may directly affect human life or health, a local Shindengen office must be contacted in advance to confirm that the intended use of the product is appropriate. Shindengen products are grouped into the following three applications according the quality grade.

   【Standard applications】
   Computers, office automation and other office equipment, communication terminals, test and measurement equipment, audio/visual equipment, amusement equipment, consumer electronics, machine tools, personal electronic equipment, industrial equipment, etc.
   【Special applications】
   Transportation equipment (vehicles, ships, etc.), trunk-line communication equipment, traffic signal control systems, anti-disaster/crime systems, safety equipment, medical equipment, etc.
   【Specific applications】
   Nuclear reactor control systems, aircraft, aerospace equipment, submarine repeaters, life support equipment and systems, etc.
3. Although Shindengen continuously endeavors to enhance the quality and reliability of its products, customers are advised to consider and take safety measures in their design, such as redundancy, fire containment and anti-failure, so that personal injury, fires, or societal damages can be prevented.
4. Please note that all information described or contained herein is subject to change without notice due to product upgrades and other reasons. When buying Shindengen products, please contact the Company's offices or distributors to obtain the latest information.
5. Shindengen shall not bear any responsibility with regards to damages or infringement of any third-party patent rights and other intellectual property rights incurred due to the use of information on this website.
6. The information and materials on this website neither warrant the use of Shindengen's or any third party's patent rights and other intellectual property rights, nor grant license to such rights.
7. In the event that any product described or contained herein falls under the category of strategic products controlled under the Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law of Japan, exporting of such products shall require an export license from the Japanese government in accordance with the above law.
8. No reprinting or reproduction of the materials on this website, either in whole or in part, is permitted without proper authorization from Shindengen.