

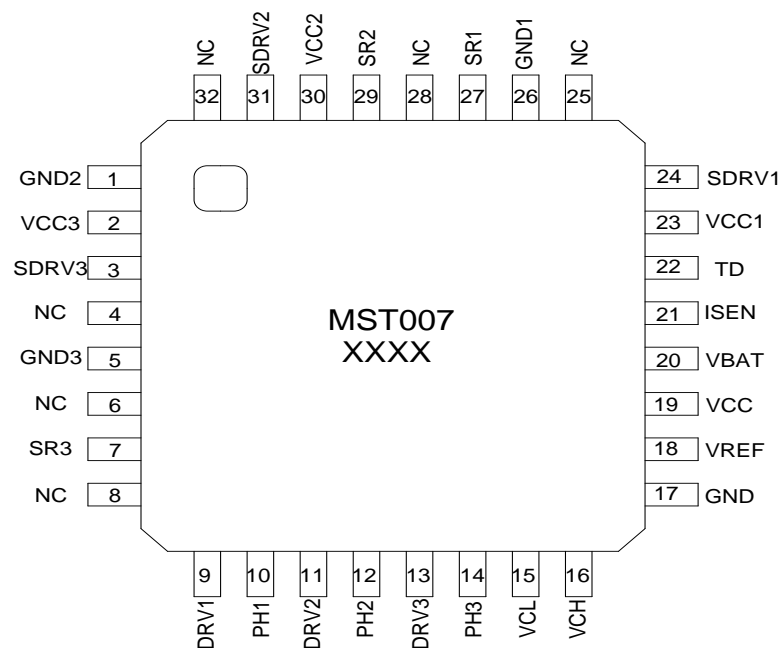
■ 描述

MST007是一款用于摩托车磁电机同步调压器的控制IC，适用于大功率磁电机应用。

内置多重保护机制。在电瓶断开情况下，能够保护负载免受高压冲击。采用过零调压的方式，可抑制系统的电磁干扰，减少调压器热负荷。通过内部时序管理，均匀分配各相的功率，避免了单一相功率集中的现象，控制调压器平稳有序工作，保障摩托车充电系统可靠耐用。采用集成IC，可减小电瓶的静态电流消耗，延长电瓶使用寿命。

■ 特点

- 采用过零调压模式
- 大功率同步调压器
- 过压时及时调压
- 均匀分配各相功率
- 热插拔保护
- 电源调制电压可调
- 超低静态电流
- 简洁的应用方案



■ 订货信息

产品名称	封装形式	打标信息	最小包装
MST007	LQFP32L	MST007 XXXX	待定



■ 引脚定义

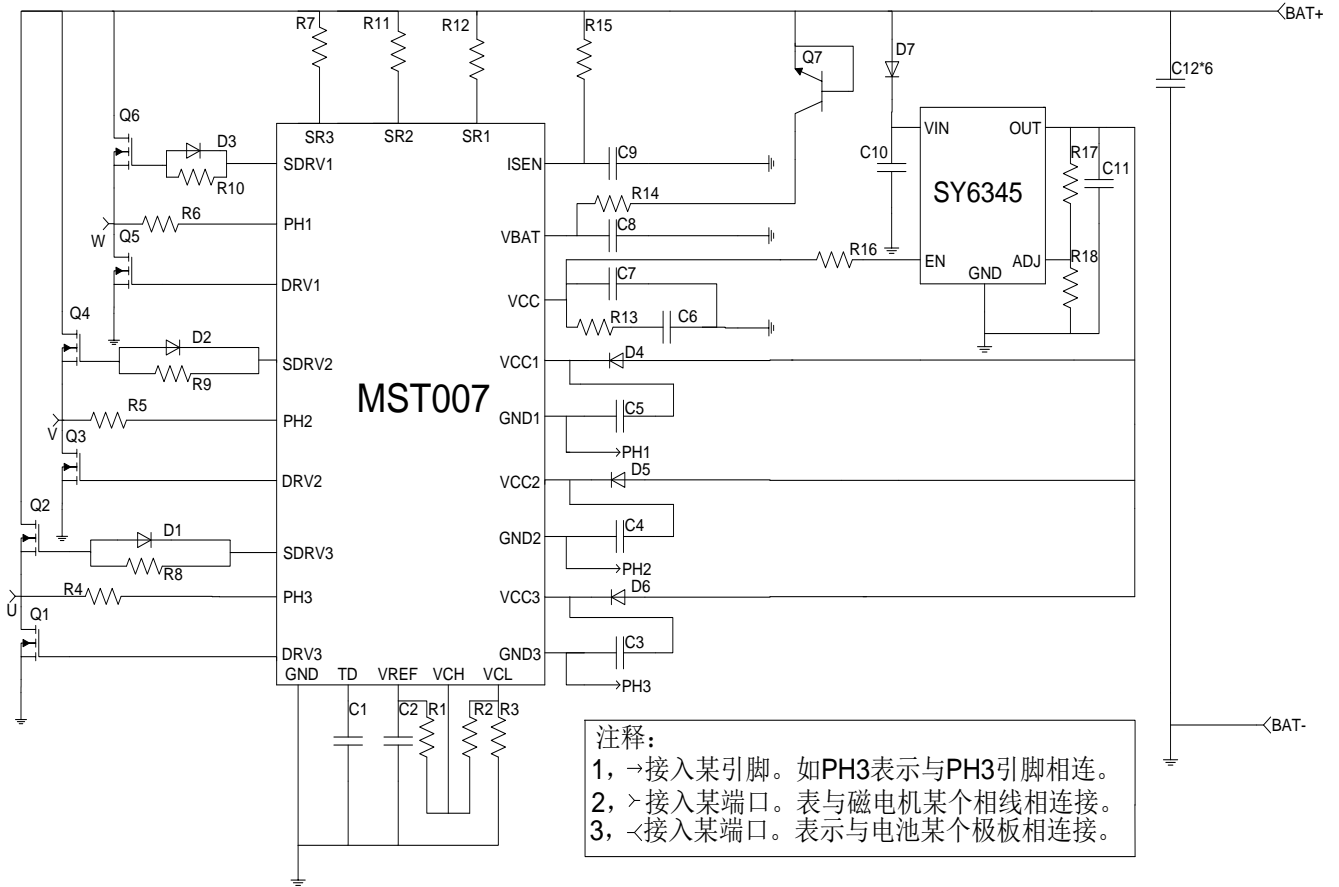
PIN	NAME	DISCRIPTION
1	GND2	第二相上管驱动的GND端口
2	VCC3	第三相上管驱动电路VCC端口
3	SDRV3	第三相上管驱动电路驱动端口
4,6,8,25,28,32	NC	空脚, 未打线
5	GND3	第三相上管驱动的GND端口
7	SR3	第三相高端采样端
9	DRV1	第一相下管驱动端口
10	PH1	第一相电压采样端
11	DRV2	第二相下管驱动端口
12	PH2	第二相电压采样端
13	DRV3	第三相下管驱动端口
14	PH3	第三相电压采样端
15	VCL	设置调整电压下限
16	VCH	设置调整电压上限
17	GND	系统地
18	VREF	2.5V参考电压
19	VCC	芯片内部电源输出端
20	VBAT	电瓶连接端
21	ISEN	电瓶电压检测端
22	TD	磁电机工作检测端口
23	VCC1	第一相上管驱动电路VCC端口
24	SDRV1	第一相上管驱动端口
26	GND1	第一相上管驱动的GND端口
27	SR1	第一相高端采样端
29	SR2	第二相高端采样端
30	VCC2	第二相上管驱动电路VCC端口
31	SDRV2	第二相上管驱动端口



■ 绝对额定最大值 (常温 25°C)

特征	符号	范围	单位
VCC3 相对于 GND3 电压		-0.3 ~7	V
SDRV3 相对于 GND3 电压		-0.3 ~7	V
VCC2 相对于 GND2 电压		-0.3 ~ 7	V
SDRV2 相对于 GND2 电压		-0.3 ~ 7	V
VCC1 相对于 GND1 电压		-0.3 ~ 7	V
SDRV1 相对于 GND1 电压		-0.3 ~ 7	V
SR1 相对于 GND1 电压		-0.3~ 45	V
SR2 相对于 GND2 电压		-0.3~ 45	V
SR3 相对于 GND3 电压		-0.3 ~ 45	V
PH1 相对于 GND 电压		-0.3~30	V
PH2 相对于 GND 电压		-0.3 ~30	V
PH3 相对于 GND 电压		-0.3~ 30	V
DRV1 相对于 GND 电压		-0.3~ 20	V
DRV2相对于 GND 电压		-0.3~ 20	V
DRV3 相对于 GND 电压		-0.3 ~ 20	V
VBAT 相对于 GND 电压		-0.3 ~ 40	V
VCC 相对于 GND 电压		-0.3 ~ 20	V
TD 相对于 GND 电压		-0.3~ 5	V
VCH 相对于 GND 电压		-0.3 ~ 5	V
VCL 相对于 GND 电压		-0.3~ 5	V
VREF 相对于 GND 电压		-0.3~ 5	V
ISEN 相对于 GND 电压		-0.3 ~ 5	V
工作结温		-40~ 125	°C
存储结温		-40~150	°C
结到环境热阻 (θ_{JA})	LQFP32L	125	°C/W

■ 典型应用线路



PART ID	PART VALUE	MANUFACTURER	PART NUMBER	QTY
MST007	IC	MST	MST007	1
SY6345	IC	SY	SY6345	1
C1,C7	100nF 0805 50V	SAMSUNG	CL21B104KBFNNNE	2
C2,C3,C4,C5	1uF 0805 16V	SAMSUNG	CL21B105KOFNNNE	4
C6,C8,C9,C10,C11	10uF 0805 50V	SAMSUNG	CL21B106KBHNNNE	5
C12*6	4.7uF 50V	LELON	VES4R7M1H0405-TRO	6
Q7	MMBT5551 SOT23	DIOTEC	MMBT5551	1
D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7	1N4148 SOD-123	SK	1N4148W	7
R1	24K 0603 1%	YAGEO	RC0603FR-0724KL	1



PART ID	PART VALUE	MANUFACTURER	PART NUMBER	QTY
R4,R5,R6	2K 1206 5%	YAGEO	RC1206JR-072KL	3
R8,R9,R10	5.1R 0805 5%	YAGEO	RC0805FR-075R1L	3
R2	2K 0603 1%	YAGEO	AC0603FR-072KL	1
R3	99K 0603 1%	YAGEO	AC0603FR-0799KL	1
R7,R11,R12,R14	20R 0805 5%	YAGEO	RC0805FR-0720RL	4
R13	300R 0805 5%	YAGEO	RC0805FR-07300RL	1
R15	10K 1206 5%	YAGEO	AC1206JR-0710KL	1
R16	10K 0805 5%	YAGEO	AC0805JR-0710KL	1
R17	180K 0805 5%	YAGEO	AC0805JR-07180KL	1
R18	20K 0805 5%	YAGEO	AC0805JR-0720KL	1

■ 电气参数 VBAT=12V, TA=25°C, unless otherwise specified)

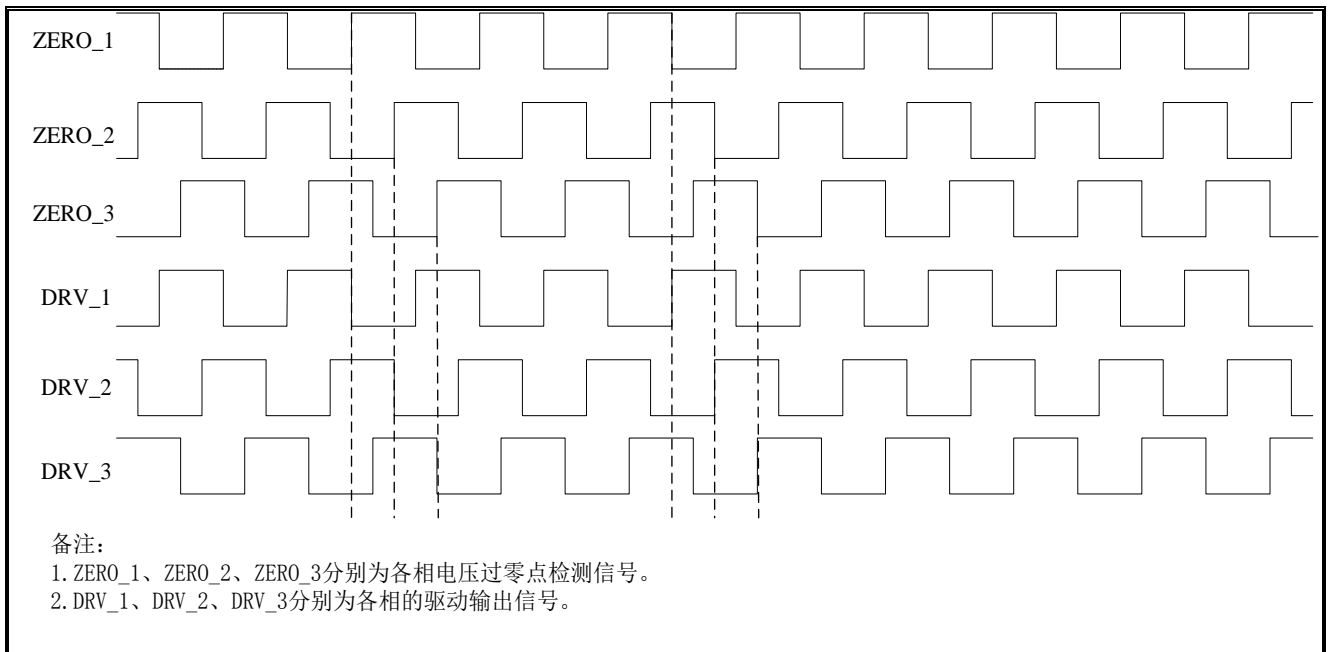
Characteristics	Symbol	Conditions	Min	Typ.	Max	Units
调压器输出电压	V _{BAT}	磁电机接电瓶或负载情况下	14	14.5	15	V
VCC工作电压	V _{CC_MAX}	PHA=PHB=PHC=0, V _{BAT} =7V to 15V	4		15	V
VREF电压	V _{REF}		2.475	2.5	2.525	V
I _q 静态电流	I _q	V _{BAT} = 12V		60		uA
相电压由负到正过零点	V _{ZERO_P}	V _{BAT} = 12V	3	5	7	mV
相电压由正到负过零点	V _{ZERO_N}		-7	-5	-3	mV
过压保护电压	V _{OVP}	空载情况下	20	21	22	V
下管驱动电流	I	常温下(25°C)		20		mA

■ 功能描述

过零点检测

过零点检测功能如图1所示。当相电压信号由负电压上升至5mV时，判断为磁电机对应相的输出电流由负到正过零，该相控制电路输出低电平，该相下管MOS管关断，该相上管MOS管导通，调压器为电瓶充电；同理，当输入相电压信号由正电压下降至-5mV时，判断为磁电机对应相的输出电流由正到负过零，该相控制电路输出高电平，该相下管MOS管导通，该相上管MOS管关断，调压器停止为电瓶充电。

假设N型MOSFET的导通阻抗约为10mΩ，那么在磁电机输出电流由负向电流上升至0.5A时，判断为该相由负到正过零；在磁电机输出电流由正向电流下降至-0.5A时，判断为该相由正到负过零。



调压模式

MST007可通过设定电瓶的上限电压和下限电压来设置调制电压。

调整电压上下限的设定公式为

$$V_{ADJ.L} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \times 2.5V \times 7.25V$$

$$V_{ADJ_H} = \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \times 2.5 \times 7.25 V$$

调整电压中心值的设定公式为

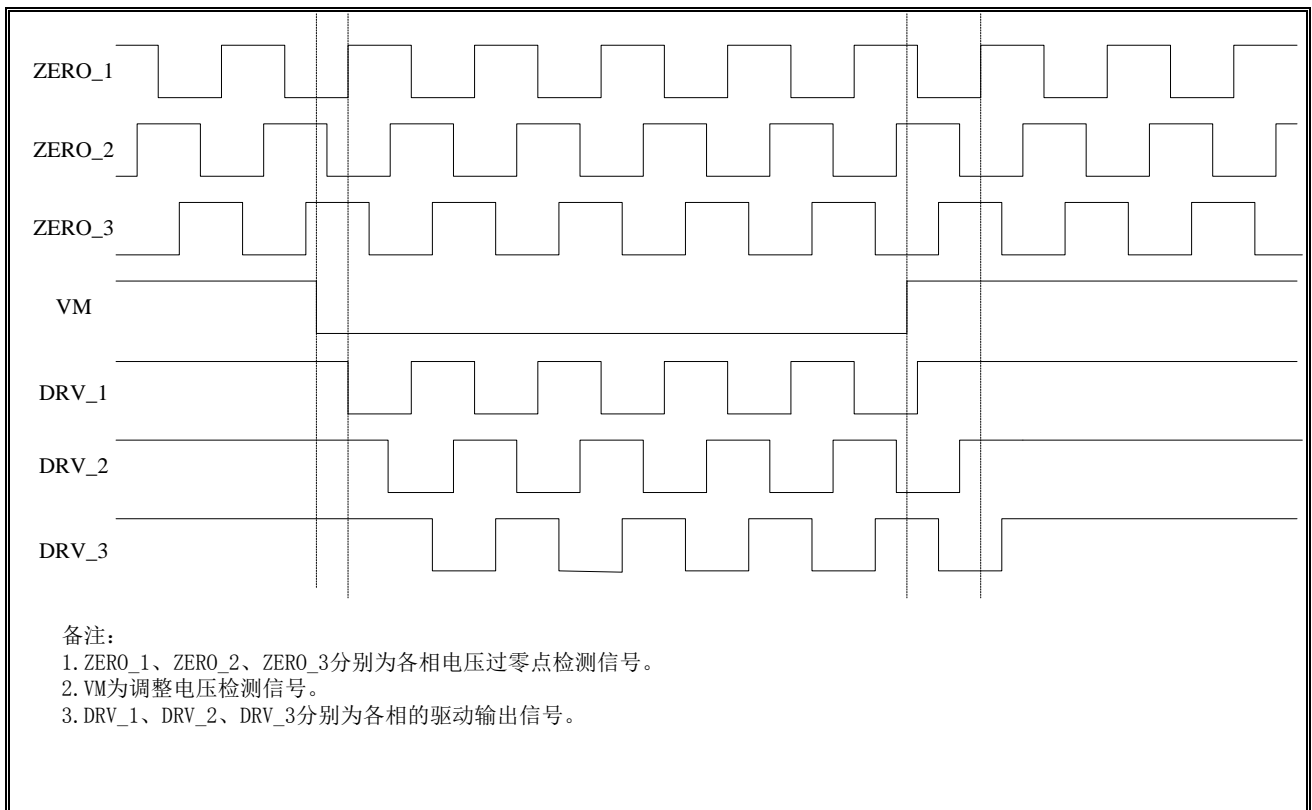
$$V_{ADJ} = \frac{R_2 + 2R_3}{2(R_1 + R_2 + R_3)} \times 2.5 \times 7.25 V$$

调整电压峰峰值差的设定公式为

$$V_{ADJ} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \times 2.5 \times 7.25 V$$

调压模式工作原理如图2所示。通过对电瓶电压进行采样，当采样电压低于预设的下限电压值，调压器系统在各相的正半周期关断对应相的下管MOS管，开启对应相的上管MOS管，对电瓶或负载充电。

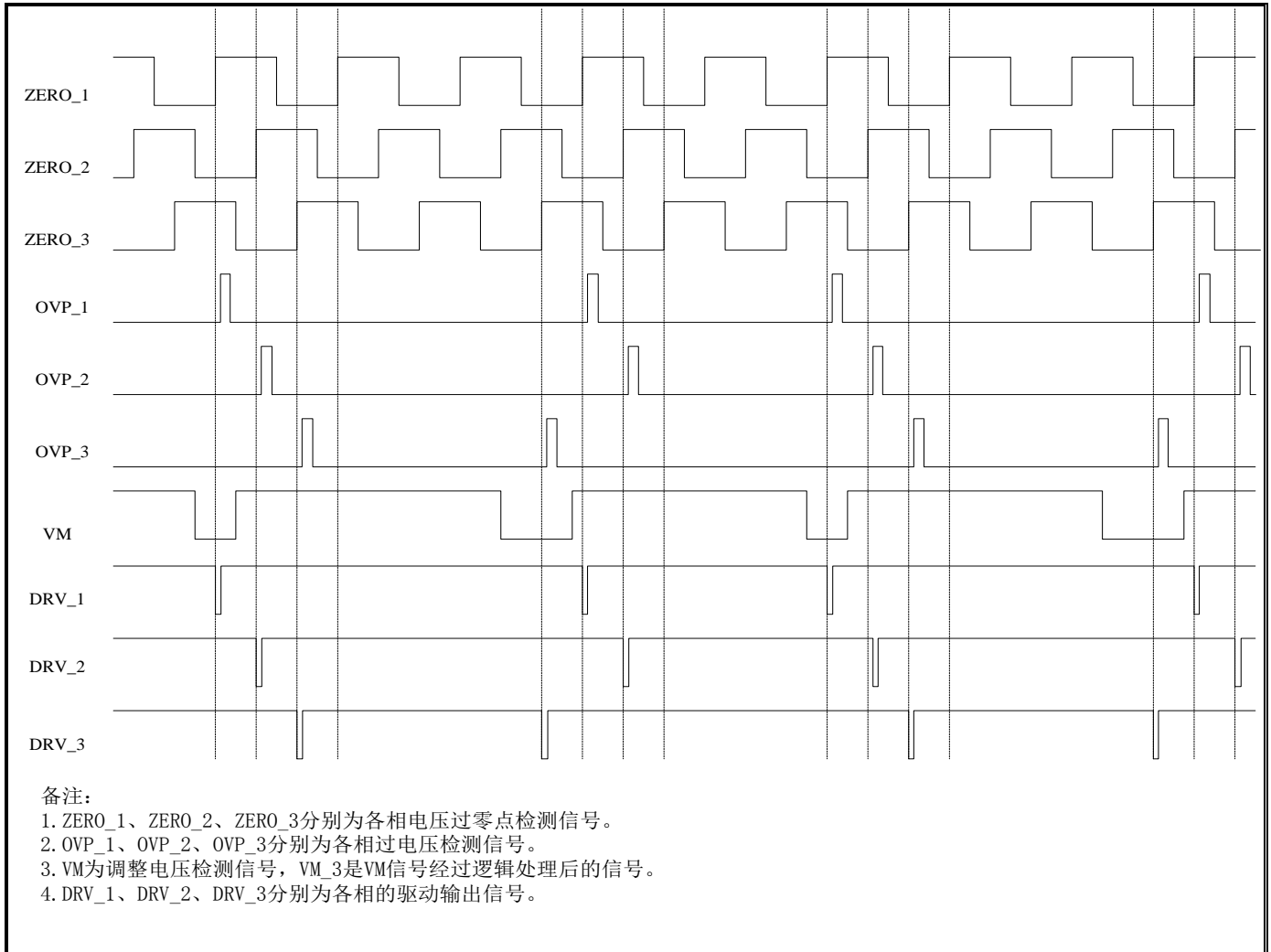
同理，当采样电压高于预设的上限电压值，调压器系统在各相的正半周期导通对应相的下管MOS管，关闭对应相的上管MOS管停止对电瓶或负载充电。



同时，MST007内置自动均衡逻辑，保障调压过程中各相输出相等的周期数，避免单一相平均电流太大而导致的个别元件发热问题。

过电压模式

过电压模式工作原理如图3所示。通过对相电压进行采样，当相电压高于过压保护电压21V时，使对应相的下管MOS管立刻导通，对应相的上管MOS管立刻关闭，该相电压被拉低，直到下一周期正向过零时再恢复正常输出。



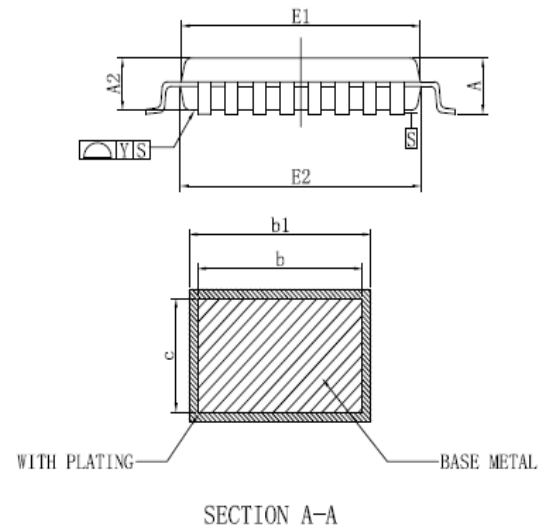
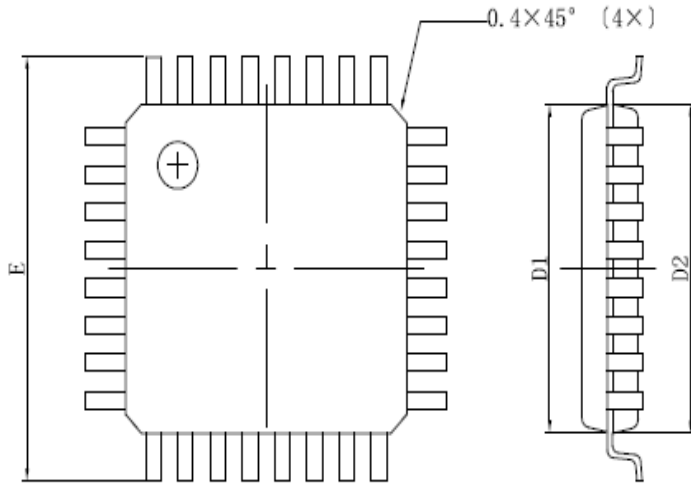
热插拔保护

磁电机工作时，因某种原因可能会导致调压器的突然接入或断开，此时整个芯片的供电系统尚未建立，而磁电机输出电压较高，可能会损坏调压器。针对这一异常使用情况，在芯片中增加独立的热插拔保护功能，在调压器与磁电机连接的瞬间，如果相电压高于35V，则立刻强制导通对应相的下管MOS管，关闭对应相的上管MOS管，以此避免热插拔对调压器的损害，保障系统安全可靠。

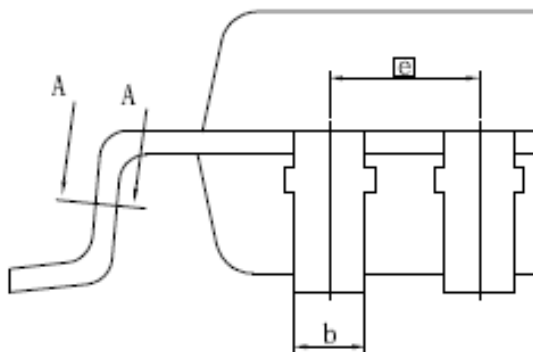
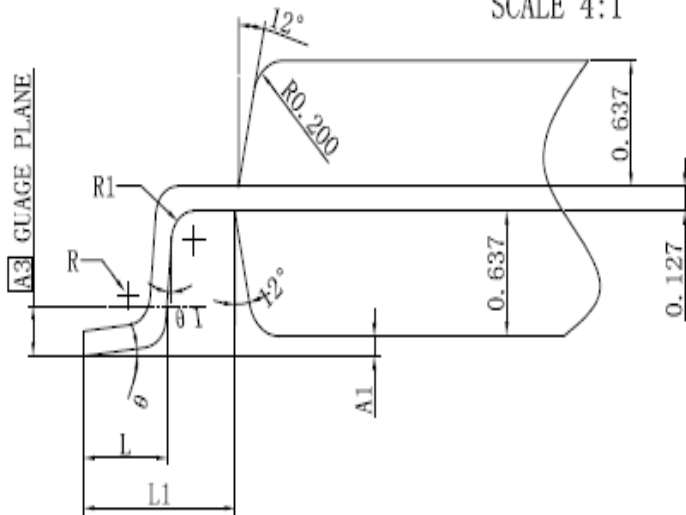
停机状态

当磁电机停止工作时，MST007内部控制逻辑电路会进入休眠态。

■ 封装外形尺寸图



DAMBAR REST
SCALE 4:1



symbol	Min	Nom	Max
A	1.45	1.55	1.65
A1	0.01	—	0.21
A2	1.3	1.4	1.5
A3	—	0.254	—
b	0.30	0.35	0.40
b1	0.31	0.37	0.43
c	—	0.127	—
D1	6.85	6.95	7.05
D2	6.9	7.00	7.10
E	8.8	9.00	9.20
E1	6.85	6.95	7.05
E2	6.9	7.00	7.10
e	—	0.8	—
L	0.43	—	0.71
L1	0.90	1.0	1.10
R	0.1	—	0.25
R1	0.1	—	—
θ	0	—	10°
θ1	0	—	—
y	—	—	0.1
Z	—	0.70	—

NOTE: All dimensions are in mm.