



SiGma Micro  
IC Solution Designing

# 规格说明书

---

**SGD5040EA**

无线充电发射芯片

**V1.1**

希格玛保留不预先通知而修改此文件的权利。

## 目录

1.产品概述.....	2
2.特性.....	2
3.引脚说明.....	2
4.功能模块框图.....	4
5.功能描述.....	5
6.工作过程.....	6
7.电气参数.....	7
8.封装丝印.....	8
9.包装.....	10
10.修订记录.....	11

## 1.产品概述

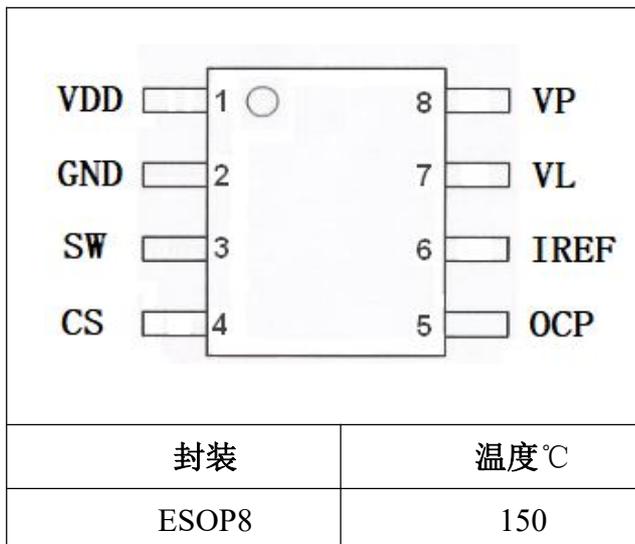
SGD5040EA是一款无线充电发射芯片，内置功率MOS管，可以提供2W的发射功率，满足1W内的无线接收设备的应用要求，采用专利的自谐振发射模式发射功率，有效降低EMI，提高系统效率。高集成度设计，有效简化外部电路，缩小产品体积。

SGD5040EA可应用于电动牙刷、美容仪、手环、手表等无线充电设备的发射端。

## 2.特性

- 自动识别负载
- 自谐振发射功率
- 高集成度设计
- 过热保护功能（OTP）
- 过流保护功能（OCP）
- 短路保护功能（SCP）
- 欠压保护功能（UVLO）

## 3.引脚说明



### 极限工作条件

- ◇引脚电压值 ----- -0.3V TO 5.5 V
- ◇存放温度范围 ----- -55℃ TO 125℃
- ◇ESD保护(HBM人体模式) ----- 2kV

### 推荐使用条件

- ◇电源电压VDD ----- 5V ± 0.25V
- ◇工作温度 ----- -25℃ TO 80℃

序号	端口名称	功能定义
1	VDD	电源
2	GND	地
3	SW	外接并联 LC 谐振网络
4	CS	外接电阻 $R_{CS}$ 到地，设定发射功率大小 配合发射线圈的电感量，影响发射频率
5	OCP	外接电阻 $R_{OCP}$ 到地，设置过流电压检测阈值 $V_{OCP}=2.5 * I_{REF} * R_{OCP}$ ，默认 1V
6	IREF	外接电阻 $R_{IREF}$ 到地，设置基准电流 $I_{REF}=1V/R_{IREF}$ ，默认 20 $\mu$ A
7	VL	外接电阻 $R_{LOAD}$ 到地，设置识别负载电压检测阈值 $V_{LOAD}=0.5 * I_{REF} * R_{LOAD}$ ，默认 0.2V
8	VP	外接电阻 $R_{PEAK}$ 到地，用来设置低功率发射电流峰值 $V_{PEAK} = I_{REF} * R_{PEAK}$

1) IREF 引脚通过  $R_{IREF}$  内部基准电压 1V 产生基准电流  $I_{REF}$ ，此基准电流  $I_{REF}$  将与 OCP/VL/VP 引脚通过外置电阻与 IREF 产生响应的基准电压  $V_{OCP} / V_{LOAD} / V_{PEAK}$ 。

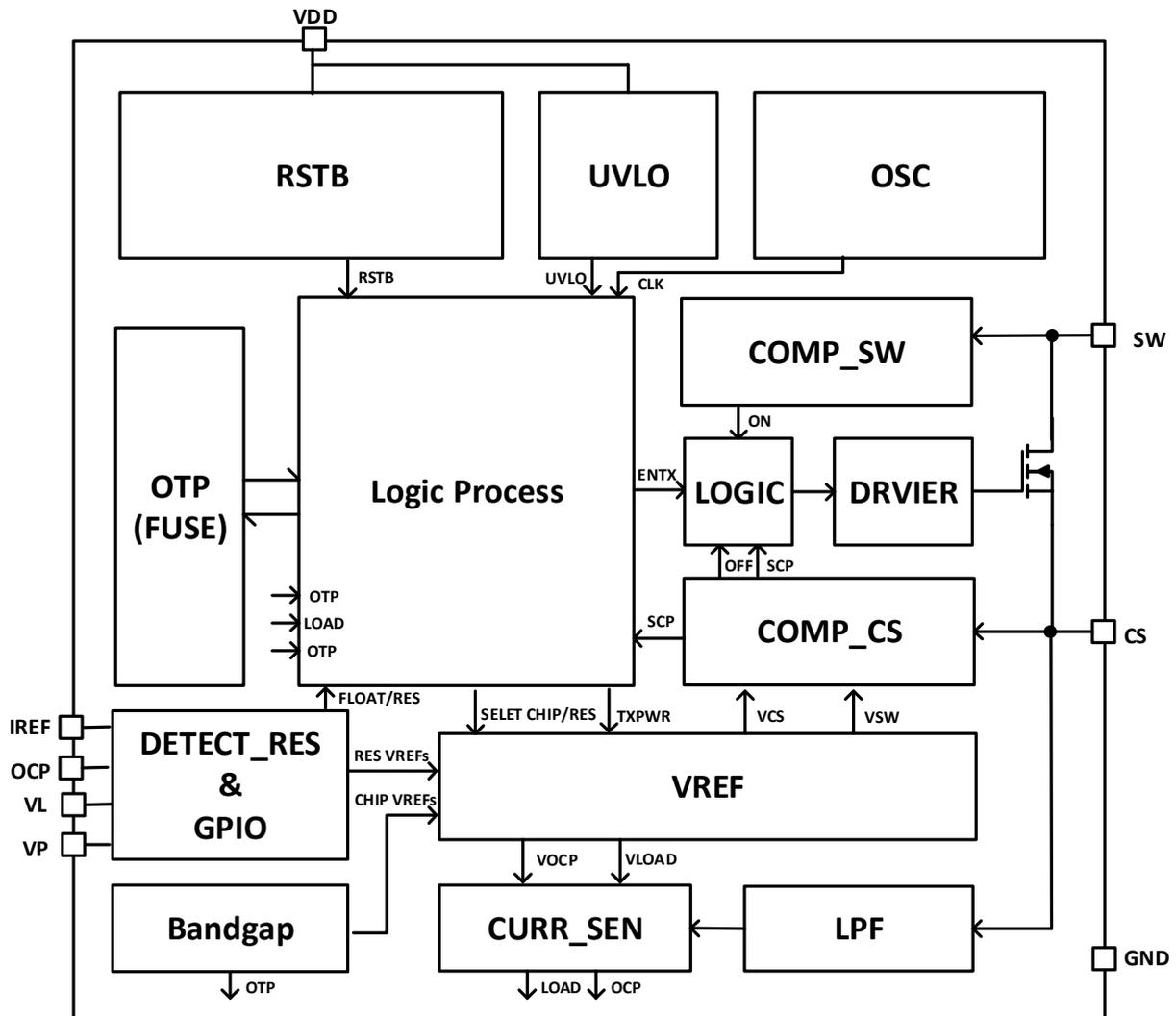
2) 当功率管的平均电流  $> V_{OCP} / R_{CS} / 4$  时，将触发过流保护机制（过流保护）。

3) 当功率管的平均电流  $> V_{LOAD} / R_{CS} / 4$  时，芯片认为接入负载（负载检测）。

4) 高功率发射时，功率管发射电流峰值由内部决定为 500mA；低功率发射时，通过 VP 引脚可以将峰值电流限制为  $V_{PEAK} / R_{CS}$ 。

5) VP 引脚的状态将决定发射模式，外接电阻时为持续发射模式，悬空时为断续发射模式。

#### 4.功能模块框图



功能框图

## 5.功能描述

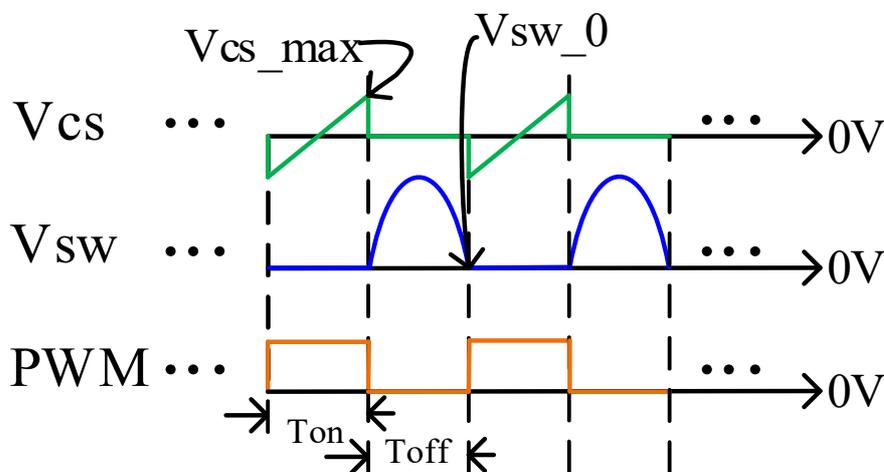
### 检测模式

断续发送模式：上电后，SGD5040EA 会每隔 0.5s 检测一次是否有接收设备。检测到接收设备后进入发射状态，其它时间处于睡眠状态，降低静态功耗。

持续发射模式：上电后，SGD5040EA 会每隔 4ms 检测一次是否有接收设备。检测到接收设备后进入发射状态，其它时间处于睡眠状态，降低静态功耗。

### 自谐振发射功能

本设计采用专利的自谐振工作方式，CS 端电压达到限流阈值关闭功率管，SW 端电压小于 1V 后再次打开功率管，降低了对外部发射线圈和电容的精度要求。内部自谐振电路驱动外部 LC 谐振网络，谐振产生交变电场，在发射线圈附近产生交变磁场。如果有接收线圈靠近被发射端检测到，接收端就会接收到能量，进而为接收端储能元件提供能量。



注：峰值电流关断，零电压导通！

自谐振示意图

### 采样电阻短路保护

在最大导通时间内，CS 端电压没有达到 500mv 时，则判定为电阻焊接错误或短路，停止发射，直到下个周期重新检测。

### 过流保护

在检测时间内，CS 端电压达到 OCP 端口电阻设定阈值时，则判定为过流，停止发射，直到下个周期重新检测。

### 计时充满功能

在持续发生模式下，检测到负载后充电时长达到最大时间切换到低功率发射直到移除。

### 过热保护

当温度达到过热保护阈值后，触发过热保护，SGD5040EA 自动停止发射，直到温度降至 120°C 后再开始发射。

### 欠压保护

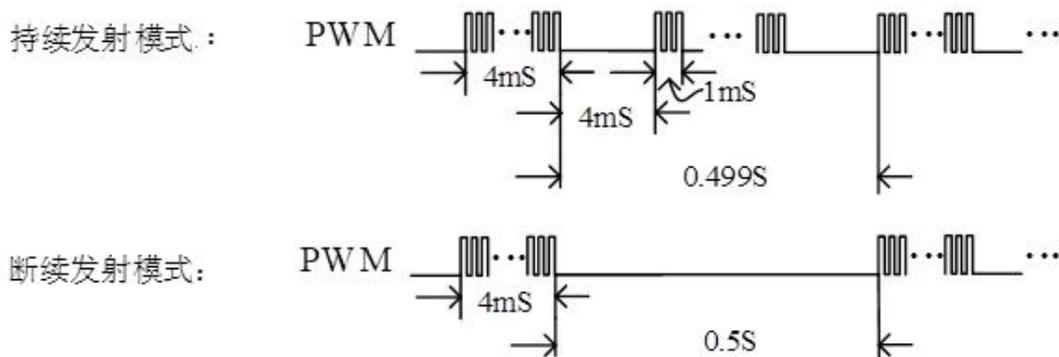
当电源电压达到  $V_{RST}$  阈值时，数字电路开始工作。在发射前，芯片会先检测电源电压是否高于  $V_{UVLO}$ ，若不满足，芯片将处于锁定状态，从而确保自谐振发射电路在工作时不会因为欠压而出现异常状态。

## 6.工作过程

SGD5040EA 包含两种工作模式：持续发射模式与断续发射模式。

端口名称	端口状态	工作模式
VP	端口短接地	持续发射模式
VP	端口悬空	断续发射模式

### 不同工作模式：

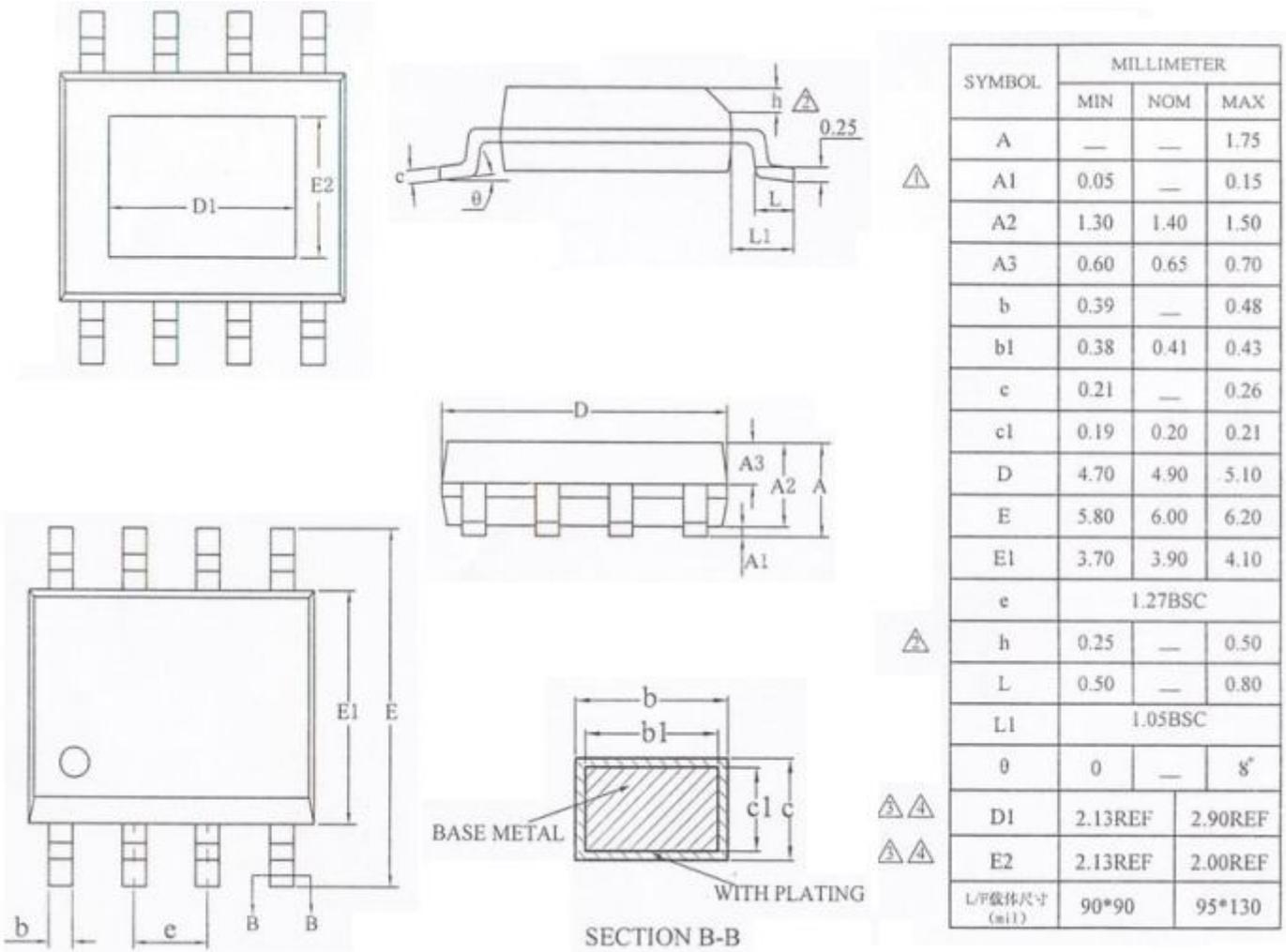


## 7. 电气参数

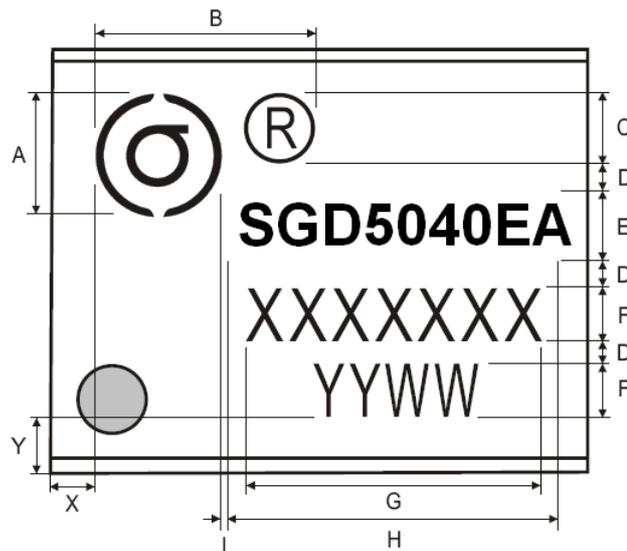
如果没有特别说明，下列性能的测试条件为  $V_{IN} = 5V, T_A = 25^\circ C$

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	输入电压		3.7	5	5.25	V
$I_Q$	芯片静态电流	检测模式		20	700	$\mu A$
$I_{ACTIVE}$	芯片工作电流	持续发射		700		$\mu A$
$V_{RST}$	数字复位阈值(滞回)	VDD上升/下降		2.8/2.5		V
$V_{UVLO}$	欠压保护阈值(滞回)	VDD上升/下降		3.6/3.3		V
$R_{ON}$	功率管导通电阻	$I=1A$		300		$m\Omega$
$V_R$	功率管耐压值			40		V
$F_{OSC}$	内部时钟频率		27	32	37	KHz
$T_{DL OFF}$	功率管关断下降时间			100		ns
$T_{MAX OFF}$	功率管最大关断时间	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$	30			$\mu s$
$T_{MIN OFF}$	功率管最小关断时间	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$			300	ns
$T_{DL ON}$	功率管开启上升时间			100		ns
$T_{MIN ON}$	功率管最小开启时间	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$			300	ns
$T_{MAX ON}$	功率管最大开启时间	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$	30			$\mu s$
$I_{MAX OCP}$	最大平均发射电流	$V_{OCP}/R_{CS}/4$		500		mA
$I_{MAX PEAK}$	最大瞬时发射电流	$0.5V/R_{CS}$		1	2	A
$T_{OTP}$	过热保护阈值(滞回)	温度上升/下降		150/120		$^\circ C$

## 8.封装丝印



ESOP8



X	Y	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0.65	0.725	0.90	1.70	0.55	0.20	0.50	0.40	2.30	2.60	0.10
基准尺寸	基准尺寸	商标高	商标与R总宽	R字符高	行间距	第一行字符高	第二三行字符高	第二行字符总宽	第一行字符总宽	商标与字符之间距离

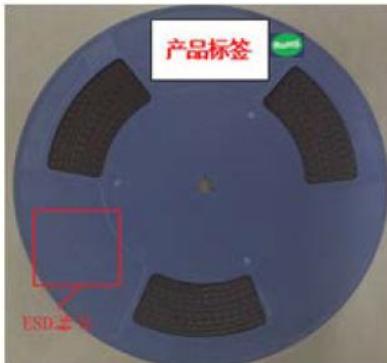
注释：

XXXXXXX：用户批号

YY：封装年份

WW：封装年份周次

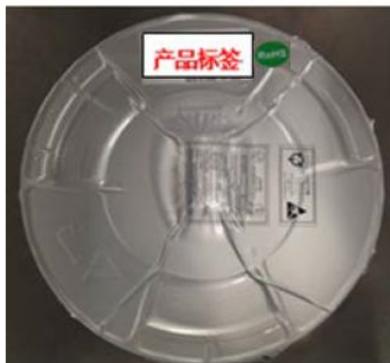
## 9. 包装



图一



图二



图三



图四



图五



图六



图七

封装等级：MSL3  
3000 PCS/盘  
10 盘/箱

---

## 10.修订记录

版本	更新日期	修订内容	修订者	评审者	评审日期
V1.1	2019.8.30	增加部分内容	MYH	LZQ	2019.8.30