

描述 / Descriptions

SOP-7 塑封封装, BRAD6315DSA 是一款高性能的原边反馈 (PSR) 开关电源控制器, 其高精度的恒压/恒流控制对于充电应用是理想的选择。

In a SOP-7 Plastic Package , BRAD6315DSA is a high performance Primary Side Regulation (PSR) power switch with high precision CV/CC control ideal for charger applications.

特征 / Features

- ◆ 内置 650V 功率 MOS。Built-in 650V Power MOS. 多模式的 PWM/PFM 控制。Multi-Mode PWM/PFM Control.
- ◆ 原边反馈可省去光耦和 TL431。Primary Side Regulation can replace optocoupler and TL431.
- ◆ $\pm 4\%$ 的恒流和恒压精度。 $\pm 4\%$ CC and CV Regulation.
- ◆ 待机功耗小于 70mW。Low Standby Power<70mW.
- ◆ 恒压模式下可调线损补偿。Programmable Cable Drop Compensation (CDC) in CV Mode.
- ◆ 内置 AC 线输入电压补偿和输出恒流负载调整率补偿。Built-in AC Line & Load CC Compensation.
- ◆ 内置保护功能：负载短路保护 (SLP) , 逐周期电流限制 (OCP) , 前沿消隐电路 (LEB) , 过温保护 (OTP) , VDD 过压、欠压和箝位保护。
Build in Protections: Short Load Protection(SLP) , Cycle-by-Cycle Current Limiting(OCP) , Leading Edge Blanking(LEB) , On-Chip Thermal Shutdown(OTP) , VDD OVP & UVP & Clamp.
- ◆ 无卤产品。HF Product.

用途 / Applications

- ◆ 手机电池充电。Battery Chargers for Cellular Phones.
- ◆ AC/DC 电源适配器和 LED 照明。AC/DC Power Adapter and LED Lightings.

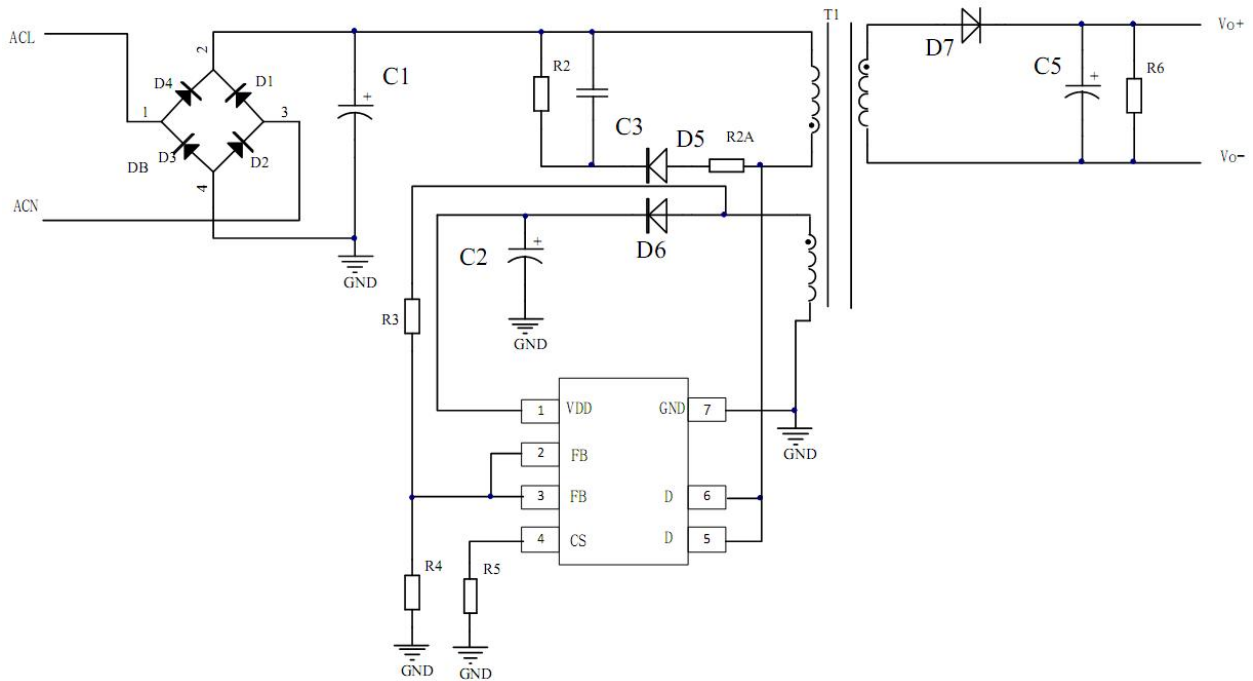
常用输出功率 / Common output power

产品名称	185V——264V		90V——264V	
	充电器	开放式电源	充电器	开放式电源
BRAD6315DSA	20W	24W	18W	22W

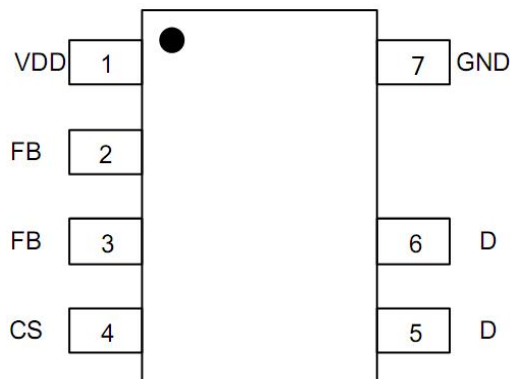
印章代码 / Marking

见印章说明 / See Marking Instructions.

典型应用电路 / Typical Application Circuit



引脚排列及描述 / Pinning & Description

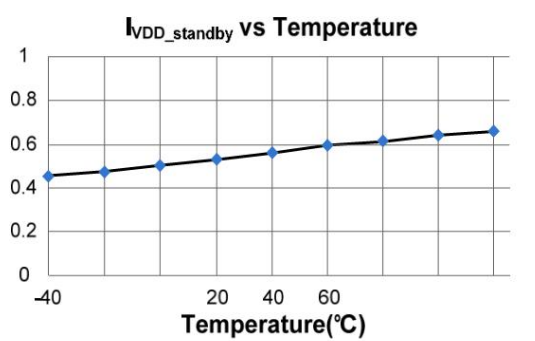
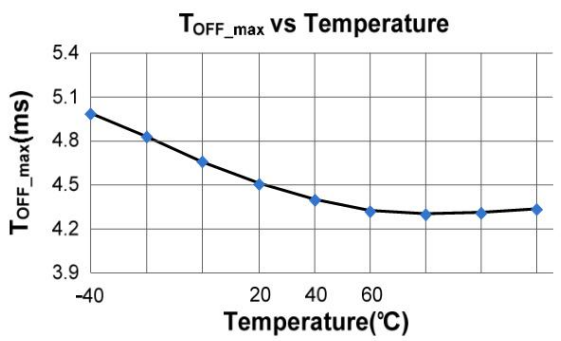
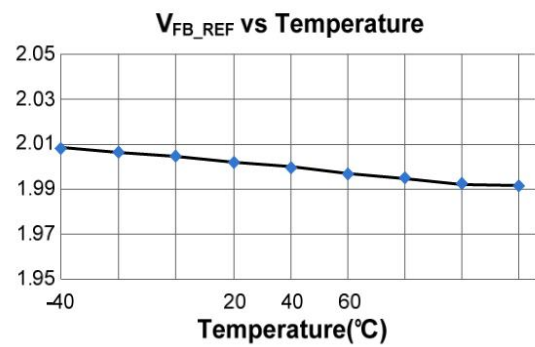
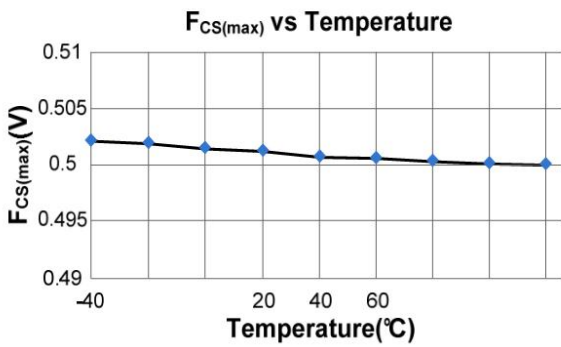
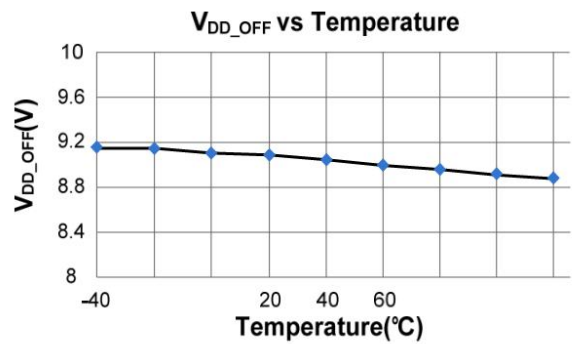
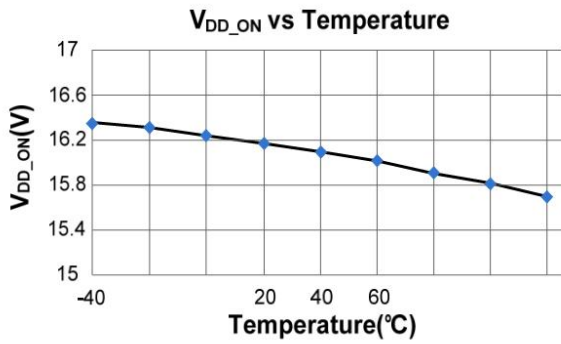


Pin Number	Pin Name	Description
1	VDD	电源
2 - 3	FB	系统反馈
4	CS	检测电流输入脚
5-6	D	内置功率 MOS 的漏极
7	GND	芯片地

电性能参数 / Electrical Characteristics(Ta=25°C , VDD=18V , if not otherwise noted)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Supply Voltage Section(V_{DD} Pin)						
Start-up current into VDD pin	I _{VDD_st}			2	25	uA
Quiescent current into VDD pin	I _Q			0.5	1	mA
Operation Current	I _{VDD_op}	V _{FB} =1.1V, VDD=18V	0.3	0.7	0.9	mA
VDD Under Voltage Lockout Exit	V _{DD_ON}	VDD Rising	15	16	17	V
VDD Under Voltage Lockout Enter	V _{DD_OFF}	VDD Falling	8	9	10	V
VDD OVP Threshold	V _{DD_OVP}		27.5	30.2	33.6	V
Maximum Operation Voltage	V _{DD_MAX}	I(VDD)=7mA	32.5	34.5	36.5	V
Control Function Section (FB Pin)						
Internal Error Amplifier (EA) Reference Input	V _{FB_REF}		1.97	2	2.03	V
Demagnetizing comparator threshold	V _{FB_DEM}			20		mV
Minimum OFF time	T _{off_min}			2		us
Maximum OFF time	T _{off_max}			3.8		ms
Maximum Cable Drop Compensation (CDC) Current	I _{Cable_max}			36		uA
Current Sense Input Section (CS Pin)						
CS Input Leading Edge Blanking Time	T _{LEB}			300		ns
overcurrent protection threshold	V _{TH_OCP}		490	500	510	mV
Overcurrent protection shutdown delay	T _{D-OC}			100		ns
Power MOS Section (D Pin)						
Drain-Source Breakdown Voltage	BV _{DSS}	V _{GS} =0V,I _D =250uA	650			V
Static Drain-Source On-Resistance	R _{DS(ON)}	I _D =2A,V _{GS} =10V		1.3		Ω
Over temperature protection						
Overheat protection trigger threshold	T _{SD}			145		°C
Overheat protection recovery threshold	T _{RC}			130		°C

电参数曲线图 / Electrical Characteristic Curve



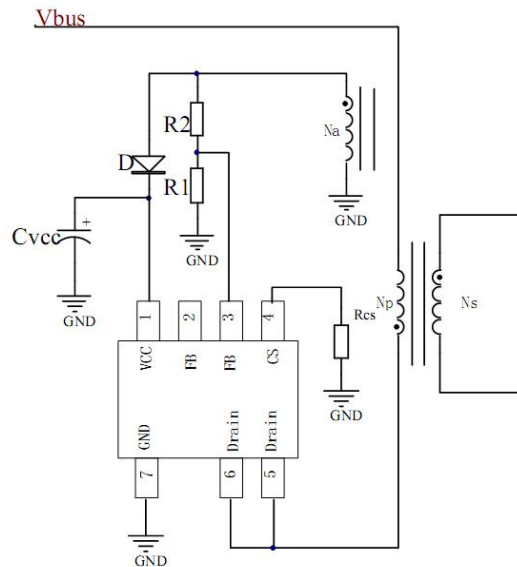
功能描述 / Functional Description

BRAD6315DSA是一款高性能、多模式且采用断续模式（DCM）工作的原边控制器。芯片内置高精度的恒流、恒压控制机制结合完备的保护功能，使其适用于小功率离线式电源应用中。

系统启动

在芯片开始工作之前，BRAD6315DSA仅消耗典型值为2uA的启动电流，超低启动电流可以帮助增加IC的启动速度，同时采用内置高压启动模式可以有效降低待机功耗。当VDD电压超过开启电压（典型值16.3V），BRAD6315DSA开始工作并且芯片工作电流上升到1mA（典型值）。之后VDD 电容持续为芯片供电直至输出电压建立后由辅助绕组为 芯片供电。

当芯片进入到超低频工作模式中，BRAD6315DSA的工作电流便进一步降低到0.5mA（典型值），以帮助降低系统待机功耗



原边恒压控制（PSR-CVM）

在原边控制技术中，当原边向副边传输能量时，通过采样与副边绕组耦合的辅助绕组电压，得到输出电压反馈信号。图 2 展示了BRAD6315DSA 内部 CV 电压采样时序以及关键波形。随着副边电流的续流到零，存在着副边续流二极管导通压降 V_F 的降低过程。为了通过辅助绕组获得高精度的输出电压信息，芯片内的恒压采样模块屏蔽了由于漏感导致的关断时刻的电压振荡。当恒压采样过程结束时，内部的采样保持模块记录下反馈误差并通过内部的误差运算放大器将其放大。原边恒压控制模块利用误差运算放大器的输出实现高精度的恒压输出。芯片内部恒压输出基准为高精度的 2V。

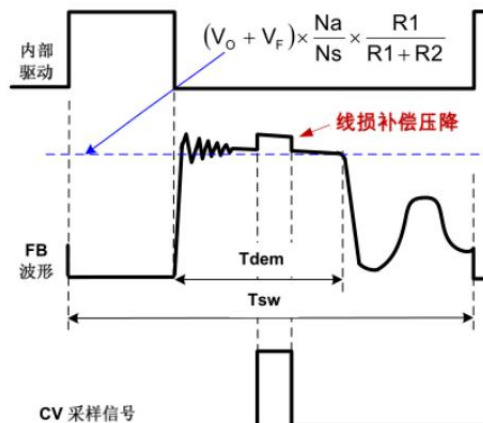


图 2

功能描述 / Functional Description

在恒压采样过程中, BRAD6315DSA内部有一可变电流源从FB管脚流出用作线损补偿, 如图2所示, 由此将在FB波形上产生一电压阶梯。图2也展示了消磁过程中FB电压平台的量化关系:

$$V_{FB} = (V_O + V_F) \times \frac{N_a}{N_s} \times \frac{R1}{R1 + R2}$$

其中, V_O 和 V_F 分别为输出电压和副边续流二极管导通电压; $R1$ 和 $R2$ 为由辅助绕组连接到FB管脚的分压电阻; N_s 和 N_a 分别为副边绕组和辅助绕组匝数。当系统进入到过载模式后, 随着输出电压的降低FB电压将降低至内部输出电压基准2V以下, 之后芯片也将自动进入到恒流输出模式中。

原边恒流控制 (PSR-CCM)

芯片利用FB管脚电压和CS管脚电压的时序关系, 可以实现高精度的恒流输出控制。如图3所示, 在恒压输出模式当系统输出功率增加且接近恒流输出控制点时, 原边电感电流达到其最大值。

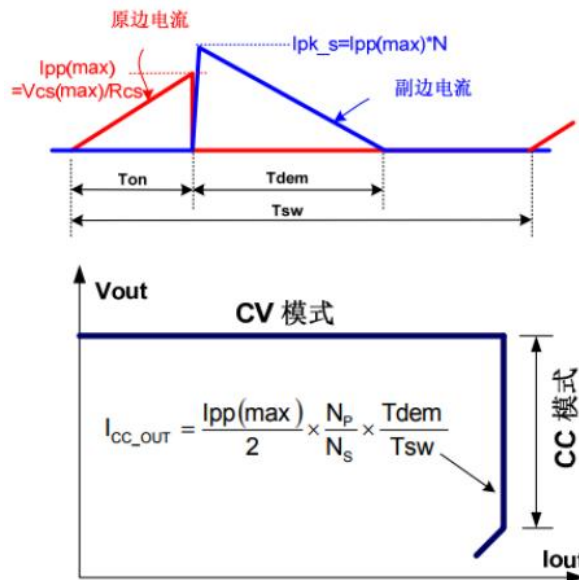


图 3

如图3以上所示, 原边电感电流、变压器匝比、副边消磁时间 (T_{dem}) 和开关周期时间 (T_{sw}) 决定了副边平均输出电流。如果忽略漏感的影响, 副边平均输出电流的公式在图3已示。当输出电流达到原边恒流控制模块的输出基准时, 芯片将进入调频工作模式中, 无论输出电压低于恒压输出基准或者具体如何, 只要VDD电压不低于其关断电压芯片将持续工作。在BRAD6315DSA内部, 在恒流输出模式中消磁时间 T_{dem} 与开关周期 T_{sw} 的比例被严格控制为1/2。所以实际平均输出电流可以表示为:

$$I_{CC_OUT} (mA) \cong \frac{1}{4} \times N \times \frac{500mV}{R_{cs}(\Omega)}$$

其中:

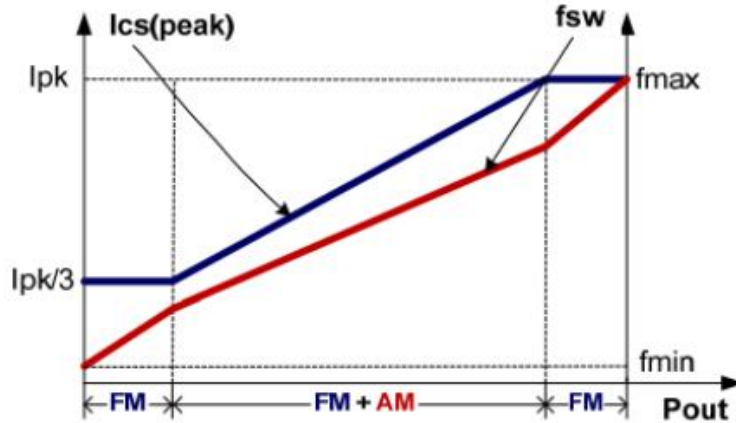
N ---变压器原边绕组与副边绕组匝数之比。

R_{cs} ---连接于MOS管源极与GND之间的采样电阻。

功能描述 / Functional Description

多模式恒压工作

如图4所示，为了满足严苛的平均效率和待机功耗要求，BRAD6315DSA采用了调幅控制（AM）和调频控制（FM）结合的多模式控制技术。接近满载输出时，系统工作在调频工作模式中；在轻重载条件下，系统工作在调频工作和调幅工作模式中；当系统接近空载输出时，系统工作在调频模式中以降低待机功耗。利用此种控制技术，系统可以获得低于70mW的待机功耗。



可调式线损补偿 (CDC)

在手机充电器的应用中,电池与充电器之间一般会通过一定长度的电缆相连，由此也将导致输送到电池端的电压产生一定的电压降。如图5所示，在BRAD6315DSA 内部存在由线损补偿模块控制的可调式电 流源流出到与FB管脚相连的分压电阻上并产生一定的电压偏置信号。此电流正比于开关周期，而反比与输出功率,所以在电缆上的电压降可以被补偿掉。随着负载功率的降低，在FB上的偏置电压将被提高。通过调节分压电阻R1和R2的阻值可以调节实际补偿量的大小。最大的线损补偿电压与输出 电压基准的比例为：

$$\frac{\Delta V(\text{cable})}{V_{\text{out}}} \approx \frac{I_{\text{cable_max}} \times (R1//R2)}{V_{\text{FB_REF}}} \times 100\%$$

比如：R1=3KΩ、R2=18KΩ，则：

$$\frac{\Delta V(\text{cable})}{V_{\text{out}}} = \frac{36\mu\text{A} \times (3\text{K} // 18\text{K})}{2\text{V}} \times 100\% = 4.6\%$$

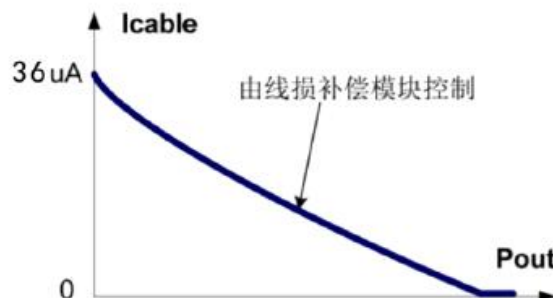
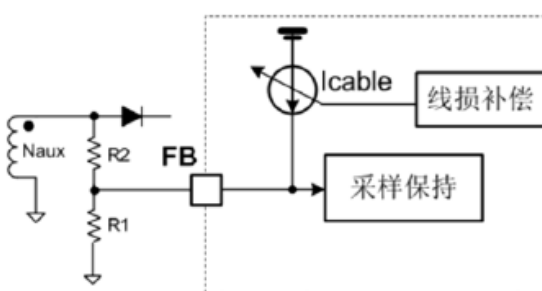


图 5

功能描述 / Functional Description

优化的动态响应

BRAD6315DSA优化设计的动态响应性能，可满足USB充电器的要求。

过热保护 (OTP)

当芯片结温超过145摄氏度时，芯片将停止工作，只有当芯片结温降低到130摄氏度时才能重新开始工作

无异音工作

如上所述,在恒压输出模式中芯片采用了调频控制与调幅控制结合的多模式控制技术，同时在CS管脚有一电流源流出调节CS电压信号。利用以上技术，BRAD6315DSA可实现由满载到空载全程无异音工作。

VDD 过压保护 (OVP) 和箝位

当VDD电压超过30V (典型值) 时，芯片立即停止开关动作。之后将导致VDD下降，当VDD电压低于关断电压VDD_OFF (典型值9V) 时，系统将重新启动。在芯片内部设计有34.5V (典型值) 的箝位电路以保护芯片受损。

管脚悬空保护

BRAD6315DSA内部设计有管脚悬空保护电路防止系统受损。

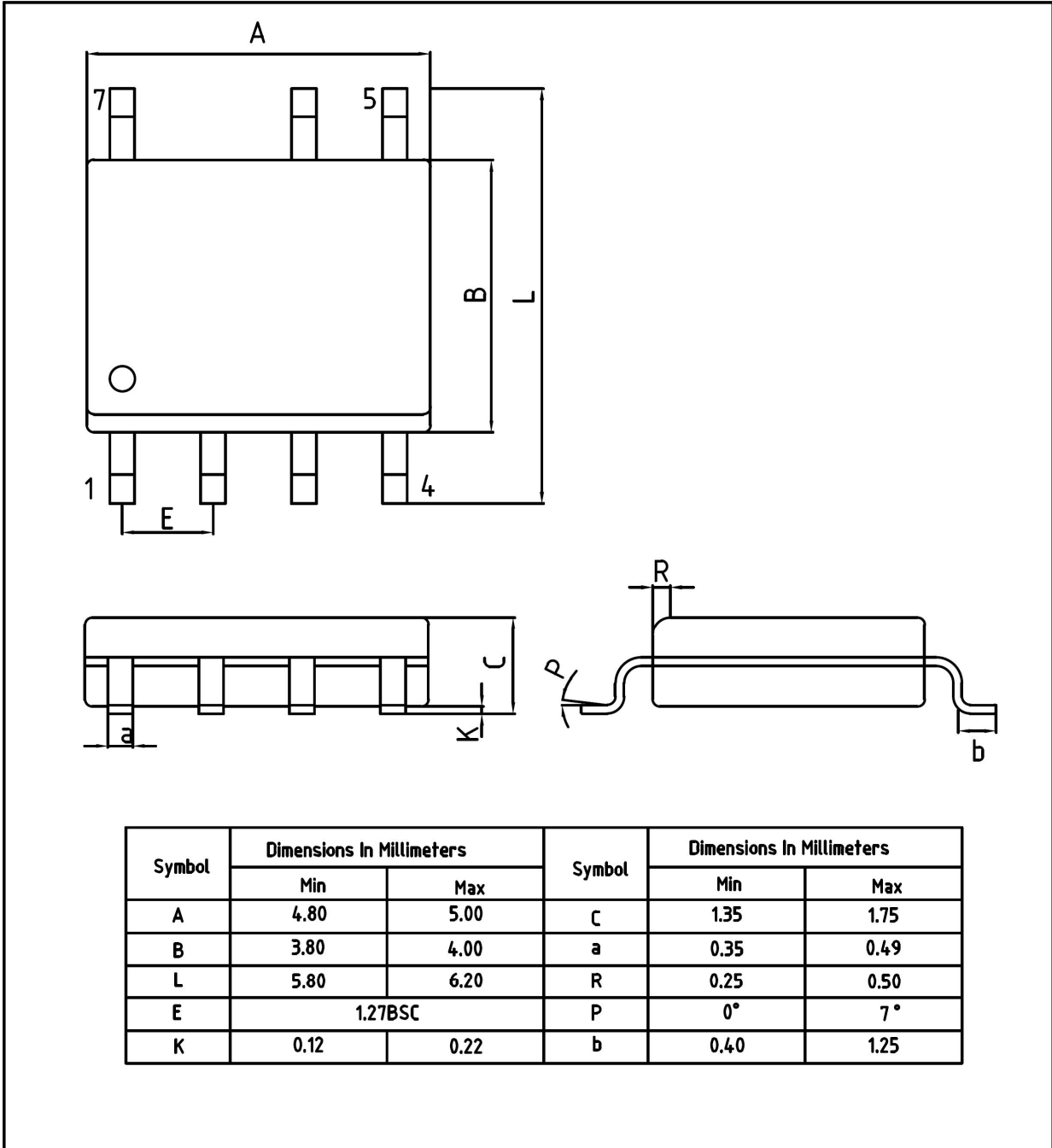
软驱动

BRAD6315DSA设计的软驱动功能的驱动电路优化了系统EMI性能。IC内部设计有Gate高电平16V箝位电路，以防止高VDD输入时Gate受损。

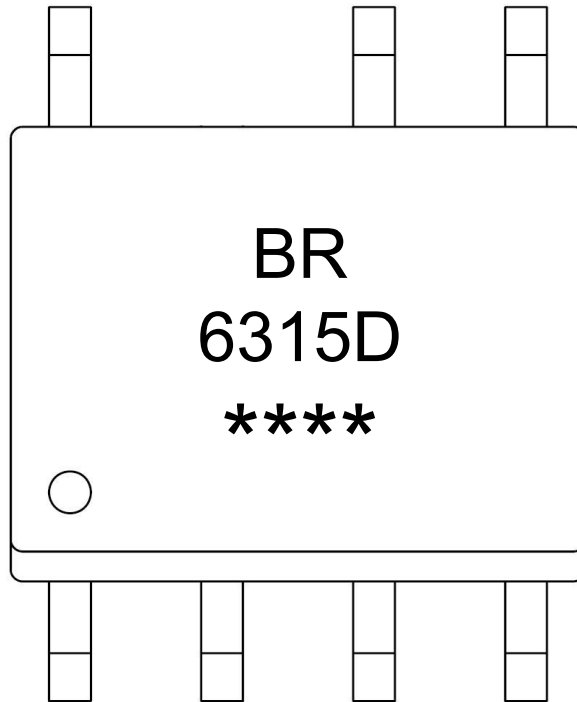
外形尺寸图 / Package Dimensions

SOP-7

单位: mm



印章说明 / Marking Instructions



说明：

BR： 为公司代码

6315D： 为产品型号

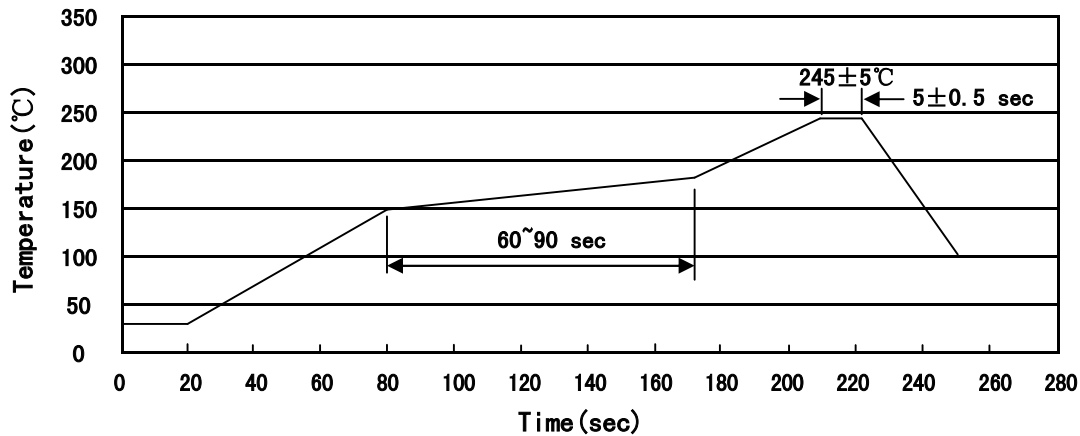
****： 为生产批号代码，随生产批号变化

Note：

BR： Company Code

6315D： Product Typ

****： Lot No.Code,code change with Lot No

回流焊温度曲线图(无铅) / Temperature Profile for IR Reflow Soldering(Pb-Free)


说明：

- 1、预热温度 150~180°C，时间 60~90sec;
- 2、峰值温度 245±5°C，时间持续为 5±0.5sec;
- 3、焊接制程冷却速度为 2~10°C/sec.

Note:

- 1.Preheating:150~180°C, Time:60~90sec.
- 2.Peak Temp.:245±5°C, Duration:5±0.5sec.
3. Cooling Speed: 2~10°C/sec.

耐焊接热试验条件 / Resistance to Soldering Heat Test Conditions

温度：260±5°C

时间：10±1 sec.

Temp.:260±5°C

Time:10±1 sec

包装规格 / Packaging SPEC.

卷盘包装 / REEL

Package Type 封装形式	Units 包装数量					Dimension 包装尺寸 (unit: mm)		
	Units/Reel 只/卷盘	Reels/Inner Box 卷盘/盒	Units/Inner Box 只/盒	Inner Boxes/Outer Box 盒/箱	Units/Outer Box 只/箱	Reel	Inner Box 盒	Outer Box 箱
SOP-7	4,000	2	8,000	6	48,000	13" ×12	360×360×50	380×335×366

使用说明 / Notices