LED Driver for Automotive Exterior Lamp

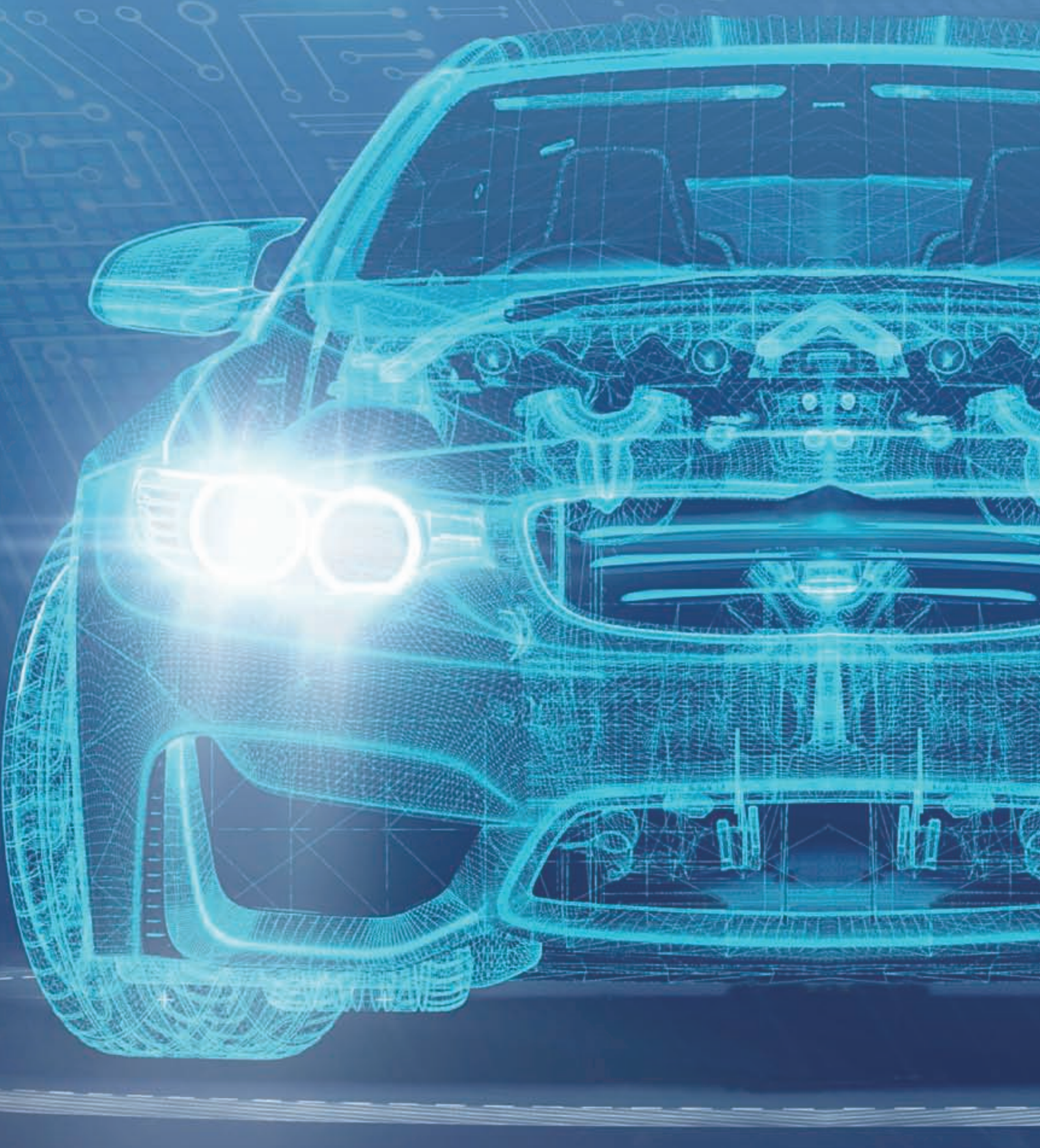
车载灯用LED驱动器选型指南

Ver.2.3

ROHM SEMICONDUCTOR

Creating the future of Automobiles

诉说更多汽车的未来



Automotive

罗姆半导体集团

索引

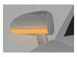
使用产品前，请查阅最新数据表确认各数值、数据、功能等。

选型　应用举例

应用	类型	LED驱动器
车前：远光/近光灯、日间行车灯、雾灯、位置灯		
多个LED	简易驱动	BD18351EFV-M(P.5) ☆BD18353EFV-M/MUF-M(P.6)
少量LED，大电流负载	简易驱动	☆BD18394EFV-M/MUF-M(P.3) ☆BD18391/5EFV-M(P.4) BD1834x-M系列(P.11-12)
	适应于ADB	☆BD18394EFV-M/MUF-M(P.3) ☆BD18391/5EFV-M(P.4) 计划中
少量LED，小电流负载	小尺寸	☆BD18336NUF-M(P.13)
	控制器类型	BD1834x-M系列(P.11-12)
	内置MOSFET	BD837x-M系列(P.14)
车尾/侧面：转向灯		
顺序点亮转向灯	不带MCU	BD18351EFV-M(P.5) ☆BD18353EFV-M/MUF-M(P.6) ☆BD18362EFV-M(P.8)
	带MCU	☆BD18394EFV-M/MUF-M(P.3) ☆BD18391/5EFV-M(P.4) 计划中 BD18337EFV-M(P.9-10) BD18347EFV-M(P.9-10) Nch MOSFET
传统转向灯	控制器	BD1834x-M系列(P.11-12)
	内置MOSFET/四通道	BD18337EFV-M(P.9-10) BD18347EFV-M(P.9-10)
尾灯		
尾灯/停车灯	小尺寸	☆BD18336NUF-M(P.13)
	控制器	BD18340FV-M(P.11)
	内置MOSFET/四通道	BD18337EFV-M(P.9-10) BD18347EFV-M(P.9-10)
	内置MOSFET/单通道	BD837x-M系列(P.14)








分立元器件

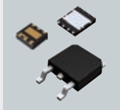
降压转换器用
MOSFET：RSx/RD3系列(P.17)
二极管：RBR/RBxx8系列(P.18)

升降压转换器用
MOSFET：RSx/RD3系列(P.17)
二极管：RBR/RBxx8系列(P.18)

Matrix SW/ADB用
MOSFET：RSx/RSD系列(P.17)
二极管：RBR/RBxx8系列(P.18)
分流电阻器：LTR系列(P.19)
贴片电阻器：SFR系列(P.20)

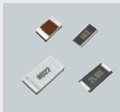
线性驱动器用
PNP晶体管：2SAR573(P.17)
MOSFET：RJU003N03(P.17)
LED：PSL030x系列(P.17)
贴片电阻器：SFR系列(P.20)

外观

<MOSFET>


<二极管>


<LED>


<贴片电阻器>


- 降压LED驱动器
- 升压/升降压LED驱动器
- 矩阵开关LED控制器
- 线性LED驱动器
- ☆:开发中

* 使用IC前，请查阅最新数据表确认各数值、数据、功能等。

选型　车载灯用LED驱动器 产品阵容

LED通道及数量	20mA	130mA	500mA	800mA	1A	2A至6A
长灯条，6至15个LED	BD18351EFV-M(升压/升降压) ☆BD18353EFV-M/MUF-M(升压/升降压) ☆BD18312MUF-M(单通道升压+双通道降压) 车前灯		☆BD18391EFV-M 单通道降压 内置FET(1A)		☆BD18395EFV-M 单通道降压 内置FET(2A)	☆BD18394EFV-M/MUF-M 单通道降压 控制器 车前灯(LED/激光)
多通道，3至6个LED						
多通道，1至3个LED	BD1834x系列(控制器) ☆BD18336NUF-M(小型封装/单通道) ☆BD18347EFV-M/BD18337EFV-M(FET/4ch) RCL/DRL/Turn/CL/Fog/远光/近光灯					
单通道，1至3个LED	BD837x系列 (集成FET/最大500mA) RCL/DRL/Turn/CL/Fog					

降压LED驱动器　升压/升降压LED驱动器　线性LED驱动器

☆:开发中

开发中

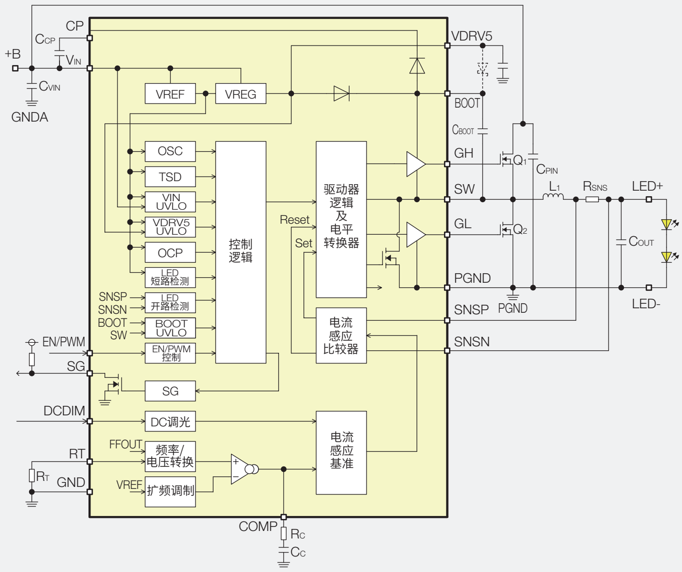
固定开关频率控制 降压LED驱动器

BD18394EFV-M/BD18394MUF-M

主要特性

- 同步整流 降压LED驱动器
- 滞后控制
- 工作电压范围:5.0V~70V
- LED电压范围:2.0V~60V
- 开关频率:100kHz~500kHz
- 固定开关频率控制
- 扩频功能
- 高边LED 电流检测功能
- PWM/DC调光功能
- 支持矩阵驱动
- LED开路/短路检测功能
- UVLO、TSD、OCP功能

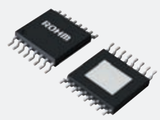
框图



目标应用

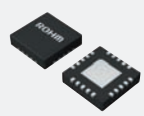
- 远光/近光灯
- 尾灯/停车灯、日间行车灯
- 位置/转向灯

封装



HTSSOP-B16

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
5.00mm × 6.40mm × 1.00mm



VQFN24FV4040

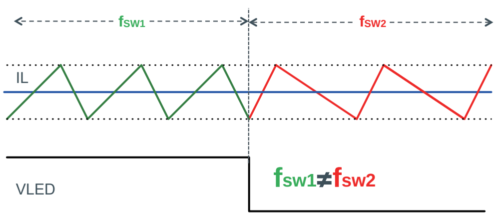
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
4.00mm × 4.00mm × 1.00mm

EMC对策方面的优势(固定开关频率控制)

- 固定开关频率控制着眼于开关频率变动,即关断时间控制对EMC对策的课题,通过固定开关频率,容易达到以CISPR25等为代表的车载EMC标准。
- 并且,与扩频功能组合使用,便于确保针对车载EMC标准的裕度。
- 因为是滞后控制,与电流模式相比,LED灯数切换时实现高速响应。

关断时间控制

- 脉动电流的振幅固定
- 开关频率变动 → EMC对策方面的课题

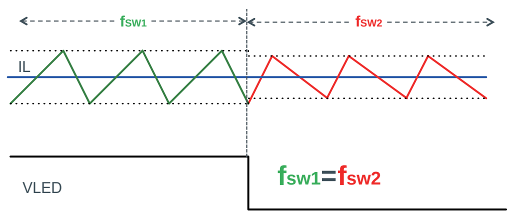


响应性	良好
频率稳定性	取决于输入输出条件

- 滞后控制带来良好的响应性。
  但是,根据不同的输入输出条件,开关频率会发生变动。

固定开关频率控制

- 脉动电流的振幅变动
- 开关频率固定 → EMC对策容易



响应性	良好
频率稳定性	恒定

- 开关频率固定,滤波器部件的选型容易。
- 通过与扩频组合使用,可实现滤波器部件的小型化。
- 滞后控制带来良好的响应性。

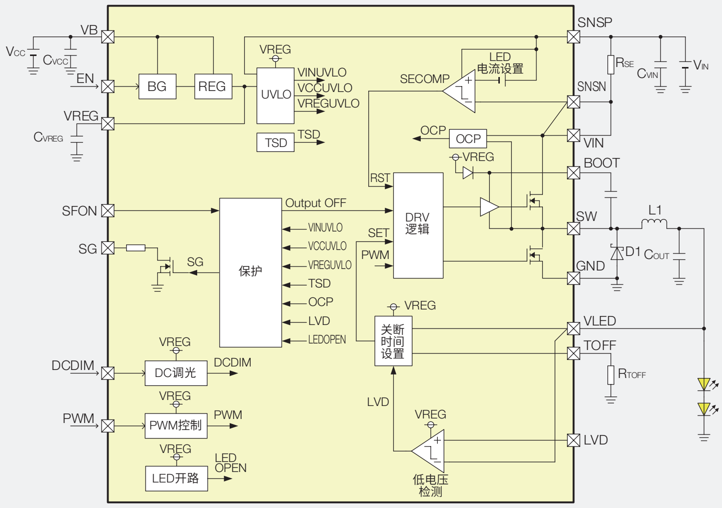
开发中 关断时间控制 降压LED驱动器(开关FET内置)

BD18391EFV-M/BD18395EFV-M

主要特性

- **关断时间控制 FET内置** 降压LED驱动器
- 滞后控制
- 工作电压范围:4.5V～70V
- LED电压范围:0V～60V
- LED电流设定范围:0.1A～1.0A(BD18391EFV)
  0.2A～2.0A(BD18395EFV)
- 开关频率:25kHz～1MHz
- 待机电流:0μA(Typ)
- ON输出电阻:0.17Ω(Typ)
- **PWM/DC调光功能**
- **支持矩阵驱动**(输出容量:小于10nF)
- **高边LED 电流检测功能**
- LED开路/短路检测功能
- UVLO、TSD、OCP功能

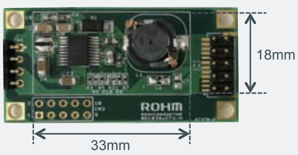
框图



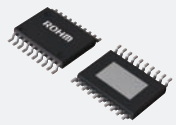
目标应用

- 远光/近光灯
- 尾灯/停车灯、
  日间行车灯
- 位置/转向灯

<布局示例>



封装

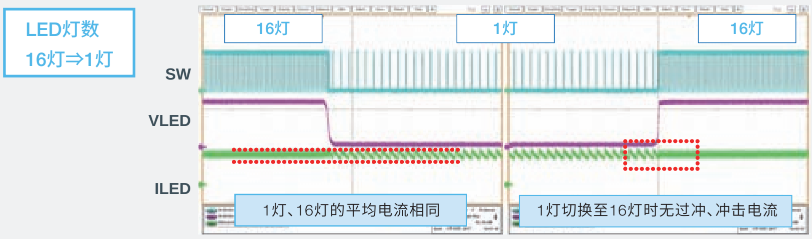


HTSSOP-B20		
W(Typ) ×	D(Typ) ×	H(Max)
6.50mm ×	6.40mm ×	1.00mm

关于关断时间控制

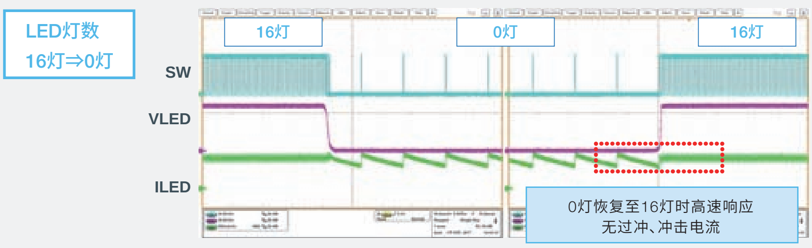
● LED驱动器通过矩阵方式控制ADB和Dynamic Indicator等的LED多灯点亮，要求其在切换LED灯数时，能实现高速响应性、降低LED的冲击电流、降低平均电流的变化。
关断时间控制对LED的峰值电流进行比较控制，通过降压转换器的固定关断时间控制，使LED的电流纹波保持恒定。
无需相位补偿，可减小连接至输出的电容器，因而可实现上述要求。

灯数切换时的波形示例(BD18391EFV-M)



<条件>
SW:30V/div@DC
VLED:20V/div@DC
ILED:200mA/div@DC
Time:50μsec./div

**变更LED灯数时
LED电压、电流即刻稳定**



**从LED全部关断状态
也能高速恢复**

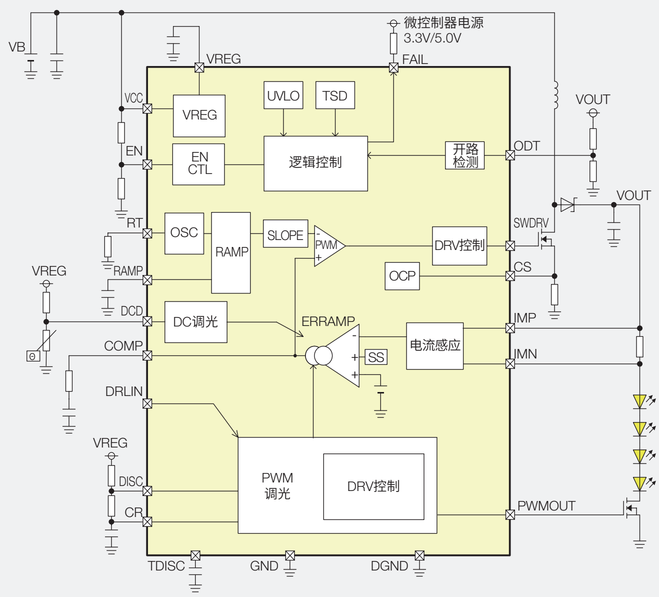
新产品 / 升压LED驱动器

BD18351EFV-M

主要特性

- 1ch升压LED驱动器
- 工作电压范围:4.5～65V
- 升压电压范围:6.0～65V
- 高精度电源:2.5V±3%
- LED电流精度:±3%(-40℃～+125℃)
- 开关频率:200kHz～700kHz
- **PWM/DC调光功能**
- **内置PWM发生器**
- **高边LED 电流检测功能**
- **扩频功能**
- LED开路/短路保护功能
- UVLO、TSD、OCP功能
- 自我诊断功能(FAIL)

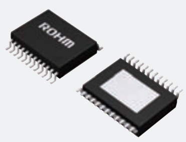
框图



目标应用

- 远光/近光灯
- 尾灯/停车灯、日间行车灯
- 位置/转向灯

封装



HTSSOP-B24

W(Typ)	×	D(Typ)	×	H(Max)
7.80mm	×	7.60mm	×	1.00mm

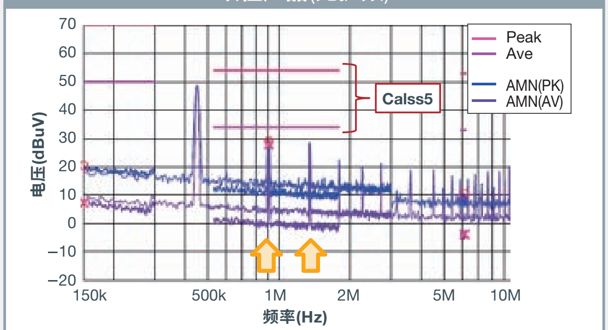
关于扩频功能

- 扩频功能(Spread Spectrum Clock Generator)是指通过有意地调制开关频率，缓解噪声集中在特定频率(开关频率及其高次谐波)的情况的功能。可有效降低峰值。
- 随着汽车的电动化和ADAS/自动运行的普及，预计今后对车载设备的EMC等级要求将更趋严格，通过增加扩频功能，与以往结构相比，对以CISPR25等为代表的车载EMC标准更容易获得裕度。
  由此，通过优化输入滤波器部件(电容器/电感等)，可实现输入滤波器小型化。

CISPR25/传导发射测试的比较

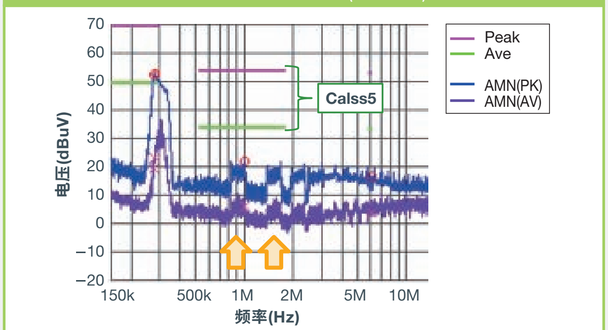
- 对符合CISPR25/Class5标准所需的π型滤波器的参数与测量波形(部分放大)的比较(白色LED/8灯串联/I_{OUT}:300mA)

以往产品(无扩频)



【π型滤波器参数】 电感：4.7μH，电容器：220μF

BD18351EFV-M(有扩频)



【π型滤波器参数】 电感：2.2μH，电容器：10μF

利用扩频功能，可以缩小用于满足标准的输入滤波器参数。

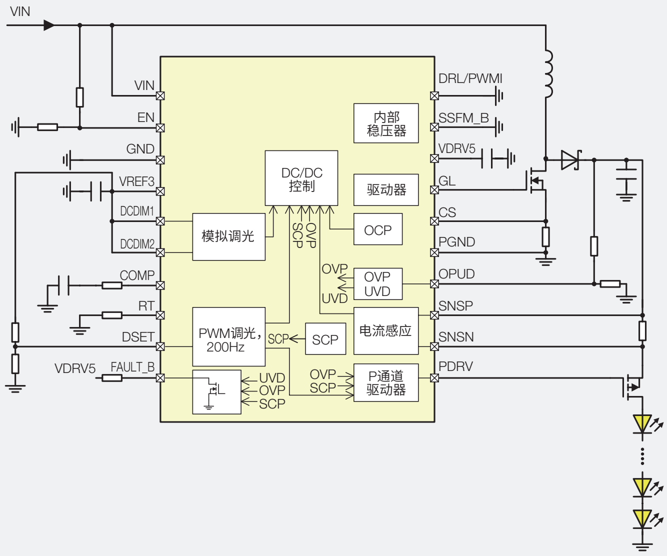
开发中 / 升压LED驱动器

BD18353EFV-M/BD18353MUF-M

主要特性

- 1ch升压LED驱动器
- 工作电压范围:5.0V～65V
- 升压电压范围:～60V
- LED电流精度:±3%(-40℃～+125℃)
- 开关频率:100kHz～2.2MHz(T.B.D)
- PWM/DC调光功能
- 双系统 DC调光功能
- 内置PWM发生器(200Hz)
- 高边LED 电流检测功能
- PWM调光用 Pch MOSFET 驱动器内置
- 扩频功能
- 打嗝定时器内置
- LED开路/短路保护功能
- UVLO、UVD、OVP、OCP、TSD功能
- 诊断功能(FAULT_B)

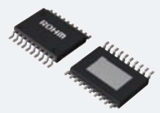
框图



目标应用

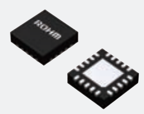
- 远光/近光灯
- 尾灯/停车灯、日间行车灯
- 位置/转向灯

封装



HTSSOP-B20

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
6.50mm × 6.40mm × 1.00mm



VQFN20FV3535

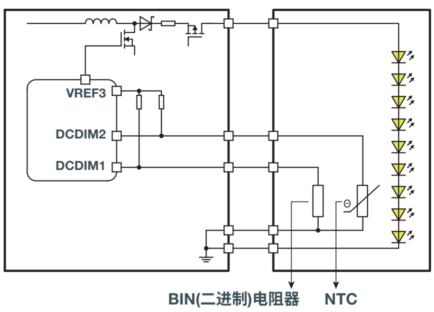
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
3.50mm × 3.50mm × 1.00mm

关于双系统 DC调光功能

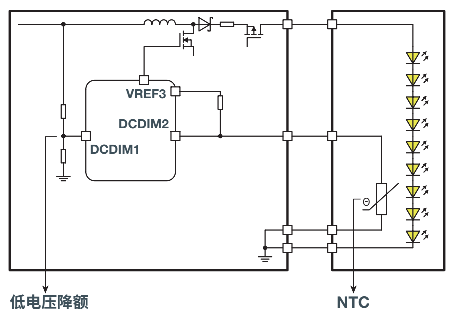
● BD18353EFV-M/BD18353MUF-M拥有双系统DC调光功能引脚(DCDIM1、DCDIM2)

构成示例	DCDIM1	DCDIM2
1	BIN电阻器	热降额(NTC)
2	来自MCU的模拟量输入	热降额(NTC)
3	来自分流电阻的模拟量输入	热降额(NTC)
4	MCU控制	未使用

构成示例.1



构成示例.3



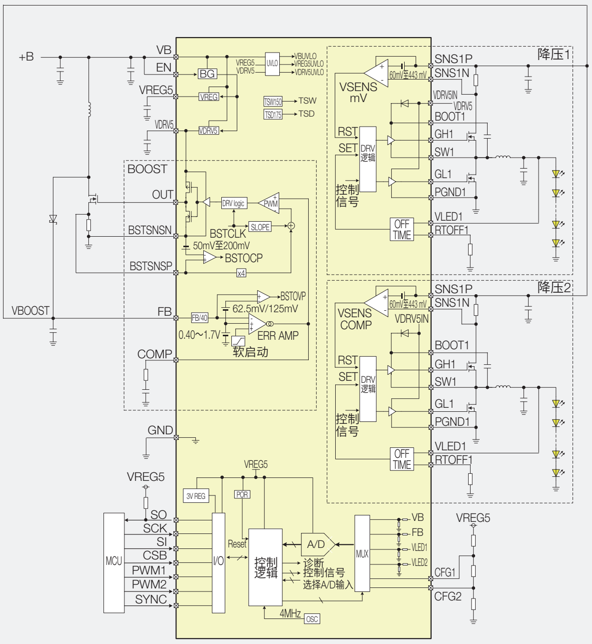
开发中 1ch升压+2ch降压 LED驱动器

BD18312MUF-M

主要特性

- **1ch升压电源+2ch降压LED驱动器**
  升压部：电流模式 DC/DC控制器
  降压部：关断时间控制 降压LED驱动器
- 工作电压范围：5.5V～50V
- LED电压范围：2.5V～62V
- LED设定电流范围：取决于外置FET
- 开关频率：63kHz～500kHz(升压)
  ：25kHz～1MHz(降压)
- 待机电流：0μA(Typ)
- **PWM/DC 调光功能**
- **支持矩阵驱动**(输出容量≤10nF)
- **高边LED 电流检测功能**
- **Limp-home功能**
- **峰值电流补偿功能**
- LED开路/短路保护功能
- UVLO、TSD、OCP功能

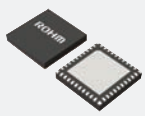
框图



目标应用

- ADB
- 远光/近光灯
- 尾灯/停车灯、日间行车灯
- 位置/转向灯

封装

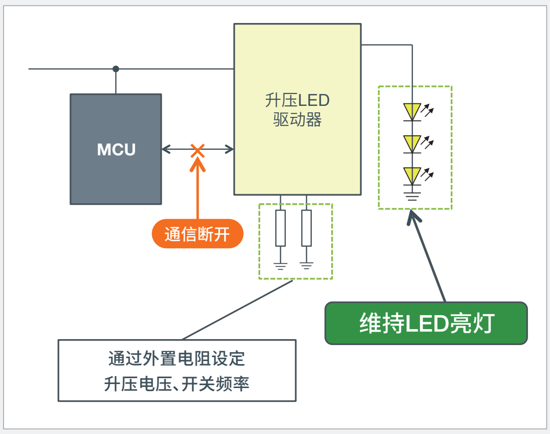


VQFN40FV6060		
W(Typ) ×	D(Typ) ×	H(Max)
6.00mm ×	6.00mm ×	1.00mm

Limp-home功能

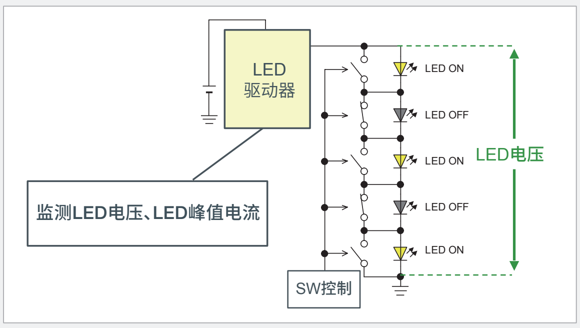
LED驱动器IC与MCU之间的通信断开时，BD18312MUF-M通过SPI通信检测到错误，变为Limp-home模式。

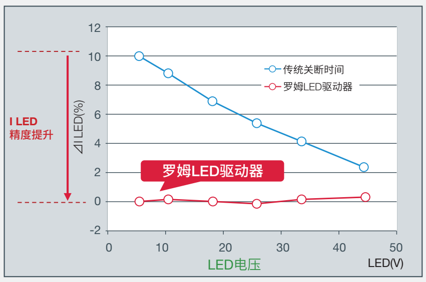
Limp-home模式首先通过A/D转换器读取BIN(binary)电阻。可通过外置电阻调整升压电压与频率，BD18312MUF-M通过设定外置电阻维持LED亮灯。



峰值电流补偿功能

ADB驱动时，LED电压持续变动，由此会产生LED电流的变动。BD18312MUF-M可通过**峰值电流补偿功能**对LED的电流变动进行补偿。





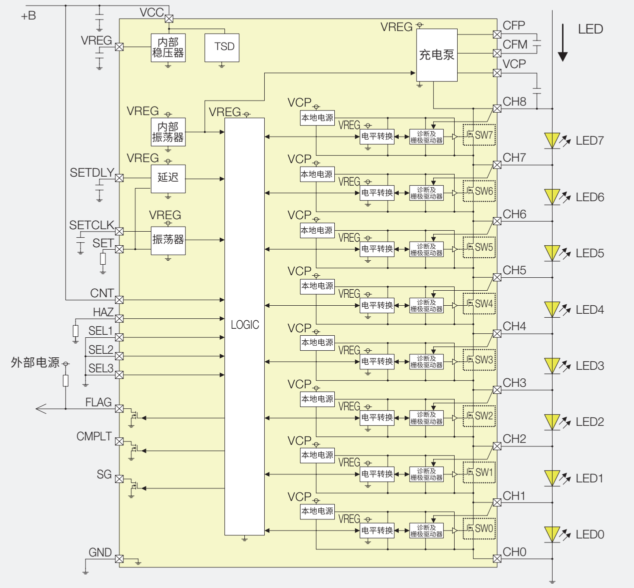
开发中 矩阵 LED控制器 图案内置型

BD18362EFV-M

主要特性

- 8ch 矩阵 LED控制器
- 输入电压范围:5.5V～60V
- LED电压范围:0V～48V
- 最大LED电流:1.0A
- MOSFET内置(Ron=230mΩ)
- 独立模式(无微控制器)
- 内置依次亮灯图案
- 依次亮灯时间设定功能
- 全部亮灯功能
- 各开关可连接2个LED
- LED开路/短路检测
- UVLO、TSD功能

框图

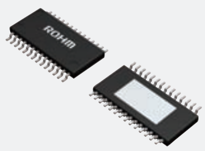


目标应用

- 时序转向灯

实现时序转向的优化设计

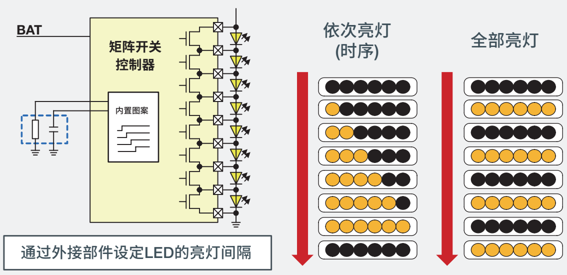
封装



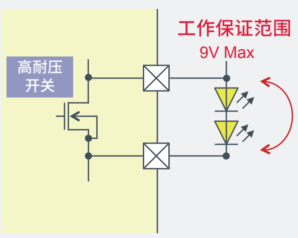
HTSSOP-B28

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.70mm × 6.40mm × 1.00mm

通过内置亮灯图案，可轻松设计



各通道可连接2个LED



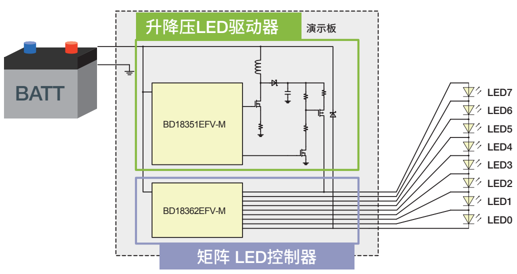
BD18362EFV-M内置高耐压开关，各通道可串联2个LED。因此，可驱动在1个封装中内置2个发光元件的贴片LED。

*工作保证范围为最大9V/ch

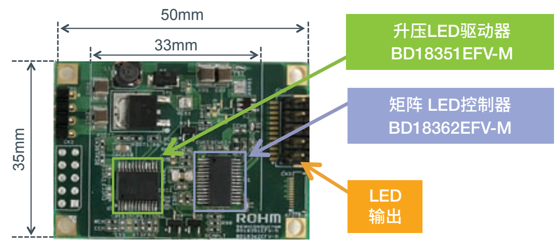
无需MCU 时序转向灯 解决方案

通过升降压LED驱动器(BD18351EFV-M)和矩阵 LED控制器的组合，轻松实现时序控制！

升降压LED驱动+矩阵 LED控制器结构



评估板



新产品

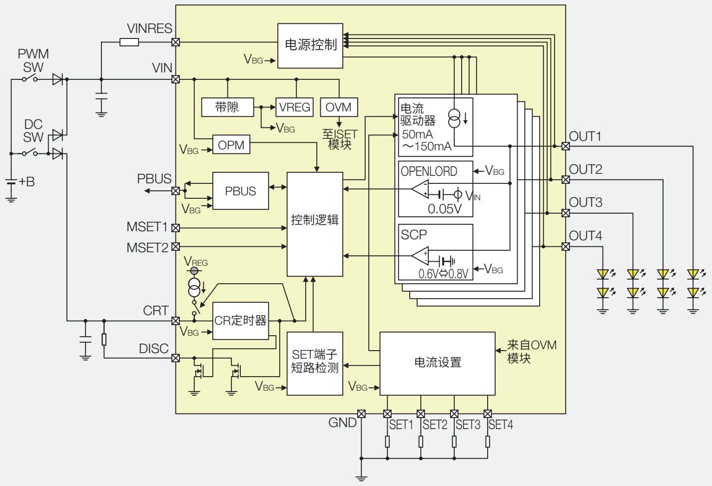
4ch线性LED驱动器

BD18337EFV-M/BD18347EFV-M

主要特性

- 内置FET 4ch线性LED驱动器
- 工作电压范围:5.5V～20V
- 最大输出电流:150mA/ch(总电流:500mA)
- 输出电流精度:±5%(Ta=–40℃～+125℃)
- **功率转换功能**
- **牌照灯模式**
- **LED开路检测屏蔽功能**
  BD18337:11.0V(Typ)
  BD18347:7.65V(Typ)
- LED开路/输出短路检测功能
- 过电压保护功能:V_{IN}>20V(Min)
- **PBUS功能**
- TSD/UVLO
- UVLO、TSD功能

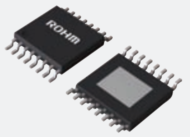
框图



目标应用

- 尾灯
- 位置/日间行车灯
- 雾灯
- 转向灯

封装



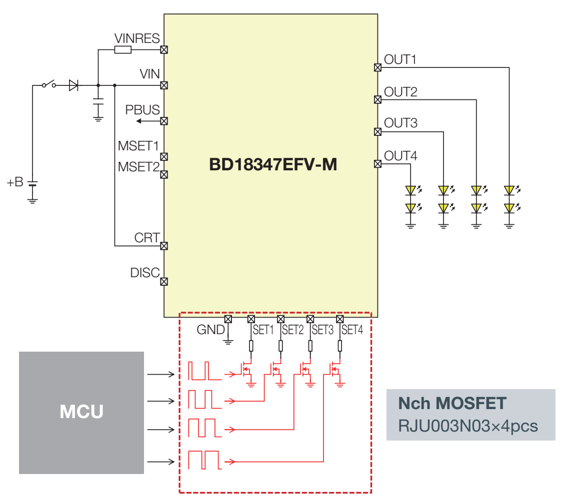
HTSSOP-B16

W(Typ)	×	D(Typ)	×	H(Max)
5.00mm	×	6.40mm	×	1.00mm

关于个别PWM调光

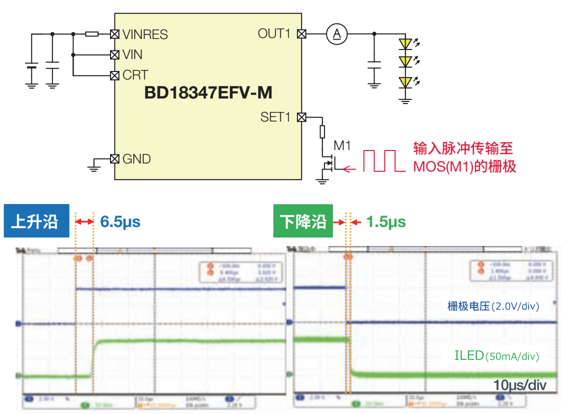
● BD18337EFV-M/BD18347EFV-M通过在各通道上连接Nch/MOSFET,可分别单独进行PWM调光。
对使用外接MOSFET时的PWM信号的延迟时间,如下方右图"测量条件"所示。

构成示例



测量结果

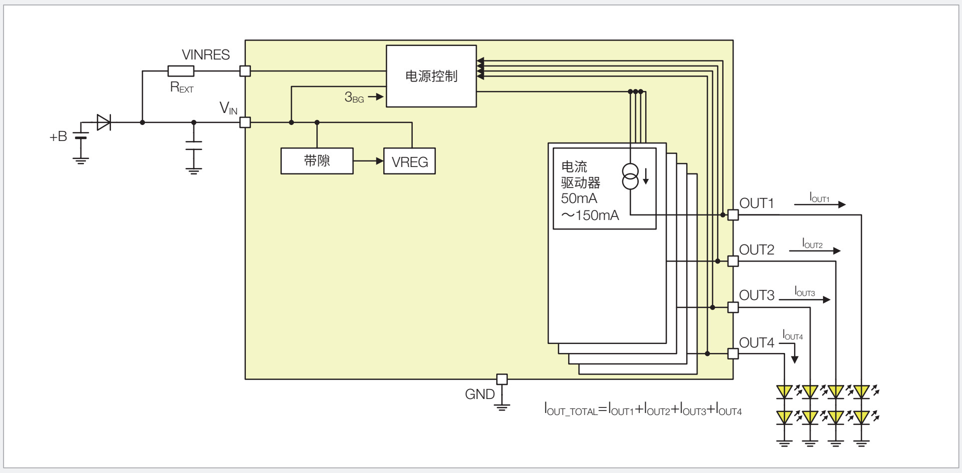
V_{IN}=13V, 输出电流:100mA Ta=25℃
输出电容器:0.047μF, LED:3Strings(颜色:红色)



通过与MCU组合,还可用于时序转向灯等应用

关于功率转换功能

- 功率转换功能是通过追加外接电阻以使LED驱动器的散热设计变得容易的功能。
  以往的线性LED驱动器由于封装容许损失的限制，高耗电应用的热设计非常困难。
  BD18337EFV-M/BD18347EFV-M通过在V_{IN}端子和VINRES端子之间增加功率损耗用的电阻器(R_{EXT})，将以往的线性LED驱动器在IC内部消耗的功率通过外部电阻器进行消耗，以减轻IC的温度上升。
  BD18337EFV-M/BD18347EFV-M将VINRES端子与OUT1～4端子之间的电压差控制在2.0V以内。

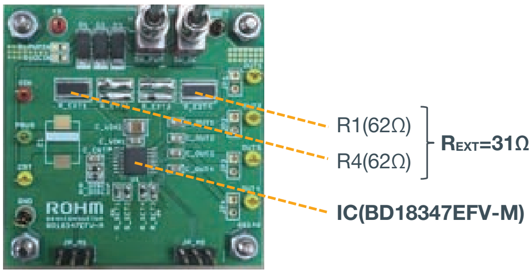


增加电阻器可以使LED驱动器的散热设计变得容易，
从而减少LED驱动器的数量，有助于降低综合成本。

实际效果

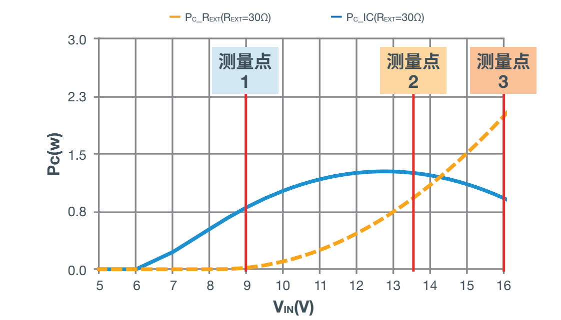
测量条件

+B=9V/13.5V/16V, I_{LED}=75mA/CH(总电流:300mA), V_{LED}=6.25V



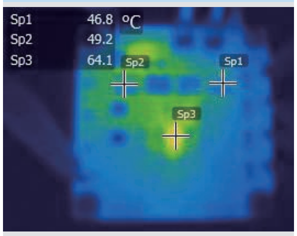
损失曲线(理想曲线)

V_{IN} vs Pc(IC, R_{EXT}), I_{OUT} 总电流=300mA, V_{LED}=6.25V, R_{EXT}=31Ω



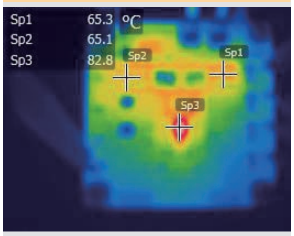
测量结果

测量点1:+B=9V



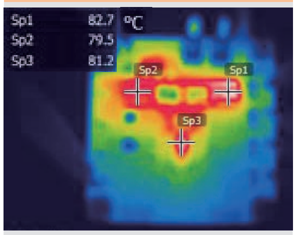
IC 温度 :64.1°C
R1 温度 :49.2°C
R4 温度 :46.8°C

测量点2:+B=13.5V

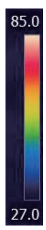


IC 温度 :82.8°C
R1 温度 :65.1°C
R4 温度 :65.3°C

测量点3:+B=16V



IC 温度 :81.2°C
R1 温度 :79.5°C
R4 温度 :82.7°C



通过电阻器
降低IC的发热

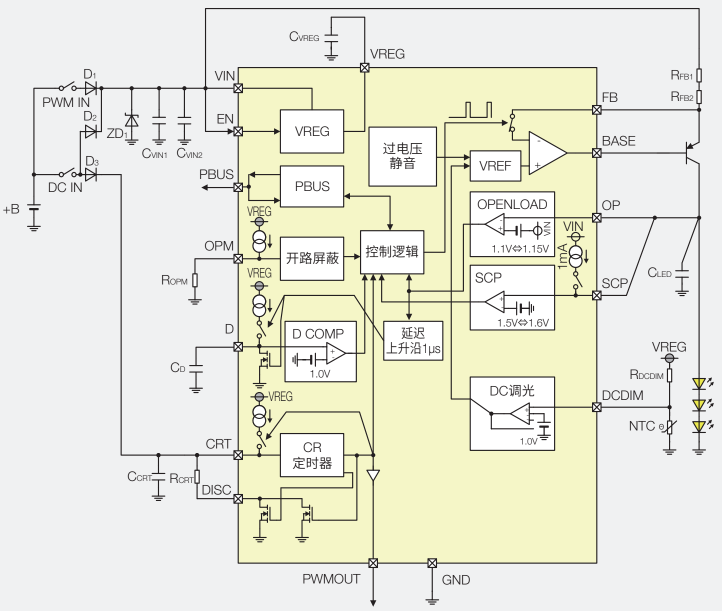
线性LED控制器

BD18340FV-M/BD18341FV-M/BD18342FV-M BD18343FV-M/New BD18345EFV-M

主要特性

- 线性LED控制器
- 工作电压范围:4.5V～19V
- 基准电压(5V)输出:±3%(Ta=25℃～125℃)
- FB端子电压精度:±3%(Ta=25℃～125℃)
- **待机电流:0μA(Typ)**
- **PWM调光功能**
- **DC调光功能**
  (仅限BD18340、18341、18345)
- **PWMOUT同步信号输出功能**
  (仅限BD18340、18341、18345)
- **LED开路检测屏蔽功能(可变电压)**
- LED开路/输出短路检测功能
- 过电压保护功能:20V(Min)
- **PBUS功能**
- UVLO、TSD功能

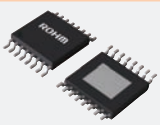
框图

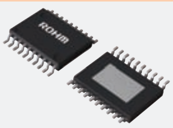


目标应用

- 尾灯
- 位置/日间行车灯
- 雾灯
- 转向灯

封装



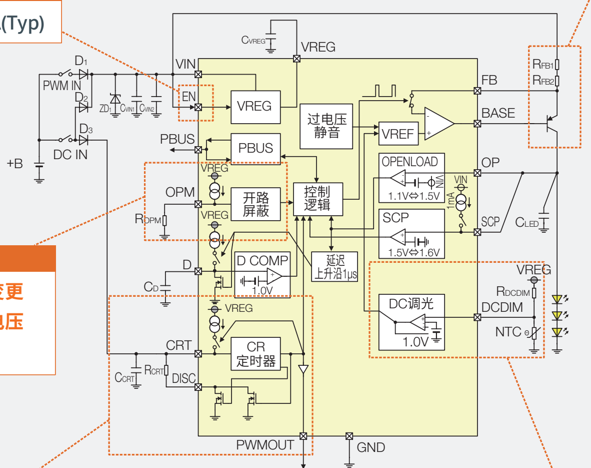


SSOP-B16(BD18345以外)	HTSSOP-B20(BD18345)
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)	W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
5.00mm × 6.40mm × 1.00mm	6.50mm × 6.40mm × 1.00mm

关于各功能

支持待机功能

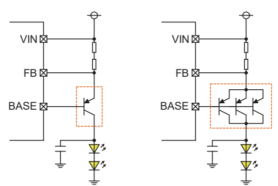
待机电流:0μA(Typ)



控制器型

只需改变外接PNP晶体管的数量即可支持小电流到大电流的应用(最大1.0A)

•小电流 •大电流



•有助于IC的集成(通用化)
•有助于降低系统的成本
(与开关内置型比较时)

LED开路检测屏蔽功能

可根据LED的段数来**变更**LED开路检测的**屏蔽电压**(可变电压)

带PWM信号外部输出功能的CR TIMER

内置CR TIMER,无需来自定时器IC及μ-Con的PWM信号输入(BD18343除外)
并且,内部生成的PWM信号可进行**外部输出**,因而**能够方便地实现同步控制**(仅限BD18340、BD18341、BD18345)

可实现温度降额

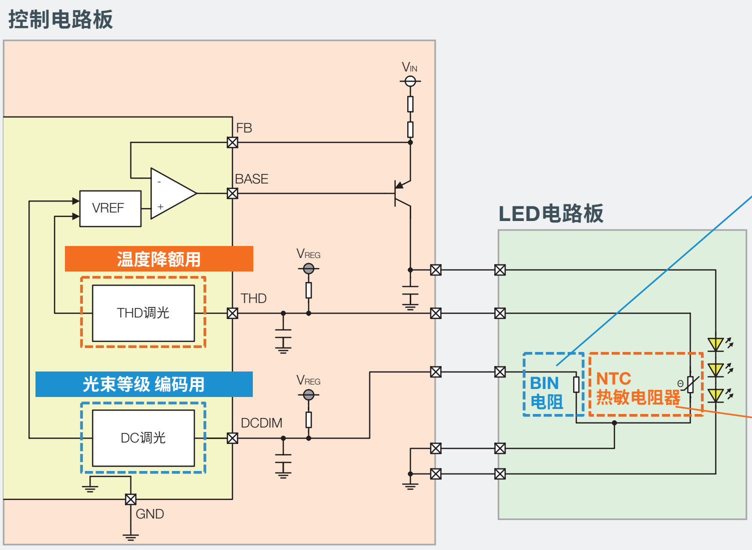
可实现光束BIN设定和温度降额功能
"支持NTC热敏电阻器,无需恒压齐纳二极管等"
(仅限BD18340、BD18341、BD18345)

新产品 关于BD18345EFV-M DC调光功能的扩展

BD18345EFV-M

关于DC调光功能的扩展

- BD18345将以往型号(BD18340/BD18341等)中单系统的DC调光功能**扩展为双系统**
- **可同时实现**LED编码和温度降额功能
- DC调光精度也**改善为±3%**(DCDIM端子)



无需变更各光束等级的控制电路板电阻值!

DC调光用DCDIM端子

根据LED的光束等级,在LED电路板侧贴装BIN电阻。
V_{REG}电压的电阻分压被输入到DCDIM端子,因此可根据电压来变更VIN-FB端子间电压。

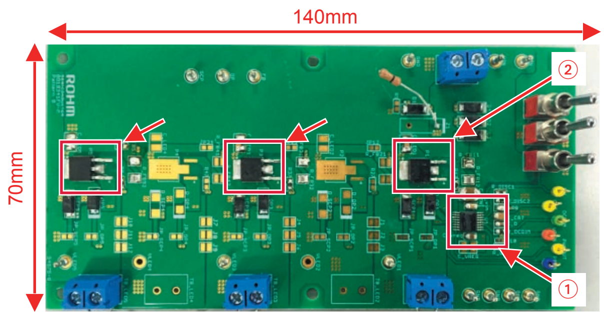
可抑制LED老化,实现高可靠性!

温度降额用THD端子

连接NTC热敏电阻器。(输入V_{REG}电压的分压值)
随着LED电路板的温度上升,热敏电阻器的电阻值下降,THD端子电压减小。
可根据THD端子电压对输出电流进行降额。

关于参考板

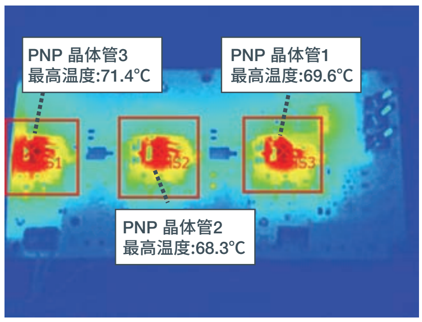
3个系统



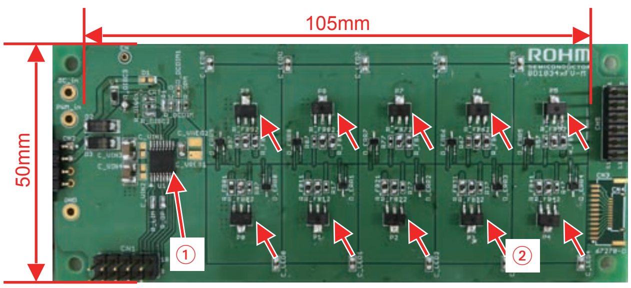
(电路板:FR4 4层电路板 铜箔 1oz)

①BD18341FV-M, ②2SAR573DFHG

I_{LED}=300mA/串



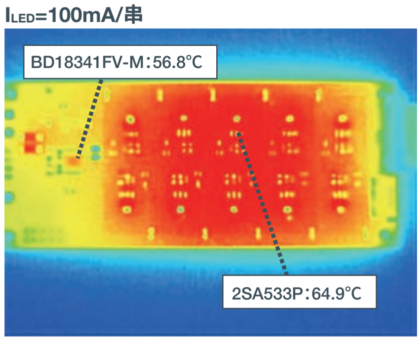
10个系统



(电路板:FR4 4层电路板 铜箔 1oz)

①BD18341FV-M, ②2SAR533P

I_{LED}=100mA/串



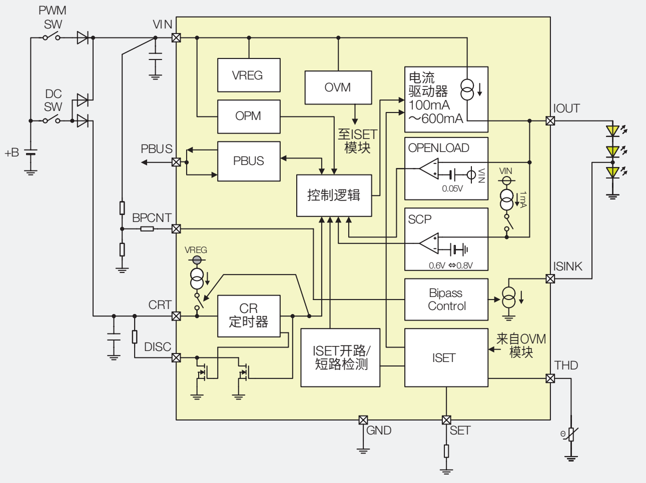
开发中 超小型线性LED驱动器

BD18336NUF-M

主要特性

- FET内置 线性LED驱动器
- 工作电压范围:5.5V～20V
- 最大输出电流:400mA(DC)、600mA(50%Duty)
- 输出电流精度:±5%(240mA～600mA) Tj=–40°C～+150°C
- **输入电压下降时LED旁路控制**
- **PWM调光功能** PWM调光范围(1%～100%@200Hz)
- **输出电流降额功能**
- **LED开路检测屏蔽功能:11V(Typ)**
- LED开路/输出短路检测功能
- ISET端子短路保护功能
- 过电压保护功能:16V(Min)
- **PBUS功能**
- UVLO、TSD功能

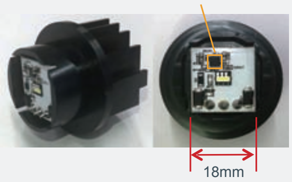
框图



目标应用

- 插座式LED
- 尾灯
- 位置/日间行车灯
- 雾灯
- 转向灯

BD18336NUF-M



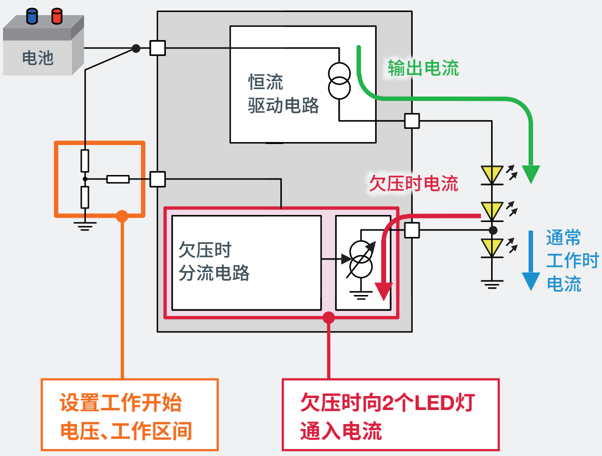
封装

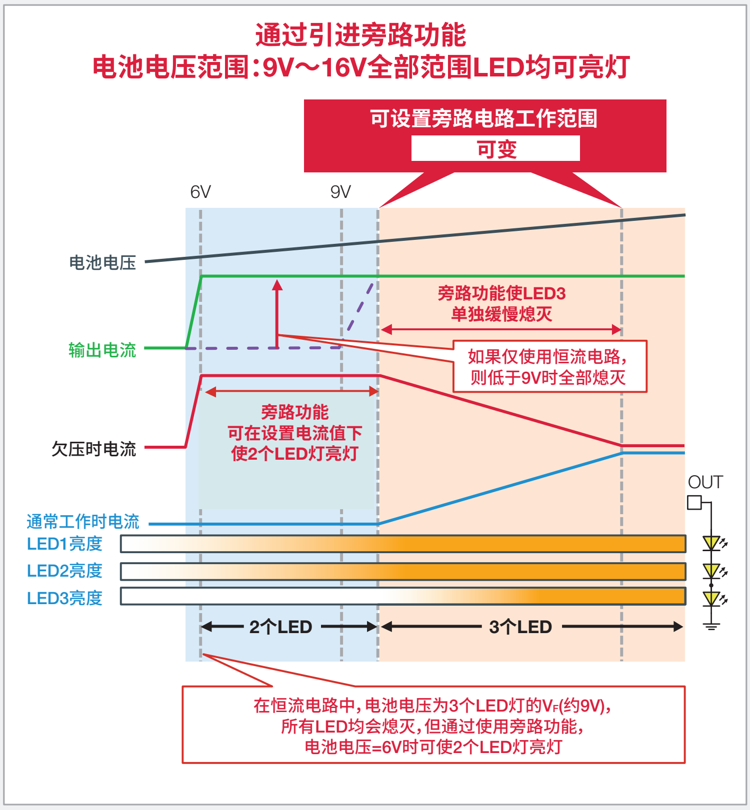
VSON10FV3030

W(Typ)	×	D(Typ)	×	H(Max)
3.00mm	×	3.00mm	×	1.00mm

输入电压下降时旁路功能

BD18336NUF-M通过使用输入电压下降时LED旁路功能,即使V_{IN}<3个LED灯的V_F(约9V),也可通过降低最下排1个LED灯的亮度来维持亮灯。





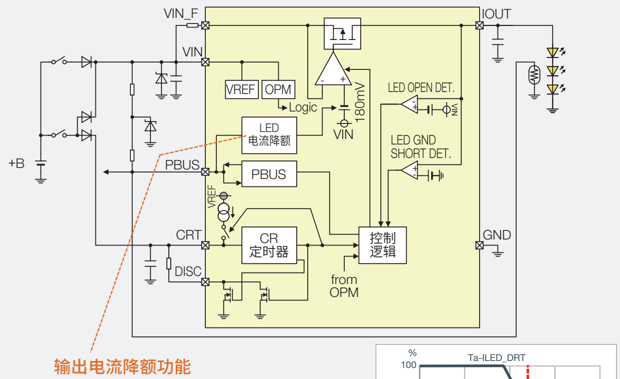
选型 FET内置 线性LED驱动器

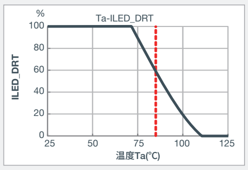
BD83732HFP-M/BD83733HFP-M

主要特性

- FET内置 线性LED驱动器
- 工作电压范围：4.5V～42V
- 最大输出电流：500mA
- 输出电流精度：±3%(Ta=+25℃)
- **PWM调光功能** (PWM调光范围0.4%～100%@200Hz)
- **输出电流降额功能**
- **LED开路检测屏蔽功能(欠压时)**
  BD83732：7.6V(Typ)
  BD83733：11.0V(Typ)
- LED开路/短路检测功能
- **PBUS功能**
- TSD保护功能

框图





LED周边温度 vs 输出电流ILED

目标应用

- 尾灯
- 位置/日间行车灯
- 雾灯
- 转向灯

封装

HRP7

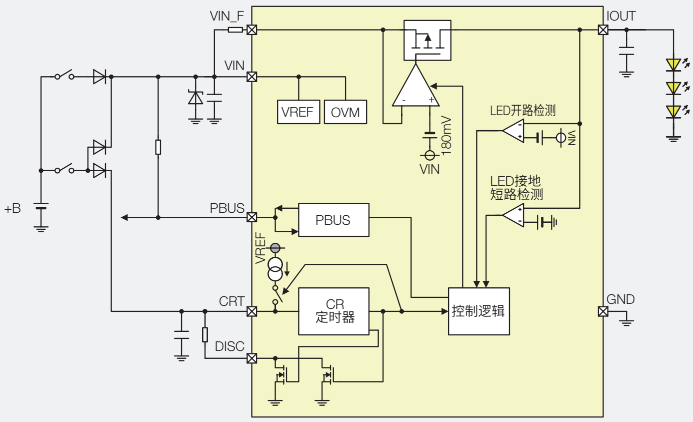
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.395mm × 10.540mm × 2.005mm

BD8374HFP-M/BD8374EFJ-M

主要特性

- FET内置 线性LED驱动器
- 工作电压范围：4.5V～42V
- 最大输出电流：500mA
- 输出电流精度：±3%(Ta=+25℃)
- **PWM调光功能**
  (PWM调光范围0.4%～100%@200Hz)
- LED开路/短路检测功能
- 过电压保护功能：27V(Min)
- **PBUS功能**
- TSD保护功能

框图



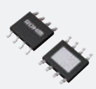
目标应用

- 尾灯
- 位置/日间行车灯
- 雾灯
- 转向灯

封装

HRP7

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.395mm × 10.540mm × 2.005mm



HTSOP-J8

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
4.90mm × 6.00mm × 1.00mm

选型 线性LED驱动器 产品阵容

BD1834x-M系列/BD837x-M系列

BD1834x-M系列

型号	通道数 (ch)	工作电压范围 (V)	绝对最大额定值 (V)	驱动电流	调光模式		PWM 输出	封装
					PWM 控制	DC		
BD18340FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70	取决于外部晶体管 (总电流:1000mA)	✓	✓ ±5%	✓	SSOP-B16
BD18341FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		✓	✓ ±13%	✓	SSOP-B16
BD18342FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		✓	–	–	SSOP-B16
BD18343FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		仅外部输入	–	–	SSOP-B16
New BD18345EFV-M	1	4.5 to 19	70		✓	2port ±3%	✓	HTSSOP-B20
☆BD18336NUF-M	1	5.5 to 20	42	400mA(DC) 600mA(50%占空比)	✓	✓	–	VSON10FV3030
New BD18347EFV-M/ New BD18337EFV-M	4	5.5 to 20	40	150mA/通道 (总电流:450mA)	✓	–	–	HTSSOP-B16

☆:开发中

BD837x-M系列

型号	通道数 (ch)	工作电压范围 (V)	绝对最大额定值 (V)	驱动电流 (mA)	调光模式		PWM 输出	封装
					PWM 控制	DC		
BD8372HFP-M/ BD8372EFJ-M	1	5.5 to 40	50	200	–	大电流 小电流	–	HRP7/ HTSOP-J8
BD8374HFP-M/ BD8374EFJ-M	1	4.5 to 42	50	500	✓	–	–	HRP7/ HTSOP-J8
BD83732HFP-M/ BD83733HFP-M	1	4.5 to 42	50	500	✓	✓	–	HRP7

选型 关于PBUS功能

BD1834x-M系列/BD837x-M系列

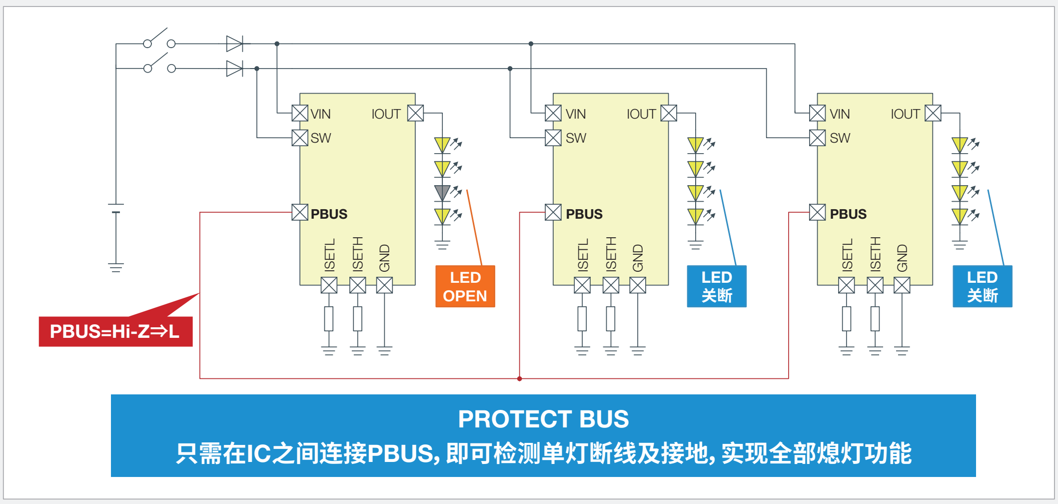
已注册专利
日本:JP 第5636241号
美国:US8754592
中国:CN102431486A

关于PBUS功能

● **基本专利:PBUS功能**

PBUS功能(PROTECT BUS功能)是指在驱动多灯LED的多ch结构的LED驱动电路中检测到LED断线及IC输出接地时,自动选择IC的主机或从机并将全部ch统一OFF(熄灯)的功能。
BD1834x-M系列、BD837x-M系列的各型号标配该功能。

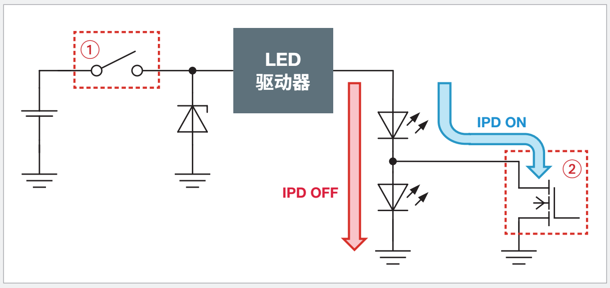
BD1834x-M系列的电路示例



IPD(智能功率开关)

主要特性

■ 将MOSFET中内置保护功能的IPD扩展为1ch～8ch，有助于提高应用的可靠性及降低损耗。



(车载灯中的使用示例)

① 替换机械继电器及保险丝

② 切换High/Low Beam
及替换亮灯控制用FET

◆ 替换电阻方式车尾灯的开关用FET

产品阵容

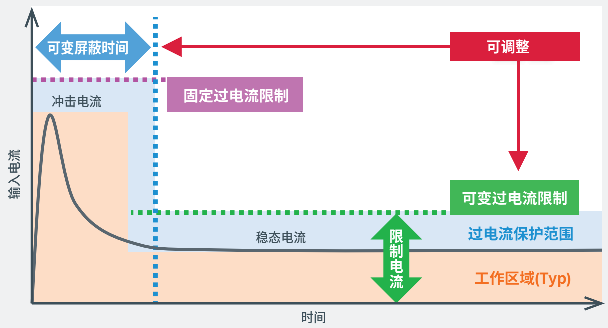
HSON8	MSOP8	HSON-A8	SOP-J8	HTSOP-J8	TO252-J3	HSSOP-C16	HTSSOP-B24	SSOP-A24
2.9mm×3.0mm×0.6mm	2.9mm×4.0mm×0.9mm	3.5mm×4.65mm×1.0mm	4.9mm×6.0mm×1.0mm	4.9mm×6.0mm×1.0mm	6.6mm×10.1mm×2.3mm	4.9mm×6.0mm×1.7mm	7.8mm×7.6mm×1.0mm	10.0mm×7.8mm×1.8mm

	ch	型号	电压范围 (V)	VDS (最大值) (V)	过电流检测值 (最小) (A)	ON电阻 (标准) (mΩ)	过热保护	功能				错误FLAG输出				封装(封装代码)								
								错误FLAG输出	电流检测	可变过电流检测	过电流屏蔽时间设定	过热检测	过电流检测	负载开路检测	负载短路检测	HSON8(HFN)	MSOP8(FVM)	HSON-A8(HFS)	SOP-J8(FJ)	HTSOP-J8(EFJ)	TO252-J3(FPJ)	HSSOP-C16(EFU)	HTSSOP-B24(EFV)	SSOP-A24(FS)
高边开关	1	☆BV1HF045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	21	45	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–
	1	☆BV1HJ045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	5	45	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–
	1	BV1HD090FJ-C	4.5 to 36.0	45	2.7	90	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓*2	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	☆BV1HN090FJ-C	4.5 to 36.0	45	4	90	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	BD1HC500□□□-C*1	4.0 to 18.0	44.5	0.8	500	关断锁存	✓	–	–	–	✓	✓*2	✓	–	✓	✓	–	–	✓	–	–	–	–
	1	BD1HD500□□□-C*1	4.0 to 18.0	44.5	0.8	500	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓*2	✓	–	✓	✓	–	–	✓	–	–	–	–
	1	☆BV1HB045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	21	45	自动恢复	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–
	2	New BV2HC045EFU-C	6.0 to 19.0	41	固定(21A)&可变(1 to 10A)	45	关断锁存	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–
	2	New BV2HD045EFU-C	6.0 to 28.0	41	固定(21A)&可变(1 to 10A)	45	自动恢复	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–
	2	☆BV2HD070EFU-C	6.0 to 28.0	41	固定(21A)&可变(0.5 to 7A)	70	自动恢复	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–
低边开关	1	New BV1LB010FPJ-C	3.0 to 5.5	42	42	10	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	1	BV1LB028FPJ-C	3.0 to 5.5	42	30	28	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	1	BV1LB045FPJ-C	3.0 to 5.5	42	18	45	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	1	BV1LB085FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	13	85	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	BV1LB150FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	6.5	150	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	BV1LB300FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	1.7	300	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	BD1LB500□□□-C*1	3.0 to 5.5	42	0.8	350	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	–
	1	☆BV1LC085EFJ-C	3.0 to 5.5	42	5	85	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–
	1	BV1LC105FJ-C	3.0 to 5.5	42	3	105	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	1	BV1LC150EFJ-C	3.0 to 5.5	42	3.5	150	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–
	1	BV1LC300FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	1.7	350	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	2	BM2LB150FJ-C	3.0 to 5.5	42	6.5	150	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	2	BM2LB110FJ-C	3.0 to 5.5	42	2.5	120	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	2	BM2LB300FJ-C	3.0 to 5.5	42	1.7	300	自动恢复	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	2	BM2LC105FJ-C	3.0 to 5.5	42	3	105	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	2	BM2LC300FJ-C	3.0 to 5.5	42	1.7	350	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–
	8	BD8LB600FS-C	3.0 to 5.5(数字) 4.0 to 5.5(模拟)	45	1	600	自动恢复	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓
	8	BD8LA700EFV-C	3.0 to 5.5(数字) 4.0 to 5.5(模拟)	45	0.5	700	关断锁存	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–

☆:开发中　*1:型号中□□□为各产品的封装代码。请参考一览表右侧的封装栏。　*2:打嗝方式

关于BV2Hx045EFU-C系列的过电流保护动作

■ 通过可变过电流限制和可变屏蔽时间，容易实现适合负载的电流保护。



固定过电流限制

IC的固有值

可变过电流限制

与用于保护IC的固定过电流限制不同，检测稳态时的异常电流并进行电流限制。
可通过外接电阻调整为与负载的特性相符的限制电流(在屏蔽时间结束后工作)。

可变屏蔽时间

避免将冲击电流误检测为稳态时的异常电流。
可通过外接电容器调整为与负载特性相符的屏蔽时间。

车载LED驱动器用MOSFET/双极晶体管

用于BD18394EFV-M的N沟道MOSFET

封装	型号	最大绝对额定值			R_{DS}(on) Typ(mΩ) V_{GS}=10V	Qg Typ (nC) V_{GS}=10V	Ciss Typ (pF) V_{GS}=20V
		V_{DSS}(V)	I_D(A)	V_{GS}(V)			
DFN2020	RF9G120BH	40	12	±20	17.5	9.1	520
HSMT8	AG109DGQ4	40	27	±20	9.4	21	1,170

用于BD18353EFV/MUF-M的P沟道MOSFET

封装	型号	最大绝对额定值			R_{DS}(on) Typ(mΩ) V_{GS}=10V	Qg Typ (nC) V_{GS}=5V	Ciss Typ (pF) V_{GS}=10V
		V_{DSS}(V)	I_D(A)	V_{GS}(V)			
SOT-346T (TSMT3)	RSR015P06	-60	-1.5	±20	200	10*1	500
SOT-457T (TSMT6)	RSQ015P10	-100	-1.5	±20	350	17	950*2

*1: V_{GS}=10V *2: V_{DS}=25V

用于BD18353EFV/MUF-M的N沟道MOSFET

封装	型号	最大绝对额定值			R_{DS}(on) Typ(mΩ) V_{GS}=4.5V	Qg Typ (nC) V_{GS}=5V	Ciss Typ (pF) V_{GS}=10V
		V_{DSS}(V)	I_D(A)	V_{GS}(V)			
SOT-323 (UMT3)	RJU003N03	30	0.3	±12	800	-	24

BD1834x系列用PNP晶体管

封装	型号	最大绝对额定值		h_{FE}
		V_{CEO}(V)	I_C(A)	
SOT-89 (MPT3)	2SAR533P	-50	-3	180 to 450
TO-252 〈DPAK〉	2SAR573D3	-50	-3	180 to 450
	2SAR583D3		-7	

Nch MOSFET

单沟道

封装	型号	最大绝对额定值			R_{DS}(on) Typ(mΩ) V_{GS}=10V	Qg Typ (nC) V_{GS}=5V	Ciss Typ (pF) V_{GS}=10V
		V_{DSS}(V)	I_D(A)	V_{GS}(V)			
SOT-346T (TSMT3)	RSR025N05	45	2.5	±20	70	3.6	260
	RSR030N06	60	3	±20	60	5	380
	RSR020N06		2	±20	120	2.7	180
	RSR010N10	100	1	±20	370	3.5	140
SOT-457T (TSMT6)	RVQ040N05	45	4	±21	38	6.3	530
	RSQ035N06	60	3.5	±20	50	6.5	430
	RSQ015N06		1.5	±20	210	2	110
SOT-89(MPT3)	RHP020N06	60	2	±20	150	7*1	140
SOP8	RSS070N05	45	7	±20	18	12	1000
	RSS065N06	60	6.5	±20	24	11	900
TO-252 〈D-PAK〉	RD3L080SN	60	8	±20	57	9.4*1	380
	RD3L050SN		5	±20	78	8*1	290
	RD3P050SN	100	5	±20	135	14*1	530*2

双沟道(Nch+Nch)

封装	型号	最大绝对额定值			R_{DS}(on) Typ(mΩ) V_{GS}=10V	Qg Typ (nC) V_{GS}=5V	Ciss Typ (pF) V_{GS}=10V
		V_{DSS}(V)	I_D(A)	V_{GS}(V)			
SOP8	SP8K24	45	6	±20	18	15.4	1400
	SP8K22		4.5	±20	33	6.8	550
	SP8K33	60	5	±20	34	8	620
	SP8K32		4.5	±20	46	7	500
	SP8K31		3.5	±20	85	3.7	250
	SP8K41	80	3.4	±20	90	6.6	600
	SP8K52	100	3	±20	120	8.5	610*2

*1:V_{GS}=10V *2:V_{DS}=25V

注1:本页摘录了罗姆的产品阵容和具有代表性的特性。关于全部产品阵容的确认和产品的详细特性,请确认罗姆的主页,或垂询罗姆的销售代表。
注2:封装用JEDEC表示。( )内表示ROHM封装,〈 〉内表示GENERAL编号。

DFN2020WF-L7

2.0mm×2.0mm×0.6mm

SOT-323(UMT3)

2.0mm×2.1mm×0.9mm

SOT-346T(TSMT3)

2.9mm×2.8mm×1.0mm

SOT-457T(TSMT6)

2.9mm×2.8mm×1.0mm

(HSMT8)

3.3mm×3.3mm×0.8mm

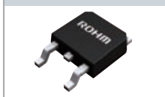
SOT-89(MPT3)

4.5mm×4.0mm×1.5mm

SOP8

5.0mm×6.0mm×1.75mm

TO-252〈D-PAK〉



9.5mm×6.5mm×2.3mm

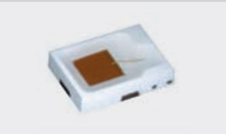
开发中 大功率、高散热贴片LED

PSL030x系列

PSLED系列

(2.75mm×2.0mm t=0.7mm)

颜色 产品阵容 **红色**

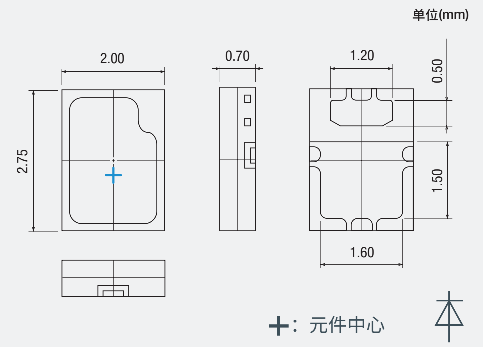


主要特性

■ 小型、大功率、高散热

■ 高可靠性 ■ 支持车载(符合AEC-Q102)

尺寸



发光色	形式	最大额定电流 I_FMax(mA) (Ta=25°C)	测量电流 I_F(mA)	电气及光学特性			
				正向电压 V_F(V)	发光波长 λ_D(nm)	光束 ΦV(lm)	热电阻 (°C/W)
				Typ	Typ	Typ	Typ
■ 红	☆PSL0301U2T	250	140	2.4	618	26*	19
	☆PSL0304U21T	1,000	350	2.3	618	70	10
	☆PSL0304U22T	1,000	700	2.6	618	120*	10

☆:正在开发的产品的规格可能发生变更。

概念

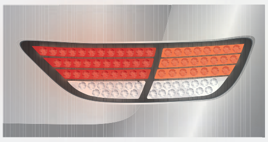
从传统点光源到富有设计性的均匀光源,开发出适用于各种刹车灯的小型、高功率LED

⇒ 采用高亮度贴片结构

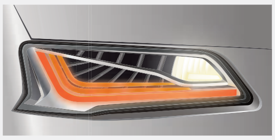
⇒ 封装统一,容易使用亮度不同的产品进行设计

性能

提供适合刹车灯设计多样化的LED



排列LED的设计(点光源)
〈LED数量:多〉

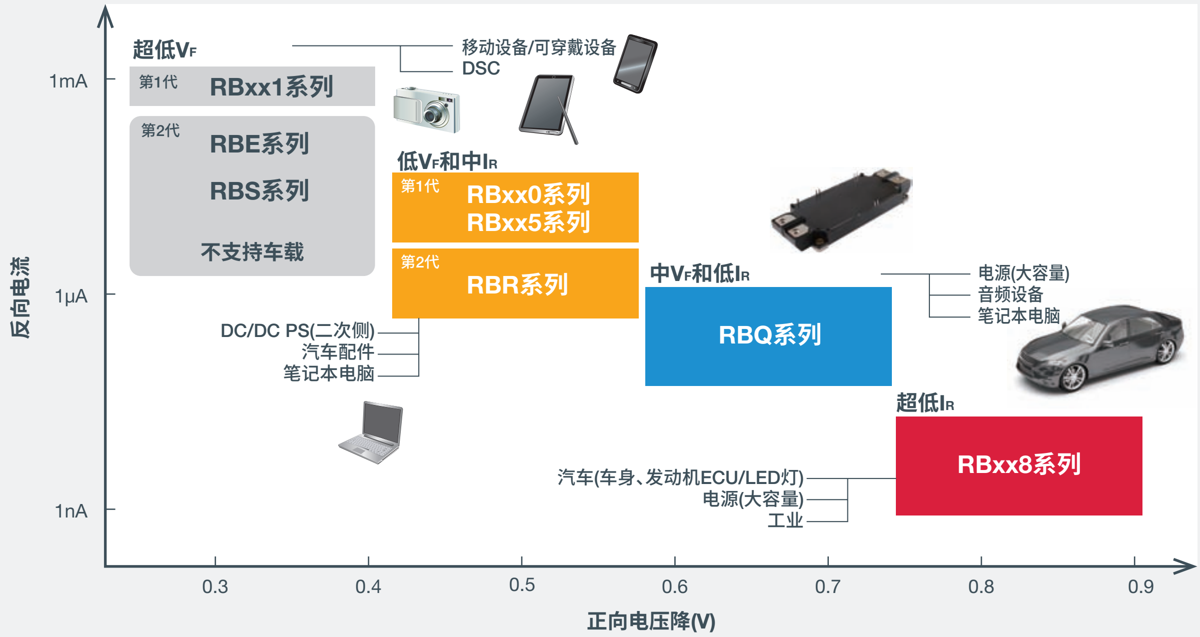


光导与LED组合设计(均匀光源)
〈LED数量:少〉

车载LED驱动器用肖特基势垒二极管

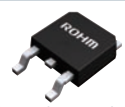
主要特性

■ 备有低V_F～超低I_R型的全部3个系列的车载适用品



封装

■ 正在开发有助于小型化/薄型化的高散热封装

(PMDE)	SOD-123FL (PMDU)	SOD-128 (PMDTM)	TO-277	TO-252〈DPAK〉
New  2.5mm×1.3mm×0.95mm	 3.5mm×1.6mm×0.8mm	 4.7mm×2.5mm×0.95mm	开发中  6.5mm×4.3mm×1.1mm *2020年7月 计划量产	 10.0mm×6.5mm×2.2mm

RBxx8系列/超低I_R型

封装	型号	绝对最大额定值		电气特性(Tj = 25°C)			
		V_R(V)	Io(A)	V_F Max (V)	I_F(A)	I_R Max (μA)	V_R(V)
(PMDE)	☆RB168VWM-40	40	1	0.69	1	0.5	40
	☆RB168VWM-60	60	1	0.76	1	0.5	60
	☆RB168VWM100	100	1	0.84	1	0.3	100
SOD-123FL (PMDU)	RB168MM-40	40	1	0.65	1	0.55	40
	RB068MM-40		2	0.725	2	0.55	
	RB168MM-60	60	1	0.68	1	1.5	60
	RB068MM-60		2	0.765	2	1.5	
	RB168MM100	100	1	0.81	1	0.4	100
	RB068MM100		2	0.87	2	0.4	
SOD-128 (PMDTM)	RB168LAM-40	40	1	0.69	1	0.5	40
	RB068LAM-40		2	0.69	2	1.0	
	RB058LAM-40		3	0.69	3	2.5	
	RB088LAM-40		5	0.71	5	3.6	
	RB168LAM-60	60	1	0.68	1	1.5	60
	RB068LAM-60		2	0.68	2	2.0	
	RB058LAM-60		3	0.64	3	4.0	
	RB088LAM-60		5	0.71	5	4.0	
	RB168LAM100	100	1	0.81	1	0.4	100
	RB068LAM100		2	0.81	2	1.5	
	RB058LAM100		3	0.81	3	3.0	
	RB088LAM100		5	0.87	5	3.0	
TO-252〈DPAK〉	RB075BM40S	40	5	0.75	5	5	40
	RB098BM-40		6	0.77	3	1.5	
	RB088BM-40		10	0.77	5	3.0	
	RB098BM-60	60	6	0.83	3	1.5	60
	RB088BM-60		10	0.83	5	3.0	
	RB098BM100	100	6	0.77	3	3.0	100
	RB088BM100		10	0.87	5	5.0	
	RB088BM200	200	10	0.88	5	7.0	200
	RB218BM200		20	0.88	10	10.0	

RBR系列/低V_F型

封装	型号	绝对最大额定值		电气特性(Tj = 25°C)			
		V_R(V)	Io(A)	V_F Max (V)	I_F(A)	I_R Max (μA)	V_R(V)
(PMDE)	☆RBR1VWM40A	40	1	0.52	1	50	40
	☆RBR2VWM40A		2	0.62	2	50	
	☆RBR1VWM60A	60	1	0.53	1	75	60
	☆RBR2VWM60A		2	0.65	2	75	
SOD-123FL (PMDU)	RBR1MM40A	40	1	0.52	1	50	40
	RBR2MM40A		2	0.62	2	50	
	RBR3MM40A		3	0.62	3	80	
	RBR1MM60A	60	1	0.53	1	75	60
	RBR2MM60A		2	0.65	2	75	
	RBR3MM60A		3	0.66	3	100	
SOD-128 (PMDTM)	RBR1LAM40A	40	1	0.52	1	50	40
	RBR2LAM40A		2	0.55	2	80	
	RBR3LAM40A		3	0.69	3	50	
	RBR5LAM40A		5	0.53	5	200	
	RBR1LAM60A	60	1	0.53	1	75	60
	RBR2LAM60A		2	0.65	2	75	
	RBR3LAM60A		3	0.66	3	100	
	RBR5LAM60A		5	0.55	5	250	
TO-252〈DPAK〉	RBR10BM40A	40	10	0.62	5	120	40
	RBR15BM40A		15	0.55	7.5	240	
	RBR20BM40A		20	0.55	10	360	
	RBR10BM60A	60	10	0.65	5	200	60
	RBR15BM60A		15	0.58	7.5	400	
	RBR20BM60A		20	0.59	10	600	

☆:开发中

注1:本页摘录了罗姆的产品阵容和具有代表性的特性。关于全部产品阵容的确认和产品的详细特性，请确认罗姆的主页，或垂询罗姆的销售代表。

注2:关于正在开发的产品，规格/日程可能发生变更，恕不另行 通知。关于最新的产品规格/开发状况，请垂询罗姆的销售代表。

注3:封装按照JEDEC标准进行标识。( )内表示ROHM封装，〈 〉内表示GENERAL编号。

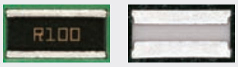
新产品 长边电极型/大功率贴片电阻器(1220尺寸～2550尺寸)

LHR18, LTR10/18/50

LHR系列
LHR18(1632尺寸)

LTR系列
LTR10(1220尺寸)
LTR18(1632尺寸)
LTR50(2550尺寸)

正面/LHR18　背面/LHR18

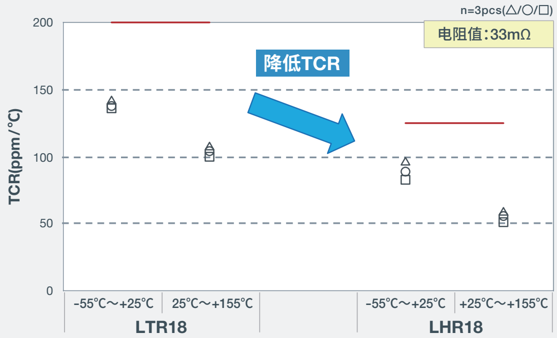


主要特性

- ■ 凭借长边电极结构，提升对电路板的散热性
- ■ 对温度循环具有高接合可靠性
- ■ 通过图案优化，实现TCR的高精度化(LHR18)

概念

■ 通过图案优化，实现TCR的进一步高精度化



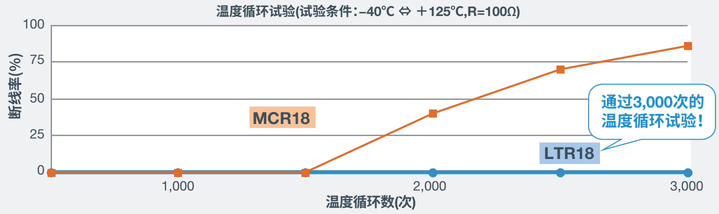
规格

类型	尺寸mm (inch)	额定功率 (W)	阻值容差	电阻值范围	电阻温度系数 (ppm/°C)	使用温度 (°C)
New LHR18	1632 (0612)	1.25	F(±1.0%) J(±5.0%)	33mΩ to 39mΩ	0 to 125	-55 to +155
				47mΩ to 270mΩ	0 to 100	
				300mΩ to 1Ω	0 to 75	
LTR10	1220 (0508)	0.5	F(±1.0%) J(±5.0%)	47mΩ to 9.1Ω	±150	
		0.25	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ	±100	
			F(±1%)	1Ω to 1MΩ	±100	
			J(±5%)	1Ω to 1MΩ	±200	
LTR18	1632 (0612)	1.0	F(±1%) J(±5%)	10mΩ to 18mΩ	0 to 300	
				20mΩ to 47mΩ	0 to 200	
				51mΩ to 470mΩ	0 to 150	
				510mΩ to 1.0Ω	±100	
		0.75	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ	±100	
			F(±1%)	1Ω to 1MΩ	±100	
			J(±5%)	1Ω to 1MΩ	±200	
LTR50	2550 (1020)	New 2.0	F(±1%) J(±5%)	10mΩ to 18mΩ	0 to 300	
				20mΩ to 47mΩ	0 to 200	
				51mΩ to 91mΩ	0 to 150	
				100mΩ to 910mΩ	±100	
		1.0	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ	±100	
			F(±1%)	1Ω to 1MΩ	±100	
			J(±5%)	1Ω to 1MΩ	±200	

性能

■ 对温度循环具有优异的接合可靠性

温度循环试验(试验条件:-40°C ⇔ +125°C,R=100Ω)



新产品 抗浪涌/大功率贴片电阻器(1005尺寸～3225尺寸)

SDR03/10, ESR01/03/10/18/25

SDR系列
SDR03(1608尺寸)
SDR10(2012尺寸)

ESR系列
ESR01(1005尺寸)
ESR03(1608尺寸)
ESR10(2012尺寸)
ESR18(3216尺寸)
ESR25(3225尺寸)

正面/SDR03　背面/SDR03

主要特性

- ■ 通过元件技术提升抗浪涌特性
- ■ 保证静电耐压2kV～5kV
  (EIAJ4701-1人体模式)

规格

类型	尺寸mm (inch)	额定功率 (W)	阻值容差	电阻值范围	电阻温度系数 (ppm/°C)	使用温度 (°C)
SDR03	1608 (0603)	0.3	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	-55 to +155
			F(±1.0%)	1Ω to 9.76Ω(E24/96)	±200	
				10Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
			J(±5.0%)	1Ω to 10MΩ(E24)	±200	
New SDR10	2012 (0805)	0.5	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
			F(±1.0%)	1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
			J(±5.0%)	1Ω to 10MΩ(E24)	±200	
ESR01	1005 (0402)	0.2	F(±1%)	10Ω to 976kΩ(E24/96)	±100	
				1MΩ to 2.2MΩ(E24)		
			J (±5%)	1Ω to 9.1Ω(E24)	±500/-250	
				10Ω to 10MΩ(E24)	±200	
ESR03	1608 (0603)	0.25	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
			F(±1%)	1Ω to 9.76Ω(E24/96) 10Ω to 10MΩ(E24/96)	±200 ±100	
			J(±5%)	1Ω to 1MΩ(E24)	±200	
ESR10	2012 (0805)	0.4	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
			F(±1%)	1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
			J(±5%)	1Ω to 30MΩ(E24)	±200	
ESR18	3216 (1206)	0.5	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
			F(±1%)	1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
			J(±5%)	1Ω to 15MΩ(E24)	±200	
ESR25	3225 (1210)	0.66	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
			F(±1%)	1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
			J(±5%)	1Ω to 10MΩ(E24)	±200	

额定功率一览

■ 通过行业顶级的大功率产品阵容，有助于系统的小型化！

系列 / 尺寸 mm	MCR系列 通用型	ESR系列 抗浪涌型	SDR系列 高抗浪涌型	LTR系列 大功率 长边电极型	LTR 低阻值系列 大功率 长边电极型	LHR系列 大功率 低TCR 长边电极型
1005	0.063W	0.2W	-	-	-	-
1608	0.1W	0.25W	0.3W	-	-	-
2012(1220)	0.125W	0.4W	0.5W	0.25W	0.5W	-
3216(1632)	0.25W	0.5W	-	0.75W	1.0W	1.25W
3225	0.25W	0.66W	-	-	-	-
5025(2550)	0.5W	-	-	1.0W	2.0W	-

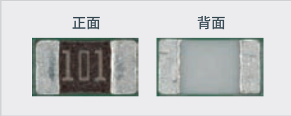
注1:LTR低电阻系列:10mΩ～1Ω、LTR系列:1Ω以上　注2:尺寸的( )内为长边电极型的尺寸。

新产品 抗硫化贴片电阻器(1005尺寸～3225尺寸)

SFR01/03/10/18/25

SFR系列

SFR01(1005尺寸)
SFR03(1608尺寸)
SFR10(2012尺寸)
SFR18(3216尺寸)
SFR25(3225尺寸)



主要特性

- 备有1005尺寸～3225尺寸的产品
- **抗硫化性能提升(与罗姆以往产品比较时)**

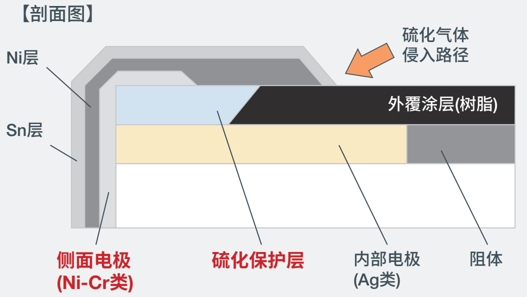
概念

兼顾抗硫化性能和稳定供应的产品开发

⇒ 在内部电极上**增加硫化保护层**

⇒ 在侧面电极上**采用耐腐蚀的Ni-Cr类金属**

【剖面图】



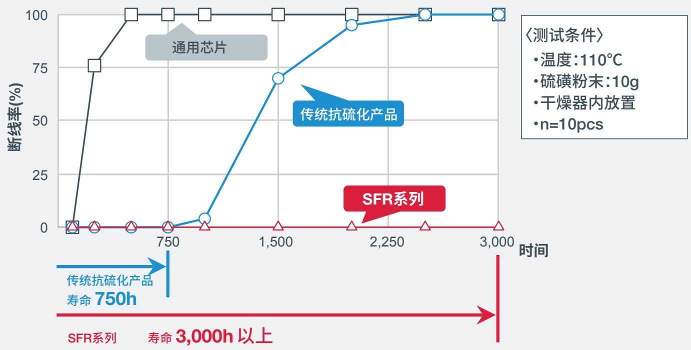
规格

类型	尺寸 mm(inch)	额定功率	阻值容差	电阻值范围 (Ω)	电阻温度系数 (ppm/°C)	使用温度 (°C)
SFR01	1005 (0402)	0.063W	±5%	1 to 9.1(E24)	+500/-250	-55 to +155
				10 to 10M(E24)	±200	
			±1%	10 to 2.2M(E24/96)	±100	
SFR03	1608 (0603)	0.1W	±5%	1 to 9.1(E24)	±400	
				10 to 10M(E24)	±200	
			±1%	10 to 10M(E24/96)	±100	
SFR10	2012 (0805)	0.125W	±5%	1 to 9.1(E24)	±400	
				10 to 10M(E24)	±200	
			±1%	10 to 2.2M(E24/96)	±100	
New SFR18	3216 (1206)	0.25W	±5%	1 to 9.1(E24)	±400	
				10 to 10M(E24)	±200	
			±1%	10 to 2.2M(E24/96)	±100	
New SFR25	3225 (1210)	0.5W	±5%	1 to 1M(E24)	±200	
			±1%	10 to 1M(E24/96)	±100	

注:E24:标准品/E96:订购生产品

性能

■ 硫化试验的断线率比较



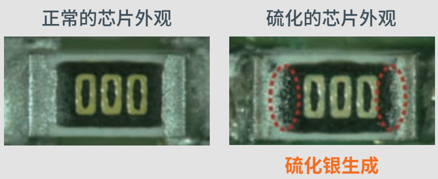
小知识 关于贴片电阻的硫化

SFR01/03/10/18/25

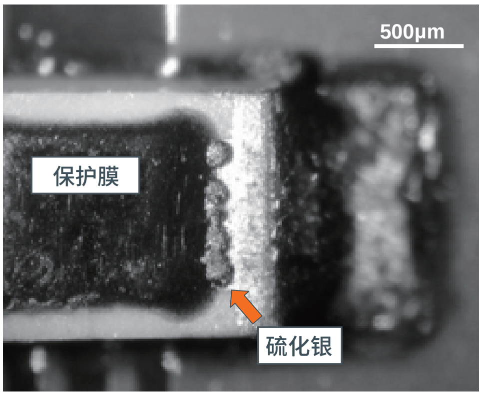
硫化导致断线

汽车的尾气和温泉的硫磺气体等,空气中存在着各种形态的硫磺成分。
这些硫磺成分会吸附在金属表面上,逐渐与金属发生反应。
厚膜贴片电阻器的内部电极使用了银(Ag),当硫磺成分气体从保护膜与镀层的间隙侵入后,将发生如下图"硫化原理"所示的反应,逐渐生成硫化银(Ag_2S)。
由此可能会导致内部电极断线,出现电阻值消失。
这种现象称为贴片电阻的硫化导致的断线。
SFR系列在内部电极上形成硫化保护层,以防止硫磺侵蚀。

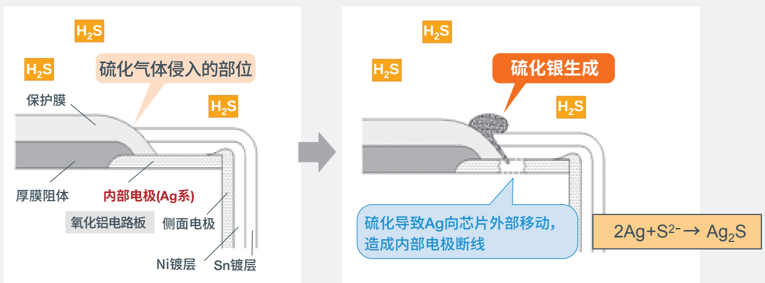
● 普通的贴片电阻的外观照片



● 硫化的贴片电阻的放大照片



硫化原理



小知识 何谓“噪声特性、耐性”

何谓噪声特性

■ EMC(电磁兼容性)

⇒ Electromagnetic Compatibility

是指不会因噪声给其他设备造成干扰，受到其他设备干扰时也能维持原本的性能。

从兼顾这两大性能的必要性出发，称为电磁兼容性，并如下所示分为EMI和EMS。

■ EMI(电磁干扰)

⇒ Electromagnetic Interference；Emission

因驱动对象IC而产生的噪声对周边的IC及系统造成干扰的现象称为EMI。

EMI可能会导致周边的IC及系统产生误动作或不工作、因此需要采取细致的电路设计以杜绝此类现象的发生。

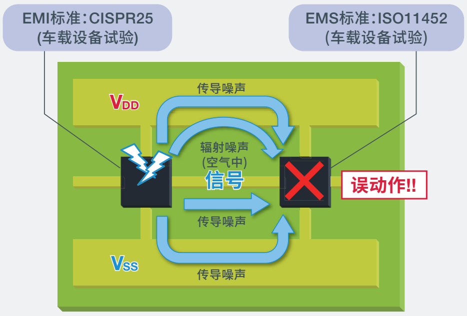
■ EMS(电磁敏感度)

⇒ Electromagnetic Susceptibility；Immunity

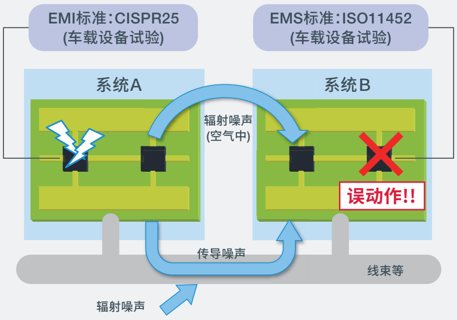
受到干扰噪声也不受干扰的能力、耐性称为EMS。

无法确保充分耐性的情况下，电路可能会产生误动作或不工作，因此需要采取坚固的电路设计。

同一电路板上的EMC故障



来自电路板外部的EMC故障



PCB布局不当可能会产生的问题

■ 以下列举了当LED驱动器的PCB布局不当可能会产生的问题

⇒ EMC性能、PI(Power Integrity：电源品质)降低

⇒ LED电流精度等光量的偏差情况恶化

⇒ 不稳定工作(振荡、开关波形断开等)导致LED闪烁

PCB设计时的检查点

■ 为实现合适的PCB布局

1 功率类线路应使用较宽的图案并尽可能短。

2 MOSFET-二极管-电容器之间的环路应配置得尽可能短，以确保AC电流路径最短。

3 振荡频率决定电阻RT应配置在尽可能靠近GND引脚(基准类GND)的位置。

4 用于IC内部的恒压用途的去耦电容器应尽可能配置在IC的引脚附近。

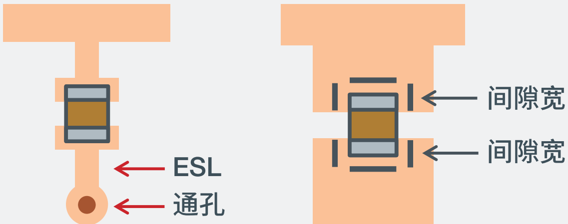
5 电流检测电阻的反馈线应尽可能远离电感、开关线等噪声源进行配置。
⇒双面贴装的情况下，将功率类部件配置在与IC同一面，其他部件配置在背面作为对策也很有效。此时，请勿使反馈线从电感的下方通过。

6 通过区分功率类GND(SBD、输入输出电容器GND)和基准类GND(RT、GND)，开关噪声的影响减小。在GND平面中请视为通用。

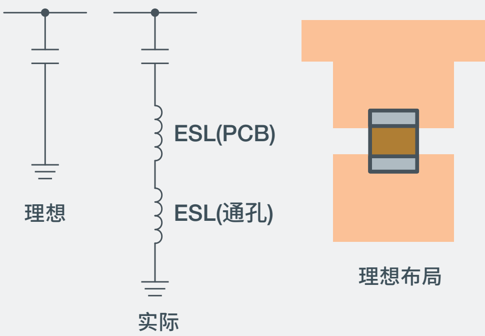
7 请尽可能不使用热风焊盘。
⇒否则会导致高频特性恶化。

关于热风焊盘的注意事项

■ 作为噪声对策使用的电容器在布局上也需要注意



采用如上所示的布局(热风焊盘)会增加PCB的ESL成分，共振频率将比前项的公式进一步向低频侧移动，从而可能导致无法获得期望的噪声去除效果。



小知识

何谓“热电阻、热特性”

各定义和用途、计算公式

■ 本定义符合JEDEC标准JESD51

符号	定义	应用	计算公式
θ_{JA}	PCB上搭载封装时结区温度Tj与周围环境温度Ta之间的热电阻。	不同形状的封装之间的散热性能比较。	$\theta_{JA} = (T_j - T_a) \div P$
Ψ_{JT}	表示与装置整体的功耗P对应的结区温度Tj与封装顶面中央的温度TT的温度差的热特性参数。	结区温度的推断。	$\Psi_{JT} = (T_j - T_T) \div P$
$\theta_{JC\text{-}TOP}$	结区温度Tj与封装顶面温度TC-TOP之间的热电阻。 散热路径仅限于封装顶面，其他为隔热状态。	用于使用双电阻模型的模拟。	$\theta_{JC\text{-}TOP} = (T_j - T_{C\text{-}TOP}) \div P$
$\theta_{JC\text{-}BOT}$	结区温度Tj到封装底面温度$T_{C\text{-}BOT}$的热电阻。 散热路径仅限于封装底面，其他为隔热状态。	散热用金属外露于封装底面时， 大部分的热量仅从封装底面流过， 因此用于推断结区温度。	$\theta_{JC\text{-}BOT} = (T_j - T_{C\text{-}BOT}) \div P$

注1：θ_{JA} / Ψ_{JT}为JEDEC板贴装时的数据。注2：以往作为θ_{JC}提供的数据在本定义中为Ψ_{JT}。

各定义(图解)

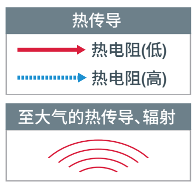
参考JEDEC(JESD51)

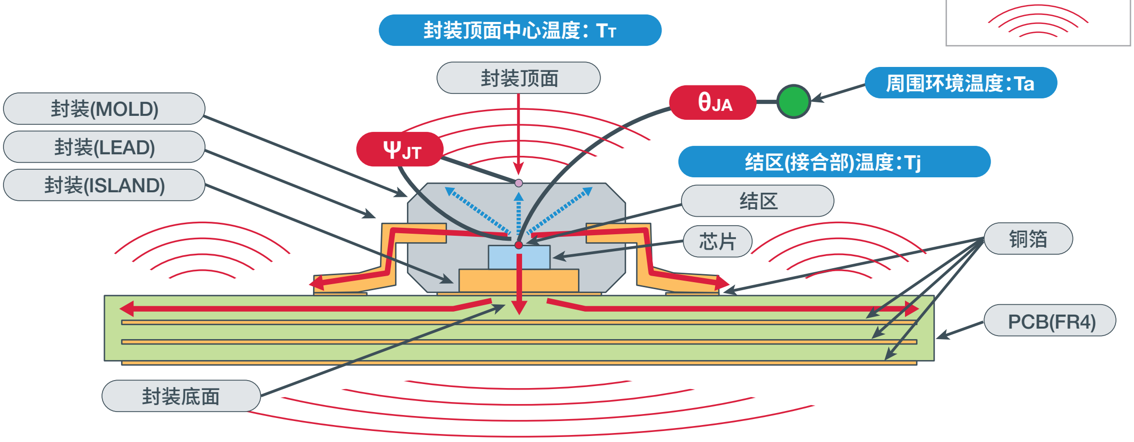
■ θ_{JA}：从结区到周围环境为止的热电阻

*通过多个散热路径散热

■ Ψ_{JT}：从结区到封装顶面中心为止的热特性参数

*在封装顶面以外，也存在热传导、散热

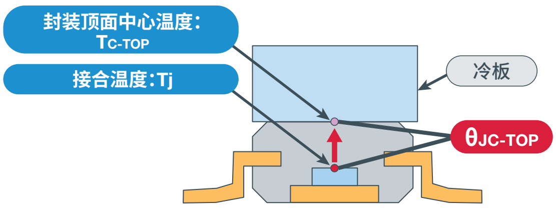




*图为HTSOP-J8示意图

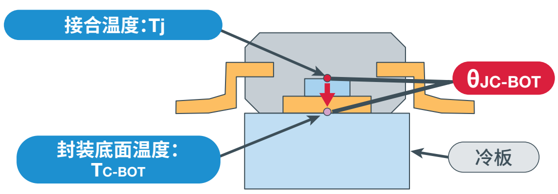
■ $\theta_{JC\text{-}TOP}$：从结区到封装顶面为止的热电阻

*散热仅限于封装顶面，其他为隔热



■ $\theta_{JC\text{-}BOT}$：从结区到封装底面为止的热电阻

*散热仅限于封装底面，其他为隔热



EMC对策/热对策的支持体制

EMC对策

市场背景

■ 由于ECU搭载数量增加和小型化(高频化),
内部噪声干扰恶化的案例不断增加

⇒ **噪声影响导致误动作的风险增大**

⇒ **产生噪声,导致周围设备误动作的风险增大**

■ 进一步深思,将来预计还将面临以下问题

⇒ **随着ADAS和自动驾驶的普及,
必须防止干扰噪声导致的误动作和控制不良**

⇒ **为降低对环境的负担而减轻车身重量
金属车身(屏蔽)的减少、消失!?**

"EMC对策技术"变得更加重要!!

罗姆的"EMC对策"支持体制

■ **设置电波暗室**(新横滨技术中心内)

■ 以通过CISPR25 Class5为目标
提供应用对策建议

电波暗室

注: 根据支持内容,可能需要付费支持。

车载EMC试验标准

■ 可试验的EMC标准

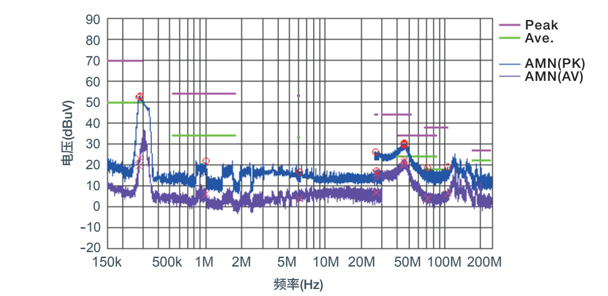
汽车排放测试

测试方法	标准	频率
辐射发射	CISPR25 Class5	150kHz to 1GHz
传导发射	CISPR25 Class5	150kHz to 108MHz

汽车抗扰度测试

测试方法	标准	频率	Max
BCI抗扰度	ISO11452-4	100kHz to 2.1GHz	200mA *≤400MHz: 300mA
瞬态抗扰度	ISO7637-2/3/5	Pulse 1/2a/2b/3a/3b/4/5a/5b	
辐射抗扰度	ISO11452-2	80MHz to 3GHz	200V/m
	Radar pulse	1.2 to 1.4GHz	300V/m
		3.1 to 4.2GHz	
近场天线抗扰度	Custom SPEC	800MHz to 2.4GHz	up to 15W
横电磁波传输室抗扰度	ISO11452-3	1MHz to 400MHz	200W

测量示例



规格:CISPR25 Class5 对象:BD18351EFV-M 负载:白色LED/8灯串联 I_{OUT}:300mA

热设计支持

● **在订购PCB之前,可以通过包含电路板图案在内的热模拟,对热设计进行验证。**

● **发生热问题后也可通过实测和模拟提出改善方案。**

市场背景

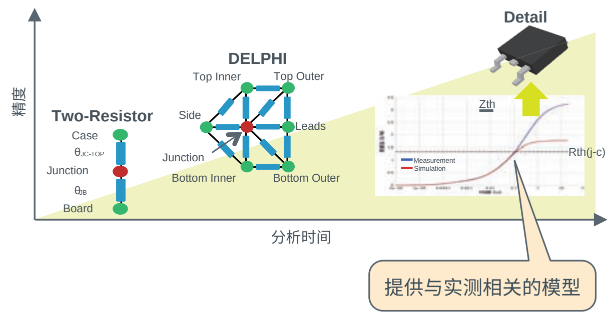
■ 由于机电一体化和搭载到发动机舱内等,
部件的热环境恶化的案例不断增加

⇒ **电子部件的寿命缩短、质量下降的风险增大**

"散热设计技术"变得更加重要!!

热模拟支持案例

■ 向自行进行热模拟的客户提供

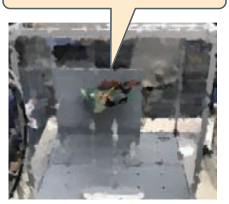


注: 根据支持内容,可能需要付费支持。

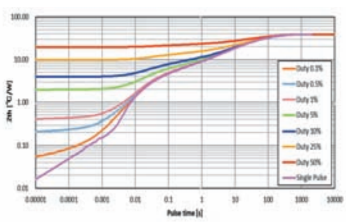
使用客户电路板测量热电阻

■ 借用试制、量产电路板测量热电阻

掌握实际电路板的热电阻



环境



测量结果

使用客户电路板/散热环境进行热模拟

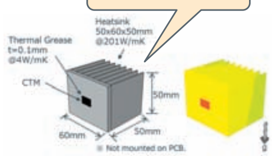
■ 使用借用电路板数据

试制前估算温度

导入CAD数据SIM

■ 使用借用散热器信息

复杂的散热设计

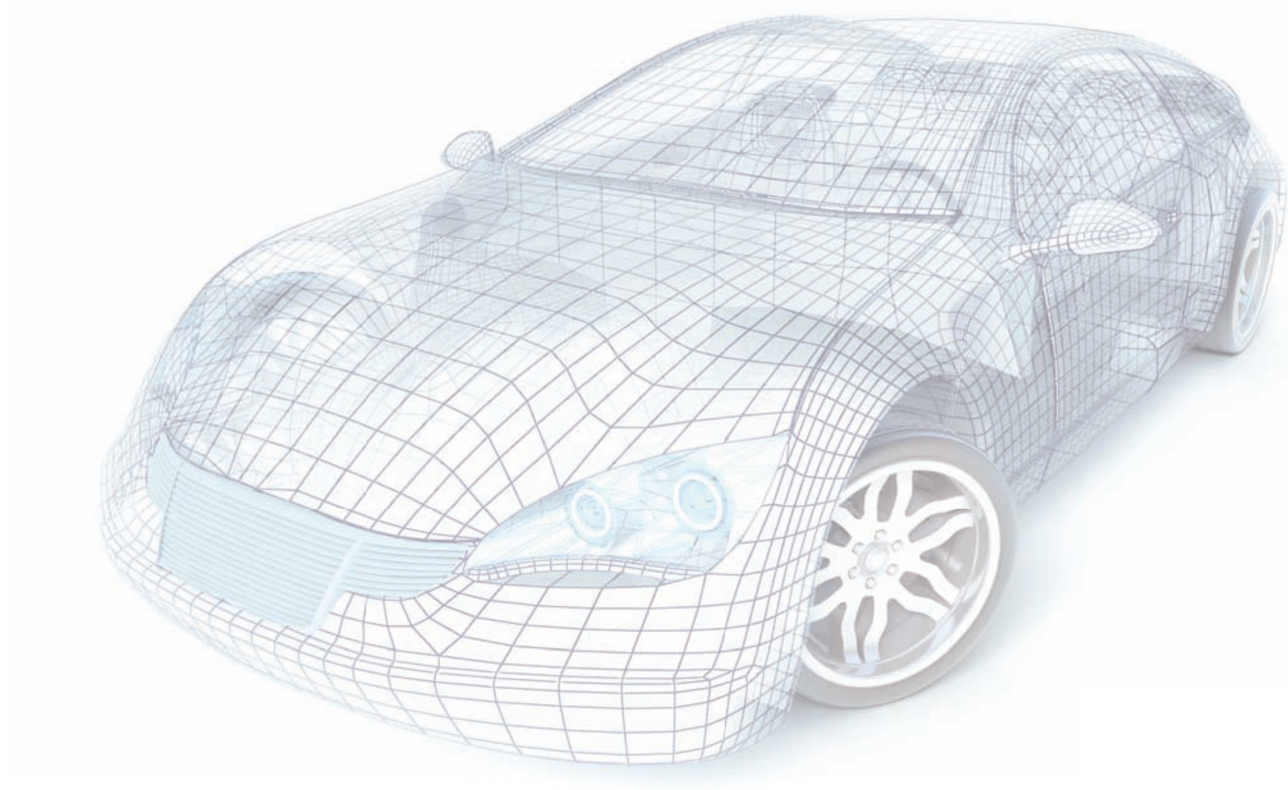


在安装散热片的状态下SIM

罗姆的产品制造

随着安全、舒适、环保意识的提升，汽车这部进化史也书写着汽车电子化的进程。对于正在这一进程中逐渐呈现的新一代汽车社会，自动驾驶和智能城市的实现指日可待。

罗姆凭借“质量第一”的产品制造和长期稳定的产品供应，为新一代汽车社会的汽车进化作出贡献。



垂直统合型生产体制实现的高品质与稳定供应

将罗姆提出的“质量第一”塑之以形的是“垂直统合型生产体制”。
罗姆将开发、设计和晶圆制造在内的生产、销售和服务全部集中于集团内部，
在所有流程中着力开展提高品质的活动。

高 品 质

确保整个流程高品质

罗姆始终追求“质量第一”的公司理念。通过“垂直统合型生产体制”，将开发、设计和晶圆制造在内的生产、销售和服务全部集中于集团内部，在所有流程中着力开展提高品质的活动。同时还实现了卓越的可追溯性，完善了使客户放心使用产品的体制。

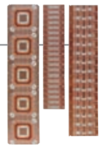
稳 定 供 应

举集团之力履行供货责任

罗姆集团积极捕捉市场动态，持续履行所需产品的供货责任。通过一条龙生产为轴心的垂直统合型生产体制，自行管理生产工序，由此构建了一个与一般的无晶圆厂和代工厂相比，不易受到外部影响的体制。我们将持续完善多网点生产体制和确保适当库存等的BCM(事业持续管理)体制，坚持不懈地为客户提供稳定供应。

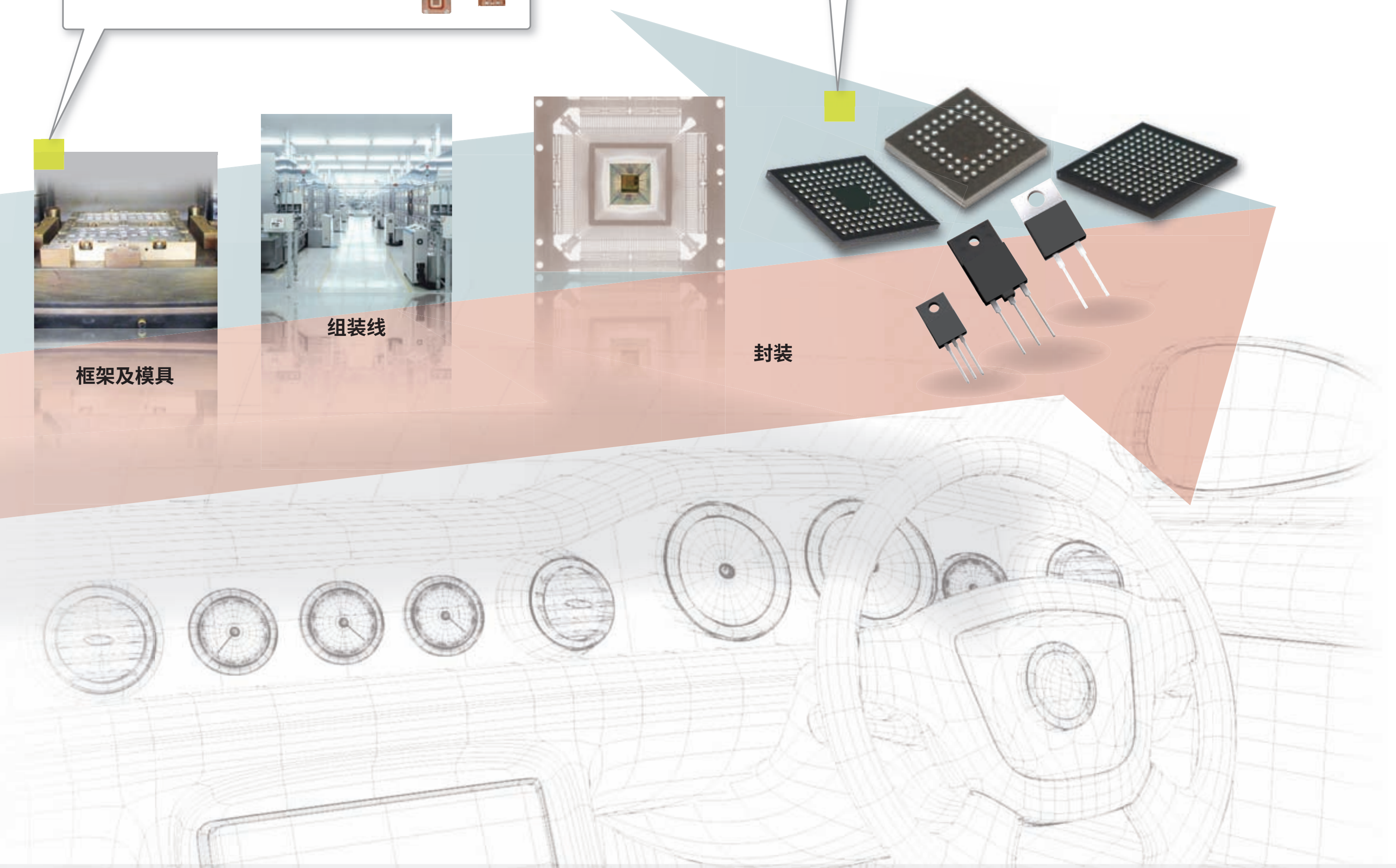
自产模具及引线框架

为确保质量，引线框架冲压模具、引线框架及成型模具全部自行生产



尖端封装

具备CSP、BGA、COC、COF、堆叠封装等尖端的封装技术



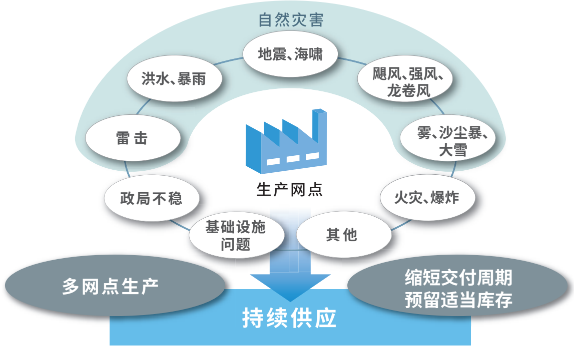
生产系统的独立开发

独立开发生产系统，并细致地满足客户的需求。

生产系统的独立开发

BCM体制

基于风险验证对所有的生产基地实施诊断，持续加强BCM体制。



针对车载级产品的举措

罗姆以“质量第一”为企业理念，追求高品质和创新性生产，并绝对保证交货期从而令客户放心。
实行一条龙生产为中心的垂直统合型生产体制，履行供应责任。罗姆为确保可靠性，实施了各种举措。

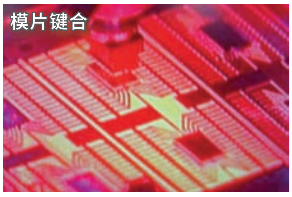
举措例

质量实时检查

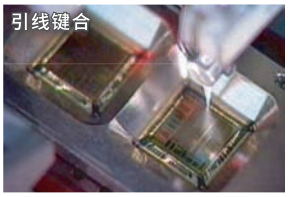
从硅锭拉制到晶圆制造工序、测试工序、组装工序、出货检查，在每个工序加入了加工的同时检查做工的筛查方法。

罗姆独有的质量实时检查

实时作业及检查



模片键合的同时检查做工

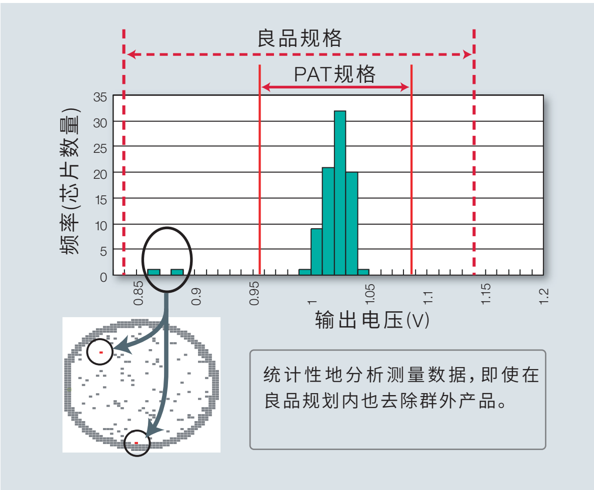


引线键合的同时检查做工

PAT系统的引入(符合AEC准则)

PAT系统是统计性地分析测量数据，在良品规格内去除群外产品的系统。出货时即使被判断为合格产品，但在该批次的分布中处于群外时，因具有成为不良品的潜在特性，从而将其去除。这是为以防万一实施的检查，防止不良品流出。

PAT系统　PAT：Part Average Testing　(元器件平均化测试)



车载专用生产线

车载产品在车载专用生产线上生产，只有通过专门测试并获得认证资格的车载专用操作员才能从事生产作业。
Machine及Man都是车载专用，从而建立更高等级的生产环境。

生产线区分及4M差别化

罗姆确保质量的基本要素　**4M…Man Machine Material Method**

车载专用生产线作为HR(High-Reliability)生产线与一般产品分开对应。

获得认证的操作员

车载专用HR生产线区分

认证袖标

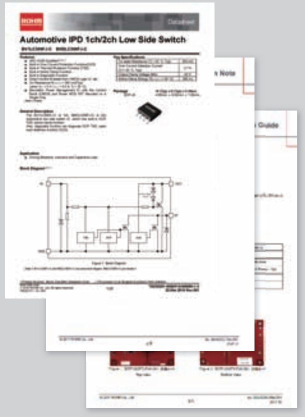
举措概要(IC案例)

型号设计	型号测试设计	型号认证测试
Robust设计/各种保护电路设计/击穿耐性提高设计/可测性设计/限制特性评估	所有芯片 高温、常温、低温条件下测定/ 所有芯片 HV-Stress测试/PAT系统引入	基于JEITA标准。支持JEDEC/AEC-Q100/AEC-Q101/AEC-Q200标准： ・长期可靠性测试 ・根据WLR数据进行寿命预测 ・静电破坏测试
晶圆工艺管理	**组装工艺管理**	**可追溯性、保留样品、工序内不良品解析等**
SPC管理/实时监视/所有芯片缺陷检测	主要加工点实时Work &Check/保证做工(X线内部检查、回流焊筛查等)4M固定化	重要安全用途 所有批次保留样品10年/ 工序内不良品解析(对所有批次实施)等

主页导航 https://www.rohm.com.cn

■ 各类别的全部产品阵容请参阅罗姆的主页

■ 提供数据表、应用说明、参考设计和Spice模型等。



■ 在罗姆的主页上，以产品相关基础知识、研讨会信息等为中心，提供对设计人员有用的技术信息。

R课堂 https://techclass.rohm.com.cn/

DEVICE PLUS https://micro.rohm.com.cn/deviceplus

电子小百科 https://www.rohm.com.cn/electronics-basics

■ 主页 设计支援内容一览

项目	概要	
选型指南(本书)	是登载了便于IC选型的工具书。 还登载了产品造型和代表性解决方案的内容。	
数据表	是罗姆向顾客提供产品时，提供的重要的信息。 记载了产品的功能特性、条件、适用范围，明确了产品的保证范围。 另外，为使产品稳定工作，还提供包括必要的外接部件在内的应用信息。	
应用手册示例	开关型	降压转换器IC的电容器计算 降压转换器中使用的多层陶瓷电容器的注意事项 降压转换器IC的电感计算 降压转换器中使用的功率电感的注意事项 降压转换器IC的输出电压设定用电阻值一览表 降压转换器的PCB布线方法 降压转换器IC的缓冲电路 降压转换器的效率 功率损耗的计算方法(同步整流型)
	线性	线性稳压器的反向电压保护 线性稳压器IC的输出电压设置电阻表 线性稳压器的电源ON/OFF特性 线性稳压器的简易稳定性试验 车载线性稳压器热电阻数据
	综合	使用频率特性分析仪(FRA)的相位裕量测量方法 关于热电阻 关于IC产品封装的热电阻、热特性参数
Spice模型	提供PSpice模拟器可使用的Spice模型。 出于保密对文件进行了加密，因此仅能用PSpice执行。	
基础信息	封装信息	关于贴装规格、耐晶须性能
	封装信息环境数据	UL94 阻燃性等级、REACH高关注度物质(SVHC)不使用证书、 ELV指令合格证书、RoHS委员会委任指令合格证书
	可靠性信息	可靠性试验结果报告
	产品个别数据	制造工厂一览
	出口相关信息	关于出口贸易管理令、关于美国出口管制
支持网页	发布新产品、评估板、视频等	
技术信息网站R课堂	学习电源IC的基础知识 工程师推荐的热点及实时的电源IC文档 TECH INFO	

罗姆集团的主要网点 (日本)

销售网点

京都	名古屋	仙台
东京	松本	高崎
横滨	西东京	宇都宫

R&D网点

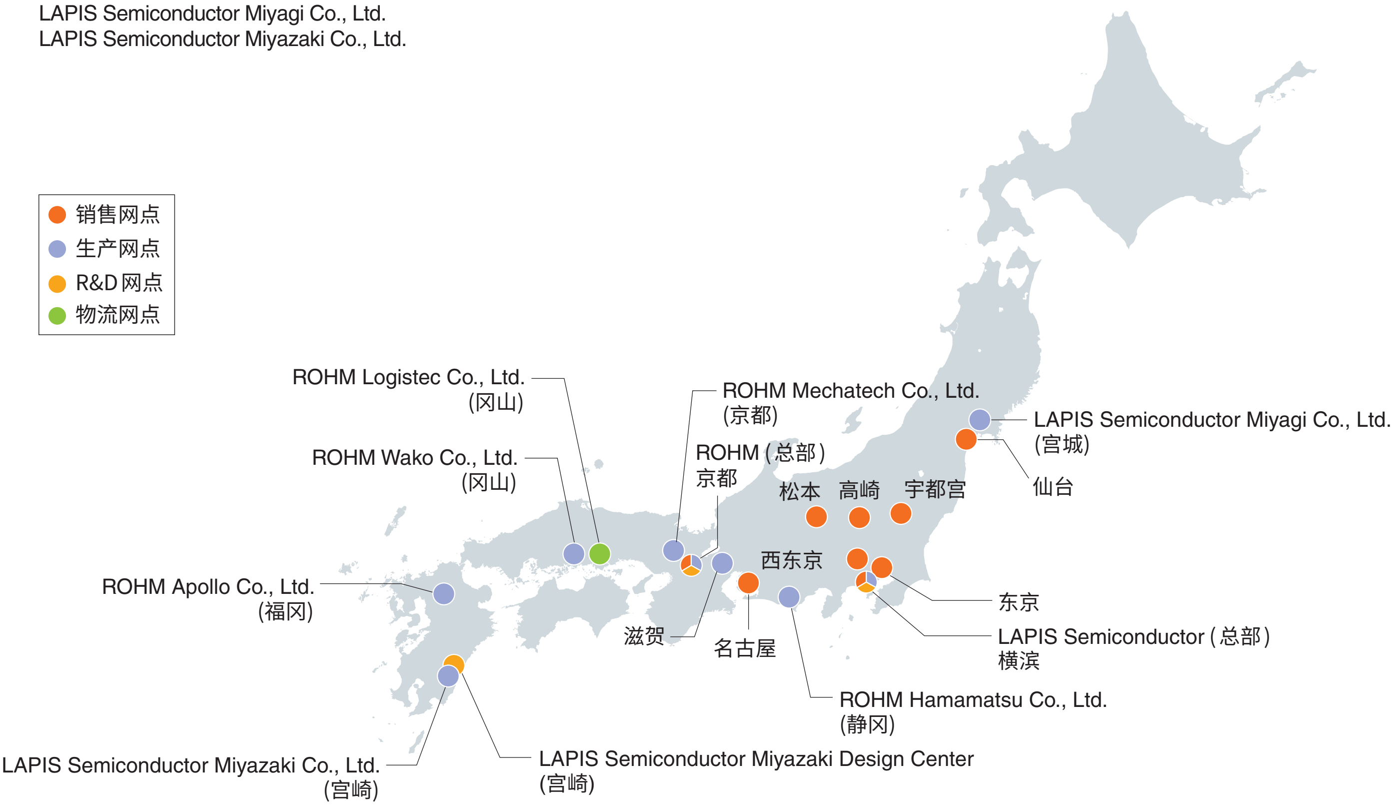
Kyoto Technology Center (总部)
Kyoto Technology Center (京都站前)
Yokohama Technology Center
LAPIS Semiconductor Co., Ltd. (新横滨)
LAPIS Semiconductor Miyazaki Design Center

生产网点

ROHM Co., Ltd.
Shiga Plant
ROHM Hamamatsu Co., Ltd.
ROHM Wako Co., Ltd.
ROHM Apollo Co., Ltd.
ROHM Mechatech Co., Ltd.
LAPIS Semiconductor Co., Ltd.
LAPIS Semiconductor Miyagi Co., Ltd.
LAPIS Semiconductor Miyazaki Co., Ltd.

物流网点

ROHM Logistec Co., Ltd.



罗姆集团的主要网点 (全球)

销售网点

亚洲	ROHM Semiconductor Korea Corporation
	ROHM Semiconductor (Beijing) Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor (Shanghai) Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor (Shenzhen) Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor Hong Kong Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor Taiwan Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor Singapore Pte. Ltd.
	ROHM Semiconductor Philippines Corporation
	ROHM Semiconductor (Thailand) Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor Malaysia Sdn. Bhd.
	ROHM Semiconductor India Pvt. Ltd.
美洲	ROHM Semiconductor U.S.A., LLC
欧洲	ROHM Semiconductor GmbH

R&D网点

亚洲	Korea Technical Center
	Beijing Technical Center
	Shanghai Technical Center
	Shenzhen Technical Center
	Taiwan Technical Center
	India Technical Center
美洲	America Technical Center (Santa Clara)
欧洲	Europe Technical Center
	Finland Software Development Center

生产网点

亚洲	ROHM Korea Corporation
	ROHM Electronics Philippines, Inc.
	ROHM Integrated Systems (Thailand) Co., Ltd.
	ROHM Semiconductor (China) Co., Ltd.
	ROHM Electronics Dalian Co., Ltd.
	ROHM-Wako Electronics (Malaysia) Sdn. Bhd.
	ROHM Mechatech Philippines, Inc.
	ROHM Mechatech (Thailand) Co., Ltd.
美洲	Kionix, Inc.
欧洲	SiCrystal GmbH

QA中心

亚洲	Korea QA Center
	Shanghai QA Center
	Shenzhen QA Center
	Taiwan QA Center
	Thailand QA Center
美洲	Americas QA Center
欧洲	Europe QA Center

1) 本资料所记载的内容是截至2020年1月1日的材料。
2) 本资料所记载的内容，有基于使其更加完善等原因而未预告便进行修改的情况。在使用本产品时，请向下述销售公司获取最新的规格说明书，并务必进一步确认产品的规格及其性能。
3) 我公司始终致力于提高品质和可靠性，但半导体产品可能会因各种原因出现故障或误动作。
万一本产品出现故障或误动作，为避免由此引发人身安全事故、火灾损失等情况，请确保所使用的机器减载，冗余设计，防止火势蔓延，备份，自动防故障等安全保障措施。
如超规格使用或违反说明书上的使用注意事项，罗姆公司概不予承担责任。
4) 关于本资料所记载的应用电路实例和它的参数等信息是本产品在标准条件下的动作和使用方法。
所以在量产设计时请充分地考虑外部诸条件。
5) 本资料所介绍的技术内容是产品的典型工作状况和应用电路举例。对于罗姆或其他公司的知识产权及其他所有权利未做明示或暗示的授权实施或使用。如因使用这些技术内容而引发纠纷，罗姆公司不予承担责任。
6) 本产品旨在应用于一般的电子设备（如AV装置、OA装置、通信设备、家用电器产品及娱乐设备等）及本资料明示的用途。
7) 本资料所述产品未作“防辐射设计”。
8) 本产品应用于下列要求高度可靠性的机器时，请务必联系罗姆公司，获得同意。
・运输设备（车载、船舶、铁路等）、干线用通信设备、交通信号设备、防灾防盗装置、安全确保装置、医疗设备、服务器、太阳能电池、输电系统
9) 请不要将本产品用于要求极高可靠性的下列机器上。
・航空宇航机器、原子能控制机器、海底中转机器
10) 由于未按照本资料所述内容操作而发生的一切事故、损害，罗姆公司概不予承担责任。
11) 本资料所记载的内容是力求准确无误而慎重编制成的，但万一用户方出现因该内容存在错误或打字差错造成损害时，罗姆公司不予承担责任。
12) 请在遵守RoHS指令等和环境相关的法律法规的基础上，使用本产品。关于本产品的RoHS符合内容等详细情况，请垂询下列销售公司。
由于客户不遵守相关法律法规而产生的损害，罗姆公司概不予承担责任。
13) 在出口或者向国外提供本产品及本资料所述技术时，请遵守“外汇及对外贸易法”、“美国出口管理规则”等出口相关法律法规，并按照规定履行必要程序。
14) 严厉禁止在没有得到罗姆公司许可的情况下转载、翻印本资料的部分或全部内容。

ROHM Sales Offices

如需详细资讯，请联络我们。

R2040A

上 海	+86-21-6072-8612	武 汉	+86-27-8555-7905	<亚洲>		<美洲>	
深 圳	+86-755-8307-3008	合 肥	+86-551-6538-5551	新加坡	+65-6436-5100	圣塔克拉拉	+1-408-720-1900
北 京	+86-10-8525-2483	东 莞	+86-769-8393-3320	菲律宾	+63-2-8807-6872	底特律	+1-248-348-9920
天 津	+86-22-2302-9181	广 州	+86-20-3878-8100	泰 国	+66-2-254-4890	墨西哥	+52-33-3123-2001
青 岛	+86-532-8577-9312	厦 门	+86-592-2385-705	马来西亚	+60-3-7931-8155	<日本>	
西 安	+86-29-8833-7848	珠 海	+86-756-323-2480	印 度	+91-80-4125-0811	京 都	+81-75-365-1077
大 连	+86-411-8230-8549	重 庆	+86-23-6370-8809	韩 国	+82-2-8182-700	横 滨	+81-45-476-2121
南 京	+86-25-8689-0015	福 州	+86-591-8762-8727	<欧洲>			
苏 州	+86-512-6807-1300	香 港	+852-2740-6262	德 国	+49-2154-921-0		
杭 州	+86-571-8765-8072	台 北	+886-2-2500-6956	法 国	+33(0)1 40 60 87 30		
宁 波	+86-574-8765-4201	高 雄	+886-7-380-0877	英 国	+44-1-908-272400		

Catalog No.61P7186C-F 06.2020 PDF

罗姆半导体集团
日本京都市右京区西院沟崎町21号
邮编：615-8585
电话：+81-75-311-2121 传真：+81-75-315-0172
www.rohm.com.cn

ROHM SEMICONDUCTOR