BCR601 工程设计报告

60V，500mA 线性 LED 控制器演示板的工程设计报告

关于本文档

范围和目的

本文介绍了 BCR601 演示板(DEMO_BCR601_60V_IVCTRL)设计，BCR601 是一款用于可调光 LED 驱动器的 60V 线性 LED 控制器 IC，具有通向初级侧的电压反馈，也被称为有源净空控制(AHC)。本文档还说明了经由外部组件进行的电压控制回路和电流控制回路配置。IC 采用 PG-DSO-8 封装。

目标受众

本文档适用于需要设计经济高效、高可靠性、可调光和功耗优化 LED 驱动器的设计工程师、系统和概念工程师、应用工程师以及学生。

内容

关于本文档 1

内容 1

1 简介 3

2 演示器系统的功能列表 5

3 电路说明 6

3.1 电路图 6

3.2 组件说明 8

3.3 印刷电路板布局 9

3.4 LED 负载 9

4 测试结果 10

4.1 测试设置 10

4.2 电流纹波抑制 11

4.3 启动 12

4.4 调光 14

4.4.1 直流电压调光 15

4.4.2 R_{set} 调光 17

4.5 保护 18

4.5.1 热插拔 18

4.5.2 缺少 LED 18

4.5.3 过热保护 OTP 19

4.5.4 过电压保护(OVP) 20

4.6 热力试验 21

4.6.1 选配件 TO-220 封装 23

4.6.2 选配件 DPAK (TO-252)封装 23

内容

4.7 效率和谐波 24
4.7.1 效率 24
4.7.2 谐波和功率因数 25
5 物料清单 (BOM) 26
6 相关链接和支持材料 29
Disclaimer 30

1 简介

这是与英飞凌 XDPL8218 PFC/Flyback 控制器配合使用的线性 LED 驱动器演示板的工程设计报告。

该板可在高达 60 V 的输入电压下工作。在标准配置中，目标电流为 500 mA。PFC/Flyback 代表 LED 电源的初级侧，而演示板的 BCR601 系统为次级侧。两侧均通过电流解耦分离。向初级侧提供 *OPTO* 闭环反馈控制信号。本文档包含 LED 驱动器的技术规范，还说明了主要功能、电路、布局以及测量结果。

在此应用中，英飞凌 BCR601 被用作 LED 驱动器 IC。该系统包含两个独立的控制回路。

- 电流控制回路调节和调暗 LED 电流
- 电压控制回路，用于调节电路板的输入电压

电流控制回路控制外部晶体管。这是 MOSFET 或 BJT。LED 电流通过改变外部电流检测(CS)电阻器的尺寸来实现完全扩展。BCR601 抑制电源的电压纹波，此电源驱动恒定的 LED 电流，以获得更好的光质量。LED 电流可以通过电阻器以及连接到多功能输入输出（MFIO）引脚的模拟电压*进行*调光。

嵌入式热插拔保护可以在工作过程中插拔任何 LED 负载。

通过在 VSENSE 引脚处连接最多三个分流电阻器， *可将 LED 电流水平调节至 1.5A*。如果使用的 R11、R12 和 R13 的有效电阻为 800mΩ，则也会将 LED 默认电流设置为最高到 500 mA。

在调光时，分流电阻器引起的 VSENSE 电压降为 400 mV 或更小，从而改进整体系统效率，并提供额外的电压净空，以补偿 LED 正向电压或电源电压的公差。

该 *OPTO* 引脚可灌入高达 4 mA 的 opto 电流，以反馈至控制器的初级侧。

当 BCR601 的结温过高时，智能过热保护(OTP)功能可降低 LED 电流。

过电压保护可在输入端出现过电压时提供快速反应的反馈信号。

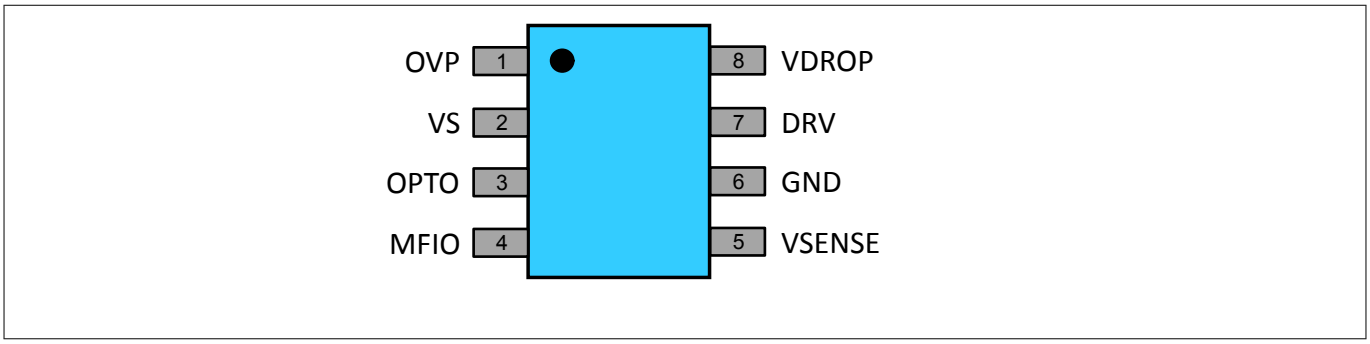


图 1 引脚配置

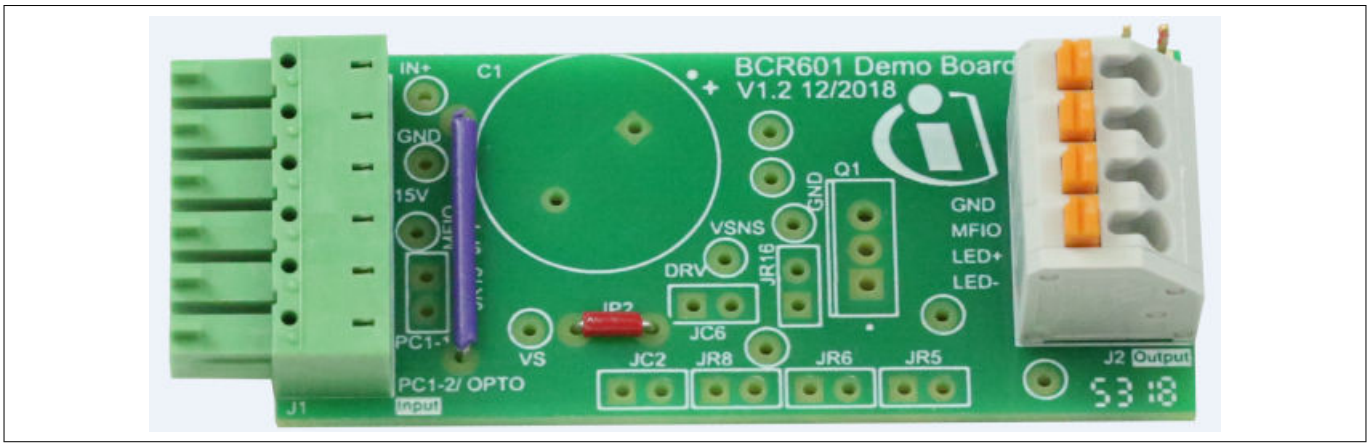


图 2 演示器设计板的顶侧 (61.00 mm x 27.00 mm)

1 简介

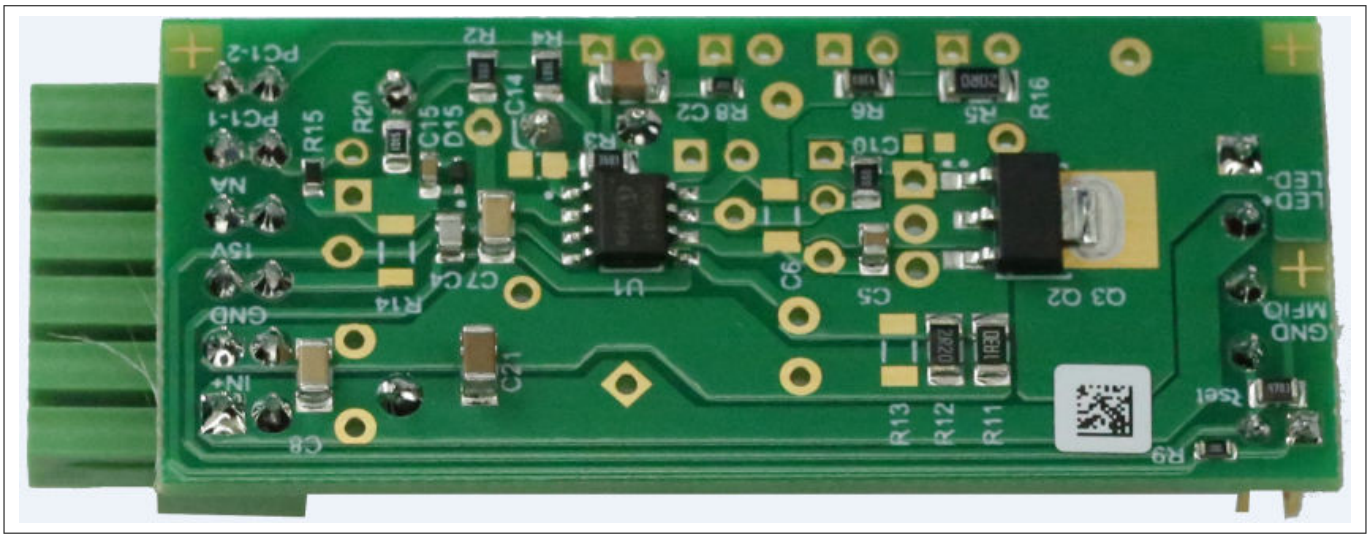


图 3　　演示器设计板的底侧 (61.00 mm x 27.00 mm)

2 演示器系统的功能列表

表 1 功能列表

电源电压为 8V 到 60V
支持使用 NPN 双极晶体管和 NMOSFET
100 Hz/120 Hz 电源电压纹波抑制
支持至初级侧的光耦合器反馈回路，最大限度地降低功耗
通过 MFIO 引脚上的电阻器或直流电压，对 LED 电流进行 3% 模拟调光
引脚 MFIO 处的 R_{set} *功能*
LED 电流精度 ±3%
热插拔保护，最大限度地减少 LED 浪涌电流
OVP（过电压保护）
OTP（过热保护）

表 2 电路板规格

参数	印刷电路板 ID	数值
功能元件		
输入电压	IN+	8 V 至 60 V
默认 LED 电流	IN+、LED-、R11、R12、R13	500 mA
电流配置电阻器 R_{VSENSE}	R11、R12、R13	800 mΩ（推荐使用大于或等于 400mΩ 的有效电阻）
提供的 LED 个数	不适用	最多串联 18 个 LED（最多测试 20 个成串 LED）
设备尺寸	不适用	61.00 mm x 27.00 mm (长 x 宽)

3 电路说明

本节说明 BCR601 演示器设计的应用和电路。

3.1 电路图

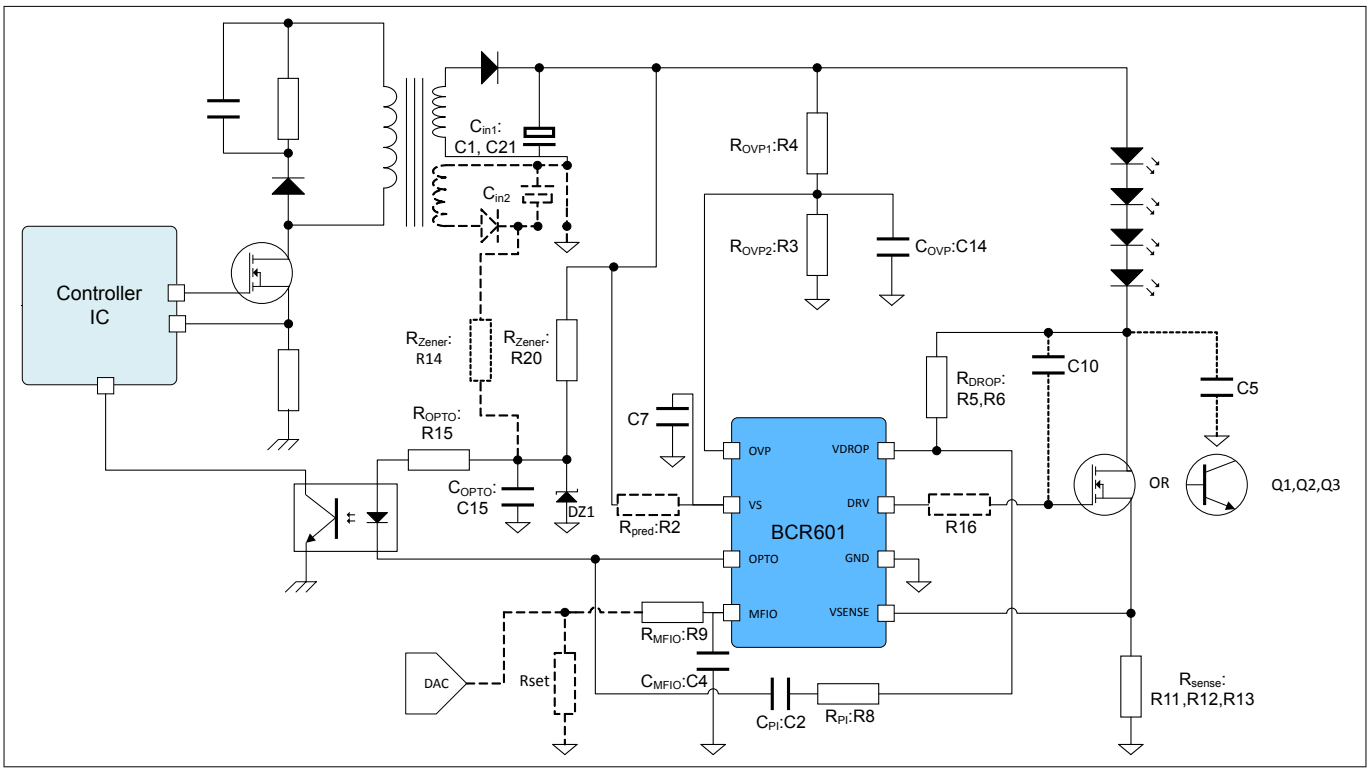


图 4 BCR601 线性 LED 驱动器应用示意图，其电压控制反馈到初级侧

3 电路说明

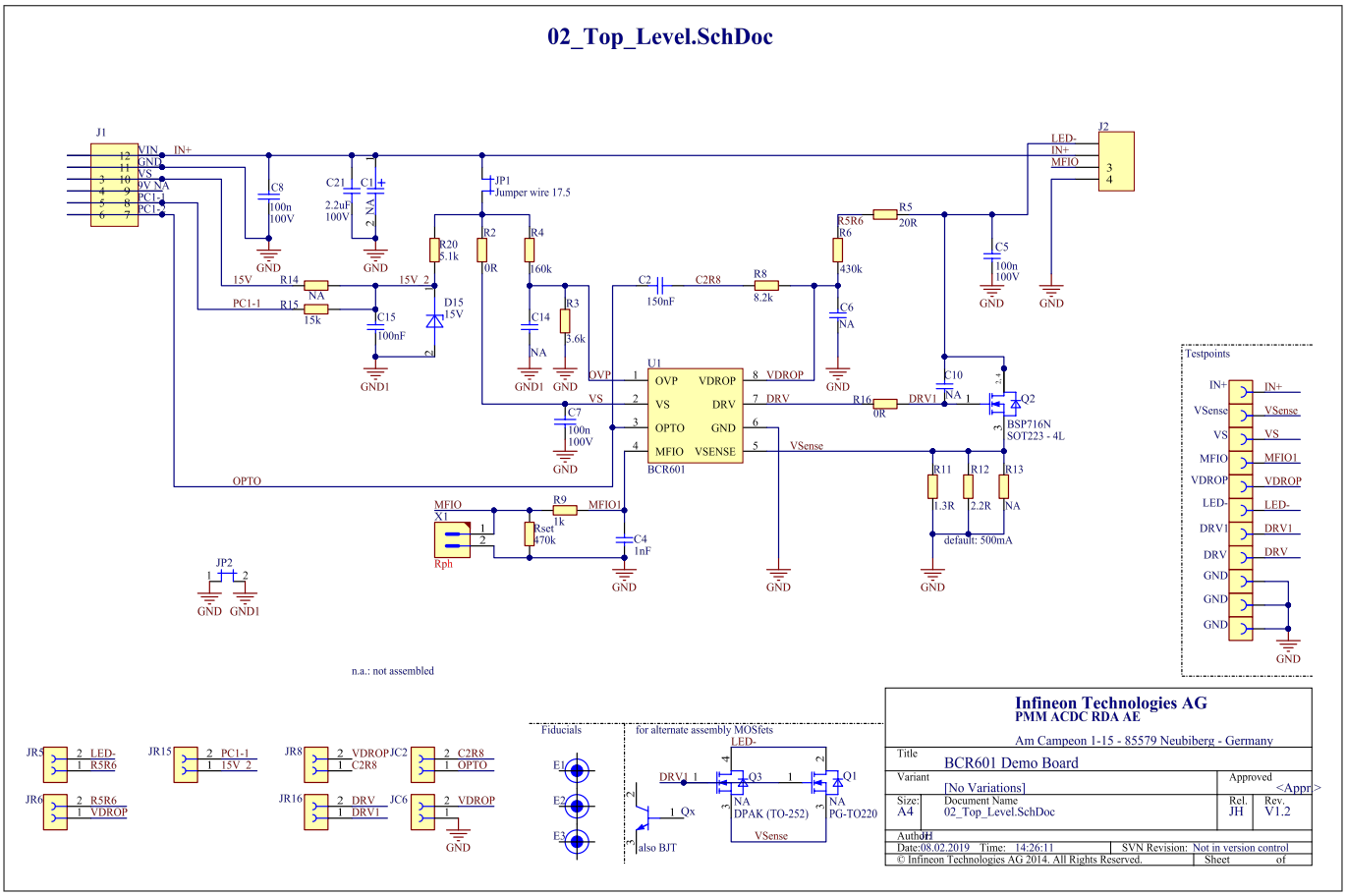


图 5　　BCR601 印刷电路板示意图

IN+: C1、C21 是抑制尖峰脉冲和纹波的输入电容器。C21 是 SMD 元件，而 C1 是有线电解电容器。在演示器设计中，C21 填充有陶瓷电容器。

如果电源输出电压纹波过高，可以用 C1 组装电解电容器，用于部分抑制纹波，并改进输入信号质量。

MFIO 输入信号由 R9 和 C4 组成的一级滤波器进行低通滤波。

在演示器设计中，IC 电源保护电阻器 R2 组装为 0Ω。

OVP 由电阻器 R3 和 R4 组装而成。对于尖峰脉冲抑制，可以组装电容器 C14。在演示器设计中，未组装电容器。使用电压调节回路时，*OVP* 引脚处的电压不能低于 100 mV。默认设置是 R3 = 3.6 kΩ 和 R4 = 360 kΩ，过电压阈值为 52.3 V。在给定配置中，8 V 输入电压下 U_{OVP} = 223 mV。通过演示器的组装配置，系统运行时可以降至其最低输入电压。针对高于最大输入电压 60 V 的触发阈值，将 R4 保持恒定在 360kΩ，R3 则必须降至 3.1kΩ 以下。

电压控制回路（反馈）由组件 C2 和 R8 组装，组件 R5 和 R6 配置了 V_{DRAIN}。C6 未组装。

在连接电缆长的情况下，电容器 C5 支持电流回路的稳定性。在演示器设计中，它被组装为 100 nF。

电容器 C10 和电阻器 R16 对电流回路性能会有影响。C10 表示 Miller 电容器。

MOSFET 或 BJT 的组装利用了：

- Q1，用于 TO-220 封装
- Q2，用于 DPAK/TO-252 封装
- Q3，用于 SOT223 封装

最大电流由电阻器 R11、R12 和 R13 设定。

OPTO 电流受电阻器 R15 的限制。齐纳二极管 D15 将接入 *OPTO* 路径的输入电压限制在 15V。通过 *OPTO* 路径和齐纳二极管，电阻器 R20 对最大电流给予限制。在辅助提供 *OPTO* 路径的情况下，用于相同目的的电阻器 R14 未被组装。

3.2 组件说明

本节概述了 BCR601 演示板的技术规范。

表 3 组件说明

组件	印刷电路板 ID	数值
功能元件		
默认输入电容器 C_{IN}	C21	2.2 µF
受支持的晶体管封装	Q1、Q2、Q3	• TO-220AB • PG-SOT223 • D-PAK、TO-252AA
默认 VS 保护电阻器 R_{PRED}	R2	0 Ω
用于改进回路稳定性的电容器	C5	100 nF
电压调节器(PI)		
C_{PI}	C2	150 nF
C_{DROP}	C6	不适用
R_{DROP}	R6	430 kΩ
R_{PI}	R8	8.2 kΩ
R_{OPTO}	R15	15 kΩ
R_{Zener}	R20	5.1 kΩ
R_{Zener}，辅助电源	R14	不适用
C_{OPTO}	C15	100 nF
波特测试电阻器	R5	20 Ω
电流控制		
电流配置电阻器，有效电阻 R_{SENSE}	R11、R12、R13	800 mΩ，装配有 R_{SENSE} = 0.82 Ω，R11 = 1.3 Ω, R12 = 2.2 Ω
可选的 RC 元件	C10	不适用
	R16	0 Ω
过电压保护 (OVP)		
$R_{OVP,1}$	R4	160 kΩ
$R_{OVP,2}$	R3	3.6 kΩ
C_{OVP}	C14	不适用
ESD		
ESD 保护 BCR601 IC	C7	100 nF

表 3　　组件说明 (continued)

组件	印刷电路板 ID	数值
调光		
R_{MFIO}	R9	1 kΩ
C_{MFIO}	C4	1 nF
R_{set} 范围	R_{set}	10 kΩ 至 620 kΩ，装配有 470 kΩ，在没有外部电压施加于 MFIO 引脚的情况下，实现 100 % I_{LED}。

波特测试电阻器用于连接波特探头。电阻器对调节回路的行为没有影响，在参考设计的情况下可以用 0Ω 代替。

从技术上来看，BCR601 和评估印刷电路板也能够处理更高的 LED 电流。在验证阶段，由于所使用的 PFC/Flyback 方案的性质，电流被限制为 1 A。

3.3　　印刷电路板布局

印刷电路板是单面的，采用标准的 1.5 毫米厚度、1 盎司铜制造。它的尺寸为 61 mm x 27 mm。

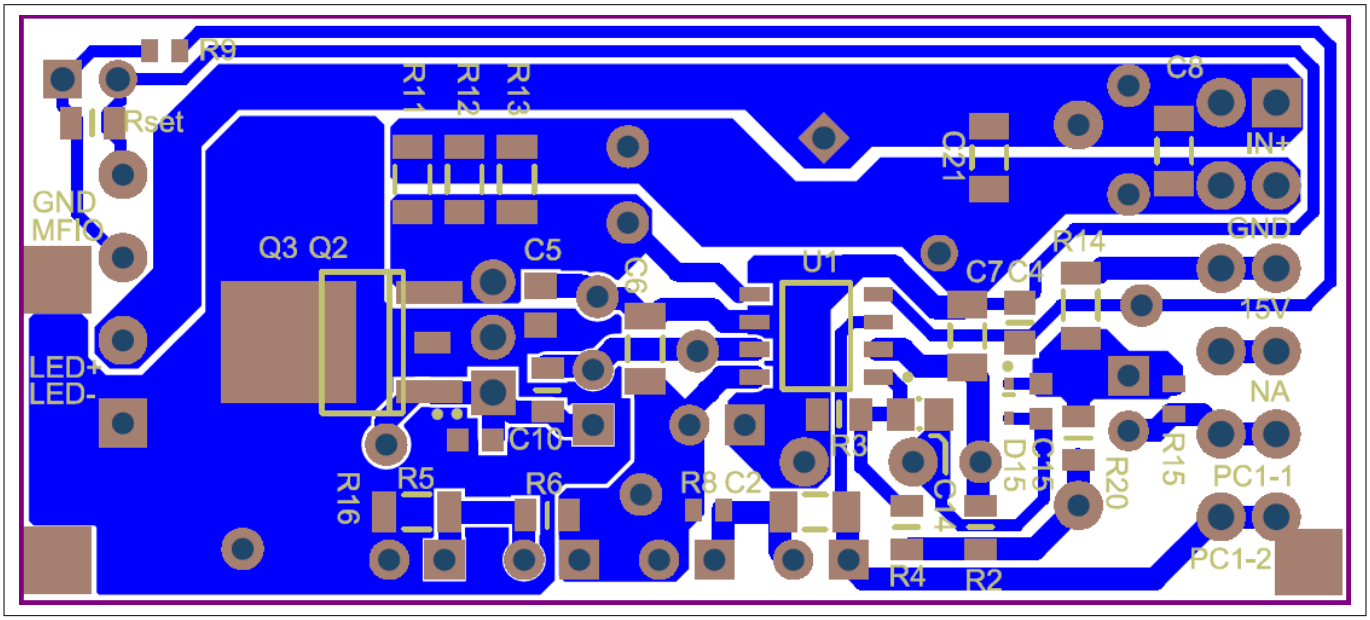


图 6　　布局底部

3.4　　LED 负载

本节说明了用作参考负载并在评估期间连接到演示板的 LED 负载。

BCR601 演示板运行时的 LED 测试负载最高可达 20 个 LED。测试负载包含 20 个 OSLON Square 型 LED，v1.4，GW CSSRM1.PC，最大正向工作电流为 1800 mA。

BCR601 使用 8 至 14 个 LED 进行测试，个 LED 进行测试，并且有替代目标电流配置和替代类型的功率晶体管。

4 测试结果

本节列出了测试结果和应用功能说明。

4.1 测试设置

在演示器中，BCR601 与 XDPL8218 PFC/Flyback 结合在一起运行。

注: BCR601 和XDPL8218 是本工程设计报告的参考系统设计。BCR601 可以与提供直流输入信号的任何其他初级侧交流-直流控制器一起工作，包括在所需功率水平上的一些交流偏置。

在系统中：

- XDPL8218 在初级侧发挥 PFC/Flyback 的作用
- BCR601 在次级侧发挥电压回路控制器的作用
- XDPL8218 是一种高功率因数的恒压反激式 IC

XDPL8218 的主要功能：

- 具有功率因数校正（PFC）的单级反激式控制器
- 次级侧稳压(SSR)恒压(CV)输出
- 避免声频噪声
- 支持从 90 V 交流到 305 V 交流的扩展电压范围
- 功率因数大于 0.9，THD 小于 15
- 符合 IEC 61000-3-2 C 类要求
- DSO-8 封装
- 待机功率小于 100 mW
- 设备可在 QR、不连续导电模式或突发模式之间选择最佳方式

图7 在左边显示初级侧的 XDPL8218 系统，右边显示的是次级侧的 BCR601 系统。

图8 显示 XDPL8218 系统和 BCR601 系统之间连接器的引脚固定。



图 7 XDPL8218 BCR601 系统 - 顶侧

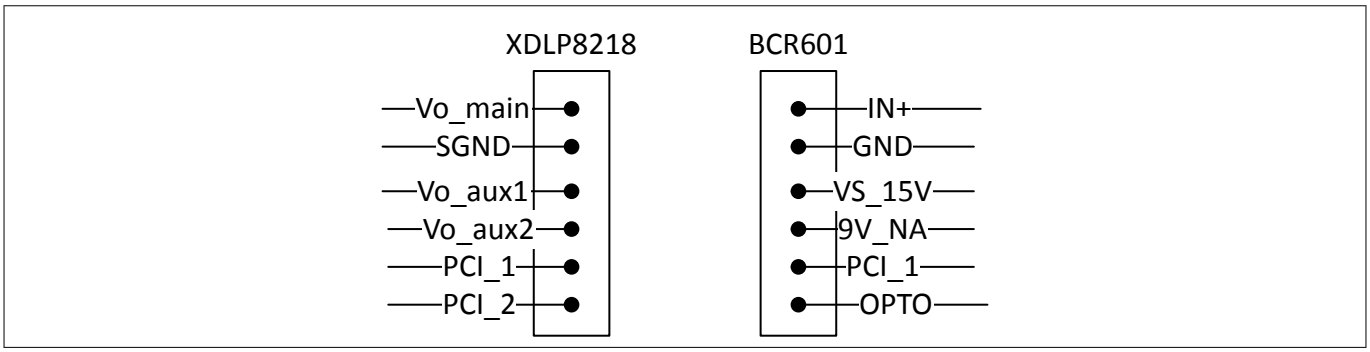
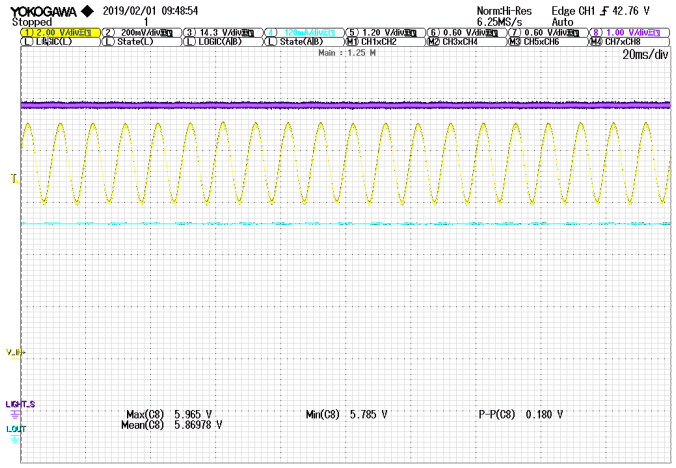


图 8　　连接器接口 XDPL8218 至 BCR601

在端口 IN+ 和 LED- 之间提供高达 60V 的直流电源。外部 LED 负载连接到端口 LED+ 和 LED-。
模拟调光信号应用于 *MFIO* 引脚。
也可以单独通过端口提供 IC*15 V*。
将反馈传输到初级侧的光耦合器被连接到 *PCI-1* 和 *OPTO* 端口。

4.2　　电流纹波抑制

图9 显示直流输入信号上交流偏置情况下的目标电流。输入纹波的频率为 120 Hz。



注:　　为了更好地分辨输入信号，V_{IN} 的接地线未显示在图像范围内

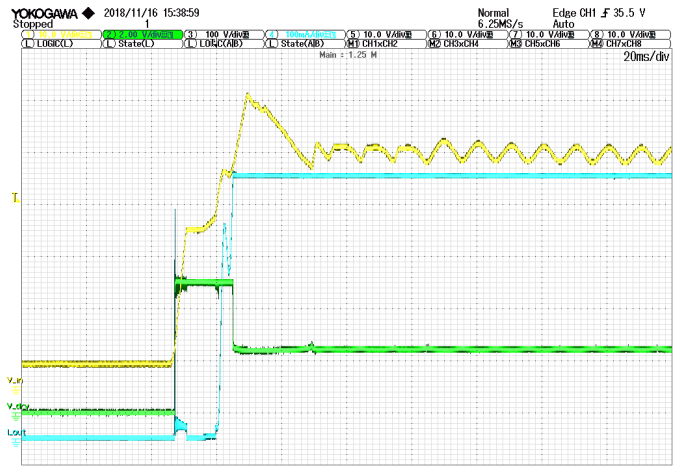
图示

- 紫红色：光通量
- 黄色：V_Vin – 输入电压
- 蓝色：I_out – LED 电流

图 9　　V_{SENSE} 纹波抑制，V_{MFIO} = 4.0 V，14 个 LED OSLON Square

峰-峰值在没有调光时是最大值，并且随着系统调暗越多，峰-峰值就越小。电压纹波抑制经测试达到 8 V_{pp}，交流输入频率范围为 40 Hz 至 70 Hz。
使用显示光通量强度的光学传感器测量闪烁。

4 测试结果



图示

- 黄色：V_in – 输入电压
- 绿色：V_drv – DRV 信号 *的*电压
- 蓝色：I_out – LED 电流

图 10　　启动时的电流纹波抑制

图10 显示了启动和无调光条件下的电流纹波抑制。在这种情况下驱动了 14 个 OSLON Square LED。输入电压一经高到足以补偿 LED 二极管的正向电压，电流就被调节到其目标值。该 *DRV* 信号在设备复位释放后将跳升至其最大值，并在一经达到所需的最小输入电压时调节到设定值。纹波抑制已经过测试，最高可达 16 V_{pp}。

4.3　　启动

本节说明 BCR601 LED 系统的启动操作。

启动时间被定义为从 V_{IN+}超过最小电源电压的时间点到 V_{SENSE} 达到 80%目标值的时间点的时间增量。在未调光的情况下，后者的值为 320 mV。

图11 显示了*单电源电压下的OPTO* 电路。 *图12* 显示了使用单电源电压，为 14 个 LED 供电的演示器设计的启动情况。

4 测试结果

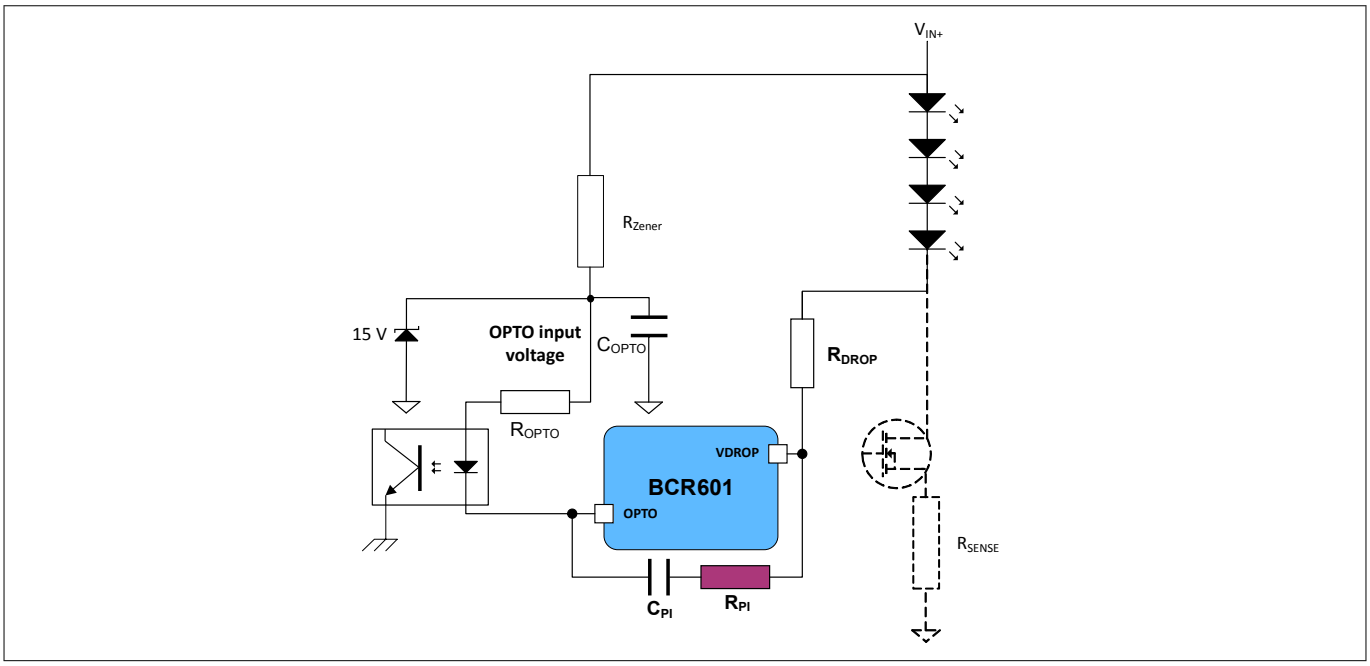
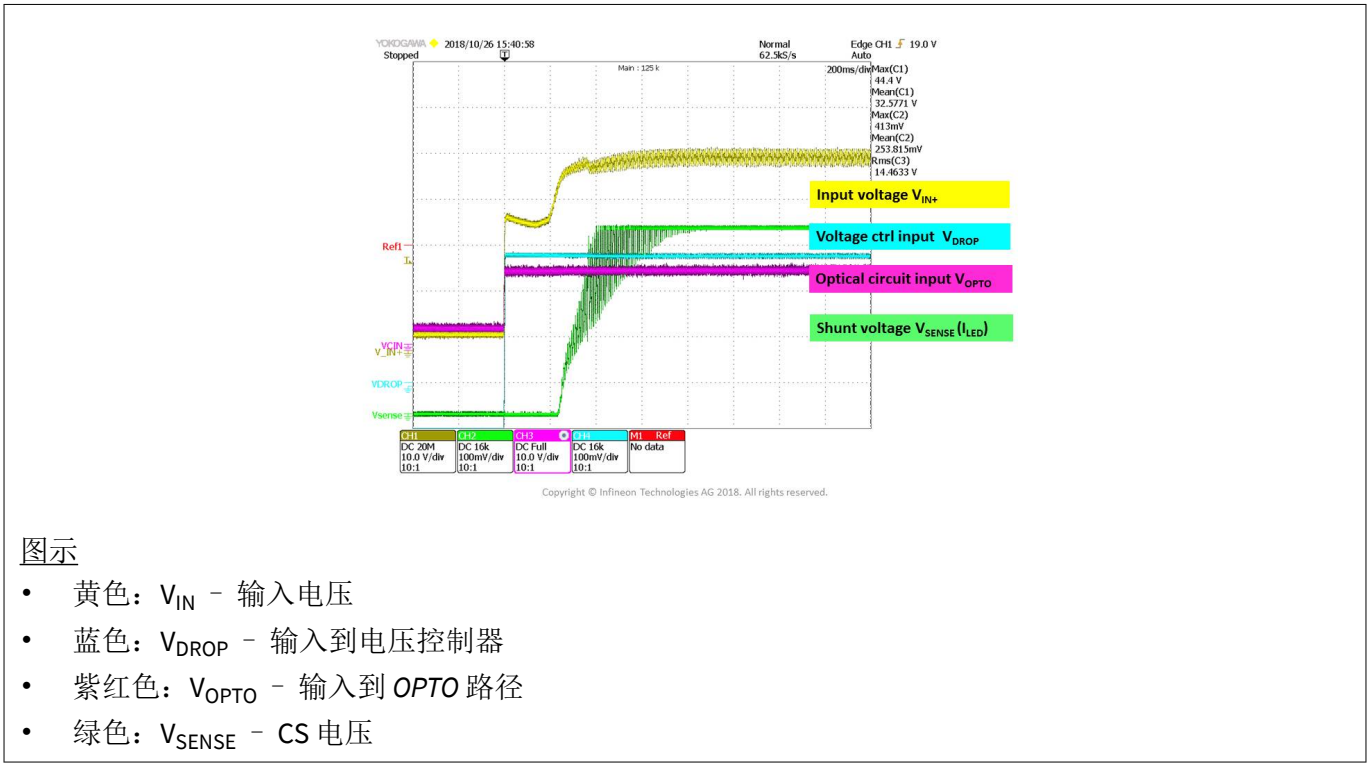


图 11　　单电源 *OPTO* 电路



图示

- 黄色：V_{IN} – 输入电压
- 蓝色：V_{DROP} – 输入到电压控制器
- 紫红色：V_{OPTO} – 输入到 *OPTO* 路径
- 绿色：V_{SENSE} – CS 电压

图 12　　单电源情况下的启动演示器设计

在第二个电源电压的情况下启动

XDPL8218 PFC/Flyback 提供的第二个电源电压为 15 V。该电源可用于为 *OPTO* 路径供电，且被视为首选电源。 ***图 13*** 显示了第二电压电源情况下的电路。

4 测试结果

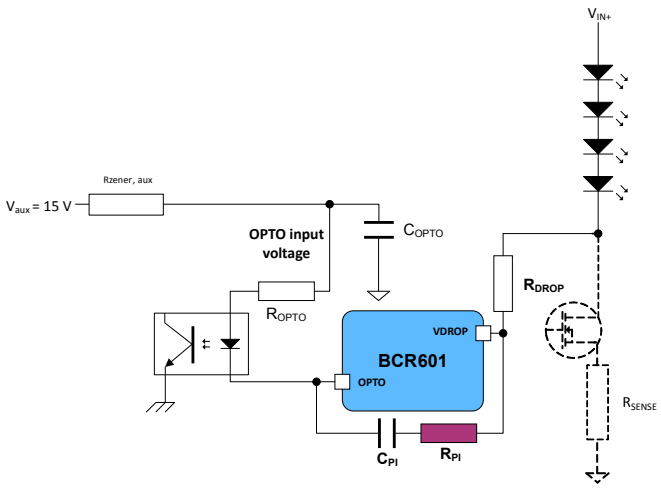
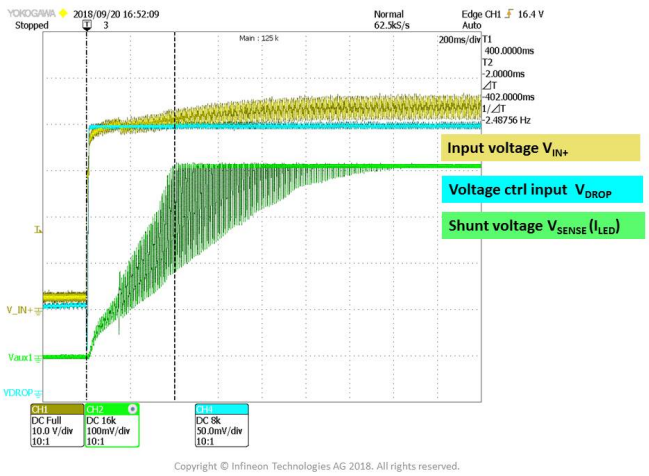


图 13　　*有辅助电源的 OPTO 电路*



图示

- 黄色：V_{IN} – 输入电压
- 蓝色：V_{DROP} – 输入到电压控制器
- 绿色：V_{SENSE} – CS 电压

图 14　　OPTO 路径使用第二电源电压进行*系统*启动

随着由 C_{PI} (C2) 和 R_{DROP} (R6)组成的时间常数 τ 的增大，启动时间也将不断增加。间接启动时间还取决于 LED 的数量，因为 LED 数量越多，需要的输入电压也就越高。

4.4　　调光

本节说明 BCR601 的调光选项。

BCR601 提供这些调光选项：

- 通过向 MFIO 引脚施加可变外部电压进行 *直流* 调光
- 通过在 MFIO 引脚和接地线之间连接一个电阻器，将 R_{set} 调光至 *固定的* 调光值

4.4.1 直流电压调光

BCR601 系统可在整个范围内实现直流电压调光，而不会在任何电压电平上引起闪烁。

图15 显示了直流调光曲线，它取决于 *MFIO* 引脚处的输入电压。在调光曲线的下端，较之于 *MFIO* 接通电压，滞后在较低的 *MFIO* 电压下产生关断。

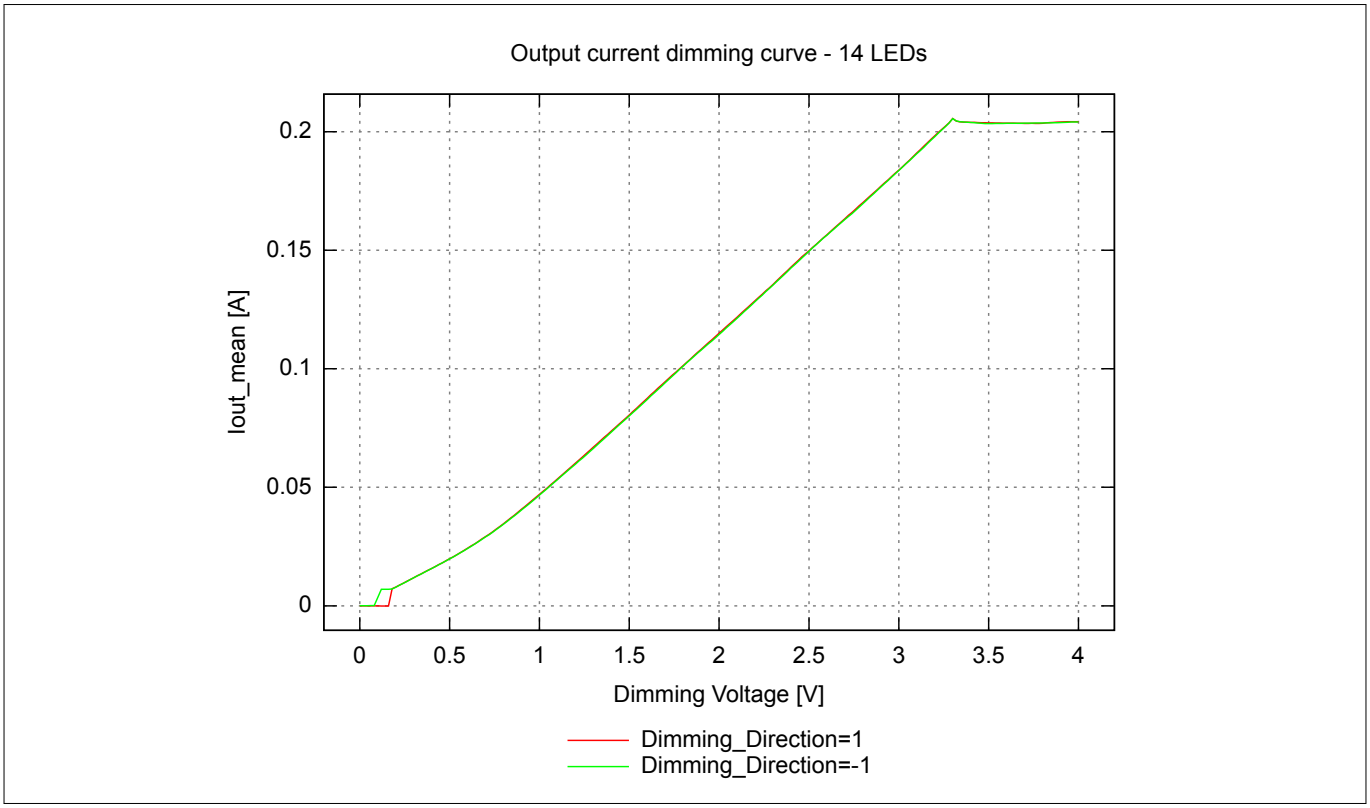


图 15 直流电压调光曲线

图16 显示滞后范围内的调光。在 V_{MFIO} 斜率为负的阶段，电流在 V_{MFIO} = 120 mV 时关断。这是 V_{MFIO} 的最低水平，也就是关断水平。处于此水平的 V_{SENSE} 是 14mV，而无调光情况下的默认值为 400 mV。在 V_{MFIO} 上升斜率处，V_{SENSE} 在 V_{MFIO} = 180 mV 的关断水平下，从 0 V 跳至 14 mV。

4 测试结果

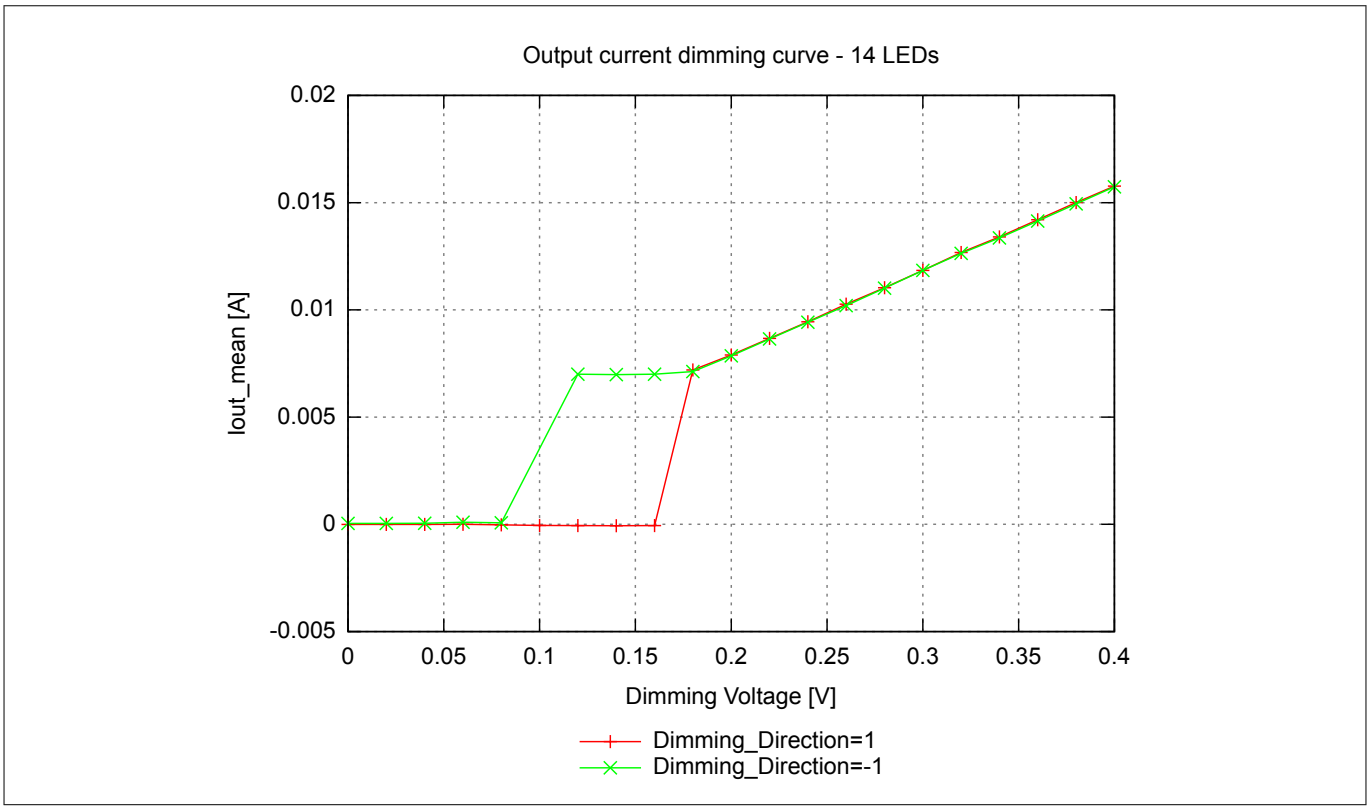
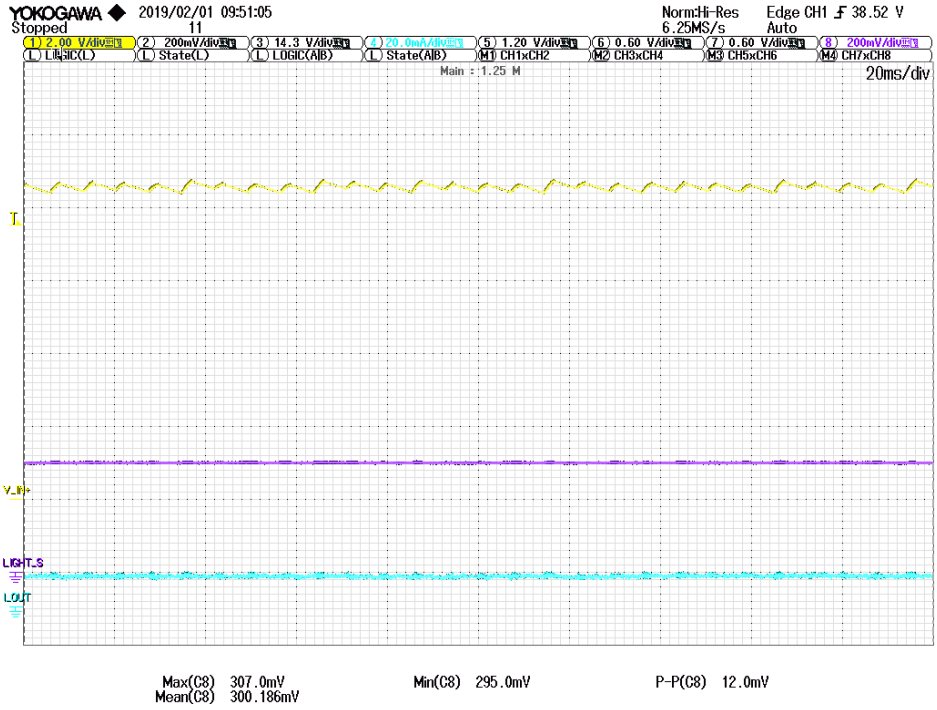

Output current dimming curve - 14 LEDs
Iout_mean [A]
0.02
0.015
0.01
0.005
0
-0.005
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
Dimming Voltage [V]
Dimming_Direction=1
Dimming_Direction=-1

图 16　　滞后



图示

- 紫红色：光强度
- 黄色：V_Vin – 输入电压，
- 蓝色：I_out – LED 电流。

图 17　　V_{SENSE} 纹波抑制，V_{MFIO} = 0.18 V，14 个 LED OSLON Square

图17 显示了最大调光输入时输入纹波的电流回路抑制。在这种情况下，由于高调光下的低功率需求，XDPL8218 PFC/Flyback 在突发模式下工作。这就产生了非正弦三角边输入电压信号。

使用光学传感器测量闪烁。光强度显示没有纹波残留。

4.4.2　　R_{set} 调光

本节说明了使用电阻器调光到固定值。

图18 给出了 MFIO 调光值 *的*测量结果，与计算结果做对比。可以在数据表中找到计算结果的公式。测量曲线和计算曲线之间的偏差取决于组件变化。可以通过放置不同的 R_{set} 电阻器来调节 LED 电流电平。

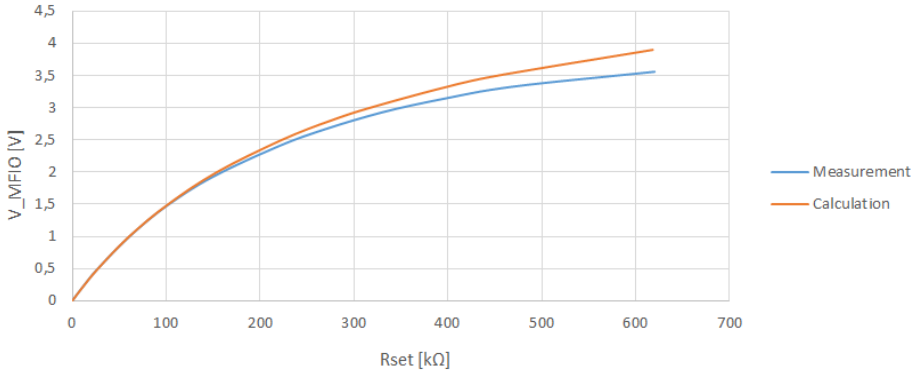


图 18　　R_{set} 测量结果

4.5 保护

BCR601 可以在 LED、OTP、OVP 短路的情况下提供热插拔、稳定电流保护功能。

热插拔、短路和过热保护与系统配置无关。OVP 的配置取决于系统输入电压电平。电压输入电平取决于系统中存在的 LED 数量。

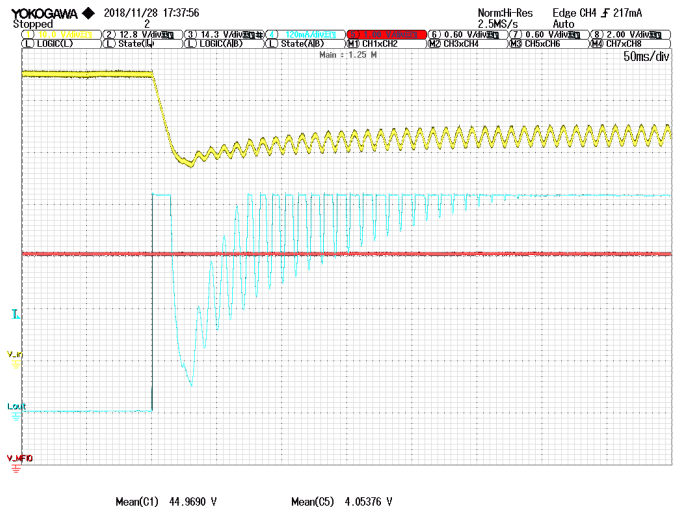
4.5.1 热插拔

热插拔保护允许在运行过程中插入或拔出任何 LED 负载，而不会因浪涌电流损坏 LED。

通过低于 8 mV 阈值的 V_{SENSE} 检测并激活热插拔状态。它的目的是控制系统的电源，直到达到稳定的运行条件。

图19 热插拔事件。

- 在热插拔之前的时间内，电压控制回路的值高于设定值
- 由于与电流控制相比，电压控制较慢，BCR601 系统的输入电容器会放电
- ~250 毫秒，可以看到 I_{LED} 压降。这些压降与交流信号上的纹波同步，由 V_{IN} 欠压相位引起



图示

- 黄色：V_in – 输入电压
- 红色：V_MFIO – 直流调光电压
- 蓝色：I_out – LED 电流

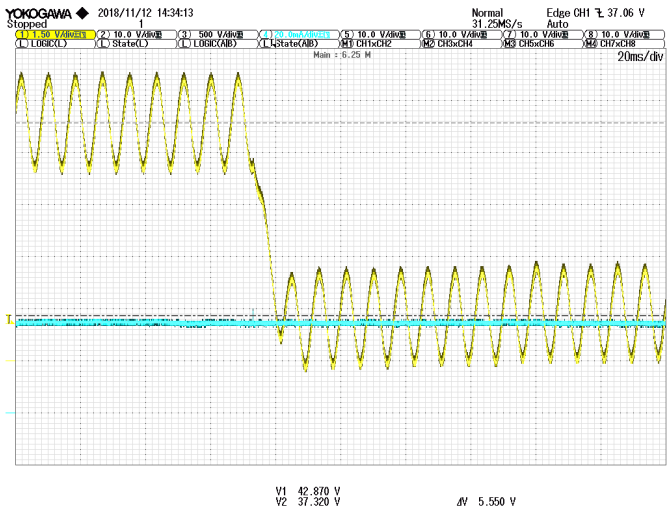
图 19 12 个 LED 处的热插拔

4.5.2 缺少 LED

BCR601 能够处理缺少 LED 的情况而不对系统造成危害。

已经测试过最多缺少三个 LED 的情况。在所有情况下，都没有看到 LED 电流的干扰。

由于电流控制回路的快速反应，电流没有发生变化。由于输入电压相对于电流控制的时间尺度保持恒定，在缺少 LED 时，晶体管上的电压降会暂时增加。



图示

- 黄色：V_in – LED 输入电压
- 蓝色：I_out – LED 电流

图 20　　BCR601 缺少两个 LED（14 至 12 个 LED）

图20 显示突然缺少两个 LED 的屏幕截图。

4.5.3　　过热保护 OTP

OTP 电路通过将目标 LED 电流降低到三分之一来保护 IC。

OTP 可在高环境温度下保护设备免受损坏。活化温度高于失活温度，因此存在大于 20℃ 的滞后。OTP 与 MFIO 调光的等级和类型无关。

图21 显示了在采用 10 个 LED 的系统中，在 145°C 下激活 OTP 保护。由于功耗下降，初级侧的反激式控制器也将其工作模式切换到低功率突发模式。初级侧的这种行为导致 V_{IN+}信号的形状由正弦形变为锯齿形。V_{DRAIN} 显示了交流线路信号的剩余部分。



图示

- 黄色：V_{IN} – 输入电压
- 浅蓝色：I_{LED} – LED 电流
- 紫红色：V_{AC} – 交流线电压
- 绿色：V_{SENSE} – 电流控制电压
- 红色：总功率 – V_{IN}*I_{LED}

图 21　　在 145°C 下激活 OTP，10 个 LED

4.5.4　过电压保护(OVP)

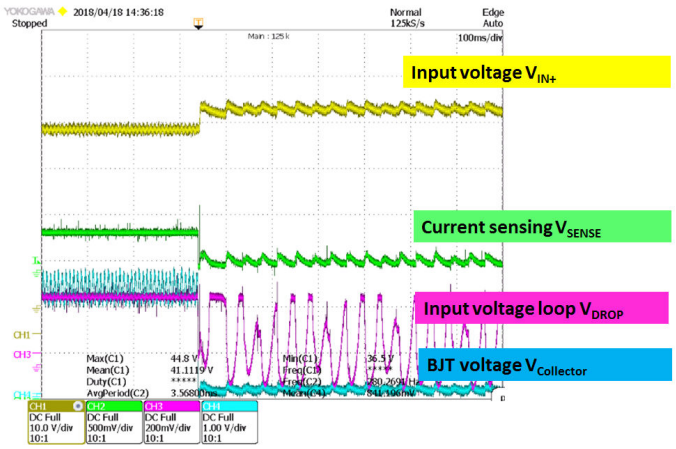
OVP 通过快速控制电压反馈回路来保护电路。

图 22 显示将 OVP 配置为 47V 电平的电路。输入电压 V_{IN+}的标准设定点为~45 V。三个附加 LED 的插入增加了~9.6 V 输入电压所需的偏置。因此，电压回路控制器增长达到的新输入电压为~54.6 V。这高于配置的 OVP 级别。

从另外三个 LED 的插件开始：

- 输入电压显示：初级侧反激式控制器在突发模式下的工作。输入电压增加达到 OVP 的阈值。由于 OVP 的需求快速减少，初级侧切换到突发模式。
- 电流回路失去正确控制，只是追随受到 OVP 触发值限制的过低输入电压引起的输入电压
- 电压控制器 V_{DROP} 和 $V_{collector}$ 的输入变得不稳定，其方式与目标电流相同

图 22　　通过在电路中添加三个额外的 LED 来触发 OVP



4.6 热力试验

本节说明 BCR601 演示器设计的热应力和晶体管上的功率损耗。

晶体管的功耗受限于功率晶体管的热阻 R_{thJA}。在参考设计中，由于功率 MOSFET 的冷却面积，R_{thJA} 经计算为 70 W / K。在环境温度为 20℃ 和最高可接受温度下，最大功耗为 1 W。使用 TO-220 晶体管封装和从 40 K/W 直至 1.75 W 的 R_{thJA}，结合外部冷却，可实现高达 2 W 的功耗。

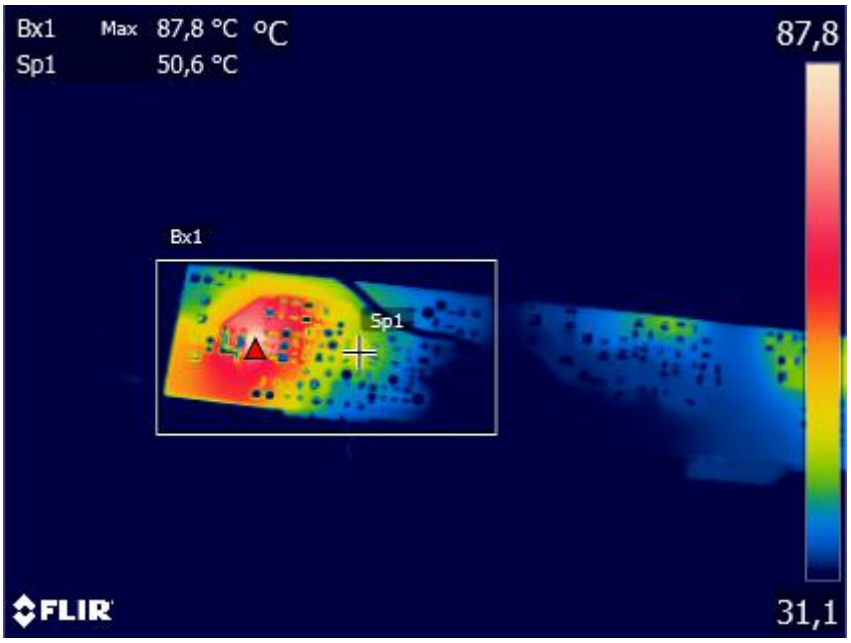


图 23　　500 mA 时，BCR 参考设计中的热应力

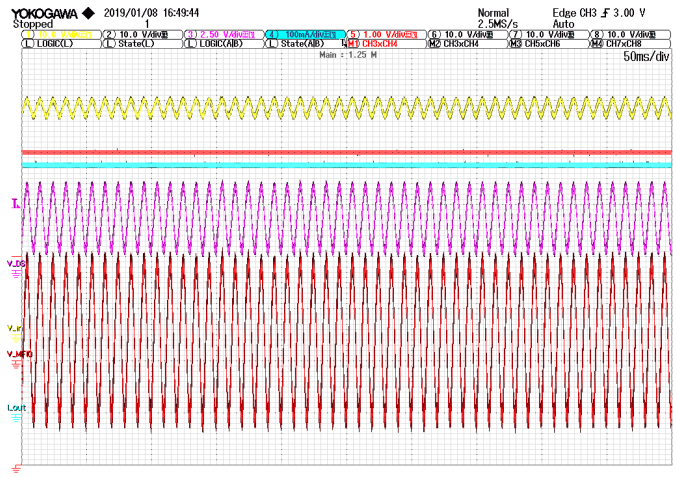
图23 显示了 BCR601 参考设计在稳定条件下的热应力。稳定的条件意味着热流稳定并且不会再发生进一步的温升。

最大散热量位于 BCP716N MOSFET。晶体管上的功率损耗是 $P_{trans} = (V_{DRAIN,mean} - V_{SENSE}) * I_{LED} = (2.38\,V - 400\,mV) * 500\,mA = 990\,mW$ 。BSP716N MOSFET 达到的绝对最大值为 87.8°C。同时 BCR601 的温度保持在 50.6℃。

图24 显示带 BSP716N 的 BCR601 的稳定工作条件。设备运行驱动 14 个 LED。

图25 显示在从 0 V 至 4.0 V MFIO 电压的整个范围内各种调光条件下的系统。在无调光条件下，晶体管上的功率损耗最大。LED 电流越小，晶体管上的功率损耗就越小。

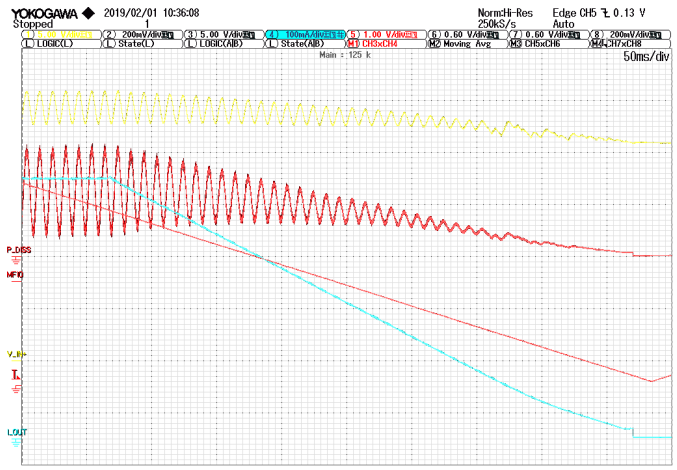
4 测试结果



图示：

- 紫红色：V_DS – MOSFET 上的电压降
- 黄色：VIN+ – 输入电压，交流纹波为 6 V_{pp}
- 红色，上部：V_MFIO – MFIO 引脚处的 *调光* 电压
- 蓝色：I_out – LED 电流
- 红色，下部：V_DS*I_out – $P_{trans,\ 耗} = V_{DS} * I_{out}$

图 24　　恒定的调光条件



图示：

- 黄色：VIN+,
- 红色，上部：P_DISS, $P_{trans,\ 耗} = V_{DS} * I_{out}$
- 红色，下部：V_MFIO – MFIO 引脚处的 *调光电压*
- 蓝色：I_out – LED 电流

图 25　　晶体管上功率损耗 - 全调光范围

图25 显示了可变调光条件下 MOSFET 的功耗。有源净空控制支持最低功耗。在较低的 LED 电流下，LED 的正向电压较低，这样会降低输入电压。此外，由于交流线纹波较低，在较高的调光条件下，晶体管上的电压降会降低。

4.6.1 选配件 TO-220 封装

本节说明功率晶体管 TO-220 封装的热应力。

图26 显示与 IRFB3607 功率 MOSFET 一起工作的 BCR601 参考设计。系统配置为 500 mA 无调光电流。IRFB3607 采用 TO-220 封装。由于低热阻， *40 °C/W BCR601 系统的结至环境* $R_{\Theta JA}$ 可能高于 500 mA 目标电流。

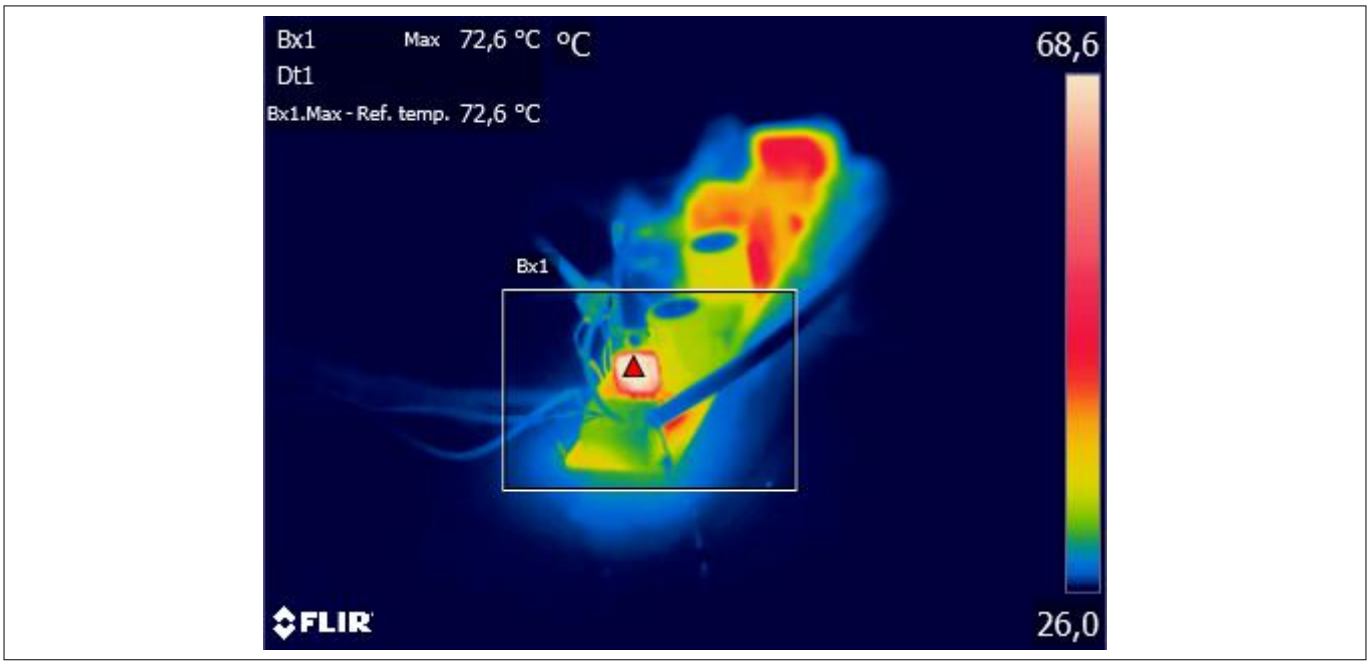


图 26 500 mA 下 TO-220 封装的最大温度

4.6.2 选配件 DPAK (TO-252)封装

本节说明功率晶体管 DPAK (TO-252)封装的热应力。

图27 显示与 IRFR120N 功率 MOSFET 一起工作的 BCR601 参考设计。系统配置为 500 mA 无调光电流。IRFR120N 采用 TO-220 封装。由于低热阻， *50°C/W BCR601 系统的结至环境* $R_{\Theta JA}$ 可能高于 500 mA 目标电流。

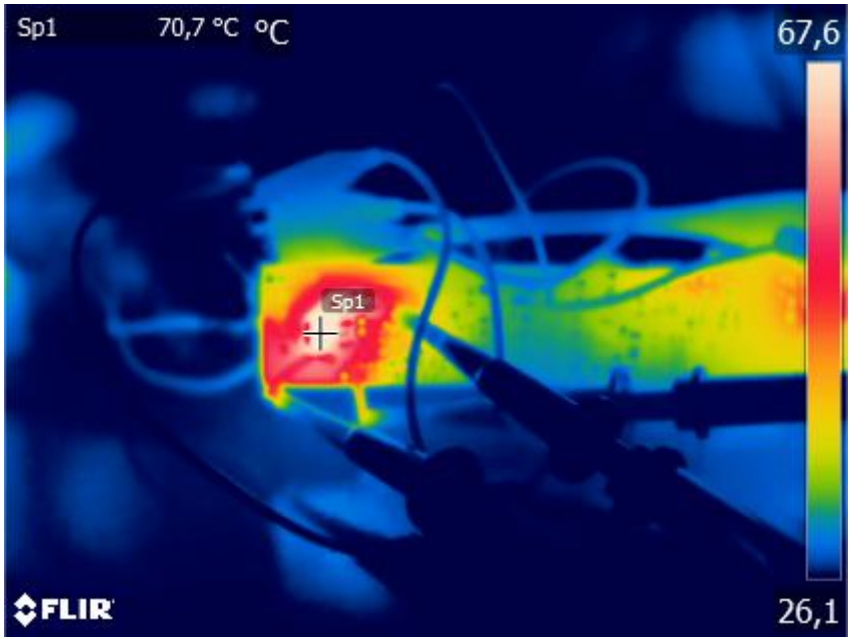


图 27　　500 mA 下 DPAK 封装的最高温度

4.7　效率和谐波

本节说明了 BCR601 系统效率和谐波的测量结果。

4.7.1　效率

图28 显示了 BCR601 系统的效率对调光。由于反馈电压控制效率在很宽的调光水平范围内保持在高水平。

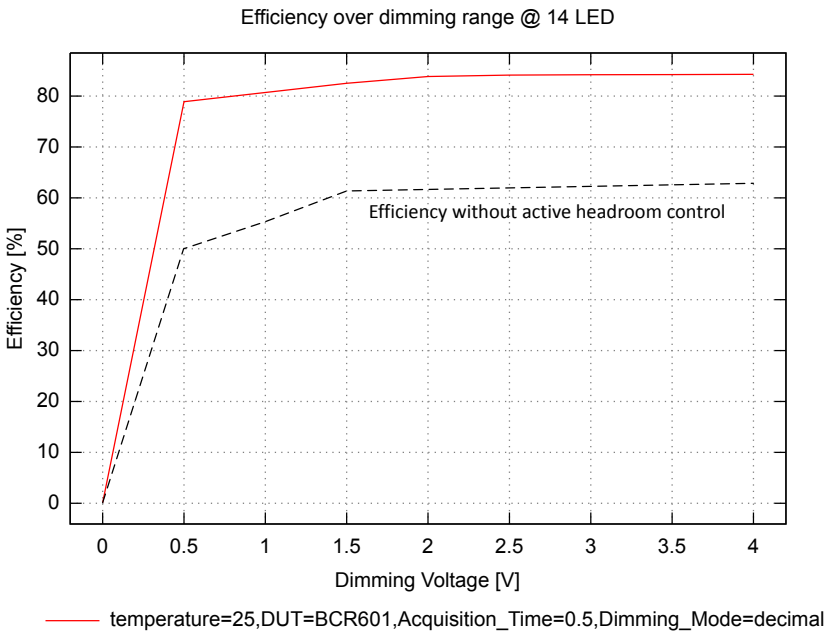


图 28　　14 个 LED BCR601 系统的调光电压的效率

图29 概述了 BCR601 系统的相关系统效率。

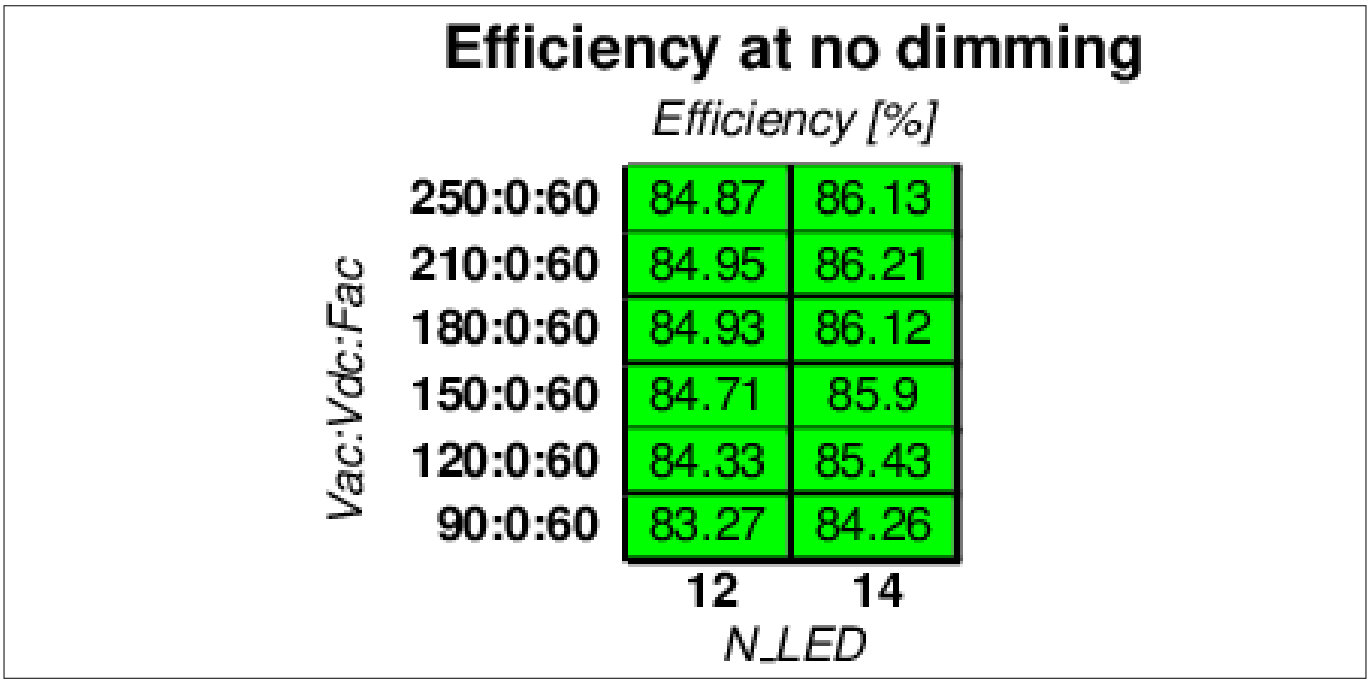


图 29　　各种交流输入电平下 BCR601 XDPL8218 系统的效率

4.7.2　　谐波和功率因数

这些是交流电源频率的谐波。

功率因数

测得 14-LED OSLON Square 的功率因数是 0.9949。

谐波

测得的系统总谐波失真(THD)是 2.325%。

图30 显示由 XDPL8218 供电的 BCR601 系统直流的谐波，它驱动 14-LED OSLON Square，电流为 500 mA。

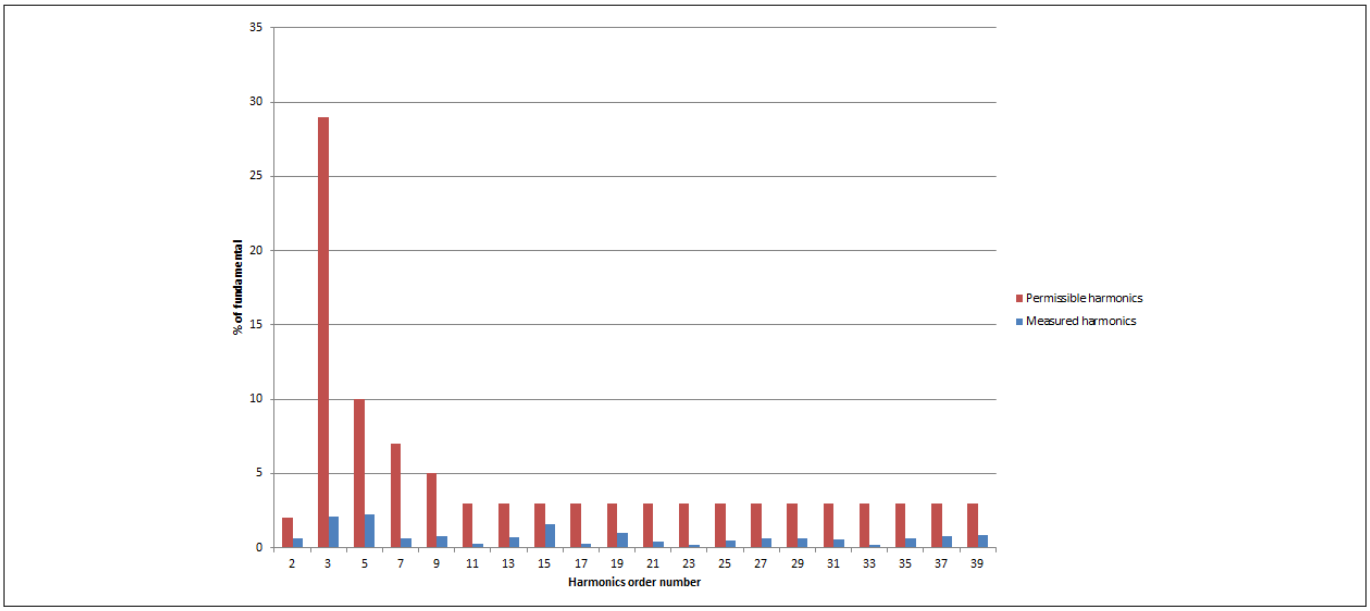


图 30　　符合 IEC61000-3-2 的线路谐波

5 物料清单 (BOM)

本节列出了 BCR601 演示板完整设备所需的材料。

表 4 BOM

元件称号	数值	器件封装	描述	制造商	制造商零件号
C1	不适用				
C2	150nF	CAPC3216X125N-0	单片陶瓷电容器	Kemet	C1206J154K1RACAUTO
C4	1nF	CAPC2013X70N	单片陶瓷电容器	Kemet	C0805C102K3RACTU
C5	100n	CAPC2013X145N-2	多层陶瓷片电容器	TDK	C2012X7R2A104K125AA
C6	不适用				12061C393KAT2A
C7	100n	CAPC3216X70N	Cap-1206-100n/100V/0.1/X7R	AVX	12061C104KAZ2A
C8	100n	CAPC3216X16N	Cap-1206-100n/100V/0.1/X7R	AVX	12061C104K4Z2A
C10	不适用				
C14	不适用				
C15	100nF	CAPC1608X90N	汽车级表面贴装陶瓷电容器	AVX	06035C104K4Z2A
C21	2.2uF	CAPC3216X180N	单片陶瓷电容器	muRata	GRM31CR72A225KA73
D15	15V	SODFL1608X70N	齐纳电压调节器	安森美半导体	SZMM5Z15VT1G
J1	691309310006	691309310006	WR-TBL 系列 3093 - 3.81 mm 反向水平印刷电路板针座，06p	Wurth Elektronik	691309310006
J2	691418320004	691418320004	WR-TBL 系列 4183 - 3.81 mm 45° 入口无螺丝，4p	Wurth Elektronik	691418320004
JC2	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
JC6	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821

5 物料清单 (BOM)

表 4 BOM (continued)

元件称号	数值	器件封装	描述	制造商	制造商零件号
JP1	跳线 17.5+3.5，直径 0.9	JP-THT-1.00_2.20_17.5_0.80-2P	跳线，最大直径 0.9，长度 17.5+3.5	制造商	
JP2	跳线 5.08+3.5，直径 0.9	JP-THT-1.00_2.20_5_0.80-2P	跳线，最大直径 0.9，长度 5.08+3.5	制造商	
JR5	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
JR6	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
JR8	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
JR15	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
JR16	61300211821	61300211821	通孔微型插座，2.54mm 间距，2 引脚，垂直，单列	Würth	61300211821
Q1	不适用				
Q2	BSP716N	SOT230P700X180-4N-4	N 通道逻辑电平增强模式场效应晶体管	英飞凌	BSP716N H6327
Q3	不适用				
Qx	还有 BJT	TO-220-THT-MJE15034	互补硅塑料 NPN 功率晶体管	安森美半导体	MJE15034G
R2	0R	RESC2113X50N	0R/150V/20mOhm	威世	CRCW08050000Z0EA
R3	3.6k	RESC2113X50N	3.6k/150V/1%	威世	CRCW08053K60FKEA
R4	160k	RESC2113X50N	160k/150V/1%	威世	CRCW0805160KFKEA

5 物料清单 (BOM)

表 4 BOM (continued)

元件称号	数值	器件封装	描述	制造商	制造商零件号
R5	20R	RESC3216X60N	20R/200V/1%	威世	CRCW120620R0FKEA
R6	430k	RESC2113X50N	430k/150V/1%	威世	CRCW0805430KFK
R8	8.2k	RESC1609X50N	标准厚膜片式电阻器	威世	CRCW06038K20FK
R9	1k	RESC1609X50N	标准厚膜片式电阻器	威世	CRCW06031K00FK
R11	1.3R	RESC3216X60N	1.3R/200V/1%	威世	CRCW12061R30FKEA
R12	2.2R	RESC3216X60N	2.2R/200V/1%	威世	CRCW12062R20FKEA
R13	不适用				
R14	不适用				
R15	15k	RESC1609X50N	标准厚膜片式电阻器	威世	CRCW060315K0FK
R16	0R	RESC2113X50N	0R/150V/20mOhm	威世	CRCW08050000Z0EA
R20	5.1k	RESC2113X50N	标准厚膜片式电阻器	松下	ERJP06F5101V
Rset	470k	RESC2113X50N	标准厚膜片式电阻器	威世	CRCW0805470KFK
U1	BCR601	SOIC127P600X175-8N-10-V	BCR601、IC、SOIC、8 引脚，	英飞凌	BCR601
X2..X26	不适用	TPCW100D120H460B	黑珠端子组件，1.02 毫米孔	Vero Technologies	20-2137

6 相关链接和支持材料

有用互联网快捷方式的选择。

- BCR601 文档
  - ***http://www.infineon.com/BCR601***
- 电源管理选择指南
  - ***http://www.infineon.com/powermanagement-selectionguide***
- 搜索视频
  - ***http://www.infineon.com/mediacenter***
- 购买渠道
  - ***http://www.infineon.com/wheretobuy***
- 交叉引用搜索
  - ***http://www.infineon.com/crossreference***
- 评估板
  - ***http://www.infineon.com/evaluationboards***
- 封装信息
  - ***http://www.infineon.com/packages***
- 联系和支持
  - ***http://www.infineon.com/support***

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2019-12-11

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2019 Infineon Technologies AG

All Rights Reserved.

Do you have a question about any aspect of this document?

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-tbm1525447909333

IMPORTANT NOTICE

The information contained in this application note is given as a hint for the implementation of the product only and shall in no event be regarded as a description or warranty of a certain functionality, condition or quality of the product. Before implementation of the product, the recipient of this application note must verify any function and other technical information given herein in the real application. Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind (including without limitation warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party) with respect to any and all information given in this application note.

The data contained in this document is exclusively intended for technically trained staff. It is the responsibility of customer's technical departments to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product information given in this document with respect to such application.

WARNINGS

Due to technical requirements products may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your nearest Infineon Technologies office.

Except as otherwise explicitly approved by Infineon Technologies in a written document signed by authorized representatives of Infineon Technologies, Infineon Technologies' products may not be used in any applications where a failure of the product or any consequences of the use thereof can reasonably be expected to result in personal injury