

Parameters Subject to Change Without Notice

描述

JW®1221A 配合外置 NMOSFET，用于消除前级 LED 驱动器产生的 100/120 Hz 电流纹波；其自适应的电流调整可以保证 IC 去纹波同时功耗达到最低。

专利的控制算法保证了良好的调光及电子负载兼容性。

JW1221A 允许用户通过调整采样电阻来灵活调整 LED 峰值电流，从而避免了短路或者热插拔时对 MOSFET 和 LED 灯珠的损害；JW1221A 也允许用户通过 MOSFET 漏极和 VLMT 之间的电阻来设置 LED 负端电压的最大值，用于限制芯片功耗。

JW1221A 具有开路保护、短路保护及过温保护功能。开路保护可以保证连续开关机时具有较快的响应速度。当 LED 负端电压超过短路检测阈值并维持超过 160us，触发短路保护并关断 MOSFET，800ms 之后自动退出该状态。当芯片温度高于 145℃，芯片进入过温保护状态，LED 电流纹波消除功能关闭，MOSFET 完全导通直至温度低于 120℃。

Company's Logo is Protected, "JW" and "JOULWATT" are Registered

Trademarks of JoulWatt technology Inc.

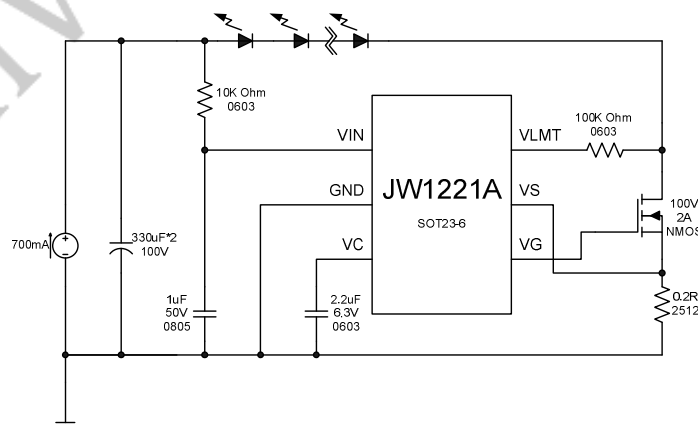
特点

- 自适应100/120Hz 电流纹波
- 兼容调光及电子负载
- 输入端内置钳位稳压管
- VG 输出电压高于10V
- LED电流纹波幅度可调
- 可设置LED负端电压最大值
- 可设置LED端电流最大值
- 短路保护、开路保护
- 过温保护
- SOT23-6 封装

应用

LED 照明

典型应用



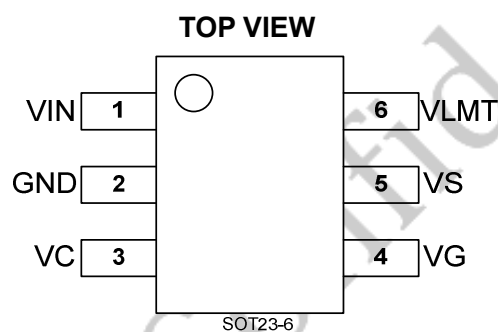
订货信息

| 器件 ¹⁾ | 封装形式 | 丝印 ²⁾ |
|-------------------|---------|------------------|
| JW1221ASOTB#TRPBF | SOT23-6 | JWC7□ YW□□□ |

Notes:

- 1) JW□□□ # TRPBF
 PB Free
 Tape and Reel (If "TR" is not shown, it means tube)
 Package Code
 Part No.
- 2) Line1: JW□□□ Internal control code
 Product code
 Joulwatt LOGO
- Line2: YW□□□ Lot number
 Week code
 Year code

管脚排列图

极限参数¹⁾

| | |
|----------------------------|-----------------|
| VIN 箝位电压..... | 36V |
| VG 管脚电压..... | 20V |
| VS, VC, VLMT 管脚电压..... | -0.3V to 6V |
| 最大结温 ²⁾³⁾ | 150°C |
| 管脚温度..... | 260°C |
| 贮存温度..... | -65°C to +150°C |
| 防静电敏感性（人体模型）..... | 2KV |

推荐工作范围

| | |
|---------------------------|----------------|
| 结温 (T _J)..... | -40°C to 125°C |
|---------------------------|----------------|

热阻⁴⁾

| | | |
|---------------|---------------|---------------|
| | θ_{JA} | θ_{JC} |
| SOT23-6 | 220 | 130°C/W |

Note :

- 1) 最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。
- 2) 保证结温从 -40°C到150°C的鲁棒性。结温范围的规格是由在过程控制中的表征统计确定的。
- 3) 含有热保护，目的是保护过载情况下的器件。当结温超过最大结温时热保护启用。在指定的最大结温范围之外连续操作会损坏器件。
- 4) 以上参数在 JESD51-7, 4-layer PCB测得。

电气参数

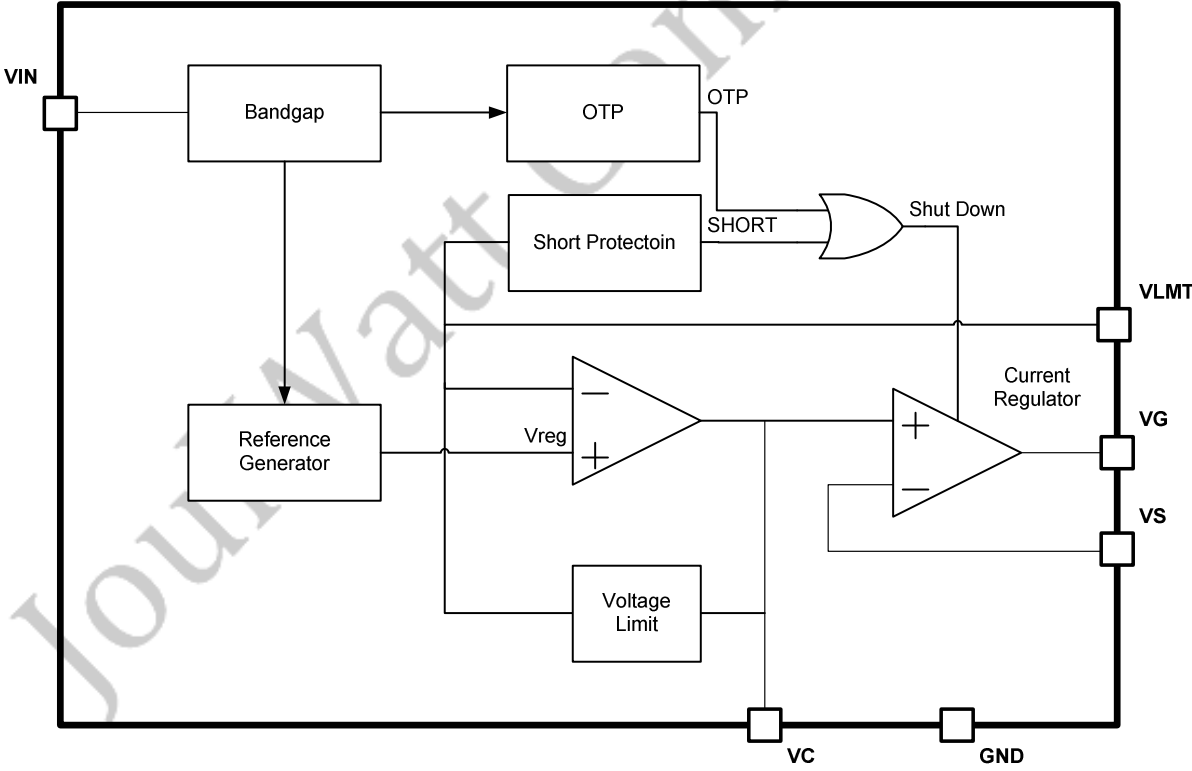
| TA = 25°C, 除非特别说明 | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------|---|-------|-------|-------|----|
| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| VIN 钳位电压 | V _{IN_CLP} | | 29 | 32 | 35 | V |
| 工作电流 | I _{IN} | 17V<VIN<27V, VS=0.1V | 0.1 | 0.2 | 0.3 | mA |
| VIN 启动电压阈值 | V _{IN_ST} | | 15 | 16.5 | 18 | V |
| VIN UVLO 阈值 | V _{IN_UVLO} | | | 11.5 | | V |
| VG 最高电压 | V _{VG} | | 9 | 10.5 | 12 | V |
| VC 启动电流 | I _{VCST} | VC short to GND when startup | 0.45 | 0.65 | 0.85 | mA |
| VLMT 基准电压 | V _{VLMT} | | 1.85 | 2.05 | 2.25 | V |
| MOSFET 漏极电压最大值 ⁵⁾ | V _{D_CLP} | Drain voltage of NMOSFET when voltage limit is triggered. R _{LIMIT} =100K. | 3.7 | 4.4 | 5.1 | V |
| 短路保护阈值 ⁵⁾ | V _{TH_SHORT} | Drain voltage of NMOSFET when SHORT is triggered. R _{LIMIT} =100K. | 5 | 6 | 7.5 | V |
| 短路保护延迟时间 ⁵⁾ | TSPD | | | 160 | | us |
| 短路保护维持时间 ⁵⁾ | TSPH | | | 800 | | ms |
| VS 电压门限 | V _{VS} | | 0.185 | 0.225 | 0.260 | V |

5) 由设计保证

管脚说明

| 管脚号 | 名称 | 描述 |
|-----|------|-----------------------|
| 1 | VIN | 供电管脚 |
| 2 | GND | 地 |
| 3 | VC | LED 电流纹波设置 |
| 4 | VG | NMOSFET 门极驱动电压输出 |
| 5 | VS | LED 电流采样输入 |
| 6 | VLMT | LED 负端电压门限检测和短路保护门限检测 |

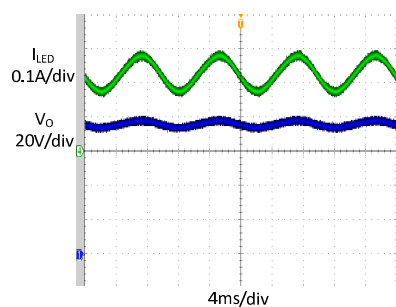
内部框图



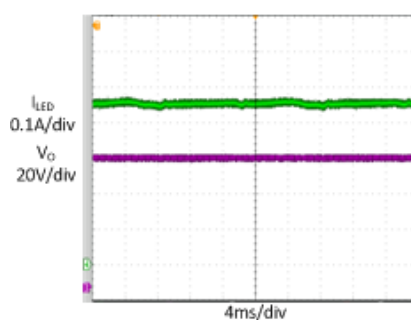
典型工作特性

$V_{IN} = 90 \sim 264V_{AC}$, $V_{OUT} = 75V$, $I_{OUT} = 240mA$, $C_{OUT} = 100\mu F/100V \times 2$, $T_A = +25^\circ C$, 除非特别说明。

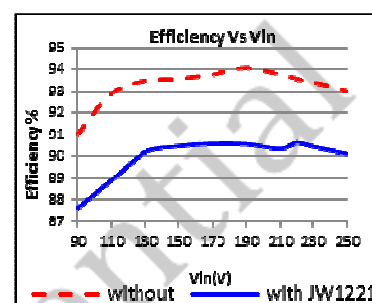
前级驱动输出
稳态



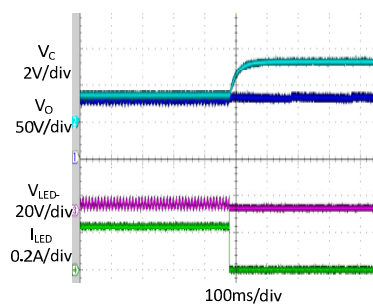
+JW1221A 输出
稳态



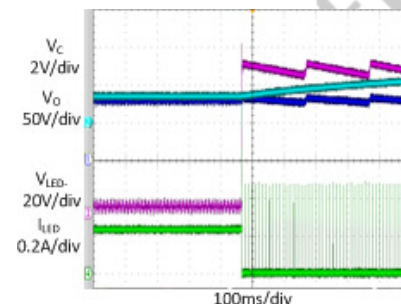
效率对比(有/无 JW1221A)



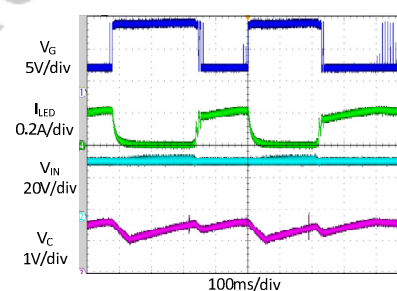
开路保护



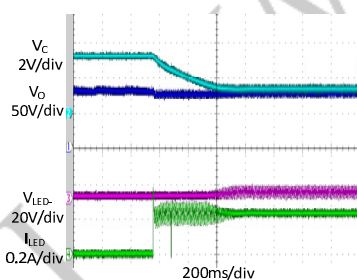
短路保护



连续电源开关机测试

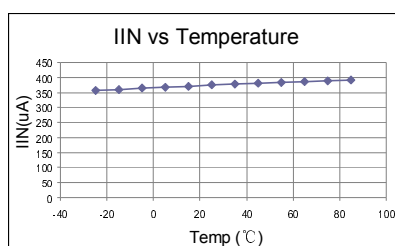


LED 热插拔



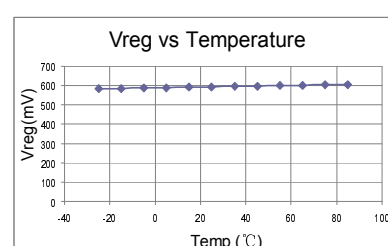
VIN 电流 VS 温度

$I_{LED} = 700mA$, $R_S = 0.20 \Omega$



LED 电压 VS 温度

$I_{LED} = 700mA$, $R_S = 0.20 \Omega$



功能描述

JW1221A 配合外置 MOSFET，用于消除前级 LED 驱动器产生的 100/120 Hz 电流纹波。

工作原理

JW1221A 位于前级 AC/DC 恒流源输出端。外置 MOSFET 漏极连接 LED 负极，采样电阻 R_{SENSE} 连接于 MOSFET 源极和地之间，MOSFET 门极连接于 JW1221A 的 VG 管脚。

JW1221A 驱动外置 MOSFET 将 LED 电流纹波转换为电压纹波，并且确保在 LED 灯串上的恒定压降和工作电流。

自适应的电流调整可以保证 IC 去纹波同时功耗达到最低。

纹波抑制功能

VC 和 GND 之间的电容 C_c 是补偿电容。JW1221A 将 VC 电压转换成基准电压，并且电流调节器调节 R_{SENSE} 电压与基准电压相等。

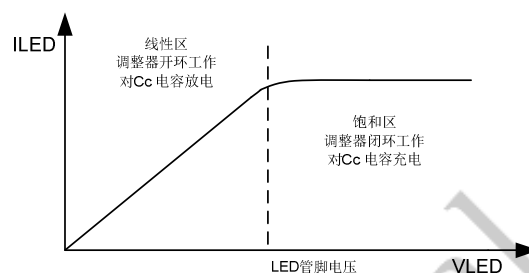
VC 电压与 R_S 电流之间的关系如下：

$$V_{RS} = I_{LED} * R_{SENSE} = V_{VC} / 10$$

C_c 应该足够大以消除 LED 电流纹波。然而，大的电容会导致 JW1221A 的动态响应变慢。

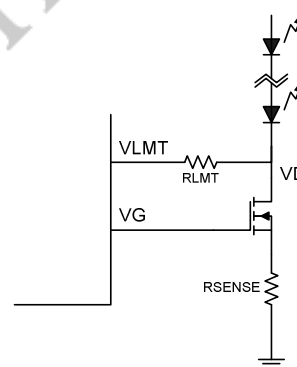
自适应调节

JW1221A 通过监测外置 N-MOS 来调整 C_c 电容上的电压值。当 MOS 工作在饱和区时，整机系统的效率相对偏低。JW1221A 监测到这种情况时会给 C_c 充电来提升 VC 电压和 I_{LED} 电流，以降低 MOSFET 的 VDS 压降，有效提升整机效率。相反，当 MOS 工作在线性区时，LED 电流调整环路处于开环状态。JW1221A 检测到这种情况时会给 C_c 放电来降低 VC 电压和 I_{LED} 电流，提高电源电压，减小电流纹波。



NMOSFET 漏极电压限制功能

当 JW1221A 进行电流纹波消除时，电流纹波转换为 NMOSFET 的电压纹波，从而产生功耗。串联在 NMOSFET 与 VLMT 管脚上的电阻可以用来设置限制 NMOSFET 的最大漏极电压，以限制最大功耗。



门限电压设置公式如下：

$$V_{limit} = 2V + R_{LMT} * 20\mu A$$

LED 电流限制功能

VS 引脚上的电压被内部限制在 V_{VS}

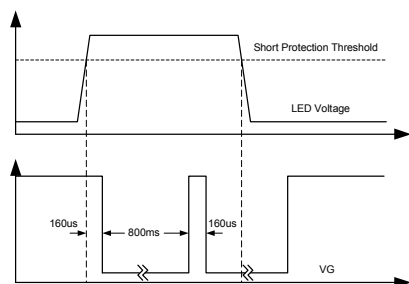
$$I_{max} = V_{VS} / R_S$$

当 LED 短路或者热插拔时，电流限制可以保护芯片不被损坏。

LED 短路保护

JW1221A 通过 R_{LMT} 来检测 LED 是否短路。当 MOSFET 漏端电压超过短路检测保护门限并且维持超过 160us 后, JW1221A 关断功率 MOSFET, 并且维持关闭状态 800ms, 之后退出短路保护。短路保护门限计算公式如下:

$$V_{THSCP} = 2V + R_{LMT} * 40\mu A$$



过温保护

JW1221A 实时监测芯片内部温度。当温度高于 145℃, 纹波消除功能关闭, MOSFET 处于完全导通状态直到温度降低到 120℃。

调光及电子负载兼容性

JW1221A 具有更低的 OVP 阈值, 保证了更宽的纹

波消除范围; 为了具有平缓的调光平顺性和良好的兼容性, 当 OVP 被触发时 V_c 将被缓慢上拉。

PCB 设计

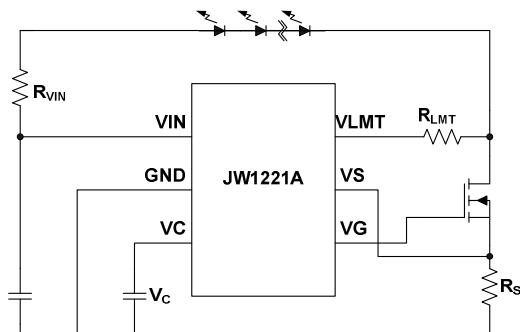
1. VIN 需要加旁路电容, 使其紧靠芯片 VIN 和 GND 管脚。
2. JW1221A 芯片应远离发热元件, 如 MOSFET、续流二极管。
3. LED 电流环路走线应该尽可能短。

MOSFET 选型推荐

1. PDD0910, N 沟道 MOSFET 100V, 8A, 200mohm, TO252, Potens.
2. FDS86240, N 沟道 MOSFET 150V 7.5A 19.8mohm, SO-8, FAIRCHILD.
3. FQD18N20V2, N 沟道 MOSFET 200V, 18A, 140mohm, TO252, FAIRCHILD.
4. CS630A8H, N 沟道 MOSFET 200V, 9A, 0.23ohm, TO-220AB, 华晶
5. CS640A8H, N 沟道 MOSFET 200V, 18A, 0.12ohm, TO-220AB, 华晶

应用指导

JW1221A 设计指导:



1. 由于 V_{IN} 内部 30V 电压钳位和 V_{IN} 开启电压 16V, R_{VIN} 电阻值满足以下关系式:

$$R_{VIN} < \frac{V_F - 16V}{0.5mA}$$

V_F : LED 电压

2. 为了限制短路状态下的最大输出电流, V_S 有最大电压限制, R_S 的阻值设计满足以下关系:

$$R_S < \frac{V_{VS}}{I_{LED}}$$

I_{LED} 前级驱动器的输出电流。

V_{VS} : V_S 电压门限。

3. 当 LED-端电压超出 V_{SCP} 短路保护门限阈值, JW1221A 下拉 V_{IN} 电压并关断 MOSFET。考虑到短路状态下元器件不被损坏, R_{LMT} 必须满足以下条件:

$$V_{OVP} - V_F < V_{SCP} < V_F$$

$$V_{SCP} < V_{INSTART} = R_{VIN} * 0.5mA + 16V$$

$$V_{SCP} = 2V + 40\mu A * R_{LMT}$$

V_{OVP} : 前级驱动器开路电压

V_{SCP} : JW1221A 短路保护阈值电压

$V_{INSTART}$: JW1221A 输入 16V 时的前级驱动器输出电压。

4. V_C 与 GND 之间的电容值决定了最终的电流纹波幅值。然而, 太大的电容值会使系统的动态响应减慢。因此推荐使用 1uF。
5. 为了确保 JW1221A 正常工作, MOSFET 的 $R_{DS(on)}$ 必须小于 $3R_S$ 。MOSFET 在短路情况下将承受较大的功耗, 因此选取合适的导通阻抗和封装类型是必要的。
6. 当 LED 短路时, MOSFET 漏极会存在浪涌电流, 在 LED+和 LED-之间反并二极管可以减小此类冲击电流。MOSFET 的 V_{DS} 击穿电压必须高于 V_{OVP} 。短路时 MOSFET 漏极的电压突变会导致 V_G 电压升高, 为了防止 MOSFET 损坏, 建议在 V_G 到 GND 之间并联 2.2~10nF 左右的电容。

应用设计

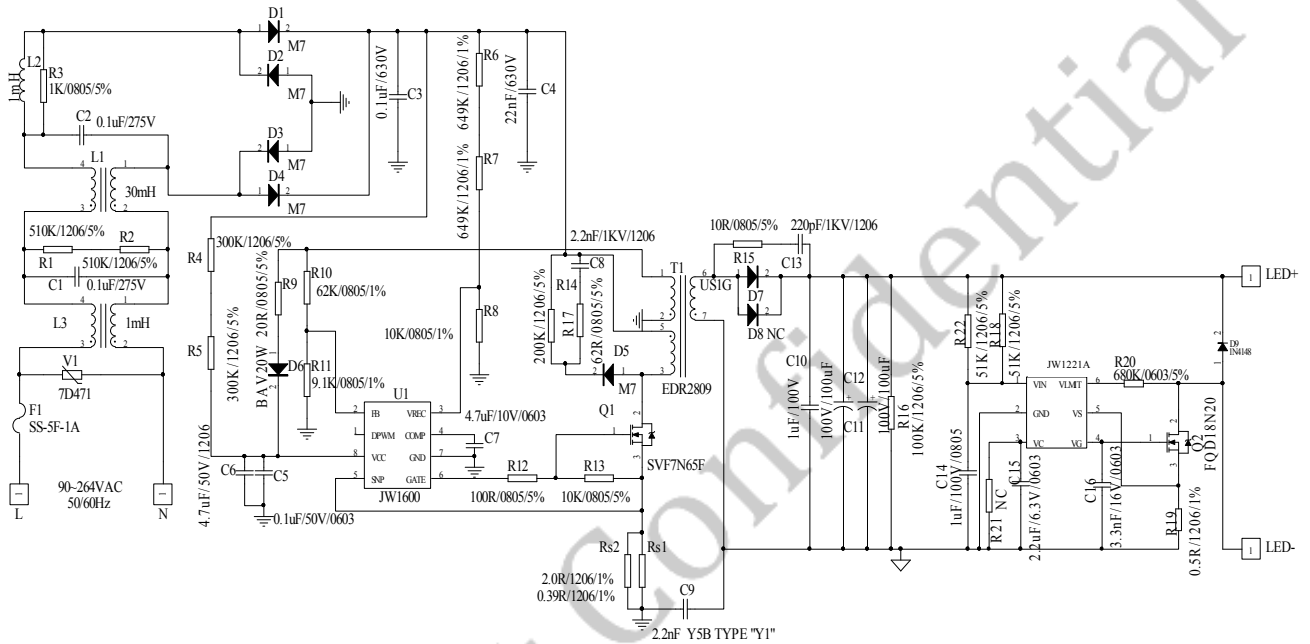
输入电压: 90~260VAC

输出电压: 75V

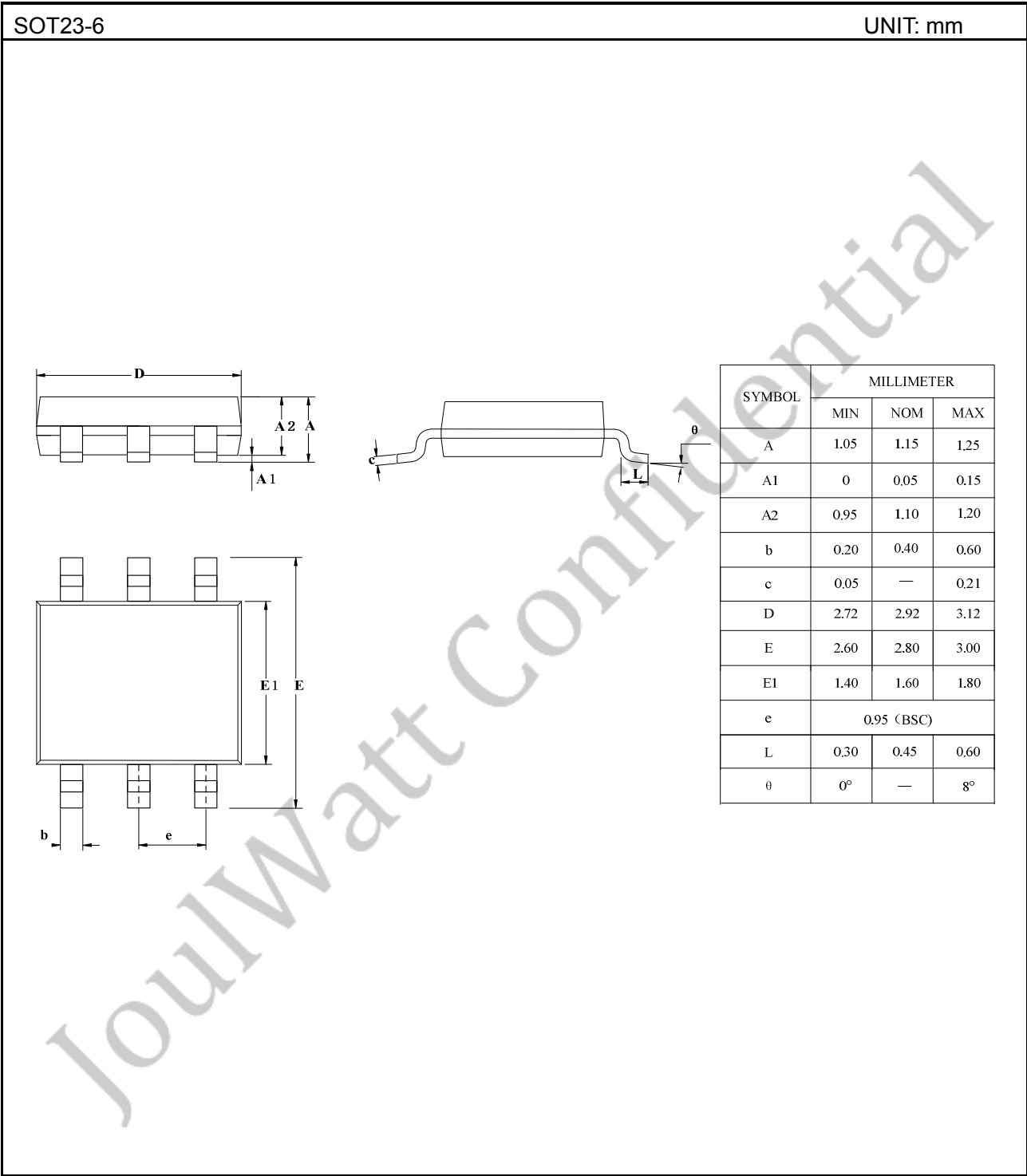
输出电流: 240mA

功率因数: >0.9

电流纹波: <5%



封装外形图



重要声明

杰华特微电子杭州有限公司保留不发布通知而对该产品和服务随时进行更改，补充，改进和其它变动的权利用户敬请在购买产品之前获取最新的相关信息并核实该信息是最佳的和完整的。所有产品在订单确认后将遵从杰华特微电子杭州有限公司的销售条例进行销售。

本资料内容未经杰华特微电子杭州有限公司许可，严禁以其它目的加以转载或复制等。

对于未经销售部门咨询使用本产品而发生的损失，杰华特微电子杭州有限公司不承担其责。

JoulWatt Confidential

Copyright © 2017 JW1221A Incorporated.

All rights are reserved by Joulwatt Technology Inc.