

# EGS015 逆变器驱动板用户手册

EG8015 逆变器专用芯片测试板

## 版本变更记录

| 版本号  | 日期               | 描述            |
|------|------------------|---------------|
| V1.0 | 2021 年 03 月 26 日 | EGS015 用户手册初稿 |
|      |                  |               |
|      |                  |               |

## 目录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 目录 .....                 | 3  |
| 1. 特点 .....              | 4  |
| 2. 描述 .....              | 5  |
| 3. 应用领域 .....            | 5  |
| 4. 电路原理图 .....           | 6  |
| 4.1 EGS015 驱动板原理图 .....  | 6  |
| 4.2 EGS015 驱动板的应用图 ..... | 7  |
| 5. 驱动板针脚及跳线 .....        | 8  |
| 5.1 EGS015 正面图 .....     | 8  |
| 5.2 EGS015 反面图 .....     | 9  |
| 5.3 驱动板针脚描述 .....        | 10 |
| 5.4 背面跳线功能设置 .....       | 11 |
| 5.5 LED 运行及故障指示 .....    | 11 |
| 6. 基本测试 .....            | 12 |
| 6.1 EGS015 小板测试图 .....   | 12 |
| 6.2 EGS015 小板测试说明 .....  | 12 |
| 7. EGS015 BOM 表 .....    | 13 |
| 8. 规格尺寸 .....            | 14 |
| 8.1 EGS015 规格尺寸 .....    | 14 |

# EGS015 逆变器驱动板用户手册 V1.0

## 1. 特点

- 仅需一路 12V 单电源供电；
- FRQSEL0 功能跳线选择 2 种纯正弦波输出频率：
  - 50Hz 纯正弦波固定频率；
  - 60Hz 纯正弦波固定频率；
- DT0 功能跳线选择 2 种死区时间：
  - 300nS 死区时间；
  - 1.0uS 死区时间；
- SST 功能跳线选择 2 种启动模式：
  - 硬启动；
  - 3 秒软启动；
- MODSEL 功能跳线选择 2 种调制方式：
  - 单极性调制；
  - 倍频调制；
- SPWM 载波频率 20KHz，适合大功率 MOS 管和 IGBT 管的应用；
- 自带两路 600V 半桥高压 MOS 管驱动器，驱动能力为 $\pm 1.8A$ ；
- 电压、电流、温度反馈实时处理；
- 支持两种输出电压反馈方式：
  - 一种为单端反馈，通过外部电阻分压输入到驱动板的 15 脚 VFB，驱动板上的 R3 需焊上 1K，R20 不焊；
  - 另一种为差分反馈，采用 EG8015 内部自带的运放进行差分采样交流输出电压，驱动板上的 R20 需焊上 1K，R3 不焊；
- 保护功能：
  - 交流输出欠压、过压保护；
  - 输出过流保护；
  - 过温保护；
  - 输出短路保护；
- 串口通讯可设置参数：
  - 交流输出电压；
  - 输出频率；
  - 温度保护值；
  - 额定功率保护值；
  - 额定电流保护值；
  - SPWM 载波频率；
  - 死区时间；
  - 软启动时间；
  - 故障复位；

- 串口通讯可读参数：
  - 交流输出电压；
  - 交流输出频率；
  - 交流输出功率；
  - 交流输出电流；
  - 故障代码；
- UART通讯波特率：9600；
- 根据客户的应用场合屹晶微电子有限公司提供修改相应的功能或参数；

## 2. 描述

EGS015是一款基于EG8015芯片方案的SPWM驱动板，EG8015是一款内置两路600V半桥高压MOS驱动器和SPWM正弦发生器一体的数模结合芯片，专用于逆变器产品。

EGS015 驱动板能实现空载波形失真率小于 1.5%、满载波形失真率小于 3%特性，能满足逆变器行业的波形要求。

EGS015 驱动板提供了完善的各项保护功能，提供了交流输出欠压和过压保护、过流保护、过温保护及短路保护指示等。

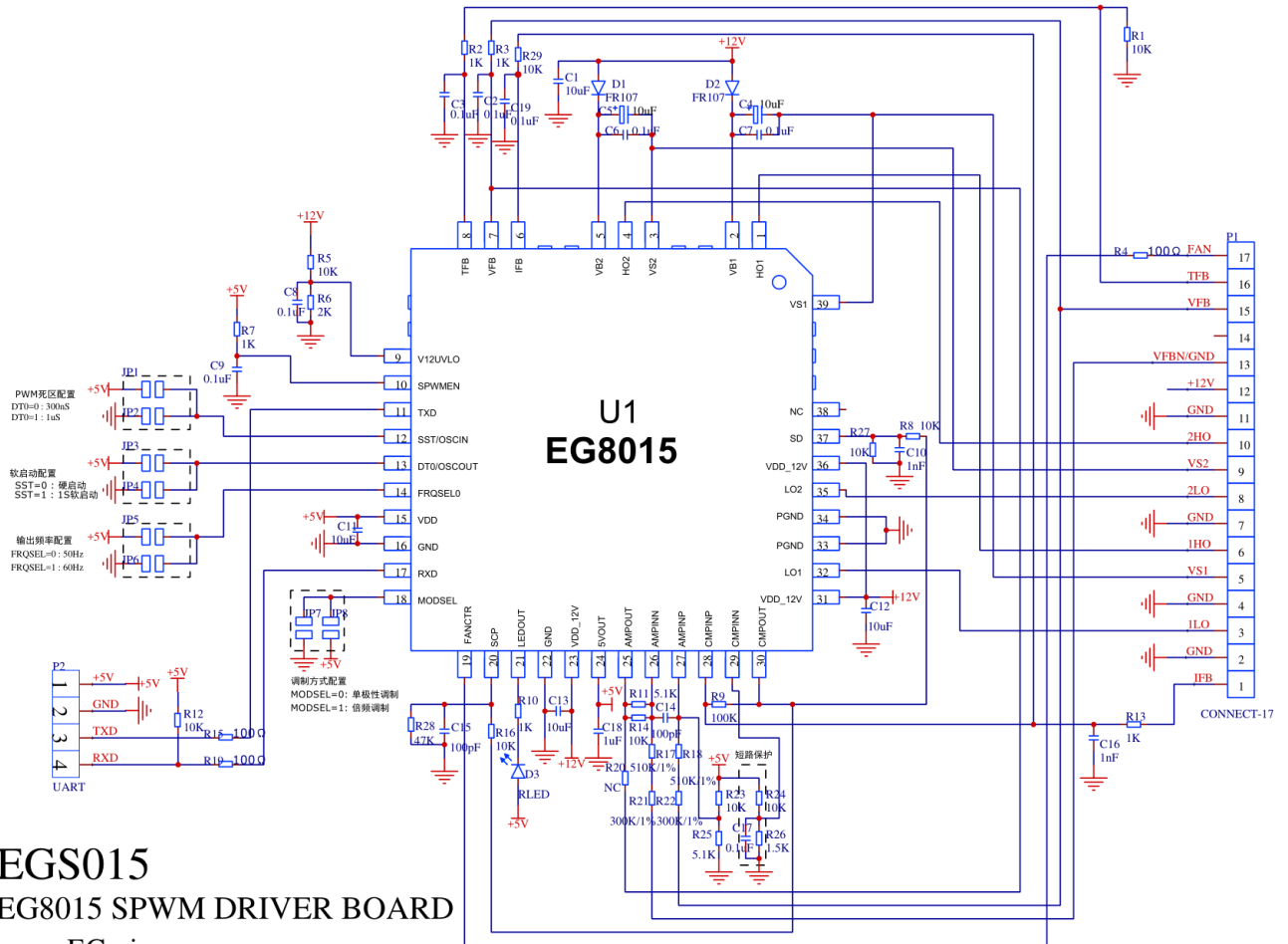
EGS015 驱动板提供了 UART 串口通讯功能，用户可以通过串口可设配置参数或读出逆变器运行的状态及相关数据。

## 3. 应用领域

- 单相纯正弦波逆变器
- 不间断电源 UPS 系统
- 单相电机调速控制器
- 正弦波调光器
- 正弦波调压器

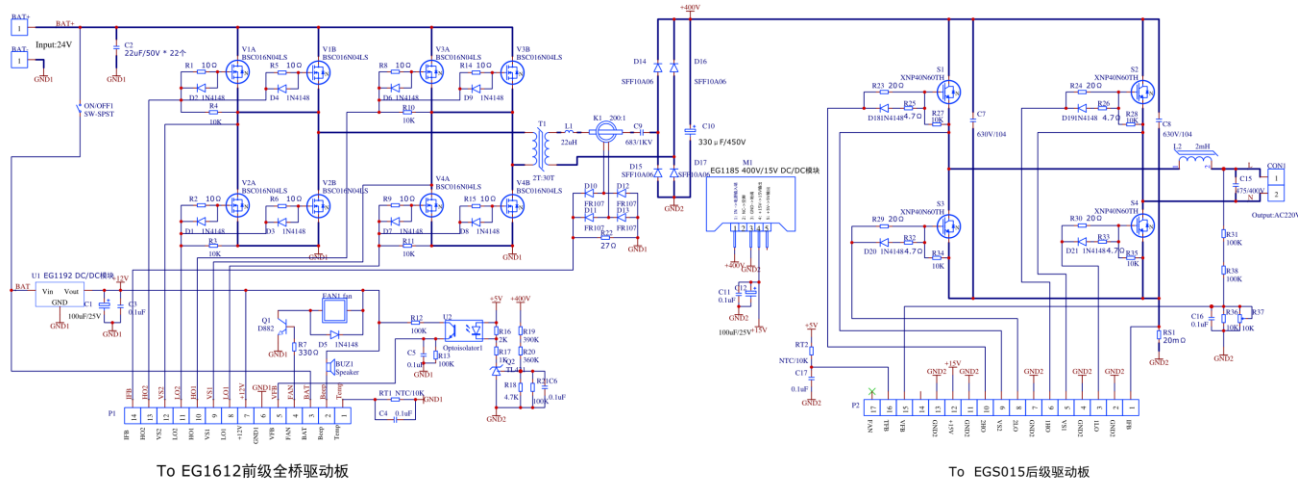
## 4. 电路原理图

### 4.1 EGS015 驱动板原理图



## 4.2 EGS015 驱动板的应用图

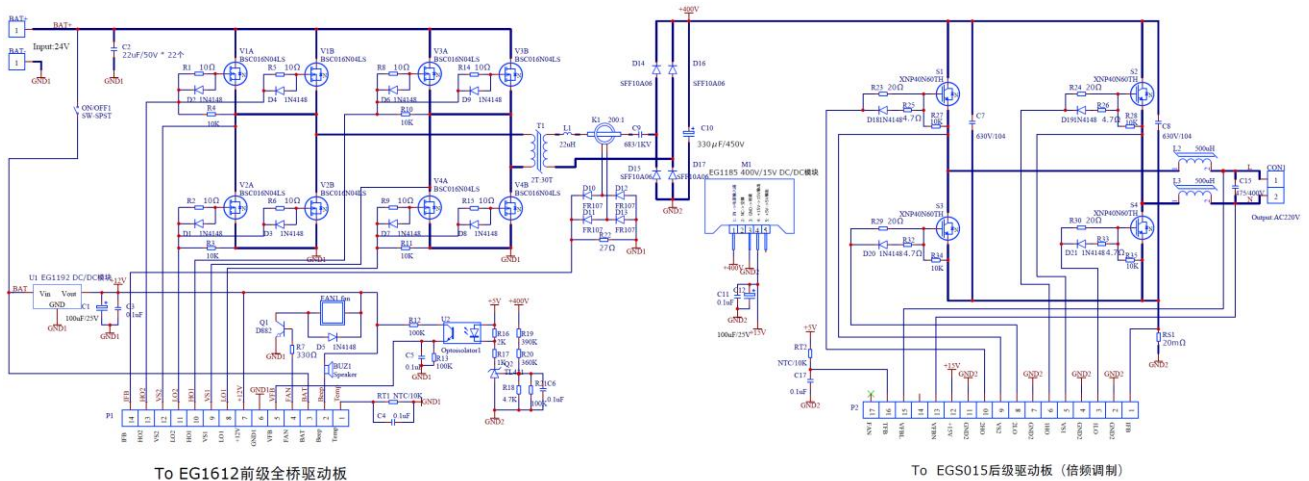
### a. 单极性调制



- 备注：1. 单极性调制模式下，电压反馈由EGS015的15脚检测输入，降压网络由上图的R31、R38和R36//R37组成。  
 2. 输出电压公式为： $VAC = [1 + (R31 + R38) / (R36 / R37)] * 3V / 1.414$ 。  
 3. 做220V时，R21、R23可选用100K，R36//R37后为1.94K时，输出交流电压为220V。  
 4. 做110V时，R21、R23可选用51K，R36//R37后为2.0K时，输出交流电压为110V。

图 4-2a. 24V 输入/220V 输出 1KW 逆变器应用图（单极性调制）

### b. 倍频调制



- 备注：1. 倍频调制模式下，电压反馈由EGS015的15脚VFB1和13脚的VFB2组成，经驱动板上的差分运放降压后输入EG8015的7脚VFB进行稳压处理。  
 2. 输出电感需要每个桥臂的输出都放置一个或使用一个差模电感替代。  
 3. 输出电压：参考EG8015规格书8.2.2章节中的公式。

图 4-2b. 24V 输入/220V 输出 1KW 逆变器应用图（倍频调制）

# 5. 驱动板针脚及跳线

## 5.1 EGS015 正面图

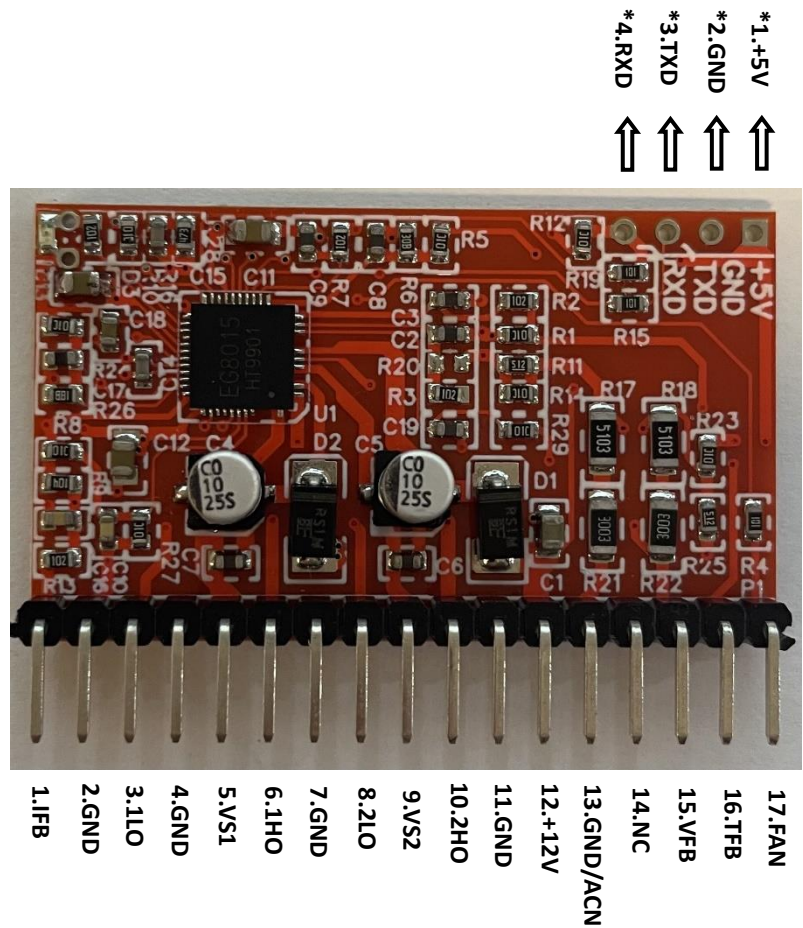


图 5-1. EGS015 驱动板针脚定义

## 5.2 EGS015 反面图

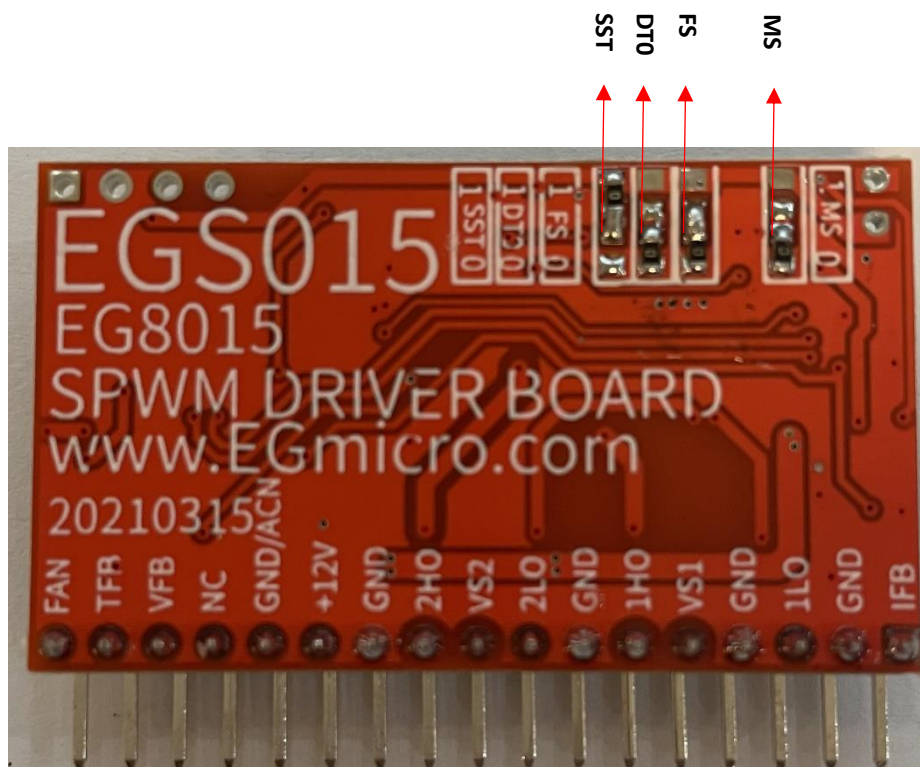


图 5-2. EGS015 驱动板背面跳线功能设置

### 5.3 驱动板针脚描述

注：以下的针脚序号是基于图 5-1 引脚排列顺序来描述

| 针脚序号           | 针脚名称     | I/O   | 描述                                                                     |
|----------------|----------|-------|------------------------------------------------------------------------|
| 1              | IFB      | I     | 输出电流反馈输入端，引脚输入电压大于 128mV 时过流保护                                         |
| 2              | GND      | GND   | 接地端                                                                    |
| 3              | 1LO      | O     | 右桥臂下管驱动门极输出                                                            |
| 4              | GND      | GND   | 接地端                                                                    |
| 5              | VS1      | O     | 右桥臂上下功率 MOS 管中心点输出                                                     |
| 6              | 1HO      | O     | 右桥臂上管驱动门极输出                                                            |
| 7              | GND      | GND   | 接地端                                                                    |
| 8              | 2LO      | O     | 左桥臂下管驱动门极输出                                                            |
| 9              | VS2      | O     | 左桥臂上下功率 MOS 管中心点输出                                                     |
| 10             | 2HO      | O     | 左桥臂上管驱动门极输出                                                            |
| 11             | GND      | GND   | 接地端                                                                    |
| 12             | +12V     | Power | +12V 电源电压输入，输入电压范围: 10V~20V                                            |
| 13             | GND/VFBN | GND/I | 接地端/双极性时的输出电压反馈输入，具体参照 EG8015 芯片数据手册                                   |
| 14             | NC       | NC    | 空脚                                                                     |
| 15             | VFB      | I     | 输出电压反馈输入端,具体功能及电路请参照 EG8015 芯片数据手册                                     |
| 16             | TFB      | I     | 温度反馈输入端，引脚输入电压大于 4.5V 时过热保护                                            |
| 17             | FANCTR   | O     | 外接风扇控制，当 TFB 引脚检测到温度高于 45℃时，输出高电平“1”使风扇运行，运行后温度低于 35℃时，输出低电平“0”使风扇停止工作 |
| * 以下 UART 串口通讯 |          |       |                                                                        |
| *1             | +5V      | Power | 驱动板+5V 输出端                                                             |
| *2             | GND      | GND   | 驱动板的地端                                                                 |
| *3             | TXD      | O     | 串口通讯数据发送端                                                              |
| *4             | RXD      | I     | 串口通讯数据接收端                                                              |

## 5.4 背面跳线功能设置

| 序号 | 跳线名称 | 标号 | 设置说明                |
|----|------|----|---------------------|
| 1  | SST  | 1  | 当短路“1”时，使能 3 秒软启动功能 |
|    |      | 0  | 当短路“0”时，关闭软启动功能     |
| 2  | DT0  | 1  | 当短路“1”时，死区时间为 1.0us |
|    |      | 0  | 当短路“0”时，死区时间为 300ns |
| 3  | FS   | 1  | 当短路“1”时，选择 60Hz 输出  |
|    |      | 0  | 当短路“0”时，选择 50Hz 输出  |
| 4  | MS   | 1  | 当短路“1”时，选择倍频调制      |
|    |      | 0  | 当短路“0”时，选择单极性调制     |

出厂时驱动板跳线默认设置为“1”、“0”、“0”、“0”短路，对应功能为死区时间 3S 软启动、300ns、50Hz、单极性调制，用户可根据自己需求更改。

**注意：**同一功能跳线不能同时短接！！如 SST 功能下的“0”和“1”不能同时短接。

## 5.5 LED 运行及故障指示

EGS015 驱动板具有 LED 告警指示功能，可根据 LED 判断故障类型。具体定义如下：

- 正常：长亮
- 短路：闪烁 1 下，灭 2 秒，一直循环
- 过流：闪烁 2 下，灭 2 秒，一直循环
- 过压：闪烁 3 下，灭 2 秒，一直循环
- 欠压：闪烁 4 下，灭 2 秒，一直循环
- 过温：闪烁 5 下，灭 2 秒，一直循环

## 6. 基本测试

### 6.1 EGS015 小板测试图

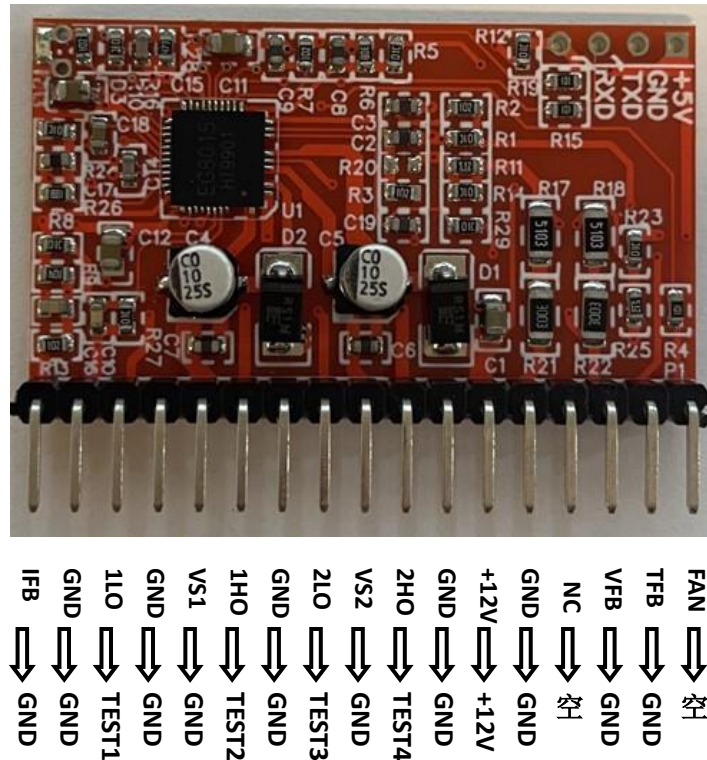


图 6-1. EGS015 驱动板接线图

### 6.2 EGS015 小板测试说明

- 1) 测试时将 IFB、VS1、VS2、VFB、TFB 针脚接地。
- 2) +12V 针脚接 DC 12V（电压 12 ~ 15V 之间均可）。
- 3) 用示波器接 TEST1~TEST4 观察波形，TEST1、TEST2 输出基频方波，波形如图 6-3 中的 CH1 蓝色波形。TEST3、TEST4 输出单极性调制波形，可在 TEST3 和 TEST4 接输出 RC 滤波，滤波电路如图 6-2，可观察到单极性调制波，波形如图 6-3 中的 CH2 红色波形。
- 4) 由于 VFB 引脚接地，3 秒后将进入欠压保护状态，TEST1~TEST4 全部输出低，LED 闪烁四次，灭 2 秒，然后循环，此时重新上电，可重新观察 3 秒钟波形。

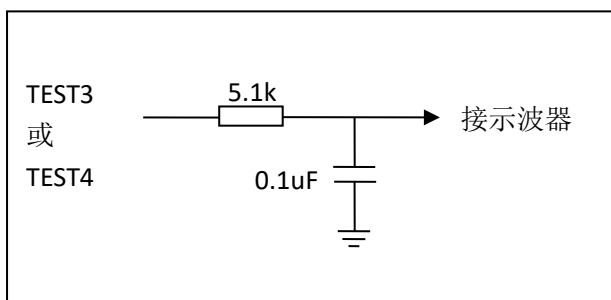


图 6-2. EGS015 SPWM 输出测试滤波电路

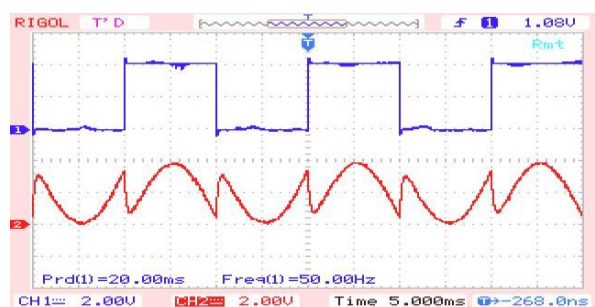


图 6-3. TEST 2、TEST3 输出测试波形

## 7. EGS015 BOM 表

| 序号 | 标号                                   | 规格         | 封装      | 数量 | 描述               | 供应商 |
|----|--------------------------------------|------------|---------|----|------------------|-----|
| 1  | U1                                   | EG8015     | QFN39   | 1  | 39 脚 IC          | 屹晶微 |
| 2  | C1,C11,C12,C13                       | 10uF       | SMD0805 | 4  | 贴片电容             |     |
| 3  | C2,C3,C6,C7,C8,C9,C17,C19            | 0.1uF      | SMD0603 | 8  | 贴片电容             |     |
| 4  | C10, C16                             | 1nF        | SMD0603 | 2  | 贴片电容             |     |
| 5  | C14, C15                             | 100pF      | SMD0603 | 2  | 贴片电容             |     |
| 6  | C18                                  | 1uF        | SMD0603 | 1  | 贴片电容             |     |
| 7  | D1, D2                               | FR107      | SMA     | 2  | 贴片二极管            |     |
| 8  | D3                                   | LED 红      | SMD0603 | 1  | 贴片 LED           |     |
| 9  | R1,R5,R8,R12,R14,R16,R23,R24,R27,R29 | 10K/1%     | SMD0603 | 10 | 贴片电阻             |     |
| 10 | R2,R3,R7,R10,R13                     | 1K         | SMD0603 | 5  | 贴片电阻             |     |
| 11 | R4,R15,R19                           | 100Ω       | SMD0603 | 3  | 贴片电阻             |     |
| 12 | R6                                   | 2K/1%      | SMD0603 | 1  | 贴片电阻             |     |
| 13 | R9                                   | 100K       | SMD0603 | 1  | 贴片电阻             |     |
| 14 | R11, R25                             | 5.1K/1%    | SMD0603 | 2  | 贴片电阻             |     |
| 15 | R17, R18                             | 510K/1%    | SMD1206 | 2  | 贴片电阻             |     |
| 16 | R20                                  | NC         | SMD0603 | 1  | 贴片电阻             |     |
| 17 | R21, R22                             | 300K/1%    | SMD1206 | 2  | 贴片电阻             |     |
| 18 | R26                                  | 1.5K/1%    | SMD0603 | 1  | 贴片电阻             |     |
| 19 | R28                                  | 47K        | SMD0603 | 1  | 贴片电阻             |     |
| 20 | C4, C5                               | 10uF       | 插件      | 2  | 插件电容             |     |
| 21 | P1                                   | CONNECT-17 | HDR1X17 | 1  | 17 脚 2.54mm 间距排针 |     |

## 8. 规格尺寸

### 8.1 EGS015 规格尺寸

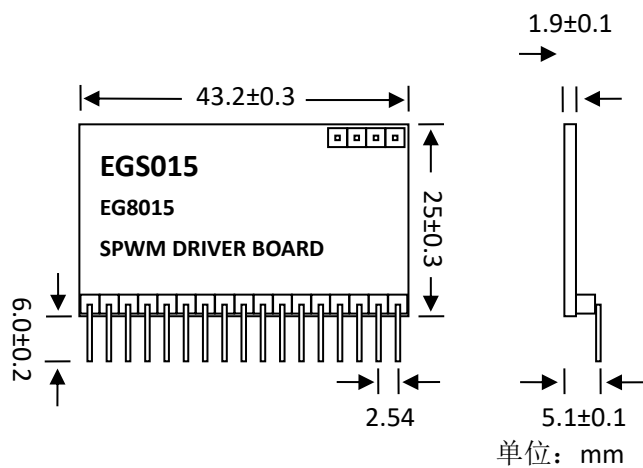


图 5-1. EGS015 驱动板规格尺寸