

PPEC-86CA3B 屏幕使用指南

PPEC-Programmable Power Electronics Controller

武汉森木磊石科技有限公司

<http://www.senmuleishi.com>

目 录

1 概述	1
1.1 特点	1
1.2 页面介绍	1
2 电源操作	2
2.1 主界面	2
2.2 工作模式	2
2.3 电流源模式设置	5
3 调试操作	6
3.1 密码输入	6
3.2 参数设置	6
3.3 开环输出	7
3.4 控制参数	8
3.5 保护阈值	9
3.6 缓启设置	9
3.7 采样校正	10



文件修订页

版本	修订说明	日期
V1.0	文件拟制	2023. 4. 10



1 概述

由森木磊石研发团队设计并开发的PPEC具备一套完整屏幕开发流程，用户在无PC机、串口线等情况下，可以通过触摸屏实现参数配置及调试功能。

1.1 特点

- ✓ 权限分层

屏幕权限分层，开发者可操作全部调试参数，用户仅可访问使用参数。

- ✓ 实时参数显示

数据实时更新显示，及时反馈当前设备工作状态。

- ✓ 采样校准友好

采样通道校准简单，快速。

- ✓ 工作模式切换

电压源与电流源模式可供选择，切换简单。

- ✓ 完善的保护功能

输入欠压、输入过压、输入过流、输出过压、输出过流等保护功能，保护阈值均可配置。

- ✓ 预充电电路控制

预充电电路适用于大功率数字电源，缓解上电冲击。

- ✓ 开环调试模式

调试友好、便捷、安全。

1.2 页面介绍

PPEC-86CAB屏幕共包含了9个界面：

主界面：采样参数实时显示、工作状态显示，启停、复位等按键操作；

工作模式界面：电压源参数设置、电流源参数设置；

密码输入界面：输入密码进入调试界面，可修改内部参数；

参数设置目录界面：可选择需修改的参数或进入开环调试界面；

开环调试界面：可修改PWM死区时间、PWM脉冲数量以及开环PWM频率；

控制参数设置界面：修改PI参数以及最大、最小开关频率范围，设定最大输出电压、输出电流；

保护阈值设置界面：修改各个采样通道保护值；

缓启动设置界面：可修改缓启动电压阈值和延时时间；

采样校正界面：可对输入电压电流、输出电压电流通道进行校正。

各界面详细内容在后文具体讲解。



2 电源操作

2.1 主界面

“电源状态”区：包含了**工作模式**（电压源、电流源）、**运行状态**（未启动、运行、故障等）和**设定值**（电压源时为电压值，电流源时为电流值）。

“参数显示”区：包含了**输入电压**、**输入电流**、**输出电压**、**输出电流**、**输出功率**实时显示，用户可以在这里观察实时数据。

“电源操作”区：包含了**参数设置**（进入工作模式界面）、**故障复位**、**启动输出**。



图 2.1 主界面图

接下来，以输出电压为**350V**，负载为**150 Ω**的电阻实例来对屏幕进行实际操作！！

2.2 工作模式

第一步：点击“电源操作”区按键“参数设置”，点击后会进入“工作模式”界面。



图 2.2 参数设置按键图

第二步：“电压源模式”与“电流源模式”可以互相切换，这里先以电压源模式为例。分别点击“输出电压”与“输出限流”后面空白处，输入“350”与“2.5”，点击确认即可。

效果如图2.3所示：





图 2.3 电压源模式设置图

- ①：设置“输出电压”值；
- ②：设置“输出限流”值，此时理论值为 $350\text{V}/150\Omega=2.33\text{A}$ ，可设限流值为2.5A；
- ③：此区域为最大电压设置值和最大电流设置值，详细请见3.4节；
- ④：点击“保存”参数。

第三步：点击右上角回主页按键或者“返回”按键，如图2.4所示：



图 2.4 工作模式返回按键图

第四步：此时能观测到主页界面工作模式为“电压源”，设置值为“350”V。同时利用直流源供电300V，屏幕显示状态如图2.5所示：





图 2.5 电压源模式主界面显示图

第五步：观察“运行状态”有无故障信息，出现故障信息，需要排除故障后，点击“电源操作”区的“故障复位”按键。当“运行状态”栏无任何故障时，进行“输出”操作！



图 2.6 故障复位按键图

第六步：点击“启动输出”，开始运行！运行中可观察“参数显示”区实时数据，此时运行状态显示“运行”。出现故障提醒需先点击“停止输出”后依据故障提示进行检查！



图 2.7 电压源模式运行图

第七步：若需关闭或出现故障提示，请点击“停止输出”按键！



图 2.8 停止按键图



2.3 电流源模式设置

若需使用电流源模式，只需在“工作模式”中切换到“电流源模式”，然后输入“输出电流”值和“输出限压”值，点击保存即可！



图 2.9 电流源模式参数设置图

- ①：点击“电流源模式”，切换为电流源模式；
- ②：设置“输出电流”值；
- ③：设置“输出限压”值；
- ④：点击“保存”按键；

此时主界面“工作模式”显示为“电流源”，设定值为“2.30” A，如图2.10所示：



图 2.10 电流源模式主界面显示图



3 调试操作

PPEC屏幕里包含部分调试功能，为了防止用户修改了一些特定参数后而造成损坏，对内部的部分寄存器设定了保护权限，用户输入密码即可进入调试界面，修改受保护参数，详细内容参照《PPEC-86CA3B LLC谐振变换器应用手册》6.1.1 权限分层实现

3.1 密码输入

第一步：点击“工作模式”左上角“设置”按键便可进入密码输入界面



图 3.1 工作模式进入密码界面按键图

第二步：输入密码。若密码正确将进入“参数设置目录”界面。密码输入错误会有错误提示，默认密码为“666666”。



图 3.2 密码输入界面图

3.2 参数设置

参数设置目录界面说明：

开环输出：开环调试界面可用做开环测试，用户可以修改PWM死区时间、PWM脉冲数量、开环



PWM频率参数来进行调试，界面内有输出按钮，用户不用返回主界面；由于此界面仅做调试使用，里面所有设置参数不会固化到PPEC中；

控制参数：用户可以修改PI参数中的KP与KI值、最大开关频率以及最小开关频率，同时也能设置输出最大电压限值与输出最大电流限值，设置后用户在工作模式界面所设参数不能大于此处设置值；

保护阈值：用户可以修改输入欠压保护、输入过压保护、输入电流保护、输出电压保护、输出电流保护、输出过载保护、输入电流硬件保护、输出电流硬件保护、输出电压硬件保护阈值；

缓启设置：PPEC具备一个缓上电操作，用户可以根据输入电压在多少电压时，延时多少时间来操作一个继电器的闭合；

采样校正：用户可以重新校准输入电压、输入电流、输出电压和输出电流4个通道的采样，具体校正讲解请参考3.7节。



图 3.3 参数设置界面目录图

3.3 开环输出

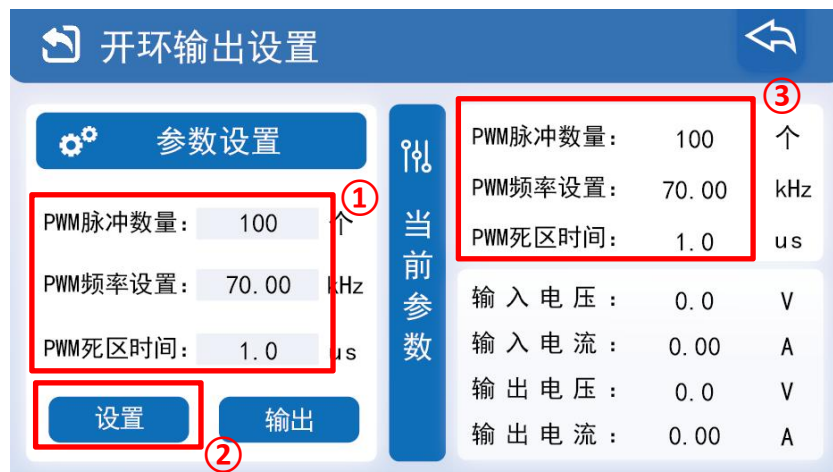


图 3.4 开环输出设置图

- ①：设置开环PWM频率，范围为0~300kHz；设置脉冲数量（若脉冲数量为0，则点击输出时为连续输出，不为0时，输出达到PWM脉冲个数时会自动停止输出）；设置PWM死区时间，



范围为0.5~50μs;

② : 点击“设置”按键

③ : 显示所修改的参数

点击“输出”按键，只有在没有故障的情况下才能正常输出！若有故障，需先排查故障原因，在主界面点击“故障复位”按键后，再回开环界面进行“输出”操作。



图 3.5 开环输出按键图

实时参考图如图3.6所示:



图 3.6 开环运行状态图

3.4 控制参数

Kp为控制器比例系数，Ki为积分时间常数，默认参数为Kp = 1，Ki = 0.01，用户可以根据自身的硬件设计来修改PI参数！这里可以修改最大开关频率、最小开关频率，以及最大输出电压值和最大输出电流值！

如图3.7所示:

- ① : 设置“KP_1”控制比例系数，范围：0.01 ~ 100；设置“KI_1”积分时间常数，范围：0.001 ~ 10；
- ② : 设置“最大开关频率”、“最小开关频率”值；
- ③ : 设置“最大输出电压”值与“最大输出电流”；
- ④ : 最后点击“保存”按键！





The screenshot shows the 'Control Parameter Setting' (控制参数设置) interface. It features a blue header with a home icon. The main area contains several input fields for control parameters, with red circles and boxes highlighting specific areas:

- ① KP: 0.01, KI: 0.001
- ② 最小开关频率: 60 kHz, 最大开关频率: 100 kHz
- ③ 最大输出电压: 400.0 V, 最大输出电流: 3.00 A
- ④ 保存 (Save) button
- 返回 (Return) button

图 3.7 控制参数设置图

3.5 保护阈值

用户可根据自身电路合理分配保护阈值，输入输出电压范围：0~6500V，输入输出电流范围0~650A，功率范围0~500000W。



The screenshot shows the 'Protection Threshold Setting' (保护阈值设置) interface. It features a blue header with a home icon. The main area contains several input fields for protection thresholds:

- 输入欠压保护阈值: [] V
- 输入过压保护阈值: [] V
- 输入过流保护阈值: [] A
- 输出过流保护阈值: [] A
- 输出过压保护阈值: [] V
- 输出过载保护阈值: [] W
- 输入电流硬件保护: [] A
- 输出电流硬件保护: [] A
- 输出电压硬件保护: [] V

At the bottom, there are two buttons: 保存 (Save) and 返回 (Return).

图 3.8 保护阈值设置图

3.6 缓启设置

大功率电源直流母线电容较大，通过预充电电路可以降低上电冲击。用户可以在输入端加上一个继电器来控制输入电压的闭合，当检测到设定电压（主继电器闭合阈值）时，经过设定时间（主继电器闭合延时），继电器自动闭合。具体可参考手册《PPEC-86CA3B LLC谐振变换器应用手册》6.3.4节。





图 3.9 缓启参数设置图

- ①：输入“主继电器闭合阈值”；
- ②：输入“主继电器闭合延时”；
- ③：保存参数，保存成功会有界面弹出，点击“确定”即可。

3.7 采样校正

当前版本的PPEC控制器适用电压、电流范围宽，可以通过输入增益及偏置变成实现显示值与实际输出值的匹配。



图 3.10 采样校正界面图

推荐下面两种校准方式，以输出电压通道校准为例：

方式1). 有外部稳压源，在使用PPEC的电源设备（后文简称设备）非运行状态，外部稳压源连接到设备输出，按如下方法校正。

外部电压源输出额定电压（额定电压：设备的设计输出电压最大值），记录设备输出电压显示值



U1，记录万用表测量输出电压U1'。外部电压源输出0.1倍额定电压，记录设备输出电压显示值U2，记录万用表测量输出电压U2'。

方式2). 无外部稳压源，设备连接合适负载，开环可输出稳定电压，按如下方法校正。

开环模式下，调整PWM频率，待万用表测量值达到额定电压（设备的设计输出电压最大值）附近，记录设备输出电压显示值U1，记录万用表测量输出电压U1'。调整PWM频率，待万用表测量值达到0.1倍额定电压附近，记录设备输出电压显示值U2，记录万用表测量输出电压U2'。如图 3.10，具体采样校正参数填写步骤如下：

- ①：切换至“输出电压”采样校正通道；
- ②：填入U1'值；
- ③：填入U1值；
- ④：填入U2'值；
- ⑤：填入U2值；
- ⑥：点击“校正”按键。

若校正后仍存在误差可再次校正。



让天下没有难做的电源！



扫码获取更多相关资讯

武汉森木磊石科技有限公司

全国服务热线：027-87505008

官网：<http://www.senmuleishi.com>

地址：武汉市洪山区国际企业中心栖凤楼