

PPEC Workbench 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
2 安装	2
2.1 安装步骤	2
3 功能模块	5
3.1 工作栏	5
3.2 工程文件页	6
3.3 拓扑图页	6
3.4 在线调试页	7
3.4.1 开环输出	8
3.4.2 采样校正	8
3.4.3 运行参数&控制参数	9
3.4.4 设备控制区	11
3.4.5 故障信息区	11
3.4.6 波形显示	11
3.5 日志窗口	12
4 快速开始	13
4.1 移相全桥示例	13
4.1.1 新建工程	13
4.1.2 设备连接	15
4.1.3 下发参数	15
4.1.4 调试	16
4.1.5 保存工程	17
4.1.6 固化参数	17
4.2 LC串联谐振示例	17
4.2.1 新建工程	17
4.2.2 设备连接	20
4.2.3 下发参数	20
4.2.4 调试	21
4.2.5 保存工程	23
4.2.6 固化参数	23
4.3 LLC谐振变换器示例	23
4.3.1 新建工程	23
4.3.2 设备连接	26



4.3.3 下发参数	26
4.3.4 调试	27
4.3.5 保存工程	28
4.3.6 固化参数	28



文件修订页

版本	修订说明	日期
V1.0	V1.0发布	2023.02.26
V1.1	增加4.3节LLC谐振变换器示例	2023.04.10



1 概述

PPEC Workbench平台是由武汉森木磊石科技有限公司研发，与PPEC系列控制器配合使用，可以实现电源的快速开发。让电源设计企业降低对人才层次和数量的依赖。

具有以下特点：

✓ **免代码快速开发PPEC系列产品**

Workbench适配PPEC系列产品、可快速开发配置调试；

✓ **图形化参数配置**

图形化配置界面、示意清晰；

✓ **采样校正**

精准校正设备采样参数；

✓ **在线调试**

在线开环调试、实时参数修改、实时采样监控、实时状态显示；

✓ **实时参数显示、波形演示**

数据、波形实时更新显示，及时反馈当前设备工作状态；

✓ **工程管理**

工程文件保存、保证数据不丢失；

✓ **PPEC密码管理**

保存管理密码，快捷进入开发调试功能界面。



2 安装

2.1 安装步骤

1、双击应用程序文件进入安装界面，如图 2.1所示。



图 2.1 安装界面

2、选择安装文件夹。



图 2.2 安装路径

3、勾选“我同意许可条款和条件”，然后点击“安装”。





图 2.3 同意条款并开始安装

4、安装完成点击“完成”即可。



图 2.4 安装完成

安装完成后，桌面生成“PPEC Workbench”快捷方式，双击打开Workbench工作平台。如图 2.5 所示。



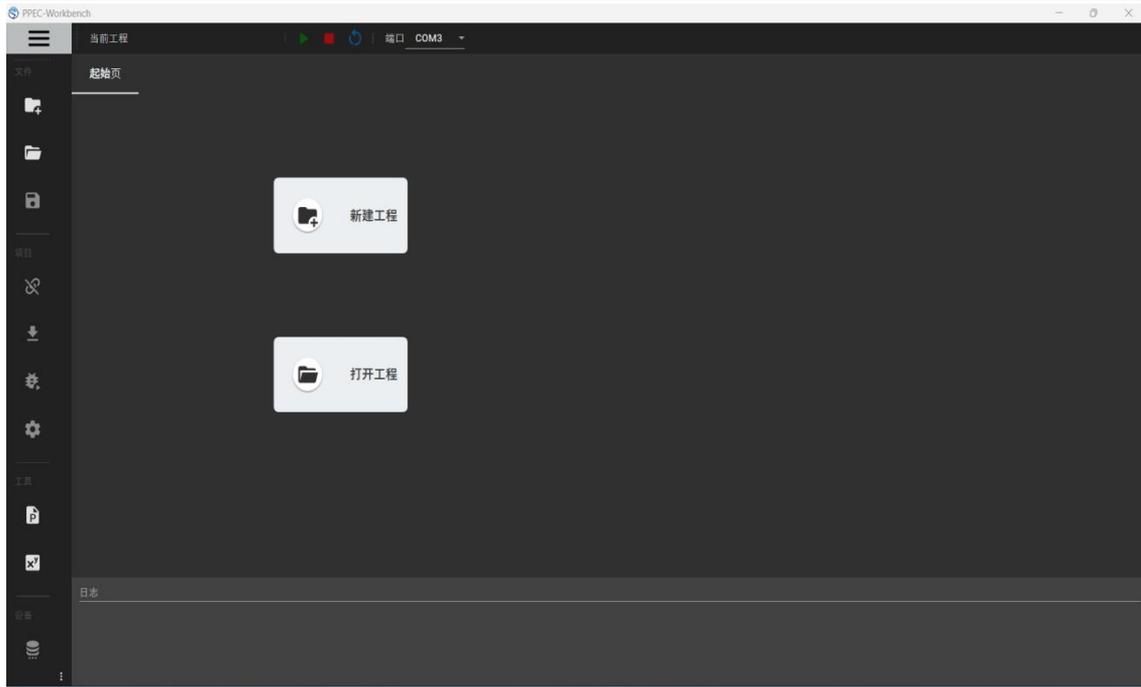


图 2.5 PPEC Workbench主界面



3 功能模块

3.1 工作栏

该区域包含工程新建、加载、保存、设备连接、调试、参数固化等功能。

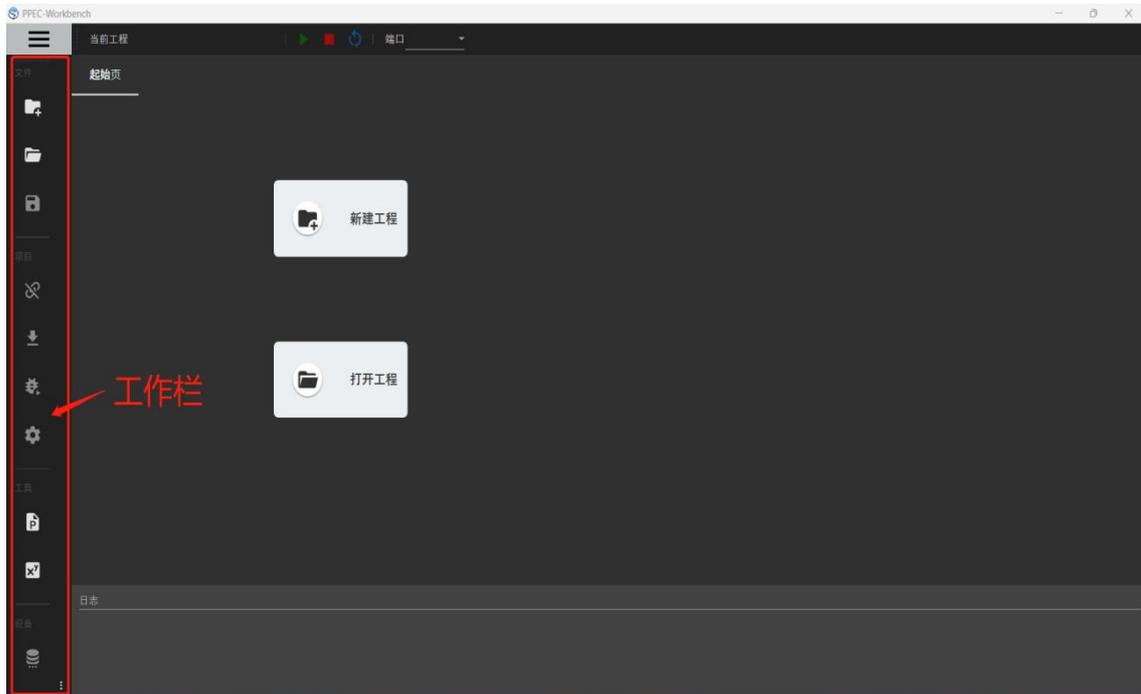


图 3.1 工作栏

工作栏功能简介如下：

表 3.1 工作栏功能表

	新建一个工程项目
	打开已有工程项目文件
	保存工程项目
	“未连接”状态，点击与设备建立连接。首次连接需要输入设备密码进行解锁
	“连接”状态，点击断开与设备的连接
	下发参数到设备
	“停止调试”状态，点击进入调试



	“调试运行”状态，点击停止调试
	点击可进行控制、保护、启动以及通讯等参数设置
	电源工具，可针对常用电路进行计算
	拓扑参数计算工具
	将参数固化到设备，参数永久保存，不受设备掉电的影响。
	用户帮助手册
	关于软件

3.2 工程文件页

查看当前工作项目文件

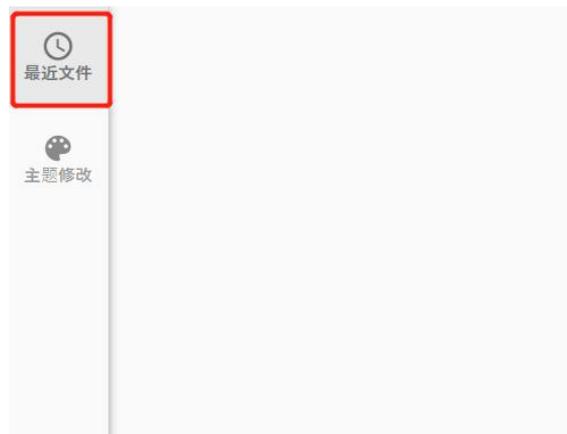


图 3.2 工程文件页

3.3 拓扑图页

拓扑图页显示当前工作拓扑图。



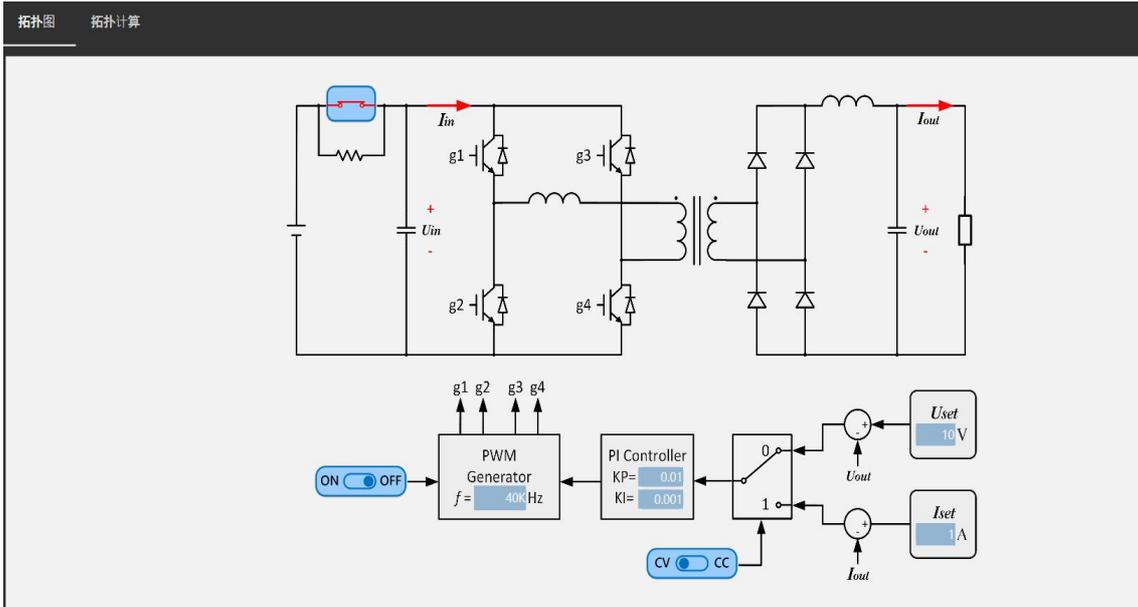


图 3.3 拓扑页面

视图中可对设备进行启停控制、控制参数设置、设定电压设置等。详细功能说明见下表。

表 3.2 拓扑图功能说明

	预充电电路断开，点击后，预充电电路执行闭合操作
	预充电电路闭合，点击后，预充电电路执行断开操作
	恒流模式，点击后，切换为恒压模式
	恒压模式，点击后，切换为恒流模式
	PWM停止输出状态，点击后，启动输出
	PWM输出状态，点击后，停止输出

3.4 在线调试页

调试区包含开环调试、采样校正、实时运行参数显示、控制参数设定、设备控制、波形实时显示等功能



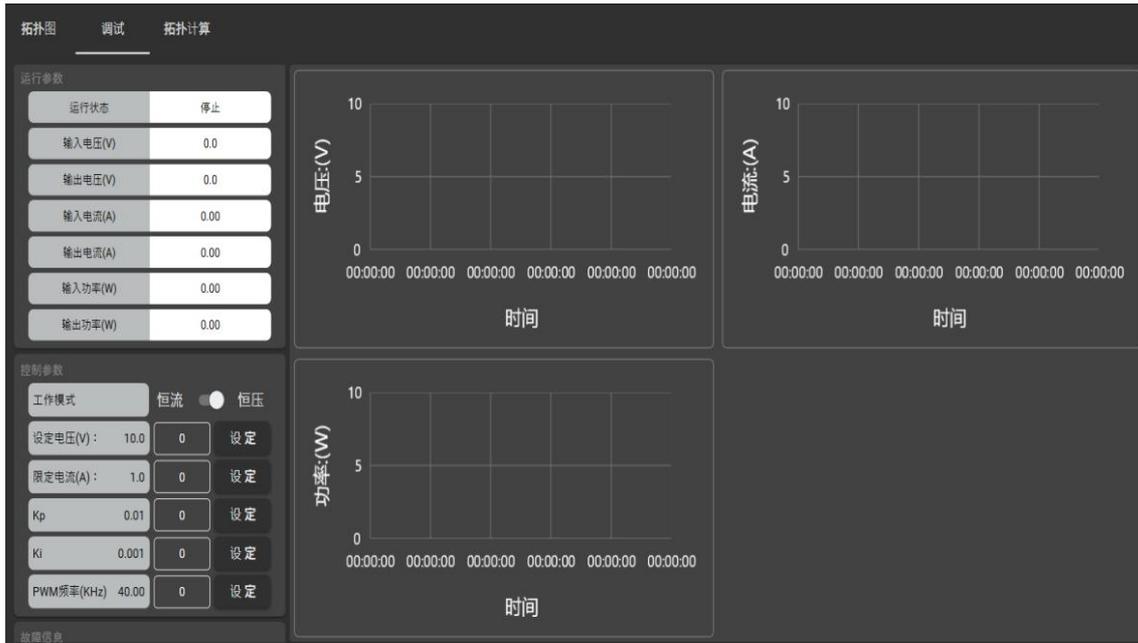


图 3.4 调试页面

功能详细说明如下。

3.4.1 开环输出

点击“开环输出”按钮，进入到开环调试界面。



图 3.5 开环调试页面

区域1显示设备当前值，区域2可输入设定值，点击“设定”按钮进行修改并下发至设备。参数含义：

- 移相（0-359.9度）：相位移动角度，取值范围为0-359.9度；
- 波形数量：PWM输出波形数量，取值范围为0-65000个，0表示持续输出；
- PWM频率：PWM输出频率，取值范围0-100kHz。

3.4.2 采样校正

当设备运行过程中，发现运行参数显示值与实际万用表读数不一致时，可使用采样校正功能进行



校正。



图 3.6 采样校正页面

推荐下面两种校准方式，以输出电压通道校正为例：

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 U_1 ，记录万用表测量输出电压 U_1' 。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 U_2 ，记录万用表测量输出电压 U_2' 。

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，调整移相角，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 U_1 ，记录万用表测量输出电压 U_1' 。调整移相角，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 U_2 ，记录万用表测量输出电压 U_2' 。

在PPEC workbench进行校正操作，如图 3.6。具体采样校正步骤如下：

- ①：切换至“输出电压”采样校正通道；
- ②：填入 U_1' 值；
- ③：填入 U_1 值；
- ④：填入 U_2' 值；
- ⑤：填入 U_2 值；
- ⑥：点击“校正”按键。

校正后仍存在误差可再次校正。

3.4.3 运行参数&控制参数

运行参数区实时显示当前设备的运行状态、输入电压、输出电压、输入电流、输出电流等参数。



运行状态	停止
输入电压(V)	0.0
输出电压(V)	0.0
输入电流(A)	0.00
输出电流(A)	0.00
输入功率(W)	0.00
输出功率(W)	0.00

图 3.7 运行参数页面

控制参数区域具有控制模式切换、设定电压/电流、控制参数等参数的设定功能。

工作模式	1	恒流 ²	<input checked="" type="radio"/>	恒压
设定电压(V) :	10.0	0	设定	
限定电流(A) :	1.0	0	设定	
Kp	0.01	0	设定	
Ki	0.001	0	设定	
PWM频率(KHz)	40.00	0	设定	

图 3.8 控制参数页面

控制参数页区域1显示设备该参数的当前值，区域2可对该参数值进行修改，点击“设定”按钮，完成参数修改。修改成功之后，会在区域1对应位置进行更新。

- 控制模式：设备当前控制模式：恒压控制、恒流控制；
- 设定电压：恒压模式下，设定输出电压值；
- 限定电流：恒压模式下，限定输出电流值；
- 限定电压：恒流模式下，限定输出电压值；
- 设定电流：恒流模式下，设定输出电流值；
- KP1：PI控制中参数“P”值；
- KI1：PI控制中参数“I”值；
- PWM频率：控制器PWM输出频率。



3.4.4 设备控制区

设备控制区可控制设备的启动、停止以及故障时候的复位。如图 3.9所示。



图 3.9 设备控制页面

3.4.5 故障信息区

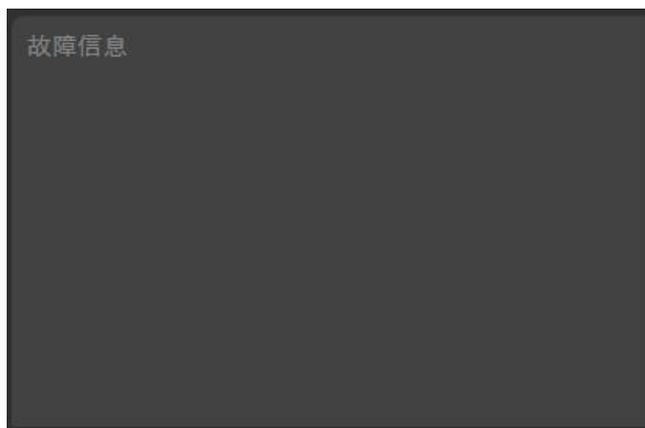


图 3.10 故障信息页面

当设备出现故障停机时，故障信息区域会显示当前故障详情。

3.4.6 波形显示

设备状态参数波形实时显示。波形视图可通过鼠标拖拽、缩放。双击还原至原始比例。

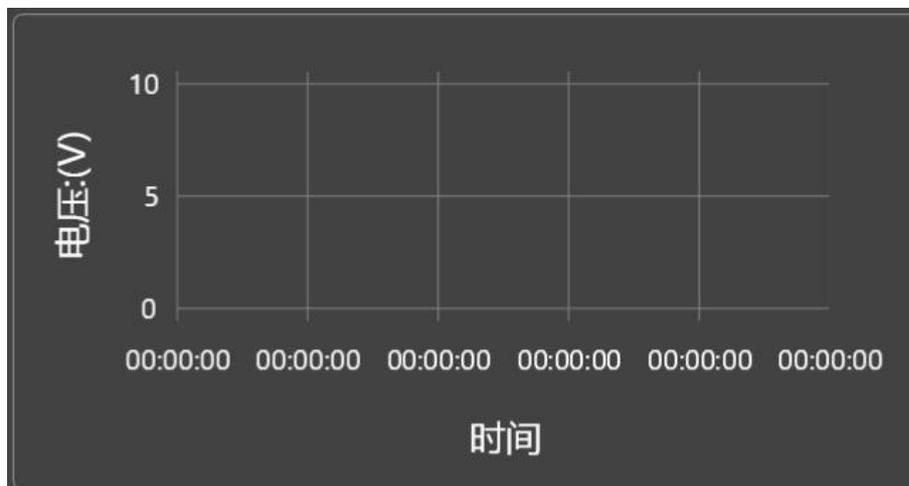


图 3.11 波形显示视图



3.5 日志窗口

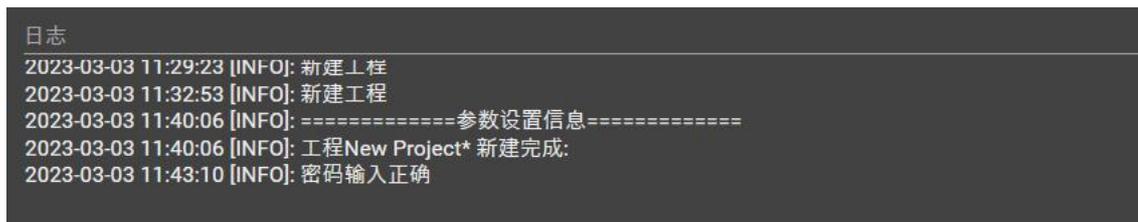


图 3.12 日志输出页面

日志窗口实时反馈用户的操作以及设置，输出关键信息。



4 快速开始

4.1 移相全桥示例

4.1.1 新建工程

- 点击“新建”进入工程项目新建导航页，选择“移相全桥（PSFB）”。



图 4.1 拓扑选择页

- “下一步”设置控制模式及控制参数。



图 4.2 控制模式及参数设置



该例中，选择恒压控制模式，设定电压为30V，限定电流为1A，PWM输出频率为40kHz，PI控制参数，KP为0.01，KI为0.001。

- “下一步”设置启动参数。



图 4.3 启动参数设置

启动参数设定主继电器闭合电压阈值为0.1V，闭合时间为1.2s。

- “下一步”设置保护参数。



图 4.4 保护参数设置

输入过压保护阈值为100V，输入过流保护阈值1A，输出过压保护阈值40V，输出过流保护阈值1.2A，输出过载保护阈值50W。



- “下一步”选择通讯端口。



图 4.5 通讯参数设置

本例中设置通讯端口为COM3。

- “完成”新建移相全桥工程。

4.1.2 设备连接

点击工作栏中的“连接”（初次连接需要设置密码，一般为6位数字，初始密码为666666）。

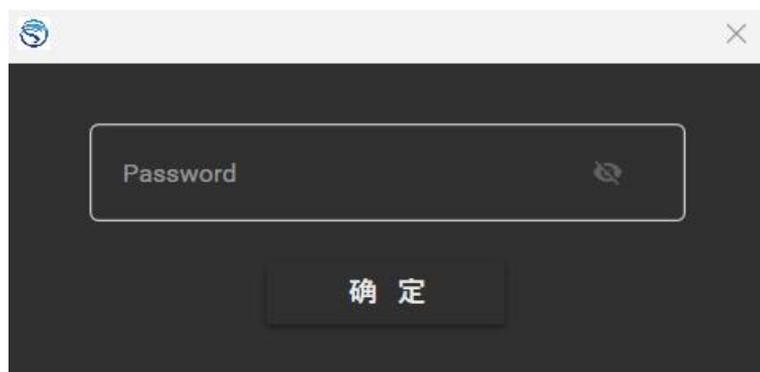


图 4.6 密码输入页面

4.1.3 下发参数

设备连接状态下，点击下载参数按钮进入下发参数设置界面。





图 4.7 下发参数设置按钮

需要注意的是，如果输入输出电压与电流的增益以及偏置参数勾选后将会下发默认值“0”，如果已经完成了采样校正过程，此时需要取消增益以及偏置参数的下发勾选，如果并未进行采样校正则可以进行勾选，并在后续调试时进行采样校正步骤。



图 4.8 增益与偏执的下发勾选

点击“设定”按钮后，下发状态进度条加载完毕即下发参数成功。

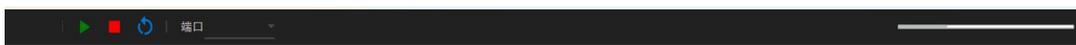


图 4.9 下发参数成功

4.1.4 调试

进入调试页面，无故障条件下，点击“启动”。设备开始运行，运行参数区实时显示当前设备运行参数。



运行参数	
运行状态	停止
输入电压(V)	50.0
输出电压(V)	10.1
输入电流(A)	2.00
输出电流(A)	0.98
输入功率(W)	100.00
输出功率(W)	9.90

图 4.10 实时运行参数显示

恒压模式下，设定电压为10V，当前输出电压稳定在10.1V。

启动后，波形实时显示如图4.11所示。

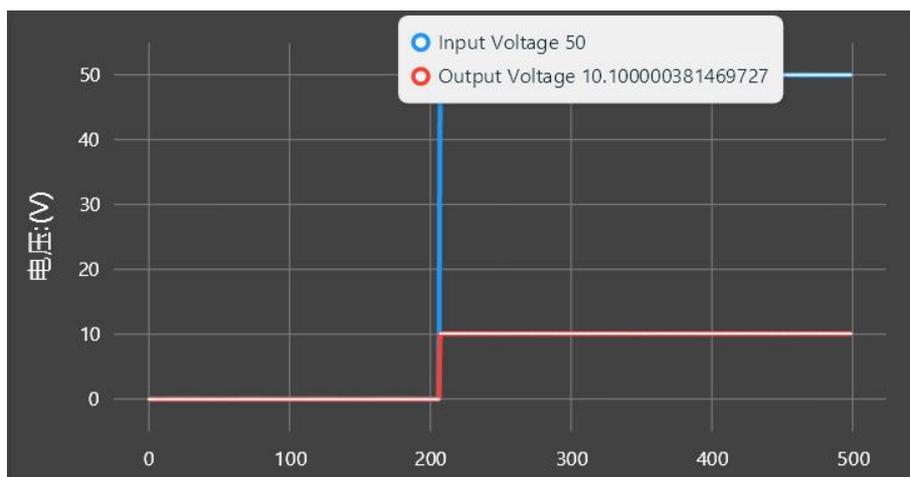


图 4.11 输入与输出电压波形

4.1.5 保存工程

完成调试之后，可通过工作栏“保存”功能将工程参数保存至本本地。

4.1.6 固化参数

完成调试之后，可通过工作栏“固化参数”功能将工程参数写入到PPEC-86CA3A芯片flash。参数保存不受芯片掉电影响。

4.2 LC串联谐振示例

4.2.1 新建工程

- 点击“新建”进入工程项目新建导航页，选择“串联谐振（LC）”。





图 4.12 拓扑选择页

- “下一步”设置控制模式及控制参数。



图 4.13 控制模式及参数设置

该例中，选择正充电模式下的充电时间控制方式，充电时间为1s，设定充电电压为1kV，保压时间设置为1s；PI控制参数，KP为1，KI为0.01；设定充电电压上限为100kV，设定充电电流上限为1A；PWM限值设定为8kHz，脉宽设定为40us。

- “下一步”设置启动参数。



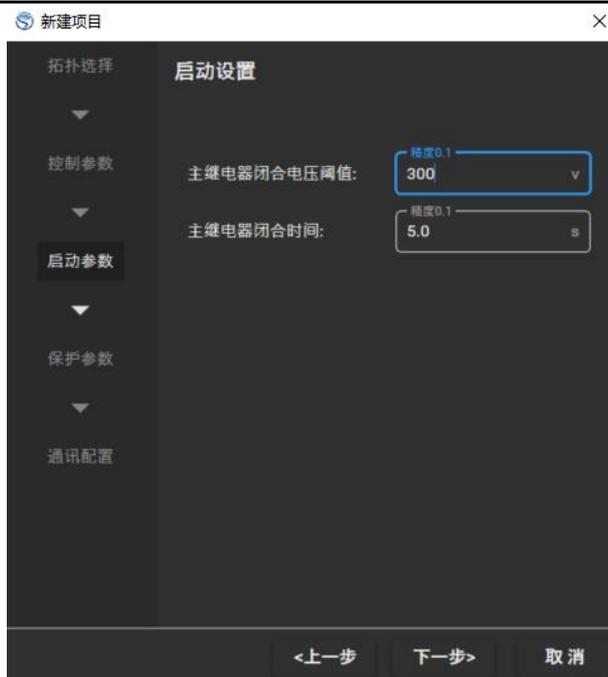


图 4.14 启动参数设置

启动参数设定主继电器闭合电压阈值为300V，闭合时间为5s。

- “下一步”设置保护参数。



图 4.15 保护参数设置

输入欠压保护阈值为0V，输入过压保护阈值为600V，输入过流保护阈值2A，充电过压保护阈值5kV，充电过流保护阈值1A。

- “下一步”选择通讯端口。





图 4.16 通讯参数设置

本例中设置通讯端口为COM1。

➤ “完成”新建LC串联谐振工程。

4.2.2 设备连接

点击工作栏中的“连接”（初次连接需要设置密码，一般为6位数字，初始密码为666666）。



图 4.17 密码输入页面

4.2.3 下发参数

设备连接状态下，点击下载参数按钮进入下发参数设置界面。



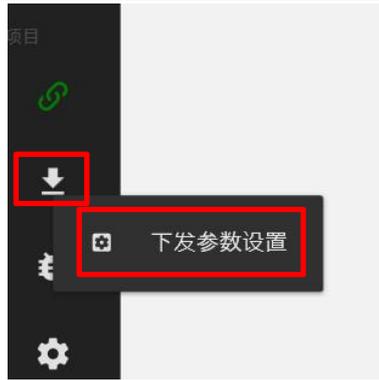


图 4.18 下发参数设置按钮

需要注意的是，如果输入输出电压与电流的增益以及偏置参数勾选后将会下发默认值“0”，如果已经完成了采样校正过程，此时需要取消增益以及偏置参数的下发勾选，如果并未进行采样校正则可以进行勾选，并在后续调试时进行采样校正步骤。

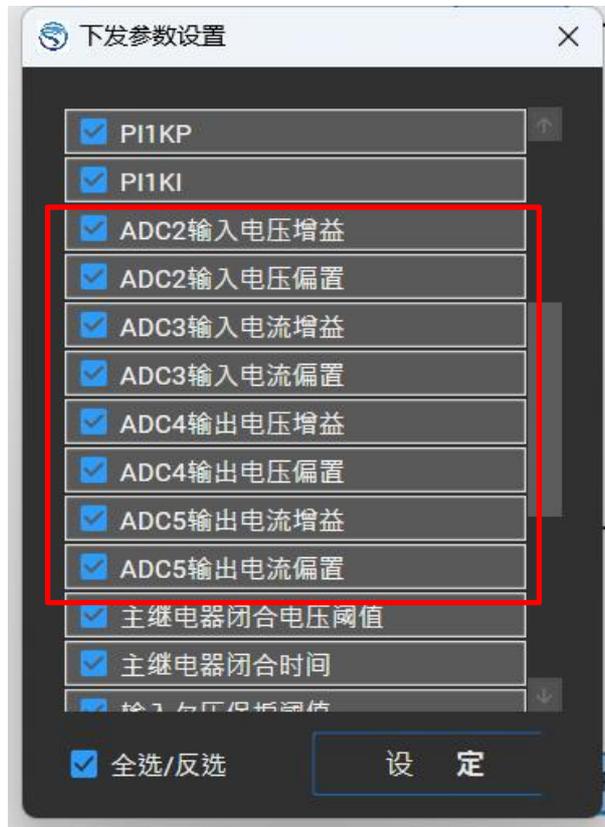


图 4.19 增益与偏执的下发勾选

点击“设定”按钮后，下发状态进度条加载完毕即下发参数成功。



图 4.20 下发参数成功

4.2.4 调试

进入调试页面，无故障条件下，点击“启动”。设备开始运行，运行参数区实时显示当前设备运



行参数。



图 4.21 实时运行参数显示

充电时间模式下，设定充电电压为1kV，当前输出电压稳定在1kV。
启动后，波形实时显示，如图 4.22、图 4.23所示。

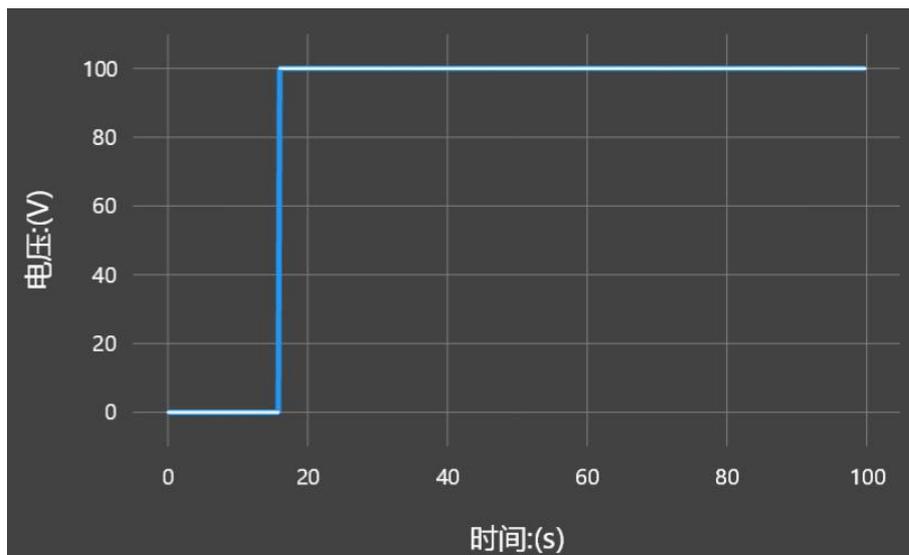


图 4.22 输入电压波形



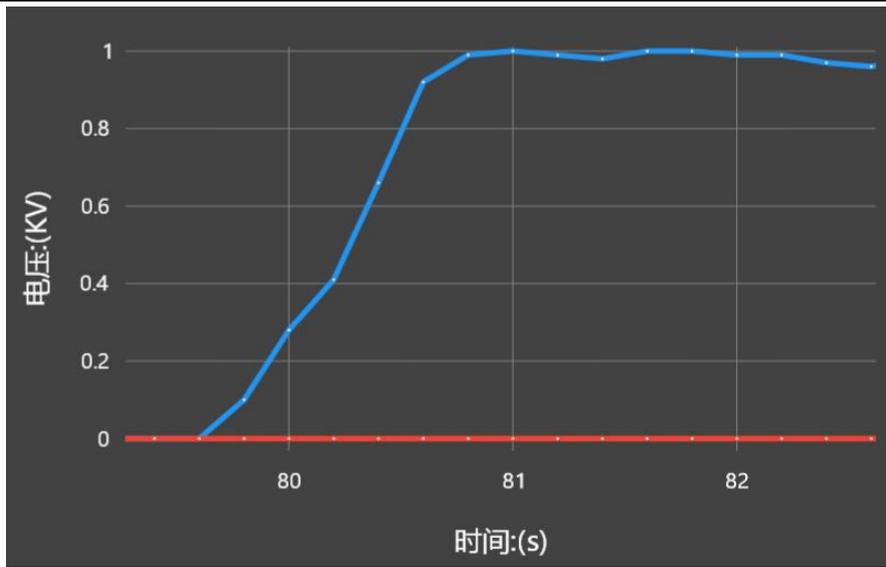


图 4.23 输出电压波形

4.2.5 保存工程

完成调试之后，可通过工作栏“保存”功能将工程参数保存至本本地。

4.2.6 固化参数

完成调试之后，可通过工作栏“固化参数”功能将工程参数写入到PPEC-86CA3H芯片flash。参数保存不受芯片掉电影响。

4.3 LLC谐振变换器示例

4.3.1 新建工程

- 点击“新建”进入工程项目新建导航页，选择“谐振变换器（LLC）”。



图 4.24 拓扑选择页



- “下一步”设置控制模式及控制参数。



图 4.25 控制模式及参数设置

该例中，选择恒压控制模式，设定电压为175V，限定电流为1A，PI控制参数，KP为1，KI为0.01。

- “下一步”设置启动参数。

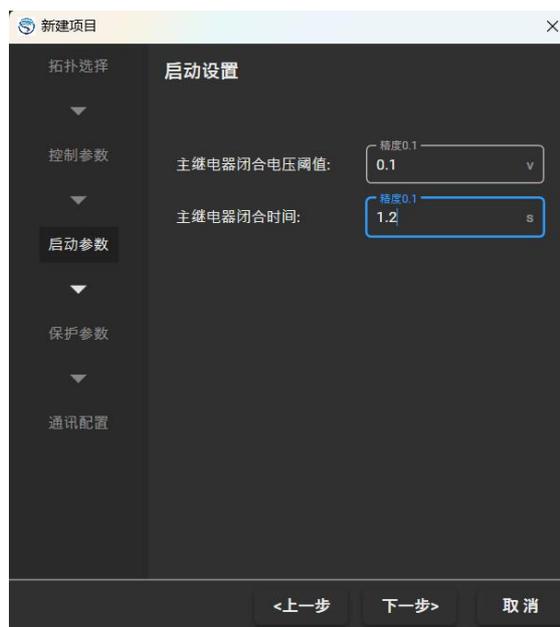


图 4.26 启动参数设置

启动参数设定主继电器闭合电压阈值为0.1V，闭合时间为1.2s。



- “下一步”设置保护参数。



图 4.27 保护参数设置

输入过压保护阈值为400V，输入过流保护阈值3A，输出过压保护阈值400V，输出过流保护阈值3A，输出过载保护阈值1000W。

- “下一步”选择通讯端口。



图 4.28 通讯参数设置

本例中设置通讯端口为COM1。

- “完成”新建LLC谐振工程。



4.3.2 设备连接

点击工作栏中的“连接”（初次连接需要设置密码，一般为6位数字，初始密码为666666）。

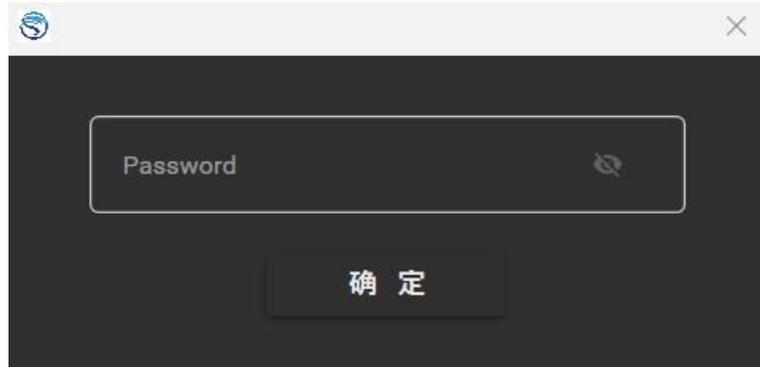


图 4.29 密码输入页面

4.3.3 下发参数

设备连接状态下，点击下载参数按钮进入下发参数设置界面。



图 4.30 下发参数设置按钮

需要注意的是，如果输入输出电压与电流的增益以及偏置参数勾选后将会下发默认值“0”，如果已经完成了采样校正过程，此时需要取消增益以及偏置参数的下发勾选，如果并未进行采样校正则可以进行勾选，并在后续调试时进行采样校正步骤。



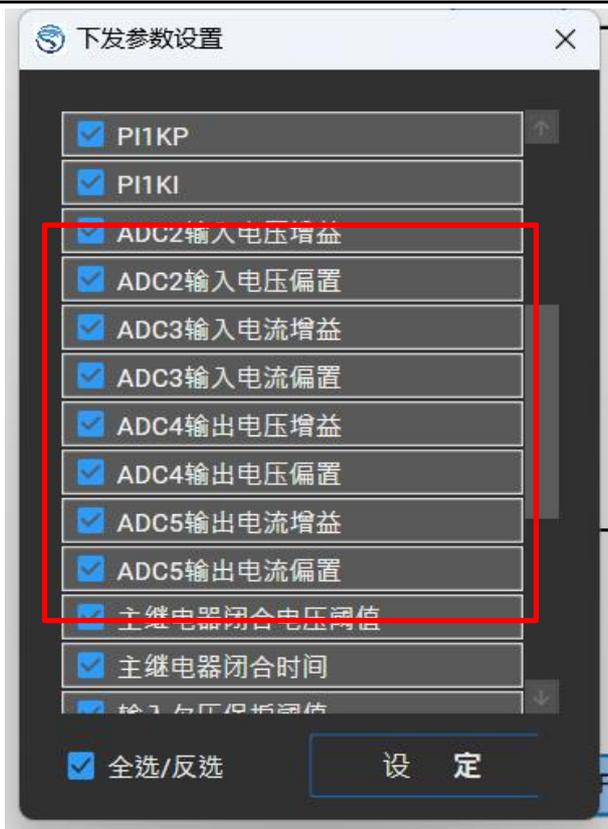


图 4.31 增益与偏执的下发勾选

点击“设定”按钮后，下发状态进度条加载完毕即下发参数成功。



图 4.32 下发参数成功

4.3.4 调试

进入调试页面，无故障条件下，点击“启动”。设备开始运行，运行参数区实时显示当前设备运行参数。

运行参数	
运行状态	运行
输入电压(V)	151.0
输出电压(V)	175.9
输入电流(A)	1.01
输出电流(A)	0.60
输入功率(W)	152.51
输出功率(W)	105.54

图 4.33 实时运行参数显示



恒压模式下，设定电压为175V，当前输出电压稳定在175.2V。

启动后，波形实时显示如图 4.34所示。

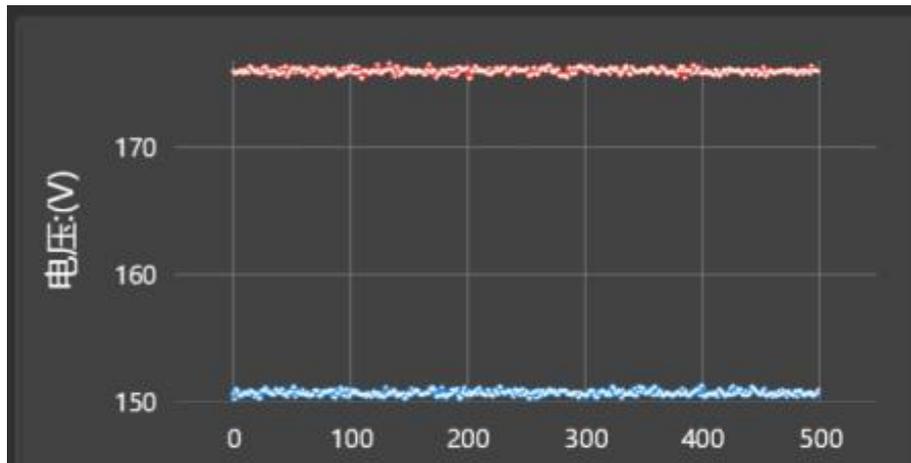


图 4.34 输入与输出电压波形

4.3.5 保存工程

完成调试之后，可通过工作栏“保存”功能将工程参数保存至本本地。

4.3.6 固化参数

完成调试之后，可通过工作栏“固化参数”功能将工程参数写入到PPEC-86CA3B芯片flash。参数保存不受芯片掉电影响。



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