

尊敬的顾客

感谢您购买本公司产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

◆慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

—防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时,请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

-安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目 录

第一章 产品概述.....	5
第二章 技术参数与特点.....	6
第三章 变频电源规格及面板结构	8
第四章 变频电源详细使用介绍	11
第五章 上位机软件操作方法	26

第一章产品概述

随着我国的电力事业的迅速发展, 越来越多的高压电气设备将会用于电网中, 在电气设备安装完成之后, 必须在投入使用前对各种高压设备进行交流耐压试验, 以确定是否能够正常的投入运行。串联谐振系统有别于传统的工频试验变压器, 对高压设备进行耐压试验时, 需要高电压、大容量的试验电源, 使得设备显得特别笨重, 并不适合现场试验。因此采用串联谐振试验系统是具有非常意义的。串联谐振主要针对交联电缆、水力发电机、主变、母线、GIS 等的交流耐压试验, 具有较宽的适用范围, 是地、市、县级高压试验部门及电力安装、修试工程单位理想的耐压设备。而变频电源是串联谐振系统中的一个重要组成部分。

变频电源作为串联谐振耐压试验系统的核心部分, 调压、调频独立进行, 输出电压 $0\sim 400\text{ V}$, 频率 $20\sim 300\text{ Hz}$, 输出纯正的 PWM 波信号, 稳定度高, 现场环境下有较强的抗干扰能力。

在调频调压控制技术发展的早期多采用 PAM 方式, 因此, 变频电源逆变器输出的交流电压波形只能是方波, 改变方波有效值, 只能通过改变方波的幅值, 即中间直流电压幅值来完成。随着全控型快速开关器件 GTR、IGBT、MOSFET 等的出现, 才逐渐发展为 PWM 方式。由于调节 PWM 波的占空比即可调节电压幅值, 所以逆变环节可同时完成调压和调频任务, 整流器无需控制, 设备结构更简单, 控制更方便。输出电压由方波改进为 PWM 波, 降低了输出电压的低次谐波含量。

第二章技术参数与特点

2.1变频电源技术参数

额定输出容量：4kW~630kW

工作电源：220/380 $\pm$ 10%V（单/三相），工频

输出电压：0 - 400V

额定输入电流：10A~1575A

额定输出电流：10A~1575A

电压分辨率：0.01kV

电压测量精度：1.5%

频率调节范围：20 - 300Hz

频率调节分辨率： $\leq$ 0.1Hz

频率稳定度：0.1%

运行时间：额定容量下连续 60min

温升：额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度 $\leq$ 65K

噪声水平： $\leq$ 50dB

2.2变频电源主要功能及其技术特点

2.2.1、装置具有过压、过流、零位启动、系统失谐（闪络）等保护功能，过压过流保护值可以根据用户需要整定，试品闪络时闪络保护动作，以保护被试品。

2.2.2、整个装置单件重量很轻，便于现场使用。

2.2.3、装置具有三种工作模式，方便用户根据现场情况灵活选择，提高试验速度。

工作模式为：全自动模式、手动模式、自动调谐手动升压模式。

2.2.4、能存储和异地打印数据，存入的数据编号是数字，方便的帮助用户识别和查找。

2.2.5、装置自动扫频时频率起点可以在规定范围内任意设定，同时液晶大屏幕显示扫描曲线，方便使用者直观了解是否找到谐振点。

2.2.6、采用了 DSP 平台技术，可以方便的根据用户需要增减功能和升级，也使得人机交换界面更为人性化。

第三章变频电源规格及面板结构

在该系列产品中，变频电源功率涵盖范围广泛，有多种型号可选。在实际运用中，因产品的配置不同，所使用的变频电源也不一样。针对该系列产品的具体型号及参数，见下表：

参数 功率	输入电压	输出频率	输出电压	输出电流	尺寸	重量
4 kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	10A	400*280*400	8kg
6kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	15A	400*280*400	8kg
7.5kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	18.75A	400*280*400	10kg
11kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	27.5A	460*340*415	13kg
15kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	37.5A	460*340*415	13kg
18kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	45A	550*380*440	21 kg
22kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	55A	550*380*440	22 kg
30kW	220V/380V	20~300Hz	0~400V	75A	550*380*440	23kg
55kW	380V	20~300Hz	0~400V	137.5A	700*500*640	80kg
75kW	380V	20~300Hz	0~400V	187.5A	700*500*640	90kg
150kW	380V	20~300Hz	0~400V	375A	600*600*1440	148kg

上述表格中变频电源的规格只列举到150kw,实际可到630kw。如非4KT~630kw常规型号功率的变频电源，可定制。

3.1变频电源实物图

上表中不同的变频电源，功率也不经相同。而功率不同，面板及结构也不一样。变频电源的面板及结构按功率总体分为四类。4kW~7.5kW、11kW~30kW、55kW~75kW、150kW 及以上变频电源。实物图如下：



4kW~7.5kW(实物图)



11kW~30kW （实物图）



55kW~75kW （实物图）



150kW （实物图）

实物图如上表中列举到150kw, 150kw以上变频电源以实物为准。

第四章变频电源详细使用介绍

4.1设备基本说明

4.1.1电源

☞ 将380V/220V直接与变频电源的“输入”连接。

4.1.2操作面板说明



图 1

☞ 电源开关: 负责变频电源部分的电源供给。

☞ 高压指示: 变频电源启动指示。

☞ 复位: 负载失谐、变频源过热以及其它保护动作后的故障复位。

☞ 急停: 发生紧急情况的应急中断按键。

☞ 分压器信号: 用于接入分压器低压臂，最大电压 100V，输入阻抗 10M。

☞ 接地: 用于系统安全接地。

☞ USB接口:用于接入 U 盘查询资料。

☞ 液晶显示器: 用于系统各参数、波形、菜单等的显示。

☞ 输入: 电源接入, 三相 $380V \pm 10\%$ 或单相 $220V \pm 10\%$; 当电源为 380V 时, 接 A, B, C 三相, 可做额定负载试验; 当电源为 220V 时, 接 A, C 二相, 只可做 1/2 负载试验。

☞ 输出: 变频电源输出至激励变压器输入。

4.1.3 接通电源

变频电源操作箱在通电后合上“**电源开关**”, 液晶屏点亮显示。

注意:仪器两侧开孔处的风扇在运行则表示仪器内部功率器件正常工作,否则表示仪器内部过热或上次试验时没有复位。此时应该切断电源,将仪器置于通风处静置1小时左右,待内部适当降低温度后再启动电源。

当风扇经常性的不启动时,建议立即与厂家联系。

当设备出现不可恢复性故障时,请不要自行拆卸仪器。

4.2触摸屏显示器

变频电源的控制屏幕为全触摸屏，只需要在屏幕上要操作的位置轻轻点击，即可以进行操作。

4.2.1开机后，显示界面如图2所示。



图2

4.2.2点击“参数配置”后，显示界面如图3所示。



图3

 **起始频率:** 选择自动调谐时的启动频率，下限频率为 20Hz，上限频率为 250Hz。为了保证扫描准确度“起始频率”必须比“终止频率”小 50Hz。

 **终止频率:** 选择自动调谐时的结束频率，下限频率为 70Hz，上限频率为 300Hz。为了保证扫描准确度“终止频率”必须比“起始频率”大 50Hz。

1. 设置“起始频率”不可高于“终止频率”-50Hz。
2. 当第一次试验时建议采用 20Hz~300Hz 进行扫描。
3. 当已经知道大概频率范围时，可以选定在适当的频率段扫描，以减少试验时间。

 **起始电压:** 调谐时输出电压的初始值。输入范围为 5-100V。

1. 对 Q 值较低的试品如发电机、电动机、架空母线，初始值设定为 20~30V；
2. 对 Q 值较高的试品如电力电缆、变压器、GIS 等，初始值设定为 15~20V。

 **第一阶段试验电压:** 设置试验电压的第一阶段值。

 **第一阶段试验时间:** 设置第一阶段试验电压的耐压时间。

 **第二阶段试验电压:** 设置试验电压的第二阶段值。

 **第二阶段试验时间:** 设置第二阶段试验电压的耐压时间。

 **第三阶段试验电压:** 设置试验电压的第三阶段值。

 **第三阶段试验时间:** 设置第三阶段试验电压的耐压时间。

我们的电压跟踪系统具备自动校核较大电压波动的功能，但电网

电压的波动幅度较小时，由此而引起的高压电压的波动也在仪器的捕捉范围内，因此，我们强烈建议在设置试验电压时，将“**试验电压**”的数值设定为比要施加的试验电压低 $2\%U_e$ 。

如果没有阶段性耐压试验时，只需设置一个阶段试验电压值和相应的试验时间，其它阶段试验电压和试验时间设为 0。

 **分压器变比:** 电容分压器的分压变比，一般为 1500:1，“分压器变比”设置为 1500。（也可能为 3000:1, 出厂已设置好客户无需更改）

 **过压保护:** 设置试验电压的极限值。电压超过时自动终止试验，一般比试验电压高 10%，最高可设置为额定电压的 1.2 倍。当试验电压发生变化时，过压保护会自动进行更新。

 **过流保护:** 设置低压输出电流的最高值。在不知道实际试验电流的情况下，一般将其设置成装置额定电流。

 **闪络保护:** 实际闪络保护电压值, 设置最大值为阶段试验电压的最大值；默认值为阶段试验电压最大值的 0.4 倍。当阶段试验电压发生改变时，闪络保护电压会自动更新。 客户可以根据现场试验情况进行修改。

 **帮助:** 提供设置“试验参数”时的注意事项。

点击“帮助”后，显示界面如图4 所示。

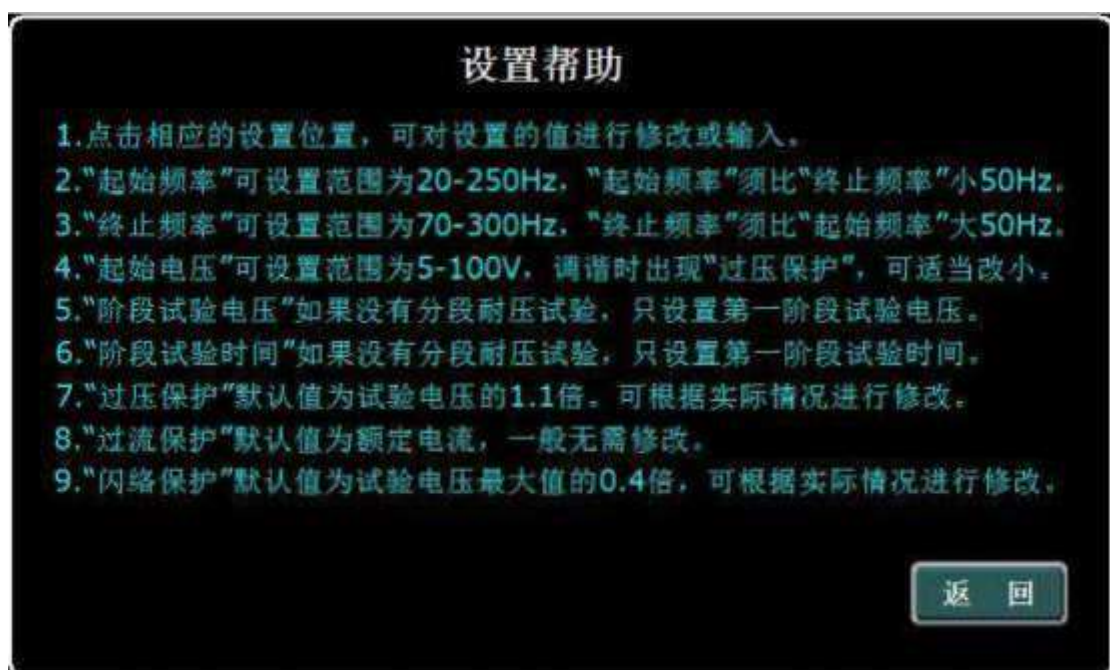


图4

幻 自动试验: 当“参数配置”设置完时，点击“自动试验”，进入“自动试验”界面，显示界面如图 5 所示。

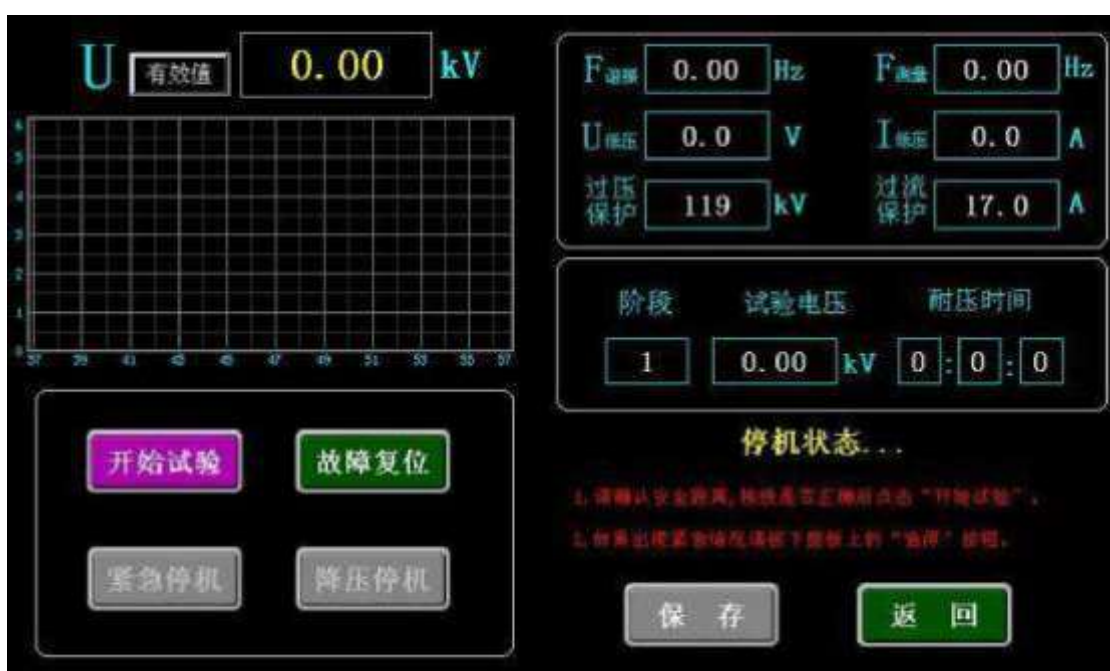


图5

点击“开始试验”，系统自动寻找谐振点，右下角提示“调谐中...”，如有异常情况，请点击“紧急停机”；白色代表电压曲线，显示界面如图 6 所示。

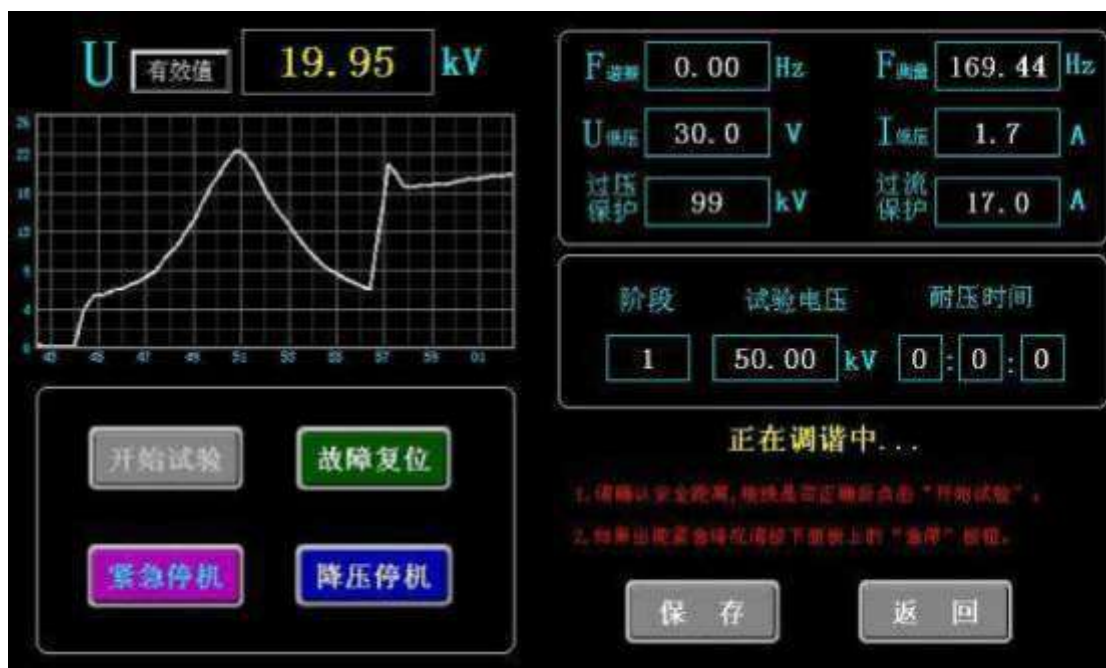


图6

找到谐振点后，系统自动升压，右下角提示“升压中...”，如有异常情况，请点击“紧急停机”；显示界面如图7所示。

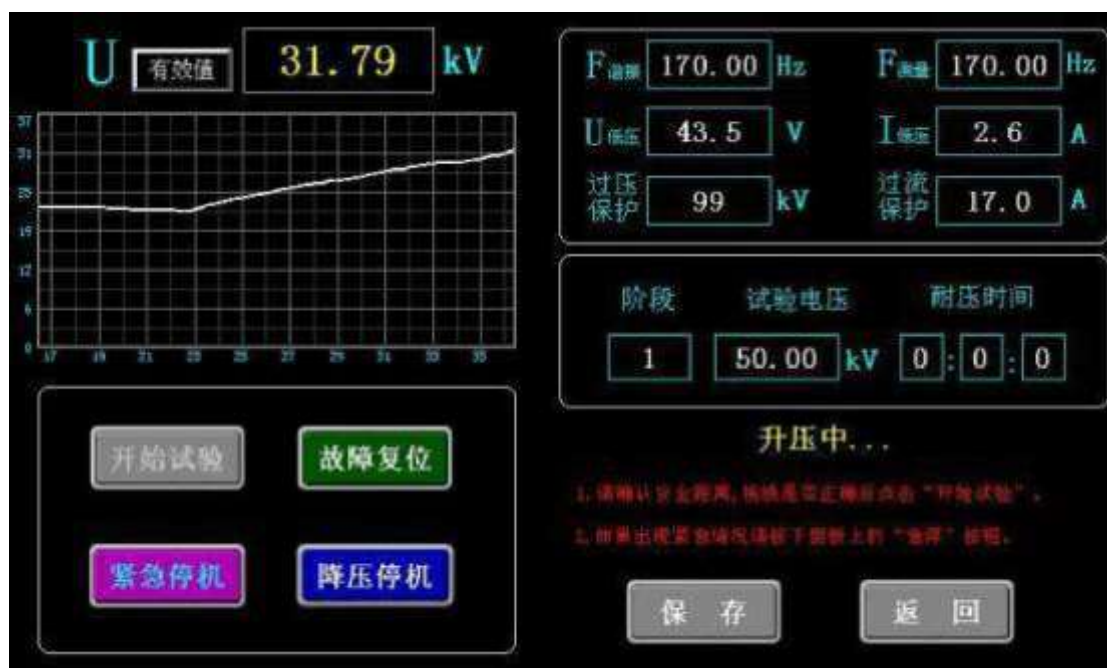


图7

当 $U_{\text{有效值}}$ 电压升到试验的耐压值时，系统自动耐压计时，右下角提示“第一阶段试验中...”或者“第二阶段试验中...”，如有异常情况，请点击“紧急停机”；显示界面如图8所示。

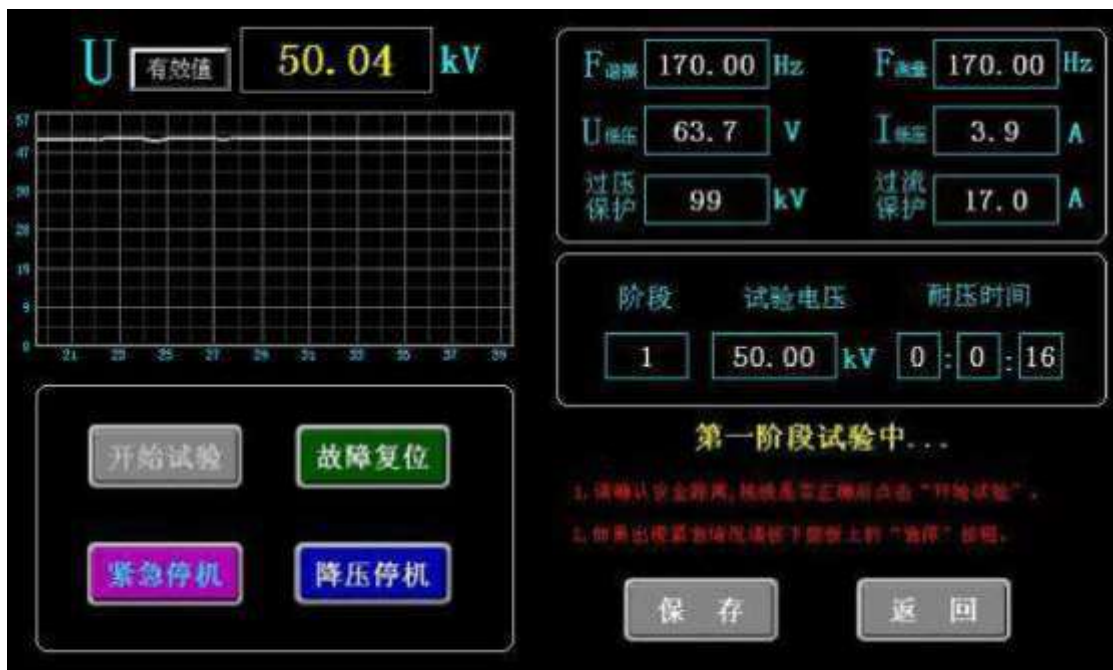


图8

当计时到设置的耐压时间时，系统自动降压，右下角提示“降压中”，如有异常情况，请点击“紧急停机”；显示界面如图9所示。

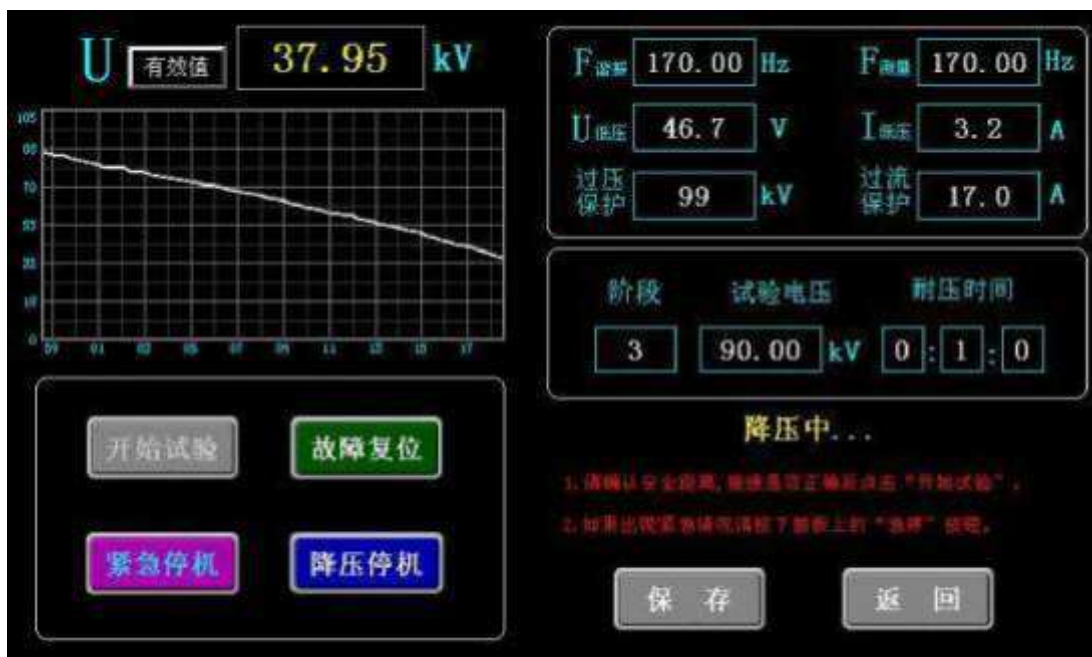


图9

当 $U_{\text{有效值}}$ 电压降至0时，右下角提示“停机状态”，显示界面如图10所示。

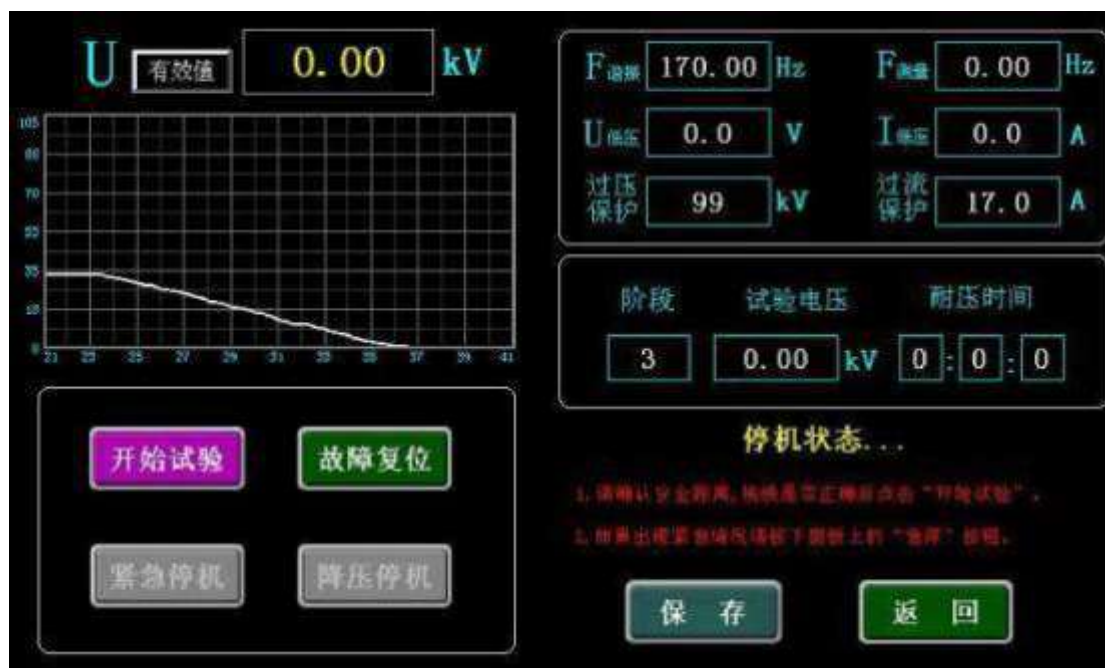


图10

此时可以点击“保存”按钮，显示界面如图 11 所示。可以在对应试验阶段输入所要保存的试验编号。然后点击“确认”进行保存，或者点击“取消”，放弃保存。

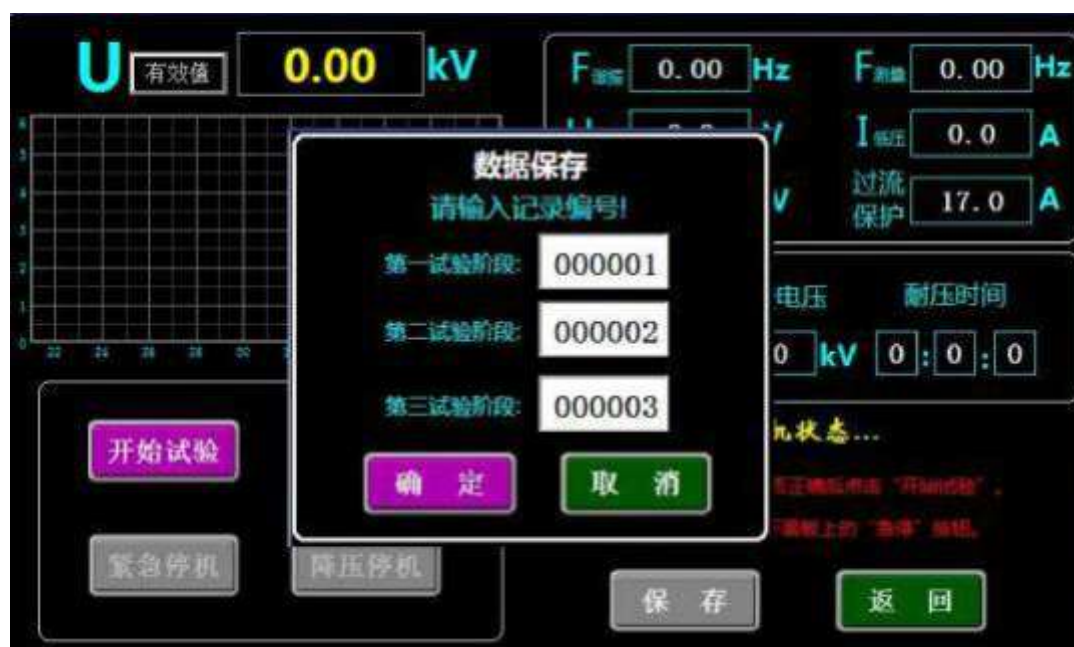


图11

此时点击确定，可以对数据进行保存并进入到保存数据预览界面

如图 12 所示。（打印功能为选配）



图12

幻手动试验: 当“试验参数”设置完时，点击“手动试验”，进入“手动试验”界面，显示界面如图 13 所示。



图13

点击“开始试验”，如需要自动找谐振点，点击“调谐”，系统自动寻找谐振点，白线代表电压曲线，显示界面如图14所示。

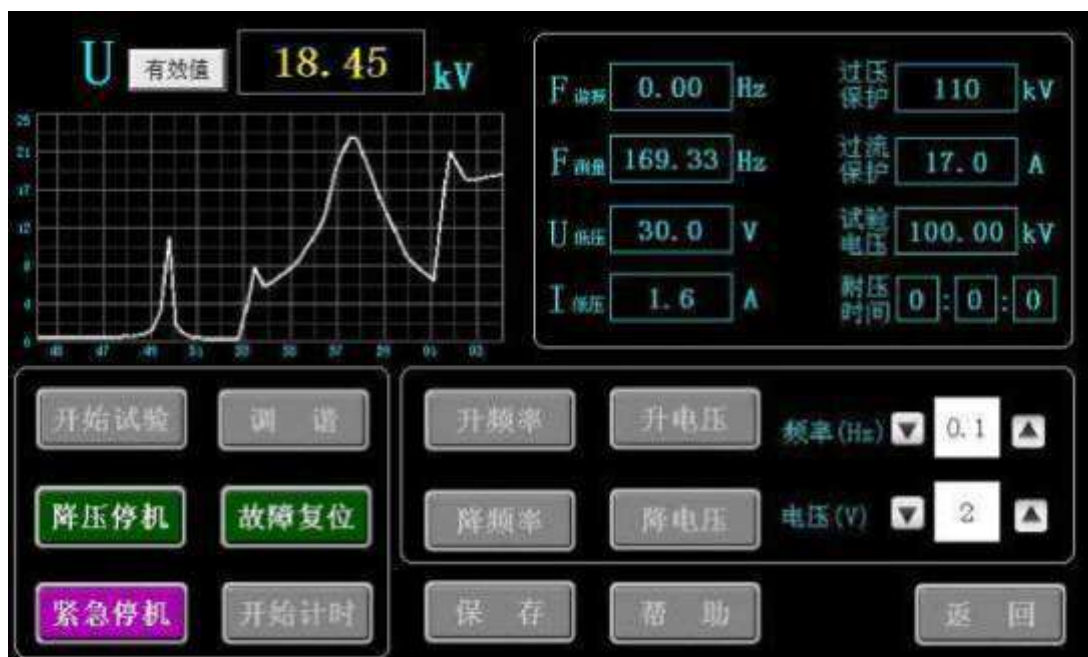


图14

如无需自动找谐振点，先点击“升电压”，将“ $U_{\text{耐压}}$ ”升到30V，再点击“升频率”来找谐振点，找到谐振点后，点击“升电压”，显示界面如图15所示。

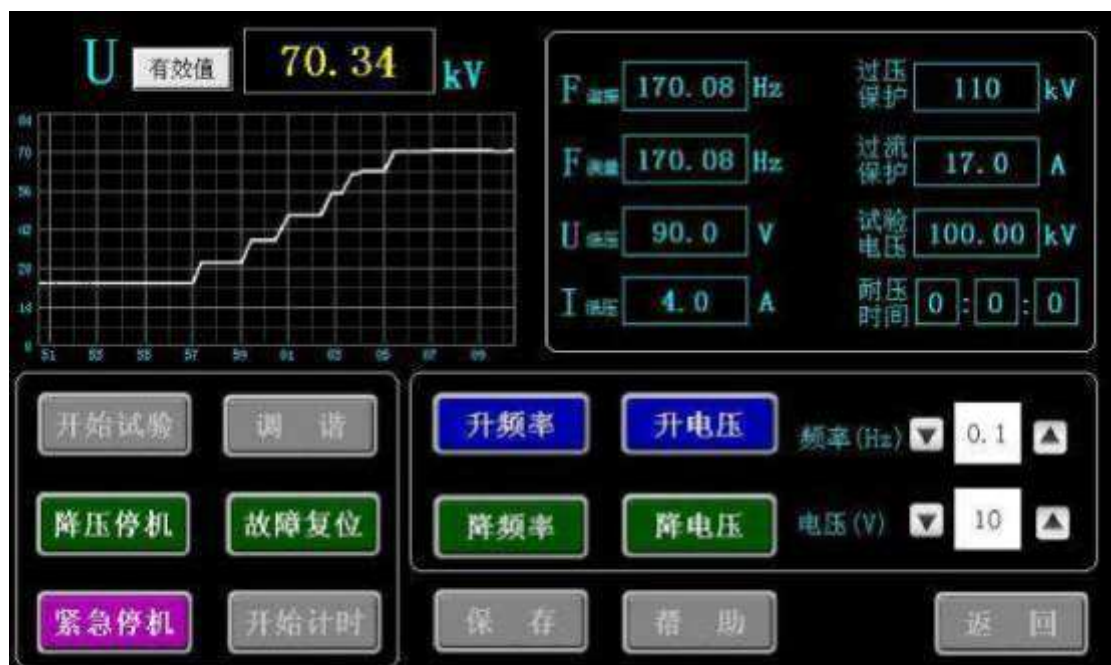


图15

当 $U_{\text{有效值}}$ 电压升到设置的耐压值时，点击“开始计时”，系统开始

计时。显示界面如图16所示。



图 16

当“耐压时间”计时停止后，点击“降压停机”，系统自动降压，显示界面如图17所示。

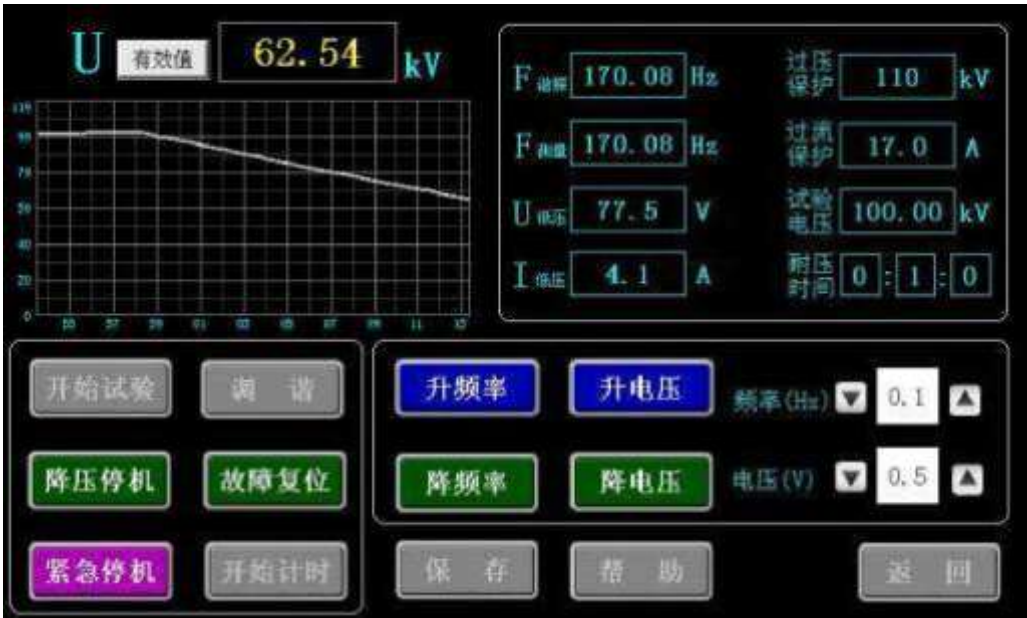


图 17

如果需要保存数据，可以在耐压时间计时停止后，再“降压停机”，当 $U_{\text{有效值}}$ 电压降压至0时，试验完成。点击“保存”，来进行数据保存如

图18所示。



图18

此时点击“确定”，对数据进行保存并进入预览界面如图19所示，点击“取消”退出不进行保存。（打印功能为选配）



图 19

如在试验过程中遇到紧急情况时，点击“紧急停机”。在手动升压和手动调频时，可根据试验情况选择电压调节步长和频率调节步长。

幻 数据查询: 降压后返回主界面点击“数据查询”；显示界面如图20所示。



图 20

选择需要查看的“记录编号”，并点击“打开文件”按钮打开该条记录；如图 21所示。（打印功能为选配）



图 21

如果需要将试验记录全部导出，插入 U 盘，等待 U 盘识别后，点

击 u导出数据" 即可以把当页试验记录输入到U 盘。如果导出成功如图 22 所示。



图22

幻 参数计算: 计算电感，电容，频率的参数，点击“参数计算”，显示界面如图 23所示。



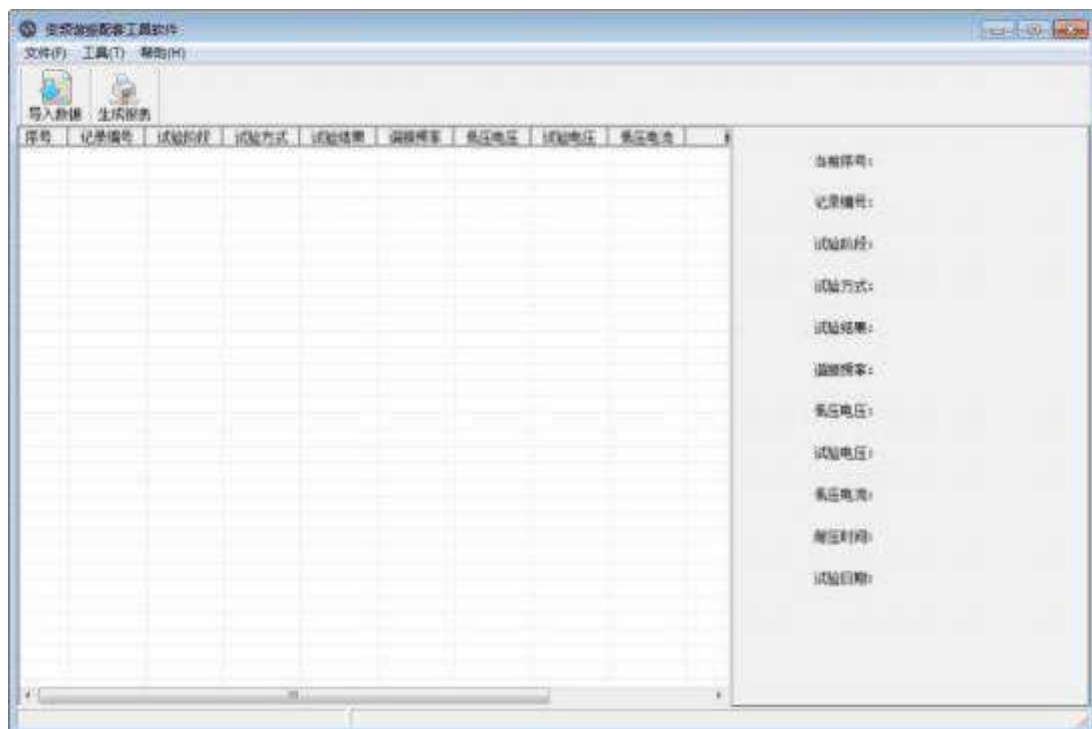
图23

第五章上位机软件操作方法

5.上位机软件使用方法

1. 打开所配U盘 中 “ 上位机软件 ” 文件夹 ， 可 以看到软件
“bpxz.exe ” ， 打开该软件。

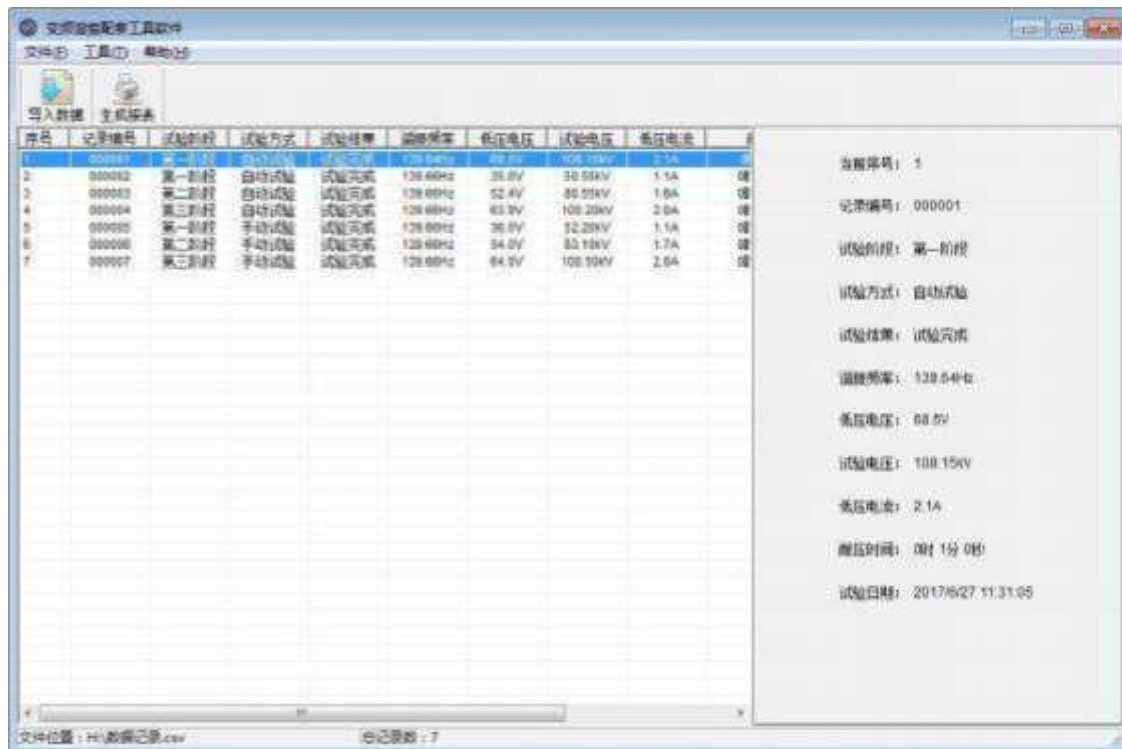
2. 配套上位机软件运行界面如下图所示。



3. 点击左上角 “导入数据 ” 图标，弹出如下图所示。



4. 选择转存出来的那个文件，文件名为“数据记录.csv”。点击“打开”后界面如下图所示，左侧为所记录的试验记录，右侧为所选条目的具体内容。



5. 如需要生成试验报告，点击所需要的条目，点击右上方的“生成报表”按钮。会弹出界面如下。



6. 此报告为word格式，可以在空白处填写相应内容，保存后进行打印。