

LHGK-II 高压开关动特性测试仪

说 明 书

武汉立禾电力科技有限公司

尊敬的顾客

感谢您购买本公司的 LHGK-II 高压开关动特性测试仪。在您初次使用该产品前，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，因此您所使用的产品可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



警告！

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。

请勿在易暴环境中操作。

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和做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其他财产损坏的状况和做法。

说明：说明字句指出存在着疑义或特别值得关注的状况和做法。

提示：提示字句指出可能忽略但不会影响正常操作的状况和做法。

目 录

一、	概述.....	5
二、	使用注意事项.....	5
三、	仪器特点.....	5
四、	仪器的全套配置.....	5
五、	技术指标.....	6
六、	面板介绍.....	7
	6.1 按键.....	7
	6.2 按键说明.....	7
七、	菜单功能说明.....	8
八、	操作说明.....	9
	8.1 文件.....	9
	8.2 参数设置.....	9
	8.3 测试.....	11
	8.4 查看.....	12
九、	测量线的连接与传感器的安装.....	13
	9.1 断口信号线与断路器连接.....	13
	9.2 传感器与断路器连接.....	13
	9.3 合/分闸控制线的连接.....	15
	9.4 外同步信号采样线的连接.....	15
十、	仪器测试.....	16
十一、	术语定义.....	16

一、概述

LHGK-II 高压开关特性测试仪依据中国电力行业标准 DL/T846.3—2004 执行制造的新款设备，采用国际最新的贴片元件及微处理器，抗干扰能力强，测试精度高，直接控制开关合/分动作，并快速准确地显示测量结果，还可打印各项测试数据和时间-行程（断口）特性曲线图、时间-电流特性曲线图。

该系列仪器显示 windows 菜单界面，具有高压化提示，操作简单，可省略说明书操作；具有 COM 及 USB 接口，具备超大容量存储空间，仪器自身存储 30 组测试数据，连接 USB 可存储 280 组测试数据。

本仪器可用于各种电压等级的真空、六氟化硫、少油、多油、VSI 负荷开关的机械特性参数测试。测量数据稳定，接线方便，操作简单，品质卓越，是高压开关机械特性参数测试最方便的工具。

二、使用注意事项

1. 在使用仪器前，确定仪器接地。
2. 内部直流电源为短时工作的操作电源（220V，10A），如超出内部电源使用范围，请用外同步或外接电源。
3. 输出电源严禁短路。
4. 任何个人或单位未经本公司允许，请不要打开机壳，否则本公司将不负责维修。

三、仪器特点

1. 仪器可自动识别断口合、分闸状态，并根据参考断口状态提示相对应的合、分操作。
2. 可检测并提示 12 个断口的连接状态，方便用户检查接线。
3. 机内带大容量的闪存储器(可存储 30 组测试结果)，和实时时钟便于查看文件测试日期。
4. 超大液晶屏幕显示，高级灰屏，阳光下不反光不黑屏，人性化菜单式界面，操作简便。
5. 仪器具有强大的图形分析功能，可查看任意两点间的时间（电流）与行程。
6. 自动识别外同步和内同步测试模式（接外同步线为外同步，反之为内同步）。
7. 外观精美，体积与重量属国内最小最轻。

四、仪器的全套配置

- | | |
|------|----|
| 1、主机 | 壹台 |
|------|----|

2、附件箱	壹个(以下 3 至 10 项装在附件箱内)
3、配套测试线（附详细测试线清单）	壹套
4、传感器	壹套
5、打印纸	贰卷
6、PC 机软件光盘	壹张
7、COM 串行接口连接线	壹条
8、支架（依据开关选配）	贰个
9、使用说明书	壹本
10、产品合格证、保修卡	壹份

在您拆箱时请注意检查，主机及附件箱内配置，按第三项配置清单清点。

五、 技术指标

测试项目	范围	分辨率	精度
时间测量	内同步：3s 外同步：1s~	0.1ms	0.05%读数±0.1ms
电流测量	0~10A	25mA	±100 mA
行程测量	0~900mm	0.1mm	0.01%
速度	0~20m/s	0.01m/s	1%读数±0.1m/s

工作电压：220V 交直流两用

使用环境：-10℃~+50℃

操作电源：10A (30V-270V)

相对湿度：≤90%

触点时间测量：12 路

采样频率：10KHz

显示屏：320×240 液晶屏，对比度可调

计算机接口：USB 接口

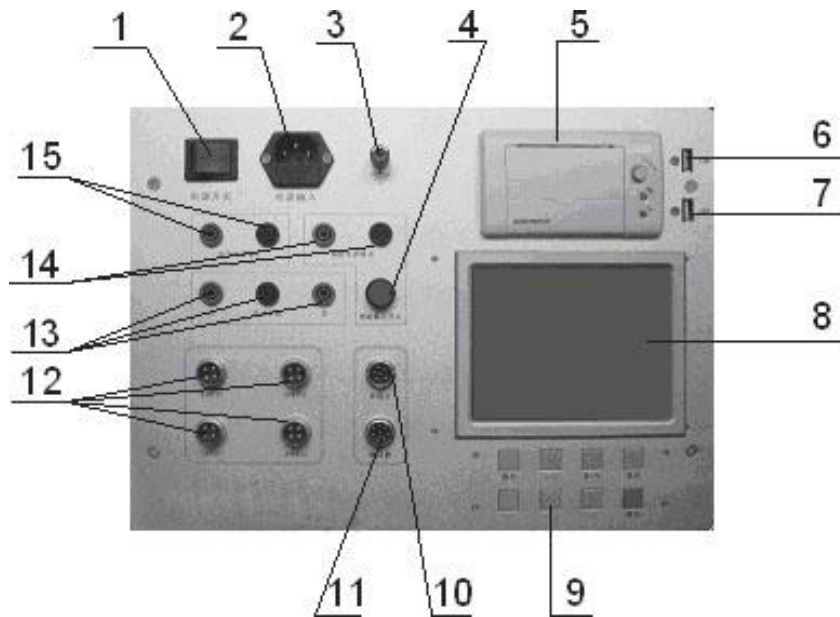
数据存储：可存储 30 组测量数据和波形

打印机：高速热敏打印机

主机体积：380×280×140mm

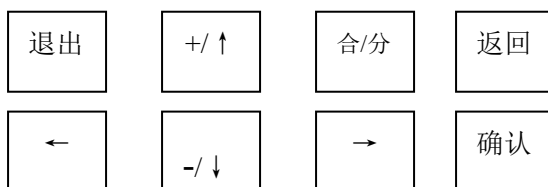
主机重量：7KG

六、 面板



- | | |
|---------------------|---|
| 1 电源开关 | 10. 外同步接口 |
| 2. 交流 220V 电源插座及保险管 | 11. 编码器接口 |
| 3. 接地柱 | 12. 断口测试线输入接口 |
| 4. 储能输出开关 | 13. 内部直流操作电源输出接口
(红色为合闸正电源, 绿色为分
闸正电源, 黑色为负公共端) |
| 5. 打印机 | 14 储能电源输出 |
| 6. 计算机接口 | 15 外部电源输入接口 |
| 7. U 盘插口 | |
| 8. 液晶显示屏 | |
| 9. 按键 | |

6. 1 按键



6. 2 按键说明

6. 2. 1 **【退出】** 退出当前操作并返回到主菜单界面。
6. 2. 2 **【返回】** 退出当前操作并返回到上一层菜单界面。
6. 2. 3 **【确认】** 选择当前菜单/进入下一层菜单或确认相应操作。
6. 2. 4 **【合/分】** 进入合、分测试操作界面。

6. 2. 5 【+/↑】【-/↓】 用于上、下移动菜单/翻页或调整数据。

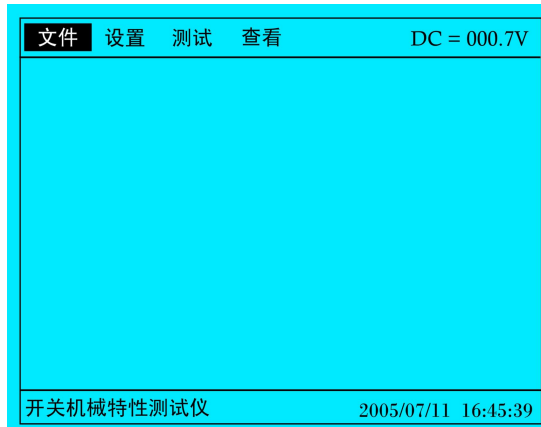
6. 2. 6 【←】【→】 用于左、右移动菜单或选择要进行修改的数据位。

七、菜单功能说明

主菜单	子菜单	功 能	
文件	打开文件	打开仪器已保存的文件数据并查看分析	
	删除文件	删除已选中的保存在仪器中的一个文件	
设置	测试参数设置	行程比例系数	设置位移比例系数，详细参考测试参数设置说明
		参考通道选择	根据现场开关实际断口选择某相（通常选择传感器安装位置）为参考通道（如：A1 为 0 通道，C4 为 11 通道）
		速度定义选择	速度定义（0：以时间为基准；1：以位移为基准）
		刚合速度	根据实际开关定义进行设置
		刚分速度	
		测试持续时间	开关外同步或异常测试时间
	对比度设置	调整液晶的对比度	
	电压设置	调整内部直流电源的输出电压值	
	时间设置	设置仪器的系统时间	
	出厂设置	电压比例系数	出厂设定值
测试	手动合测试	手动合、分闸指令	
	手动分测试		
	合闸低跳测试	合、分闸低跳电压测试指令	
	分闸低跳测试		
	合-分测试	重合闸测试指令	
	分-合测试		
	合-分-合测试		
	分-合-分测试		
查看	分合闸测试结果	可查看当前测试数据或已打开的历史数据	
	重合闸测试结果		
	时间电流特性图		
	时间行程特性图		

七、 操作说明

打开电源，屏幕进入主菜单界面：



屏幕上方为仪器主菜单（文件、设置、测试、查看），右上角为仪器内部电源电压值，右下角为当前时间。按【←】【→】键选择主菜单，按【确认】键进入子菜单，进入子菜单后按【+ / ↑】【- / ↓】键选择子菜单，按【确认】键执行相应菜单功能。

注：在测试前请查看参数设置是否符合当前测试要求。

8. 1 文件

8. 1. 1 打开文件

进入【打开文件】子菜单，按【←】【→】键进行翻页查看文件，按【+ / ↑】【- / ↓】选择要打开的文件，按【确认】键打开选择文件并显示结果和曲线。

8. 1. 2 删除文件

进入【删除文件】子菜单，按【←】【→】键进行翻页查看文件，按【+ / ↑】【- / ↓】选择要删除的文件，按【确认】键删除所选择的文件。

8. 2 参数设置

8. 2. 1 进入【测试参数设置】子菜单，按【确认】键进行测试参数设置界面：



操作方法:

A、更改测试参数:

按【+ / ↑】【- / ↓】移动光标到要设置的项目上，按【确认】键则选中当前设置项目，此时会出现光标在数据最后位闪烁，按【←】【→】键移动闪烁光标选择要更改的数据位，按

【+ / ↑】【- / ↓】进行当前闪烁光标位数据设置（参数加 1 或减 1），再按【确认】键退出当前设置项目的数据设置状态。重复以上操作进行下一项目参数的设置。

B、退出参数设置:

按【返回】键则退出测试参数设置界面并返回上层子菜单界面（注：退出时数据保存到仪器的闪存中，掉电后参数不变）。

按【退出】键则退出测试参数设置界面并返回到主菜单界面（注：退出参数不保存到仪器中，关掉电源后参数丢失，恢复为上次保存在闪存中参数值）。

参数设置说明:

1、设置行程比例系数

本仪器可使用两种位移传感器，分别为直线位移传感器及角位移传感器，两种传感器，仪器会自动识别。

比例系数的设置方法：打开主菜单中的“设置”，然后选择测试参数设置，即进入参数设置界面。先把该比例系数设定为：1.000，再对开关进行测试，测试后所得到的合闸开距（一定要以合闸开距为准）数值记录下来，然后用该开关的实际开距（也可参考开关出厂说明书的开距）数值去除以比例系数设为 1.000 时所测得的数值，所得到的结果，设为当前的比例系数。

例：假设有一断路器的实际行程为 20mm，当比例系数先设为 1.000 时，测出的行程为 160mm，

则此断路器的比例系数为 0.125 (20÷160)，行程比例系数改为 0.125 并储存。

以上位移比例系数的修改，对两种位移传感器都有效。

2、设置参考通道选择

根据现场开关实际断口选择某相（通常选择传感器安装位置）为参考通道（如：A1 为 0 通道，C4 为 11 通道）

3、速度定义的设置

刚分、刚合速度通常定义为特定行程段或时间段的平均速度。

3.1 速度定义选择

设置为 0 表示以刚分、刚合的前的一段时间为单位进行刚分、刚合速度的计算。

设置为 1 表示以刚分、刚合的前的一段位移为单位进行刚分、刚合速度的计算。

3.2 刚分、刚合速度

以此段时间或者距离的数值来计算刚分、刚合速度。

4、设置测试持续时间

外同步测试时间（或内同步测试异常超时时间）范围为 1~9000 秒，用户可根据实际需要，设置此值的大小；将外同步线插入外同步接口后，仪器自动选择为外同步测试方式。

8.2.2 对比度设置

进入【对比度设置】子菜单，按【+ / ↑】【- / ↓】进行液晶对比度调整，按【返回】键退出对比度设置并返回上层子菜单界面，按【退出】键退出对比度设置并返回到主菜单界面。

8.2.3 电压设置

进入【电压设置】子菜单，按【+ / ↑】【- / ↓】进行电压粗调，按【←】【→】进行电压微调，设置完成后按【返回】键退出电压设置并返回上层子菜单，按【退出】键退出电压设置并返回到主菜单界面。

8.2.4 时间设置

进入【系统时间设置】子菜单，按【←】【→】选择要设置的项目，按【+ / ↑】【- / ↓】进行数据调整（参数加 1 或减 1），设置完成后按【返回】键退出时间设置并返回上层子菜单，按【退出】键退出时间设置并返回到主菜单界面。

8.2.5 出厂设置

进入【出厂设置】子菜单，具体操作同 5.2.1（测试参数设置的操作方法）。

8.3 测试

8.3.1 手动合闸测试、手动分闸测试。

此两项用于负荷开关的不同期测试。

8.3.2 合闸低跳测试、分闸低跳测试。

此两项用于断路器最低动作电压测试。

进入【合闸低跳】或【分闸低跳】子菜单：

A. 【+ / ↑】【- / ↓】键粗调，【←】【→】细调电压（设置初始电压值）。

B. 设置初始电压完成按【确认】键，仪器进行低跳测试。

- | |
|--|
| C. 大概等待 3 秒种后, 如果开关操作成功提示“ 开关低跳测试 OK” 并显示低跳电压值, 反之提示“ 开关低跳测试错误”。 |
| D. 重复 A~C 项操作, 重设初始电压重新测试。 |
| E. 测试完成后, 按【返回】键退出低跳测试并返回上层子菜单, 按【退出】键退出低跳测试并返回到主菜单界面。 |

注: 做低跳测试时, 仪器必须接地, 接内部电源控制线和参考通道断口信号线。

8. 3. 3 合分测试、分合测试、合分合测试、分合分测试。此四项用于断路器的重合闸测试。

进入【合分测试】/【分合测试】/【合分合测试】/【分合分测试】子菜单, 仪器将出现重合闸所需的时间设置。

- | |
|--|
| A. 按【←】【→】键选择调整项, 按【确认】键进入时间设置, 按【←】【→】键选择要设置数据位, 按【+/↑】【-/↓】键进行数据设置(参数加 1 或减 1), 按【确认】键退出设置状态。重复以上操作, 确定时间设置好后进行以下操作。 |
| B. 按【合/分】进行相应重合闸测试。 |

注: 所设置的合--分、分--合间隔时间必须大于实际开关合、分时间。

8. 4 查看

8. 4. 1 分合测试结果

进入【分合测试结果】子菜单, 可查看当前合分测试数据或已打开的历史合分闸数据, 按【+/↑】【-/↓】键进行翻页查看, 按【←】【→】键选择屏幕下方的功能, 按【确认】键执行选择的操作。按【返回】键返回上层子菜单, 按【退出】键返回主菜单。

8. 4. 2 时间-电流特性图, 时间-行程(断口)特性图

进入【时间-电流特性图】或【时间-行程(断口)特性图】子菜单, 可查看当前测试数据曲线或已打开的历史曲线, 按【+/↑】【-/↓】键进行翻页查看, 按【←】【→】键选择屏幕下方的功能, 按【确认】键执行选择的操作。

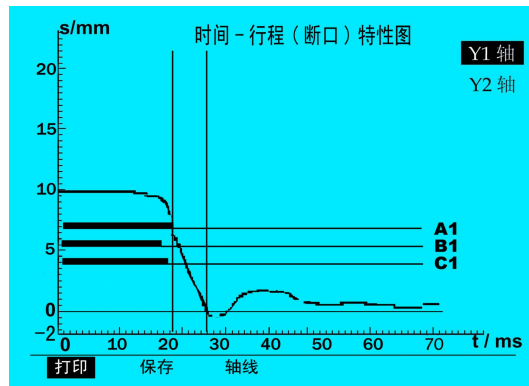
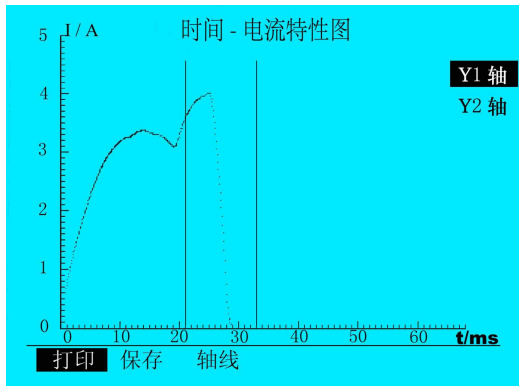
按【返回】键返回上层子菜单, 按【退出】键返回主菜单。

曲线数据分析:

选择屏幕下方【轴线】功能, 按【确认】键后进入曲线数据分析界面, 按【←】【→】键移动轴线(当前选择的轴线), 并在屏幕下方显示轴线数据(电流/行程值和时间值), 按【+/↑】【-/↓】键选择要移动的轴线(在屏幕右上方显示的【Y1 轴】、【Y2 轴】), 重复以上操作数据分析完成后, 按【返回】键退出曲线数据分析状态并返回上层菜单, 按【退出】键返回到主菜单。

时间-电流特性图

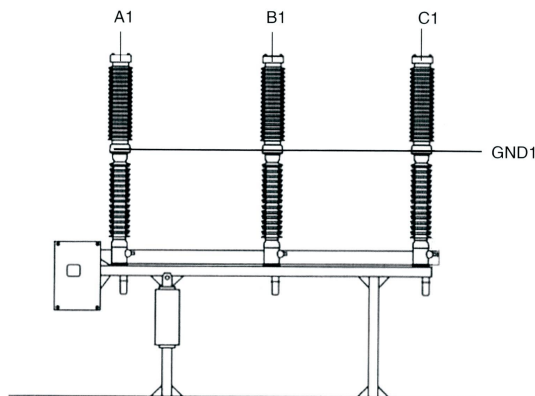
时间-行程(断口)特性图



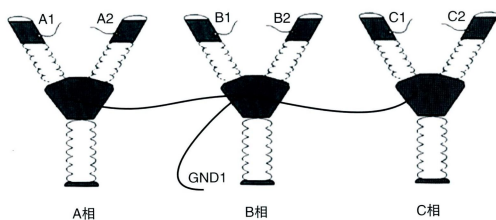
八、 测量线的连接与传感器的安装

9.1 断口信号线与断路器连接

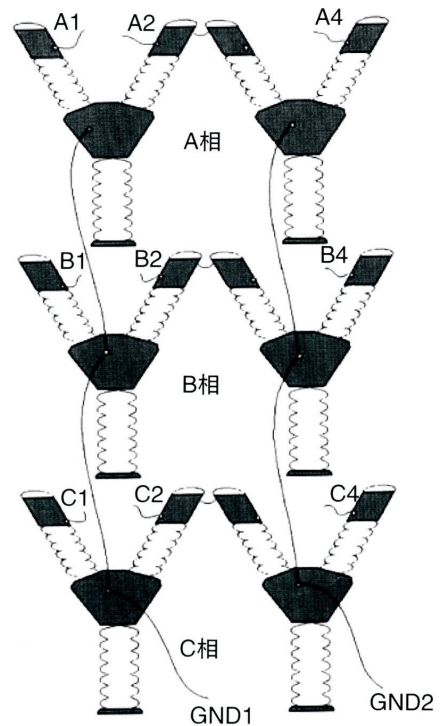
以下接线中，A1、A2、A3、A4 接断口线黄线，B1、B2、B3、B4 接断口线绿线，C1、C2、C3、C4 接断口线红线，A1、B1、C1 及 A2、B2、C2 断口线的黑线为第一公共地 GND1，A3、B3、C3 及 A4、B4、C4 断口线的黑线为第二公共地 GND2。



三断口信号线的连接



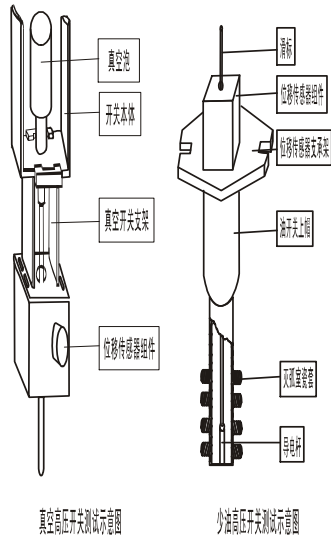
六断口信号线的连接



十二断口信号线的连接

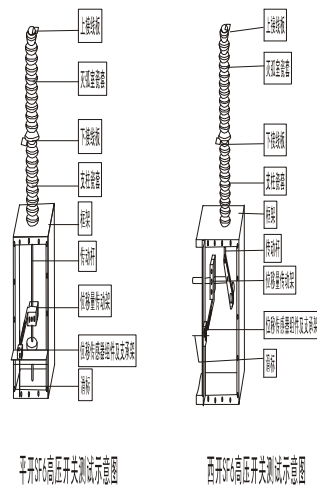
9. 2 传感器与断路器连接

9. 2. 1 真空开关传感器的安装简图

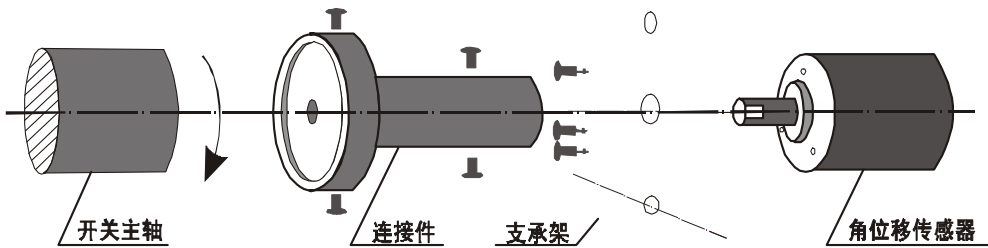


9. 2. 2 少油开关传感器的安装简图

9. 2. 3 SF6 开关传感器的安装简图



9. 2. 4 角位移传感器的安装简图



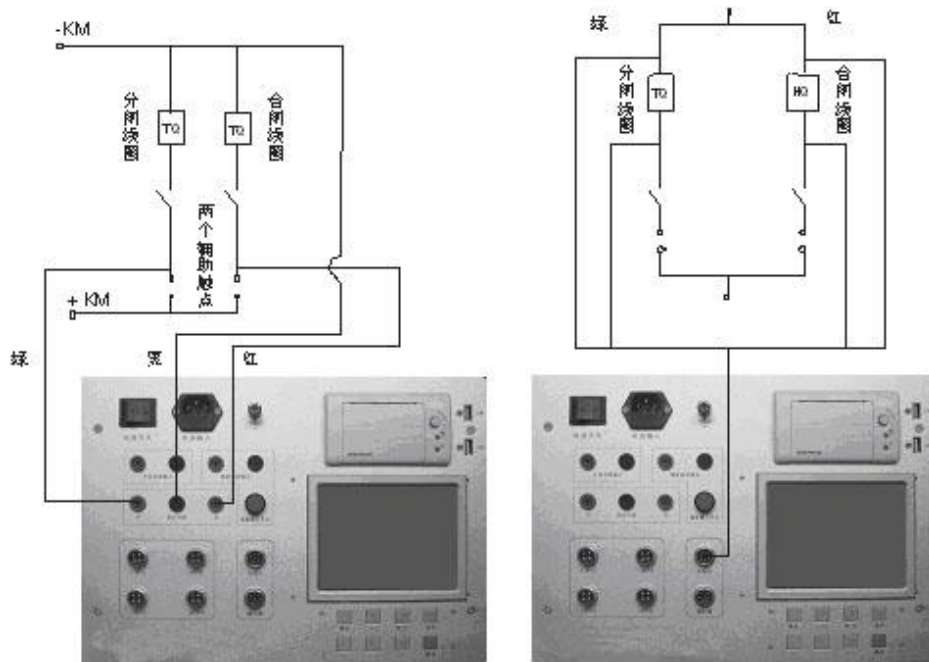
9. 3 合/分闸控制线的连接

1. 按下图中的接线方法，将线接好。
2. 开关操作回路与其它二次控制装置的所有连接应断开。
3. 采用外同步采样方式时，不需要连接合、分闸控制线。
4. 采用外部电源时，只要将外部电源正负极接入仪器，合、分闸接线按下图所示即可，另外仪器有内外部电源自动识别功能，当使用外部电源时仪器自动关闭内部电源。

注：外部电源必须为直流。

9. 4 外同步信号采样线的连接

1. 按下图中的接线方法，将线接好。
2. 在仪器【参数设置】栏中选择外同步。（1表示外同步）
3. 在仪器上按【合、分闸】键，仪器进入等待状态，然后在外部对开关进行合（分）操作即可。



合/分闸控制线连接图

外同步信号采样线连接图

九、 仪器测试

10. 1 确定所有接线和参数设置完成后，按【合/分】进行合闸或分闸测试，其它特殊测试进入【测试】子菜单选择相应功能测试。
10. 2 按【确认】键后，显示屏将显示当前执行的操作指令（如合闸显示：“执行合闸操作中……”，如果执行操作指令成功，3秒后显示屏将显示“处理数据中……”。处理数据完成后将直接显示测试数据画面，按【+/↑】【-/↓】进行上、下翻页查看其它数据和曲线，按【←】【→】键选择屏幕下方的功能菜单，按【确认】键执行选择的功能操作。具体操作请参考 5.4.1 和 5.4.2。
10. 3 打印测试结果
按【+/↑】【-/↓】选择相应测试数据页面后，按【←】【→】键选择屏幕下边的【打印】功能，按【确认】键后将打印当前页数据。
10. 4 保存测试结果
按【+/↑】【-/↓】选择相应测试数据页面后，按【←】【→】键选择屏幕下边的【保存】功能，按【确认】键后将保存当前的测试数据到闪存中。

十、 术语定义

- a) 三相不同期：指开关三相分（合）闸时间之间的最大及最小值差值。
- b) 同相不同期：指六断口以上的开关，同相断口的分（合）闸时间差。
- c) 弹跳时间：指开关的动、静触头在合闸过程中发生的所有接触、分离（即弹跳）的累计时间值（即第一次接触到完全接触间的时间）。
- d) 分闸时间：处于合闸位置的断路器，从分闸脱扣带电时刻到所有各极弧触头分离时刻的时间间隔。
- e) 合闸时间：处于分闸位置的断路器，从合闸回路带电时刻到所有极的触头都接触时刻的时间间隔。
- f) 重合闸时间：重合闸循环过程中，分闸时间的起始时刻到所有各极触头都接触时刻的时间间隔。
- g) 刚分（合）速度：指开关动触头与静触头接触时的某一指定时间内，或某一指定距离内的平均速度，以 10ms 为例，对分闸而言是指分闸后 10ms 内的平均速度，对合闸而言是合闸前 10ms 内的平均速度。
- h) 开距：指开关从分状态开始到动触头与静触头刚接触的这一段距离。
- i) 分（合）闸最大速度：指分（合）闸瞬时速度中的最大值，一般来说，该值应出现在开关刚分开或合上的这一段这一点可从速度、行程曲线中判断。
- j) 分（合）闸平均速度：指开关动触头在整个动作过程中的行程与时间之比。