

ZDF-200S 微机防孤岛保护装置 技术及使用说明书

南京卓动电气有限公司

1. 适用范围

ZDF-200S 微机防孤岛保护装置配电变压器的低压侧进行实时监测；对清洁能源进行必要的控制，不允许非计划性的孤岛现象发生。采用专门为其设计的微机装置和控制电路，这样可以保证保护动作快速性和控制的准确性。可集中组屏，也可以分散安装在开关柜上。通讯方式为 485 总线。

孤岛现象：电网失压时，光伏电站仍保持对失压电网中的某一部分线路继续供电的状态。对于小型光伏电站，应具备快速监测孤岛且立即断开与电网连接的能力。一般情况下，光伏逆变器均带有防孤岛保护的功能，但是为了电力系统的安全稳定可靠运行，在并网点可以安装防孤岛保护装置，作为另一套保护设备，可以快速切除分布式孤岛电源，系统电压正常时，根据用户的要求还能实现自动合闸功能。

2. 主要功能

保护功能包括：三段式过流保护；二段过电压保护；二段低电压保护；二段过频保护；二段低频保护；二段逆功率保护；频率突变保护；非电量保护（跳闸或告警或退出，退出时用作普通遥信）；来电合闸；PT 断线检测及闭锁低压。

3. 技术数据

3.1 额定参数

- ❖ 装置电源：直流或交流 220V 或 110V
- ❖ 额定交流：线电压 380V，电流 5A 或 1A；频率 50Hz
- ❖ 功率消耗：电源回路不大于 10 瓦；交流回路不大于 0.5 伏安/相
- ❖ 外形尺寸：205*135*90（宽*高*深（包括端子）），开孔尺寸：185*127

3.2 技术指标

整定范围

- ❖ 电流：0.1 I_n ~1.4 I_n （ I_n 表示额定电流，以下同）
- ❖ 电压：10V~800V

保护误差范围

- ❖ 电流（电压）：当定值低于额定值时误差不超过 0.02 I_n （ U_n ），定值高于额定值时不超过 $\pm 2\%$
- ❖ 时间：动作误差时间不大于 $\pm 20\text{ms}$ ，动作时间整定为 0s 时，动作时间不大于 40ms

3.3 环境条件

- ❖ 工作温度：-20℃~+50℃
- ❖ 贮存温度：-25℃~+70℃

- ❖ 大气压力：80kPa~110kPa
- ❖ 相对湿度：不大于 90%

3.4 绝缘性能

- ❖ 绝缘电阻：装置各导电电路对外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的不同电路之间，用开路电压 500V 的测试仪器分别测定其绝缘电阻值，不小于 100M Ω 。
- ❖ 介质强度：装置电源回路、交流回路、出口回路对地能承受 2kV 的工频试验电压，开入量回路之间及对地能承受 1kV 工频试验电压，历时 1 分钟，无绝缘击穿或闪络现象。
- ❖ 冲击电压：装置电源回路、交流回路、出口回路之间及对地能承受 5kV 标准雷电波的短时冲击电压试验，无绝缘击穿或闪络现象。

3.5 机械性能

- ❖ 装置能承受《GB/T7261-2016 继电器及装置基本试验方法》中第 16 章规定的严酷等级为 I 级的振动响应，振动耐久试验。
- ❖ 装置能承受《GB/T7261-2016 继电器及装置基本试验方法》中第 17 章规定的严酷等级为 I 级的冲击响应，冲击耐久试验。
- ❖ 装置能承受《GB/T7261-2016 继电器及装置基本试验方法》中第 18 章规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验。

3.6 触点性能

在电压不大于 250V，电流不大于 0.5A 的直流有感负荷电路（ $\tau = 5 \pm 0.75\text{ms}$ ）中，触点断开容量为 50W，或在电压不大于 250V，电流不大于 0.5A 的交流电路（ $\cos \psi = 0.4 \pm 0.1$ ）中触点断开容量为 250VA。电寿命次数为 1000 次。

3.7 抗干扰性能

- ❖ 承受高频脉冲干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中严酷等级为 III 级、频率为 1MHz 和 100kHz 的高频脉冲干扰。

- ❖ 承受静电放电干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中规定的严酷等级为 IV 级、电压为 15kV 的静电放电干扰。

- ❖ 承受辐射电磁场干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰。

- ❖ 承受快速瞬变干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中规定的严酷等级

为IV级的快速承受辅助激励量中断干扰能力

❖ 承受辅助激励量中断干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中规定的持续时间为100ms的辅助激励量中断，装置不会以错误的方式改变其输出状态。

❖ 承受浪涌（冲击）干扰能力

装置能承受《GB/T14598.26-2015 量度继电器和保护装置的电磁兼容要求》中规定的严酷等级为IV级的浪涌（冲击）干扰。试验期间，辅助激励量为额定值，输入激励量为动作值的临界状态，装置不应误动。试验后元器件不应损坏。

5. 装置定值清单

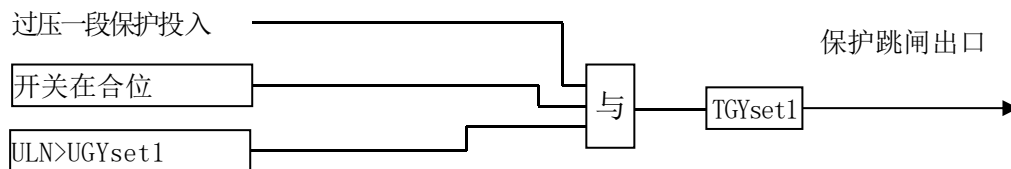
序号	定值种类	实际值	步长
1 过压一段定值	过压一段保护电压定值	10.0V~700.0V	0.1
	过压一段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	过压一段保护控制字	投入/退出	
2 过压二段定值	过压二段保护电压定值	10.0V~700.0V	0.1
	过压二段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	过压二段保护控制字	投入/退出	
3 低压一段定值	低压一段保护电压定值	10.0V~600.0V	0.1
	低压一段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	低压一段保护控制字	投入/退出	
4 低压二段定值	低压二段保护电压定值	10.0V~600.0V	0.1
	低压二段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	低压二段保护控制字	投入/退出	
5 过频一段定值	过频一段保护频率定值	50.0HZ~55.0HZ	0.1
	过频一段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	过频一段保护控制字	投入/退出	
6 过频二段定值	过频二段保护频率定值	50.0HZ~55.0HZ	0.1
	过频二段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	过频二段保护控制字	投入/退出	
7 低频一段定值	低频一段保护频率定值	45.0HZ~50.0HZ	0.1
	低频一段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	低频一段保护控制字	投入/退出	
8 低频二段定值	低频二段保护频率定值	45.0HZ~50.0HZ	0.1
	低频二段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	低频二段保护控制字	投入/退出	

9 逆功率一段保护定值	逆功率一段保护功率定值	10.0W~999.9W	0.1
	逆功率一段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	逆功率一段保护控制字	投入/退出	
10 逆功率二段保护定值	逆功率二段保护功率定值	10.0W~999.9W	0.1
	逆功率二段保护时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	逆功率二段保护控制字	投入/退出	
11 频率突变定值	频率突变保护频率定值	0.5HZ/S~10.0HZ/S	0.1
	频率突变保护时间定值	0.10s~10.00s	0.01
	频率突变保护控制字	投入/退出	
12 来电合闸定值	来电合闸电压定值	10.0V~700.0V	0.1
	来电合闸时间定值	0.10s~99.99s	0.01
	来电合闸控制字	投入/退出	
13 非电量定值	非电量一控制字	告警/跳闸/退出	
	非电量二控制字	告警/跳闸/退出	
	非电量一时间定值	0.10s~99.99s	
	非电量二时间定值	0.10s~99.99s	
14 PT断线定值	PT断线控制字	投入/退出	
	PT断线闭锁低压控制字	投入/退出	
15 过流一段定值	过流一段保护电流定值	0.20A~80.00A	0.01
	过流一段保护时间定值	0.00s~65.00s	0.01
	过流一段保护控制字	投入/退出	
16 过流二段定值	过流二段保护电流定值	0.20A~80.00A	0.01
	过流二段保护时间定值	0.10s~65.00s	0.01
	过流二段保护控制字	投入/退出	
17 过流三段定值	过流三段保护电流定值	0.20A~80.00A	0.01
	过流三段保护时间定值	0.10s~65.00s	0.01
	过流三段保护控制字	投入/退出	
18 过负荷定值	过负荷保护电流定值	0.20A~80.00A	0.01
	过负荷保护时间定值	0.10s~65.00s	0.01
	过负荷保护控制字	投入/退出	
19	光伏开关	投入/退出	
20 CT、PT 变比	CT 变比	1~999	1
	PT 变比	1~999	1

6. 保护功能介绍

6.1 过压一段保护功能

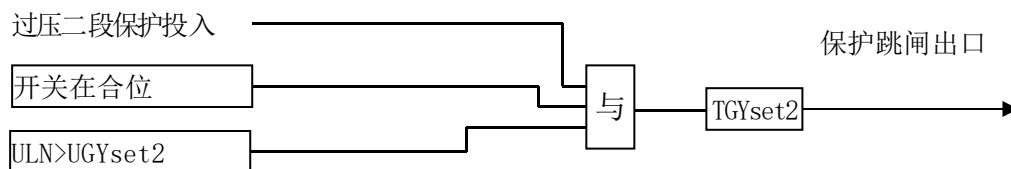
过压一段保护功能逻辑图如下图所示：



图中，UGYset1 为过电压一段保护电压定值；TG Yset1 为过电压一段保护时限定值；ULN 为任一线电压 Uab 或 Ubc。

6.2 过压二段保护功能

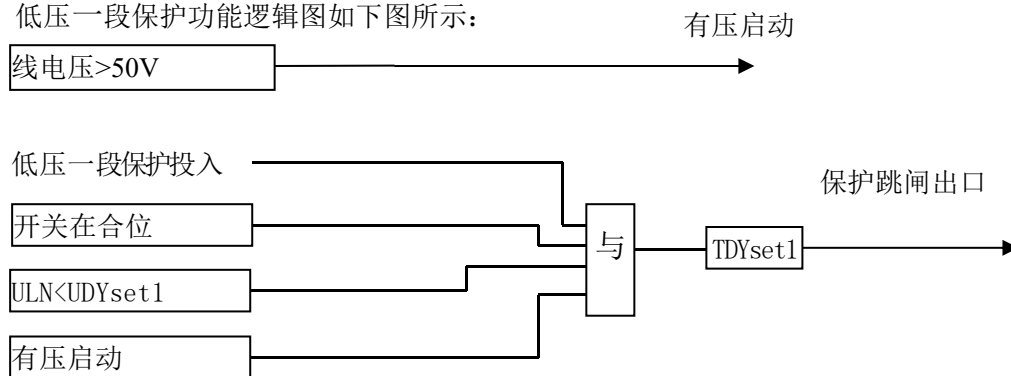
过压二段保护功能逻辑图如下图所示：



图中，UGYset2 为过电压二段保护电压定值；TG Yset2 为过电压二段保护时限定值；ULN 为任一线电压 Uab 或 Ubc。

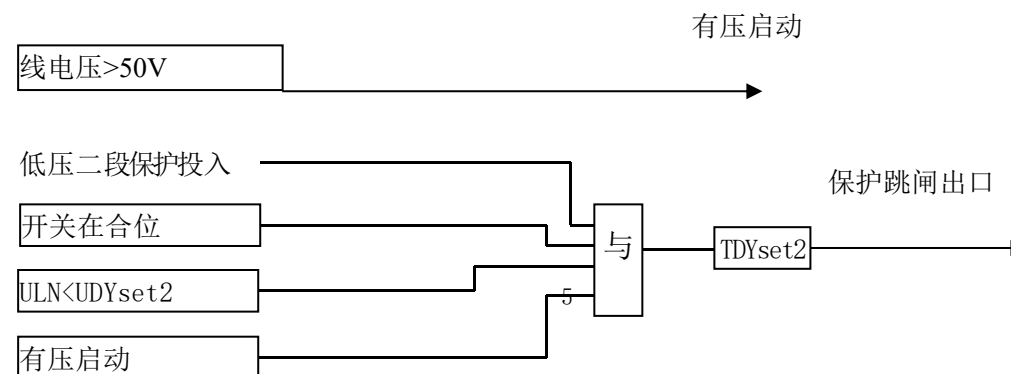
6.3 低压一段保护功能

低压一段保护功能逻辑图如下图所示：



图中，UDYset1 为低压一段保护电压定值；TD Yset1 为低压一段保护时限定值；ULN 为任一线电压 Uab 或 Ubc。

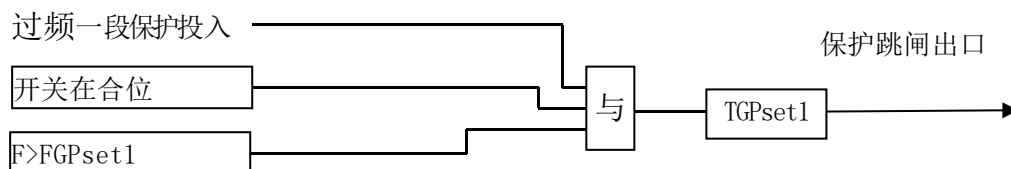
6.4 低压二段保护功能



图中, U_{yset2} 为低压二段保护电压定值; T_{yset2} 为低压二段保护时限定值; ULN 为任一线电压 U_{ab} 或 U_{bc} 。

6.5 过频一段保护功能

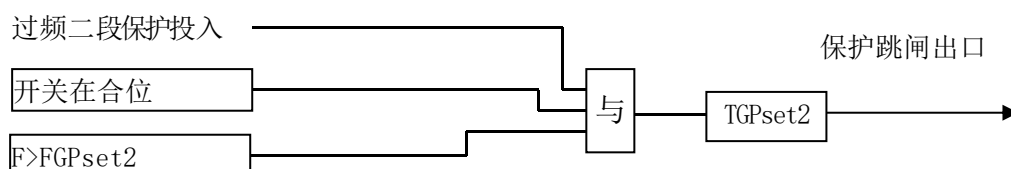
过频一段保护功能逻辑图如下图所示:



图中, $FGPset1$ 为过频一段保护频率定值; $TGPset1$ 为过频一段保护时限定值。

6.6 过频二段保护功能

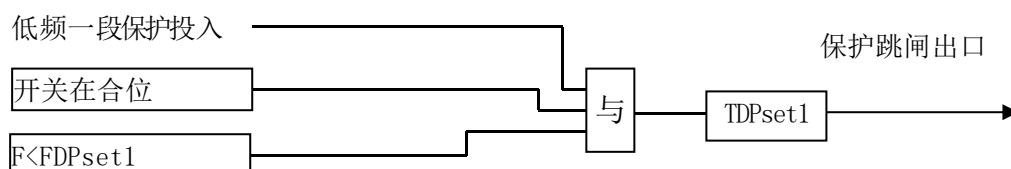
过频二段保护功能逻辑图如下图所示:



图中, $FGPset2$ 为过频二段保护频率定值; $TGPset2$ 为过频二段保护时限定值。

6.7 低频一段保护功能

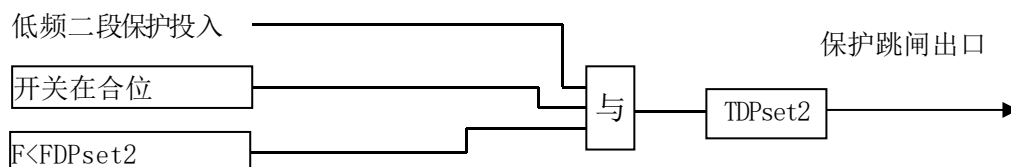
低频一段保护功能逻辑图如下图所示:



图中, $FDPset1$ 为低频一段保护频率定值; $TDPset1$ 为低频一段保护时限定值。

6.8 低频二段保护功能

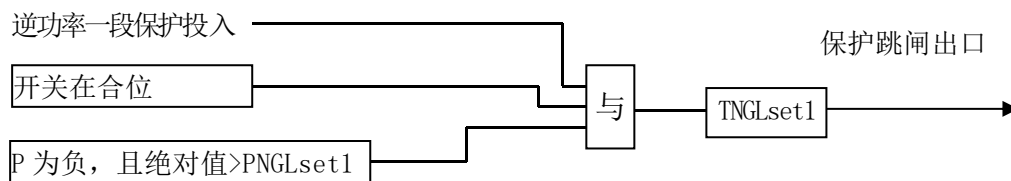
低频二段保护功能逻辑图如下图所示:



图中, $FDPset2$ 为低频二段保护频率定值; $TDPset2$ 为低频二段保护时限定值。

6.9 逆功率一段保护功能

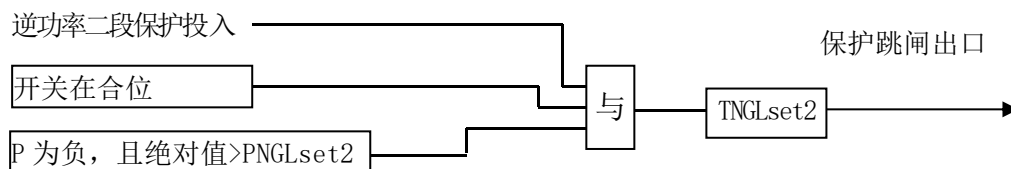
逆功率一段保护功能逻辑图如下图所示:



图中， PNGLset1 为逆功率一段保护功率定值； TNGLset1 为逆功率一段保护时限定值。

6.10 逆功率二段保护功能

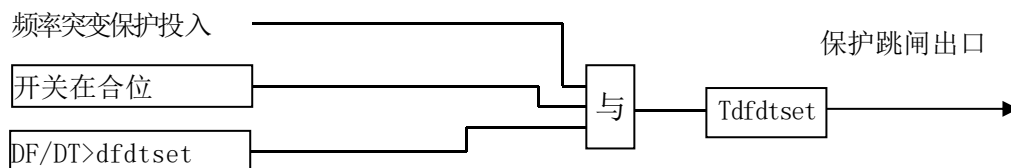
逆功率二段保护功能逻辑图如下图所示：



图中， PNGLset2 为逆功率二段保护功率定值； TNGLset2 为逆功率二段保护时限定值。

6.11 频率突变保护功能

频率突变保护功能逻辑图如下图所示：



图中， dfdtset 为频率突变保护频率每秒变化率； Tdftset 为频率突变保护时限定值。

6.12 来电合闸功能（光伏并网箱特殊需求）

系统电压恢复到额定电压的一定值时，保护装置延时出口合闸命令。

得电合闸保护功能的动作逻辑图如下图所示：

系统电压恢复到额定电压的一定值时，保护装置延时出口合闸命令。

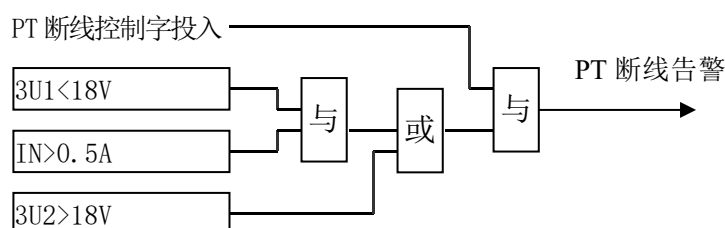
得电合闸保护功能的动作条件如下： —

1. “有压自动合闸”一投；
2. “有压合闸电压上限” $\geq$ 所有线电压 $\underline{(U_{ab} \ U_{bc} \ U_{ca})} \geq$ “有压合闸电压下限”；
3. “有压合闸频率上限” $\geq$ 频率 $f \geq$ “有压合闸频率下限”；
4. 断路器为分位；
5. 满足以上条件，且同时满足一下任一条件：
 6. a. 低压防孤岛装置刚上电(上电后 20S 内有效)；
 7. b. 低电压动作引起的跳闸；
 8. c. 如果“过压启动有压合闸”投入，判是否是过电压引起的跳闸

9. d.如果“过频启动有压合闸”投入，判是否是过频引起的跳闸
10. e.如果“低频启动有压合闸”投入，判是否是低频引起的跳闸
11. 5 延时时间大于等于“有压合闸延时”；

6.13 PT 断线检测

PT 断线动作逻辑图如下图所示



图中， U_1 为计算正序电压， U_2 为计算负序电压， IN 为 I_a 、 I_b 、 I_c 电流。PT 断线延时 3 秒。装置设有 PT 断线闭锁低压保护功能，可选择投退，选择投入时当发生 PT 断线时可闭锁低电压保护功能，防止保护误动。

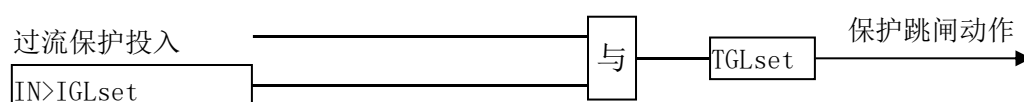
6.14 非电量保护

提供两路非电量保护（端子 306~307），分别设有控制字和时限。其中非电量一（端子 306），非电量二（端子 307）可以由控制字设置动作于告警或者是跳闸。

6.15 三段式过流保护功能

三段式电流保护实现常规的线路或元件的通用电流保护，所有功能均可由用户通过控制字方便的投退。当线路因故障跳闸、重合闸动作并重合于故障线路或手动合闸于故障线路时，后加速保护可快速切除故障线路。

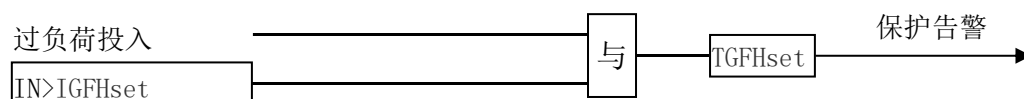
三段过流保护元件的动作逻辑图如下图所示：



图中， I_{GLset} 为过流保护电流定值； T_{GLset} 为过流保护时限定值； IN 为任一相保护电流。

6.16 过负荷功能

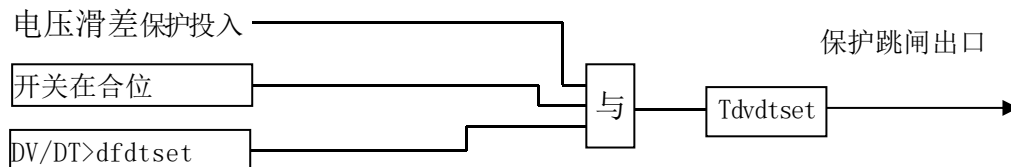
过负荷元件的动作逻辑图如下图所示：



图中， I_{GFHset} 为过负荷保护电流定值； T_{GFHset} 为过负荷保护时限定值； IN 为任一相保护电流。

6.17 电压滑差保护功能

电压滑差保护功能逻辑图如下图所示：



图中， $dVdtset$ 为电压突变保护电压每秒变化率； $Tdvdtsset$ 为电压突变保护时限定值。

7. 通讯功能

装置可通过 485 接口与通讯管理装置或上位机通讯，保护装置上发遥测、遥信并接受对时和遥控。485 总线通讯规约为 MODBUS。

每个装置都有唯一的通讯地址，在“通讯”菜单中整定。

8. 调试说明及注意事项

8.1 保护测控装置安装调试说明

8.1.1 装置通电前检查

检查装置外观有无破损，内部插件是否齐全，插件是否插到位；检查箱体、装置接地是否良好。

8.1.2 绝缘及耐压试验

以 500V 摇表检查直流回路、交流回路、开关量输入回路、开关量输出回路对地及其之间的绝缘电阻，应不小于 $100M\Omega$ 。

工频情况下，以耐压测试仪对交流回路和地之间加 2KV 电压，历时 1 分钟；对直流及开出回路和地之间加 2KV 电压，历时 1 分钟；对交直流回路之间加 2KV 电压，历时 1 分钟；对 24V 及开入回路之间加 1KV 电压，历时 1 分钟；应无超漏或报警现象。

8.1.3 电源检查

检查装置输入电压是否正常（变化范围 -20% ~ $+15\%$ ）。

8.1.4 通电检查

插入全部插件后，装置上电。液晶显示正常，运行灯闪烁，告警灯不亮。

8.1.5 开入量检查

短接开关量输入端子，则主菜单遥信下的遥信状态相应位由分变合。

8.1.6 开出传动

“主菜单”下选择传动命令，依次进行传动试验，如传动成功，测试装置背后相应端子应该导

通；传动失败，则提示传动失败及失败原因。

8.1.7 电流电压通道检查

将电流串联，外加 5A, 相电压 57.7V, 选择主菜单中的测量项检查, 若测量电流误差超过 $\pm 0.5\%$, 电压误差范围超过 $\pm 1\%$, 则选择整定系数调节, 使各电流电压量在规定范围内。

8.1.8 保护功能调试(按照保护逻辑进行调试)

8.1.9 遥信、遥控和出口回路测试

将监控装置的出口回路和测试仪正确连接, 通过显示界面进行传动实验操作, 应能够正确出口。将通讯接口通过通讯线与计算机的串口相连, 启动计算机的测试软件, 在监控装置上做遥信变位、遥测变化, 测试软件应能够正确反映。通过测试软件向监控装置发送遥控分闸、合闸等操作, 装置应能够正确执行。

8.1.10 高温烤机 48 小时。

8.1.11、烤机后复查 8.1.5、8.1.6、8.1.7、8.1.9 项

8.2 投运前注意事项(必须对装置的定值进行合理的重新整定):

8.2.1 检查保护投退、整定定值输入是否正确;

8.2.2 检查用户指定的保护功能是否投入, 定值是否合理;

8.2.3 装置工作是否正常;

8.3 投运后注意事项:

8.3.1 投运后注意检查模拟量的显示与实际情况是否一致;

8.3.2 检查电压、电流相位是否正确;

8.3.3 检查开入量状态与实际状态是否一致;

8.3.4 检查装置指示灯是否正常;

8.4 运行维护注意事项:

8.4.1 注意检查运行灯, 告警灯, 通讯状态是否正常;

8.4.2 当告警灯或者事故灯变红色时, 检查故障类型, 一方面液晶菜单推出事故报告, 另一方面当地监控也能进行事故查询;

8.4.3 严禁随意修改有关设置;

8.4.4 技术人员一般在厂家指导下更换备件;

8.5 订货须知：

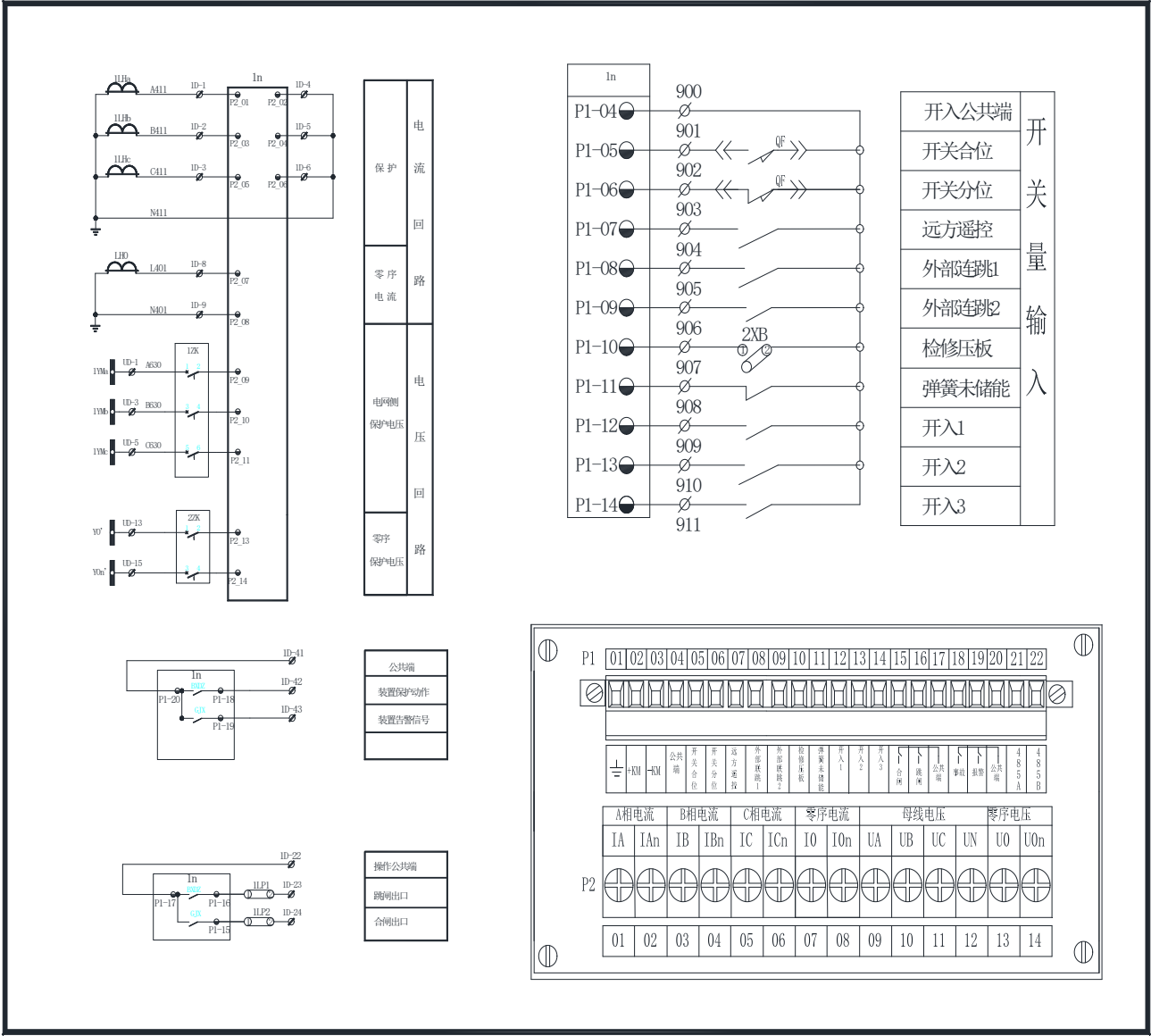
8.5.1 注意订货型号数量；

8.5.2 详细技术协议、主接线图；

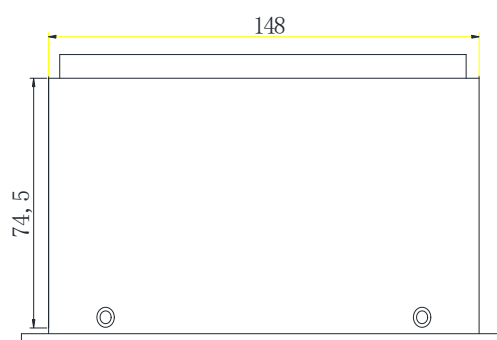
8.5.3 注明安装方式；

附图

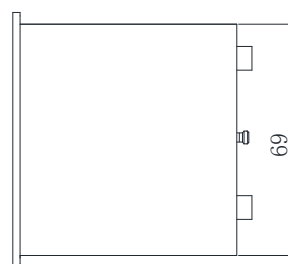
接线图



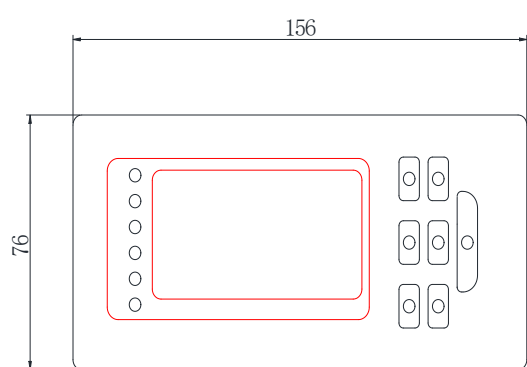
开孔图



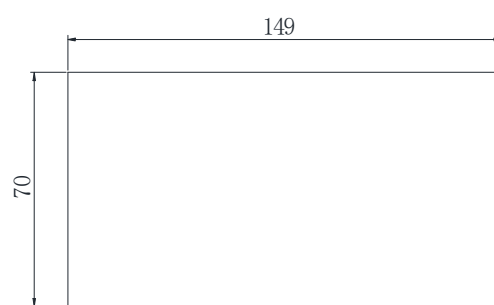
俯视图



侧视图



正视图



开孔尺寸