

# 目 录

- 一、概述
- 二、装置的功能及特点
- 三、用户安装使用操作说明
  - (一) HY-ML3000 装置前面板各按键及指示灯功能
  - (二) 通电前检查
  - (三) 通电检查
- 四、正常显示和故障显示
- 五、菜单
  - (一) 运行菜单
  - (二) 调试菜单
  - (三) 背光调节
  - (四) 菜单选择方法
  - (五) 参数修改方法
  - (六) 提示信息
  - (七) 打印说明
- 六、现场使用注意事项
- 七、主要通讯规约
  - 0#通讯规约
  - 1#通讯规约
  - 2#通讯规约
  - 3#通讯规约
  - 4#通讯规约
  - 5#通讯规约
  - 6#通讯规约
  - 7#通讯规约
  - 8#通讯规约
  - 14#通讯规约
  - 18#通讯规约
- 附录一：工作定值及通讯定值
- 附录二：HY-ML3000 装置现场联接原理图
- 附录三：HY-ML3000 装置安装尺寸图
- 附录四：HY-ML3000 装置常规端子后视图
- 附录五：HY-ML3000 装置常规端子连接示意图
- 附录六：HY-ML3000 装置常规端子屏端子图
- 附录七：HY-ML3000 装置设计原理图

## 一、概述

凡是单相接地电弧能够瞬间自行熄灭的系统属于小电流接地系统，主要有：

- 1、中性点谐振（经消弧线圈）接地方式；
- 2、中性点不接地方式；
- 3、中性点经高阻接地方式等；

对于小电流接地系统，由于系统配电线路数较多，所以经常发生单相接地的故障。由于发生单相接地的故障时接地电流较小，且不会形成短路回路，电网三相线电压仍对称，并不影响对负荷的供电，所以此系统通常允许带接地点继续运行 1-2 小时，但是由于非故障相电压上升为线电压（即增大 $\sqrt{3}$  倍），如果故障不能很快消除，极易发展成为相间故障，对电网安全运行造成威胁。所以对于小电流接地系统，准确快速地找出接地点十分重要。

在小接地电流系统中，发生单相接地故障时，全系统将出现零序电压，线路上有零序电流流过。对于中性点接地系统发生单相接地故障，非故障线路上流过零序电流在数值上等于线路本身的对地电容电流，金属性接地时其相位超过零序电压 90 度，容性无功功率的方向为母线到线路；故障线路出口流过的零序电流为非故障元件对地电容电流之和，金属性接地时其相位滞后电压 90 度，容性无功功率的方向为线路到母线。

对于中性点经消弧线圈的系统发生单相接地故障，流过接地点的电流为全系统非故障相对地电容电流与补偿后电感电流之和。

目前小电流接地选线的原理大致有如下几种：零序功率方向法，5 次谐波法，首半波极性法，信号注入法，零序暂态方向法等。

**零序功率方向**的原理只适用于与中性点不接地或者中性点经大电阻接的系统，对于中性点经消弧线圈接地系统则在原理上行不通。

**5 次谐波法**具有很大的随机性。该原理基于故障前由于变压铁芯、非线性电力电子元件等因素造成系统中含有谐波（经分析，5 次谐波最大）。故障后，由于消弧线圈对五次谐波阻抗增大五倍（相对于基数），线路对地电容的五次谐波容抗降低五倍，故消弧线圈的过补偿不影响故障线路和非故障线路的五次谐波电流方向相反、故障线路五次谐波最大规律。但由于系统谐波情况的变化，尤其是经高阻接地系统，由于故障线路电流较小，情况发生变化则不再满足上述条件，经现场运行和实验室证明，当接地电阻大于 3K 时，用该方法选线准确率较低。

**首半波电流极性法**反应电流暂态量的初始性，这一初始性与故障时刻有关。故而具有随机性，但小电流系统单相接地故障时刻多发生在电压最大时刻，因此这一原理在理论上是不错的，但限于首半波极性的捕捉不便于实现，因此长期被忽略，现在随硬件和信号处理技术的发展，这一原理被一些研究单位采用。但它的缺陷是特征不能持续。

**信号注入法**是另一种新的方法。但注入信号频率的选择是一个复杂问题，为了减小对地电容对信号的吸收，需要降低注入信号的频率，但频率降低后，该信号又被消弧线圈短路。实际使用中会发现，只有线短路、电容较小、无消弧线圈的架空输电线路系统，能够选线，对大电容系统有消弧线圈系统准确较差，其原因存在缺陷。该法的优点是一旦准确选线后可以故障定位。

**暂态能量方向**是最近提出的新原理，利用母线零序电压和线路零序电流的相位关系构成，故障线路零序暂态电流滞后零序电压 90 度，而非故障线路暂态电流超前零序电压 90 度。将零序电压求导后与零序电流相乘积分，可构成新的原理，当在电压过零接地时，暂态量消失，尽管此时用故障线路直流衰减分量可以弥补，但准确性较差，会造成误判。当接地电阻较大时，暂态量变化不明显，极易误判。此外，该原理是基于暂态分析。暂态量分析的缺陷不能避免。

由于小电流接地系统电流变化范围大，装置启动一般不能采用电流突变量启动，而且电压突变量或电压稳态值启动。小电流接地系统出现零序电压有三种情况：1、接地 2、PT 线断 3、铁磁谐振。选线装置应能严格区分这三种情况，以免误动作。不具备这一功能的装置本身就存在着误动作的因素。

小电流接地系统单相接地过程比较复杂，接地电流的变化范围较大，加之一般出线较多，所以对硬件的要求较高。分析国内的选线装置，为适应多路数据采集，有的将电流信号分成几个周波（为了保证精度，增加锁相电路），但不同周波的数据进行比较，本身就造成误差且实时性差。还有的为了适应电流变化的特点，分几档采集数据。这两种数据采集方法基本不适应有消弧线圈系统的接地选线。

随着微机保护的大量采用，有的厂家在保护功能中附加了单相接地故障判别功能，由于在保护中属附加功能，难以适应单相接地故障的特殊性，所以对高阻接地、有消弧线圈系统单相接地判别准确率较低，仍不能适应现场要求。

由于单相接地保护装置可靠性低，准确率低，有些现场被迫采用电阻接地方式，（当发生单相接地时，直接跳闸）降低了供电可靠性和安全性。有的干脆将不准确的装置退出运行。研制一种可靠、准确的单相接地保护装置是目前电力系统中急需产品之一。

HY-ML3000 型小电流接地保护装置是我公司研究人员近期开发的新一代小接地电流系统故障选线和保护装置。在总结了各种小电流接地选线成功和失败教训之后，HY-ML3000 在硬件和算法上做了重大改进，突破了这一长期困扰人们的难题，使准确率大大提高，并可满足目前国内现场的需要。主要特点如下：

1、发生单相接地后，系统出现零序电压，而一次 PT 断线，铁磁谐振也会出现零序电压，装置从硬件、软件二方面相结合，严格区分 PT 断线、铁磁谐振和单相接地，避免了 PT 断线、铁磁谐振引起装置的误选、误动作。

2、装置硬件采用总线内藏 32 位 CPU，运算速度快，存储容量大，可靠性高，可采集故障前、故障时刻、故障后零序电压、电流，并记录故障后各参数变化，为准确判别故障线路奠定了硬件基础。

3、方法上采用综合比较、综合判断的相对性原理，克服了过去装置单一算法造成的误动作的缺点。

4、经在模拟 10kV 系统动模实验中，不接地系统准确率 100%，经消弧线圈接地 0k——20k 电阻接地准确率达 100%。经分析，模拟系统比实际系统更复杂，条件更苛刻。

## 二、HY-ML3000 装置的功能及特点

1. 装置核心部分采用总线内藏技术，工艺上使用 SMT 表贴生产技术，集成度高，抗干扰能力强，运行速度快；同时配备专用计算机控制软件，可通过便携式电脑与装置通信口连接，对装置进行就地软件升级。

2. 采用大屏幕彩色液晶显示，全汉化操作提示、直观、明了、显示信息丰富全面、操作方便。

3. 不同系统、不同的运行方式、不同的接地电阻，使接地电流差别很大，极端情况可达 1000 倍以上，如何自适应系统变化是装置正确工作的一个重要环节。本装置自动跟踪系统零序电流的变化，不需估算电容电流，不需调整和设置放大倍数，一次接地电流较小时，装置无死区，一次接地电流较大时装置不饱和。用户可在订购时选择 1A，3A，5A 内置 CT，以针对不同的小接地系统或不接地系统，适用范围进一步扩大。

4. 单相接地故障捕捉时间小于 60ms。

5. 具有跳闸、报警、编码三种输出方式，可适应现场各种需要，动作延时时间(范围是 0~65535 秒)可软件设定，具有完善的跳闸闭锁软硬件结构。

6. 本产品的母线接地报警(报警时间可软件设定)、装置故障报警、掉电报警、谐振报警、总报警等报警接点除谐振报警、总报警是一对接点外,其余都是两对接点,可适应不同现场需要。

7. 本产品可通过软件选择 422、485、232 通讯接口,不需要换芯片,随机带 10 余种通讯规约,波特率及相应参数可软件设定;并可以扩充至 100 种通讯规约。

8. 系统谐振后,PT 二次同样会出现零序电压,本装置能正确判别是谐振还是单相接地。当系统频率在 6~45HZ、55~600HZ 范围判别为谐振。采用软件、硬件相结合的方法,可测量系统谐振频率,具有完善的自动消谐功能。

9. 装置可引入各段相电压,接地后可指定接地相。

10. 可外配串行打印机,打印定值、故障信息等。

11. 装置工作电源交、直流两用(注:直流工作电源不分正负极)。

12. 可分别记忆 128 次接地故障、谐振故障信息,装置掉电后信息不丢失。

13. 现场 CT 变比、启动电压、低频谐振电压、高频谐振电压均可软件设定,出厂已设默认值,一般情况下现场不需调整。

14. 完善的自检、自调试功能。

### 产品技术指标

1. 电压等级: 1~2 个

2. 母线段数: 1~4 段

3. 选线回路: 3~36 路

4. 继电器接点容量: DC30V/2A; AC125V/0.6A

5. 通讯接口: COM1、COM0;其中 COM0 口可通过 5N 模块上的拨码开关 COM0KEY 切换为 RS232、RS422 和 RS485;COM1 可通过 5N 模块上的拨码开关 COM0KEY1 切换为 RS232、RS422 和 RS485 方式。COM0 口与监控机通讯,COM1 口应用主从机通讯

6. PT 功耗:  $\leq 0.5\text{VA}$

7. CT 功耗:  $\leq 0.5\text{VA}$

8. 工作电源: AC220V $\pm 10\%$ , 50Hz 或 DC220V $\pm 10\%$ (可定制其它工作电源)

9. 装置功耗:  $\leq 30\text{W}$

10. 装置重量:  $\leq 13\text{Kg}$

11. 装置使用条件:

环境温度:  $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$

湿度:  $\leq 90\%$

大气压力: 800hPa~1060hPa

12. 标准: 满足 DL-478《静态继电器保护及安全自动装置通用技术条件》

### 产品适用范围

本产品可用于下列条件的小电流接地系统单相接地选线。

1. 中性点不接地的小接地电流系统。

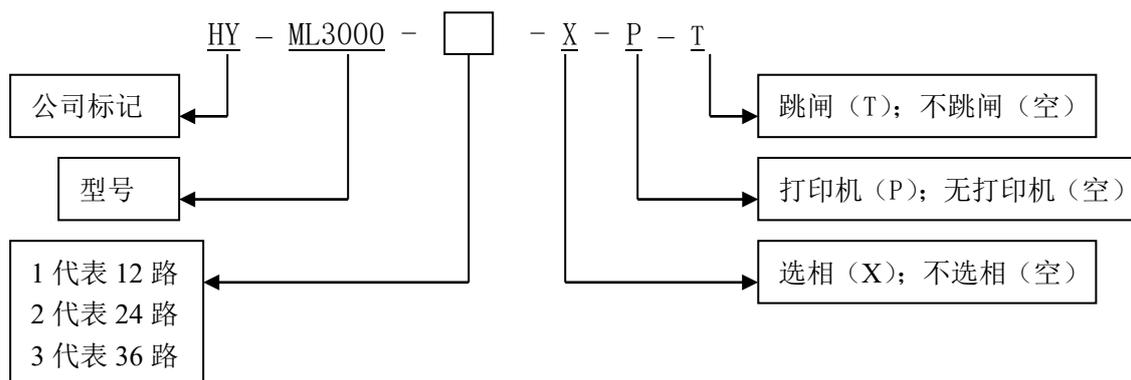
2. 中性点经消弧线圈接地的小接地电流系统。

3. 中性点经中阻接地的系统。

4. 380V~66KV 供电系统(380V 系统应作特殊设计,使用时说明)。

可广泛用于电力系统的变电站、发电厂、水电站及化工、冶金、煤碳、铁路等大型厂矿企业的供电系统。

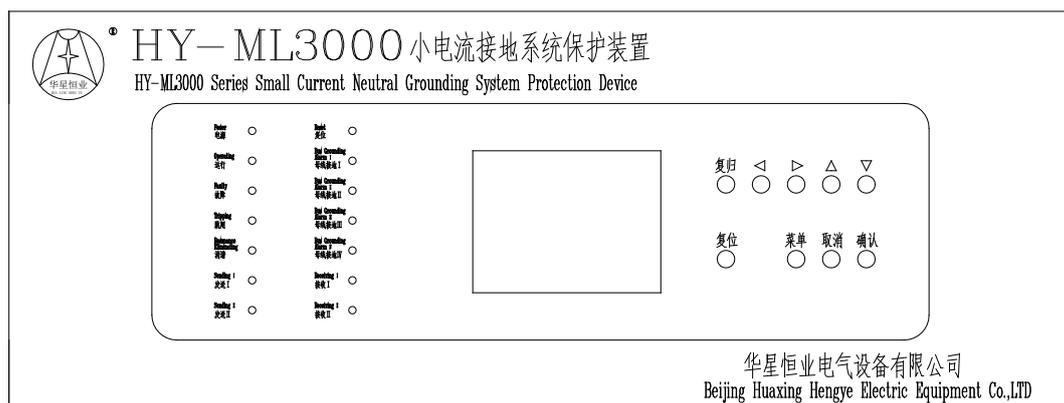
## HL-ML3000 小电流系统保护装置产品定货类别:



## 三、用户安装使用操作说明

### (一) HY-ML3000 装置前面板各按键及指示灯功能

装置面板前视图如下:



#### 1. 按键功能

‘菜单’键:按下此键,弹出“运行菜单”;先按‘菜单’键再按‘复位’键,然后先释放‘复位’键,再释放‘菜单’键,便进入“调试菜单”。

‘取消’键:用于返回上一级菜单或进入装置正常运行状态。

‘复位’键:按下此键可使装置内软件从头开始运行;同时可与‘菜单’键配合使用进入“调试菜单”。

‘确认’键:确认先前的操作。

‘复归’键:当跳闸灯亮时只有按‘复归’键,灯才灭。

‘↑、↓、←、→’键:用于选择所需的各项功能及数据。

## 2. 指示灯简介

**电源灯：**装置上电后，任何时刻都亮。

**运行灯：**装置处于运行状态时，灯亮。

**故障灯：**装置内部发生故障后灯亮，故障排除后灯灭。

**跳闸灯：**当发生跳闸时灯亮，故障排除后按‘复归’键灯灭。

**消谐灯：**当发生谐振时灯亮，故障排除后灯灭。

**通讯灯：**对串行通讯口检测或连通讯时，接收、发送指示灯亮。

**复位灯：**当发生复位时灯亮。

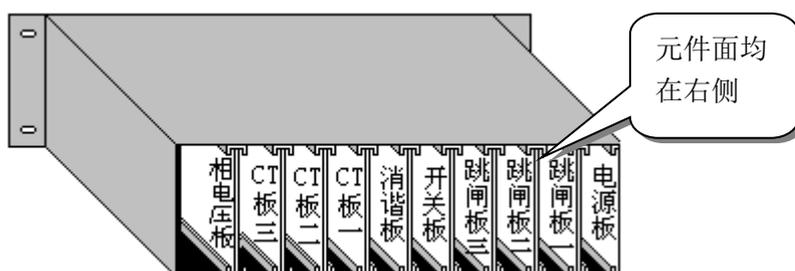
**母线接地报警灯：**发生接地故障时灯亮，接地故障消除后灭。

**接收、发送 1 灯：**422 通讯口工作状态指示。

**接收、发送 2 灯：**232 通讯口工作状态指示。

### (二) 通电前检查

1. 装置到货后首先应检查装置箱体上的出厂标签，并确认与订货一致。
2. 装置插件板顺序如下：



3. 确认工作电源电压否与现场一致。
4. 用户需将“产品合格证”妥善保存，以备本公司维护服务时查验。

### (三) 通电检查

将装置通电，观察面板上的指示灯及彩色液晶显示屏，此时电源指示灯亮，同时液晶显示屏应有正常显示，若发现装置异常应切断电源，应检查装置各插件是否松动或脱位并紧固，或者与本公司产品维护部门联系。

## 四、正常显示和故障显示

开机正常显示：

1>当没有故障记录时，如图<4-1>所示。

2>当零序电压大于 2V 小于启动电压时，如图<4-2>所示。



<4-1>



<4-2>

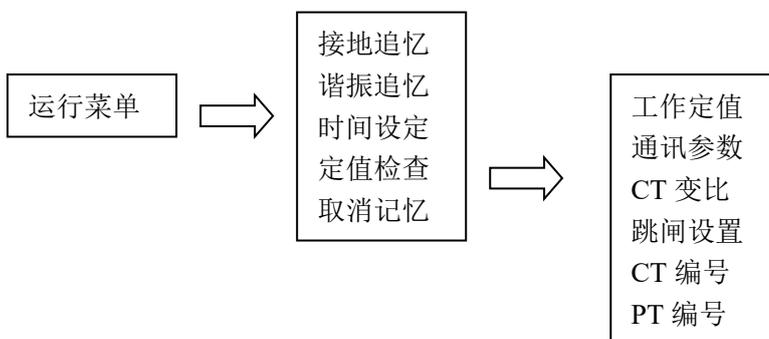
## 五、菜单

菜单分为运行菜单和调试菜单。运行菜单主要功能是按设定的定值及相关功能进行在线的监测与报警；调试菜单主要功能为定值的设定，装置的各项功能的测试。通常装置是运行在运行模式中的，只有在装置的定值需要修改或装置发生故障时，方便调试人员对各硬件部件进行测试时才进入调试菜单。先按住“菜单”键，然后按“复位”键，先松开“复位”键，出现“调试菜单”后松开“菜单”键即可进入调试模菜单。

### (一) . 运行菜单



<5-1-1>



## 各子菜单功能简介

1. **接地追忆**，如图<5-1-2>所示；**消谐追忆**，如图<5-1-3>所示；可分别记录 128 次事件。当大于 128 次时，冲掉最先记录。并且均是先显示最后发生的故障，后显示先发生的故障。

|      |          |            |
|------|----------|------------|
| 接地母线 | 2        |            |
| 接地线路 | 36       |            |
| 接地电压 | 40.1V    |            |
| 开始时间 | 09-08-18 | 14: 40: 06 |
| 结束时间 | 09-08-18 | 14: 40: 55 |
| 备选线路 | 2        | 6          |
| 序号:  | 1        |            |

<5-1-2>

|      |          |            |
|------|----------|------------|
| 谐振母线 | 2        |            |
| 谐振电压 | 104.1V   |            |
| 谐振频率 | 249.8H   |            |
| 开始时间 | 09-08-18 | 15: 41: 06 |
| 序号:  | 1        |            |

<5-1-3>

2. **时间设定**，选中“时间设定”图标，按“确认”键后，如图<5-1-4>所示，按照屏幕下方提示操作即可。



<5-1-4>

3. **定值检查**，运行菜单中的“定值检查”只对各种定值查看，不能修改，如图<5-1-5>所示；当进入“定值检查”功能项时，显示定值修改时间，6 秒钟后自动进入子菜单。



<5-1-5>

4. **取消记忆**，运行菜单中的“取消记忆”功能即清除掉所有接地、消谐报警追忆的记录。

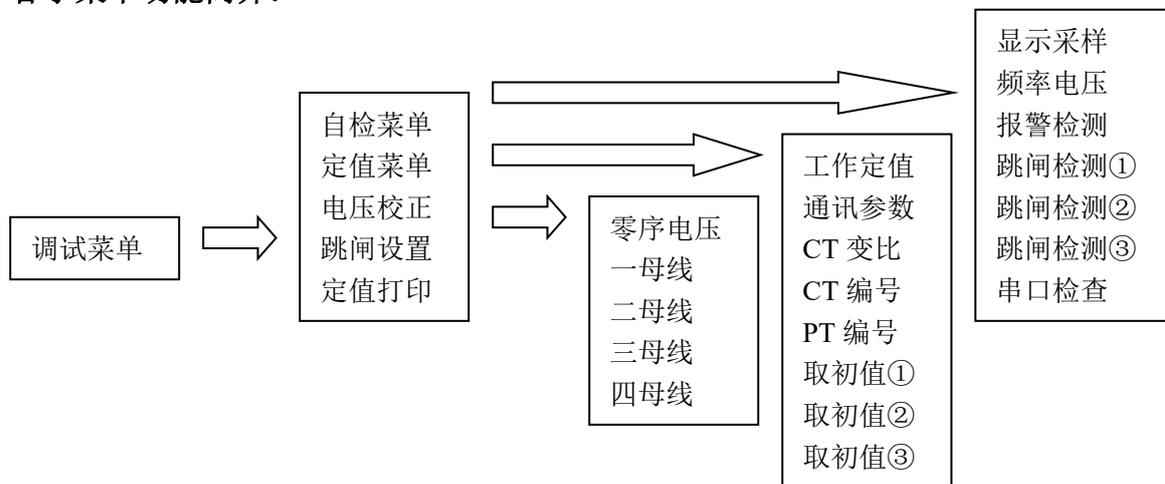
## (二). 调试菜单

调试菜单进入方法：按住‘菜单’键的同时，按一下‘复位’键，先释放‘复位’键，即可进入调试菜单，再释放‘菜单’键。



<5-2-1>

各子菜单功能简介：



### 1. 自检菜单

(1). 显示采样, 此项均为装置出厂前调试使用，用户可以参考，如图<5-2-2>所示。



<5-2-2>

(2). 频率电压, 此项用于检测各段母线的电压频率，如图<5-2-3>所示。

| 零序电压频率 |       |       |
|--------|-------|-------|
| 母线号    | 电 压   | 频 率   |
| 一 母    | 40.1V | 50.0H |
| 二 母    | 40.2V | 50.0H |
| 三 母    | 40.3V | 50.0H |
| 四 母    | 40.4V | 50.0H |

提示：[取消]返回

<5-2-3>

(3). **报警检测**：继电器跳闸、合闸检测。选择“**报警检测**”菜单，按‘确认’键后，装置将首先自动对各指示灯进行检测（不包括通讯指示灯和复位灯），如图<5-2-4>所示。

| 报警继电器检查 |   |      |   |
|---------|---|------|---|
| 一段接地    | 合 | 二段接地 | 分 |
| 三段接地    | 分 | 四段接地 | 分 |
| 总报警     | 分 | 谐振报警 | 分 |
| 故障报警    | 分 | 备 用  | 分 |

说明：[↑]合闸[↓]跳闸[←][→]选择继电器  
[退出]返回

<5-2-4>

(4). **跳闸检测①**，“**跳闸检测②**”，“**跳闸检测③**”，分别检测各个跳闸板上继电器的输出情况，如图<5-2-5><5-2-6><5-2-7>所示。

| 跳闸继电器检查 |   |       |   |
|---------|---|-------|---|
| 1 开关    | 分 | 2 开关  | 分 |
| 3 开关    | 分 | 4 开关  | 分 |
| 5 开关    | 分 | 6 开关  | 分 |
| 7 开关    | 分 | 8 开关  | 分 |
| 9 开关    | 分 | 10 开关 | 分 |
| 11 开关   | 分 | 12 开关 | 分 |

提示：[↑]合闸[↓]跳闸[←][→]选择继电器  
[取消]返回

<5-2-5>

| 跳闸继电器检查 |   |       |   |
|---------|---|-------|---|
| 13 开关   | 分 | 14 开关 | 分 |
| 15 开关   | 分 | 16 开关 | 分 |
| 17 开关   | 分 | 18 开关 | 分 |
| 19 开关   | 分 | 20 开关 | 分 |
| 21 开关   | 分 | 22 开关 | 分 |
| 23 开关   | 分 | 24 开关 | 分 |

提示：[↑]合闸[↓]跳闸[←][→]选择继电器  
[取消]返回

<5-2-6>

| 跳闸继电器检查 |   |       |   |
|---------|---|-------|---|
| 25 开关   | 分 | 26 开关 | 分 |
| 27 开关   | 分 | 28 开关 | 分 |
| 29 开关   | 分 | 30 开关 | 分 |
| 31 开关   | 分 | 32 开关 | 分 |
| 33 开关   | 分 | 34 开关 | 分 |
| 35 开关   | 分 | 36 开关 | 分 |

提示：[↑]合闸[↓]跳闸[←][→]选择继电器  
[取消]返回

<5-2-7>

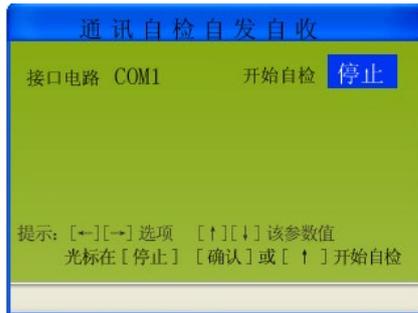
#### (5). 串口检查

a. **自发自收**：如图<5-2-8>所示，对RS232、RS422、RS485 通讯口进行检测。

选择“**串口检测**”菜单，按‘确认’键，选择“**自发自收**”子菜单后装置自动进行串口检测，同时通讯灯显示发送、接收信号，如图<5-2-9><5-2-10>所示。



<5-2-8>



<5-2-9>



<5-2-10>

- b. **发送数据**、**接收数据**用于显示串口发送和接收的 HEX 码。  
 说明：菜单中的各项参数详见附录一：工作定值及通讯定值。

## 2. 定值菜单



<5-2-11>

- (1) . “**工作定值**”可对各项工作定值进行修改。定值修改完毕后必须存储才能保存已经修改的定值，否则修改无效。名称及范围见附录一工作定值。
- (2) . “**通讯参数**”可对与通讯相关的机号、波特率等参数进行修改，并且根据通讯规约设定。（通讯规约：指与 RTU 或监控系统之间的通讯方式）名称及范围见附录一通讯定值。
- (3) . “**CT 变比**”该菜单项可对 1CT~36CT 对应的变比进行修改。
- (4) . “**CT 编号**”该菜单项可对 1CT~36CT 对应的编号进行修改。
- (5) . “**PT 编号**”该菜单项可对母线编号进行修改。
- (6) . “**取调试①~③**”为简化现场操作，系统提供三套定值，此项用于读取默认定值。

## 3. 电压校正

选中“电压校正”图标，按“**确认**”键后，即进入采样数据菜单，如图 <5-2-12> 所示。用于调整零序电压和三相电压的实际值与显示值之间的误差。如图 <5-2-13> <5-2-14> <5-2-15> <5-2-16> <5-2-17> 所示。



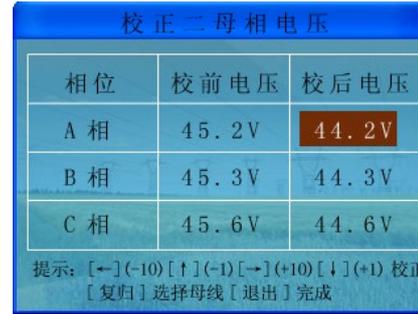
<5-2-12>



<5-2-13>



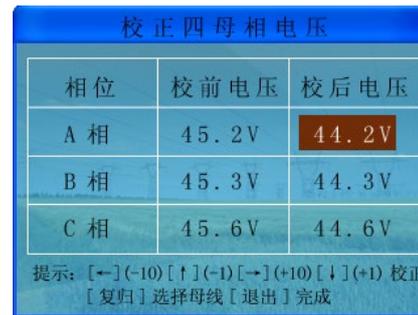
<5-2-14>



<5-2-15>



<5-2-16>



<5-2-17>

#### 4. 跳闸设置

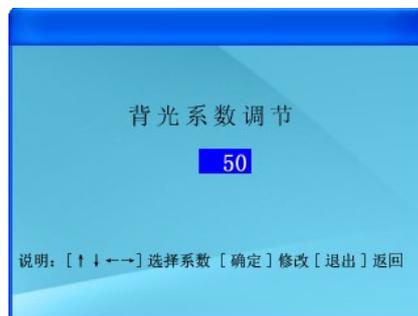
该菜单可对各跳闸继电器进行“投入”或“退出”的设置。

#### 5. 定值打印

光标移到此菜单按确认键，装置即可打印出所设定值（打印机为选配件）。

#### (三). 背光调节

按下“复归”键，进入背光系数调节菜单，如图 <5-3-1> 所示。



<5-3-1>

#### (四). 菜单选择方法

在运行界面状态下按住‘菜单’键后会进入运行菜单显示，如图〈5-4-1〉所示。按‘取消’键可返回前一级界面。



〈5-4-1〉

例如：进入运行菜单后，“运行菜单”第一项有阴影的选择条，按‘↑’或‘↓’键，选择条上下移动，选中菜单某项，按‘确认’键即弹出该菜单项的显示内容。若选中的项目含有二级子菜单，即弹出二级子菜单，操作方法同上。按‘取消’键可返回前一级菜单或结束该项操作。

#### (五). 参数修改方法

下面以修改显示编码为例说明参数修改方法，首先进入调试菜单，再进入“定值菜单”子菜单，然后在该菜单中选择“编号变比”项，按‘确认’键，然后在该子菜单中选择“馈线编号”项，如图〈5-5-1〉所示。

例如：设定 1CT 的编号

① 按‘←’，‘→’键可以修改不同位上的数据，因此向左移一位显示如图〈5-2-2〉

② 按‘确认’键后显示如图〈5-2-3〉

③ 按‘←’，‘→’键可以选择任一数字，例如将光标移到“1”，按‘确认’键则该位设定完毕，如图〈5-2-4〉。其他位的设定方法相同，修改完毕，按‘取消’键则该项设置完毕。按‘↑’、‘↓’键可选择其它项进行修改。再次按‘取消’键返回子菜单。



〈5-5-1〉



〈5-5-2〉



〈5-5-3〉



〈5-5-4〉

## (六). 提示信息

在菜单操作过程中，有时会出现一些提示信息，可根据实际需要选择或修改。下表列出主要的提示信息及其操作：

| 提示信息       | 内容              | 处理操作  |
|------------|-----------------|---|
| 存储否?Yes No | 是否保存刚才输入或修改的数据? | 当阴影条覆盖在‘Yes’上时，按‘确认’键确认刚才进行的菜单操作，按‘取消’键或按‘→’键使阴影条覆盖‘No’上时，按‘确认’键取消菜单操作。 |
| ! 读写正确!!   | 表示程序读写正确        | 按‘确认’键确定或等装置自动返回上一级菜单。  |
| 确认? Yes No | 是否确认先前的操作       | 当阴影条覆盖在‘Yes’上时，按‘确认’键确认刚才进行的菜单操作，按‘取消’键或按‘→’键使阴影条覆盖‘No’上时，按‘确认’键取消菜单操作。 |
| ! 输入错误     | 系统定值设置错误        | 重新设置系统定值，使其在整定范围之内。   |

## (七)打印说明:

1. 接地故障：开始时间、返回时间、接地母线、接地相数、接地线路、接地电压。
2. 谐振故障：开始时间、谐振母线、谐振电压、谐振频率。
3. 母线故障：开始时间、返回时间、接地母线、接地相数、接地线路、接地电压。
4. 零序异常：开始时间、返回时间。

注：当不接入三相电压时不打印接地相。

| 序号 | 母线编码 |
|----|------|
| 01 | 01   |
| 02 | 02   |
| 03 | 03   |
| 04 | 04   |

| 序号 | 线路号 | CT变比 |
|----|-----|------|
| 01 | 1   | 5/5  |
| 02 | 2   | 5/5  |
| 03 | 3   | 5/5  |
| 04 | 4   | 5/5  |
| 05 | 5   | 5/5  |
| 06 | 6   | 5/5  |
| 07 | 7   | 5/5  |
| 08 | 8   | 5/5  |
| 09 | 9   | 5/5  |
| 10 | 10  | 5/5  |
| 11 | 11  | 5/5  |
| 12 | 12  | 5/5  |
| 13 | 13  | 5/5  |
| 14 | 14  | 5/5  |
| 15 | 15  | 5/5  |
| 16 | 16  | 5/5  |
| 17 | 17  | 5/5  |
| 18 | 18  | 5/5  |
| 19 | 19  | 5/5  |
| 20 | 20  | 5/5  |
| 21 | 21  | 5/5  |
| 22 | 22  | 5/5  |
| 23 | 23  | 5/5  |
| 24 | 24  | 5/5  |
| 25 | 25  | 5/5  |
| 26 | 26  | 5/5  |
| 27 | 27  | 5/5  |
| 28 | 28  | 5/5  |
| 29 | 29  | 5/5  |
| 30 | 30  | 5/5  |
| 31 | 31  | 5/5  |
| 32 | 32  | 5/5  |
| 33 | 33  | 5/5  |
| 34 | 34  | 5/5  |
| 35 | 35  | 5/5  |
| 36 | 36  | 5/5  |

| 工作定值   |       |
|--------|-------|
| CT极数   | 3     |
| CT额定值  | 1 A   |
| 电压等级   | 一级    |
| 一母出线   | 12    |
| 二母出线   | 12    |
| 三母出线   | 06    |
| 四母出线   | 06    |
| 接地自动电压 | 20.0V |
| 低频谐振电压 | 60.0V |
| 分频谐振电压 | 10.0V |
| 报警延时   | 0.0秒  |
| 跳闸延时   | 0.1秒  |
| 一级出口   | 跳闸    |
| 二级出口   | 跳闸    |
| 一级消弧线圈 | 投入    |
| 二级消弧线圈 | 投入    |
| 消弧选择   | 投入    |
| 打印机    | 退出    |

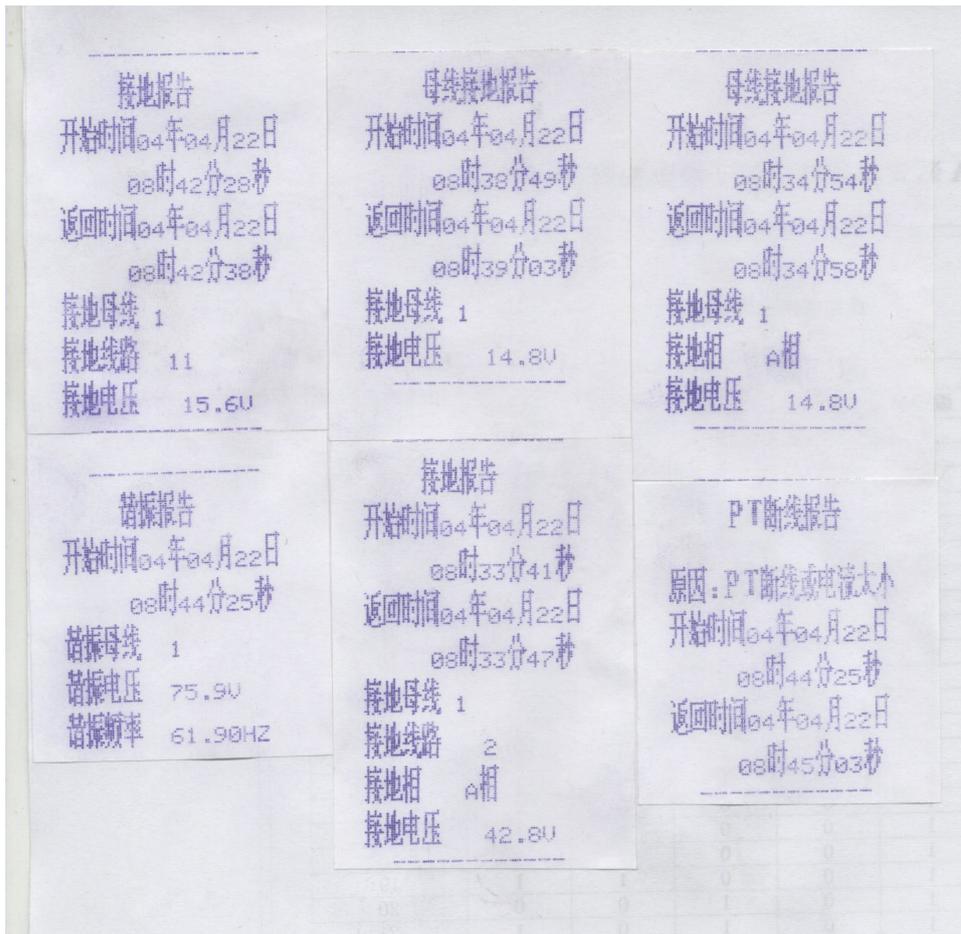
  

| 通讯定值   |       |
|--------|-------|
| 监控机号   | 03    |
| 装置机号   | 01    |
| 波特率    | 2400  |
| 通讯规约号  | 01    |
| 接口电路   | R5232 |
| 动作类型   | 55H   |
| 故障类型   | 66H   |
| 保护编号   | 00H   |
| 打印机波特率 | 2400  |

修改时间 04年04月22日  
13时31分14秒

(定值打印)

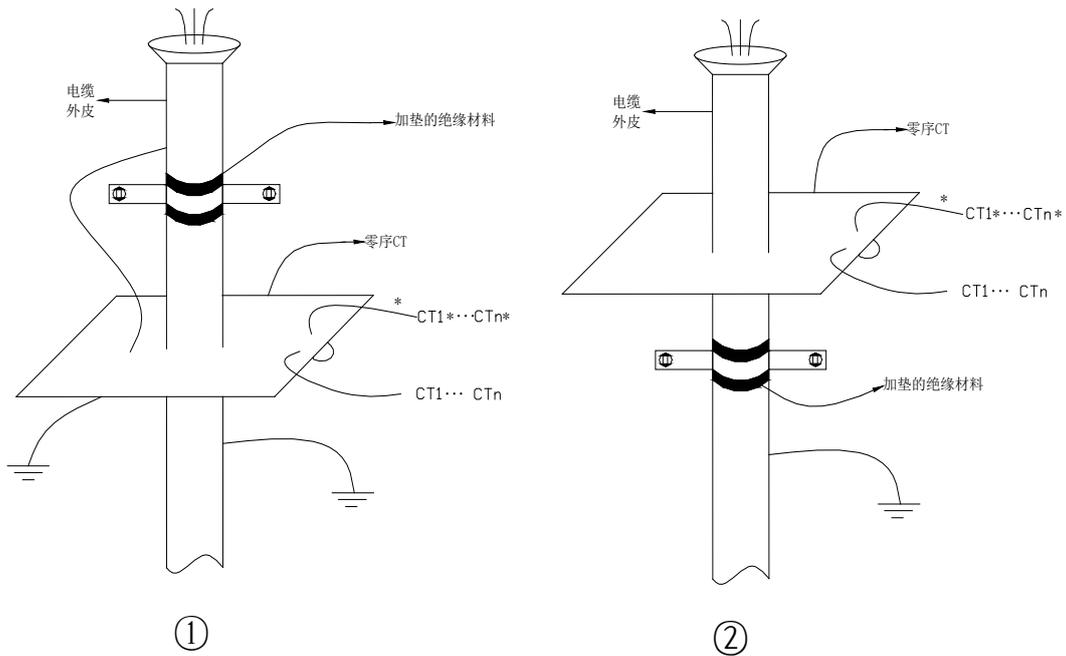


(故障信息打印)

## 六、现场使用注意事项

1. 同一个现场的零序 CT 电气特性应基本一致，应选用我公司配套零序 CT；若单条出线有多条电缆时，请致电本公司技术支持部，本公司会根据现场情况给出建议方案或提供专用 CT。
2. 所有零序 CT 极性必须严格一致，尤其要注意零序 CT 和三相 CT 混用的现场，对于有两段以上母线的系统，必须保证所有引入装置的 CT 极性一致。
3. 零序互感器一般加装在电缆头下方，零序互感器上方电缆外皮接地线必须穿过 CT 后，在线路侧接地；零序互感器下方电缆皮接地 则不能穿过零序互感器，避免形成短路环。如下图：

- 注意：① 电缆固定卡子与电卡子接触；  
② 严禁接地线与固定缆外皮应绝缘。



4. 全部为电缆出线的系统，通常每条出线加装一零序互感器，二次线接入 HY-ML3000 装置，CT 极性应保持一致，如图<6-1>所示。



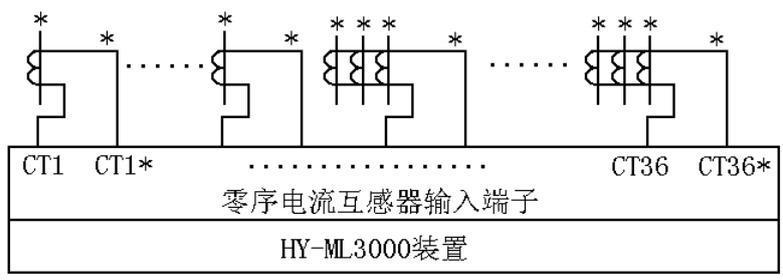
<6-1>

全部为架空出线的系统，通常只有 A、C 相 CT。这种情形，B 相必须加装 CT，并与原 A 相、C 相的 CT 的精度、变比特性一致，接成零序过滤器形式引入装置，如图<6-2>所示。



<6-2>

对于混合系统，即既有架空出线又有电缆出线的系统，三相 CT 零序过滤器方式产生零序电流与零序电流互感器产生零序电流之极性要一致，变比不同装置内部可软件调节，如图<6-3>所示。

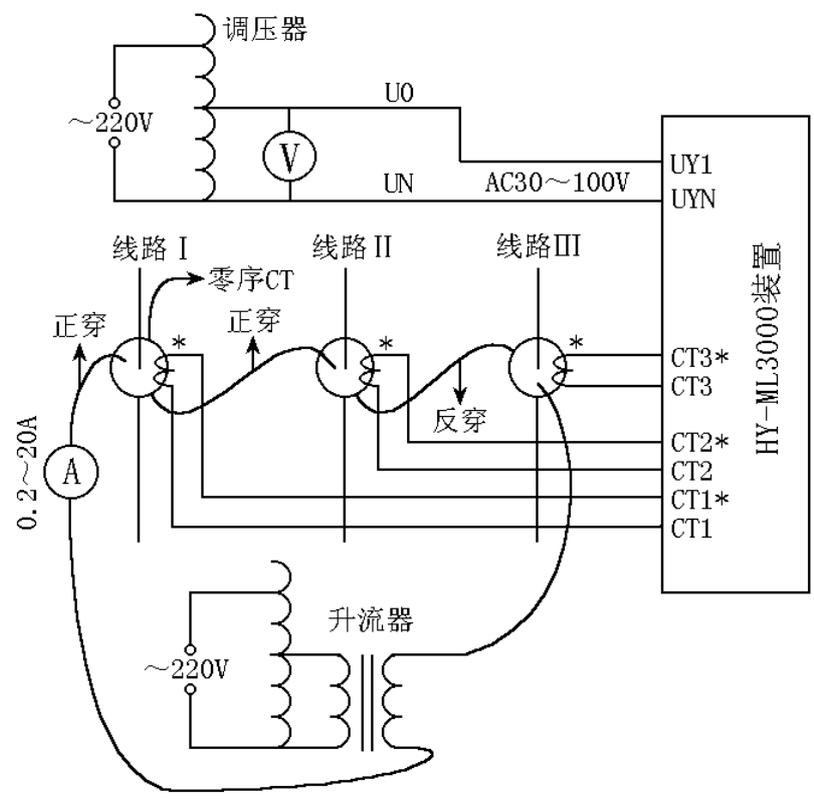


<6-3>

5. 在保证 HY-ML3000 装置本机正常的情况下，必须做系统调试。

调试方法：

调压器输出作为装置零序电压输入，用升流器在 CT 一次侧加入电流电压、电流应同时加入。以三条线路为例，如图<6-4>所示。（线路III为模拟接地线路，必须保证所加电流在 0.2~20A 范围内，装置均能正确选出III号线，否则应检查 CT 极性。）



<6-4>

## 七、通讯规约

本装置随机带有多种通讯规约，RS232、RS422 及 RS-485 三种硬件通讯接口（同一出口，内部无跳线；RS232：1---GND，3---RXD，4---TXD；RS422：6--T+，7--T-，8--R-，9--R+）。除另有说明，一般通讯格式为：异步，1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位。

### 1. 通讯方式

- ① 通讯格式：异步，一位起始码，八位数据位，一位停止位；
- ② 通讯速率：可根据需要由软件设定；
- ③ 选址方式：可由软件设定，范围 00~0FFH，共 256 个地址；

④ 通讯规约：目前随机配有九种常用规约，由软件设定可选择其中一种格式，编号为 0# — 8# ；其余为用户定制规约。

⑤ 通讯方式：监控主机与 HY-ML3000 装置采用一对一(或一对多)主从查询方式。

## 2. 通讯规约

如下所示（下述发送或接收报文中，代码各项均为一字节 HEX 码）。

### 0#通讯规约(上位机定义为 BJ 系统或 DISA 系统)

#### 1) 报文格式

EB 90 EB 90 02 装置柜号 特征码 报文长度  
..... (报文内容)..... 代码和(L) 代码和(H) 03

报文格式说明：

- ① 报文长度：指特征码、长度本身及报文内容的字节个数；
- ② 代码和(L)：指特征码、报文长度及报文内容字节相加之和的低位；
- ③ 代码和(H)：指特征码、报文长度及报文内容字节相加之和的高位
- ④ 装置柜号：为装置编号，由软件设定。

#### 2) 报文交换

##### ① 对时

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 装置柜号 04 0B 年(L) 年(H)  
月 日 时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 代码和(L) 代码和(H) 03

若装置接收正确，则执行，不回送 ACK、NAK，装置柜号:00, 时间:BCD 码。

##### ② 查询

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 装置柜号 48 03

a、若装置无新的保护事件或自诊断信息，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03

b、若装置有新的事件，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 装置柜号 40 报文长度 年(L) 年(H) 月 日 时 分  
秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 00 00 故障类型 动作类型 00 00  
00 代码和(L) 代码和(H) 03

上位机接收正确，下发 ACK：EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03.

上位机接收错误，下发 NAK：EB 90 EB 90 02 装置柜号 15 03.

说明：时间为 BCD 码；保护编号、动作类型可由软件设定；

故障类型=X+L；

X 可由通信软件中故障类型参数设定；

L=-3 代表 1#母线接地；

L=-2 代表 2#母线接地；

L=-1 代表 3#母线接地；

L=0 代表 4#母线接地；

L=1~36 分别代表 1~36 号线路接地；

故障类型=00H 表示故障消失。

如：X=66H，则 66H 代表 4#母线接地，65H 代表 3#母线接地，67H 代表 1#线路接地。

c、若装置有自诊断信息，则回复：

EB 90 EB 90 02 装置柜号 51 报文长度 年(L) 年(H) 月 日 时  
分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 自诊断类型 代码和(L) 代码和(H)

说明：时间为BCD码；

自诊断类型：                    位 0: =1 EPROM 错；  
                                      位 1: =1 EEPROM 错；  
                                      位 2: =1 时钟电路错；  
                                      位 3: =1 RAM 错。

### ③ 信号复归

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 装置柜号 4F 03

若选线装置复归成功，则回复：

EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03

## 1# 通讯规约

### 1) 报文格式

EB 90 EB 90 02 地址码 特征码 分组数 分组序号

报文长度 ..... (报文内容)..... 代码和(L) 代码和(H) 03

说明：①报文长度指特征码、分组数、分组序号、报文长度、报文内容长度之和。

②代码和为地址码、特征码、分组数、分组序号、报文长度、报文内容单字节相加的总和。

### 2) 报文交换

#### ① 对时命令

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 装置柜号 47 01 01 12 年  
 月 日 时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 代码和(L) 代码和(H) 03

这里 装置柜号：FF，时间：HEX 码

#### ② 查询命令（对装置动作、返回及自检结果的查询）

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 地址码 40 01 01 04

代码和(L) 代码和(H) 03

a、若装置无新的动作事件或自诊断信息，且接收正确，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 地址码 06 01 01 04 代码和(L) 代码和(H) 03

b、若装置无新的动作事件或自诊断信息，但接收错误，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 地址码 15 01 01 04 代码和(L) 代码和(H) 03

c、若装置动作，则回复：

EB 90 EB 90 02 地址码 40 01 01 07 事件  
 编号 故障线号 二次侧 3U0 值 代码和(L) 代码和(H) 03

上位机接收正确，发 ACK：EB 90 EB 90 02 地址码 06 01 01 04  
 代码和(L) 代码和(H) 03.

上位机接收错误，下发 NAK：EB 90 EB 90 02 地址码 15 01 01 04  
 代码和(L) 代码和(H) 03.

说明：事件编号统一为 00H； 故障线号：故障线号=1~36(DEC)，表示 1~36 号  
 线路接地；

61~64(DEC)，表示 1~4 段母线接地；

00，表示故障消除。装置动作返回时，故障线号为 00H。

d、若装置自检发现故障，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 地址码 47 01 01 05  
 故障定位 代码和(L) 代码和(H) 03

说明：故障定位代码所表示的内容如下：

位 0：=1 EPROM 错；位 1：=1 EEPROM 错；位 2：=1 时钟电路错；位 3：=1 RAM 错。

### ③ 申请模拟量（要求装置上报母线零序电压值）

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 43 01 01 04 代码和(L)  
代码和(H) 03

装置回复命令：EB 90 EB 90 02 地址码 43 01 01 08  
I 母 3U0 值 II 母 3U0 值 III 母 3U0 值 IV 母 3U0 值 代码和(L)  
代码和(H) 03

### ④ 申请信号复归（远方操作使装置复位，同时使动作信号复归）

系统下发命令：EB 90 EB 90 02 46 01 01 04 代码和(L)  
代码和(H) 03

a、若装置接收正确，则装置复位，使动作信号复归，同时回复：

EB 90 EB 90 02 06 01 01 04 代码和(L) 代码和(H) 03

b、若装置接收出错，则装置回复：

EB 90 EB 90 02 15 01 01 04 代码和(L) 代码和(H) 03

## 2#通讯规约(MODBUS 规约)

### 1) 报文格式：

地址(8 位) 功能码(8 位) 数据区(8 位) 校验码(L) 校验码(H)

说明：地 址：子站的地址；

功能码：命令子站执行的功能；

数据区：下行命令时为地址索引，上行命令时为主站所要的数据；

校 验：CRC 校验方式。

### 2) 报文交换

#### ① 询问开关量

系统下发命令：机号 01(或 02) 起始开关量号(H) 起始开关量号(L) 开关量数(H) 开关量数(L) CRC 码(L) CRC 码(H)

装置回复报文：机号 01(或 02) 07 故障母线 BYTE1 BYTE2 BYTE3 BYTE4  
BYTE5.....BYTE13 CRC 码(L) CRC 码(H)

说明：

#### 1) 故障母线字节各位：

D0=1, 1#母线接地；D1=1, 2#母线接地；D2=1, 3#母线接地；D3=1, 4#母线接地。

2) BYTE1 字节各位：D0=1 1 号线路接地，D1=1 2 号线路接地.....，BYTE2 字节 D0=1 9 号线路接地，依此类推。

注：CRC 校验码的计算方法

a、置一 16 位寄存器为全 1；

b、将报文数据的高字节异或寄存器的低八位，存入寄存器；

c、右移寄存器，最高位置 0，移出的低位存入标志位；

d、如标志位是 1，则用 101000000000001 异或寄存器；

如标志位是 0，继续步骤 c；

e、重复步骤 c 和 d，直至移位八次；

f、异或下一位字节与寄存器；

g、重复步骤 c 至 f，直至所有报文数据均与寄存器异或并移位 8 次；

h、此时寄存器中即为 CRC 校验码，最低位先发送。

### 3#通讯规约(上位机定义为 BJ 系统或 DISA 系统)

#### 1) 报文格式

EB 90 EB 90 02 装置柜号 特征码 报文长度  
..... (报文内容)..... 代码和(L) 代码和(H) 03

报文格式说明:

- ① **报文长度**: 指特征码、长度本身及报文内容的字节个数;
- ② **代码和**: 指特征码、报文长度及报文内容字节相加之和的低 16 位;
- ③ **装置柜号**: 为装置编号, 由软件设定。

#### 2) 报文交换

##### ① 对时

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 04 0B 年(L) 年(H) 月 日  
时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 代码和(L) 代码和(H) 03  
若装置接收正确, 则执行。

##### ② 查询

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 48

a、若装置无新的保护事件或自诊断信息, 则装置回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03

b、若装置有新的事件, 则回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 40 报文长度 年(L) 年(H) 月 日  
时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 00 00 故障类型 动作类  
型 00 00 00 代码和(L) 代码和(H) 03

上位机接收正确, 下发 ACK: EB 90 EB 02 装置柜号 06

上位机接收错误, 下发 NAK: EB 90 EB 02 装置柜号 15 .

说明: 时间为 BCD 码; 保护编号、动作类型可由软件设定;

故障类型=X+L;

X 可由软件设定;

---

L=-3 代表 1#母线接地;

L=-2 代表 2#母线接地;

L=-1 代表 3#母线接地;

L=0 代表 4#母线接地;

L=1~36 分别代表 1~36 号线路接地;

故障类型=00H 表示故障消失。

如:X=66H, 则 66H 代表 4#母线接地, 65H 代表 3#母线接地, 67H 代表 1#线路接地。

c、若装置有自诊断信息, 则回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 51 报文长度 年(L) 年(H) 月 日  
时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 自诊断类型 代码和(L) 代码和(H)  
03

说明: 时间为 BCD 码;

自诊断类型:

00: EPROM 错;

01: EEPROM 错;

02: A/D 及锁相电路、时钟电路错;

03: RAM 错。

③ 信号复归

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 4F 03

若选线装置复归成功, 则回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 06

4#通讯规约(上位机定义为 LANBUS 系统)

1) 基本报文格式

起始符 长度 地址 命令码 数据区 CRC(L) CRC(H) 终止符

起始符:AAH;

长度: 数据区字节数, 为 16 进制数, 长度不大于 FOH(即 240 个字节);

地址: 是指 RTU 地址;

命令码: 用于说明报文的种类, 具体含义见下文;

数据区:是指“命令码”与“CRC”之间的字节;

CRC: 校验码, 包括“长度”、“地址”、“命令码”、“数据区”, 生成多项式为  $x^{16}+x^{15}+x^2+1$ ;

终止符:ODH。

2) 数据交换过程

① 对时

CSN→RTU : AA 08 FF 3D 秒分时日 月年 CRC(L) CRC(H) OD。

秒分时日 月年 为二进制数。

② 查询

CSN→RTU 询问:

AA 03 地址 80 17 CRC(L) CRC(H) OD。

a、若装置变化数据, 则装置回复: RTU→CSN

AA 03 地址 88 数据类型 03 CRC(L) CRC(H) OD

b、小电流接地报文:

AA 0C 09 30 17 组号(1-8) 遥信状态量 S1 遥信状态量 S

2 ..... 遥信状态量 S 8 CRC(L) CRC(H) OD

上位机接收正确, 下发: AA 03 地址码(09) 17 CRC(L)

CRC(H) OD .

S1~S8 的格式说明

|    | D7                     | D6             | D5             | D4           | D3           | D2          | D1         | D0  |
|----|------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|-------------|------------|-----|
| S1 | 待定                     | I, II<br>III段  | II, III<br>段   | I, III<br>段  | I, II<br>段   | 本母<br>线段    | 预告位        | 0   |
| S2 | I, II,<br>III, IV<br>段 | II, III<br>IV段 | I, III,<br>IV段 | I, II<br>IV段 | III, IV<br>段 | II, IV<br>段 | I, IV<br>段 | 待 定 |
| S3 | L08                    | L07            | L06            | L05          | L04          | L03         | L02        | L01 |
| S4 | L16                    | L15            | L14            | L13          | L12          | L11         | L10        | L09 |
| S5 | L24                    | L23            | L22            | L21          | L20          | L19         | L18        | L17 |
| S6 | L32                    | L31            | L30            | L29          | L28          | L27         | L26        | L25 |
| S7 | L40                    | L39            | L38            | L37          | L36          | L35         | L34        | L33 |
| S8 | L48                    | L47            | L46            | L45          | L44          | L43         | L42        | L41 |

注：位定义说明

若某位置为 1，则表示此位所代表的线路或母线发生接地；

组号 1, 2, 3, 4 分别为 10KV(或 6KV)配电线路 I, II, III, IV 段的接地组号；

组号 5, 6, 7, 8 分别为 35KV(或其它)配电线路 I, II, III, IV 段的接地组号；

两段及以上接地遥信在组号 1 或 5 中出现；

其中：当组号为 1 时，S1 的 D7 为 1，代表 CSN 与小电流接地装置通讯中断；

S2 的 D0 为 1，表示小电流接地装置故障。

## 5#通讯规约(DNP3.0 规约)

本规约按 DNP3.0 编制

装置回复数据依此是四个遥测量、40 个遥信量：

1. 四个遥测量 1-4 段零序电压值，传输值为实测值的十倍，序号 00-03.

2. 40 个遥信量排列如下：

1) 1--4 号母线接地。

2) 1-- 36 线路接地。

注：通信参数可以改变，各规约中未用的参数可设为任何数。

## 6#通讯规约(SC1801)

6#规约为 SC1801，开关量顺序与 2#规约(MODBUS)类似。

## 7#通讯规约

报文格式：装置机号 命令字 报文长度(L) 报文长度(H) 报文内容 校验字

命令字：Y 一个字节，0DH；

报文长度：报文内容长度；

校验字：各数据(包括装置机号、命令字、报文长度(L)、报文长度(H)、报文内容)进行异或(XOR)运算后的结果。

报文内容：1、下发：一个字节，上位机所要遥信报文字节数(1~7)；

2、上送：遥信报文(1~7 个字节)

举例：

1、上位机要遥信命令为：

**机号 0D 00 01 01 校验字**

正常时，装置回复：

机号 0D 00 01 00 校验字

接地时，装置回复：

机号 0D 00 07 BYTE0 BYTE1 BYTE2 BYTE3 BYTE4 BYTE5 BYTE6 BYTE7

校验字

位定义:

1) BYTE0 字节各位:

B0=0, 1#母线接地;

B1=0, 2#母线接地;

B2=1, 3#母线接地;

B3=1, 4#母线接地;

2) BYTE1 字节各位: B0=1 1 号线路接地, B1=1 2 号线路接地....., BYTE2 字节 B0=1 9 号线路接地, 依此类推。

## 8#通讯规约 (CDT 规约)

8#规约为主动上送, 上送间隔为 2 秒, 无遥测量。

报文格式: 同步字 控制字 .....遥信字 1 遥信字 2.....遥信字 6

说明: 1、同步字: D7 09 D7 09 D7 09

2、6 组遥信字如下:

F0 BYTE0 BYTE1 BYTE2 BYTE3 CRC

F1 BYTE4 BYTE5 BYTE6 BYTE7 CRC

F2 00 00 00 00 CRC

F3 00 00 00 00 CRC

F4 00 00 00 00 CRC

F5 00 00 00 00 CRC

各位意义:

1) BYTE0 字节各位:

B4=0, 1#母线接地;

B5=0, 2#母线接地;

B6=1, 3#母线接地;

B7=1, 4#母线接地;

B0~B3, 备用。

2) BYTE1 字节各位: B0=1 1 号线路接地, B1=1 2 号线路接地....., BYTE2 字节 B0=1 9 号线路接地, 依此类推。

## 10#通讯规约(上位机定义为 BJ 系统或 DISA 系统)

1) 报文格式

EB 90 EB 90 02 装置柜号 特征码 报文长度

..... (报文内容)..... 代码和(L) 代码和(H) 03

报文格式说明:

① 报文长度: 指特征码、长度本身及报文内容的字节个数;

② 代码和(L): 指特征码、报文长度及报文内容字节相加之和的低位;

③ 代码和(H): 指特征码、报文长度及报文内容字节相加之和的高位

④ 装置柜号: 为装置编号, 由软件设定。

2) 报文交换

### ① 对时

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 04 0B 年(L) 年(H)  
月 日 时 分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 代码和(L) 代码和(H) 03  
若装置接收正确, 则执行, 不回送 ACK、NAK, 装置柜号:00, 时间:BCD 码。

### ② 查询

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 48 03

a、若装置无新的保护事件或自诊断信息, 则装置回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03

b、若装置有新的事件, 则装置回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 40 报文长度 年(L) 年(H) 月 日 时 分  
秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 00 00 故障类型 动作类型 00 00  
00 代码和(L) 代码和(H) 03

上位机接收正确, 下发 ACK: EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03.

上位机接收错误, 下发 NAK: EB 90 EB 90 02 装置柜号 15 03.

说明: 时间为 BCD 码; 保护编号、动作类型可由软件设定;

故障类型=X+L;

X 可由通信软件中故障类型参数设定;

L=-7 代表 1#母线谐振;

L=-6 代表 2#母线谐振;

L=-5 代表 3#母线谐振;

L=-4 代表 4#母线谐振;

L=-3 代表 1#母线接地;

L=-2 代表 2#母线接地;

L=-1 代表 3#母线接地;

L=0 代表 4#母线接地;

L=1~36 分别代表 1~36 号线路接地;

故障类型=00H 表示故障消失。

如:X=66H, 则 66H 代表 4#母线接地, 65H 代表 3#母线接地, 67H 代表 1#线路接地。

c、若装置有自诊断信息, 则回复:

EB 90 EB 90 02 装置柜号 51 报文长度 年(L) 年(H) 月 日 时  
分 秒 毫秒(L) 毫秒(H) 保护编号 自诊断类型 代码和(L) 代码和(H)  
03

说明: 时间为 BCD 码;

自诊断类型: 位 0: =1 EPROM 错;  
位 1: =1 EEPROM 错;  
位 2: =1 时钟电路错;  
位 3: =1 RAM 错。

### ③ 信号复归

系统下发命令: EB 90 EB 90 02 装置柜号 4F 03

若选线装置复归成功, 则回复: EB 90 EB 90 02 装置柜号 06 03

## 14#通讯规约 (四方 CSN022 接口)

### 1、基本报文格式:

起始符 长度 目标地址 原地址 命令码 数据区 代码和 终止符

起始符:AAH;

长度:长度、目标地址、原地址、命令码和数据区字节数;

命令码:用于说明报文的种类,具体含义见下文;

数据区:是指“命令码”与“CRC”之间的字节;

代码和:包括长度、目标地址、原地址、命令码、数据区各字和的低位;

终止符:0DH。

## 2. 数据交换过程

### 1). 对时:

CSN→RTU : AA 0A FF 原地址 3D 08 秒 分 时 日 月 年 代码和 0D。

秒 分 时 日 月 年 为二进制数。

### 2) 查询:

#### CSN→RTU 询问:

AA 05 目标地址 原地址 80 17 07 代码和 0D。

a、若装置无变化数据,则装置回复: RTU→CSN

AA 05 原地址 目标地址 88 17 07 代码和 0D

b、小电流接地报文:

AA 0C 原地址 目标地址 30 07 01 BYTE0 BYTE1 BYTE2 BYTE3 BYTE4

BYTE5 代码和 0D

位定义:

1) BYTE0 字节各位:

B4=0, 1#母线接地;

B5=0, 2#母线接地;

B6=1, 3#母线接地;

B7=1, 4#母线接地;

B0~B3, 备用。

2) BYTE1 字节各位: B0=1 1号线路接地, B1=1 2号线路接地……, BYTE2 字节 B0=1 9号线路接地, 依此类推。

## 18#通讯规约 (四方 CSN022 接口)

报文格式中除同步字为 3 组 EB 90 外, 其它部分与 8#通讯规约完全相同。

附录一：工作定值及通讯定值

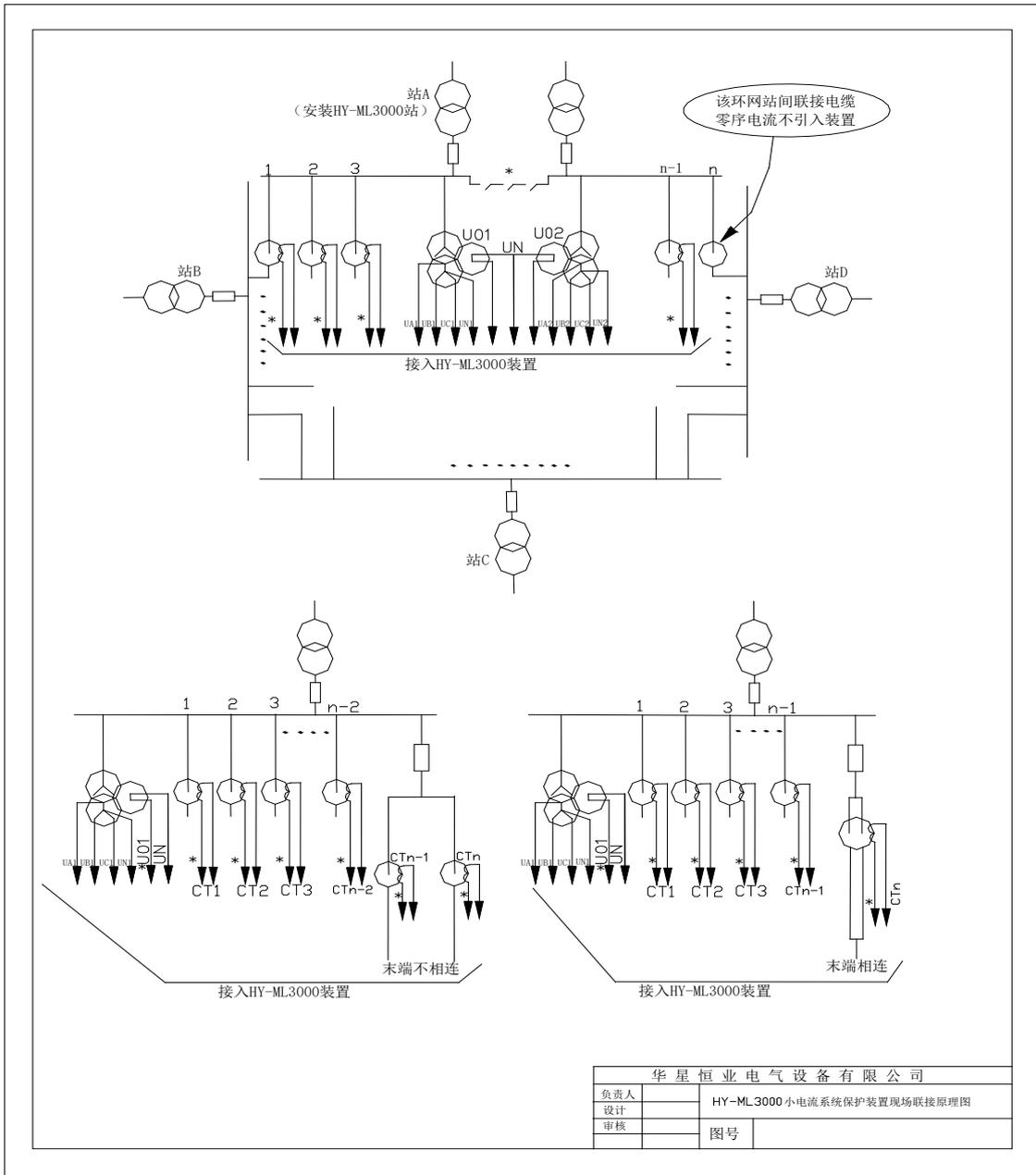
工作定值

| 定值名称   | 定值范围         | 备注  |
|--------|--------------|---|
| CT 板数量 | 1~3          |   |
| 电压等级   | 1~2          | 若设定为 2，则 I、II 段母线为第一电压等级，III、IV 段母线为第二电压等级；若设定为 1，则 I~IV 段母线为同一电压等级；  |
| 一母出线   | 1~36         | 一母出线、二母出线、三母出线、四母出线的线路总数不能超过 CT 板数量 X12 的值  |
| 二母出线   | 1~36         |   |
| 三母出线   | 1~36         |   |
| 四母出线   | 1~36         |   |
| 动作电压   | 10~100V      | 指启动电压   |
| 谐波电压   | 30V          | 指谐波谐振时启动电压  |
| 分频电压   | ≤动作电压        | 指分频谐振时启动电压  |
| 报警延时   | 0~65535 秒    |   |
| 跳闸延时   | 0~65535 秒    |   |
| ①级出口   | 跳闸、报警、<br>编码 | <b>跳闸方式</b> ，设定跳闸方式，延时时间到，对应出口继电器闭合 500 毫秒后跳开；<br><b>报警方式</b> ，设定报警方式时，延时时间到对应出口继电器动作并保持到接地消除为止；<br><b>编码方式</b> ，设定编码方式，延时时间到，继电器按编码方式动作(编码见附录八)。 |
| ②级出口   | 跳闸、报警、<br>编码 |   |
| 一级消弧   | 投入、退出        | 计算时，一个电压等级中，任意一段有消弧线圈，则该电压等级按有消弧线圈算法处理。对于环网，任一处有消弧线圈即为系统有消弧线圈，环网中成环的两条线路只能接入一条。   |
| 二级消弧   | 投入、退出        |   |
| 消谐选择   | 投入、退出        | 投入则消谐，退出可以判别谐振，但不消谐。  |
| 打印机    | 投入、退出        | 打印机为选配件   |

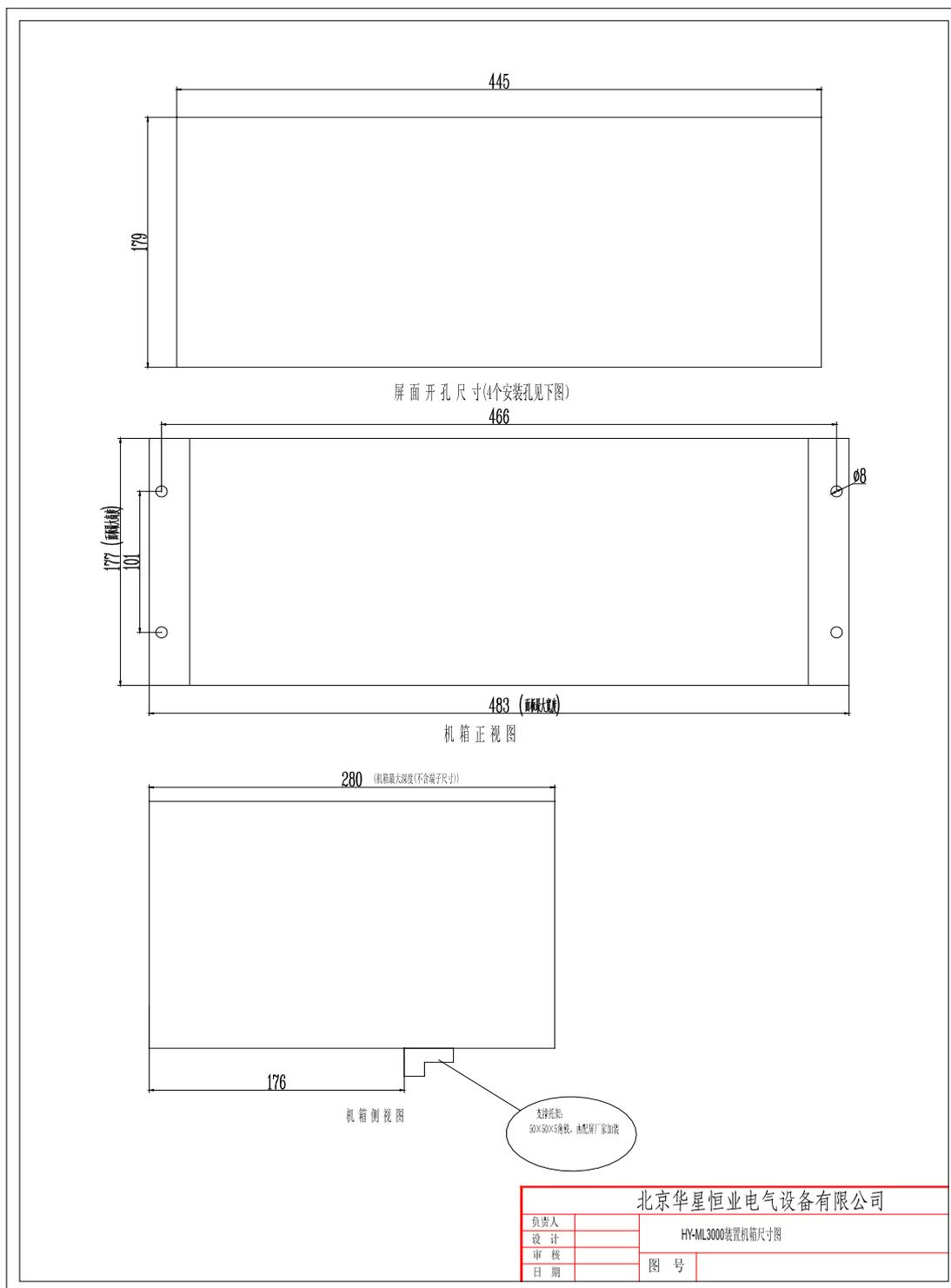
## 通讯定值

| 定值名称  | 定值范围          | 备注             |
|-------|---------------|----------------|
| 监控机号  | 0~FF          |                |
| 装置机号  | 0~FF          |                |
| 波特率   | 600B~9600B    |                |
| 通讯规约  | 0~128         | 必须设置已装入机内的规约号。 |
| 接口电路  | 232、422 (485) |                |
| 动作类型  | 0~80H         | 0、1、3号规约使用。    |
| 故障类型  | 0~80H         | 0、1、3号规约使用。    |
| 保护编号  | 0~FFH         | 0、1、3号规约使用。    |
| 打印机波特 | 600B~9600B    | 打印机波特率         |

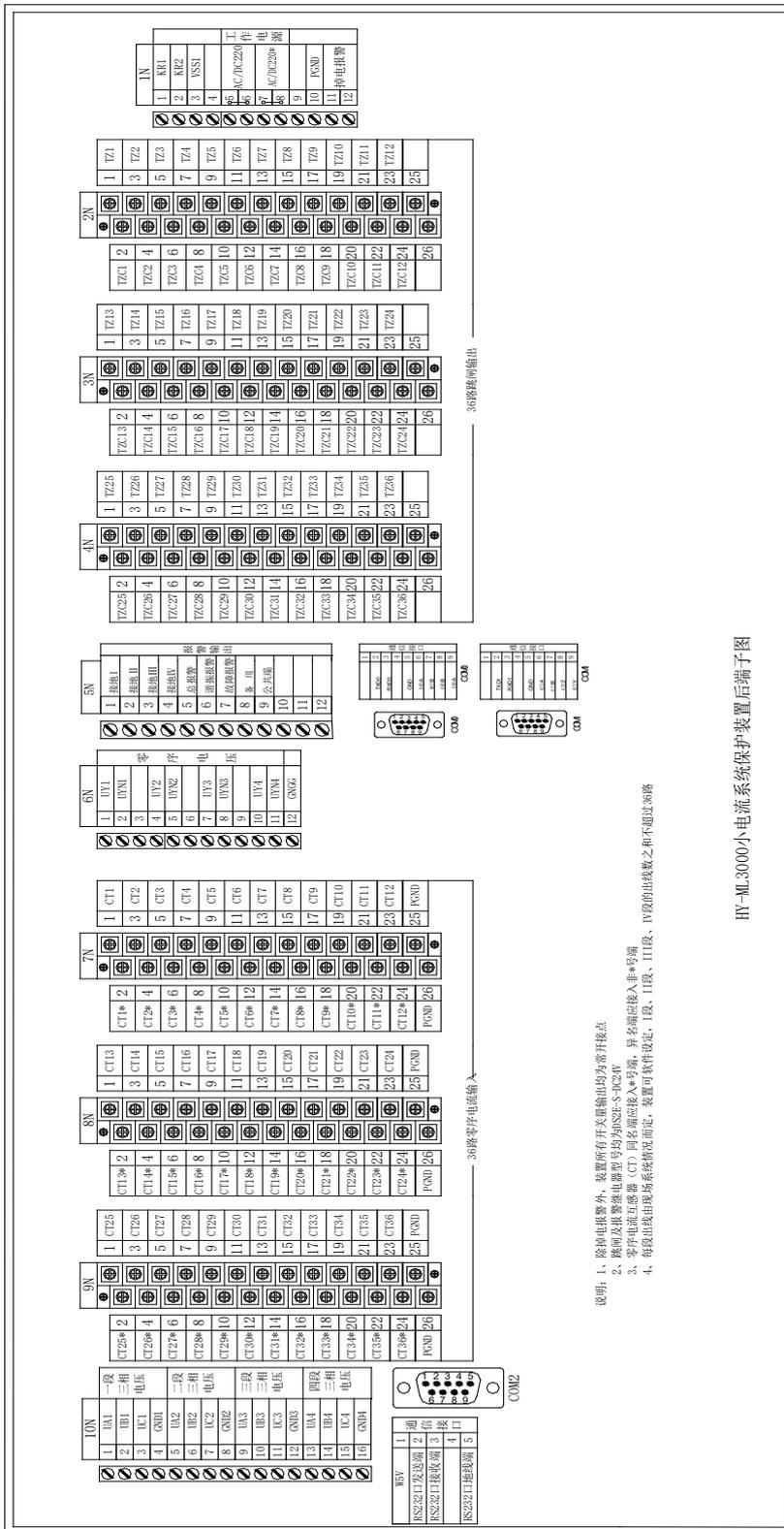
## 附录二：HY-ML3000 装置现场联接原理图



### 附录三：HY-ML3000 装置安装尺寸图



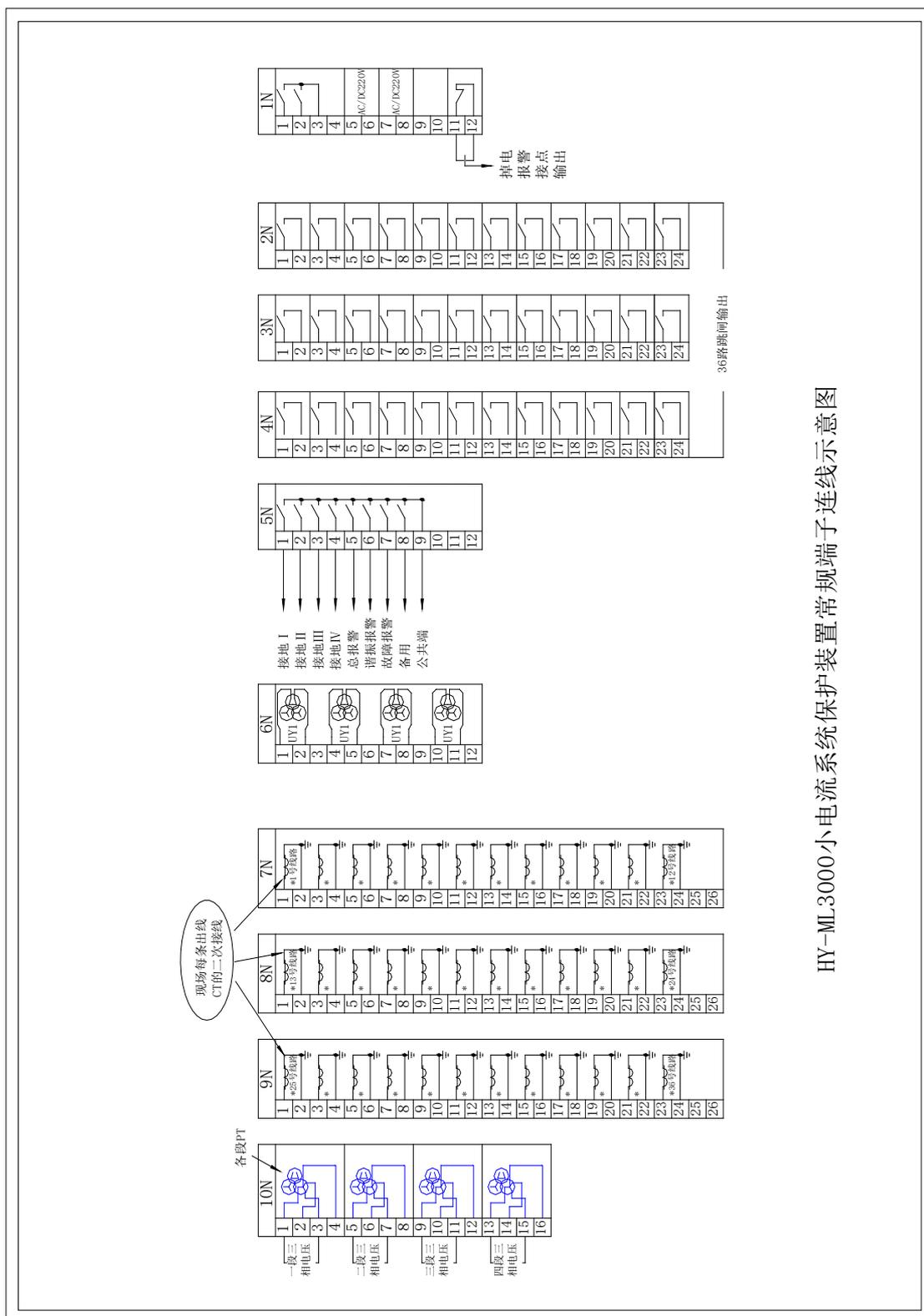
# 附录四：HY-ML3000 装置常规端子后视图



- 说明:
- 除报警外, 装置所有开关量输出均为常开接点。
  - 脉冲及报警继电器型号均为DSZF-5-DC24V。
  - 零序电压互感器(CT)同名端应接入非\*号端。
  - 每段出线由现场系统情况而定, 装置可软件设定, I段、II段、III段、IV段的出线数之和不超过36路。

HY-ML3000小电流系统保护装置端子后视图

# 附录五：HY-ML3000 装置常规端子连接示意图



HY-ML3000小电流系统保护装置常规端子连线示意图

## 附录六：HY-ML3000 装置常规端子屏端子图

|       |    |       |
|-------|----|-------|
| CT1*  | 1  | 7N-1  |
| CT1   | 2  | 7N-2  |
| CT2*  | 3  | 7N-3  |
| CT2   | 4  | 7N-4  |
| CT3*  | 5  | 7N-5  |
| CT3   | 6  | 7N-6  |
| CT4*  | 7  | 7N-7  |
| CT4   | 8  | 7N-8  |
| CT5*  | 9  | 7N-9  |
| CT5   | 10 | 7N-10 |
| CT6*  | 11 | 7N-11 |
| CT6   | 12 | 7N-12 |
| CT7*  | 13 | 7N-13 |
| CT7   | 14 | 7N-14 |
| CT8*  | 15 | 7N-15 |
| CT8   | 16 | 7N-16 |
| CT9*  | 17 | 7N-17 |
| CT9   | 18 | 7N-18 |
| CT10* | 19 | 7N-19 |
| CT10  | 20 | 7N-20 |
| CT11* | 21 | 7N-21 |
| CT11  | 22 | 7N-22 |
| CT12* | 23 | 7N-23 |
| CT12  | 24 | 7N-24 |
| CT13* | 25 | 8N-1  |
| CT13  | 26 | 8N-2  |
| CT14* | 27 | 8N-3  |
| CT14  | 28 | 8N-4  |
| CT15* | 29 | 8N-5  |
| CT15  | 30 | 8N-6  |
| CT16* | 31 | 8N-7  |
| CT16  | 32 | 8N-8  |
| CT17* | 33 | 8N-9  |
| CT17  | 34 | 8N-10 |
| CT18* | 35 | 8N-11 |
| CT18  | 36 | 8N-12 |
| CT19* | 37 | 8N-13 |
| CT19  | 38 | 8N-14 |
| CT20* | 39 | 8N-15 |
| CT20  | 40 | 8N-16 |
| CT21* | 41 | 8N-17 |
| CT21  | 42 | 8N-18 |
| CT22* | 43 | 8N-19 |
| CT22  | 44 | 8N-20 |
| CT23* | 45 | 8N-21 |
| CT23  | 46 | 8N-22 |
| CT24* | 47 | 8N-23 |
| CT24  | 48 | 8N-24 |
| CT25* | 49 | 9N-1  |
| CT25  | 50 | 9N-2  |
| CT26* | 51 | 9N-3  |
| CT26  | 52 | 9N-4  |
| CT27* | 53 | 9N-5  |
| CT27  | 54 | 9N-6  |
| CT28* | 55 | 9N-7  |
| CT28  | 56 | 9N-8  |
| CT29* | 57 | 9N-9  |
| CT29  | 58 | 9N-10 |
| CT30* | 59 | 9N-11 |
| CT30  | 60 | 9N-12 |
| CT31* | 61 | 9N-13 |
| CT31  | 62 | 9N-14 |
| CT32* | 63 | 9N-15 |
| CT32  | 64 | 9N-16 |
| CT33* | 65 | 9N-17 |
| CT33  | 66 | 9N-18 |
| CT34* | 67 | 9N-19 |
| CT34  | 68 | 9N-20 |
| CT35* | 69 | 9N-21 |
| CT35  | 70 | 9N-22 |
| CT36* | 71 | 9N-23 |
| CT36  | 72 | 9N-24 |

|        |    |      |
|--------|----|------|
| 10N-1  | 1  | UA1  |
| 10N-2  | 2  | UB1  |
| 10N-3  | 3  | UC1  |
| 10N-4  | 4  | GND1 |
| 10N-5  | 5  | UA2  |
| 10N-6  | 6  | UB2  |
| 10N-7  | 7  | UC2  |
| 10N-8  | 8  | GND2 |
| 10N-9  | 9  | UA3  |
| 10N-10 | 10 | UB3  |
| 10N-11 | 11 | UC3  |
| 10N-12 | 12 | GND3 |
| 10N-13 | 13 | UA4  |
| 10N-14 | 14 | UB4  |
| 10N-15 | 15 | UC4  |
| 10N-16 | 16 | GND4 |

|      |    |             |
|------|----|-------------|
| L630 | 73 | 6N-1        |
| L640 | 74 | 6N-4        |
| L650 | 75 | 6N-7        |
| L660 | 76 | 6N-10       |
| N600 | 77 | 6N-2,5,8,11 |
|      | 78 |             |
|      | 79 |             |
|      | 80 |             |

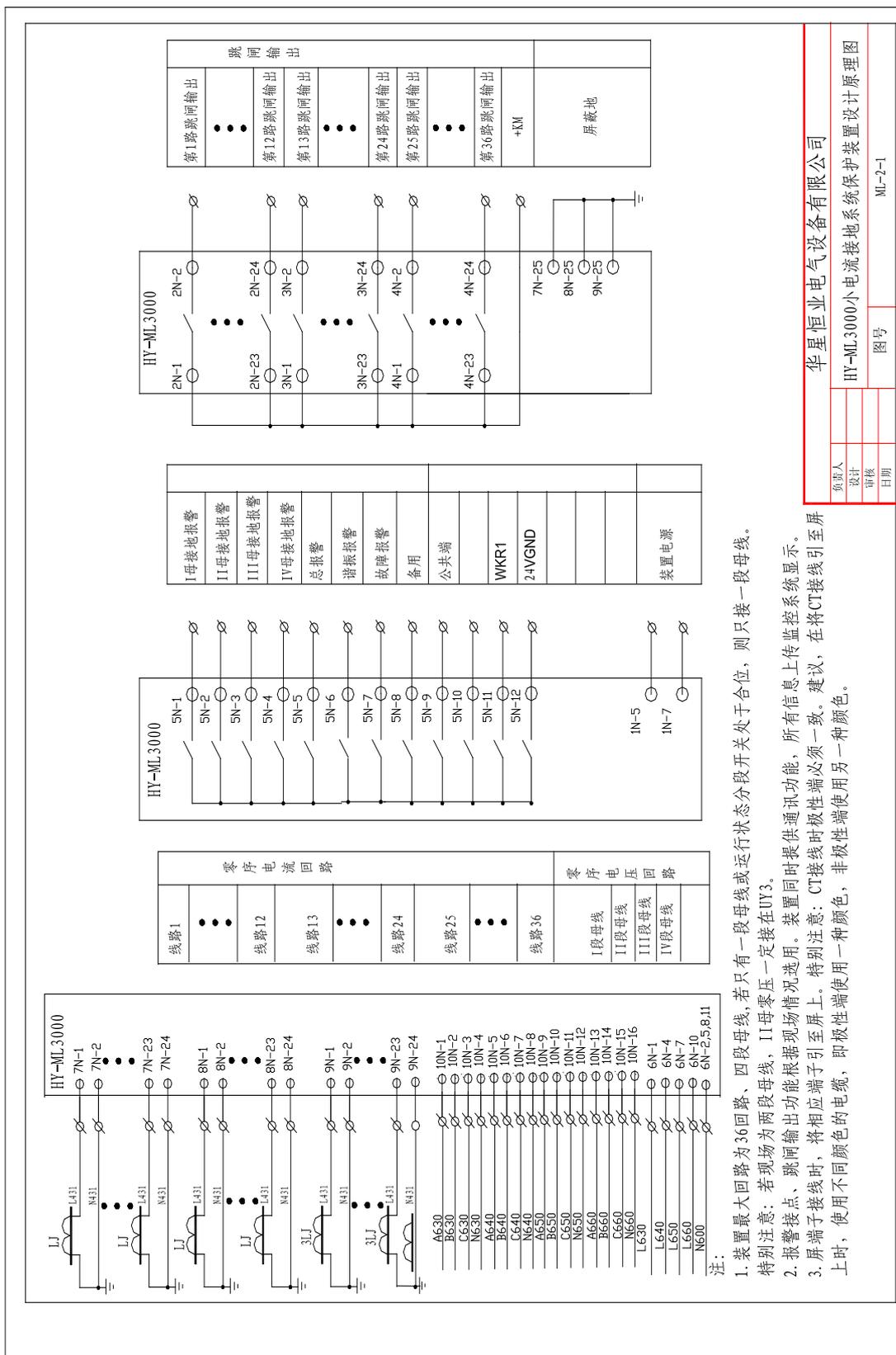
|       |    |          |
|-------|----|----------|
| 5N-1  | 1  | I母接地报警   |
| 5N-2  | 2  | II母接地报警  |
| 5N-3  | 3  | III母接地报警 |
| 5N-4  | 4  | IV母接地报警  |
| 5N-5  | 5  | 总报警      |
| 5N-6  | 6  | 谐振报警     |
| 5N-7  | 7  | 故障报警     |
| 5N-8  | 8  | 备用       |
| 5N-9  | 9  | +3M      |
| 5N-10 | 10 |          |
| 5N-11 | 11 | WXR1     |
| 5N-12 | 12 | 24VGND   |
|       | 13 |          |
|       | 14 |          |
|       | 15 |          |
|       | 16 |          |
|       | 17 |          |
|       | 18 | 。        |
|       | 19 | 。        |
|       | 20 |          |
| 1N-5  | 21 | +KM      |
|       | 22 | ↓        |
|       | 23 |          |
| 1N-7  | 24 | -KM      |
|       | 25 | ↓        |
|       | 26 |          |
|       | 27 |          |
|       | 28 |          |
|       | 29 |          |
|       | 30 |          |

|           |    |        |
|-----------|----|--------|
| 2N-2      | 1  | 跳闸输出1  |
| 2N-4      | 2  | 跳闸输出2  |
| 2N-6      | 3  | 跳闸输出3  |
| 2N-8      | 4  | 跳闸输出4  |
| 2N-10     | 5  | 跳闸输出5  |
| 2N-12     | 6  | 跳闸输出6  |
| 2N-14     | 7  | 跳闸输出7  |
| 2N-16     | 8  | 跳闸输出8  |
| 2N-18     | 9  | 跳闸输出9  |
| 2N-20     | 10 | 跳闸输出10 |
| 2N-22     | 11 | 跳闸输出11 |
| 2N-24     | 12 | 跳闸输出12 |
| 3N-2      | 13 | 跳闸输出13 |
| 3N-4      | 14 | 跳闸输出14 |
| 3N-6      | 15 | 跳闸输出15 |
| 3N-8      | 16 | 跳闸输出16 |
| 3N-10     | 17 | 跳闸输出17 |
| 3N-12     | 18 | 跳闸输出18 |
| 3N-14     | 19 | 跳闸输出19 |
| 3N-16     | 20 | 跳闸输出20 |
| 3N-18     | 21 | 跳闸输出21 |
| 3N-20     | 22 | 跳闸输出22 |
| 3N-22     | 23 | 跳闸输出23 |
| 3N-24     | 24 | 跳闸输出24 |
| 4N-2      | 25 | 跳闸输出25 |
| 4N-4      | 26 | 跳闸输出26 |
| 4N-6      | 27 | 跳闸输出27 |
| 4N-8      | 28 | 跳闸输出28 |
| 4N-10     | 29 | 跳闸输出29 |
| 4N-12     | 30 | 跳闸输出30 |
| 4N-14     | 31 | 跳闸输出31 |
| 4N-16     | 32 | 跳闸输出32 |
| 4N-18     | 33 | 跳闸输出33 |
| 4N-20     | 34 | 跳闸输出34 |
| 4N-22     | 35 | 跳闸输出35 |
| 4N-24     | 36 | 跳闸输出36 |
|           | 37 |        |
| 2N-1      | 38 | +KM    |
| 3N-1,4N-1 | 39 | ↓      |
|           | 40 |        |

华星恒业电气设备有限公司

|     |  |                          |
|-----|--|--------------------------|
| 负责人 |  | HY-ML3000小电流接地系统保护装置屏端子图 |
| 设计  |  |                          |
| 审核  |  |                          |
| 日期  |  |                          |
| 图号  |  | ML-2-2                   |

# 附录七：HY-ML3000 装置设计原理图



|     |                           |
|-----|---------------------------|
| 负责人 | 华星恒业电气有限公司                |
| 设计  | HY-ML3000小电流接地系统保护装置设计原理图 |
| 审核  |                           |
| 日期  |                           |
| 图号  | ML-2-1                    |