

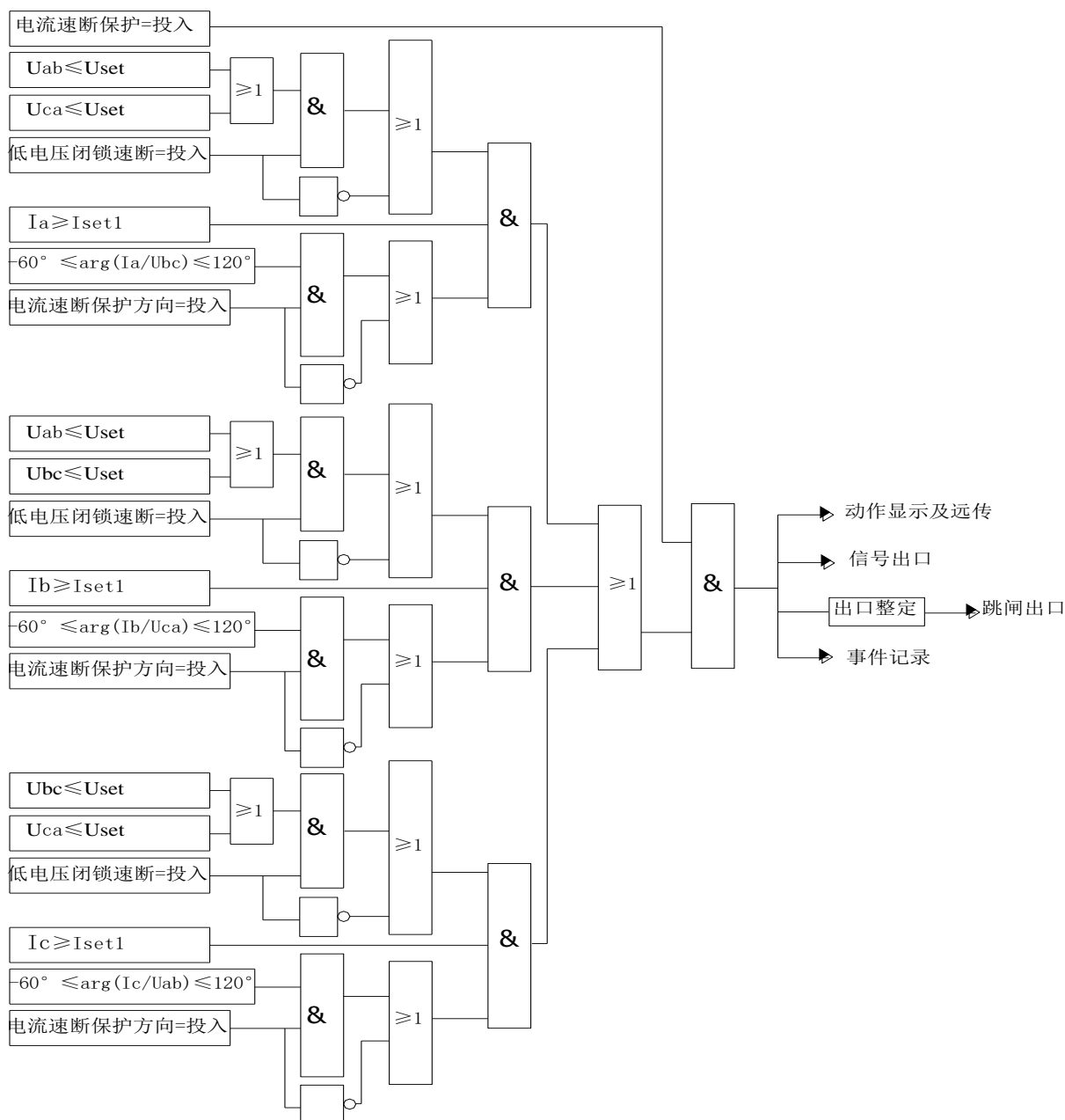
REP801 线路保护测控装置

保护原理、参数设置及保护定值

REP800 系列多功能保护测控装置根据不同保护类型配置了相应的保护功能，具体功能的配置参见保护定值表，针对不同的保护对象，保护的实现原理有一定的差异，原理叙述只以三相式保护为例，分述如下。

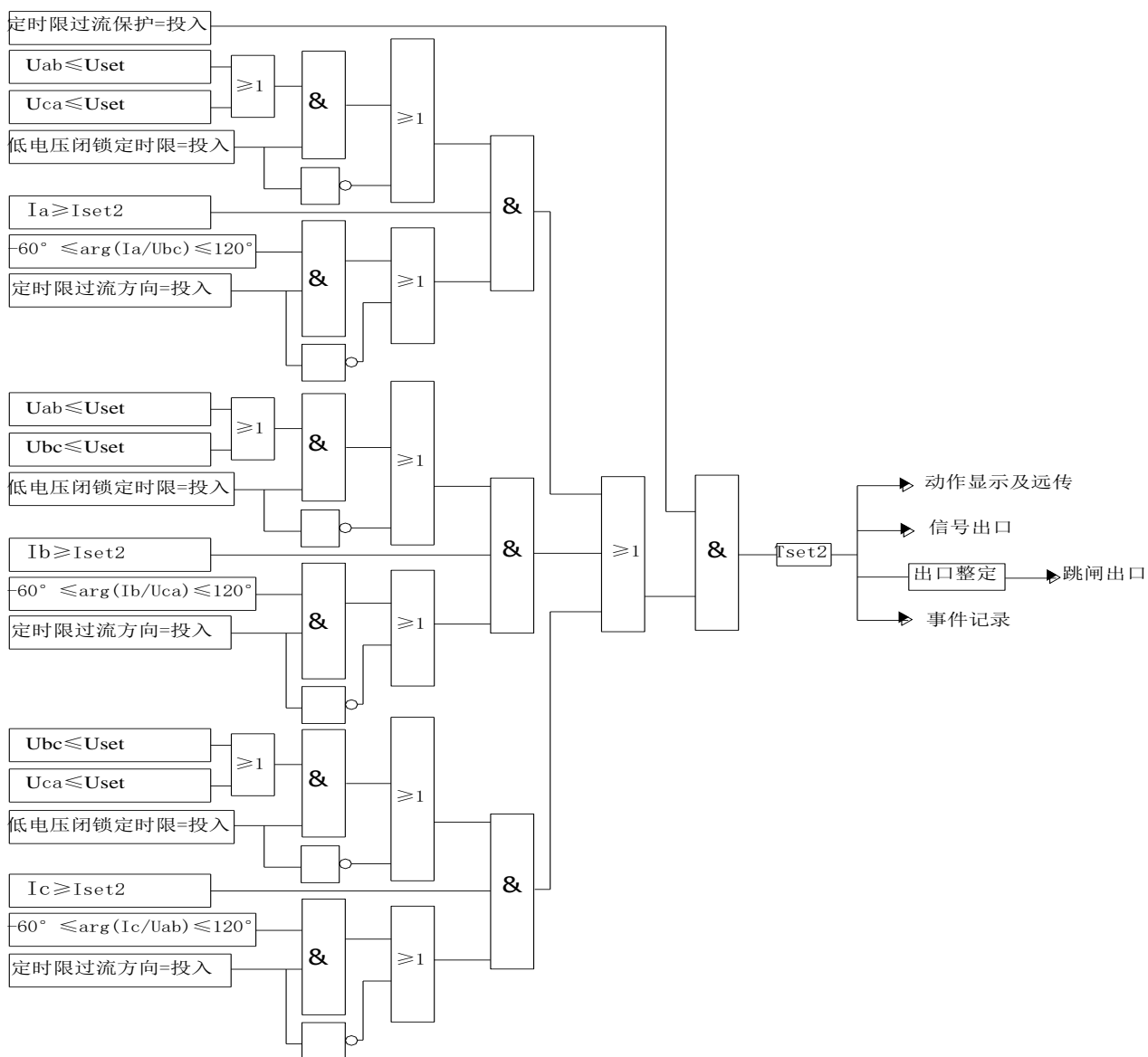
1 REP801 线路保护测控装置

1.1 电流速断保护



I_{set1} : 电流速断保护电流定值; U_{set} : 低电压闭锁过流定值。

1. 2 定时限过流保护



I_{set2} : 定时限过流电流定值; U_{set} : 低电压闭锁过流定值; T_{set2} : 定时限过流时间定值。

1. 3 反时限过流保护

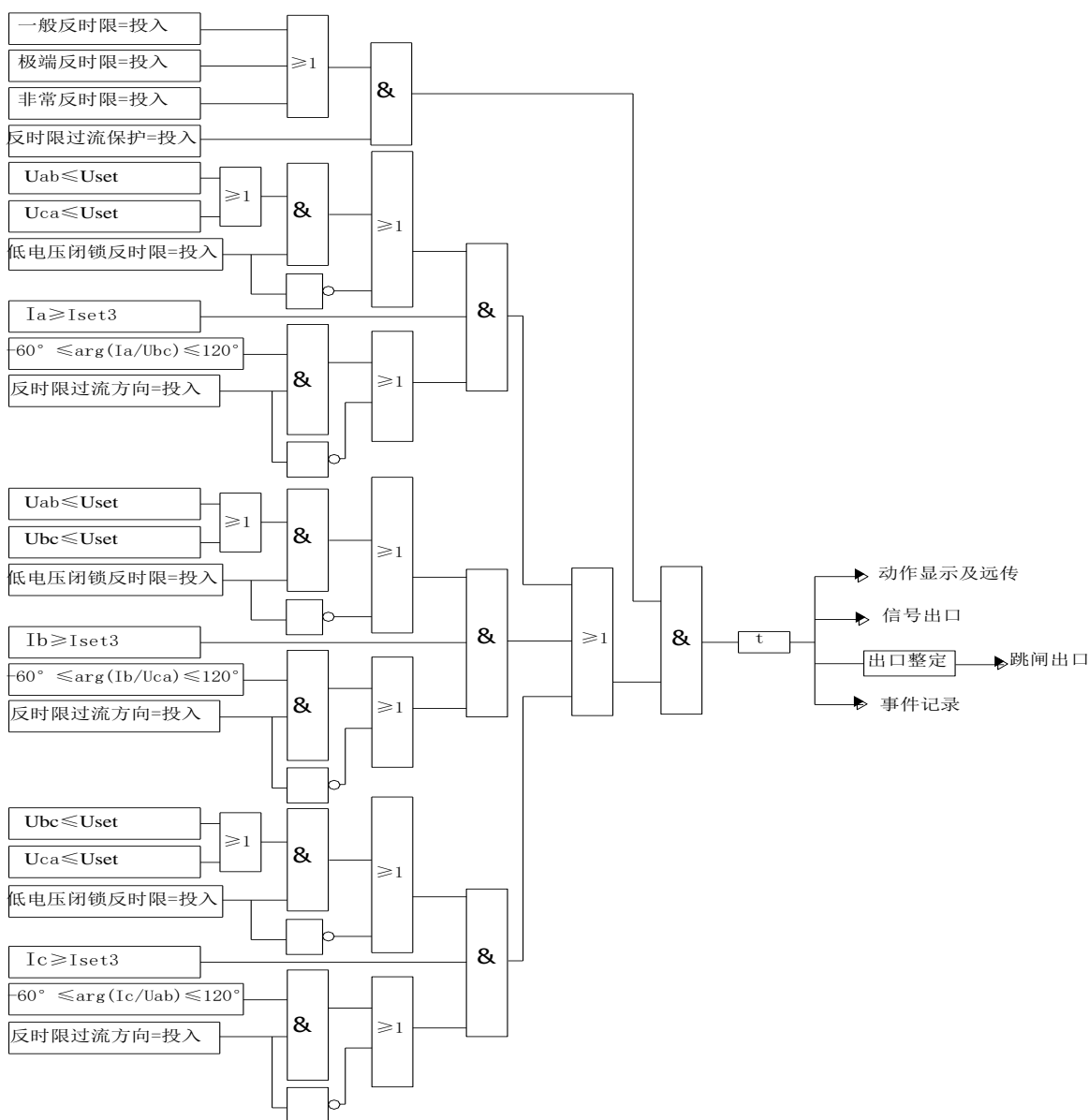
本装置具有反时限过流保护功能，可选择三种不同的反时限特性曲线：

一般反时限，其反时限特性公式为
$$t = \frac{0.14 * T_{set3}}{\left(\frac{I}{I_{set3}}\right)^{0.02} - 1};$$

为非常反时限，其反时限特性公式为 $t = \frac{13.5 * Tset3}{\frac{I}{Iset3} - 1}$;

为极端反时限，其反时限特性公式为 $t = \frac{80 * Tset3}{\left(\frac{I}{Iset3}\right)^2 - 1}$ 。

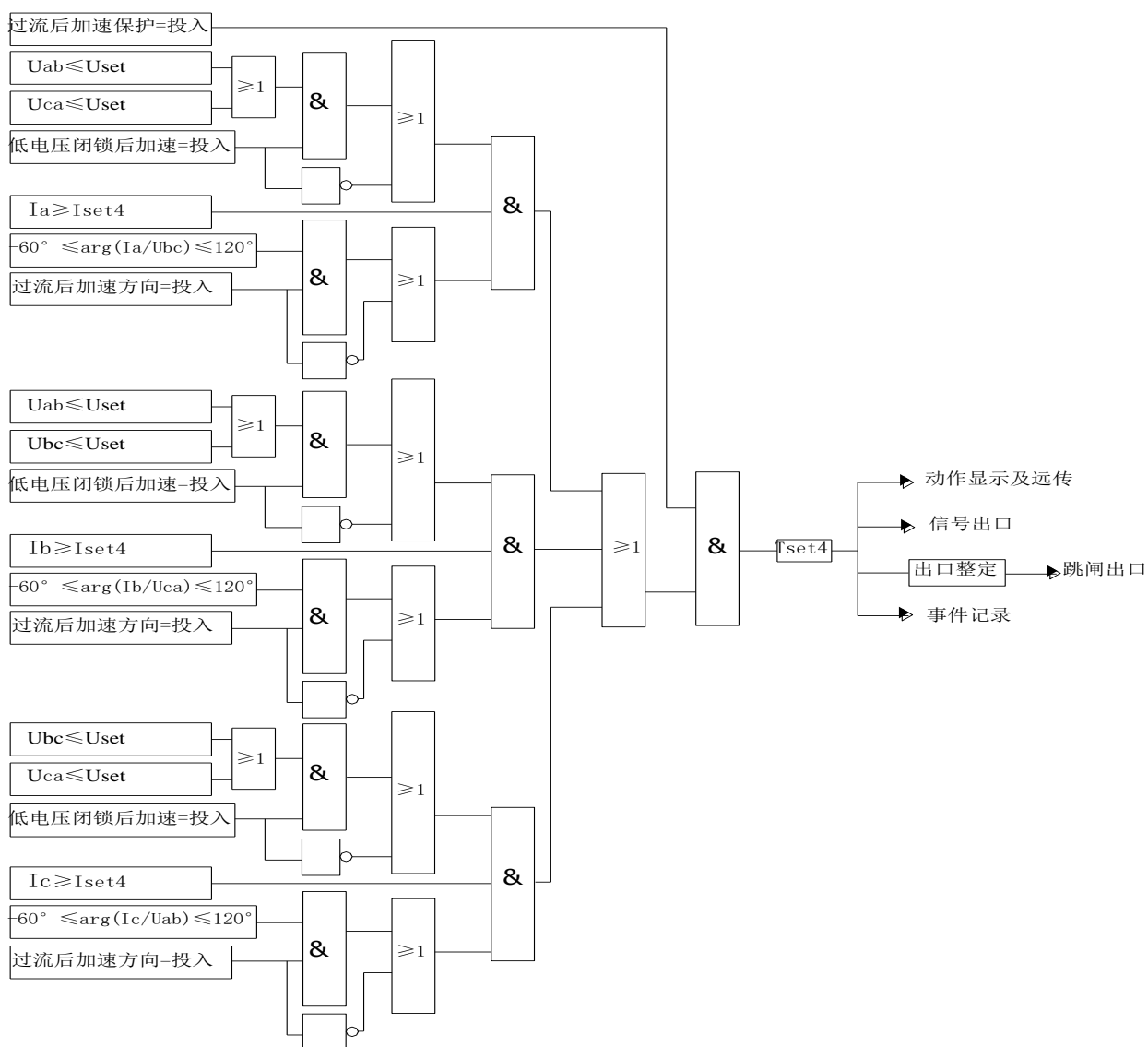
公式中的 I 为实测电流。



Iset3: 反时限过流电流定值; Uset: 低电压闭锁过流定值; Tset3: 反时限过流时间定值; t: 反时限过流动作时间。

1. 4 过流后加速保护

定时限过流保护和反时限过流保护设有过流加速段保护，动作电流及时间定值可单独整定，并有投退定值来控制该保护的投退；该保护还具有低电压闭锁或方向保护功能，分别有相应投退定值控制，过流后加速保护只在手合或重合后开放 3 秒，具体动作逻辑同定时限过流保护。

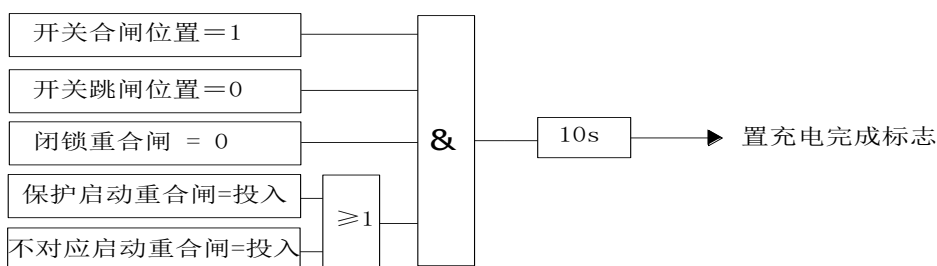


I_{set4} : 过流后速段电流定值; U_{set} : 低压闭锁过流定值; T_{set4} : 过流后加速时间定值。

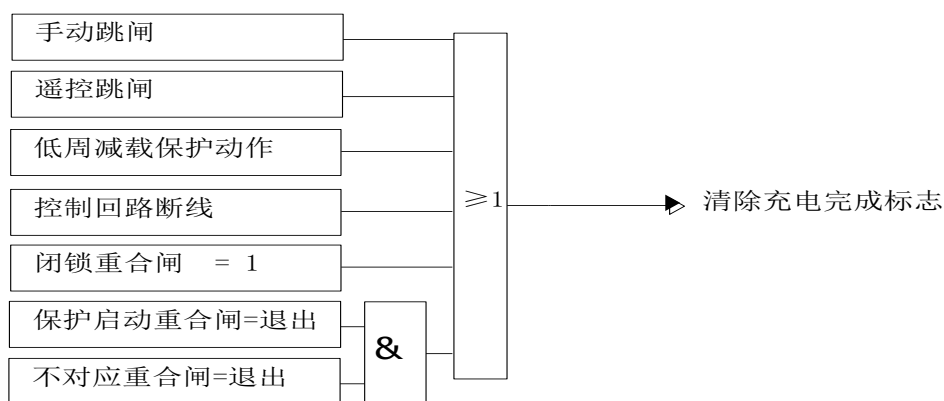
1. 5 三相一次重合闸

本装置设有重合闸功能，有两种启动方式：不对应启动和保护启动，不对应启动方式优先，当需要保护启动重合闸时，不对应启动方式必须退出。线路在正常运行时，开关处于 HW=1, TW=0 状态，无外部闭锁重合闸信号，经延时 20 秒充电完成。当手跳、遥控跳闸、低周减载动作、外部闭锁重合闸输入、控制回路断线时，重合闸放电闭锁重合闸功能。

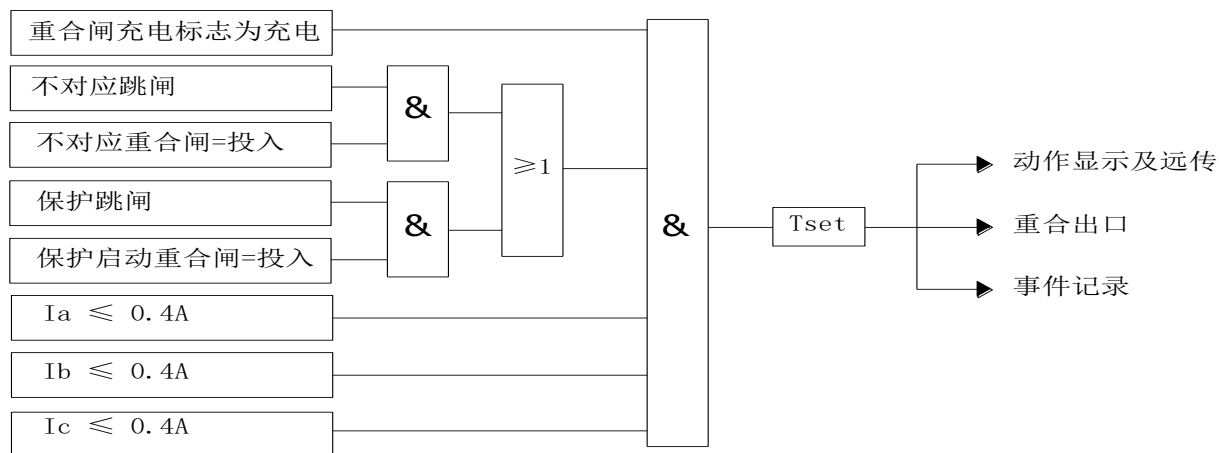
重合闸充电逻辑图



重合闸放电逻辑图



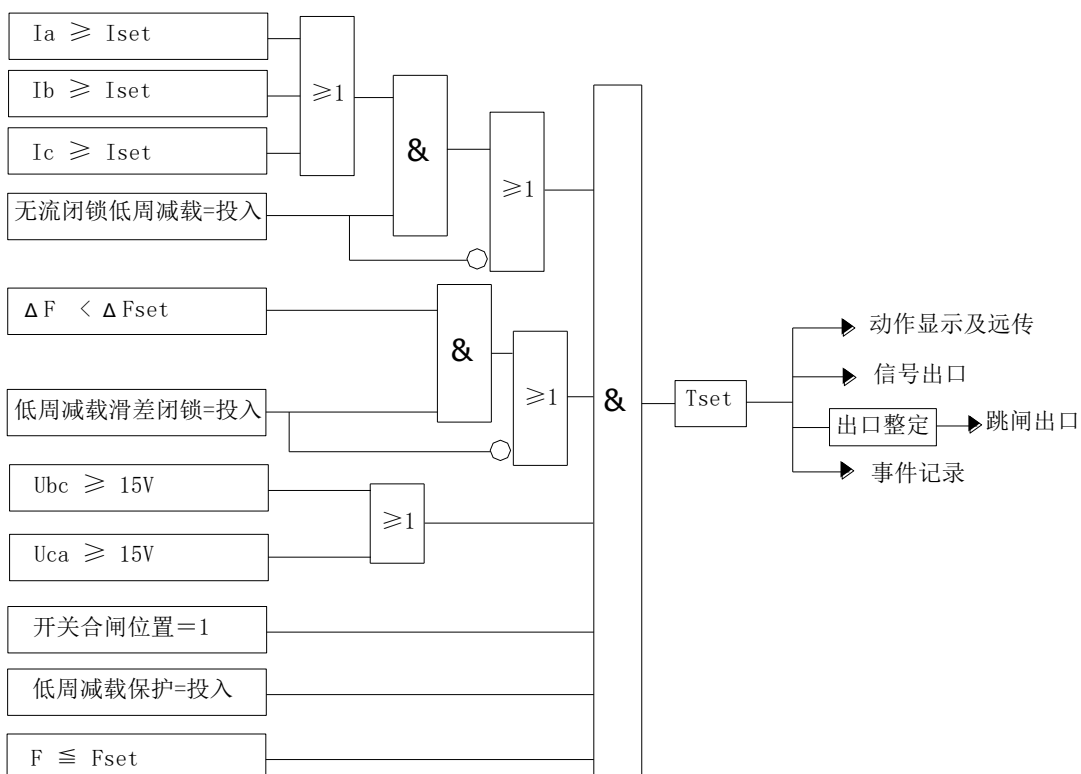
不对应重合闸、保护启动重合闸逻辑图



Tset: 重合闸时间定值。

1.6 低周减载保护

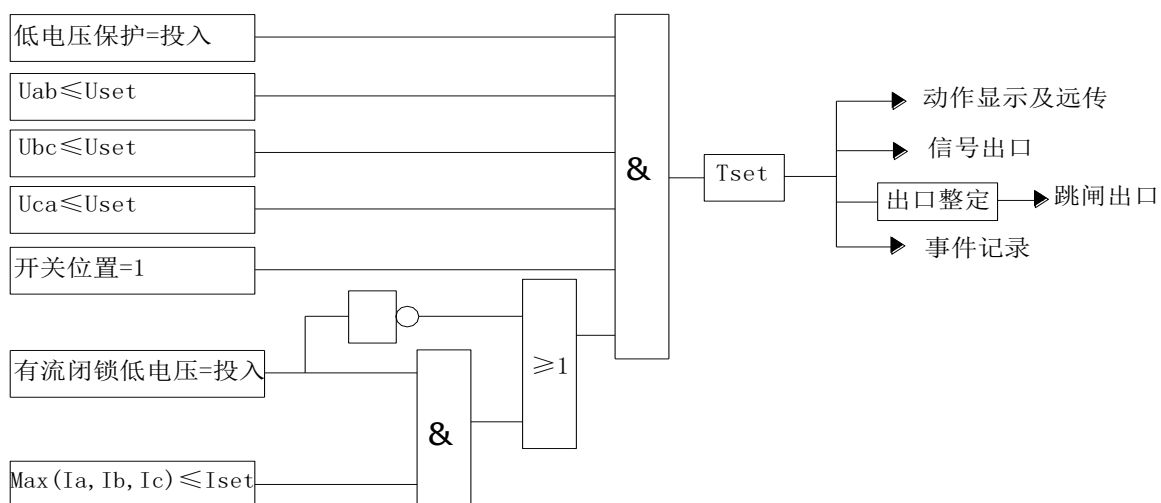
本装置设有低周减载功能，低周减载有低电压闭锁，无流闭锁和滑差闭锁三个辅助条件。低电压定值固定为15V，无流闭锁、滑差闭锁可选择投退，数值定值可以整定。当装置投入工作时频率必须49.5Hz~50.5Hz范围内，低周保护才允许投入。当系统发生故障，频率下降过快超过滑差闭锁定值时闭锁低周保护。低周保护动作同时闭锁线路重合闸功能。



I_{set} : 无流闭锁低周定值; ΔF_{set} : 滑差闭锁低周定值; F_{set} : 低周减载频率定值; T_{set} : 低周减载时间定值。

1.7 低电压保护

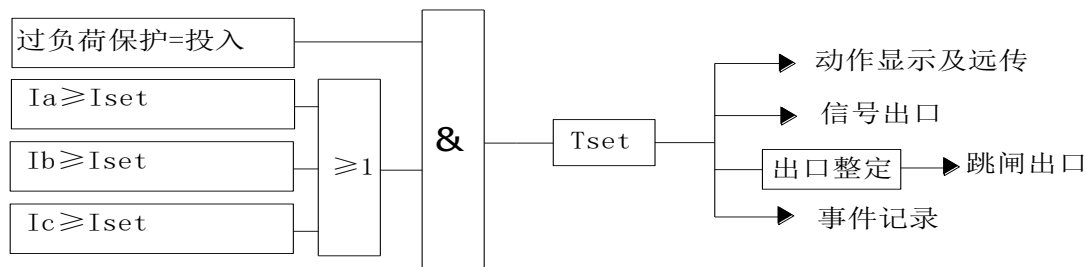
本装置设有低电压保护，低电压保护采用线电压作为判据，为防止 PT 断线时误动作，采用 PT 断线闭锁低电压保护。低电压定值、时间定值、均可以单独整定，通过出口整定装置来选择发信号或跳闸。



U_{set} : 低电压保护电压定值; I_{set} : 有流闭锁低电压电流定值; T_{set} : 低电压保护时间定值。

1.8 过负荷保护

本装置设有过负荷保护，电流及时间定值可以单独整定，用投退控制字来控制过负荷保护的投退。当过负荷保护动作时，通过出口整定装置来选择发信号或跳闸。

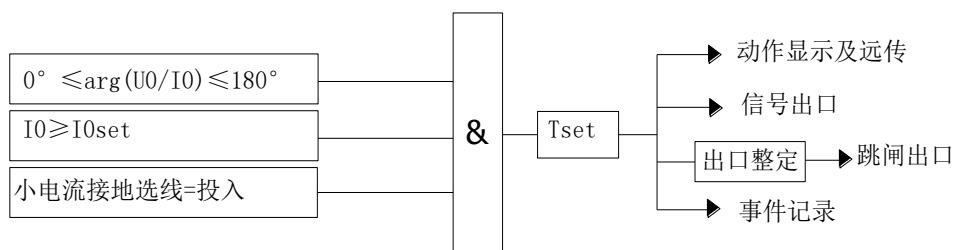


I_{set} : 过负荷保护电流定值; T_{set} : 过负荷保护时间定值。

1.9 小电流接地选线

由于本装置应用于不接地或小电阻接地系统，在系统发生接地故障时，其接地故障点零序电流基本为电容电流，且幅值很小，用零序过流继电器来保护接地故障很难保证其选择性。故本装置通过判别零序功率方向来判断接地线路，并由当地监控系统通过网络下发接地试跳命令进一步确定接地线路。

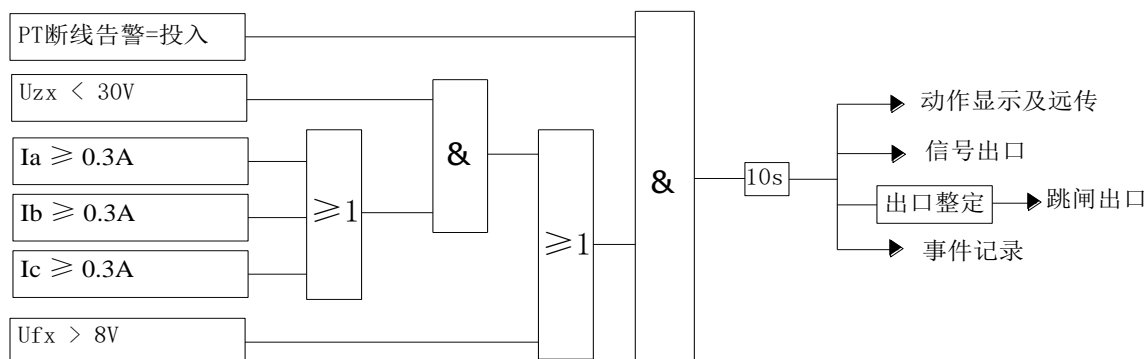
小电流接地选线逻辑：



I_{0set} : 小电流接地选线定值; T_{set} : 接地选线时间定值。

1.10 PT 断线告警

本装置设有 PT 断线告警功能，可通过 PT 断线告警投退定值投退。当母线正序电压小于 30V 且至少有一相电流大于 0.3A，或负序电压大于 8V，装置延时 3s 发 PT 断线告警信号。



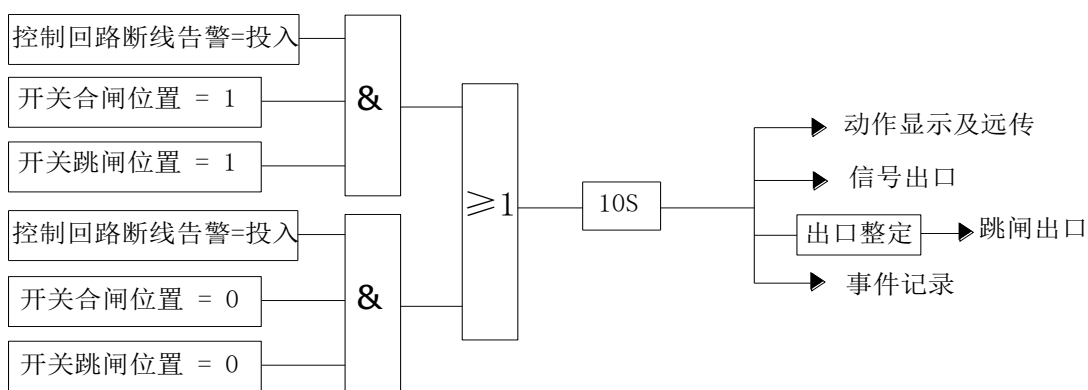
U_{fx} 为负序电压； U_{zx} 为正序电压。

1. 11 CT 断线告警

本装置设有 CT 断线告警功能，可通过 CT 断线告警投退定值来选择该保护投退，当最小相电流小于 0.4A，且最大相电流大于 0.5A 时，延时 3s 装置发 CT 断线告警信号。

1. 12 控制回路断线告警

本装置设有控制回路断线告警功能，可通过控制回路断线投退定值投退。当合位、跳位同时没有或同时有，延时 10s 装置发控制回路断线告警信号。



1. 13 线路保护测控参数设置

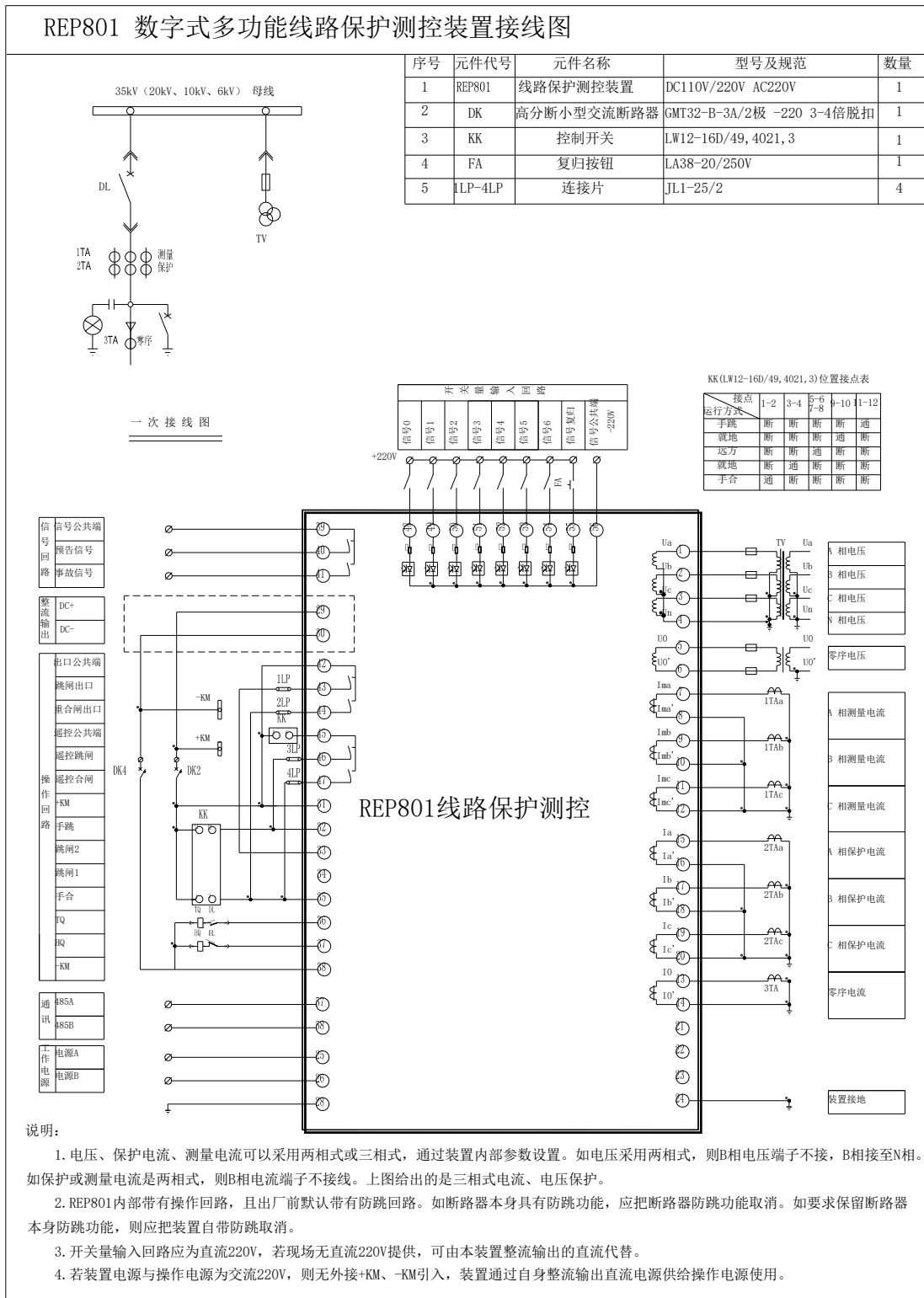
序号	类型	名称	范围	备注
01	交流	CT 变比	0~9999	
02		PT 变比	0~9999	
03		CT 两相式	投入/退出	
04	通讯	通讯地址	0~99	
05		RS485 波特率	600~9600B/s	

注意：装置参数同定值一样重要,请务必按照实际情况整定。

1. 14 线路保护测控保护定值表

保护类型	保护投入/退出	保护定值	保护定值范围	时间定值及范围
电流速断保护	电流速断保护	电流速断保护电流	0.50~99.00A	程序固化 0s
	低压闭锁速断保护	低电压闭锁过流	10.0~89.9V	
	电流速断保护方向			
定时限过流保护	定时限过流保护	定时限过流电流	0.50~99.00A	定时限过流时间 0.05~99.00s
	低压闭锁定时限	低电压闭锁过流	10.0~89.9V	
	定时限过流方向			
反时限过流保护	反时限过流保护	反时限过流电流	0.50~99.00A	反时限过流时间 0.05~99.00s
	低压闭锁反时限	低电压闭锁过流	10.0~89.9V	
	反时限过流方向	反时限类型	一般反时限 极端反时限 非常反时限	
过流后加速保护	过流后加速保护	过流后加速电流	0.50~99.00A	过流后加速时间 0.05~3.00s
	低压闭锁后加速	低电压闭锁过流	10.0~89.9V	
	过流后加速方向			
三相一次重合闸	不对应重合闸			重合闸时间 0.05~15.00s
	保护启动重合闸			
低周减载保护	低周减载保护	低周减载频率	45.00 ~ 50.00Hz	低周减载时间 0.05~99.00s
	无流闭锁低周减载	无流闭锁低周	0.05~10.00A	
	低周减载滑差闭锁	滑差闭锁低周	0.02 ~ 9.90Hz/s	
低电压保护	低电压保护	低电压保护电压	50.00~99.00V	低电压保护时间 0.05~99.00s
	有流闭锁低电压	有流闭锁低压电流	0.05~10.00A	
过负荷保护	过负荷保护	过负荷保护电流	0.50~99.00A	过负荷保护时间 0.05~99.00s
小电流接地选线	小电流接地选线	小电流接地选线	0.02~5.00A	接地选线时间 0.05~99.00s
PT 断线告警	PT 断线告警			程序固化 10s
CT 断线告警	CT 断线告警			程序固化 3s
控制回路断线告警	控制回路断线告警			程序固化 10s

1. 15. REP801 线路保护测控装置典型接线图



附录 A: MODBUS 通讯规约

1. 通讯参数和传输特性

通讯站号:在通讯参数中修改装置地址, 范围 1~99。

通讯波特率:600~9600bps。

传输方式: 异步串行通信方式。

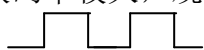
采用规约: MODBUS (J-BUS) 从站规约。

最大传输距离:1300 米。

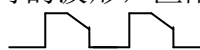
应答时间: 小于 3 个 byte 传输时间(帧间隔最小时间) + 10ms。

2. 通讯连接方式

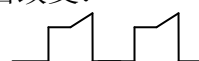
RS-485 网络的匹配电阻选取: 双绞线网络两端的匹配电阻选取, 以现场通信正常为准, 一般地 1.2km 时取 120Ω , 600m 时取 220Ω , 300m 时取 330Ω , 如通信误码率较大, 观察通信时的波形, 匹配电阻做适当改变:



末端匹配电阻合适



末端匹配电阻偏小



末端匹配电阻偏大

3. 保护地址分配表

区名	字(WORD)地址	支持命令	备注
程序区	0000H—3FFFH	----	
时钟区	4000H—4006H	03H,10H	10H 支持广播命令 0FFH 为广播地址
遥信量输入	4010H—4013H	03H	读取 4 个字
遥测量输入	4014H—4027H	03H	读取 20 个字
电量结果区	4028H—4037H	03H	读取 16 个字
操作控制字	5000H—5020H	06H	

4. 报文格式

读寄存器 (功能码 03)

由主站机发送的报文请求 REP800 响应所有有效的寄存器。

读寄存器报文格式 (主机至 REP800)		响应格式 (REP800 至主机)	
保护地址	1 字节	保护地址	1 字节
功能码 03H	1 字节	功能码 03H	1 字节
开始地址	2 字节	字节数 (2*寄存器数目)	1 字节
寄存器个数	2 字节	第一个寄存器数据	2 字节
CRC 校验码	2 字节	第二个寄存器数据	2 字节

	CRC 校验码 2 字节

5. 报文格式详解

一：时钟设置，时钟修改(FFH 时为广播对时)

主站机发送：

保护地址	10H	40H	00H	00H	07H	0EH	毫秒(H)	毫秒(L)
00H	秒	00H	分	00H	时	00H	日	00H
月	年(H)	年(L)	CRC 校验码(L)		CRC 校验码(H)			

从站不响应：

其中年、月、日、时、分、秒、毫秒为十进制形式，不到一个字高字节填 0，其它都为十六进制形式。

二：遥控：（只有带测控功能的装置才有此命令）

遥控命令字：遥控选择(合 00H；分 01H)、遥控执行(合 10H；分 11H)、遥控取消 20H。

主站机发送：

保护地址	06H	50H	遥控命令字	00H	01H	02H
55H	55H	CRC 校验码(L)		CRC 校验码(H)		

从站响应：

保护地址	06H	50H	遥控命令字	00H	01H	CRC 校验码(L)	CRC 校验码(H)
------	-----	-----	-------	-----	-----	------------	------------

三：复归（广播命令）：

主站机发送：

FF	05H	00H	01H	FFH	00H	CRC 校验码(L)
CRC 校验码(H)						

四：遥信、遥测、电度查询 只读

主站机发送：

保护地址	03H	40H	10H	00H	14H	CRC 校验码(L)	CRC 校验码(H)
------	-----	-----	-----	-----	-----	------------	------------

从站响应：

保护地址	03H	字节数	遥信字 1	遥信字 0	保护遥信字 1	保护遥信字 0
频率(H)	频率(L)	UAB(H)	UAB(L)	UCB(H)		
UCB(L)	UCA(H)	UCA(L)	IA(H)	IA(L)	IB(H)	IB(L)
IC(H)	IC(L)	有功(H)	有功(L)	无功(H)	无功(L)	
功率因数(H)	功率因数(L)	正向有功(HH)	正向有功(HL)	正向有功(H)	正向有功(L)	
正向有功(L)	反向有功(HH)	反向有功(HL)	反向有功(H)	反向有功(L)		
正向无功(HH)	正向无功(HL)	正向无功(H)	正向无功(L)	反向无功(HH)		
反向无功(HL)	反向无功(H)	反向无功(L)	CRC 校验码(L)	CRC 校验码(H)		

遥测系数：

频率：10 / 2047+50(基值)

电压：120 / 2047

电流：6 / 2047

有功、无功：720* $\sqrt{3}$ / 2047

功率因数：1 / 2047

有功、无功、功率因数为带符号数，以 12 进制补码形式输出（即数据 0000H-07FFH 为正值，0800H-1000H 为负值，负值计算：1000—数据）。

6. 报文举例

向下对时：

TXD: FF 10 40 00 00 07 0E 01 20 00 11 00 12 00 16 00 31 00 03 20 06 83 8B (2006年3月31日16时12分11秒120毫秒)

遥控合启动/选择：

TXD: 01 06 50 00 00 01 02 55 55 88 1C

RXD: 01 06 50 00 00 01 59 0A

遥控合执行：

TXD: 01 06 50 10 00 01 02 55 55 8A 8C

RXD: 01 06 50 10 00 01 58 CF

遥控跳启动/选择：

TXD: 01 06 50 01 00 01 02 55 55 89 CD

RXD: 01 06 50 01 00 01 08 CA

遥控跳执行：

TXD: 01 06 50 11 00 01 02 55 55 8B 5D

RXD: 01 06 50 11 00 01 09 0F

遥控取消：

TXD: 01 06 50 20 00 01 02 55 55 8F 7C

RXD: 01 06 50 20 00 01 58 C0

远方复归：

TXD: FF 05 00 01 FF 00 C8 24

遥信、遥测、电度查询：

发：01 03 40 10 00 14 51 C0

答：01 03 28 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 FF 00 00 00 00 00 00 03 E9 00 00 07 D2 00 00 0B BB 00 00 0F A4 F6 2F

附录 B：定货规范

工程名			
单位			
REP800 系列数字式智能保护测控装置参数			
额定电流	5A	额定电压	100V
装置电源	直流 220V	操作电源	直流 220V
PT、CT 接法	三相式	语音报警功能	无
REP800 系列数字式智能保护测控装置			
装置名称	装置型号	数量	备注
REP801 线路保护测控	REP801		
REP802 配变保护测控	REP802		

REP803 电容器保护测控	REP803		
REP804 电动机保护测控	REP804		
REP805 母联保护测控	REP805		
REP806 备用电源自投	REP806		
REP807 电压综合保护测控	REP807		
其他补充			
装置名称	数量	备注	
图纸			
说明书			
通讯线			
后台监控主机			
后台监控软件			
UPS			
打印机			
甲方签章	乙方签章		
	扬州瑞奇电气有限公司 年 月 日		