



珠海万力达电气股份

MMPR-31C 电动机保护测控装置

技术使用说明书

编 制：

校 核： 姜万东

审 批： 林存利

文件编号：WLD[K]-JY-262-2023

版本号：V1.01.01

出版日期：2023 年 11 月

版权全部：珠海万力达电气股份

注：我公司保存对此说明书修改的权利。假设产品与说明书有不符之处，请您准时与我
公司联系，我们将为您供给相应的效劳。

技术支持 ：

前言

1. 型号说明

MMPR-31C 系列保护构造型式为C 型, MMPR-31C 可支持三相电流保护, 也可支持两相电流保护。定货时, 请声明。

2. 引用标准

《静态继电保护及安全自动装置通用技术条件》 DL 478-2023

《继电保护和安全自动装置技术规程》 GB/T 14285-2023

《电力装置的继电器保护和自动装置设计标准》 GB50062-92

《继电保护和安全自动装置根本试验方法》 GB/T 7261-2023

3. 使用留意事项

- ✓ 本系列保护所涉及负序电压均以相电压合成得到, 有复合电压闭锁过流中低电压元件取线电压, 三个线电压中有一个小于低电压定值, 低电压元件动作, 开放过电流保护。
- ✓ 当CT接线方式选择为两相时, 测量相电流由测量A相、测量C相计算得到。
- ✓ 本系列装置中涉及4种标准曲线的反时限保护, 假设故障电流超过额定电流20倍时, 反时限元件将依据20倍时的动作时间出口。
- ✓ 装置通电前, 必需进展外观检查, 保证面板完好无划痕、紧固螺钉无松动、装置牢靠接地、各插件紧固螺丝拧紧以及端子接触良好。
- ✓ 装置加上电源后, 面板上“运行”指示灯应当闪耀、液晶循环显示保护、测量等运行数据。
- ✓ 装置内部的操作回路只适用于直流电源, 假设沟通电源, 须经整流滤波后接入。
- ✓ 制止带电插拔各插件板, 否则损坏装置。
- ✓ 制止装置在带一次设备运行中, 进展开出试验。

目 录

1		
1.1		
1.2		
1.2.1		
1.2.2		
1.2.3		
1.2.4		
1.2.5		
1.2.6		
1.2.7		
2		
2.1		
2.2	两段式定时限过流保护	4
2.3		
2.4		
2.5		
2.6		
2.7		
2.7.1		
2.7.2		
2.8		
2.9		
2.10		
2.11		
2.12		
2.13		
2.14		
3		
3.1		
3.2		
4	模拟量及开入开出说明	14
4.1	模拟量的监测	14
4.2	开入量检验	15
4.3	开出量检验	16
5	操作说明	17
5.1	装置面板示意图	17
5.2	键盘使用及液晶显示说明	17

1 产品说明

1.1 适用范围

MMPR-31C 微机电动机保护适用于 3kV~10kV 电压等级的中高压电动机保护测控，可用于各种容量的大中型电动机的综合保护，也可用于超大型电动机主保护和后备保护的双重配置。

1.2 功能及特点

1.2.1 保护功能

- ✓ 启动时间过长保护
- ✓ 两段式定时限过流保护(电流速断保护、堵转保护)
- ✓ 两段负序过流保护
- ✓ 零序过流保护
- ✓ 过负荷保护(跳闸/告警可选)
- ✓ 过流保护
- ✓ 电压保护〔低电压保护、过电压保护〕
- ✓ 工艺连锁
- ✓ 失步保护〔同步电动机〕
- ✓ 非同步冲击保护〔同步电动机〕

1.2.2 关心功能

- ✓ 谐波频谱分析
- ✓ 相位显示
- ✓ 低频减载
- ✓ 沟通采样相位显示
- ✓ 故障录波(comtrade数据格式)
- ✓ 积分电度
- ✓ 装置自检故障告警
- ✓ 保护定值远方呼唤和修改
- ✓ 一路可编程4~20mA输出〔选配定货声明，注①〕

1.2.3 测控功能

- ✓ 遥测量：电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、电网频率等
- ✓ 遥信量：装置共有12路开入量，其中9路外部采集，3路内部采集

1.2.4 通讯功能

- ✓ 两路标准RS485多机通讯端口〔选配定货声明，注①〕
- ✓ 支持单网、双网通讯，能够完全实现网络的冗余互备
- ✓ IEC60870-5-103标准通信规约

注①：其次路RS485选配与4~20mA输出只能选配其一

1.2.5 装置特点

- ✓ 承受了工业微处理器，集成度高、功能强、速度快
- ✓ 实时多任务操作系统及C++编程技术，可实现在线编程
- ✓ 液晶汉字显示
- ✓ 具有电能质量分析功能，具有完善的谐波分析功能
- ✓ 集成了完善的表计功能，具有计量功能
- ✓ 硬件互换性好，便利用户维护及削减备件的数量
- ✓ 可就地安装在开关柜上或集中组屏

1.2.6 主要技术参数

- ✓ 额定数据
装置电源：DC/AC 86~265V
操作电压：DC 220V 或DC 110V〔注②〕
沟通电压：100/ $\sqrt{3}$ V或100V
沟通电流：5A或1A
频率：50Hz
- ✓ 功率消耗
直流回路：<5W〔正常工作时〕；<8W〔保护动作时〕。
沟通电压回路：<0.5VA/相
沟通电流回路：<1VA/相〔 $I_n=5A$ 〕；<0.5VA/相〔 $I_n=1A$ 〕。
- ✓ 过载力量
沟通电压：1.2倍额定电压连续工作
测量电流：1.2倍额定电流连续工作
保护电流：2倍额定电流连续工作
10倍额定电流，允许10 s
40倍额定电流，允许1 s
- ✓ 定值整定范围及误差
定值最大整定范围：
电压元件：1V~120V
电流元件：0.1 I_n ~20 I_n
频率：45.00Hz~55.00Hz
时间元件：0.00s~100.00s
定值误差：
电流及电压定值：≤±3%整定值
频率定值：≤±0.01Hz
角度定值：≤±2°

注②：无直流操作电源状况下，可承受自庖24V方式，但定货前请声明

固有动作时间：1.5 倍整定值时，不大于45ms。

其他时间： 动作时间 $\pm 40\text{ms}$

◆ 测量精度

沟通电流： 0.2级
 沟通电压： 0.2级
 功率： 0.5级
 积分电度： 1级〔有功〕，2级〔无功〕
 频率： $\leq \pm 0.01\text{Hz}$
 SOE区分率： $\leq 2\text{ms}$
 4~20mA直流量输出： $\leq \pm 1\%$

◆ 跳、合闸出口接点容量

可长期接通DC 250V, 8A。

◆ 环境条件

环境温度：

工作： $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。

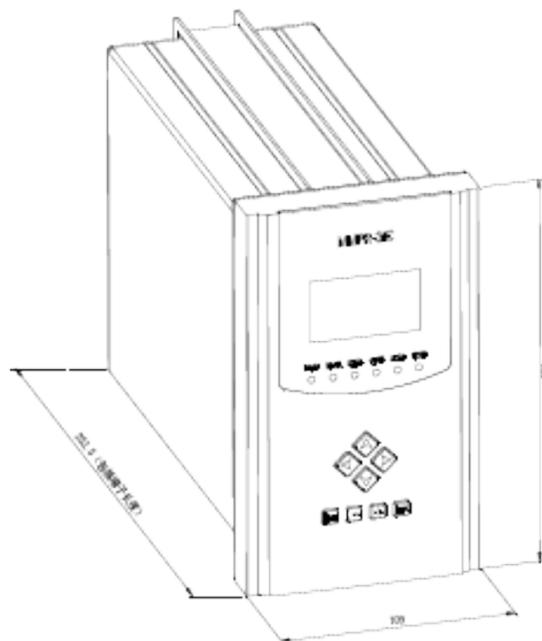
储存： $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，四周空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加鼓励量，装置不消灭不行逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度不大于 90%，同时该月的月平均最低温度不低于 25°C 且外表不凝露。最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时，平均最大湿度不超过50%。

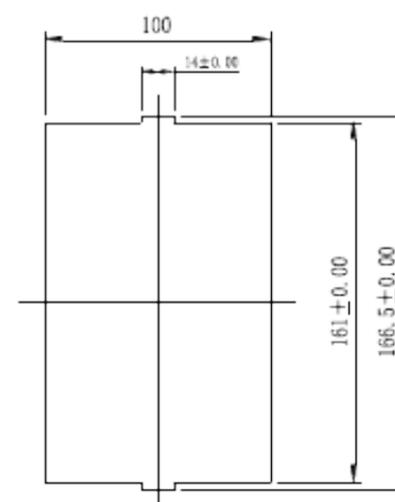
1.2.7 硬件构造

装置承受4U、19/4英寸标准机箱，铝合金外壳，整体嵌入式安装。

◆ 外型尺寸及安装开孔图



构造外型尺寸图



装置开孔图

构造安装开孔图

2 原理说明

2.1 启动时间过长保护

当电动机的最大相电流从零开头超过 $10\%I_e$ [I_e 为电动机额定电流, 下同] 时, 装置开头计时, 直到电流下降到 $120\%I_e$ 为止, 这段时间称为电动机的启动时间 [用 T_{start} 表示]。当启动时间 T_{start} 超过整定的电动机启动时间时, 保护动作于跳闸。电动机启动完毕后, 电动机启动时间过长保护退出。电动机启动过程中在液晶最下一行显示“电机启动”标志。并在报告中可以查看电机启动时 30 秒内 I_a 电流值。

电动机启动过程如图 2-1。

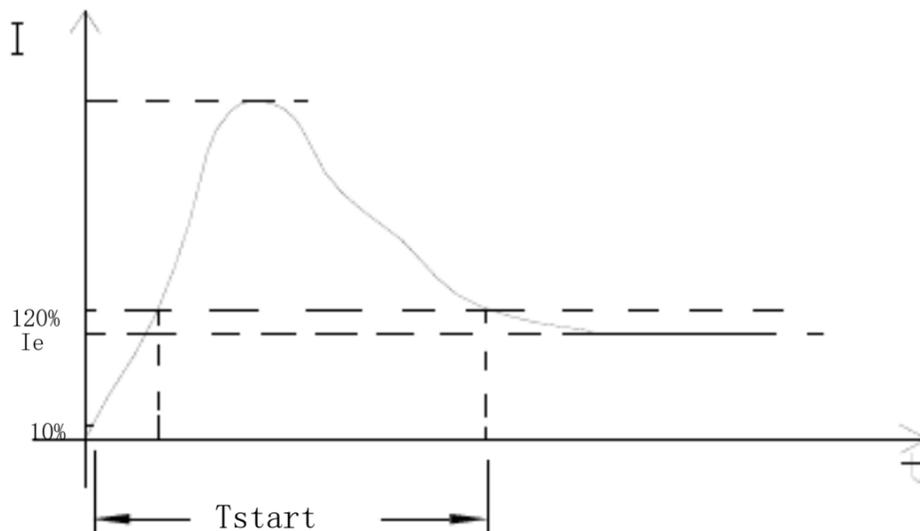


图 2-1 电动机启动过程示意图

2.2 两段式定时限过流保护

装置设有两段定时限过流保护, 电流速断保护和堵转保护, 分别由掌握字投/退, 用于保护电动机相间短路。

投入电流速断保护, 在电动机启动过程中, 投入速断保护电流 1, 启动完毕后, 投入速断保护电流 2。这样可有效防止启动过程中因启动电流过大而引起误动, 同时还能保证运行中保护有较高的灵敏度。

堵转保护在电动机启动过程中自动退出。

电流速断保护动作规律图如图 2-2 所示, 堵转保护规律图与速断一样。

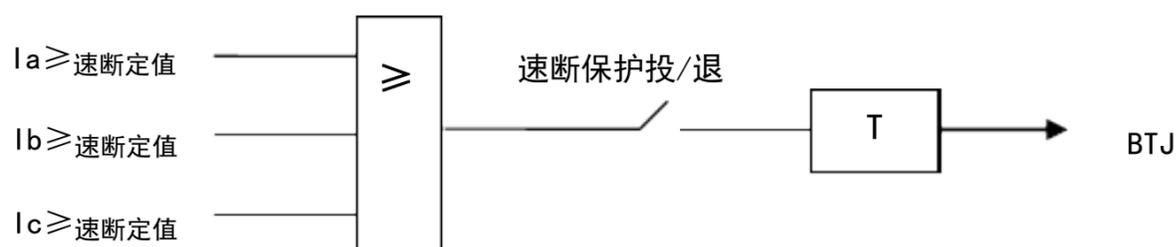


图2-2 速断保护动作规律图

2.3 两段负序过流保护

装置设有两段负序过流保护, 一段为负序定时限保护, 二段负序定时限和反时限可选。

电动机三相电流有较大不对称时, 会消灭较大的负序电流, 负序电流将在转子中产生 2 倍



工频的电流，使转子附加发热大大增加，危及电动机的安全运行。

负序定时限过流保护和负序反时限过流保护，为反相、断相、匝间短路以及较严峻的电压不对称等特别运行状况供给保护。

负序定时限过流保护动作规律图如图2-3。

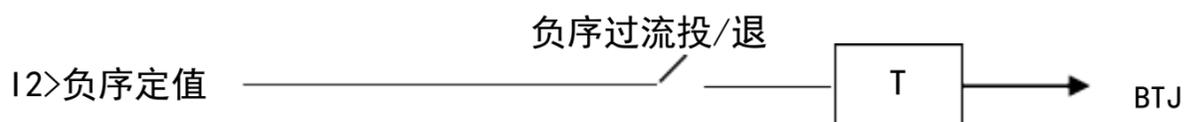


图 2-3 负序定时限过流保护动作规律图

为避开断路器合闸时三相不同步可能引起的保护误动，建议延时整定应不小于0.2s。

依据国际电工委员会〔IEC255-4〕的规定，反时限元件一般承受以下四个标准特性方程：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} \tau_p \quad [1]$$

$$\text{格外反时限: } t = \frac{13.5}{(I/I_p)^p} \tau_p \quad [2]$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80}{(I/I_p)^2} \tau_p \quad [3]$$

$$\text{长反时限: } t = \frac{120}{(I/I_p)^p} \tau_p \quad [4]$$

上式中： I_p 为负序反时限过流启动电流定值； τ_p 为负序反时限过流时间常数，范围为 0~1s；反时限特性可由负序反时限过流曲线定值选择〔1：一般反时限；2：格外反时限；3：极端反时限；4：长反时限〕。

2.4 零序过流保护

装置设有零序过流保护功能，由掌握字选择跳闸或告警。零序电流 I_0 来自专用零序互感器，对于不接地系统，在系统中发生接地故障时，其接地故障点零序电流根本为电容电流，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。装置通过通讯上传零序电流的幅值和方向，由上位机进展小电流接地选线。

零序过流保护动作规律图如图 2-4。

①注：零序过流跳闸投入时，零序过流告警自动退出。



图 2-4 零序过流保护动作规律图

2.5 过负荷保护

装置设有过负荷保护功能，由掌握字选择跳闸或告警，电动机启动时闭锁过负荷保护。过负荷保护动作规律图如图 2-5。

①注：过负荷跳闸投入时，过负荷告警自动退出。



图 2-5 过负荷保护动作规律图

2.3 过流保护

过热是引起电动机损坏的重要缘由，特别是转子因负序电流产生的过热，依据《ANSI/UL 2111-2023 电动机过流保护的安全标准》，过流保护动作判据为：

$$t = \frac{\tau}{K_1 \left(\frac{I_1}{I_e} \right)^2 + K_2 \left(\frac{I_2}{I_e} \right)^2 - 1.05^2}$$

式中：t —— 保护的動作时间〔s〕；

τ —— 电动机的过热时间常数〔s〕，对应于电动机的过负荷力量；

I_1 —— 电动机实际运行电流的正序重量〔A〕；

I_2 —— 电动机实际运行电流的负序重量〔A〕； I_e ——

过流保护启动电流定值〔电动机实际运行额定电流反响到CT 二次侧的值〕；

K_1 —— 电动机正序发热系数，启动过程中可在0~1 范围内整定，级差为0.01，用

以躲启动，启动完毕后自动变为 1；

K_2 —— 电动机负序发热系数，可在 0~10 范围内整定，级差为 0.01，一般可取为 6。

过流保护具有过热告警、过热跳闸，有独立的掌握字可分别投退。

过热告警是一种预报信号，可在跳闸值的 30%~100% 范围内以 1% 为级差整定。当电动机因过热跳闸后，装置的出口继电器保持在闭合状态，而装置则按设定的散热时间常数散热，直到电动机散热至跳闸值的 40% 时出口继电器返回，允许电动机再启动。在需要紧急启动的状况下，通过按装置的“复归”键或进入【信号复归】菜单进展复归，使出口继电器返回。

2.4 电压保护

2.4.1 低电压保护

装置比较最大线电压值，假设低于整定值并到达整定延时，保护动作于跳闸，保护经开关位置闭锁、PT 断线闭锁，保护动作规律如图 2-6。



图 2-6 低电压保护动作规律

为避开断路器合闸时，可能会引起保护误动，建议延时整定值不小于0.2s。

2.5.1 过电压保护

装置比较最大线电压值，假设高于整定值并到达整定延时，保护动作于跳闸。保护经开关位置闭锁。保护动作规律如图 2-7。



图 2-7 过电压保护动作规律

2.6 PT断线监视

母线 PT 断线监视：

当 PT 断线监视功能投入后，装置时刻监视PT 的状态，PT 断线判别条件为：

- ① 最大相间电压小于 30V，且最大相电流大于 0.1I_e
- ② 负序电压大于 8V
- ③ PT 断线未报警时，最大相电流小于1.2I_e

当满足条件①或②，且同时满足③时，经3s 延时报PT 断线。PT 断线经 10s 延时返回。

PT 断线瞬间闭锁低电压保护。

2.7 工艺联锁保护

装置设有四路工艺联锁保护功能，由掌握字投/退，掌握字退出时，对应开入量可以用作一般开入。

2.8 CT断线

CT 断线告警功能投入时，假设发生CT 断线，装置发告警信号。

当有一相电流值超过过负荷保护电流定值时，则不进展CT 断线检测。

➤ 保护 CT 三相接线

正常运行时，各侧三相电流之和为零(小于 0.1I_e)。当一相CT 断线时，三相电流和不为零(大于 0.1I_e)，为了与接地故障相区分，尚须作以下推断：

- ①三相电流中，电流最小的一相其值为零(小于 0.1I_e)。
- ②电流最大的一相其值不为零(大于 0.1I_e)，但小于过负荷电流定值。

➤ 保护 CT 两相接线

其中有一相大于 0.15I_e，小于过负荷电流定值，有一相小于0.08 I_e，判为CT 断线。

2.9 低频减载



频率由软件计算方法获得，取 U_{ab} 频率，低频减载保护经低电压闭锁、欠流闭锁、滑差闭

锁，其中滑差闭锁可投退，低频减载动作规律如图2-8。

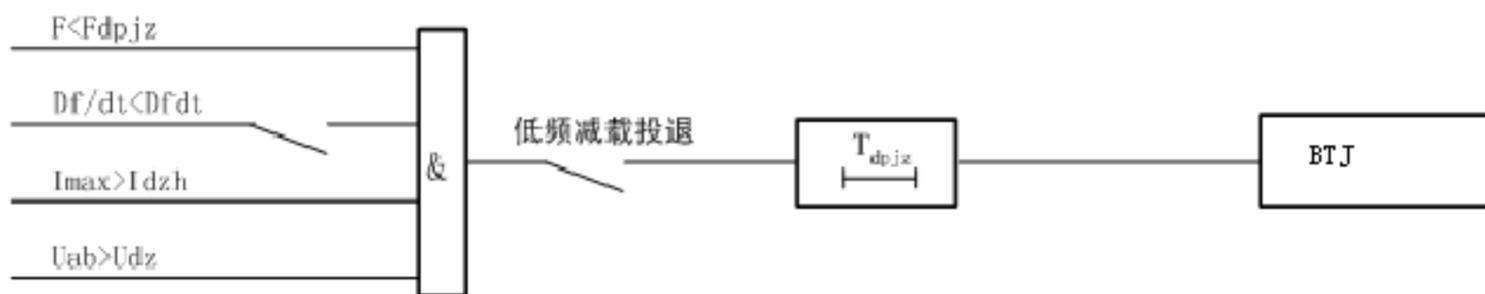


图 2-8 低频减载动作规律

2.10 同步电动机保护

➤ 失步保护

同步电机是由其极数与沟通电频率打算的按肯定转速运转的电机，此转速称为同步转速。

同步转速是由电网频率和极对数打算的：

$$\text{即 } n = \frac{60f}{P} \text{ (r/min)}$$

f—电网频率 P—极对数

同步电机的主要功能是机械能与恒定频率沟通电之间相互转换。

同步电机的特点：转速不随负载和电压而变化，只与频率有关。运行稳定性好。当由于外部负载过重或由电机内部故障引起的带载力量降低，而导致电机转速达不到系统频率所打算的同步转速时，可称为同步电机的失步。

同步电机失步保护判据承受保护电流在定值 I_{DZ} 上下跃变来判定电机是否失步。

当断路器处于闭合状态，失步发生并到达失步保护整定延时，失步动作于跳闸出口，电流消逝后，失步保护返回。

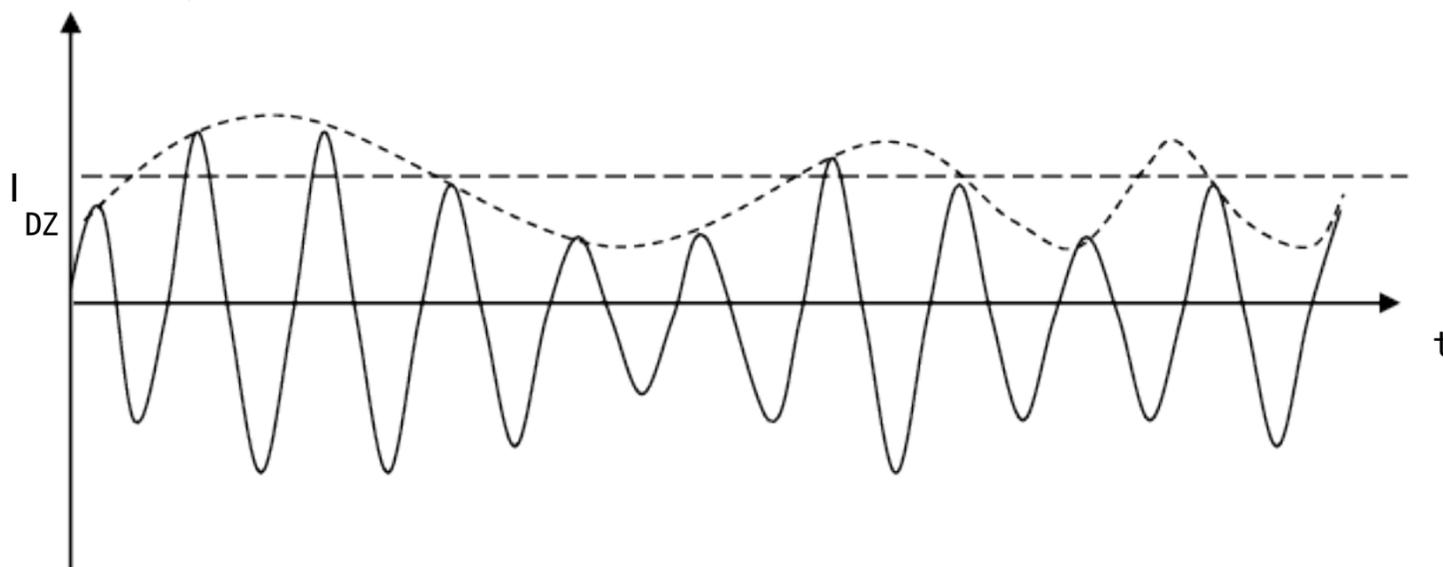


图 2-9 失步振荡电流示意图

➤ 非同步冲击保护

本装置非同步冲击保护承受逆功率保护原理，当逆功率大于非同步冲击保护定值、并到达整定延时，非同步冲击保护动作。非同步冲击保护动作规律图如图2-10。逆功率 $[P_n]$ 由保护电流和电压计算而得。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/667015104145006130>