

REF 541/543/545 馈线保护终端

用户指南



特性

- 馈线保护终端用于中压电网的保护、控制、测量和监视
- 可用于电能质量的监测、保护、电容器组的保护和控制以及电动机的保护
- 可以用电流电压传感器或者传统的CT和PT来进行电流电压测量
- 装置人机界面采用 17x19 行大液晶图形显示屏, 且该液晶屏可以和装置分离, 便于在开关柜上安装
- 具有保护、控制、测量、通讯、电能质量监测和设备状态监视等各项功能
- 保护功能包括带或不带方向的相间过流和接地保护, 零序电压保护、过电压和低电压保护、热过负荷保护、断路器失灵保护以及自动重合闸等
- 控制功能包括断路器、隔离开关等控制对象的就地和远方控制和同期检测, 控制对象状态显示及屏柜与变电站主机间的联锁显示
- 测量功能包括电流、线电压和相电压、零序电流和零序电压、频率、功率因数、有功和无功功率以及电能的测量等等
- 高级电能质量监测功能可监测电流、电压总谐波畸变率(THD), 短时间内电压骤升、骤降和瞬时中断
- 设备的状态监视包括断路器状态显示、跳闸回路监视以及馈线终端的内部自检
- 通过开关量输入接点可实现时间同步。同步脉冲可间隔每分钟或每秒钟
- 具有同期检查、频率保护、电容器组的保护和控制以及电流和电压谐波分量测量等功能
- 故障点定位可用在各种类型的电网中以及各种接地系统, 包括小电阻/小电抗接地系统
- 附加的功能包括检同期, 频率保护, 电容器组保护和控制
- RTD/模拟量测量模块可用于温度、电流/电压测量和 mA 量的信号输出
- 具有三个通讯接口: 一个用于与 PC 机的就地通讯, 另外两个可与变电站自动化系统同时通讯的通讯口
- 通过 SPA-ZC 400 通讯网关可支持 IEC 61850 协议
- 通过 SPA-ZC 302 通讯网关可支持 Profibus-DPV1 通讯协议
- 可选择保护功能显示方式, ANSI 代码, IEC 符号或 ABB 模块名称
- ABB 变电站自动化系统成员之一

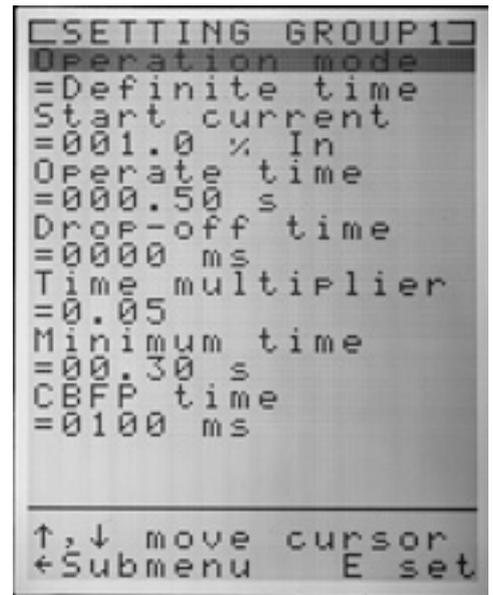
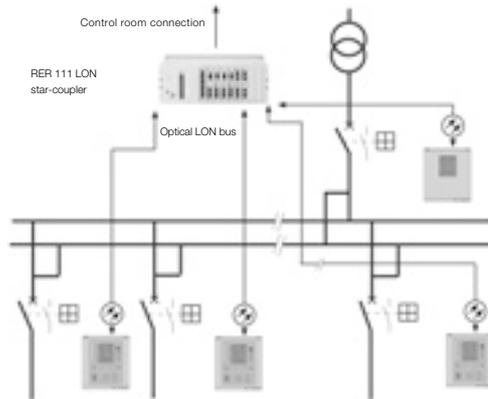


图 1 整定值界面

应用

REF 541、REF 543 和 REF 545 系列馈线终端被设计用于中压电网的保护、控制、测量和监视。它们适用于不同的主接线方式，如单母线、双母线及双开关接线。保护功能同样支持



不同类型的电网，如中性点不接地系统、谐振接地系统和小电阻接地系统。馈线终端还能应用于三相异步电动机，基于频率和电压的保护，热过负荷保护，检同期/检无压功能和无功补偿并联电容器组的保护和控制。除了具有保护，测量，控制和状态监视功能之外，馈线终端还提供完善的PLC逻辑可编程功能，PLC功能使变电站综合自动化系统所需要的自动化功能和顺序逻辑控制功能集成到一个装置中。馈线终端还可以使用 IEC 60870-5-103 规约、DNP 3.0 规约、IEC 61850, Profibus-DPV1, Modbus 规约、SPA 规约或者 LON 网实现与上层设备的通讯。而且，借助于 LON 网所支持的点对点通讯功能，馈线终端之间可以通过通讯交换信息，减少了馈线终端之间的硬接线。

设计

馈线保护终端 REF 541、REF 543 和 REF 545 的差别仅仅在于三者的开关量输入和输出的数量不同。详情请参阅“订货”章节。

REF 54_ 馈线保护终端整合了大量的保护、测量和控制功能：

- 保护功能
- 测量功能
- 电能质量监测功能
- 故障录波
- 控制功能
- 故障定位
- 状态监测功能
- 通用功能
- 通讯功能
- 标准功能

这些功能块的具体描述详见“功能模块的技术描述”光盘 (1MRS 750889-MCD)。

保护功能

保护功能是 REF 54_ 馈线保护终端最重要的功

能之一。保护功能块彼此相互独立并有自己的定值组和数据记录等等。

电流保护既可以用 Rogowski 线圈也可以用常规的 CT。同样，电压保护可以用电压传感器也可以用常规的 PT。

关于功能分级和保护功能的详细资料可以参考“订货”章节中的表“功能分级，保护功能”。

测量功能

测量功能包括三相电流、零序电流、三相电压、零序电压、频率、有功和无功功率和功率因数的测量。此外，还有其他的测量功能。

作为基本功能，REF 54_ 馈线保护终端含有脉冲计数输入口。脉冲计数输入口的数量根据 REF 型号的不同从 7 个 (REF 541) 到 10 个 (REF 545) 不等。

故障录波

故障录波能够记录 16 个电流或电压波形和 16 个逻辑开关量信号。当系统额定频率为

设计 (续)

50 Hz 时，模拟量的采样频率是 2 kHz，当系统的额定频率为 60 Hz 时，模拟量的采样频率是 2.4 kHz。

用户可以在设定模拟量通道数量的前提下，设定故障录波的记录长度。故障录波的记录数量取决于采样频率、记录长度和模拟量通道数量。

故障录波数据格式为 COMTRADE 格式。可以通过 ABB 提供的一个免费工具 DR-Collector 进行读取和分析。该工具已经集成在 CAP501 和 CAP505 整定软件中。

电能质量监测功能

电能质量监测功能可以测量电压和电流的总谐波畸变率 (THD) 以及电流的总需量谐波畸变率 (TDD)，谐波分量能够测量到 13 次谐波。

电能质量监测功能同样包括瞬时电压变化，如电压凹陷、暂态升高和瞬时中断。测量依照 IEC 61000-4-30 标准。

在 LIB 510 的 PQ 监视工具里，能以图形化的方式显示谐波分量。

控制功能

控制功能用于显示一次设备的状态信息，例如，断路器和隔离开关，并用来实现一次设备的控制。此外，控制功能还提供用于控制逻辑的 on/off 功能，数据监视的各种对象控制等等。

所有的控制功能和控制逻辑都可以采用继电器配置软件整定，装置大液晶屏的 MIMIC 配置画面也可以用继电器配置工具软件编辑。一次设备的状态就显示在装置液晶屏上，并实现就地控制。在 MIMIC 画面上开关设备不同状态的显示方式，例如分闸/合闸/不确定都是可以任意设计的。

故障定位

故障定位功能适用于辐射状配电系统。在各种

类型的配电网中确定短路点，在小电阻/小电抗接地系统中确定接地位置，可帮助电网在故障后能快速恢复供电，极大地改善电网可靠性。

状态监视功能

REF 54_ 馈线保护终端具有状态监视功能，该功能包括电流和电压输入回路的监视、断路器动作次数计数器、断路器累积电气磨损计算、检修计划、跳闸回路监视和断路器行程时间监视等。

通用功能

还有一些功能可通过逻辑控制选择，例如：HMI 背光激活、整定值的切换、动作信号灯的复归、自保持信号的复归、故障记录器的清零等。

通讯功能

REF 54_ 馈线保护终端提供支持以下通讯规约：IEC 60870-5-103，IEC 61850，Profibus-DPV1，SPA，LON，DNP 3.0 和 Modbus 通讯规约。

在用户定制的馈线保护终端配置中，一些特殊事件可以通过 EVENT230 功能块产生。

标准功能

标准功能用于逻辑编程，例如电气操作联锁、报警和控制顺序。逻辑功能的使用是不受限制的，并且这些功能之间可以相互关联，还可以将保护、测量、电能质量、控制、状态监视和一般功能的输出作为逻辑输入。此外，还可以通过使用继电器配置工具将开关量输入和输出、LON 网输入和输出作为逻辑编程输入。

其他功能

辅助电源低压告警

REF 54_ 馈线保护终端具有辅助电源低压告警功能。当检测到装置电源电压下降 (或交流电源丢失) 时，装置电源模块就发出内部告警信号。如果电源电压比电源模块的最小额定直流输入电

设计 (续)

压低约 10%，就发告警信号。

在馈线终端的配置软件中可以将辅助电压低指示信号与 REF 54_ 的任意信号输出接点相连，以此触发告警。

装置超温告警

REF 54_ 馈线保护终端具有温度监视功能。当检测到机箱内温度过高时，电源模块就发出内部告警信号。如果机箱内温度上升到 +78°C (+75°C...+83°C)，就发出告警信号。在馈线终端的配置工具软件中可以将超温告警信号与 REF 54_ 的任意信号输出接点相连触发报警。

模拟量通道

通过传感器或常规 CT 和 PT，馈线保护终端取得保护和测量等所需的交流量信号。

REF 54_ 馈线保护终端有 9 个 (不使用传感器) 或 10 个 (使用传感器) 模拟量通道。所使用的通道数量取决于继电器的配置和所使用的互感器或传感器的匹配类型。

除了常规的 CT 和 PT 外，ABB 公司开发的传感器能同时用在 REF 54_ 馈线保护终端上，继电器同时具有 9 个传感器输入。电流传感器 (Rogowski 线圈) 或电压传感器可以被连接到任意传感器输入口上。接线图详见有关图纸。需要订货时，请注明模拟量输入的类型。

继电器模拟量通道的配置由 CAP 505 继电器配置工具软件完成。

每个模拟量通道可以设置不同的比例系数，系数实现 CT 和 PT 二次值与保护单元额定值的数值调整。当整定值为 1.00 时，保护单元的额定值就等于测量设备二次额定值。

计算模拟量通道

当使用传感器时，REF 54_ 馈线保护终端使用虚拟通道来获得零序电流和零序电压值。传感

器输出通过同轴电缆一一对应连接到终端装置，这样，零序电流和开口三角电压无法采用常规电气连接方式得到，模拟量幅值和相角都由虚拟通道计算。

虽然虚拟模拟量通道主要是用于传感器，但虚拟模拟量通道也能用于常规的 CT 和 PT。

注意！当需要灵敏接地保护时，推荐使用零序 CT，而不是用虚拟模拟量通道来计算零序电流。通常，若接地保护的定值小于额定值的 10%，则要求使用零序 CT。

开关量输入

馈线保护终端的开关量输入采用电压方式输入并经光电隔离，其逻辑值可以取反。开关量输入的过滤时间可调，能可靠排除接点抖动和弹跳导致的误告警，每个开关量输入点都可以独立设置过滤时间。

一些特定的开关量输入可以被配置作为脉冲计数输入口或用于时间同步。当开关量输入口被配置作为脉冲计数器输入口工作时，脉冲计数频率可以达到 100 Hz。

外部接点抖动和振荡过滤

馈线保护终端有两个综合参数用于外部接点输入抖动过滤。这些设定的参数用于检测所有开关量是否发生了接点抖动或振荡。如果检测到接点抖动或振荡，将作为事件记录。

馈线终端开关量输入特性的设置

对每个开关量输入点，输入量的状态 (逻辑值)、状态变化的时标 (时间)、开关量输入的有效性 (无效性) 等特性都可以通过继电器参数配置得到，并可以应用于不同的需求。

RTD/模拟量输入

REF 541 和 REF 543 馈线保护终端可以配置 RTD/模拟量输入模块，该模块具有 8 个通用的模拟量输入通道用于直流量的测量。RTD/模

设计 (续)

拟量输入模块同继电器的电源和机箱是隔离的,可是这些输入都有一个公共接地。该通用模拟量输入通道可以接受电压型、电流型或电阻型的模拟量信号,对每一种信号形式,都可以设置测量范围。RTD/模拟量输入模块也可以用于温度测量。

开关量输出接点

馈线保护终端的开关量输出接点有如下类型:

- HSPO: 用于断路器和隔离开关分、合闸控制、双极快速大容量输出接点。
- PO: 用于断路器和隔离开关控制、双(单)极大容量输出接点。
- SO: 信号输出接点,接点类型为NO(常开)或者NO/NC(常开/常闭)接点。输出接点为常规负载接点,不能用来控制如断路器等重负载。

模拟量输出

如果 REF 541 和 REF 543 馈线保护终端配置了前述的 RTD/模拟量输入模块,该模块同时具有4个通用的0...20 mA模拟量电流输出。所有的输出通道同继电器的电源和机箱是隔离的,且通道之间也是隔离的。模拟量输出可以用作测量或计算信息传到盘表或 PLC 等。

LED 指示灯

馈线保护终端具有8个LED指示灯,用继电器配置工具软件可以对LED进行参数化。可以任意设定LED的颜色(绿、黄、红)、所关联的信号和常亮/常灭状态,并具有三种信号驱动模式:信号不保持、信号保持常亮和信号保持闪烁。报警信号可由远方、就地或者通过使用馈线保护终端的逻辑来复归。

报警信息包括检测到报警时的时标,该时标的使用规则取决于信号驱动模式。

电气联锁 LED 指示灯

电气联锁 LED 指示灯用于显示操作控制处于电气联锁状态或解除电气联锁状态,当解除联锁状态下不考虑联锁条件也能操作。

跳闸回路监视

该功能用于监视断路器的跳闸回路。如果跳闸回路发生故障,回路不能完成跳闸,装置就会发出报警。

跳闸回路监视基于恒流源原理实现。

显示面板

馈线终端具有固定液晶屏,也可以选择分离式的外部的显示液晶屏(注:与装置通过CAN总线联接)。外部的显示液晶屏模块需要独立的电源(和装置共用外部电源)。液晶显示器共可以显示19行,分成2个窗口:主窗口(17行),辅助窗口(2行)。

液晶显示屏上的图形显示能给出控制对象状态、事件、测量量、控制、报警和参数的详细信息。辅助窗口用于显示终端相关的信息、报警和帮助信息。

此外,面板还包括:

- 三个用于设备控制的按钮(合,分,对象选择)
- 八个可以自由编程的报警 LED 指示灯。根据配置的不同,这些灯会有不同的颜色和模式。
- 电气联锁 LED 指示灯
- 三个保护信息 LED 指示灯
- 一个由四个方向箭头按钮、一个清除按钮和一个确认按钮组成的人机对话界面区
- 一个光电隔离的串行通讯口
- 液晶屏背光对比度控制
- 一个可自由编程的按钮(F)
- 一个用于就地/远方控制切换的按钮

人机界面有二个用户级别,浏览级和控制级。浏览级用于日常的测量和监视,而控制级可用于馈线终端的高级编程。

设计 (续)

串行通讯

馈线终端有三个串行通讯口, 一个在装置前面板, 另两个在装置背板。

用于 PC 的前面板光电接口

前面板的光电接口 (RS-232 接口) 实现与 PC 机的连接, 使用 CAP 50_工具对继电器进行参数化工作配置。该接口使用 SPA 规约。

背板 X3.2 SPA/IEC_103 通讯接口

保护终端背板上 9 针 D 型接口 (RS-232 接口) 支持保护终端通过 SPA、IEC_103 规约与配电自动化系统通讯。RER 123 光电转换模块支持 SPA 规约和 IEC_103 规约经光纤通讯总线与继电器连接。

背板 X3.2 DNP3.0/Modbus 通讯接口

保护终端背板 9 针 D 型接口 (RS-232 接口) 支持保护终端通过 DNP3.0 或 Modbus 协议与配电自动化系统通讯。如果采用 RS-485 通讯总线, 可使用 RER 133 转换模块; 如果采用光纤通讯总线, 可使用 RER 123 光电转换模块。

背板 X3.2 通过 SPA-ZC400 通讯网关支持 IEC 61850

保护终端背板 9 针 D 型接口 (RS-232 接口) 支持通过 IEC 61850 协议与配电自动化系统通讯。在 IEC 61850 模式下, SPA-ZC 400 通讯网关是必需的。

背板 X3.2 通过 SPA-ZC 302 通讯网关支持 Profibus-DPV1

保护终端背板 9 针 D 型接口 (RS-232 接口) 支持通过 Profibus 协议与配电自动化系统通讯。保护终端与 Profibus 可以通过 SPA-ZC 302 通讯网关相连。

背板 X3.3 SPA/LON 通讯接口

保护终端背板 9 针 D 型接头 (RS-485 接口) 支持 SPA 或 LON 规约与配电自动化系统通讯。RER 103 光电转换模块支持 SPA 和 LON 规约

经光纤通讯总线与继电器连接。

装置自检

REF 54_ 馈线保护终端具有完善的自检系统。该自检系统能进行设备故障定位, 并通过人机界面和 LON/SPA 总线上传。

当检测到装置故障时, 绿色的 Ready 指示灯开始闪烁, 并在液晶屏的辅助窗口上显示 “internal fault” 信息随之显示 IRF 故障代码并产生事件代码 0/E57。同时, 继电器把故障信号传送给自检输出继电器, 并闭锁保护跳闸输出。

保护终端会试着恢复故障或者重启模块 (I/O 模块或人机界面), 或者重启整个继电器。在这个重启过程中, IRF 故障将始终保持直至内部自检程序诊断继电器能正常工作。如果重启后故障依然存在, 继电器将成永久 IRF 故障。

配置馈线保护终端

CAP 505 继电器配置工具软件用于实现馈线保护终端的保护功能、逻辑功能、控制功能、测量功能、计时器和其它属于逻辑功能范畴的功能配置。

继电器配置工具软件基于 IEC 61131-3 标准, REF 54_ 馈线保护终端的编程系统允许输出接点根据保护、控制、测量和状态监视功能的逻辑输入输出状态来进行工作。PLC 功能 (如: 电气连锁和报警逻辑) 可以用布尔数、计时器、计数器、比较器和触发器进行编程, 该配置通过继电器配置工具软件内的图形化功能模块实现。

用模拟屏编辑器进行液晶屏图形 (MIMIC) 编辑

CAP 505 中的模拟屏编辑器可以用于液晶屏上的一次主接线图的编辑, 模拟屏编程器可以提供断路器图形、隔离开关图形、接地刀闸图形、测量数据和用户自定义的文字注解的

设计 (续)

输入和编辑。任何图形都可以保存留待日后使用。

在同一模拟屏编辑器里可以对8个报警LED功能模块窗口进行编程,可以定义为告警有和告警无时显示告警或状态描述文字(报警文字只能支持一种语言)和LED显示颜色。LED有三种不同的颜色可选。对应不同的告警要求,LED可以有三种模式:

- 不保持
- 自保持常亮
- 自保持且闪烁

在告警窗口内也可以定义电气连锁LED的文字说明,但电气连锁LED的颜色不能改变。

LON网配置

LON网配置工具用于实现馈线终端单元之间的网络变量的联接。LON网支持各单元之间传输对象状态数据(分、合、不确定),以便每个馈线终端的电气连锁功能按程序运行。

DNP 3.0和Modbus配置

使用协议映射工具配置保护终端的DNP 3.0和Modbus通讯协议。

馈线保护终端整定值设置

馈线保护终端的整定值可以在就地通过面板上的液晶屏设置,也可以通过PC用CAP 501/505经串行通讯设置。

就地整定方式

当整定值在就地设置时,定值可以从各级菜单中选择。所需的语言也可以从中选择。

外部整定方式

用继电器整定工具软件来设置馈线保护终端的参数时,参数可以在PC机内进行离线整定,然后通过串口下载到馈线保护终端。软件内的菜单结构与保护终端的菜单结构是相同的。

端子连接

所有的外部回路连接到背板端子排上,交流量的输入端子用螺丝固定。

ABB的专用传感器(Rogowski线圈或者电压传感器)是用一种特殊型号的成对屏蔽BNC连接器与继电器相连接,这种连接器可以提高可靠性和抗干扰。未使用的传感器输入端必须用一种特殊端子短接,其型号为:1MRS 120515。

背板上的串行接口RS-232用于通过SPA总线或者IEC_103、DNP 3.0、Modbus、Profibus或IEC 61850规约将保护终端装置相连。保护终端通过RER123光电转换器转换为SPA,IEC_103,Modbus和DNP 3.0规约,DNP 3.0/Modbus协议同样能通过RER 133转换模块实现。而通过SPA-ZC 302网关可支持Profibus协议,通过SPA-ZC 400网关支持IEC 61850协议。

背板RS-485串行口支持SPA或LON网规约,保护终端通过RER 103光电转换器联接到SPA/LON总线,RER 103用9针D型连接器与装置联接,并用螺丝固定在装置背板上。

馈线终端装置开关量输入和输出接点通过端子连接。

接地线与一个标有接地符号的螺丝相连接。

REF 541/543/545 馈线保护终端

设计 (续)

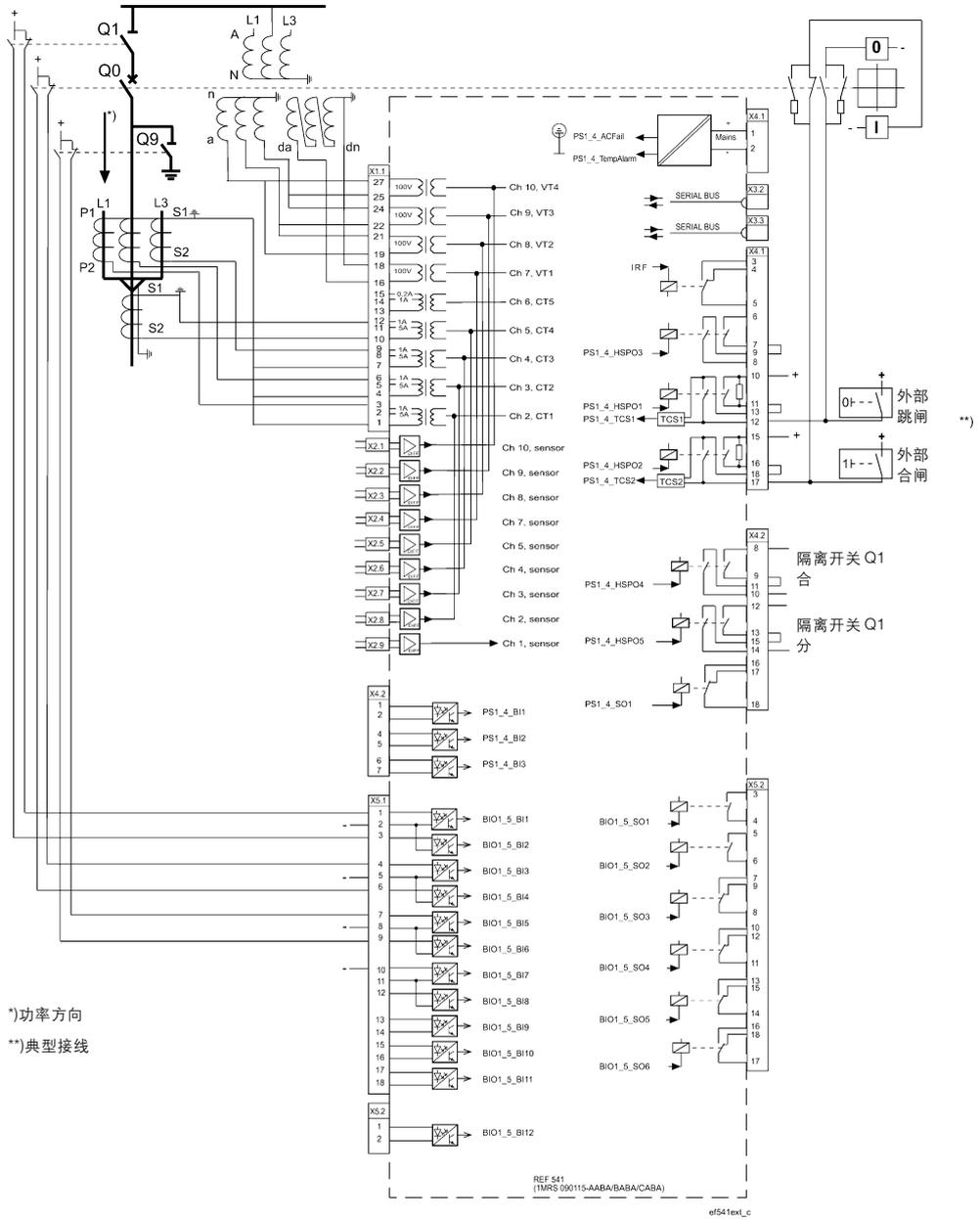


图 2 REF 541 接线图

REF 541/543/545 馈线保护终端

设计 (续)

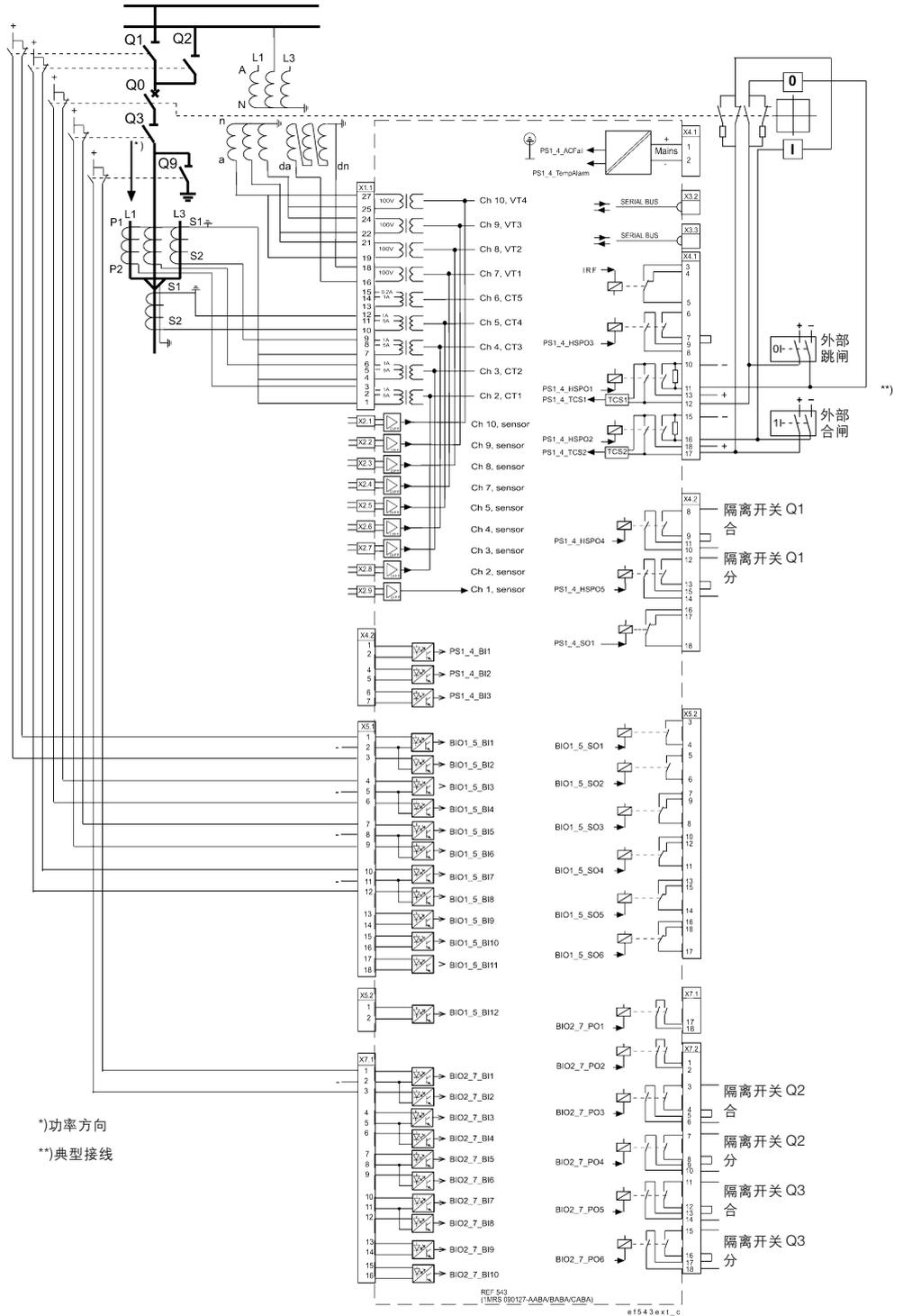


图 3 REF 543 接线图

设计 (续)

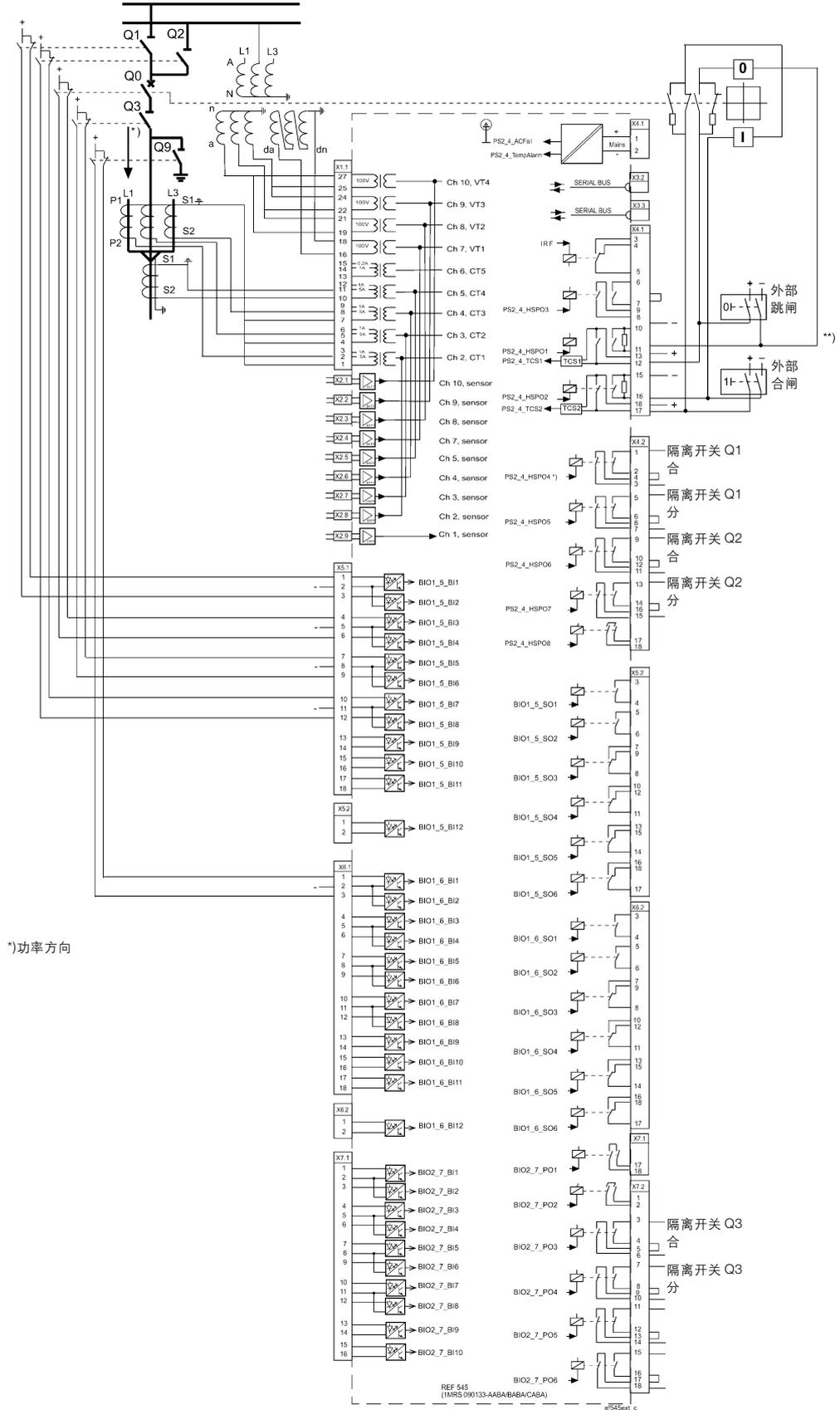


图 4 REF 545 接线图

设计 (续)

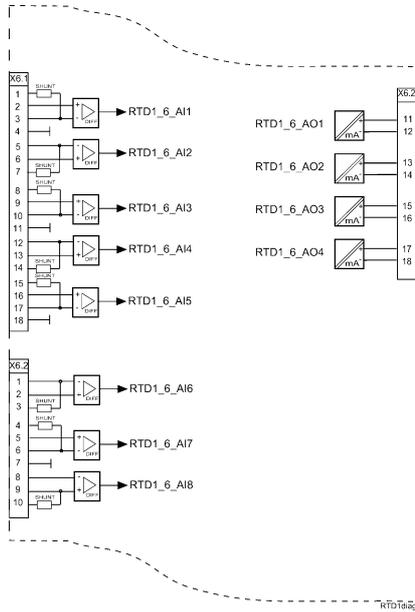


图 5 RTD/ 模拟量模块端子图

辅助电源

REF 54_ 馈线终端 (包括外部显示器) 的运行需要安全的辅助电源, 馈线终端装置的内部电源模块提供馈线终端电子元件所需的电源, 电源模块是用于电气隔离的 dc/dc 转换器. 当电源模块运行时, 面板上的绿色 LED 指示灯是亮的。

当装置电源故障时, 可提供长达 48 小时的备用电池以防止内部时钟掉电。

电源

用于 REF 54_ 的电源模块有 2 个基本类型: PS1/_ 和 PS2/_ 型, 请参阅表 9。

开关量输入的电压范围取决于电源模块的型号。技术数据请参阅表 10。

技术数据

表 1：通用功能模块

功能	说明
INDRESET	运行指示、自保持输出信号、故障录波器寄存器和波形图
MMIWAKE	激活人机界面液晶屏背光
SWGRP1…SWGRP20	开关组 SWGRP1…SWGRP20

表 2：标准功能模块

功能	说明
ABS	绝对值
ACOS	反余弦
ADD	加法器
AND	与逻辑
ASIN	反正弦
ATAN	反正切
BITGET	进位
BITSET	置位
BOOL_TO_*	类型转换，由 BOOL 到 WORD/USINT/UINT/UDINT/SINT/REAL/DWORD/DINT/BYTE
BOOL2INT	类型转换，由 BOOL 输入到 INT 输出
BYTE_TO_*	类型转换，由 BYTE 到 WORD/DWORD
COMH	滞后比较器
COS	余弦（弧度）
CTD	下降计数器
CTU	上升计数器
CTUD	上升下降计数器
DATE_TO_UDINT	类型转换，由 DATE 到 UDINT
DINT_TO_*	类型转换，由 DINT 到 SINT/REAL/INT
DIV	除
DWORD_TO_*	类型转换，由 DWORD 到 WORD/BYTE
EQ	等于
EXP	自然指数
EXPT	指数
F_TRIG	下降沿检测器
GE	大于或等于
GT	大于
INT_TO_*	类型转换，由 INT 到 REAL/DINT
INT2BOOL	类型转换，由 INT 输入到 BOOL 输出
LE	小于等于
LIMIT	限制器
LN	自然对数
LOG	以 10 为底的对数
LT	小于
MAX	最大
MIN	最小
MOD	取模
MOVE	转移
MUL	乘
MUX	多路切换

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

功能	说明
NE	不等于
NOT	非逻辑
OR	或逻辑
R_TRIG	上升沿检测器
REAL_TO_*	类型转换, 从 REAL 到 USINT/UINT/UDINT/SINT/INT/DINT
ROL	循环左移
ROR	循环右移
RS	复位触发器
RS_D	根据输入数据复位触发器
SEL	二进制选择
SHL	左移
SHR	右移
SIN	正弦 (弧度)
SINT_TO_*	类型转换, 从 SINT 到 REAL/INT/DINT
SUB	减法器
SQRT	平方根
SR	触发器置位
XOR	异或逻辑
TAN	正切 (弧度)
TIME_TO_*	类型转换, 从 TIME 到 UDINT/TOD/REAL
TOD_TO_*	类型转换, 从 TOD 到 UDINT/TIME/REAL
TOF	延时 OFF
TON	延时 ON
TP	脉冲
TRUNC_*	向零舍位
UDINT_TO_*	类型转换, 从 UDINT 到 USINT/UINT/REAL
UINT_TO_*	类型转换, 从 UINT 到 USINT/UDINT/REAL/BOOL
USINT_TO_*	类型转换, 从 USINT 到 UINT/UDINT/REAL
WORD_TO_*	类型转换, 从 WORD 到 DWORD/BYTE

表 3 : 状态监视功能模块

功能	说明
CMBWEAR1	断路器累积电气磨损 1
CMBWEAR2	断路器累积电气磨损 2
CMCU3	电流输入回路监视功能
CMGAS1	气体压力监视
CMGAS3	三极气体压力监视
CMSCHED	检修计划
CMSPRC1	弹簧储能控制 1
CMTCS1	跳闸回路监视 1
CMTCS2	跳闸回路监视 2
CMTIME1	(电动机) 动作次数计数器 1
CMTIME2	(电动机) 动作次数计数器 2
CMTRAV1	断路器行程时间
CMVO3	电压输入回路监视功能

技术数据 (续)

表 4: 控制功能模块

功能	说明
COCB1	断路器 1 控制及状态指示
COCB2	断路器 2 控制及状态指示
COCBDIR	紧急分闸
CO3DC1	三状态隔离开关 1 控制及状态指示
CO3DC2	三状态隔离开关 2 控制及状态指示
CODC1...COCD5	隔离开关 1...5 控制及状态指示
COIND1...COIND8	切换装置 1...8 状态指示
COLOCAT	逻辑控制位置选择开关
COPFC ¹⁾	功率因数控制器
COSW1...COSW4	On/Off 开关 1...4
MMIALAR1...MMIALAR8	报警通道 1...8, LED 指示灯
MMIDATA1...MMIDATA5	MIMIC 数据监视 1...5

¹⁾ 2.0 或以后版本的馈线保护终端支持该功能

功率因数控制器, COPFC	
被控制电容组的数量 相关容量比和投切顺序	1...4 1:1:1:1 线性; 1:1:1:1 循环; 1: 1:2:2 循环; 1:2:2:2 线性; 1:2:2:2 循环; 1:2:4:4 线性; 1:2:4:4 循环; 1:2:4:8
电容器组的容量 (最小)	10.0...50000.0 kvar
白天 $\cos\varphi$ 的目标值	0.70...1.00
白天无功区域	感性的; 容性的
夜间 $\cos\varphi$ 的目标值	0.70...1.00
夜间无功区域	感性的; 容性的
重合的时间间隔 (放电时间)	0.5...6000.0 s
感性端的灵敏度	60.0...200.0%
容性端的灵敏度	0.0...100.0%
无功功率的最大报警限值	0.1...100.0 Mvar
无功功率的最小报警限值	-100.0...0.0 Mvar
过压禁止合闸定值	0.80...1.60 $\times U_n$
运行模式	不使用; 自动方式; 手动方式; 测试方式
启动自动测试顺序	不启动; 启动
计算方法	通常的; 整体的
控制原理	步进式的; 直接的
周期定值	0.5...6000.0 s
白天和夜晚的投退 手动命令	不使用; 开关量输入; 内部时钟; 设定 不启动; 去掉一个; 增加一个; 全部断开
记录数据	
每天开关操作次数	0...65535
每星期开关操作次数	0...65535
动作精度	$\pm 2.0\%$ 设置值或 $\pm 0.02 \times$ 额定值
动作精度等级	2.0

技术数据 (续)

表 5: 测量功能模块

通用测量 /RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入通道, MEAI1...8(AI1...AI8)	
该模块能测量传感器输入的直流或交流信号。也能用于实数型的输入, 该输入能用来监视任何内部实数型并符合 IEC 61131-3 标准的信号, 以及来自 RTD/ 模拟量模块的数据输入。	
GE1...3 (V dc/ac) 通用实数型输入	-10000.00000...10000.00000 -10000.00000...10000.00000
RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出通道, MEAO1...4(AO1...AO4)	
模拟量输出功能模块处理任何内部实数型的符合 IEC 61131-3 标准的信号, 将其转换成 0...20 mA 或 4...20 mA 恒流源输出。	
通用实数型输入	-10000.00000...10000.00000
零序电流测量, MECU1A 和 MECU1B(I₀, I_{0_B})	
I ₀ (A) I ₀ (%)	0.0...20000.0 A 0.0...80.0% I _n
三相电流测量, MECU3A 和 MECU3B(3I, 3I_B)	
IL1 IL2 IL3 IL1 IL2 IL3 IL1 分量 IL2 分量 IL3 分量 IL1 分量 IL2 分量 IL3 分量	0.0...20000.0 A 0.0...20000.0 A 0.0...20000.0 A 0.0...1000.0% I _n 0.0...1000.0% I _n 0.0...1000.0% I _n 0.0...20000.0 A 0.0...20000.0 A 0.0...20000.0 A 0.0...1000.0% I _n 0.0...1000.0% I _n 0.0...1000.0% I _n
16 个模拟通道故障录波器, MEDREC16(DREC)	
故障录波器 MEDREC16 用于记录电流与电压波形, 同时也能记录基于 IEC 61131-3 的逻辑信号和与装置相连接的开关量状态数据。在记录逻辑信号的同时, 最多可以记录 16 个模拟量通道, 每周波 40 个采样点。	
工作模式 预触发时间 ILx 过电流 I ₀ 过电流 I _{0B} 过电流 U ₀ 过电压 U _x 过电压 U _{xy} 过电压 U _{12b} 过电压 IL _{xb} 过电流 U _x 低电压 U _{xy} 低电压 AI 滤波时间	溢出 重写 扩展 0...100% 0.00...40.00 × I _n 0.00...40.00 × I _n 0.00...40.00 × I _n 0.00...2.00 × U _n 0.00...2.00 × U _n 0.00...2.00 × U _n 0.00...2.00 × U _n 0.00...40.00 × I _n 0.00...2.00 × U _n 0.00...2.00 × U _n 0.000...60.000 s

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

<p>可采用以下列出的一个 (几个) 方法来触发故障录波:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 由任一个 (或几个) 开关量输入的上升沿或下降沿来触发 • 由过电流, 过电压或低电压来触发 • 通过菜单或面板前面的 F 按钮手动触发 (需设定) • 经串行通讯触发 • 定期触发 <p>录波长度要根据录波数量和通道的数量来定, 例如, 对于 50 Hz 工频, 可得到以下录波长度、录波数量和通道数量的组合。</p>			
# 录波数 \ # 通道数	1	3	10
1	1163 周波 23.2 s	412 周波 8.2 s	126 周波 2.5 s
5	232 周波 4.6 s	82 周波 1.6 s	25 周波 0.5 s
10	115 周波 2.3 s	41 周波 0.8 s	12 周波 0.24 s

系统频率测量, MEFR1(f)	
频率	10.00...75.00 Hz
平均频率	10.00...75.00 Hz
电压 U	0.0...2.0 × U _n

三相功率和电能测量, MEPE7(PQE)	
三相有功功率 P3 (kW)	-999999...999999 kW
三相无功功率 Q3 (kvar)	-999999...999999 kvar
(基波) 功率因数 DPF	-1.00...1.00
(包括谐波的) 功率因数 PF	-1.00...1.00
三相有功功率需量 P3 定值 (kW)	-999999...999999 kW
三相无功功率需量 Q3 定值 (kvar)	-999999...999999 kvar
正向有功电度 kWh	0...999999999 kWh
反向有功电度 kWh	0...999999999 kWh
正向无功电度 kvarh	0...999999999 kvarh
反向无功电度 kvarh	0...999999999 kvarh

零序电压测量, MEVO1A 和 MEVO1B(U ₀ , U _{0_B})	
U ₀	0...150000 V
U ₀	0.0...120.0% U _n

三相电压测量, MEVO3A 和 MEVO3B(3U, 3U_B)	
UL1_U12	0.00...999.99 kV
UL2_U23	0.00...999.99 kV
UL3_U31	0.00...999.99 kV
UL1_U12	0.00...2.00 × U _n
UL2_U23	0.00...2.00 × U _n
UL3_U31	0.00...2.00 × U _n
UL1_U12 平均值	0.00...999.99 kV
UL2_U23 平均值	0.00...999.99 kV
UL3_U31 平均值	0.00...999.99 kV
UL1_U12 平均值	0.00...2.00 × U _n
UL2_U23 平均值	0.00...2.00 × U _n
UL3_U31 平均值	0.00...2.00 × U _n

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

表 6: 保护功能模块

保护功能	ANSI 代码	IEC 符号	描述
自动重合闸	79	O → I	自动重合闸 (5 轮次)
不平衡电流保护 ²⁾	51NC-1	dI>C	并联电容器组不平衡电流保护
不平衡电流保护 ³⁾	51NC-2	3dI>C	H-桥型接线电容器组三相不平衡电流保护
相不平衡保护	46	Iub>	相不平衡保护
方向零序电流保护	67N-1	I ₀ >→	方向零序电流保护 III 段
方向零序电流保护	67N-2	I ₀ >>→	方向零序电流保护 II 段
方向零序电流保护	67N-3	I ₀ >>>→	方向零序电流保护 I 段
方向过流保护 ¹⁾	67-1	3I>→	方向过流保护 III 段
方向过流保护 ¹⁾	67-2	3I>>→	方向过流保护 II 段
方向过流保护 ¹⁾	67-3	3I>>>→	方向过流保护 I 段
故障定位 ⁴⁾	21FL	FLOC	故障定位
频率保护 ¹⁾	81-1	f1	低频 / 过频保护, 1 段
频率保护 ¹⁾	81-2	f2	低频 / 过频保护, 2 段
频率保护 ¹⁾	81-3	f3	低频 / 过频保护, 3 段
频率保护 ¹⁾	81-4	f4	低频 / 过频保护, 4 段
频率保护 ¹⁾	81-5	f5	低频 / 过频保护, 5 段
PT 断线 ³⁾	60	FUSEF	PT 断线
涌流制动	68	3I2f>	涌流和电动机启动电流制动
电机启动监视 ²⁾	48	I _{s2t n} <	电机启动监视, 转子堵转
零序电流保护	51N-1	I ₀ >	零序电流保护 III 段
零序电流保护	51N-2	I ₀ >>	零序电流保护 II 段
零序电流保护	51N-3	I ₀ >>>	零序电流保护 I 段
过电流保护	51-1	3I>	过电流保护 III 段
过电流保护	51-2	3I>>	过电流保护 II 段
过电流保护	51-3	3I>>>	过电流保护 I 段
电容器组过负荷保护 ²⁾	51C	3I>3I<	电容器组过负荷保护
过电压保护	59-1	3U>	过电压保护 II 段
过电压保护	59-2	3U>>	过电压保护 I 段
复合电压保护 ²⁾	47-1	U1U2<>_1	复合电压保护, 1 段
复合电压保护 ²⁾	47-2	U1U2<>_2	复合电压保护, 2 段
零序电压保护	59N-1	U ₀ >	零序电压保护 III 段
零序电压保护	59N-2	U ₀ >>	零序电压保护 II 段
零序电压保护	59N-3	U ₀ >>>	零序电压保护 I 段
检同期 ¹⁾	25-1	SYNC1	检同期 / 检无压, 1 段
检同期 ¹⁾	25-2	SYNC2	检同期 / 检无压, 2 段
电缆热过负荷保护 ¹⁾	49F	3Ith>	电缆热过负荷保护
设备热过负荷保护 ²⁾	49M/G/T	3Ithdev>	设备热过负荷保护
低电压保护	27-1	3U<	低电压保护 II 段
低电压保护	27-2	3U<<	低电压保护 I 段

¹⁾馈线保护终端 1.5 及以后版本支持该功能²⁾馈线保护终端 2.0 及以后版本支持该功能³⁾馈线保护终端 2.5 及以后版本支持该功能⁴⁾馈线保护终端 3.5 及以后版本支持该功能

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

过电流保护 III 段, NOC3Low, 3I>(51-1)	
起动电流定值 定时限模式整定时间 反时限模式时间系数 工作模式 测量模式 动作时间计数器的返回时间	0.10...5.00 × I _n 0.05...300.00 s 0.05...1.00 退出 定时限 极反时限 甚反时限 一般反时限 长延时反时限 RI 型反时限 RD 型反时限 IEEE 极反时限 IEEE 甚反时限 IEEE 短延时反时限 IEEE 短延时极反时限 IEEE 长延时极反时限 IEEE 长延时甚反时限 IEEE 长延时反时限 峰峰值 基波 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级 E	注意! 以下数据基于 f/fn=0.95...1.05 前提 整定值的 ± 2.5% 或 ± 0.01 × I _n 注入电流 > 2 × 起动电流: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 45 ms 整定值的 ± 2% 或 ± 20 ms 等级标志 E=5.0 或 ± 20 ms
过电流保护 II 段, NOC3High, 3I>>(51-2)和过电流保护 I 段, NOC3Inst, 3I>>>(51-3)	
起动电流定值 动作整定时间 工作模式 测量模式 动作时间计数器的返回时间	0.10...40.00 × I _n 0.05...300.00 s 退出 定时限 瞬时动作 峰峰值 基波值 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 f/fn=0.95...1.05 前提下 0.1...10 × I _n ; 整定值的 ± 2.5% 或 ± 0.01 × I _n 10...40 × I _n ; 整定值的 ± 5.0% 注入电流 > 2 × 起动电流: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 45 ms 整定值的 ± 2% 或 ± 20 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

方向过流保护 III 段, DOC6Low, 3I>→(67-1)	
工作模式 起动电流定值 动作整定时间 时间系数 最大灵敏角 φ_b 动作方向 接地保护 测量模式 动作时间计数器的返回时间	退出 定时限 极反时限 甚反时限 一般反时限 长延时反时限 RI 型反时限 RD 型反时限 $0.05 \dots 40.00 \times I_n$ $0.05 \dots 300.00 \text{ s}$ $0.05 \dots 1.00$ $0 \dots 90^\circ$ 正向 反向 退出 投入 线电压峰峰值, 线电压基波值, 相电压峰峰值, 相电压基波值 $0 \dots 1000 \text{ ms}$
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级 E	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提下 $0.1 \dots 10 \times I_n$: 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times I_n$ $10 \dots 40 \times I_n$: 整定值的 $\pm 5.0\%$ 测量电压的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$, $\pm 2^\circ$ 注入电流 $> 2 \times$ 起动电流: 内部时间 $< 42 \text{ ms}$ 总时间 $< 50 \text{ ms}$ $40 \dots 1000 \text{ ms}$ (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 $< 45 \text{ ms}$ 整定值的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$ 等级标志 E=5.0 或 $\pm 20 \text{ ms}$

方向过流保护 II 段, DOC6High, 3I>>→(67-2), 方向过流保护 I 段, DOC6Inst, 3I>>>→(67-3)	
工作模式 起动电流定值 动作整定时间 最大灵敏角 φ_b 动作方向 接地保护 无方向动作 (方向不确定时) 测量模式 动作时间计数器的返回时间	退出 定时限 瞬时 $0.05 \dots 40.00 \times I_n$ $0.05 \dots 300.00 \text{ s}$ $0 \dots 90^\circ$ 正向 反向 退出 投入 不允许 允许 线电压峰峰值, 线电压基波值, 相电压峰峰值, 相电压基波值 $0 \dots 1000 \text{ ms}$
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 $0.1 \dots 10 \times I_n$: 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times I_n$ $10 \dots 40 \times I_n$: 整定值的 $\pm 5.0\%$ 测量电压的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$, $\pm 2^\circ$ 注入电流 > 2.0 倍起动电流: 内部时间 $< 42 \text{ ms}$ 总时间 $< 50 \text{ ms}$ $40 \dots 1000 \text{ ms}$ (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 $< 45 \text{ ms}$ 整定值的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

零序电流保护 III 段, NEF1Low, $I_0 > (51N-1)$	
起动电流定值 定时限模式动作时间 反时限模式时间系数 工作模式 测量模式 动作时间计数器的返回时间	1.0...500.0 % I_n 0.05...300.00s 0.05...1.00 退出 定时限 极反时限 甚反时限 一般反时限 长延时反时限 RI 型反时限 RD 型反时限 IEEE 甚反时限 IEEE 短延时反时限 IEEE 短延时极反时限 IEEE 长延时极反时限 IEEE 长延时极反时限 IEEE 长延时甚反时限 IEEE 长延时反时限 IEEE 极反时限 峰峰值 基波值 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级标志 E	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+0.0005 \times I_n$ 注入电流 $> 2.0 \times$ 起动电流: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出最小脉冲宽度) 0.95 < 45 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms 等级标志 E=5.0 或 ± 20 ms
零序电流保护 II 段, NEF1High, $I_0 >> (51N-2)$, 和零序电流保护 I 段, NEF1Inst, $I_0 >>> (51N-3)$	
起动电流定值 动作整定时间 工作模式 测量模式 动作时间计数器的返回时间	0.10...12.00 $\times I_n$ 0.05...300.00 s 退出 定时限 瞬时 峰峰值 基波值 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 设定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+ 0.01 \times I_n$ 注入电流 $> 2.0 \times$ 起动电流: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 45 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

方向零序电流保护III段, DEF2Low, $I_0 > \rightarrow$ (67N-1)	
起动电流定值 起动电压定值 定时限模式动作整定时间 反时限模式时间系数 工作模式 动作判据 动作方向 灵敏角 φ_0 动作特性 间歇 E/F 功能 测量模式 动作时间计数器的返回时间	1.0...500.0% I_n 2.0...100.0% U_n 0.1...300.0 s 0.05...1.00 退出 定时限 极反时限 甚反时限 一般反时限 长延时反时限 灵敏角与 U_0 灵敏角 $I_0 \sin / \cos$ 与 U_0 $I_0 \sin / \cos$ 无方向 I_0 无方向 U_0 正向、反向 $-90^\circ \dots 60^\circ$ $I_0 \sin (\varphi)$ $I_0 \cos (\varphi)$ 退出、投入 峰峰值 基波值 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级标志 E	注意! 以下数据基于 $f / f_n = 0.95 \dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+0.0005 \times I_n$ 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+0.01 \times U_n$ 角度 $\pm 2^\circ$ 注入零序电流 $> 2 \times$ 起动电流, 零序电压 > 2 倍起动电压: 内部时间 < 72 ms 总时间 < 80 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms 等级标志 E=5.0 或 ± 20 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

方向零序电流保护 II 段, DEF2High, $I_0 >> \rightarrow$ (67N-2) 和 方向零序电流保护 I 段, DEF2Inst, $I_0 >> \rightarrow$ (67N-3)	
起动电流定值 起动电压定值 动作整定时间 工作模式 动作判据 动作方向 灵敏角 φ_0 动作特性 间歇 E/F 功能 测量模式 动作时间计数器的返回时间	1.0...500.0% I_n 2.0...100.0% U_n 0.1...300.0 s 退出 定时限 瞬时 灵敏角与 U_0 灵敏角 $I_0 \sin / \cos$ 与 U_0 $I_0 \sin / \cos$ 无方向 I_0 无方向 U_0 正向 反向 $-90^\circ \dots 60^\circ$ $I_0 \sin (\varphi)$ $I_0 \cos (\varphi)$ 退出 投入 峰峰值 基波值 0...1000 ms
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95\dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+ 0.0005 \times I_n$ 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $+ 0.01 \times U_n$ 角度 $\pm 2^\circ$ 注入零序电流 $> 2 \times$ 起动电流, 零序电压 $> 2 \times$ 起动电压: 内部时间 < 72 ms 总时间 < 80 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms
零序电压保护 III 段, ROV1Low, $U_0 >$ (59N-1)	
起动电压定值 动作整定时间 工作模式 测量模式	2.0...100.0% U_n 0.05...300.00 s 退出 定时限 峰峰值 基波值
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95\dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$ 注入电压 $> 2 \times$ 起动电压: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 闭锁总时间: < 25 ms 当电压低于起动值时的总时间: < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

零序电压保护 II 段, ROV1High, $U_0 >> (59N-2)$, 和零序电压保护 I 段, ROV1Inst, $U_0 >>> (59N-3)$	
起动电压定值 动作整定时间 工作模式 测量模式	2.0...100.0% U_n 0.05...300.00 s 退出 定时限 峰峰值 基波值
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$ 注入电压 $> 2 \times$ 起动电压: 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 闭锁总时间: < 25 ms 当电压低于起动值时的总时间: < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms

电缆热过负荷保护, TOL3Cab, 3lth>(49F)	
电缆的时间常数 电缆最大负荷电流 导体最高温度 参考温度 跳闸温度 预报警温度 再次接入温度 环境温度 工作模式 (环境温度补偿原理)	1...999 分钟 1.0...5000.0 A 40.0...150.0°C -50.0...100.0°C 80.0...120.0% 40.0...100.0% 40.0...100.0% -50.0...100.0°C 退出 无传感器; 设定环境温度 使用 1 个传感器 使用 2 个传感器
动作精度 返回系数	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 $\pm 1.0\%$, $I=0.1...10.0 \times I_n$ 跳闸: (计算温度上升 -0.1) / 跳闸温度 起动: (计算温度上升 -0.1) / 预报警温度

涌流制动, Inrush3, 3I2f > (68)	
工作模式 I2f / I1f > 比例 电机启动电流	退出、励磁涌流模式、电机启动模式 5...50% 0.10...5.00 $\times I_n$
动作精度 起动时间	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 电流测量值: 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times I_n$ I2f/I1f 测量值: 整定值的 $\pm 5.0\%$ 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

设备热过荷保护, TOL3Dev, 3lthdev>(49M/G/T)	
基本整定 电动机的启动电流 电动机的最大允许启动时间 允许冷态启动次数 被保护的装置型号 跳闸温度 预报警温度 禁止再启动 (再启动的温度限制) 环境温度 冷却时间常数 发电机或变压器温升时间常数	$0.10 \dots 10.00 \times I_n$ $0.1 \dots 120.0 \text{ s}$ $1 \dots 3$ 电动机; 完全通风, 额定功率<1500 kW 电动机; 完全通风, 额定功率>1500 kW 电动机; 表面冷却, 额定功率<500 kW 电动机; 表面冷却, 额定功率>500 kW 发电机; 水电或小型空冷涡轮发电机 发电机; 大型涡轮电动机; 变压器 $80.0 \dots 120.0\%$ $40.0 \dots 100.0\%$ $40.0 \dots 100.0\%$ $-50.0 \dots 100.0^\circ\text{C}$ $1.0 \dots 10.0 \times \text{时间常数}$ $1 \dots 999 \text{ 分钟}$
高级整定 定子短时间常数 定子长时间常数 定子短时间常数的加权系数 额定电流下定子的温升 定子的最高温度 转子短时间常数 转子长时间常数 转子短时间常数的加权系数 额定电流下转子的温升 转子的最高温度	$0.0 \dots 999.0 \text{ 分钟}$ $0.0 \dots 999.0 \text{ 分钟}$ $0.00 \dots 1.00$ $0.0 \dots 350.0^\circ\text{C}$ $0.0 \dots 350.0^\circ\text{C}$ $0.0 \dots 999.0 \text{ 分钟}$ $0.0 \dots 999.0 \text{ 分钟}$ $0.00 \dots 1.00$ $0.0 \dots 350.0^\circ\text{C}$ $0.0 \dots 350.0^\circ\text{C}$
工作模式 (环境温度补偿原理) 成功再启动的等待时间 (只读参数) 跳闸的预计时间 (只读参数)	退出、无传感器; 设定环境温度 使用 1 个传感器 使用 2 个传感器 $0 \dots 99999 \text{ s}$ $0 \dots 99999 \text{ s}$
动作精度 返回系数	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 $\pm 1.0\%$, $I=0.1 \dots 10.0 \times I_n$ 跳闸: (计算温度上升 -0.1) / 跳闸温度 启动: (计算温度上升 -0.1) / 预报警温度 再启动: (计算温度上升 -0.1) / 再启动的限制温度

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

过电压保护 II 段, OV3Low, 3U>(59-1)	
起动电压定值 动作整定时间 时间系数 工作模式 测量模式 动作延时	$0.10 \dots 1.60 \times U_n$ $0.05 \dots 300.00 \text{ s}$ $0.05 \dots 1.00$ 退出 定时限 A 曲线 B 曲线 线电压峰峰值、线电压基波值 相电压基波值 $1.0 \dots 5.0\%$
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级 E, 典型值	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 $\pm 35 \text{ ms}$ 注入电压 = $1.1 \times$ 起动电压: 内部时间 < 42 ms 总时间 < 50 ms $40 \dots 1000 \text{ ms}$ (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.96 (范围 $0.95 \dots 0.99$) < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$ $\pm 20 \text{ ms}$

过电压保护 I 段, OV3High, 3U>>(59-2)	
起动电压定值 动作整定时间 工作模式 测量模式 动作延时	$0.10 \dots 1.60 \times U_n$ $0.05 \dots 300.00 \text{ s}$ 退出 定时限 线电压峰峰值 线电压基波值 相电压基波值 $1.0 \dots 5.0\%$
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 注入电压 = $1.1 \times$ 起动电压: 内部时间 < 42 ms 总时间 < 50 ms $40 \dots 1000 \text{ ms}$ (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.96 (范围 $0.95 \dots 0.99$) < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

低电压保护 II 段, UV3Low, 3U<(27-1)	
起动电压定值 动作整定时间 时间系数 工作模式 测量模式 动作延时	$0.10 \dots 1.20 \times U_n$ 0.1...300.0 s 0.1...1.0 退出 定时限 C 曲线 线电压峰峰值 线电压基波值 相电压基波值 1.0...5.0%
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数 延迟时间 定时限模式动作时间精度 反时限模式精度等级 E, 典型值	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 $\pm 35 \text{ ms}$ 注入电压 $< 0.5 \times$ 起动电压: 内部时间 $< 32 \text{ ms}$ 总时间 $< 40 \text{ ms}$ 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 1.04 (范围 1.005...1.05) $< 60 \text{ ms}$ 整定值的 $\pm 2.5\%$ $\pm 35 \text{ ms}$

低电压保护 I 段, UV3High, 3U<<(27-2)	
起动电压定值 动作整定时间 工作模式 测量模式 动作延时	$0.10 \dots 1.20 \times U_n$ 0.1...300.0 s 退出 定时限 线电压峰峰值 线电压基波值 相电压基波值 1.0...5.0%
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数 延迟时间 定时限模式动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95 \dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 注入电压 $< 0.5 \times$ 起动电压: 内部时间 $< 32 \text{ ms}$ 总时间 $< 40 \text{ ms}$ 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 1.04 (范围 1.005...1.05) $< 60 \text{ ms}$ 整定值的 $\pm 2.5\%$

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

复合电压保护, 2段 PSV3St1 和 PSV3St2, $U_1U_2<>_1, U_1U_2<>_2(47-1, 47-2)$	
起动电压定值 $U_{2>}$ 起动电压定值 $U_{1<}$ 起动电压定值 $U_{1>}$ 动作整定时间 $U_{2>}$ 动作整定时间 $U_{1<}$ 动作整定时间 $U_{1>}$ 工作模式 方向选择	$0.01...1.00 \times U_n$ $0.01...1.20 \times U_n$ $0.80...1.60 \times U_n$ 0.04...60.00 s 0.04...60.00 s 0.04...60.00 s 退出; $U_{1<}\&U_{2>}\&U_{1>}; >U_{1<}\&U_{2>}; U_{2<}\&U_{1>}; U_{1<}\&U_{1>}; U_{2>}; U_{1<}; U_{1>}$ 正向、反向、输入 ROT_DIR
动作精度 跳闸时间 返回时间 返回系数,典型值 延迟时间 动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$ $U_{2>}$ 动作: 注入负序电压 = $1.1 \times$ 起动电压: 内部时间 <42 ms 总时间 <50 ms $U_{1<}$ 动作: 注入正序电压 = $0.50 \times$ 起动电压: 内部时间 <32 ms 总时间 <40 ms $U_{1>}$ 动作: 注入正序电压 = $1.1 \times$ 起动电压: 内部时间 <42 ms 总时间 <50 ms 70...1030 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) $U_{2>}$ 动作: 0.96 $U_{1<}$ 动作: 1.04 $U_{1>}$ 动作: 0.99 <45ms (对所有动作) 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms

低频率或过频率保护, 5段, Freq1St1...Freq1St5, $f_1...f_5(81-1...81-5)$	
工作模式 低电压闭锁定值 低 / 过频率保护起动值 低 / 过频率保护动作时间 df/dt 保护的起动值 df/dt 保护的的动作时间	退出 $f</f>1 \times$ $f</f>2 \times$ $f</f>$ 或 $df/dt>$ $f</f>$ 和 $df/dt>$ $f</f>$ 或 $df/dt<$ $f</f>$ 和 $df/dt<$ $0.30...0.90 \times U_n$ 25.00...75.00 Hz 0.10...300.00 s 0.2...10.0 Hz/s 0.12...300.00 s
动作精度 起动时间 返回时间 动作时间精度	低 / 过频率 ($f</f>$): ± 10 mHz 频率变化率 (df/dt); 实际 $df/dt < \pm 5$ Hz/s 时: ± 100 mHz/s 实际 $df/dt < \pm 15$ Hz/s 时: 实际 df/dt 的 $\pm 2.0\%$ 低电压闭锁: 整定值的 $\pm 1.0\%$ 当 $f_n=50$ Hz 总起动时间: 频率测量值 <100 ms df/dt 测量值 <120 ms 140...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 30 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

电机启动监视, 转子堵转 MotStart, I_s^{2t}, n<(48)	
启动电流 (电动机) 启动时间 (电动机) 再启动时间定值 时间计数器倒数速率 转子的允许堵转时间 工作模式 启动计数器 (只读参数) 允许再启动时间 (只读参数) 堵转输入 (电动机堵转显示信号; 只读参数)	$1.0...10.0 \times I_n$ 0.3...250.0 s 1.0...500.0 s 2.0...250.0 s/h 2.0...120.0 s 退出 I_s^{2t} I_s^{2t} 和堵转 0...99999 0...99999 分钟 退出 投入
动作精度 启动时间 返回系数, 典型值 延迟时间	$f/f_n=0.95...1.05$; 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times I_n$ $f/f_n=0.95...1.50$; 内部时间 < 22 ms 总时间 < 30 ms $f/f_n=0.50...0.95$; 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 0.95 < 50 ms

电容器组过负荷保护, OL3Cap, $3I > 3I < (51C)$			
过负荷 $I_b >$ 的动作时间			
$I/I_b >$	t[s]	标准周期[s]	标准
1.15	1799	1800	IEC 60871-1
1.20	299	300	IEC 60871-1
1.30	58	60	ANSI/IEEE 37.99, IEC60871-1
1.40	13.5	15	ANSI/IEEE 37.99
1.70	0.9	1	ANSI/IEEE 37.99
2.00	0.29	0.3	ANSI/IEEE 37.99
2.20	0.1	0.12	ANSI/IEEE 37.99
注意! 最小动作时间为 100 ms			
跳闸起动电流 跳闸时间系数 k 报警起动电流 报警动作时间 低电流起动电流 低电流动作时间 合闸禁止时间 t_{rec}	$0.30...1.50 \times I_n$ 0.05...2.0 $0.80...1.20 \times I_b$ 0.5...6000.0 s $0.10...0.70 \times I_b$ 0.1...120 s 0.5...6000 s		
动作精度 动作时间 返回时间 返回系数 延迟时间 定时限模式下动作时间精度 (报警 $I_a >$, 低电流 $I <$) 反时限模式动作时间精度 (跳闸 $I_b >$)	注意! 以下数据基于 $f/f_n=0.95...1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 \times I_n$ 注入电流 = $2 \times$ 起动电流; 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 过载: 典型值 0.95; 低电流: 典型值 1.05 当电流超过起动值时的总延迟时间: < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 20 ms 取决于电流测量频率 理论值的 $\pm 10\%$ 或 ± 40 ms		

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

并联电容器电流不平衡保护, CUB1Cap, $dI > C(51NC-1)$	
工作模式 报警模式 跳闸起动电流 定时限模式跳闸动作时间 反时限模式跳闸时间系数 k 报警起动电流 报警动作时间 允许故障单元数量定值 自然不平衡补偿水平 自然不平衡相量记录 电容器熔丝位置	退出; 定时限; 极反时限; 甚反时限; 一般反时限; 长延时反时限; RI 型反时限; RD 型反时限 普通模式; 单元统计 $1.0 \dots 100.0\% dI_n$ $1.0 \dots 300\text{ s}$ $0.05 \dots 2.0$ $1.0 \dots 100.0\% dI_n$ $1.0 \dots 300\text{ s}$ $1 \dots 100$ $0.0 \dots 20.0\% dI_n$ 退出; 投入 外部; 内部
故障单元计数器	
IL1 支路 1 中故障单元数量 IL1 支路 2 中故障单元数量 IL2 支路 1 中故障单元数量 IL2 支路 2 中故障单元数量 IL3 支路 1 中故障单元数量 IL3 支路 2 中故障单元数量	$0 \dots 100$ $0 \dots 100$ $0 \dots 100$ $0 \dots 100$ $0 \dots 100$ $0 \dots 100$
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式下动作时间精度 反时限模式下动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/f_n = 0.95 \dots 1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\% + 0.001 \times dI_n$, 角度: $\pm 2^\circ$ 注入电流 = $2 \times$ 起动电流: 内部时间 $< 32\text{ ms}$ 总时间 $< 40\text{ ms}$ $40 \dots 1000\text{ ms}$ (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 $< 45\text{ ms}$ 整定值的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 20\text{ ms}$ 等级标志 $E = 5.0$ 或 $\pm 20\text{ ms}$

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

H- 桥型接线电容器三相电流不平衡保护, CUB3Cap, 3dl>C(51NC-2)	
工作模式 跳闸起动电流 定时限模式跳闸动作时间 反时限模式跳闸时间系数 k 报警起动电流 报警动作时间 自然不平衡补偿水平 dl1 自然不平衡补偿水平 dl2 自然不平衡补偿水平 dl3 自然不平衡电流记录	退出; 定时限; 极反时限; 甚反时限; 一般反时限; 长延时反时限; RI型反时限; RD型反时限 1.0...100.0% dl _n 1.0...300 s 0.05...2.0 1.0...100.0% dl _n 1.0...300 s 0.0...20.0% dl _n 0.0...20.0% dl _n 0.0...20.0% dl _n 退出; 记录所有相; 记录 dl1; 记录 dl2; 记录 dl3;
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式下动作时间精度 反时限模式下动作时间精度	注意! 以下数据基于 f/fn=0.95...1.05 前提 整定值的 ± 2.5% + 0.0005 × dl _n 角度: ± 2° 注入电流 = 2 × 起动电流 内部时间 < 32 ms 总时间 < 40 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 < 45 ms 整定值的 ± 2.5% 或 0.1% dl _n 整定值的 ± 2.5% 或 0.1% dl _n

自动重合闸功能, AR5Func, O → I(79)	
允许重合次数 启动模式 AR1, AR2, AR3, AR4 启动工作模式 AR1, AR2, AR3, AR4 启动延时 重合闸动作时间 同期检测 后加速时间 td	0...5 跳闸 启动 停用 AR 合闸启动 AR 合闸闭锁 0...10.00 s 0.20...300.00 s 退出、合闸同期投入 0...30.00 s
动作精度	整定值的 ± 1% 或 ± 30 ms

同期检测 / 检无压功能 2 段, SCVCS_{t1} 和 SCVCS_{t2}, SYNC1, SYNC2(25-1, 25-2)	
同期定值 无压定值 电压差 ΔU 相位偏差 Δphase 频率差 Δf	0.50...1.00 × U _n 0.10...0.80 × U _n 0.02...0.60 × U _n 5...90° 0.02...5.00 Hz
动作精度 返回时间 返回系数 动作时间精度	注意! 以下数据基于 f/fn=0.95...1.05 前提 整定值的 ± 2.5% 或 ± 0.01 × U _n ± 10 mHz, ± 2° < 50 ms 0.975 × U _n 整定值的 ± 2% 或 ± 20 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

相不平衡保护, CUB3Low, Iub>(46)	
起动不平衡电流 动作时间 工作模式	10.0...95.0% 1.0...300.0 s 退出 定时限
动作精度 起动时间 返回时间 返回系数, 典型值 延迟时间 定时限模式下动作时间精度	注意! 以下数据基于 $f/n=0.95...1.05$ 前提 整定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 1\%$ 单元 内部时间 < 95 ms, 总时间 < 100 ms 40...1000 ms (取决于跳闸输出的最小脉冲宽度) 0.95 闭锁总时间: < 25 ms 当电流低于起动值时的总时间: < 50 ms 整定值的 $\pm 2\%$ 或 ± 50 ms
PT 断线监视, FuseFail, FUSEF(60)	
U2/U1>的比率 I2/I1<的比率	10...50% 10...50%
动作精度 闭锁输出时间 (该进程执行间隔 10 ms) 返回时间 返回系数	当 $f/n=0.98...1.02$ 时, $\pm 2\%$ (U2/U1>和 I2/I1<的比率定值) 当 $f/n=0.95...1.05$ 时, $\pm 4\%$ (U2/U1>和 I2/I1<的比率定值) 注入负序电压为 $2 \times$ U2/U1>的比率定值, $f/n=0.98...1.02$ 时, < 35 ms (在同一进程内) 20 ms (在同一进程内) 对于 U2/U1>: 0.8...0.96 对于 I2/I1<: 1.04...1.2
故障定位, FLOC (21FL)	
故障定位功能适用于辐射状配电系统。在各种类型的配电网中确定短路点, 在小电阻/小电抗接地系统中确定接地位置, 可帮助电网在故障后能快速恢复供电, 极大地改善电网可靠性。	
故障定位精度	线路长度的 $\pm 2.5\%$ 精确故障定位精度依赖故障和电网特性, 详细描述请参阅功能块说明书

技术数据 (续)

表 7：电能质量监测功能

电流波形畸变测量, PQCU3H	
<p>电流波形畸变测量PQCU3H用于电流波形畸变的测量和统计分析。在PQCU3H中有关标准电流畸变测量的原理也被用于电压畸变测量上，数据采集和分析的依据是EN 50160标准，单次谐波和THD的测量原理来自国际标准IEC 61000-4-7。也部分支持美国标准IEEE Std 1159。可以选择一相电流进行分析或对跟踪多相电流的畸变。</p>	
测量模式 测量启动 触发模式 畸变率	退出；L1；L2；L3；最差相 触发：设置参数，二进制输入，日期和时间定值 单次的，连续的，定时的 THD；TDD
监测值 THD (3秒和10分钟的平均值) 基波到13次谐波分量(3秒平均值) 2次到13次谐波分量(10分钟平均值)	0.0...1000.0% 0.0...1000.0% I_n 0.0...1000.0% I_n
统计值 统计观察时间 百分数定值 谐波和THD的百分数 某次谐波或THD的固定百分数 (1, 5, 50, 95, 99) 每次谐波或THD的最大值 记录的数据	1小时；12小时；1天；2天；3天；4天；5天；6天；1周 90.0...99.5% 0.0...1000.0% I_n 0.0...1000.0% I_n 0.0...1000.0% I_n 一个数据用于更新；一个数据来自先前的观察时期
谐波限值 THD限值 每次谐波限值 记录数据	0.0...60.0% 0.0...40.0% I_n 如果超出任何限值，在THD最大值时(3秒值)，所有的谐波将被记录
动作判据 基波频率 频率偏差 基波振幅	0.9...1.1Fn ≤ 0.5 Hz (一秒钟内最大值与最小值之差) $\geq 1\%$ I_n
测量精度 谐波 $I_m=1st...10th$ 谐波 $I_m=11th...13th$	根据IEC 61000-4-7 $\pm 1.0\%$ I_n ，如果 $I_m < 10\%$ I_n ； $\pm 10\%$ I_m ，如果 $I_m \geq 10\%$ I_n

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

电压波形畸变测量, PQVO3H	
电压波形畸变测量PQVO3H用于电压波形畸变的测量和统计分析。在PQCU3H中,采集和分析数据的依据是EN 50160。单次谐波和THD的测量原理来自国际标准IEC 61000-4-7。支持部分美国标准IEEE Std 1159。可以选择分析一相电压或线电压或者跟踪多相畸变电压或线电压。	
测量模式 测量启动值 触发模式	退出; L1; L2; L3; 最差相 L1-L2; L2-L3; L3-L1; 最差线电压 主要 触发: 设置参数, 二进制输入, 日期和时间定值 单次的, 连续的, 定时的
监测值 THD (3秒和10分钟的平均值) 基波到13次谐波分量 (3秒平均值) 2次到13次谐波分量 (10分钟平均值)	0.0...120.0% 0.0...120.0% U_n 0.0...120.0% U_n
统计值 统计观察时间 百分数定值 谐波和THD的百分数 某次谐波或THD的固定百分数 (1, 5, 50, 95, 99) 每次谐波或THD的最大值 记录数据	1小时; 12小时; 1天; 2天; 3天; 4天; 5天; 6天; 1周 90.0...99.5% 0.0...120.0% U_n 0.0...120.0% U_n 0.0...120.0% U_n 一个数据用于更新; 一个数据来自先前的观察时期
谐波限值 THD限值 每次谐波限值 记录的数据	0.0...30.0% 0.0...20.0% U_n 如果超出任何限值, 在THD最大值时 (3秒值), 所有的谐波将被记录
动作判据 基波频率 频率偏差 基波振幅	0.9...1.1 F_n ≤ 0.5 Hz (一秒钟内最大值与最小值之差) $\geq 0.7 U_n$
测量精度 谐波 $U_m=1st...10th$ 谐波 $U_m=11th...13th$	根据IEC 61000-4-7 $\pm 0.3\% U_n$, 如果 $U_m < 3\% U_n$; $\pm 10\% U_m$, 如果 $U_m \geq 3\% U_n$

短时电压变化测量, PQVO3Sd, PQ3U(PQ3U)	
PQVO3Sd功能块用于测量短时电压变化。利用测量电压暂态升高、电压降落和中断等手段,电能质量用于评价电压波形好坏。PQVO3Sd模块实现电能质量测量,其依据欧洲标准EN 50160。测量原理遵循IEC 61000-4-30标准。	
暂态升高起始电压 电压降落起始电压 电压中断起始电压 最短时间间隔 最长时间间隔	100.0...200.0% 0.0...100.0% 0.0...100.0% 8...60000 ms 8...60000 ms
测量精度 (正常运行工况) 测量周期 电压、电流测量 复位率, 典型	依照IEC 61000-4-30 Class A 依照IEC 61000-4-30 Class B 0.95

技术数据 (续)

表 8: 交流量输入

额定频率		50.0/60.0 Hz	
电流输入	额定电流		0.2 A/1 A/5 A
	热稳定	连续	1.5 A/4 A/20 A
		1 秒	20 A/100 A/500 A
	动稳定电流, 半波值		50 A/250 A/1250 A
	输入阻抗		<750 mΩ/<100 mΩ/ <20 mΩ
电压输入	额定电压		100 V/110 V/115 V/ 120 V (参数化)
	允许连续工作电压		2 × U _n (240 V)
	额定电压时的负载		<0.5 VA
传感器输入, 最多 9 个	电压范围 RMS		9.4 V RMS
	电压范围峰值		± 13.3 V
	输入阻抗		>4.7 MΩ
	输入电容		<1 nF

表 9: 辅助电源

型号	PS1/240 V (REF 541 REF 543)	PS2/240 V (仅 REF 545)	外部显示模块	
			PS1/48 V (REF 541 REF 543)	PS2/48 V (仅 REF 545)
输入电压, 交流	110/120/220/240 V		-	
输入电压, 直流	110/125/220 V		24/48/60 V	
工作范围	交流额定值的 85...110%, 直流额定值的 80...120%		直流额定值的 80...120%	
负载	<50 W			
直流辅助电压纹波因数	最大值为直流电压的 12%			
辅助直流电源允许 中断时间	<40 ms, 110 V <100 ms, 200 V		<60 ms, 48 V <100 ms, 60 V	
内部超温限制值	+78°C (+75...+83°C)			

表 10: 开关量输入

电源种类	PS1/240 V (高)	PS1/240 V (中) PS2/240 V	PS1/48 V (低) PS2/48 V
输入电压, 直流	220 V	110/125/220 V	24/48/60/110/125/220 V
工作范围	155...265 V	80...265 V	18...265 V
耗用电源	~2...25 mA		
功率消耗 / 输入	<0.8 W		
脉冲计数 (特定输入口), 频率范围	0...100 Hz		
同步时间 (特定开关量输入) 同步率	每分钟或每秒		

技术数据 (续)

表 11: RTD/模拟量输入

可用的 RTD 传感器	100 Ω 铂	TCR 0.00385 (DIN 43760)
	250 Ω 铂	TCR 0.00385
	1000 Ω 铂	TCR 0.00385
	100 Ω 镍	TCR 0.00618 (DIN 43760)
	120 Ω 镍	TCR 0.00618
	250 Ω 镍	TCR 0.00618
	1000 Ω 镍	TCR 0.00618
	10 Ω 铜	TCR 0.00427
120 Ω 镍	TCR 0.00672 (MIL-T-24388C)	
最大接头电阻 (三线测量)	200 Ω /接头	
精度	满量程的 $\pm 0.5\%$, 对于 10 Ω 铜是满量程的 $\pm 1.0\%$	
绝缘	2 kV (输入到输出、输入到保护地)	
采样频率	5 Hz	
响应时间	\leq 滤波时间 + 30 ms (430 ms...5.03 s)	
RTD/阻抗感应电流	最大 4.2 mA RMS, 10 Ω 铜 6.2 mA RMS	
电流输入阻抗	274 $\Omega \pm 0.1\%$	

表 12: 信号输出接点参数

最高电压	250 V 交流 / 直流
连续载流能力	5 A
0.5 秒接通能力	10 A
3 秒接通能力	8 A
直流 48/110/220 V、控制回路 L/R < 40 ms 下, 输出接点的遮断容量	1 A/0.25 A/0.15 A

表 13: 大容量输出接点参数

最高电压	250 V 交流 / 直流	
连续载流能力	5 A	
0.5 秒接通能力	30 A	
3 秒接通能力	15 A	
在直流电压 48/110/220 V、控制回路时间常数 L/R < 40 ms 下, 输出接点遮断容量	5 A/3 A/1 A	
最小接点负载	100 mA, 24 V 交流 / 直流 (2.4 VA)	
TCS (跳闸回路监视)	控制电压范围	20...265 V 交流 / 直流
	经监视回路的耗用电流	约 1.5 mA (0.99...1.72 mA)
	接点最小跨越电压	20 V 交流 / 直流 (15...20 V)

表 14: 模拟量输出

输出范围	0...20 mA
精度	满量程的 $\pm 0.5\%$
最大负载	600 Ω
绝缘	2 kV (输出对输出、输出对输入、输出对保护地)
响应时间	≤ 85 ms

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

表 15: 环境条件

正常工作温度范围	-10...+55°C	
运输和贮存温度范围	-40...+70°C	
防护等级	前侧, 嵌入式安装	IP 54
	背侧, 连接端子	IP 20
高温试验	依照 IEC 60068-2-2	
低温试验	依照 IEC 60068-2-1	
交变湿热试验	依照 IEC 60068-2-30, r.h.=95%, T=20°C...55°C	
贮存温度试验	依照 IEC 60068-2-48	

表 16: 标准试验

绝缘试验	介质强度试验, IEC 60255-5	试验电压	2 kV, 50 Hz, 1 分钟
	冲击电压试验, IEC 60255-5	试验电压	1.2/50 μS, 5 kV 的标准雷电波
	绝缘电阻测量, IEC 60255-5	绝缘电阻	>100 mΩ, 500 V 兆欧表
机械试验	振动试验 (正弦振动)		IEC 60255-21-1, 1 级
	冲击和碰撞试验		IEC 60255-21-2, 1 级
	震动试验		IEC 60255-21-3, 2 级

表 17: 电磁兼容试验

EMC 抗干扰性能满足下列要求		
1MHz 脉冲群干扰试验, III 级 IEC 60255-22-1	共模	2.5 kV
	差模	1.0 kV
静电放电试验, III 级 IEC 61000-4-2 和, IEC 60255-22-2	接触放电	6 kV
	空气放电	8 kV
辐射电磁场骚扰试验	共模传导 IEC 61000-4-6	10 V (rms) f=150 kHz...80 MHz
	调幅辐射 IEC 61000-4-3	10 V/m (rms) f= 80...1000 MHz
	脉冲辐射 ENV 50204	10 V/m f=900 MHz
	对讲机, IEC 60255-22-3 方法 C	f=77.2 MHz, P=6 W f=172.25 MHz, P=5 W
快速瞬变干扰试验 IEC 60255-22-4 和 IEC 61000-4-4	电源	4 kV
	I/O 口	2 kV
浪涌试验 IEC 61000-4-5	电源	4 kV, 共模; 2 kV, 差模
	I/O 口	2 kV, 共模; 1 kV, 差模
工频磁场干扰, IEC 61000-4-8	100 A/m	
电压暂降, 短时中断和电压变化的 抗扰度试验 IEC 61000-4-11	30%, 10 ms >90%, 5000 ms	
电磁发射试验 EN 55011 和 EN50081-2	传导发射 (所有端子)	EN 55011, A 级
	辐射发射	EN 55011, A 级
CE 认可	根据 89/336/EEC 指定的 EMC 和 73/23/EEC 指定的 LV	

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

表 18: 数据通讯

背板接口, 端子 × 3.1	暂时不用, 预留	
背板接口, 端子 × 3.2	RS-232 接口	
	采用光纤接口模块 RER 123, 支持 SPA 和 IEC_103 规约	
	规约	SPA, IEC_103, DNP 3.0 ¹⁾ , Modbus ¹⁾
	RS-485 接口	
	采用 RS-485 接口模块 RER 133, 支持 DNP 3.0 和 Modbus 规约	
	规约	DNP 3.0 ²⁾ , Modbus ²⁾
	数据传输率	DNP 3.0 和 Modbus: 300 bps...19.2 kbps, 可选
SPA-ZC 302 Profibus-DPV1/SPA 网关 通讯协议 Profibus-DPV1 ¹⁾ SPA-ZC 400 SPA/ 以太网网关 通讯协议 IEC 61850 ¹⁾		
背板接口, 端子 × 3.3	RS-485 接口	
	LON 总线或 SPA 总线	
	采用光纤接口模块 RER 103 进行电气隔离	
	数据传输率	SPA 总线: 4.8/9.6/19.2 kbps LON 总线: 78.0 kbps/1.2 Mbps
	规约	SPA, LON
背板接口, 端子 × 3.4	RJ 45 接口	
	外部显示模块的 RJ 45 接口	
	通讯协议	CAN
	通讯电缆	1MRS 120511.001 (1 m) 1MRS 120511.003 (3 m)
	面板	光电隔离接口
规约		SPA
通讯电缆		1MKC 9500011
SPA 规约	波特率	4.8/9.6/19.2kbps
	启动位	1
	数据位	7
	奇偶校验	偶校验
	停止位	1
LON 规约	波特率	78.0 kbps/1.2 Mbps
IEC_103 规约	波特率	9.6/19.2 kbps
	数据位	8
	奇偶校验	偶校验
	停止位	1
DNP 3.0	波特率	0.3, 0.6, 1.2, 2.4,4.8,9.6,19.2 kbps
	数据位	8
	停止位	1, 2
	奇偶校验	无校验 / 偶校验 / 奇校验
Modbus	波特率	0.3, 0.6, 1.2, 2.4,4.8,9.6,19.2 kbps
	数据位	5, 6, 7, 8
	停止位	1, 2
	奇偶校验	无校验 / 偶校验 / 奇校验

¹⁾馈线保护终端 3.5 及以后版本支持该功能

²⁾馈线保护终端 3.0 及以后版本支持该功能

REF 541/543/545 馈线保护终端

技术数据 (续)

表 19: 总体参数

工具箱	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
事件记录	所有事件都能按照次序进行记录： 在记录信息包括记录的原因、时间、日期，最新的 100 个事件被保留	
数据记录	记录动作值	
保护,控制,状态监视, 测量,电能质量监测功能块	详见功能模块的技术描述, CD-ROM (1MRS 750889-MCD)	
自检	RAM、ROM、EEPROM、所有模拟参考电压 I/O 和 HMI 自动测试、输出接点状态监视 (所有接点)	
机械尺寸	宽: 223.7 mm (1/2 的 19" 机箱) 高: 机架: 265.9 mm (6 U) 机箱: 249.8 mm 深: 235 mm	
	外部显示模块	宽度: 223.7 mm 高度: 265.9 mm 深度: 74 mm
重量	约 8 kg	

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货

当订购 REF 54_ 馈线终端时，请标明以下参数：订货号、显示语言组合、馈线终端数量。每个 REF 54_ 馈线终端都有特定的订货号，以明确馈线终端的型号以及相应的硬件和软件版本，描述如下。订货号标注在装置面板的标签条上，如：订货号：REF 543KC127AAAA。

REF 54_KC127AAAA



TrpedesK-b

通过馈线终端面板上的软件版本里的三位数字组合来判别显示的语言组合，例如 Software 1MRS110028-0__ (见下表)

语言组合

数字组合	语言组合
001	英语－德语
002	英语－瑞典语
003	英语－芬兰语
007	英语－葡萄牙语
008	英语－波兰语
009	英语－俄语
010	英语－西班牙语
012	英语－捷克语

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

下表所示, REF 541, REF 543 和 REF 545 馈线终端开关量输入和输出的数量是不同的。馈线保护终端还可以选择以 ANSI 代码显示相关信息。

开关量输入和输出的接点数量

输入 / 输出的接点数量	REF 541	REF 543	REF 545
开关量输入接点	15	25	34
跳闸回路监视	2	2	2
大容量输出接点 (NO 单极)	0	2	3
大容量输出接点 (NO 双极)	5	9	11
信号输出接点 (NO)	2	2	4
信号输出接点 (NO/NC)	5	5	8
装置自检输出接点	1	1	1

功能级别决定馈线终端的功能, 功能的详细资料包括在下表中, 未尽事宜请向您的供应商咨询。

功能级别 (注: C: 控制版; B: 基本版; M: 多功能版), 保护功能

ANSI 代码	IEC 符号	功能	代码	功能级别		
				C	B	M
相间短路保护						
51-1	3I>	过电流保护 III 段	NOC3Low		×	×
51-2	3I>>	过电流保护 II 段	NOC3High		×	×
51-3	3I>>>	过电流保护 I 段	NOC3Inst		×	×
67-1	3I>→	方向过流保护 III 段	DOC6Low		×	×
67-2	3I>>→	方向过流保护 II 段	DOC6High		×	×
67-3	3I>>>→	方向过流保护 I 段	DOC6Inst		×	×
接地保护						
51N-1	I ₀ >	零序电流保护 III 段	NEF1Low		×	×
50N-2	I ₀ >>	零序电流保护 II 段	NEF1High		×	×
50N-3	I ₀ >>>	零序电流保护 I 段	NEF1Inst		×	×
67N-1	I ₀ >→	方向零序电流保护 III 段	DEF2Low		×	×
67N-2	I ₀ >>→	方向零序电流保护 II 段	DEF2High		×	×
67N-3	I ₀ >>>→	方向零序电流保护 I 段	DEF2Inst		×	×
59N-1	U ₀ >	零序电压保护 III 段	ROV1Low		×	×
59N-2	U ₀ >>	零序电压保护 II 段	ROV1High		×	×
59N-3	U ₀ >>>	零序电压保护 I 段	ROV1Inst		×	×
过负荷						
49F	3Ith>	三相热过负荷 (馈线和电缆)	TOL3Cab		×	×
过 / 低电压						
59-1	3U>	过电压保护 II 段	OV3Low			×
59-2	3U>>	过电压保护 I 段	OV3High			×
27-1	3U<	低电压保护 II 段	UV3Low			×
27-2	3U<<	低电压保护 I 段	UV3High			×
低周减载和恢复						
81-1	f1	低频或过频含 频率变化率, 1 段	Freq1St1			×
81-2	f2	低频或过频含 频率变化率, 2 段	Freq1St2			×

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

功能级别 (注: C: 控制版; B: 基本版; M: 多功能版), 保护功能

				功能级别		
ANSI 代码	IEC 符号	功能	代码	C	B	M
低周减载和恢复						
81-3	f3	低频或过频含 频率变化率, 3 段	Freq1St3			×
81-4	f4	低频或过频含 频率变化率, 4 段	Freq1St4			×
81-5	f5	低频或过频含 频率变化率, 5 段	Freq1St5			×
其他功能						
79	O → I	自动重合闸	AR5Func	×	×	×
25-1	SYNC1	同期检查 / 无压检查, 1 段	SCVCSt1	×	×	×
25-2	SYNC2	同期检查 / 无压检查, 2 段	SCVCSt2	×	×	×
68	3I2f>	涌流制动	Inrush3		×	×
60	FUSEF	PT 断线监视	FuseFail	×	×	×
46	Iub>	相不平衡保护	CUB3Low		×	×
62BF	CBFP	断路器失灵保护	-	×	×	×
49M/G/T	3Ithdev>	设备热过负荷保护	TOL3Dev			×
48	Ist2t, n<	电机启动监视, 转子堵转	MotStart			×
47-1	U1U2<>_1	复合电压保护, 1 段	PSV3St1			×
47-2	U1U2<>_2	复合电压保护, 2 段	PSV3St2			×

功能级别 (注: C: 控制版; B: 基本版; M: 多功能版), 其他功能

				功能级别		
IEC 符号	功能	代码	C	B	M	
测量功能						
电流						
3I	三相电流	MECU3A	×	×	×	
3I_B	三相电流, B 段	MECU3B	×	×	×	
I ₀	零序电流	MECU1A	×	×	×	
I ₀ _B	零序电流, B 段	MECU1B	×	×	×	
电压						
3U	三相电压	MEVO3A	×	×	×	
3U_B	三相电压, B 段	MEVO3B	×	×	×	
U ₀	零序电压	MEVO1A	×	×	×	
U ₀ _B	零序电压, B 段	MEVO1B	×	×	×	
电能 / 功率						
PQE	三相功率和电能 (包括 cosφ)	MEPE7	×	×	×	
频率						
f	系统频率	MEFR1	×	×	×	
记录						
DREC	故障录波器	MEDREC16	×	×	×	

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

功能级别 (注: C: 控制版; B: 基本版; M: 多功能版), 其他功能

			功能级别		
IEC 符号	功能	代码	C	B	M
RTD 模块					
AR1...AR8	RTD 测量 / 模拟量输入, 常规测量	MEAI1...8	×	×	×
AO1...AO4	模拟量输出测量 (注意!仅在 RTD 模块的装置里)	MEAO1...4	×	×	×
状态监视功能					
断路器					
CB wear1	断路器累积电气磨损 1	CMBWEAR1	×	×	×
CB wear2	断路器累积电气磨损 2	CMBWEAR2	×	×	×
TIME1	动作次数计数器 1 (如: 电动机)	CMTIME1	×	×	×
TIME2	动作次数计数器 2 (如: 电动机)	CMTIME2	×	×	×
GAS1	气压监视	CMGAS1	×	×	×
GAS3	三极气压监视	CMGAS3	×	×	×
SPRC1	弹簧储能控制 1	CMSPRC1	×	×	×
TRAV1	断路器行程时间 1	CMTRAV1	×	×	×
SCHED	检修计划	CMSCHED	×	×	×
跳闸回路					
TCS1	跳闸回路监视 1	CMTCS1	×	×	×
TCS2	跳闸回路监视 2	CMTCS2	×	×	×
测量回路					
MCS 3I	电流输入回路监视	CMCU3	×	×	×
MCS 3U	电压输入回路监视	CMVO3	×	×	×
控制功能					
断路器, 隔离开关 / 接地开关					
I<->O CB1 CB2	断路器 1, 2 (2 状态输入 / 2 控制输出)	COCB1...2	×	×	×
I<->O DC1...DC5	隔离开关 1...5 (2 状态输入 / 2 控制输出)	CODC1...5	×	×	×
I<->O 3DC1,3DC2	三态隔离开关 1, 2 (3 状态输入 / 4 控制输出)	CO3DC1...2	×	×	×
I<->O IND1...IND8	对象显示 1...8 (2 状态输入)	COIND1...8	×	×	×
MMIDATA1...5	HMI 上 MIMIC 动态数据 (一次图)	MMIDATA1...5	×	×	×
MMIALAR1...8	HMI 上报警 LED1...8 (报警图示)	MMIALAR1...8	×	×	×
SW1...4	HMI 上合 / 分开关 1...4 (一次图)	COSW1...4	×	×	×
CBDIR	通过 HMI 直跳断路器	COCBDIR	×	×	×
I<->O POS	逻辑控制位置选择	COLOCAT	×	×	×
其他功能					
	电气连锁	-	×	×	×
	命令控制	-	×	×	×
标准功能					
	动作显示, 继电器和记录复位	INDRESET	×	×	×
	HMI 背光启动 "关"	MMIWAKE	×	×	×
	开关组 SWGRP1...SWGRP20	SWGRP1...20	×	×	×
	PLC 逻辑 (和, 或, 计时器等) 依照 IEC 61131-3	-	×	×	×

订货 (续)

功能级别 (注: C: 控制版; B: 基本版; M: 多功能版), 其他功能

			功能级别		
IEC 符号	功能	代码	C	B	M
数据通讯					
	由用户确定的事件, E0...E63	EVENT230	×	×	×
	SPA 总线	-	×	×	×
	LON 总线	-	×	×	×
	IEC_103	-	×	×	×
通用功能					
	一次侧/二次侧定值整定		×	×	×
	远方整定		×	×	×
	自检		×	×	×
	报警, 事件发生和定值记录		×	×	×
	测量, 参数和开关装置状态显示		×	×	×
	远端二进制信号传输		×	×	×
	二进制信号内部传输		×	×	×

可选功能项

功能	ANSI 代码	IEC 符号	订货号
电容器组保护			
电容器组过负荷保护	51C	3I>3I<	1MRS100116
并联电容器组不平衡电流保护	51NC-1	dI>C	1MRS100117
H-桥型接线电容器组三相不平衡电流保护	51NC-2	3dI>C	1MRS100052
电容器组控制			
功率因数控制器	55	COPFC	1MRS100143
电能质量			
电流波形畸变测量	PQ 3Inf	PQ 3Inf	1MRS100512
电压波形畸变测量	PQ 3Unf	PQ 3Unf	1MRS100513
短时电压变化	PQ 3U<>	PQ 3U<>	1MRS100514
故障定位			
故障定位	21FL	FLOC	1MRS100058
ANSI 菜单			
ANSI 显示模块			1MRS121026

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

REF 硬件配置总览

REF 541 硬件模块	订货号																			
	REF 541K_115AAAA	REF 541K_115BAAA	REF 541K_115CAAA	REF 541K_115AABA	REF 541K_115BABA	REF 541K_115CABA	REF 541K_115AAAB	REF 541K_115BAAB	REF 541K_115AABB	REF 541K_115BABB	REF 541K_118AAAA	REF 541K_118BAAA	REF 541K_118CAAA	REF 541K_118AABA	REF 541K_118BABA	REF 541K_118CABA	REF 541K_118AAAB	REF 541K_118BAAB	REF 541K_118AABB	REF 541K_118BABB
模拟量输入																				
传感器通道 (电流或电压)				9	9	9			9	9				9	9	9			9	9
电流互感器 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
电流互感器 0.2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电压互感器 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
主处理板																				
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板																				
PS1: 80...265 V dc/ac (高)		1			1			1		1				1				1		1
PS1: 80...265 V dc/ac (中)	1			1			1		1		1			1			1		1	
PS1: 18...80 V dc/ac (低)			1			1							1			1				
PS2: 80...265 V dc																				
PS2: 18...80 V dc																				
开关量 I/O 板																				
BIO 1: 阈值电压 155 V dc		1			1			1		1		1			1			1		1
BIO 1: 阈值电压 80 V dc	1			1			1		1		1			1			1		1	
BIO 1: 阈值电压 18 V dc			1			1							1			1				
BIO 2: 阈值电压 155 V dc																				
BIO 2: 阈值电压 80 V dc																				
BIO 2: 阈值电压 18 V dc																				
模拟量 I/O 板																				
RTD/ 模拟量模块											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
显示界面																				
图形 HMI 显示, 固定的	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1				
图形 HMI 显示, 外部的							1	1	1	1							1	1	1	1
机械设计																				
1/2 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	15									15										
大容量输出接点, 单极	0									0										
大容量输出接点, 双极	5									5										
信号输出接点 (常开)	2									2										
信号输出接点 (常开 / 常闭)	5									5										
跳闸回路监视	2									2										
IRF 故障输出接点	1									1										
RTD/ 模拟量输入接点	0									8										
模拟量输出接点	0									4										

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

REF 硬件配置总览

REF 543 硬件模块	订货号																			
	REF 543K_127AAAA	REF 543K_127BAAA	REF 543K_127CAAA	REF 543K_127AABA	REF 543K_127BABA	REF 543K_127CABA	REF 543K_127AAAB	REF 543K_127BAAB	REF 543K_127AABB	REF 543K_127BABB	REF 543K_129AAAA	REF 543K_129BAAA	REF 543K_129CAAA	REF 543K_129AABA	REF 543K_129BABA	REF 543K_129CABA	REF 543K_129AAAB	REF 543K_129BAAB	REF 543K_129AABB	REF 543K_129BABB
模拟量输入																				
传感器通道 (电流或电压)				9	9	9			9	9			9	9	9			9	9	
电流互感器 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
电流互感器 0.2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
电压互感器 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
主处理板																				
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
电源板																				
PS1: 80...246 V dc/ac (高)		1			1			1		1			1			1			1	
PS1: 80...265 V dc/ac (中)	1			1			1		1			1			1			1		
PS1: 18...80 V dc/ac (低)			1			1						1			1					
PS2: 80...265 V dc																				
PS2: 18...80 V dc																				
开关量 I/O 板																				
BIO 1: 阈值电压 155 V dc		1			1			1		1			1			1			1	
BIO 1: 阈值电压 80 V dc	1			1			1		1			1			1			1		
BIO 1: 阈值电压 18 V dc			1			1						1			1					
BIO 2: 阈值电压 155 V dc		1			1			1		1			1			1			1	
BIO 2: 阈值电压 80 V dc	1			1			1		1			1			1			1		
BIO 2: 阈值电压 18 V dc			1			1						1			1					
模拟量 I/O 板																				
RTD/ 模拟量模块											1	1	1	1	1	1	1	1	1	
显示界面																				
图形 HMI 显示, 固定的	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1				
图形 HMI 显示, 外部的							1	1	1	1							1	1	1	
机械设计																				
1/2 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
开关量输入接点	25										25									
大容量输出接点, 单极	2										2									
大容量输出接点, 双极	9										9									
信号输出接点 (常开)	2										2									
信号输出接点 (常开/常闭)	5										5									
跳闸回路监视	2										2									
IRF 故障输出接点	1										1									
RTD/ 模拟量输入接点	0										8									
模拟量输出接点	0										4									

REF 541/543/545 馈线保护终端

订货 (续)

REF 硬件配置总览

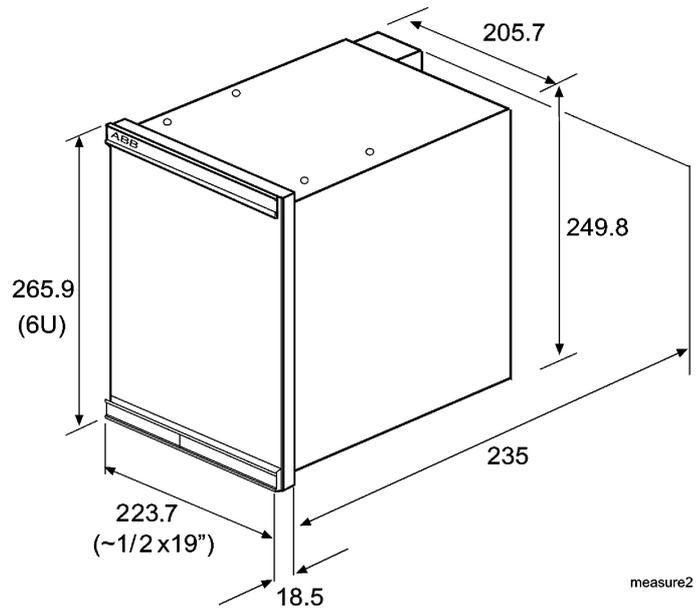
REF 545 硬件模块	订货号									
	REF 545K_133AAAA	REF 545K_133BAAA	REF 545K_133CAAA	REF 545K_133AABA	REF 545K_133BABA	REF 545K_133CABA	REF 545K_133AABB	REF 545K_133BAAB	REF 545K_133AABB	REF 545K_133BABB
模拟量输入										
传感器通道 (电流或电压)				9	9	9			9	9
电流互感器 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
电流互感器 0.2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电压互感器 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
主处理板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1: 80...265 V dc/ac (高)										
PS1: 80...265 V dc/ac (中)										
PS1: 18...80 V dc/ac (低)										
PS2: 80...265 V dc	1	1		1	1		1	1	1	1
PS2: 18...80 V dc			1			1				
开关量 I/O 板										
BIO 1: 阈值电压 155 V dc		2			2			2		2
BIO 1: 阈值电压 80 V dc	2			2			2		2	
BIO 1: 阈值电压 18 V dc			2			2				
BIO 2: 阈值电压 155 V dc		1			1			1		1
BIO 2: 阈值电压 80 V dc	1			1			1		1	
BIO 2: 阈值电压 18 V dc			1			1				
模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块										
显示界面										
图形 HMI 显示, 固定的	1	1	1	1	1	1				
图形 HMI 显示, 外部的							1	1	1	1
机械设计										
1/2 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	34									
大容量输出接点, 单极	3									
大容量输出接点, 双极	11									
信号输出接点 (常开)	4									
信号输出接点 (常开 / 常闭)	8									
跳闸回路监视	2									
IRF 故障输出接点	1									
RTD/ 模拟量输入接点	0									
模拟量输出接点	0									

REF 541/543/545 馈线保护终端

安装尺寸

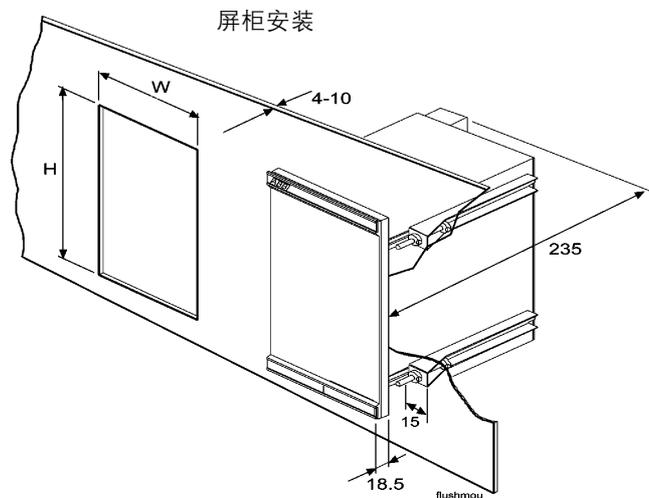
外形尺寸

19" 机箱	继电器类型	宽度 mm	高度 mm	深度 mm
1/2	REF 54_	223.7	265.9 (6U)	235



屏柜安装尺寸

19" 机箱	开孔尺寸 mm	
	宽	高
1/2	211	255



应用案例

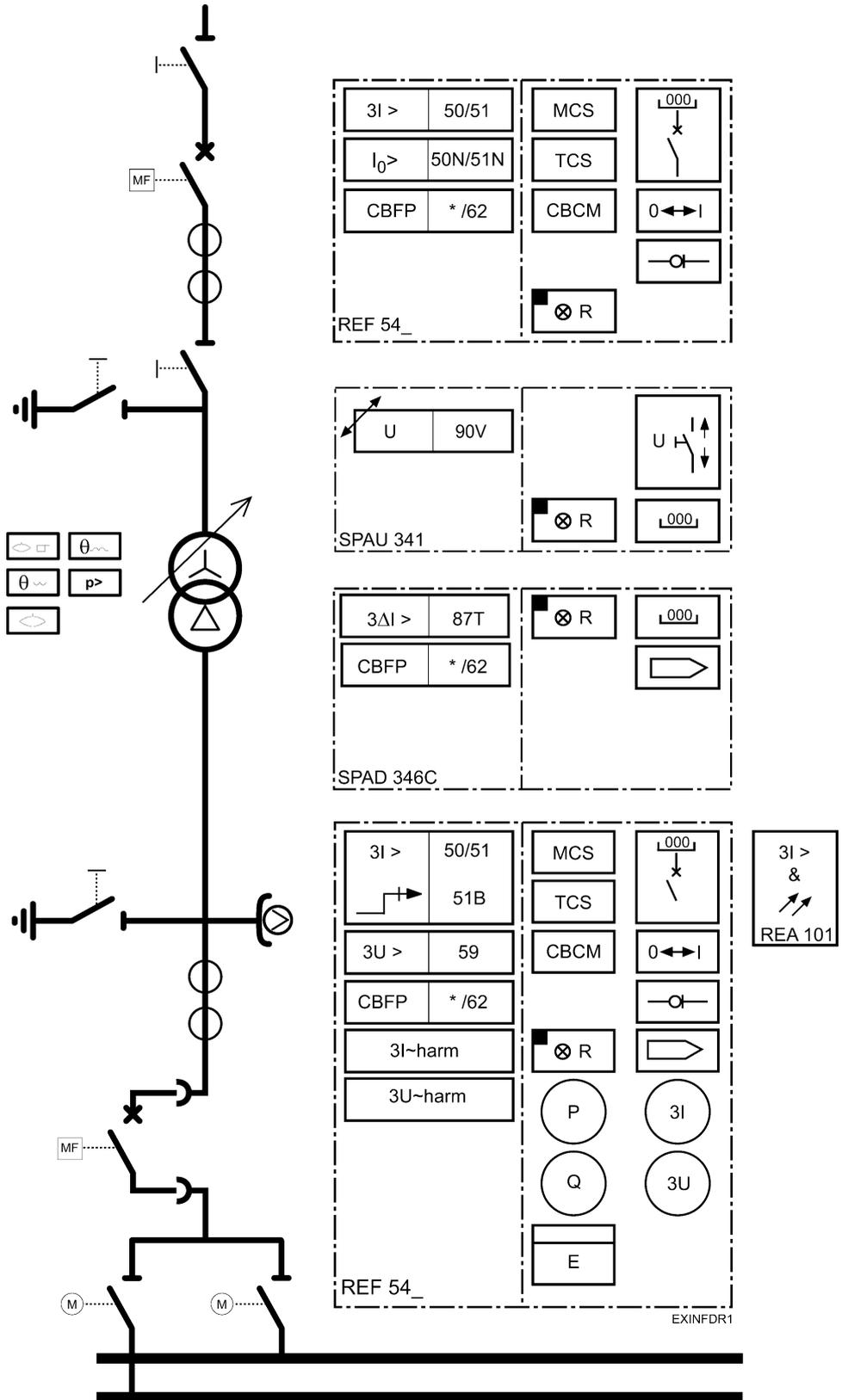


图6 一个进线单元的保护、控制、测量和监视配置方案，配有 REF 54_ 馈线终端、1 套 REA 弧光母线保护、SPACOM 差动继电器和电压调节装置（如一次图所示）。该中压电网为中性点不接地系统。

应用案例 (续)

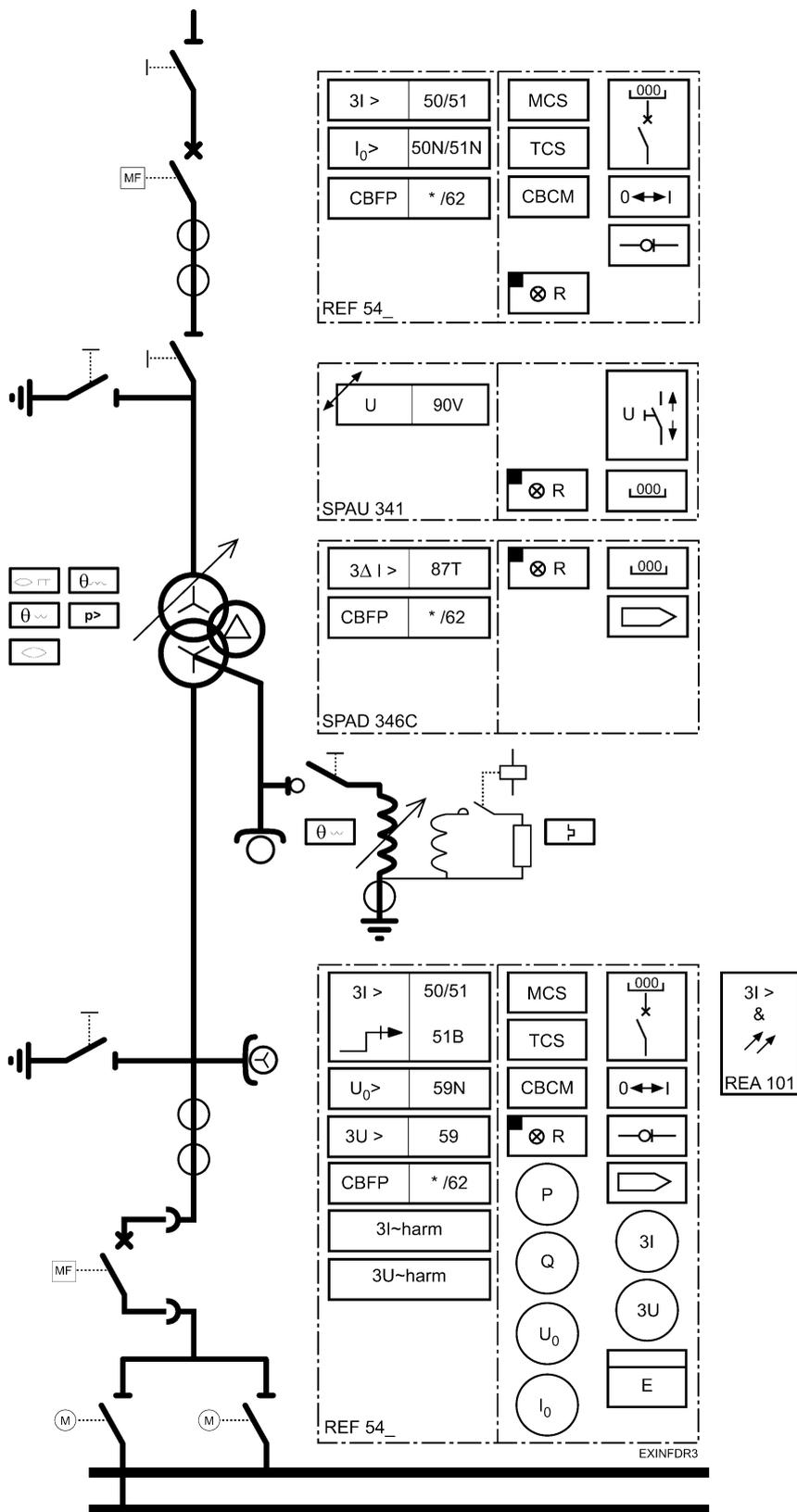


图7 一个进线单元的保护、控制、测量和监视配置方案，配有 REF 54_ 馈线终端、1套 REA 弧光母线保护、SPACOM 差动继电器和电压调节装置（如一次图）。该中压电网为中性点经消弧线圈接地系统。

应用案例 (续)

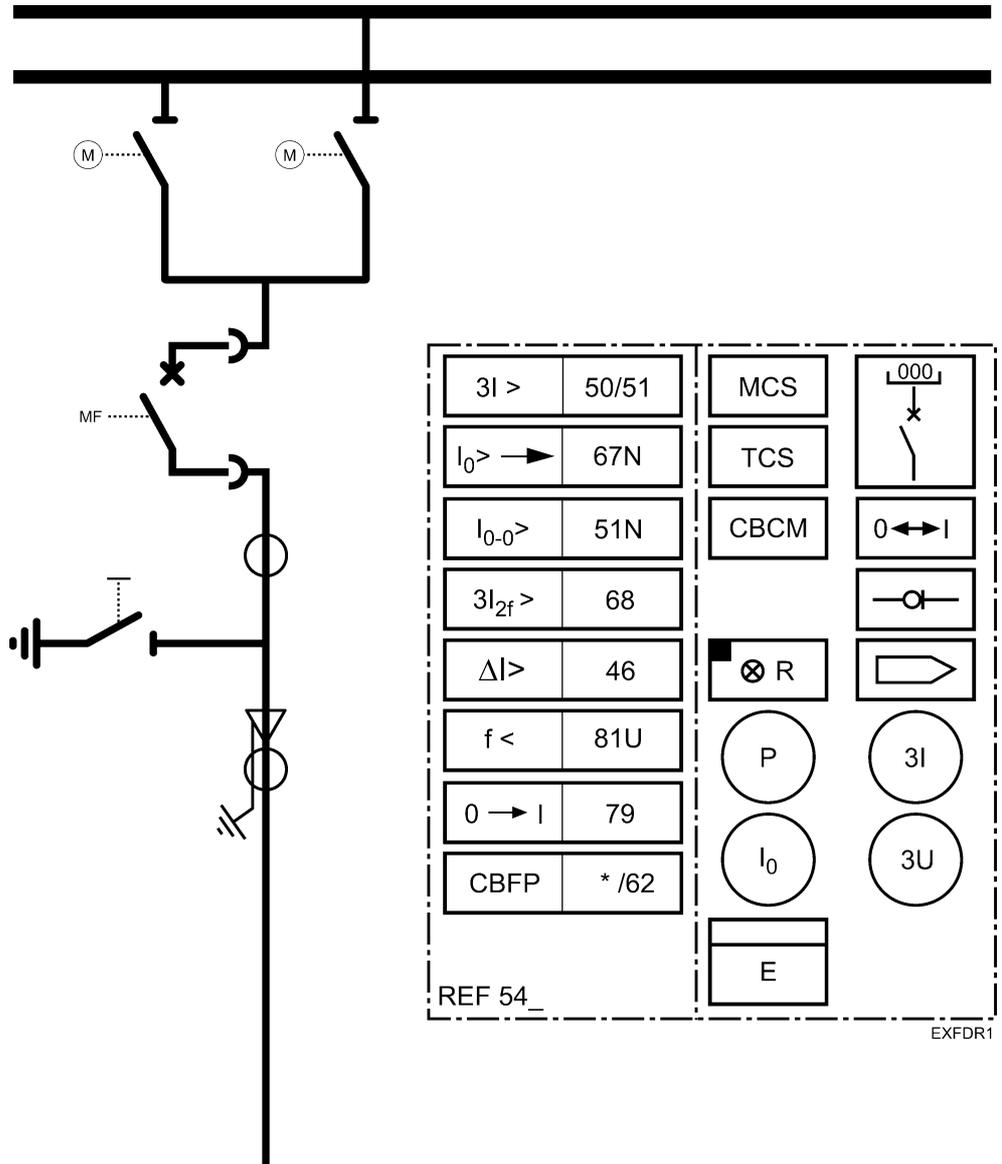


图8 使用一个 REF 54_ 馈线终端来实现对馈线的保护、控制、测量和监视 (如一次图)。供电系统中性点是不接地的。该方案也适用于中性点通过高阻抗或消弧线圈接地的高阻抗接地系统。

应用案例 (续)

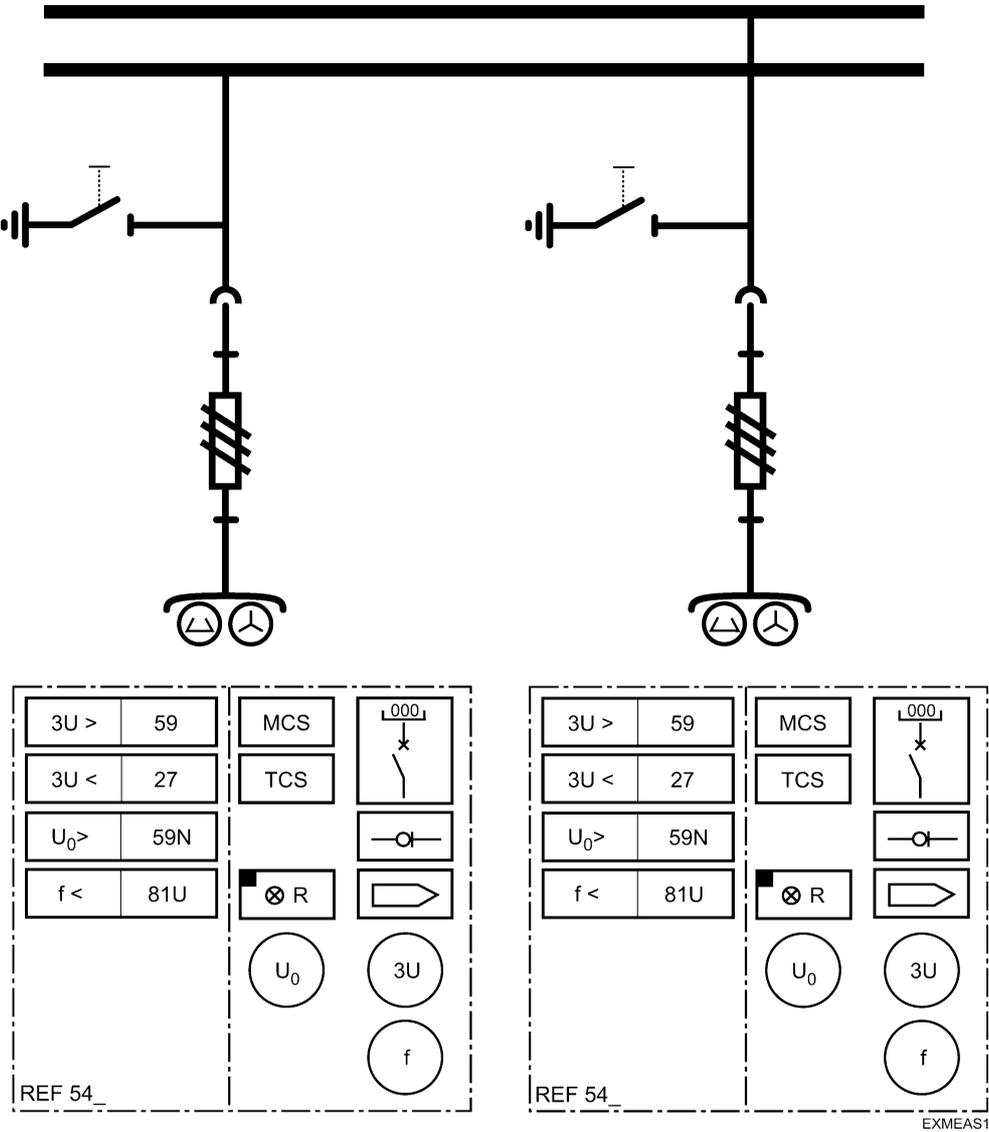


图9 使用 REF 54_ 馈线终端来实现对工业用户测量柜的保护、控制、测量和监视（如一次图示）。该供电系统中性点是不接地的。该方案也适用于中性点通过高阻抗或消弧线圈接地的高阻抗接地系统。

应用案例 (续)

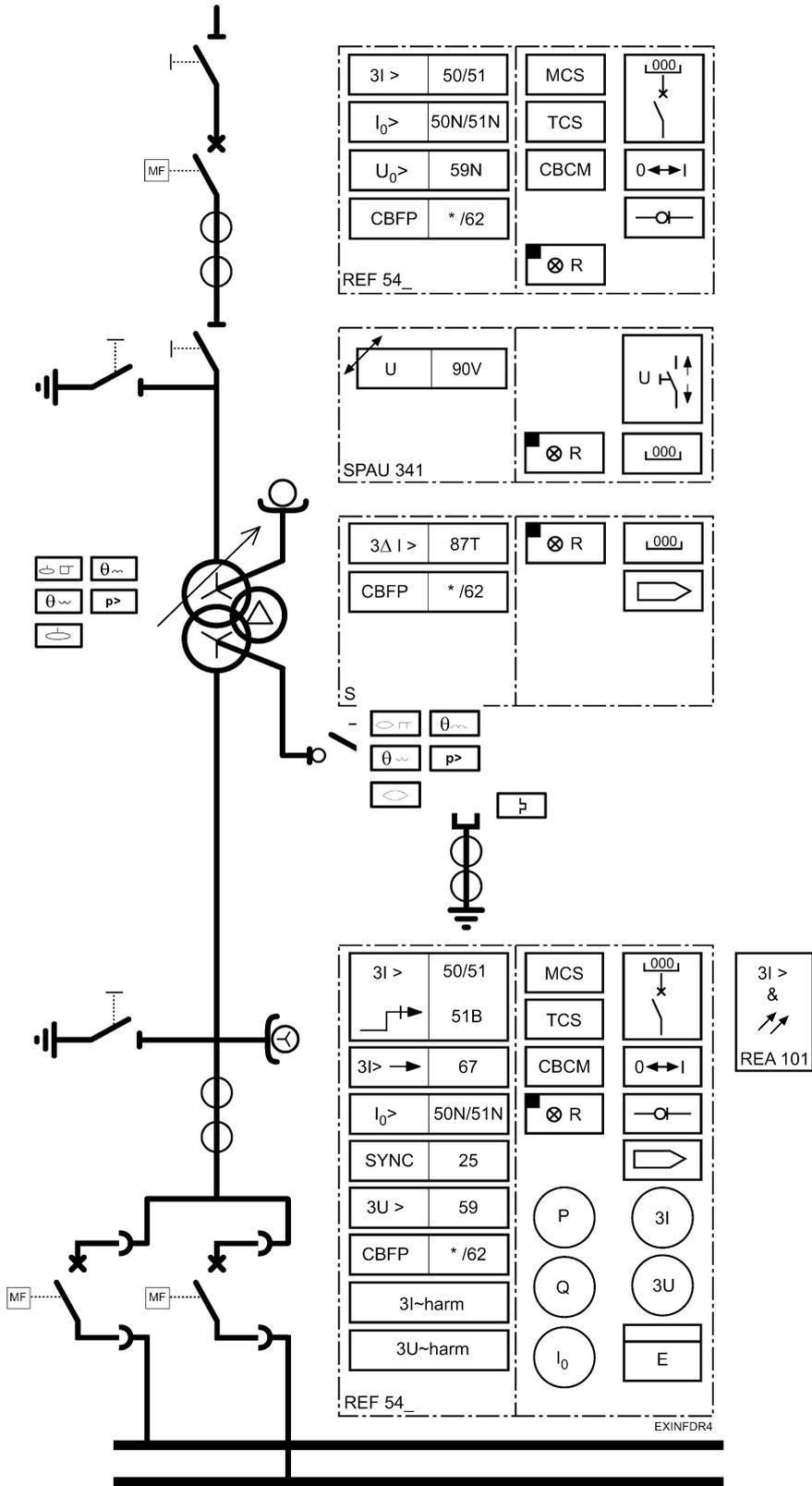


图 10 一个工业用户进线单元的保护、控制、测量和监视配置方案，配有 REF 54_ 馈线终端、1套 REA 弧光母线保护、SPACOM 差动继电器和电压调节装置（如一次图所示）。该中压电网为中性点经高阻抗接地系统。

应用案例 (续)

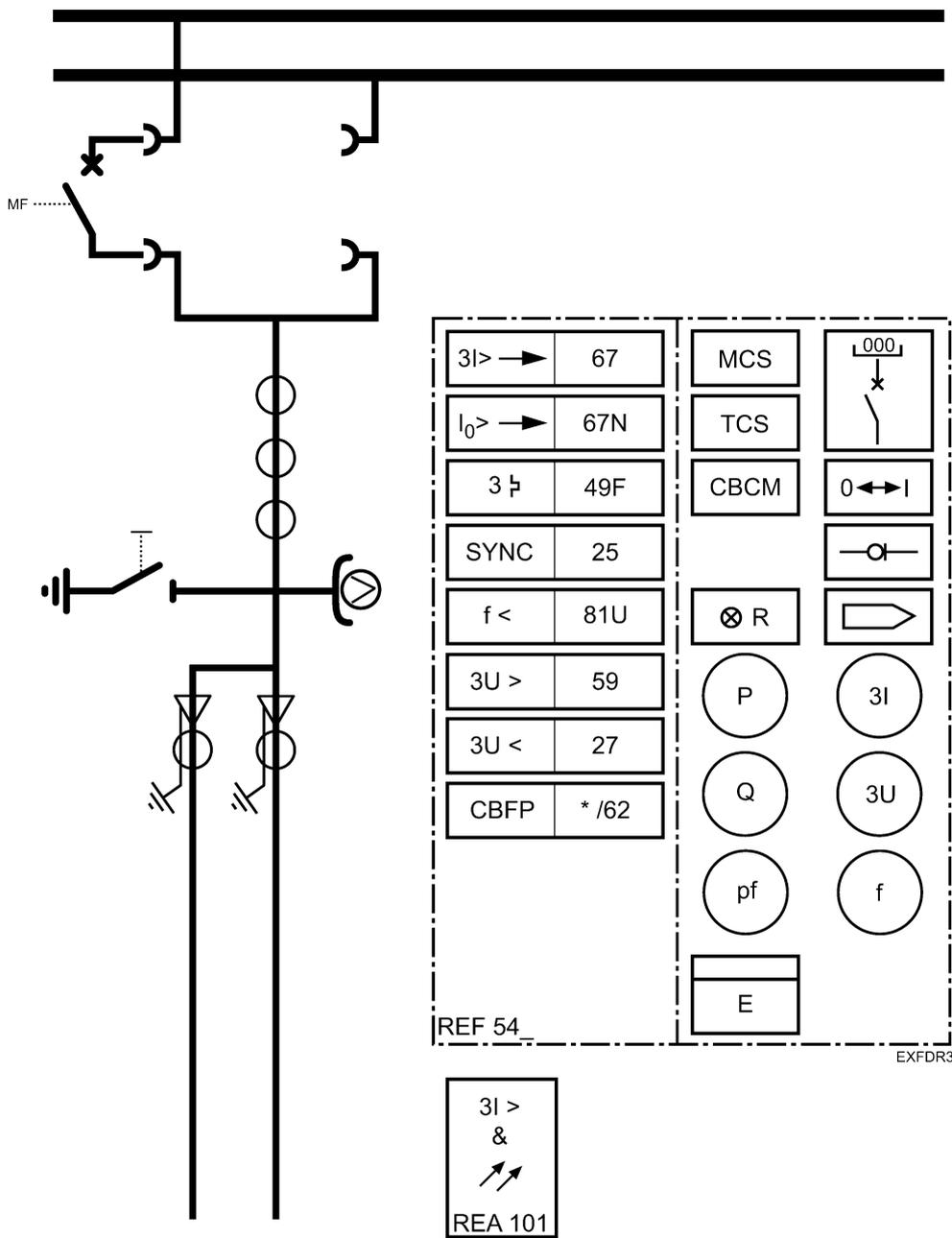


图 11 使用一个 REF 54_ 馈线终端和 REA 弧光母线保护来实现工业用户环网/网状网络电缆馈线的保护、控制、测量和监视 (如单线图所示)。该网络的接地形式可以是低阻抗或高阻抗接地。

应用案例 (续)

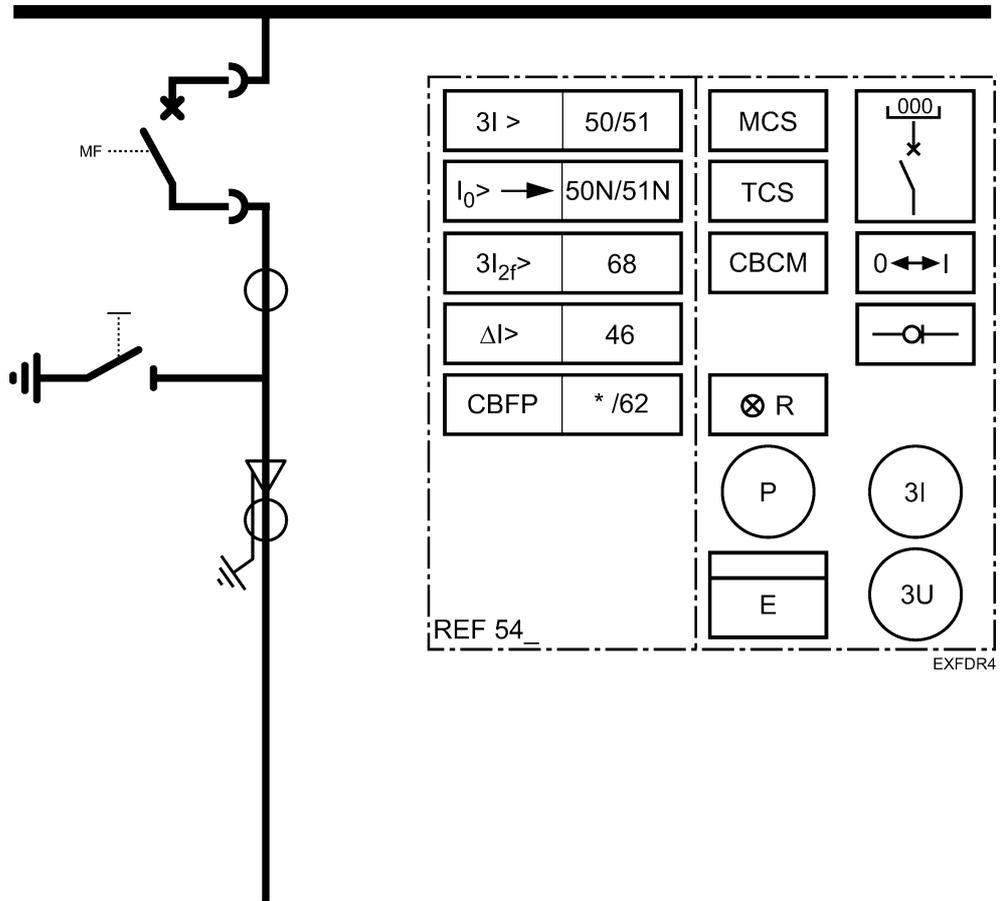


图 12 使用一个 REF 54_ 馈线终端来实现工业用户电缆馈线的保护、控制、测量和监视（如一次图所示）。该网络接地形式可以是低阻抗或高阻抗接地系统。

应用案例 (续)

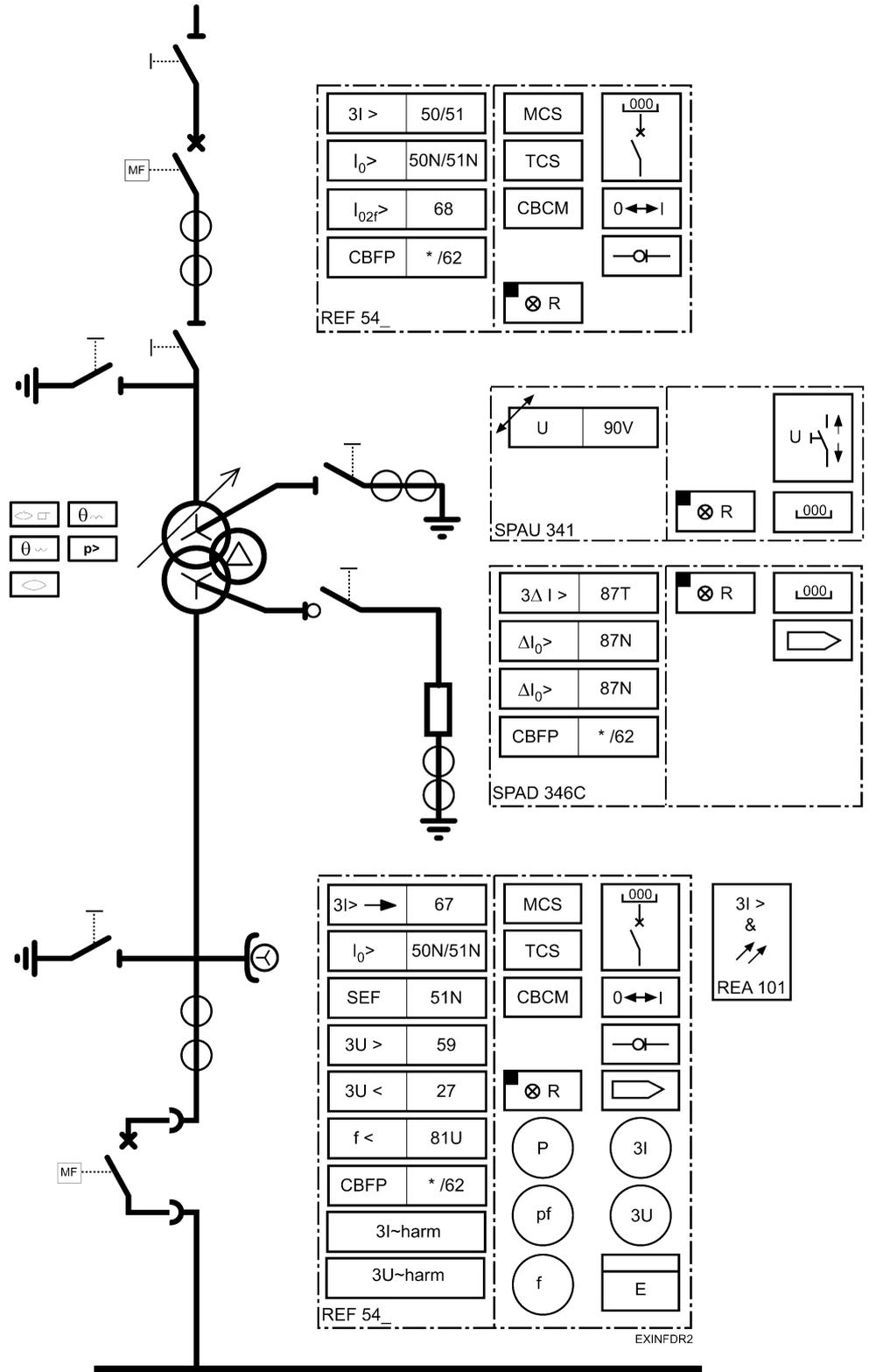


图 13 一个进线单元的保护、控制、测量和监视配置方案，配有 REF 54_ 馈线终端、1 套 REA 弧光母线保护、SPACOM 差动继电器和电压调节装置（如一次图所示）。该中压电网为中性点经低阻抗接地系统。该方案也适用于其他类型的中性点经低阻抗接地系统，如中性点直接接地或通过一个小电阻接地。

应用案例 (续)

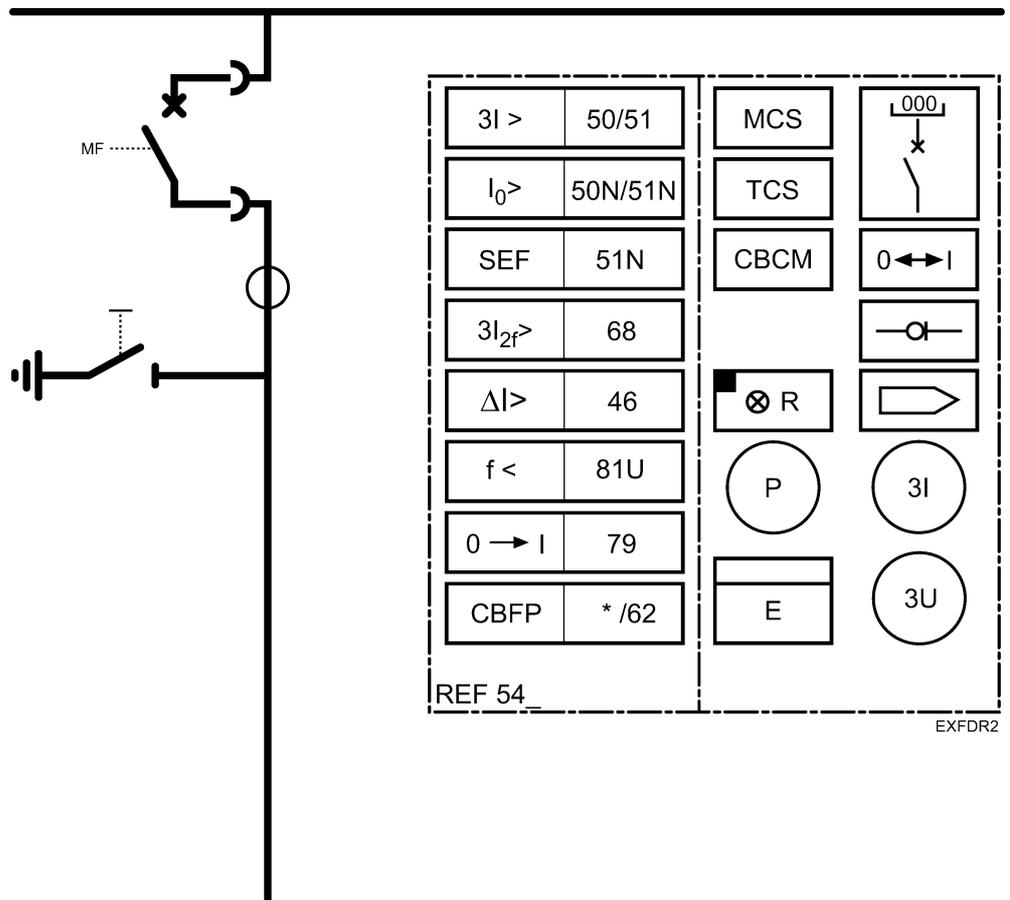


图 14 使用一个 REF 54_ 馈线终端来实现对馈线的保护、控制、测量和监视 (如一次图所示)。该电网为中性点经低阻抗接地系统。该方案也适用于其他类型的中性点经低阻抗接地系统，如中性点直接接地或经一个小电阻接地。

应用案例 (续)

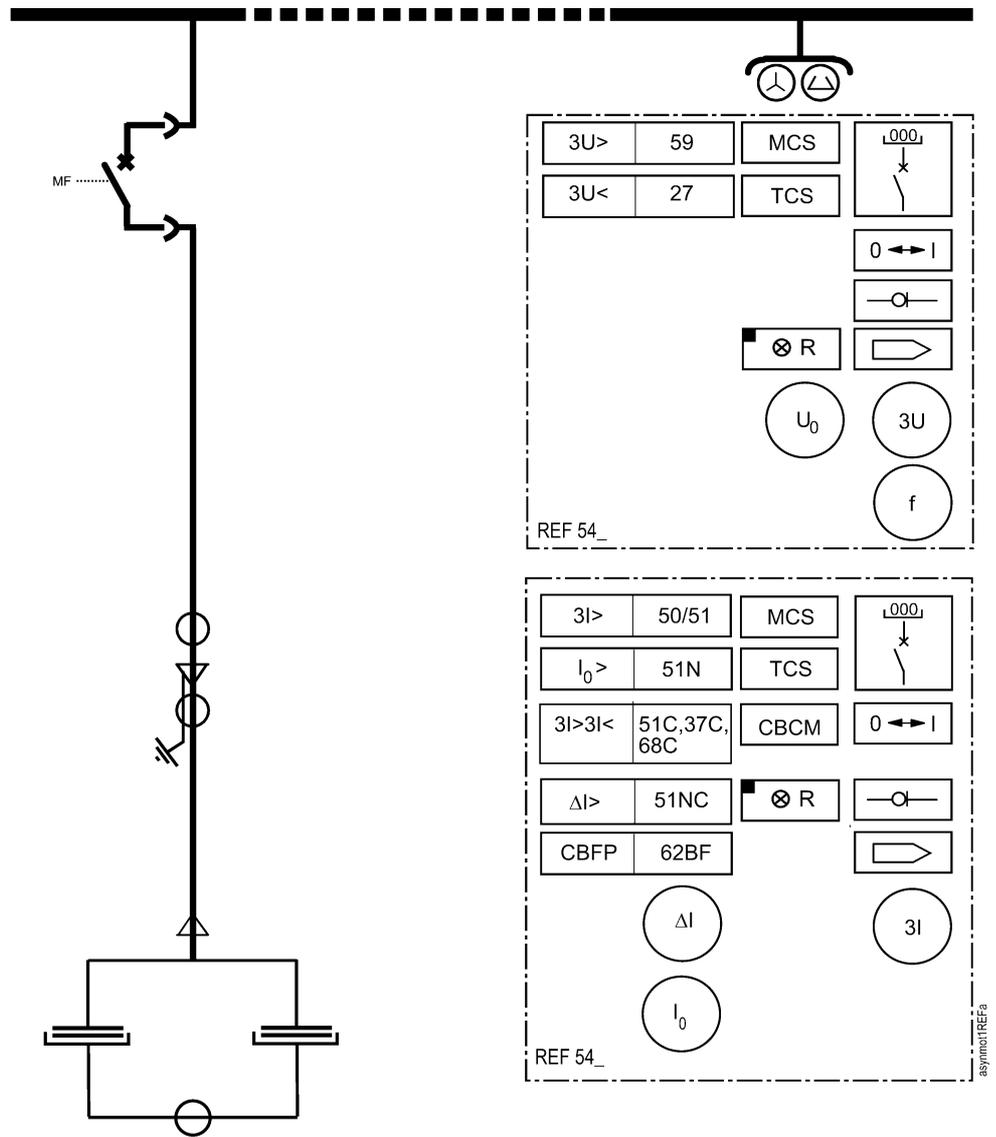


图 15 REF 54_ 用于双 Y 连接电容器组保护

应用案例 (续)

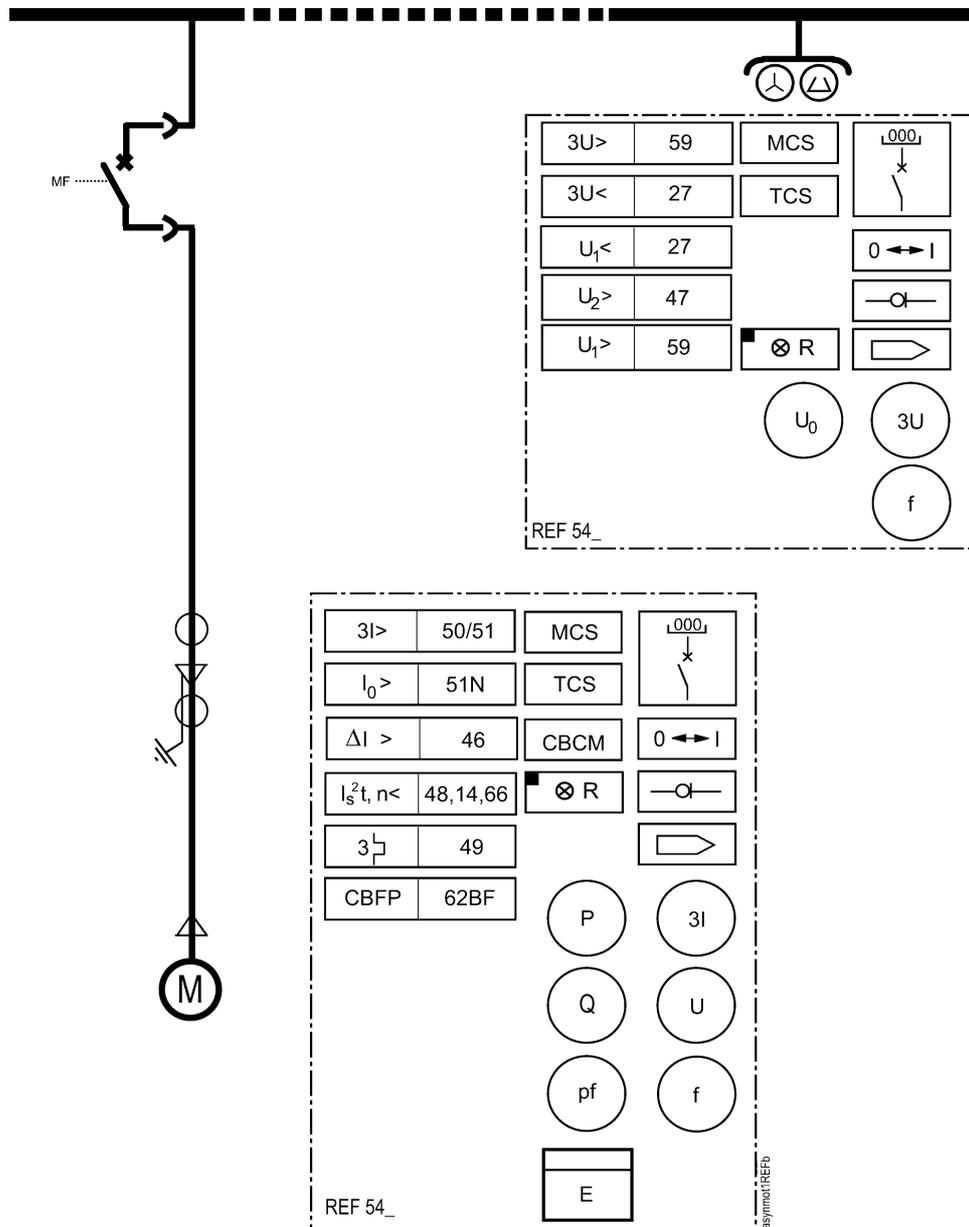


图 16 REF 54_ 用于直接启动的电动机保护

REF 541/543/545 馈线保护终端

应用案例 (续)

$3I >$	50/51	多段三相过流保护, 低定值、高定值和瞬时段
$3I > \rightarrow$	67	多段三相方向过流保护, 低定值、高定值和瞬时段
$I_0 > \rightarrow$	67N	多段方向零序电流接地保护, 低定值、高定值和瞬时段
$I_{0-0} >$	51N	零序电流接地保护瞬时段, 当不接地或阻抗接地网络中出现两点接地时动作
$I_0 >$	50N/51N	多段零序电流接地保护, 低定值、高定值和瞬时段
SEF	51N	低定值灵敏零序电流接地保护, 当接地或小电阻接地系统中出现高阻抗接地时动作
$3I >$ 	50/51 51B	多段三相过流保护, 一段用于闭锁母线过流保护
$3U >$	59	三相过电压保护, 低定值和高定值段
$3U <$	27	三相低电压保护, 低定值和高定值段
$U_0 >$	59N	多段零序过电压保护, 低定值、高定值和瞬时段
$3I_{2f} >$	68	基于电流二次谐波分量的启动监测, 用于防止投入变压器或电动机冷启动时, 过流或接地故障保护的误动
$\Delta I >$	46	缺相保护
$f <$	81U	低频保护 / 低周减载
$3 \text{ } \updownarrow$	49F	馈线热过负荷保护
$0 \rightarrow I$	79	多重自动重合闸
SYNC	25	同期检查 / 充电方向检查
$3\Delta I >$	87T	变压器差动保护
$\Delta I_0 >$	87N	零差保护, 低或高阻抗形式
$I_{02f} >$	68	基于零序电流二次谐波分量的启动监测, 用于防止投入变压器时, 接地保护误动
CBFP	* /62	断路器失灵保护

SYMNOT1

图 17 符号说明, 第 1 部分

应用案例 (续)

$I_s^2 t, n <$	48, 14, 16	电动机三相启动监视
3 \neq	49	主设备三相热过负荷保护
$U_1 < U_2, > U_1$	27, 47, 59	序分量电压 (复合电压) 保护, 1 段和 2 段
$\Delta I >$	51NC	并联电容器组不平衡电流保护
3I $>$, 3I $<$	51C, 37C, 68C	并联电容器组三相过负荷保护
3I $>$ & 		弧光保护
MCS		测量回路监视
TCS		跳闸回路监视
CBCM		断路器状态监视
 U	90V	自动电压调整
		手动电压调整
P		有功功率测量、显示和监视
Q		无功功率测量、显示和监视
3I		三相电流测量、显示和监视
3U		相电压或线电压测量、显示和监视
f		频率测量、显示和监视
pf		功率因数测量、显示和监视
I_0		零序电流测量、显示和监视
U_0		零序电压测量、显示和监视

SYMNOT2

图 18 符号说明, 第 II 部分

应用案例 (续)

E	电能计数器, 正向或反向有功 / 无功电能
3I-harm	电流波形畸变测量
3U-harm	电压波形畸变测量
⊗ R	通告、事件记录和定值记录功能
	故障录波器
.000.	开关量显示
	MMI/MIMIC 显示
0 ↔ I	就地和远方控制界面
	电气间隔闭锁逻辑

SYMNOT3

图 19 符号说明, 第 III 部分

REF 541/543/545 馈线保护终端

应用案例 (续)

REF 541、REF 543 和 REF 545 功能应用选择表

表 20: 保护功能模块

保护功能	ANSI 代码	IEC 符号	描述
自动重合闸	79	O-->I	自动重合闸 (5 轮次)
不平衡电流保护 ²⁾	51NC-1	dI>C	并联电容器组不平衡电流保护
不平衡电流保护 ³⁾	51NC-2	3dI>C	H-桥型接线电容器组三相不平衡电流保护
相不平衡保护	46	lub>	相不平衡保护
方向零序电流保护	67N-1	I ₀ >→	方向零序电流保护 III 段
方向零序电流保护	67N-2	I ₀ >>→	方向零序电流保护 II 段
方向零序电流保护	67N-3	I ₀ >>>→	方向零序电流保护 I 段
方向过流保护 ¹⁾	67-1	3I>→	方向过流保护 III 段
方向过流保护 ¹⁾	67-2	3I>>→	方向过流保护 II 段
方向过流保护 ¹⁾	67-3	3I>>>→	方向过流保护 I 段
故障定位 ⁴⁾	21FL	FLOC	故障定位
频率保护 ¹⁾	81-1	f1	低频 / 过频保护, 1 段
频率保护 ¹⁾	81-2	f2	低频 / 过频保护, 2 段
频率保护 ¹⁾	81-3	f3	低频 / 过频保护, 3 段
频率保护 ¹⁾	81-4	f4	低频 / 过频保护, 4 段
频率保护 ¹⁾	81-5	f5	低频 / 过频保护, 5 段
PT 断线 ³⁾	60	FUSEF	PT 断线
涌流制动	68	3I2f>	涌流和电动机启动电流制动
电机启动监视 ²⁾	48	Is2t n<	电机启动监视, 转子堵转
零序电流保护	51N-1	I ₀ >	零序电流保护 III 段
零序电流保护	51N-2	I ₀ >>	零序电流保护 II 段
零序电流保护	51N-3	I ₀ >>>	零序电流保护 I 段
过电流保护	51-1	3I>	过电流保护 III 段
过电流保护	51-2	3I>>	过电流保护 II 段
过电流保护	51-3	3I>>>	过电流保护 I 段
电容器组过负荷保护 ²⁾	51C	3I>3I<	电容器组过负荷保护
过电压保护	59-1	3U>	过电压保护 II 段
过电压保护	59-2	3U>>	过电压保护 I 段
复合电压保护 ²⁾	47-1	U1U2<>_1	复合电压保护, 1 段
复合电压保护 ²⁾	47-2	U1U2<>_2	复合电压保护, 2 段
零序电压保护	59N-1	U ₀ >	零序电压保护 III 段
零序电压保护	59N-2	U ₀ >>	零序电压保护 II 段
零序电压保护	59N-3	U ₀ >>>	零序电压保护 I 段
检同期 ¹⁾	25-1	SYNC1	检同期 / 检无压, 1 段
检同期 ¹⁾	25-2	SYNC2	检同期 / 检无压, 2 段
电缆热过负荷保护 ¹⁾	49F	3Ith>	电缆热过负荷保护
设备热过负荷保护 ²⁾	49M/G/T	3Ithdev>	设备热过负荷保护
低电压保护	27-1	3U<	低电压保护 II 段
低电压保护	27-2	3U<<	低电压保护 I 段

¹⁾馈线保护终端 1.5 及以后版本支持该功能²⁾馈线保护终端 2.0 及以后版本支持该功能³⁾馈线保护终端 2.5 及以后版本支持该功能⁴⁾馈线保护终端 3.5 及以后版本支持该功能

应用案例 (续)

表 21: 测量功能

测量类型	IEC 符号	测量功能	功能块代码
通用测量 / 模拟量输入或输出	mA/V/°C / Ω	RTD/ 模拟量模块上的常规测量 / 模拟量输入接点	MEAI1...8
	mA	RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出接点	MEAO1...4
电流	3I	三相电流测量, 段 A	MECU3A
	3I	三相电流测量, 段 B	MECU3B
	I ₀	零序电流测量, 段 A	MECU1A
	I ₀	零序电流测量, 段 B	MECU1B
电压	3U	三相电压测量, 段 A	MEVO3A
	3U	三相电压测量, 段 B	MEVO3B
	U ₀	零序电压测量, 段 A	MEVO1A
	U ₀	零序电压测量, 段 B	MEVO1B
电能 / 功率	E, P, Q, pf	三相功率和电能测量	MEPE7
频率	f	系统频率测量	MEFR1
记录		故障录波器	MEDREC16

表 22: 电能质量监测

测量量	IEC 符号	功能	功能块代码
电流	PQ 3Inf	电流波形畸变测量	PQCU3H
电压	PQ 3Unf	电压波形畸变测量	PQVO3H
电压	PQ 3U<>	短时电压变化	PQVO3Sd

应用案例 (续)

表 23: 控制功能

控制类型	IEC 符号	控制功能	功能块代码
断路器	I<->O CB1	断路器 1 (2 状态输入 /2 控制输出)	COCB1
	I<->O CB2	断路器 2 (2 状态输入 /2 控制输出)	COCB2
	CBDIR	紧急分闸	COCBDIR
隔离开关	I<->O DC	隔离开关 1...5 (2 状态输入 /2 控制输出)	CODC1...CODC5
	I<->O 3DC1	三状态隔离开关 1 (3 状态输入 /4 控制输出)	CO3DC1
	I<->O 3DC2	三状态隔离开关 2 (3 状态输入 /4 控制输出)	CO3DC2
其他控制功能	I<->O IND1...8	对象显示 1...8 (2 状态输入)	COIND1...COIND8
	SW1...4	on/off 开关 1...4 (1 输出)	COSW1...COSW4
	I<->O POS	逻辑控制位置选择	COLOCAT
	COPFC	功率因数控制器	COPFC
	MMIDATA1...5	MIMIC 动态数据 1...5	MMIDATA1...5
	ALARM1...8	报警 LED1...8 (MMI, 远方)	MMIALAR1...8

表 24: 状态监视功能

状态监视类型	IEC 符号	状态监视功能	功能块代码
断路器	CB wear1	断路器电气磨损 1	CMBWEAR1
	CB wear2	断路器电气磨损 2	CMBWEAR2
	TIME1	用于电动机的动作次数计数器 1	CMTIME1
	TIME2	用于电动机的动作次数计数器 2	CMTIME2
	GAS1	气压监视	CMGAS1
	GAS3	三极气压监视	CMGAS3
	SPRC1	弹簧储能控制 1	CMSPRC1
	TRAV1	断路器行程时间 1	CMTRAV1
跳闸回路	SCHED	检修计划	CMSCHED
	TCS1	跳闸回路监视 1	CMTCS1
测量回路	TCS2	跳闸回路监视 2	CMTCS2
	MCS 3I	电流输入回路的监视功能	CMCU3
	MCS 3U	电压输入回路的监视功能	CMVO3

参考书目

附加信息

技术参考手册	1MRS750527-MUM
功能模块的技术描述	1MRS750889-MCD (只有 CD-ROM)
安装手册	1MR 750526-MUM
操作手册	1MR 750500-MUM
RER 103 技术参考手册	1MRS750532-MUM
RER 123 技术参考手册	1MRS751143-MUM
配置指南	1MRS750745-MUM
转换模块 RER 133 技术参考手册	1MRS755163

Echelon、LON 和 LonTalk 是 Echelon 公司注册的。
所有相关产品的命名、注册商标、服务标志由其所有者负责。



厦门ABB输配电自动化设备有限公司
中国福建省厦门市
火炬高科技产业开发区
ABB 工业园
电话: (86592) 570 2288
传真: (86592) 571 8598
邮编: 361006
客户服务热线: 800-858-0757
网址: www.abb.com.cn

*** 北京销售机构**

北京市朝阳区
酒仙桥路10号恒通大厦
电话: (010) 8456 6688
传真: (010) 8456 7650
邮编: 100016

*** 深圳销售机构**

深圳市福华三路168号
深圳国际商会中心30楼
电话: (0755) 8367 9990
传真: (0755) 8367 6436
邮编: 518048

*** 香港销售机构**

电话: (852) 2929 3838
传真: (852) 2922 2332

西安销售机构

电话: (029) 8833 7288
传真: (029) 8833 7299

济南销售机构

电话: (0531) 8609 2726
传真: (0531) 8609 2724

长春销售机构

电话: (0431) 892 6825
传真: (0431) 892 6835

*** 上海销售机构**

上海市西藏中路268号
来福士广场(办公楼)35楼
电话: (021) 6122 8888
传真: (021) 6122 8558
邮编: 200001

*** 武汉销售机构**

武汉市武昌中南路7号
中商广场写字楼34楼
电话: (027) 8725 9222
传真: (027) 8725 9233
邮编: 430071

*** 青岛销售机构**

电话: (0532) 8502 6396
传真: (0532) 8502 6395

福州销售机构

电话: (0591) 8785 8224
传真: (0591) 8781 4889

重庆销售机构

电话: (023) 6282 6688
传真: (023) 6280 5369

郑州销售机构

电话: (0371) 6771 3588
传真: (0371) 6771 3873

*** 广州销售机构**

广州市珠江新城临江大道3号
发展中心大厦22楼
电话: (020) 3785 0688
传真: (020) 3785 0608
邮编: 510623

*** 杭州销售机构**

杭州市曙光路122号
浙江世界贸易中心写字楼A座12楼
电话: (0571) 8790 1355
传真: (0571) 8790 1151
邮编: 310007

天津销售机构

电话: (022) 8319 1801
传真: (022) 8319 1802

哈尔滨销售机构

电话: (0451) 8287 6400
传真: (0451) 8287 6404

大连销售机构

电话: (0411) 8899 3355
传真: (0411) 8899 3359

长沙销售机构

电话: (0731) 256 2898
传真: (0731) 444 5519

*** 成都销售机构**

成都市人民南路四段19号
威斯頓联邦大厦10楼
电话: (028) 8526 8800
传真: (028) 8526 8900
邮编: 610041

*** 沈阳销售机构**

沈阳市和平区南京北街206号
沈阳假日大厦城市广场二座3-166室
电话: (024) 2334 1818
传真: (024) 2334 1306
邮编: 110001

南京销售机构

电话: (025) 8664 5645
传真: (025) 8664 5338

昆明销售机构

电话: (0871) 315 8188
传真: (0871) 315 8186

南宁销售机构

电话: (0771) 282 7123
传真: (0771) 282 7110

乌鲁木齐销售机构

电话: (0991) 283 4455
传真: (0991) 281 8240

版权所有, 禁止不当使用。
本公司保留对该资料之解释及修改权。

* 驻有继电保护销售工程师