



特点

- 三种发电机和发变组保护可选配置——即买即用
- 为水电、抽水储能、火电、联合循环、燃气、核电、混合发电等所有类型的电站的发电机、变压器而设计
- 在一台装置中实现发电机和变压器的保护和监视
- 发电机差动保护
 - 比率制动
 - 基于负序原理的区外/区外故障监测模块
 - 对故障电流中直流偏移量进行抑制
 - 频率运行范围大
 - 多至 4 个稳定输入通道
- 变压器差动保护
 - 比率制动
 - 变压器励磁涌流波形制动、二次谐波制动
 - 关于过激磁的五次谐波制动
 - 高灵敏度的匝间故障保护
 - 多至 6 个稳定输入通道
- 全方向限制接地故障保护、低阻抗零序电流差动保护
 - 快速动作
 - 高灵敏度
 - 高、低阻抗原理
- 失步保护
 - 可监测系统频率 0.2Hz~8Hz 的滑极
- 可整定的失步次数计数跳闸
- 失磁/欠励磁保护
 - 正序测量原理
 - 分跳闸、告警两段
 - 制动区方向元件
- 方向功率保护
 - 功率倒向、正向低功率、过有功、无功保护
 - 带相角补偿
 - 两段出口（报警/跳闸）
- 100%定子接地保护
 - 基于基波的 95%定子接地保护
 - 三次谐波制动特性的 100%定子接地保护
 - 满足所有负荷条件下的精确性
- 后备低阻抗保护
 - 全方案距离保护，欧姆圆特性（三段）
 - 电压控制/制动过电流
- 低暂态超越高速短路速断保护
- 四段方向过流保护
 - 每段具有定时限或反时限特性
 - 每段具有方向或无方向特性
- 多用途保护
 - 负序保护，定时限或反时限
 - 转子接地保护

- 误上电/死机保护
- 四段方向接地保护
 - 每段具有定时限或反时限特性
 - 每段具有方向或无方向特性
 - 每段具有二次谐波闭锁特性
- 附加软件功能可以自由选择，如断路器失灵保护、过励磁保护、热过负荷保护、电压与频率的保护与监控功能等。
- 频率运行范围大：5Hz-95Hz
- 内置站级总线数据通信模块 IEC 61850-8-1
- 站级总线数据通信模块：IEC 60870-5-103、TCP/IP、EIA-485 DNP 3.0、LON、SPA
- 多至 40 个模拟通道和 96 个开关通道的故障及事件录波功能
- 准确的电流、电压、功率、电能测量功能
- 电能计量及需量处理
 - 电能计量模块（MMXU）的输出值可用来计算电能。有功与无功数值分别在输入端口计算得出并输出。以上数值可以读取，也可以以脉冲形式生成。该模块同时可以计算最大电力需求值。
- 电站时钟同步
 - 通过电站总线协议或附加的 GPS、IRIG-B 时钟同步模块实现
- 模拟量测量值精度如下：功率值误差低于 0.5%，电压电流值误差低于 0.25%，并可现场标准优化精度
- 灵活的就地人-机对话接口
- 完善的自检及内部事件记录
- 6 组独立整定值组，有密码保护
- 功能强大的 PC 软件工具用于整定、录波分析和用户设置

应用

REG 670 专为发电机及发变组的保护、控制、监测而设计，可用于各种规模的发电厂。该装置拥有一个综合功能库，能够满足大多数发电机的应用要求。大量模拟量输入通道、综合功能库，使得该装置集多种功能于一身。在典型应用中，两台装置就能实现所有功能，并提供较高的冗余度。REG 670 也可以对并联电抗器进行保护。

保护功能库包含了发电机、辅助变压器以及发变组的差动保护。定子接地保护，包含基于基波的 95% 定子接地保护、三次谐波制动特性的 100% 定子接地保护两种，其中，100% 保护使用电压差动方法，具有高灵敏性，安全性高。另外，装置内还配有失步保护、失磁保护、转子接地保护、负序电流保护等等。

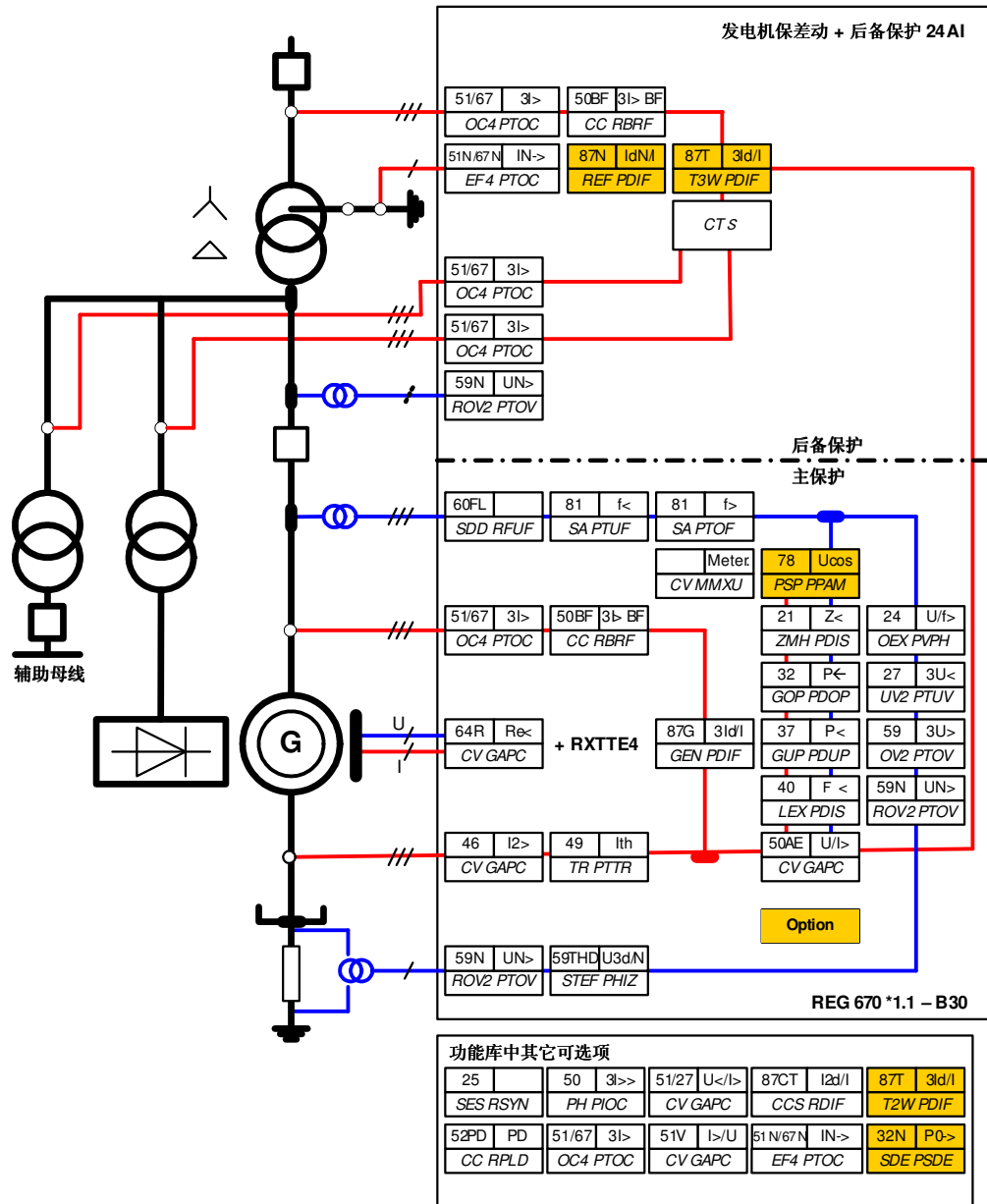
REG 670 中的发电机差动保护适用于直流时间常数大，需要跳闸时间短的场合。

保护功能可用于多种场合，因此，一台装置可以有多台保护对象。某台发电机的主保护，可以同时对其辅助电力变压器进行保护。这样以来，大大降低了成本。

REG 670 实现监控功能，运行过程中的数据可以在人机界面上显示出来。

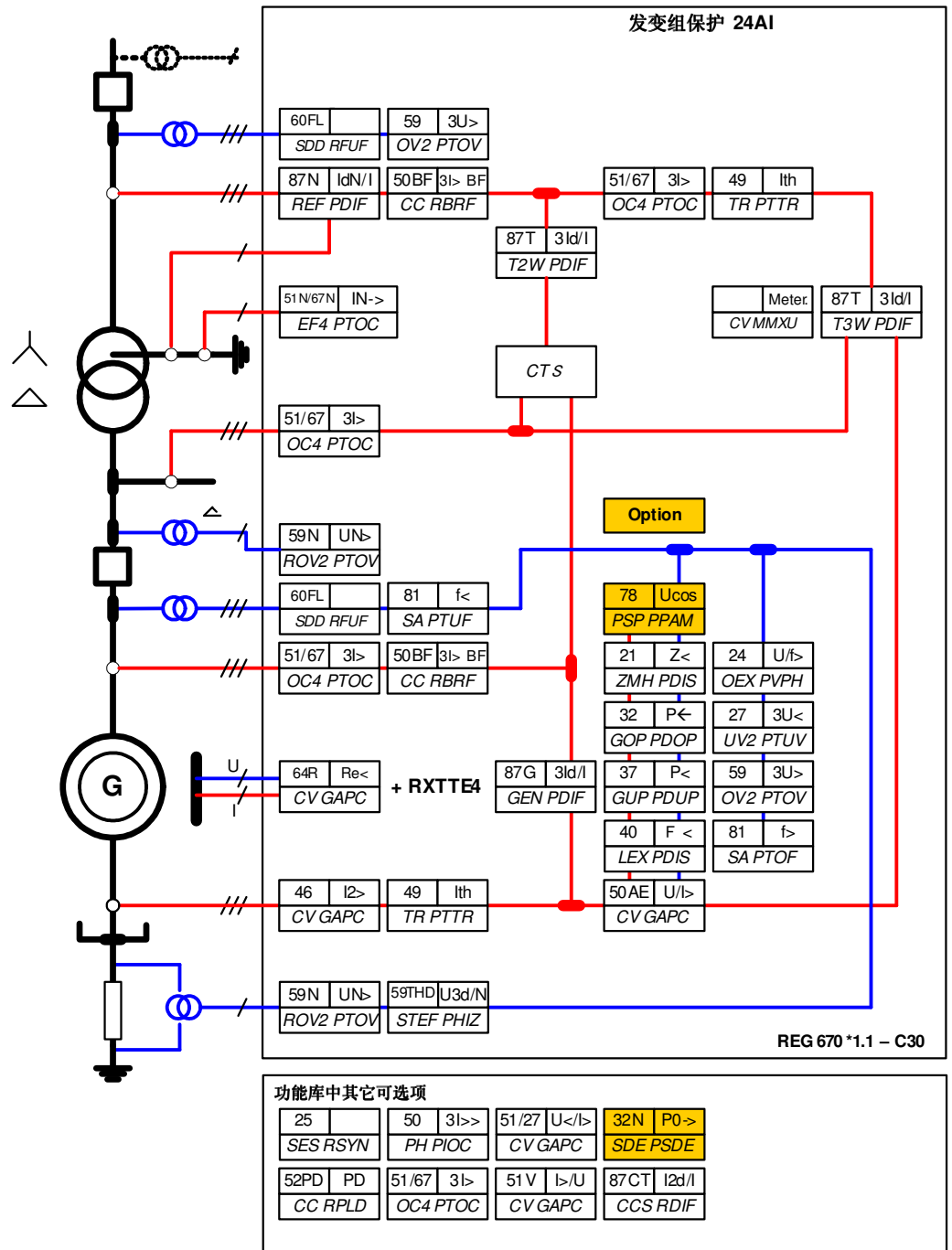
应用上的灵活性使 REG 670 无论对于新建场站还是老站改造，都是绝佳的选择。

串行数据通信采用光纤连接，确保装置免受电磁干扰。



zh0700050 .vsd

图 2: 改进的发电机差动保护及后备保护配置图。包含 24 个模拟量输入变压器, 机箱为 19 英寸。失步保护、全差动保护为可选项。



zh0700051 . vsd

图 3: 发电机及其变压器的发电机组保护配置图, 包含 24 个模拟量输入变压器, 机箱为 19 英寸, 用于水电厂或火电厂

功能列表

ANSI 编码	功能描述	发电机差动 + 后备保 护 (A20)		发电机差动 + 后备保 护 (B30)		发电机组保护 (C30)	
		基本	选件 (数量/ 选件设计)	基本	选件 (数量/ 选件设计)	基本	选件 (数量/ 选件设计)
差动保护							
87T	变压器差动保护, 两卷变 (PDIF)	-	1/A13	-	1/A13	1	-
87T	变压器差动保护, 三卷变 (PDIF)	-	-	-	1/A13	1	-
87	高阻抗差动保护 (PDIF)	-	3/A02	3	-	6	-
87G	发电机差动保护 (PDIF)	1	-	2	-	2	-
87N	限制性接地保护、低阻抗零序电流差动保护 (PDIF)	-	-	-	1/A01	1	-
阻抗保护							
21	全方案距离保护, 欧姆圆特性 (PDIS)	3	-	3	-	3	-
21	方向阻抗元件, 欧姆圆特性 (RDIR)	1	-	1	-	1	-
78	失步保护 (PPAM)	-	1/B21	-	1/B21	-	1/B21
40	失磁保护 (PDIS)	1	-	2	-	2	-
电流保护							
50	瞬时相电流保护 (PIOC)	1	-	2	-	2	-
51/67	四段延时相过流保护 (PTOC)	4	-	4	-	4	-
50N	瞬时零序电流保护 (PIOC)	1	-	2	-	2	-
51N/6 1N	四段零序过流保护 (PTOC)	1	-	5	-	5	-
67N	灵敏性方向零序过流和功率保护 (PSDE)	-	1/C16	-	1/C16	-	1/C16
49	热过负荷保护, 2 个时间常数 (PTTR)	1	-	2	-	3	-
50BF	断路器失灵保护 (RBRF)	2	-	4	-	4	-
52PD	三相不一致保护 (RPLD)	2	-	2	-	2	-
32U	方向低功率保护 (PDUP)	2	-	4	-	4	-
32O	方向过功率保护 (PDOP)	2	-	4	-	4	-
电压保护							
27	两段低电压保护 (PTUV)	2	-	2	-	2	-
59	两段过电压保护 (PTOV)	2	-	2	-	2	-
59N	两段零序过电压保护 (PTOV)	3	-	3	-	3	-
24	过励磁保护 (PVPH)	1	-	1	-	2	-
60	电压差动保护 (PTOV)	2	-	2	-	2	-
59TH D	基于三次谐波的 100% 定子接地保护 (PHIZ)	-	1/D21	1	-	1	-
频率保护							
81	低频保护 (PTUF)	3	-	6	-	6	-
81	过频保护 (PTOF)	1	-	3	-	3	-
81	频率变化保护 (PFRC)	1	-	3	-	3	-
多用途保护							
	通用电流电压保护 (GAPC)	12	-	12	-	12	-

二次系统监测							
	CT 开路监测 (RDIF)	4	-	5	-	5	-
	PT 熔丝断线监测 (RFUF)	2	-	3	-	3	-
控制							
25	同期检测, 无压检测 (RSYN)	1	-	2	-	2	-
	用于六个电气间隔, 多达 30 个控制对象, 带电气联锁 (APC30)	-	1/H09	-	1/H09	-	1/H09
逻辑							
	跳闸逻辑 (PTRC)	2	-	4	-	4	-
	跳闸矩阵逻辑 (GGIO)	12	-	12	-	12	-
监视							
	测量 (MMXU)	6/10/6	-	6/10/6	-	6/10/6	-
	时间计数器 (GGIO)	5	-	5	-	5	-
	故障录波 (RDRE)	1	-	1	-	1	-
	IEC 61850 通信 I/O 功能	16	-	16	-	16	-
计量							
	电能测量脉冲计数 (GGIO)	16	-	16	-	16	-
	电能计量及需量处理 (MMTR)	6	-	6	-	6	-
站级通信							
	IEC 67850-8-1*)	1	-	1	-	1	-
	LON*)	1	-	1	-	1	-
	SPA *)	1	-	1	-	1	-
	IEC 60870-5-103*)	1	-	1	-	1	-
	支持 DNP3.0 的 TCP/IP 与 EIA-485						
*)需要订购相应的硬件端口才能使用							
远方通信							
	二进制开关量信号传送	6	-	6	-	6	-

功能描述

差动保护

发电机差动保护 (PDIF, 87G)

定子绕组相间短路会产生较大的故障电流, 会对绝缘、绕组和定子铁芯造成损坏。大短路电流产生的大电流冲击, 会破坏电厂中的其它设备, 如涡轮、发电机轴系。

为了限制定子绕组短路产生的负面影响, 一定要尽量迅速清除故障, 即达到瞬时清除, 这对于保持相邻发电单元的暂态稳定性也是很重要的。

通常情况下, 短路电流大大超过发电机的额定电流。若相间短路点靠近发电机中性点, 短路电流较小。发电机的低励磁可以限制短路电流的大小。因此, 对发电机相间短路的灵敏度要求很高, 从而能够监测出微小的故障电流。

对于外部故障, 尽管发电机会对故障点提供较大的短路电流, 但发电机短路保护不应反映区外故障而动作, 这一点也很重要。

为了达到快速性、灵敏性、选择性, 发电机电流差动保护是解决发电机相间短路的最佳选择。

发电机差动保护也可以向并联电抗器、小容量母线提供保护, 同样满足快速性、灵敏性、选择性。

变压器差动保护 (PDIF, 87T)

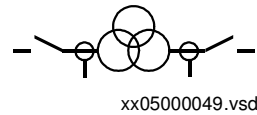
REx 670 差动保护用于两卷和三卷变带有内部CT变比自动匹配和矢量组补偿, 保护软件内部消除零序电流。

差动保护多达6侧三相制动电流输入，所有输入的电流均参与比例制动算法，使REx 670适合于多断路器接线的两卷变和三卷变。

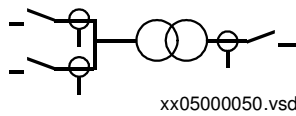
两卷变压器应用



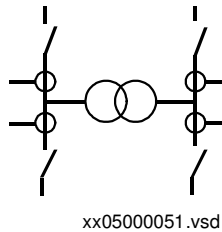
两卷变



具有不连接的三角形第三绕组的两卷变

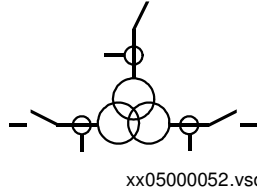


单侧双断路器接线的两卷变

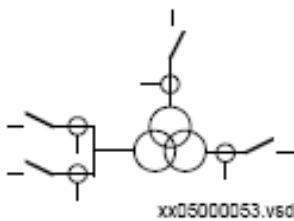


两侧双断路器和双CT的两卷变

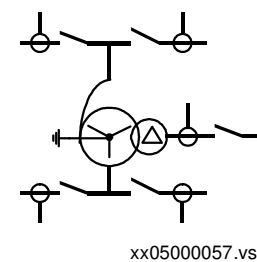
三卷变压器应用



三侧均有负荷的三卷变



单侧双断路器接线和双CT的三卷变



三侧中两侧具有双断路器接线和双CT的3卷自耦变

图4 差动保护和其它保护的CT布置

差动保护可整定用于所有类型带或不带有载调压装置的电力变压器和自耦变压器，

以及并联电抗器或站内馈线。自适应的稳定算法可用于严重的穿越性故障。通过引入分接头位置，差动保护的启动值可以按最优的灵敏度整定以保护内部轻微故障。

励磁涌流和过励磁时将闭锁差动保护。自适应的稳定功能也可能在系统恢复性涌流和外部故障CT饱和时可靠闭锁差动保护。无制动差速断保护会在严重内部故障时快速跳闸。

装置基于对称分量法的独创的灵敏差动保护，最大程度的反映了绕组内部匝间短路。

高阻抗差动保护 (PDIF, 87)

高阻抗差动保护要求所接入的CT具有相同的变比和类似的励磁特性，输入电流是相电流与中性线电流的和电流，串联电阻和电压控制非线性电组装设在装置外部。

限制性接地保护 (PDIF, 87N)

限制接地故障保护（低阻抗零差保护）可用于直接接地或经低阻抗接地的绕组。零差保护对每个绕组单独测量，灵敏度高(低至距中性点5%短路匝数)，动作速度快，无需谐波制动。

低阻抗低阻抗零差保护具有比例制动特性和附加零序电流方向判据，进一步加强了穿越性故障的稳定性。零差保护允许分相CT和中性点CT具有不同的变比和励磁特性，且可以与其它保护共用CT次级。

距离保护

全方案距离保护，欧姆圆特性 (PDIS, 21)

三段基于欧姆圆特性的全方案距离保护，应用于短路与接地故障的后备检测。其中三段分别具有独立的测量回路和整定值，使保护装置灵活应用于所有线路。

现代技术的应用将操作时间缩短到3/4周期。

本保护可用作变压器和发电机的后备保护。

方向距离保护，欧姆圆特性 (RDIR)

相对地阻抗元件可用无选相功能的装置来监视（因为是对称分量，所以不需要选相功能）。

失步保护 (PPAM, 78)

导致发电机失步的原因有很多。

若外部电网的短路点靠近发电机, 切除时间过长, 发电机会加速运行, 从而失去同步。

外部电网发生非阻尼振荡时, 若机组分散, 那么发电机之间会产生振荡。如果发电机之间的连接太弱, 振荡的幅值会不断增大直到功角失稳。

失步会损坏发电机、轴系以及涡轮。

- 失步会给发电机—涡轮轴系施加很大的扭矩
- 异步发电机发生失步情况时, 会产生很大的感应电流, 从而导致设备升温, 损坏绝缘和定转子铁芯

如果测量阻抗位于发变组保护单元内部, 失步保护应根据失步计数条件快速动作于跳开发电机, 当检测到失步的中心在发变组保护单元外部, 而位于电网中, 则要通过线路保护动作将电网分为两部分, 若失步依然存在, 发电机失步保护二段将启动, 以防止破坏进一步蔓延到发电机、轴系和涡轮。

失磁保护 (PDIS, 40)

同步发电机有最小励磁限额。励磁电流的减小会削弱转子与外接电网之间的电气联结, 使发电机失去同步, 并按照感应发电机方式运行, 无功损耗将增加。在这种状态下即使不失步, 也不允许长时间运行。欠励磁会导致同步发电机端部过热, 从而破坏定子绕组绝缘甚至铁芯。

为了避免发电机遭到损坏, 欠励磁时应将其从电网中断开。

电流保护

瞬时相电流保护 (PIOC, 50)

瞬时相电流保护暂态超越小, 动作时间短, 可用作高定值短路保护, 其典型保护范围应在最大运行方式时小于线路全长的80%。

四段延时相过流保护 (PTOC, 51/67)

每一段均可分别整定为反时限或定时限。

包括所有的IEC和ANSI时间曲线, 同时可选用户自定义的时间曲线。

每一段均可独立整定为带方向或不带方向。

瞬时零序电流保护 (PIOC, 50N)

瞬时零序电流保护暂态超越小, 动作时间短, 可用作瞬时接地故障保护, 其典型保护范围应在最大运行方式时小于线路全长的80%, 本功能可设定为采用自产的零序电流或单独输入的零序电流。

四段零序过电流保护 (PTOC, 51N/67N)

每一段均可分别整定为反时限或定时限。

包括所有的IEC和ANSI时间曲线, 同时可选用户自定义的时间曲线。

每一段均可设置二次谐波闭锁功能。

该功能可以作为相一地故障的主保护。

本保护可以作为系统后备保护, 例如主保护因通信或PT断线而不能正常工作的情况。

本保护可整定为带方向且带相应通信模块, 后者允许或闭锁远程保护信号。本保护也可整定为电流反向及弱馈电源功能。

本功能可设定为采用自产的零序电流或单独输入的零序电流。

灵敏性方向零序过电流及功率保护 (PSDE, 67N)

对于不接地或高阻接地系统, 接地故障电流比短路电流小得多。此外, 故障电流几乎与故障位置无关。保护采用零序电流或零序功率分量 $3U_0 \cdot 3I_0 \cdot \cos\varphi$ 作为整定值。同时, 线路其中一段能用无方向的 $3I_0$ 作为整定值, 另一段能用 $3U_0$ 作为过电压跳闸值。

热过负荷保护, 2个时间常数 (PTTR, 49)

如果电力变压器/发电机温度过高设备将受到损害, 变压器/发电机内绝缘也会老化, 从而其内部相间故障或单相接地故障的可能性将会增加。并且, 高温也会损害变压器/发电机油的性能。

热过负荷保护连续地估算变压器/发电机(温度)的内部热容量, 此估算是基于电

流保护的误动作。正常情况下通过跳本断路器以纠正这种位置不一致状态。如果位置不一致依然存在，则可以发联跳信号跳开对侧断路器来切除不对称负荷。

三相不一致保护基于检查断路器辅助接点的位置，如果需要，也可采用相电流不对称辅助判据。

断路器失灵保护(RBRF, 50BF)

断路器失灵保护作为后备保护，确保快速跳开相关断路器。失灵保护可按电流测量，也可按接点测量或两者兼顾。

电流判别具有极短的复归时间，以满足其安全性，避免不必要的误动。

本保护采用单相或三相起跳以便应用于单相重合闸的场合。电流判别可以采用 4取 2，即采用两相电流或一相电流加零序电流的电流判据以提高保护的安全性。

本保护在 t_1 时间起跳单相或三相重跳本断路器，以避免由于测试时的不慎引起误起跳而导致的相邻断路器的误跳。

三相不一致保护(RPLD, 52PD)

分相操作机构的断路器可能由于电气或机械故障发生三相位置不一致，其产生的负序或零序电流将在旋转电机中产生热应力，同时也能导致零序电流保护的误动。

正常情况下通过跳本断路器以纠正这种位置不一致状态。如果位置不一致依然存在，则可以发联跳信号跳开对侧断路器来切除不对称负荷。

三相不一致保护基于检查断路器三相辅助接点的位置，如果需要，也可采用相电流不对称作为辅助判据。

方向过/低功率保护 (PDOP32, PDUP37)

功能用于高/低有功、无功或视在功率保护以及需要报警的情况。两种功能都能直接用于检测电力系统的有功、无功潮流，可用于多种目的。例如：

- 检测反向有功潮流
- 检测无功潮流过限

每种功能都为两段保护，且延时固定，每段保护的返回时间也可以设定。

电压保护

两段低电压保护 (PTUV, 27)

在电力系统发生故障或异常时，可能会产生低电压。本保护可用于在系统停电时断开断路器以备系统恢复或者作为主保护的长延时后备保护。

本保护有两段，每段均可设置为反时限或定时限。

两段过电压保护 (PTOV, 59)

在电力系统出现异常时，例如甩负荷、分接头调整失败、长线路一端开断等，均可能产生过电压。

本保护通常结合带方向的高无功保护来检测线路一端断开状态，保护动作后投入电抗器或切除电容器以控制系统电压；本保护也可用于系统电压监视，通常动作后发信报警。

每段均可设置为反时限或定时限。

本保护返回系数很高，因此允许整定值接近系统运行电压。

两段零序过电压保护 (POVM, 59N)

系统发生接地故障时将产生零序过电压。

本功能可设定测量自产零序电压或单独输入的引自开口三角或中性点PT的零序电压。

每段均可设置为反时限或定时限。

过励磁保护 (PVPH, 24)

当电力变压器迭片铁芯的磁通密度超出设计限度时，杂散磁通将流过设计为并不承载磁通的非迭片部件，并引起涡流流动。涡流可在相对短时间内引起临近部件的过热和绝缘的严重损坏。本保护可设置反时限曲线，并有独立的报警回路。

电压差动保护 (PTOV, 60)

可用于监视电压差动。比较来自变压器的两组三相电压值，具有一段报警、一段跳闸的功能。同时，能够用于熔断丝/ MCB 监视功能，监视两组熔断丝或两个变压器熔断丝的电压。

基于三次谐波的95%和100%定子接地保护

定子接地故障的发生几率很大。通常情况下，发电机系统接地阻抗很高，即通过一个大电阻将中性点接地，这使得发电机高压端发生金属性接地时，故障电流控制在

5-15A范围内。与绕组短路保护相比，本保护可大大降低发电机的热损耗和机械损耗，且极限切除时间也较长，即使这样，也必须做到发电机接地故障的监测和跳闸。

正常运行情况下，发电机组的中性点电压接近于零，没有零序电流流动。发生相一地故障时，中性点电压会升高，接地电阻中也会有电流流过。

使用中性点过压/中性点过流/零序过压/零序差动保护来检测发电机组的绕组接地故障。这些方法不仅简单，而且具有多年运行经验。然而，即使在最佳工作条件下，这些保护只能保护95%的定子绕组，5%的保护死区位于中性点末端处。若工作条件恶劣，则保护死区会从中性点扩展到20%。

一般情况下，95%定子接地保护测量发电机星型接线端的基频电压，当超过预设值时便动作，使得近95%的定子绕组都能得到保护。通过测量中性点的三次谐波电压值，可以对5%的死区进行保护。基于上述原理，REG 670配备了三次谐波低压差动保护，再结合95%定子接地保护，可以实现100%定子接地保护。

转子接地保护 (GAPC, 64R)

励磁绕组包括转子绕组和非旋转励磁设备，往往与转子的金属部件绝缘隔离。若转子采用风冷或氢冷，绝缘阻抗相对较高；若采用水冷，绝缘阻抗相对较低。事实上，即使绝缘很好，励磁绕组绝缘故障也会在绕组和大地之间形成一个电导路径，产生励磁接地故障。

通常情况下，同步发电机的励磁绕组是不接地的。因此，励磁绕组一点接地故障电流很小，不会对发电机有所损害，也不会影响发电机组的运行。但其存在增加了励磁绕组其它位置的静电强度，即大大增加了励磁绕组其它点发生第二点接地故障的可能性。两点接地故障所产生的励磁回路短路电流将会导致严重后果。

通过向励磁绕组注入一个交流电压，来实现转子接地保护。在非故障条件下，此注入电压不带电流。如果转子接地故障发生，保护会检测故障条件，再根据用户的设定，发出警报或切机。

频率保护

低频率保护 (PTUF, 81)

当电力系统有功不足时，会产生低频率。

低频率保护可应用于低频减载、系统恢复、燃气轮机起动等情况。

本保护带有低压闭锁功能，可选择相电压、相间电压或正序电压。

过频率保护 (PTOF, 81)

在电力系统突然甩负荷或发生多起故障时，会产生过频率。有时汽轮机调速器故障也会导致过频率。

过频率保护可应用于切机、系统恢复等，也可用于次同步频率段以起动负荷恢复。

本保护带有低压闭锁功能，可选择相电压、相间电压或正序电压。

频率变化率保护 (PFRC, 81)

频率变化率保护给出了系统大扰动的早期指示。

本保护可用于切机、切负荷、系统恢复等情况。

本保护带有低压闭锁功能，可选择相电压、相间电压或正序电压。

每段均能判别频率变化率的正或负。

多用途保护

通用电流和电压保护 (GAPC)

本保护推荐作为通用后备保护，由于其灵活的测量和整定，可以有许多应用场合。

内置过流保护有两个整定值，均可整定为定时限或反时限。通过可整定的电压极化量，过流保护可带方向。此外，过流保护可以是电压和/或电流控制/制动，同时包括2次谐波制动功能。如果极化电压过低，过流保护可通过定值设定为：闭锁、不带方向或使用记忆电压三种方式。

此外，还具有两个过电压和两个低电压功能，并且都有定反两时限特性。

本功能可以作为低阻抗保护和电压控制过流保护；由于具有正序、负序和零序电压电流，本功能也可用在发变组保护中。

二次系统监视

CT回路监视 (RDIF)

CT开路或短路将造成许多保护误动，例如差动保护、零序电流保护和负序电流保护。

同时应当指出，CT断线时闭锁保护意味着这种状态依然存在，二次回路将产生极高电压。

CT回路监视功能的原理是比较一组CT二次线圈的三相电流的和流与另一组CT二次线圈的参考零序电流。

当两者之差超过整定值，则发出告警信号或闭锁可能会误动的保护。

PT熔丝断线检测 (RFUF)

PT二次回路故障将导致距离保护、低电压保护、中性点零序电压保护、无压检测（同期检定）等误动。PT断线闭锁功能用来防止这些误动的发生。

有三种PT断线判别原理。

第一种原理基于判别有零序电压同时没有零序电流，可用在直接或低阻抗接地系统中，能判别一相或二相断线。

第二种原理基于判别有负序电压同时没有负序电流，可用在不直接接地系统中，能判别一相或二相断线。

第三种原理基于判别 du/dt - di/dt 即比较电压变化与电流变化，如果仅有电压变化，说明PT断线。本原理能判别一相、二相或三相断线。

控制

同期检测和无压检测 (RSYN, 25)

同步检测功能保证电网在正确的时间（包括断路器合闸时间）合并，提高在自动或手动重合闸后系统的稳定性。

同期检测功能保证断路器仅在两侧电压同期，或至少有一侧断开的前提下安全合闸。

本功能内置的电压选择功能，适用于双母线接线、1 1/2断路器接线或环型母线接线。

本功能可实现手动合闸和自动合闸，且两者可以具有不同的整定值。

同步检测功能用于非同步运行的电网。功能主要用来在非同步的两个电网合并时控制断路器合闸，在滑差频率大于同期检测设置值而小于同步检测最大设置值时功能启动。

一次设备控制 (APC)

一次设备控制功能用于一个间隔内断路器、隔离开关、接地刀闸的控制和监视。当其它功能模块的条件满足时，例如联锁、同期检查、操作地点的选择、外部或内部闭锁等，才允许操作一次设备。

用于功能选择和LHMI显示的逻辑转动开关 (SLGGIO)

SLGGIO功能块（或选择开关功能块）用在CAP工具内部，以实现与硬件选择开关相似的功能。硬件选择开关应用广泛，用于选择参数已经预设好的不同功能。然而，硬件开关的维护工作量大，可靠性低，再投资成本高。虚拟选择开关可以解决以上问题。

迷你选择开关 (VSGGIO)

VSGGIO 功能模块（通用开关功能模块）实现通用开关功能，包含在 CAP 工具内，应用广泛。

通过人机界面的菜单或SLD图标，能够控制开关。

单命令通用控制 (8个信号) (SPC8GGIO)

SC功能模块集中8个单命令信号，用于从远方 (SCADA) 或本地 (HMI) 接收命令，从而控制逻辑配置，省去了用于接收命令的复杂功能块（如SCSWI）。这样的方法使得简单命令无需确认即可直接作用于保护控制装置输出端。使用其它方法实现命令结果的确认（状态），如开入和SPGGIO功能块。

逻辑

跳闸逻辑 (PTRC, 94)

装置为每个断路器提供一个跳闸逻辑模块，提供确保可靠跳闸的脉冲展宽功能和配合重合闸使用所需功能。

本逻辑包含保证转换性故障正确跳闸和出口接点自保持的功能。

跳闸矩阵逻辑 (GGIO)

装置内包括12个跳闸矩阵逻辑模块，其功能是将装置跳闸信号和/或其他输出信号配置到不同的出口继电器。

跳闸矩阵和实际物理输出可以利用PCM 600调试软件进行显示，这样用户就可以直观的将信号与实际物理输出连接。

可编程逻辑块 (CL)

装置内置大量的逻辑模块和定时器，用户可以用来编程以适应特定的要求。

固定信号功能模块

本功能模块产生大量的用于装置配置的预设（固定）信号，也用于功能模块中未定义的输入端取值，产生固定逻辑。

监视

流量监视 (MMXU)

本功能用于从装置上读取实时运行值信息。以下实时运行值信息能在装置的HMI上显示：

- 测量的电压、电流、频率、有功、无功、视在功率和功率因数
- 一次和二次相量
- 差动电流、制动电流
- 正序、负序、零序电流
- 毫安量输入电流
- 脉冲计数
- 事件计数
- 各功能模块的测量参数和其它信息
- 开关量输入/输出逻辑值
- 装置基本信息

mA输入信号监视 (MVGIO)

本模块用于测量和处理引自各种变送器的信号。过程控制领域的装置将各种参数，例如频率、温度和直流电压等用低电流值表示，其范围通常为4—20mA或0—20mA。

能够设置告警限值，用于触发跳闸或告警信号。

本功能要求装置配备mA输入模块。

事件计数器 (GGIO)

本功能由六个计数器组成，用于存储每个计数器被激活的次数。

故障报告 (RDRE)

故障报告功能提供了一次或二次系统完整和可靠的故障信息以及持续的事件记录。

故障报告功能是装置的基本功能，读取所选模拟量输入的采样值和开关量状态，最大记录40个模拟量和96个开关量。

故障报告功能是以下功能的通用名称：

- 事件列表 (EL)
- 指示 (IND)
- 事件记录 (ER)
- 跳闸数值记录 (TVR)
- 故障录波 (DR)

本功能在配置、起动条件、记录时间和大存储容量等方面均具有很大的灵活性。

如果DRPx或DRBy功能模块的某一被设定为故障录波触发器的输入量被激活，则认为发生扰动。所有信号的记录过程从故障前某一时间启动一直到故障后某一时间结束。

每一个每一个故障报告以Comtrade格式存储在装置内。所有事件也以同样格式连续存储在环形缓存器中。通过就地人机接口(LHMI)可以读取这些信息，故障报告也可以上传到PCM600中（600系列保护和控制装置管理软件）以做进一步分析。

事件列表 (RDRE)

连续的事件记录对于从总体上判别系统运行趋势比较有用，同时也是故障录波功能的补充。

事件列表记录所有接到故障报告功能的开关量信号。列表存储在环形缓存中，包含多至1000个带时标的事件。

信号指示 (RDRE)

为了获得一次和二次系统中快速、精简和可靠的故障信息，非常重要的一点是知道故障中的变位信息，例如开关量地变位。这些信息可以通过就地HMI直观地访问。

在就地HMI上有三个LED（绿色、黄色和红色），能显示装置状态信息和被触发的故障报告功能。

本功能显示了所有故障报告功能中所选择记录的开关量信号在扰动中的变位信息。

事件记录 (RDRE)

获得一次和二次系统快速、完整和可靠的故障信息是非常重要的，例如故障中的带时标的事件。这些信息可用做短期（例如事故恢复）和长期（功能分析）的各种目的。

本功能显示所有故障报告功能中所选择记录的开关量信号，每个故障记录可以最多包含150个带时标的事件。

事件记录可就在装置中读取。

事件记录是故障录波的一部分（Comtrade文件格式）。

跳闸数值记录 (RDRE)

故障前和故障中的电流和电压值对于故障分析十分重要。

跳闸数值记录功能对所有故障报告功能中所选择记录的模拟量信号进行计算，得出每个模拟量信号故障前和故障中的幅值和相角。

跳闸值可就在装置中读取。

跳闸数值记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

故障录波 (RDRE)

故障录波功能提供快速、完整和可靠的电力系统故障信息，它有助于分析和理解系统和相关的一次、二次设备在故障时和故障后的行为。这些信息可用做短期（例如事故恢复）和长期（功能分析）的各种用途。

故障录波功能采集所有故障报告功能中所选择记录的模拟量和开关量信号（最多四十路模拟量和九十六路开关量）。故障录波功能记录的开关量信号与事件记录功能记录的开关量信号相同。

本功能非常灵活，且不依赖于保护功能是否起动，能够记录保护功能检测不到的故障。

装置中能存储一百个最新的故障录波记录，可通过就地HMI查看记录列表。

事件上传 (EV)

当装置与变电站自动化系统通过LON或SPA通信时，可采用突变上传或周期上传的方式将带时标的事件由装置传送到变电站级。所有连接到事件上传模块的信号均可实现上传，且采用LON或SPA规约。

模拟量和双位置信号也可通过本功能块上传。

测量值扩展模块

MMXU (SVR、CP和VP)、MSQI (CSQ和VSQ)、MVGIO (MV) 都具有测量监视功能，该功能通过四个可设定极限值来实现：低—低限值、低限值、高限值、高一高限值。测量值扩展模块XP用于将测量模块输出的整数值转换成5位开关量信号，即小于低—低限值、小于低限值、正常值、大于高一高限值或大于高限值。输出信号用于可编程逻辑模块。

测量

电能测量脉冲计数 (GGIO)

脉冲计数逻辑统计外部的开关量脉冲输入，例如统计外部电度表输入的脉冲以计算电能消耗。装置由开关量输入模块采集脉冲，然后由脉冲计数逻辑统计。通过站级总线可以读到折算后的数值。需要订购带有增强脉冲计数功能的开关量输入模块以实现本功能。

电能计量与需量处理 (MMTR)

测量模块 (MMXU) 的输出值可用于计算电能和最大电能需求。有功、无功分别在入口和出口处计算，数值可由脉冲形式读取或生成。

装置基本功能

时间同步

在保护、控制系统中，可以利用时间同步源选择功能为装置的绝对时间选择公共的时钟源，这有利于在一个变电站自动化系统中比较所有保护控制装置的事件和故障数据。

人机界面

就地人机界面有小型和中型两种规格，两者区别在于液晶显示器LCD的尺寸。小型LCD有7行显示，中型LCD能显示多达15个对象构成的单线图。

根据产品的不同性能，人机界面可显示12个单线图页面。

就地人机界面的LCD能显示多达15个对象构成的单线图。

就地人机接口非常简单并易于理解—整个前面板被分为不同区域，每个区域具有精心定义的功能：

- 状态显示LED
- 告警显示LED：具有15个LED（6个红色，9个黄色），带有可打印标签。所有的LED都能通过PCM 600软件工具编程
- 液晶显示LCD
- 带按钮的键盘，用于控制和浏览，远方/就地切换，装置复归
- 一个电隔离的RJ-45通信口

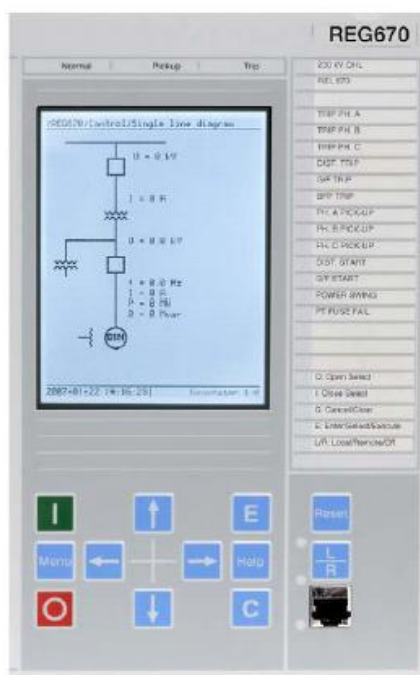


图5：中型LCD的人机界面

站级通信

概况

每套装置均配有通信接口以连接至一个或多个站级系统或设备，例如变电站自动化（SA）系统或变电站监视（SM）系统。

支持以下通信规约：

- IEC 61850-8-1
- LON
- SPA或IEC 60870-5-103
- DNP3.0

理论上，所有规约可以共存于同一系统中。

IEC 61850-8-1通信规约

装置提供新的变电站站级设备通信规约 IEC61850-8-1，并提供一个或两个光纤以太网接口。IEC 61850-8-1规约支持来自不同供货商的智能终端（IED）交换信息，简化了建立变电站自动化系统的工程量。装置间水平点对点GOOSE通信是该标准的一部分。支持故障信息上传。

LON通信规约

对支持ABB LON总线规约的现有变电站扩建可利用装置的光纤LON接口。利用LON可以实现完全的变电站自动化功能，包括装置间点对点通信，实现与已有ABB装置及新的REx670装置之间的配合。

SPA通信规约

ABB SPA规约提供一个玻璃或塑料接口，可用于简单的变电站自动化系统扩建，但主要用于变电站监视系统SMS。

IEC 60870-5-103 通信规约

IEC 60870-5-103 规约提供一个玻璃或塑料接口，可用于由不同供货商的装置构成的变电站自动化系统，且可以上传故障录波文件。

DNP 3.0通信规约

DNP3.0提供一个RS485电气接口和一个光纤以太网接口。DNP3.0二级通信用与RTU之间、网关之间以及HMI系统之间的通信，支持突发事件报告、时间同步、故障报告功能。

16路单命令

装置能够接收来自变电站自动化系统或就地人机界面LHMI的控制命令。本功能模块的输出可用于控制高压一次设备或其他用户定义的功能等。

多命令及传输

具有LON、SPA或IEC60870-5-103规约的变电站自动化系统中使用670系列装置时，事件和多命令功能模块用于装置与变电站HMI和网关间通信的接口以及装置间水平通信（仅适用于LON）的接口。

远方通信

模拟量与开关量传输，远方通信

两台IED之间可以相互传输3个模拟量和8个开关量，每台IED能和另外四台IED通信。本功能主要用在线路差动保护中，但其它场合也有应用。

开关量信号传输，192个开关信号

如果通道全部用来传输开关信号，那么两台IED之间可以传输192个开关量信号。例如，传输一次开关设备状态量或联锁跳闸

信号。每台IED能和另外四台IED通信。

线路数据通信模块，短距离（LDCM）

线路数据通信模块（LDCM）用于保护装置之间（距离小于 90 公里）通信或保护装置与距离在 3 公里以内带 G.703 接口的光电转换装置通信。LDCM 模块与其他装置上的 LDCM 模块进行数据接收和发送，采用 IEEE/ANSI C37.94 协议。

硬件 模块

电源模块 (PSM)

电源模块用来给装置提供合适的内部工作电源，并且在装置和变电站直流系统之间实现完全的电气隔离，提供内部电源故障报警。

开关量输入模块 (BIM)

开关量输入模块 BIM 具有十六个光隔离开关量输入通道。开关量输入模块有两个版本：标准版和用于脉冲计数功能具有增强脉冲输入的版本。开关量输入可自由编程并用于任一功能的逻辑信号输入。开关量输入也可包括在故障录波和事件记录的范围内，便于全面监视和评估保护装置和相关电气电路的运行情况。

开关量输出模块 (BOM)

开关量输出模块 BOM 具有二十四四个独立的输出继电器，可作为跳闸输出或信号输出。

静态开关量输出模块 (SOM)

静态开关量输出模块具有 6 个高速静态输出继电器和 6 个突变输出继电器，可用于动作速度要求高的场合。

开关量输入/输出模块 (IOM)

当需要少量输入和输出信号时，可使用开关量输入/输出模块 IOM。十个标准的输出通道作为跳闸或信号输出。两个快速信号输出用于需要快速动作的场合。八个光隔离输入通道用来接受外部输入的开关量。

毫安量输入模块 (MIM)

毫安量输入模块 MIM 用于接受输入 -20 到 +20mA 范围的变送器信号，例如变压器分接头位置、温度变送器和压力变送器。

毫安量输入模块具有 6 个电气回路上独立的输入通道。

光纤以太网模块 (OEM)

光纤快速以太网模块 OEM 用于将装置通过 IEC61850-8-1 通信规约接入到通信总线（例如变电站总线），模块有一对或两对 ST 头的光纤接口。

串行 SPA/IEC 60870-5-103/LON 通信模块 (SLM)

光纤串行通道和 LON 通道模块用于装置以 SPA、LON 或 IEC60870-5-103 通信。模块具有 2 对光纤接口，可以是塑料/塑料、塑料/玻璃或玻璃/玻璃。

线路数据通信模块 (LDCM)

线路数据通信模块 (LDCM) 用于开关量信号的传输，这个模块有 1 对光纤接口，一个用于与 IED 连接的远方终端。

可选的功能卡有：长距离（1550nm 单模式）、中距离（1310nm 单模式）、短距离（900nm 多模式）。

RS485 串行通信模块

RS485 串行通信模块用于 DNP3.0 通信。

GPS 时钟同步模块 (GSM)

GPS 时钟同步模块包含了一个用于时间同步的 GPS 接收装置和一个连接至外部天线的 SMA 的连接端口。

IRIG-B 时间同步模块

IRIG-B 时间同步模块使控制装置与站内时钟保持精确同步。

电接口 (BNC) 和光纤接口 (ST) 用于 0XX 和 12X IRIG-B 通信。

模拟量输入模块 (TRM)

模拟量输入模块 TRM 被用来作为电气隔离和转换从互感器产生的二次电流电压量。共 12 个输入变换器，有不同的组合顺序。

可选美式环形端子和标准紧凑型端子。

高阻抗电阻单元

高阻抗电阻单元带有可用于整定高阻抗差动保护动作值的稳定电阻和 1 个非线性电阻。具有单相式和三相式 2 种型式，均安装在 1 个配有紧凑型端子的 1/1 19 英寸设备盘上。

外形和尺寸
尺寸

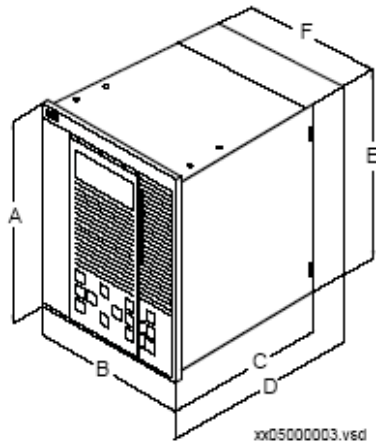


图6: 1/2×19英寸有后盖机箱

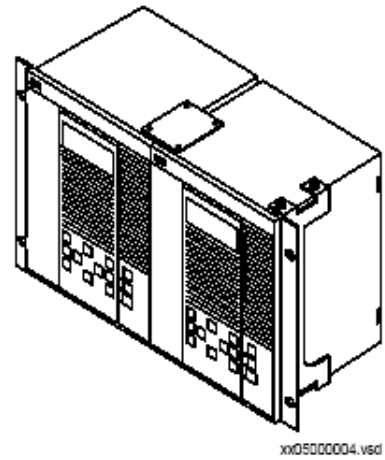


图7: 并列机箱安装

机箱尺寸	A	B	C	D	E	F
6U,1/2X19"	265.9	223.7	201.1	242.1	252.9	205.7
6U,3/4X19"	265.9	336.0	201.1	242.1	252.9	318.0
6U,1/1X19"	265.9	448.1	201.1	242.1	252.9	430.3
(mm)						

可选安装附件

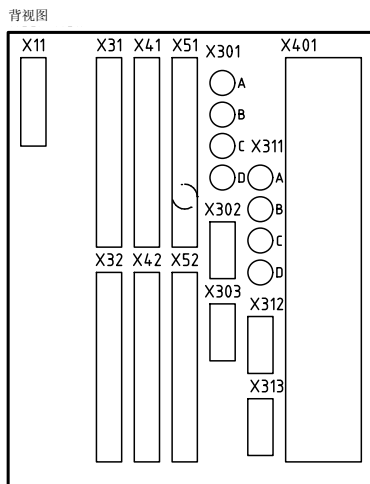
下面几种安装附件可供选择（前面板达到 IP40 防护等级）：

- 19英寸机箱架

关于安装附件的详细选项，参见订货表。

装置
接线图

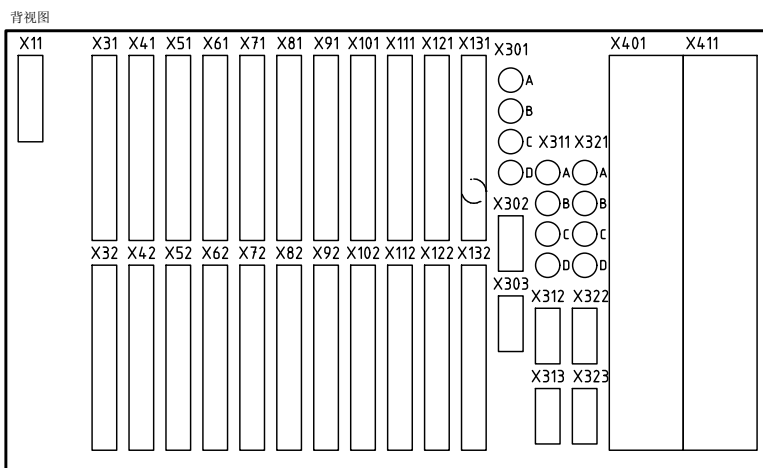
表 1: 带 1 个模拟量输入模块的 1/2×19 英寸机箱的模块位置定义



模块	背板插槽位置
PSM	X11
BIM, BOM, SOM 或 IOM	X31 和 X32 等至 X51 和 X52
BIM, BOM, SOM, IOM 或 GSM	X51, X52
SLM	X301: A, B, C, D
IRIG-B 1)	X302
LDCM	X303
OEM	X311: A, B, C, D
RS485 或 LDCM 2) 3)	X312
LDCM 2)	X313
TRM	X401

1) IRIG-B 安装 (P30: 2 接口内)
 2) LDCM 安装顺序: P31: 2 或 P31: 3
 3) RS485 安装 (P31: 2 接口内)
 注意:
 IRIG-B 和 RS485 模块分别存在时, 则最多安装 2 个 LDCM 模块。

表 2: 带 2 个模拟量输入模块的 1/1×19 英寸机箱的模块位置定义



模块	背板插槽位置
PSM	X11
BIM, BOM, SOM, IOM 或 MIM	X31 和 X32 等至 X131 和 X132
BIM, BOM, SOM, IOM, MIM 或 GSM	X131, X132
SLM	X301: A, B, C, D
IRIG-B 或 LDCM 1) 2)	X302
LDCM 2)	X303
OEM	X311: A, B, C, D
RS485 或 LDCM 2) 3)	X312
LDCM 2)	X313
LDCM 2)	X322
LDCM 2)	X323
TRM1	X401
TRM2	X411

1) IRIG-B 安装 (P30: 2 接口内)
 2) LDCM 安装顺序: P31: 2、P31: 3、P32: 2、P32: 3、P30: 2 和 P30: 3
 3) RS485 安装 (P31: 2 接口内)
 注意:
 IRIG-B 和 RS485 模块分别存在时, 则最多安装 4 个 LDCM 模块。

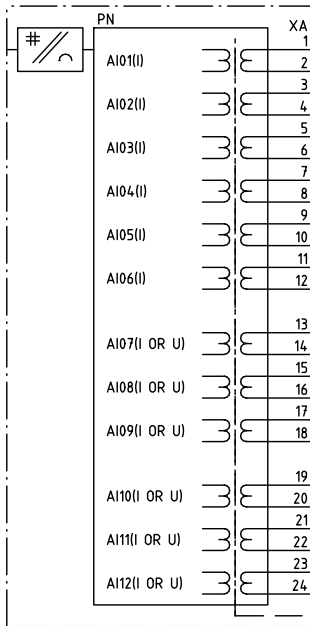


图 8 所示 CT/PT 输入通道定义

电流/电压配置 (50/60Hz)	AI01	AI02	AI03	AI04	AI05	AI06	AI07	AI08	AI09	AI10	AI11	AI12
12I, 1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A
12I, 5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A
9I/3U, 1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-220V	110-220V	110-220V
9I/3U, 5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-220V	110-220V	110-220V
5I, 1A/4I, 5A/3U	1A	1A	1A	1A	1A	5A	5A	5A	5A	110-220V	110-220V	110-220V
7I/5U, 1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V
7I/5U, 5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V
6I/6U, 1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V
6I/6U, 5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V
5I+1I+6U	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V	110-220V
6I, 1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	-	-	-	-	-	-
6I, 5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	-	-	-	-	-	-

图 8: 模拟量输入模块 (TRM)

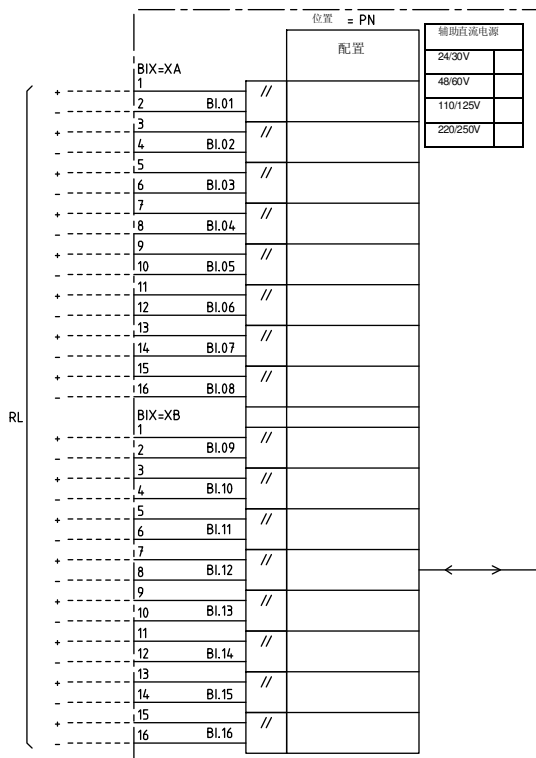


图 9: 开关量输入模块(BIM)。命名为 XA 的输入接点对应于后面板位置 X31、X41 等，命名为 XB 的输入接点对应于后面板位置 X32、X42 等

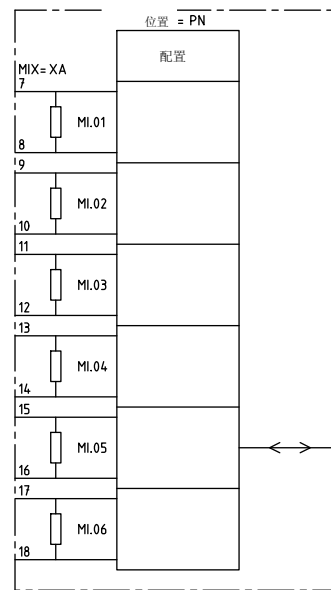


图 10: 毫安量输入模块(MIM)

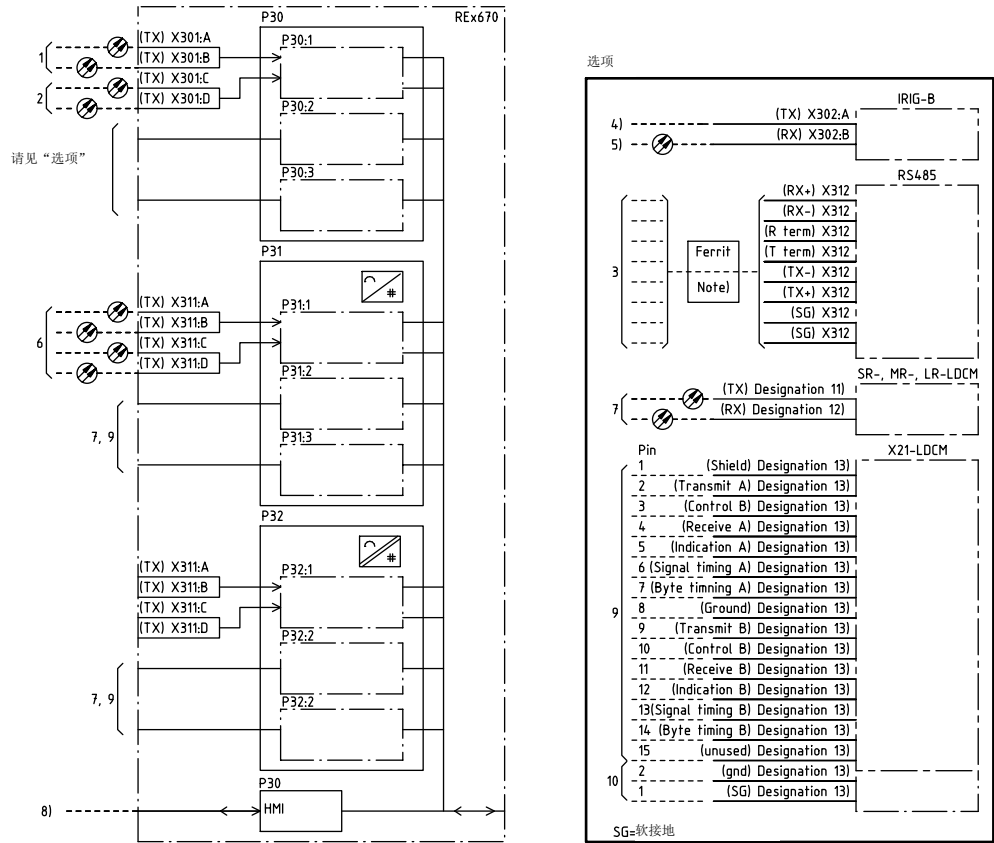


图 11: 通信接口 (OEM, LDCM, SLM 和 HMI)

图 11 注:

- 1) 背板通信端口 SPA/IEC61850-5-103, 玻璃光纤 ST 头, 塑料 HFBR 压紧式接头 (需另配)。
- 2) 背板通信端口 LON, 玻璃光纤 ST 接头, 塑料 HFBR 压紧式接头 (需另配)。
- 3) 背板通信端口 RS485, 终端模块
- 4) 时间同步端口 IRIG-B, BNC 接头
- 5) 时间同步端口 PPS 或光纤 IRIG-B, ST 接头
- 6) 背板通信端口 IEC61850, ST 接头
- 7) 背板通信端口 C37.94, ST 接头
- 8) 前面板通信以太网口, RJ45 连接头
- 9) 背板通信端口 15 针小型母 D-sub 接口
- 10) 背板通信端口, 终端模块图 15: 毫安量输入模块(MIM)

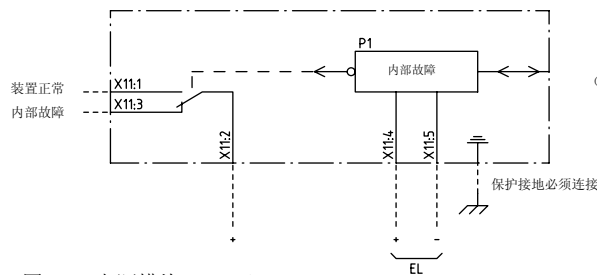


图 12: 电源模块 (PSM)

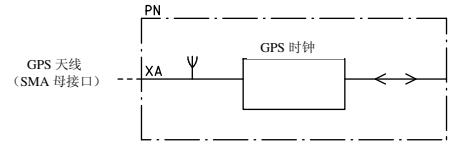


图 13: GPS 时钟同步模块 (GSM)

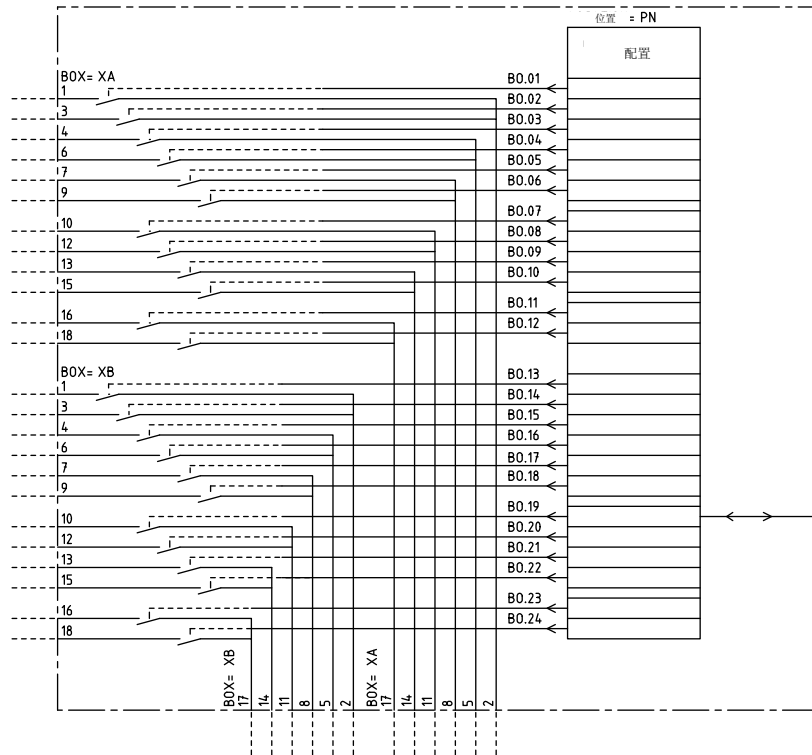


图14: 开关量输出模块(BOM)。命名为XA的输出接点对应于后面板位置X31、X41等，命名为XB的输出接点对应于后面板位置X32、X42等。

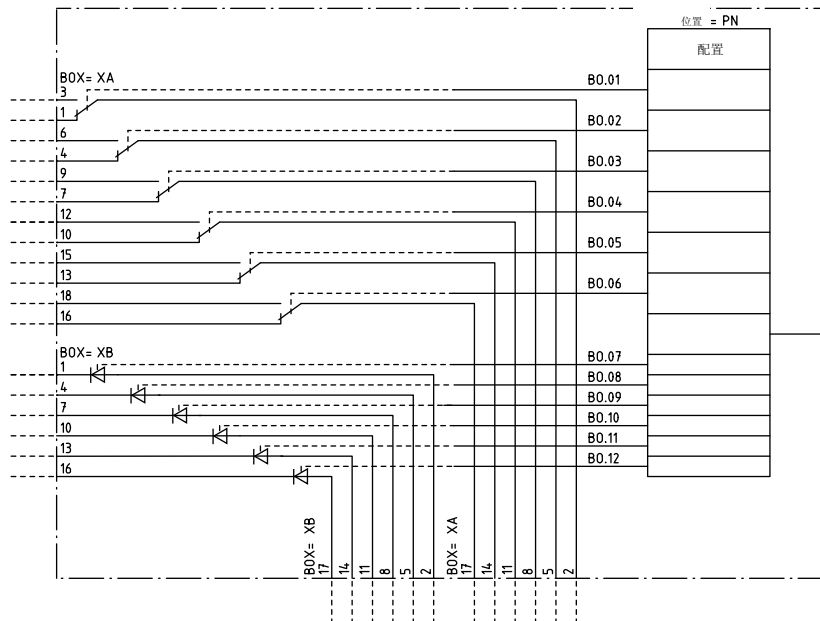


图15: 静态输出模块(SOM)

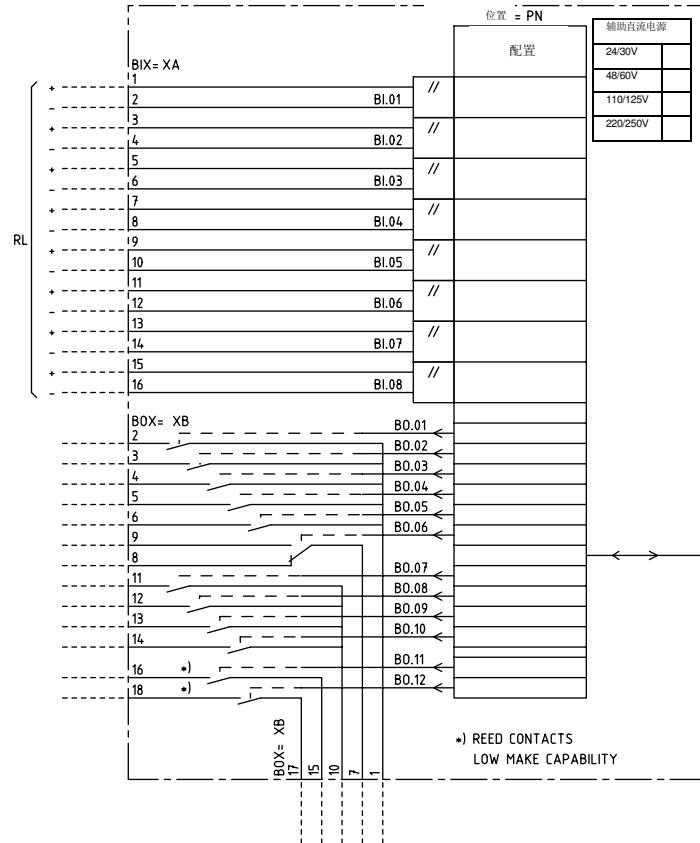


图16: 开关量输入输出模块(IOM)。命名为XA的输入接点对应于后面板位置X31、X41等，命名为XB的输入接点对应于后面板位置X32、X42等。

技术参数:

通用

定义

参考值:

为了达到装置动作特性，相关影响因素的取值范围。

标称范围:

在规定条件下，装置满足规定要求，其参数的取值范围。

运行范围:

在规定条件下，装置根据规定要求，达到设计功能，需要的输入参数的取值范围。

输入量，额定值和限值

模拟量输入

表3: 模拟量输入模块TRM-输入量，额定值和限值

参数	额定值	标称范围
电流 运行范围 允许过载 功耗	Ir = 1 或 5A (0 – 100) x Ir 4 x Ir 连续 100 x Ir 持续 1 秒 *) <150mVA(Ir=5A) <20mVA(Ir=1A)	(0.2 – 40) x Ir
交流电压 运行范围 允许过载 功耗	Ur = 110V (0 – 340) V 420V 连续 450V 10 秒 在 110V 时, < 0.1VA	0.5 – 288V
频率	Fr = 50/60 Hz	± 5%
*) 当使用 COMBITEST 试验开关时, 最大 350A, 持续 1 秒		

表4: MIM - mA量输入模块

参数	额定值	标称范围
输入范围	±5, ±10, ±20mA 0-5,0-10,0-20,4-20mA	-
输入阻抗	Rin=194 Ohm	-
功耗 每个 mA 输入板 每个 mA 输入通道	≤4W ≤0.1W	-

表5: OEM-光纤以太网模块

参数	额定值
通道数	1 到 2 个
标准	IEEE 802.3u 100BASE-FX
光纤类型	62.5/125 μm 多模式纤维
波长	1300nm
光纤接口	ST 型
通信速度	高速以太网 (100MB)

辅助直流电源

表6: PSM – 电源模块

参数	额定值	标称范围
直流电压, EL(输入)	EL=(24-60)V EL=(90-250)V	EL±20% EL +20%
功耗	典型 50W	-
辅助直流电源浪涌	<5A 0.1s	-

开关量输入输出

表7: BIM –开关量输入模块

参数	额定值	标称范围
开关量输入通道	16	-
直流电压, RL	RL24(24/40)V RL48(48/60)V RL110(110/125)V RL220(220/250)V	RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%}
功耗 RL24 = (24/40)V RL48 = (48/60)V RL110 = (110/125)V RL220 = (220/250)V	最大.0.05W/输入 最大.0.1W/输入 最大.0.2W/输入 最大.0.4W/输入	-
计数器输入频率	最大每秒 10 个脉冲	-
接点抖动鉴别	闭锁 1-40Hz 开放 1-30Hz	

表8: BIM –开关量输入模块, 带增强脉计数功能

参数	额定值	标称范围
开关量输入通道	16	-
直流电压, RL	RL24(24/40)V RL48(48/60)V RL110(110/125)V RL220(220/250)V	RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%}
功耗 RL24 = (24/40)V RL48 = (48/60)V RL110 = (110/125)V RL220 = (220/250)V	最大.0.05W/输入 最大.0.1W/输入 最大.0.2W/输入 最大.0.4W/输入	-
计数器输入频率	最大每秒 10 个脉冲	-
平衡计数器输入频率	最大每秒 40 个脉冲	-
接点抖动鉴别	闭锁 1-40Hz 开放 1-30Hz	

表9: IOM –开关量输入/输出模块

参量	额定值	标称范围
开关量输入通道	8	-
直流电压, RL	RL24(24/40)V RL48(48/60)V RL110(110/125)V RL220(220/250)V	RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%} RL _{+20%}
功耗 RL24 = (24/40)V RL48 = (48/60)V RL110 = (110/125)V RL220 = (220/250)V	最大.0.05W/输入 最大.0.1W/输入 最大.0.2W/输入 最大.0.4W/输入	-

表10: IOM – 开关量输入/输出模块接点数据(参照标准: IEC 61810-2)

参数	跳闸和信号继电器	快速信号继电器 (并联干簧继电器)
开关量输出	10	2
最大的系统电压	250V AC, DC	250V AC, DC
开接点两端试验电压, 1 分钟	1000V rms	800V DC
承载电流能力 连续的 1 秒钟	8A 10A	8A 10A

参数	跳闸和信号继电器	快速信号继电器(并联干簧继电器)
在 $L/R > 10\text{ms}$ 时, 感性负载上的接通能力 0.2 s 1.0 s	30A 10A	0.4A 0.4A
对于交流(AC), $\cos \varphi > 0.4$ 的开断能力	250V/8.0A	250V/8.0A
对于直流(DC), 在 $L/R < 40\text{ms}$ 时的开断能力	48V/1A 110V/0.4A 125/0.35A 220V/0.2A 250V/0.15A	48V/1A 110V/0.4A 125/0.35A 220V/0.2A 250V/0.15A
最大的电容负载	-	10 nF

表11: BOM – 开关量/输出模块接点数据(参照标准: IEC 61810-2)

参数	跳闸和信号继电器
开关量输出	24
最大的系统电压	250V AC, DC
开接点两端试验电压, 1 分钟	1000V rms
承载电流能力 连续的 1 秒钟	8A 10A
在 $L/R > 10\text{ms}$ 时, 感性负载上的接通能力 0.2 s 1.0 s	30A 10A
对于交流(AC), $\cos \varphi > 0.4$ 的开断能力	250V/8.0A
对于直流(DC), 在 $L/R < 40\text{ms}$ 时的开断能力	48V/1A 110V/0.4A 125/0.35A 220V/0.2A 250V/0.15A

影响因素

表12: 温度和湿度的影响

参数	参考值	标称范围	影响
环境温度, 运行范围	+20 °C	-10 °C - +55 °C	0.02%/°C
相对湿度 运行范围	10% - 90% 0% - 95%	10% - 90%	-
存储温度	-40 °C - +70 °C	-	-

表 13: 装置运行期间, 辅助直流电压对功能的影响

事件	参考值	标称范围	影响
辅助直流电压纹波系数 运行范围	最大 2% 全波整流	EL 的 12%	0.01%/%
辅助直流电压 运行值		EL 的 $\pm 20\%$	0.01%/%
辅助直流电压中断 中断时间 0-50ms 0-∞ s 重新启动时间		24 – 60V DC $\pm 20\%$ 90 – 250V DC $\pm 20\%$	无重起 不误动 < 180 s

表 14: 频率影响(参照标准: IEC 60255-6)

事件	标称范围	影响
频率运行值	$f_{r\pm 2.5\text{Hz}}$ 对于 50Hz $f_{r\pm 3.0\text{Hz}}$ 对于 60Hz	$\pm 1.0\%/Hz$
谐波频率(20%含量)	2次、3次和5次谐波	$\pm 1.0\%$

型式试验及参照标准

表15: 电磁兼容性

试验	型式试验值	参考标准
1MHz 脉冲干扰	2.5kV	IEC 60255 - 22 - 1, III 级
100 KHz 脉冲干扰	2.5kV	IEC 61000 - 4 - 12, III 级
耐压容量冲击试验	2.5kV 振荡 4.0kV 快速暂态	ANSI/IEEE C37.90.1
静电放电	空气放电 15kV	IEC 60255 - 22 - 2, IV 级
直接作用	接触放电 8kV	IEC 61000 - 4 - 2, IV 级
间接作用	接触放电 8kV	
静电放电	空气放电 15kV	ANSI/IEEE C37.90.1
直接作用	接触放电 8kV	
间接作用	接触放电 8kV	
快速瞬变干扰	4kV	IEC 60255 - 22 - 4, A 级
冲击耐压试验	1-2kV, 1.2/50 μ s 高能	IEC 60255 - 22 - 5
工频耐压试验	150-300V, 50Hz	IEC 60255 - 22 - 7, A 级
工频磁场试验	1000A/m, 3s	IEC 61000 - 4 - 8, V 级
辐射电磁场干扰试验	20V/m, 80 - 1000MHz	IEC 60255 - 22 - 3
辐射电磁场干扰试验	20V/m, 80 - 2500MHz, 1.4-2.0 GHz	EN61000-4-3
辐射电磁场干扰试验	35V/m, 26 - 1000MHz	IEEE/ANSI C37.90.2
传导电磁场干扰试验	10V, 0.15 - 80MHz	IEC 60255 - 22 - 6
射频干扰	30 - 1000MHz	IEC 60255 - 25
传导干扰	0.15 - 30MHz	IEC 60255 - 25

表 16: 绝缘

试验	型式试验值	参考标准
绝缘性能试验	2.0kV 交流, 1 分钟	IEC 60255 - 5
脉冲电压试验	5kV, 1.2/50 μ s, 0.5 J	
绝缘电阻	在 500V DC 时, > 100 M Ω	

表 17: 环境试验

试验	型式试验值	参考标准
冷冻试验	-25°C Ad 试验 16 小时	IEC 60068-2-1
存储试验	-40°C Ad 试验 16 小时	IEC 60068-2-1
干热试验	+70°C Bd 试验 16 小时	IEC 60068-2-2
湿热试验, 稳态	+40°C, 湿度 93% Ca 试验 4 天	IEC 60068-2-78
湿热试验, 循环	+25 到 +55°C, 湿度 93%到 95% Db 试验 6 个循环(1 个循环=24 小时)	IEC 60068-2-30

表 18: CE 兼容性

试验	符合
抗干扰性	EN 50263
辐射	EN 50263
低电压指示	EN 50178

表 19: 机械试验

试验	型式试验数值	参考标准
振动	I 级	IEC 60255 -21 - 1
冲击与撞击	I 级	IEC 60255 -21 - 2
地震	I 级	IEC 60255 -21 - 3

差动保护

表 20: 发电机差动保护 (PDIF, 87G)

功能	整定范围或取值	精度
返回系数	> 95%	-
无带制动差速断动作电流	(1-50) pu 高压绕组的 $I_{基准}$	$\pm 2.0\%$ 整定值
最小动作电流	(0.05- 1.00) pu 的 $I_{基准}$	$\pm 2.0\%$ I_r
负序电流范围	(0.02- 0.2) pu 的 $I_{基准}$	$\pm 1.0\%$ I_r
动作时间, 比例制动差动	典型 25ms, 当 0-2 $I_{差动}$	-
返回时间, 比例制动差动	典型 20ms, 当 2-0 $I_{差动}$	-
动作时间, 不带制动的差动	典型 12ms, 当 0-5 $I_{差动}$	-
返回时间, 不带制动的差动	典型 25ms, 当 5-0 $I_{差动}$	-
动作时间, 负序不带制动	典型 15ms, 当 5-0 $I_{差动}$	-
临界脉冲长度	典型 2ms, 当 0-5 $I_{差动}$	-

表 21: 变压器差动保护 (PDIF, 87T)

功能	整定范围或取值	精度
动作特性	自适应	$\pm 2.0\%$ I_r , 当 $I \leq I_r$ $\pm 2.0\%$ I , 当 $I > I_r$
返回系数	> 95%	-
无带制动差速断动作电流	(100 - 5000) % 高压绕组的 $I_{基准}$	$\pm 2.0\%$ 整定值
最小动作电流	(10 - 60) % $I_{基准}$	$\pm 2.0\%$ I_r
2 次谐波闭锁	基波的 (5-100) %	$\pm 2.0\%$ I_r
5 次谐波闭锁	基波的 (5- 100) %	$\pm 5.0\%$ I_r
每个绕组的接线类型	Y-wye 或 D-delta	-
高压绕组 W1 与其他绕组 W2 和 W3 之间的相移, 以钟表位置表示	0-11	-
动作时间, 比例制动差动	典型 25ms, 当 0-2 $I_{差动}$	-
返回时间, 比例制动差动	典型 20ms, 当 2-0 $I_{差动}$	-
动作时间, 不带制动的差动	典型 12ms, 当 0-5 $I_{差动}$	-
返回时间, 不带制动的差动	典型 25ms, 当 5-0 $I_{差动}$	-
临界脉冲长度	典型 2ms, 当 0-5 $I_{差动}$	-

表 22: 零序接地保护, 低阻抗 (PDIF, 87N)

功能	整定范围或取值	精度
动作特性	自适应	$\pm 2.0\%$ I_r , 当 $I < I_r$ $\pm 2.0\%$ I , 当 $I > I_r$
返回系数	> 95%	-
起动电流	(4 - 100) % $I_{基准}$	$\pm 2.0\%$ I_r
方向特性	固定为 180 度或 $\pm 60 - \pm 90$ 度	± 2.0 度
动作时间	典型 20ms, 当 0-10 $I_{差动}$	-
返回时间	典型 25ms, 当 10-0 $I_{差动}$	-
2 次谐波闭锁	基波的 (5 - 100) %	$\pm 2.0\%$ I_r

表 23: 高阻抗差动保护 (PDIF, 87)

功能	整定范围或取值	精度
动作电压	(5 - 900) V	$\pm 1.0\%$ U_r , 当 $U < U_r$ $\pm 1.0\%$ U , 当 $U > U_r$
返回系数	> 95%	-
最大持续施加电压	$U > \text{动作}^2 / \text{串联电阻} \leq 200W$	-
动作时间	典型 10ms, 当 0-10 $U_{动作}$	-
返回时间	典型 90ms, 当 10-0 $U_{动作}$	-
临界脉冲长度	典型 2ms, 当 0-10 $U_{动作}$	-

距离保护

表 24: 全方案距离保护, 欧姆型圆特性 (PDIS, 21)

功能	整定范围或取值	精度	
阻抗段数 (可选方向)	可整定方向	-	
最小动作电流	$(10 - 30)\% I_{基准}$	-	
正序阻抗 (相地回路)	$(0.005 - 3000) \Omega/\text{相}$	±2.0% 静态精度 条件: 电压范围: $(0.1 - 1.1) \times U_r$ 电流范围: $(0.5 - 30) \times I_r$ 角度: 0° 和 85°	
正序阻抗抗角 (相地回路)	$(10^\circ - 90^\circ)$		
反向阻抗 (相地回路, 幅值)	$(0.005 - 3000) \Omega/\text{相}$		
阻抗 (相相元件)	$(0.005 - 3000) \Omega/\text{相}$		
正序阻抗角 (相相元件)	$(10^\circ - 90^\circ)$		
反相阻抗 (相相回路)	$(0.5 - 3000) \Omega/\text{相}$		
接地返回补偿因数幅值 N	0 - 3		
接地返回补偿因数角度	$(-180^\circ - 180^\circ)$		
暂态超越	使用 CCVT 时, $0.5 <$ 电源线路阻抗比 SIR < 30 时且阻抗角 85° 时, $< 5\%$		-
阻抗段时间整定范围	$(0.000 - 60.000) \text{ s}$		±0.5% ±10ms
动作时间	典型 15ms (静态输出)	-	
返回系数	典型 105%	-	
返回时间	典型 30 ms	-	

表 25: 失步保护 (PPAM, 78)

参数	整定范围或取值	精度
动作阻抗	$(0.00 - 1000)\% Z_{基准}$	±2.0% U_r/I_r
特征角	$(72.00^\circ - 90.00^\circ)$	±5.0°
启动和跳闸角	$(0.0^\circ - 180.0^\circ)$	±5.0°
一段、二段跳闸计数	(1-20)	-

表 26: 失磁保护 (PDIS, 40)

参数	整定范围或取值	精度
欧姆圆最高点阻抗偏移	$(-1000.00 - 1000.00)\% Z_{基准}$	±2.0% U_r/I_r
欧姆圆直径	$(0.00 - 3000.00)\% Z_{基准}$	±2.0% U_r/I_r
阻抗段时间整定范围	$(0.000 - 60.000) \text{ s}$	±0.5% ±10ms

电流保护

表 27: 瞬时相电流保护 (PIOC, 50)

功能	整定范围或取值	精度
动作电流	$(1 - 2500)\% I_{基准}$	±1.0% I_r , 当 $I \leq I_r$ ±1.0% I , 当 $I > I_r$
返回系数	>95%	-
动作时间	典型 25ms, 当 $0-2 I_{整定}$	-
返回时间	典型 25ms, 当 $2-0 I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 $0-2 I_{整定}$	-
动作时间	典型 10ms, 当 $0-10 I_{整定}$	-
返回时间	典型 35ms, 当 $10-0 I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型 2ms, 当 $0-10 I_{整定}$	-
暂态超越	< 5%, 在 $\tau = 100\text{ms}$ 时	-

表 28: 四段延时相过流保护 (PTOC, 51/67)

功能	整定范围或取值	精度
动作电流	$(1 - 2500)\% I_{基准}$	±1.0% I_r , 当 $I \leq I_r$ ±1.0% I , 当 $I > I_r$
返回系数	>95%	-
最小动作电流	$(1 - 100)\% I_{基准}$	±1.0% I_r
继电器特性角 (RCA)	$(-70.0^\circ - -50.0^\circ)$	±2.0°
最大正向角度	$(-40.0^\circ - -70.0^\circ)$	±2.0°
最小正向角度	$(-75.0^\circ - -90.0^\circ)$	±2.0°
2 次谐波闭锁	基波的 (5 - 100) %	±2.0% I_r
独立延时	$(0.000 - 60.000) \text{ s}$	±0.5% ±10ms

功能	整定范围或取值	精度
最短动作时间	(0.000 – 60.000) s	$\pm 0.5\% \pm 10\text{ms}$
反时限特性, 见表 82 和表 83	19 种曲线	见表 82 和表 83
起动元件动作时间	典型 25ms, 当 0-2 I _{整定}	-
起动元件返回时间	典型 25ms, 当 2-0 I _{整定}	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 0-2 I _{整定}	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

表 29: 瞬时零序电流保护(PIOC, 50N)

功能	整定范围或取值	精度
动作电流	(1 – 2500)% I _{基准}	$\pm 1.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 1.0\% I$, 当 $I > I_r$
返回系数	>95%	-
动作时间	典型 25ms, 当 0-2 I _{整定}	-
返回时间	典型 25ms, 当 2-0 I _{整定}	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 0-2 I _{整定}	-
动作时间	典型 10ms, 当 0-10 I _{整定}	-
返回时间	典型 35ms, 当 10-0 I _{整定}	-
临界脉冲长度	典型 2ms, 当 0-10 I _{整定}	-
暂态超越	< 5%, 在 $\tau = 100\text{ms}$ 时,	-

表 30: 四段零序过流保护 (PTOC, 51N/67N)

功能	整定范围或取值	精度
动作电流	(1 – 2500)% I _{基准}	$\pm 1.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 1.0\% I$, 当 $I > I_r$
返回系数	>95%	-
带方向判别动作电流	(1 – 100)% I _{基准}	$\pm 1.0\% I_r$
延时	(0.000 – 60.000) s	$\pm 0.5\% \pm 10\text{ms}$
反时限特性, 见表 82 和表 83	19 种曲线	见表 82 和表 83
2 次谐波闭锁	基波的 (5 – 100) %	$\pm 2.0\% I_r$
继电器特性角	(-180° – +180°)	$\pm 2.0^\circ$
最小极化电压	(1 – 100)% U _{基准}	$\pm 0.5\% U_r$
最小极化电流	(1 – 30)% I _{基准}	$\pm 0.25\% I_r$
RNS, XNS	(0.50–3000.00) Ω/相	-
起动元件动作时间	典型 25ms, 当 0-2 I _{整定}	-
起动元件返回时间	典型 25ms, 当 2-0 I _{整定}	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 0-2 I _{整定}	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

表 31: 灵敏性方向过电流和功率保护 (PSDE, 67N)

功能	整定范围或取值	精度
方向零序过流保护动作电流 (3I0 cosφ)	(0.25-200.00)% I _{基准} 低设置值: (2.5-10) mA (10-50) mA	$\pm 1.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 1.0\% I$, 当 $I > I_r$ $\pm 1.0 \text{ mA}$ $\pm 0.5 \text{ mA}$
方向零序功率保护动作值 (3I03U0 cosφ)	(0.25-200.00)% S _{基准} 低设置值: (0.25-5.00)% S _{基准}	$\pm 1.0\% S_r$, 当 $S \leq S_r$ $\pm 1.0\% S$ at $S > S_r$ $\pm 10\%$ 设置值
零序电流动作值 (3I0 和 φ)	(0.25-200)% I _{基准} 低设置值: (2.5-10) mA (10-50) mA	$\pm 1.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 1.0\% I$, 当 $I > I_r$ $\pm 1.0 \text{ mA}$ $\pm 0.5 \text{ mA}$
无方向零序过电流保护动作值	(1.00-400.00)% I _{基准} 低设置值: (10-50) mA	$\pm 1.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 1.0\% I$, 当 $I > I_r$ $\pm 1.0 \text{ mA}$

功能	整定范围或取值	精度
无方向零序过电压保护动作值	(1.00-200.00)% U _{基准}	±0.5% Ur, 当 U ≤ Ur ±0.5% U, 当 U > Ur
无方向零序过电压保护动作值	(1.00-200.00)% U _{基准}	±0.5% Ur, 当 U ≤ Ur ±0.5% U, 当 U > Ur
全方向模式零序释放电流	(0.25-200.00)% I _{基准} 低设置值: (2.5-10) mA (10-50) mA	±1.0% Ir, 当 I ≤ Ir ±1.0% I, 当 I > Ir ± 1.0 mA ± 0.5 mA
全方向模式零序释放电压	(0.01-200.00)% U _{基准}	±0.5% Ur, 当 U ≤ Ur ±0.5% U, 当 U > Ur
返回系数	>95%	-
延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
反时限特性, 见表 82 和表 83	19 种曲线	见表 82 和表 83
继电器特性角	(-179°– +180°)	±2°
继电器开断角 (ROA)	(0°– 90°)	±2°
无方向零序过流保护动作时间	典型 60ms, 当 0-2 I _{整定}	-
无方向零序过流保护返回时间	典型 60ms, 当 2-0 I _{整定}	-
起动元件动作时间	典型 150ms, 当 0-2 I _{整定}	-
起动元件返回时间	典型 50ms, 当 2-0 I _{整定}	-

表 32: 热过负荷保护, 2个时间常数 (PTTR, 49)

功能	整定范围或取值	精度
基准电流 1 和 2	(30 - 250)% I _{基准}	±1.0% Ir
动作时间 $t = \tau \cdot \ln \left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2} \right)$ I = I _{测量}	I _p = 过负荷发生前的负荷电流 时间常数 τ = (1- 500) 分钟	IEC60255-8, 等级 5 + 200ms
报警值 1 和 2	(50- 99% 热容量跳闸值)	±2.0% 热容量跳闸
动作电流	(50- 250)% I _{基准}	±1.0% Ir
返回温度	(10 - 95) %热容量跳闸值	±2.0% 热容量跳闸

表33: 断路器失灵保护(RBRF, 50BF)

功能	整定范围或取值	精度
相电流动作值	(5 – 200) % I _{基准}	±1.0% Ir, 当 I ≤ Ir ±1.0% I, 当 I > Ir
相电流返回系数	>95%	-
零序电流动作值	(2 – 200) % I _{基准}	±1.0% Ir, 当 I ≤ Ir ±1.0% I, 当 I > Ir
零序电流返回系数	>95%	-
闭锁保护启动接点输入的相电流值	(5 – 200) % I _{基准}	±1.0% Ir, 当 I ≤ Ir ±1.0% I, 当 I > Ir
返回系数	>95%	-
延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
电流检测动作时间	典型 10ms	-
电流检测返回时间	最大 15ms	-

表 34: 三相不一致保护 (RPLD, 52PD)

功能	整定范围或取值	精度
最小相动作电流	(0 – 100)% I _{基准}	±1.0% Ir
延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms

表 35: 方向低功率保护 (PDUP)

参数	整定范围或取值	精度
动作功率值	(0.0–500.0)% S _{基准} 低设置值: (0.5-2.0)% S _{基准} (2.0-10)% S _{基准}	± 1.0% Sr, 当 S < Sr ± 1.0% S, 当 S > Sr < ± 50% 设置值 < ± 20% 设置值
特性角	(-180.0°– +180.0°)	±2°
延时	(0.00 – 6000.00) s	±0.5% ±10ms

表 36: 方向过功率保护 (PDOP)

参数	整定范围或取值	精度
动作功率值	(0.0–500.0)% S _{基准} 低设置值: (0.5-2.0)% S _{基准} (2.0-10)% S _{基准}	± 1.0% Sr, 当 S < Sr ± 1.0% S, 当 S > Sr < ± 50% 设置值 < ± 20% 设置值
特性角	(-180°– +180°)	±2°
延时	(0.00 – 6000.00) s	±0.5% ±10ms

电压保护

表 37: 两段低电压保护 (PTUV, 27)

功能	整定范围或取值	精度
低值段和高值段动作电压	(1 – 100)% U _{基准}	±1.0% Ur
绝对时滞	(0 – 100)% U _{基准}	±1.0% Ur
低值段和高值段内部闭锁电压	(1 – 100)% U _{基准}	±1.0% Ur
反时限特性 低值段和高值段, 见表 84	-	见表 84
定时限延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
反时限特性最小动作时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
起动元件动作时间	2 到 0 x Uset 典型 25ms	-
起动元件返回时间	0 到 2 x Uset 典型 25ms	-
临界脉冲长度	2 到 0 x Uset 典型 10ms	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

表 38: 两段三相段过电压保护 (POVM, 59)

功能	整定范围或取值	精度
低值段和高值段动作电压	(1 - 200)% U _{基准}	±1.0% Ur, 当 U < Ur ±1.0% U, 当 U > Ur
绝对时滞	(0- 100)% U _{基准}	±1.0% Ur, 当 U < Ur ±1.0% U, 当 U > Ur
反时限特性 低值段和高值段, 见表 85		见表 85
定时限延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
反时限特性最小动作时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
起动元件动作时间	典型 25ms, 当 0-2 U _{整定}	-
起动元件返回时间	典型 25ms, 当 2-0 U _{整定}	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 0-2 U _{整定}	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

表 39: 两段零序过电压保护 (PTOV, 59N)

功能	整定范围或取值	精度
低值段和高值段动作电压	(1 - 200)% U _{基准}	±1.0% Ur, 当 U<Ur ±1.0% U, 当 U>Ur
绝对时滞	(0 - 100)% U _{基准}	±1.0% Ur, 当 U<Ur ±1.0% U, 当 U>Ur
反时限特性 低值段和高值段, 见表 86		见表 86
定时限延时	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms
最小动作时间	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms
起动元件动作时间	典型 25ms, 当 0-2 U _{整定}	-
起动元件返回时间	典型 25ms, 当 2-0 U _{set}	-
临界脉冲长度	典型 10ms, 当 0-2 U _{set}	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

表 40: 过励磁保护 (PVPH, 24)

功能	整定范围或取值	精度
起动元件动作值	(100 - 180)% (U _{基准} /f _{基准})	±1.0% U
报警元件动作值	(50 - 120)% 起动值	±1.0% Ur, 当 U<Ur ±1.0% U, 当 U>Ur
高定值动作值	(100 - 200)% (U _{基准} /f _{基准})	±1.0% U
动作曲线	IEEE 或用户自定义 $IEEE: t = \frac{(0.18 \cdot k)}{(M - 1)^2}$ 其中 M= 相对(V/Hz) = (E/f) / (Ur / fr)	等级 5 + 40ms
反时限最短延时时间	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms
反时限最大延时时间	(0.00 - 9000.00) s	±0.5% ±10ms
报警延时	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms

表 41: 电压差动保护 (PTOV)

功能	整定范围或取值	精度
电压差动保护报警和跳闸	(0.0 - 100.0)% U _{基准}	±0.5%Ur
低电压保护动作值	(0.0 - 100.0)% U _{基准}	±0.5%Ur
延时	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms

表 42: 100%定子接地保护 (PHIZ, 59THD)

功能	整定范围或取值	精度
基波电压动作值 (95%定子接地)	(1.0 - 50.0)% U _{基准}	±0.5%Ur
三次谐波差动保护动作值	(0.5 - 10.0)% U _{基准}	±0.5%Ur
三次谐波差动闭锁动作值	(0.1 - 10.0)% U _{基准}	±0.5%Ur
延时	(0.000 - 60.000) s	±0.5% ±10ms
滤波器特性: 基波 三次谐波	用 1-40 抑制三次谐波 用 1-40 抑制基波	-

表 43: 基于通用电流和电压保护 (GAPC) 和 (RXTTE4) 的转子接地保护 (PHIZ, 59THD)

功能	整定范围或取值	精度
最大允许励磁电压	1200V 直流	-
电源电压 120V 或 230V	50/60 Hz	-
接地电阻动作值	约是 1-20k Ω	-
直流励磁电压的谐波影响	50V, 150Hz 或 50V, 300Hz 的影响可	-
允许漏电容	(1-5) μF	-
允许轴系接地电阻	最大值 200 Ω	-
保护电阻	220 Ω, 100W, 尺寸为 135×160 mm	-

频率保护

表 44: 低频率保护 (PTUF, 81)

功能	整定范围或取值	精度
起动元件动作值	(35.00 – 75.00) Hz	±2.0mHz
起动元件动作时间	典型 100ms	-
起动元件返回时间	典型 100ms	-
定时限元件动作时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% + 10ms
定时限元件返回时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% + 10ms
基于测量电压的延时 $t = \left[\frac{U - U_{Min}}{U_{Nom} - U_{Min}} \right]^{Exponent} \cdot (t_{Max} - t_{Min}) + t_{Min}$ U = U _{测量}	定值: UNom = (50 – 150)% U _{基准} UMin = (50 – 150)% U _{基准} Exponent = 0.0 – 5.0 tMax = (0.000 – 60.000) s tMin = (0.000 – 60.000) s	等级 5 + 200ms

表 45: 过频率保护 (PTOF, 81)

功能	整定范围或取值	精度
起动元件动作值	(35.00 – 75.00) Hz	±2.0mHz
起动元件动作时间	典型 100ms	-
起动元件返回时间	典型 100ms	-
定时限元件动作时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% + 10ms
定时限元件返回时间	(0.000 – 60.000) s	±0.5% + 10ms

表 46: 频率变化率保护 (PFRC, 81)

功能	整定范围或取值	精度
起动元件动作值	(-10 – 10) Hz/s	±10.0mHz/s
内部闭锁动作值	(0 – 100)% U _{基准}	±1.0% Ur
起动元件动作时间	典型 100ms	-

通用多用途保护

表 47: 通用电流和电压保护 (GAPC)

功能	整定范围或取值	精度
测量电流输入	A 相, B 相, C 相, 正序, 负序, 3*零序, 最大相, 最小相, 相间不平衡, AB 相间, BC 相间, CA 相间, 最大相间, 最小相间, 相间不平衡	-
基准电流	1- 99999A	-
测量电压输入	A 相, B 相, C 相, 正序, 负序, -3*零序, 最大相, 最小相, 相间不平衡, AB 相间, BC 相间, CA 相间, 最大相间, 最小相间, 相间不平衡	-
基准电压	(0.05 – 2000.00) kV	-
过流启动, 1 段和 2 段	(2 – 5000)% I _{基准}	±1.0% Ir, 当 I < Ir ±1.0% I, 当 I > Ir
欠流启动, 1 段和 2 段	(2 – 150)% I _{基准}	±1.0% Ir, 当 I < Ir ±1.0% I, 当 I > Ir
定时限延时	(0.00 – 6000.00) s	±0.5% ±10ms
过流起动元件动作时间	典型 25ms, 0 到 2 x I _{整定}	-
过流起动元件返回时间	典型 25ms, 2 到 0 x I _{整定}	-
欠流起动元件动作时间	典型 25ms, 2 到 0 x I _{整定}	-
欠流起动元件返回时间	典型 25ms, 0 到 2 x I _{整定}	-
见表 82 和表 83	用户定义曲线 NO.17 参数范围: k: 0.05 – 999.00 A: 0.0000-999.0000 B: 0.0000-99.0000 C: 0.0000-1.0000 P: 0.0001-10.0000 PR: 0.005 – 3.000 TR: 0.005 – 600.000 CR: 0.1-10.0	见表 82 和表 83
记忆电压起作用时的电压水平	(0.0 – 5.0)% U _{基准}	±1.0% Ur

功能	整定范围或取值	精度
过压启动, 1 段和 2 段	$(2.0 - 200.0)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$, 当 $U < U_r$ $\pm 1.0\% U$, 当 $U > U_r$
低压启动, 1 段和 2 段	$(2.0 - 150.0)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$, 当 $U < U_r$ $\pm 1.0\% U$, 当 $U > U_r$
过压启动元件动作时间	典型 25ms, 0 到 $2 \times U_{\text{整定}}$	-
过压启动元件返回时间	典型 25ms, 2 到 $0 \times U_{\text{整定}}$	-
低压启动元件动作时间	典型 25ms, 2 到 $0 \times U_{\text{整定}}$	-
低压启动元件返回时间	典型 25ms, 0 到 $2 \times U_{\text{整定}}$	-
电压元件, 高限和低限	$(1 - 200)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$, 当 $U < U_r$ $\pm 1.0\% U$, 当 $U > U_r$
方向元件	可整定: 无方向, 正方向, 反方向	-
继电器特性角	$(-180 - +180)^\circ$	$\pm 2.0^\circ$
继电器动作角	$(1 - 90)^\circ$	$\pm 2.0^\circ$
过流元件返回系数	$> 95\%$	-
欠流元件返回系数	$< 105\%$	-
过压元件返回系数	$> 95\%$	-
欠压元件返回系数	$< 105\%$	-
过流元件: 临界脉冲长度	典型 10ms, 0 到 $2 \times I_{\text{整定}}$	-
脉冲裕度	典型 15ms	-
欠流元件: 临界脉冲长度	典型 10ms, 2 到 $0 \times I_{\text{整定}}$	-
脉冲裕度	典型 15ms	-
过压元件: 临界脉冲长度	典型 10ms, 0 到 $2 \times U_{\text{整定}}$	-
脉冲裕度	典型 15ms	-
低压元件: 临界脉冲长度	典型 10ms, 2 到 $0 \times U_{\text{整定}}$	-
脉冲裕度	典型 15ms	-

二次回路监视

表48: CT回路监视 (RDIF)

功能	整定范围或取值	精度
动作电流	$(5 - 200)\% I_{\text{基准}}$	$\pm 10.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 10.0\% I$, 当 $I > I_r$
闭锁电流	$(5 - 500)\% I_{\text{基准}}$	$\pm 5.0\% I_r$, 当 $I \leq I_r$ $\pm 5.0\% I$, 当 $I > I_r$

表49: PT熔丝断线监视 (RFUF)

功能	整定范围或取值	精度
零序动作电压	$(1 - 100)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$
零序动作电流	$(1 - 100)\% I_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% I_r$
负序动作电压	$(1 - 100)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$
负序动作电流	$(1 - 100)\% I_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% I_r$
电压变化动作值	$(1 - 100)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 5.0\% U_r$
电流变化动作值	$(1 - 100)\% I_{\text{基准}}$	$\pm 5.0\% I_r$

控制

表50: 同步、同期检测和无压检测 (RSYN, 25)

功能	整定范围或取值	精度
相位差, $\Phi_{\text{线路}} - \Phi_{\text{母线}}$	$(-180 - 180)^\circ$	-
电压比, $U_{\text{母线}}/U_{\text{线路}}$	$(0.20 - 5.00)\% U_{\text{基准}}$	-
同期检定电压高限	$(50.0 - 120.0)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$, 当 $U \leq U_r$ $\pm 1.0\% U$, 当 $U > U_r$
同期检定返回系数	$> 95\%$	-
母线和线路的频率差范围	$(0.003 - 1.000) \text{ Hz}$	$\pm 2.0 \text{ mHz}$
母线和线路的相角差范围	$(5.0 - 90.0)^\circ$	$\pm 2^\circ$
母线和线路的电压差范围	$(2.0 - 50.0)\% U_{\text{基准}}$	$\pm 1.0\% U_r$
同期检定输出延时	$(0.000 - 60.000) \text{ s}$	$\pm 0.5\% \pm 10 \text{ ms}$

功能	整定范围或取值	精度
电压高限返回系数	> 95%	-
无压检定电压低限	(10.0 – 80.0) % U _{基准}	±1.0% Ur,
电压低限返回系数	< 105%	-
最大充电电压	(80.0 – 140.0) % U _{基准}	±1.0% Ur, 当 U ≤ Ur ±1.0% U, 当 U > Ur
无压检定延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
同期检定动作时间	典型 160ms	-
无压检定动作时间	典型 80ms	-

逻辑

表51: 跳闸逻辑 (PTRC, 94)

功能	整定范围或取值	精度
跳闸方式	三相, 单/三相, 单/两/三相	-
最小跳闸脉冲宽度	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms
延时	(0.000 – 60.000) s	±0.5% ±10ms

表52: 可编程逻辑块

逻辑功能块	各刷新率下的数量			整定范围或取值	精度
	快速	中等	正常		
逻辑 和	60	60	160	-	-
逻辑 或	60	60	160	-	-
逻辑 异或	10	10	20	-	-
逻辑 反转	30	30	80	-	-
逻辑 置/复位带记忆	10	10	20	-	-
逻辑 门	10	10	20	-	-
逻辑 定时器	10	10	20	(0.000-90000.000) s	±0.5% ±10ms
逻辑 脉冲定时器	10	10	20	(0.000-90000.000) s	±0.5% ±10ms
逻辑 定时器组	10	10	20	(0.000-90000.000) s	±0.5% ±10ms
逻辑 回路延时	10	10	20	(0.000-90000.000) s	±0.5% ±10ms

监视

表 53: 交流量监视(MMXU)

功能	整定范围或取值	精度
频率	(0.95 – 1.05) x fr	± 2.0 mHz
电压	(0.1 – 1.5) x Ur	±0.5% Ur, 当 U ≤ Ur ±0.5% U, 当 U > Ur
电流	(0.2 – 4.0) x Ir	±0.5% Ir, 当 I ≤ Ir ±0.5% I, 当 I > Ir
有功功率, P	0.1x Ur < U < 1.5 Ur 0.2x Ir < I < 4.0 Ir	±1.0% Sr, 当 S ≤ Sr ±1.0% S, 当 S > Sr
无功功率, Q	0.1x Ur < U < 1.5 Ur 0.2x Ir < I < 4.0 Ir	±1.0% Sr, 当 S ≤ Sr ±1.0% S, 当 S > Sr
视在功率, S	0.1x Ur < U < 1.5 Ur 0.2x Ir < I < 4.0 Ir	±1.0% Sr, 当 S ≤ Sr ±1.0% S, 当 S > Sr
功率因数, cos(Φ)	0.1x Ur < U < 1.5 Ur 0.2x Ir < I < 4.0 Ir	± 0.02

表 54: mA 量监视 (MVGIO)

功能	整定范围或取值	精度
mA 测量功能	$\pm 5, \pm 10, \pm 20\text{mA}$ 0 – 5, 0 – 10, 0 – 20, 4 – 20mA	$\pm 0.1\%$ 整定值 $\pm 0.005\text{mA}$
变送器输入的最大电流	(- 20.00 ~ + 20.00) mA	
变送器输入的最小电流	(- 20.00 ~ + 20.00) mA	
输入报警定值	(- 20.00 ~ + 20.00) mA	
输入警告定值	(- 20.00 ~ + 20.00) mA	
输入报警迟滞	(0.0– 20.0) mA	

表 55: 事件计数器(GGIO)

功能	整定范围或取值	精度
计数器数值	0- 10000	-
故障报告的最大计数速度	10 脉冲/秒	-

表 56: 故障报告 (RDRE)

功能	整定范围或取值	精度
故障前时间	(0.05 – 0.30) s	-
故障后时间	(0.1 – 5.0) s	-
时间范围	(0.5 – 6.0) s	-
最大故障记录个数	100	-
时标分辨率	1ms	见表 78: “时钟同步时标”
最大模拟量输入通道数	30+10(外部+内部生成)	-
最大开关量输入通道数	96	-
每个跳闸数值记录中相量最大个数	30	-
每个故障报告中列表的最大个数	96	-
每个事件记录中事件的最大个数	150	-
记录列表中事件的最大个数	1000, 先进先出	-
最长录波时间 (3.4s 录波时间, 最多通道数, 典型值)	340s(100 个录波), 50Hz 280s(80 个录波), 60Hz	-
采样频率	50Hz 时 1kHz 60Hz 时 1.2kHz	-
记录带宽	(5-300) Hz	-

表 57: 事件列表 (RDRE)

功能	取值
缓冲区容量	表中事件数最大值 1000
绝对精度	1ms (取决于同步时间)

表 58: 显示

功能	取值	
缓冲区容量	单个故障的最大显示数	96
	故障最大记录数	100

表 59: 事件记录 (RDRE)

功能	取值	
缓冲区容量	故障报告事件最大记录数	150
	故障报告最大记录数	100
绝对精度	1ms (取决于同步时间)	

表 60: 跳闸值记录 (RDRE)

功能	取值	
缓冲区容量	最大模拟量输入数	30
	故障最大记录数	100

表61: 故障记录 (RDRE)

功能	取值
缓冲区容量	最大模拟量输入数
	最大开关量输入数
	故障报告最大记录数
最大总记录时间 (3.4s 记录时间和最大通道数, 典型值)	50Hz 时: 340s (100 条记录) 60Hz 时: 280s (80 条记录)

站级通信

表64: IEC61850-8-1通信规约

功能	数值
规约	IEC 61850-8-1
装置通信速率	100BASE-FX

表65: LON通信规约

功能	数值
规约	LON
装置通信速率	1.25Mbit/s

表66: SPA通信规约

功能	数值
规约	SPA
装置通信速率	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 或 38400 波特
从装置数量	1 到 899

表67: IEC 60870-5-103通信规约

功能	数值
规约	IEC 60870-5-103
装置通信速率	9600, 19200 波特

表68: SLM—LON端口

类型	数值
光纤接头	玻璃纤维: ST 型 塑料光纤: HFBR 吸入式
光功率预算	玻璃纤维: 11dB (典型的如 1000m*) 塑料光纤: 7dB (典型的如 10m*)
光纤直径	玻璃纤维: 62.5/125 μ m 塑料光纤: 1mm
*) 取决于光功率预算计算值	

表69: SLM – SPA/IEC 60870-5-103 端口

类型	数值
光纤接头	玻璃纤维: ST 型 塑料光纤: HFBR 吸入式
光功率预算	玻璃纤维: 11dB (典型的如 3000ft/1000 m*) 塑料光纤: 7dB (典型的如 80ft/25 m*)
光纤直径	玻璃纤维: 62.5/125 μ m 塑料光纤: 1mm
*) 取决于光功率预算计算值	

表70: 电隔离RS485通信模块

类型	数值
通信速度	2400–19200 波特率
外部接头	RS485 6 针接头 2 针软接地头

远方通信

表71: 远方数据通信模块(LDCM)

特点	整定范围或取值		
	短距离 (SR)	中距离 (MR)	长距离 (LR)
LDCM 类型	渐变多模 62.5/125 μm 或 50/125 μm	单模式 (8/125 μm)	单模式 (8/125 μm)
波长	820nm	1310nm	1550nm
光功率预算 渐变多模 62.5/125 μm 渐变多模 50/125 μm	11dB (典型距离 3km*) 7dB (典型距离 2km*)	20dB (典型距离 80km*)	26dB (典型距离 120km*)
光纤接头	ST 型	FC 型	FC 型
协议	C37.94	按 C37.94 实施**)	按 C37.94 实施**)
数据传输	同步	同步	同步
传输速率	2Mb/s/64kbit/s	2Mb/s/64kbit/s	2Mb/s/64kbit/s
时钟源	内部或从接收信号中提取	内部或从接收信号中提取	内部或从接收信号中提取
*)取决于光功率预算计算值			
**) C37.94 协议最初是为多模定义的, 此处单模方式按 C37.94 协议实施, 仍具有相同的文件头、参数设置和数据格式。			

硬件装置

表72: 机箱

材料	钢板
前面板	钢板, 带有 HMI 开孔
表面处理	镀锌钢
喷漆色	淡灰(RAL7035)

表73: 水和灰尘防护等级, 符合IEC60529标准

前部	IP40 (若采用密封条, 可达 IP54)
后部, 侧面, 顶部和底部	IP20

表74: 重量

机箱尺寸	重量
6U, 1/2X19"	≤10kg
6U, 1/1X19"	≤18kg

外部连接

表75: CT和PT回路连接

接口类型	额定电压和电流	最大导体截面
插接型端子	250V AC, 20A	4mm ²
美式环形端子	250V AC, 20A	4mm ²

表76: 开关量输入输出连接

接口类型	额定电压	最大导体截面
螺丝压紧	250V AC	2.5mm ² 2 x 1 mm ²
美式环形端子	300V AC	3 mm ²

装置基本功能

表 77: 自检带内部事件列表

数据	数值
记录方式	连续, 事件控制
列表长度	1000 个事件, 先进先出

表 78: 时钟同步, 时标

功能	数值
事件和采样值时标精度	1ms
事件和采样值时标误差, 每分钟同步一次(分脉冲同步),	典型±1.0ms
采样值时标误差, SNTP 同步	典型±1.0ms

表 79: GPS时间同步模块 (GSM)

功能	数值	精度
接收器	-	±1μs (相对于UTC)
可靠参照时间 (天线安装在新位置或失电 1 个月后)	<30 分钟	-
可靠参照时间 (失电 48 小时后)	<15 分钟	-
可靠参照时间 (失电 48 小时后)	<5 分钟	-

表 80: GPS—天线和电缆

功能	数值
天线电缆衰减最大值	26 dB @ 1.6GHz
天线电缆阻抗	50 ohm
避雷保护	另配
天线电缆接头	接收器端 SMA 接口 天线端 TNC 接口

表 81: IRIG-B

类型	额定数值
IRIG-B 通道数	1
PPS 通道数	1
IRIG-B 电接头	BNC 型
PPS 光纤接头	ST 型
光纤类型	62.5/125μm 多模式光纤

反时限特性

表 82: ANSI反时限特性

功能	整定范围或取值	精度
动作特性: $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} + B \right) \cdot k$ 返回特性: $t = \frac{t_r}{(I^2 - 1)} \cdot k$ $I = I_{\text{测量}} / I_{\text{整定}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-999 除非特别声明	-
ANSI 极端反时限特性 No. 1	A=28.2, B=0.1217, P=2.0, t _r =29.1	ANSI/IEEE C37.112, 等级 5 + 30ms
ANSI 非常反时限特性 No. 2	A=19.61, B=0.491, P=2.0, t _r =21.6	
ANSI 正常反时限特性 No. 3	A=0.0086, B=0.0185, P=0.02, t _r =0.46	
ANSI 适度反时限特性 No. 4	A=0.0515, B=0.1140, P=0.02, t _r =4.85	
ANSI 长时间极端反时限特性 No. 6	A=64.07, B=0.250, P=2.0, t _r =30	
ANSI 长时间非常反时限特性 No. 7	A=28.55, B=0.712, P=2.0, t _r =13.46	
ANSI 长时间反时限特性 No. 8	以 0.01 为 1 级, k = 0.01-1.20 A=0.086, B=0.185, P=0.02, t _r =4.6	

表83: IEC反时限特性

功能	整定范围或取值	精度
动作特性: $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} \right) \cdot k$ $I = I_{\text{测量}} / I_{\text{整定}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
IEC 反时限特性返回延时	(0.000-60.000) s	±0.5% 整定时间 ±10ms
IEC 正常反时限特性 No. 9	A=0.14, P=0.02	IEC 60255-3, 等级 5 + 40ms
IEC 非常反时限特性 No. 10	A=13.5, P=1.0	
IEC 反时限特性 No. 11	A=0.14, P=0.02	
IEC 极端反时限特性 No. 12	A=80.0, P=2.0	
IEC 短时间反时限特性 No. 13	A=0.05, P=0.04	
IEC 长时间反时限特性 No. 14	A=120, P=1.0	
用户自定义反时限特性 No. 17 动作特性: $t = \left(\frac{A}{(I^P - C)} + B \right) \cdot k$ 返回特性: $t = \frac{TR}{(I^{PR} - CR)} \cdot k$ $I = I_{\text{测量}} / I_{\text{整定}}$	以 0.1 为 1 级, k = 0.5-999 以 0.001 为 1 级, A = (0.005-200.000) 以 0.01 为 1 级, B = (0.00-20.00) 以 0.1 为 1 级, C = (0.1-10.0) 以 0.001 为 1 级, P = (0.005-3.000) 以 0.001 为 1 级, TR = (0.005-100.000) 以 0.1 为 1 级, CR = (0.1-10.0) 以 0.001 为 1 级, PR = (0.005-3.000)	IEC 60255, 等级 5 + 40ms
RI 反时限特性 No. 18 $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ $I = I_{\text{测量}} / I_{\text{整定}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-999	IEC 60255-3, 等级 5 + 40ms
RD 反时限特性 No. 19 $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$ $I = I_{\text{测量}} / I_{\text{整定}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	IEC 60255-3, 等级 5 + 40ms

表 84: 两段低电压保护的时限特性 (PTUV, 27)

功能	整定范围或取值	精度
动作特性 A: $t = \frac{k}{\left(\frac{U < -U}{U <} \right)}$ $U \leq U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	等级 5+40ms
动作特性 B: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < -U}{U <} - 0.5 \right)^{2.0}} + 0.055$ $U \leq U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
用户自定义反时限特性 $t = \left[\frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U < -U}{U <} - C \right)^P} \right] + D$ $U \leq U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10 以 0.001 为 1 级, A = (0.005-200.000) 以 0.01 为 1 级, B = (0.50-100.00) 以 0.1 为 1 级, C = (0.0-1.0) 以 0.001 为 1 级, D = (0.000-60.000) 以 0.001 为 1 级, P = (0.000-3.000)	

表 85: 两段过电压保护的反时限特性 (PTOV, 59)

功能	整定范围或取值	精度
动作特性 A: $t = \frac{k}{\left(\frac{U-U >}{U >}\right)}$ $U \geq U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	等级 5+40ms
动作特性 B: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U-U >}{U >} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
动作特性 C: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U-U >}{U >} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
用户自定义反时限特性 $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U-U >}{U >} - C\right)^P} + D$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10 以 0.001 为 1 级, A = (0.005-200.000) 以 0.01 为 1 级, B = (0.50-100.00) 以 0.1 为 1 级, C = (0.0-1.0) 以 0.001 为 1 级, D = (0.000-60.000) 以 0.001 为 1 级, P = (0.000-3.000)	-

表 86: 两段零序过电压保护的反时限特性 (PTOV, 59N)

功能	整定范围或取值	精度
动作特性 A: $t = \frac{k}{\left(\frac{U-U >}{U >}\right)}$ $U \geq U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	等级 5+40ms
动作特性 B: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U-U >}{U >} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
动作特性 C: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U-U >}{U >} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10	-
用户自定义反时限特性 $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U-U >}{U >} - C\right)^P} + D$	以 0.01 为 1 级, k = 0.05-1.10 以 0.001 为 1 级, A = (0.005-200.000) 以 0.01 为 1 级, B = (0.50-100.00) 以 0.1 为 1 级, C = (0.0-1.0) 以 0.001 为 1 级, D = (0.000-60.000) 以 0.001 为 1 级, P = (0.000-3.000)	-

订货

REG 670发电机保护装置

指南

请仔细阅读并遵循以下原则，以确保订货没有错误。请参考功能矩阵获取关于在每个软件选购组件中给出的所包含软件功能的信息。请注意选项部分的字符长度因所包含的选项而异。
 在阴影部分空格中输入选项代码，完成订货编号。如需得到完整的订货代码，请按照下面给出的示例组合表单 1 和表单 2 的代码。1 个 BIM 和 1 个 BOM 是基本的。根据需要进一步订购输入/输出。

表1															表2														
REG 670																													
软件															注意事项和规则														
版本编号																													
版本编号															1.1														
配置可选方案															A20														
发电机差动保护+后备保护12AI															B30														
发电机差动保护+后备保护24AI															C30														
发变组保护24AI																													
CAP配置																													
ABB标准配置															X00														
用户自定义配置															Y00														
软件选项																													
无选项															X00														
限制性接地保护，低阻抗保护															A01														
高阻抗差动保护，3端子															A02														
变压器差动保护，两卷变															A11														
变压器差动保护，两卷变，三卷变															A13														
失步保护															B21														
灵敏性方向零序过流与功率保护															C16														
100%定子接地保护，基于三次谐波															D21														
开关刀闸控制（30个）															H09														
人机界面（HMI）第一语言																													
HMI语言，英语 IEC															B1														
HMI语言，英语 US															B2														
额外的HMI语言																													
不选择第二语言															X0														
德语															A1														
俄语															A2														
法语															A3														
西班牙语															A4														
意大利语															A5														
波兰语															A6														
匈牙利语															A7														
捷克语															A8														
瑞典语															A9														
机箱																													
1/2 19英寸机箱															A														
1/1 19英寸机箱，带2个模拟量输入TRM槽															B														
安装附件（前面板达到IP40防护等级）																													
用于1/2 19" 机箱的19"安装附件															A														
用于1/1 19" 机箱的19"安装附件															C														
嵌入式安装附件															E														
嵌入式安装附件，附加密封条达到IP54防护等级															F														
PSM与I/O板的连接类型																													
标准压接式连接															K														
辅助电源																													
24-60V 直流															A														
90-250V 直流															B														
人机界面																													
小型HMI，只能显示文字、IEC符号															A														
中型HMI，显示图形、IEC符号															B														
中型HMI，显示图形、ANSI符号															C														

表1										表2									
REG 670																			
模拟系统 (第一模块X401, 第二模块X411)																			
第一 TRM, 标准压接式连接端子										A									
第一 TRM, 美式环形端子										B									
第一 TRM, 12I, 1A, 100/200V										1									
第一 TRM, 12I, 5A, 100/200V										2									
第一 TRM, 9I+3U, 1A, 100/200V										3					注: 推荐用于B30和C30				
第一 TRM, 9I+3U, 5A, 100/200V										4					注: 推荐用于B30和C30				
第一 TRM, 5I, 1A+4I, 5A+3U, 100/200V										5					注: 推荐用于B30和C30				
第一 TRM, 6I+6U, 1A, 100/200V										6					注: 推荐用于A20				
第一 TRM, 6I+6U, 5A, 100/200V										7					注: 推荐用于A20				
第一 TRM, 6I, 1A, 100/200V										8									
第一 TRM, 6I, 5A, 100/200V										9									
第一 TRM, 7I+5U, 1A, 100/200V										12									
第一 TRM, 7I+5U, 5A, 100/200V										13									
不选择第二TRM										X0					注: B30与C30需要2个TRM				
第二 TRM, 标准压接式连接端子										A									
第二 TRM, 美式环形端子										B									
第二 TRM, 12I, 1A, 100/200V										1									
第二 TRM, 12I, 5A, 100/200V										2									
第二 TRM, 9I+3U, 1A, 100/200V										3									
第二 TRM, 9I+3U, 5A, 100/200V										4									
第二 TRM, 5I, 1A+4I, 5A+3U, 100/200V										5									
第二 TRM, 6I+6U, 1A, 100/200V										6									
第二 TRM, 6I+6U, 5A, 100/200V										7									
第二 TRM, 6I, 1A, 100/200V										8									
第二 TRM, 6I, 5A, 100/200V										9									
第二 TRM, 7I+5U, 1A, 100/200V										12									
第二 TRM, 7I+5U, 5A, 100/200V										13									
开关量输入/输出板, mA量输入板, 时间同步板。注意! 1个BIM和1个BOM是基本的。																			
插槽位置 (后视图)										注! 1/2 19" 机箱最多3个位置, 带2个TRM的1/1 19" 机箱最多11个位置, 在采用1个TRM时最多有14个位置									
带1个TRM的1/2 19" 机箱										注! 只适用于A31/A32									
带2个TRM的1/1 19" 机箱																			
该槽中无模块										X X X X X X X X X X									
开关量输出模块, 24个输出继电器 (BOM)										注! 最多4个 (BOM+SOM+MI M) 板									
BIM, 16个输入, RL24-30 VDC										A A A A A A A A A A									
BIM, 16个输入, RL48-60 VDC										B B B B B B B B B B									
BIM, 16个输入, RL110-125 VDC										C C C C C C C C C C									
BIM, 16个输入, RL220-250 VDC										D D D D D D D D D D									
BIMp, 16个输入, RL24-30 VDC, 带增强脉冲计数功能										E E E E E E E E E E									
BIMp, 16个输入, RL48-60 VDC, 带增强脉冲计数功能										F F F F F F F F F F									
BIMp, 16个输入, RL110-125 VDC, 带增强脉冲计数功能										G G G G G G G G G G									
BIMp, 16个输入, RL220-250 VDC, 带增强脉冲计数功能										H H H H H H H H H H									
IOM, 8个输入, 10+2个输出, RL24-30 VDC										K K K K K K K K K K									
IOM, 8个输入, 10+2个输出, RL48-60 VDC										L L L L L L L L L L									
IOM, 8个输入, 10+2个输出, RL110-125 VDC										M M M M M M M M M M									
IOM, 8个输入, 10+2个输出, RL220-250 VDC										N N N N N N N N N N									
IOM与MOV, 8个输入, 10+2个输出, RL24-30 VDC										P P P P P P P P P P									
IOM与MOV, 8个输入, 10+2个输出, RL48-60 VDC										U U U U U U U U U U									
IOM与MOV, 8个输入, 10+2个输出, RL110-125 VDC										V V V V V V V V V V									
IOM与MOV, 8个输入, 10+2个输出, RL220-250 VDC										W W W W W W W W W W									
mA输入模块, 6通道 (MIM)										注! 1/1 19" 机箱最多4个 (BOM+SOM+MIM) 板。1/2 19" 机箱不能接MIM板。									
GPS时间同步模块 (在最后一个槽中)										R R R R R R R R R R									
SOM静态输出模块										注! 最多4个 (BOM+SOM+MI M) 模块									
远方通信, DNP串行通信模块, 时间同步模块										S S T T T T T T T T									
插槽位置 (后视图)																			
1个TRM的1/2 19" 机箱插槽可用										注! 最多1个LDCM									
2个TRM的1/1 19" 机箱插槽可用										注! 最多2个LDCM									
不包括远方通信板										X X X X X X									
光纤短距离, LDCM 1310nm										B B B B B B									
IRIG-B 时间同步模块										F									
电隔离RS485通信模块										G									

用于站级通信的串行通信单元			X301	X311
插槽位置 (后视图)			X	X
不包含第一通信板				
不包含第二通信板				X
串行 SPA/IEC 60870-5-103 与 LON 通信模块 (塑料)			A	
串行 SPA/IEC 60870-5-103 (塑料) 与 LON (玻璃) 通信模块			B	
串行 SPA/IEC 60870-5-103 与 LON 通信模块 (玻璃)			C	
光纤以太网模块, 1通道, 玻璃				D
光纤以太网模块, 2通道, 玻璃				E

举例:

REG 670*1.1-A20X00-X00-X0-A-B-A-A6-X0-CA-XD

附件

GPS 天线和安装附件

GPS 天线, 包括安装附件

数量: 1MRK001 640-AA

天线连接电缆, 20 米

数量: 1MRK001 665-AA

天线连接电缆, 40 米

数量: 1MRK001 665-BA

接口转换器 (用于远方数据通信模块)

C37.94 转为 G703 的外部接口转换器
(包括 1U 19"机箱安装附件)

1 2
数量: 1MRK002 245-AA

C37.94 转为 G703.E1 的外部接口转换器

1 2
数量: 1MRK002 245-BA

试验开关

在 1MRK 512 001-BEN 和 1MRK 001 024-CA 说明手册中, 讲述了配合 IED670 系列装置试验用的试验工具。详细信息也可登陆以下网站:

www.abb.com/substationautomation 页面: ABB Product Guide> High voltage Products>Protection and Control>Modular Relay>Test Equipment .当考虑 FT 开关时, 详细信息请参照以下网站:

www.abb.com>ProductGuide>Medium Voltage Products>Protection and Control 试验开关具有灵活性高、应用范围广的特点, 所以对于不同的应用条件有不同的选型。

根据参考文件中接点的布置, 选择适当的试验开关。

以下为我们的建议配置:

一台用于带电流回路内部中性点的两卷变。

两台用于单相/多相断路器连接的三卷变。(订货号: RK926 215-BD)

一台用于带电流回路外部中性点的两卷变。两台用于单相/多相断路器连接的三卷变。(订货号: RK926 215-BH)

三卷变, 电流回路内部中性点。(订货号: RK926 215-BX)

试验开关的常开接点“29-30”对应于“试验模式”, 应连接至装置的试验模式功能块的输入, 以满足在试验过程中激活此功能。试验开关 RTXP24 应单独订货。请参阅相关的文件。

用于安装 RTXP24 及直流电源投退开关的 RHGS6、RHGS12 机箱也要单独订货。请参阅相关的文件。

保护盖板

装置后部盖板 6U, 1/2 X19"	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK002 420-AC
---------------------	-----	--------------------------	----------------

装置后部盖板 6U, 1/1 X19"	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK002 420-AA
---------------------	-----	--------------------------	----------------

高阻差动保护外部电阻单元

高阻抗电阻单元 - 单相, 带有稳定电阻 和非线性电阻 20- 100V	数量:	1 2 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	RK795 101-MA
---	-----	---	--------------

高阻抗电阻单元 - 三相, 带有稳定电阻 和非线性电阻 20- 100V	数量:	<input type="checkbox"/>	RK795 101-MB
---	-----	--------------------------	--------------

高阻抗电阻单元 - 单相, 带有稳定电阻 和非线性电阻 100- 400V	数量:	1 2 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	RK795 101-CB
--	-----	---	--------------

高阻抗电阻单元 - 三相, 带有稳定电阻 和非线性电阻 100- 400V	数量:	<input type="checkbox"/>	RK795 101-DC
--	-----	--------------------------	--------------

Combiflex

闭锁装置 HMI修改定值的钥匙开关	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK000 611-A
-------------------	-----	--------------------------	---------------

注: 为了连接钥匙开关, 一端必须有 10A的Combiflex接口。

并排式安装支架	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK002 420-Z
---------	-----	--------------------------	---------------

转子接地保护的外部接口单元

转子接地保护的注入单元 (RXTTE4)	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK002 108-BA
----------------------	-----	--------------------------	----------------

面板上的保护电阻	数量:	<input type="checkbox"/>	RK 795102-AD
----------	-----	--------------------------	--------------

WX111-11*100-110V/50Hz, 副单元	数量:	<input type="checkbox"/>	HESG215882R0001
-----------------------------	-----	--------------------------	-----------------

WX111-11*100-110V/60Hz, 副单元	数量:	<input type="checkbox"/>	HESG215882R0011
-----------------------------	-----	--------------------------	-----------------

WX111-11*100-220V/50Hz, 副单元	数量:	<input type="checkbox"/>	HESG215882R0002
-----------------------------	-----	--------------------------	-----------------

WX111-11*100-220V/60Hz, 副单元	数量:	<input type="checkbox"/>	HESG215882R0012
-----------------------------	-----	--------------------------	-----------------

配置和监视工具

在LCD-HMI与PC之间的前面板连接电缆	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK001 665-CA
-----------------------	-----	--------------------------	----------------

用于制做装置标签的特殊纸张 A4	数量:	<input type="checkbox"/>	1MRK002 038-CA
------------------	-----	--------------------------	----------------

用于制做装置标签的特殊纸张 信纸 数量: 1MRK002 038-DA

保护和控制装置调试管理软件PCM600

PCM600版本1.5, IED管理软件 数量: 1MRK003 395-AB

PCM600版本1.5, 工程版, IED管理软件+CAP 531 数量: 1MRK003 395-BB

PCM600 工程版—公司许可证 数量: 1MRK003 395-BL

PCM600 版本1.5, 工程版, IED管理软件

件+CAP 531+IEC61850-8-1配置软件 数量: 1MRK003 395-CB

PCM600 工程加强版—10个许可证 数量: 1MRK003 395-CL

手册

注: 随装置提供1张CD, 包括操作手册、技术参考手册、安装和调试手册、应用手册和快速入门手册, 还包含装置连接软件包和装置标签模板。

原则: 明确所需的CD数量

用户手册 数量: 1MRK002 290-AB

原则: 明确所需的手册数量

操作手册 IEC 数量: 1MRK502014-UEN

ANSI 数量: 1MRK502014-UUS

技术参考手册 IEC 数量: 1MRK502013-UEN

ANSI 数量: 1MRK502013-UUS

安装和调试手册 IEC 数量: 1MRK502015-UEN

ANSI 数量: 1MRK502015-UUS

应用手册 IEC 数量: 1MRK502016-UEN

ANSI 数量: 1MRK502016-UUS

IED670工程指南 数量: 1MRK511179-UEN

