

Relion® 615 系列

线路差动保护测控装置 RED615 产品指南



目录

3-3	概述
4-8	标准配置
9-9	保护功能
9-10	应用
11-12	ABB配电自动化解决方案
13-13	控制功能
13-13	测量功能
13-13	电能质量
14-14	故障定位
14-14	故障录波
14-14	事件记录
14-15	故障记录
16-16	状态监视
16-16	跳合闸回路监视
16-16	自检功能
16-16	CT回路监视
16-17	保护通信和监视
18-18	访问控制
18-18	输入和输出
19-23	站内通信
24-66	技术数据
67-67	本地人机界面
68-68	安装方法
68-68	装置外壳和插件单元
68-68	整机订货号
69-69	配件及其订货号
70-71	工具
72-72	网络安全
73-74	端子接线图
75-75	认证
75-75	参考资料
76-80	功能、代码和符号
81-81	文件修订记录

概述

RED615是一款专用于分相线路差动保护测控的装置，可用于公用及工业配电系统中的辐射型、环形和网格型配网的保护和控制，支持具备/不具备分布式发电的系统。RED615还支持线变组保护方案。装置之间可通过光纤或纵联保护通信线进行通信。RED615是ABB Relion®产品家族中615保护测控装置产品系列的成员。615系列保护测控装置具有结构紧凑和易拆卸的特点。615系列保护测控装置是基于IEC 61850标准全新研发和设计的。

本装置可为配电网中的架空线和馈线单元提供主保护。还具备额外的电流保护功能，可以为下级保护提供远后备保护和为自身线路差动保护提供近后备保护。此外，标准配置 C 包含接地保护功能。标准配置 D包括方向过流和电压保护功能。

装置可用于保护中性点不接地、电阻性接地、补偿性接地（阻抗接地）以及直接接地电网中的架空线和电缆馈线。一旦根据特定应用加以设置，就可以直接投入使用。

615系列继电保护装置支持多种通信协议，包括 IEC 61850 第二版,过程总线支持IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103 和 Modbus®。通过SPA-ZC 302协议转换器，可支持Profibus DPV1通信。

标准配置

线路差动保护测控装置 RED615 有两种可选择的标准配置。标准信号配置可通过PCM600 中的信号矩阵或图形应用功能进行更改。此外，PCM600 中的应用配置功能支持创建多层逻辑，可以使用包括定时器和触发器在内的多种不同逻辑元件。将保护功能与逻辑功能块进行结合，配置可以满足不同用户的应用要求。

出厂装置采用下列功能图描述的开入量、开出量、功能间联系和告警灯的默认连接。其他RED615中支持的功能必须通过信号矩阵工具和应用配置工具进行添加。方向保护功能以指向线路为正方向。

图1: 标准配置C的功能总览

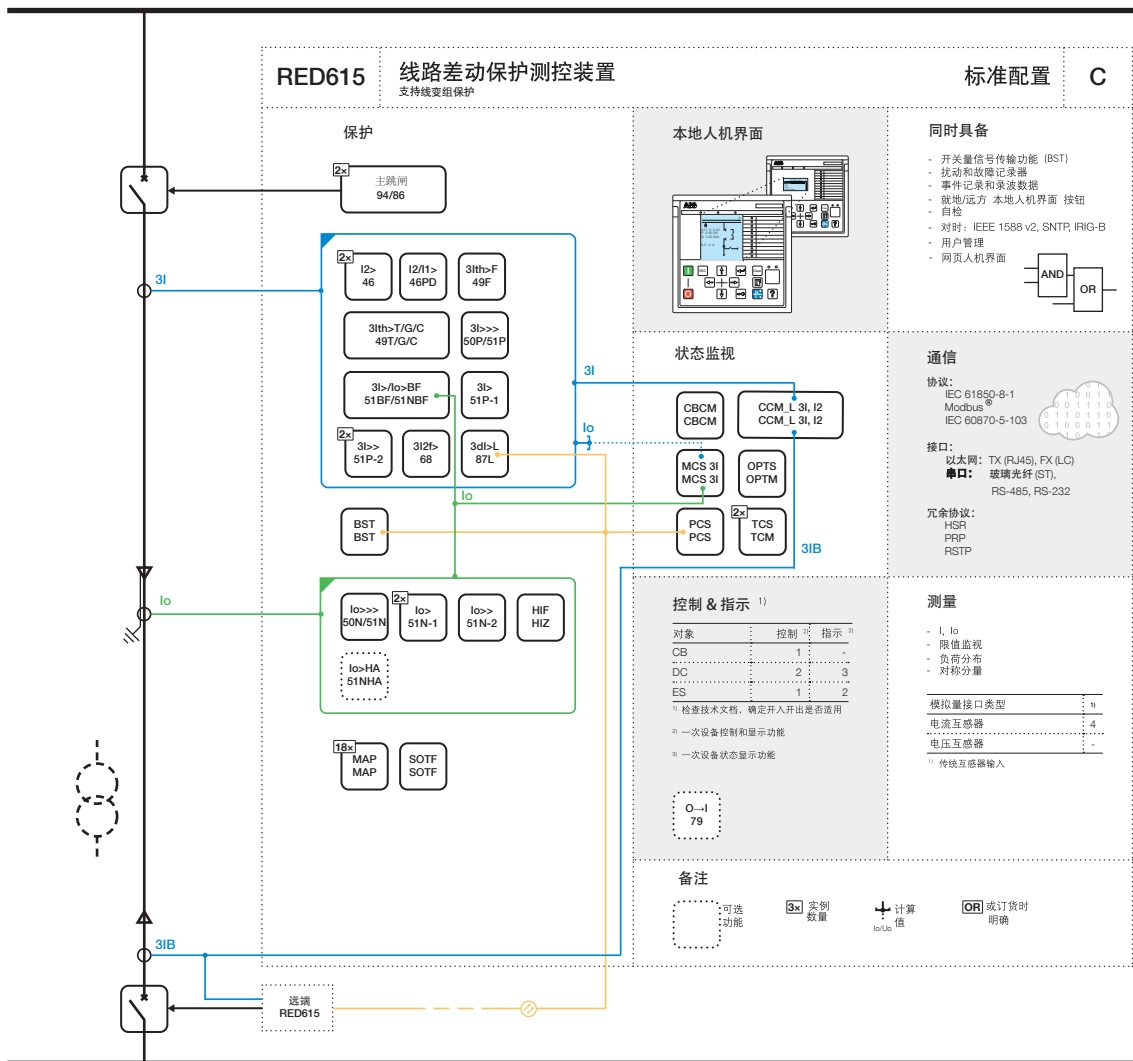


图2: 标准配置D的功能总览

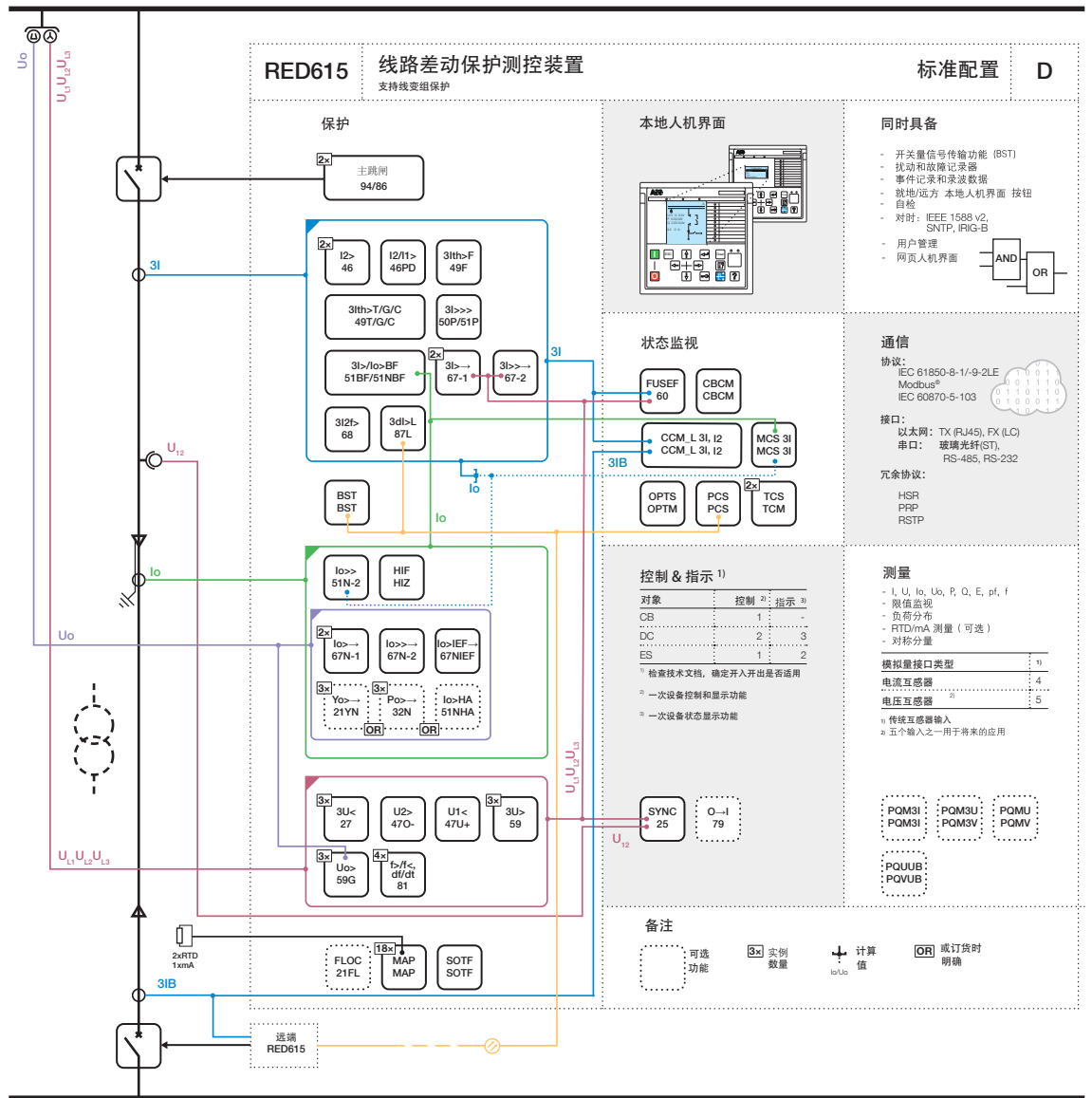


表1：标准配置

描述	标准配置
具有无方向接地保护和断路器状态监测的线路差动保护	C
具有方向过电流和接地保护、电压和频率的保护和测量、同期检测和断路器状态监测的线路差动保护 (RTD 选项、 可选电能质量和故障定位功能)	D

表2：支持的功能

功能	IEC 61850	C	D
保护			
三相无方向过流保护，低定值段	PHLPTOC	1	
三相无方向过流保护，高定值段	PHHPTOC	2	
三相无方向过流保护，瞬时段	PHIPTOC	1	1
三相方向过流保护，低定值段	DPHLPDO		2
三相方向过流保护，高定值段	DPHHPDO		1
无方向接地保护，低定值段	EFLPTOC	2	
无方向接地保护，高定值段	EFHPTOC	1	
无方向接地保护，瞬时段	EFIPTOC	1	
方向接地保护，低定值段	DEFLPDEF		2
方向接地保护，高定值段	DEFHPDEF		1
导纳接地保护 ³⁾	EFPADM		(3) ³⁾
功率接地保护 ³⁾	WPWDE		(3) ³⁾
瞬时性/间歇性接地保护	INTRPTEF		1 ⁴⁾
谐波接地保护 ³⁾	HAEFPTOC	(1) ³⁾⁴⁾	(1) ³⁾⁴⁾
无方向(穿越性)接地保护，采用计算 I ₀	EFHPTOC		1
负序过流保护	NSPTOC	2	2
断相保护	PDNSPTOC	1	1
零序过电压保护	ROVPTOV		3
三相低电压保护	PHPTUV		3
三相过电压保护	PHPTOV		3
正序低电压保护	PSPTUV		1
负序过电压保护	NSPTOV		1
频率保护	FRPFRQ		4
馈线、电缆、配电变压器三相过热保护	T1PTTR	1	1
热过负荷保护，双时间常数	T2PTTR	1	1
开关量信号传输	BSTGGIO	1	1

表2: 支持的功能 (续)

功能	IEC 61850	C	D
保护			
断路器失灵保护	CCBRBRF	1	1
三相涌流检测	INRPHAR	1	1
手合加速	CBPSOF	1	1
主跳闸	TRPPTRC	2	2
多功能保护	MAPGAPC	18	18
故障定位	SCEFRFLO		(1)
线变组差动保护	LNPLDF	1	1
高阻抗故障检测	PHIZ	1	1
电能质量			
电流总需量畸变	CMHAI		(1) ⁶⁾
电压总谐波畸变	VMHAI		(1) ⁶⁾
电压波动	PHQVVR		(1) ⁶⁾
电压不平衡	VSQVUB		(1) ⁶⁾
控制功能			
断路器控制	CBXCBR	1	1
隔离开关控制	DCXSWI	2	2
接地开关控制	ESXSWI	1	1
隔离开关位置指示	DCSXSWI	3	3
接地开关位置指示	ESSXSWI	2	2
自动重合闸	DARREC	(1)	(1)
同期检测	SECRSYN		1
状态监测			
断路器状态监测	SSCBR	1	1
跳合闸回路监视	TCSSCBR	2	2
CT回路监视	CCSPVC	1	1
	LNCTSRCTF	1	1
PT断线监视	SEQSPVC		1
保护通信监视	PCSITPC	1	1
设备运行时间	MDSOPT	1	1
测量功能			
故障录波	RDRE	1	1
负荷分布记录	LDPRLRC	1	1
故障记录	FLTRFRC	1	1
三相电流测量	CMMXU	1	1

表2: 支持的功能 (续)

功能	IEC 61850	C	D
测量功能			
电流序分量测量	CSMSQI	1	1
零序电流测量	RESCMMXU	1	1
三相电压测量	VMMXU		2
零序电压测量	RESVMMXU		1
电压序分量测量	VSMSQI		1
三相功率和能量测量	PEMMXU		1
RTD/mA 测量	XRGGIO130		(1)
频率测量	FMMXU		1
IEC 61850-9-2 LE 采样值发送 ⁷⁾⁸⁾	SMVSENDER		(1)
IEC 61850-9-2 LE 采样值接收(电压共享) ⁷⁾⁸⁾	SMVRCV		(1)
其他			
最小脉冲定时器(2路)	TPGAPC	4	4
最小脉冲定时器(2路,秒分辨率)	TPSGAPC	1	1
最小脉冲定时器(2路,分分辨率)	TPMGAPC	1	1
脉冲定时器(8路)	PTGAPC	2	2
延时返回 (8路)	TOFGAPC	4	4
延时触发 (8路)	TONGAPC	4	4
置位复位 (8路)	SRGAPC	4	4
移动 (8路)	MVGAPC	2	2
通用控制点(16路)	SPCGAPC	2	2
模拟值换算(4路)	SCA4GAPC	4	4
整数值移动 (4路)	MVI4GAPC	1	1

1, 2, ...= 包含的保护功能实例数。标准配置中可用的相同保护功能块数量。

() = 可选

- 1) 总是采用测量U₀
- 2) 总是采用计算U₀
- 3) 可指定以下任一选项：导纳接地保护，功率或谐波接地保护
- 4) 总是采用测量I₀
- 5) 总是采用计算I₀
- 6) 电能质量选择包括电流总需量畸变、电压总谐波畸变、电压波动和电压不平衡
- 7) 仅对 IEC 61850-9-2可用
- 8) 仅对 COM0031...0037可用

保护功能

装置提供两段分相线路差动保护、相过流保护、负序过流保护和断路器失灵保护。根据不同的标准配置，基本功能可以通过以下功能得以扩展：热过负荷保护、方向或无方向过流保护、方向或无方向接地保护、灵敏接地保护、断相保护、瞬时性/间歇性接地保护、零序过电压保护、相电压和频率保护以及三相多次自动重合闸功能，用于架空馈线的保护。对于标准配置D，除方向接地保护外，还提供了导纳接地保护、功率接地保护或谐波接地保护。

线路差动保护功能包括比例制动段和速动段。例如，电流互感器饱和状况下，比例制动段提供灵敏差动保护，并保持动作期间的稳定。当区域外的电源变压器启动时，可以使用二次谐波抑制比例制动段动作。速动段提供了灵敏度较低的差动保护，但在严重故障下能快速动作。如果存在线变组，则根据绕组类型和时钟数设定值自动补偿矢量组。

比例制动段的动作时间特性可以设置为定时限或反时限模式。直接内部跳闸功能确保了两端始终同时跳闸，不受故障电流的影响。

应用

REF615馈线保护测控装置具有方向或无方向接地保护功能。方向接地保护主要用于中性点不接地或补偿电网中，而无方向接地保护则用于直接或低阻抗接地网络。装置还可用于环型和网格型分布式网络以及包含分布式电源的辐射型网络。

标准配置C和D为配有相电流互感器的出线提供无方向接地保护。用于接地保护的零序电流由相电流计算得出。在具体应用过程中，尤其是需要灵敏接地保护时，磁平衡电流互感器可用于测量零序电流。

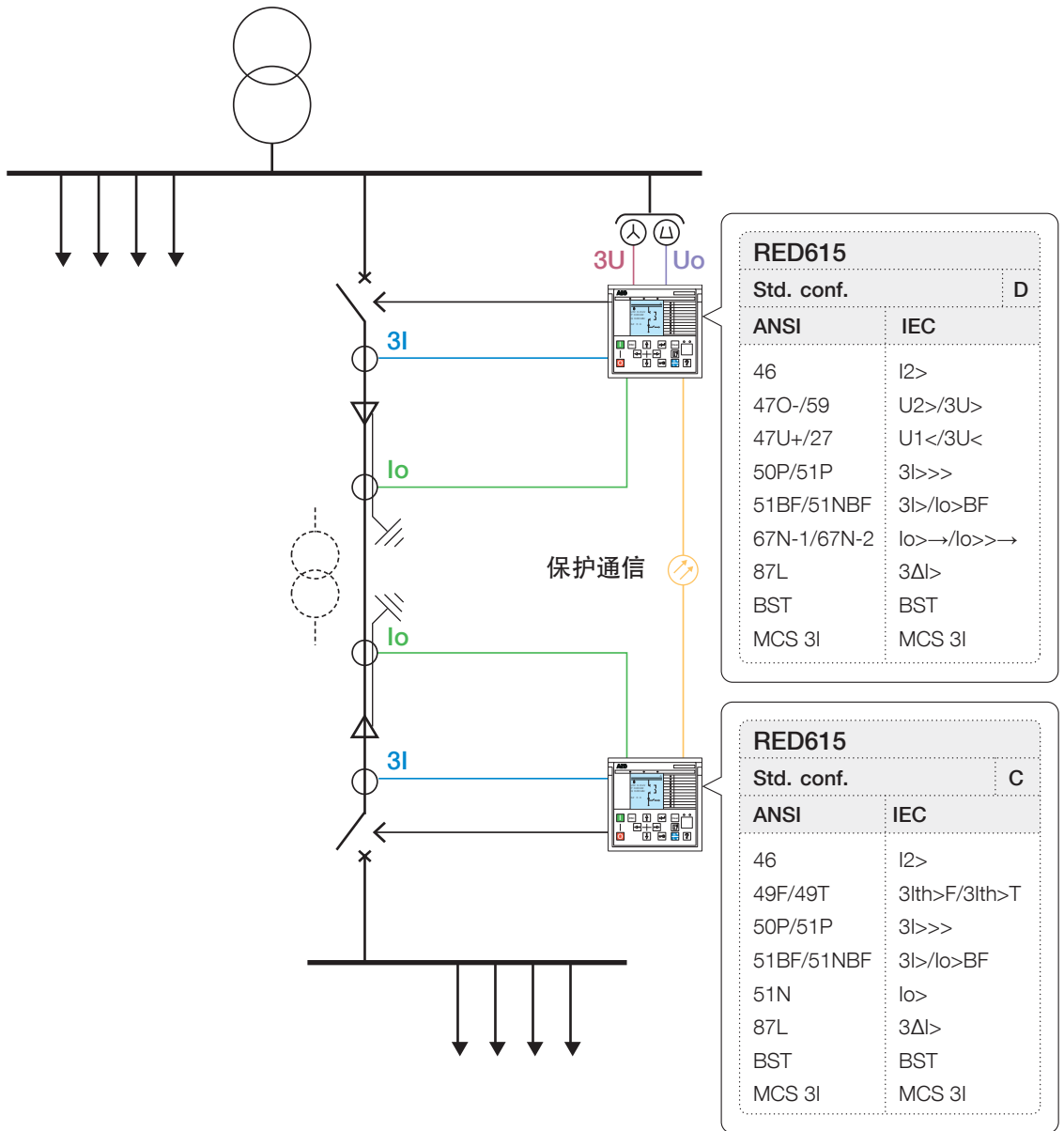
标准配置J包括方向过流保护和方向接地保护，基于保护和测量的电压和频率。无论是工厂自发电还是来自工业电力系统中的配电网络，标准配置都能完全支持。具有标准配置J的装置配有检同期功能，能确保安全并网。标准配置J还包括可选的电能质量功能，可实现监视和检测电流和电压谐波以及缩短系统故障时间。

标准配置N提供了所有标准配置中最全的功能。与其他615标准配置一样，标准配置N是预先配置的。通常在投入使用时，需要重新进行配置。这样可以灵活地实现同一型号标准化。

根据具体的馈线应用选择适当的功能，并可使用PCM600中的应用配置工具创建独有的配置。标准配置N不可在同一时间使用装置中的所有可用功能。为了确保装置的性能，用户自定义的配置需通过PCM600的应用配置工具进行验证。

除了方向接地保护之外，还可选配：导纳接地保护，谐波接地保护或功率接地保护。导纳接地保护和功率接地保护功能在标准配置N中可选。谐波接地保护在标准配置D，J和N中可选。即使Petersen线圈的连接状态信息丢失，导纳接地保护功能也能确保保护装置的正确动作。此外，标准配置N还提供了多频导纳接地保护。

图3: 使用标准配置C和D的RED615对馈线进行线路差动保护



使用标准配置D和C的RED615对馈线进行线路差动保护如图3所示。

此外，当保护区域内存在线变组时，由线变组提供保护。

ABB 配电自动化解决方案

615系列保护测控装置与变电站管理装置COM600共同构成真正的IEC 61850解决方案，以保证公用配电网和工业配电网的配电安全可靠。为了提升系统工程，ABB的保护测控装置都配有连接包，这些连接包包含软件编译和装置特定信息，如主线图模板—和一个完整的装置数据模型。该数据模型含有事件和参数列表。利用连接包，装置可以通过PCM600完成配置，与COM600或与网络控制和管理系统MicroSCADA Pro集成。

615系列装置支持 IEC 61850 版本2，包括支持GOOSE开关量和模拟量水平通信。此外，装置还支持过程层总线发送模拟电流、电压采样值和接收电压采样值。

与传统的装置间通过硬接线传递信号的方式相比，以太网点对点通信为系统保护提供了强大的互操作平台。通过全面实施IEC 61850变电站自动化标准，保护系统方案的显著特征包括：快速通信能力、对保护和通信系统的完整性持续监控，以及重新配置和升级的固有灵活性。615系列保护装置能够最大限度地发挥 IEC 61850 版本2的互操作性。

在站控层，COM600利用间隔层各智能装置的数据内容来加强变电站的综合管理。COM600具有网页人机界面，可以提供自定义图形显示，用于查看开关间隔解决方案的单线模拟图。

如果615系列装置不具备单线图，那系统提供的单线图就特别有价值。此外，COM600的网页人机界面还提供了整个变电站的视图，包括特定装置单线图，易于信息访问。为提人员安全，网页人机界面可远程访问变电站内装置和流程。

此外，COM600还可作为本地数据库，存储变电站的技术文档和装置收集的网络数据。收集的网络数据通过COM600的数据记录和事件处理功能，有助于对网络故障状况进行扩展性报告和分析。通过基于实时和历史数值的计算，可将历史数据用于精确监控流程和装置性能。

将时间流程测量与生产、维护事件相结合可以更好地理解流程动态。

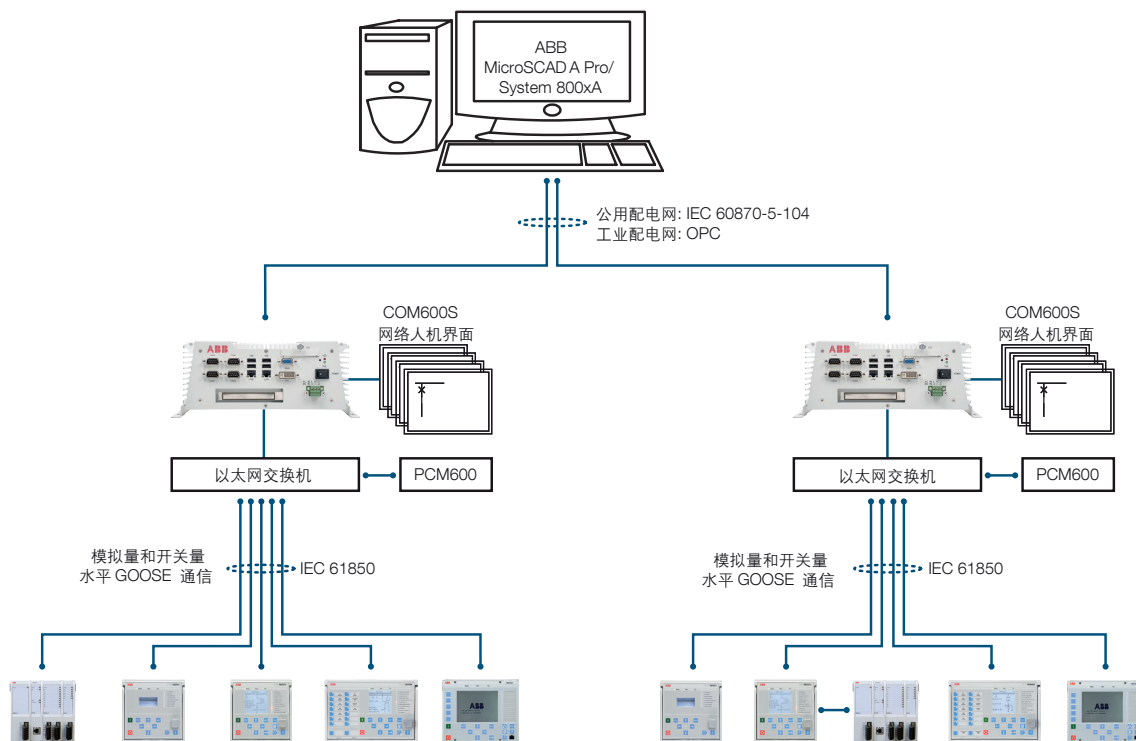
COM600还具有网关功能，提供变电站设备与网络级控制和管理系统（如 MicroSCADA Pro 和 System 800xA）之间的无缝连接。

COM600的GOOSE分析器界面可分析站级层调试和运行的水平IEC 61850应用。还可记录发电站工作期间所有的GOOSE事件，以提高系统监测。

表3：ABB 配电自动化解决方案

产品	版本
变电站管理单元COM600	4.0 SP1 或后续版本
	4.1 或后续版本 (第二版)
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 FP2 或后续版本
	9.4 或后续版本 (第二版)
System 800xA	5.1 或后续版本

图4: ABB电力系统使用 Relion装置, COM600 和 MicroSCADA Pro/System 800xA 样例



控制功能

RED615集成了通过前面板人机界面或远程操作控制断路器的功能。除断路器控制功能外，装置还具有两个控制模块，用于隔离开关或断路器手车的电动控制及位置指示。此外，装置还有一个控制模块，用于一个接地开关的电动控制及其位置指示。

控制任意一个一次设备均需要两个物理开入量和两个物理开出量。根据标准配置，冗余开入量和开出量也不同。另外，某些标准配置还提供可选的硬件模块，这将增加可用的开入开出量。

如果标准配置的可用开入量或开出量数量不足，则可以适当改进该配置以释放一些原本另作他用的开入开出量，或者可以连接一个外部输入或输出模块，例如RIO600到装置。

外部I/O模块的开入开出量可用于应用程序中对动作时间要求不太严格的开关量信号。集成后，装置中原先预留的开入开出量得以释放。

对于选定用于控制一次设备的装置的开出量，应对其适用性仔细审核，例如接通能力以及遮断容量。如果针对一次设备控制回路的要求得不到满足，则应该考虑使用外部辅助装置。

装置人机界面的可选大液晶屏幕可以显示一个单线图（SLD），能够显示相关一次设备的位置指示。可利用PCM600的信号矩阵或应用配置功能对系统要求的联锁方案进行配置。

测量功能

装置可持续测量相电流、电流对称分量以及零序电流。如果装置具有电压测量功能，它还可以测量零序电压。此外，装置还可计算用户预设时限内的最大电流需量值、保护对象的热过负荷值，以及基于负序和正序电流之比计算得到的三相不平衡度。

此外，该装置还监视相位差、偏压和对侧相电流。

测量值可通过本地人机界面或装置的通信接口远程访问。也可以使用网页人机界面实现本地或远程访问。

装置配有负荷分布记录仪。负荷分布功能存储一段时间间隔（需量间隔）内记录的历史负荷数据。这些记录为COMTRADE格式。

电能质量

在 EN 标准中，电能质量通过电源电压的特性来定义。瞬时、短时和长时电压波动、不平衡以及波形畸变是描述电能质量的主要特征。畸变监测功能用于监测电流总需量畸变和电压总谐波畸变。

电能质量监测是供电公司提供给工业客户和重要客户的基本服务。监测系统可以提供有关系统故障信息及其可能的故障原因。它还可以在客户投诉、设备误动甚至设备损坏或故障前检测出整个系统的问题状况。电能质量问题不仅局限于系统的供电侧。事实上，大部分的电能质量问题都源于客户端的用电设备。因此，电能质量监控不仅是一种有效的客户服务策略，也是能够保护供电公司在电能质量和服务方面的声誉。

保护装置具有以下电能质量监测功能。

- 监测电压波动
- 监测电压不平衡
- 监测电流谐波
- 监测电压谐波

电压不平衡和电压波动监测功能用于测量输配电网中的短时电压波动和监测电压不平衡状况。

电压和电流谐波功能通过电流波形畸变和电压波形畸变提供了一种监测电能质量的方法。这两个功能提供对总需量畸变（TDD）和总谐波畸变（THD）的短期（平均为 3 秒）和长期需量。

故障定位

装置配有可选的阻抗法测量故障定位功能，适用于定位辐射型配电系统中的故障。可在直接接地和低电阻接地网络中进行定位。在故障电流幅值与负载电流相同或高于的情况下，可以定位中性点不接地配电网中的接地故障。故障定位功能可识别故障类型，且计算出到故障点的距离。还可估算故障电阻值。该估算可以提供可能的故障原因和到故障点距离的准确度。

故障录波

装置具有故障录波功能，可记录至少12个模拟量和64个开关量信号通道。模拟量通道可记录测量电流和电压的波形或趋势。

模拟量通道在测量值低于或超过设定值时触发录波功能，开关量信号通道在开关量信号的上升沿或下降沿时触发故障录波。

默认配置下，开关量信号通道被设置成记录外部或内部装置信号，例如装置的启动或动作信号、外部闭锁或控制信号。用于触发录波的开关量信号可以是保护启动或动作信号，也可以是外部开入信号。故障信息存储在一个非易失存储器中，可上传用于后续故障分析。

事件记录

装置可将带1024个带时标的事件存储于非易失性存储器中，以收集事件顺序记录（SOE）信息。非易失性内存在装置临时掉电时仍能保存事件记录。事件记录为故障前和故障后分析提供依据。装置处理和存储数据与事件的强大能力有利于满足未来网络配置不断增长的信息需求。

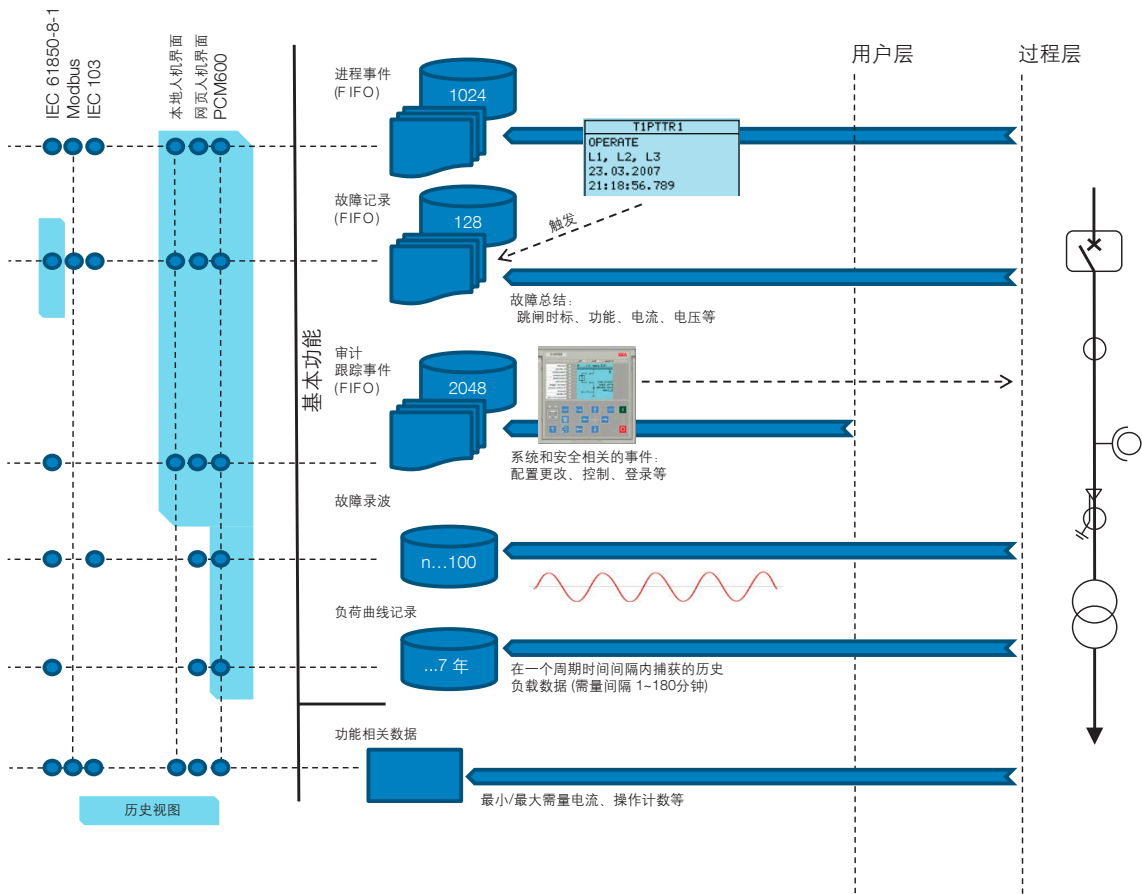
事件顺序记录可通过本地人机界面或通过装置的通讯接口远程访问。还可以使用网页人机界面实现本地或远程访问。

故障记录

装置可以存储最近的128个故障记录。这些记录可用于分析电力系统事件。每个记录都包含相电流、差动电流和制动电流值以及时标。故障记录可由保护模块的启动信号或跳闸信号触发，也可由二者共同触发。

可用的测量模式包含离散值（DFT）、有效值（RMS）和峰峰值（peak-to-peak）三种模式。任意保护功能启动时，故障记录开始储存装置测量值。此外，带时标的最大需量电流值需要单独记录。这些记录被存储在非易失性存储器中。

图5: 录波和事件功能概览



状态监视

装置状态监视功能持续监视断路器的性能和状态。监视范围包括弹簧储能时间、SF6 气体压力、行程时间以及静止时间。

断路器监视功能提供断路器动作的历史数据，可用于制定断路器预防性维护方案。

此外，装置还包括一个运行时间计时器，用于监视保护装置的运行时间，以便制定装置预防性检修计划。

跳合闸回路监视

跳合闸回路监视功能持续监视跳闸/合闸回路的可用性和可操作性。它提供断路器在合闸位置和分闸位置时的回路监视。

此外，它还检测断路器的控制回路电压损耗。

自检功能

装置内置的自检系统可以持续监视装置硬件和软件的运行状况。一旦检测到故障或异常状况，装置便发出告警。

如果发生永久性故障，装置将闭锁保护功能从而防止由此引起的误动作。

CT回路监视

装置具有2组CT回路监视功能。CT回路监视功能用于检测电流互感器二次回路中的故障。一旦检测到故障，CT回路监视功能就会发出告警，并闭锁线路差动保护和负序过流保护功能，以防止发生误动作。

CT回路监视功能(CCSPVC1)是由三相电流内部的计算和与磁平衡电流互感器或另外一组三相电流互感器外部和的值进行比较。

当线路不具备用于比较的电流互感器或者不具备用于计算或测量零序电压的电压通道时，CT回路监视功能(LNCTSRCTF)可用于检测同一条三相线路上的本地或远方CT二次侧发生的单相故障。

保护通信和监视

装置之间的线路差动通信由配有LC连接器的1310 nm多模或单模光纤的专用光纤通道实现。该通道用于在装置之间传输分相电流值。地理位置上彼此分离的两个装置上的电流相量必须经过时间协调，从而保证正确执行差动电流保护算法。所谓的回波法用于实现时间同步，因此，线路差动保护通信不需要GPS时钟等任何外部设备。

除光纤通信链路外，还可选择用双绞电缆和RPW600链路终端通信调制解调器组成的纵联保护通讯线作为通信链路。对于机动的线路差动保护装置，纵联保护的通信连接是一种高效、经济的理想解决方案。

相比于常规的用模拟量纵联通讯线的组合序列线路差动保护，RED615与RPW600通信调制解调器相结合，可在已有的纵联通讯电缆上提供现代分相线路差动保护解决方案。

纵联通讯链路支持与光纤链路一样的保护和通信功能。装置能持续监视调制解调器和通信链路的工作品质(QoS)。RPW600调制解调器在纵联保护通讯线终端和地面之间提供5kV级(有效值)的耐压。RPW600调制解调器(主和从)电偶连接至纵联保护通讯线任一端，并利用短光单模电缆与继电保护装置进行光学连接。使用0.8 mm²双绞线，纵联通讯链路距离通常可达到8km。但在良好条件下，双绞线纵联通讯电缆可能会支持更长距离。传输的距离与周围的噪音也有关系。如有需要，将纵联保护通讯线更换成光纤，则能利用装置的单模光纤LC连接端子直接连接光纤通信链路。

除了保护通信，通信信道还可用于开关量信号传输(BST)，即在装置之间传输用户自配置的开关量信息。为方便用户自定义，装置提供8路BST信号。这些BST信号可源于装置的开关量输入或内部逻辑，也可用于至远端装置的开关量输出或内部逻辑。

保护通信监视功能持续监视保护通信链路。一旦检测到通讯链路中出现危及正常动作的严重干扰，装置将立即闭锁线路差动保护功能。如果表示保护通信出现永久性故障的干扰仍然存在，将最终发出告警信号。同时默认释放过流保护的两个高定值段。

图6: 光纤保护通信链路



图6

图7: 纵联差动保护通信链路

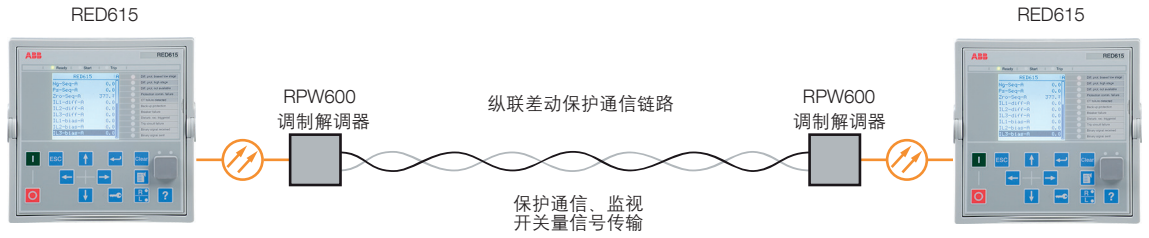


图7

访问控制

为防止未经授权用户误操作和保持信息的完整性，装置定义了4个角色级别认证：浏览者、操作员、工程师和管理员。每个级别用户使用不同的账号和密码登陆。访问控制方式包括本地人机界面、网页人机界面和 PCM600工具。

输入和输出

根据标准配置，装置可以配备三个相电流输入和一个零序电流输入，用于无方向接地保护和CT回路监视，或配备三个相电流输入、一个零序电流输入和一个零序电压输入，用于方向接地保护和CT回路监视。

相电流输入的额定值为 1/5 A。零序电流有两个可选的额定值分别为1/5 A 和 0.2/1 A。0.2/1 A 输入值通常用于需要灵敏接地保护和磁平衡电流互感器的应用。零序电压输入的额定电压范围为 60 - 210 V。

相电流输入（1/5 A），零序电流输入（1/5 A或 0.2/1 A），以及额定零序电压输入可以通过装置进行设置。此外，开关量输入阈值 16-176 V DC 也可通过调整参数设置来实现。

PCM600的信号矩阵（SMT）或应用配置工具（ACT）可灵活配置所有开关量输入和输出接点。

有关输入和输出的更多信息，可参见输入/输出总览表和接线图。

表4: 输入/输出概览

标准配置	订货码位		模拟量通道				开关量通道			
	5-6	7-8	CT	VT	组合传感器	BI	BO	RTD	mA	
C	AC	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-	
		AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-	
D	FE / FF	AD	4	5	-	12	4 PO + 6 SO	2	1	
	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-	

站内通信

615系列装置支持多种通信协议，包括IEC 61850第二版、IEC 61850-9-2 LE、IEC 60870-5-103 和 Modbus®。

通过SPA-ZC 302协议转换器，可支持Profibus DPV1通信。通过这些协议可以实现对装置的操作和控制。同时，还可通过IEC 61850通信协议实现装置之间的水平通信。

IEC 61850协议是装置的核心部分，因为保护功能和应用完全基于标准模式。装置支持标准的版本1和版本2。在版本2协议的支持下，装置为变电站应用提供最新的功能建模，为现代变电站提供最优的互操作性。装置还完全支持标准设备模式功能，以适用于不同测试应用。控制应用可以利用新型安全、先进的站内控制权限。

IEC 61850通信支持监视和控制，以及参数设置、故障录波和故障记录的上传功能。故障录波文件以标准 COMTRADE格式存储并可在以太网上传递。装置能同时与5个客户端通信。还能通过IEC 61850协议与其他设备交换数据。

装置可通过IEC 61850-8-1 GOOSE与其它智能装置互相发送和接收开关量和模拟量信号（称之为：水平通信）。GOOSE开关量通信可实现保护与装置之间的连锁方案。

该装置能满足IEC 61850标准中对GOOSE跳闸性能的要求（设备间数据交换<10ms）。此外，装置还支持通过GOOSE报文发送和接收模拟量。该功能能通过站内总线快速传递测量值，从而在控制并行变压器时能够促进装置间发送测量值。

装置通过发送模拟电流、电压的采样值和接收电压的采样值支持IEC 61850过程总线通信。通过这一功能，以太网通讯可以替代中间耦合接线。测量值可以作为采样值通过IEC 61850-9-2 LE协议进行传输，使用采样值的应用与615系列其他产品共享电压，该应用具备基于电压的功能和支持9-2标准。具备基于过程总线应用的615系列装置通过使用IEEE 1588协议实现高精度的时间同步。

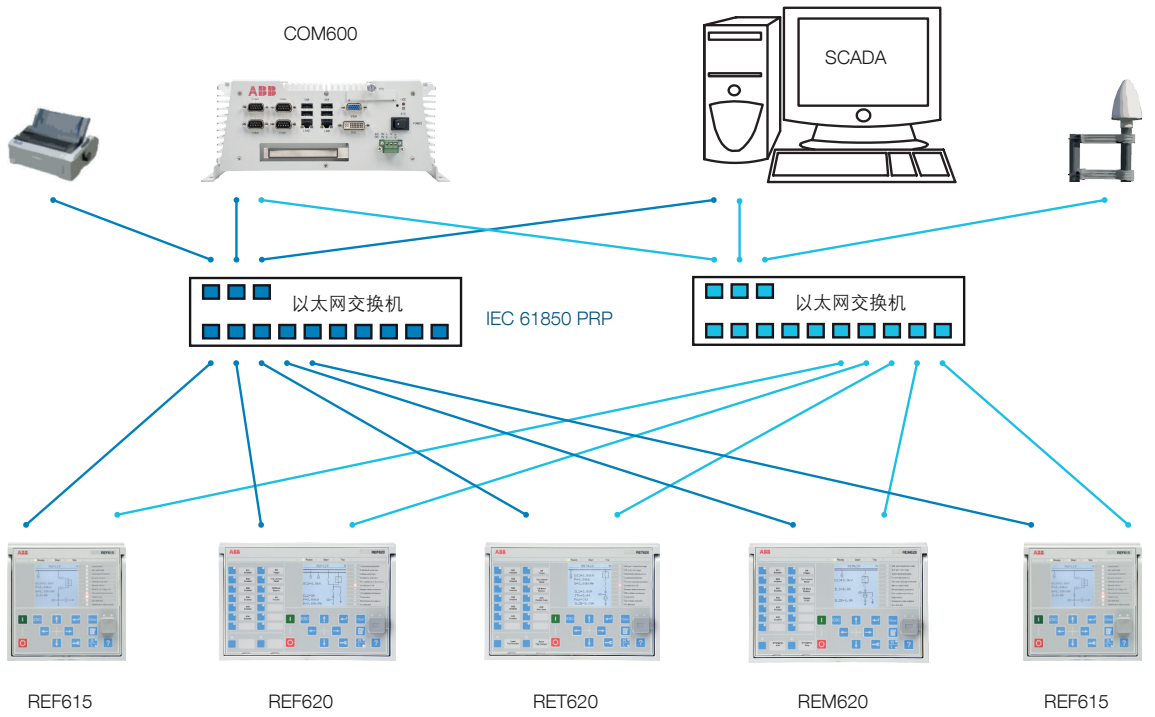
对于冗余以太网通信，装置支持两个光纤以太网接口。以太网冗余可以通过高可用性无缝冗余协议（HSR），平行冗余协议（PRP），或使用具有快速生成树协议（RSTP）管理型交换机的自愈环网来实现。冗余度可以应用到基于以太网的IEC 61850和Modbus协议里。

所有通信板卡都支持基于自愈环的以太网冗余。用于站内总线通信的带两个光口的通信板卡支持 HSR 和 PRP 冗余协议。这些板卡还支持基于IEEE 1588的时间同步。

IEC 61850标准对提高变电站通信可用性的网络冗余度做了详述。网络冗余是基于IEC 62439-3标准中定义的两个补充协议：PRP和HSR协议。两个协议都能解决零延时切换中的连接或切换故障。在两个协议当中，每个网络节点都有两个相同的以太网端口，专用于网络连接。协议在连接或开关发生故障时，能依赖于传输信息的副本并提供零延时切换来满足变电站自动化严格的实时性要求。

在PRP协议中，每个网络节点都被连接到两个独立并行动作的网络上，以确保故障的独立性以及能有不同的拓扑结构。这两个网络是并行动作的，因此能够提供零延时恢复，并持续进行网络冗余检测，以避免故障。

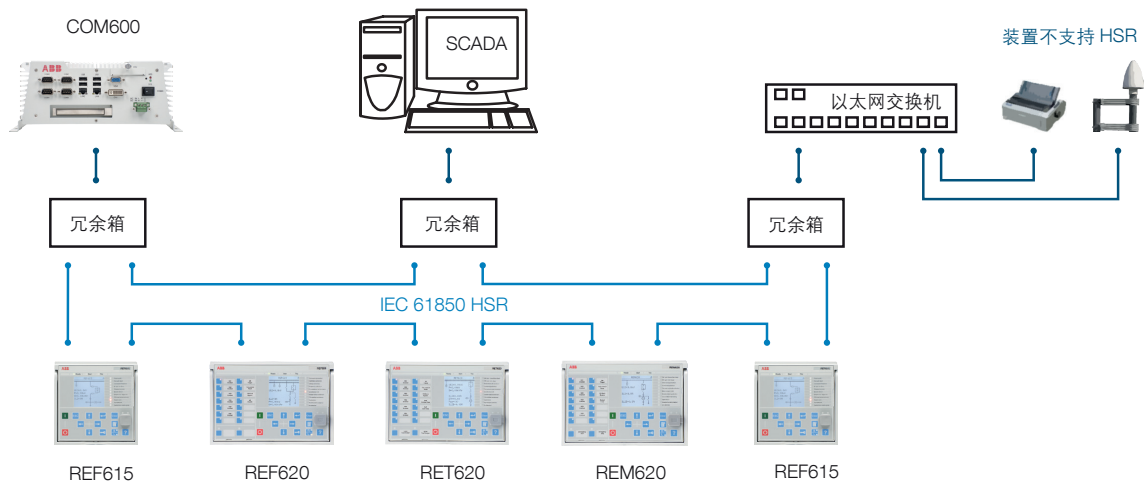
图8：平行冗余协议 (PRP) 解决方案



HSR将PRP的并行动作应用于单环网络中。对于发送的每个消息，节点发送两帧，每个网口发送一帧。两帧在环网上以相反方向循环。每个节点将其接收的帧从一个端口转发到另一个端口。当初始发送节点接收到它发送的帧时，发送节点丢弃该帧以避免死循环。

615系列装置的HSR协议支持多达30台装置的连接。对于实时性要求较高的应用，如果超过30台装置要连接，建议将网络分裂成数个环以保证性能。

图9：高可用性无缝冗余协议(HSR)解决方案

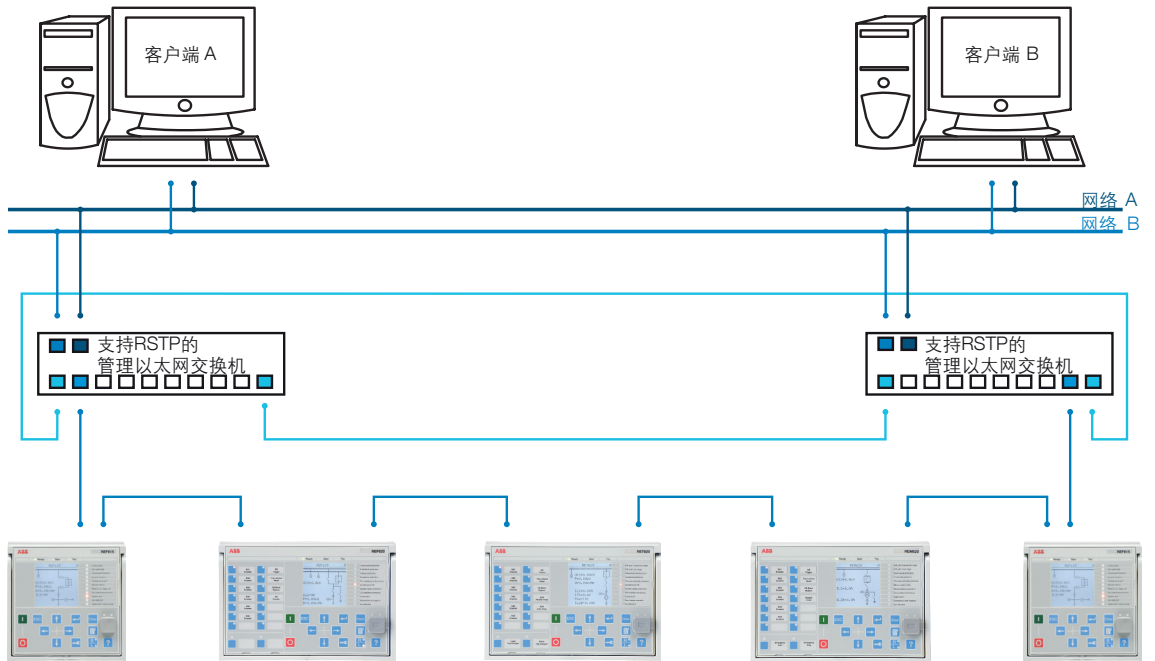


如何选择HSR和PRP冗余协议取决于所需的功能、成本和复杂度。

自愈环网解决方案可以形成一个具有经济效益的通信环，环网由支持标准快速生成树协议(RSTP)的管理交换机控制。管理交换机进行数据寻址和修正数据流以防止通讯故障。在环形拓扑结构中，装置是作为非管理交换机转发无关的数据流。

以太网环解决方案支持多达 30 台 615 系列装置的连接。如果超过 30 台装置要连接，建议将网络分裂成数个环。自愈环网解决方案避免了单点故障，提高了通信可靠性。

图10: 自愈环网解决方案



所有的通信连接端口，除前端口外，都由可选的集成通信模块提供。装置可通过 RJ-45端口（100Base-TX）或光纤 LC 端口（100Base-FX）连接到基于以太网的通信系统中。

Modbus 通信协议支持 RTU、ASCII 和 TCP 模式。除标准的 Modbus 功能外，装置还支持带时标事件的检索、切换当前定值组以及故障记录上传。如果使用 Modbus TCP连接，装置则可以同时连接五个客户端。此外，Modbus串口通信协议与Modbus TCP可并行使用，如需要，IEC 61850 和 Modbus 协议也可以同时使用。

IEC 60870-5-103 支持两个并行串行总线连接到不同装置上。除基本的标准功能之外，IEC 60870-5-103 还支持切换当前定值组和上传IEC 60870-5-103格式的故障录波。此外，IEC 60870-5-103 能够与 IEC 61850 协议同时使用。

通过SPA-ZC 302协议转换器，615 系列装置支持 Profibus DPV1通信。

如果需要连接到现场总线，装置必须配备Modbus 串口通信协议选项。Modbus安装包含 SPA-protocol模拟功能。功能允许与 SPA-ZC 302建立连接。

当装置使用 RS-485 总线进行串行通信时，则两线制和四线制连接方式都可以使用。可以使用通信板卡上的跳线来配置终端电阻和上拉/下拉电阻，因此不需要外部电阻。

装置支持如下时标分辨率为 1 ms 的时间同步方法：

基于以太网：

- SNTP（简单网络时间同步协议）

专用时间同步：

- IRIG-B（RIG-B格式时间码）

远端装置时间同步：

- 线路差动

装置支持如下时标分辨率为4 μs的高精度时间同步方法，尤其是在过程总线应用中：

- PTP (IEEE 1588) v2

所有包含冗余以太网通信模块的装置版本支持 IEEE 1588。

IEEE 1588 v2特点

- 具备最佳主时钟算法的普通时钟
- 用于以太网环形拓扑结构的一步式透明时钟
- 1588 v2
- 接收（从动）：1-步/2-步
- 传输（主动）：1-步
- 第2层映射
- 点对点延时计算
- 组播协商

主时钟要求的精度为 ±1 μs。如果外接主时钟在短时间内不可用，则装置可通过运行BMC算法充当主时钟。

所有包含冗余以太网通信模块的装置版本支持IEEE 1588。

此外，装置通过Modbus 和 IEC 60870-5-103串口通信协议支持时间同步。

表5: .支持的站级通信接口和协议

接口/协议	以太网		串口	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-485	光纤接头 ST
IEC 61850-8-1	•	•	-	-
IEC 61850-9-2 LE	-	•	-	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	-	-
MODBUS TCP/IP	•	•	-	-
IEC 60870-5-103	-	-	•	•

• = 支持

技术数据

表6: 尺寸

描述	数值	
宽度	机架	177 mm
	箱体	164 mm
高度	机架	177 mm (4U)
	箱体	160mm
深度	201 mm (153 + 48 mm)	
重量	整机	4.1 kg
	插件	2.1 kg

表7: 电源

描述	类型 1	类型 2
额定辅助电压 U_n	100, 110, 120, 220, 240 V AC, 50 和 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 V DC	24, 30, 48, 60 V DC
辅助直流电源的最大允许中断时间 (在装置没有复位的情况下)	50 ms (额定辅助电压时)	
辅助电压变动范围	38...110% U_n (38...264V AC) 80...120% U_n (38.4...300 V AC)	50...120% U_n (12...72 V AC)
启动阈值	19.2 V DC (24 V DC × 80%)	
稳态辅助电源功率 (Pq)/运行时	DC <13.0 W (额定值)/<18.0 W (最大值) AC <16.0 W (额定值)/<21.0 W (最大值)	DC <13.0 W (额定值)/<18.0 W (最大值)
辅助直流电源纹波限制	最大值为直流电压的 15% (频率为 100 Hz)	
熔丝类型	T4A/250 V	

表8: 交流量输入

描述	数值
额定频率	50/60 Hz
电流输入	额定电流, I_n 0.2/1 A 1/5 A ¹⁾ 热稳定: • 连续 4 A 20A • 1 秒 100 A 500 A 动稳定: • 半波值 250 A 1250 A 输入阻抗 <100 m Ω <20 m Ω
电压输入	额定电压 60~210 V AC 热稳定: • 连续 240 V AC • 10 秒 360 V AC 额定电压负荷容量 <0.05 VA

1) 零序电流和/或相电流

表9: 交流量输入 (传感器)

描述	数值
电流传感器输入	额定电流电压(二次侧) 75 mV...9000 mV ¹⁾ 持续耐压 125 V 50/60 Hz 时输入阻抗 2...3 M Ω ²⁾
电压传感器输入	额定电压 6 kV...30 kV ³⁾ 持续耐压 50 V 50/60 Hz 时输入阻抗 3 M Ω

1) 相当于在 80 A, 3mV/Hz 洛氏线圈时, 额定电流范围为40A...4000 A

2) 根据使用标称电流(硬件增益)

3) 在传感器变比 10000: 1 时, 额定电压最大达到额定值的 2 倍

表10: 开关量输入

描述	数值
工作范围	额定电压的 ±20%
额定电压	24...250 V DC
耗用电流	1.6...1.9 mA
功率消耗	31.0...570.0 mW
门槛电压	16...176 V DC
反应时间	<3 ms

表11: RTD/mA测量(XRGGIO130)

描述	数值	
RTD输入	支持 RTD 传感器类型	Pt 100 TCR 0.00385 (DIN 43760) Pt 250 TCR 0.00385 Ni 100 TCR 0.00618 (DIN 43760) Ni 120 TCR 0.00618 Ni 250 TCR 0.00618 Cu 10 TCR 0.00427
	电阻范围	0...2 kΩ
	最大引线电阻(三线制)	25 Ω/引线
	绝缘	2 kV (输入端保护性接地)
	反应时间	<4 s
	RTD/电阻感应电流	最大 0.33 mA (有效值)
	动作精度	电阻 ± 2.0% 或 ±1 Ω 温度 ±1°C Cu 10 ±2°C
mA输入	电流范围	0...20 mA
	电流输入阻抗	44 Ω ± 0.1%
	动作精度	±0.5% 或 ±0.01 mA

表12: 信号输出X100:SO1

描述	数值
额定电压	250 V AC/DC
接点连续接通	5 A
3.0 s 接通能力	15 A
0.5 s 接通能力	30 A
控制回路时间常数 L/R <40 ms 时的遮断容量	1 A/0.25 A/0.15 A
最小接点负载	24 V AC/DC 时为 100 mA

表13: 信号输出和IRF输出

描述	数值
额定电压	250 V AC/DC
接点连续接通	5 A
3.0 s 接通能力	10 A
0.5 s 接通能力	15 A
48/110/220 V DC时, 控制回路时间常数 L/R <40 ms 时的遮断容量	1 A/0.25 A/0.15 A
最小接点负载	5 V AC/DC 时为 10 mA

表14: 具有 TCS 功能的双极功率输出继电保护装置

描述	数值
额定电压	250 V AC/DC
接点连续接通	8 A
3.0 s 接通能力	15 A
0.5 s 接通能力	30 A
48/110/220 V DC时, 控制回路时间常数 L/R <40 ms 时的遮断容量	5 A/3 A/1 A
最小接点负载	24 V AC/DC 时为 100 mA
跳闸回路监视 (TCS):	
• 控制电压范围	20...250 V AC/DC
• 监视回路的耗用电流	...1.5 mA
• TCS 接点最小电压	20 V AC/DC (15...20 V)

表15: 单极功率输出继电器保护装置

描述	数值
额定电压	250 V AC/DC
接点连续接通	8 A
3.0 s 接通能力	15 A
0.5 s 接通能力	30 A
48/110/220 V DC时, 控制回路时间常数 L/R <40 ms 时的遮断容量	5 A/3 A/1 A
最小接点负载	24 V AC/DC 时为 100 mA

表16: 带 BIO0007 的高速输出 (HSO)

描述	数值
额定电压	250 V AC/DC
接点连续接通	6 A
3.0 s 接通能力	15 A
0.5 s 接通能力	30 A
48/110/220 V DC时, 控制回路时间常数 L/R <40 ms 时的遮断容量	5 A/3 A/1 A
动作时间	<1 ms
重置	20ms, 电阻负载

表17: 前端口以太网接口

以太网接口	协议	电缆	数据传输率
前面板	TCP/IP 协议	带有 RJ-45 接头的标准CAT5以太网电缆	10 Mbits/s

表18: 保护通信链路

连接器	光纤类型	波长	典型最大长度 ¹⁾	允许路径衰减 ²⁾
LC	MM 62.5/125 or 50/125 μm	1300 nm	2 km	<8 dB
LC	SM 9/125 μm ³⁾	1300 nm	20 km	<8 dB

1) 最大距离取决于路径中光缆的衰减和质量, 拼接和连接器的数量

2) 连接器和电缆共同引起的最大允许衰减

3) 连接 RED615 和纵联通讯线调制解调器 RPW600 时, 推荐使用最小长度为 3 米的单模光纤

表19: IRIG-B

描述	数值
IRIG时间编码格式	B004, B005 ¹⁾
绝缘	500V 1 min
调制	非调制
逻辑级	5 V TTL
电流消耗	<4 mA
功率消耗	<20 mW

1) 依照200-04 IRIG 标准

表20: 保护装置防护等级 (嵌入式安装时)

描述	数值
前面板	IP54
后面板, 连接端子	IP20

表21: 环境条件

描述	数值
正常工作温度范围	-25...+55°C (连续)
短期工作温度范围	-40...+85°C (<16h) ¹⁾²⁾
相对湿度	<93%, 非冷凝
气压	86...106 kPa
海拔	最高 2000 m
运输和贮存温度范围	-40...+85°C

1) -25 ...+55°C 温度范围之外的条件下 MTBF 和 人机界面性能下降

2) 对于具有 LC 通信接口的装置, 最高工作温度为 +70 °C

表22: 电磁兼容试验

描述	型式试验值	依照标准
1 MHz/100 kHz 脉冲群干扰试验:		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, 等级 3 IEEE C37.90.1-2002
• 共模	2.5 kV	
• 差模	2.5 kV	
3 MHz、10 MHz 和 30 MHz脉冲群干扰试验:		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26,等级 3
• 共模	2.5 kV	
静电放电试验		IEC 61000-4-2 IEC 60255-26 IEEE C37.90.3-2001
• 接触放电	8 kV	
• 空气放电	15 kV	
射频干扰试验		
	10 V (rms) f = 150 kHz...80 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26, 等级3
	10 V/m (rms) f = 80...2700 MHz	IEC 61000-4-3 IEC 60255-26, 等级3
	10 V/m f = 900 MHz	ENV 50204 IEC 60255-26, 等级3
	20 V/m (rms) f = 80...1000 MHz	IEEE C37.90.2-2004
快速瞬变干扰试验		IEC 61000-4-4 IEC 60255-26 IEEE C37.90.1-2002
• 所有端口	4 kV	
浪涌抗扰试验		IEC 61000-4-5 IEC 60255-26
• 通信	1 kV, 线一地	
• 其他端口	4 kV, 线一地 2 kV, 线一线	
工频 (50 Hz) 磁场干扰试验		IEC 61000-4-8
• 连续		
• 1...3 s	300 A/m 1000 A/m	

表22: 电磁兼容试验 (续)

描述	型式试验值	依照标准
脉冲磁场抗扰度试验	1000 A/m 6.4/16 μ s	IEC 61000-4-9
阻尼振荡磁场抗扰测试		IEC 61000-4-10
• 2 s	100 A/m	
• 1 MHz	每秒400次瞬变	
电压暂降、短时中断试验	30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms	IEC 61000-4-11
工频抗扰度试验	仅开关量输入	IEC 61000-4-16 IEC 60255-26, 等级A
• 共模	300 V rms	
• 差模	150 V rms	
共模传导干扰试验	15 Hz...150 kHz 试验等级3 (10/1/10 V rms)	IEC 61000-4-16
电磁发射试验		EN 55011, 等级 A IEC 60255-26 CISPR 11 CISPR 22
• 传导		
0.15...0.50 MHz	<79 dB(μ V) 准峰值 <66 dB(μ V) 平均值	
0.5...30 MHz	<73 dB(μ V) 准峰值 <60 dB(μ V) 平均值	
• 辐射		
30...230 MHz	<40 dB(μ V/m) 准峰值, 以 10 米的距离测量	
230...1000 MHz	<47 dB(μ V/m) 准峰值, 以 10 米的距离测量	
1...3 GHz	<76 dB(μ V) 峰值 <56 dB(μ V/m) 平均值, 以 3 米的距离测量	
3...6 GHz	<80 dB(μ V) 峰值 <60 dB(μ V/m) 平均值, 以 3 米的距离测量	

表23: 绝缘试验

描述	型式试验值	依照标准
介电强度测试	2 kV, 50 Hz, 1 分钟 500 V, 50 Hz, 1 分钟, 通信	IEC 60255-27
冲击电压测试	5 kV, 1.2/50 μs, 0.5 J 1 kV, 1.2/50 μs, 0.5 J, 通信	IEC 60255-27
绝缘电阻测量	>100 MΩ, 500 V DC	IEC 60255-27
保护联结电阻	<0.1 Ω, 4 A, 60 s	IEC 60255-27

表24: 机械试验

描述	型式试验值	依照标准
振动试验 (正弦)	IEC 60068-2-6 (Fc 试验) IEC 60255-21-1	2级
冲击与碰撞试验	IEC 60068-2-27 (Ea 冲击试验) IEC 60068-2-29 (Eb 碰撞试验) IEC 60255-21-2	2级
抗震试验	IEC 60255-21-3	2级

表25: 环境试验

描述	型式试验值	依照标准
高温试验	<ul style="list-style-type: none"> +55°C 时为 96 h +70°C 时为 16 h¹⁾ 	IEC 60068-2-2
低温试验	<ul style="list-style-type: none"> -25°C 时为 96 h -40°C 时为 16 h 	IEC 60068-2-1
湿热试验	+25°C...+55°C时为 6 个循环 (12 h + 12 h), 湿度>93%	IEC 60068-2-30
温度变化试验	-25°C...+55°C时为 5 个循环 (3 h + 3 h)	IEC60068-2-14
贮存试验	<ul style="list-style-type: none"> -40°C 时为 96 h +85°C 时为 96 h 	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2

1) 对于具有 LC 通信接口的继电保护装置, 最高工作温度为 +70 °C

表26: 产品安全性

概述	依照标准
低电压指令	2006/95/EC
标准	EN 60255-27 (2013) EN 60255-1 (2009)

表27: 电压指示 (PHSVPR) 主要定值电磁兼容性

概述	依照标准
EMC 指令	2004/108/EC
标准	EN 60255-26 (2013)

表28: 电压指示 (PHSVPR) 主要定值RoHS 符合性

概述
符合 RoHS 指令 2002/95/EC

保护功能

表29: 三相无方向过流保护 (PHxPTOC)

特性	数值			
动作精度	PHLPTOC	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2$ Hz		
		整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$		
	PHHPTOC	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$		
	和 PHIPTOC	(电流范围 $0.1 \dots 10 \times I_n$) 整定值的 $\pm 5.0\%$ (电流范围 $10 \dots 40 \times I_n$)		
启动时间 ¹⁾²⁾		最小值	典型值	最大值
	PHIPTOC:			
	$I_{故障} = 2 \times$ 设定的启动值	16 ms	19 ms	23 ms
	$I_{故障} = 10 \times$ 设定的启动值	11 ms	12 ms	14 ms
	PHHPTOC 和 PHLPTOC:			
	$I_{故障} = 2 \times$ 设定的启动值	23 ms	26 ms	29 ms
返回时间	典型值 40 ms			
返回系数	典型值 0.96			
延迟时间	<30 ms			
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms			
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 $\pm 5.0\%$ 或 ± 20 ms ³⁾			
谐波抑制	有效值: 无抑制			
	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$			
	峰峰值: 无抑制			
	峰峰值 + 后备: 无抑制			

1) 设定的动作延迟时间 = 0,02 s, 动作曲线类型 = IEC 定时限, 测量模式 = 默认 (取决于定值段), 故障前电流 = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, 从任意相角以额定频率注入的接地保护电流, 结果基于 1000 次测量的统计分布得出

2) 其中包括信号输出接点的延迟

3) 其中包括大容量输出接点的延迟

表30: 三相无方向过流保护 (PHxPTOC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	PHLPTOC	$0.05 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
	PHHPTOC	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
	PHIPTOC	$1.00 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
时间系数	PHLPTOC 和 PHHPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	PHLPTOC 和 PHHPTOC	40...200000 ms	10
	PHIPTOC	20...200000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	PHLPTOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	PHHPTOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	定时限	

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考技术数据中动作曲线特性表

表31：三相方向过流保护 (DPHxPDOC)

特性	数值		
动作精度	取决于测量的电流/电压频率：fn ±2 Hz		
	DPHLPDOC	电流： 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In	
		电压 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In 相角：±2°	
	DPHHPDOC	电流： 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In (电流范围 0.1...10 x In) 整定值的 ±5.0% (电流范围 10...40 x In)	
电压： 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In 相角：±2°			
最小值		典型值	最大值
I _{故障} = 2.0 x 设定的启动值			
启动时间 ¹⁾²⁾	39 ms	43 ms	47 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值0.96		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms		
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 ±5.0% 或 ±20 ms ³⁾		
谐波抑制	离散值：-50dB，在 f = n x fn 时，其中 n = 2、3、4、5...		

1) 测量模式和极化量=默认值，发生故障前电流 = 0.0 x In，发生故障前电压 = 1.0 x Un，fn = 50 Hz，从任意相角以额定频率注入故障电流，结果依据 1000 次测量的统计分布得出
 2) 其中包括信号输出接点的延迟
 3) 最大启动值 = 2.5 x In，启动值倍乘范围 1.5 至 20

表32: 三相方向过流保护 (DPHxPDOC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	DPHLPDOC	$0.05 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
	DPHHPDOC	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
时间系数	DPHxPDOC	0.05...15.00	0.01
动作延时	DPHxPDOC	40...200000 ms	10
方向模式	DPHxPDOC	1 = 无方向	-
		2 = 正向	
		3 = 反向	
特性角	DPHxPDOC	$-179 \dots 180^\circ$	1
动作曲线类型 ¹⁾	DPHLPDOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DPHHPDOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考技术数据中动作曲线特性表

表33: 无方向接地保护 (EFxPTOC)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2$ Hz		
EFLPTOC	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$		
EFHPTOC	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$		
和	(电流范围 $0.1 \dots 10 \times I_n$)		
EFIPTOC	整定值的 $\pm 5.0\%$		
	(电流范围 $10 \dots 40 \times I_n$)		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
EFIPTOC:			
$I_{故障} = 2 \times$ 设定的启动值	16 ms	19 ms	23 ms
$I_{故障} = 10 \times$ 设定的启动值	11 ms	12 ms	14 ms
EFHPTOC 和 EFLPTOC:			
$I_{故障} = 2 \times$ 设定的启动值	23 ms	26 ms	29 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值 0.96		
延迟时间	<30 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms		
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 $\pm 5.0\%$ 或 ± 20 ms ³⁾		
谐波抑制	有效值: 无抑制		
	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$		
	峰峰值: 无抑制		

1) 测量模式 = 默认 (取决于定值段), 发生故障前电流 = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, 从任意相角以额定频率注入接地故障电流, 结果依据 1000 次测量的统计分布得出
 2) 其中包括信号输出接点的延迟
 3) 最大启动值 = $2.5 \times I_n$, 启动值倍乘范围 1.5 至 20

表34：无方向接地保护 (EFxPTOC) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	EFLPTOC	$0.010 \dots 5.000 \times I_n$	0.005
	EFHPTOC	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
	EFIPTOC	$1.00 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
时间系数	EFLPTOC 和 EFHPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延时	EFLPTOC 和 EFHPTOC	40...200000 ms	10
	EFIPTOC	20...200000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	EFLPTOC	定时限或反时限 曲线类型：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	定时限或反时限 曲线类型：1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC	定时限	

1) 关于动作曲线更多描述，请参考技术数据中动作曲线特性表

表35: 方向接地保护 (DEFxPDEF)

特性	数值			
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$			
	DEFLPDEF	电流: 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 电压: 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 相角: $\pm 2^\circ$		
	DEFHPDEF	电流: 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ (电流范围 $0.1 \dots 10 \times I_n$) 整定值的 $\pm 5.0\%$ (电流范围 $10 \dots 40 \times I_n$) 电压: 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 相角: $\pm 2^\circ$		
		最小值	典型值	最大值
启动时间 ¹⁾²⁾	DEFHPDEF			
	$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	42 ms	46 ms	49 ms
	DEFLPDEF			
	$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	58 ms	62 ms	66 ms
返回时间	典型值 40 ms			
返回系数	典型值 0.96			
延迟时间	<30 ms			
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$			
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 $\pm 5.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}^3)$			
谐波抑制	有效值: 无抑制			
	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$			
	峰峰值: 无抑制			

1) 设定的动作延时 = 0.06 s, 动作曲线类型 = IEC 定时限, 测量模式 = 默认 (取决于定值段), 发生故障前电流 = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意相角以额定频率注入接地故障电流, 结果基于 1000 次测量的统计分布得出
 2) 其中包括信号输出接点的延迟
 3) 最大启动值 = $2.5 \times I_n$, 启动值倍乘范围 1.5 至 20

表36: 方向接地保护 (DEFxPDEF) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	DEFLPDEF	$0.010 \dots 5.000 \times I_n$	0.005
	DEFHPDEF	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
方向模式	DEFLPDEF 和 DEFHPDEF	1 = 无方向 2 = 正向 3 = 反向	-
时间系数	DEFLPDEF	0.05...15.00	0.01
	DEFHPDEF	0.05...15.00	0.01
动作延时	DEFLPDEF	50...200000 ms	10
	DEFHPDEF	40...200000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	DEFLPDEF	定时限或反时限 曲线类型: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF	定时限或反时限 曲线类型: 1, 3, 5, 15, 17	
动作模式	DEFxPDEF	1 = 相角 2 = I ₀ 正弦 3 = I ₀ 余弦 4 = 相角 80 度 5 = 相角 88 度	

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考技术数据中动作曲线特性表

表37: 导纳接地保护 (EFPADM)

特性	数值		
动作精度 ¹⁾	在频率 $f=fn$ 时 $\pm 1.0\%$ 或 ± 0.01 mS (在 0.5...100mS 范围内)		
启动时间 ²⁾	最小值	典型值	最大值
	56 ms	60 ms	64 ms
返回时间	40 ms		
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms		
谐波抑制	-50dB, 在 $f = n \times fn$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$		

1) $U_0 = 1.0 \times U_n$

2) 其中包括信号输出接点的延迟, 结果基于 1000 次测量的统计分布

表38: 导纳接地保护 (EFPADM) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
电压启动值	EFPADM	0.01...2.00 × Un	0.01
方向模式	EFPADM	1 = 无方向 2 = 正向 3 = 反向	-
动作模式	EFPADM	1 = Yo 2 = Go 3 = Bo 4 = Yo, Go 5 = Yo, Bo 6 = Go, Bo 7 = Yo, Go, Bo	-
动作延时	EFPADM	60...200000 ms	10
导纳圆半径	EFPADM	0.05...500.00 ms	0.01
圆心电导	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
圆心电纳	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
正向电导	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
反向电导	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
正向电纳	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
反向电纳	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
电导调整角	EFPADM	-30...30°	1
电纳调整角	EFPADM	-30...30°	1

表39: 功率接地保护 (WPWDE)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 电流和电压 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 功率: 整定值的 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.002 \times P_n$
启动时间 ¹⁾²⁾	典型值 63 ms
返回时间	典型值 40 ms
返回系数	典型值 0.96
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$
反时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 5.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$
谐波抑制	-50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

1) 试验期间 I_0 改变, $U_0 = 1.0 \times U_n =$ 补偿接地故障或未接地网络中线电压, 发生故障前的零序功率值 = $0.0 \text{ pu}, f_n = 50 \text{ Hz}$, 结果基于 1000 次测量的统计分布

2) 其中包括信号输出接点的延迟

表40: 功率接地保护 (WPWDE) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
方向模式	WPWDE	2 = 正向 3 = 反向	-
电流启动值	WPWDE	$0.010 \dots 5.000 \times I_n$	0.001
电压启动值	WPWDE	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.001
功率启动值	WPWDE	$0.003 \dots 1.000 \times P_n$	0.001
参考功率	WPWDE	$0.050 \dots 1.000 \times P_n$	0.001
特性角	WPWDE	$-179 \dots 180^\circ$	1
时间系数	WPWDE	$0.05 \dots 2.00$	0.01
动作曲线类型 ¹⁾	WPWDE	定时限或反时限 曲线类型: 5, 15, 20	
动作延时	WPWDE	$60 \dots 200000 \text{ ms}$	10
最小动作电流	WPWDE	$0.010 \dots 1.000 \times I_n$	0.001
最小动作电压	WPWDE	$0.01 \dots 1.00 \times U_n$	0.01

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考技术数据中动作曲线特性表

表41：瞬时性/间歇性接地保护 (INTRPTEF)

特性	数值
动作精度（瞬变时性保护的 U_0 标准）	取决于测量电流的频率： $f_n \pm 2$ Hz 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_0$
动作时间精确性	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms
谐波抑制	离散值：-50dB，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5...$

表42：瞬时性/间歇性接地保护 (INTRPTEF) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
方向模式	INTRPTEF	1 = 无方向 2 = 正向 3 = 反向	-
动作延时	INTRPTEF	40...1200000 ms	10
电压启动值	INTRPTEF	$0.05...0.50 \times U_n$	0.01
动作模式	INTRPTEF	1 = 间歇性接地故障 2 = 瞬时性接地故障	-
峰值计数限值	INTRPTEF	2...20	1
最小动作电流	INTRPTEF	$0.01...1.00 \times I_n$	0.01

表43：谐波接地保护 (HAEFPTOC)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f_n \pm 2$ Hz 整定值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.004 \times I_n$
启动时间 ¹⁾²⁾	典型值 77 ms
返回时间	典型值 40 ms
返回系数	典型值 0.96
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms
反时限模式下的动作时间精度 ³⁾	整定值的 $\pm 5.0\%$ 或 ± 20 ms
谐波抑制	F = f_n 时为 -50dB F = $13 \times f_n$ 时为 -3dB

1) 基频电流 = $1.0 \times I_n$ ，发生故障前谐波电流 = $0.0 \times I_n$ ，谐波故障电流 $2.0 \times$ 启动值，结果基于 1000 次测量的统计分布
 2) 其中包括信号输出接点的延迟
 3) 最大启动值 = $2.5 \times I_n$ ，启动值倍乘范围 2 至 20

表44: 谐波接地保护 (HAEFPTOC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	HAEFPTOC	0.05...5.00 × In	0.01
时间系数	HAEFPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延时	HAEFPTOC	100...200000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	HAEFPTOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
最小动作时间	HAEFPTOC	100...200000 ms	10

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考技术数据中动作曲线特性表

表45: 负序过流保护 (NSPTOC)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电流的频率: fn 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × In		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	23 ms	26 ms	28 ms
$I_{故障} = 10 \times \text{设定的启动值}$	15 ms	18 ms	20 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值 0.96		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms		
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 ±5.0% 或 ±20 ms ³⁾		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times fn$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) 发生故障前的负序电流 = 0.0, $fn = 50 \text{ Hz}$, 结果基于 1000 次测量的统计分布

2) 其中包括信号输出接点的延迟

3) 最大启动值 = $2.5 \times In$, 启动值倍乘范围 1.5 至 20

表46: 负序过流保护 (NSPTOC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	NSPTOC	0.01...5.00 × In	0.01
时间系数	NSPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延时	NSPTOC	40...200000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	NSPTOC	定时限或反时限 曲线类型: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考动作曲线特性表

表47：断相保护 (PDNSPTOC)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n = \pm 2 \text{ Hz}$ 整定值的 $\pm 2\%$
启动时间	<70 ms
返回时间	典型值 40 ms
返回系数	典型值 0.96
延迟时间	<35 ms
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$

表48：断相保护 (PDNSPTOC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	PDNSPTOC	10...100%	1
动作延时	PDNSPTOC	100...30000 ms	1
最小相电流	PDNSPTOC	$0.05...0.30 \times I_n$	0.01

表49：零序过压保护 (ROVPTOV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
	$U_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$		
	48 ms	51 ms	54 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值 0.96		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) 发生故障前的零序电压 = $0.0 \times U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意相角以额定频率注入的零序电压, 结果依据 1000 次测量的统计分布得出

2) 其中包括信号输出接点的延迟

表50: 零序过压保护 (ROVPTOV) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	ROVPTOV	0.010...1.000 × Un	0.001
动作延时	ROVPTOV	40...300000 ms	1

表51: 三相低电压保护 (PHPTUV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量的电压频率: $f_n \pm 2$ Hz 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
	$U_{故障} = 0.9 \times \text{设定的启动值}$	62 ms	66 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	取决于整定的磁滞补偿		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms		
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 $\pm 5.0\%$ 或 ± 20 ms ³⁾		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) 启动值 = $1.0 \times U_n$, 发生故障前电压 = $1.1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, 从任意相角以额定频率注入相间低电压, 结果基于 1000 次测量的统计分布

2) 其中包括信号输出接点的延迟

3) 最小启动值 = 0.50, 启动值倍乘范围 0.90... 0.20

表52: 三相低电压保护 (PHPTUV) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	PHPTUV	0.05...1.20 × Un	0.01
时间系数	PHPTUV	0.05...15.00	0.01
动作延时	PHPTUV	60...300000 ms	10
动作曲线类型 ¹⁾	PHPTUV	定时限或反时限 曲线类型: 5, 15, 21, 22, 23	

1) 关于动作曲线更多描述, 请参考动作曲线特性表

表53: 三相过电压保护 (PHPTOV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
$U_{故障} = 1.1 \times \text{设定的启动值}$	23 ms	27 ms	31 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	取决于整定的磁滞补偿		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$		
反时限模式下的动作时间精度	理论值的 $\pm 5.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}^{3)}$		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$		

- 1) 启动值 = $1.0 \times U_n$, 发生故障前电压 = $0.9 \times U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意相角以额定频率注入相间过电压, 结果基于 1000 次测量的统计分布
- 2) 其中包括信号输出接点的延迟
- 3) 最大启动值 = $1.20 \times I_n$, 启动值倍乘范围 1.10 至 2.00

表54: 三相过电压保护 (PHPTOV) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	PHPTOV	$0.05 \dots 1.60 \times U_n$	0.01
时间系数	PHPTOV	$0.05 \dots 15.00$	0.01
动作延时	PHPTOV	$40 \dots 300000 \text{ ms}$	10
动作曲线类型 ¹⁾	PHPTOV	定时限或反时限 曲线类型: 5, 15, 17, 18, 19, 20	

1) 更多描述, 请参考动作曲线特性表

表55: 正序低电压保护 (PSPTUV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$		
	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
$U_{故障} = 0.99 \times \text{设定的启动值}$	52 ms	55 ms	58 ms
$U_{故障} = 0.9 \times \text{设定的启动值}$	44 ms	47 ms	50 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	取决于整定的磁滞补偿		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) 启动值 = $1.0 \times U_n$, 发生故障前的正序电压 = $1.1 \times U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意相角以额定频率注入正序低电压, 结果基于 1000 次测量的统计分布

2) 其中包括信号输出接点的延迟

表56: 正序低电压保护 (PSPTUV) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	PSPTUV	$0.010 \dots 1.200 \times U_n$	0.001
动作延时	PSPTUV	40...120000 ms	10
电压闭锁值	PSPTUV	$0.01 \dots 1.00 \times U_n$	0.01

表57: 负序过电压保护 (NSPTOV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量的电压频率: f_n		
	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
$U_{故障} = 1.1 \times \text{设定的启动值}$	33 ms	35 ms	37 ms
$U_{故障} = 2.0 \times \text{设定的启动值}$	24 ms	26 ms	28 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值 0.96		
延迟时间	<35 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$		
谐波抑制	离散值: -50dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) 发生故障前的负序电压 = $0.0 \times U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意相角以额定频率注入的负序过电压, 结果依据 1000 次测量的统计分布得出

2) 其中包括信号输出接点的延迟

表58: 负序过电压保护 (NSPTOV) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	NSPTOV	0.010...1.000 × Un	0.001
动作延时	NSPTOV	40...120000 ms	1

表59: 频率保护 (FRPFRQ)

特性		数值
动作精度	f>/f<	±5 mHz
	df/dt	±50 mHz/s (在 df/dt < 5 Hz/s 范围内) 整定值的 ±2.0%(在 5 Hz/s < df/dt < 15 Hz/s 范围内)
启动时间	f>/f<	<80 ms
	df/dt	<120 ms
返回时间		<150 ms
动作时间精度		整定值的 ±1.0% 或 ±30 ms

表60: 频率保护 (FRPFRQ) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
动作模式	FRPFRQ	1 = 频率低	-
		2 = 频率高	
		3 = 滑差大	
		4 = 频率低且滑差大	
		5 = 频率高且滑差大	
		6 = 频率低或滑差大	
		7 = 频率高或滑差大	
过频启动值	FRPFRQ	0.9000...1.2000 × fn	0.0001
低频启动值	FRPFRQ	0.8000...1.1000 × fn	0.0001
滑差保护启动值	FRPFRQ	-0.2000...0.2000 × fn/s	0.005
频率保护动作时间	FRPFRQ	80...200000 ms	10
滑差保护动作时间	FRPFRQ	120...200000 ms	10

表61：馈线、电缆、配电变压器三相过热保护 (T1PTTR)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 电流测量：整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ ($0.01 \dots 4.00 \times I_n$ 范围的电流)
动作时间精度 ¹⁾	理论值的 $\pm 2.0\%$ 或 $\pm 0.50 \text{ s}$

1) 过负荷电流 $> 1.2 \times$ 动作等级温度

表62：馈线、电缆、配电变压器三相过热保护 (T1PTTR) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
环境温度设置	T1PTTR	$-50 \dots 100^\circ\text{C}$	1
电流基准值	T1PTTR	$0.05 \dots 4.00 \times I_n$	0.01
温升	T1PTTR	$0.0 \dots 200.0^\circ\text{C}$	0.1
时间常数	T1PTTR	$60 \dots 60000 \text{ s}$	1
最高温度	T1PTTR	$20.0 \dots 200.0^\circ\text{C}$	0.1
告警值	T1PTTR	$20.0 \dots 150.0^\circ\text{C}$	0.1
重合闸温度	T1PTTR	$20.0 \dots 150.0^\circ\text{C}$	0.1
电流倍数	T1PTTR	1...5	1
初始温度	T1PTTR	$-50.0 \dots 100.0^\circ\text{C}$	0.1

表63：热过负荷保护, 双时间常数 (T2PTTR)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 电流测量：整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ ($0.01 \dots 4.00 \times I_n$ 范围的电流)
动作时间精度 ¹⁾	理论值的 $\pm 2.0\%$ 或 $\pm 0.50 \text{ s}$

1) 过负荷电流 $> 1.2 \times$ 动作等级温度

表64：热过负荷保护, 双时间常数 (T2PTTR)主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
温升	T2PTTR	0.0...200.0°C	0.1
最高温度	T2PTTR	0.0...200.0°C	0.1
动作温度	T2PTTR	80.0...120.0%	0.1
短时间常数	T2PTTR	6...60000 s	1
权重系数p	T2PTTR	0.00...1.00	0.01
电流基准值	T2PTTR	0.05...4.00 × In	0.01
运行模式	T2PTTR	1 = 投入 5 = 退出	-

表65：开关量信号传输 (BSTGGIO)

特性	数值
信号延迟	光纤链路 <5 ms 电纵联保护通讯线 <10 ms

表66：断路器失灵保护 (CCBRBRF)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$
动作时间精确性	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$
返回时间	典型值 40 ms
延迟时间	<20 ms

表67: 断路器失灵保护 (CCBRBRF) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
电流值	CCBRBRF	0.05...2.00 × I _n	0.05
零序电流值	CCBRBRF	0.05...2.00 × I _n	0.05
断路器失灵模式	CCBRBRF	1 = 电流 2 = 断路器状态 3 = 两者都有	-
断路器失灵跳闸模式	CCBRBRF	1 = 退出 2 = 无检流 3 = 检流	-
再跳闸时间	CCBRBRF	0...60000 ms	10
后备跳闸延时	CCBRBRF	0...60000 ms	10
断路器故障延时	CCBRBRF	0...60000 ms	10

表68: 三相涌流检测 (INRPHAR)

特性	数值
动作精度	在频率 f=f _n 时 电流测量: 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × I _n 比率 I _{2f} /I _{1f} 测量: 整定值的 ±5.0%
返回时间	+35 ms / -0 ms
返回系数	典型值 0.96
动作时间精度	+35 ms / -0 ms

表69: 三相涌流检测 (INRPHAR) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	INRPHAR	5...100%	1
动作延时	INRPHAR	20...60000 ms	1

表70: 手合加速 (CBPSOF)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表71: 手合加速 (CBPSOF) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
手合加速返回时间	CBPSOF	0...60000 ms	1

表72: 多功能保护 (MAPGAPC)

特性	数值
动作精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表73: 多功能保护 (MAPGAPC) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	MAPGAPC	-10000.0...10000.0	0.1
动作延时	MAPGAPC	0...200000 ms	100
动作模式	MAPGAPC	1 = 超过 2 = 低于	-

表74: 故障定位 (SCEFRFLO)

特性	数值
测量精度	频率 $f=f_n$ 时 阻抗: $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25 \Omega$ 距离: $\pm 2.5\%$ 或 ± 0.16 km/0.1 mile XC0F_CALC: $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 50 \Omega$ IFLT_PER_ILD: $\pm 5\%$ 或 ± 0.05

表75: 故障定位 (SCEFRFLO) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
最大相负荷阻抗	SCEFRFLO	1.0...10000.00 Ω	0.1
相泄漏电阻	SCEFRFLO	20...1000000 Ω	1
相线路容抗	SCEFRFLO	10...1000000 Ω	1
正序电阻, 线路 A 段	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
正序电抗, 线路 A 段	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
零序电阻, 线路 A 段	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
零序电抗, 线路 A 段	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
线路长度, A 段	SCEFRFLO	0.000...1000.000 pu	0.001

表76: 线变组差动保护 (LNPLDF)

特性	数值		
动作精度 ¹⁾	取决于测量电流的频率: $f_n \pm 2$ Hz		
	低定值段	整定值的 $\pm 2.5\%$	
	高定值段	整定值的 $\pm 2.5\%$	
高定值段, 动作时间 ²⁾³⁾	最小值	典型值	最大值
	22 ms	25 ms	29 ms
返回时间	典型值 40 ms		
返回系数	典型值 0.96		
延迟时间 (低定值段)	<40 ms		
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms		
反时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 5.0\%$ 或 ± 20 ms ⁴⁾		

1) 采用对称通信信道 (如使用专用光纤时)

2) 通信信道中无附加延迟 (如使用专用光纤时)

3) 其中包括输出接点的延迟。当差动电流 = $2 \times$ 最大动作值, $f_n = 50$ Hz, 电纵联通讯线链接 5 ms

4) 最小动作值倍乘范围 1.5 至 20

表77：线变组差动保护 (LNPLDF) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
最小动作电流	LNPLDF	10...200 % In	1
速动段动作值	LNPLDF	200...4000 % In	1
启动值 2.H	LNPLDF	10...50 %	1
时间系数	LNPLDF	0.05...15.00	0.01
动作曲线类型	LNPLDF	1 = ANSI 极端反时限 3 = ANSI 正常反时限 5 = ANSI 定时限 9 = IEC 正常反时限 10 = IEC 非常反时限 12 = IEC 极端反时限 15 = IEC 定时限	-
动作延时	LNPLDF	45...200000 ms	1
CT变比修正	LNPLDF	0.200...5.000	0.001

表78：高阻抗故障检测 (PHIZ) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
安全等级	PHIZ	1...10	1
系统类型	PHIZ	1 = 接地 2 = 不接地	-

表79：动作曲线特性

特性	定值
动作曲线类型	1 = ANSI极端反时限
	2 = ANSI非常反时限
	3 = ANSI正常反时限
	4 = ANSI中级反时限
	5 = ANSI 定时限时间
	6 = 长时极端反时限
	7 = 长时非常反时限
	8 = 长时反时限
	9 = IEC 正常反时限
	10 = IEC 非常反时限
	11 = IEC反时限
	12 = IEC极端反时限
	13 = IEC 短时反时限
	14 = IEC 长时反时限
	15 = IEC 定时限时间
	17 = 自定义
	18 = RI类型
	19 = RD 类型
	动作曲线类型（电压保护）
15 = IEC 定时限	
17 = 反时限曲线 A	
18 = 反时限曲线 B	
19 = 反时限曲线C	
20 = 自定义	
21 = 反时限曲线 A	
22 = 反时限曲线B	
23 =自定义	

电能质量功能

表80：电压波动 (PHQVVR)

特性	数值
动作精度	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或基准电压的 $\pm 0.2\%$
返回系数	典型值 0.96 (暂升), 1.04 (暂降, 暂停)

表81：电压波动 (PHQVVR) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
电压暂降 1	PHQVVR	10.0...100.0%	0.1
电压暂降 2	PHQVVR	10.0...100.0%	0.1
电压暂降 3	PHQVVR	10.0...100.0%	0.1
电压暂升 1	PHQVVR	100.0...140.0%	0.1
电压暂升 2	PHQVVR	100.0...140.0%	0.1
电压暂升 3	PHQVVR	100.0...140.0%	0.1
电压暂停	PHQVVR	0.0...100.0%	0.1
最大电压波动持续时间	PHQVVR	100...3600000 ms	100

表82：电压不平衡 (VSQVUB)

特性	数值
动作精度	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
返回系数	典型值 0.96

表83：电压不平衡 (VSQVUB) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
运行模式	VSQVUB	1 = 投入	-
		5 = 退出	
不平衡检测方式	VSQVUB	1 = 负序电压	-
		2 = 零序电压	
		3 = 负序到正序电压	
		4 = 零序到正序电压	
		5 = 相矢量补偿	

控制功能

表84: 自动重合闸 (DARREC)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表85: 同期检测 (SECRSYN)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电压频率: $f_n \pm 1$ Hz 电压 整定值的 $\pm 3.0\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$ 频率: ± 10 mHz 相角: $\pm 3^\circ$
返回时间	< 50 ms
返回系数	典型值 0.96
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表86: 同期检测 (SECRSYN) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
有压/无压方式	SECRSYN	-1 = 退出 1 = 两侧无压 2 = 线路有压, 母线无压 3 = 线路无压, 母线有压 4 = 母线无压, 线路一侧有压 5 = 线路无压, 母线一侧有压 6 = 一侧有压 7 = 不能两侧同时有压	-
压差	SECRSYN	0.01...0.50 × Un	0.01
频率差	SECRSYN	0.001...0.100 × fn	0.001
角度差值	SECRSYN	5...90°	1
同期检测模式	SECRSYN	1 = 退出 2 = 同期 3 = 非同期	-
线路无压值	SECRSYN	0.1...0.8 × Un	0.1
线路有压值	SECRSYN	0.2...1.0 × Un	0.1
最大同期检测电压	SECRSYN	0.50...1.15 × Un	0.01
控制模式	SECRSYN	1 = 连续 2 = 命令控制	-
合闸脉冲	SECRSYN	200...60000 ms	10
相移	SECRSYN	-180...180°	1
最小同期时间	SECRSYN	0...60000 ms	10
最大同期时间	SECRSYN	100...6000000 ms	10
有压时间	SECRSYN	100...60000 ms	10
断路器合闸时间	SECRSYN	40...250 ms	10

状态监视

表87: 断路器状态监视 (SSCBR)

特性	数值
电流测量精度	±1.5% 或 $\pm 0.002 \times I_n$ (电流范围 0.1...10 × I_n) ±5.0% (电流范围 10...40 × I_n)
动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms
行程时间测量	+10 ms / -0 ms

表88: CT回路监视 (CCSPVC, LNCTSRCTF)

特性	数值
动作时间 ¹⁾ (CCSPVC)	< 30 ms
动作时间 ²⁾ (LNCTSRCTF)	< 40 ms

1) 其中包括输出接点的延迟

2) 其中包括输出接点的延迟

表89: CT回路监视 (CCSPVC, LNCTSRCTF) 主要定值

参数	功能	定值 (范围)	步长
启动值	CCSPVC	0.05...0.20 × I_n	0.01
最大动作电流	CCSPVC	1.00...5.00 × I_n	0.01
最小动作电流	LNCTSRCTF	1...50 × I_n	1
最大动作电流	LNCTSRCTF	100...500 × I_n	1
最大负序电流	LNCTSRCTF	1...100 × I_n	1
CT变比修正	LNCTSRCTF	0.200...5.000	0.001

表90: PT 断线监视 (SEQSPVC)

特性	数值				
动作时间 ¹⁾	负序电压功能				
	<table border="0"> <tr> <td>U 故障 = 1.1 × 设定的负序电压电平</td> <td>< 33 ms</td> </tr> <tr> <td>U 故障 = 5.0 × 设定的负序电压电平</td> <td>< 18 ms</td> </tr> </table>	U 故障 = 1.1 × 设定的负序电压电平	< 33 ms	U 故障 = 5.0 × 设定的负序电压电平	< 18 ms
U 故障 = 1.1 × 设定的负序电压电平	< 33 ms				
U 故障 = 5.0 × 设定的负序电压电平	< 18 ms				
变化率功能	<table border="0"> <tr> <td>$\Delta U = 1.1 \times$ 设定的电压变化率</td> <td>< 30 ms</td> </tr> <tr> <td>$\Delta U = 2.0 \times$ 设定的电压变化率</td> <td>< 24 ms</td> </tr> </table>	$\Delta U = 1.1 \times$ 设定的电压变化率	< 30 ms	$\Delta U = 2.0 \times$ 设定的电压变化率	< 24 ms
	$\Delta U = 1.1 \times$ 设定的电压变化率	< 30 ms			
$\Delta U = 2.0 \times$ 设定的电压变化率	< 24 ms				

1) 其中包括信号输出接点的延迟, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 从任意角以额定频率注入的故障电压, 结果基于 1000 次测量的统计分布

表90: 设备运行时间 (MDSOPT)

描述	数值
设备运行时间测量精度 ¹⁾	$\pm 0.5\%$

1) 读取值, 针对单个装置, 无时间同步

测量功能

表92：三相电流测量 (CMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f_n \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ (电流范围 $0.01 \dots 4.00 \times I_n$)
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS: 无抑制

表93：电流序分量测量 (CSMSQI)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 电流范围 $0.01 \dots 4.00 \times I_n$
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

表94：零序电流测量 (RESVMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ 电流范围 $0.01 \dots 4.00 \times I_n$
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS: 无抑制

表95: 三相电压测量 (VMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率: $f_n \pm 2$ Hz 电压范围 $0.01 \dots 1.15 \times U_n$ $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS: 无抑制

表96: 零序电压测量 (RESVMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS: 无抑制

表97: 电压序分量测量 (VSMSQI)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率: $f_n \pm 2$ Hz 电压范围 $0.01 \dots 1.15 \times U_n$ $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

表98: 三相功率及电能测量 (PEMMXU)

特性	数值
动作精度	三相电流范围: $0.10 \dots 1.20 \times I_n$ 三相电压范围: $0.50 \dots 1.15 \times U_n$ 频率范围: $f_n \pm 1$ Hz 视在功率 S: $\pm 1.5\%$ 有功功率 P 和有功电能: $\pm 1.5\%$ ¹⁾ 无功功率 Q 和无功电能: $\pm 1.5\%$ ²⁾ 功率因数: ± 0.015
谐波抑制	DFT: -50 dB, 在 $f = n \times f_n$ 时, 其中 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

1) $|PF| > 0.5$ 相当于 $|\cos \phi| > 0.5$

2) $|PF| < 0.86$ 相当于 $|\cos \phi| > 0.5$

表99: RTD/mA 测量 (XRGGIO130)

概述	数值		
RTD 输入	支持的RTD 传感器类型	Pt 100	TCR 0.00385 (DIN 43760)
		Pt 250	TCR 0.00385
		Ni 100	TCR 0.00618 (DIN 43760)
		Ni 120	TCR 0.00618
		Ni 250	TCR 0.00618
		Cu 10	TCR 0.00427
	电阻范围	0...2 kΩ	
	最大引线电阻(三线制)	25 Ω/引线	
	绝缘	2 kV (输入端保护接地)	
	反应时间	< 4 s	
RTD/电阻感应电流	最大 0.33 mA (有效值)		
动作精度	电阻	± 2.0% 或 ±1 Ω	温度
			±1°C
			Cu 10 ±2°C
mA输入	电流范围	0...20 mA	
	电流输入阻抗	44 Ω ± 0.1%	
	动作精度	±0.5% 或 ±0.01 mA	

表100: 频率测量 (FMMXU)

特性	数值
动作精度	±5 mHz (测量范围在35 ... 75 Hz)

其他功能

表101：脉冲计时器 (PTGAPC)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表102：延时返回 (8路) (TOFPAGC)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

表103：延时触发 (8路) (TONGAPC)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 20 ms

本地人机界面

装置有一大一小两个可选显示屏。较大型显示屏适用于经常使用前面板用户接口并需要单线图的装置。小型显示屏适用于仅偶尔通过前面板用户接口访问继电装置的远程控制变电站。

两个LCD显示屏都提供前面板用户接口，以及导航键和菜单视图。不过，大型显示屏可用性更强，菜单滚动较少，方便信息浏览。此外，大型显示屏能显示用户自定义的单线图(SLD)，图上能显示关联一次设备的位置指示。根据标准配置，除了默认的单线图外，装置还能显示相关测量值。

还可以使用网页人机界面访问单线图。单线图可以根据用户需求，通过PCM600工具里面的图形化显示编辑器进行修改。用户可创建单线图多达10页。

本地人机界面包含一个按钮(L/R)，可以自由选择就地/远方操作状态。当装置处于就地操作模式时，只能通过本地前面板用户接口进行操作。而当装置处于远方模式时，装置能执行来自远方的命令。还可以通过一个开入量来远方选择就地/远方模式。装置的这个特性有利于，例如，在变电站内使用外部开关时，确保所有装置在维护工作期间处于就地模式，从而防止断路器因远方命令进行非法操作。

图11：小屏幕显示屏

图12：大屏幕显示屏

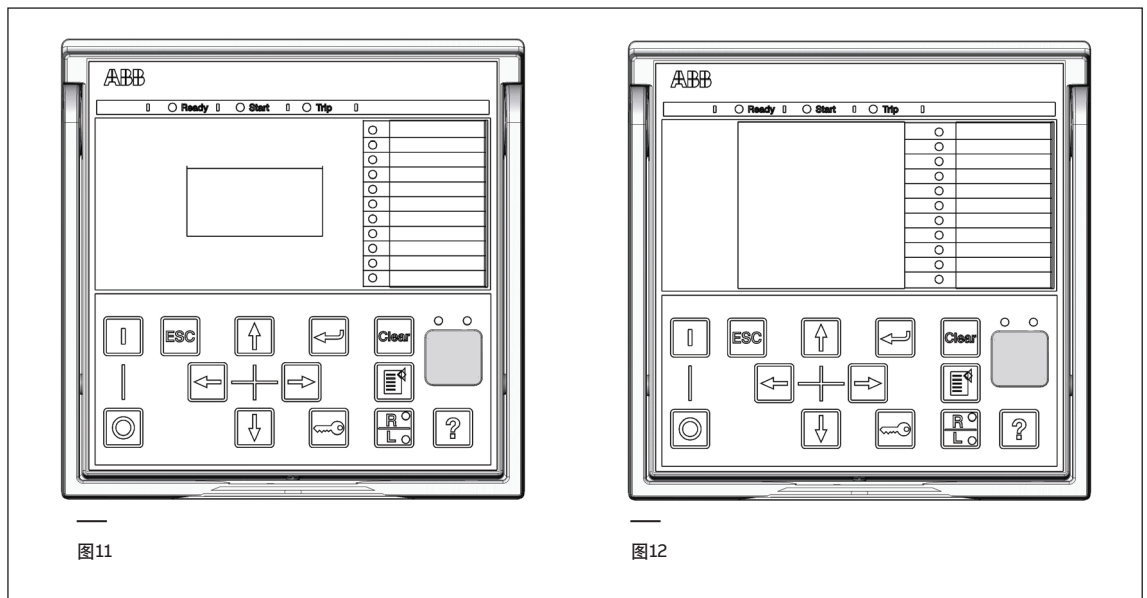


表104：小屏幕显示屏

字符尺寸 ¹⁾	视图中的行数	每行的字符
小型，等宽 (6x12 像素)	5	20
大型，宽度可变 (13x14 像素)	3	8 或更多

1) 取决于选定的语言

表105：大屏幕显示屏

字符尺寸 ¹⁾	视图中的行数	每行的字符
小型，等宽 (6x12 像素)	10	20
大型，宽度可变 (13x14 像素)	7	8 或更多

1) 取决于选定的语言

安装方法

使用合适的安装配件可以将615系列装置的标准装置外壳进行嵌入式、半嵌入式或屏装式安装。嵌入式和屏装式还可以使用特殊配件倾斜安装装置外壳（倾斜25°）。

另外，还可以利用19"安装面板（带可安装一两个装置的开孔）将装置安装在任意一个标准19"屏柜中。还可以使用4U Combiflex设备架将装置安装在19"屏柜中。

针对例行测试，装置外壳需装配RTXP18型测试开关，此开关可以并排装在装置外壳上。

安装方法

- 嵌入式安装
- 半嵌入式安装
- 半嵌入式安装（倾斜 25°）
- 架式安装
- 屏装式安装
- 安装于 19" 设备架上
- 与RTXP 18 测试开关一同安装于 19"设备支架上

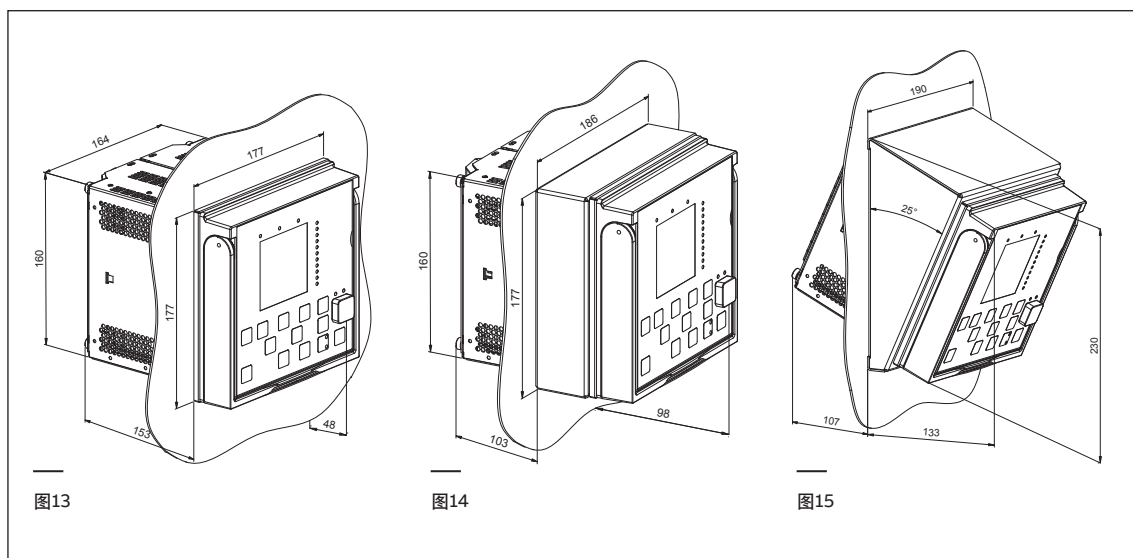
嵌入式安装的面板开孔：

- 高度：161.5 ±1 mm
- 宽度：165.5 ±1 mm

图13：嵌入式安装

图14：半嵌入式安装

图15：半嵌入式安装（倾斜25°）



装置外壳和插件单元

装置外壳为一种特定类型的插件。出于安全性考虑，电流测量装置的外壳装配有自动操作触点，用于从外壳中取出装置插件单元时将 CT 二次回路短路。装置外壳，另外，配备了机械编码系统，防止电流测量装置被插入用于电压测量的装置的外壳中。

整机订货号

使用 ABB库获取整机及其订货信息并生成订货编号。

产品选择工具(PST)是新一代订货编号工具，支持生成ABB配电自动化IEC产品的订货号，重点针对，但不只限于Relion产品家族。PST易于使用，作为在线工具通常包含最新的产品信息。生成包含具体细节信息的完整订货号后，打印和邮寄结果。需要注册。

配件及其订货号

表106：纵联保护通讯连接

项目	订购编号
纵联保护通讯线包，包括两个纵联保护通讯线调制解调器：RPW600AM(主)和 RPW600AF (从)	RPW600AMF
诊断套件，包括 RPW 诊断工具、诊断线和驱动软件 CD 光盘	RPW600ADP
3 米 LC-LC 单模光纤，用于连接纵联保护通讯线调制解调器和 RED615 ¹⁾	1MRS120547-3

1) 连接纵联通信包(RPW600AMF)需要两条接线电缆

表107：安装配件

项目	订购编号
半嵌入式安装组件	1MRS050696
屏装式安装组件	1MRS050697
倾斜半嵌入式安装组件	1MRS050831
用于一个装置的带开孔的 19"架式安装组件	1MRS050694
用于两个装置的带开孔的 19"架式安装组件	1MRS050695
用于单个具备RTXP测试开关的装置的4U Combiflex安装托架 (C版RHGT 19")	2RCA022642P0001
用于单个装置的4U Combiflex安装托架 (C版 RHGT 19")	2RCA022643P0001
用于单个装置的19"设备架安装组件和RTXP18测试开关 (供货不包括测试开关)	2RCA021952A0003
用于单个装置的19"设备架安装组件和RTXP24测试开关 (供货不包括测试开关)	2RCA022561A0003
RTD 模件的接地附件 ¹⁾	2RCA036978A0001
一个Strömberg SP_J40 系列装置的替代组件 (在安装板的中间开孔)	2RCA027871A0001
一个Strömberg SP_J40 系列装置的替代组件 (在安装板的左侧或右侧开孔)	2RCA027874A0001
两个 Strömberg SP_J3 系列装置的替代组件	2RCA027880A0001
Strömberg SP_J3/J6 系列装置的19" 架式替代组件(一个开孔)	2RCA027894A0001
Strömberg SP_J3/J6 系列装置的 19" 架式替代组件(两个开孔)	2RCA027897A0001
一个Strömberg SP_J6 系列装置的替代组件	2RCA027881A0001
三个BBC S_系列装置的替代组件	2RCA027882A0001
一个SPA 300系列装置的替代组件	2RCA027885A0001

1) 当装置安装在在Combiflex 19"设备框架 (2RCA032826A0001) 上时，不能使用

工具

装置提供预配置。默认参数整定值可以通过前面板用户接口（本地人机界面）、基于网页浏览器的用户接口（网页人机界面）或PCM600工具以及装置特定连接包进行更改。

PCM600提供广泛的装置配置功能。例如，继电保护装置信号配置、应用配置、图形配置（包括单线图配置）以及包括GOOSE水平通信在内的IEC 61850通信。

使用网页人机界面时，可以利用网页浏览器(IE浏览器)对保护装置进行本地或远程访问。出于安全考虑，默认情况下，网页人机界面是禁用的，但可以通过本地人机界面启用。网页人机界面功能可以设置为只读访问。

装置连接包是软件和特定装置信息的集合，用于装置和系统产品及工具的连接和交互。

连接包可以降低系统集成中的错误风险，最大程度减少装置配置和设置时间。此外，615系列保护装置的连接包包含了一个更灵活的更新工具，可以将其它的本地人机界面语言添加到装置中。

PCM600能够激活更新工具，并能够对其它人机界面语言进行多次更新，从而为将来可能的语言更新提供多种灵活方法。

表108：工具

概述	版本
PCM600	2.9 + Hotfix1或后续版本
网页浏览器	IE 8.0、IE 9.0、IE 10.0 或 IE 11.0
RED615 连接包	5.1 或后续版本

表109: 支持的功能

功能	网页人机界面	PCM600
装置参数设置	●	●
在装置中保存装置参数设置	●	●
信号监视	●	●
故障录波处理	●	●
查看告警 LED	●	●
访问控制管理	●	●
装置信号配置 (信号矩阵)	-	●
Modbus® 通信配置 (通信管理)	-	●
IEC 60870-5-103 通信配置 (通信管理)	-	●
在工具中保存装置参数设置	-	●
故障录波分析	-	●
XRIO 参数导出/导入	●	●
图形显示配置	-	●
应用配置	-	●
IEC 61850、GOOSE (通信配置)	-	●
查看相量图	●	-
查看事件	●	●
用户端 PC 存储事件数据	●	●
在线监视	-	●

● = 支持

网络安全

装置根据用户角色进行认证和授权。可将 2048 个审计跟踪事件存储到非易失性存储器中。非易失性存储器基于的存储器模式无需通过备用电池或常规组件交换来维持存储。

FTP 和网页人机界面在传输中利用至少含有 128 位密钥长度的 TLS 加密密码来保护数据。在此情况下，使用 FTPS 和 HTTPS 通信协议。所有后方通信端口和可选协议服务都能根据需要的系统设置禁用。

端子接线图

图16: 配置C的端子接线图

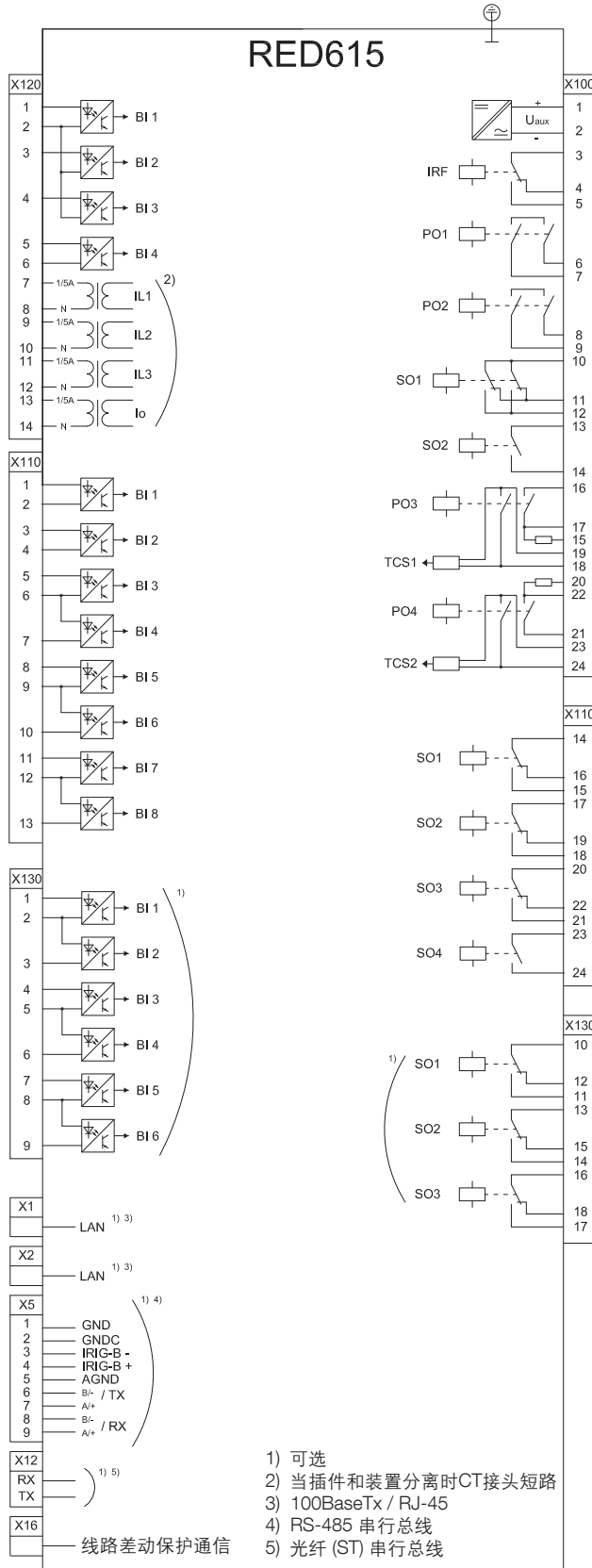
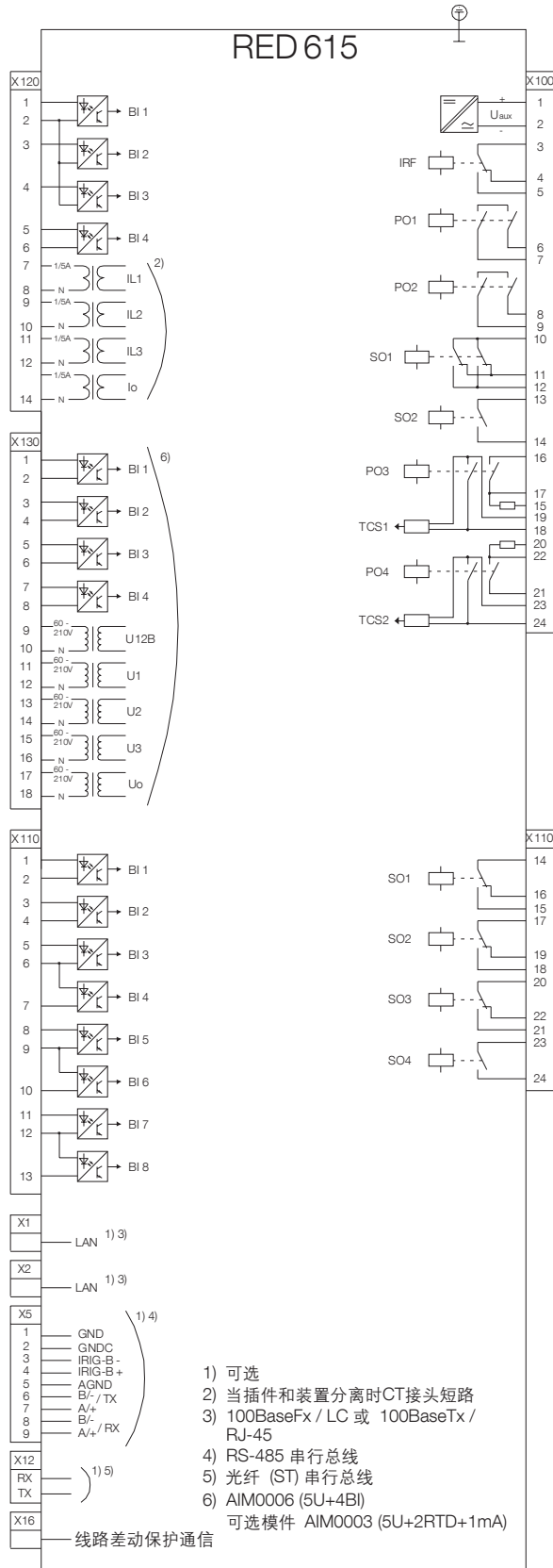


图17: 配置D的端子接线图



认证

DNV GL 已经为 Relion® 615 系列发布了 IEC 61850 第二版 A1 等级认证。认证编号：7410570I-OPE/INC15-1136.

DNV GL 已经为 Relion® 615 系列发布了 IEC 61850 第一版 A1 等级认证。认证编号：74105701-OPE/INC15-1145.

详细认证信息可参照产品页。

参考资料

门户网站 www.abb.com/substationautomation 为您提供了有关配电自动化设备和服务范围的信息。

关于 RED615 线路差动保护测控装置最新相关信息，请参见产品页。请浏览查询和下载相关文档。

关于 RPW600 调制解调器的更多信息，请参阅 RPW600 用户手册，文档号 6621-2260。该文档也可在 RED615 产品页中下载。请浏览查询和下载相关文档。

功能、代码和符号

表110: 装置所具备的功能

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
保护			
三相无方向过流保护, 低定值段	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
三相无方向过流保护, 高定值段	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
	PHHPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
三相无方向过流保护, 瞬时段	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
三相方向过流保护, 低定值段	DPHLPDOC1	3I> -> (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I> -> (2)	67-1 (2)
三相方向过流保护, 高定值段	DPHHPDOC1	3I>> -> (1)	67-2 (1)
无方向接地保护, 低定值段	EFLPTOC1	Io> (1)	51N-1 (1)
	EFLPTOC2	Io> (2)	51N-1 (2)
无方向接地保护, 高定值段	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
无方向接地保护, 瞬时段	EFIPTOC1	Io>>> (1)	50N/51N (1)
方向接地保护, 低定值段	DEFLPDEF1	Io> -> (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	Io> -> (2)	67N-1 (2)
方向接地保护, 高定值段	DEFHPDEF1	Io>> -> (1)	67N-2 (1)
导纳接地保护	EFPADM1	Yo> -> (1)	21YN (1)
	EFPADM2	Yo> -> (2)	21YN (2)
	EFPADM3	Yo> -> (3)	21YN (3)
功率接地保护	WPWDE1	Po> -> (1)	32N (1)
	WPWDE2	Po> -> (2)	32N (2)
	WPWDE3	Po> -> (3)	32N (3)
瞬时性/间歇性接地保护	INTRPTEF1	Io> -> IEF (1)	67NIEF (1)
谐波接地保护	HAEFPTOC1	Io>HA (1)	51NHA (1)
无方向(穿越性)接地保护, 采用计算 Io	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
负序过流保护	NSPTOC1	I2> (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I2> (2)	46 (2)
断相保护	PDNSPTOC1	I2/I1> (1)	46PD (1)
零序过电压保护	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)

表110: 装置所具备的功能(续)

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
保护			
三相低电压保护	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)
三相过电压保护	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
正序低电压保护	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
负序过电压保护	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
频率保护	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<,df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<,df/dt (4)	81 (4)
馈线、电缆、配电变压器三相过热保护	T1PTTR1	3lth>F (1)	49F (1)
热过负荷保护, 双时间常数	T2PTTR1	3lth>T/G/C (1)	49T/G/C (1)
开关量信号传输	BSTGGIO1	BST (1)	BST (1)
断路器失灵保护	CCBRBRF1	3l>/lo>BF (1)	51BF/51NBF (1)
三相涌流检测	INRPHAR1	3l2f> (1)	68 (1)
手合加速	CBPSOF1	SOTF (1)	SOTF (1)
主跳闸	TRPPTRC1	Master Trip (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Master Trip (2)	94/86 (2)
多功能保护	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)

表110：装置所具备的功能（续）

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
保护			
多功能保护	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
故障定位器	SCEFRFLO1	FLOC (1)	21FL (1)
线变组差动保护	LNPLDF1	3Id/I> (1)	87L (1)
高阻抗故障检测	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)
电能质量			
电流总需量畸变	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
电压总谐波畸变	VMHAI1	PQM3U (1)	PQM3V (1)
电压波动	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
电压不平衡	VSQVUB1	PQUUB (1)	PQVUB (1)
控制功能			
断路器控制	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
隔离开关控制	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
接地开关控制	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
隔离开关位置指示	DCSXSWI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSWI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSWI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
接地开关位置指示	ESSXSWI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSWI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
自动重合闸	DARREC1	O -> I (1)	79 (1)
同期检测	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
状态监测			
断路器状态监视	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
跳合闸回路监视	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
CT回路监视	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
	LNCTSRCTF	CCM_L 3I, I2	CCM_L 3I, I2
PT断线监视	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
保护通信监视	PCSITPC1	PCS (1)	PCS (1)
设备运行时间	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)

表110: 装置所具备的功能 (续)

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
测量功能			
故障录波	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
负荷分布记录	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
故障记录	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
三相电流测量	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
电流序分量测量	CSMSQI1	I1, I2, IO (1)	I1, I2, IO (1)
零序电流测量	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
三相电压测量	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
零序电压测量	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
电压序分量测量	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
三相功率和能量测量	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/mA 测量	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
频率测量	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE 采样值发送	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE 采样值接收 (电压共享)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
其他			
最小脉冲定时器(2 路)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
最小脉冲定时器(2 路,秒分辨率)	TPSGAPC1	TPS (1)	TPS (1)
最小脉冲定时器(2 路,分分辨率)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
脉冲定时器 (8路)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
延时返回 (8路)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
延时触发 (8路)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
置位复位 (8路)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)

表110: 装置所具备的功能 (续)

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
其他			
置位复位 (8路)	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
移动 (8路)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
通用控制点 (16路)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
模拟量调整功能	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
整数值移动功能	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

文档修订记录

文件修订版/日期	产品版本	历史记录
A/03.10.2008	1.1	首版
B/03.07.2009	2.0	内容更新以符合产品版本
C/07-02-2010	3.0	内容更新以符合产品版本
D/2014.3.1	4.1	内容更新以符合产品版本
E/2019-05-06	5.0 FP1	内容更新以符合产品版本

—

南京国电南自电网自动化有限公司

地址：南京市江宁区水阁路39号

电话：025-6983 2000

传真：025-6983 3000

邮编：211153

abb.com/protection-control



扫码关注南自自动化官微

了解更多解决方案及产品信息

ABB Oy

Medium Voltage Products,

Distribution Solution

P.O.Box 699

FI-65101 VAASA, Finland

Phone: +358 10 22 11

Fax: +358 10 22 41094

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

免责声明

本文信息可能会更改，恕不另行通知。同时，本文的信息不应被视为南京国电南自电网自动化有限公司的承诺。南京国电南自电网自动化有限公司对此文件中可能会出现错误不承担任何责任。

商标

ABB 和 Relion 是 ABB 集团的注册商标。

本文件中提及的所有其他品牌或产品名称可能是其持有者的商标或注册商标。