

Relion® 615 系列

馈线保护测控装置 REF615 产品指南



目录

3-3	概述
4-12	标准配置
13-13	保护功能
13-17	应用
18-19	ABB配电自动化解决方案
20-20	控制
20-20	测量
20-20	电能质量
21-21	故障定位
21-21	故障录波
21-21	事件记录
21-22	故障记录
23-23	状态监视
23-23	跳合闸回路监视
23-23	自检功能
23-23	PT断线监视
23-23	CT回路监视
23-23	访问控制
24-24	输入和输出
25-29	站内通信
30-77	技术数据
78-78	本地人机界面
79-79	安装方法
80-80	装置外壳和插件单元
80-80	整机订货号
81-81	配件及其订货号
82-83	工具
84-84	网络安全
85-87	端子接线图
88-88	认证
88-88	检测报告
88-88	参考资料
89-93	功能、代码和符号
94-94	文件修订记录

概述

REF615是一款专用于馈线保护测控的装置，可用于公用变电站和工业配电系统的保护，控制，测量和监视，包括具备或不具备分布式电源的辐射型、环形和网格型配电网。REF615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，支持变电站内自动化设备之间互操作与水平通信。

该装置可作为配网架空线和馈线的主保护。也可在要求独立或要求冗余的保护系统中的用作后备保护。

该系列产品提供多种标准配置，可用于保护中性点不接地，电阻接地，补偿性接地和直接接地网络中的架空线和馈线。仅需根据特定应用进行设置，便可直接投入使用。

615系列装置支持多种通信协议，包括IEC 61850版本2，基于IEC 61850-9-2 LE的过程总线，IEC 60870-5-103，Modbus®。通过SPA-ZC 302协议转换器，可支持Profibus DVP1 通信。

标准配置

REF615有五个可选标准配置。标准信号配置可以通过保护和测控装置管理工具PCM600的信号矩阵或图形化配置功能进行修改。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模块相结合，配置可满足用户不同的应用需求。

出厂装置采用下列功能图描述的开关量输入、开关量输出、功能间联系和告警灯的默认连接。REF615中支持的其他功能必须先通过应用配置工具添加，然后可在信号矩阵工具和装置中找到。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

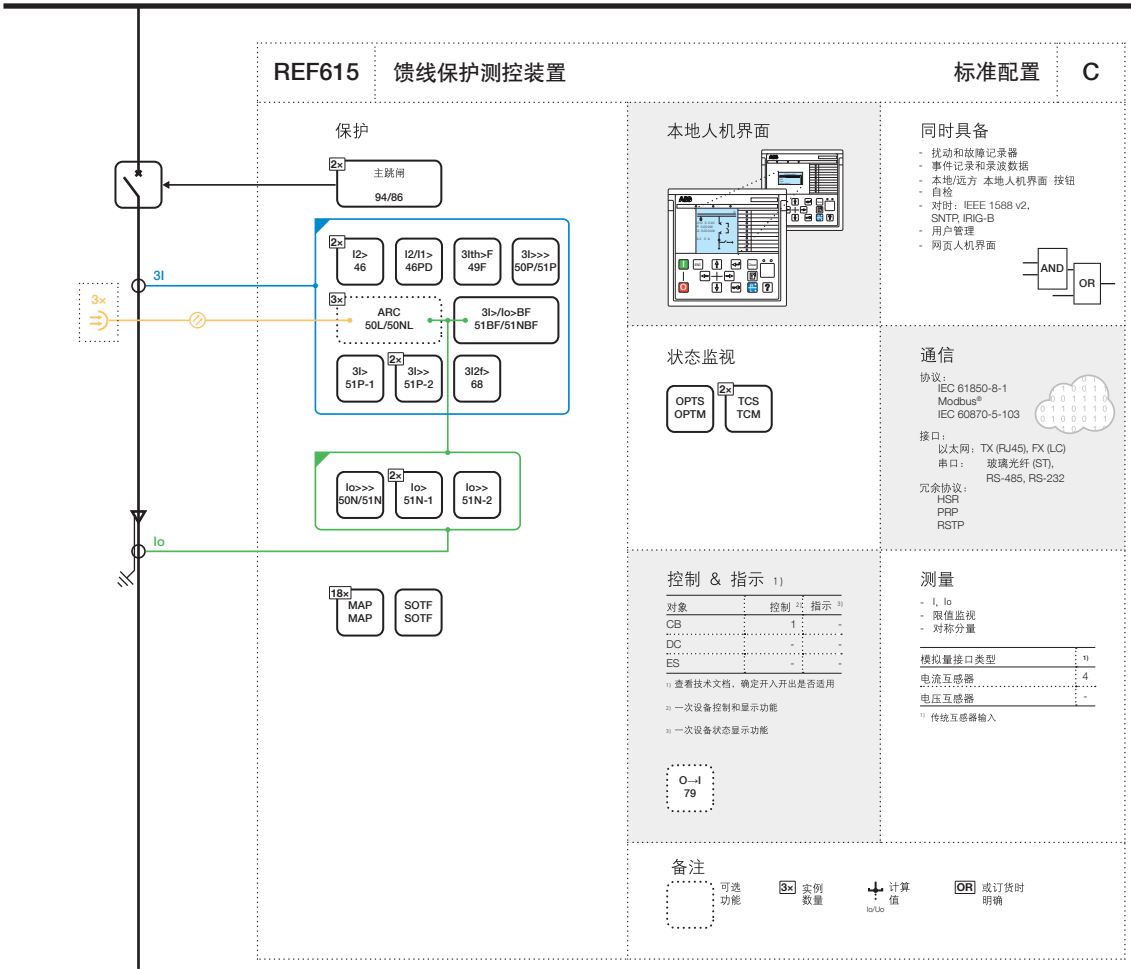


图2: 性能总览

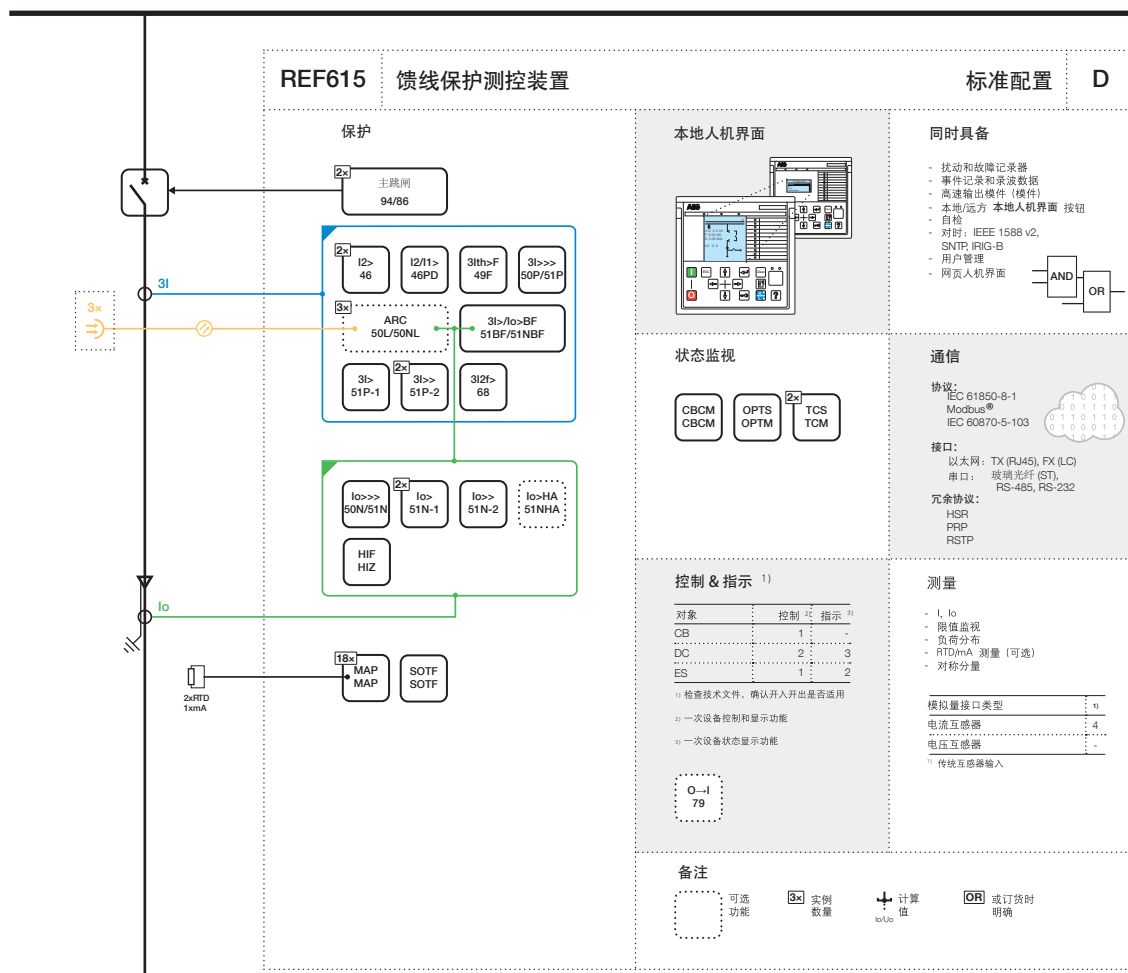


图3：标准配置J的功能总览

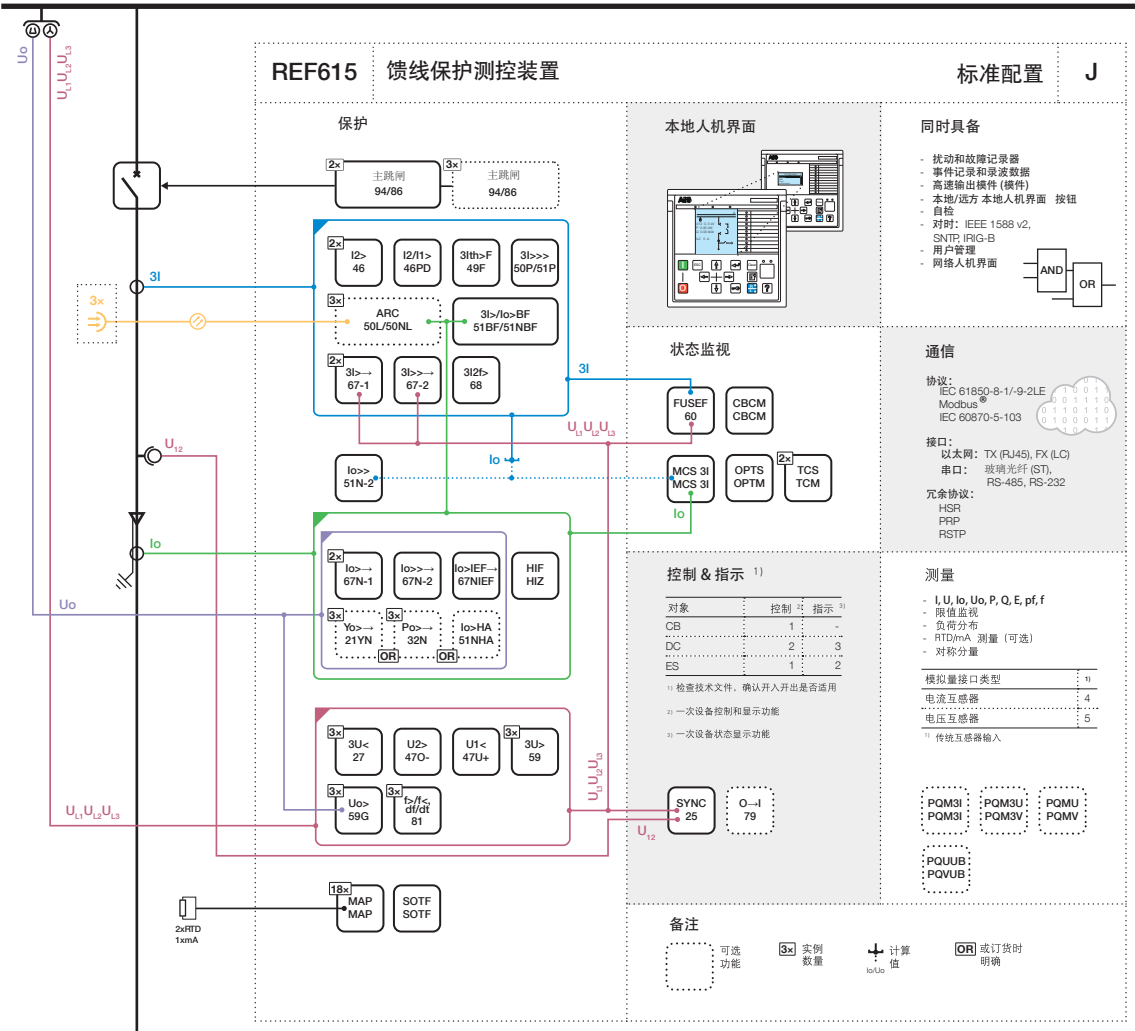


图4：标准配置N的功能总览

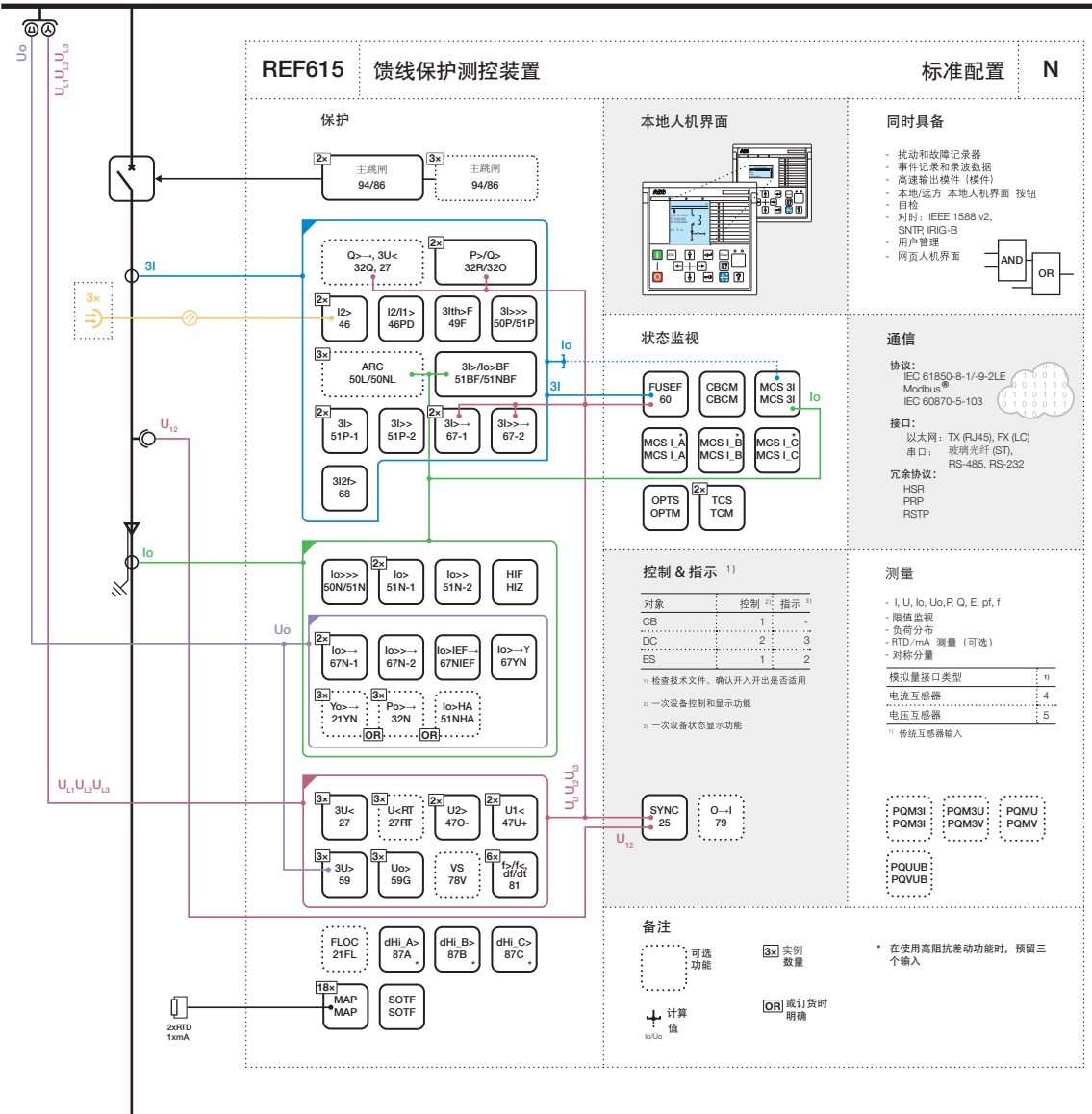


图5：标准配置Z的功能总览

REF615 馈线保护测控装置

标准配置 Z

保护

- 2x 主跳闸 94/86
- 2x 12> 46, 12/11> 46PD, 3Ith>F 49F, 3Ith>> 50P/51P
- 3x ARC 50L/50NL, 3Ith>lo>BF 51BF/51NBF, 3I2f> 68
- 2x 3Ith> 67-1, 3Ith> 67-2, 3I2f> 68
- lo>> 51N-2
- 2x 10> 67N-1, 10> 67N-2, 10>IEF 67NIEF, HIF HIZ
- 3x 10> 21YN, 10> 32N, 10>HA 51NHA, OR
- 3x 3U< 27, U2> 470-, U1< 47U+, 3U> 59
- 3x U0> 69G, 3x I2f/I2c dt/dt 81
- 18x MAP MAP, SOTF SOTF

本地人机界面

状态监视

- FUSEF 60, CBCM CBCM
- MCS 3I, MCS 3I, OPTS OPTM, TCS TCM

控制 & 指示

对象	控制	指示
CB	1	-
DC	2	3
ES	1	2

通信

协议:

- IEC 61850-8-1/-9-2LE
- Modbus
- IEC 60870-5-103

接口:

- 以太网: TX (RJ45), FX (LC)
- 串口: 玻璃光纤 (ST), RS-485, RS-232

冗余协议:

- HSR
- PRP
- RSTP

测量

模拟量接口类型	数量
电流互感器	4
电压互感器	5

备注

- 可选功能
- 3x 实例数量
- 计算值
- OR 或订货时明确

 可选功能
  实例数量
  计算值
  或订货时明确

表1：标准配置

概述	标准配置
无方向过流保护和接地保护	C
无方向过流保护和接地保护、断路器状态监视 (可选RTD)	D
方向过流保护和接地保护，电压、频率的保护和测量，同期检测，断路器状态监视 (可选电能质量和RTD)	J
支持中性点多频导纳的方向过流保护和无方向过流保护以及接地保护，电压、频率和功率的保护和测量，高阻抗 差动保护，同期检测，断路器状态监视 (可选电能质量，故障定位和能源接入保护)	N
方向过流保护和接地保护，电压、频率的保护和测量，同期检测，断路器状态监视 (可选电能质量和RTD) 12BI	Z

表2：支持的功能

功能	IEC 61850	C	D	J	N	Z
保护						
三相无方向过流保护，低定值段	PHLPTOC	1	1		2	
三相无方向过流保护，高定值段	PHHPTOC	2	2		1	
三相无方向过流保护，瞬时段	PHIPTOC	1	1	1	1	1
三相方向过流保护，低定值段	DPHLPDOC			2	2	2
三相方向过流保护，高定值段	DPHHPDOC			1	1	1
无方向接地保护，低定值段	EFLPTOC	2	2		2	
无方向接地保护，高定值段	EFHPTOC	1	1		1	
无方向接地保护，瞬时段	EFIPTOC	1	1		1	
方向接地保护，低定值段	DEFLPDEF			2	2	2
方向接地保护，高定值段	DEFHPDEF			1	1	1
导纳接地保护 ³⁾	EFPADM			3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
功率接地保护 ³⁾	WPWDE			3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
瞬时性/间歇性接地保护	INTRPTEF			1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾
谐波接地保护 ³⁾	HAEFPTOC		(1) ³⁾⁴⁾	(1) ³⁾⁴⁾	(1) ³⁾⁴⁾	1) ³⁾⁴⁾
无方向（穿越性）接地保护，使用计算Io	EFHPTOC			1		1
负序过流保护	NSPTOC	2	2	2	2	2
断相保护	PDNSPTOC	1	1	1	1	1
零序过电压保护	ROVPTOV			3	3	2
三相低电压保护	PHPTUV			3	3	2
三相过电压保护	PHPTOV			3	3	2
正序低电压保护	PSPTUV			1	2	1
负序过电压保护	NSPTOV			1	2	1
频率保护	FRPFRQ			3	6	3
馈线、电缆和配电变压器三相过热保护	T1PTTR	1	1	1	1	1
高阻抗限制性接地保护	HREFPDIF				1	
A相高阻抗差动保护	HIAPDIF				1	
B相高阻抗差动保护	HIBPDIF				1	
C相高阻抗差动保护	HICPDIF				1	
断路器失灵保护	CCBRBRF	1	1	1	1	1
三相涌流检测	INRPHAR	1	1	1	1	1
手合加速	CBPSOF	1	1	1	2	1
主跳闸	TRPPTRC	2	2 (3) ⁶⁾	2 (3) ⁶⁾	(3) ⁶⁾	2 (3) ⁶⁾
弧光保护	ARCSARC	3	3	3	3	3
多功能保护	MAPGAPC	18	18	18	18	18

表2：支持的功能(续)

功能	IEC 61850	C	D	J	N	Z
保护						
故障定位	SCEFRFLO				(1)	
高阻抗故障检测	PHIZ		1	1	1	1
逆向功率/方向过功率保护	DOPDPDR				2	
多频导纳接地保护	MFADPSDE				1	
能源接入功能						
方向无功功率低电压保护	DQPTUV				(1)	
低电压穿越保护	LVRTPTUV				(3)	
电压矢量位移保护	VSPPAM				(1)	
电能质量						
电流总需量畸变	CMHAI			(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾
电压总需量畸变	VMHAI			(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾
电压波动	PHQVVR			(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾
电压不平衡	VSQVUB			(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾	(1) ⁷⁾
控制						
断路器控制	CBXCBR	1	1	1	1	1
隔离开关控制	DCXSWI		2	2	2	2
接地开关控制	ESXSWI		1	1	1	1
隔离开关位置指示	DCSXSWI		3	3	3	3
接地开关位置指示	ESSXSWI		2	2	2	2
自动重合闸	DARREC	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
同期检测	SECRSYN			1	1	1
状态监视						
断路器状态监视	SSCBR		1	1	1	1
跳合闸回路监视	TCSSCBR	2	2	2	2	2
CT回路监视	CCSPVC			1	1	1
A相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCASPVC				1	
B相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCBSPVC				1	
C相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCCSPVC				1	
PT断线监视	SEQSPVC			1	1	1
设备运行时间	MDSOPT	1	1	1	1	1
测量						
故障录波	RDRE	1	1	1	1	1
负荷分布记录	LDPRLRC		1	1	1	1
故障记录	FLTRFRC	1	1	1	1	1

表2：支持的功能(续)

功能	IEC 61850	C	D	J	N	Z
测量						
三相电流测量	CMMXU	1	1	1	1	1
电流序分量测量	CSMSQI	1	1	1	1	1
零序电流测量	RESCMMXU	1	1	1	1	1
三相电压测量	VMMXU			2	2	2
零序电压测量	RESVMMXU			1	1	1
电压序分量测量	VSMSQI			1	1	1
三相功率及电能测量	PEMMXU			1	1	1
RTD/ mA 测量	XRGGIO130		1	1	1	1
频率测量	FMMXU			1	1	1
IEC 61850-9-2 LE采样值发送 ⁸⁾⁹⁾	SMVSENDER			1	1	1
IEC 61850-9-2 LE采样值接收 (电压共享) ⁸⁾⁹⁾	SMVRCV			1	1	1
其他						
最小脉冲定时器 (2路)	TPGAPC	4	4	4	4	4
最小脉冲定时器 (2路, 秒钟分辨率)	TPSGAPC	1	1	1	1	1
最小脉冲定时器 (2路, 分钟分辨率)	TPMGAPC	1	1	1	1	1
脉冲定时器 (8路)	PTGAPC	2	2	2	2	2
延时返回 (8路)	TOFGAPC	4	4	4	4	4
延时触发 (8路)	TONGAPC	4	4	4	4	4
置位复归 (8路)	SRGAPC	4	4	4	4	4
移动 (8路)	MVGAPC	2	2	2	2	2
通用控制点 (16路)	SPCGAPC	2	2	2	2	2
模拟量范围 (4路)	SCA4GAPC	4	4	4	4	4
整数值功能 (4路)	MVI4GAPC	1	1	1	1	1

1, 2, ...=具体实例数量。这些数值代表标准配置中相同的可用保护功能模块的数量。

() =可选

1) 总是使用“测量Uo”

2) 总是使用“计算Uo”

3) 以下其中一个可以作为选项订购：基于导纳的E/F，基于功率的E/F或基于谐波的E/F

4) 总是使用“测量Io”

5) 总是使用“测量IoB”

6) 包含主跳闸，且经当包含BIO0007时主跳闸才被连到HSO（高速输出）。如果另外选择了弧光选项，则在配置中将弧光保护连接到相应的主跳闸输入

7) 电能质量的选项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

8) 仅对IEC 61850-9-2可用

9) 仅对COM0031-0037可用

保护功能

REF615馈线保护测控装置可提供方向/无方向的过流保护和热过负荷保护，亦可为馈线提供方向和无方向的接地保护。除了方向接地保护之外，标准配置还提供了导纳接地保护，谐波接地保护或功率接地保护。此外，装置还提供灵敏接地保护、断相保护、瞬时性/间歇性接地保护、过电压和低电压保护、零序过电压保护、正序低电压保护和负序过电压保护。频率保护，包括过频，低频和频率变化率保护由配有标准配置J和N的装置提供。此外，装置还提供可选多次自动重合闸功能，用于架空线路馈线。

标准配置N还可提供多频导纳接地保护，为高阻抗接地电网提供选择性的方向接地保护。该保护功能基于测得的中性点多频导纳，该多频导纳值的测量需要用到 U_0 和 I_0 中的基波分量以及谐波分量。专用的滤波算法保证了在间歇性接地及电弧复燃的情况下也能安全可靠地判别故障方向。作为一个单独的保护功能，该保护无论在低电阻接地，较高电阻接地，还是瞬时性接地/间歇性接地/电弧复燃的情况下都能保证很好的可靠性和灵敏性。

作为可选功能，通过配置相应的硬件和软件，可增加三个弧光检测通道，实现对金属铠装开关柜的电缆室、母线室和断路器室的弧光保护。

弧光保护传感器接口由可选通信模块提供。当发生弧光故障时，弧光保护可在短时间内快速动作从而为人身安全提供了保障，并将电弧故障对开关设备的损坏程度降到最低。开关量输入/输出模块可作为可选项——包含3个高速开关量输出（HSO），与普通开关量输出相比，可以进一步减少4...6ms总体动作时间。

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6：使用标准配置D和N的低阻抗接地网变电站示例，为出线提供过流，接地和过热保护

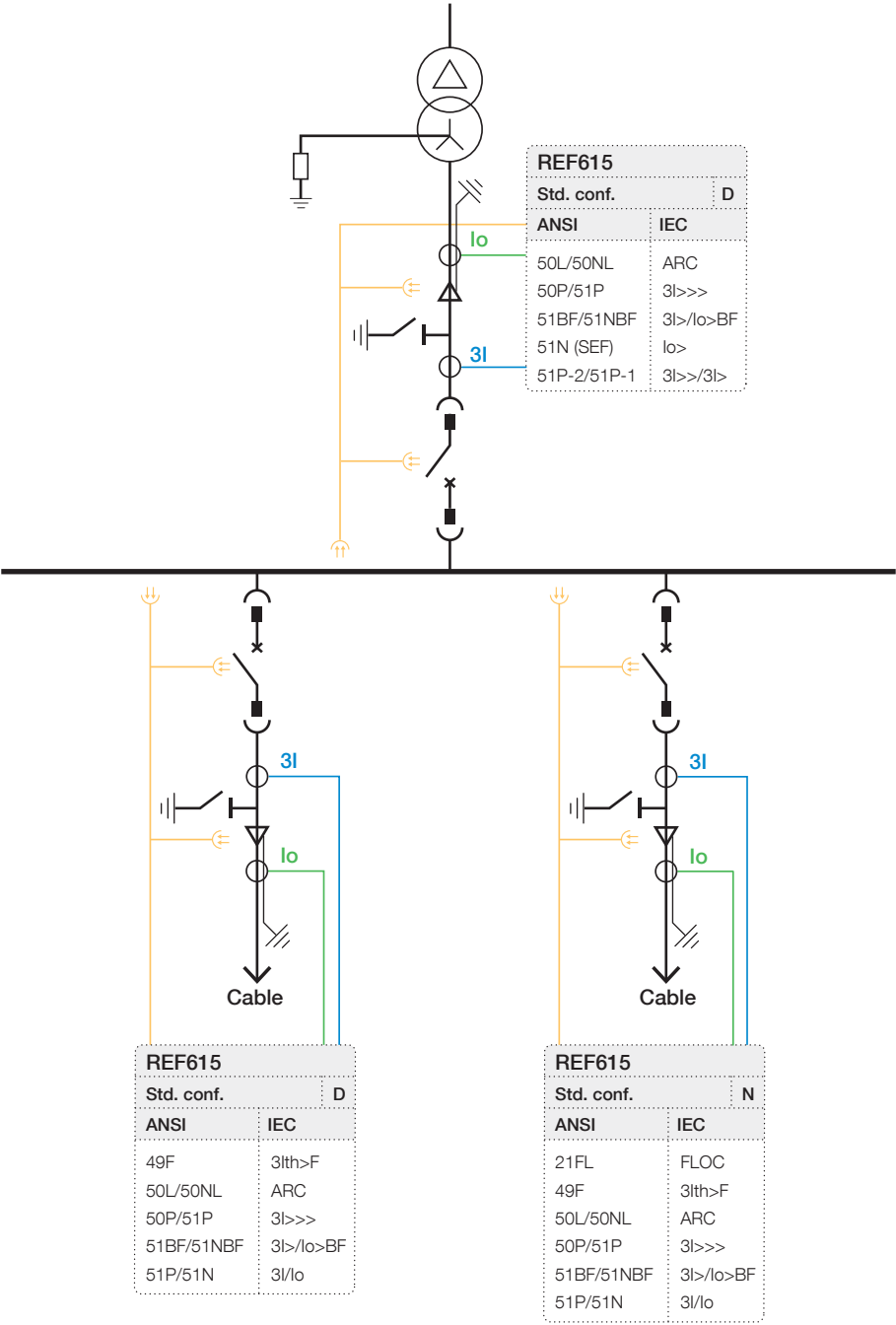


图6显示了使用标准配置D和N的低阻抗接地网变电站示例。本示例中的标准配置为出线提供过流，接地和过热保护。装置可选配弧光保护功能，为整个开关柜提供快速和灵敏的弧光保护。

此外，标准配置N还可选配故障定位功能，用于计算故障点与变电站之间的距离。

图7：使用最全面功能的标准配置N的单母线开关柜的应用示例

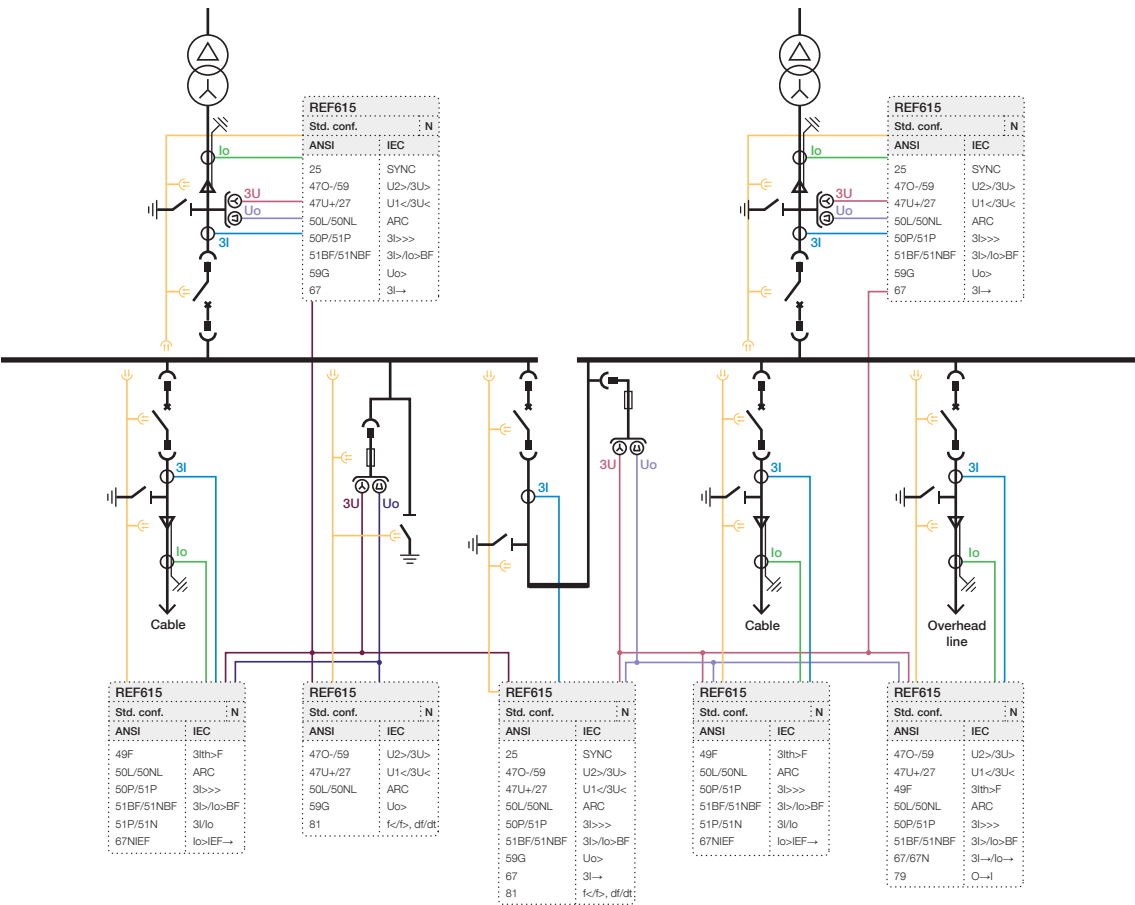


图7显示了使用最全面功能的标准配置N的单母线开关柜的应用示例。所使用的主保护功能包括过流保护，接地保护和电压保护。过热保护和间歇性接地保护也用于保护出线。

此外，标准配置N可选配自动重合闸功能，用于架空馈线。还可选配弧光保护功能，为整个开关柜实现快速和灵敏的弧光保护。

图8：采用标准配置J
实现对出线的保护和
控制

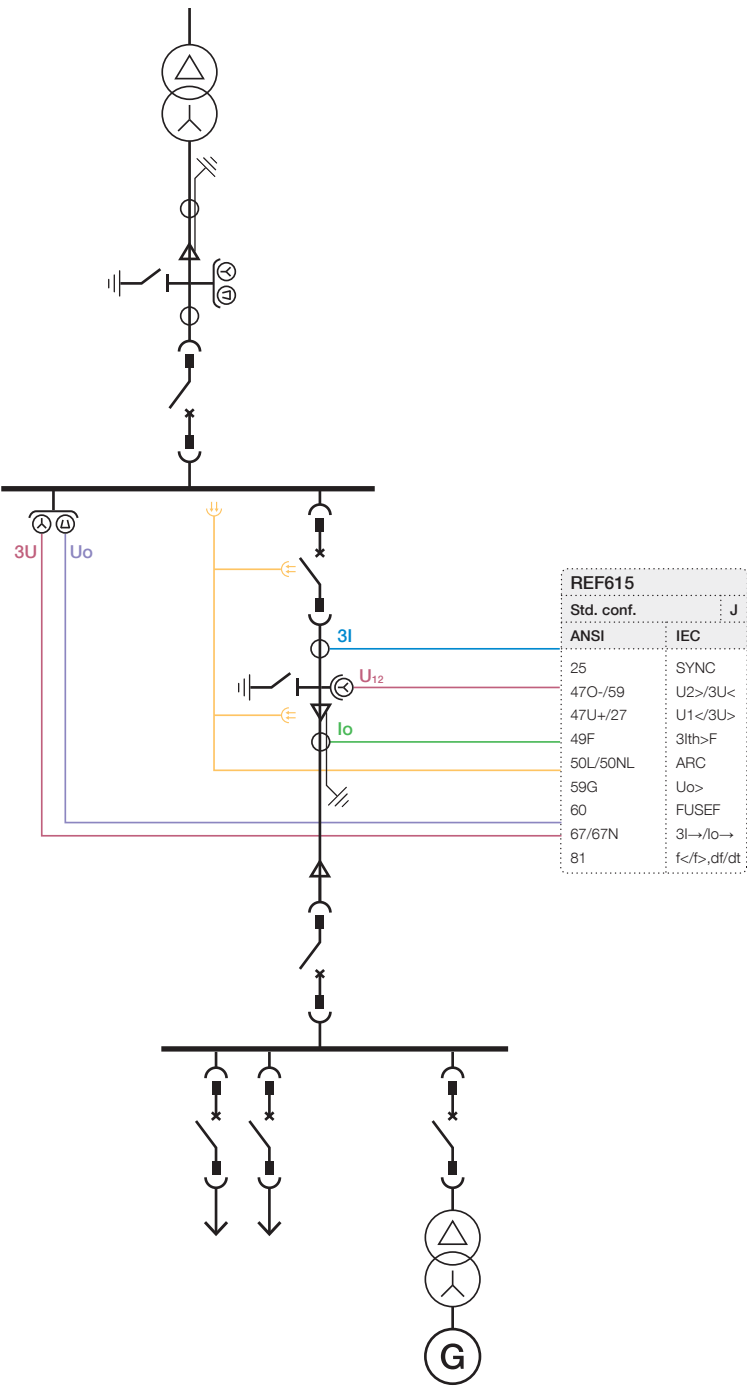
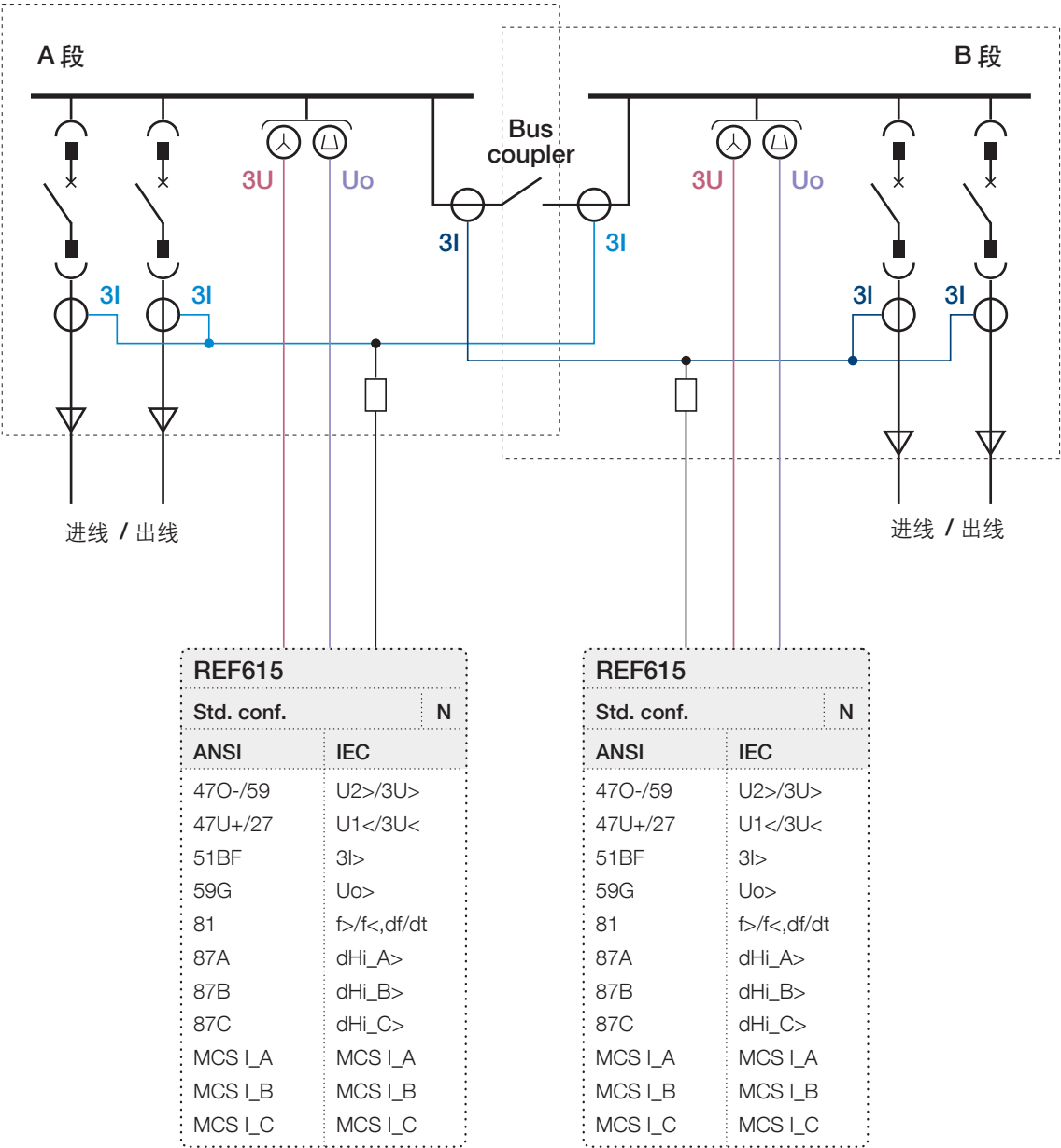


图8中，标准配置J用于实现对出线的保护和控制。
其中，同期检测功能用于将分布式电源安全连接到
电网。

图9：使用标准配置N
实现对母线的差动保护，
包含两个保护区
域示例



在图9的应用示例中，单母线开关柜分别安装在通过开关连接的两段母线上。此外，标准配置N还为母线提供电压和频率保护。

标准配置N为母线提供高阻抗差动保护，保护范围包括带有两个继电保护装置的两个区域。

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单元COM600共同构成真正的IEC 61850解决方案，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保护测控装置配备有连接包，这些连接包含有软件编译和装置特定信息，包括主线图模板和一个完整的装置数据模型。该数据模型包括事件和参数列表。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，包括支持开关量和模拟量GOOSE水平通信。此外，还支持过程总线发送模拟电流、电压采样值和接收电压采样值。

615 系列保护测控装置完全基于IEC 61850 标准研发，支持基于GOOSE的水平通信，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，保护系统的突出特征包括：快速通信能力、对保护和通信系统的完整性的连续监视，以及重新配置和升级的内在灵活性。该系列保护装置能够最大限度地发挥IEC 61850第二版特点中的互操作性。

在站控层，COM600利用间隔层各智能装置的数据内容来增强变电的综合管理。

COM600具有基于网页浏览器的人机界面，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，包括装置特定的单线图，便于信息访问。为提高人员安全，网页人机界面可远程访问变电站内装置和流程。

另外，COM600还可用作本地数据库，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。通过基于实时与历史数值的计算，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。

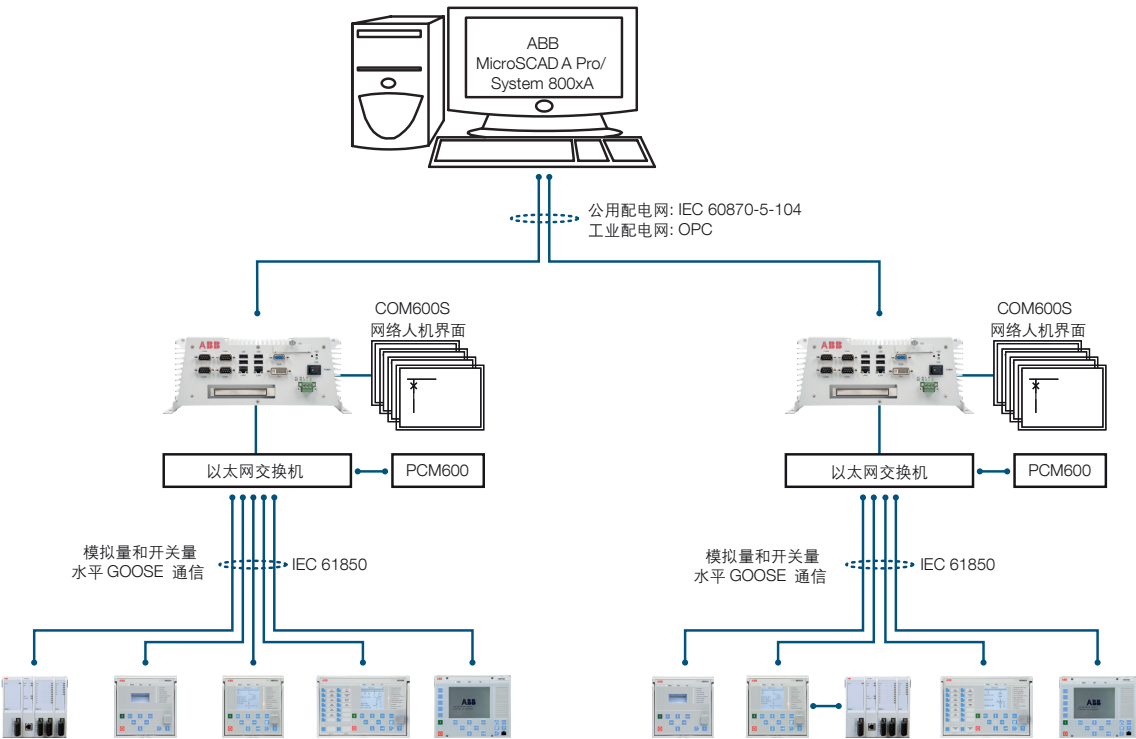
COM600还具有网关功能，提供变电站保护测控装置与网络级控制和管理系统（如MicroSCADA Pro和system800xA）之间的无缝连接。

COM600中的GOOSE分析器界面可分析站级调试和运行的水平IEC 61850应用。还可记录变电站运行期间所有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或更高版本

图10：使用Relion®继电保护装置，COM600和MicroSCADA Pro / System 800xA的ABB电力系统示例



控制

REF615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。除了断路器控制外，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其位置指示。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，装置均需要两个物理开入量和两个物理开出量。根据装置所选的不同标准配置，冗余开入量和开出量数量也会有所不同。此外，某些标准配置还提供可选的硬件模块，增加可用的开入开出量。

如果所选标准配置的可用开入开出量不足，如有可能，可以改进该配置，以释放一些原本另作他用的开入或开出量，或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以用作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到释放。

对于选定用于控制一次设备的装置的开出量，应对其适用性进行仔细审核，例如接通能力和遮断容量。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。

装置本地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。根据标准配置，装置还可提供同期检测功能，可确保分裂运行的电网在并网时两侧电压、频率、相角均满足安全并网条件。

测量

装置可持续测量相电流、电流序分量和零序电流。如果装置具备电压测量，它可以测量零序电压，相电压和电压序分量。根据标准配置，装置还提供频率测量。还可计算用户预设时限内的最大电流需量、保护对象的过热负荷以及基于负序和正序电流之比得到的相不平衡度。

此外，装置还提供三相功率及电能测量，包括功率因数。

测量值可以通过本地人机界面或通过装置的通讯接口远程访问。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定时间间隔周期（需量间隔）获取的历史负荷数据。这些记录为COMTRADE格式。

电能质量

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

电能质量监控是供电公司提供给工业客户和重要客户的基本服务。监控系统可以提供有关系统故障信息和可能的故障原因。它还能在客户投诉、设备误动甚至设备损坏或故障之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项有效的客户服务策略，而且能够保护供电公司在电能质量和服务方面的声誉。

保护装置具有以下几个电能质量监测功能。

- 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控功能用于测量输配电网中短时电压波动和监控电压不平衡状态。

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监控电能质量的办法。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录波功能。

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、外部闭锁或者控制信号。用于触发录波的开关量信号可以是保护启动和动作信号，也可以是外部开入信号。故障信息存储在非易失存储器中，可上传用于后续故障分析。

事件记录

装置可存储1024个带时标的事件于非易失性存储器，用于收集事件顺序记录(SOE)信息。非易失性内存可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能力可支持未来网络配置不断增长的信息需求。

事件顺序记录信息可通过装置前面板上的用户接口来进行就地访问，或通过装置的通信接口来远程访问。还可以使用网页人机界面实现就地或者远程访问。

故障记录

装置可以存储最近的128个故障记录。用户可以根据这些记录来分析电力系统事件。每个记录都包含相电流，差动电流和制动电流、时标等信息。故障记录可由保护模块的启动信号或动作信号触发，也可由二者共同触发。可用的测量模式包含了离散值 (DFT)、有效值 (RMS) 和峰峰值 (peak-to-peak)。故障记录在任意一个保护功能启动时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。这些记录被存储于非易失性内存中。

状态监视

状态监视功能持续监视断路器的性能和状态，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，可以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数器，可以监视保护装置的运行时间，以便制定预防性的装置检修方案。

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。

自检功能

装置内置的自检系统可以持续监控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。

PT断线监视

根据标准配置，装置配有PT断线监视功能。PT断线监视功能检测PT和装置之间二次回路的故障。该功能采用基于负序电压和负序电流或突变电压和突变电流的算法。一旦检测到故障，PT断线监视功能将发出告警并闭锁与电压有关的保护功能，从而防止误动作。

CT回路监视

根据标准配置，装置配有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回路监视功能将发出告警并闭锁特定的保护功能，从而防止误动作。CT回路监视功能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。

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，该装置定义了4个级别的操作权限：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，装置配有三相电流输入和一个零序电流输入用于无方向接地保护，或三相电流输入、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，或三相电流输入、一个零序电流输入、三相电压输入和一个零序电压输入用于方向接地保护和方向过流保护。通过适配器，单独的电流、电压传感器可作为组合传感器的备选。此外，传感器可用Twin-BNC连接器相连。

相电流输入的额定值为1/5 A。零序电流输入有两个可选额定值，分别为1/5 A和0.2/1 A。0.2/1A的输入通常在需要灵敏接地保护和磁平衡电流互感器的应用中使用。三相电压输入和零序电压输入的额定值范围在 60 – 210 V 之间，接线方式可为相电压或线电压。

相电流输入(1 A/5 A)，零序电流输入(1 A/5 A 或 0.2 A/1 A)，以及额定零序电压输入都可以通过装置软件中进行设置。此外，开关量输入门槛电压值 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 (ACT) 工具都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详细信息，可以参见输入/输出总览表和接线图。

此外，还可以选择独立的开入开出模块。该模块包含三个高速开出，与一般功率输出相比便可以减少4-6ms总动作时间。

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	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO	-	-
D	AC / AD	AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-
		FB	4	-	-	18	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	FC / FD	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	6	2
		FE	4	-	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO		
J	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	-	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	- 2	- 1
N	FE / FF	AG	4	5	-	12	4 PO + 6 SO		
		FC	4	5	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2 -	1 -
Z	AE / AF	AD	7	5	-	12	4 PO + 6 SO	-	-

站内通信

装置支持多种通信协议，包括IEC 61850第2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2和1。在第2版协议的支持下，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。该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）。开关量GOOSE通信可实现保护与装置之间的联锁方案。装置能满足IEC 61850标准中对GOOSE跳闸性能的要求（装置间数据交换<10 ms）。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更方便的在装置间发送测量值。

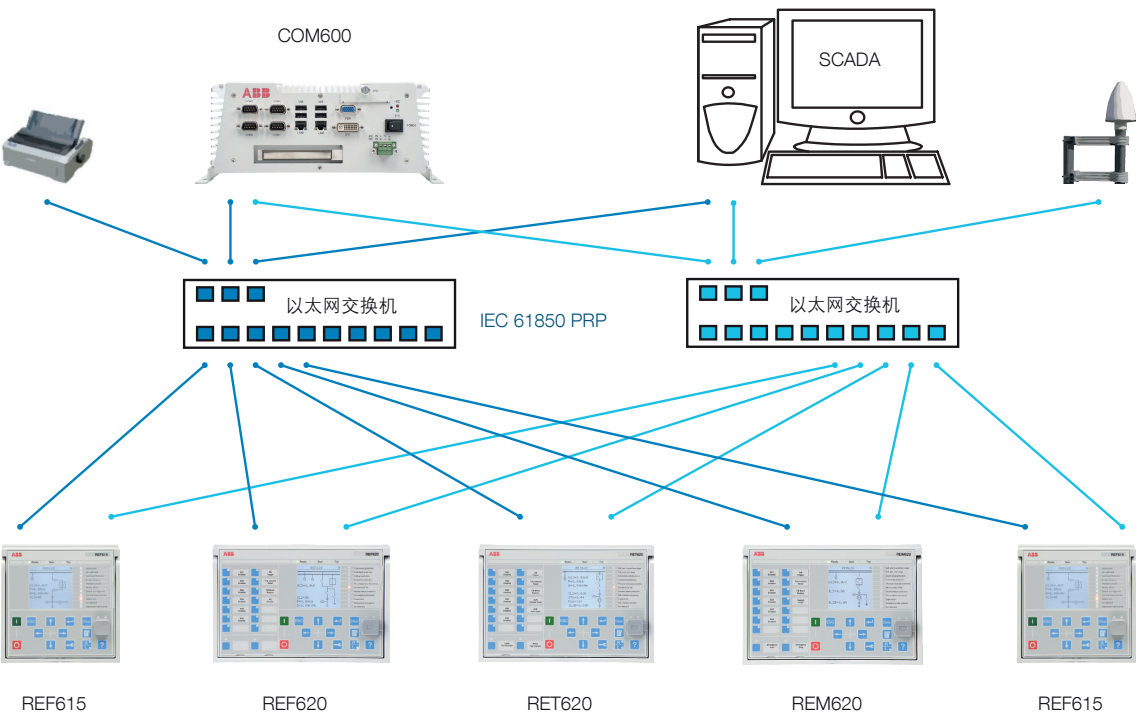
装置通过发送模拟电流、电压的采样值和接收电压的采样值支持IEC 61850过程总线通信。通过这一功能，以太网通讯可以替代中间耦合接线。测量值可以作为采样值通过IEC 61850-9-2 LE协议进行传输，用于采样值的应用与其他615系列装置共享电压，具备基于电压的功能和支持9-2标准。具备基于过程总线应用的615装置通过使用IEEE 1588协议实现高精度的时间同步。

对于冗余以太网通信，装置支持两个光纤或两个电以太网接口。具备电以太网接口的第三个接口也同样可用。第三个以太网接口用于在同一个开关柜间隔内与其他所有的IEC 61850总线上的装置建立连接，例如连接远方I/O。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。

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，每个环网节点都有两个同样的网络接口用于网络连接。该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，以保证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。

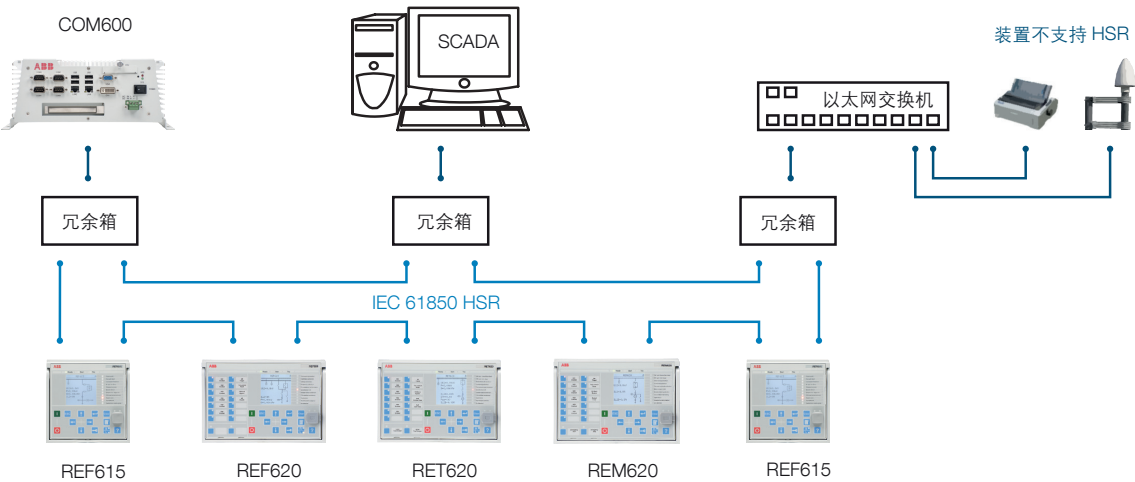
图12：平行冗余协议 (PRP)解决方案



HSR将PRP的并行动作原则应用于单环网络中，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。每个节点都把它接收的帧从一个端口转发到下一个端口。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13：高可用性无缝冗余协议 (HSR) 解决方案

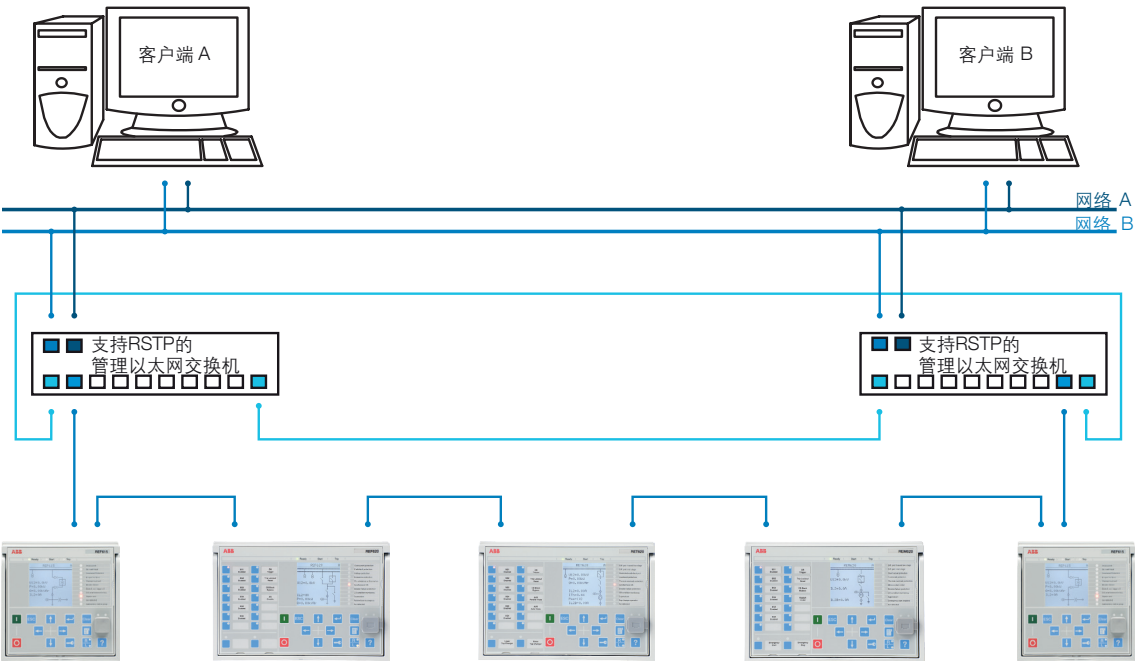


如何选择HSR和PRP冗余协议取决于所需的功能、成本和复杂度。

自愈环网解决方案可以形成一个具有经济效益的通信环，该环网由支持标准快速生成树协议的管理交换机控制。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。以太网环路解决方案支持多达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。以太网自愈环解决方案避免了单点故障，提高了通信可靠性。

图14：自愈环网解决方案



所有的通信连接端口，除前端口外，都由可选的通信模块提供。装置可以通过RJ-45端口（100Base-TX）或者光纤LC端口（100Base-FX）连接到基于以太网的网络系统中。如果需要连接到串行总线，则需要一个9-管脚RS-485端子。需要一个可选的串行接口支持RS-232通信。

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检索、切换当前定值组以及最新故障记录的上传。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可以并行使用，如果需要，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主机上。除基本的标准功能之外，装置还支持切换当前定值组以及上传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中，装置必须配备Modbus串口通信协议选项。Modbus的安装包含SPA-protocol模拟功能，此功能允许与SPA-ZC 302建立连接。

当装置使用RS-485总线进行串行通信时，则同时支持两线制和四线制连接方式。可以使用通信模块板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。

装置支持以下时标分辨率为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）

专用的B码时间同步：

- IRIG-B (IRIG-B格式时间码)

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

所有具备冗余以太网通信模块的装置版本支持IEEE 1588。

IEEE 1588 v2特征

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

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

所有具备冗余以太网通信模块的装置版本支持IEEE 1588。

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

表5：支持的通信接口和协议

接口/协议	以太网		串口	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-232/RS-485	光纤 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

概述	数值	
宽度	机架	177 mm
	箱体	164 mm
高度	机架	177 mm
	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

概述	类型 1	类型 2
额定辅助电压Un	100, 110, 120, 220, 240 V AC, 50 和 60 Hz	24, 30, 48, 60 V DC
	48, 60, 110, 125, 220, 250 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)	
辅助电压波动范围	38-110% Un(38-264V AC)	50-120% Un (12-72 V DC)
	80-120% Un(38.4-300 V DC)	
启动门槛值	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)	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)	
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

概述		数值	
额定频率		50/60 Hz	
电流输入	额定电流，I _n	0.2/1 A ¹⁾	1/5 A ²⁾
	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 mΩ	<20 mΩ
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) 零序电流输入的订购选项
2) 零序电流和/或相电流

表9：交流量输入

概述		数值
电流传感器输入	额定电流电压值（二次侧）	75 mV...9000 mV ¹⁾
	持续耐压	125 V
	50/60 Hz时输入阻抗	2...3 MΩ 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 MΩ

1) 相当于在80A，3mV/Hz洛氏线圈情况下，40A～4000 A的额定电流范围
2) 随硬件采集到的实际电流而定
3) 在传感器变比10000：1时，额定电压最大到额定值的2倍

表10：开关量输入

概述	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)

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	温度
		± 2.0% 或 ±1 Ω	
		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

概述	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

概述	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 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

概述	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 控制回路时间常数 L/R < 40 ms 时的遮断容量（将两接点串接）	5 A/3 A/1 A
最小接点负载	24 V AC/DC 时为 100 mA
跳合闸回路监视（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：单极功率输出继电保护装置

概述	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 控制回路时间常数 L/R < 40 ms 时的	5 A/3 A/1 A
遮断容量	
最小接点负载	24 V AC/DC 时为 100 mA

表16：带BIO0007的高速输出

概述	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 控制回路时间常数 L/R < 40 ms 时的	5 A/3 A/1 A
遮断容量	
动作时间	<1 ms
重置	<20 ms，电阻负载

表17：前端口以太网接口

以太网接口	协议	电缆	数据传输速率
前面板	TCP/IP 协议	带有 RJ-45 连接器的标准CAT5以太网电缆	10 MBits/s

表18：变电站通信链接，光纤

连接器	光纤类型 ¹⁾	波长	最大距离 ²⁾	允许路径衰减 ³⁾
LC	MM 62.5 / 125或50 /125μm玻璃光纤	1300 nm	2 km	<8 dB
ST	MM 62.5 / 125或50 /125μm玻璃光纤	820...900 nm	1 km	<11 dB

1) (MM)多模光纤，(SM) 单模光纤
2) 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。
3) 最大允许衰减取决于连接器和光缆

表19：IRIG-B

概述	数值
IRIG时间编码格式	B004, B005 ¹⁾
绝缘	500V 1分钟
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：用于弧光保护的透镜传感器和光纤

概述	数值
光缆传感器（含探头）	1.5 m, 3.0 m或5.0 m
传感器正常工作的温度范围	-40...+100°C
传感器工作的最高温度，1小时	+140°C
光纤允许的最小曲率半径	100 mm

表21：保护装置防护等级（嵌入式安装时）

概述	数值
前面板	IP54
后面板，连接端子	IP20

表22：环境条件

概述	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 HMI 人机操作画面性能下降
- 2) 对于具有 LC 通信接口的装置，最高工作温度为 +70 °C

表23：电磁兼容试验

概述	型式试验值	依照标准
1 MHz /100kHz脉冲群干扰试验：		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, class III 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 10 V/m (rms) f =80...2700 MHz 10 V/m f = 900 MHz 20 V/m (rms) f = 80...1000 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26, 等级3 IEC 61000-4-3 IEC 60255-26, 等级3 ENV 50204 IEC 60255-26, class III 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—地	
• 其他端口	4 kV, 线—地 2 kV, 线—线	
工频 (50 Hz) 磁场干扰试验		IEC 61000-4-8
• 连续	300 A/m	
• 1...3 s	1000 A/m	
脉冲磁场干扰试验	1000 A/m 6.4/16 μ s	IEC 61000-4-9

表23：电磁兼容试验（续）

概述	型式试验值	依照标准
阻尼振荡磁场干扰试验		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	IEC 61000-4-11
	60%/100 ms	
	60%/1000 ms	
	>95%/5000 ms	
工频抗扰度测试	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	IEC 61000-4-16
	试验等级3（10/1/10 V rms）	
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(μV) 准峰值	
	<66 dB(μV) 平均值	
0.5...30 MHz	<73 dB(μV) 准峰值	
	<60 dB(μV) 平均值	
• 辐射		
30...230 MHz	<40 dB(μV/m) 准峰值，以10米的距离测量	
230...1000 MHz	<47 dB(μV/m) 准峰值，以10米的距离测量	
1...3 GHz	<76 dB(μV) 峰值	
	<56 dB(μV/m) 平均值，以3米的距离测量	
3...6 GHz	<80 dB(μV) 峰值	
	<60 dB(μV/m) 平均值，以3米的距离测量	

表24：绝缘试验

概述	型式试验值	依照标准
介质强度试验：	2 kV/50 Hz/1 分钟 500 V, 50 Hz, 1 min, 通信	IEC 60255-27
冲击电压试验	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25：机械试验

概述	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26：环境试验

概述	型式试验值	依照标准
高热试验	+55°C 时为 96 h +85°C ¹⁾ 时为 16 h	IEC 60068-2-2
低温试验	-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	-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 通信接口的装置，最高工作温度为 +70°C

表27：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28：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29：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30：三相无方向过流保护(PHxPTOC)

特性	数值			
动作精度	取决于测量电流的频率：fn±2 Hz			
	PHLPTOC	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In		
	PHHPTOC和	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 xIn (电流范围 0.1...10 x In)		
	PHIPTOC	整定值的 ±5.0% (电流范围 10...40 x In)		
启动时间 ¹⁾²⁾	PHIPTOC:	最小值	典型值	最大值
	I _{故障} = 2 x 设定的启动值	16 ms	19 ms	23 ms
	I _{故障} = 10 x 设定的启动值	11 ms	12 ms	14 ms
	PHHPTOC 和 PHLPTOC:			
	I _{故障} = 2 x 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 ±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	有效值：无抑制			
	离散值: -50dB，在f = n x fn时，其中 n = 2、3、4、5...			
	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），故障之前的电流 = 0.0 x In, fn = 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31：三相无方向过流保护 (PHxPTOC)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	PHLPTOC	0.05...5.00 × In	0.01
	PHHPTOC	0.10...40.00 × In	0.01
	PHIPTOC	1.00...40.00 × In	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32：三相方向过流保护 (DPHxPDOC)

特性	数值			
动作精度	DPHLPDOC	取决于测量的电流/电压的频率：fn ±2 Hz		
		电流：		
		整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In		
		电压：		
	DPHHPDOC	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un		
		相角±2°		
		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 Un		
		相角±2°		
启动时间 ¹⁾²⁾	I _{故障} = 2.0 x 设定的启动值	最小值	典型值	最大值
		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, 发生故障前的电流 = 0.0 x In, 发生故障前的电压 = 1.0 x Un, fn = 50 Hz, 从任意相角注入额定频率下其中一个相位的故障电流, 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33：三相方向过流保护 (DPHxPDOC) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	DPHLPDOC	0.05...5.00 × In	0.01
	DPHHPDOC	0.10...40.00 × In	0.01
时间系数	DPHxPDOC	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	DPHxPDOC	40...200000 ms	10
方向模式	DPHxPDOC	1 = 无方向	-
		2 = 正向	
		3 = 反向	
灵敏角	DPHxPDOC	-179...180°	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，请参考动作曲线特性表

表34：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：fn±2 Hz			
	EFLPTOC	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In		
	EFHPTOC	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 xIn		
	和	(电流范围 0.1...10 x In)		
	EFIPTOC	整定值的 ±5.0% (电流范围 10...40 x In)		
启动时间 ¹⁾²⁾	<div>最小值</div> <div>典型值</div> <div>最大值</div>			
	EFIPTOC:			
	I _{故障} = 2 x 设定的启动值	16 ms	19 ms	23 ms
	I _{故障} = 10 x 设定的启动值	11 ms	12 ms	14 ms
	EFHPTOC 和EFLPTOC:			
I _{故障} = 2 x 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 ±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	有效值：无抑制			
	离散值: -50dB，在f = n x fn时， 其中n = 2、3、4、5...			
	峰峰值：无抑制			

1) 测量模式 = 默认（取决于定值段），发生故障前的电流 = 0.0 x In，fn = 50 Hz，从任意相角以额定频率注入的接地保护电流，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35：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...5.000 × In	0.005
	EFHPTOC	0.10...40.00 × In	0.01
	EFIPTOC	1.00...40.00 × In	0.01
时间系数	EFLPTOC 和 EFHPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	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36：方向接地保护 (DEFxPDEF)

特性	数值			
动作精度	DEFLPDEF	取决于测量的电流/电压的频率：fn ±2 Hz		
		电流：		
		整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In		
		电压：		
	DEFHPDEF	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un		
		相角 ±2°		
		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 Un		
		相角 ±2°		
启动时间 ¹⁾²⁾	DEFHPDEF	最小值	典型值	最大值
		$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	42 ms	46 ms
		$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	49 ms	58 ms
	DEFLPDEF	最小值	典型值	最大值
		$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	58 ms	62 ms
		$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	66 ms	78 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 ±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	有效值：无抑制			
	离散值：-50dB，在f = n x fn时，其中n = 2、3、4、5...			
	峰峰值：无抑制			

1) 设定的动作延迟时间 = 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), 故障之前的电流 = 0.0 x In, fn = 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) 最大启动值 = 2.5 x In, 启动值倍乘范围1.5 至 20

表37：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...5.000 × In	0.005
	DEFHPDEF	0.10...40.00 × In	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
动作延迟时间	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=IoSin 3= IoCos 4=相角80度 5=相角88度	-

1) 关于动作曲线更多描述，请参考动作曲线特性表

表38：导纳接地保护 (EFPADM)

特性	数值		
动作精度 ¹⁾	在频率 f=fn时		
	±1.0% or ±0.01 mS		
	(范围 0.5...100 mS)		
启动时间 ¹⁾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 ±1.0% 或 ±20 ms		
谐波抑制	-50dB，在f = n x fn时，其中n = 2、3、4、5...		

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39：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	-
动作延迟时间	EFPADM	60...200000 ms	10
圆半径	EFPADM	0.05...500.00 mS	0.01
圆电导	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
圆电纳	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
电导倾角	EFPADM	-30...30°	1
电纳倾角	EFPADM	-30...30°	1

表40：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：fn±2 Hz
	电流和电压：
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × In
	功率
	整定值的 ±3% 或 ±0.002 × Pn
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 ±1.0% 或 ±20 ms
反时限模式下的动作时间精度	整定值的 ±5.0% 或 ±20 ms
谐波抑制	-50dB，在f = n × fn时，其中n = 2、3、4、5...

1) 试验期间Io改变，Uo = 1.0 × Un = 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 pu, fn = 50 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41：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...5.000 × In	0.001
电压启动值	WPWDE	0.010...1.000 × Un	0.001
功率启动值	WPWDE	0.003...1.000 × Pn	0.001
基准功率	WPWDE	0.050...1.000 × Pn	0.001
灵敏角	WPWDE	-179...180°	1
时间系数	WPWDE	0.05...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	
动作延迟时间	WPWDE	60...200000 ms	10
最大动作电流	WPWDE	0.010...1.000 × In	0.001
最小动作电压	WPWDE	0.01...1.00 × Un	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42：瞬时性/间歇性接地保护(INTRPTEF)

特性	数值
动作精度 (瞬时性保护的Uo判据)	取决于测量电流的频率：fn±2 Hz
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × Uo
动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms
谐波抑制	离散值：-50dB，在f = n × fn时，其中n = 2、3、4、5...

表43：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	
动作延迟时间	INTRPTEF	40...1200000 ms	10
电压启动值	INTRPTEF	0.05...0.50 × Un	0.01
动作模式	INTRPTEF	1=间歇性接地故障	-
		2=瞬时性接地故障	
峰值计数极限	INTRPTEF	2...20	1
最小动作电流	INTRPTEF	0.01...1.00 × In	0.01

表44：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：fn±2 Hz
	整定值的 ±5% 或 ±0.004 × In
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 ±1.0% 或 ±20 ms
反时限模式下的动作时间精度 ³⁾	整定值的 ±5.0% 或 ±20 ms
谐波抑制	-50 dB， f = fn
	-3 dB， f = 13 × fn

1) 基频电流 = 1.0 × In，发生故障前的谐波电流 = 0.0 × In，谐波故障电流2.0 ×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 × In，启动值倍乘范围2 至 20

表45：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	$0.05 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
时间系数	HAEFPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	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46：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： $f_n \pm 2$ 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
	$I_{故障} = 2 \times \text{设定的启动值}$	23 ms	26 ms
	$I_{故障} = 10 \times \text{设定的启动值}$	15 ms	18 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 ± 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 $n = 2, 3, 4, 5 \dots$		

1) 发生故障前的负序电流 = 0.0, $f_n = 50$ 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 = $2.5 \times I_n$ ，启动值倍乘范围1.5 至 20

表47：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	$0.01 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
时间系数	NSPTOC	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	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48：断相保护 (PDNSPTOC)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率：fn±2 Hz
	整定值的 ±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 ±1.0% 或 ±20 ms
谐波抑制	离散值: -50dB，在f = n x fn时，其中n = 2、3、4、5,...

表49：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
动作延迟时间	PDNSPTOC	100...30000 ms	1
最小相电流	PDNSPTOC	0.05...0.30 × In	0.01

表50：零序过电压保护 (ROVPTOV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电压的频率：fn±2 Hz		
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
	U _{故障} = 2 x 设定的启动值	48 ms	51 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		
谐波抑制	离散值: -50dB，在f = n x fn时， 其中n = 2、3、4、5...		

1) 发生故障前的零序电压 = 0.0 x Un，fn = 50 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51：零序过电压保护 (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
动作延迟时间	ROVPTOV	40...300000 ms	1

表52：三相低电压保护 (PHPTUV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量的电压的频率：fn ±2 Hz		
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × Un		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
	62 ms	66 ms	70 ms
U _{故障} = 0.9 × 设定的启动值			
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 ±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 × fn时, 其中n = 2、3、4、5...		

- 1) 启动值 = 1.0 × Un, 发生故障前的电压 = 1.1 × Un, fn = 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 至 0.20范围内的系数

表53：三相低电压保护 (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
动作延迟时间	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54：三相过电压保护 (PHPTOV)

特性	数值		
动作精度	取决于测量电压的频率：fn±2 Hz		
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un		
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 ±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) 启动值 = 1.0 x Un，发生故障前的电压 = 1.1 x Un，fn = 50 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 x Un，启动值倍乘范围1.10 至 2.00

表55：三相过电压保护 (PHPTOV) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	PHPTOV	0.05...1.60 x Un	0.01
时间系数	PHPTOV	0.05...15.00	0.01
动作延迟时间	PHPTOV	40...300000 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) 关于动作曲线更多描述，请参考动作曲线特性表

表56：正序低电压保护 (PSPTUV)

特性	数值			
动作精度	取决于测量电压的频率：fn±2 Hz			
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un			
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值	
	U _{故障} = 0.99 x 设定的启动值	52 ms	55 ms	58 ms
	U _{故障} = 0.9 x 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 ±1.0% 或 ±20 ms			
谐波抑制	离散值: -50dB, 在f = n x fn时, 其中n = 2、3、4、5...			

- 1) 启动值 = 1.0 x Un，发生故障前的正序电压 = 1.1 x Un，fn = 50 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57：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...1.200 x Un	0.001
动作延迟时间	PSPTUV	40...120000 ms	10
电压闭锁值	PSPTUV	0.01...1.00 x Un	0.01

表58：负序过电压保护 (NSPTOV)

特性	数值			
动作精度	取决于测量的电压的频率：fn			
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un			
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值	
	U _{故障} = 1.1 x 设定的启动值	33 ms	35 ms	37 ms
	U _{故障} = 2.0 x 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 ±1.0% 或 ±20 ms			
谐波抑制	离散值: -50dB, 在f = n x fn时, 其中n = 2、3、4、5...			

- 1) 发生故障前的负序电压 = 0.0 x Un，fn = 50 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59：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
动作延迟时间	NSPTOV	40...120000 ms	1

表60：频率保护 (FRPFRQ)

特性	数值	
动作精度	f>/f<	±5 mHz
	df/dt	±50 mHz (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61：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	
高频启动值	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62：馈线，电缆和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：fn±2 Hz
	电流测量：整定值的±1.5%或±0.002 x In
	(0.01...4.00 x In 范围的电流)
动作时间精度 ¹⁾	理论值的 ±2.0% 或 ±0.50 s

1) 过负荷电流 > 1.2 x 动作等级温度

表63：馈线，电缆和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...100°C	1
电流基准值	T1PTTR	0.05...4.00 x In	0.01
温升	T1PTTR	0.0...200.0°C	0.1
时间常数	T1PTTR	60...60000 s	1
最高温度	T1PTTR	20.0...200.0°C	0.1
告警值	T1PTTR	20.0...150.0°C	0.1
重合闸温度	T1PTTR	20.0...150.0°C	0.1
电流倍数	T1PTTR	1...5	1
初始温度	T1PTTR	-50.0...100.0°C	0.1

表64：高阻抗限制性接地保护 (HREFPDIF)

特性	数值			
动作精度	取决于测量电流的频率：fn±2 Hz			
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In			
启动时间 ¹⁾²⁾		最小值	典型值	最大值
	I _{故障} = 2.0 x 整定动作值	16 ms	21 ms	23 ms
	I _{故障} = 10.0 x 整定动作值	11 ms	13 ms	14 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			

1) 发生故障前的电流 = 0.0, fn = 50 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65：高阻抗的限制性接地保护 (HREFPDIF) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
动作值	HREFPDIF	1.0...50.0%In	0.1
最小动作时间	HREFPDIF	40...300000 ms	1
投退模式	HREFPDIF	1=投入 2=退出	-

表66：高阻抗差动保护 (HIXPDIF)

特性	数值		
动作精度	取决于测量的电流的频率：fn ±2 Hz 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In		
启动时间 ¹⁾²⁾	最小值	典型值	最大值
$I_{故障} = 2.0 \times \text{设定的启动值}$	12 ms	16 ms	24 ms
$I_{故障} = 10 \times \text{设定的启动值}$	10 ms	12 ms	14 ms
返回时间	<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		

1) 测量模式 = 默认（取决于定值段），发生故障前的电流 = 0.0 x In，fn = 50 Hz，从任意相角以额定频率注入的接地保护电流，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

表67：高阻抗差动保护 (HIXPDIF)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
动作值	HIXPDIF	1.0...200.0 %In	1.0
最小动作时间	HIXPDIF	20...300000 ms	10

表68：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：fn±2 Hz 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x In
动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms
返回时间	典型值40 ms
延迟时间	<20 ms

表69：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 × In	0.05
零序电流动作值	CCBRBRF	0.05...2.00 × In	0.05
断路器失灵模式	CCBRBRF	1=电流低于定值 2=断路器断开状态 3=两者都有	-
断路器失灵保护跳闸模式	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70：三相涌流检测 (INRPHAR)

特性	数值
动作精度	在频率 f=fn时 电流测量： 整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 × In 比率 I2f/I1f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71：三相涌流检测 (INRPHAR) 主要定值

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

表72：手合加速 (CBPSOF)

特性	数值
动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms

表73：手合加速（CBPSOF）主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
SOTF返回时间	CBPSOF	0...60000 ms	1

表74：弧光保护 (ARCSARC)

特性	数值			
动作精度	整定值的 ±3% 或 ±0.01 x In			
动作时间		最小值	典型值	最大值
	动作模式 =“弧光+电流” ¹⁾²⁾	9 ms ³⁾	12 ms ³⁾	15 ms ³⁾
		4 ms ⁴⁾	6 ms ⁴⁾	9 ms ⁴⁾
	动作模式 =“仅限弧光” ²⁾	9 ms ³⁾	10 ms ³⁾	12 ms ³⁾
		4 ms ⁴⁾	6 ms ⁴⁾	7 ms ⁴⁾
	返回时间	典型值40 ms		
返回系数	典型值0.96			

- 1) 相启动值 = 1.0 x In, 发生故障前的电流 = 2.0 x 设定的相启动值, fn = 50 Hz, 额定频率时的故障, 结果基于 200 次测量的统计分布得出
- 2) 其中包括大容量输出接点的延迟
- 3) 额定功率输出
- 4) 高速输出 (HSO)

表75：弧光保护 (ARCSARC) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
相启动值	ARCSARC	0.50...40.00 x In	0.01
接地启动值	ARCSARC	0.05...8.00 x In	0.01
动作模式	ARCSARC	1 = 弧光+电流	-
		2 = 仅弧光	
		3=由开关量输入控制	

表76：多功能保护 (MAPGAPC)

特性	数值
动作精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms

表77：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
动作延迟时间	MAPGAPC	0...200000 ms	100
动作模式	MAPGAPC	1 = 过 2 = 低	-

表78：故障定位 (SCEFRFLO)

特性	数值
测量精度	在频率 f=fn时 阻抗： ± 2.5% 或 ±0.25 Ω 距离： ±2.5% or ±0.16 km/0.1 mile XC0F_CALC: ± 2.5% 或 ±50 Ω IFLT_PER_ILD: ± 5% 或 ±0.05 Ω

表79：故障定位 (SCEFRFLO)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
最大负荷相阻抗	SCEFRFLO	1.0...10000.00 Ω	0.1
接地泄漏电阻	SCEFRFLO	20...1000000 Ω	1
接地电容电抗	SCEFRFLO	10...1000000 Ω	1
线段A正序电阻	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω/pu	0.001
线段A正序电抗	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω/pu	0.001
线段A零序电阻	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω/pu	0.001
线段A零序电抗	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω/pu	0.001
A段线长	SCEFRFLO	0.000...1000.000 pu	0.001

表80：高阻抗故障检测（PHIZ）主要定值

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

表81：逆向功率/方向过功率保护 (DOPPDPR)

特性	数值
动作精度 ¹⁾	取决于测量电流和电压的频率： $f = f_n \pm 2 \text{ Hz}$
	功率测量精度为整定值的 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.002 \times S_n$
	相角： $\pm 2^\circ$
启动时间 ²⁾³⁾	典型值45 ms
返回时间	典型值30 ms
返回系数	典型值0.94
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$
谐波抑制	-50dB，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5...$

1) 测量模式=“正序”（默认）
2) $U = U_n, f_n = 50 \text{ Hz}$, 结果基于1000次测量的统计分布得出
3) 其中包括信号输出接点的延迟

表82：逆向功率/方向过功率保护 (DOPPDPR)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	DOPPDPR	0.01...2.00 s	0.01
动作延迟时间	DOPPDPR	40...300000 ms	10
方向模式	DOPPDPR	2 = 正向	-
		3 = 反向	
功率角	DOPPDPR	-90...90°	1

表83：多频导纳接地保护 (MFADPSDE)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率： $f_n \pm 2 \text{ Hz}$
	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
启动时间 ¹⁾	典型值35 ms
返回时间	典型值40 ms
动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20 \text{ ms}$

1) 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84：多频导纳接地保护 (MFADPSDE) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
方向模式	MFADPSDE	2 = 正向	-
		3 = 反向	
电压启动值	MFADPSDE	$0.01 \dots 1.00 \times U_n$	0.01
动作延迟时间	MFADPSDE	60...1200000	10
动作量	MFADPSDE	1=自适应	-
		2=振幅	
最小动作电流	MFADPSDE	$0.005 \dots 5.000 \times I_n$	0.001
动作模式	MFADPSDE	1=间歇接地故障	-
		3=总接地故障	
		4=告警接地故障	
峰值计数极限值	MFADPSDE	2...20	1

表85：动作特性

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
	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
	17 = 自定义
	18 = RI类型
	19= RD 类型
动作曲线类型（电压保护）	5= ANSI 定时限
	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

互联功能

表86：方向无功功率低电压保护 (DQPTUV)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流和电压的频率： $f_n \pm 2$ Hz
	无功功率范围： $ PF > 0.71$
	功率
	$\pm 3.0\%$ 或 $\pm 0.002 \times Q_n$
	电压：
	整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
启动时间 ¹⁾²⁾	典型值46 ms
返回时间	<50 ms
返回系数	典型值0.96
动作时间精度	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 $n = 2、3、4、5...$

1) 启动值=0.05×Sn，发生故障前的无功功率=0.8×启动值，无功功率超过2倍，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

表87：方向无功功率低电压保护 (DQPTUV)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
电压启动值	DQPTUV	0.20...1.20 × Un	0.01
动作延迟时间	DQPTUV	100...300000 ms	10
最小无功功率	DQPTUV	0.01...0.50 s	0.01
最小正序电流	DQPTUV	0.02...0.20 × In	0.01
功率角降低	DQPTUV	0...10°	1

表88：低电压穿越保护 (LVRTPTUV)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率：fn±2 Hz
	整定值的 ±1.5% 或 ±0.002 x Un
启动时间 ¹⁾²⁾	典型值40 ms
返回时间	基于恢复时间设置的最大值
动作时间精度	整定值的 ±1.0% 或 ±20 ms
谐波抑制	离散值：-50dB，在f = n x fn时，其中n = 2、3、4、5...

1) 测试启动相数=三取一，结果基于1000测量的统计分布得出
2) 其中包括信号输出接点的延迟

表89：低电压穿越保护 (LVRTPTUV)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
电压启动值	LVRTPTUV	0.05...1.20 × Un	0.01
启动相数	LVRTPTUV	4=精确地三取一	-
		5=精确地三取二	
		6=精确地三取三	
电压选择	LVRTPTUV	1 =最大相-地电压	-
		2 =最小相-低电压	
		3 = 最大相-相电压	
		4 = 最小相-相电压	
		5 = 正序	
LVRT曲线坐标	LVRTPTUV	1...10	1
电压电平1	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平2	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平3	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平4	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平5	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平6	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平7	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平8	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平9	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
电压电平10	LVRTPTUV	0.00...1.20 ms	0.01
复归时间1	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间2	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间3	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间4	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间5	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间6	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间7	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间8	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间9	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
复归时间10	LVRTPTUV	0...300000 ms	1

表90：电压矢量位移保护 (VSPPAM)

特性	数值
动作精度	取决于测量电压的频率： $f_n \pm 1\text{ Hz}$
	$\pm 1^\circ$
动作时间 ¹⁾²⁾	典型值53 ms

- 1) $f_n = 50\text{ Hz}$,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

表91：电压矢量位移保护 (VSPPAM)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	VSPPAM	$2.0 \dots 30.0^\circ$	0.1
过压闭锁值	VSPPAM	$0.40 \dots 1.50 \times U_n$	0.01
欠压闭锁值	VSPPAM	$0.15 \dots 1.00 \times U_n$	0.01
监视电压相	VSPPAM	7=A相+B相+C相	-
		8=正序	

电能质量功能

表92：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， 中断）

表93：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

控制功能

表94：自动重合闸 (DARREC)

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

表95：同期检测 (SECRSYN)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电压的频率: $f_n \pm 1\text{ Hz}$
	电压:
	整定值的 $\pm 3.0\%$ 或 $\pm 0.01 \times U_n$
	频率:
	$\pm 10\text{ mHz}$
返回时间	相角:
	$\pm 3^\circ$
返回系数	$< 50\text{ ms}$
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 $\pm 20\text{ ms}$

表96：同期检测 (SECRSYN) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
有无 无压模式	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, 线路任意 5 = 线路无压, 母线任意 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
检同期模式	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
最大检无压电压	SECRSYN	0.50...1.15 × Un	0.01
控制模式	SECRSYN	1 = 连续 2 = 命令	-
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...600000 ms	10
有压时间	SECRSYN	100...60000 ms	10
合闸时间	SECRSYN	40...250 ms	10

监视功能

表97：断路器状态监视 (SSCBR)

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

表98：CT回路监视 (CCSPVC)

特性	数值
动作时间 ¹⁾	$< 30\text{ ms}$

1) 其中包括输出接点的延迟

表99：CT回路监视 (CCSPVC)主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	CCSPVC	$0.05 \dots 0.20 \times I_n$	0.01
最大动作电流	CCSPVC	$1.00 \dots 5.00 \times I_n$	0.01

表100：高阻抗保护电流互感器监视 (HZCCxSPVC)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电流的频率: $f_n \pm 2\text{ Hz}$ 整定值的 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$
返回时间	$< 40\text{ ms}$
返回系数	典型值0.96
延迟时间	$< 35\text{ ms}$
定时限模式下的动作时间精度	整定值的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 20\text{ ms}$

表101：CT监视高阻抗保护方案 (HZCxSPVC) 主要定值

参数	功能	定值（范围）	步长
启动值	HZCCASPVC	1.0...100.0 × In	0.1
	HZCCBSPVC		
	HZCCCSPVC		
告警延迟时间	HZCCASPVC	100...300000 ms	10
	HZCCBSPVC		
	HZCCCSPVC		
告警输出模式	HZCCASPVC	1=非自保持	-
	HZCCBSPVC	3=闭锁	
	HZCCCSPVC		

表102：PT断线监视 (SEQSPVC)

特性	数值		
动作时间 ¹⁾	负序电压功能	$U_{故障} = 1.1 \times \text{整定的负序电压电平}$	<33 ms
		$U_{故障} = 5.0 \times \text{整定的负序电压电平}$	<18 ms
	变化率功能	$\Delta U = 1.1 \times \text{整定的电压变化率}$	<30 ms
		$\Delta U = 2.0 \times \text{整定的电压变化率}$	<24 ms

1) 其中包括信号输出接点的延迟，fn = 50 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103：设备运行时间 (MDSOPT)

特性	数值
设备运行时间测量精度 ¹⁾	±0.5%

1) 读取值，针对单个装置，无时间同步

测量功能

表104：三相电流测量 (CMMXU)

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

表105：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： $f/f_n = \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ (电流范围 0.01...4.00 $\times I_n$)
谐波抑制	离散值：-50dB，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5...$

表106：零序电流测量 (RESVMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电流的频率： $f/f_n = \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times I_n$ (电流范围 0.01...4.00 $\times I_n$)
谐波抑制	离散值：-50dB，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5...$ 有效值：无抑制

表107：三相电压测量 (VMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电压的频率： $f_n \pm 2 \text{ Hz}$
	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	离散值： -50dB ，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5\dots$
	有效值：无抑制

表108：零序电压测量 (RESVMMXU)

特性	数值
动作精度	取决于测量电流的频率： $f/f_n = \pm 2 \text{ Hz}$
	$\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
谐波抑制	离散值： -50dB ，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5\dots$
	有效值：无抑制

表109：电压序分量测量 (VSMSQI)

特性	数值
动作精度	取决于测量的电压的频率： $f_n \pm 2 \text{ Hz}$
	$\pm 1.0\%$ 或 $\pm 0.002 \times U_n$
谐波抑制	离散值： -50dB ，在 $f = n \times f_n$ 时，其中 $n = 2、3、4、5\dots$

表110：三相功率及电能测量 (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 $f_n \pm 1 \text{ Hz}$
	视在功率 S ： $\pm 1.5\%$
	有功功率 P 和有功电能 ¹⁾ ： $\pm 1.5\%$ ，
	无功功率 Q 和无功电能 ²⁾ ： $\pm 1.5\%$ ，
	功率因数： ± 0.015
谐波抑制	离散值： -50dB ，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 $|\sin \phi| > 0.5$

表111：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	
	最大导引线电阻(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感知电流	最大0.33 mA(有效值)	
	动作精度	电阻	温度
± 2.0% 或 ±1 Ω			
±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112：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113：脉冲计时器 (PTGAPC)

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

表114：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 $\pm 20\text{ ms}$

表115：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 $\pm 20\text{ ms}$

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。小型显示器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15：小屏幕显示屏

图16：大屏幕显示屏

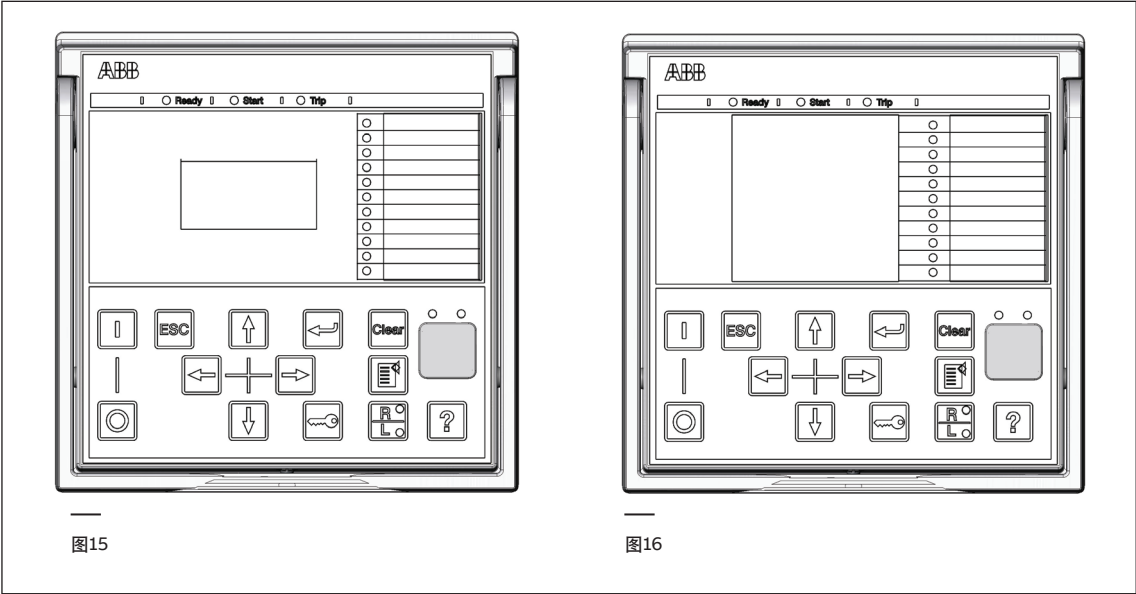


表116：小屏幕显示屏

字符尺寸 ¹⁾	视图中的行	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 或更大

1) 取决于选定的语言

表117：大屏幕显示屏

字符尺寸 ¹⁾	视图中的行	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 或更大

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RTXP 18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" 设备架上

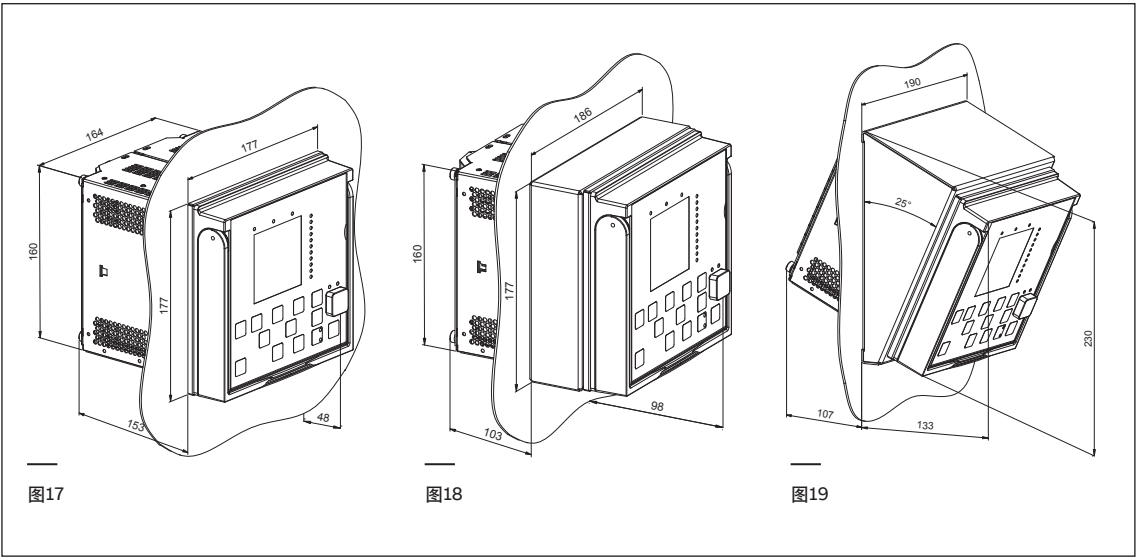
嵌入式安装的面板开口尺寸：

- 高度：161.5 ±1 mm
- 宽度：165.5 ±1 mm

图17：嵌入式安装

图18：半嵌入式安装

图19：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。装置外壳上提供了机械编码系统，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 ABBLibrary 获取整机订货信息和生成订货号。

ProductSelectionTool (PST) 是新一代订货号工具，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118：电缆

项目	订购编号
用于弧光保护的光学传感器的光缆1.5米	1MRS120534-1.5
用于弧光保护的光学传感器的光缆3.0米	1MRS120534-3
用于弧光保护的光学传感器的光缆5.0 m	1MRS120534-5
用于弧光保护的光学传感器的光缆7.0 m	1MRS120534-7
用于弧光保护的光学传感器的光缆10.0 m	1MRS120534-10
用于弧光保护的光学传感器的光缆15.0 m	1MRS120534-15
用于弧光保护的光学传感器的光缆20.0 m	1MRS120534-20
用于弧光保护的光学传感器的光缆25.0 m	1MRS120534-25
用于弧光保护的光学传感器的光缆30.0 m	1MRS120534-30

表119：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模块的接地附件 ¹⁾	2RCA036978A0001
一个StrömbergSP_J40系列装置的可替换组件（在安装板中间开孔）	2RCA027871A0001
一个StrömbergSP_J40系列装置的可替换组件（在安装板左侧或右侧开孔）	2RCA027874A0001
两台StrömbergSP_J3系列装置的可替换组件	2RCA027880A0001
StrömbergSP_J3 / J6系列装置的19”架式可替换组件（一个开孔）	2RCA027894A0001
StrömbergSP_J3 / J6系列装置的19”架式可替换组件（两个开孔）	2RCA027897A0001
StrömbergSP_J6系列装置的可替换组件	2RCA027881A0001
三台BBC S_系列装置的可替换组件	2RCA027882A0001
SPA 300系列装置可替换组件	2RCA027885A0001

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

工具

装置以预配置形式交付。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。

使用基于网页浏览器的人机界面时，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装置特定信息的集合，用于装置和系统产品及工具的连接和互相影响。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项更新，从而为将来可能的语言更新提供灵活的手段。

表120：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
REF615 连接包	5.1 或后续版本

表121：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参数导入/导出	●	●
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在非易失性存储器中。非易失性存储器基于的存储器模式不需要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时，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20：标准配置C和D
的端子接线图

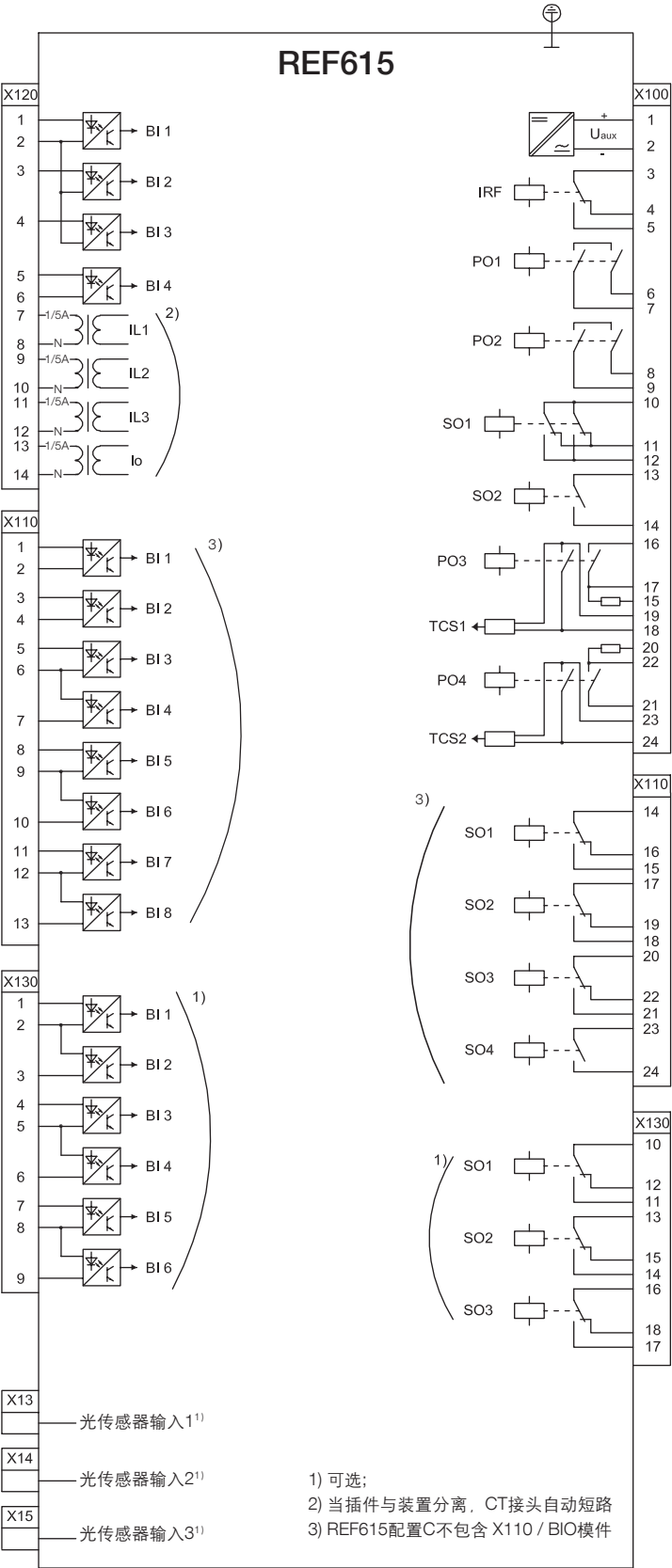


图21：标准配置J和N
的端子接线图

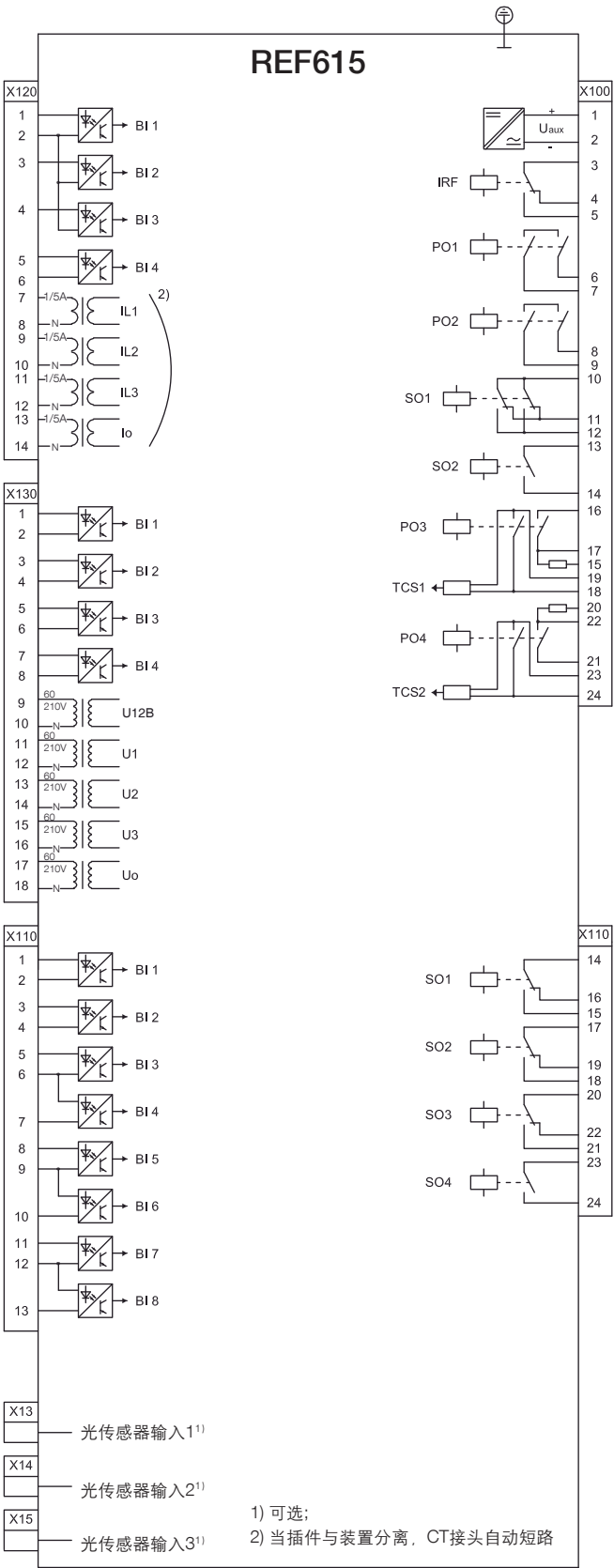
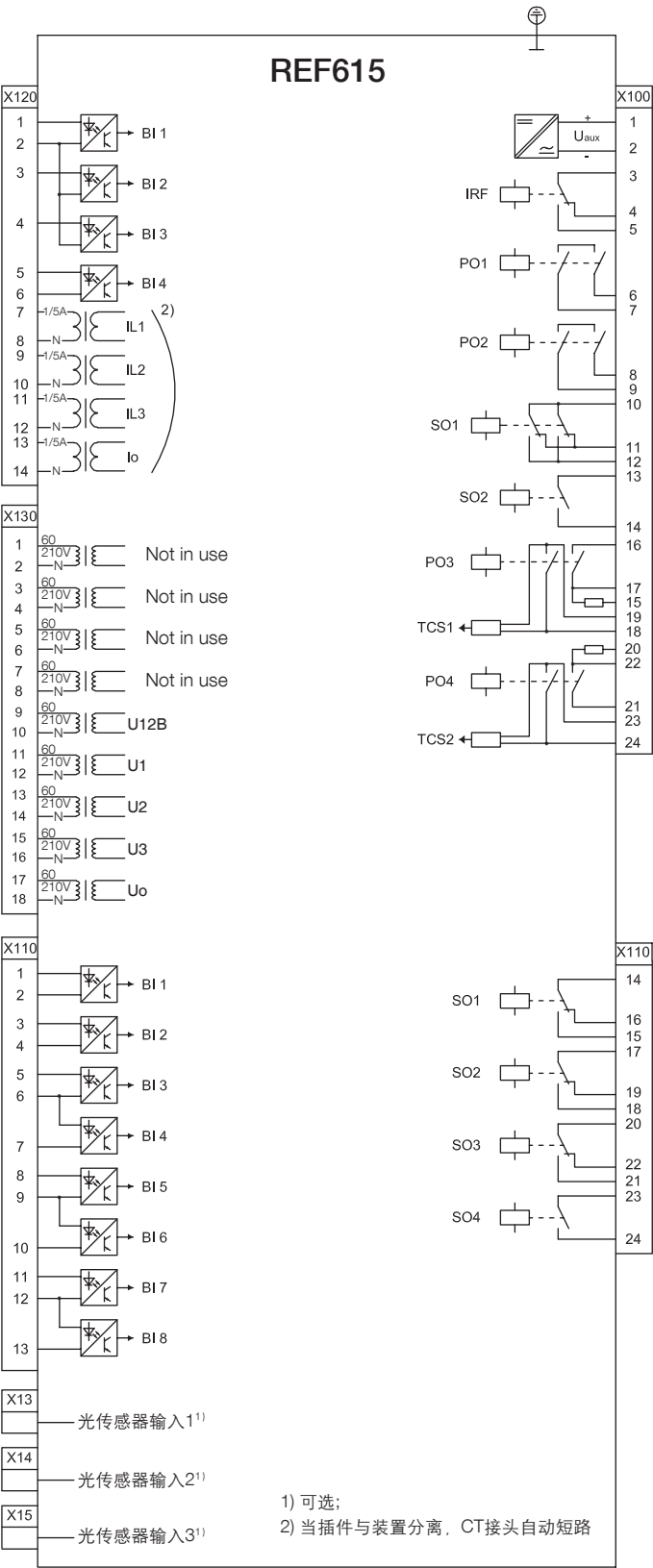


图22：标准配置Z的端子接线图



认证

DNV GL已经为Relion®615系列装置发布了IEC 61850第2版A1等级认证。认证编号：7410570I-OPE/INC 15-1136。

DNV GL已经为Relion® 615系列装置发布了IEC 61850第1版A1等级认证。认证编号：7410570I-OPE/INC 15-1145。

详细认证信息可参照产品页。

检测报告

KEMA已经发布了REF 615的检测报告“通过基于IEC 62271-3的REF615 和 REF630 馈线保护测控装置比较Unigear开关柜面板的硬接线和GOOSE性能”。报告编号：70972064-TDT-1398。

检测报告总结了，除了性能比较之外，“REF630和REF615都符合IEC 61850-5中定义的配电间隔（传输时间<10 msec）的性能等级P1报文类型1A“跳闸”。

参考资料

门户网站 www.abb.com/substationautomation 为您提供了有关配电自动化产品和服务范围信息。

在产品页中，可查到关于REF615保护测控装置最新相关信息。请浏览查询和下载相关文档。

功能、代码和符号

表122：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)
	PHLPTOC2	3I> (2)	51P-1 (2)
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，使用计算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122：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)
	PSPTUV2	U1< (2)	47U+ (2)
负序过电压保护	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U2> (2)	47O- (2)
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)
	FRPFRQ5	f>/f<,df/dt (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	f>/f<,df/dt (6)	81 (6)
馈线、电缆和配电变压器三相过热保护	T1PTTR1	3lth>F (1)	49F (1)
高阻抗限制性接地保护	HREFPDIF1	dIoHi> (1)	87NH (1)
A相高阻抗差动保护	HIAPDIF1	dHi_A>(1)	87A(1)
B相高阻抗差动保护	HIBPDIF1	dHi_B>(1)	87B(1)
C相高阻抗差动保护	HICPDIF1	dHi_C>(1)	87C (1)
断路器失灵保护	CCBRBRF1	3I>/Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
三相涌流检测	INRPHAR1	3I2f> (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)
	TRPPTRC3	Master Trip (3)	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Master Trip (4)	94/86 (4)
	TRPPTRC5	Master Trip (5)	94/86 (5)
弧光保护	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
多功能保护	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)

表122：装置所具备的功能（续）

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
保护			
多功能保护	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)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
故障定位	SCEFRFLO1	FLOC (1)	21FL (1)
高阻抗故障检测	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)
逆向功率/方向过功率保护	DOPPDPR1	P>/Q> (1)	32R/32O (1)
	DOPPDPR2	P>/Q> (2)	32R/32O (2)
多频导纳接地保护	MFADPSDE1	Io> ->Y (1)	67YN (1)
能源接入功能			
方向无功功率低电压保护	DQPTUV1	Q> ->,3U< (1)	32Q,27 (1)
低电压穿越保护	LVRTPTUV1	U<RT (1)	27RT (1)
	LVRTPTUV2	U<RT (2)	27RT (2)
	LVRTPTUV3	U<RT (3)	27RT (3)
电压矢量位移保护	VVSPAM1	VS (1)	78V (1)
电能质量			
电流总需量畸变	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
电压总需量畸变	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			
断路器控制	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)

表122：装置所具备的功能（续）

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
控制			
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)
状态监视			
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)
A相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCASPVC1	MCS I_A(1)	MCS I_A(1)
B相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCBSPVC1	MCS I_B(1)	MCS I_B(1)
C相高阻抗保护电流互感器监视	HZCCCSPVC1	MCS I_C(1)	MCS I_C(1)
PT断线监视	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
设备运行时间	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
测量			
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, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
零序电流测量	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
	RESCMMXU2	Io (2)	In (2)
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)
三相功率及电能测量	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/ mA 测量	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)

表122：装置所具备的功能（续）

功能	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
测量			
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，分钟分辨率）	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)
置位复归（8路）	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	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)
模拟量范围	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
A2007.12.20	1.0	首版
B2008.2.22	1.0	内容更新
C2008.6.20	1.1	内容更新以符合产品版本
D2009.3.3	2.0	内容更新以符合产品版本。封面和封底采用新布局
E2009.7.3	2.0	内容更新
G/2010.7.3	3.0	内容更新以符合产品版本
G/2014.3.1	4.1	内容更新以符合产品版本
H/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。