Relion® 650 series

线路距离保护 REL650
产品指南

Power and productivity
for a better world™

目录

1. 650 系列概述.....3
2. 应用.....3
3. 可用功能.....7
4. 阻抗保护.....13
5. 电流保护.....15
6. 电压保护.....16
7. 频率保护.....17
8. 二次系统监视.....17
9. 控制.....18
10. 通信方案.....18
11. 逻辑.....19
12. 监视.....20
13. 测量.....22
14. 人机界面.....22
15. IED 基本功能.....22
16. 站级通信.....23
17. 硬件描述.....24
18. 连接图.....26
19. 技术参数.....32
20. 订购.....64

免责声明

对于本文件包含的信息，ABB 可随时作出修改，恕不另行通知。本文也不解释为 ABB 所做的承诺。 ABB 对此文件中可能会出现的错误不承担任何责任。

© 版权 2012 ABB.

版权所有.

商标

ABB 和 Relion 均为 ABB 集团的注册商标。本文提及的所有其他品牌或产品名称可能是其各自所有者的注册商标。

1. 650 系列概述

650系列装置提供了最适宜的现成的，随时使用的解决方法。 它配置了完整的保护功能和缺省的参数，可以满足发电，输电和配电网络应用上的广泛要求。

650系列装置包括：

- **为发电，输电和配电网络上的广泛应用提供了优化的完整的现成方案。**
- **支持用户自定义名称利用本地语言进行信号和功能的设置。**
- **基于缺省值和ABB的最新通用基准值概念的最小化参数设置。 你只需要将这些参数设置，以满足特定的需要，比如说线路数据。**
- **满足水平通信的GOOSE信息传送**
- **扩展的人机界面功能，每页带有15个3色指示的动态LED灯，多达3页，用于于不同操作的可设置的按钮快捷键。**
- **基于文本的可编程LED标签。**
- **可设定的1A/5A额定电流输入。**

2. 应用

REL650 用于直接 或经阻抗 接地 电网中架空线和电缆的保护、控制和监视。 该IED可以应用于高电压等级。 其适用于 要求快速三相 跳闸的重负荷线路和多端线路的保护。

全方案距离保护能为具有高灵敏度和低远端通信要求的电力线路提供保护。 五段有完全独立的测量和设置，能为所有类型的线路提供高灵活性的保护。

现代化技术解决方案能提供快速动作时间，一般为1.5个周波。

自动重合闸功能 包含用于 单断路器接线的优先特点。 它配合 功能，带有高速或延迟重合闸功能。

高定值瞬时相过电流保护和 接地 过流保护，四段方向或无方向延时相过流保护和 接地 过流保护，不直接接地系统的灵敏性 接地 故障保护， 热过负荷保护和两段低电压、过电压保护都是允许用户满足各种应用要求的可用功能的例子。

相距离保护和 接地 故障保护可以在任何远方通信方案中与远程终端通信。

具有先进的逻辑能力，能用图形工具表现用户逻辑，允许特殊应用。

故障报告和故障定位可用于主要故障发生后进行独立的故障分析。

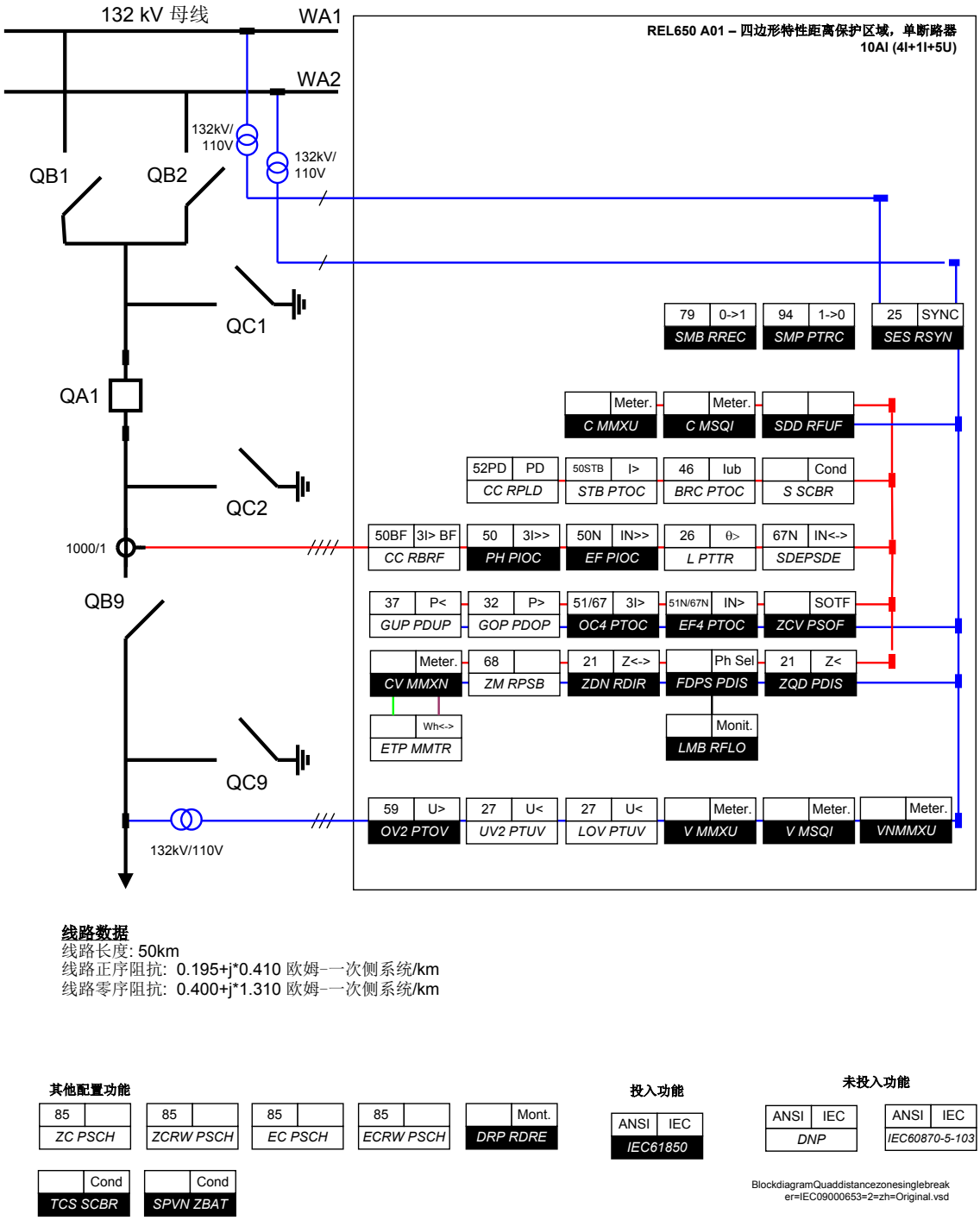
三个 配置包已经为以下的应用定义完成：

- **具有四边形特性的 5 段距离保护** (A01)
- **具有欧姆圆特性的 5 段距离保护** (A05)
- **具有四边形特性的5段距离保护，单相跳闸**（A11）

这些包已经配置完成，可以直接应用。 模拟量和跳闸IO已经预定义完成用于基本用途。

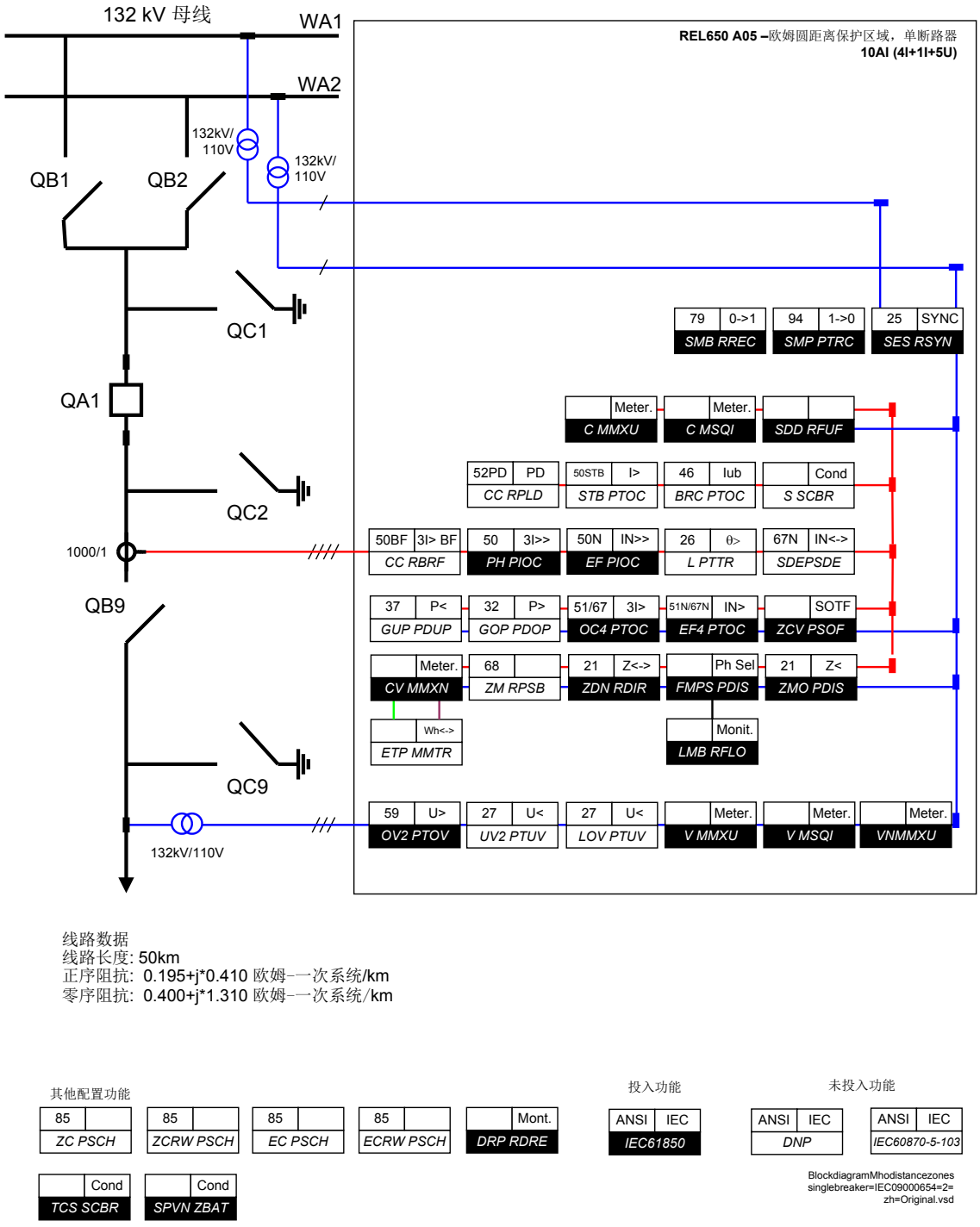
订货时可以根据需要的应用增加开关量输入/输出。 其他要用的信号需要另外申请。

图形逻辑配置工具保证了简单快捷的调试。



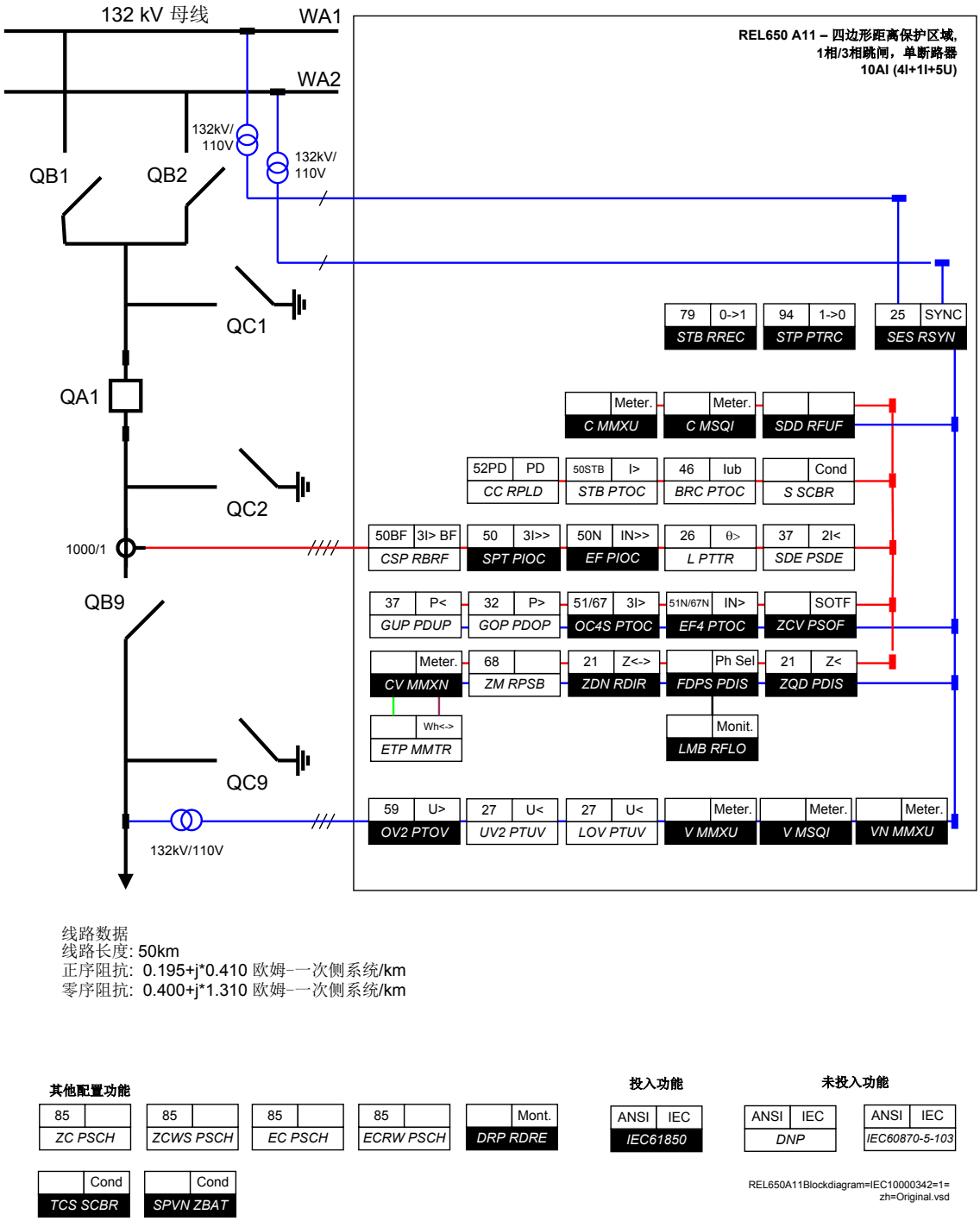
线路数据
线路长度: 50km
线路正序阻抗: 0.195+j*0.410 欧姆-一次侧系统/km
线路零序阻抗: 0.400+j*1.310 欧姆-一次侧系统/km

图 1. 单断路器配置具有四边形特性的距离保护典型应用



线路数据
线路长度: 50km
正序阻抗: 0.195+j*0.410 欧姆-一次系统/km
零序阻抗: 0.400+j*1.310 欧姆-一次系统/km

图 2. 单断路器配置具有欧姆圆特性的距离保护典型应用



线路数据
线路长度: 50km
正序阻抗: 0.195+j*0.410 欧姆--一次侧系统/km
零序阻抗: 0.400+j*1.310 欧姆--一次侧系统/km

图 3. 单断路器配置单相跳闸具有四边形特性的距离保护典型应用

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

3. 可用功能

主要保护功能

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能函数	线路距离		
			REL650A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
阻抗保护					
ZQDPDIS	21	具有四边形特性的 5 段距离保护	1		1
FDPSPDIS	21	具有四边形特性的带防负载入侵的相选功能	1		1
ZMOPDIS	21	具有欧姆圆特性的五段距离保护		1	
FMPSPDIS	21	具有欧姆圆特性的带防负载入侵的故障相识别		1	
ZDNRDIR	21	具有四边形和欧姆圆特性的带方向阻抗	1	1	1
PPLPHIZ		相优选逻辑	1	1	1
ZMRPSB	68	系统振荡检测功能	1	1	1
ZCVPSOF		自动合于故障逻辑，基于电压和电流	1	1	1

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

后备保护功能

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能函数	线路距离		
			REL650 (A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
电流保护					
PHPIOC	50	瞬时相过流保护	1	1	
SPTPIOC	50	瞬时相过流保护			1
OC4PTOC	51/67	4 段带方向相过流保护	1	1	
OC4SPTOC	51/67	4 段相间过流保护			1
EFPIOC	50N	瞬时零序过流保护	1	1	1
EF4PTOC	51N/67N	4 段带方向零序过流保护	1	1	1
SDEPSDE	67N	灵敏性方向零序过电流及功率保护	1	1	1
UC2PTUC	37	两段延时低电流保护	1	1	1
LPTTR	26	热过负荷保护，一个时间常数	1	1	1
CCRBRF	50BF	断路器失灵保护	1	1	
CSPRBRF	50BF	断路器失灵保护			1
STBPTOC	50STB	短引线保护	1	1	1
CCRPLD	52PD	三相不一致保护	1	1	1
BRCPTOC	46	导体断线检测	1	1	1
GUPPDUP	37	方向低功率保护	1	1	1
GOPPDOP	32	方向过功率保护	1	1	1
DNSPTOC	46	负序过电流保护	1	1	1
电压保护					
UV2PTUV	27	两段低电压保护	1	1	1
OV2PTOV	59	两段过电压保护	1	1	1
ROV2PTOV	59N	两段零序过电压保护	1	1	1
LOVPTUV	27	失压检测	1	1	1
频率保护					
SAPTUF	81	低频率保护	2	2	2
SAPTOF	81	过频率保护	2	2	2
SAPFRC	81	频率变化率保护	2	2	2

控制和监视功能

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能函数	线路距离		
			REL650 (A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
控制					
SESRSYN	25	同期检测，无压检测和同步	1	1	1
SMBRREC	79	自动重合闸	1	1	
STBRREC	79	自动重合闸			1
QCBAY		间隔控制	1	1	1
LOCREM		就地远方切换	1	1	1
LOCREMCTRL		操作许可模块（PSTO）	1	1	1
SLGGIO		功能选择和就地人机界面显示的逻辑转换开关	15	15	15
VSGGIO		微型选择开关	20	20	20
DPGGIO		IEC61850 通信通用双位功能模块	16	16	16
SPC8GGIO		单点八位控制模块	5	5	5
AUTOBITS		自动控制位命令（DNP3.0）模块	3	3	3
I103CMD		IEC60870-5-103 的功能命令	1	1	1
I103IEDCMD		IEC60870-5-103 的装置命令	1	1	1
I103USRCMD		IEC60870-5-103 的用户定义功能命令	4	4	4
I103GENCMD		IEC60870-5-103 的一般功能命令	50	50	50
I103POSCMD		IEC60870-5-103 的带有位置和选择的装置命令	50	50	50
二次回路监视					
CCSRDIF	87	CT 回路监视	1	1	1
SDDRFUF		PT 断线监视	1	1	1
TCSSCBR		断路器合闸/跳闸回路监视	3	3	3
逻辑					
SMPPTRC	94	跳闸逻辑	1	1	
SPTPTRC	94	跳闸逻辑			1
TMAGGIO		跳闸逻辑矩阵	12	12	12
OR		可配置逻辑模块，或门	283	283	283
INVERTER		可配置逻辑模块，取反	140	140	140
PULSETIMER		可配置逻辑模块，脉冲计时器	40	40	40
GATE		可编程逻辑模块，控制门	40	40	40

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能函数	线路距离		
			REL650 (A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
XOR		可配置逻辑模块，异或门	40	40	40
LOOPDELAY		可编程逻辑模块，环路延时	40	40	40
TIMESET		可配置逻辑模块，计时器功模块	40	40	40
AND		可配置逻辑模块，与门	280	280	280
SRMEMORY		可配置逻辑模块，置位复位存储触发器	40	40	40
RSMEMORY		可配置逻辑模块，复位置位存储触发器	40	40	40
FXDSIGN		固定信号功能块	1	1	1
B16I		布尔值 16 到整数转换	16	16	16
B16IFCVI		带逻辑节点表示的 16 位布尔型转化为整数	16	16	16
IB16A		整数的 16 位布尔值转换	16	16	16
IB16FCVB		带逻辑节点表示的整数转化为 16 位布尔型	16	16	16
监视					
CVMMXN		测量	6	6	6
CMMXU		相电流测量	10	10	10
VMMXU		相间电压测量	6	6	6
CMSQI		电流序分量测量	6	6	6
VMSQI		电压序分量测量	6	6	6
VNMMXU		相电压测量	6	6	6
CNTGGIO		事件计数器	5	5	5
DRPRDRE		故障报告	1	1	1
AxRADR		录波模拟量输入模块	4	4	4
BxRBDR		录波开关量输入模块	6	6	6
SPGGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能	64	64	64
SP16GGIO		IEC61850 通用 I/O 通信功能，16 个输入	16	16	16
MVGGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能	16	16	16
MVEXP		测量值扩展模块	66	66	66
LMBRFLO		故障定位	1	1	1
SPVNZBAT		变电站电池监测	1	1	1
SSIMG	63	气体绝缘监视功能	1	1	1
SSIML	71	液体绝缘监视功能	1	1	1

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能函数	线路距离		
			REL650 (A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
SSCBR		断路器状态监视	1	1	1
I103MEAS		IEC60870-5-103 的测量值	1	1	1
I103MEASUSR		IEC60870-5-103 的用户定义的测量值	3	3	3
I103AR		IEC60870-5-103 的自动重合闸功能状态	1	1	1
I103EF		IEC60870-5-103 的接地故障功能状态	1	1	1
I103FLTPROT		IEC60870-5-103 的故障保护功能状态	1	1	1
I103IED		IEC60870-5-103 的装置状态	1	1	1
I103SUPERV		IEC60870-5-103 的监视状态	1	1	1
I103USRDEF		IEC60870-5-103 用户定义信号的状态	20	20	20
计量					
PCGGIO		脉冲计数逻辑	16	16	16
ETPMMTR		电能计量与需量处理	3	3	3

用于通讯

IEC 61850/功能模块名称	ANSI	功能描述	线路距离		
			REL650 (A01) 3Ph/1CB，四边形	REL650 (A05) 3Ph/1CB，欧姆圆	REL650 (A11) 1Ph/1CB
站级通讯					
		IEC 61850 通信协议, LAN1	1	1	1
		满足 TCP/IP 通信协议的 DNP3.0，LAN1	1	1	1
IEC61870-5-103		通过 ST 的 IEC60870-5-103 串行通信	1	1	1
GOOSEINTLKRCV		通过 GOOSE 水平通讯实现的联闭锁	59	59	59
GOOSEINRCV		GOOSE 开关量接收	4	4	4
GOOSEDPRCV		接收一个双点值的信号 GOOSE 模块	32	32	32
GOOSEINTRCV		接收一个整数值的 GOOSE 模块	32	32	32
GOOSEMVRCV		接收一个测量值的 GOOSE 功能模块	16	16	16
GOOSESPRCV		接收一个单点值的 GOOSE 功能模块	64	64	64
通道逻辑方案					
ZCPSCH	85	距离和过流保护的通讯方案逻辑	1	1	1
ZCRWPSCH	85	距离保护的电流反向和弱馈逻辑	1	1	
ZCWSPSCH	85	距离和过流保护的分相通讯方案逻辑			1
ZCLCPLAL		就地加速逻辑	1	1	1
ECPSCH	85	零序过电流保护的通讯方案逻辑	1	1	1
ECRWPSCH	85	零序过电流保护的电流反向和弱馈电源逻辑	1	1	1

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

IED 基本功能

IEC 61850/功能模块名称	功能描述	
包含所有产品的基本功能		
INTERRSIG	内部事件列表的信号	1
SELFSUPEVLST	内部事件列表的自我监视	1
SNTP	网路时间同步	1
TIMESYNCGGEN	时间同步	1
DTSBEGIN, DTSEND, TIMEZONE	时间同步，夏令时	1
IRIG-B	时间同步	1
SETGRPS	设定值组数	1
AVTVGRP	切换定值组	1
TESTMODE	测试模式功能	1
CHNGLCK	更改锁定功能	1
TERMINALID	装置命名	1
PRODINF	产品信息	1
PRIMVAL	一次系统值	1
SMAI_20_1-12	模拟量输入信号处理	2
3PHSUM	三相求和模块	12
GBASVAL	设定通用基准值	6
ATHSTAT	权限状态	1
ATCHCK	权限检测	1
FTPACCS	带密码的 FTP 入口	1
DOSFRNT	拒绝服务，对前面板端口进行帧速率控制	1
DOSLAN1	取消服务，对 LAN1 端口进行帧速率控制	1
DOSSCKT	拒绝服务，传输流控制	1

4. 阻抗保护

具有四边形特性的 5 段距离保护 ZQDPDIS

四边形特性的5段式距离保护,ZQDPDIS 是一种5 段全方案距离保护，每段具有3个的独立的相间测量回路和3个独立的相-地 测量回路。 并且每段具有各自独立的电阻和电抗整定值，使保护装置灵活应用于各种类型和长度的架空线和电缆。

ZQDPDIS 结合带防负荷入侵的功能选择 FDPSPDIS 具有防负荷入侵功能，能提高检测重负荷线路中高阻抗故障的能力，如图204.

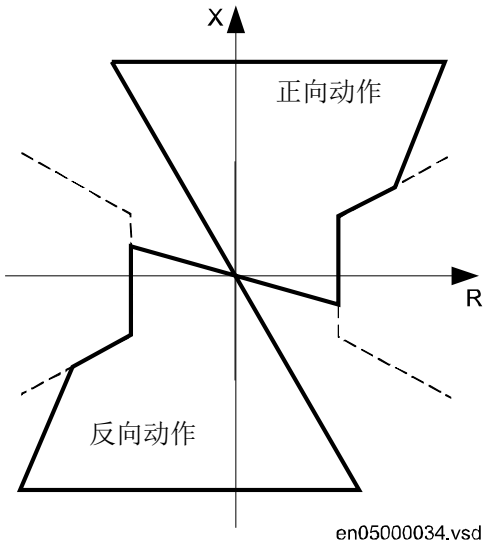


图 4. **具有四边形特性、带防负荷入侵功能相位选择的典型距离保护段 FDPSPDIS 被激活**

内部的自适应负荷补偿算法避免了 所有段 在重负荷线路上发生的相-地 故障中可能产生的超越。

各距离保护段的动作互相独立，可以带方向（正向或反向）或不带方向。 再配以不同的通信方案，使得它可以适应于复杂网络中的电力线和电缆线路保护应用，例如平行线路，多端线路等等。

具有四边形特性，带有固定角度的选项功能 FDPSPDIS

今日在许多情况下，输电网运行在接近稳定极限状态下。 由于环境考虑，减少了电力系统的扩张率和加固进程，例如难以获得建立新电力线路的许可。 选相，固定角的四边形特性FDPSPDIS 能通过根据故障类型的距离测量功能准确选择出正确的故障回路。

在很多输电网中，高负荷传输很常见，使得阻抗保护难以覆盖全部故障电阻范围。 因此， FMPSPDIS功能中内置负荷侵入算法，可以扩大带负荷侵入选相区和测量区的阻性整定而受负荷干扰。

广泛的输出信号给出了关于故障相位的重要信息，可用于故障分析。

具有欧姆圆特性的 5 段距离保护 ZMOPDIS

姆欧圆特性线路距离保护是一种5 段全方案距离保护，用于短路和 接地 故障后备保护。 全方案技术能为具有高灵敏性和低远端通信要求的电力线提供后备保护。该 5 段具有完全独立的测量和整定，可以为各种线路提供高度的灵活性。

该IED可以应用于高电压等级。 它适用于保护有快速三相跳闸要求的重负荷线路和多端线路。

内置自适应负荷补偿算法能防止重负荷电力线路上的接地 故障暂态超越，见图5.

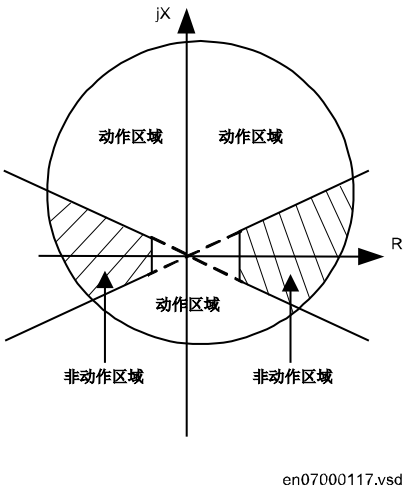


图 5. **负荷入侵影响欧姆特性偏移**

各距离保护段的动作互相独立，可以带方向（正向或反向）或不带方向（偏移）。 再配以不同的通信方案，使得它可以适应于复杂网络中的电力线和电缆线路保护应用，例如平行线路，多端线路等等。

带防负荷阻抗侵入的故障相识别 FMPSPDIS

选相功能可根据故障类型正确地选择故障回路。

在很多输电系统中，重负荷的投切有时会使测量值进入动作区域，保护误动作。因此，保护内部有防负荷阻抗侵入算法，可扩大选相和测量区域的定值范围，而受负荷阻抗影响。

选相功能广泛的输出信号包含各种故障相重要信息，可用作故障分析。

阻抗方向元件，四边形特性和欧姆圆特性 ZDNRDIR

对四边形特性和姆欧特性的距离保护ZQDPDIS和ZMOPDIS，故障方向的判断在方向元件ZDNRDIR中实现。

相优选逻辑 PPLPHIZ

相优选逻辑功能（PPLPHIZ）用于不接地或者高阻抗 接地 网络，并且在跨线故障中能够只切除一条线路。

相优先逻辑抑制跳闸功能用在相对地 故障中，并且处于不接地或者高阻抗 接地 网络，在这些情况

下，故障不能通过距离保护切除。 对于跨线故障，选相逻辑选择超前或者滞后相 ，以便测量和启动切除优选的故障相。 定值中有不同的优选组合可供选择。

系统振荡检测 ZMRPSB

切除重负荷后或大容量发电厂跳闸后，可能导致系统振荡。

系统振荡检测(ZMRPSB)用于检测功率波动，并且闭锁所选保护范围的距离保护。 功率波动中，如果有接地故障电流，那么将会关闭ZMRPSB 以便故障得到清除。

自动合于故障逻辑，基于电压和电流 ZCVPSOF

自动合于故障逻辑的主要功能是保证在合闸于故障线路时快速跳闸。利用线路不带电检测功能自动起动本逻辑。

当相电压接近零时，欧姆圆距离保护不满足合闸故障条件。基于UI 的辅助逻辑可用于此目的。

5. 电流保护

瞬时相过流保护 PHPIOC

瞬时相过流保护暂态超越小，动作时间短，可用作高定值短路保护。

瞬时相电流保护

瞬时三相过电流功能暂态超越小，动作时间短，可用作高定值短路保护。

4 段相过流保护 OC4PTOC

4段相过流保护OC4PTOC 对于1段和4段可以独立地设定反时限或定时限延时。 2段和3段通常采用定时限延时。

支持所有的 IEC 和 ANSI 时间曲线。

方向过电流功能是用记忆极化电压实现的。该功能可以每段独立地设定为带方向或不带方向。

四段式相过流保护 OC4PTOC

四段式相过流保护(OC4PTOC)每一段可独立设定为定时限或者反时限。

所有的IEC和ANSI延时特性都是适用的。

方向功能是通过记忆极化电压实现的。 每段可设为带方向或无方向特性。

瞬时零序过流保护 EFPIOC

瞬时零序过流保护EFPIOC 的暂态超越小，动作时间短，可作为瞬时接地故障保护，其典型保护范围应在最大运行方式时小于线路全长的80%。 EFPIOC 可以配置成从三相电流输入或单独的电流输入中测量零序电流。 EFPIOC 可通过激活模块的BLOCK输入来闭锁该功能。

四段零序过电流保护 EF4PTOC

4段零序过电流保护EF4PTOC)对于第1段和第4段可分别整定为定时限或反时限延时。 2段和3段通常采用定时限延时。

支持所有的 IEC 和 ANSI 时间曲线。

方向过电流功能可选电压极化、电流极化或双重极化。

EF4PTOC 每一段可以独立地整定为带方向的或不带方向的。

2次谐波闭锁可以分别应用于每一段。

EF4PTOC 可以作为相-地 故障的主保护。

EF4PTOC 可以作为系统的后备保护，例如，在通信故障或PT断线造成主保护退出运行的情况下。

零序方向过流保护配合通信逻辑，可实现允许式或闭锁式通道保护，且可带电流反向和弱馈电源功能。

灵敏的零序方向过流保护及功率保护 SDEPSDE

对于中性点不接地或高阻接地系统，接地故障电流比短路电流小得多。此外，故障电流几乎与故障位置无关。保护可以选择零序电流或零序功率分量 $3U_0 \cdot 3I_0 \cdot \cos\varphi$作为动作量。该保护还包括一个不带方向的 $3I_0$ 段和一个不带方向的$3U_0$ 过电压跳闸段。

两段延时低电流保护 UC2PTUC

两段延时低电流保护(UC2PTUC 用于监视线路低电流，例如，检测造成低电流的失负荷状态。

带 1 个时间常数的热过负荷保护 LPTTR

由于电力系统线路的利用率不断地提高，使得它接近热稳定极限，这需要对电力线路提供热过负荷保护。

通常其他的保护都检测不到热过负荷的状态，采用热过负荷保护后，使被保护的线路能够运行于接近其热容量极限的工况。

保护测量三相电流，计算I^2t的热特性，具有可整定的时间常数和热状态记忆。

报警段发出早期报警信号，使运行人员可在线路跳闸前及时采取措施。

断路器失灵保护 CCRBRF

断路器失灵保护（CCRBRF）作为后备保护，当自身断路器不能断开时确保快速跳开相邻断路器。CCRBRF 可基于电流测量，也可基于接点测量或两者兼顾。

电流判别具有极短的复位时间，以满足其安全性，避免误动。

在断路器通过的短路电流很小时，采用接点判据。

断路器失灵保护（CCRBRF)的电流判据可以用一相或两相电流，或者一相电流加上零序电流。 当这些电流超过用户的整定值时，该功能激活。 这些条件提高了后备跳闸命令的安全性。

CCRBRF 功能可以编程实现三相重跳本断路器，以避免由于测试时的不慎引起误起动而导致相邻断路器的误跳。

断路器失灵保护 CSPRBRF

断路器失灵保护 CSPRBRF 作为后备保护，当自身断路器不能断开时确保快速跳开相邻断路器。CSPRBRF 可基于电流测量，也可基于接点测量或两者兼顾。

电流判别具有极短的复位时间，以满足其安全性，避免误动。

当流过断路器的故障电流很小时，可以使用接点检测判据。

CSPRBRF 的电流判据可以用一相或两相电流，或者一相电流加上零序电流。 当这些电流超过用户的整定值时，该功能激活。 这些条件提高了后备跳闸命令的安全性。

CSPRBRF 功能可以编程实现三相重跳本断路器，以避免由于测试时的不慎引起误起动而导致相邻断路器的误跳。

短引线保护 STBPTOC

当线路检修并且隔离刀闸分位时，线路PT被断开，，线路主保护距离保护将无法工作，必须被闭锁。

短引线保护STUBPTOC 覆盖了电流互感器和断开的隔离开关之间的区域。 三相瞬时过流功能 通过线路隔离开关的一个常开的辅助接点NO激活。

三相不一致保护 CCRPLD

断路器和隔离开关可能因为电气或机械故障发生三相位置不一致的情况。 其产生的负序和零序电流会在旋转电机中产生热应力，同时会导致零序或负序电流保护的误动。

正常情况下通过跳本断路器可以纠正这种状态。如果这种状态 依然存在 则可以跳开相邻断路器来切除不对称负荷。

三相不一致保护 动作基于断路器的逻辑信息，如果需要，也可采用相电流的不对称作为辅助判据。

断线检测 BRCPTOC

传统的保护功能不能检测导线断线情况。 断线检测（BRCPTOC)功能，通过对线路上持续的不对称电流的检测来判断是否断线，一旦检测到导线断线，则保护会发出告警或跳闸命令。

带方向的过/低功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP

带方向的过/低功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP 可以应用于高/低有功功率、无功功率或者视在功率保护，或者在需要警报的情况下。 该功能还可以用来检测电力系统中有功或者无功的方向。 该功能有许多应用场合。 其中的一些有：

- **检测过高的反向无功潮流**
- **检测无功潮流过限**

每个功能都有两段，为定时限延迟。 两段的复位时间同样可以设定。

负序过电流保护 DNSPTOC

负序过电流保护 （DNSPTOC） 通常作为电力线路的灵敏接地保护，这类线路中两条或多条平行线的互感可能引起不正常的零序极化（零序过流不再适用）。

此外，该功能还可以用于保护地下电缆，因为地下电缆的零序阻抗因故障电流返回路径的不同而不同，而电缆的负序阻抗实际上是恒定的。

方向功能是通过电流极化和电压极化实现的， 可以分别给每一段设置成正方向的，反方向的或者无方向的。

负序过流保护 可以保护包括相间故障在内的所有不平衡故障。 该功能的最小启动电流应躲开系统的正常不平衡电流。

6. 电压保护

两段式欠电压保护 UV2PTUV

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

UV2PTUV 有两段，一段可被设为定时限或者反时限。 二段通常设置为定时限延时。

两段式过电压保护 OV2PTOV

电力系统中，过电压出现在突然断电，分接开关调节失败，长线路末端断开等不正常状态下。

OV2PTOV 有两段，一段可被设为定时限和反时限。二段通常设置为定时限延时。

OV2PTOV 有一个极高的返回系数，使得设置定值可接近系统额定运行电压。

两段式零序过电压保护 ROV2PTOV

在接地 故障后，系统可能出现零序电压。

两段式零序过电压保护ROV2PTOV 可通过三相电压互感器输入的计算或者引自开口三角或中性点PT的电压值来测量零序电压。

ROV2PTOV 有两段，一段可被设为定时限和反时限。 二段通常设置为定时限延时。

失压检测 LOVPTUV

失压检测LOVPTUV适用于有系统恢复功能的电网中。 LOVPTUV 对断路器发出跳三相的命令的条件为：当三相电压低于整定值的持续时间长于预设时间值，而断路器仍处于闭合状态。

7. 频率保护

低频保护 SAPTUF

低频出现在网络中电源不足的情况下。

低频保护SAPTUF 低频率保护可应用于低频减载、系统恢复、燃气轮机起动等情况。

SAPTUF 带有低压闭锁功能。

过频率保护 SAPTOF

过频率保护SAPTOF 过频率保护应用于所有需要对系统工频可靠检测的情况。

在电力系统突然甩负荷或发生多起故障时，会产生过频率。 切机、发电机运行管理问题也可能导致过频。

SAPTOF 过频率保护可应用于切机、系统恢复等，也可用于起动负荷恢复。

SAPTOF 带有低压闭锁功能。

频率变化率保护 SAPFRC

频率变化率保护能给出系统大扰动后的早期提示。SAPFRC 保护可用于切机、切负荷、系统恢复等情况。 SAPFRC 每段均能判别频率正或负的变化率。

本保护带有低压闭锁功能。

8. 二次系统监视

CT 回路监视 CCSRDIF

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

需要注意的是 CT 断线时闭锁保护功能意味着这种状态依然存在，二次回路将产生极高电压。

CT回路监视功能CCSRDIF将一组三相CT绕组的零序电流与同一CT另一组CT绕组的中性点电流相比较进行断线判断。

当两者之差超过整定值，则发出告警信号或闭锁可能会误动的保护。

PT 断线监视 SDDRFUF

PT 熔丝断线监视功能 (SDDRFUF) 在 PT 二次回路与装置之间的连接发生故障时闭锁电压测量功能，防止可能引起的误动。

该功能主要有三种算法：基于负序和零序的算法和附加的电压和电流突变量的算法。

负序算法适用于不接地或高阻抗系统。该算法基于负序测量值，即负序电压$3U_2$ 很大同时没有负序电流$3I_2$.

零序算法适用于直接接地或低阻抗接地系统该算法基于零序测量值，即零序电压$3U_0$ 很大同时没有零序电流$3I_0$.

熔丝断线监视功能引入突变量电流和电压测量判据后，可反应变电站实际运行中 PT 切换时经常发生的三相熔丝断线故障。

装置可在基于负序和零序的运行模式中进行选择，以更好地满足系统需求。运行模式的可选择性实现了负序算法与零序算法之间的切换。

断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR

跳闸回路监视功能用于监视断路器的控制回路,该功能利用包含监视功能性的专用输出接点检测控制回路的故障。

该功能在设定的动作时间后动作，并在故障消失后复位。

9. 控制

同期检测、无压检测和同步 SESRSYN

同期功能可以在适当的时刻合并不同期的网络，以提高系统的稳定性。

同期检测、无压检测和同步SESRSYN功能可以检查断路器两侧是否同步，或者一侧是无电的，以确保合闸可以顺利进行。

SESRSYN 功能包含了一个内置电压采集模块。

该功能能够检测手动合闸和自动重合闸，并可采用不同的整定值。

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

自动重合闸 SMBRREC

自动重合闸 SMBRREC）可以实现快速和/或延时自动重合断路器。

通过参数设置可以形成5种重合方式。

各重合闸功能模块均可设置与同期检测功能配合。

自动重合闸 STBRREC

自动重合闸功能能实现够快速和/或者延时重合单个断路器。

通过参数设置可以形成5种重合方式。 第一次动作可以是单相和/或者三相重合，对应于单相或者多相故障。

多个重合功能提供多断路器接线方式的重合闸功能。 一种优先的控制电路可以使得一个断路器先闭合，只有当故障是瞬时性时，才允许第二个断路器闭合。

自动重合功能通常与同期检查功能协同配置。

间隔控制 QCBAY

间隔控制功能QCBAY一般和就地/远方功能模块一起使用，就地/远方控制功能用来处理每个间隔的操作人员位置选择。 QCBAY同样包含闭锁功能，这些闭锁功能可以用在同一间隔的不同的设备中。

就地远方 LOCREM/就地远方控制 LOCREMCTRL

从本地人机界面或外部就地/远方开关来的开关量信号通过功能模块LOCREM和LOCREMCTRL的选择送到间隔控制功能模块（QCBAY）。 通过对功能模块LOCREM的参数的设置来选择切换信号是来自本地人机界面还是来自于外部开关的开关量输入信号。

用于功能选择和本地人机界面（LHMI）显示的逻辑转换开关 (SLGGIO)

功能选择和本地人机界面（LHMI）显示的选转逻辑开关(SLGGIO) 功能模块（或也称为选择开关功能模块）用于实现与硬件选择器开关相似的选择开关功能。 硬件选择开关应用广泛，用于选择参数已经预设好的不同功能。 然而，硬件开关的维护工作量大，系统可靠性低，投资成本高。 逻辑选择开关可以解决以上问题。

小型选择开关（(VSGGIO)

小型选择开关功能（VSGGIO）是一个多用途的功能，适合多种应用场合，可称为是通用开关。

通过就地人机界面的菜单或单线图 （SLD） 图标，可以控制选择迷你开关。

IEC61850 通用 I/O 通信功能 DPGGIO

IEC61850通用通信输入/输出功能的（DPGGIO）功能用于向变电站内的其他系统或设备发送双指示信号。 它主要应用于联闭锁和站级预约逻辑。

单点八路通用控制模块 SPC8GGIO

单命令通用控制（8个信号）(SPC8GGIO)功能模块是8个单点命令的集合，它的功能是从远方（SCADA） 引入命令到逻辑配置部分，这些部分不需要具有接收命令能力的复杂功能模块（如SCSWI）。 在这种方式下，简单命令可以直接送到IED的输出端，无需确认。 命令结果的确认（状态）应由其他方式完成，如开关量输入和SPGGIO功能模块，控制信号可以是稳态信号或者是脉冲信号。

自动位控制 AUTOBITS

自动位功能（AUTOBITS）用来对DNP3协议的命令的配置。

10. 通信方案

距离保护或过流保护的通信方案逻辑 ZCPSCH

为实现线路故障的全线速动，需要保护通信方案逻辑。 装置支持所有的通信方案，如欠范围允许式、超范围允许式、闭锁式、解锁式和联跳方式。

距离保护的电流反向和弱馈逻辑 ZCRWPSCH

电流反相逻辑用于平行线路且采用超范围允许式保护方案时，当两侧超范围段重叠时，避免由于电流反相所导致的误动。

弱馈逻辑用于当被保护对象的视在功率太弱以致无法起动距离保护的场合。弱馈逻辑开放后，收到允许信号同时就地低电压元件动作且反向元件不动，

则瞬时跳闸，同时将收到的允许信号回送到对侧，加速对侧跳闸。

距离保护的电流反向和弱馈逻辑 ZCWSPSCH

在线路并列运行，并采用允许式超范围保护时，电流倒向功能可防止由于功率倒向而出现的不正常工况。

弱馈逻辑用在视在功率太小，无法激活保护功能时。 当被激活时，收到的载波信号含有本地的低压标准，无反向区域操作使得断路器瞬时跳开。收到的信号也反馈回去，加快发送端动作。

就地加速逻辑 ZCLCPLAL

当通信通道失效时，为能快速清除全线故障，就使用就地加速逻辑（ZCLCPLAL）。该逻辑在特定情况下能快速清除故障，很显然它不能完全替代通信通道。

该逻辑可由自动重合闸（延伸段）或者甩负荷电流（加速甩负荷）控制。

零序过流保护的通信逻辑方案 ECPSCH

不被零序过流保护速断覆盖的线路部分发生接地故障时，为达到快速故障清除，可用使用通信信道的逻辑来支持方向性零序过流保护。

在方向保护的通信方案中，故障电流的方向信息被发送到线路对侧。通过方向比较，保护能够在短时间（包括通道传输时间） 内动作，以便在故障清除后启动快速重合闸功能。

通信逻辑模块可以使用闭锁方案，也可用允许式超范围/欠范围方案。 也可与(ECRWPSCH)中的电流反向和弱馈电源逻辑配合，对弱馈电源和电流反向实现附加判断，来支持零序方向保护的通信逻辑。

零序过电流保护的电流反向和弱馈逻辑 ECRWPSCH

零序过电流保护的电流反向和弱馈逻辑ECRWPSCH是对零序电流保护 ECPSCH 的通信方案逻辑的补充。

为了实现对线路上所有 接地 故障的快速消除，可利用通讯信道的逻辑来支持带方向的 接地故障保护。

因此，650 系列装置支持附加的通信逻辑方案。

当并联线路连接到同一母线时，由于故障电流反向，超范围允许式通信方案会无选择的误动。误动会在一条线路故障清除后影响到正常线路。安全性的缺乏可能会引起两条母线的连接完全断开。采用故障电流反向逻辑（瞬时闭锁逻辑）可避免这种类型的故障。

零序方向过电流保护允许式通信方案仅在远方侧保护检测到故障时才能动作。 这个检测需要IED获得足够大的故障零序电流。 故障电流可能因为一个断开的断路器或者电源的较高正序和/或者零序阻抗而非常小。 为了解决这些问题，需要使用弱馈电源逻辑(WEI) 。

11. 逻辑

跳闸逻辑 SMPPTRC

装置为故障跳闸相关的每个断路器提供一个保护跳闸功能模块，以提供确保可靠跳闸的脉冲宽度与配合重合闸功能所需的功能。

该逻辑包含保证转换性故障合闸自保持的功能。

跳闸逻辑 SPTPTRC

装置为每个断路器提供一个保护跳闸国内模块。通过延长脉冲来确保跳闸信号的长度，以及考虑与重合配合和通信逻辑功能的配合。

跳闸功能模块包含发展性故障跳闸 和断路器跳闸自保持功能。

跳闸矩阵逻辑(TMAGGIO)

跳闸矩阵逻辑(TMAGGIO)的功能是按规定将跳闸信号和其他逻辑输出信号发送给IED上不同的输出接口。

TMAGGIO的输出信号和实际的物理输出信号允许用户根据特定的应用需求，将信号与实际物理输出关联起来。

可配置逻辑模块

一些逻辑模块和计时器，用于适应IED特定应用需要的配置。

- OR功能模块。
- INVERTER模块，置反输入信号。
- PULSETIMER 功能模块可用于对脉冲加以展宽，或者限制输出时间。
- GATE 功能模块用于控制一个信号是否应该从输入通行到输出。
- XOR功能模块。
- LOOPDELAY 功能模块用于将输出信号延迟一个执行周期。
- TIMERSET 功能模块有和输入信号相关的启动延时和返回延时输出。 该计时器可设定延时。

- AND功能模块。
- SRMEMORY 功能模块是一个可以分别对两个输入的输出置位或复位的触发器。 每个SRMEMORY功能模块有两个输出，其中一个被取反。 在断电后，存储器的设置控制着该模块是被复位还是返回到断电前的状态。 置位输入有优先权。
- RSMEMORY 功能模块是一个可以分别对两个输入的输出置位或复位的触发器。 每个SRMEMORY功能模块有两个输出，其中一个被取反。 在断电后，存储器的设置控制着该模块是被复位还是返回到断电前的状态。 复位输入有优先权。

16 位布尔值的整数转换

16 位布尔值的整数转换功能用于将一组16位二进制（逻辑）信号转换成一个整数。

带逻辑节点表示的 16 位布尔型转化为整数 B16IFCVI

16 位布尔值的整数转换，带逻辑节点显示功能(B16IFCVI) 用于将一组 16 位二进制（逻辑）信号转换成一个整数。

整数的 16 位布尔值转换 IB16A

整数的 16 位布尔值转换功能 (IB16A) 用于将整数转换为一组 16 位二进制（逻辑）信号。

带逻辑节点表示的整数转化为 16 位布尔型 IB16FCVB

整数的 16 位布尔值转换，带逻辑节点显示功能用于将整数转换为一组 16 位IB16FCVB)二进制（逻辑） 信号。

IB16FCVB 功能可以根据操作点位置输入（PSTO）通过IEC61850 接收远方值。

12. 监视

测量 CVMMXN, CMMXU, VNMMXU, VMMXU, CMSQI, VMSQI

测量功能可用于取得IED的在线信息。 这些运行值的获取使得本地HMI和变电站自动系统能够显示：

- 测量的电压、电流、频率、有功、无功、视在功率和功率因数
- 一次和二次相量值
- 电流相序分量
- 电压相序分量

事件计数器 CNTGGIO

事件计数器功能由 6 个计数器组成，用于存储每个计数器输入被激活的次数。

故障报告 DRPRDRE

故障报告功能提供了一次和/二次系统完整和可靠的故障信息以及持续的事件记录。

故障报告 DRPRDRE是装置的基本功能，对所有的模拟量输入采样数据以及与功能模块相连的开关量信号进行采集，最多记录40个模拟量（其中10个内部模拟量）和 96 个开关量。

故障报告功能是下列功能的通用名称：

- 事件列表
- 信号指示
- 事件记录
- 跳闸值记录
- 故障录波
- 故障定位

该功能就配置， 启动 条件，记录时间，大存储容量而言，具有极大的灵活性。

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

每一个故障报告以标准的Comtrade格式存储在装置内。 同样也适用于所有的事件存储，其在环形缓冲器中被连续存储。 通过本地人机界面可以读取这些信息。 故障报告文件也可以上传到PCM600中，并可采用录波处理工具进行进一步分析。

事件列表 DRPRDRE

连续的事件记录对于全面监控系统运行非常有用，同时也是专用故障录波功能的补充。

事件列表记录所有接到故障报告功能的开关量信号。 列表存储在环形缓存区中，最多可存储多达1000个带时标的事件。

信号指示 DRPRDRE

信号指示功能用于获得一次和二次系统中快速、精简和可靠的重要故障信息，比如故障过程中发生变位的开关量信号。这些信息可以通过就地人机界面直观的访问以判断短期趋势。

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

指示列表功能显示了所有连接到故障报告功能且在故障中发生了变位的开关量信号。

事件记录 DRPRDRE

获得一次和/或二次系统快速、完整和可靠的故障信息总是非常重要的，例如故障中的带时标的事件。 这些信息可以用于短期（例如事故恢复）和长期（功能分析）的各种用途。

事件记录记录所有已选择的、与故障报告（Disturbance Report）功能相连的开关量输入信号。每个记录可以最多包含 150 个带时标的事件量。

事件记录信息可在装置中就地读取。

事件记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

跳闸值记录 DRPRDRE

故障前和故障中的电流和电压值对于故障分析十分重要。

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

跳闸值可在装置中就地读取。

跳闸值记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

故障录波 DRPRDRE

故障录波功能提供快速、完整和可靠的电力系统故障相关信息。 它有助于分析和理解系统和相关的一次和二次设备在故障期间和故障后阶段的行为。这些信息可以用于短期（例如事故恢复）和长期（功能分析）的各种用途。

故障录波功能采集故障报告功能中所选择记录的模拟量和开关量信号（最多40个模拟量信号和96开关量信号）。 故障录波功能记录的开关量信号与事件记录功能记录的开关量信号相同。

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

装置中能存储一百个最新的故障记录，可通过就地人机界面查看记录列表。

测量值扩展功能模块 MVEXP

电流和电压测量功能（CVMMXN, CMMXU, VMMXU and VNMMXU),电流和电压序分量测量功能（CMSQI and VMSQI）和 IEC 61850 通用通信 输入/输出功能(MVGGIO) 都是由测量监视功能提供的。 所有测量值可由四项设定的限制值来监测： 低-低限制值，低限制值，高限制值和高-高限制值。 引入测量值扩展功能模块 能够将测量功能的整数输出信号转换为5个开关量信号即： 低于低低限、低于低限、正常值、高于高高限、高于高限。 输出信号可用于可配置逻辑或者告警。

故障定位 LMBRFLO

精确的故障定位功能对最大程度地减少永久故障后的停电时间和找出线路的薄弱环节非常关键。

故障定位是一个阻抗测量功能，给出以 百分比、公里或英里的. 该功能的主要优点是通过补偿负荷电流来达到高精度。

测距补偿算法中包括整定对侧和本侧的电源阻抗和计算两侧的故障电流分配。分配的故障电流结合记录的故障前负荷电流用来精确地计算故障点。根据实际故障时新的电源阻抗数据，故障能被重新计算以一步提高精度。

即使是对于重负荷长线（故障定位尤为重要），两侧电源电势角可能摆开35-40度，由于具有先进的补偿算法，仍能维持测距精度。

变电站电池监测 SPVNZBAT

变电站电池监测功能用于监视电池端电压。

当电池端电压超出设定上限或低于设定下限时，该功能会激活启动和告警输出。过电压和低电压告警的延时可以设定为定时限。

定时限（DT）模式下，该功能会在设定好的动作时间后动作并在电池低电压或过电压情况消失后复位。

气体绝缘监视功能 SSIMG

气体绝缘监视功能(SSIMG)用于监视断路器的状态。 基于断路器气压的开关量信息作为功能的输入信号。 除此之外，告警信号的发出也是基于该接收信号。

液体绝缘监视功能 SSIML

液体绝缘监视功能(SSIMG)用于监视断路器的状态。 基于断路器油值的开关量信息作为功能的输入信号。 除此之外，告警信号的发出也是基于该接收信号。

断路器状态监视 SSCBR

断路器状态监视SSCBR用于监视断路器的各种运行参量。 断路器在操作数达到预设值时需要维修。电能通过测量电流I^yt值的和来计算。 当计算值超过门槛值时，将会告警。

该功能包含闭锁功能。如果需要，可以闭锁上述功能输出。

13. 测量

脉冲计数器逻辑

脉冲计数逻辑统计外部的开关量脉冲输入，如外部电度表产生的脉冲以计算电能消耗。装置由 BIO（开关量输入/输出）模块采集脉冲，然后通过功能读取脉冲。通过站级总线可以读取折算后的数值。

能量计算和需量管理功能 ETPMMTR

测量(CVMMXN) 功能的输出值可以用来计算能量的消耗。 有功功率和无功功率值可以在入口和出口方向上计算。 数值可以以脉冲的形式读取或者产生。 该功能还可以计算最大需量功率值。

14. 人机界面

就地人机界面

图 6. 就地人机界面

装置 的就地人机界面 包含以下元件：

- **显示屏**(LCD)
- **按钮**
- LED **指示灯**
- **通信端口**

LHMI用于整定，监视和控制 .

就地人机界面LHMI包含一个分辨率为320x240像素的单色图形LCD。 字体尺寸可能因所选的本地语言不同而不同。 显示屏能够容纳的字符数量和行数取决于字符尺寸的大小以及显示的效果。

LHMI可以与主单元中分离安装。 分离的LHMI可以用于与主单元距离五米的屏装设。 该单元通过与包括在交货中的以太网电缆连接。

LHMI简单易懂， 整个前面板分为多个区域，每个区域都有明确的的功能：

- **状态指示** LED
- **告警指示** LED，**红黄绿三色可分别指示三种状态，带有可打印标签。所有的** LED **都能通过** PCM600 **软件工具编程。**
- **液晶显示屏** (LCD)
- **带按钮的键盘，用于控制和浏览、远方/就地切换、装置复归**
- 5 **个可编程快捷按钮**
- **一个用于** PCM600 **连接的隔离** RJ-45 **通信端口**

15. IED 基本功能

带内部事件列表的自检

带内部事件列表的自检 (INTERRSIG 和 SELFSUPEVLST) 功能可以对不同的内置自检模块作出响应。 内部事件保存在一个内部事件列表里。

时间同步

使用时间同步来得到IED保护和控制系统的通用时间基准。 这使得系统内所有IED之间比较事件和故障数据成为可能。

当评估故障时，内部事件和故障的时标极为有用。若没有时间同步，则只有IED的内部事件可以互相比较。 有了时间同步，在评估的时候，整个站点内甚至是线路两端的的事件和故障都可做比较了。

在IED内，内部时间可以通过以下信号源同步：

- SNTP
- IRIG-B
- DNP
- IEC60870-5-103

整定值组 ACTVGRP

使用 4 组定值在不同的系统条件下，优化IED的运行。 本地人机界面或可配置的开关量输入切换已创建的或有微调定值组，使得继电器能高度适应系统的变化。

测试模式功能 TESTMODE

该保护控制装置有 很多的功能。 为了简化测试过程，该装置允许对单个的，部分的或者所有的功能进行各自闭锁。

有两种方法将将IED设定为测试模式：

- **通过编程，激活 TESTMODE 功能模块的输入信号**
- **通过就地人机界面将装置设定为测试模式**

装置处于测试模式时，所有功能将被闭锁。

根据功能和事件信号可对任意功能单独解锁。 这使得用户可以追踪一个或几个相关功能的动作来检测装置的功能，检测部分配置信息等等。

更改锁定功能 CHNGLCK

更改锁定功能用于在调试完成后，锁定对装置配置和整定的进一步修改，目的是防止某些时候因疏忽而对装置配置进行的修改。

权限状态 ATHSTAT

权限状态（ATHSTAT）功能是一个信号指示功能模块，用于显示已登录的用户。

权限检查 ATHCHCK

为了保障客户的利益，无论是IED和正在访问的通过授权处理手段IED的保护工具。 IED的授权处理以及在两个接入IED的点实现 PCM600:

- **就地人机界面**
- **远程，通过通信端口**

16. 站级通信

IEC 61850-8-1 通讯协议

继电器支持多种通讯协议，包括IEC 61850-8-1和基于TCP/IP协议的DNP3。 通过这些协议可以实现所有运行信息传输以及控制功能。 然而，一些通信功能，例如，继电器之间的水平通信（GOOSE）只有IEC 61850-8-1通信协议能够支持。

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

IEC61850-8-1协议可支持故障录波文件。 故障录波文件适用于任何基于COMTRADE标准形式的以太网。 此外，通过使用IEC 61850-8-1 GOOSE参数文件，装置还可以发送和接收开关量，双点值和测量值（比如说从MMXU功能），并包括它们的品质。 如同定义的IEC 61850标准一样，配电变电站中的继电器能适应GOOSE下的跳闸应用性能要求。 装置可与其他满足IEC61850标准的装置，工具和系统进行互操作，且可通过IEC61850站级总线同时向五个不同的客户端报告事件。

该事件系统为了减轻CPU的负担有速率上的限制。每路事件通道有一个10事件/秒的限额。 如果超过了该限额，事件通道将闭锁直到降低到限额以下，没有事件会丢失。

除前面板的通讯接口外，其他的通讯接口连接到集成装置的通讯板上。装置通过光纤多模 LC 连接器（100BASE-FX）连接到基于以太网的通信系统。

装置支持SNTP 和IRIG-B 的对时方式，对时精度都是1ms。

- **基于以太网**：SNTP和DNP3
- **带时间同步接线**：IRIG-B

该装置支持带有分辨率为5ms时标的IEC 60870-5-103时间同步方法。

表 1. 可选的通讯接口和协议

接口/协议	以太网 100BASE-FX LC	ST 接口
IEC 61850-8-1	●	
DNP3	●	
IEC 60870-5-103		●
● = 支持		

通过 GOOSE 水平通讯实现的联闭锁

GOOSE 通信可以通过IEC 61850-8-1 站内通信总线实现装置之间的信息交换。它一般用来发送用于联锁的设备位置指示信息或者n中1个控制的预约信号。 GOOSE还可以用来在装置之间交换布尔型，整数型，双点型和模拟型的测量值。

DNP3 协议

DNP3（分布式网络协议）是一组用于过程自动化系统中组件间的数据通信的通讯协议。如需了解 DNP3 协议的详细描述，请参阅 DNP3 通信协议手册。

IEC 60870-5-103 通信规约功能

IEC60870-5-103是一种在控制系统中用位编码串行通信交换信息，数据传输率达到38400bit/s的不平衡（主-从）通信规约。在IEC术语中，主变电站是

主站，次级变电站是从站。 该通信是基于点到点传输的原则。 主站上必须安装有软件来解释IEC60870-5-103通信消息。

17. 硬件描述

外形和尺寸

可选安装附件

可使用以下选项（IP40保护）：

- 19 英寸机架安装附件
- 挂墙式安装附件
- 嵌入式安装附件
- 19 英寸机架并列安装附件

关于安装附件的详细选项，参见订货表

嵌入式安装

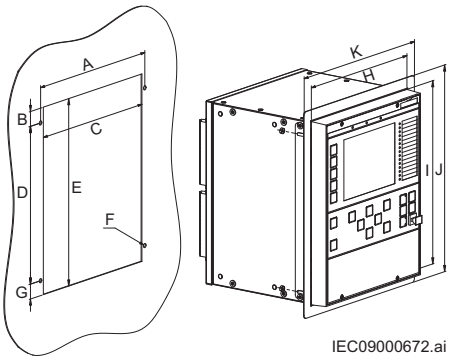


图 7. 将装置嵌入式安装于面板开孔上。

A	240 mm	G	21.55 mm
B	21.55 mm	H	220 mm
C	227 mm	I	265.9 mm
D	228.9 mm	J	300 mm
E	272 mm	K	254 mm
F	∅6 mm		

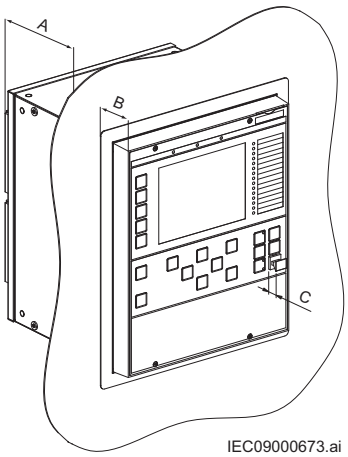


图 8. 嵌入式安装

A	222 mm
B	27 mm
C	13 mm

机架安装

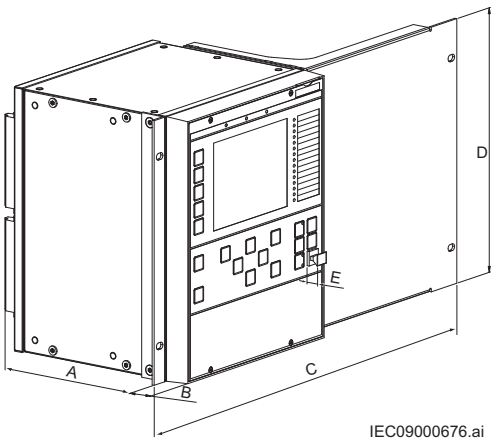


图 9. 机架式安装

A	224 mm + 12 mm，带环形接线端子
B	25.5 mm
C	482.6 mm (19英寸)
D	265.9 mm (6U)
E	13 mm

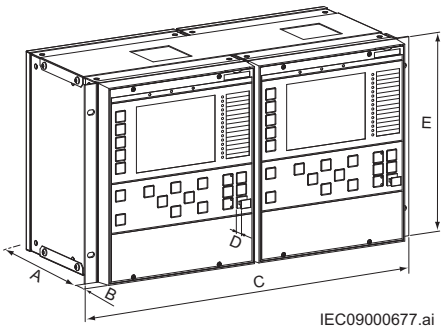


图 10. 并列机箱安装

A	224 mm + 12 mm，带环形接线端子
B	25.5 mm
C	482.6 mm (19英寸)
D	13 mm
E	265.9 mm (6U)

挂墙式安装

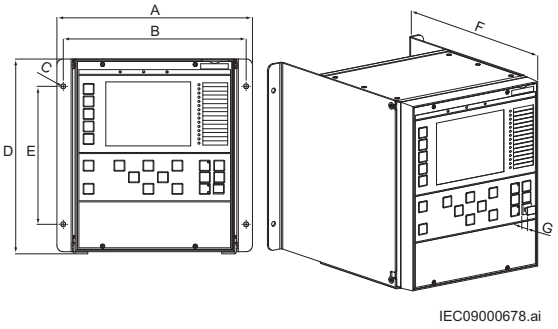


图 11. 挂墙式安装

A	270 mm	E	190.5 mm
B	252.5 mm	F	296 mm
C	∅6.8 mm	G	13 mm
D	268.9 mm		

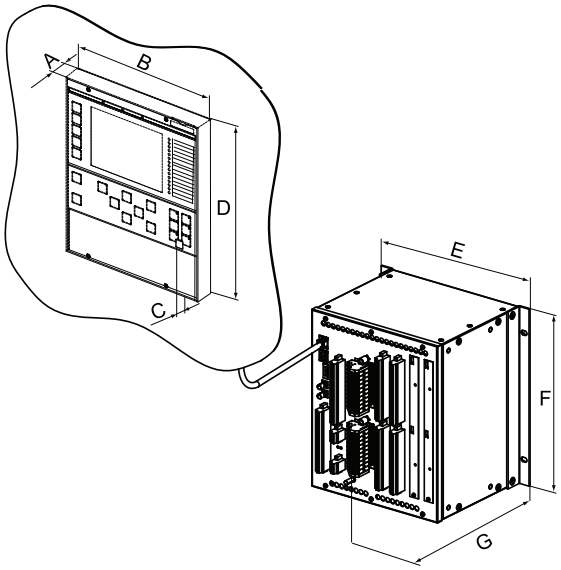
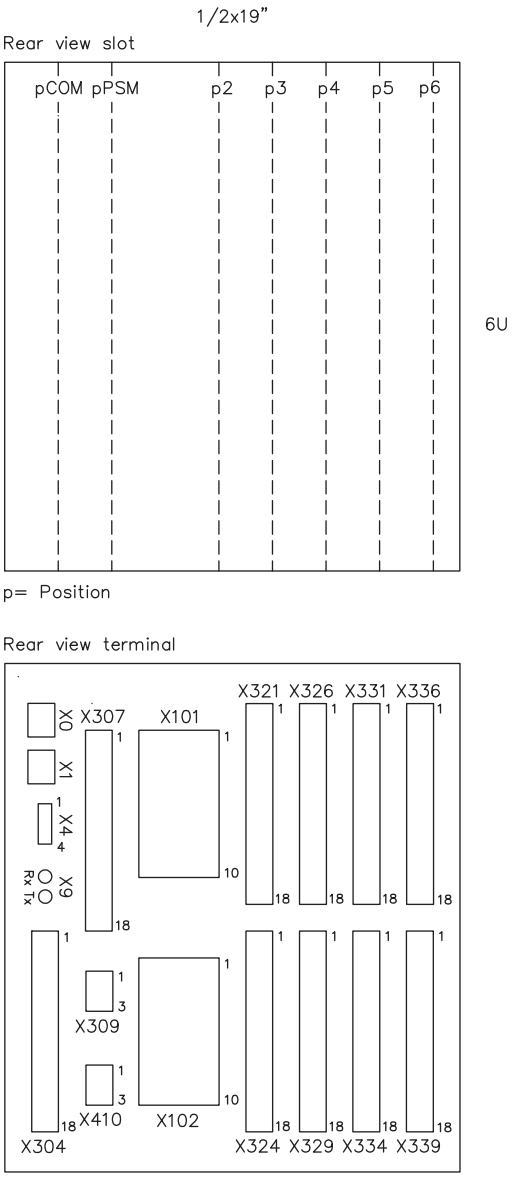


图 12. 主单元和独立的LHMI显示

A	25.5 mm	E	258.6 mm
B	220 mm	F	265.9 mm
C	13 mm	G	224 mm
D	265.9 mm		

18. 连接图



模块	插槽	背板插槽位置
COM	pCOM	X0、X1、X4、X9 和 X304
PSM	pPSM	X307、X309 和 X410
TRM	p2	X101 和 X102
BIO	p3	X321 和 X324
BIO	p4	X326 和 X329
BIO	p5	X331 和 X334
BIO	p6	X336 和 X339

图 13.　　带 1 个 TRM 的 6U，1/2x19 英寸机箱

REL650 A01 的连接图

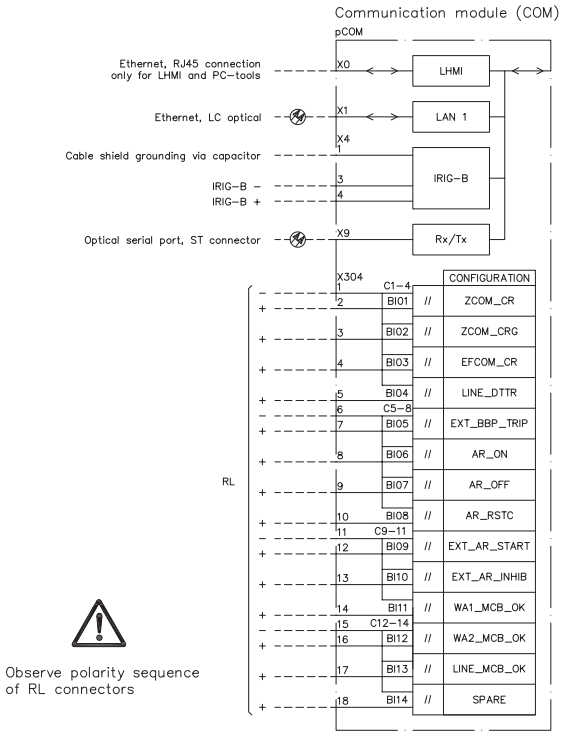


图 14.　　通讯模块 (COM)

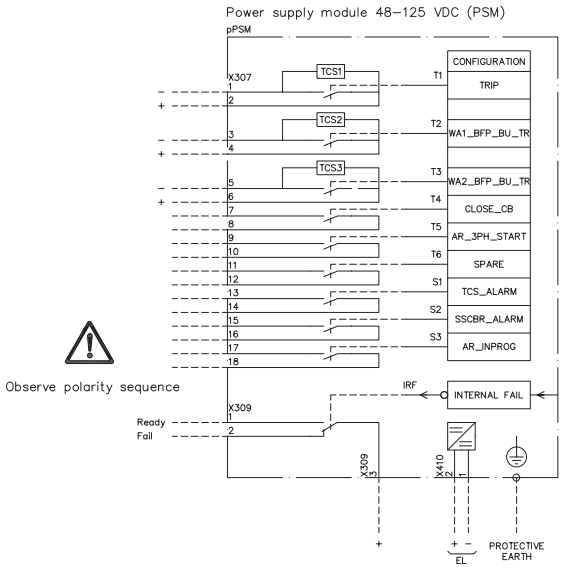


图 15.　　电源模块 (PSM) 48-125V，直流

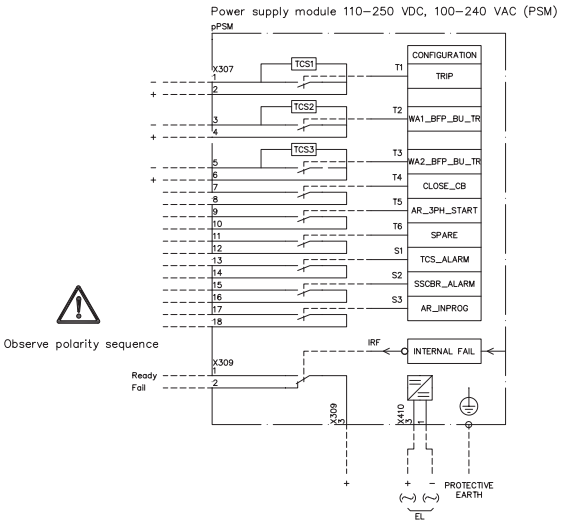
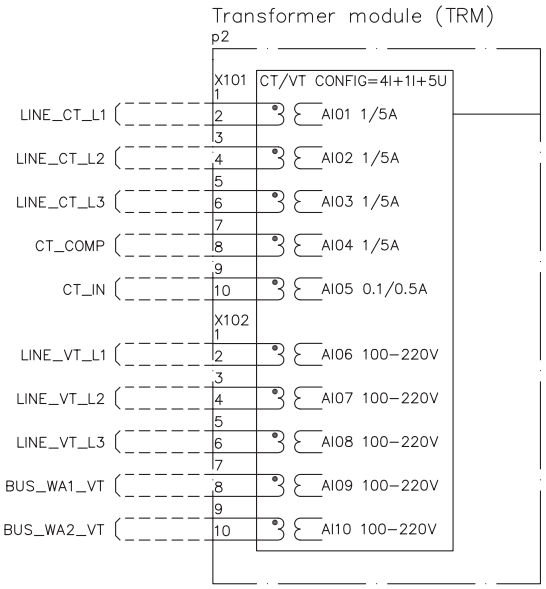


图 16.　　电源模块(PSM)，110-250V 直流



- Indicates high polarity. Note that internal polarity can be adjusted by setting of analog input CT neutral direction and or on SMAI pre–processing function blocks.

图 17.　　模拟量输入模块 (TRM)

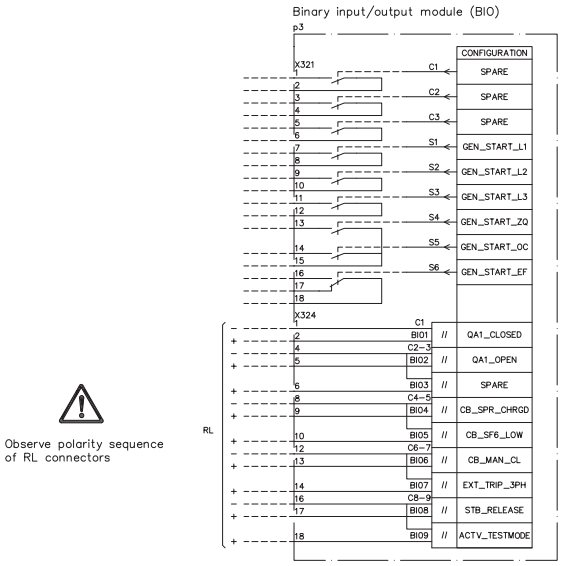


图 18.　　开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X321 和 X324）

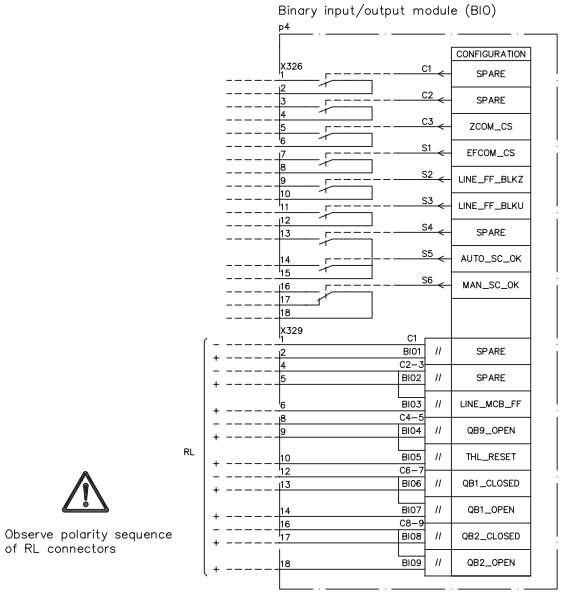


图 19.　　开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X326 和 X329）

REL650 A05 的连接图

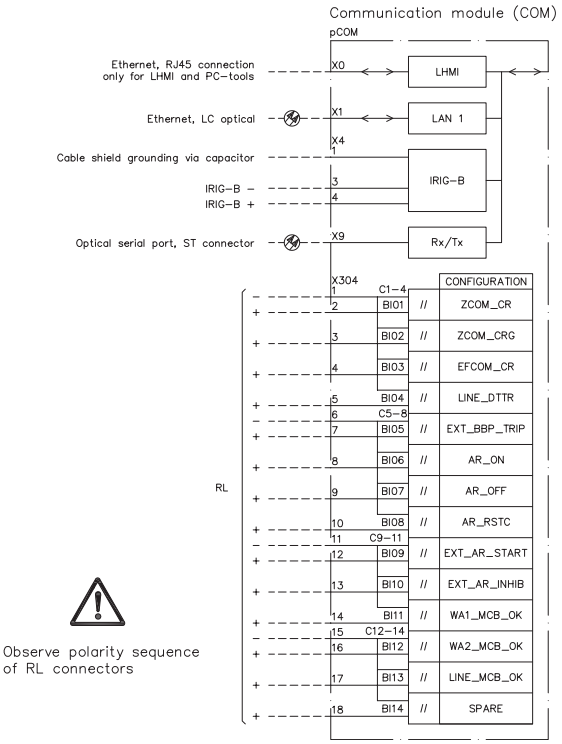


图 20.　　通讯模块 (COM)

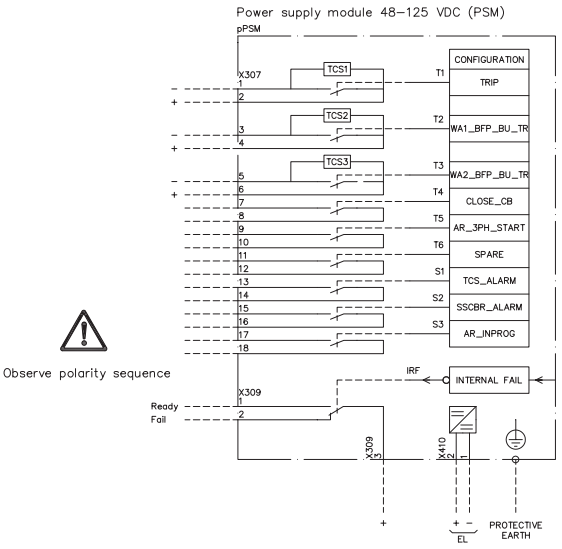


图 21.　　电源模块 (PSM) 48-125V，直流

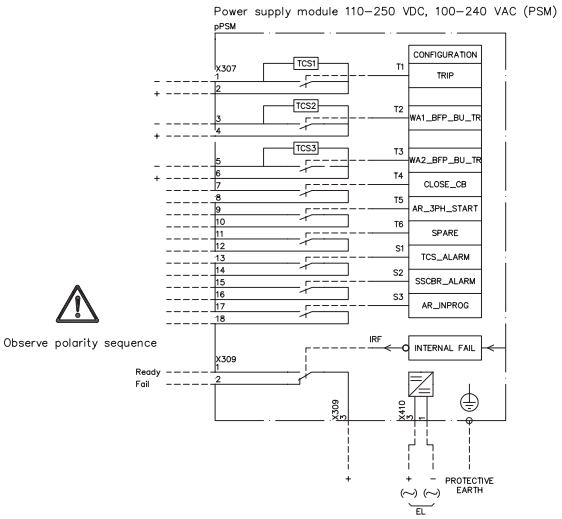
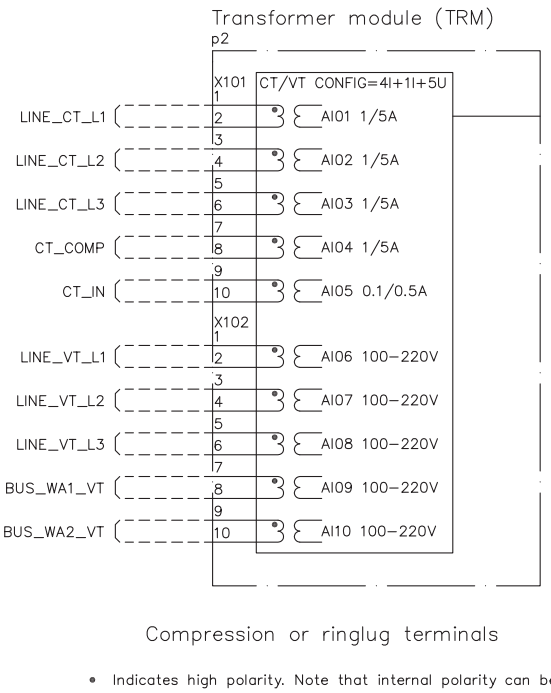


图 22. 电源模块(PSM)，110-250V 直流



- Indicates high polarity. Note that internal polarity can be adjusted by setting of analog input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.

图 23. 模拟量输入模块 (TRM)

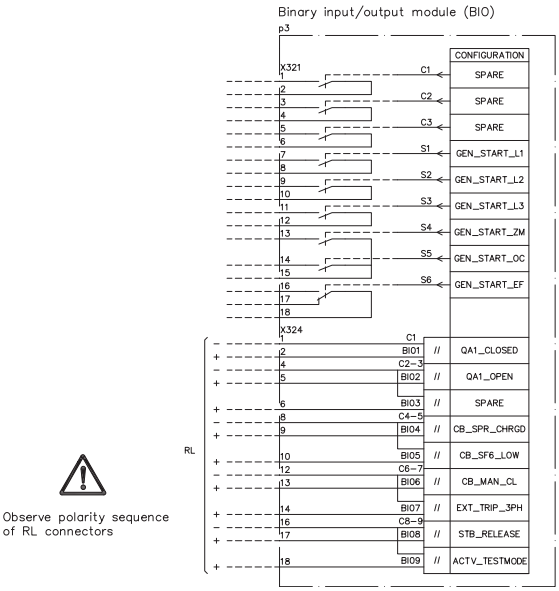


图 24. 开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X321 和 X324）

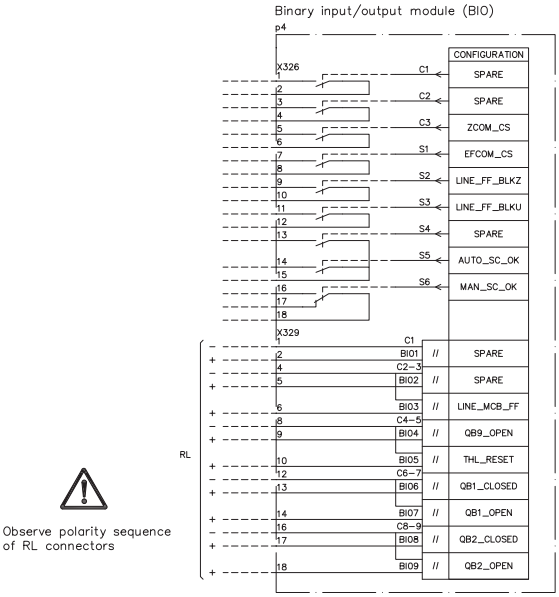


图 25. 开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X326 和 X329）

REL650 A11 的连接图

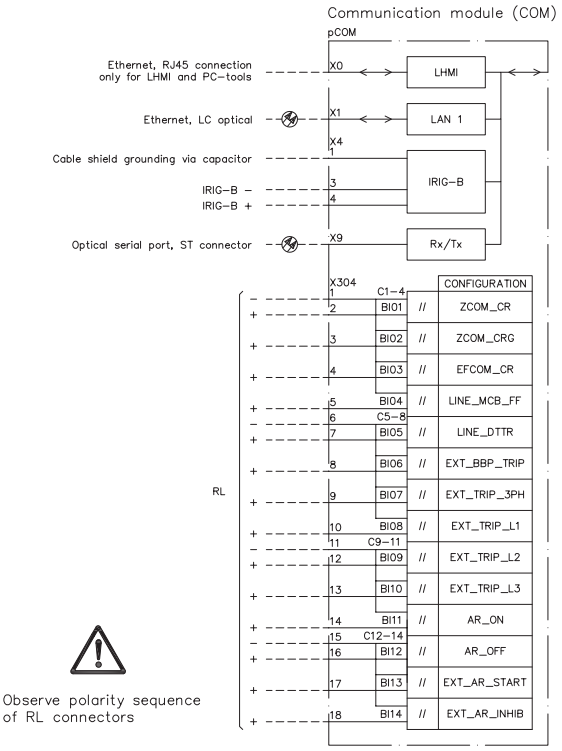


图 26. 通讯模块 (COM)

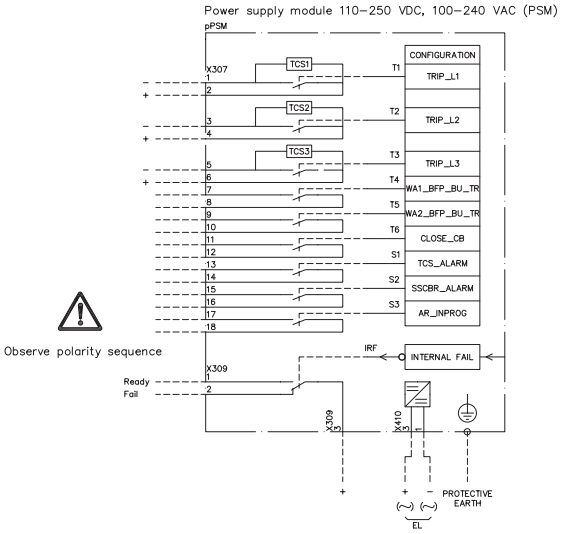
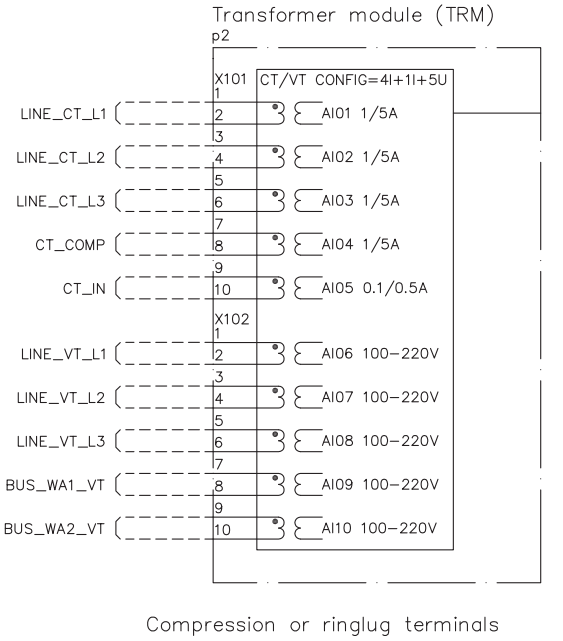


图 28. 电源模块(PSM)，110-250V 直流



- Indicates high polarity. Note that internal polarity can be adjusted by setting of analog input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.

图 29. 模拟量输入模块 (TRM)

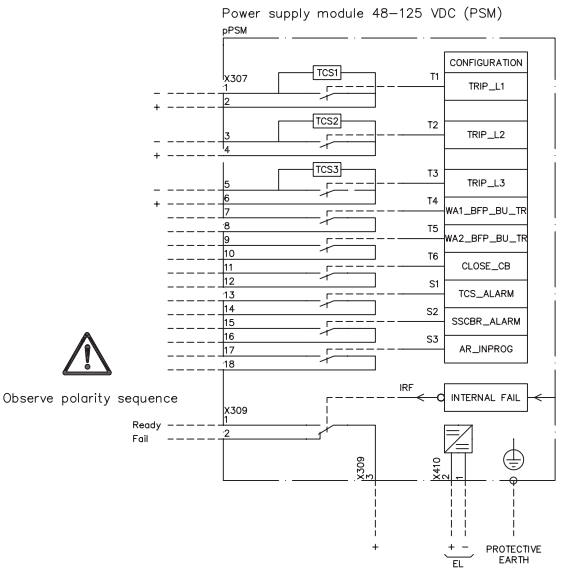


图 27. 电源模块 (PSM) 48-125V，直流

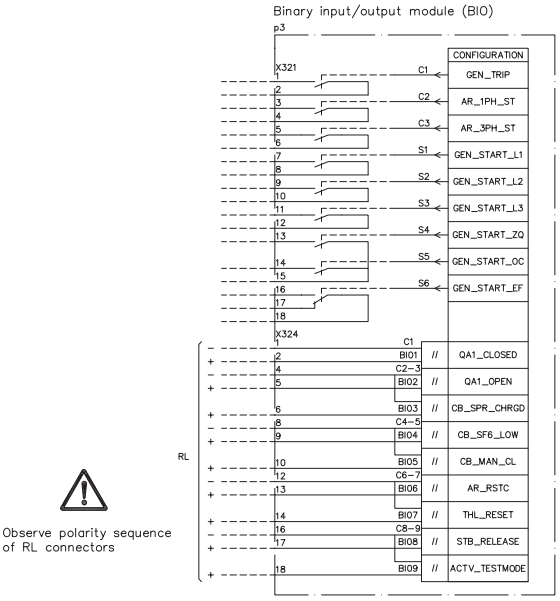


图 30. 开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X321 和 X324）

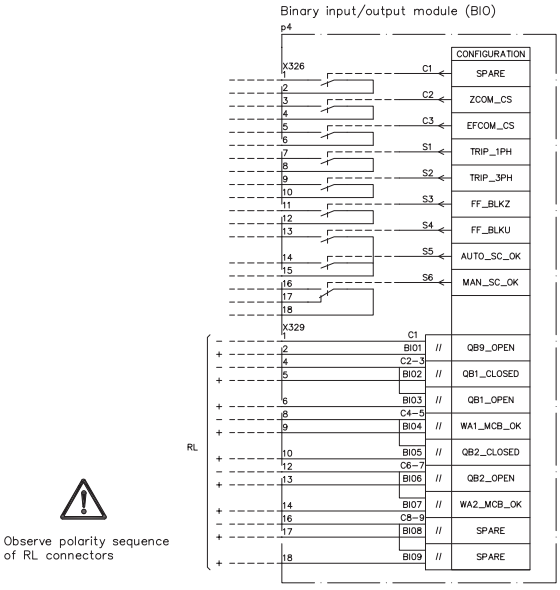


图 31. 开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X326 和 X329）

19. 技术参数

综述

定义	
参考值	为了达到装置动作特性，相关影响因素的取值范围
标称范围	在规定条件下，装置满足规定要求，其参数的取值范围
运行范围	在规定条件下，装置根据规定要求，达到设计功能，需要输入参数的取值范围

额定量、额定值和限值

模拟量输入

表 2. 模拟量输入

说明		参考值	
额定频率		50/60 Hz	
运行范围		额定频率 ± 5 Hz	
电流输入	额定电流, I_n	0.1/0.5 A[1)]	1/5 A[2)]
	过载能力：		
	• 连续	4 A	20 A
	• 1 s	100 A	500 A
	• 10 s	20 A	100 A
	动态电流耐受性：		
	• 半波值	250 A	1250 A
	输入阻抗	<100 mΩ	<20 mΩ
电压输入	额定电压, U_n	100 V AC/ 110 V AC/ 115 V AC/ 120 V AC	
	电压耐受性：		
	• 连续	420 V 均方根（rms）	
	• 10 s	450 V 均方根（rms）	
	额定电压负荷	<0.05 VA	

1) 零序电流
2) 相电流或零序电流

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

辅助直流电源

表 3. 电源

描述	型号 1	型号 2
$U_{辅助}$标称	100、110、120、220、240 V 交流，50 和 60 Hz	48、60、110、125 V 直流
	48、60、110、125 V 直流	
$U_{辅助}$变量	85...110% U_n (85...264 V 交流)	80...120% U_n (38.4...150 V 直流)
	80...120% U_n (88...300 V 直流)	
最大电源功耗	35 W	
辅助直流电源涌动	最大 15%直流值（频率 100Hz）	
不重启 IED 的情况下辅助直流电压中的最大断电时间	50 ms，$U_{辅助}$	

开关量输入和输出

表 4. 开关量输入

描述	参考值
工作范围	最大输入电压 300 V 直流
额定电压	24...250 V 直流
漏电流	1.6...1.8 mA
电力损耗/输入	<0.3 W
临界电压	15...221 V 直流（1%额定电压阶跃范围内可参数化）

表 5. 信号输出和 IRF 输出

IRF 继电器转换-类型信号输出继电器	
描述	**参考值**
额定电压	250 V 交流/直流
连续承载电流能力	5 A
3 秒电流承载能力	10 A
0.5 秒电流承载能力	30 A
电压小于 48/110/220 直流，L/R 小于 40 毫秒时的开断能力	≤0.5 A/≤0.1 A/≤0.04 A

表 6. 无 TCS 功能的功率输出继电器

描述	参考值
额定电压	250 V 交流/直流
连续承载电流能力	8 A
3 秒电流承载能力	15 A
0.5 秒电流承载能力	30 A
电压小于 48/110/220 直流，L/R 小于 40 毫秒时的开断能力	≤1 A/≤0.3 A/≤0.1 A

表 7. 带 TCS 功能的功率输出继电器

描述	参考值
额定电压	250 V DC
连续承载电流能力	8 A
3 秒电流承载能力	15 A
0.5 秒电流承载能力	30 A
电压小于 48/110/220 直流，L/R 小于 40 毫秒时的开断能力	≤1 A/≤0.3 A/≤0.1 A
控制电压范围	20...250 V 直流
监视回路电流功耗	~1.0 mA
TCS 接点最小动作电压	20 V 直流

表 8. 以太网接口

以太网接口	协议	电缆	数据传输速率
LAN/HMI 端口(X0)[1)]	-	CAT 6 S/FTP 或更佳	100 MBits/s
LAN1 (X1)	TCP/IP 协议	带 连接器的光纤电缆 LC	100 MBits/s

1) 仅用于外部HMI。

表 9. 光纤通讯连接

波长	纤维类型	连接器	允许的通路衰减 [1)]	距离
1300 nm	MM 62.5/125 µm 玻璃纤维芯	LC	<8 dB	2 km

1) 允许的由连接器和电缆共同造成的最大衰减

表 10. X4/IRIG-B 接口

类型	协议	电缆
螺旋式接线端，排针	IRIG-B	屏蔽双绞线电缆 推荐使用：CAT 5，BeldenRS-485 (9841- 9844) 或 Alpha 电线 (Alpha 6222-6230)

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

表 11. 后部串行接口

类型	计数器连接器
串行接口 (X9)	光学串行端口，用于 IEC 60870-5-103 的 ST 类型

影响因素

表 12. 采用嵌入式安装的保护等级

说明	数值
前面板	IP 40
背部，接线端子	IP 20

表 13. LHMI 保护等级

说明	数值
前端和侧面	IP 42

表 14. 环境条件

描述	参考值
工作温度范围	-25...+55ºC (连续的)
短时运行温度范围	-40...+70ºC (<16h) 注意： 当超出-25...+55ºC 的温度范围时，MTBF 和人机界面的功能会发生退化
相对湿度	<93%，无水汽凝结
大气压	86...106 kPa
海拔	最高 2000 m
运输和储存温度范围	-40...+85ºC

表 15. 环境测试

描述		型式试验值	参考标准
冷测试	运行	在 -25ºC 时能达到 96 小时 在-40ºC 时能达到 16 小时	IEC 60068-2-1
	储藏	在-40ºC 时能达到 96 小时	
干热测试	运行	在+70ºC 时能达到 16 小时	IEC 60068-2-2
	储藏	在 +85ºC 时能达到 96 小时	
湿热测试	固定状态	在+40ºC 时能达到 240 小时 湿度 93%	IEC 60068-2-78
	循环	在+25 到 +55ºC 内，6 个循环 湿度 93-95%	IEC 60068-2-30

按标准进行的型式试验

表 16. 电磁兼容性测试

描述	型式试验值	参考标准
100 kHz 和 1 MHz 瞬态脉冲干扰测试		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1，3 级
• 普通模式	2.5 kV	
• 差动模式	1.0 kV	
静电放电测试		IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2，4 级
• 触点放电	8 kV	
• 空气放电	15 kV	
射频干扰测试		
• 传导，共模	10 V (emf)，f=150 kHz...80 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6，3 级
• 有辐射，振幅调制	20 V/m (rms)，f=80...1000 MHz， f=1.4...2.7 GHz	IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3, 等级 3
快速暂态脉冲干扰测试		IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4，A 级
• 通信端口	2 kV	
• 其他端口	4 kV	
抗冲击测试		IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5, 等级 3/2
• 通讯	线对地，1kV	
• 其他端口	2kV 线对地, 1kV 线对线	
电源频率 (50 Hz) 磁场		IEC 61000-4-8，5 级
• 3 s	1000 A/m	
• 连续	100 A/m	
电源频率抗扰度测试		IEC 60255-22-7，A 级
• 普通模式	300 V rms	IEC 61000-4-16
• 差动模式	150 V rms	
电压下降和短时中断	下降： 40%/200 ms 70%/500 ms 断路： 0-50 ms：未重新启动 0...∞ s：停电时纠正行为	IEC 60255-11 IEC 61000-4-11
电磁放射测试		EN 55011，A 级 IEC 60255-25
• 传导，射频（RF）发射（主端子）		
0.15...0.50 MHz	< 79 dB(µV) 准峰值 < 66 dB(µV) 平均值	

表 16. 电磁兼容性测试，继续

描述	型式试验值	参考标准
0.5...30 MHz • 辐射 射频（RF）发射	< 73 dB(µV) 准峰值 < 60 dB(µV) 平均值	
30...230 MHz	< 40 dB(µV/m) 准峰值，10 m 距离测得	
230...1000 MHz	< 47 dB(µV/m) 准峰值，10 m 距离测得	

表 17. 绝缘测试

描述	型式试验值	参考标准
介电强度测试 • 测试电压	2 kV, 50 Hz, 1 min 1 V, 50 Hz, 1min, 通讯	IEC 60255-5
脉冲电压测试： • 测试电压	5 kV，单极脉冲，波形为 1.2/50 µs，源能量为 0.5J 1 kV，单极脉冲，波形为 1.2/50 µs，源能量为 0.5J，通信	IEC 60255-5
绝缘电阻测量 • 绝缘电阻	>100 MΩ，500 V 直流	IEC 60255-5
保护性搭接电阻 • 电阻	<0.1 Ω (60 s)	IEC 60255-27

表 18. 机械测试

描述	参考标准	要求
振荡响应测试（正弦）	IEC 60255-21-1	种类 2
耐振测试	IEC60255-21-1	1 级
冲击响应测试	IEC 60255-21-2	1 级
抗冲击测试	IEC 60255-21-2	1 级
碰撞测试	IEC 60255-21-2	1 级
抗震测试	IEC 60255-21-3	种类 2

产品安全性

表 19. 产品安全性

描述	参考标准
低电压指令	2006/95/EC
标准	EN 60255-27 (2005)

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

EMC 兼容

表 20. EMC 兼容

描述	参考标准
EMC 指令	2004/108/EC
标准	EN 50263 (2000) EN 60255-26 (2007)

阻抗保护

表 21. 距离测量区域，四边形 ZQDPDIS

功能	范围或值	精确度
阻抗段数	5 段，可整定方向	-
最小零序动作电流	(5-30)% IBase	± 1.0 % I_r
最小动作电流，相间回路 和相地回路	(10-30)% IBase	± 1.0 % of I_r
各区域正序阻抗范围	0.005 - 3000.000	± 5.0% 静态精度 ± 2.0 度静态角精确度 条件： 电压范围：(0.1-1.1) x U_r 电流范围：(0.5-30) x I_r 角度：0 度或 85 度
过渡电阻，相地回路	(1.00-9000.00) Ω/回路	
过渡电阻，相间回路	(1.00-3000.00) Ω/回路	
各区域线角	(0 - 180) 度	
各段接地回路补偿系数 KN 的幅值	0.00 - 3.00	-
各段接地回路补偿因素 KN 的相角	(-180 - 180) 度	-
暂态超越	在 0.5<SIR<30 条件下用 CVT 测得<5%，85 度	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间	典型为 30 ms	-
返回系数	典型为 105%	-
返回时间	典型 35ms	-

表 22. 具有四边形特性、带防负荷阻抗侵入的选相功能 FDPSPDIS

功能	范围或值	精确度
最小动作电流	(5-500)%IBase	± 1.0% * I_r
正序电阻	(0.50–3000.00)	± 2.0%静态精确度 条件： 电压范围 (0.1-1.1) x U_r 电流范围： (0.5-30) x I_r 角度：0 度或 85 度
零序电抗，正方向和反方向	(0.50 - 3000.00)	
过渡电阻，相地 回路，正方向和反方向	(1.00-9000.00) Ω/回路	
过渡电阻，相间回路，正方向和反方向	(0.50-3000.00) Ω/回路	
防负荷阻抗侵入特性： 负荷阻抗，正方向和反方向 安全负荷阻抗角	(1.00-3000.00) Ω/相 (5-70) 度	

表 23. 全方案距离保护，欧姆圆特性 ZMOPDIS

功能	范围或值	精确度
阻抗段数	5 段，可整定方向	-
最小动作电流，相-地	(10-30)% I_{Base}	± 2.0% of I_r
最小动作电流，相-相	(10-30)% ofI_{Base}	-13% of 整定值 ± 2.0% of I_r
正序电抗	(0.005–3000.000) Ω/相	± 2.0%静态精确度 条件： 电压范围：(0.1-1.1) x U_r 电流范围：(0.5-30) x I_r 角度：0 度或 85 度
反向正序电抗	(0.005–3000.000) Ω/相	
相间元件的阻抗范围	(0.005–3000.000) Ω/相	
正序电抗角，相间元件	(10-90) 度	
反向电抗，相间回路	(0.005–3000.000) Ω/相	
接地 返回补偿系数 KN 的幅值	(0.00–3.00)	
接地 返回系数 KN 的相角	(-180-180) 度	
暂态超越	在 0.5<SIR<30 条件下用 CVT 测得<5%，85 度	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间	典型 30ms	-
返回系数	少于 105%	-

表 24. 带防负荷阻抗侵入的故障相识别 FMPSPDIS

功能	范围或值	精确度
防负荷阻抗侵入特性：负荷阻抗，正方向和反方向	(1.00–3000) Ω/相 (5-70) 度	± 5.0% 静态精度 条件： 电压范围 (0.1–1.1) x U_r 电流范围 (0.5–30) x I_r

表 25. 相优选逻辑 PPLPHIZ

功能	范围或值	精确度
动作值，相间和相地低电压	(10.0 - 100.0)% UBase	± .5% * U_r
返回系数，低电压	< 105%	-
动作值，零序电压	(5.0 - 300.0)% of UBase	± .5% * U_r
返回系数，零序电压	> 95%	-
动作值，零序电流	(10 - 200) % IBase	± 1.0% * I_r I < I_r ± 1,0% *I , I > I_r
返回系数，零序电流	> 95%	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000 - 60,000) s	±0 .5% ± 10 ms
动作模式	No Filter、NoPref 周期：1231c、1321c 非周期：123a、132a、213a、231a、312a、321a	

表 26. 功率摇摆检测 ZMRPSB

功能	范围或值	精确度
动作电抗	(0.10-3000.00) Ω	± 2.0%静态精确度 条件： 电压范围：(0.1-1.1) x U_r 电流范围：(0.5-30) x I_r 角度：0 度或 85 度
动作电阻	(0.10–1000.00)Ω	
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
最小动作电流	(5-30) IBase	± 1% * I_r

表 27. 自动合于故障逻辑，基于电压电流 ZCVPSOF

参数	范围或值	精确度
导线断线检测动作电压	(1-100)% of *UBase*	± 0.5%U_r
返回系数，动作电压	<105%	-
导线断线检测动作电流	(1-100)% of *IBase*	± 1.0% of I_r
返回系数，动作电流	<105%	-
导线断线检测输入的延时，在合于故障保护自动 投入之前	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
断路器合闸后，合于故障保护保持投入的时间	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms

电流保护

表 28. 瞬时相过流保护 PHPIOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(5-2500)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间	35 ms ，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
动作时间	典型为 10 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
返回时间	45 ms ，当 10 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
暂态超越	< 5%，τ = 100 ms	-

表 29. 瞬时相过流保护 SPTPIOC

功能	范围和数值	精度
动作电流	(5-2500)% IBase	± 1.0% * I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0% * I ，当 I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms ，当 0 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间结束	35 ms ,当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
关键脉冲时间	10ms ,当 0 到 2x $I_{整定}$	-
动作时间	10ms ,当 0 到 10x $I_{整定}$	-
复归时间结束	45 ms，当 10 到 0 x $I_{整定}$	-
关键脉冲时间	2 ms，当 0 到 10 x $I_{整定}$	-
动态超越	< 5% τ = 100 ms	-

表 30. 四段相过流保护 OC4PTOC

功能	设定范围	精确度
动作电流	(5-2500)% *IBase*	± 1.0% I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
最小动作电流	(1-10000)% *IBase*	± 1.0% I_r 当 I ≤ I_r±1.0%I ，当 I > I_r
定时限时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ±25 ms
反时限特性最短动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ±25 ms
反时限向特性，见表格 84，表格 85 和表格 86	17 种曲线类型	见表格 84，表格 85 和表格 86
动作时间， 不带方向启动元件	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间，不带方向启动元件	30 ms ，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
动作时间，方向启动 功能	一般为 30 ms，当 0 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间，方向启动功能	25 ms，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 31. 4 段相间过流保护 OC4SPTOC

功能	设定范围	精度
动作电流	(5-2500)% * *IBase*	± 1.0% * I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0% * I ，当 I > I_r
返回系数	> 95%	-
最小动作电流	(1-10000)% * *IBase*	± 1.0% * I_r 当 I < I_r ±1.0% * I ，当 I > I_r
定时限延时	(0-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms
最小动作时间 反时限特性	(0-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms
反时限特性，见表 84，表 85 及图 86	17 曲线种类	见表 84，表 85 及图 86
动作时间， 无方向性启动	20 ms ，当 0 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间， 无方向性 启动	30 ms ，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
动作时间，方向性 启动图	30 ms ，当 0 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间，方向性 启动	25 ms ， 当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲时间	10ms ,当 0 到 2x $I_{整定}$	-
脉冲裕度时间	一般是 15ms	-

表 32. 瞬时零序过流保护 EFPIOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(1-2500)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间	30 ms，典型，2-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
动作时间	10 ms ，典型，0 -10 x $I_{整定}$	-
返回时间	40 ms，典型，10-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
暂态超越	< 5% ， τ = 100 ms	-

表 33. 四段零序过电流保护 EF4PTOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(1-2500)% *IBase*	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
带方向判别动作电流	(1-100)% *IBase*	± 1.0% I_r
最小动作电流	(1-10000)% *IBase*	± 1.0%I_r 当 I < I_r ± 1.0%I ，当 I < I_r
反时限特性的最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ±25 ms
反时限特性，见表格 84，表格 85 和表格 86	17 种曲线类型	见表格 84，表格 85 和表格 86
最小极化电压	(1-100)% *UBase*	± 0.5%U_r
最小极化电流	(2-100)% *IBase*	±1.0% I_r
RNS 虚拟零序阻抗实部	(0.50-1000.00) Ω/相	-
XNS 虚拟零序阻抗虚部	(0.50–3000.00) Ω/相	-
动作时间， 不带方向 启动 功能	30 ms ，当 0.5 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间， 不带方向 启动 功能	30 ms，当 2 到 0.5 x $I_{整定}$	-
动作时间，方向启动 功能	30 ms ，当 0 .5 到 2 x I_N	-
复归时间, 方向 启动功能	30 ms ，当 2.0 到 0.5 x I_N	-

表 34. 灵敏性方向零序过电流及功率保护 SDEPSDE

功能	范围或值	精确度
带方向零序过流保护动作电流 ($3I_0 \cdot \cos\varphi$)	(0.25-200.00)% *IBase* 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r ±0.5 mA ±1.0 mA
带方向零序功率保护动作值 ($3I_0 \cdot 3U_0 \cdot \cos\varphi$)	(0.25-200.00)% *SBase* 低设定值时： (0.25-5.00)% *SBase*	± 1.0% S_r ，S≤ S_r ± 1.0% of S ，S > S_r ± 10%设定值
$3I_0$ 和 φ 零序过流动作值	(0.25-200.00)% *IBase* 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r ±0.5 mA ±1.0 mA
无方向性过流动作水平	(1.00-400.00)% *IBase* 低设定值时： (10-50) mA	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r ± 1.0 mA
无方向性零序过电压动作水平	(1.00-200.00)% *UBase*	± 0.5%U_r ，U≤U_r ± 0.5%U ，U > U_r
全方向模式零序释放电流	(0.25-200.00)% *IBase* 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r ±0.5 mA ± 1.0 mA
全方向模式零序释放电压	(1.00 - 300.00)% of *UBase*	± 0.5%U_r ，U≤U_r ± 0.5%U ，U > U_r
返回系数	> 95%	-
计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ±25 ms
反时限特性，见表格 84，表格 85 和表格 86	17 种曲线类型	见表格 84，表格 85 和表格 86 类别 5 + 150 ms
继电器特性角	(-179 - 180) 度	± 2.0 度
继电器开角 ROA	(0-90) 度	± 2.0 度
动作时间，无方向性零序过流	80 ms， 当 0.5 到 2 x $I_{整定}$	-
复归时间，无方向性零序过电流	90 ms，当 1.2 到 0.5 x $I_{整定}$	-
动作时间，无方向性零序过电压	70 ms，当 0.8 到 1.5 x $U_{整定}$	-
复归时间，无方向性零序过电压	120 ms，当 1.2 到 0 .8 x $U_{整定}$	-
动作时间，方向性零序过电流	260 ms，当 0.5 到 2 x $I_{整定}$	-

表 34. 灵敏性方向零序过电流及功率保护 SDEPSDE，继续

功能	范围或值	精确度
复归时间，方向性零序过电流	170 ms，当 2 到 0.5 x $I_{整定}$	-
无方向性零序过电流临界脉冲时间	100 ms，当 0 到 2 x $I_{整定}$ 一般是 20 ms ，当 0 到 10 x $I_{整定}$	- -
无方向零序过流脉冲裕度时间	25 ms	-

表 35. 两段延时低电流保护 UC2PTUC

功能	设定范围	精确度
低定植，（一段）	5.0-100.0% *IBase* 1.0%	± 1.0 % * I_r
高定植，（二段）	5.0-100.0 *IBase* 1.0%	± 1.0 % * I_r
低定植一段延时	0.000-60.000 s，步长 1 ms	± .5 % ± 25 ms
高定植二段延时	0.000-60.000 s，步长 1 ms	± .5 % ± 25 ms
返回系数	<105%	

表 36. 热过负荷保护，一个时间常数 LPTTR

功能	范围或值	精确度
参考电流	(0-400)% *IBase*	βασεε± 1.0% I_r
参考温度	(0-600)°C	± 1.0°C
动作时间： $t = \tau \cdot \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2}\right)$ EQUATION1356 V1 EN (等式 1) I = 实际测量电流 I_p = 过负荷发生前的负荷电流 I_b = 准电流，IBase	时间常数 τ = (0–1000) minutes	IEC 60255-8，5 级 + 200 ms
告警温度	(0-200)°C	± 2.0% 热含量跳闸
跳闸温度	(0-600)°C	± 2.0% 热含量跳闸
返回温度	(0-600)°C	± 2.0% 热含量跳闸

表 37. 断路器失灵保护 CCRBRF

功能	范围或值	精确度
相电流动作值	(5-200)% *IBase*	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r
相电流返回系数	> 95%	-
零序电流动作值	(2-200)% *IBase*	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r
返回系数，零序电流	> 95%	-
闭锁接点相电流定值值	(5-200)% *IBase*	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I ，I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
电流检测的动作时间	35 ms 典型地	-
电流检测的返回时间	10 ms 最大值	-

表 38. 断路器失灵保护 CSPRBRF

功能	整定范围或取值	精度
相电流动作值	(5-200)%*IBase*	± 1.0%I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0%I，当 I > I_r
返回系数，相电流	> 95%	-
零序电流动作值	(2-200)% of *IBase*	± 1.0% of I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0% of I，当 I > I_r
返回系数，零序电流	> 95%	-
闭锁触点功能的相电流 启动 值	(5-200)%*IBase*	± 1.0%I_r 当 I ≤ I_r ± 1.0%I，当 I > I_r
返回系数	> 95%	-
计时器	(0-60.000) s	± 0.5% ±10 ms
电流检测的动作时间	典型 35ms	-
电流检测的返回时间	最大 10ms	-

表 39. 短引线保护 STBPTOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(1-2500)% *IBase*	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间	30 ms ，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 40. 三相不一致保护 CCRPLD

功能	范围或值	精确度
动作值，电流不对称水平	(0-100) %	± 1.0% of I_r
返回系数	>95%	-
延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms

表 41. 导体断线检测 BRCPTOC

功能	范围或值	精确度
最小相电流动作值	(5-100)%*IBase*	± 1.0% I_r
不平衡电流动作值	动作值 (50-90)% 最大电流	± 2.0% I_r
计时器	(0.00-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
动作 延时 启动 功能	35 ms 典型	-
复位时间 启动 功能	30 ms 典型	-
临界脉冲长度	典型为 15 ms	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 42. 方向过/低功率保护 GOPPDOP, GUPPDUP

功能	范围或值	精确度
动作功率值	(.0-500.0)% of *SBase*	±1.0% S_r ，S < S_r ± 1.0% of S at S > S_r [1)]
	(1.0-2.0)% *SBase*	< ± 50% 整定值 [2)]
	(2.0-10)% *SBase*	< ± 20% 整定值 [3)]
特性角	(-180.0-180.0) 度	2 度
阻抗段时间整定计时器	(0.010 - 6000.000) s	± 0.5% ± 25 ms

1) 50Hz 的有效精度。 60Hz 时，两个精度都是±2.0%
2) 50Hz 的有效精度。 60HZ 时，精度是-50/+100%
3) 50Hz 的有效精度。 60HZ 时，精度是±40%

表 43. 负序过电流保护 DNSPTOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(2.0 - 5000.0)% *IBase*	± 1.0% * I_r 当 I_r ± 1.0%* I ，当 I_r
返回系数	95 %	-
记忆低电压水平	(0.0 - 5.0)% *UBase*	± 0,5% * U_r
继电器特性角	(-180 - 180) 度	± 2,0 度
继电器动作角	(1 - 90) 度	± 2,0 度
阻抗段时间整定计时器	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 25 ms
动作时间，无方向	一般为 30 ms，当 0 到 2 x $I_{整定}$ 一般是 20 ms ，当 0 到 10 x $I_{整定}$	-
复归时间，无方向	一般 40 ms，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
带方向动作时间	一般为 30 ms，当 0 到 2 x $I_{整定}$ 一般是 20 ms ，当 0 到 10 x $I_{整定}$	-
带方向返回时间	一般 40 ms，当 2 到 0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	一般 10 ms，当 0 到 2 x $I_{整定}$ 典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-
暂态超越	10%，t = 300 ms	-

电压保护

表 44. 两段低电压保护 UV2PTUV

功能	范围或值	精确度
低值段和高值段动作电压	(1-100)% *UBase*	± 0.5% U_r
返回系数	<105%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 88	-	见表格 88
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 25 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ±25 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms
动作时间， 启动 元件	30 ms 一般为 2 到 0.5 x $U_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	40 ms 一般为 0.5 到 2 x $U_{整定}$	-
临界脉冲长度	10 ms 一般为 2 到 0 x $U_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 45. 两段过电压保护 OV2PTOV

功能	范围或值	精确度
低值段和高值段动作电压	(1-200)% * *UBase*	± 0.5%U_r ，U < U_r ± 0.5%U ，U > U_r
返回系数	>95%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 87	-	见表格 87
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 25 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
动作时间， 启动元件	30 ms，典型为 0-2 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动元件	40 ms,当 2 到 0 x $U_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 $xU_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 46. 两段零序过电压保护 ROV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作电压，1 段	(1-200)% * *UBase*	± 0.5%U_r ，U < U_r ± 0.5%U ，U > U_r
动作电压，2 段	(1–100)% *UBase*	± 0.5%U_r ，U < U_r ± 0.5%U ，U > U_r
返回系数	>95%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 89	-	见表格 89
定时限设定，1 段	(0.00-6000.00) s	± 0.5% ± 25 ms
定时限设定，2 段	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms
反时限特性 1 段最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
动作时间， 启动 元件	30 ms，典型为 0-2 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	40 ms,当 2 到 0 x $U_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 $xU_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 47. 失压检测 LOVPTUV

功能	范围或值	精确度
动作电压	(0–100)% * UBase	±.5%U_r
返回系数	<105%	-
脉冲计时器	(0.050-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms
计时器	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 25 ms

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

频率保护

表 48. 低频率保护 SAPTUF

功能	范围或值	精确度
动作值，启动 元件	(35.00-75.00) Hz	± 2.0 mHz
动作值、复位频率	(45 - 65) Hz	± 2.0 mHz
动作时间 ，启动 元件	当 50 Hz: 200 ms，当 $f_{整定}$ +0.5 Hz 到 $f_{整定}$ -0.5 Hz 当 60 Hz: 170 ms,当$_{整定}$ +0.5 Hz 到 $f_{整定}$ -0.5 Hz	-
返回时间，启动 元件	当 50 Hz: 60 ms，当 $f_{整定}$ -0.5 Hz 到 $f_{整定}$ +0.5 Hz 当 60 Hz: 50 ms，当 $f_{整定}$ -0.5 Hz 到 $f_{整定}$ +0.5 Hz	-
动作延时	(0.000-60.000) s	<250 ms
恢复延时	(0.000-60.000)s	<150 ms

表 49. 过频保护 SAPTOF

功能	范围或值	精确度
动作值，启动元件	(35.00-75.00) Hz	± 2.0 mHz，在对称三相电压下
动作时间，启动元件	当 50 Hz: 200 ms 当 $f_{整定}$ -0.5 Hz 到 $f_{整定}$ +0.5 Hz 当 60 Hz: 170 ms 当 $f_{整定}$ -0.5 Hz 到 $f_{整定}$ +0.5 Hz	-
返回时间，启动元件	在 50 和 60Hz: 55 ms 当 $f_{整定}$ +0.5 Hz 到 $f_{整定}$-0.5 Hz	-
计时器	(0.000-60.000) s	<250 ms

表 50. 频率变化率保护 SAPFRC

功能	范围或值	精确度
动作值，启动 元件	(-10.00-10.00) Hz/s	± 10.0 mHz/s
动作值、复位频率	(45.00 - 65.00) Hz	± 2.0 mHz
计时器	(0 - 60,000) s	<130 ms
动作时间 ，启动 元件	当 50 Hz: 一般为 100 ms 当 60 Hz: 一般为 80 ms	-

二次回路监视

表 51. CT 回路监视 CCSRDIF

功能	范围或值	精确度
动作电流	(5-200)% I_r	± 10.0% I_r ，I≤ I_r ± 10.0% I，I > I_r
闭锁电流	(5-500)% I_r	± 5.0% I_r ，I≤ I_r ± 5.0% I，I > I_r

表 52. PT 熔丝断线监视 SDDRFUF

功能	范围或值	精确度
零序动作电压	(1-100)%UBase	± 1.0% U_r
零序动作电流	(1-100)% IBase	± 1.0% I_r
负序动作电压	(1-100)%UBase	± 0.5%U_r
负序动作电流	(1-100)% IBase	± 1.0% I_r
电压变化动作值水平	(1-100)%UBase	±5.0%U_r
电流变化动作值水平	(1-100)% IBase	± 5.0% I_r
相电压动作值	(1-100)% UBase	± 0.5% U_r
相电流动作值	(1-100)%IBase	± 1.0% * I_r
线路失电相电压动作值	(1-100)% UBase	± 0.5% U_r
线路失电相电流动作值	(1-100)%IBase	± 1.0% * I_r

表 53. 断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR

功能	范围或值	精确度
动作延时时间	(0.020-300.000) s	± 0.5% ± 110 ms

控制功能

表 54. 同步功能，同期检测和无压检查 SESRSYN

功能	范围或值	精确度
相位差，$\varphi_{线路} - \varphi_{母线}$	(-180 - 180) 度	-
电压比，$U_{母线}/U_{线路}$	0.2 到 5.0	-
母线和线路的频率差范围	(0.003-1.000) Hz	± 2.0 mHz
母线和线路的相角差范围	(5.0-90.0) 度	± 2.0 度
母线和线路的电压差范围		± 0.5%U_r
输出延时，同期检测	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
无压检测延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
断路器闭合时间	(0.000-60.000)s	± 0.5% ± 25 ms

表 55. 自动重合闸 SMBRREC

功能	范围或值	精确度
自动重合闸次数	1 - 5	-
自动重合闸启动时间： 1 次-t1 三相慢速	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
2 次-t2 3Ph 3 次-t3 3Ph 4 次-t4 3Ph 5 次-t5 3Ph	(0.00-6000.00) s	
重合闸最长同期等待时间	(0.00-6000.00) s	
最长跳闸脉冲宽度	(0.000-60.000) s	
禁止复位时间	(0.000-60.000) s	
复归 时间	(0.00-6000.00) s	
重合闸之前，断路器合上以准备好重合闸循环的最短时间	(0.00-6000.00) s	
断路器失败前断路器检查时间	(0.00-6000.00) s	
等待先合断路器释放的时间	(0.00-6000.00) s	
多次重合闸之间的等待时间	(0.000-60.000) s	

表 56. 自动重合闸 STBRREC

功能	范围和数值	精度
重合动作次数	1-5	-
自动重合启动时间： Shot 1 - t1 3Ph Shot 1 - t1 1Ph	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
2 次 - t2 3Ph 3 次 - t3 3Ph 4 次- t4 3Ph 5 次- t5 3Ph	(0.00-6000.00) s	
自动重合最大同期等待时间	(0.00-6000.00) s	
开断扩展时间	(0.000-60.000) s	
最大跳闸脉冲持续时间	(0.000-60.000) s	
禁止复归时间	(0.000-60.000) s	
Reclaim（复归） 时间	(0.00-6000.00) s	
自动重合闸准备就绪前的断路器的最短闭合时间	(0.00-6000.00) s	
重合闸不成功断路器检查时间	(0.00-6000.00) s	
等待主断路器释放	(0.00-6000.00) s	
闭合命令发出之后，下一次动作之前的等待时间	(0.000-60.000) s	

通信方案

表 57. 距离保护和过流保护的通讯方案逻辑 ZCPSCH

功能	范围或值	精确度
通道逻辑类型	关闭 直跳 欠范围允许式 超范围允许式 闭锁式	-
闭锁式通道逻辑配合时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
载波信号最小发送宽度	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
载波导频信号消失安全检测延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
解除闭锁逻辑动作模式	关闭 保持 不自保	-

表 58. 距离保护的电流反向和弱馈逻辑 ZCRWPSCH

功能	范围或值	精确度
WEI 逻辑动作模式	关闭 回音 回音与跳闸	-
相电压检测定值	(10-90)%UBase	± 0.5%U_r
返回系数	<105%	-
电流反向逻辑动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
电流反向延时时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
弱馈逻辑通道配合时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 59. 距离保护的电流反向和弱馈逻辑 ZCWSPSCH

功能	范围和数值	精度
弱馈逻辑的动作模式	Off (退出) Echo(回音) Echo and Trip(回音和跳闸)	-
相电压测试水平	(10-90)% of *UBase 的百分比时，OV2PTOV 保护功能将启动*	± 0.5% U_r
返回系数	105%	-
电流反向逻辑	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
电流反向延时	(.00-6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
弱馈电源逻辑的协调时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 60. 本地加速逻辑 ZCLCPLAL

功能	范围和数值	精度
计时器	(0.000–60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 61. 零序过电流保护的通讯方案逻辑 ECPSCH

功能	范围或值	精确度
通道逻辑类型	关闭 直跳 欠范围允许式 超范围允许式 闭锁式	-
通信方案配合时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
信号发送最短持续时间	(0.000-60.000)s	± 0.5% ± 25 ms
检测载波信号消失的确认时间	(0.000-60.000)s	± 0.5% ± 25 ms

表 62. 零序过电流保护的电流反向和弱馈电源逻辑 ECRWPSCH

功能	范围或值	精确度
WEI 逻辑动作模式	关闭 回音 回音与跳闸	-
动作电压 $3U_o$ ，WEI 跳闸	(5-70)%UBase	± 1.0% U_r
电流反向逻辑动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
电流反向延时时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 25 ms
弱馈逻辑通道配合时间	(0.000–60.000) s	± 0.5% ± 25 ms

逻辑

表 63. 跳闸逻辑 SMPPTRC

功能	范围或值	精确度
跳闸方式	3-ph	-
计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 64. 跳闸逻辑 SPTPTRC

功能	范围和数值	精度
跳闸方式	3-Ph, 1/3-Ph	-
计时器	(0.000-60.000)s	±0 .5% ± 10 ms

表 65. 可配置逻辑模块

逻辑模块	周期时间数			范围或值	精确度
	5 ms	20 ms	100 ms		
与	60	60	160	-	-
或	60	60	160	-	-
异或	10	10	20	-	-
取反	30	30	80	-	-
置位-复位存储器	10	10	20	-	-
复位-置位存储器	10	10	20	-	-
控制门	10	10	20	-	-
脉冲定时器	10	10	20	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 25 ms
定时器（可设定）	10	10	20	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 25 ms
回路延时	10	10	20		

监视

表 66. 测量 CVMMXN

功能	范围或值	精确度
电压	(0.1-1.5) ×U_r	± 0.5%U_r ，U≤U_r ± 0.5%U ，U > U_r
电流	(0.2-4.0) × I_r	± 0.5%I_r ，I≤ I_r ± 0.5% I，I > I_r
有功功率，P	0.1 xU_r< U < 1.5 xU_r 0.2 x I_r < I < 4.0 x I_r	±1.0% S_r ，S ≤ S_r [1)] ± 1.0% S，S > S_r
无功功率，Q	0.1 xU_r< U < 1.5 xU_r 0.2 x I_r < I < 4.0 x I_r	±1.0% S_r ，S ≤ S_r [1)] ± 1.0% S，S > S_r
视在功率，S	0.1 xU_r < U < 1.5 xU_r 0.2 x I_r< I < 4.0 x I_r	±1.0% S_r ，S ≤ S_r ± 1.0% S，S > S_r
视在功率，三相整定 S	cos phi = 1	± 0.5%S，当 S > S_r ± 0.5%S，$_r$ 当 S ≤ S_r
功率因数，cos (φ)	0.1 xU_r < U < 1.5 xU_r 0.2 x I_r< I < 4.0 x I_r	< 0.02 [2)]

[1)] 50Hz 的有效精度 60Hz 时，两个精度都是±2.0%
[2)] 50Hz 的有效精度 60HZ 时，精度小于 0.04

表 67. 事件计数器 CNTGGIO

功能	范围或值	精确度
计数器值	0-10000	-
最大计时速度	10 次脉冲/s	-

表 68. 故障报告 DRPRDRE

功能	范围或值	精确度
电流记录	-	± 1.0% I_r ，I≤I_r ± 1.0% I,当 I > Ir
电压记录	-	± 1,0% of U_r 当 U ≤ U_r ± 1,0% U，U > U_r
故障前时间	(0.05–3.00) s	-
故障后时间	(0.1-10.0) s	-
记录时间范围	(0.5–8.0) s	-
最大故障记录个数	100 个事件，先进先出	-
时标分辨率	1 ms	参阅时间同步技术参数
最大模拟量输入通道数	30 + 10（得自外部+内部）	-
最大开关量输入通道数	96	-
每个跳闸数值记录中相量最大个数	30	-
每个故障报告中列表的开关量最大个数	96	-
每个事件记录中事件的最大个数	150	-
记录列表中事件的最大个数	1000，先进先出	-
最长录波时间（3.4s 录波时间，最多通道数，典型值）	340 秒（100 条记录），50 Hz； 280 秒（80 条记录），60 Hz	-
采样频率	1 kHz，50 Hz 1.2 kHz，60 Hz	-
记录带宽	(5-300) Hz	-

表 69. 故障定位 LMBRFLO

功能	值或范围	精确度
电抗和电阻范围	(0.001-1500.000) Ω/相	± 2.0%静态精确度 ± 2.0%度静态角精确度 条件： 电压范围：(0.1-1.1) x U_r 电流范围：(0.5-30) x I_r
相位选择	根据输入信号	-
最大故障测距数量	100	-

表 70. 事件列表 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	事件列表中的最大事件数	1000
分辨率		1 ms
精度		取决于时间同步

表 71. 信号指示 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	单个故障的最多显示开关量个数	96
	故障录波最多记录个数	100

表 72. 事件记录 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	故障报告事件最大记录数	150
	故障报告最大记录数	100
分辨率		1 ms
精度		取决于时间同步

表 73. 跳闸值记录 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	最大模拟量输入通道数	30
	故障报告最大记录数	100

表 74. 故障录波 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	最大模拟量输入通道数	40
	最大开关量输入通道数	96
	故障报告最大记录数	100
最长录波时间（3.4s 录波时间，最多通道数，典型值）		340 秒（100 条记录），50 Hz 280 秒（80 条记录），60 Hz

表 75. 变电站电池监测 SPVNZBAT

功能	范围或值	精确度
电池极端电压下限值	(60-140)Ubat	± 1.0%设置电池电压
下限值返回系数	<105 %	-
电池极端电压上限值	(60-140)Ubat	± 1.0%设置电池电压
上限值返回系数	>95 %	-
计时器	(0.000-60.000)s	± 0.5% ± 110 ms

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

表 76. 气体绝缘监视功能 SSIMG

功能	范围或值	精确度
压力报警	0.00-25.00	-
压力锁定	0.00-25.00	-
温度报警	-40.00-200.00	-
温度锁定	-40.00-200.00	-
计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 110 ms

表 77. 液体绝缘监视 SSIML

功能	范围或值	精确度
报警，油位	0.00-25.00	-
油位锁定	0.00-25.00	-
温度报警	-40.00-200.00	-
温度锁定	-40.00-200.00	-
计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 110 ms

表 78. 断路器状态监视 SSCBR

功能	范围或值	精确度
开闭行程时间报警水平	(0-200) ms	± 0.5% ± 25 ms
操作次数的告警水平	(0 - 9999)	-
弹簧储能时间的报警设定	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 25 ms
气压报警延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 25 ms
气压锁定延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 25 ms

计量

表 79. 脉冲计数逻辑 PCGGIO

功能	设定范围	精确度
计数器值报告周期时间	(1–3600) s	-

表 80. 电能计量与需量处理 ETPMMTR

功能	范围或值	精确度
电能计量	MWh 输出/输入, MVArh 输出/输入	由 MMXU 输入稳定负荷无额外误差

硬件

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

IED

表 81. 采用嵌入式安装的保护等级

说明	数值
前面板	IP 40
背部，接线端子	IP 20

表 82. LHMI 保护等级

说明	数值
前端和侧面	IP 42

尺寸

表 83. 尺寸

描述	参考值
宽度	220 mm
高度	265.9 mm (6U)
深度	249.5 mm
机箱重量	<10 kg (6U)
本地人机界面重量	1.3 kg (6U)

反时限特性

表 84. ANSI 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} + B \right) \cdot k$ EQUATION1249-SMALL V1 EN $I = I_{测量}/I_{整定}$	k = (0.05-999) 步长 0.01	-
ANSI 极端反时限特性	A=28.2，B=0.1217，P=2.0	ANSI/IEEE C37.112，5 级 +40 ms
ANSI 非常反时限特性	A=19.61，B=0.491，P=2.0	
ANSI 正常反时限特性	A=0.0086，B=0.0185，P=0.02，tr=0.46	
ANSI 长时间极端反时限特性	A=0.0515，B=0.1140，P=0.02	
ANSI 长时间非常时限特性	A=64.07，B=0.250，P=2.0	
ANSI 长时间正常反时限特性	A=28.55，B=0.712，P=2.0	
ANSI 长时间反时限特性	k=(0.05-999)，步长为 0.01 A=0.086，B=0.185，P=0.02	

表 85. IEC 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} \right) \cdot k$ EQUATION1251-SMALL V1 EN $I = I_{测量}/I_{整定}$	k = (0.05-999) 步长 0.01	-
IEC 正常反时限特性	A=0.14，P=0.02	IEC 60255-151, 5 级 + 40 ms
IEC 非常反时限特性	A=13.5，P=1.0	
IEC 反时限特性	A=0.14，P=0.02	
IEC 极端反时限特性	A=80.0，P=2.0	
IEC 短时时限	A=0.05，P=0.04	
IEC 长时间时限特性	A=120，P=1.0	

表 86. RI 和 RD 型反时限特性

功能	范围或值	精确度
RI 型反时限特性 $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ EQUATION1137-SMALL V1 EN $I = I_{测量}/I_{整定}$	k = (0.05-999) 步长 0.01	IEC 60255-151, 5 级 + 40 ms
RD 型对数反时限特性 $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot ln\frac{I}{k}\right)$ EQUATION1138-SMALL V1 EN $I = I_{测量}/I_{整定}$	k = (0.05-999) 步长 0.01	IEC 60255-151, 5 级 + 40 ms

表 87. 过电压保护的反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$ EQUATION1436-SMALL V1 EN $U> = U_{整定}$ $U = U_{测量}$	k = (0.05-1.10) 步长 0.01	5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$ EQUATION1437-SMALL V1 EN	k = (0.05-1.10) 步长 0.01	
动作特性 C： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$ EQUATION1438-SMALL V1 EN	k = (0.05-1.10) 步长 0.01	

表 88. 欠电压保护的反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U < -U}{U <}\right)}$ EQUATION1431-SMALL V1 EN U< = $U_{整定}$ U = $UV_{测量}$	k = (0.05-1.10) 步长 0.01	5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < -U}{U <} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.055$ EQUATION1432-SMALL V1 EN U< = $U_{整定}$ U = $U_{测量}$	k = (0.05-1.10) 步长 0.01	

表 89. 零序过电压保护的反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U >}{U >}\right)}$ EQUATION1436-SMALL V1 EN U> = $U_{整定}$ U = $U_{测量}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{2.0}} - 0.035$ EQUATION1437-SMALL V1 EN	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	
动作特性 C： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{3.0}} - 0.035$ EQUATION1438-SMALL V1 EN	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

20. 订购

指南
仔细阅读和遵守设定的规则，确保订单管理不发生问题。
请参阅提供的功能表，了解包含的应用功能。

要获得完整的订单编码，请将表格中的编码组合使用，如下所示：

示例代码： REL650*1.1-A01X00-X00-B1A5-B-A-SA-AB1-RA3-AAXX-E. 每个位置使用代码#1-11 具体为 REL650*1-2 2-3-4 4-5-6-7 7-8 8-9 9-10 10 10 10-11

#	1	-	2		-	3	-	4		-	5	6	-	7		-	8		-	9		-	10			-	11
REL650*		-			-		-			-			-			-			-			-					-	

	位置	
软件	**#1**	**注意事项和规则**
版本号		
版本号	1.1	
位置#1 选择。	1.1	

配置方案	**#2**	**注意事项和规则**
单个断路器，3 相跳闸，四边形 IEC	A01	
单个断路器，3 相跳闸，欧姆圆 IEC	A05	
单个断路器，1 相跳闸， IEC	A11	
ACT 配置		
ABB 标准配置	X00	
位置#2 选择。	X00	

软件选择	**#3**	**注意事项和规则**
无选项	X00	
位置#3 选择	X00	

第一 HMI 语言	**#4**	**注意事项和规则**
英语 IEC	B1	
位置#4 选择。		

其他 HMI 语言	**#4**	**注意事项和规则**
无第二 HMI 语言	X0	
中文	A5	
位置#4 选择。	B1	

机箱	**#5**	**注意事项和规则**
6 U 1/2 x 19 英寸机架机箱	B	
位置#5 选择。	B	

从前面安装，防护等级 IP40 细节	#6	注意事项和规则
不包括安装附件	X	
6U 1/2 x 19 英寸机箱机架安装支架	A	
6U 1/2 x 19 英寸挂墙式安装支架	D	
6U 1/2 x 19 英寸嵌入式安装支架	E	
壁挂式安装 6U 1/2× 19“	G	
位置#6 选择。		

电源模块，输入/输出和通信模块的连接类型	#7		注意事项和规则
压接端子	S		
环形接线端子	R		
电源			
槽位：		pPSM	
100-240V，交流；110-250V，直流，9BO		A	
48-125V 直流，9BO		B	
位置#7 选择。			

人机界面	#8		注意事项和规则
本地人机界面，OL3000，IEC 6U 1/2 x 19",基本	A		
分离 LHMI			
不分离安装式 LHMI		X0	
分离安装 LHMI 包括以太网电缆，1m		B1	
分离安装 LHMI 包括以太网电缆，2m		B2	
分离安装 LHMI 包括以太网电缆，3m		B3	
分离安装 LHMI 包括以太网电缆，4m		B4	
分离安装 LHMI 包括以太网电缆，5m		B5	
位置#8 选择。	A		

模拟模块的连接类型	#9		注意事项和规则
压接端子	S		
环形接线端子	R		
模拟系统			
槽位：		p2	
模拟量模块，4I，1/5A+1I，0.1/0.5A+5U，100/220V		A3	
位置#9 选择。		A3	

开关量输入/输出模块	#10				注意事项和规则
槽位（背视图）	p3	p4	p5	p6	
可用槽位					
槽位中未放置板			X	X	
开关量输入/输出模块 9 BI，3 NO 跳闸，5 NO 信号，1 CO 信号接点	A	A	A	A	
位置#10 选择。	A	A			

通信和微机处理模块	#11	注意事项和规则
槽位（背视图）	pCOM	
14BI, IRIG-B, 以太网, LC, ST	B	
位置#11 选择。	B	

附件

2 ×6U 1/2× 19 机架安装套件“ 数量： ☐ 1KHL400240R0001

配置和监视工具

LCD-HMI 和 PC 间的前连接电缆 数量： ☐ 1MRK 001 665-CA

LED 标签专用纸，A4，1 张 数量： ☐ 1MRK 002 038-CA

LED 标签专用信纸，1 张 数量： ☐ 1MRK 002 038-DA

手册

注意： 每个 IED 所带的 CD 包含所有的用户文档 (用于每台 IED 的操作手册,技术手册,安装手册,调试手册, 应用手册,通信协议手册,DNP,通信协议手册,IEC61850, 通信协议手册,IEC60870-5-103, 型式试验证书,工程手册,点表手册,DNP3,连接包文件,LED 标签样板都包含在内).

规定：如要求的额外 IED 连接包 CD 需另外预订

用户文件 数量： ☐ 1MRK 003 500-AA

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

规定：如要求的额外打印好的手册需另外预订

操作手册	IEC	数量：	☐	1MRK 500,093-UEN
技术手册	IEC	数量：	☐	1MRK 506,326-UEN
调试手册	IEC	数量：	☐	1MRK 506,327-UEN
应用手册	IEC	数量：	☐	1MRK 506,325-UEN
通讯协议手册，DNP3	IEC	数量：	☐	1MRK 511,241-UEN
通讯协议手册，IEC 61850	IEC	数量：	☐	1MRK 511,242-UEN
通信规约手册 IEC60870-5-103	IEC	数量：	☐	1MRK 511,243-UEN
工程手册	IEC	数量：	☐	1MRK 511,245-UEN
安装手册	IEC	数量：	☐	1MRK 514,014-UEN
点列表手册，DNP3	IEC	数量：	☐	1MRK 511,244-UEN

参考信息

为方便参考和统计，欢迎向我们提供以下应用数据：

国家：　　最终用户：

站点名称：　　电压等级：　　kV

线路距离保护 REL650	1MRK 506 328-BZH -
产品版本：1.1	

相关文件

REL650 的相关文件	识别号
应用手册	1MRK 506,325-UEN
技术手册	1MRK 506,326-UEN
调试手册	1MRK 506,327-UEN
产品指南，预配置	1MRK 506,328-BEN
型式试验证书	1MRK 506,328-TEN

650 系列手册	识别号
通信协议手册，DNP3	1MRK 511,241-UEN
通信协议手册，IEC 61850	1MRK 511,242-UEN
通信规约手册 IEC60870-5-103	1MRK 511,243-UEN
点表手册，DNP3	1MRK 511,244-UEN
工程手册	1MRK 511,245-UEN
操作手册	1MRK 500,093-UEN
安装手册	1MRK 514,014-UEN

联系我们

ABB AB
Substation Automation Products
SE-721 59 Västerås, Sweden
电话 +46 (0) 21 32 50 00
传真 +46 (0) 21 14 69 18

www.abb.com/substationautomation

SAC
国电南京自动化股份有限公司
Guodian Nanjing Automation Co. Ltd.
Zip:211100
南京 江宁开发区, 中国
电话 +86 25 51183000
传真 +86 25 51183883

www.sac-china.com

1MRK 506 328-BZH - © 版权 2012 ABB. 版权所有.

Power and productivity
for a better world™