

Relion® 650 系列

变压器保护
RET650
技术手册

Power and productivity
for a better world™

ABB



文件编号：1MRK 504 106-UZH
发行日期：2011.04
修订版：-
产品版本：1.0

© 版权 2011 ABB. 版权所有

版权

未经 ABB 书面允许，不得复制本文件的任何部分，不得将其内容透露给第三方或进行任何未经授权的应用。

本文件中所述的软件和硬件受许可证保护，任何使用、或公开应符合许可证的条款。

商标

ABB 和 Relion 是 ABB 集团的注册商标。 本文件中提及的所有其它品牌或产品名称可能是其持有者的商标或注册商标。

保修

请向就近的 ABB 办事处咨询担保条款信息。

ABB AB

变电站自动化产品

SE-721 59 Västerås

瑞典

电话： +46 (0) 21 32 50 00

传真： +46 (0) 21 14 69 18

http://www.abb.com/substationautomation

ABB

上海 ABB 工程有限公司

ABB Engineering (Shanghai) Ltd. Zip:201319

上海 康桥

中国

电话： +86 21 6105 6666

传真： +86 21 6105 6749

http://www.abb.com/substationautomation

免责声明

本手册中的数据、示例和图片仅提供产品所涉及的概念或产品说明，不能视为保证特性的声明。本手册中提到的负责使用设备的所有人员应确认自身具备相应资格以执行各项操作，同时遵守所有适用的安全规程或其他操作要求。特别是，出现由于系统和/或产品故障导致财产损失和人员伤亡（不仅限于人员伤亡）等应用期间发生的危险，将由使用设备的人员和实体承担全部责任，因此需要这些使用方法来确保已采取排除或降低类似危险的所有措施。

本文件已经过 ABB 仔细检查，但是不能完全排除偏差。如果发现其中有误，请通知制造商。除非有明确的合同承诺，在任何情况下 ABB 将不会承担因使用本手册和应用设备所导致的任何损失或损坏。

一致性

本产品符合关于“统一各成员国有关电磁兼容性（EMC 理事会指令 2004/108/EC）和在规定电压等级范围内使用电气设备”（低压指令 2006/95/EC）欧共体理事会的法律指令。

此符合性是 ABB AB 根据 EMC 指令中的通用标准 EN 50263 以及低压指令中的标准 EN 60255-5 和/或 EN 50178 执行测试的结果。

本产品的设计和生产用于工业用途。

目录

章节 1 引言 21

本手册 21

目标读者 21

产品文件 22

产品文件系列 22

文档修订历史记录 23

相关文件 23

符号及规定 24

安全指示符号 24

文件约定 24

章节 2 可用功能 27

主要保护功能 27

后备保护功能 27

控制和监视功能 28

用于通讯 30

IED 基本功能 30

章节 3 本地人机界面 LHMI 31

本地人机界面屏幕 31

标识符 31

定值 31

本地人机界面信号 31

标识符 31

功能模块 32

信号 32

LED 指示模块的基本部分 32

标识符 32

功能模块 33

信号 33

定值 34

功能键控制模块的 LCD 部分 34

标识符 34

功能模块 34

信号 34

定值 35

运行原理 36

就地人机界面 36

LCD 36

LEDs 39

目录

键区 39
LED 40
功能 40
状态指示灯 LED 40
指示 LED 41
功能键 48
功能 48
运行原理 48

章节 4 差动保护 51
变压器差动保护 51
功能性 51
双绕组变压器差动保护 T2WPDIF 52
标识符 52
信号 52
定值 53
被监视数据 54
三绕组变压器差动保护 T3WPDIF 54
标识符 54
信号 54
定值 55
被监视数据 56
运行原理 57
差动电流告警 57
制动电流 57
消除零序电流 58
差动保护带制动的和无制动的边界 58
工频负序差动电流 61
区内/区外故障识别 61
无制动和灵敏负序保护 64
谐波和波形闭锁特性 65
合于故障特性 66
逻辑框图 67
技术数据 68
低阻抗制动的接地故障保护 REFPDIF 68
标识符 68
功能 68
功能模块 69
信号 69
定值 70
被监视数据 70
运行原理 70
制动式 接地故障保护运行原理 70
带低阻抗的制动接地故障保护作为一种差动保护 73

差动电流和制动电流的计算. 74
区外 接地故障的检测. 74
技术数据. 75

章节 5 电流保护. 77
相过流速断保护 PHPIOC. 77
标识符 77
功能性. 77
功能模块. 77
信号. 77
定值. 78
被监视数据. 78
动作原理. 78
技术数据. 78
四段式相过流保护 OC4PTOC. 79
标识符 79
功能性. 79
功能模块. 79
信号. 80
定值. 81
被监视数据. 82
动作原理. 83
技术数据. 85
零序过流速断保护 EFPIOC. 85
标识符. 85
功能性. 86
功能模块. 86
信号. 86
定值. 86
被监视数据. 87
动作原理. 87
技术数据. 87
四段式零序过流保护 EF4PTOC. 87
标识符. 87
功能性. 88
功能模块. 88
信号. 88
定值. 89
被监视数据. 91
运行原理. 92
功能模块动作特性. 92
内部极化值. 92
接地故障功能块的外部极化值. 94
保护的基值. 94

内部 接地故障保护结构 94
四段零序过流保护 95
带集成的方向比较功能的方向监视元件 95
技术数据 98
双时间常数的热过负荷保护 TRPTTR 98
标识符 98
功能性 98
功能模块 99
信号 99
定值 100
被监视数据 100
运行原理 101
技术数据 104
断路器失灵保护 CCRBRF 104
标识符 104
功能性 104
功能模块 105
信号 105
定值 105
被监视数据 106
运行原理 106
技术数据 107
三相 不一致 保护 CCRPLD 108
标识符 108
功能性 108
功能模块 108
信号 108
定值 109
被监视数据 109
运行原理 109
来自断路器回路的三相不一致信号 111
不对称电流检测 111
技术数据 111
方向性欠功率/过功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP 112
功能性 112
方向性过功率保护 GOPPDOP 112
标识符 112
功能模块 112
信号 113
定值 113
被监视数据 114
方向性欠功率保护 GUPPDUP 114
标识符 114

功能模块.....115
信号.....115
定值.....116
被监视数据.....116
运行原理.....117
低通滤波.....118
技术数据.....119
基于负序的过流功能 DNSPTOC.....119
标识符.....119
功能性.....119
功能模块.....120
信号.....120
定值.....121
被监视数据.....122
运行原理.....122
技术数据.....122

章节 6 电压保护.....123
两段式低电压保护 UV2PTUV.....123
标识符.....123
功能性.....123
功能模块.....123
信号.....124
定值.....124
被监视数据.....125
运行原理.....125
测量原理.....125
延时.....126
闭锁.....128
设计.....129
技术数据.....130
两段式过电压保护 OV2PTOV.....130
标识符.....130
功能性.....130
功能模块.....131
信号.....131
定值.....132
被监视数据.....132
运行原理.....132
测量原理.....133
延时.....133
闭锁.....135
设计.....135
技术数据.....136

两段式零序过电压保护 ROV2PTOV. 137
标识符. 137
功能性. 137
功能模块. 137
信号. 138
定值. 138
被监视数据. 139
运行原理. 139
测量原理. 139
延时. 139
闭锁. 142
设计. 143
技术数据. 143
过励磁保护 OEXPVPH. 144
标识符. 144
功能性. 144
功能模块. 144
信号. 145
定值. 145
被监视数据. 146
运行原理. 146
测量电压. 148
过励磁保护的动作时间. 148
冷却. 150
过励磁保护功能测量变量. 151
过励磁告警. 151
逻辑图. 152
技术数据. 152

章节 7 频率保护. 153
欠频率保护 SAPTUF. 153
标识符. 153
功能性. 153
功能模块. 153
信号. 153
定值. 154
被监视数据. 154
运行原理. 154
测量原理. 154
延时. 155
闭锁. 155
设计. 155
技术数据. 156
过频率保护 SAPTOF. 156

标识符.....156
功能性.....156
功能模块.....156
信号.....157
定值.....157
被监视数据.....157
运行原理.....157
测量原理.....158
延时.....158
闭锁.....158
设计.....158
技术数据.....159
频率变化率保护 SAPFRC.....159
标识符.....159
功能性.....160
功能模块.....160
信号.....160
定值.....160
运行原理.....161
测量原理.....161
延时.....161
设计.....162
技术数据.....162

章节 8 二次系统监视.....163
断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR.....163
标识.....163
功能性.....163
功能模块.....163
信号.....163
定值.....164
被监视的数据.....164
运行原理.....164
技术数据.....165

章节 9 控制.....167
开关刀闸控制 APC.....167
功能性.....167
间隔控制 QCBAY.....167
标识符.....167
功能性.....167
功能模块.....167
信号.....167
定值.....168

远方控制 LOCREM.....168
标识符.....168
功能性.....168
功能模块.....168
信号.....169
定值.....169
本地远方控制 LOCREMCTRL.....169
标识符.....169
功能性.....169
功能模块.....170
信号.....170
定值.....171
运行原理.....171
间隔控制功能 QCBAY 171
就地远方/就地远方控制 LOCREM/LOCREMCTRL.....172
调压.....173
功能性.....173
分接头自动调压单一控制(TR1ATCC).....174
标识符.....174
功能模块.....174
信号.....174
定值.....176
被监视数据.....178
分接头自动调压并行控制(TR8ATCC).....178
标识符.....178
功能模块.....179
信号.....179
定值.....181
被监视数据.....184
分接头变换器控制和监视，6 个开关量输入(TCMYLTC).....184
标识符.....184
功能模块.....185
信号.....185
定值.....186
被监视数据.....187
运行原理.....187
分接头自动调压单一控制(单一控制 TR1ATCC 和并行控制 TR8ATCC).....187
分接头变换器控制和监视，6 个开关量输入(TCMYLTC).....191
TR1ATCC 或 TR8ATCC 和 TCMYLTC 的连接.....193
技术数据.....196
功能选择选转逻辑开关和 LHMI 表示 SLGGIO.....197
标识符.....197

功能性.....197
功能模块.....198
信号.....198
定值.....199
被监视数据.....200
运行原理.....200
小型选择开关 VSGGIO.....200
标识符.....200
功能性.....200
功能模块.....201
信号.....201
定值.....201
运行原理.....202
IEC 61850 通用 I/O 功能 DPGGIO.....202
标识符.....202
功能性.....203
功能模块.....203
信号.....203
定值.....203
运行原理.....203
单命令通用控制（8 个信号）SPC8GGIO.....204
标识符.....204
功能性.....204
功能模块.....204
信号.....204
定值.....205
运行原理.....205
自动位 AUTOBITS.....206
标识符.....206
功能性.....206
功能模块.....207
信号.....207
设置.....208
运行原理.....208

章节 10 逻辑.....211
跳闸逻辑 SMPPTRC.....211
标识符.....211
功能性.....211
功能模块.....211
信号.....211
定值.....212
运行原理.....212
技术数据.....213

目录

跳闸矩阵逻辑 TMAGGIO.....213
标识符.....213
功能性.....213
功能模块.....214
信号.....214
定值.....215
运行原理.....216
可配置的逻辑模块.....217
标准的可配置逻辑模块.....217
功能性.....217
OR 功能模块.....218
非功能模块 INVERTER.....219
PULSETIMER 功能模块.....220
可空门功能模块 GATE.....220
异或功能模块 XOR.....221
回路延迟功能模块 LOOPDELAY.....222
定时器功能模块 TIMERSET.....223
AND 功能模块.....224
置位-复位存储器功能模块 SRMEMORY.....225
带存储器功能模块的复位-置位 RSMEMORY.....226
技术数据.....228
固定信号 FXDSIGN.....228
标识符.....228
功能.....228
功能模块.....228
信号.....229
定值.....229
运行原理.....229
16 位布尔型转化为整数 B16I.....229
标识符.....229
功能性.....230
功能模块.....230
信号.....230
设置.....231
被监视数据.....231
运行原理.....231
16 位布尔型值转化为整数，逻辑节点代表为 B16IFCVI.....231
标识符.....231
功能性.....231
功能模块.....232
信号.....232
设置.....233
被监视数据.....233

运行原理 233
整数转化为 16 位布尔型 IB16A 233
标识符 233
功能性 233
功能模块 234
信号 234
设置 235
运行原理 235
带逻辑接点表示的整数变为 16 位布尔型的变换 IB16FCVB 235
标识符 235
功能性 235
功能模块 236
信号 236
设置 237
运行原理 237

章节 11 监视 239

IEC 61850 通用通信 I/O 功能 SPGGIO 239
标识符 239
功能 239
功能模块 239
信号 239
定值 239
运行原理 240
IEC 61850 通用通信 I/O 功能，16 个输入 SP16GGIO 240
标识符 240
功能 240
功能模块 240
信号 241
定值 241
运行原理 241
IEC 61850 通用通信 I/O 功能 MVGGIO 242
标识符 242
功能 242
功能模块 242
信号 242
定值 243
被监视数据 243
运行原理 244
测量 244
功能 244
测量 CVMMXN 245
标识符 245
功能模块 245

目录

信号 246
定值 247
被监视数据 250
相电流测量 CMMXU 250
标识符 250
功能模块 250
信号 250
定值 251
被监视数据 252
线电压测量 VMMXU 252
标识符 252
功能模块 252
信号 253
定值 253
被监视数据 254
电流序分量测量 CMSQI 254
标识符 254
功能模块 254
信号 255
定值 255
被监视数据 256
电压序分量测量 VMSQI 257
标识符 257
功能模块 257
信号 257
定值 258
被监视数据 259
相电流测量 VNMMXU 259
标识符 259
功能模块 260
信号 260
定值 260
被监视数据 261
运行原理 261
测量监视 261
测量 CVMMXN 265
相电流测量 CMMXU 269
线电压和相电压测量 VMMXU/VNMMXU 269
电压电流序分量测量 VMSQI/CMSQI 270
技术数据 270
事件计数器 CNTGGIO 270
标识符 270
功能性 270

功能模块 270
信号 271
定值 271
被监视数据 271
运行原理 272
报告 272
技术数据 272
故障报告 272
功能性 272
故障报告 DRPRDRE 273
标识符 273
功能模块 273
信号 273
定值 274
被监视数据 274
测量值 276
模拟量输入信号 AxRADR 276
标识符 276
功能模块 277
信号 277
定值 278
模拟量输入信号 A4RADR 280
标识符 280
功能模块 280
信号 281
定值 281
开关量输入信号 BxRBDR 283
标识符 283
功能模块 284
信号 284
定值 285
运行原理 288
故障信息 290
指示 290
事件记录 290
事件列表 290
跳闸值记录 290
故障录波 291
时标 291
录波时间 291
模拟量信号 292
开关量信号 293
触发信号 293

目录

故障后重触发 294
技术数据 295
指示 295
功能性 295
功能模块 296
信号 296
输入信号 296
运行原理 296
技术数据 297
事件记录 297
功能性 297
功能模块 297
信号 297
输入信号 297
运行原理 297
技术数据 298
事件列表 298
功能性 298
功能模块 298
信号 298
输入信号 298
运行原理 299
技术数据 299
跳闸值记录 299
功能性 299
功能模块 299
信号 300
输入信号 300
运行原理 300
技术数据 300
故障录波 300
功能性 300
功能模块 301
信号 301
输入输出信号 301
设置参数 301
运行原理 301
存储器与存储 302
技术数据 303
测量值扩展模块 MVEXP 303
标识符 303
功能 303
功能模块 303

信号.....304
定值.....304
运行原理.....304
电站电池监视 SPVNZBAT.....305
标识.....305
功能性.....305
功能模块.....305
信号.....305
定值.....306
被监视数据.....306
运行原理 306
绝缘气体监视功能 SSIMG.....307
标识符.....307
功能性.....307
功能模块.....308
信号.....308
定值.....309
运行原理.....309
技术数据.....309
绝缘液体监视功能 SSIML.....310
标识符.....310
功能性.....310
功能模块.....310
信号.....310
定值.....311
运行原理.....311
技术数据.....312
断路器状态监视 SSCBR.....312
标识.....312
功能性.....312
功能模块.....313
信号.....313
定值.....314
被监视数据.....315
运行原理.....315
断路器状态.....316
断路器运行监视.....317
断路器接点行程时间.....318
动作计数器.....319
I^yt 的积累.....320
断路器剩余寿命.....321
断路器弹簧储能指示.....322
气体压力监视.....322

技术数据.....323

章节 12 测量.....325

脉冲计数器 PCGGIO.....325
标识符.....325
功能性.....325
功能模块.....325
信号.....325
定值.....326
被监视数据.....326
运行原理.....326
技术数据.....328
电能计算和需量处理功能 ETPMMTR.....328
标识符.....328
功能性.....328
功能模块.....328
信号.....329
定值.....330
被监视数据.....331
运行原理.....331
技术数据.....331

章节 13 站级通信.....333

DNP3 协议.....333
IEC 61850-8-1 通信协议.....333
标识符.....333
功能性.....333
定值.....334
技术数据.....334
用于联闭锁的经由 GOOSE 的水平通信.....334
标识符.....334
功能模块.....335
信号.....335
定值.....337
Goose 二进制接收 GOOSEBINRCV.....337
标识符.....337
功能模块.....338
信号.....338
定值.....339

章节 14 基本 IED 功能.....341

带内部事件列表的自检.....341
功能性.....341
内部故障信号 INTERRSIG.....341

标识符.....341
功能模块.....341
信号.....341
定值.....342
内部事件列表 SELFSUPEVLST.....342
标识符.....342
定值.....342
运行原理.....342
内部信号.....344
运行时间模型.....346
技术数据.....347
时间同步.....347
功能性.....347
时间同步 TIMESYNCHGEN.....347
标识符.....347
定值.....348
通过 SNTP 时间同步.....348
标识符.....348
定值.....348
时间系统，夏令时开始 DTSBEGIN.....348
标识符.....348
定值.....349
时间系统，夏令时结束 DTSEND.....349
标识符.....349
定值.....350
由 UTC 而得的时区 TIMEZONE.....350
标识符.....350
定值.....350
通过 IRIG-B 时间同步.....351
标识符.....351
定值.....351
运行原理.....351
一般概念.....351
实时时钟（RTC）的运行.....353
同步方式.....353
技术数据.....354
参数定值组处理.....355
功能性.....355
定值组处理 SETGRPS.....355
标识符.....355
定值.....355
参数定值组 ACTVGRP.....355
标识符.....355

功能模块.....355
信号.....356
定值.....356
运行原理.....356
测试模式功能 TESTMODE.....357
标识符.....357
功能.....357
功能模块.....358
信号.....358
设置.....358
运行原理.....359
修改闭锁控制功能 CHNGLCK 360
标识符.....360
功能性.....360
功能模块.....360
信号.....360
设置.....361
运行原理.....361
IED 名称 TERMINALID.....361
标识符.....361
功能.....361
定值.....362
产品信息.....362
标识符.....362
功能.....362
设置.....363
一次系统值 PRIMVAL.....363
标识符.....363
功能.....363
定值.....363
模拟量输入的信号矩阵 SMAI.....363
功能.....363
模拟量输入信号矩阵 SMAI_20_1.....363
标识符.....363
功能模块.....364
信号.....364
定值.....365
模拟量输入信号矩阵 SMAI_20_2.....365
标识符.....365
功能模块.....365
信号.....365
定值.....366
运行原理 366

三相求和模块 3PHSUM.....366
标识符.....366
功能.....366
功能模块.....367
信号.....367
定值.....367
运行原理.....368
全局基准值 GBASVAL.....368
标识符.....368
功能.....368
参数整定.....368
权限检测 ATHCHCK.....369
标识符.....369
功能性.....369
定值.....369
运行原理.....369
IED 权限设置.....370
权限状态 ATHSTAT.....370
标识符.....370
功能性.....370
功能模块.....371
信号.....371
设置.....371
运行原理.....371
拒绝运行.....371
功能.....371
拒绝运行, 前面板端口的帧速率控制 DOSFRNT.....372
标识符.....372
功能模块.....372
信号.....372
设置.....372
被监视数据.....372
拒绝运行, LAN1 端口的帧速率控制 DOSLAN1.....373
标识符.....373
功能模块.....373
信号.....373
设置.....373
被监视数据.....374
运行原理.....374

章节 15 IED 物理连接.....375

保护性接地.....375
输入.....377
测量输入.....377

辅助电源输入 377
开关量输入 378
输出 381
跳闸、控制和信号的输出 381
信号输出 382
内部故障信号 IRF 384
通信连接 385
以太网 RJ-45 前面板接口 385
站级通信 后面板连接 385
通信界面和规约 386
推荐的工业以太网开关 386
连接图 387

章节 16 技术数据 413
尺寸 413
电源 413
电源输入 414
开关量输入 414
信号输出 415
功率输出 415
数据通讯接口 415
封装等级 416
环境条件和测试 416

章节 17 IED 和功能测试 419
电磁兼容性测试 419
绝缘测试 420
机械测试 421
产品安全性 421
EMC 兼容 421

章节 18 反时限特性 423
应用 423
运行原理 425
运行模式 425
反时限特性 429

章节 19 术语表 457

章节 1 引言

1.1 本手册

技术手册（TM）包含应用和功能描述，按照每个功能列出功能模块、逻辑框图、输入输出信号、整定参数和技术数据。 在工程设计阶段、安装和调试阶段和正常运行维护期间，该手册可用作为技术参考。

1.2 目标读者

本手册针对系统工程师和安装调试人员，他们在工程、安装调试和正常运行时需要技术数据。

系统工程师必须有 IED 的保护系统、保护装置。保护功能和配置功能逻辑的整体知识。 安装调试人员必须接受如何操作保护设备的培训并且必须具备操作保护设备的基本知识。

1.3 产品文件

1.3.1 产品文件系列

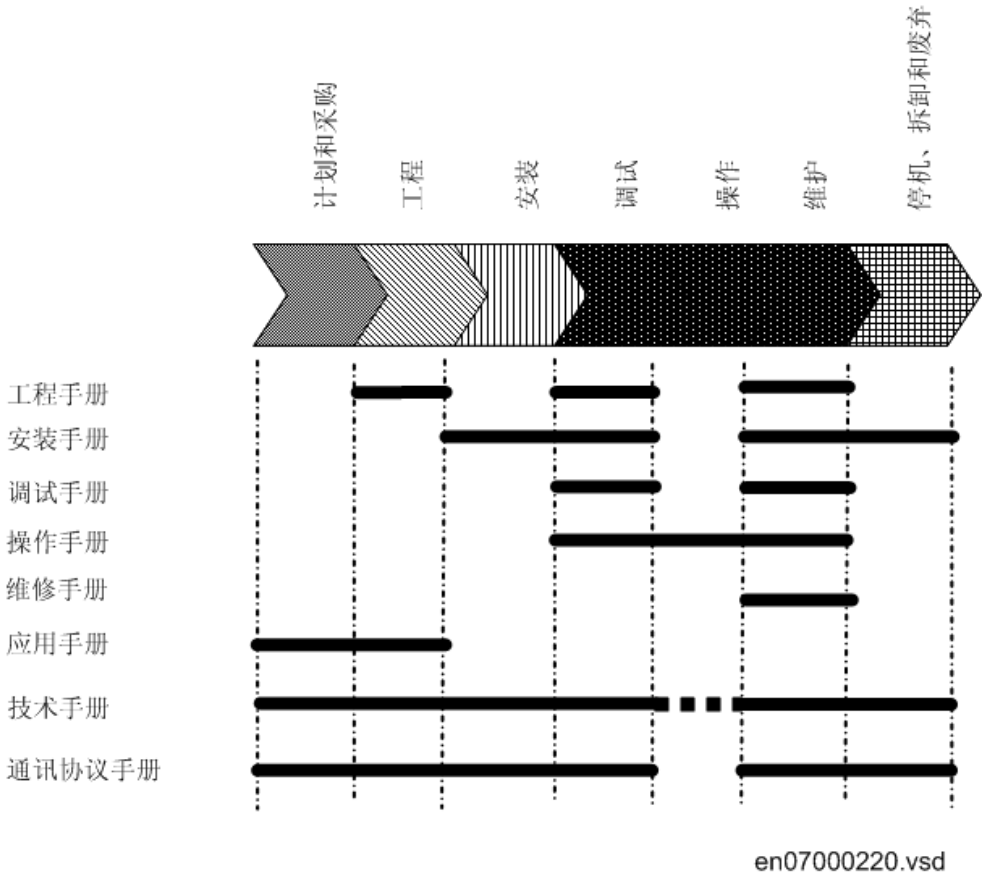


图 1: 在不同产品周期内，各个手册的用途

工程手册包含了如何对 IED 进行工程设计，通过 PCM600. 该手册提供了如何建立一个 PCM600 工程和如何将 IED 插入工程结构中去的指导。 该手册也推荐了保护控制功能的工程设计顺序，本地人机界面和和基于 IEC 61850 和 DNP3.

安装手册（IM）包含如何安装 IED. 该手册提供了机械和电气程序。 章节按 IED 安装的时间顺序排列。

调试手册（CM）包含如何调试 IED. 在测试阶段，系统工程师和维护人员可以使用该手册作为协助。 该手册提供了检查外部安全和 IED 上电、参数整定和配置、还有通过二次电流注入验证整定值的程序步骤。 该手册描述了在不运行的变电站中测试 IED 的程序步骤。 章节按 IED 调试的时间顺序排列。

运行手册（OM）包含一旦 IED 调试成功后，如何运行 IED 。 该手册提供了对 IED 监视、控制和整定的指导。 该手册也描述了如何确认故障以及如何查看计算得到的和测得的电网数据，来判定故障原因。

维修手册（SM）包含如何修理和维护 IED. 手册还介绍了 IED 断电、停用和废弃处理的程序。

应用手册（AM）包含了根据每个功能分类的应用描述和设定指导。 该手册介绍了典型保护功能在各种 情形下的应用。 整定值的计算同样也可参考该手册。

技术手册（TM）包含应用和功能描述，按照每个功能列出功能模块、逻辑框图、输入输出信号、整定参数和技术数据。 在工程设计阶段、安装和调试阶段和正常运行维护期间，该手册可用作为技术参考。

通讯协议手册（CPM）介绍了继电器支持的各种通讯协议 . 该手册着重于厂商指定的方案。

点表手册包含了针对本装置数据节点的描述和属性 . 该手册应与相应的通信协议手册结合使用。

维修手册（SM）尚未发行。

1.3.2 文档修订历史记录

文档校订/日期	产品系列历史	历史
-/2009.9	1.0	首版

1.3.3 相关文件

与 RET650 相关的文件	文件编号
调试手册	1MRK 504,109-UEN
技术手册	1MRK 504,106-UEN
应用手册	1MRK 504,107-UEN
配置的产品指南	1MRK 504,110-BEN
型号试验证书	1MRK 504,110-TEN

650 系列手册	文件编号
操作手册	1MRK 500,088-UEN
通信协议手册，DNP3	1MRK 511,224-UEN
通信协议手册，IEC 61850	1MRK 511,205-UEN
工程手册	1MRK 511,206-UEN
安装手册	1MRK 514 013-UEN
点表手册，DNP3	1MRK 511,225-UEN

1.4 符号及规定

1.4.1 安全指示符号



电气警告图标，表示存在电击危险。



警示图标，表示存在危险，可能导致人身伤亡。



注意图标，指出重要信息或与文中涉及的概念相关的警示。此图标可能指示存在导致软件破坏、设备或财产损失的危险。



信息图标，警示读者重要的事实和条件。



提示图标，表示提出建议，例如，如何设计你的项目或如何使用某种功能。

不仅警示危险与人身事故相关，同时应当注意，在某些操作条件下，操作受损的设备会导致工艺性能降低，从而也可能造成人员伤亡。因此，务必完全遵守所有警示和注意事项。

1.4.2 文件约定

约定适用于本 IED 手册。 特别的约定可能不适用于本手册。

- 本手册中的缩写和简称在“术语表”一节作了详细说明。 术语表中还包含重要术语的说明。
- LHMI 人机界面 菜单中的按钮导航通过面板上的按键图标来表示，例如：通过  和 键来实现选项间的导航。
- HMI 菜单路径用粗体字显示，例如：
  选择 **主菜单/设置**.
- LHMI 人机界面消息以 Courier 字体显示表示，例如：
  将更改保存在闪存中，选择 **“是”** 并且按 .
- 参数名以斜体字显示，例如：

通过 *操作* 设置启用和禁用功能。

- 功能模块标志上的输入或输出信号名前端的^符号指示用户可通过 PCM600 自己设置信号名。
- 在功能模块标志上的输入或输出信号名后面的* 符号指示信号必须连接至应用配置中的另一功能模块以达到有效的应用配置。

章节 2 可用功能

2.1 主要保护功能

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
差动保护					
T2WPDIF	87T	变压器差动保护，双绕组	1		
T3WPDIF	87T	变压器差动保护，三绕组		1	
REFPDIF	87N	低阻抗限制性接地故障保护	2	3	

2.2 后备保护功能

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
电流保护					
PHPIOC	50	瞬时相过流保护	2	3	
OC4PTOC	51/67	4 段带方向相过流保护	2	3	2
EFPIOC	50N	瞬时零序过流保护	2	3	
EF4PTOC	51N/67N	4 段带方向零序过流保护	2	3	2
TRPTTR	49	热过负荷保护，两个时间常数	2	3	2
CCRBRF	50BF	断路器失灵保护	2	3	
CCRPLD	52PD	三相不一致保护	2	3	
GUPPDUP	37	方向低功率保护	1	1	2
GOPPDOP	32	方向过功率保护	1	1	2
DNSPTOC	46	负序过电流保护	1		
电压保护					
UV2PTUV	27	两段低电压保护	1	1	2
OV2PTOV	59	两段过电压保护	1	1	2
ROV2PTOV	59N	两段零序过电压保护	1	1	2
OEXPVPH	24	过激磁保护		1	

续下页

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
频率保护					
SAPTUF	81	低频率保护	4	4	4
SAPTOF	81	过频率保护	4	4	4
SAPFRC	81	频率变化率保护	2	2	4

2.3 控制和监视功能

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
控制					
QCBAY		间隔控制	1	1	1
LOCREM		就地远方切换	1	1	1
LOCREMCTRL		就地远方人机界面指示	1	1	1
TR1ATCC	90	变压器分接头有载自动调节(分立运行控制)	1	1	
TR8ATCC	90	变压器分接头有载自动调节（并列运行控制）			2
TCMYLTC	84	分接头控制和监视，6 开关量输入	1	1	2
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		选择器微型开关扩展	20	20	20
DPGGIO		同类双点功能模块	16	16	16
SPC8GGIO		单点八路控制集成模块	5	5	5
AUTOBITS		自动位功能模块	3	3	3
二次回路监视					
TCSSCBR		断路器合闸/跳闸回路监视	3	3	3
逻辑					
SMPPTRC	94	跳闸逻辑	2	3	2
TMAGGIO		跳闸逻辑矩阵	12	12	12
OR		可编程逻辑模块，OR	283	283	283
INVERTER		可编程逻辑模块，取反功能	140	140	140
PULSETIMER		可编程逻辑模块，脉冲元件	40	40	40
GATE		可编程逻辑模块，控制门	40	40	40
XOR		可编程逻辑模块，独占异或功能模块	40	40	40
LOOPDELAY		可编程逻辑模块，环路延时	40	40	40
TimeSet		可编程逻辑模块，定时器	40	40	40

续下页

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
AND		可编程逻辑模块，AND	280	280	280
SRMEMORY		可编程逻辑模块，置/复位带记忆	40	40	40
RSMEMORY		可编程逻辑模块，置/复位带记忆	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		16 位布尔值的整数转换，带逻辑节点显示	16	16	16
IB16A		整数的 16 位布尔值转换	16	16	16
IB16FCVB		整数的 16 位布尔值转换，带逻辑节点显示	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		模拟量输入模块	1	1	1
BxRBDR		开关量输入信号	1	1	1
SPGGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能	64	64	64
SP16GGIO		IEC 61850 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		测量值扩展器模块	66	66	66
SPVNZBAT		变电站电池监测	1	1	1
SSIMG	63	气体绝缘监视功能	2	2	2
SSIML	71	液体绝缘监视功能	2	2	2
SSCBR		断路器状态监视	2	3	2
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

2.4 用于通讯

IEC 61850	ANSI	功能函数	变压器		
			RET650 (A01) 2W/1CB	RET650 (A05) 3W/1CB	RET650 (A07) OLTC
站级通讯					
		IEC 61850 通讯协议	1	1	1
		TCP/IP 通讯协议 DNP3.0	1	1	1
GOOSEINTLKRCV		通过 GOOSE 水平通讯实现的联闭锁	59	59	59
GOOSEBINRCV		GOOSE 开关量接收	4	4	4

2.5 IED 基本功能

IEC 61850	功能函数	
所有产品包含的基本功能		
INTERRSIG	内部事件列表的自我监视	1
	时间同步	1
SETGRPS	设定组处理	1
ACTVGRP	参数设定组	1
TESTMODE	测试模式功能	1
CHNGLCK	更改锁定功能	1
ATHSTAT	权限状态	1
ATHCHCK	权限检测	1

章节 3 本地人机界面 LHMI

3.1 本地人机界面屏幕

3.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 标识符	IEC 60617 标识符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
本地人机界面屏幕状态	屏幕	-	-

3.1.2 定值

表 1: SCREEN 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
背光灯超时	10 - 120	Min	10	60	就地人机界面显示超时
对比度	-100 - 100	%	10	0	液晶显示屏对比度
默认页面	0 - 0	-	1	0	默认页面
事件列表顺序	最新置顶 最新置底	-	-	最新置顶	事件列表顺序
录波自动指示	退出 投入	-	-	退出	录波自动指示
显示替代状态	否 是	-	-	否	取代状态显示在单线图上
显示联锁状态	否 是	-	-	否	联锁状态显示在单线图上
命令旁路有效	否 是	-	-	否	允许旁路控制

3.2 本地人机界面信号

3.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 标识符	IEC 60617 标识符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
本地人机界面信号	LHMICTRL	-	-

3.2.2 功能模块

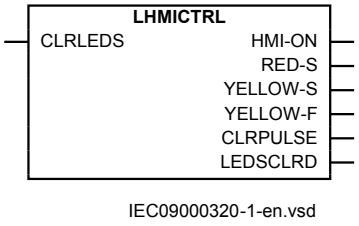


图 2: LHMICTRL 功能模块

3.2.3 信号

表 2: LHMICTRL 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
清除 LED 灯	BOOLEAN	0	清除人机界面的 LED 灯的输入

表 3: LHMICTRL 输出信号

用户名	类型	描述
人机界面激活	BOOLEAN	LCD 显示的背景灯激活
红灯常亮	BOOLEAN	人机界面上的红灯常亮
黄灯常亮	BOOLEAN	人机界面上的黄灯常亮
黄灯闪烁	BOOLEAN	人机界面上的黄灯闪烁
清除脉冲	BOOLEAN	用于清除人机界面 LED 灯的脉冲
LED 灯已清除	BOOLEAN	LED 灯熄灭时激活

3.3 LED 指示模块的基本部分

3.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
LED 指示模块的基本部分	LEDGEN	-	-
LED 指示模块的基本部分	GRP1_LED1 - GRP1_LED15 GRP2_LED1 - GRP2_LED15 GRP3_LED1 - GRP3_LED15	-	-

3.3.2 功能模块

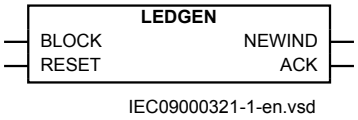


图 3: LEDGEN 功能模块

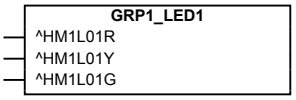


图 4: GRP1_LED1 功能模块

以 GRP1_LED1 功能模块为例，1-3 组每组中的所有 15 个 LED 灯都有类似的功能模块。

3.3.3 信号

表 4: LEDGEN 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	闭锁所有指示灯
复归	BOOLEAN	0	确认/复归指示灯

表 5: GRP1_LED1 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
红灯	BOOLEAN	0	红灯控制信号
黄灯	BOOLEAN	0	黄灯控制信号
绿灯	BOOLEAN	0	绿灯控制信号

表 6: LEDGEN 输出信号

用户名	类型	描述
新指示	BOOLEAN	LED 触发时,产生新的指示信号
确认	BOOLEAN	LED 灯确认时提供脉冲

3.3.4 定值

表 7: LEDGEN 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
重启时间	0.0 - 100.0	s	0.1	0.0	定义故障长度
最大时间	0.0 - 100.0	s	0.1	0.0	定义故障的最长时间

表 8: GRP1_LED1 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
显示方式	常亮 闪烁 闪烁-确认-常亮 常亮-确认-闪烁 常亮自保持 常亮-自动复归	-	-	常亮	灯显示方式设置
返回时信息	0 - 18	-	1	G1LO1_OFF	灯熄灭时的指示信息
红灯指示信息	0 - 18	-	1	G1LO1_RED	红灯亮时的指示信息
黄灯指示信息	0 - 18	-	1	G1LO1_YELLOW	黄灯亮时的指示信息
绿灯指示信息	0 - 18	-	1	G1LO1_GREEN	绿灯亮时的指示信息

3.4 功能键控制模块的 LCD 部分

3.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
人机界面功能键控制模块中 LCD 部分	FNKEYMD1 - FNKEYMD5	-	-

3.4.2 功能模块



图 5: FNKEYMD1 功能模块

只有第一个按钮的功能模块在上图中显示。 每一个功能按钮都有类似的模块。

3.4.3 信号

表 9: FNKEYMD1 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
功能键 1LED	BOOLEAN	0	功能键指示灯控制信号

表 10:　　FNKEYMD1 输出信号

用户名	类型	描述
功能键 1 输出	BOOLEAN	功能键输出信号

3.4.4 定值

表 11:　　FNKEYMD1 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
测量方式	退出 保持 脉冲	-	-	退出	输出信号模式
脉冲时间	0.001 - 60.000	s	0.001	0.200	功能键 1 控制输出的脉冲时间
激活时信息	0 - 18	-	1	LCD_FN1_ON	功能键输出为 1 时的指示信息
返回时信息	0 - 18	-	1	LCD_FN1_OFF	功能键输出为 0 时的指示信息

表 12:　　FNKEYTY1 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
类型	退出 快捷方式 控制	-	-	退出	功能键类型
快捷菜单	"菜单快捷键"指向的快捷菜单				

3.5 运行原理

3.5.1 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

就地人机界面可实现整定、监视和控制等功能。

3.5.1.1 LCD

本地人机界面包括一种分辨率为 320 x 240 像素的黑白显示屏 LCD。 字符大小可以改变。 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。

显示视图分为四个基本区域。

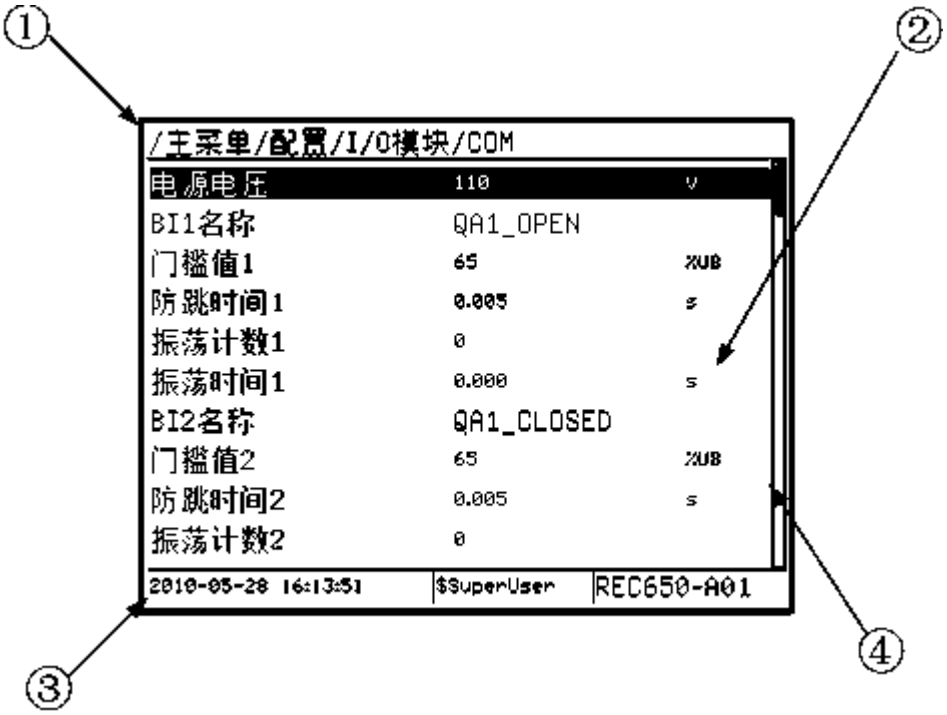


图 7: 显示布局

1 路径
2 内容
3 状态
4 滚动条（需要时会出现）

- 路径显示菜单结构中的当前位置。 如果显示的路径太长，则会从始端省略，且会用三个点来显示略去。
- 内容区域显示菜单内容。
- 状态区域显示当前 IED 的时间，当前登录的用户以及通过本地人机界面或者 PCM600 设定的目标识别的字符串。
- 如果文本，图片或其它目录显示的与显示屏尺寸不符，右侧就会出现垂直滚动条。 如果内容区域的文本不适合于水平显示，那么它将从始端就被省略。 省略部分通过三个点来表示。

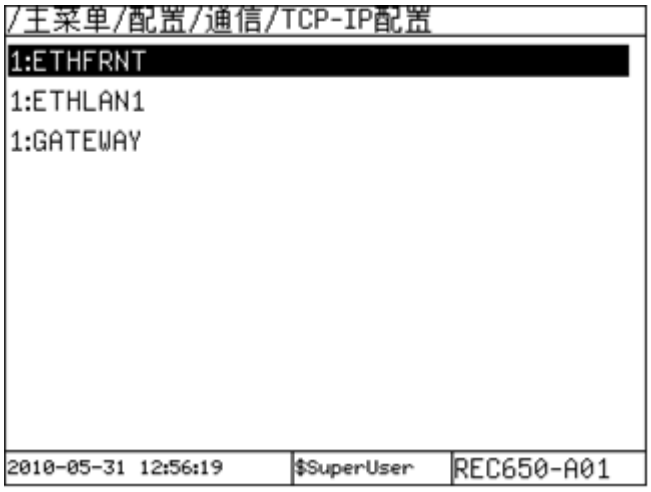


图 8:　　截取后的路径

这个功能实例前的编号，例如 1:ETHFRNT，指示这个实例的编号。

面板上的功能键显示通过功能键可进行一些操作请求。 每个功能按钮都有一个作为其控制行为反馈信号的 LED 指示灯。 LED 通过 PCM600 连接到所需的信号。

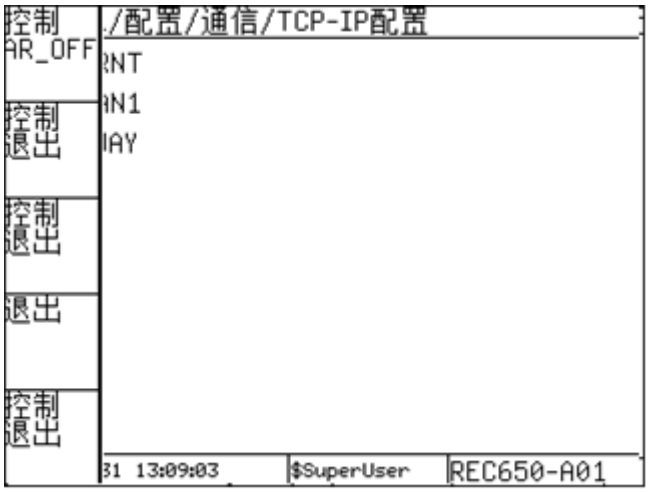


图 9:　　功能按钮面板

告警 LED 面板显示其告警信号需要的文本标签。

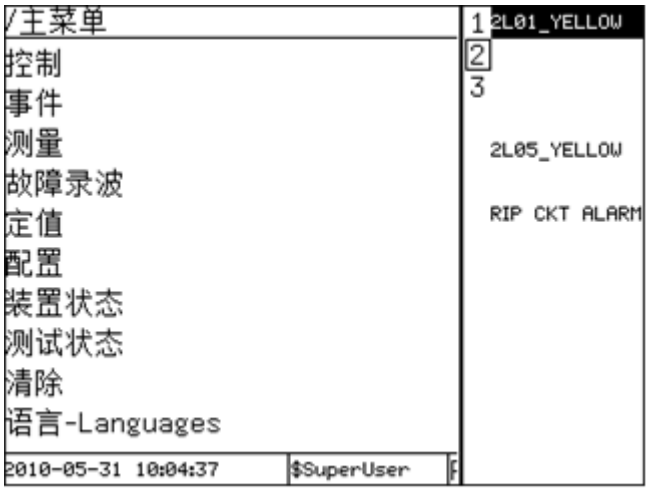


图 10: 告警 LED 面板

功能按钮面板和 LED 面板不能同时呈现。 每块面板可通过按 LCD 上的功能按钮或翻页按钮进行呈现。 按下 ESC 键从显示中清除面板。 两块面板都有取决于其包含的标签字符串长度的动态宽度。

3.5.1.2 LEDs

LHMI 人机界面显示屏上方包括三个保护指示灯：就绪、启动和跳闸。

在 LHMI 人机界面前面还有 15 个矩阵可编程告警 LED 灯。 每个 LED 能通过颜色显示三种不同的状态。 绿色，黄色和红色。 与三种颜色 LED 相关的告警文本被分成 3 页. 一个 LED 组的 15 个发光 LED 能显示 45 种不同的信号。 三个 LED 组总共就能显示 135 种不同的信号。 LED 可通过 PCM600 配置，操作模式可通过 LHMI 人机界面选择 或者 PCM600。

3.5.1.3 键区

本地人机界面键区包含被用来操纵显示不同的界面或菜单的按钮。 通过按钮可以对一个主要对象进行分闸或合闸命令操作，例如，断路器，隔离开关或者 接地 刀闸。 按钮还可以用来确认告警，复位指示，提供帮助以及在本地和远方控制模式之间切换。

键区同时还包含了可编程的按钮，可以设定菜单快捷方式或控制按钮。



图 11: LHMI 键区

3.5.2 LED

3.5.2.1 功能

功能模块 LEDGEN 和 GRP1_LEDx，GRP2_LEDx 和 GRP3_LEDx (x=1-15) 控制状态指示 LED 的状态并提供相关的信息。 功能模块的输入、输出信号通过 PCM600 工具进行配置。 每个 LED 的输入信号通过 SMT 或者 ACT 工具分别进行选择。 每个 LED 通过 GRP1_LEDx 功能模块进行控制，控制其颜色和运行方式。

本地人机界面上的每个 LED 指示可分别设定以 6 种不同的顺序动作；2 种为跟随类型 4 种为保持类型。 保持类型中的 2 种专用于保护指示系统，带有复归性能，用于采集模式或重启动模式中。 另 2 种专用于信号系统，用于带有确认性能的采集模式中。

3.5.2.2 状态指示灯 LED

在继电器前面的 LCD 上有 3 种状态指示 LED 灯，分别为绿色，黄色和红色。

绿色 LED 灯的功能是固定的，而黄色和红色 LED 灯可由用户自行配置。 当创建故障录波（常亮）或继电器处于测试状态（闪烁），可通过黄色 LED 灯来指示。 红色 LED 可被用来指示发跳闸命令。

3.5.2.3 指示 LED

运行模式

采集模式

- 用于采集运行模式中的 LED 一直连续进行采集，直至装置被手动确认为止。 这种模式适用于将 LED 仅作简单的报警系统使用。

重启方式

- 在重启运行模式中，每一次新的启动将复归所有先前激活的 LED，并仅激活在本次扰动期间出现的 LED。 只有定义为带保持顺序类型 6（LatchedReset-S）的重启动模式的 LED，才启动复归并在有新的扰动时进行重启。 在起动输入信号复归经一可整定的时间之后或当最大的限制时间计时到时，定义为扰动结束。

确认/复归

- 从本地的人机界面中
  - 激活的指示可以手动确认/复归。 手动确认或手动复归具有相同的含义，并对所有的动作顺序及 LED 来说，其为一个公用信号。 该功能为上升沿触发，不是电平触发。 确认/复归通过 Clear 按钮和 LHMI 中的菜单进行。

- 由功能输入
  - 激活的指示也可以由 ACK_RST 输入,对该功能进行确认/复归。 例如，可将该输入配置给一个由外部按钮动作的开关量输入。 该功能为上升沿触发，不是电平触发。 即意味着即使该按钮被连续按下，该确认/复归也仅是影响该按钮在第一次按下时的指示激活。

- 自动复归
  - 对带自保持顺序类型 6（LatchedReset-S）重启模式，只能对定义的指示进行自动复归。 当已执行了 LED 自动复归时，持续的指示将通过 LED 常亮来指示。

动作顺序

顺序可以是 Follow 型或 Latched 型。 对 Follow 跟随型，LED 一直跟随输入信号的的变化。 对 Latched 保持型，每个 LED 将相应的输入信号进行保持，直至其被复归。

下图表示对每个 LED 可单独选择所具有的顺序功能。 对顺序 1、2（Follow 型），确认/复归功能不适用。 对顺序 3、4(带确认的 Latched 类型)，仅工作于采集模式中。 顺序 5 按 Latched 类型及采集模式工作，而顺序 6 则按 Latched 类型及重启模式工作。 顺序名称中的字母 S、F，其意义为 S = STEADY（常亮）及 F = FLASH（闪烁）。

在输入信号激活时，将会显示其对应的指示颜色，指示按照下面所选择的顺序图动作。

在顺序图中，LED 具有所示的特性：

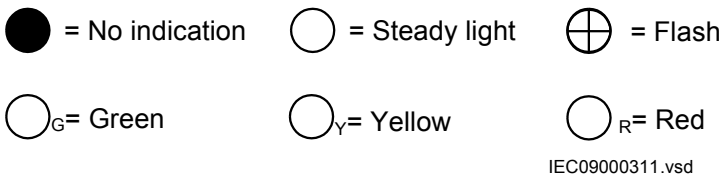


图 12:　　顺序图中所用的符号

顺序 1（ Follow-S）
该顺序总是跟随相应的输入信号动作，用常亮灯指示。 它对确认或复归操作不起作用。 每个 LED 灯彼此独立。

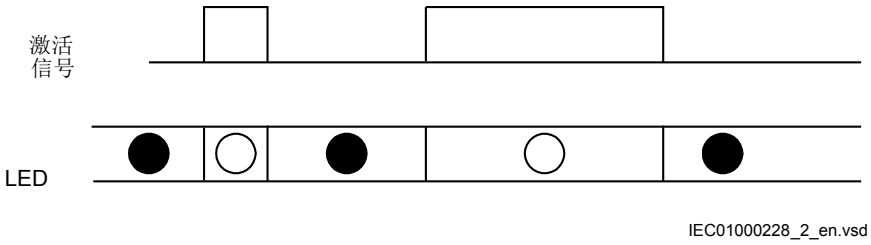


图 13:　　动作顺序 1（ Follow-S）

如果一个继电器同时输入两个或更多的激活信号，对应的优先级描述如上。两种颜色的操作被激活的例子如图所示。 14.

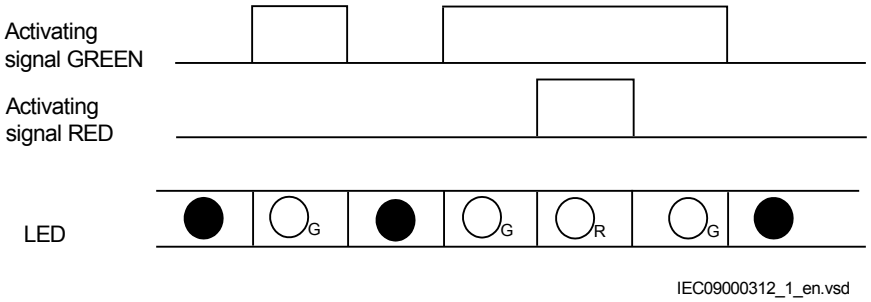


图 14:　　动作顺序 1，两种颜色

顺序 2（ Follow-F）
该顺序与顺序 1（Follow-S）相同，但 LED 是闪烁而不是常亮。

顺序 3（LatchedAck-F-S）
该顺序有一个保持功能并工作于采集模式。 每个 LED 与其他处于动作中的 LED 彼此独立。 在输入信号激活时，其指示开始闪烁。 在确认后如果该信号不再出现，则该指示消失。 如果在确认后该信号仍然出现，则有一个常亮灯显示。

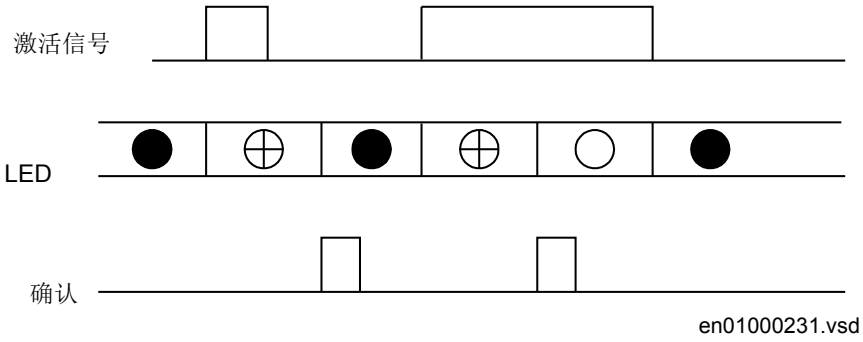


图 15: 顺序 3（LatchedAck-F-S）

当执行完一个确认指示后，在具有较高优先级的指示复归之前，所有指示将被确认，与优先级较低的指示是在确认之前还是之后出现无关。 图 16 反映了优先级较高的信号确认之后优先级较低的信号才被激活。 当优先级较高的信号复归之后，优先级较低的信号才被确认。

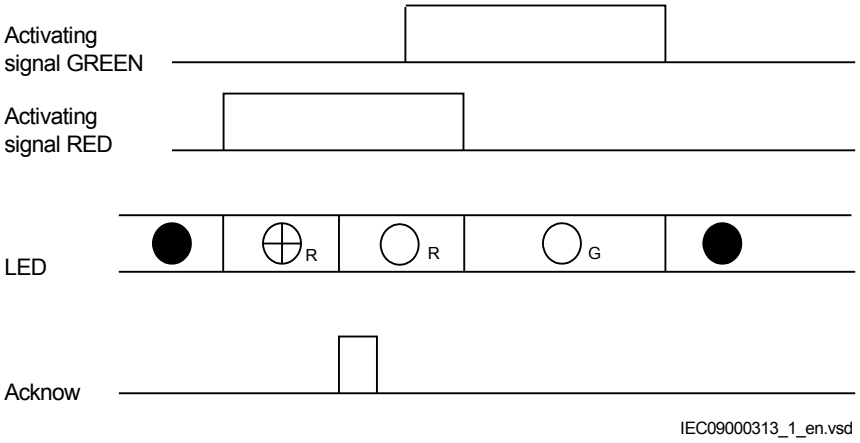


图 16: 动作顺序 3，包括两种颜色

如果所有三种信号都被激活，优先级的顺序还将保持。 具有较高优先级的指示得到确认，优先级较低的指示也将得到确认，这一点在图中显现不出来。 17.

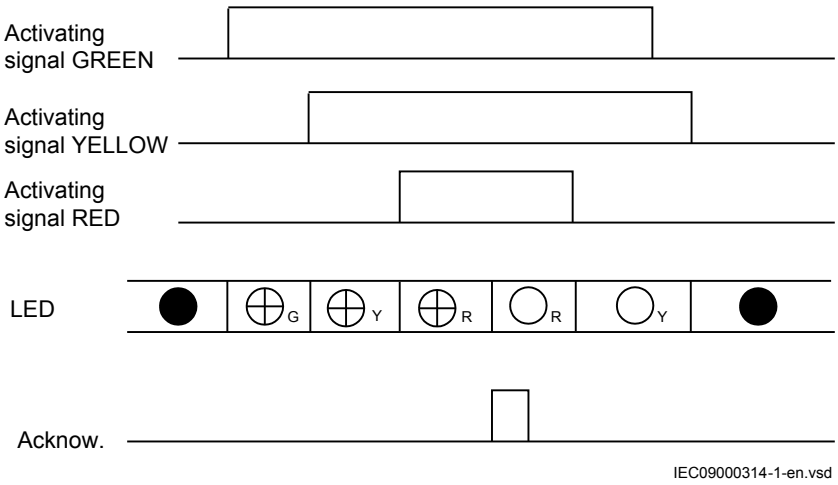


图 17: 动作顺序 3，包括 3 种颜色，备选方案 1

如果优先级较高的指示在优先级较低的指示确认之后呈现，通过图可见高优先级的指示将显示为不被确认。 18.

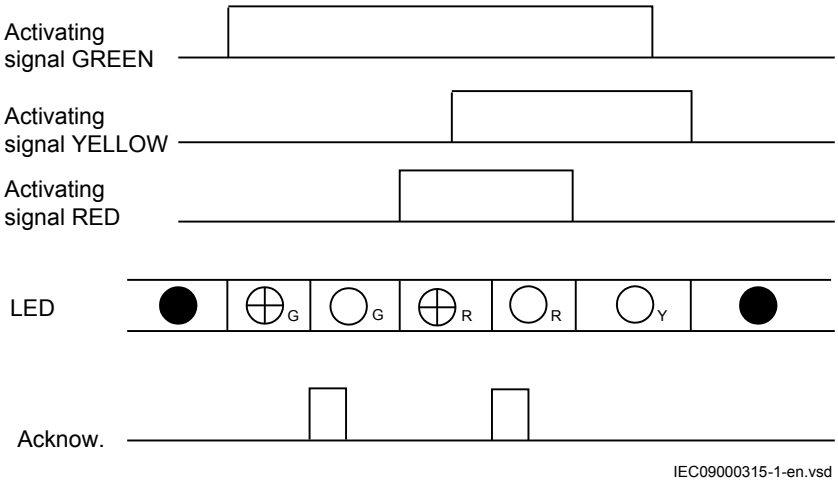


图 18: 动作顺序 3，包括 3 种颜色，备选方案 2

顺序 4（LatchedAck-S-F）
该顺序与顺序 3 有相同的功能特性，但灯常亮与闪亮方式相交换。

顺序 5(LatchedColl-S)
该顺序有保持功能且工作于采集方式。 在输入信号激活时，其指示用常亮灯点亮。 与顺序 3、4 的差别在于;仍然起动的指示不受复归的影响，即在复归的上升沿被执行之后，立即对激活的信号进行重新读取、存储。 每个 LED 在其动作时与其他 LED 不相关。

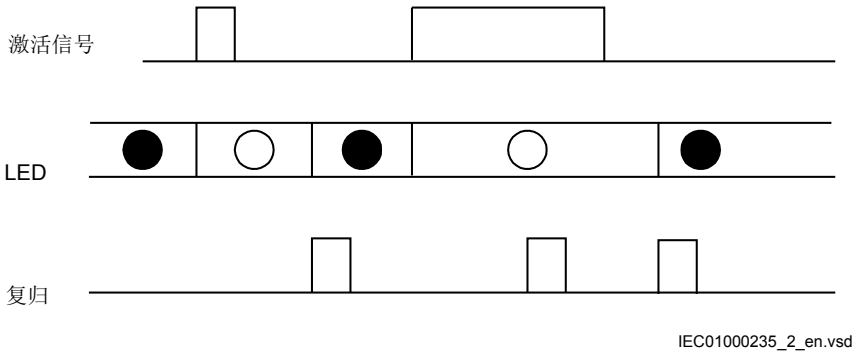


图 19: 动作顺序 5 （LatchedColl-S）

那将意味着如果有较高优先级的指示已复归而此时较低优先级的指示仍然处于激活状态，根据图可看出 LED 灯将改变颜色 20.

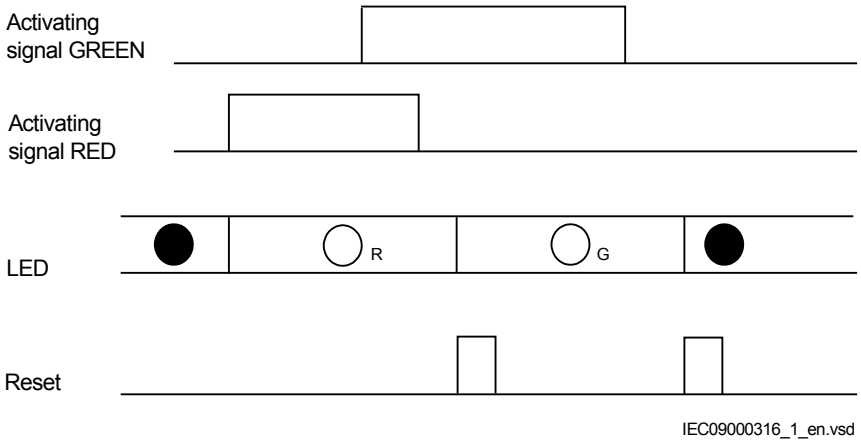


图 20: 动作顺序 5，两种颜色

顺序 6 （LatchedReset-S）

在这种模式中，所有被设为顺序 6（LatchedReset-S）处于起动的 LED，当有任一被设为顺序 6（LatchedReset-S）的其他 LED 的输入信号起动新的故障时将自动复归。 并且，在这种情况下，对仍然处于起动的指示将不受手动复归的影响，即在手动复归的上升沿被执行后，立即对激活的信号进行新的读取、存储。 对顺序 6 设定的 LED 与其他顺序设定的 LED 是否处于动作中完全不相关。

顺序 6 的时序图

图 21 显示了一个故障内有两个指示的时序图。

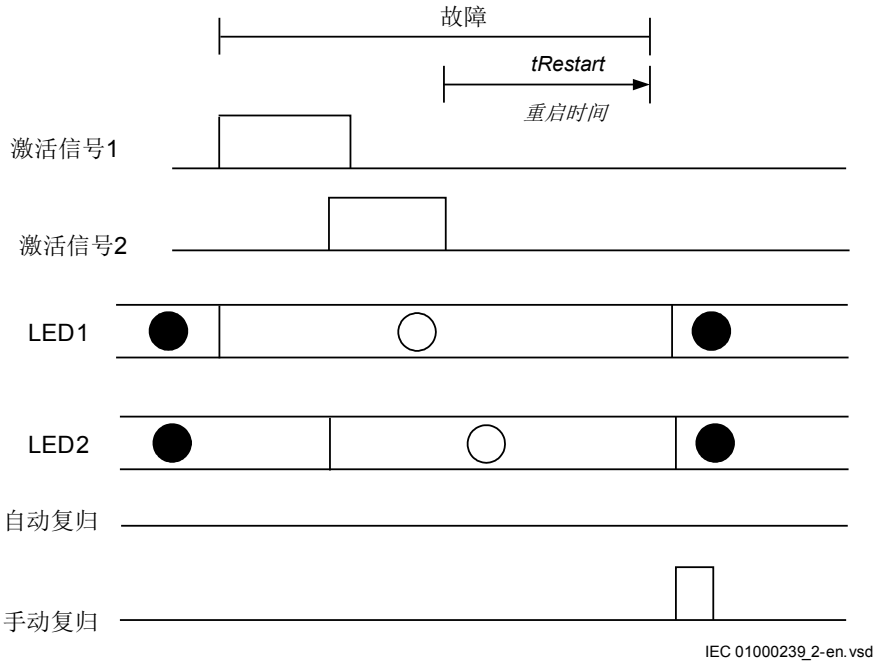


图 21: 动作顺序 6 （LatchedReset-S），在同一故障内有两个指示

图 22 表示有一个新指示的时序图 *tRestart* 时间计时完成之后。

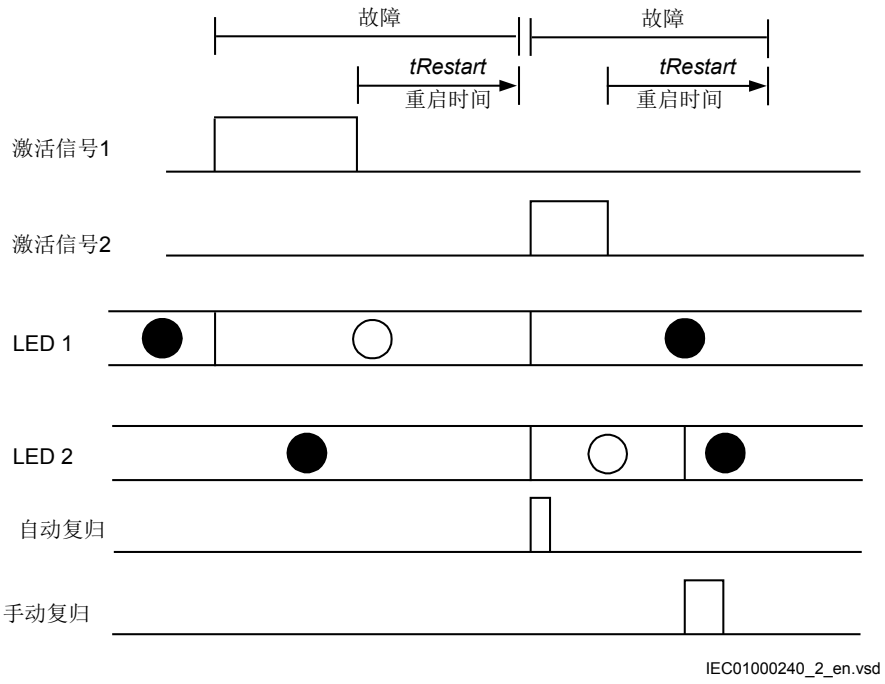


图 22: 动作顺序 6（LatchedReset-S），两个不同的故障

图 23 表示在第 1 个指示被复归后有新指示出现的时序图 *且 tRestart* 计时完成之前。

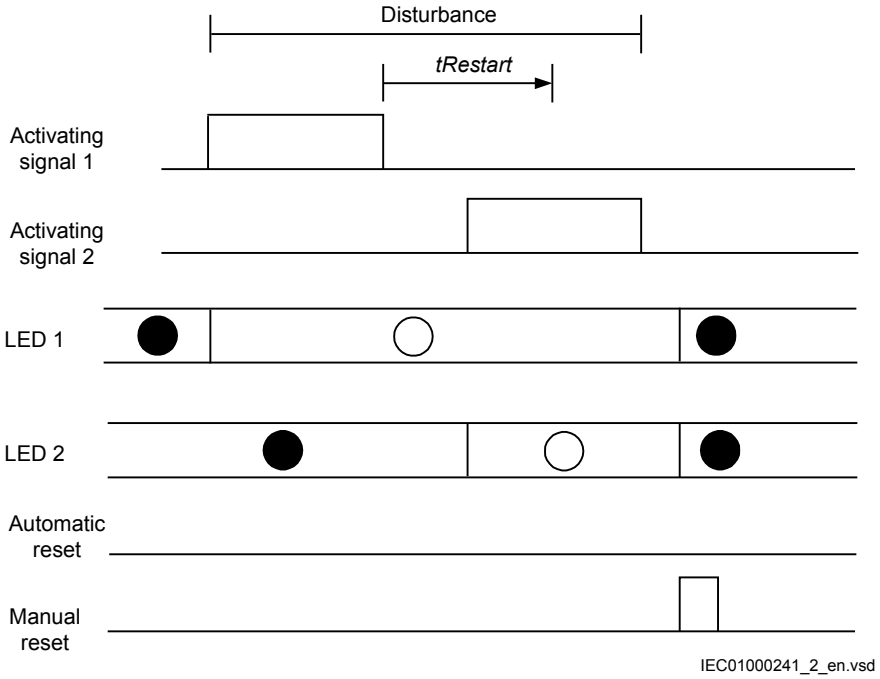


图 23:　　动作顺序 6（LatchedReset-S），在同一故障内有两个指示，但是在两指示之间有起动信号复归

图 24 为手动复归的时序图。

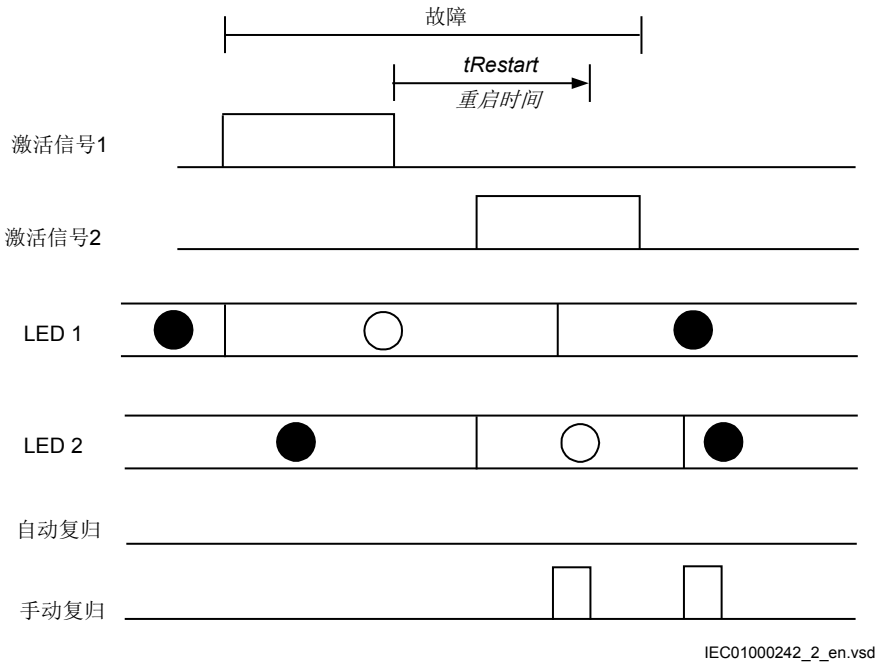


图 24:　　动作顺序 6（LatchedReset-S），手动复归

3.5.3 功能键

3.5.3.1 功能

本地人机界面有五个功能键，LCD 屏左边的那个键可作为菜单快捷键或控制键。 每个键都有可在应用配置中设置的 LED 指示。

当用作菜单快捷键时，功能键提供在菜单树中的默认节点之间进行快捷的浏览。 当作为控制键使用时，按钮能控制开关量信号。

3.5.3.2 运行原理

FNKEYMD1 - FNKEYMD5 功能模块中的每个输出可通过 LHMI 中的功能键进行控制。 通过按 LHMI 上的功能按钮，实际功能模块的输出状态就会改变。 这些二进制输出量可反过来用于控制其他的功能模块，例如，开关控制模块，二进制输入/输出模块等等。

FNKEYMD1 - FNKEYMD5 功能模块同时还有很多用于控制功能模块行为的整定值和参数。 这些定值和参数通常通过 PST 进行设定。

操作序列

对各个输出 OFF, TOGGLE 或者 PULSED，操作模式是各自独立的。

模式 0（关断）

这一模式通常使输出值为 0（错误）。 改变输入输出属性也是没有效果的。

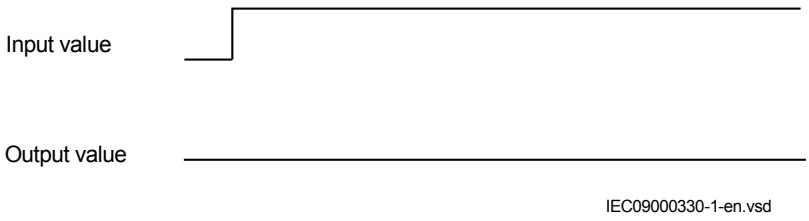


图 25: 模式 0 的顺序图

模式 1（触发）

注意输入属性在功能模块每执行一次都要复归。 功能模块的执行在下图中以虚线表示。

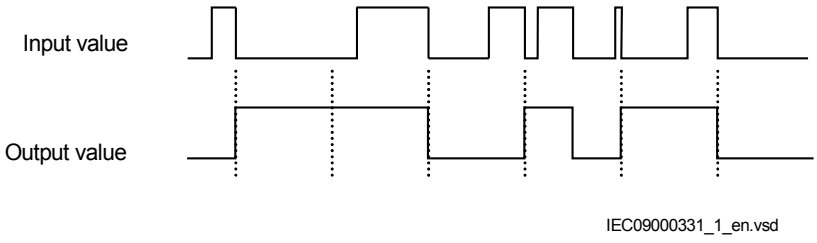


图 26: 模式 1 的顺序图

模式 2（脉冲）

在此模式下输出将在为设定的 *脉冲时间内位高电平*. 在这个时间之后，输出将回到 0。输入属性当功能模块检测到高电平且没输出脉冲的情况下复归。

注意输入属性的第三个上升沿不产生脉冲，此阶段应用于脉冲输出期间。 新的脉冲仅当输出为 0 时开始；其余的触发沿丢失。

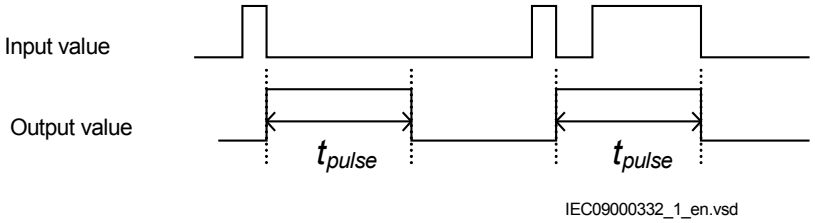


图 27: 模式 2 的顺序图

输入功能

所有的输入都以相同的方式工作： 当 LHMI 中配置特定功能键的类型为 CONTROL，则功能模块中相应的输入被激活，当高位时则功能按钮 LED 点亮为黄色。 即使功能模块运行设定为关闭，此功能仍处于激活状态。

章节 4 差动保护

4.1 变压器差动保护

4.1.1 功能性

差动保护装置适用于双绕组和三绕组电力变压器，带有电流互感器（CT）变比匹配和矢量组 补偿功能，当需要时保护软件内部能自动消除零序电流。

差动保护可使用多达 3 侧 CT 三相电流输入，所有输入的电流均参与比例制动算法，使 IED 适用于两卷变或三卷变。

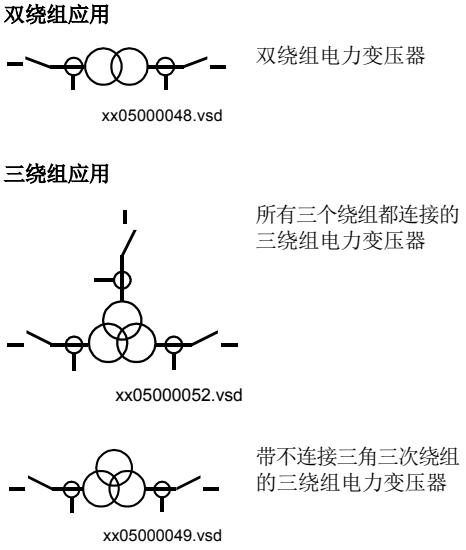


图 28: 差动保护和其他保护的 CT 组排列

差动保护的灵活整定可用于所有类型带或不带有载调压装置的电力变压器和自耦变，以及并联电抗器或站内馈线。自适应的制动特性可用于严重的穿越性故障。

励磁涌流和过励磁时将闭锁差动保护。自适应的闭锁功能也可能在系统恢复性涌流和外部故障 CT 饱和时可靠闭锁差动保护。快速高定值不带制动的差动速断保护在保护区内部严重故障时能以极快的速度跳闸。

基于对称分量法的独创的灵敏差动保护，最大程度地反应了绕组内部匝间短路。

4.1.2 双绕组变压器差动保护 T2WPDIF

4.1.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
变压器差动保护，双绕组	T2WPDIF	3Id/I	87T

4.1.2.2 信号

表 13: T2WPDIF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
W1CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	W1CT1 电流组信号输入
W2CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	W2CT1 电流组信号输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 14: T2WPDIF 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
比率制动差动保护跳闸	BOOLEAN	比率制动差动保护跳闸信号
差动速断保护跳闸	BOOLEAN	差动速断保护跳闸信号
负序差动速断保护跳闸	BOOLEAN	负序差动速断保护跳闸信号
灵敏负序差动保护跳闸	BOOLEAN	灵敏负序差动保护跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
A 相启动	BOOLEAN	A 相启动信号
B 相启动	BOOLEAN	B 相启动信号
C 相启动	BOOLEAN	C 相启动信号
二次谐波闭锁	BOOLEAN	二次谐波总闭锁信号
五次谐波闭锁	BOOLEAN	五次谐波总闭锁信号
波形间断闭锁	BOOLEAN	波形间断总闭锁信号
差流告警	BOOLEAN	持续三相差流告警信号
A 相差流幅值	REAL	A 相差流基频分量幅值
B 相差流幅值	REAL	B 相差流基频分量幅值
C 相差流幅值	REAL	C 相差流基频分量幅值
制动电流	REAL	制动电流幅值
负序差流幅值	REAL	负序差流幅值

4.1.2.3 定值

表 15: T2WPDIF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
最小动作电流	0.05 - 0.60	IB	0.01	0.30	灵敏段动作电流
灵敏段末端	0.20 - 1.50	IB	0.01	1.25	灵敏段末端制动电流
低制动区末端	1.00 - 10.00	IB	0.01	3.00	低制动区末端制动电流
低制动区斜率	10.0 - 50.0	%	0.1	40.0	低制动区斜率
高制动区斜率	30.0 - 100.0	%	0.1	80.0	高制动区斜率
差速断定值	1.00 - 50.00	IB	0.01	10.00	差速断动作定值
二次谐波制动系数	5.0 - 100.0	%	0.1	15.0	二次谐波制动系数
五次谐波制动系数	5.0 - 100.0	%	0.1	25.0	五次谐波制动系数
交叉闭锁投退	退出 投入	-	-	投入	谐波和波形间断交叉闭锁投退
负序差动功能投退	退出 投入	-	-	投入	负序差动功能投退
负序电流定值	0.02 - 0.20	IB	0.01	0.04	负序电流门槛定值
负序方向动作角度	30.0 - 90.0	Deg	0.1	60.0	负序方向内外故障判断角度
合闸后加速功能投退	退出 投入	-	-	投入	合闸后加速功能投退
差流告警定值	0.05 - 1.00	IB	0.01	0.20	差流告警定值,基准电流的倍数
差流告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	10.000	差流告警延时时间

表 16: T2WPDIF 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
W1 基准电流	1 - 6	-	1	1	选择 W1 的整定基准电流
W2 基准电流	1 - 6	-	1	1	选择 W2 的整定基准电流
W1 接线方式	星形 Y 三角形(D)	-	-	星形 Y	W1 接线方式:Y/D
W2 接线方式	星形 Y 三角形(D)	-	-	星形 Y	W2 接线方式:Y/D
W2 接线钟点数	0 [0 度] 1 [30 度滞后] 2 [60 度滞后] 3 [90 度滞后] 4 [120 度滞后] 5 [150 度滞后] 6 [180 度滞后] 7 [150 度超前] 8 [120 度超前] 9 [90 度超前] 10 [60 度超前] 11 [30 度超前]	-	-	0 [0 度]	W2 与 W1 的电压相位偏移角
W1 绕组减零流功能投退	退出 投入	-	-	投入	W1 绕组减零流功能投退
W2 绕组减零流功能投退	退出 投入	-	-	投入	W2 绕组减零流功能投退

4.1.2.4 被监视数据

表 17: T2WPDIF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IDL1MAG	REAL	-	A	A 相差流基频分量幅值
IDL2MAG	REAL	-	A	B 相差流基频分量幅值
IDL3MAG	REAL	-	A	C 相差流基频分量幅值
IBIAS	REAL	-	A	制动电流幅值
IDNSMAG	REAL	-	A	负序差流幅值

4.1.3 三绕组变压器差动保护 T3WPDIF

4.1.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
变压器差动保护，双绕组	T3WPDIF	3Id/I	87T

4.1.3.2 信号

表 18: T3WPDIF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
W1CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	W1CT1 电流组信号输入
W2CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	W2CT1 电流组信号输入
W3CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	W3CT1 电流组信号输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 19: T3WPDIF 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
比率制动差动保护跳闸	BOOLEAN	比率制动差动保护跳闸信号
差动速断保护跳闸	BOOLEAN	差动速断保护跳闸信号
负序差动速断保护跳闸	BOOLEAN	负序差动速断保护跳闸信号
灵敏负序差动保护跳闸	BOOLEAN	灵敏负序差动保护跳闸信号
续下页		

用户名	类型	描述
启动	BOOLEAN	总启动
A 相启动	BOOLEAN	A 相启动信号
B 相启动	BOOLEAN	B 相启动信号
C 相启动	BOOLEAN	C 相启动信号
二次谐波闭锁	BOOLEAN	二次谐波总闭锁信号
五次谐波闭锁	BOOLEAN	五次谐波总闭锁信号
波形间断闭锁	BOOLEAN	波形间断总闭锁信号
差流告警	BOOLEAN	持续三相差流告警信号
A 相差流幅值	REAL	A 相差流基频分量幅值
B 相差流幅值	REAL	B 相差流基频分量幅值
C 相差流幅值	REAL	C 相差流基频分量幅值
制动电流	REAL	制动电流幅值
负序差流幅值	REAL	负序差流幅值

4.1.3.3 定值

表 20: T3WPDIF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
最小动作电流	0.05 - 0.60	IB	0.01	0.30	灵敏段动作电流
灵敏段末端	0.20 - 1.50	IB	0.01	1.25	灵敏段末端制动电流
低制动区末端	1.00 - 10.00	IB	0.01	3.00	低制动区末端制动电流
低制动区斜率	10.0 - 50.0	%	0.1	40.0	低制动区斜率
高制动区斜率	30.0 - 100.0	%	0.1	80.0	高制动区斜率
差速断定值	1.00 - 50.00	IB	0.01	10.00	差速断动作定值
二次谐波制动系数	5.0 - 100.0	%	0.1	15.0	二次谐波制动系数
五次谐波制动系数	5.0 - 100.0	%	0.1	25.0	五次谐波制动系数
交叉闭锁投退	退出 投入	-	-	投入	谐波和波形间断交叉闭锁投退
负序差动功能投退	退出 投入	-	-	投入	负序差动功能投退
负序电流定值	0.02 - 0.20	IB	0.01	0.04	负序电流门槛定值
负序方向动作角度	30.0 - 90.0	Deg	0.1	60.0	负序方向内外故障判断角度
合闸后加速功能投退	退出 投入	-	-	投入	合闸于故障功能投退
差流告警定值	0.05 - 1.00	IB	0.01	0.20	差流告警定值,基准电流的倍数
差流告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	10.000	差流告警延时时间

表 21:　　T3WPDIF 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
W1 基准电流	1 - 6	-	1	1	选择 W1 的整定基准电流
W2 基准电流	1 - 6	-	1	1	选择 W2 的整定基准电流
W3 基准电流	1 - 6	-	1	1	选择 W3 的整定基准电流
W1 接线方式	星形 Y 三角形(D)	-	-	星形 Y	W1 接线方式:Y/D
W2 接线方式	星形 Y 三角形(D)	-	-	星形 Y	W2 接线方式:Y/D
W3 接线方式	星形 Y 三角形(D)	-	-	三角形(D)	W3 接线方式:Y/D
W2 接线钟点数	0 [0 度] 1 [30 度滞后] 2 [60 度滞后] 3 [90 度滞后] 4 [120 度滞后] 5 [150 度滞后] 6 [180 度滞后] 7 [150 度超前] 8 [120 度超前] 9 [90 度超前] 10 [60 度超前] 11 [30 度超前]	-	-	0 [0 度]	W2 与 W1 的电压相位偏移角
W3 接线钟点数	0 [0 度] 1 [30 度滞后] 2 [60 度滞后] 3 [90 度滞后] 4 [120 度滞后] 5 [150 度滞后] 6 [180 度滞后] 7 [150 度超前] 8 [120 度超前] 9 [90 度超前] 10 [60 度超前] 11 [30 度超前]	-	-	5 [150 度滞后]	W3 与 W1 的电压相位偏移角
W1 绕组减零流功能投退	退出 投入	-	-	投入	W1 绕组减零流功能投退
W2 绕组减零流功能投退	退出 投入	-	-	投入	W2 绕组减零流功能投退
W3 绕组减零流功能投退	退出 投入	-	-	投入	W3 绕组减零流功能投退

4.1.3.4 被监视数据

表 22:　　T3WPDIF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IDL1MAG	REAL	-	A	A 相差流基频分量幅值
IDL2MAG	REAL	-	A	B 相差流基频分量幅值
IDL3MAG	REAL	-	A	C 相差流基频分量幅值
IBIAS	REAL	-	A	制动电流幅值
IDNSMAG	REAL	-	A	负序差流幅值

4.1.4 运行原理

电力变压器差动保护用于检测故障，并判别是区内还是区外故障。保护区由电流互感器(CT)的位置所界定（如图 29），在原理上保护区不仅是变压器，并可以包括其他更多的电力元件。 当差动保护检测到为区内故障时，故障变压器可以迅速被切除。

在通常情况下，主 CT 均被假定为 星形 连接。 主 CT 设置 以任一方式 (″ToObject″ 或 ″FromObject″)。 如图所示，差动功能将始终使用朝向被保护变压器的方向作为内部参考方向 29. 因此，IED 将始终采用同样的参考方向(朝向变压器绕组方向)测量变压器各侧电流。 29. 对更多信息参照应用手册。

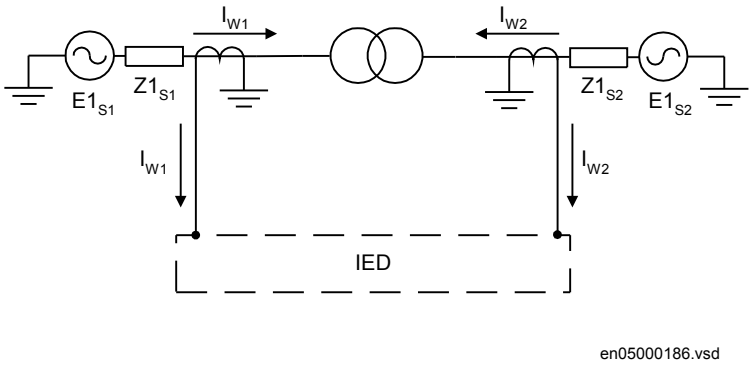


图 29: 典型 CT 安装位置和电流正方向定义

由于变压器匝数比和联接组的不同，带负荷的变压器在正常状态时，两侧的电流大小也会出现不平衡。 因此变压器差动保护在进行任何计算之前，首先需要对所有电流进行互相关联。

在数字式差动保护装置中，这些关联和比较均进行数学上的计算。 首先对被保护变压器变比和联接组进行补偿，再对电流进行比较。通常不再需要外部辅助电流互感器(例如，中间电流互感器)。 基于被保护变压器的变比和联接组可以确定一个预编程系数矩阵，通过这个矩阵可以将变压器的所有相关电流转化至共同参考方向下。 只要用户输入电力变压器的 矢量组 以及额定电流、电压，差动保护就能够计算离线系数矩阵，从而依据确定的等值关系进行所需的在线电流比较。

4.1.4.1 差动电流告警

差动保护对工频差动电流水平一直进行监视。 一旦三相工频差动电流均在整定参数定义的门槛定值之上 *IDiffAlarm* 定时器的延时将立即启动。 当达到预设时间，由整定参数 *tAlarmDelay*，差动电流告警将启动，且输出信号 IDALARM 的逻辑值将变为 1。

4.1.4.2 制动电流

制动电流使用在对总工频差动电流贡献最大的单个绕组电流进行计算. 所有的单个绕组电流贡献均以变压器一侧绕组电流(一般选取变压器高压侧)作为参

考，则他们可以通过幅值进行比较。 共有 6 个（三卷边中有 9 个）对总工频差动电流贡献的单个绕组电流，他们都有可能成为制动电流。 三相均会采用最大的单相电流作为制动电流。 这个“最大原理”使差动保护更加安全，减小了在区外故障时误动的可能性，同时对动作-制动特性曲线的拐点设置起作用。

制动电流的幅值在折算到高压侧电流之后，可以在差动功能模块的运行值中读取。 同时它在差动保护功能块上以 IBIAS 输出。 可以将该信号连接到故障录波模块，从而在任何区外和区内故障情况下进行故障录波。

4.1.4.3 消除零序电流

通过整定参数的设定，可以在差动电流和公共制动电流计算中完全消除零序电流，并且对各个单独的绕组都可以进行设置。

在如下情况下，必须消除零序电流分量：

- 被保护变压器不能将零序电流变换到其他侧

在大多数情况下，电力变压器不能完全将零序电流变换到其他侧。 一个典型的例子是星形-三角形接线的电力变压器（例如：YNd1）。 这种类型的变压器不会变换零序量，但零序电流可以产生涌流 在接地 星型- 绕组侧。 在这种情况下，外部 接地故障发生在星形接线侧，将造成变压器的星形接线侧有零序电流，但在其他侧将不会有零流。 这将产生假的差动电流—全部由零序电流组成。 如果这个差动电流足够大，将会造成正常变压器的误切除。 因此如果想要防止误跳，就需要在工频差动电流中减去这些零序电流。

对三角形绕组,只有在 接地 变压器存在于被保护变压器的三角形界限侧的差动区内，才会启用该特性。

在差动电流中消除零序电流在一定程度上减小了差动保护在内部 接地故障时的灵敏性。 为了抵消在某些情况下的影响，不仅仅要从三相工频差动电流中消除零序电流，同样也需要在制动电流中自动消除零序电流。

4.1.4.4 差动保护带制动的和无制动的边界

电力变压器差动保护功能有两个边界，在差动功能的每一步，三相工频差动电流的实际幅值将与边界进行比较。

差动保护的无制动（无制动）部分用于非常大的差动电流，这种电流意味着一定是区内故障。 可设置的边界其值是个常数（与制动电流不成比例）。 不论是谐波或者其他任何制动特性都对此边界无效，这可以允许变压器在瞬时跳闸。

差动保护的制动（带制动）部分,对经计算后的工频差动（动作）电流和制动（制动）电流，利用动作-制动特性进行比较。 在应用中，对每个工频差动电流的幅值与一个相适应的边界进行比较。 这个边界是自适应的，因为它取决于制动电流幅值。 这个边界称之为动作-制动特性。 它是一个两折线、两拐点的特性，如图所示 30. 制动特性由以下 5 个设置所决定：

1. *IdMin* （灵敏 1 段,在 GlobalbaseSelW1 参数设定下 变压器高压侧额定电流设定的倍数）
2. *EndSection1* （1 段末，在 GlobalbaseSelW1 参数设定下的变压器高压侧额定电流设定的倍数）
3. *EndSection2* （2 段末，在 GlobalbaseSelW1 参数设定下的变压器高压侧额定电流设定的倍数）
4. *SlopeSection2* （2 段的斜率，在 GlobalbaseSelW1 参数设定下的变压器高压侧额定电流设定的倍数）
5. *SlopeSection3* （2 段的斜率，在 GlobalbaseSelW1 参数设定下的变压器高压侧额定电流设定的倍数）

如图，差动-制动特性 30 设定整定如下：

1. *灵敏 1 段*
2. *1 段末*
3. *2 段末*
4. *2 段的斜率*
5. *3 段的斜率*

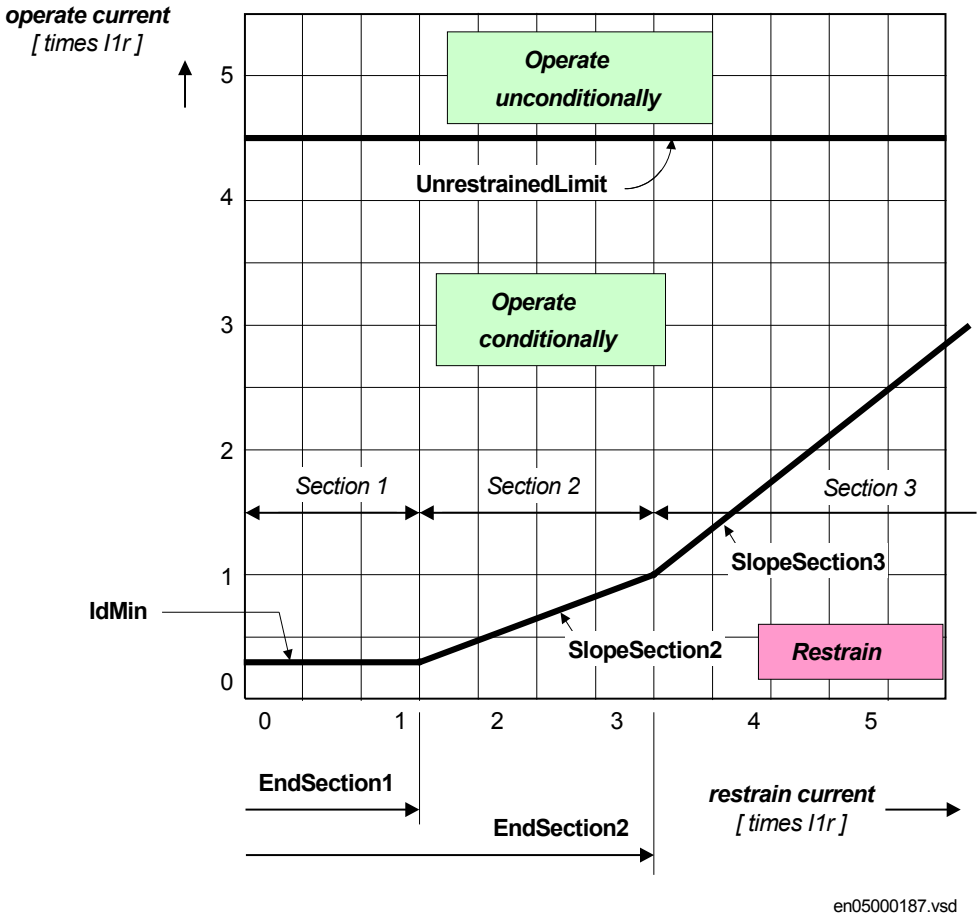


图 30: 制动无制动动作特性的说明

其中：

$$slope = \frac{\Delta Ioperate}{\Delta Irestrain} \cdot 100\%$$

动作-制动特性是可定制的，用户可以按其要求进行自由设定。 推荐使用默认的特性。 它在绝大多数的应用中可以得到良好的效果。 动作-制动特性是带智能比例制动特性（动作电流与制动电流比例）三段式折线 特性曲线所有部分的返回系数为 0.95。

1 段：这是特性中最灵敏的部分。 在 1 段中，正常的负荷电流通过所保护区域,其电流互感器出现较大不正确差动电流的风险相对较小。 在这一段中，未补偿的有载调压分接头是出现不正确差动电流的典型原因之一。 1 段的斜率一般为 0。

2 段：在 2 段中，引入了一定的小斜率，以处理当不平衡差动电流正比于流经电流互感器的电流，且电流大于正常负荷电流时的情况。

3 段：3 段中的斜率相较于前两段更大，这可以在存在大的穿越故障电流而使电流互感器出现饱和现象时，保护不至于误动。

在设计动作-制动特性时需要能够满足以下条件：

- 对于内部故障，动作（差动）电流始终能够正确动作（有良好的边界，出现内部故障时在动作-制动特性之上）
- 对于外部故障，不正确（虚假）的动作电流不至于误动（有良好的边界，出现外部故障时在动作-制动特性之下）

4.1.4.5 工频负序差动电流

存在较大负序电流是电力系统内部发生故障的判据之一，同样有可能是所保护变压器的故障。 与零序电流类似，负序电流是一个可测量的非正常状况指示。 相比较零序电流，负序电流在指示故障时有它的优势，同样可以反应变压器的相间或匝间故障，不仅仅可以指示 接地故障）。 理论上，在发生三相对称故障时不会存在负序电流，但是在对称故障发生的初始阶段同样可以检测到相当长一段时间的负序电流，利用这个电流，IED 可以做出正确的判断。 而且负序电流不会因为变压器的 Yd 或 Dy 等接线方式而终止。 不论是何种类型的变压器，只要发生外部故障，负序电流都可以完全的变换到变压器的其他侧。 最后，在一般的情况下，负序电流不会受穿越负载电流的影响。

折算到变压器高压侧一次值的负序差动电流幅值可以作为一个运行值在保护的“功能”(菜单中读取。 同时也可以作为输出信号 IDNSMAG 在差动保护功能块中。 从而他们可以接入故障录波器中，在任何外部或内部故障情况下都会被记录下来。

4.1.4.6 区内/区外故障识别

区内/区外故障识别是对传统差动保护的一个非常强大而可靠的辅助判据。 当保护三相变压器时，建议将此功能始终投入。 区内/区外故障识别能够以高灵敏性和高速度检测十分微小的故障，同时以很高的可靠性判别是区内还是区外故障。

区外/区内故障判别的运行基于两个相量的相对位置关系，这两个矢量分别代表绕组 1（W1）和绕组 2（W2）占负序差动电流的成分. 在实现上，执行两个相量之间的方向比较。 首先，将低压侧相量折合到高压侧（W1 侧）。 然后这两个负序电流相量的相对相位就可以计算出来。 在三卷变压器的应用中，需要用得稍复杂的算法——两次方向检测。 区内/区外故障识别的总体方向特性如图所示 31，其中方向特性由两个整定参数决定：

1. *IMinNegSeq*
2. *NegSeqROA*

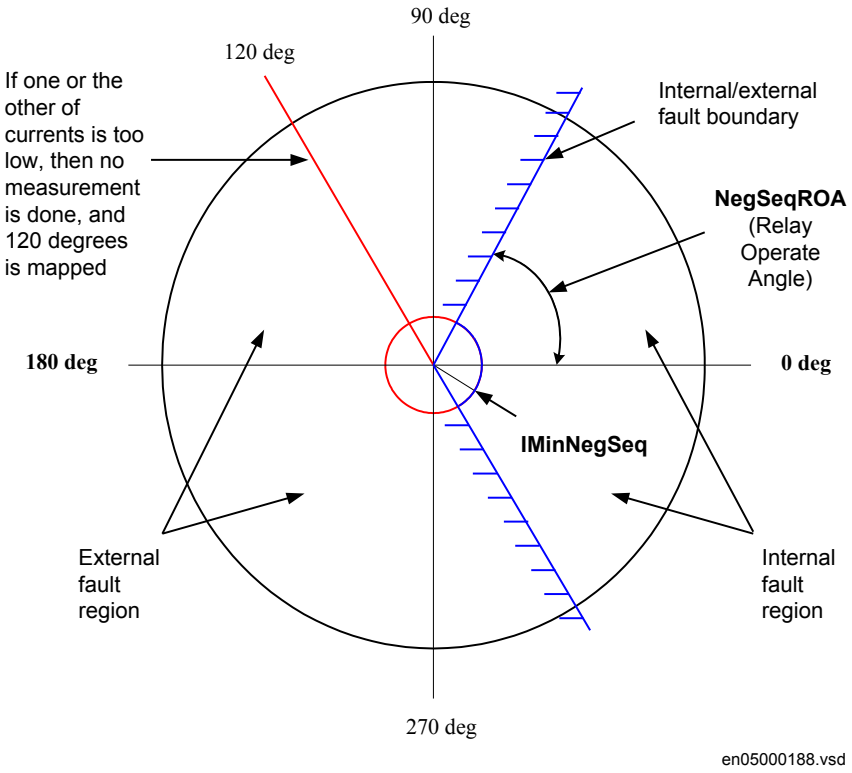


图 31:　　区外/区内故障判别动作特性

为了执行两个矢量的方向比较，它们的幅值必须足够大，以保证他们是由于故障产生的。 另一方面，为保证区外/区内故障判别的高灵敏性，这个最小值的边界不能设置的太大。 所以这个边界值，称为 *IminNegSeq*，需要在差动保护基准电流 2%到 20%的范围之内设定,所谓的基准电流一般来说是变压器高压侧的额定电流值。 其默认值为 4%。 必须指出，为了提高在较高故障电流下的稳定性，门限电压 *IminNegSeq* 也将随着电流的增大而动态的递增： 如果制动电流比基准电流的 110%还要大，那么制动电流将增加 10% *IminNegSeq*. 只有当两个负序电流成分的幅值均大于整定边界值时，才会对两个矢量的相对位置进行比较。 只要两个要进行比较的负序电流成分中，有一个过小（小于整定值 *IminNegSeq*），就不会进行方向比较，以避免做出错误判别的可能性。 定值 *NegSeqROA* 表示继电器动作角度，也决定了区外/区内故障区域的边界。 可以在±30 度到±120 之间对其进行设定，设定步长为 0.1 度。 其默认值为±60 度。 默认整定值±60 在一定程度上考虑安全性大于可靠性。

如果相关幅值均完全符合以上的条件，区内/区外故障识别器将依据以下的规则，对变压器 W1 和 W2 侧负序电流成分之间的相对相角位置进行比较：

- 如果 W1 和 W2 侧的负序电流成分的相位相同，那么故障在区内（两个矢量均落在区内故障区域里）
- 如果 W1 和 W2 侧的负序电流成分的相位成 180° 反向，那么故障在区外（高压侧 W1 矢量在保护区外）

例如对于发生区外不对称故障时，在不考虑变压器的变比和相移的情况下，变压器高压和低压侧负序电流成分矢量成 180 度电角度。 如图中例子所示 32，

表示变压器为 Yd5 接线的变压器高压和低压侧负序电流矢量轨迹（例如，在变压器的变比和相移 发生区外不对称故障的情况。 观察轨迹图可以发现，在任何时刻，两矢量的相对相角均成 180 度电角度。 该情况中电流互感器不存在任何饱和现象。

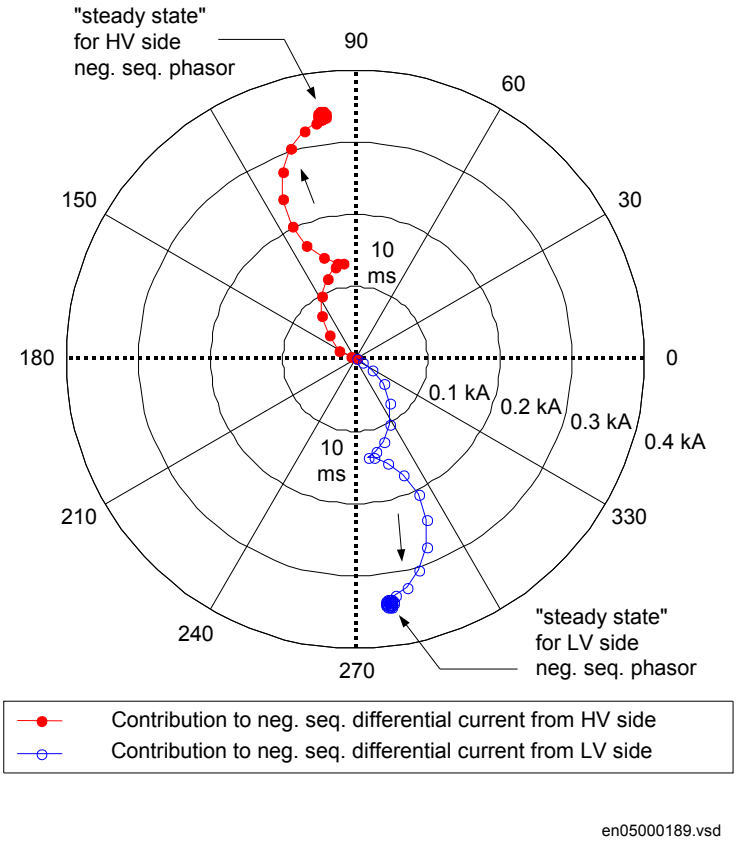


图 32: Yd5 型变压器高压、低压侧负序电流成分矢量轨迹

因此在所有的区外故障情况下，从理论上说相对相角都为 180 度。 在区内故障中理想状况下相对相角为 0 度，但由于被保护变压器高压(W1)、低压(W2)侧的负序源阻抗角可能存在差异，其矢量相对角度有可能在一定程度上偏离 0 度的理想值。 在严重故障时的 CT 饱和，有可能造成测量到的相对相角在区外故障时偏离 180 度，或在区内故障时偏离 0 度。 如图 33 可见一个严重区内故障并伴随 CT 饱和的实例。

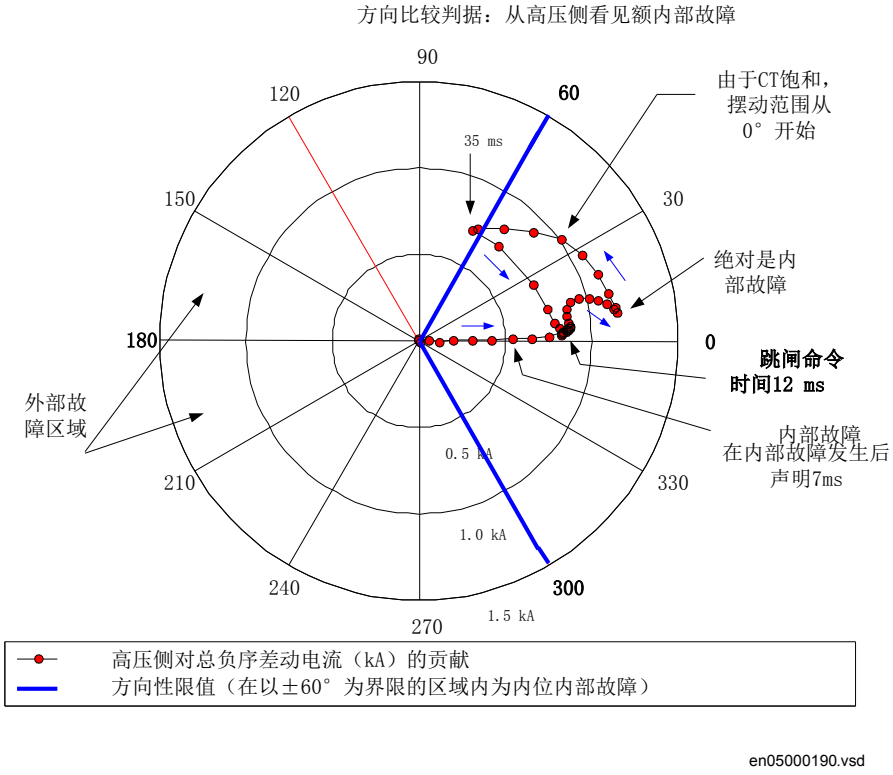


图 33: 存在 CT 饱和时区内/区外故障识别

需要注意的是，区内/区外故障识别器算法有额外的安全措施，以保证 CT 严重饱和时的正确动作 一般情况下在故障发生 10 毫秒内，就可以采集到能够可靠判别故障发生于区内还是区外的信息，这主要取决于设定参数 *IminNegSeq*，和故障电流的幅值。 在严重故障时，从故障发生到主 CT 发生饱和的时间约为 5 毫秒，这个时间已经足够进行正确的区内/区外故障识别。

4.1.4.7 无制动和灵敏负序保护

基于区内/区外故障识别的两个子功能，可以切除故障变压器，也可作为传统变压器差动保护的补充部分。

无制动负序差动保护

若存在一个或更多的 启动 信号被传统差动保护算法设定，若存在一个或更多的工频差动电流进入动作-制动特性的动作区域，将可能激活无制动负序差动保护。 因此，这种保护与传统带制动的差动保护是有关联的，在第一个启动信号被处理之后再激活。

如果同一故障被判断为区内，则无制动负序差动保护将发出其自己的跳闸请求。

如果制动电流比 110%的变压器 W1 绕组的基准电流值还要高，谐波和/或波形准则等可以闭锁传统的差动保护闭锁信号，在无制动负序差动保护中都将被忽略，差动保护将不经过任何延时动作。 如果制动电流比 110%的变压器 W1 绕

组的基准电流值低，在发生内部故障中谐波闭锁不存在，负序差动保护被任意谐波闭锁信号制动。

保护逻辑承担在发生严重内部故障时迅速隔离故障变压器的任务。

如果负序差动保护判断该故障位于区外,则一般情况下（但不是无条件的）不发出跳闸信号。 如果判定故障为区外，则将开始进一步的故障情况分析。 如果各相瞬时差动电流 启动 信号没有谐波污染，则可怀疑存在一个（微小的）区内故障，并同时存在一个占主要影响的区外故障。 得到以上结论的原因是：在存在区外故障时，大多数的不正确差动电流只有在一个或更多电流互感器饱和的情况下才能出现。 在此情况下，不正确的瞬时差动电流的产生应伴有高次谐波分量的影响，如 2^{次}，5^{次} 等等。

基于负序的灵敏匝间故障保护

基于负序电流的灵敏匝间故障保护能够检测轻微故障，这些轻微故障在传统的差动保护中有可能是检测不到的 该灵敏保护与传统差动保护相互独立，并且是传统差动保护强有力的补充。 该灵敏保护的核心部分是前文所述的区内/区外故障识别。 该灵敏保护需要在传统变压器制动差动保护无 启动 信号的条件下才会被激活。 若高压和低压负序电流成分的幅值均大于 *IminNegSeq*，则可以确定它们在相平面图中的位置。 若故障特点表现为区内故障，则会发出一个单独的跳闸请求。 为了处理可能发生的 CT 暂态现象，在发出最终跳闸请求之前，必须要连续进行多次确认。 这种安全措施会造成跳闸的短暂附加操作延时。 对于非常轻微的匝间故障，保护的总反应时间大约为 30 毫秒。 如果制动电流高于 IBase 的 150%，则灵敏负序差动保护将自动闭锁。 同时，此保护可经常性被制动，例如防止谐波闭锁情况发出跳闸信号等。 这是由于此保护功能能检测到的故障电流相对很小，且不受谐波污染的影响。

4.1.4.8 谐波和波形闭锁特性

这两个闭锁判据：谐波制动和波形制动。 它们都具备闭锁（阻止）传统差动保护发出的跳闸命令，传统差动保护产生 启动 信号，通过差动电流、制动电流和动作/制动特性。

谐波制动

谐波制动是配合变压器差动保护使用的经典制动方式。 其目的是为了防止误跳闸命令的发出，误跳闸命令一般由在变压器投退操作时的励磁涌流引起，或由在过电压时产生的励磁电流引起。

变压器的励磁电流仅流过变压器的一侧，因此总会产生不正确（虚假）差动电流。 谐波分析（2^{次} 和 5^{次} 谐波）应用到瞬时差动电流。 在变压器充电时的典型瞬时差动电流如图所示 34. 只有在已经存在跳闸 启动 信号的相，才会进行谐波分析。 例如，如果瞬时差动电流的 2^{次} 谐波成分 L1 相 大于整定值 *I2/I1Ratio*，则会产生一个该相的闭锁信号.

波形制动

波形制动特性是谐波分析的一个很好的补充。 波形制动是一种图形识别算法，它利用瞬时差动电流搜索每个电力系统工频周期内的波形间断。 这个波形间断在继电保护的相关文献中一般称之为电流间断(current gap)。 但在差动保护功能的实际应用中，是在瞬时差动电流中搜索长时间持续的低变动率的波形

间断，这种波形间断是变压器涌流的典型特征。 闭锁信号 BLKWAV 被 发出，在检测到如上特性的相中。 该算法不需要终端用户进行任何设定。 波形算法仅需要根据变压器的额定数据就可以进行自适应处理。

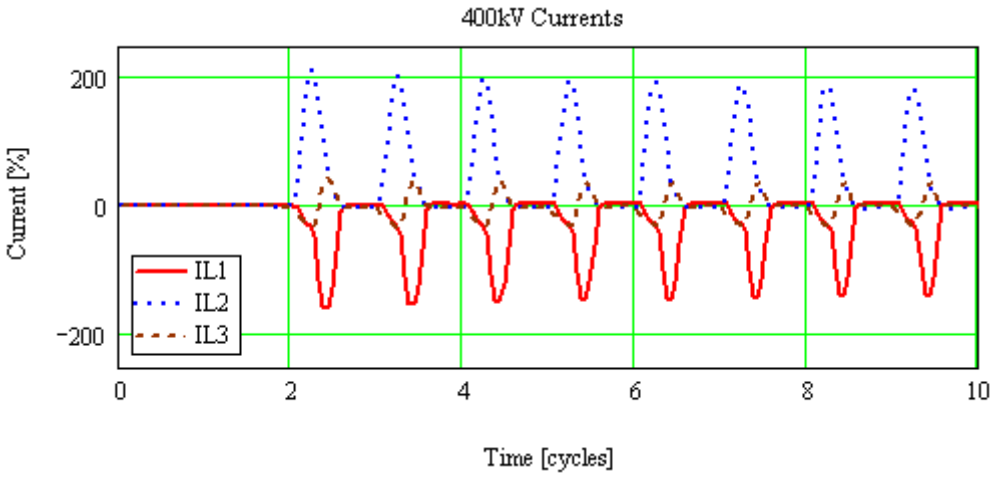


图 34: *从 IED 保护设备上得到的变压器励磁涌流波形。 典型特点为大量的 $2^{次}$ 谐波，以及在每个周期内的低电流并且低电流变化率的波形间断。*

相间交叉闭锁

交叉闭锁的基本定义如下：根据三相之中一相差动电流的波形，$2^{次}$ 或 $5^{次}$ 谐波分量闭锁差动保护，该相也可以闭锁其它两相的动作（跳闸）。 在差动算法中，用户控制相间交叉闭锁可以通过整定参数 *CrossBlockEn=On*.

当整定参数 *CrossBlockEn=On* 相间交叉闭锁功能被激活。 在设定中不包含任何时间设定，但当动作点在设定的制动特性折线以上（在动作区内），若该相由前文所述的任一种制动判据闭锁，则该相可以交叉闭锁其它两相。 一旦该相的动作点在设定的制动特性折线以下（在制动区内），将立即禁止该相的交叉闭锁功能。 这种情况下实现了联闭锁的暂时特性。 需要注意的是 OpCrossBlock=On 是该参数的默认（推荐）整定值。

当整定参数 *CrossBlockEn=Off*，将禁止所有的交叉闭锁功能 在将该参数整定为 Off 时需要千万小心，以防止在变压器充电时的误跳闸。

4.1.4.9 合于故障特性

IED 中的差动保护内置先进的合于故障特性。 使该特性有效或无效，通过设定整定参数 *SOTFMode*. 该特性若被激活则可以保证差动保护的快速跳闸，当存在区内故障时（如：变压器低压侧误 接地 投入变压器。 该特性的运行基于以下的事实。 当健全变压器投入时，在第一个电力系统周期内将存在一个电流间隙（电流间隙在上文波形闭锁特性中已做解释）。 如果不存以上在这种情况，波形闭锁特性将快速复位。 波形闭锁功能的快速复位将使 2 次谐波闭锁特性短暂无效化。 从而可以确保在合于故障时差动保护的快速动作。 需要注意的是该特性仅在变压器投入的一段时间内被激活。当通过整定参数

SOTFMode，使合于故障特性无效化时，波形闭锁和 2 次谐波闭锁特性将并行工作，并且两者之间完全独立。

4.1.4.10 逻辑框图

变压器差动保护的简化逻辑如图。

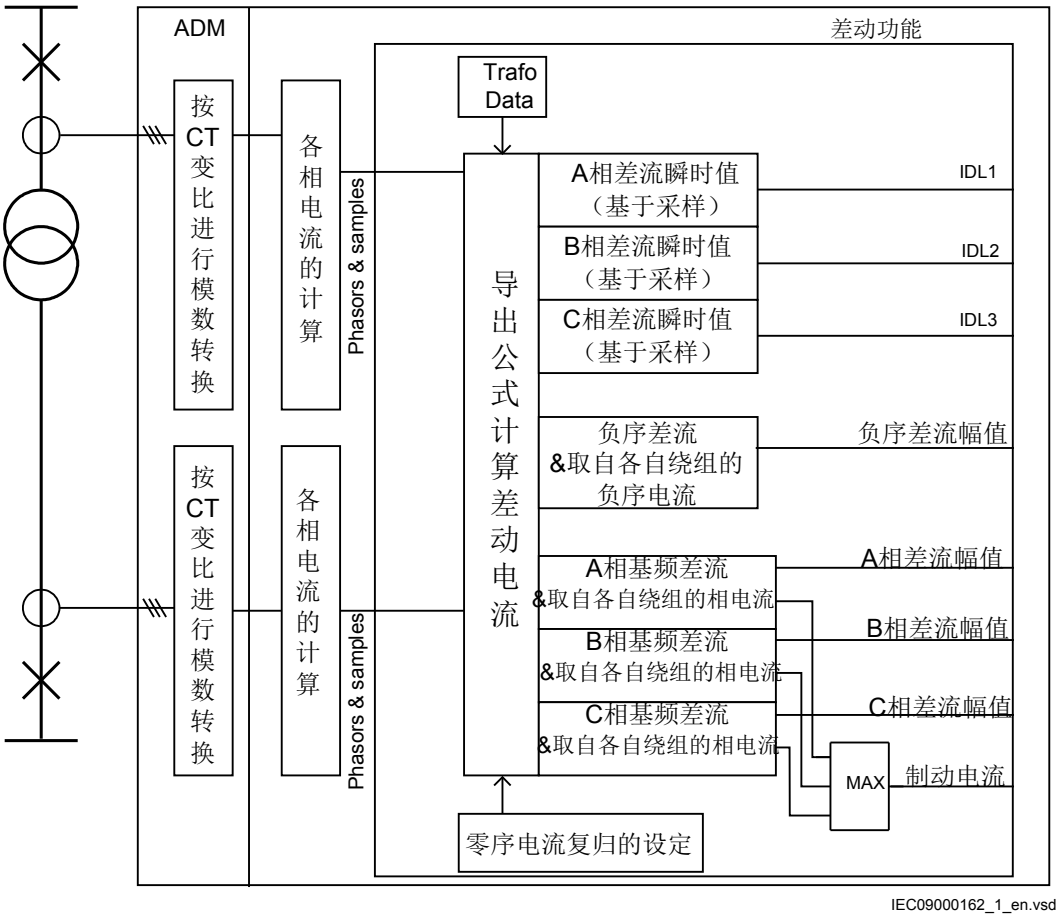


图 35: IED 变压器差动保护采集电流的处理

图 35 介绍了在双卷变压器应用实例中内部实现的所采集电流的处理方法。

以下是变压器差动保护功能的输入值。 它们都是电力系统真实（一次侧）值（测量值）。

1. 两卷变高压侧和低压侧的电流瞬时值（采样值），三卷变压器高压侧、中压侧和低压侧的瞬时电流值（采样值）。
2. 变压器所有侧电流的工频矢量值（包括它们的实部和虚部）。 这些值在保护终端由工频傅里叶（Fourier）滤波器进行计算。
3. 变压器所有侧的负序电流以矢量表示。 这些电流在保护终端由对称分量模块进行计算。

4.1.5 技术数据

表 23: T2WPDIF, T3WPDIF 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作特性	自适应	± 1.0% Ir , I < Ir ± 1.0% Ir , I > Ir
返回系数	> 95%	-
不带制动差动电流范围	(1.00-50.00)x IBase，高压绕组	± 1.0%设定值
基本灵敏保护功能	(0.05 - 0.60) x IBase	± 1.0% Ir
最小负序电流	(.02 - .20) x IBase	± 1.0% I_r
负序动作角度	(30.0 - 120.0) 度	± 2,0 度
二次谐波闭锁	(5.0-100.0)%基准	± 2.0% Ir
五次谐波闭锁	(5.0-100.0)%基准	± 5.0% Ir
每个绕组的连接类型	Y 或 D	-
高压绕组 W1 与其他绕组 W2 和 W3 之间的相移，以钟表小时位置表示	0 - 11	-
动作时间，比例制动差动	20ms，典型，0-5 x Id	-
返回时间，比例制动差动	典型为 20 ms，5 -0 x Id	-
动作时间，不带制动的差动	20 ms，典型，0-5 x Id	-
返回时间，不带制动的差动	20 ms，典型，5-0 x Id	-
临界脉冲长度	典型为 2 ms，0-5 x Id	-

4.2 低阻抗制动的接地故障保护 REFPDIF

4.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
带低阻抗的制动式接地故障保护	REFPDIF	IdN/I	87N

4.2.2 功能

限制性接地故障保护（REF：Restricted Earth Fault 零差保护）功能块，可用于直接接地 或经低阻抗接地的绕组。零差保护对每个绕组单独测量，可靠性高（低至 5% 短路匝数），动作速度快，无需谐波制动。

低阻抗零序差动保护是一种具有附加零序电流方向判据的比例制动特性功能。这进一步加强了穿越性故障的稳定性和灵敏度。零差保护允许相线 CT 与中性点 CT 具有不同的 CT 变比和励磁特性，且可以与其它保护共用 CT 次级。

4.2.3 功能模块

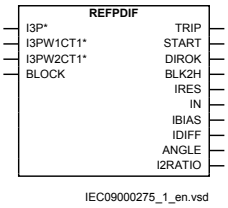


图 36: REFPDIF 功能模块

4.2.4 信号

表 24: REFPDIF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	中性点电流输入组信号
W1CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	高压侧 CT1 输入电流
W2CT1 电流输入	GROUP SIGNAL	-	中压侧 CT1 输入电流
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 25: REFPDIF 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
方向判断内部故障	BOOLEAN	方向判断为内部故障
二次谐波闭锁	BOOLEAN	二次谐波闭锁状态
变压器端口零流	REAL	变压器高中压侧零流幅值
中性点零流幅值	REAL	变压器中性点零流幅值
制动电流	REAL	制动电流幅值
差动电流	REAL	差动电流幅值
相角差	REAL	中性点与变压器零流的相角差
二次谐波制动比	REAL	二次谐波制动比率显示

4.2.5 定值

表 26: REFPDIF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
最小动作电流	4.0 - 100.0	%IB	0.1	10.0	最灵敏动作电流%IB

表 27: REFPDIF 分组定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
动作角	60 - 90	Deg	1	60	零差保护的方向判断动作角

表 28: REFPDIF 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

4.2.6 被监视数据

表 29: REFPDIF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IRES	REAL	-	A	变压器高中压侧零流幅值
IN	REAL	-	A	变压器中性点零流幅值
IBIAS	REAL	-	A	制动电流幅值
IDIFF	REAL	-	A	差动电流幅值
ANGLE	REAL	-	deg	中性点与变压器零流的相角差
I2RATIO	REAL	-	-	二次谐波制动比率显示

4.2.7 运行原理

4.2.7.1 制动式 接地故障保护运行原理

制动式接地故障保护，低阻抗功能(REFPDIF)用于检测 接地故障关于 接地的变压器绕组。 制动式接地故障保护(REFPDIF)是另一种类型的单元保护。 因为该保护基于零序电流，理论上零序电流仅存在于 接地故障，故带低阻抗功能的制动式接地故障保护(REFPDIF)能够非常灵敏，且不必考虑正常负荷电流。 这是变压器绕组可具有的最快的保护。 然而需要注意的是，高灵敏性和速动性同样可以造成保护的不稳定。当发生严重的相间穿越型故障或区外严重故障时，保护不应误动。在这些情况下，需要采取特殊措施降低保护的灵敏性。

REFPDIF 属于“低阻抗”类型保护。 为了保证正常工作，至少需要向 REFPDIF 分别提供变压器的三个端电流以及变压器中性点电流。 这些输入电流由 REFPDIF 的数学工具进行处理。

从输入电流中，将取出各个电流的工频分量，同时将完全滤除可能的零序分量（例如：三次谐波电流）。 然后用三相线电流构成零序电流相量。 这个零序电流相量将与中性点电流相量迭加，从而得到差动电流。

从图 37 和图可见 38（为简洁起见，图中三相 CT 集中到一个单独 $3I_0$ 电流，可见下列事实）。

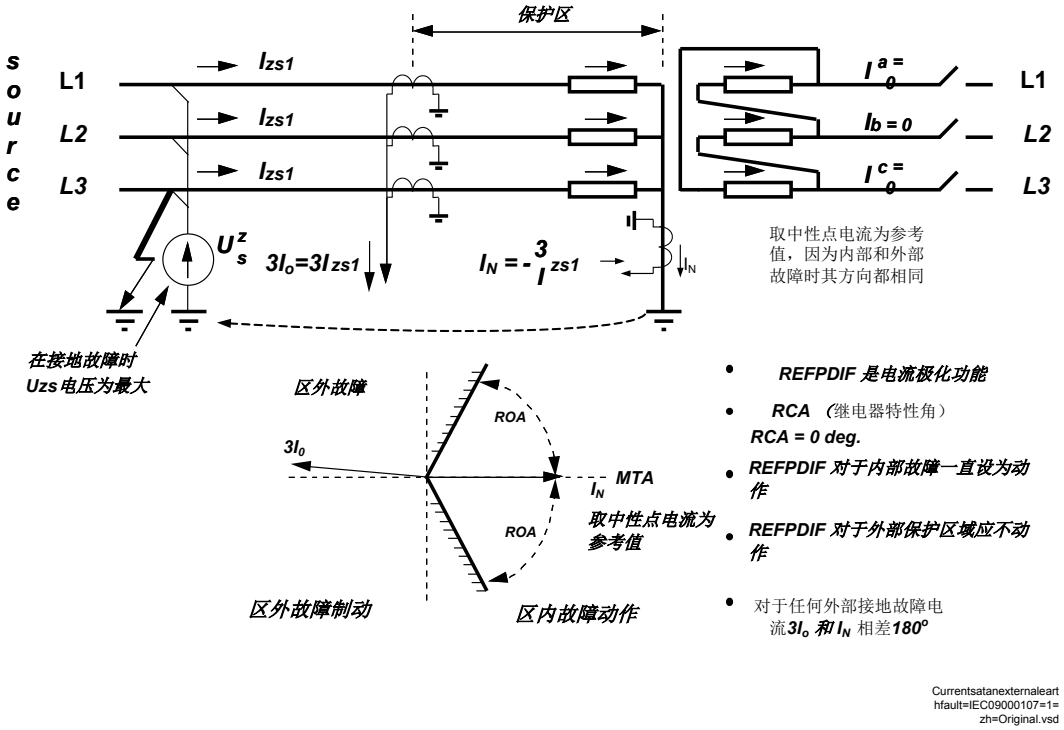


图 37: 区外 接地 故障时的电流

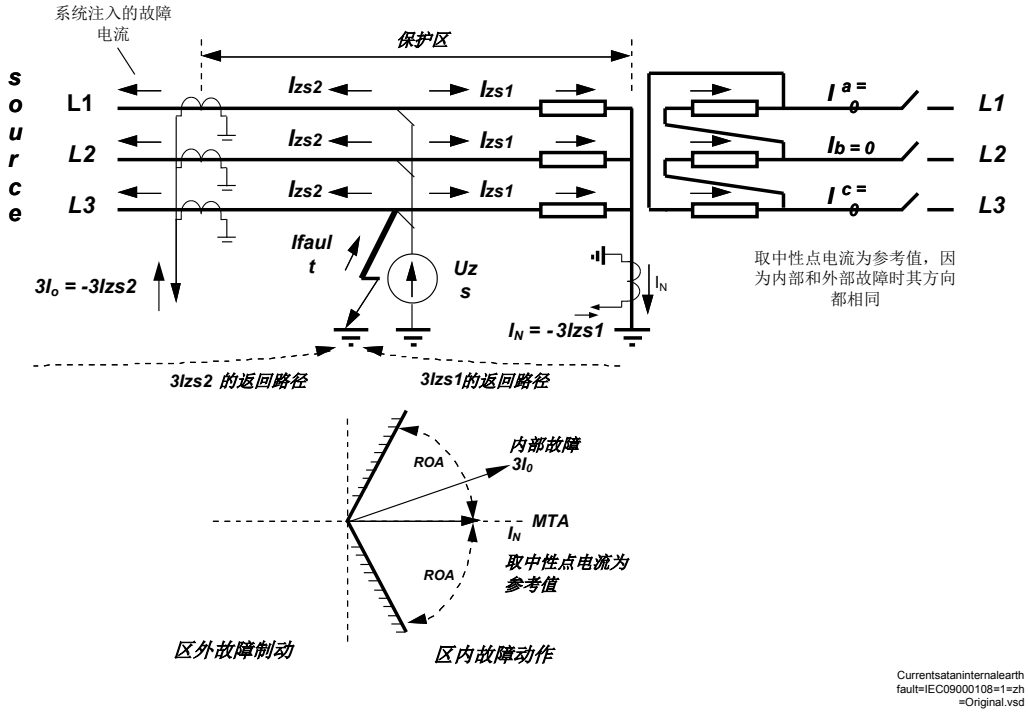


图 38: 区内 接地 故障时的电流

1. 对于区外 接地 故障，（图 37）零序电流 $3I_o$ 与中性点电流 I_N 幅值相等，但根据 IED 所使用的 CT 内部参考方向，两个电流的相位相差 180 度。 不难理解，在理想情况下，两个 CT 均精确测量来自区外 接地 故障点的相同电流成分。
2. 对于区内故障，总的 接地 故障电流由两部分零序成分组成。 一个零序成分（$3I_{ZS1}$）流向变压器中性点并且从那里进入 大地 ，另一个零序成分（$3I_{ZS2}$）流向所连接的电力系统。 可以认为这两个一次电流近似地方向相反（假设 接地 接地故障点两侧的零序阻抗角相等）。 然而在二次 CT 侧，根据 IED 所使用的 CT 内部参考方向，两个电流近似地同相位。 考虑到故障点两侧的零序阻抗，两个零序电流成分的幅值可能不相等。 整个电力系统中，将无电流流向电力系统，如果被保护的变压器是唯一的系统 接地点。 如果绕组未连接到电力系统（断路器分闸以及变压器从另一侧合闸电源），同样无电流流向电力系统。
3. 不论是区内还是区外 接地 故障，中性点的零序电流 I_N 都始终有同样的方向，即流向 地 .
4. 两个测量得到的零序电流分别是 $3I_o$ 和 I_N. 它们的矢量和就是制动式接地故障保护的差动电流，即 Idiff = I_N +$3I_o$.

由于制动性接地故障保护(REFPDIF)是一种差动保护，且其零序差动电流由 3 个线（端）电流构成，故需要一个制动量以保证当存在大的穿越故障电流时保护的稳定性，从而使保护不会误动。 基于这个目标，设计了一个（仅一个）动作-制动特性。

不仅当存在外部 接地 故障时零序差动保护(REFPDIF)需要保持稳定，REFPDIF 同样需要避越严重的非接地性相间故障，不包括 接地 . 在这些故障中，线端 CT 的饱和都有可能引起不正确（虚假）零序电流。然而，这些故障并不产生中性点电流，这样至少故障期间此危险源可被消除。

作为避越误动作的另一措施，需进行与上面第 1 点、第 2 点一致的方向检测。仅在电流 $3I_O$ 和 I_N (见图 37 和图 38)均在动作区内时，才会允许动作。 当外部故障由其他保护清除时，通过采取更小的继电器动作角（ROA），REFPDIF 保护可在严重外部故障情况及复杂情况下更加稳定。

4.2.7.2 带低阻抗的制动接地故障保护作为一种差动保护

带低阻抗的制动式接地故障保护（REFPDIF）是一种差动型单元保护，其整定值与其它保护无关。 与整个差动保护相比，它具有某些优点。 它更简单，不需要电流相位和大小的纠正，即便是有有载分接开关（OLTC）时。 REFPDIF 对涌流和过励磁电流不敏感。 剩下唯一的危险就是电流互感器可能饱和。

REFPDIF 仅有一个动作-制动特性，此特性说明于表 30,和表 39.

表 30: REFPDIF 动作-制动特性的数据。

默认灵敏度定值 Idmin（区域 1）	最大灵敏度定值 Idmin（区域 1）	最小灵敏度定值 Idmin（区域 1）	区域 1 的末端	第一斜率	第二斜率
% IBase	% IBase	% IBase	% IBase	%	%
30	4	100	125	70	100

作为差动保护，REFPDIF 计算一个差动电流和一个制动电流。 在内部 接地 故障时，差动电流在理论上等于总的 接地 故障电流。 制动电流是以给予 REFPDIF 保护稳定性来假定的。 制动电流是电流有多大的一种度量，或更确切地说，是 CT 动作条件困难程度的度量。 制动电流越大，可猜想到动作条件将越困难，同时，所计算的差动电流越有可能具有主要由于 CT 饱和而引起的虚假电流成分。 此“规律”可由动作-制动特性来表示。 此特性将 Idiff - Ibias 平面分成两部分。 在动作-制动特性上方的部分称为动作区，而在动作-制动特性下方的部分称为闭锁区，见图 39.

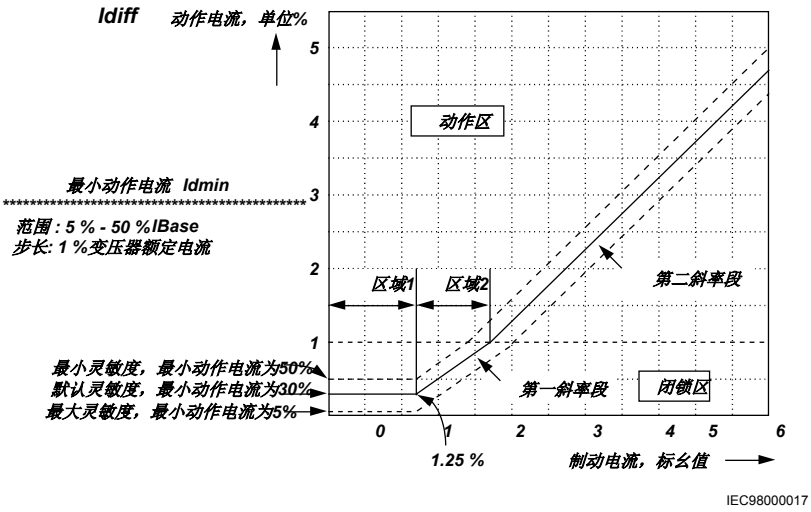


图 39: 制动 接地 故障保护，低阻抗(REFPDIF)的动作-制动特性。

4.2.7.3 差动电流和制动电流的计算

如工频相量那样，差动电流（=动作电流）计算如下（如图 37 和图所示那样 38）

$$Idiff = IN + 3Io$$

(等式 2)

其中：

I_N 为变压器中性点工频相量电流，

$3I_o$ 为变压器线端零序相量电流

4.2.7.4 区外 接地故障的检测

区外故障比区内 接地故障来讲要更为普遍，对于区内 接地故障，制动式接地保护应动作。 制动性 接地故障保护保持制动是重要的,对于严重区外 接地和相间故障时，以及此类严重区外故障被其它保护，如过电流保护、 接地故障保护等清除时。在严重区外接地故障时尤其是此类故障刚被清除后的状况是相当复杂的。 断路器可能不在同一时刻真正分闸，某些 CT 可能仍严重饱和，等等。

区外 接地故障的检测是基于这样的事实，即对于这样的故障首先出现大的中性点电流，而不正确差动电流仅当在一个或多个 CT 饱和时才出现。

对于区内 接地故障，仅当 CT 饱和时才出现差动电流。 若外部故障被确凿地确定之前首先出现跳闸请求，那么这必定是区内故障。

若区外 接地故障被检测，则临时降低制动性接地故障保护 REFPDIF 的灵敏度。

方向判据

方向判据被用来明确区别区内接地故障与区外 接地故障。 此检测是附加判据，应避免在严重区外 接地故障时以及此类故障由其它保护清除时保护的误动作。 接地故障发生在与电力变压器联接线路上比变压器绕组上的 接地故障要多得多。 制动性 接地故障保护保持制动是十分重要的，在区外故障期间以及故障刚被其它保护刚清除后。

对于区外 接地故障且 CT 不饱和时，线路零序电流($3I_o$ ）与中性点电流（I_N 如图所示 37）在理论上幅值相等，相位相差 180 度。 中性点电流（I_N）作为参考方向，这是因为对于所有 接地故障它都出现，并对于所有 接地故障它都具有相同方向（不论是区内还是区外故障）。 因此在 REFPDIF 中的方向判据使 REFPDIF 成为电流型极化继电器。

二次谐波分析

当电抗器充电时，尽管在一次网络中不存在差动电流，但制动式接地保护（REFPDIF）中仍有可能出现不正确（虚假）差动电流。 由于大的直流分量，线路 CT 可能出现持续的长时间饱和，而流过中性点 CT 的电流即没有相同的直流分量也没有相同 振幅 所以中性点 CT 发生饱和的风险会小得多。 由于上述两类 CT 饱和情况的不同，呈现的差动电流有可能非常大，以至于达到动作-制动特性的动作区。 计算中性点电流中的二^{次} 谐波成分，当中性点电流、零序电流和制动电流在一定的范围内且满足计时标准时。 如果二次谐波和基波比例超过 60%，将闭锁 REFPDIF 功能。

4.2.8 技术数据

表 31: REFPDIF 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作特性	自适应	± 1.0% Ir_r ，I < Ir ± 1.0% I，I > Ir
返回系数	>95%	-
基本灵敏保护功能	(4.0-100.0)% IBase	± 1.0% I_r
方向特性，针对零序方向功能	(60 - 90) 度	± 2.0 度
动作时间	典型为 20 ms，0-10 x I 不等	-
返回时间	典型为 25 ms，10-0 x I 不等	-

章节 5 电流保护

5.1 相过流速断保护 PHPIOC

5.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
瞬时相过流保护	PHPIOC	3I>>	50

5.1.2 功能性

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。

5.1.3 功能模块

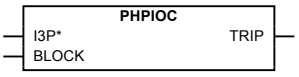


图 40: PHPIOC 功能模块

5.1.4 信号

表 32: PHPIOC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 33: PHPIOC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号

5.1.5 定值

表 34: PHPIOC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
动作电流	5 - 2500	%IB	1	200	动作电流

表 35: PHPIOC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.1.6 被监视数据

表 36: PHPIOC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IL1	REAL	-	A	A 相测量电流
IL2	REAL	-	A	B 相测量电流
IL3	REAL	-	A	C 相测量电流

5.1.7 动作原理

采样值 模拟量 相电流首先在离散傅里叶滤波（DFT）功能块中进行预处理。由每一相电流的基频分量导出每一相电流的 RMS 值。 然后将该相电流值传送给瞬时相过流保护功能。 在比较器中将各相电流的 RMS 值与保护功能中设定的动作电流值 *(IP>>)进行比较。*. 如果有一相的电流大于设定的动作电流，则功能块中的该相比较器信号将被设为“真值”。 这个信号将不带延时地启动跳闸信号，对所有三相都是相同的。

该功能可由开关量输入信号 BLOCK 闭锁。

5.1.8 技术数据

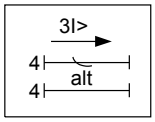
表 37: PHPIOC 技术参数

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	典型为 25 ms，2-0x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
续下页		

功能	范围或值	精确度
动作时间	典型为 10 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
返回时间	典型为 35 ms，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	-

5.2 四段式相过流保护 OC4PTOC

5.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
4 段相间过流保护	OC4PTOC		51/67

5.2.2 功能性

4 段式相过流保护功能每段可独立地设定反延时或定时延时。

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的电压。该功能可以每段独立地设定为带方向或不带方向。

5.2.3 功能模块

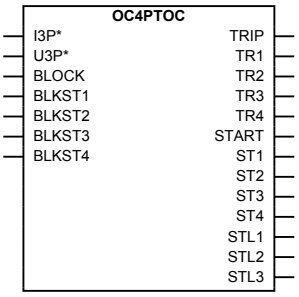


图 41: OC4PTOC 功能模块

5.2.4 信号

表 38: OC4PTOC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁一段	BOOLEAN	0	闭锁一段信号输入
闭锁二段	BOOLEAN	0	闭锁二段信号输入
闭锁三段	BOOLEAN	0	闭锁三段信号输入
闭锁四段	BOOLEAN	0	闭锁四段信号输入

表 39: OC4PTOC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	零流一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	零流二段跳闸输出信号
三段跳闸	BOOLEAN	零流三段跳闸输出信号
四段跳闸	BOOLEAN	零流四段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号
三段启动	BOOLEAN	三段启动信号
四段启动	BOOLEAN	四段启动信号
A 相启动	BOOLEAN	A 相启动信号
B 相启动	BOOLEAN	B 相启动信号
C 相启动	BOOLEAN	C 相启动信号

5.2.5 定值

表 40: OC4PTOC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
一段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	零流一段的方向模式:退出/无方向/正方向/反方向
一段时限特性	ANSI 极端反时限 ANSI 非常反时限 ANSI 正常反时限 ANSI 中级反时限 ANSI 定时限 长时极端反时限 长时非常反时限 长时反时限 IEC 正常反时限 IEC 非常反时限 IEC 反时限 IEC 极端反时限 IEC 短时反时限 IEC 长时反时限 IEC 定时限 保留 RI 型反时限 RD 型反时限	-	-	ANSI 定时限	选择一段的时限特性
一段定值	5 - 2500	%IB	1	1000	一段启动电流定值
t1	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	一段定时限时间
一段反时限时间系数	0.05 - 999.00	-	0.01	0.05	反时限时间系数 k1
一段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	100	零流一段最小动作电流
一段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	零流一段反时限最短动作时间
二段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	零流二段的方向模式:退出/无方向/正方向/反方向
二段定值	5 - 2500	%IB	1	500	二段启动电流定值
二段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.400	二段定时限时间
三段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	零流三段的方向模式:退出/无方向/正方向/反方向
三段定值	5 - 2500	%IB	1	250	三段启动电流定值
三段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.800	三段定时限时间
四段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	零流四段的方向模式:退出/无方向/正方向/反方向

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
四段时限特性	ANSI 极端反时限 ANSI 非常反时限 ANSI 正常反时限 ANSI 定时限 长时极端反时限 长时非常反时限 长时反时限 IEC 正常反时限 IEC 非常反时限 IEC 反时限 IEC 极端反时限 IEC 短时反时限 IEC 长时反时限 IEC 定时限 保留 RI 型反时限 RD 型反时限	-	-	ANSI 定时限	选择四段时限特性
四段定值	5 - 2500	%IB	1	175	四段启动电流定值
四段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	2.000	四段定时限时间
四段反时限时间系数	0.05 - 999.00	-	0.01	0.05	反时限时间系数 k4
四段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	17	四段反时限最小动作电流定值
四段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	四段反时限最短动作时间

表 41: OC4PTOC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
测量模拟量类型	DFT 有效值	-	-	DFT	选择 DFT 和 RMS 之一作为保护测量量

5.2.6 被监视数据

表 42: OC4PTOC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
DIRL1	INTEGER	0=No direction 1=Forward 2=Reverse	-	A 相电流的方向
DIRL2	INTEGER	0=No direction 1=Forward 2=Reverse	-	B 相电流的方向
DIRL3	INTEGER	0=No direction 1=Forward 2=Reverse	-	C 相电流的方向
IL1	REAL	-	A	A 相测量电流
IL2	REAL	-	A	B 相测量电流
IL3	REAL	-	A	C 相测量电流

5.2.7 动作原理

该功能分为 3 个 不同的子功能，每段一个。 对每一段 *x* ，x 分别是 1，2，3，4 段，其运行模式可设定为 *DirModex*: *断开/不带方向/正向/反向*。

保护功能构成分 3 个 部分：

- 方向元件
- 4 段过电流保护功能
- 模式选择



如果没有 VT 输入或未连接 VT,参数设置 *DirModex* 将只剩下默认值，不带方向的。

相电流模拟量的采样值首先预处理功能模块中进行处理。 使用四段相过流保护功能中的通用定值 *MeasType* ；可以对过流保护所有阶段选择测量的类型。 可以选择离散付氏滤波（DFT）或 RMS 滤波（RMS）功能块进行处理。

若选择 DFT 方法，则由每一相电流的基频分量导出每一相电流的 RMS 值。 此时直流分量和高次谐波分量不予考虑。 若选择 RMS 方法，则要使用实际 RMS 值。 实际 RMS 值除了基波分量外，还要考虑直流分量和高次谐波分量。 然后将选择的电流值传送给 OC4PTOC 功能。

对每一相电流在比较器中将 DFT 或 RMS 值与设定的保护功能的动作电流值 *(I1>, I2>, I3> or I4>)进行比较*. 如果有一相的电流大于设定的动作电流，输出信号 START, STx, STL1, STL2 和 STL3 将无延时的被激活。 输出信号 STL1, STL2 和 STL3 对所有阶段都是一样的。 意味着最低的整定段将最先被激活。 这个 START 信号对于所有三相和所有阶段都是相同的。 需要注意的是，无论采用 DFT 或 RMS 方式获得的数值都不会影响 OC4PTOC 中方向元件的运行。

OC4PTOC 还提供单个相电流测量值，这简化了该功能块的测试、调试和运行检测。

该功能可使用方向选项。 故障电流的方向以电流相角相对于电压相角的形式给出。 方向保护功能的故障电流、故障电压与故障类型有关。 为了在近端故障出现低测量电压时也能进行方向测量，保护极化电压使用视在电压（85%）与记忆电压（15%）的组合量。 即使用下列组合方式：

相间短路：

$$U_{refL1L2} = U_{L1} - U_{L2} \quad I_{dirL1L2} = I_{L1} - I_{L2}$$

(等式 3)

$$U_{refL2L3} = U_{L2} - U_{L3} \quad I_{dirL2L3} = I_{L2} - I_{L3}$$

(等式 4)

续下页

$$U_{refL3L1} = U_{L3} - U_{L1} \quad I_{dirL3L1} = I_{L3} - I_{L1}$$

(等式 5)

相-地 短路：

$$U_{refL1} = U_{L1} \quad I_{dirL1} = I_{L1}$$

(等式 6)

$$U_{refL2} = U_{L2} \quad I_{dirL2} = I_{L2}$$

(等式 7)

$$U_{refL3} = U_{L3} \quad I_{dirL3} = I_{L3}$$

(等式 8)

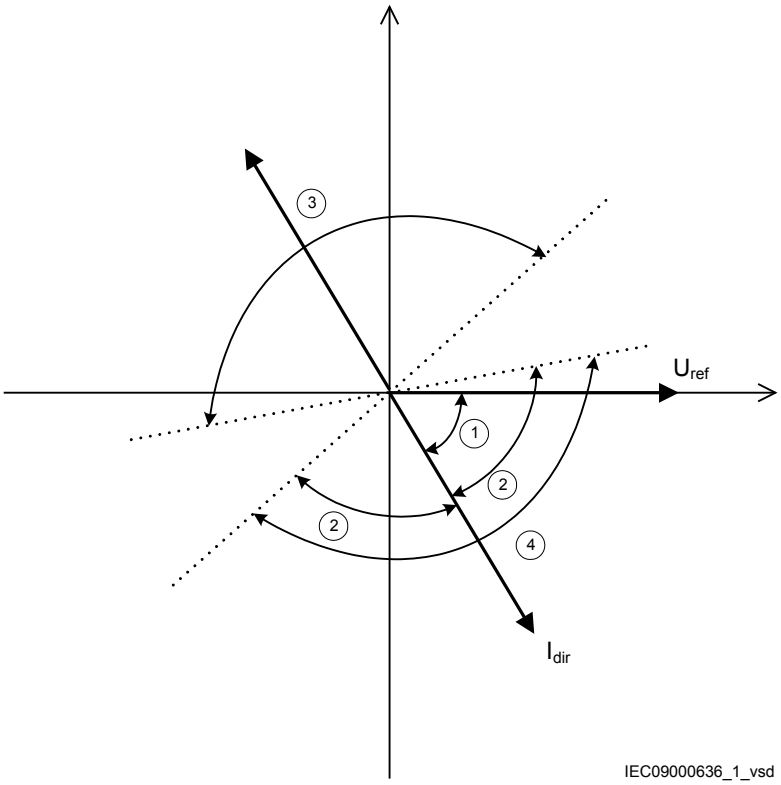


图 42: 过电流保护功能的方向特性

1 RCA = Relay 特性角
2 RCA = Relay 运行角
3 反向
4 正向

如果没有闭锁信号，则 启动 信号将起动相应保护段的定时器。 每个保护段 1 段和 4 段 时限特性可选择为定时限延时特性或反时限特性。 2 段和 3 段通常采用定时限延迟。 保护具有很宽范围的标准反时限特性。 保护所具有的反时限特性参见 18.3 "反时限特性".

OC4PTOC 中的所有四段都可通过二进制输入闭锁。 二进制输入 BLKSTx (x=1, 2, 3 or 4)闭锁各段的操作。

5.2.8 技术数据

表 43: OC4PTOC 技术参数

功能	设定范围	精确度
动作电流	(5-2500)% IBase	βασε± 1.0% I_r , I≤ I_r ± 1.0% I, I > I_r
返回系数	> 95%	-
最小动作电流	(1-100)% IBase	βασε± 1.0% I_r
定时限时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最短动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限向特性，见表格 412，表格 413 和表格 414	17 种曲线类型	见表格 412，表格 413 和表格 414
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，不带方向启动元件动作时间	典型为 25 ms，2-0 x $I_{整定}$	-
带方向启动元件动作时间	典型为 30 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
带方向启动元件返回时间	典型为 25 ms，2-0 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	-

5.3 零序过流速断保护 EFPIOC

5.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
瞬时零序过流保护	EFPIOC	*IN>>*	50N

5.3.2 功能性

单输入过流功能暂态超越小，动作时间短，可用作瞬时接地 故障保护，其典型保护范围为低于处于最小电源阻抗的变压器阻抗的 80%。本功能可设定为采用自产的零序电流或单独输入的零序电流。

5.3.3 功能模块

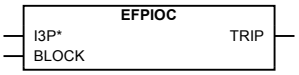


图 43: EFPIOC 功能模块

5.3.4 信号

表 44: EFPIOC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 45: EFPIOC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	保护跳闸输出信号

5.3.5 定值

表 46: EFPIOC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
速断动作电流	1 - 2500	%IB	1	200	零流动作电流定值

表 47: EFPIOC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.3.6 被监视数据

表 48: EFPIOC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IN	REAL	-	A	零序电流

5.3.7 动作原理

采样值 模拟量 相电流首先在离散傅里叶滤波（DFT）功能块中进行预处理。由零序电流的基频分量导出零序电流的 RMS 值。 将该电流值传送给瞬时零序过流保护功能。 在比较器中将各相电流的 RMS 值与保护功能中设定的动作电流值（*IN>>进行比较。*）. 如果零序电流大于设定的动作电流，则该比较器信号将被设为“真值”。 这个信号将不带延时地起动跳闸输出信号。

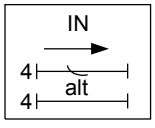
5.3.8 技术数据

表 49: EFPIOC 技术参数

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 typically at 0 to 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	-

5.4 四段式零序过流保护 EF4PTOC

5.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
4 段零序过电流保护	EF4PTOC		51N/67N

5.4.2 功能性

四段零序过电流保护 (EF4PTOC) 的第 1 段和第 4 段保护可分别整定为定时限或反时限，第 2 段和第 3 段通常为定时限。

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。

每一段保护均可整定为带方向或不带方向。

每一段均可设置二次谐波闭锁功能。

5.4.3 功能模块

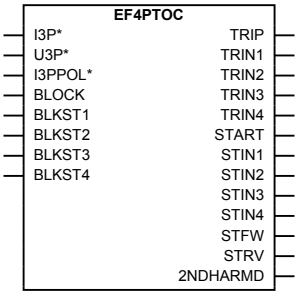


图 44: EF4PTOC 功能模块

5.4.4 信号

表 50: EF4PTOC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	三相电压信号作为零序极化电压输入
零序极化电流信号输入	GROUP SIGNAL	-	三相电流信号作为零序极化电流输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁一段	BOOLEAN	0	闭锁一段保护
闭锁二段	BOOLEAN	0	闭锁二段保护
闭锁三段	BOOLEAN	0	闭锁三段保护
闭锁四段	BOOLEAN	0	闭锁四段保护

表 51:　　EF4PTOC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
零流一段跳闸	BOOLEAN	零流一段跳闸输出信号
零流二段跳闸	BOOLEAN	零流二段跳闸输出信号
零流三段跳闸	BOOLEAN	零流三段跳闸输出信号
零流四段跳闸	BOOLEAN	零流四段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
零流一段启动	BOOLEAN	零流一段启动信号
零流二段启动	BOOLEAN	零流二段启动信号
零流三段启动	BOOLEAN	零流三段启动信号
零流四段启动	BOOLEAN	零流四段启动信号
零流正方向启动	BOOLEAN	零流正方向启动信号
零流反方向启动	BOOLEAN	零流反方向启动信号
二次谐波闭锁	BOOLEAN	二次谐波闭锁信号

5.4.5　　定值

表 52:　　EF4PTOC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
灵敏角	-180 - 180	Deg	1	65	继电器的灵敏角
极化方式	电压 电流 电流与电压	-	-	电压	极化方式选择
极化电压最小值	1 - 100	%UB	1	1	极化电压最小值(%UB)
极化电流最小值	2 - 100	%IB	1	5	极化电流最小值(%IB)
极化电流对应阻抗电阻	0.50 - 1000.00	ohm	0.01	5.00	极化电流对应的阻抗电阻值
极化电流对应阻抗电抗	0.50 - 3000.00	ohm	0.01	40.00	极化电流对应的阻抗电抗值
零流保护方向启动电流	1 - 100	%IB	1	10	零流保护方向启动电流
二次谐波制动系数	5 - 100	%	1	20	二次谐波电流较测量零流的幅值比值
一段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	退出,无方向,正方向,反方向

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
一段时限特性	ANSI 极端反时限 ANSI 非常反时限 ANSI 正常反时限 ANSI 中级反时限 ANSI 定时限 长时极端反时限 长时非常反时限 长时反时限 IEC 正常反时限 IEC 非常反时限 IEC 反时限 IEC 极端反时限 IEC 短时反时限 IEC 长时反时限 IEC 定时限 保留 RI 型反时限 RD 型反时限	-	-	ANSI 定时限	零流一段时限特性选择 18 种曲线
一段定值	1 - 2500	%IB	1	100	零流一段动作值(%IB)
t1	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	零流一段定时限延时时间
一段反时限时间系数	0.05 - 999.00	-	0.01	0.05	零流一段反时限时间系数
一段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	100	零流一段最小动作电流
一段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	零流一段反时限最短动作时间
一段谐波制动投退	退出 投入	-	-	投入	零流一段谐波制动投退
二段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	退出,无方向,正方向,反方向
二段定值	1 - 2500	%IB	1	50	零流二段动作值(%IB)
二段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.400	零流二段定时限延时时间
二段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	50	零流二段最小动作电流
二段谐波制动投退	退出 投入	-	-	投入	零流二段谐波制动投退
三段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	退出,无方向,正方向,反方向
三段定值	1 - 2500	%IB	1	33	零流三段动作值(%IB)
三段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.800	零流三段定时限延时时间
三段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	33	零流三段最小动作电流
三段谐波制动投退	退出 投入	-	-	投入	零流三段谐波制动投退
四段运行方式	退出 无方向 正向 反向	-	-	无方向	退出,无方向,正方向,反方向

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
四段时限特性	ANSI 极端反时限 ANSI 非常反时限 ANSI 正常反时限 ANSI 中级反时限 ANSI 定时限 长时极端反时限 长时非常反时限 长时反时限 IEC 正常反时限 IEC 非常反时限 IEC 反时限 IEC 极端反时限 IEC 短时反时限 IEC 长时反时限 IEC 定时限 保留 RI 型反时限 RD 型反时限	-	-	ANSI 定时限	零流四段时限特性选择 18 种曲线
四段定值	1 - 2500	%IB	1	17	零流四段动作值(%IB)
四段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	1.200	零流四段定时限延时时间
四段反时限时间系数	0.05 - 999.00	-	0.01	0.05	零流四段反时限时间系数
四段最小动作电流	1 - 10000	%IB	1	17	零流四段最小动作电流
四段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	零流四段反时限最短动作时间
四段谐波制动投退	退出 投入	-	-	投入	零流四段谐波制动投退

表 53: EF4PTOC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.4.6 被监视数据

表 54: EF4PTOC Monitored data

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
测量工作零流 IOp	REAL	-	A	测量零流数据 Operating current level
测量极化电压 UPol	REAL	-	kV	测量极化电压数据 Polarizing voltage level
测量极化电流 IPol	REAL	-	A	测量极化电流数据 Polarizing current level
极化电压相角 UPOLIANG	REAL	-	deg	极化电压与零流间角度 Angle between polarizing voltage and operating current
极化电流相角 IPOLIANG	REAL	-	deg	极化电流与零流间角度 Angle between polarizing current and operating current

5.4.7 运行原理

本功能用于配置工具中的三相模拟量输入:

1. I3P 输入代表"组合电流".
2. U3P 和 V3P 输入代表"组合电压".
3. I3POL 输入代表"组合极化电流".

在 PCM600 的配置工具中, 这些输入连接到预处理模块中.

5.4.7.1 功能模块动作特性

功能模块计算零序电流($3I_0$ 的动作特性. 零序电流应当是:

1. 直接测量(通过 PCM600 工具诊断 IED 装置输入的第四路电流,它通过预处理模块链接到 EF4PTOC 中的输入信号 I3P). 举例而言, IED 装置的 CT 输入连接到:
   - 三相 CT 电流同时输入(Holm-Green connection).
   - 单独 CT 电流通道输入(cable CT).
   - 零序 CT 位于电力系统中性点和地之间.
   - 单相 CT 位于被保护的设备之间(电抗器或电容器组中性点位置).
2. 当零序 CT 电流没有接入到指定的预处理模块相应通道中(第四路电流输入没有连接). 在这个例子里, 预处理模块将根据三相电流计算出 $3I_0$.

$$Iop = 3I_0 = IL1 + IL2 + IL3$$

(等式 9)

位置:

A 相电流,B 相电流和 C 是三相独立的工频相角电流
相电流

通过预处理模块快速傅里叶变换得到零序电流. 同时也可以得到工频零序电流的相角. 相角和幅值用于四段式零序保护 EF4PTOC 模块的电流计算. 在无方向模式下,如果零序电流大于保护的整定,模块将动作. 无延时的动作信号为 STINx(x 为 1-4)启动和返回信号.

5.4.7.2 内部极化值

功能块中使用极化值以确定 接地故障的方向（即正向/反向）。

本功能可设置为电压极化、电流极化或双极化。

电压极化

当选择电压极化时，取零序电压 $3U_0$ 为极化电压量 U3P. 可由以下方法得到：

1. 直接测量（当 PCM600 工具中的 IED 专用 VT 输入通道连接到预处理模块的第四个模拟量输入通道时,处理后数据接至 EF4PTOC 功能块输入通道 U3P). 这时 IED 专用 VT 输入通道连接到三相主 VT 的开口三角上。
2. 由 IED 内的三相电压输入计算而得(预处理模块的第四个模拟量输入通道连接至 EF4PTOC 功能模块输入通道 U3P 预处理模块无处理后数据接至 PCM600 工具中的 IED 专用 VT 输入通道）。 预处理模块计算 $3U_0$ 通过使用基波三相输入值，公式如下：

$$UPol = -3U_0 = -(UL1 + UL2 + UL3)$$

(等式 10)

其中：

UL1，UL2 和 UL3　　为三相电压的基波相量。

注意！ 为了使用这个公式，所有三个相-地 电压都要连接于三个 IED VT 输入通道。

零序电压值首先通过离散傅里叶滤波功能块进行预处理。 然后，得到零序电压的基频分量。 该相量与动作电流值一同确定 接地故障的方向 （即正向/反向）。 为了使用极化电压，其幅值需要大于由参数 *UpolMin 设定的某最小值*.

需要注意的是，$-3U_0$ 用来确定 接地故障的位置。 这样保证了反向极化电压在 接地故障中的需要。

电流极化

当选择电流极化时，取零序电流（$3I_0$ 为极化电流量 IPol。 可由以下方法得到：

1. 直接测量（当 PCM600 工具中的 IED 专用 CT 输入通道连接到预处理模块的第四个模拟量输入通道时,处理后数据接至 EF4PTOC 功能块输入通道 I3PPOL)。 一般情况下，IED 专用 CT 输入通道连接到接于电力系统 星形 中性点和 地 之间的单个 CT（即接于 星形 连接 星形 变压器的中性点处 CT）。
   - 对于一些特殊的线路保护接线中，IED 专用 CT 输入通道可连接至三相都并联的 CT（所谓的 Holm－Green 接线）
2. 由 IED 内的三相电流输入计算而得(预处理模块的第四个模拟量输入通道连接至 EF4PTOC 功能模拟输入 I3PPOL 无处理后数据接至 PCM600 工具中的 IED 专用 CT 输入通道）。 预处理模块计算 $3I_0$ 通过使用基波三相输入值，公式如下：

$$IPol = 3I_0 = IL1 + IL2 + IL3$$

(等式 11)

其中：

IL1，IL2 和 IL3　为三相电流的基波相量。

零序电流值首先通过离散傅里叶滤波功能块进行预处理。 然后，得到零序电流的基频分量。 该值与预设的零序源阻抗相乘，得出极化电压 UIpol，公式如下：

$$UIPol = Z_{0s} \cdot IPol = (RNPol + j \cdot XNPol) \cdot IPol$$

(等式 12)

该极化电压与动作电流相量值一起确定 接地故障的方向（即正向/反向）。为了使用极化电流，其幅值需要大于由参数 *IPolMin*.

双极化

当选择双极化时，使用基于电压的极化量和基于电流的极化量的矢量和，公式如下：

$$UTotPol = UUPol + UIPol = -3U_0 + Z_{0s} \cdot IPol = -3U_0 + (RNPol + jXNPol) \cdot IPol$$

(等式 13)

该总极化电压 U 该总极化电压与动作电流相量值一起确定 接地故障的方向（即正向/反向）。

5.4.7.3 接地故障功能块的外部极化值

功能块中的不同保护段均可设置为不带方向。 当此项选中时，通过功能开关量输入通道 BLKSTx （其中 x 表示该功能的相应保护段）提供外部方向控制（即转矩控制），方法举例如下：

1. 距离保护方向元件。
2. 基于过流功能的负序极化。

5.4.7.4 保护的基值

在 IED 里基值的设定对所有功能都通用。 电流基值（*IBase*)应为被保护对象一次侧的额定相电流值。 电压基值（*UBase*)应为被保护对象一次侧的额定线电压值，单位 kV。

5.4.7.5 内部 接地故障保护结构

内部功能分为以下几个方面：

1. 四段零序过流保护功能。
2. 带集成的方向比较功能的零序过流保护方向监视元件，是基于 接地故障保护方案的（允许或闭锁）。
3. 带附加功能的二次谐波闭锁元件，用于并联变压器倒闸的封闭闭锁功能。

每部分将分别在下文阐述。

5.4.7.6 四段零序过流保护

每个过流保护段使用动作值 IOp（即零序电流）为测量值。 每段具有如下内置功能：

- 运行模式可设为 *关闭/不带方向/正向//反向*. 通过设置此参数选择该段的运行模式。 需要注意的是，零序过流段本身不判断方向（即正向/反向）。 故障的方向由通用的“方向监视元件”得到。
- 零序电流启动值。
- 运行特性的类型。 通过设置此参数可分别选择一段和四段的反时限或定时限的延时值。 2 段和 3 段通常采用定时限延迟。 大多数标准的 IEC 和 ANSI 反时限特性都可用。 可选择的反时限曲线列表 18.3 ″反时限特性″.
- 延时的相关定值。 通过设置此参数可确定定时限的延时、反时限的最小动作时间。
- 通过二次谐波闭锁实现监视功能（即开/闭）. 通过设置此参数可避免因零序电流的二次谐波成分超过预设定值导致保护误动。

下图为零序过流保护功能的简化逻辑图 45:

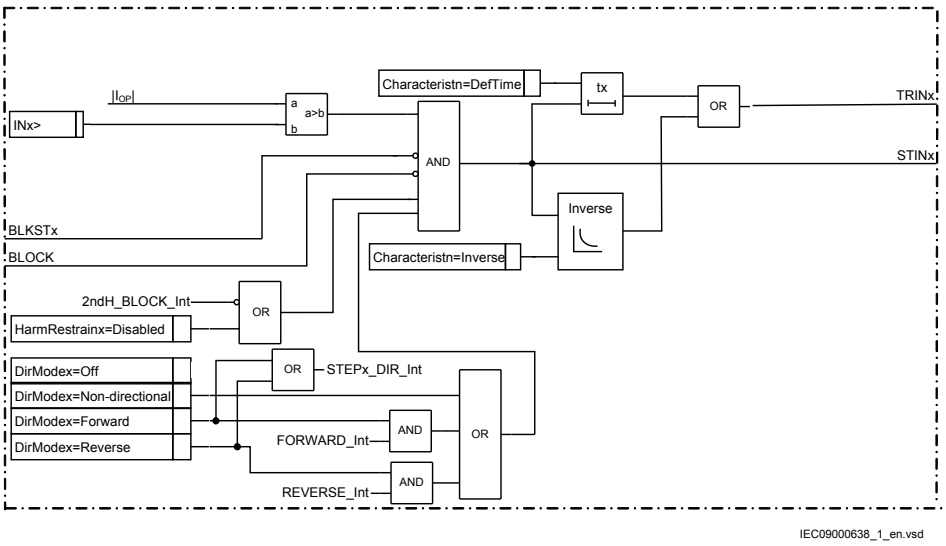


图 45: 零序过流保护功能的简化逻辑图，其中 x=1，2，3 或 4 段 n=1 段和 4 段

该功能可由开关量输入信号连接至功能块的 BLOCK 输入闭锁。 各段的输出信号，STINx 和 TRINx，可通过开关量输入 BLKSTx 来闭锁.

5.4.7.7 带集成的方向比较功能的方向监视元件

需要注意的是，四段零序保护中至少有一段要设置为带方向，以确保方向监视元件和集成方向比较功能的执行。

本功能具有集成方向功能。 动作电流值 IOp 经常使用。 选择极化方法,通过设置参数 *polMethod*. 极化量由以下三种方法选择：

1. 当 *polMethod=Voltage*, UVpol 为极化量。
2. 当 *polMethod=Current*, UIpol 为极化量。
3. 当 *polMethod=Dual*, UTotpol 为极化量。

然后，在方向元件中使用动作值和极化量， 46 以确定 接地故障的方向，如图所示。

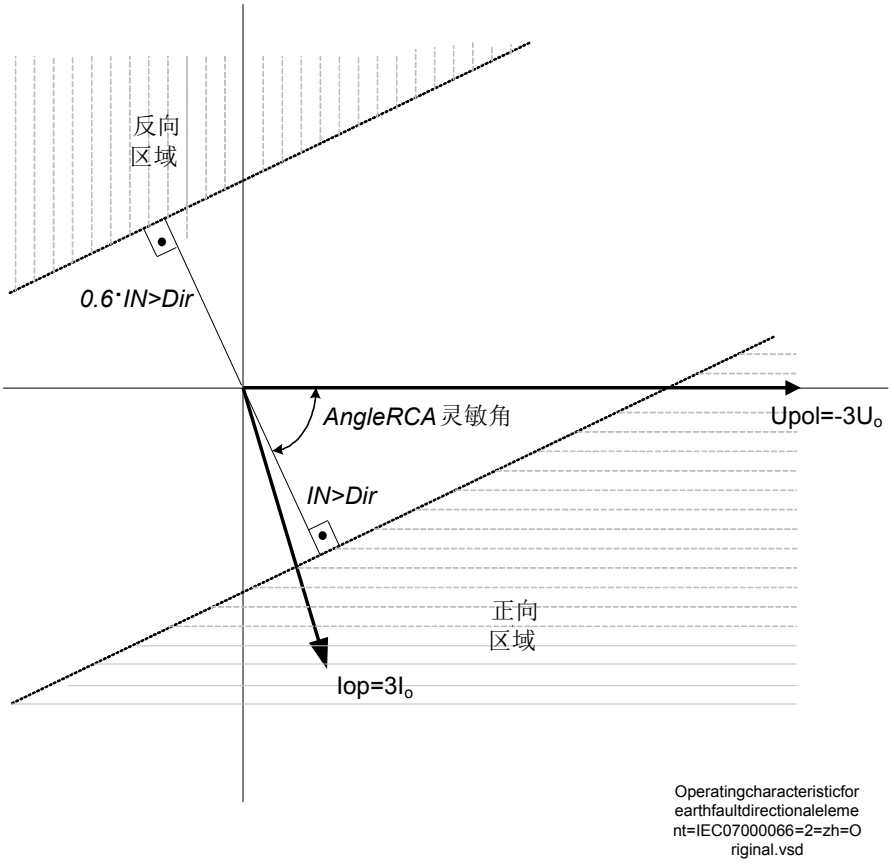


图 46: 接地故障方向元件的动作特性

方向监视元件的两个相关参数：

- 动作电流动作值 *IN>Dir*. 然而需要注意一点，一旦 IOpcos（ *AngleRCA*）大于 *IN>Dir 的 40%时，方向元件将由内部动作。*.
- 继电器特性角 *AngleRCA* 定义了动作特性曲线上正向和反向动作区域。

方向比较功能，内置于方向监视元件中，可设置 EF4PTOC 功能的输出开关量信号：

1. STFW = 1，当动作量幅值大于参数定值 *IN>Dir* 并且方向监视元件检测出正向故障。
2. STRV = 1，当动作量幅值大于参数定值 *IN>Dir* 并且方向监视元件检测出反向故障。

这些信号可用于带通信方案的 接地故障保护（即允许式或闭锁式通信方案）。

带集成方向比较功能的方向监视元件的简化逻辑图如下 47:

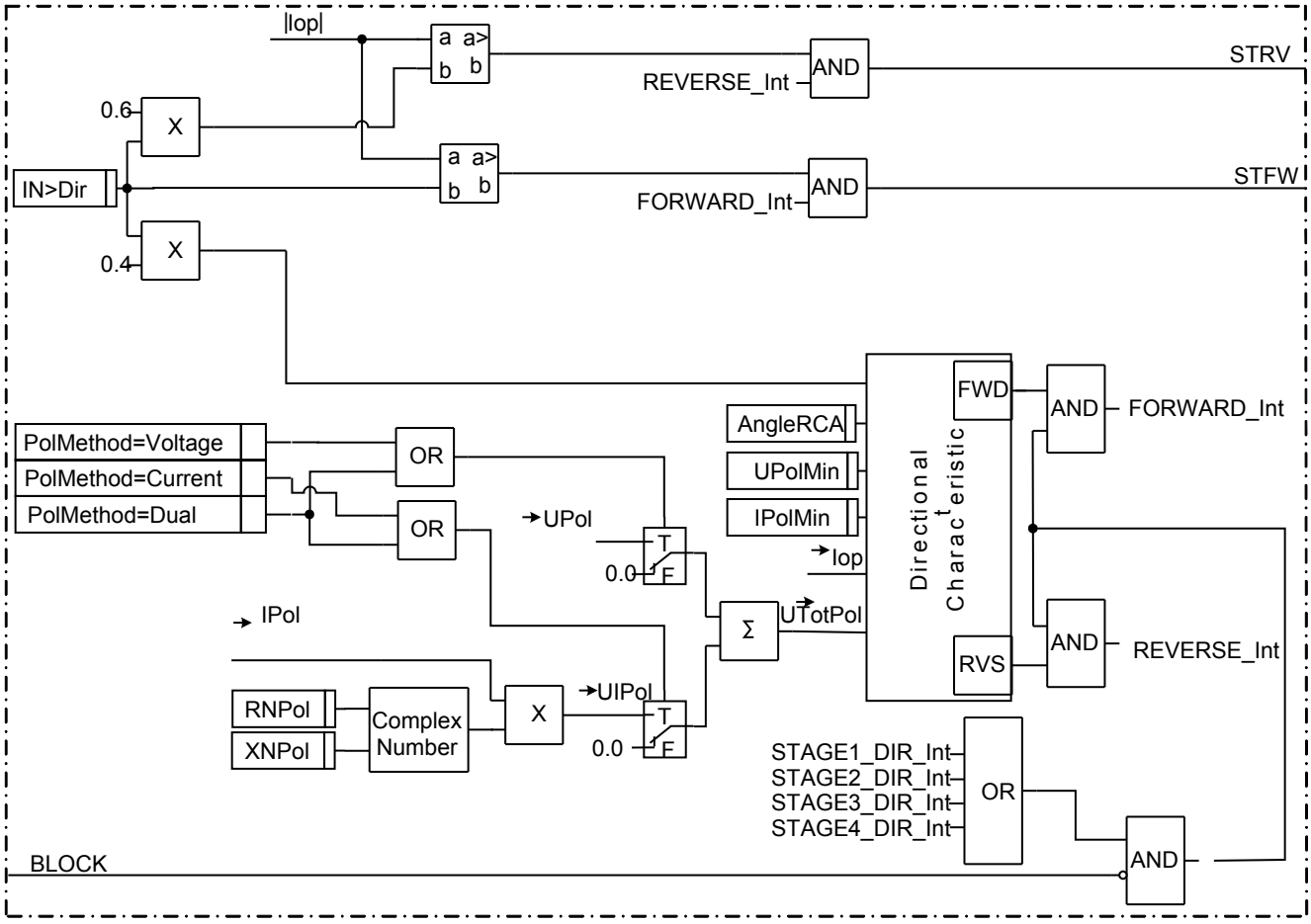


图 47:　　带集成方向比较功能的方向监视元件的简化逻辑图

5.4.8 技术数据

表 55: EF4PTOC 技术参数

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	βασε± 1.0% I_r
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性，见表格 412，表格 413 和表格 414	17 种曲线类型	见表格 412，表格 413 和表格 414
二次谐波闭锁	(5-100)%基准	± 2.0% I_r
继电器特性角	(-180 - 180) 度	± 2.0 度
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	(0.50-1000.00) Ω/相	-
XNS	(0.50 - 3000.00) Ω/相	-
动作时间，启动 元件	30 ms，典型，0.5 -2 x I 整定	-
返回时间，启动 元件	30 ms，典型，2- 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	-

5.5 双时间常数的热过负荷保护 TRPTTR

5.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
热过负荷保护，2 个时间常数	TRPTTR		49

5.5.2 功能性

如果电力变压器/发电机的温度过高，设备将受到损害。变压器/发电机的内绝缘也会加速老化。继而变压器内部相间故障或单相接地故障的风险将会增加，而且高温也会影响变压器/发电机油的品质。

热过负荷保护连续估算变压器/发电机的内部热容量，基于电流测量，通过具有两个时间常数的变压器/发电机热模型来估算。

它具有 报警段，允许电力系统在达到危险的温度之前就采取行动。如果温度持续上升达到跳闸值时，保护就会跳开被保护的变压器/发电机。

5.5.3 功能模块

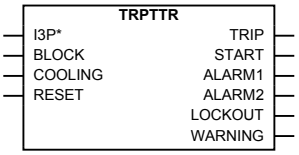


图 48: TRPTTR 功能模块

5.5.4 信号

在最早的 650 系列中,TRPTTR 没有提供外部的温度传感器的输入接口。 影响温度测量的唯一输入是二进制输入 COOLING。

表 56: TRPTTR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	三相电流组输入信号
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
冷却方式切换	BOOLEAN	0	冷却方式切换修改 IBase 和时间常数
复归	BOOLEAN	0	复归功能

表 57: TRPTTR 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	跳闸信号
启动	BOOLEAN	启动信号
一段告警	BOOLEAN	一段热过负荷告警信号
二段告警	BOOLEAN	二段热过负荷告警信号
闭锁状态信号	BOOLEAN	跳闸后温度较高时的闭锁信号
预警	BOOLEAN	预警时间内将跳闸

5.5.5 定值

表 58: TRPTTR 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
参考负荷电流	10.0 - 1000.0	%IB	1.0	100.0	参考电流(以%IBase)
整定基准电流 1	30.0 - 250.0	%IB	1.0	100.0	冷却方式切换前基准电流
整定基准电流 2	30.0 - 250.0	%IB	1.0	100.0	冷却方式切换后的基准电流
冷却时间常数 1	1.0 - 500.0	Min	1.0	60.0	冷却方式切换前的时间常数
冷却时间常数 2	1.0 - 500.0	Min	1.0	60.0	冷却方式切换前的时间常数
修正 TC1 的高电流定值	30.0 - 250.0	%IB1	1.0	100.0	修正 TC1 的高电流定值
TC1 电流高限修正系数	5 - 2000	%tC1	1	100	电流大于 IHIGH-TC1 时 TC1 修正系数
修正 TC1 低电流定值	30.0 - 250.0	%IB1	1.0	100.0	修正 TC1 的低电流定值
电流低时 TC1 修正系数	5 - 2000	%tC1	1	100	电流低于 ILOW-TC1 时 TC1 修正系数
修正 TC2 的高电流定值	30.0 - 250.0	%IB2	1.0	100.0	修正 TC2 的高电流定值
TC2 电流高限修正系数	5 - 2000	%tC2	1	100	电流大于 IHIGH-TC2 时 TC2 修正系数
修正 TC2 低电流定值	30.0 - 250.0	%IB2	1.0	100.0	修正 TC2 的低电流定值
电流低时 TC2 修正系数	5 - 2000	%tC2	1	100	电流低于 ILOW-TC2 时 TC2 修正系数
跳闸电流	50.0 - 250.0	%IBx	1.0	110.0	稳态跳闸电流定值
一段告警定值	50.0 - 99.0	%Itr	1.0	80.0	一段告警定值
二段告警定值	50.0 - 99.0	%Itr	1.0	90.0	二段告警定值
闭锁解除定值	10.0 - 95.0	%Itr	1.0	60.0	闭锁解除定值
预警时间定值	1.0 - 500.0	Min	0.1	30.0	保护在预警时间内可能跳闸

表 59: TRPTTR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.5.6 被监视数据

表 60: TRPTTR 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
TTRIP	REAL	-	-	跳闸估算时间(分钟)
TTRIPCAL	INTEGER	-	-	计算跳闸时间状态:未激活/时间太长/激活
TRESCAL	INTEGER	-	-	计算复归时间状态:未激活/时间太长/激活
TRESLO	REAL	-	-	计算复归时间(分钟)
HEATCONT	REAL	-	%	变压器热容量百分数
I-MEASUR	REAL	-	%	测量电流的百分数

5.5.7 运行原理

采样得到的 模拟 相电流经过预处理的，从中得到每相电流的 RMS 值（有效值）。 这些相电流量将送入到 TRPTTR 功能模块内。

取三相电流中最大值，按照以下公式计算得到相应的温度（热容量）：

$$\Theta_{final} = \left(\frac{I}{I_{ref}} \right)^2$$

(等式 14)

其中：

I 为最大相电流

I_{ref} 为已知的参考电流

如果计算得到的温度值大于设定动作（跳闸）电流对应的温度水平，则 启动输出信号 START 被激活。

在实际执行周期中，实际温度按照以下公式计算：

如果 $\Theta_{final} > \Theta_n$

$$\Theta_n = \Theta_{n-1} + \left(\Theta_{final} - \Theta_{n-1} \right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\Delta t}{\tau}} \right)$$

如果 $\Theta_{final} < \Theta_n$

$$\Theta_n = \Theta_{final} - \left(\Theta_{final} - \Theta_{n-1} \right) \cdot e^{-\frac{\Delta t}{\tau}}$$

其中：

Θ_n	计算得到的当前温度
Θ_{n-1}	计算得到的前一个时间段温度
Θ_{final}	实际电流中计算得到的最终电流
Δt	在计算实际温度时的时间步长
τ	变压器的设定热时间常数 Tau1 或 Tau2

计算所得的变压器相关温度可被监测，并以数字形式从功能模块的 HEATCONT 输出。

当变压器温度达到其中一个设定的警报水平 *Alarm1* 或者 *Alarm2* 相应的输出信号 ALARM1 或 ALARM2 将动作置 1。 当温度分量达到设定的对应于连续电流的跳闸水平 *ITrip* 输出信号 TRIP 将动作置 1。

此外，还将计算当前电流的动作时间。 此计算仅当最终温度高于动作温度时进行：

$$t_{operate} = -\tau \cdot \ln\left(\frac{\Theta_{final} - \Theta_{operate}}{\Theta_{final} - \Theta_{n}}\right)$$

(等式 19)

计算得到的跳闸时间可被监测，并以数字型式从 TTRIP 输出。

热过负荷保护功能跳闸后，将对后续跳闸有一个闭锁。 闭锁输出信号 LOCKOUT 激活置 1，当设备温度高于设定的闭锁释放温度 *ResLo*.

释放闭锁的时间，即冷却时间按照以下公式计算。

$$t_{lockout_release} = -\tau \cdot \ln\left(\frac{\Theta_{final} - \Theta_{lockout_release}}{\Theta_{final} - \Theta_{n}}\right)$$

(等式 20)

该式中的最终温度的计算根据式 14. 变压器没有连接，电流 I 将为 0，因此 Θ_{final} 也为 0。 计算得到的温度量可被监测，且以数字形式式从功能模块输出，TRESLO。

当电流很高且 启动 信号 START，则随即计算跳闸时间并给出 模拟 输出 TTRIP。 如果计算得到的时间小于设定的警告时间，以分钟为单位，WARNING 输出将被激活。

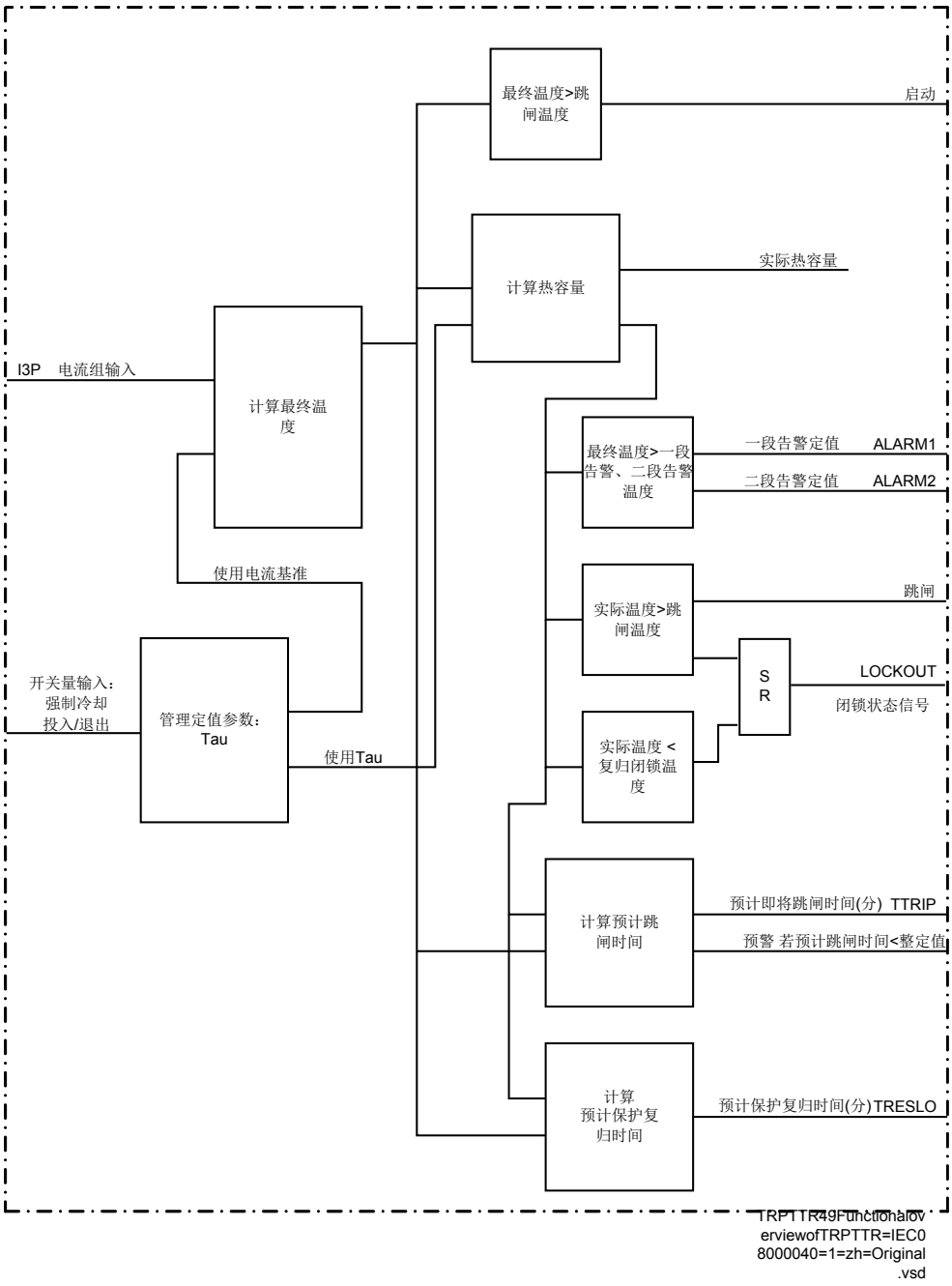


图 49: TRPTTR 功能概述

5.5.8 技术数据

表 61: TRPTTR 技术参数

功能	范围或值	精确度
基电流 1 和 2	(30-250)% IBase	± 1.0% I_r
动作时间： $t = \tau \cdot \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2}\right)$ (等式 21) I = $I_{测量}$	I_p = 过负荷发生前的负荷电流 时间常量 τ = (1 - 500) 分钟	IEC 60255-8，5 级 + 200 ms
告警水平 1 和 2	(50 - 99)% 热含量跳闸值	± 2.0% 热含量跳闸
动作电流	(50-250)% IBase	± 1.0% I_r
返回温度	(10-95)% 热含量跳闸	± 2.0% 热含量跳闸

5.6 断路器失灵保护 CCRBRF

5.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 辨识	IEC 60617 辨识	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
断路器失灵保护	CCRBRF	3I>BF	50BF

5.6.2 功能性

断路器失灵保护（CCRBRF）在本侧断路器跳闸失败后，确保相邻断路器的快速后备跳闸。失灵保护基于电流测量、接点或两者方式的组合判据。

电流判别具有极短的复归时间，以满足其安全性，避免不必要的误动。

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）的电流判据可采用单相或两相电流或单相电流加零序电流的电流判据。当电流超过用户的整定值后，保护即可启动。如此可提高后备跳闸命令的安全性。

该保护可编程实现本地断路器的三相重跳，以避免由于测试时的不慎引起保护误动时而导致相邻断路器的误跳。

5.6.3 功能模块

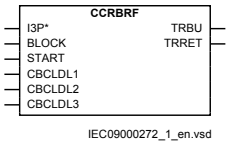


图 50: CCRBRF 功能模块

5.6.4 信号

表 62: CCRBRF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
启动	BOOLEAN	0	三相启动失灵信号输入
断路器 A 相位置	BOOLEAN	1	断路器 A 相合位信号
断路器 B 相位置	BOOLEAN	1	断路器 B 相合位信号
断路器 C 相位置	BOOLEAN	1	断路器 C 相合位信号

表 63: CCRBRF 输出信号

用户名	类型	描述
后备跳闸	BOOLEAN	失灵保护动作信号
再跳闸	BOOLEAN	失灵再跳信号

5.6.5 定值

表 64: CCRBRF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
保护检测方式	电流 接点 位置接点或电流	-	-	电流	失灵保护动作原理选择
后备跳闸方式	四取二方式 三取一 相流或零流	-	-	三取一	失灵保护电流测量方式
再跳方式	再跳退出 检查断路器位置 不检断路器位置	-	-	再跳退出	再跳方式选择
相动作电流	5 - 200	%IB	1	10	动作电流
续下页					

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
零流动作电流	2 - 200	%IB	1	10	零流动作电流定值
一段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	再跳动作延时
失灵保护动作延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.150	失灵保护动作延时

表 65: CCRBRF 分组定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电流闭锁 CB 位置定值	5 - 200	%IB	1	20	测量电流解锁位置接点的定值

表 66: CCRBRF 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.6.6 被监视数据

表 67: CCRBRF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IL1	REAL	-	A	A 相测量电流
IL2	REAL	-	A	B 相测量电流
IL3	REAL	-	A	C 相测量电流
IN	REAL	-	A	零序测量电流

5.6.7 运行原理

断路器失灵保护功能由保护跳闸命令，或本继电器内的保护功能，或外部的保护装置起动。

此 启动 信号可以为所有三相工作。 重跳可以经过一设定延时后进行。 重跳功能可以带电流检查或不带电流检查。 带电流检测的重跳，仅在通过断路器的电流大于动作电流时才进行。 如果断路器指示为合位时，才会进行重跳检测。

此 启动 信号可以为内部或外部的保护跳闸信号。 此信号将 启动 后备跳闸的定时器。 保护功能通过检测低电流有效值并借助特殊的自适应算法，来检测断路器成功跳闸。 这个特殊的算法可以对断路器的成功开断进行非常快速的检测，即其电流测量返回很快。 如果在后备定时器计时到达后电流检测还没有检测到断路器跳闸，则起动后备跳闸。

另外，还可以具有下列特性：

- 在电流检测中，可以采用 3 种不同的选项： *1 out of 3* 3 取 1 可足以检测一相失灵（高电流）， *1 out of 4* 4 取 1 可足以检测一相失灵（高电

流）或高零序电流，而 *2 out of 4* 4 取 2 对断路器的失灵检测至少有两个电流为高电流（两个相电流或一个相电流再加零序电流）。

- 零序电流的检测，其整定值可设定为与相电流检测定值不同。
- 后备跳闸通常是带电流检测。对仅有小负荷电流运行的情况，可以用该选项。

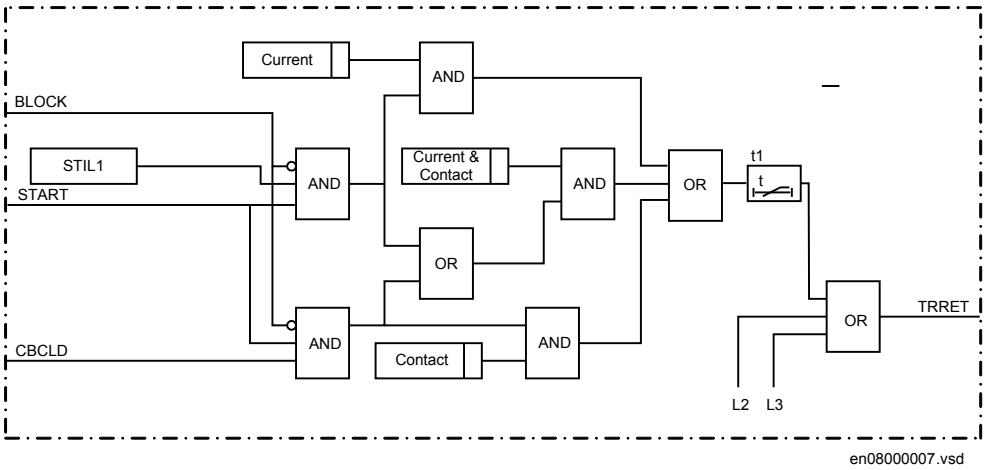


图 51: 重跳闸功能的简化逻辑方案

对应相中的内部逻辑信号 STIL1, STIL2, STIL3 为逻辑值 1,当有一相中的电流幅值大于设定参数 *IP>*.

内部逻辑信号 STN 为逻辑值 1,当零序电流幅值大于设定参数 *IN>*.

5.6.8 技术数据

表 68: CCRBRF 技术参数

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%	-
为阻止触点功能而水平的水平	(5-200)% IBase	± 1.0% I_r , I≤ I_r ± 1.0% I, I > I_r
返回系数	> 95%	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
电流检测的动作时间	典型为 10 ms	-
电流检测的返回时间	最多为 15 ms	-

5.7 三相 不一致 保护 CCRPLD

5.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 辨识	IEC 60617 辨识	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
三相 不一致 保护	CCRPLD	PD	52PD

5.7.2 功能性

断路器或隔离开关可能由于电气或机械故障而发生三相位置（分－合）不一致的情况，其产生的负序或零序电流将在旋转电机中产生热应力，同时也可能导致零序或负序电流保护的误动。

正常情况下通过跳本地断路器来纠正这种位置不一致状态。如果位置不一致依然存在，则应跳开相邻断路器以切除不对称负荷。

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

5.7.3 功能模块

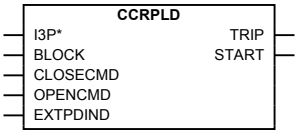


图 52: CCRPLD 功能模块

5.7.4 信号

表 69: CCRPLD 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
合闸命令	BOOLEAN	0	给断路器的合闸命令
分闸命令	BOOLEAN	0	给断路器的分闸命令
外部不一致信号输入	BOOLEAN	0	断路器位置形成的外部输入的不一致信号

表 70: *CCRPLD 输出信号*

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	去断路器的跳闸信号
启动	BOOLEAN	跳闸逻辑满足在启动延时

5.7.5 定值

表 71: *CCRPLD 分组定值(基本)*

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
最长启动时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.300	保护动作延时
接点功能选择	退出 断路器 PD 信号	-	-	退出	接点功能选择
电流功能选择	退出 动作状态监视 连续监视	-	-	退出	接点功能选择
电流不对称定值	0 - 100	%	1	80	最小与最大相电流比值
电流解锁定值	0 - 100	%IB	1	10	电流解锁断路器位置信号定值

表 72: *CCRPLD 装置通用定值（基本）*

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.7.6 被监视数据

表 73: *CCRPLD 监视数据*

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IMin	REAL	-	A	最低相电流
IMax	REAL	-	A	最大相电流

5.7.7 运行原理

检测三相 不一致 有两种不同的方式。 使用基于触点的功能时，通过连接断路器辅助触点形成外部逻辑，三相 不一致 被显示。 见图 53

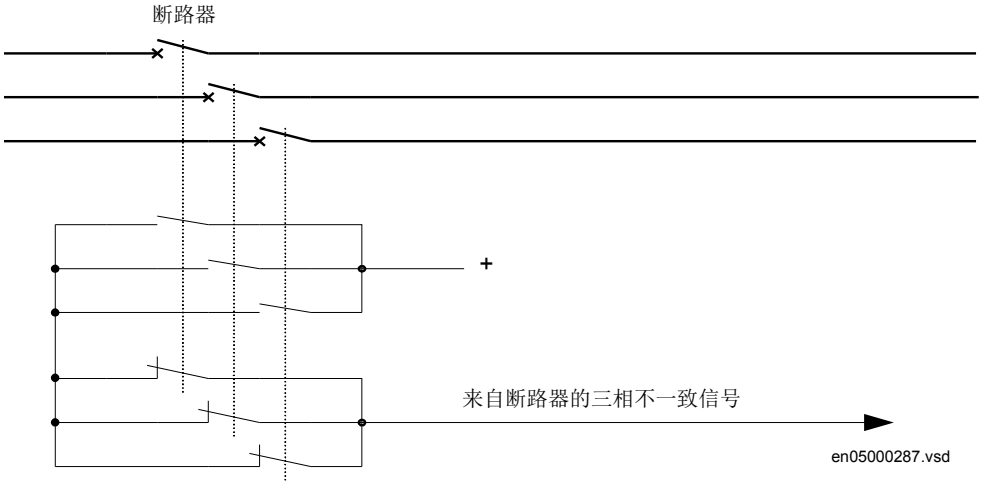


图 53:　　三相不一致的外部检测逻辑

此开关量信号连接于 IED 的开关量输入模块。 此信号将起动延时器，经过该延时后，发出跳闸信号。

三相 不一致 检测的另一种方法是相电流测量法。 采样得到的相电流 模拟值 首先在离散付氏滤波（DFT）功能块中进行预处理。 由每一相电流的基频分量导出每一相电流的 RMS 值。 继而得到相电流的最大值和最小值的差值。若该差值大于定值 *CurrUnsymLevel* 延时器会在设定时间后发出跳闸（*tTrip*）信号。 此 *tTrip* 经过该延时后，便发出跳闸信号。 此 TRIP 信号脉冲长 150ms。基于电流的三相 不一致 保护功能可连续运行，也可只在断路器有开闭命令时投入。

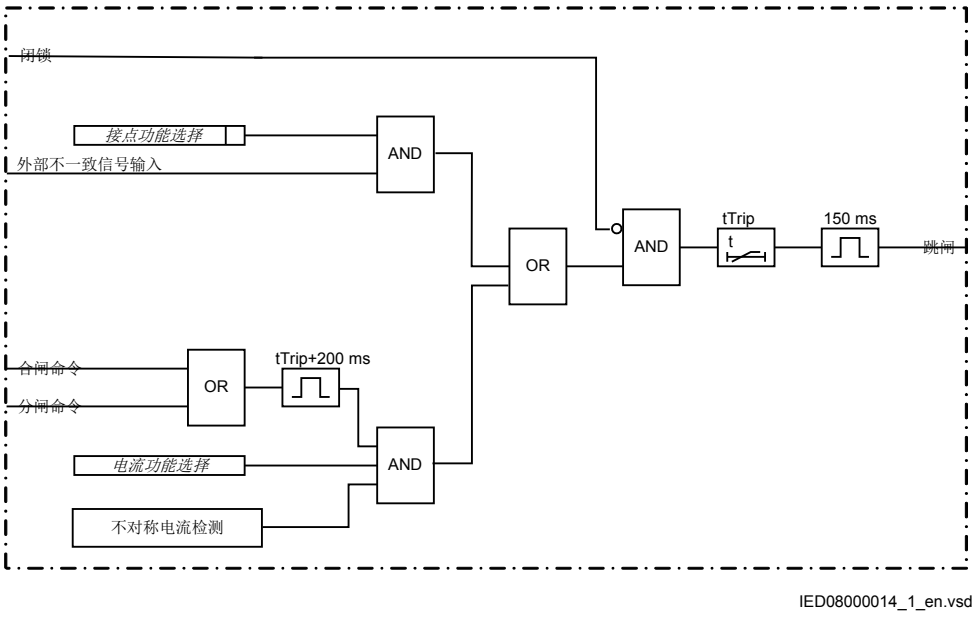


图 54:　　基于触点和电流的三相不一致保护的简化功能块图

如果输入信号 BLOCK 处于高电位则闭锁三相不一致保护

BLOCK 信号是三相 不一致 保护的总闭锁信号。 可连接于终端的开关量输入通道，以从外部设备接收闭锁信号；或通过软件与终端内部的其它功能连接，以从内部其它功能接收闭锁信号。 BLOCK 信号可与开关量输入和内部功能的或门输出连接。

三相 不一致 保护被开放，两种标准可生成跳闸信号 TRIP：

- 三相 不一致 信号，来自断路器回路。
- 不对称电流检测

5.7.7.1 来自断路器回路的三相不一致信号

如果断路器回路的单相或两相断开/闭合失灵（三相 不一致 状态，则输入信号 EXTPDIND 被激活，通过三相 不一致 信号实现，如图 53 经过设定延时 *tTrip*,生成脉宽为 150ms 的跳闸信号 TRIP,通过 三相不一致功能完成.

5.7.7.2 不对称电流检测

不对称电流检测基于以下检测内容：

- 任意相电流低于 *CurrUnsymLevel* 最高的相电流。
- 相电流最大值大于额定电流的 *CurrRelLevel 值* of the rated current.

如果以上条件都成立，则确认为不对称运行. 若在断路器接收到开/闭命令后 200ms 内检测出三相不一致，则经过设定延时 *tTrip* 后本保护发出跳闸信号。 200ms 的时长是为了在不对称负荷运行条件下避免保护误动。

三相 不一致 保护接收来自断路器回路收到的跳闸或闭合命令通过 CLOSECMD（提供闭合命令信息）和 OPENCMD（提供断开命令信息）输入的报告。 如果信息来源于开关站（即来自闭合/断开按钮的辅助触点），则这些输入信号可连接于终端开关量输入通道；还可通过软件连接于其它内部功能的输入信号通道（即从控制功能发出的闭合命令或从内部保护功能发出的总跳闸命令）。

5.7.8 技术数据

表 74: CCRPLD 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作值，不对称电流	(0-100) %	± 1.0% I_r
返回系数	>95%	-
动作电流 ，电流释放水平	(0-100)% IBase	± 1.0% I_r
延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

5.8 方向性欠功率/过功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP

5.8.1 功能性

方向过/低功率保护(GOPPDOP/GUPPDUP)功能用于需要高/低有功、无功或视在功率保护或报警的情况。两种功能可选择用于检测电力系统的有功、无功潮流。该功能可用于多种需要该功能的场合。例如：

- 检测过高的无功潮流
- 检测无功潮流过限

每种功能都为定时限的两段保护，每段保护的返回时间都可以设定。

5.8.2 方向性过功率保护 GOPPDOP

5.8.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
方向过功率保护	GOPPDOP	P > →	32

5.8.2.2 功能模块

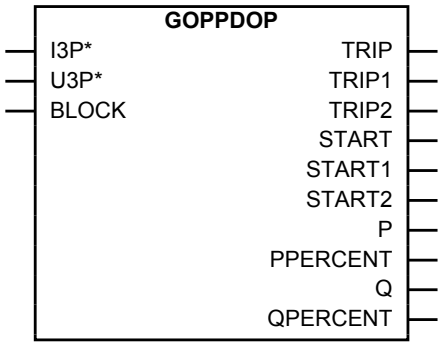


图 55: GOPPDOP 功能模块

5.8.2.3 信号

表 75: GOPPDOP 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 76: GOPPDOP 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	二段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号
有功功率	REAL	有功功率
功率百分比	REAL	有功功率/基准功率百分比
无功功率	REAL	无功功率
无功百分比	REAL	无功功率/基准功率百分比

5.8.2.4 定值

表 77: GOPPDOP 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	选择退出/运行
一段运行方式	退出 过功率	-	-	过功率	一段运行方式
一段动作功率	0.0 - 500.0	%	0.1	1.0	一段定值按基准功率的百分比
一段电流调整角度	-180.0 - 180.0	Deg	0.1	0.0	一段电流调整角度
一段动作延时	0.010 - 6000.000	s	0.001	1.000	一段动作延时
二段运行方式	退出 过功率	-	-	过功率	二段运行方式
二段动作功率	0.0 - 500.0	%	0.1	1.0	二段定值按基准功率的百分比
二段电流调整角度	-180.0 - 180.0	Deg	0.1	0.0	二段电流调整角度
二段动作延时	0.010 - 6000.000	s	0.001	1.000	二段动作延时

表 78:　　GOPPDOP 分组定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
k 系数	0.00 - 0.99	-	0.01	0.00	功率测量低通滤波器系数

表 79:　　GOPPDOP 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
测量方式	三相式 两相式测量 正序电压 BC 相间 BC 相 CA 相间 A 相 B 相 C 相	-	-	正序电压	功率测量方式选择

5.8.2.5 被监视数据

表 80:　　GOPPDOP 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
P	REAL	-	MW	有功功率
PPERCENT	REAL	-	%	有功功率/基准功率百分比
Q	REAL	-	MVAr	无功功率
QPERCENT	REAL	-	%	无功功率/基准功率百分比

5.8.3 方向性欠功率保护 GUPPDUP

5.8.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
方向低功率保护	GUPPDUP	P < →	37

5.8.3.2 功能模块

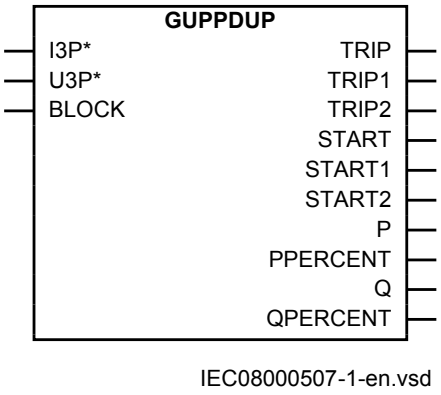


图 56: GUPPDUP 功能模块

5.8.3.3 信号

表 81: GUPPDUP 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 82: GUPPDUP 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	二段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号
有功功率	REAL	有功功率
功率百分比	REAL	有功功率/基准功率百分比
无功功率	REAL	无功功率
无功百分比	REAL	无功功率/基准功率百分比

5.8.3.4 定值

表 83: GUPPDUP 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	选择退出/运行
一段运行方式	退出 低有功	-	-	低有功	一段运行方式
一段动作功率	0.0 - 500.0	%	0.1	1.0	一段定值按基准功率的百分比
一段电流调整角度	-180.0 - 180.0	Deg	0.1	0.0	一段电流调整角度
一段动作延时	0.010 - 6000.000	s	0.001	1.000	一段动作延时
二段运行方式	退出 低有功	-	-	低有功	二段运行方式
二段动作功率	0.0 - 500.0	%	0.1	1.0	二段定值按基准功率的百分比
二段电流调整角度	-180.0 - 180.0	Deg	0.1	0.0	二段电流调整角度
二段动作延时	0.010 - 6000.000	s	0.001	1.000	二段动作延时

表 84: GUPPDUP 分组定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
k 系数	0.00 - 0.99	-	0.01	0.00	功率测量低通滤波器系数

表 85: GUPPDUP 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
测量方式	三相式 两相式测量 正序电压 BC 相间 BC 相 CA 相间 A 相 B 相 C 相	-	-	正序电压	功率测量方式选择

5.8.3.5 被监视数据

表 86: GUPPDUP 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
P	REAL	-	MW	有功功率
PPERCENT	REAL	-	%	有功功率/基准功率百分比
Q	REAL	-	MVAr	无功功率
QPERCENT	REAL	-	%	无功功率/基准功率百分比

5.8.4 运行原理

图所示为功率保护功能的简化逻辑图 57. 本保护含有两段，定值设置不同。

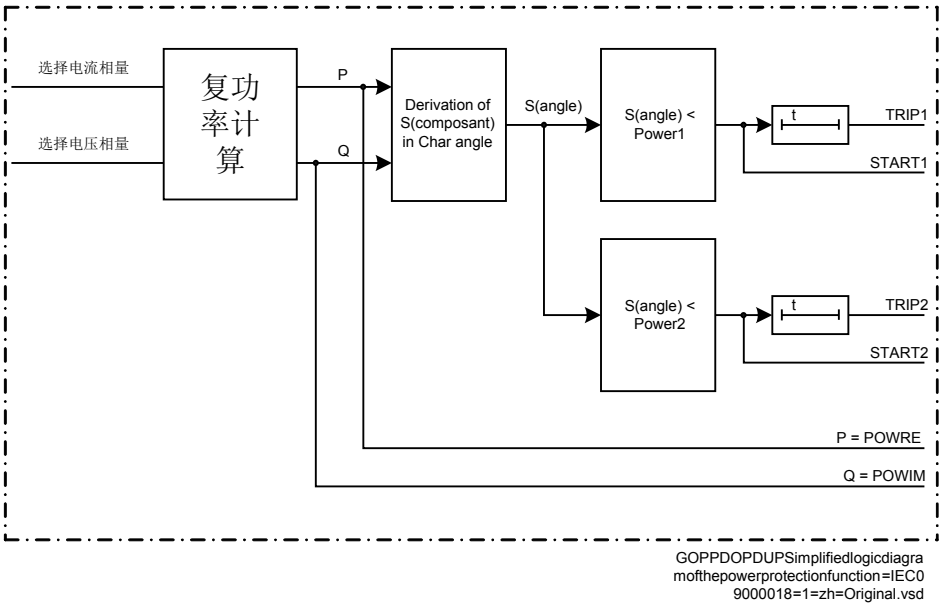


图 57: 功率保护功能简化逻辑图

本功能使用预处理模块输出的电压和电流的相量值。 视在复功率由表中的公式算出 87.

表 87: 复功率计算

设定值： *模式*	**复功率计算公式表**
L1, L2, L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L1} \cdot \bar{I}_{L1}^{*} + \bar{U}_{L2} \cdot \bar{I}_{L2}^{*} + \bar{U}_{L3} \cdot \bar{I}_{L3}^{*}$ (等式 22)
Arone	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot \bar{I}_{L1}^{*} - \bar{U}_{L2L3} \cdot \bar{I}_{L3}^{*}$ (等式 23)
PosSeq	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{PosSeq} \cdot \bar{I}_{PosSeq}^{*}$ (等式 24)
L1L2	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot (\bar{I}_{L1}^{*} - \bar{I}_{L2}^{*})$ (等式 25)
L2L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L2L3} \cdot (\bar{I}_{L2}^{*} - \bar{I}_{L3}^{*})$ (等式 26)
L3L1	$\bar{S} = \bar{U}_{L3L1} \cdot (\bar{I}_{L3}^{*} - \bar{I}_{L1}^{*})$ (等式 27)
续下页	

设定值： *模式*	复功率计算公式表
L1	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U}_{L1} \cdot \overline{I}_{L1}^{*}$ (等式 28)
L2	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U}_{L2} \cdot \overline{I}_{L2}^{*}$ (等式 29)
L3	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U}_{L3} \cdot \overline{I}_{L3}^{*}$ (等式 30)

保护功能可提供有功和无功，用于监视和故障报告。

计算复功率 S=P+jQ *Angle1(2)* 方向的分量。 若该角度为 0º，则计算值为有功。 ；若该角度为 90º，则计算值为无功。

比较功率分量计算值与功率起动定值 *Power1(2)*. 对于方向低功率保护， 启动 信号 START1(2)被激活，当功率元件的计算值小于起动值时。 对于方向过功率保护， 启动 信号 START1(2)被激活，当功率元件的计算值大于起动值时。 经过设定延时 *TripDelay1(2)* 发出跳闸信号 TRIP1(2)，当 启动 信号仍存在时。 两保护段中任意一段发出起动信号后，通用信号 START 将被激活。 两保护段中任意一段跳闸，都要发出通用信号 TRIP。

为了避免保护失去稳定性，在功率保护中设置磁滞功能。 Power1(2) ≥ 1.0 pu 时，1（2）段的绝对磁滞为 0.5 pu，其余情况下绝对磁滞为 0.5 Power1(2)。

若测得的功率下降值低于(Power1(2) - hysteresis)值，则过功率功能将在 0.06s 后复归。 若测得的功率高于(Power1(2) + hysteresis)值，则低功率功能将在 0.06s 后复归。 复位意味着 启动 信号将退出且计时器也将复归。

5.8.4.1 低通滤波

为了减少噪音信号对测量的影响，可对 S（P、Q）引入递归、低通滤波。 这会减慢测量量中对阶跃变化的测量响应。 滤波按下列递归公式进行：

$$S = k \cdot S_{Old} + (1 - k) \cdot S_{Calculated}$$

(等式 31)

其中：

S	为保护功能给出的新测量值
S_{old}	为前一个执行周期由测量功能所给出的测量值
SCalculated	为当前执行周期中所计算出的新值
k	为终端用户可设定的参数，其影响滤波性能

参数 *k 的默认值* 是 *0.00*. 用这个值，立即给出不经过任何滤波的新计算值（即不带任何延时）。 当 *k* 设为大于 0 的数值时，开放滤波功能。 典型值 *k=0.92* 在缓慢的操作功能情况下。

5.8.5 技术数据

表 88: GOPPDOP/GUPPDUP 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作功率值	(0.0-500.0)% Sbase 低设定值时： (0.5-2.0)% Sbase (2.0-10)% Sbase	±1.0% S_r , S < S_r ± 1.0% S, S > S_r < ±50%设定值 < ± 20%设定值
特性角	(-180.0-180.0) 度	2 度
时间整定计时器	(0.010 - 6000.000) s	± 0.5% ± 10 ms

5.9 基于负序的过流功能 DNSPTOC

5.9.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
基于负序分量的过流功能	DNSPTOC	I2>	46

5.9.2 功能性

两条或多条平行线路的互感可能引起不正常的零序极化，负序过电流保护 (DNSPTOC) 通常作为此类电力线路的灵敏接地保护。

此外，该功能还可用于保护地下电缆，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。

负序过电流保护可反应包括相间故障在内的所有不平衡故障。切记，该功能的最小启动电流应躲过系统的正常不平衡电流。

5.9.3 功能模块

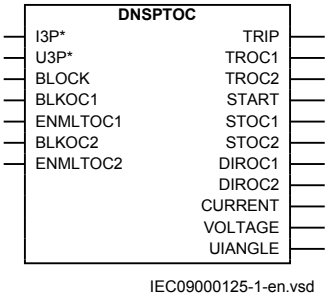


图 58: DNSPTOC 功能模块

5.9.4 信号

表 89: DNSPTOC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
外部闭锁 OC1	BOOLEAN	0	外部闭锁过流保护 OC1
提高 OC1 启动电流信号	BOOLEAN	0	提高过流一段启动电流倍数信号
外部闭锁 OC2	BOOLEAN	0	外部闭锁过流保护 OC2
提高 OC2 启动电流信号	BOOLEAN	0	提高过流二段启动电流倍数信号

表 90: DNSPTOC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
过流一段跳闸	BOOLEAN	过流一段跳闸信号
过流二段跳闸	BOOLEAN	过流二段跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
过流一段启动	BOOLEAN	过流一段启动信号
过流二段启动	BOOLEAN	过流二段启动信号
过流一段方向状态	INTEGER	过流一段选择(无方向,正方向,反方向)
过流二段方向状态	INTEGER	过流二段选择(无方向,正方向,反方向)
电流	REAL	测量电流值
电压	REAL	测量电压
UI 之间角度	REAL	UI 之间角度

5.9.5 定值

表 91: DNSPTOC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
灵敏角	-180 - 180	Deg	1	-75	继电器灵敏角
动作角	1 - 90	Deg	1	75	继电器动作角度范围(ROADir,-ROADir)
控制方式转换低压定值	0.0 - 5.0	%UB	0.1	0.5	控制方式转换的低电压定值(%UB)
OC1 保护运行方式	退出 投入	-	-	退出	OC1 保护投退控制
OC1 保护的动作电流	2.0 - 5000.0	%IB	1.0	120.0	OC1 保护电流定值(%IB)
OC1 保护启动电流倍数	1.0 - 10.0	-	0.1	2.0	外部信号激活时 OC1 保护启动电流倍数
OC1 保护延时	0.00 - 6000.00	s	0.01	0.50	OC1 保护定时限延时时间
OC1 保护方向模式	无方向 正向 反向	-	-	无方向	选择保护方向(无方向,正方向,反方向)
OC1 保护方向判断原理	I&U ICosPhi&U	-	-	I&U	测量 I&U 或 IcosPhi&U 判断
控制转换方式	无方向 闭锁 利用记忆电压	-	-	无方向	电压低保护方向功能转换方式
OC2 保护运行方式	退出 投入	-	-	退出	OC2 保护投退控制
OC2 保护电流定值	2.0 - 5000.0	%IB	1.0	120.0	OC2 保护电流定值(%IB)
OC2 保护启动电流倍数	1.0 - 10.0	-	0.1	2.0	外部信号激活时 OC2 保护启动电流倍数
OC2 保护延时	0.00 - 6000.00	s	0.01	0.50	OC2 定时限保护延时时间
OC2 保护的方向模式	无方向 正向 反向	-	-	无方向	OC2 保护的方向模式(无方向,正方向,反方向)
OC2 保护方向判断原理	I&U ICosPhi&U	-	-	I&U	OC2 保护测量 I&U 或 IcosPhi&U 判断方向
OC2 控制转换方式	无方向 闭锁 利用记忆电压	-	-	无方向	OC2 电压低保护方向功能转换方式

表 92: DNSPTOC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
全局基准定值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

5.9.6 被监视数据

表 93: DNSPTOC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
CURRENT	REAL	-	A	测量电流值
VOLTAGE	REAL	-	kV	测量电压
UIANGLE	REAL	-	deg	UI 之间角度

5.9.7 运行原理

接地负序过电流保护(DNSPTOC) 有两条整定电流等级，整定参数 *StartCurr_OC1* 和 *StartCurr_OC2*. 两个特性可设为定时限特性，通过定值 *tDef_OC1* 和 *tDef_OC2* 可以改变各段的方向为 *正向*, *反向* 或者 *不带方向* ，是通过设定参数 *DirMode_OC1* 和 *DirMode_OC2*. 当极化电压过低时，过流特性可被不带方向的闭锁或使用极化电压。 这是通过设定 *ActLowVolt1_VM* 和 *ActLowVolt2_VM 来控制*.

5.9.8 技术数据

表 94: DNSPTOC 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作电流	(2.0 - 5000.0) % IBase	± 1.0% I_r , I <I_r ± 1.0% of I, I > 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% ± 10 ms
不带方向动作时间	典型为 25 ms, 0-2 x $I_{整定}$ 典型为 15 ms, 0-10 x $I_{整定}$	-
不带方向返回时间	典型为 30 ms, 2-0 x $I_{整定}$	-
带方向动作时间	典型为 25 ms, 0.5-2 x $I_{整定}$ 典型为 15 ms, 0-10 x $I_{整定}$	-
带方向返回时间	典型为 30 ms, 2-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms, 0-2 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	-

章节 6 电压保护

6.1 两段式低电压保护 UV2PTUV

6.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
两段式欠电压保护	UV2PTUV	3U<	27

6.1.2 功能性

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。

低电压保护有两段，每段均可设置为反时限或定时限。

6.1.3 功能模块

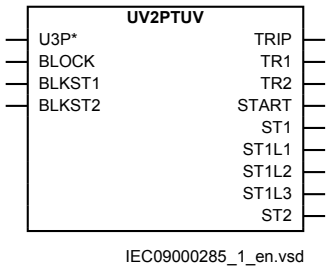


图 59: UV2PTUV 功能模块

6.1.4 信号

表 95: UV2PTUV 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁一段	BOOLEAN	0	闭锁一段信号输入
闭锁二段	BOOLEAN	0	闭锁二段信号输入

表 96: UV2PTUV 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	零流一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	零流二段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
一段 A 相启动	BOOLEAN	一段 A 相启动信号
一段 B 相启动	BOOLEAN	一段 B 相启动信号
一段 C 相启动	BOOLEAN	一段 C 相启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号

6.1.5 定值

表 97: UV2PTUV 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
一段时限特性	定时限特性 反时限曲线 A 反时限特性 B 可编程的反时限	-	-	定时限特性	选择一段的时限特性
一段运行方式	三取一 三取二 三相	-	-	三取一	一段动作需要的相数
一段启动定值	1 - 100	%UB	1	70	一段动作电压定值
t1	0.00 - 6000.00	s	0.01	5.00	一段定时限时间
一段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	零流一段反时限最短动作时间
一段反时限时间系数	0.05 - 1.10	-	0.01	0.05	反时限时间系数 k1
二段运行方式	三取一 三取二 三相	-	-	三取一	二段动作需要的相数
二段启动定值	1 - 100	%UB	1	50	二段动作电压定值
二段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	二段定时限延时

表 98: *UV2PTUV 装置通用定值（基本）*

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
电压测量方式	工频相电压 相电压有效值 工频相间电压 相间电压有效值	-	-	工频相电压	电压信号接入方式选择

6.1.6 被监视数据

表 99: *UV2PTUV 监视数据*

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
UL1	REAL	-	kV	A 相测量电压
UL2	REAL	-	kV	B 相测量电压
UL3	REAL	-	kV	C 相测量电压

6.1.7 运行原理

两段低电压保护（UV2PTUV)用于检测系统低电压。 UV2PTUV 的电压测量分为 2 段，每段具有独立延时。 如果 1，2 或 3 相的电压低于设定值，相应的 起动 信号将被产生。 UV2PTUV 可被设置成 起动/跳闸模式 *3 取 1*, *3 取 2* 或者 *3 取 3* 这些取值都是基于所选取相数的电压值低于设定点的情况下。 如果电压在整定的延时后保持在设定值以下，将会有对应的跳闸信号产生。 为了防止断开相应高压设备时发出不必要的跳闸信号，可选电压控制的闭锁功能，例如，当电压低于所设置的闭锁值，功能被闭锁且不会产生 起动 或跳闸信号。 每段的延时特性分别设置，可选定时限和反时限特性。

UV2PTUV 可设置为测量相-地 基波值，相-相基波值，相-地 RMS 值或相-相 RMS 值。 测量方式选择可通过参数 *ConnType 设置*. 电压相关的设定值由电压基值百分比表示（设置为 kV 相-相电压）。 即相-地 动作电压为：

$$U < (\%) \cdot UBase(kV) \Big/ \sqrt{3}$$

(等式 32)

相-相动作电压为：

$$U < (\%) \cdot UBase(kV)$$

(等式 33)

6.1.7.1 测量原理

根据 *ConnType* 的设定值，UV2PTUV 测量相-地或相-相电压并于整定值进行比较， *U1<* 且 *U2<*. 参数 *OpMode1* 和 *OpMode2* 会影响 起动 输出。 “3 取

1”、“3 取 2”或“3 取 3”相的电压值都必须低于相应的设定值，以便发出起动 信号。

为了防止输出 起动 信号的振荡，需要一段时间的延时。

6.1.7.2 延时

一段延时可设置为定时限（DT）或反时限 延时 (IDMT). 二段通常设置为定时限延时（DT）。 有两种不同的反时限延时模式：反时限曲线 A、反时限曲线 B。

A 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k}{\left(\frac{U < - U}{U <}\right)}$$

(等式 34)

B 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < - U}{U <} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.055$$

(等式 35)

当分母表达式等于零时，延时将为无限。 曲线会不连续。 因此调整参数用于补偿这一现象。

最低电压通常用于反时限特性。 不同反时限特性的详细信息可见 18.3 ″反时限特性″.

低压条件至少保持用户设定的延时时间后发出跳闸信号。 参数 *t1* 和 *t2* 可用于设置定时限模式（DT）的延时，通过一些特定电压值的时限曲线则可设置成反时限模式的延时（IDMT). 如果 启动 条件满足，在延时时间内测量电压中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 启动 输出被复归。 这里，必须注意在离开滞后区之后， 启动 条件必须再次满足，但不是再次回到滞后区的充分条件。 低电压保护功能的 IDMT 返回时间为常数且不依赖于电压降低时的波动。 然而，有 3 种方式可复归计时器:计时器可快速复归、计时器值在复归时间内被锁定或计时器值在复归时间内线性减小。 如图 60 和图 61.

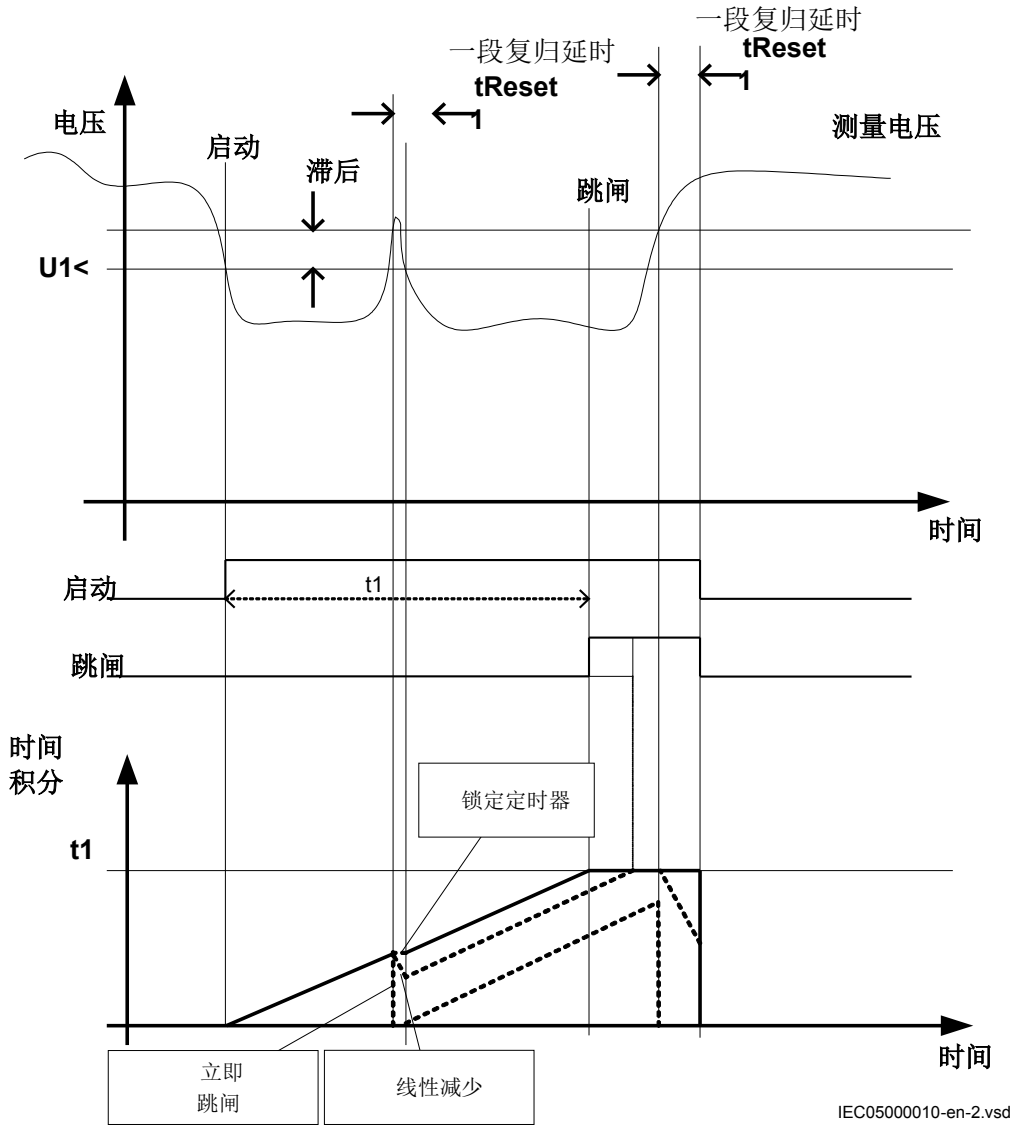


图 60:　　具有定时限延时的不引起 1 段 启动 信号复归的电压轨迹

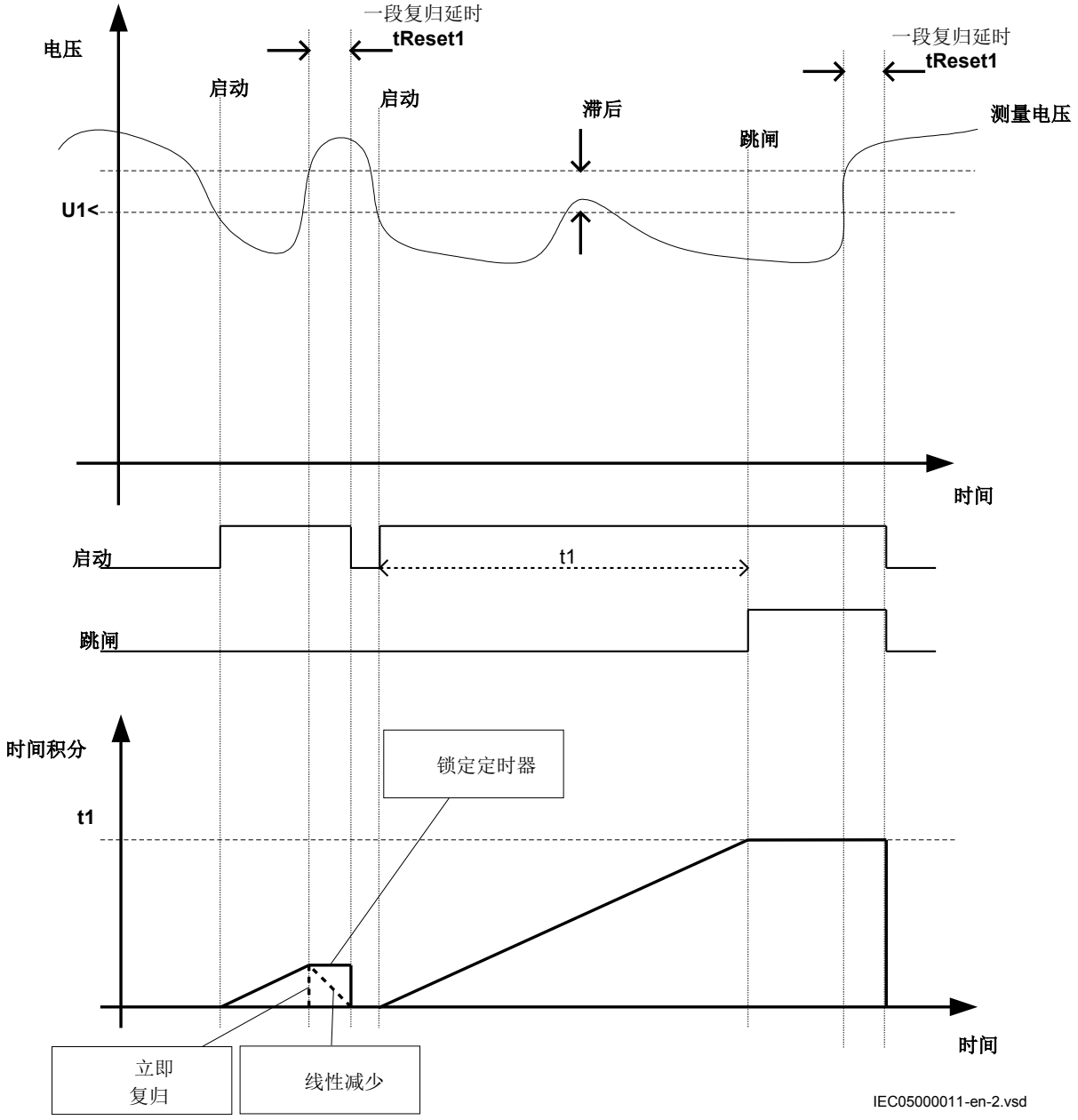


图 61: 具有定时限延时的引起 1 段 启动 信号复归的电压轨迹

6.1.7.3 闭锁

通过开关量输入信号或参数设置可实现两段式低电压保护功能部分或全部闭锁，其中：

BLOCK:	闭锁所有输出
BLKST1:	闭锁所有和 1 段有关的 启动 和跳闸输出
BLKST2:	闭锁所有和 2 段有关的 启动 和跳闸输出

6.1.7.4 设计

电压测量元件连续测量三相-中性点电压或三相-相电压。 通过傅立叶递归滤波器或 RMS 滤波器给出输入电压。 电压分别与设定值比较，最低电压用于反时限特性。 特定逻辑包括“3 取 1”、“3 取 2”或“3 取 3”原则满足 起动条件。 两段式低电压保护的设计见示意图 62.

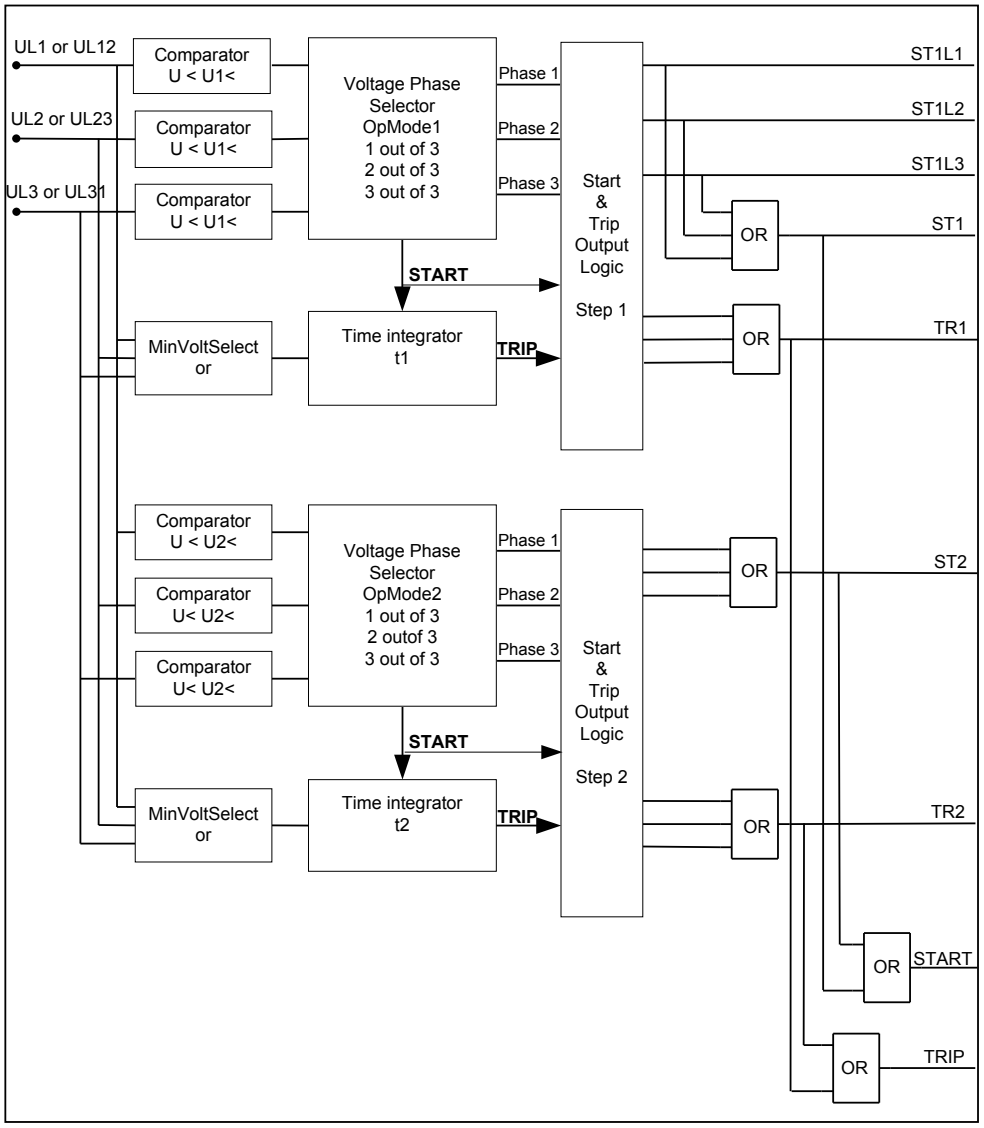


图 62: 两段式低电压保护方案设计图

6.1.8 技术数据

表 100: UV2PTUV 技术参数

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 415	-	见表格 415
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动 元件	20 ms，典型，2-0.5 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	典型为 25ms，0.5 -2 $xU_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，2-0 $xU_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

6.2 两段式过电压保护 0V2PT0V

6.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
两段式零序过压保护	0V2PT0V	3U>	59

6.2.2 功能性

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

该保护通常结合带方向的高无功功率保护来检测线路末端开断的状态，或用于系统电压监视，通常保护动作后发报警信号或投入电抗器或切除电容器以控制系统电压。

过电压保护有两段，第 1 段保护可设置为反时限或定时限，第 2 段保护通常为定时限。

该保护返回系数很高，因此允许整定值接近系统运行电压。

6.2.3 功能模块

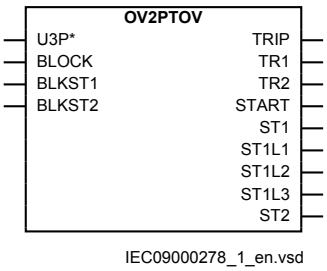


图 63: 0V2PT0V 功能模块

6.2.4 信号

表 101: 0V2PT0V 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁一段	BOOLEAN	0	闭锁一段信号输入
闭锁二段	BOOLEAN	0	闭锁二段信号输入

表 102: 0V2PT0V 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	零流一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	零流二段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
一段 A 相启动	BOOLEAN	一段 A 相启动信号
一段 B 相启动	BOOLEAN	一段 B 相启动信号
一段 C 相启动	BOOLEAN	一段 C 相启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号

6.2.5 定值

表 103: OV2PTOV 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
一段时限特性	定时限特性 反时限曲线 A 反时限特性 B 反时限特性 C	-	-	定时限特性	选择一段的时限特性
一段运行方式	三取一 三取二 三相	-	-	三取一	一段动作需要的相数
一段动作电压	1 - 200	%UB	1	120	一段动作电压定值
t1	0.00 - 6000.00	s	0.01	5.00	一段定时限时间
一段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	零流一段反时限最短动作时间
一段反时限时间系数	0.05 - 1.10	-	0.01	0.05	反时限时间系数 k1
二段运行方式	三取一 三取二 三相	-	-	三取一	二段动作需要的相数
二段动作电压	1 - 200	%UB	1	150	二段动作电压定值
二段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	二段定时限时间

表 104: OV2PTOV 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
电压测量方式	工频相电压 相电压有效值 工频相间电压 相间电压有效值	-	-	工频相电压	电压信号接入方式选择

6.2.6 被监视数据

表 105: OV2PTOV 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
UL1	REAL	-	kV	A 相测量电压
UL2	REAL	-	kV	B 相测量电压
UL3	REAL	-	kV	C 相测量电压

6.2.7 运行原理

两段过电压保护（OV2PTOV)用于检测系统过电压。 OV2PTOV 的两段具有独立的延时。 如果 1，2 或 3 相的电压高于设定值，相应的 起动 信号将被产生。 OV2PTOV 可被设置成 起动/跳闸模式，基于取 *3 取 1，3 取 2* 或者 *3 取*

3 测量电压高于设定点。 如测得电压高于定值的时间大于对应的延时，将会有相应的跳闸信号发出。

一段时间延时特性可单独设置成定时限或反时限。 二段通常设置为定时限延时。

电压相关的设定值由电压基值百分比表示，表示为 kV，相-相电压。

OV2PTOV 可设置为测量相-地 基波值，相-相基波值，相-地 RMS 值或相-相 RMS 值。 测量方式选择可通过 PST 或 LHMI 里的参数 *ConnType* 进行设置。

模拟输入设置为一次侧相-地电压或相-相电压。 OV2PTOV 保护功能将启动，当电压高于所设基准电压 *UBase 的百分比时*. 即相- 地 电压动作值为：

$$U > (\%) \cdot UBase(kV) \Big/ \sqrt{3}$$

(等式 36)

相-相动作电压为：

$$U > (\%) \cdot UBase(kV)$$

(等式 37)

6.2.7.1 测量原理

所有的三相-地电压可连续测量，并与设定值进行比较， *U1>* 和 *U2>*. 参数 *OpMode1* 和 *OpMode2* 会影响 起动 输出。 无论是 *3 取 1*，*3 取 2* 或者 *3 取 3* 相的电压值都必须高于相应的设定点，才能够发出 起动 信号。

为了防止输出 起动 信号的振荡，需要一段时间的延时。

6.2.7.2 延时

一段延时可设置为定时限（DT）或反时限（IDMT). 二段通常设置为定时限延时（DT）。 反时限具有 3 种不同模式：反时限曲线 A、反时限曲线 B 以及反时限曲线 C。

A 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$$

(等式 38)

B 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.035$$

(等式 39)

C 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0}} + 0.035$$

(等式 40)

当分母表达式等于零时，延时将为无限。 曲线会不连续。 因此调整参数用于补偿这一现象。

最高电压（或相-相）通常用于反时限特性,见图 64. 不同反时限特性的详细信息可见 18.3 "反时限特性"

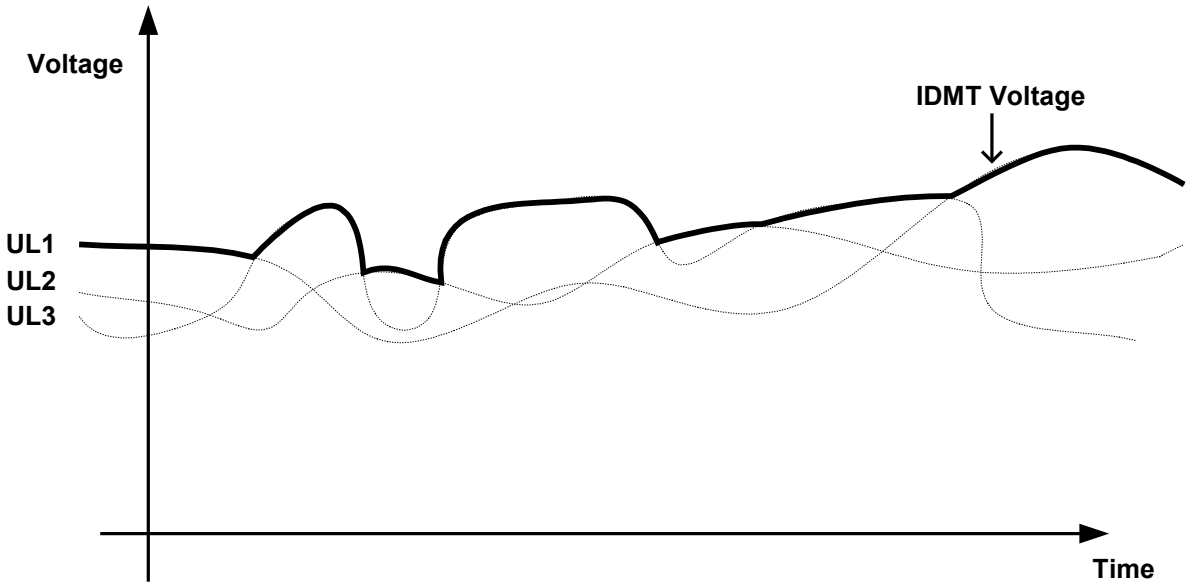


图 64: 电压反时限特性

过压条件至少保持用户设定的延时时间后发出跳闸信号。 参数 *t1* 和 *t2* 可用于设置定时限模式（DT）的延时，通过一些特定电压值的时限曲线则可设置成反时限模式的延时（IDMT). 如果 起动 条件满足，在延时时间内测量电压中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 起动 输出被复归。 这里，必须注意在离开滞后区之后， 起动 条件必须再次满足，但不是再次回到滞后区的充分条件。 两段式过电压保护功能的 IDMT 返回时间为常

数且不依赖于电压降低时的波动。 然而，有 3 种方式可复归计时器:计时器可快速复归、计时器值在复归时间内被锁定或计时器值在复归时间内线性减小。

6.2.7.3 闭锁

通过开关量输入信号可实现两段式过电压保护功能部分或全部闭锁，其中：

BLOCK:	闭锁所有输出
BLKST1:	闭锁所有和 1 段有关的 启动 和跳闸输出
BLKST2:	闭锁所有和 2 段有关的 启动 和跳闸输出

6.2.7.4 设计

电压测量元件连续测量三个相-地 电压或三个相-相电压。 傅立叶递归滤波器给出输入电压。 电压分别与设定值比较，最高电压用于反时限特性。 特定逻辑包括 *3 取 1，3 取 2* 或者 *3 取 3* 原则满足 起动 条件。 两段式过电压保护的设计见示意图 65.

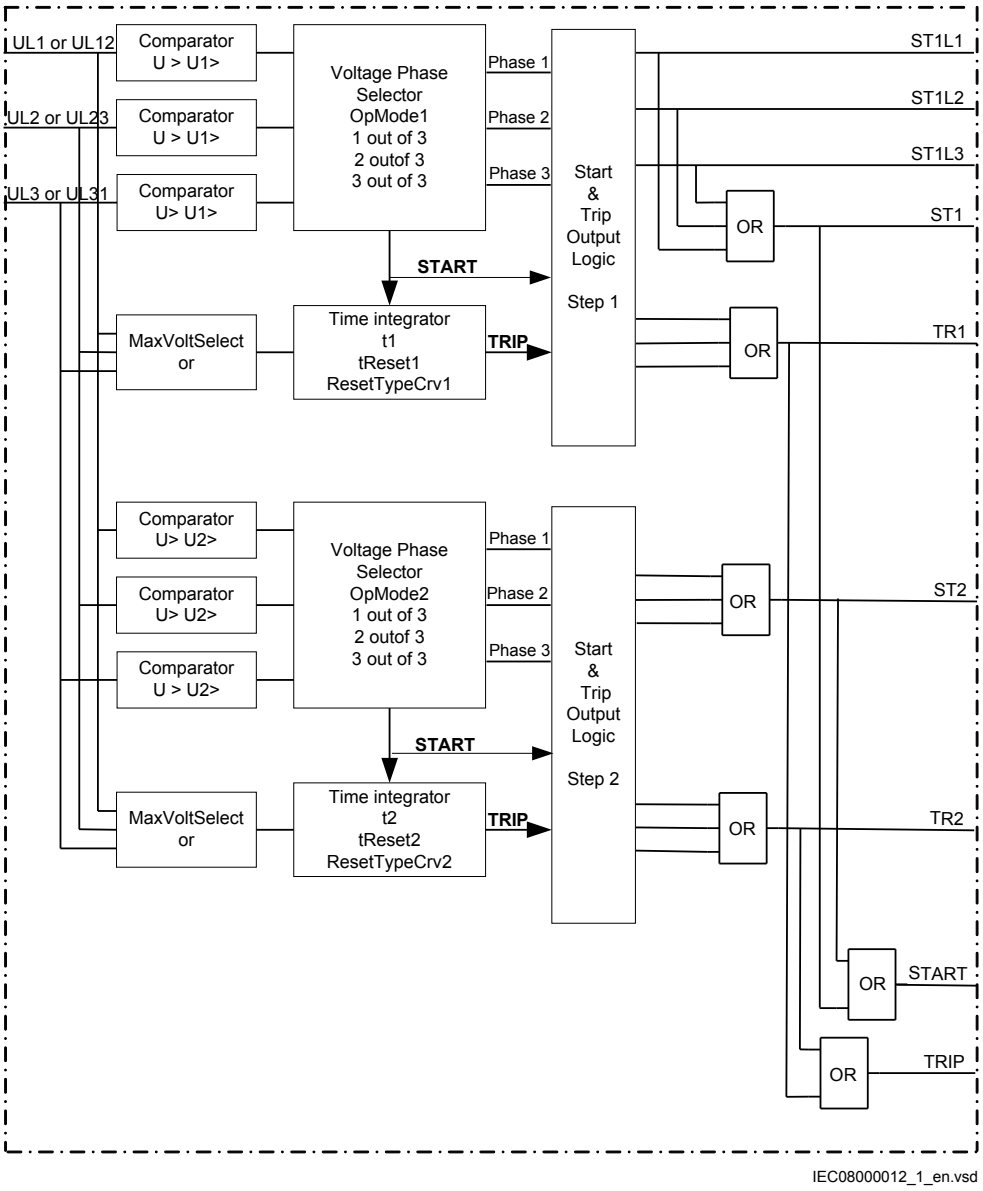


图 65:　　两段式过电压保护方案设计图(OV2PTOV)

6.2.8 技术数据

表 106:　　OV2PTOV 技术参数

功能	范围或值	精确度
低值段和高值段动作电压	低值段和高值段(1-200)%Ubase	± 0.5%U_r ，U < U_r ± 0.5%U ，U > U_r
返回系数	返回系数>95%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 416	-	见表格 416
续下页		

功能	范围或值	精确度
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动元件	20 ms，典型为 0-2 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动元件	典型为 25 ms，2-0 $xU_{整定}$	-
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	-

6.3 两段式零序过电压保护 ROV2PTOV

6.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
两段式零序过压保护	ROV2PTOV	3U0	59N

6.3.2 功能性

系统发生接地故障时可能产生零序过电压。

该保护功能可设定由三相电压输入计算零序电压或由单独输入的引自开口三角或中性点电压互感器接入单相零序电压。

零序过电压保护有两段，第 1 段保护可设置为反时限或定时限，第 2 段保护通常为定时限。

6.3.3 功能模块

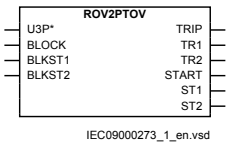


图 66: ROV2PTOV 功能模块

6.3.4 信号

表 107: ROV2PTOV 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁一段	BOOLEAN	0	闭锁一段信号输入
闭锁二段	BOOLEAN	0	闭锁二段信号输入

表 108: ROV2PTOV 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
一段跳闸	BOOLEAN	零流一段跳闸输出信号
二段跳闸	BOOLEAN	零流二段跳闸输出信号
启动	BOOLEAN	总启动
一段启动	BOOLEAN	一段启动信号
二段启动	BOOLEAN	二段启动信号

6.3.5 定值

表 109: ROV2PTOV 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
一段时限特性	定时限特性 反时限曲线 A 反时限特性 B 反时限特性 C 可编程的反时限	-	-	定时限特性	选择一段的时限特性
一段动作电压	1 - 200	%UB	1	30	一段动作电压定值
t1	0.00 - 6000.00	s	0.01	5.00	一段定时限时间
一段最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	零流一段反时限最短动作时间
一段反时限时间系数	0.05 - 1.10	-	0.01	0.05	反时限时间系数 k1
二段动作电压	1 - 100	%UB	1	45	二段动作电压定值
二段定时限时间	0.000 - 60.000	s	0.001	5.000	二段定时限时间

表 110: ROV2PTOV 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

6.3.6 被监视数据

表 111: ROV2PTOV 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
ULevel	REAL	-	kV	测量电压幅值

6.3.7 运行原理

两段零序过电压保护功能（ROV2PTOV）用于检测单相过电压，例如零序过电压,也即 3U0. 零序电压来自变压器中性点的电压互感器或三相电压互感器（二次侧线圈为开口三角形接法）。 另一种是测量三相电压，在终端内部计算相应零序电压，并送到 ROV2PTOV 功能模块。 OV2PTOV 的两段具有独立的延时。 如果单相（零序）电压高于设定值的时间大于对应的延时，将会有相应的跳闸信号发出。

一段时间延时特性可单独设置成定时限或反时限。 二段通常设置为定时限延时。

电压相关的设定值由除了√3 的电压基值百分比表示。

6.3.7.1 测量原理

所有的零序电压可连续测量，并于设定值进行比较， *U1>* 和 *U2>*.

为了防止输出 起动 信号的振荡，需要一段时间的延时。

6.3.7.2 延时

一段延时可设置为定时限（DT）或反时限（IDMT). 二段通常设置为定时限延时（DT）。 反时限具有 3 种不同模式：反时限曲线 A、反时限曲线 B 以及反时限曲线 C。

A 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$$

B 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.035$$

(等式 41)

C 型曲线可表示为：

$$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0}} + 0.035$$

(等式 42)

当分母表达式等于零时，延时将为无限。 曲线会不连续。 因此调整参数用于补偿这一现象。

不同反时限特性的详细信息可见 18.3 "反时限特性".

零序过压条件至少保持用户设定的延时时间后发出跳闸信号。 参数 *t1* 和 *t2* 可用于设置定时限模式（DT）的延时，通过一些特定电压值的时限曲线则可设置成反时限模式的延时（IDMT）. 如果 起动 条件满足，在延时时间内测量电压中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 起动 输出被复归。 这里，必须注意在离开滞后区之后， 起动 条件必须再次满足，但不是再次回到滞后区的充分条件。 同时注意过电压保护功能的 IDMT 返回时间为常数且不依赖于电压降低时的波动。 然而，有 3 种方式可复归计时器:计时器可快速复归、计时器值在复归时间内被锁定或计时器值在复归时间内线性减小。 如图 67 和图 68.

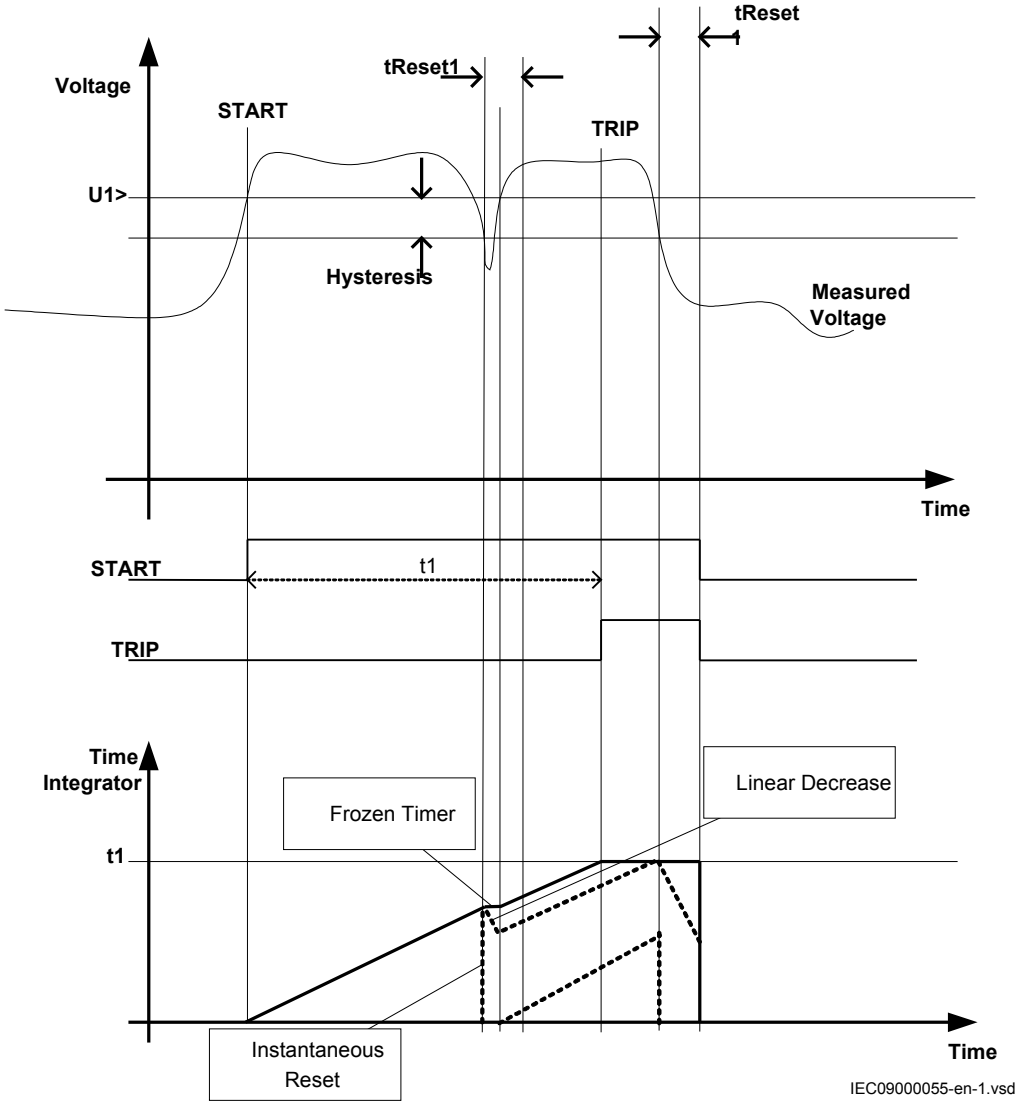


图 67:　　具有定时限延时的不引起 1 段 起动 信号复归的电压轨迹

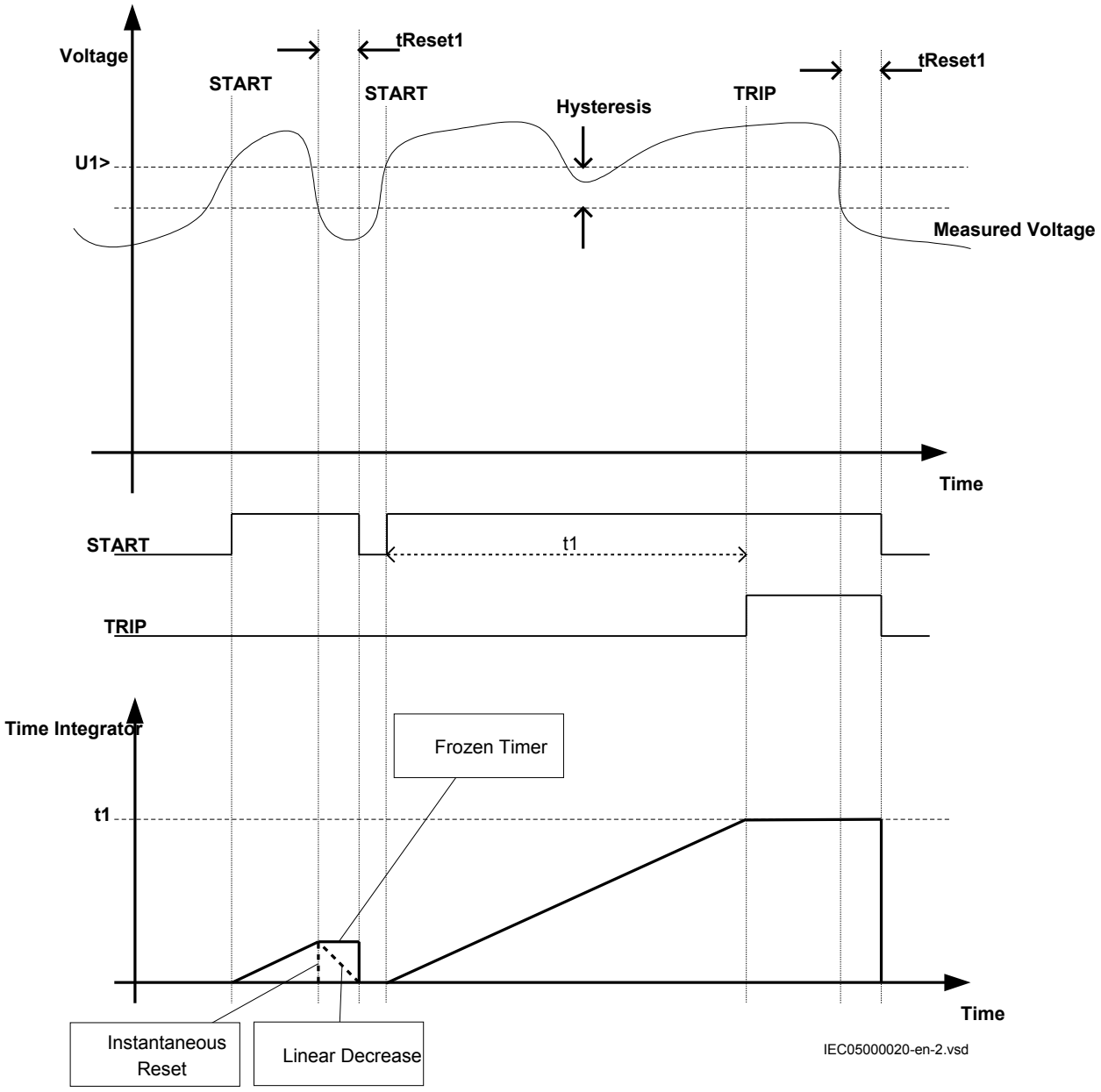


图 68:　　具有定时限延时的引起 1 段 起动 信号复归的电压轨迹

6.3.7.3 闭锁

通过开关量输入信号可实现两段式零序过电压保护功能部分或全部闭锁，其中：

BLOCK:	闭锁所有输出
BLKST1:	闭锁所有和 1 段有关的 启动和跳闸输出
BLKST2:	闭锁所有和 2 段有关的 启动 和跳闸输出

6.3.7.4 设计

电压测量元件连续测量零序电压。 傅立叶递归滤波器给出输入电压。 输入电压分别与设定值比较，并用于反时限特性。 两段式零序过电压保护的设计见示意图 69.

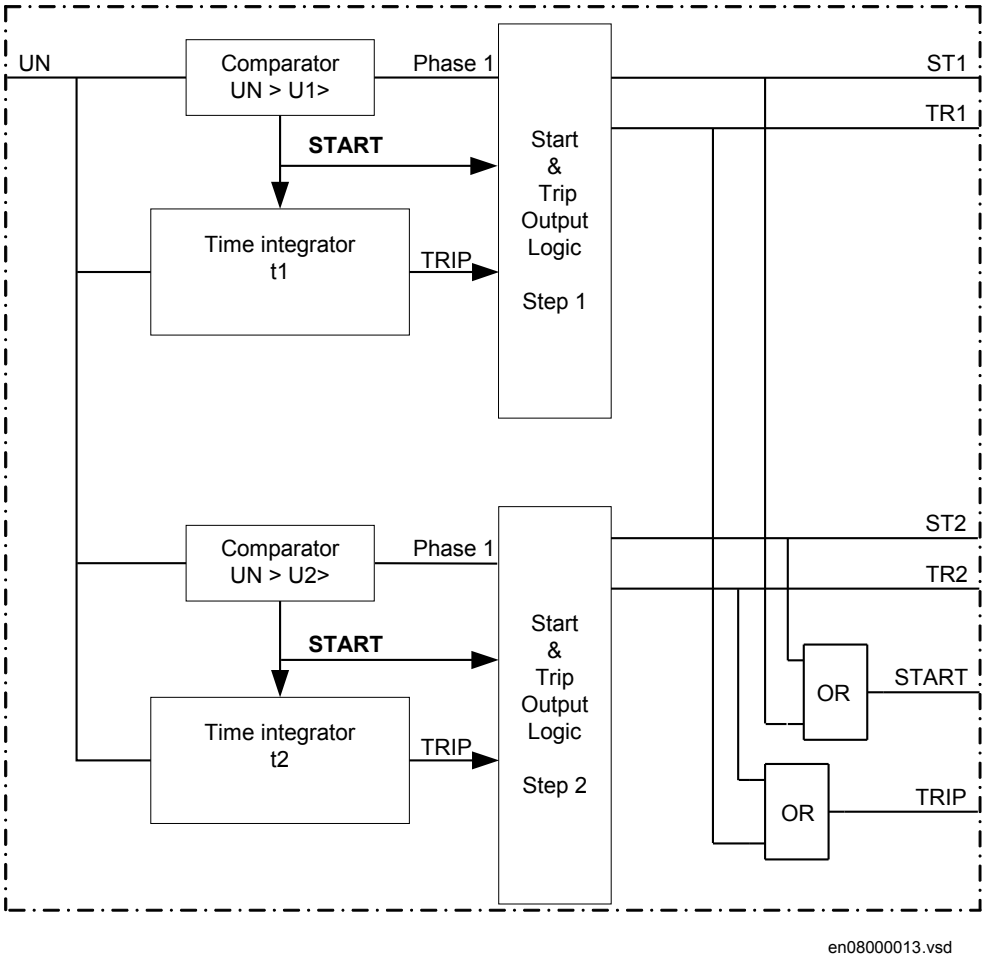


图 69: 两段式零序过电压保护方案设计图(ROV2PTOV)

6.3.8 技术数据

表 112: ROV2PTOV 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作电压，1 段	低值段和高值段(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 ± %U ，U > U_r
返回系数	>95%	-
续下页		

功能	范围或值	精确度
反时限特性，低值段和高值段，见表格 417	-	见表格 417
定时限设定，1 段	(0.00-6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限设定，2 段	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性 1 段最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动 元件	20 ms，典型为 0-2 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	典型为 25 ms，2-0 $xU_{整定}$	-
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	-

6.4 过励磁保护 OEXPVPH

6.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 辨识	IEC 60617 辨识	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
过励磁保护	OEXPVPH	U/f >	24

6.4.2 功能性

当电力变压器或发电机的迭片铁芯的磁通密度超出设计限度时，杂散磁通将流过设计为并不承载磁通的非迭片部件，并引起涡流。涡流可在相对比较短的时间内引起邻近部件的过热和绝缘的严重损坏。本保护可设置反时限曲线，并有独立的报警信号。

6.4.3 功能模块

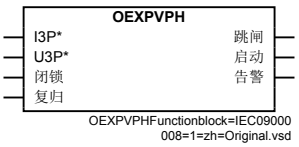


图 70: OEXPVPH 功能模块

6.4.4 信号

表 113: OEXPVPH 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	三相电流信号输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	三相电压信号输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
复归	BOOLEAN	0	复归功能

表 114: OEXPVPH 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
告警	BOOLEAN	过励磁告警信号

6.4.5 定值

表 115: OEXPVPH 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
V/HZ>定值	100.0 - 180.0	%UB/f	0.1	110.0	过励磁反时限启动定值
V/Hz>>定值	100.0 - 200.0	%UB/f	0.1	140.0	过励磁速断定值
最短动作时间	0.000 - 60.000	s	0.001	7.000	过励磁最短动作时间
k 系数	1 - 60	-	1	1	IEEE 反时限曲线的 k 系数
告警定值	50.0 - 120.0	%	0.1	100.0	告警定值
告警时间	0.00 - 9000.00	s	0.01	5.00	告警时间

表 116: OEXPVPH 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值

6.4.6 被监视数据

表 117: OEXPVPH 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
TMTOTRIP	REAL	-	s	过励磁动作计算时间 S
VPERHZ	REAL	-	V/Hz	显示 V/Hz 标幺值
THERMSTA	REAL	-	%	过励磁热状态(相对于跳闸值)

6.4.7 运行原理

在当代随着电力变压器以及其他电力系统部件在大部分时间均接近于它们的设计极限值运行，因此过励磁保护越来越重要。

相较于以前的变压器，现代设计的变压器对过励磁更加敏感。 这是由于变压器的更高效设计，以及现代电力系统励磁水平整体提高的结果。 因此当发生包括过励磁在内的紧急情况时，除非迅速采取了恰当的措施，否则变压器将会受到损害。 根据变压器的生产厂家建议，过励磁保护应作为变压器保护系统的一部分。

过励磁由运行电压过高所引起，可能伴随频率低于额定值。 当变压器带负荷时可能出现，但更可能是当变压器开路，或丢失负荷时出现。 直接与发电机联接的变压器尤其易受过励磁状况的危害。 参见式，根据变压器基本方程 43，最大磁通密度 Bmax 与感应电压 E 成正比，与频率 f 及匝数 n 成反比：

$$E = 4.44 \cdot f \cdot n \cdot Bmax \cdot A$$

(等式 43)

因此相对应的励磁 M(相对 V/Hz)可依据式 44.

$$M = \text{relative}\left(\frac{V}{Hz}\right) = \frac{E/f}{(Ur)/(fr)}$$

(等式 44)

E 和 f 不成比例地改变会引起铁芯磁通过量。 若铁芯磁通密度 Bmax 增大至超过饱和水平（典型情况下为 1.9Tesla），磁通将不再仅存在于铁芯之内而将扩展至变压器的其他（非迭片）部位，引起涡流循环。

过励磁将造成：

- 非叠片金属部件过热
- 励磁电流增大很多
- 铁芯和绕组温度升高
- 变压器振动和噪音增大

过励磁的保护基于相对电压与频率比值(V/Hz)的计算。 保护的作用通常是促使励磁减少，若达不到或不可能时，则经时延后跳开变压器，时延可为数秒至数分钟，典型值为 5-10 秒。

过励磁保护可能特别关注与发电机直接联接的单元变压器。 在汽轮机加速或减速时，直接联接的发电机-变压器组易受到宽的频率范围的影响。 在这种情况下，过励磁保护通过来自于变压器保护终端的过励磁告警（ALARM）信号，可跳开励磁的断路器。 若这不可能，则经过时延由 TRIP 信号使电力变压器从电源切除。

IEC60076-1 标准要求在额定频率下，空载变压器在高于 10%额定电压时能持续运行。 空载时发电机实际端电压与频率之比不应超过变压器持续运行时额定电压与额定频率之比的 1.1 倍，见式 45.

$$\frac{E}{f} \le 1.1 \cdot \frac{Ur}{fr}$$

(等式 45)

或者相当于 1.1 Ur = *V/Hz>* 根据式 46.

$$\frac{E}{f} \le \frac{V/Hz>}{fr}$$

(等式 46)

其中：

V/Hz> 代表在额定频率、空载情况下所允许的最大持续电压值

V/Hz> 是一整定参数。 其整定范围为 100%至 180%。 若用户不知道整定值多大，那么可以采用 IEC60076-1 标准 4.4 节中规定的默认值 *V/Hz> = 110 %*

在过励磁保护（OEXPVPH）功能中，相对励磁 M（相对 V/Hz）可根据式来表示 47.

$$M = \text{relative}\left(\frac{V}{Hz}\right) = \frac{E/f}{Ur/fr}$$

(等式 47)

根据上式可见，变压器不带负荷时，对于任何 E 和 f，M=1，因为式中 E / f 等于 Ur/fr. 只要相对励磁 M ≤ *V/Hz>*, *V/Hz>* V/Hz>以%表示,电力变压器就不会过励磁。这样相对过励磁就规定为如式所示 48.

$$\text{overexcitation} = \frac{\left(M - \left(V/Hz>\right)\right)}{\left(V/Hz>\right)}$$

(等式 48)

按假定，过励磁是由诸如失去负荷的事件所引起的对称现象。可注意到，高的相-地 电压并非一定就表明过励磁。 例如，在 不接地 系统中，单相-地

地故障意味着两“健全”相-地 电压升高，但任一绕组都没有过励磁。 相间电压依然保持不变。 重要的电压是绕组两端间的电压。

6.4.7.1 测量电压

OEXPVPH 保护功能采用正序电压和正序电流。 在保护内检查正序电压是否大于 70%额定相-地 电压，若小于 70%额定相对地电压，OEXPVPH 保护算法将立即退出，而不进行励磁计算。

将从预处理模块中接收频率值。 当频率值在 33-60Hz(50Hz 系统)或 42-75Hz(60Hz 系统)范围内时，保护功能才会运行。

- OEXPVPH 保护功能可以安置在电力变压器的任一侧，与潮流无关。
- 带有载调压分接头（OLTC）的一侧不能使用此保护功能。

6.4.7.2 过励磁保护的动作时间

过励磁保护的动作时间是相对励磁的函数。

所谓的 IEEE 定则大体上是一个平方定则，被选择作为分析不同变压器过励磁能力特性的依据。 它能很好地与变压器铁芯过励磁能力相匹配。

平方定则可依据式 49.

$$t_{op} = \frac{0.18 \cdot k}{\left(M \Big/ \left(V \Big/ Hz > \right)^{-1} \right)^2} = \frac{0.18 \cdot k}{\text{overexcitation}^2}$$

(等式 49)

其中：

M	为相对励磁
V/Hz>	过励磁功能的运行水平，在空载时，以百分数表示（*UBase*/f_{rated}）
k	为反时限功能的时间倍率整定值，如图 72.

相对励磁 M 通过式计算得出 50

$$M = \left(\frac{U_{measured}}{f_{measured}} \right) \Big/ \left(\frac{UBase}{f_{rated}} \right) = \frac{U_{measured}}{UBase} \cdot \frac{f_{rated}}{f_{measured}}$$

(等式 50)

反时限时延可见图 72，通过两个具体定时限时延的整定值 *tMin* 进行修正，如图 71.

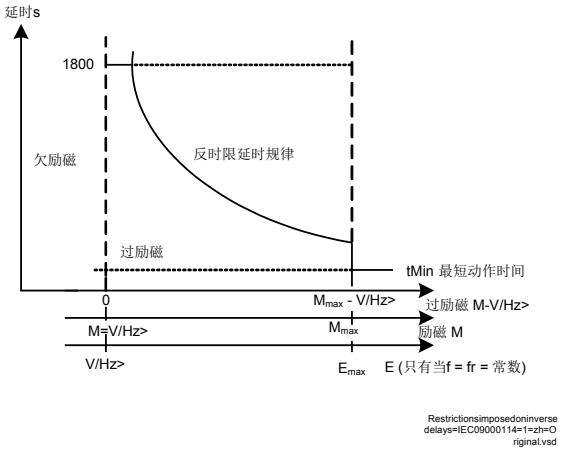


图 71: 通过 tMin 对反时限时延施加限制

定时限最小时延 1800 秒可被用来限制低程度过励磁时的动作时间。 反时限时延不允许长于 1800 秒。 若反时限时延长于 1800 秒，OEXPVPH 将跳闸。

定时限最小时延， *tMin*，可被用来限制高程度过励磁时的动作时间。 若反时限时延短于 *tMin*，OEXPVPH 功能将在 *tMin* 秒后跳闸。 同时，若励磁超出 Mmax，反时限时延定则不再有效。 超出 Mmax，（超出过励磁 M > *V/Hz*>），时延始终为 *tMin*，无论过励磁如何。

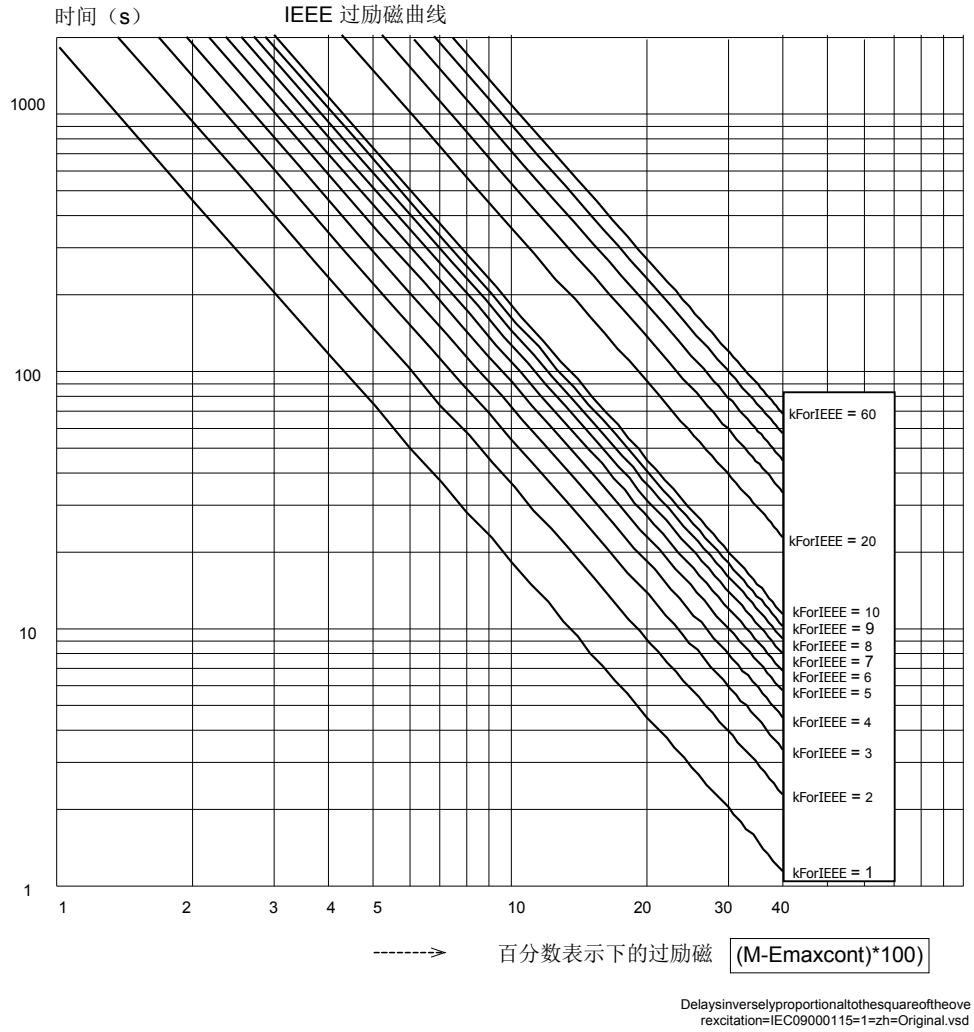


图 72: 与过励磁平方成反比的时延。

励磁临界值 M 经由 OEXPVPH 保护功能的整定值 *V/Hz>>*. *V/Hz>>* 间接确定。V/Hz>>可认为是额定频率下的空载电压，反时限时延应被一短的定时限所取代 *tMin*. 例如，若 *V/Hz>>* =140 %，那么 M 为：51.

$$M = \frac{(V/Hz >>)/f}{Ur/fr} = 1.40$$

（等式 51）

6.4.7.3 冷却

过励磁保护(OEXPVPH) 从根本上说是一种热保护，因此考虑引入冷却过程。该保护采用指数规律衰减的冷却过程，时间常数的默认值为 20 分钟。 这意味着若电压和频率回到它们先前的正常值（无过励磁），那么只有当达到大约 5 倍的 tCooling 分钟数后，温度才会恢复到正常值。 若在此之前再次发生过励磁情况，跳闸时间会较计算值短。

6.4.7.4 过励磁保护功能测量变量

在 LHMI 和 PCM600 上可以读出监视数据值，TMTOTRIP。 此值是至跳闸的估计剩余时间，该估计是以假定过励磁保持在估计时的水平为前提的。 对于低程度和中等程度的过励磁来讲，此信息是重要的。

在 LHMI 和 PCM600 上标记为 V/Hz 的所显示的相对励磁 M 可由下面表达式计算：

$$M = \text{relative}\left(\frac{V}{Hz}\right) = \frac{E/f}{Uf/fr}$$

(等式 52)

若显示 VPERHZ 值小于 *V/Hz>*（以百分数表示），则电力变压器为欠励磁。 若显示 V/Hz 等于 *V/Hz>*（以百分数表示），则表明励磁恰好等于电力变压器持续励磁的能力。 若显示此值大于 *V/Hz>*，那么被保护的电力变压器为过励磁。 例如，若显示 V/Hz=1.100，而 *V/Hz>* =110%，那么电力变压器刚好处于其最大持续励磁限定值。

监视数据值 THERMSTA 显示被保护电力变压器铁芯的热状态。 其给出对应于跳闸值为 100%的热状态的百分数。 当时间 TMTOTRIP 达到 0 秒时， THERMSTA 应达到 100%。 若被保护电力变压器那时由于某种原因没被切除，那么 THERMSTA 将超过 100%。

若时延按 IEEE 定则，且由 *tMin* 限制，当时间 TMTOTRIP 达到 0 秒时，THERMSTA 一般未达到 100%。 例如，若在低程度过励磁下，很长的时延限制在 30 分钟，那么 OEXPVPH 的跳闸输出信号 TRIP 将在 THERMSTA 达到 100%之前被置 1。

6.4.7.5 过励磁告警

单独的设置， *AlarmLevel*，是为了实现告警功能。 设置的电压一般小于启动值的 2%，并有一个定时限时延 *tAlarm*. 这将为操作者提供一个及早的异常电压告警。

6.4.7.6 逻辑图

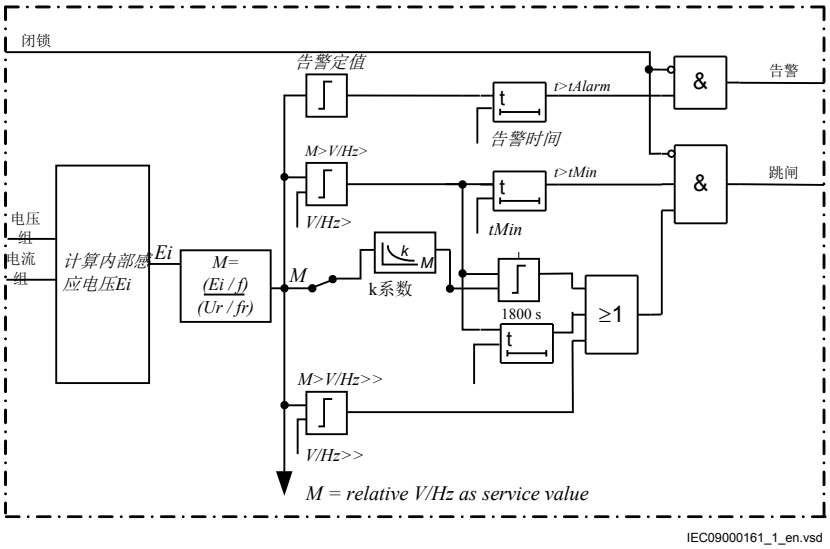


图 73: 过励磁保护(OEXPVPH)功能的的简化逻辑图

逻辑图以按 IEEE 时延 曲线时延计算的方法进行简化。 冷却过程未显示。 也未显示针对电压和频率各自的限定值检查过程。

6.4.8 技术数据

表 118: OEXPVPH 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作值，启动	(100-180)% (Ubase/f 额定)	±1.0% U
动作值，报警段	(50-120)%启动 水平	±1.0%U_r ，U ≤ U_r ±1.0%U ，U > U_r
动作值，跳闸段	(100-200)% (Ubase/f 额定)	±1.0%U
曲线类型	IEEE $IEEE: t = \frac{(0.18 \cdot k)}{(M-1)^2}$ (等式 53) ，M = 相对 (V/Hz) = (E/f)/(Ur/fr)	第 5 级 + 40 ms
反时限最短延时	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
报警段延时	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms

章节 7 频率保护

7.1 欠频率保护 SAPTUF

7.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
欠频率保护	SAPTUF	f <	81

7.1.2 功能性

当电力系统有功不足时，会产生低频率。

低频率保护可应用于低频减载、系统恢复、燃气轮机起动等情况。

该保护带有低压闭锁功能。

7.1.3 功能模块

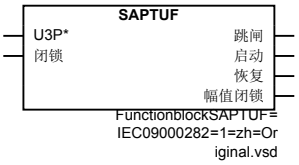


图 74: SAPTUF 功能模块

7.1.4 信号

表 119: SAPTUF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 120:　　SAPTUF 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
频率恢复	BOOLEAN	频率恢复信号,用于负荷重启
幅值闭锁	BOOLEAN	测量电压信号幅值低闭锁

7.1.5 定值

表 121:　　SAPTUF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
启动频率	35.00 - 75.00	Hz	0.01	48.80	频率定值
动作延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	动作延时时间
恢复时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	负荷恢复延时时间
恢复频率	45.00 - 65.00	Hz	0.01	49.90	恢复频率定值

7.1.6 被监视数据

表 122:　　SAPTUF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
FREQ	REAL	-	Hz	测量的频率

7.1.7 运行原理

低频率保护（SAPTUF）用于检测电力系统的低频率状况。 若频率低于整定值，并达到所设定的延时，则保护延时跳闸。 为防止在低电压幅值情况下由不可靠的频率测量所引起的误跳闸，低频率保护具有低压闭锁功能，即若电压低于设定的闭锁电压值，低频率保护将被闭锁，从而不会发出 START 或跳闸信号。

7.1.7.1 测量原理

输入电压的基波频率将被持续测量，并与定值 *StartFrequency 进行比较*. 频率保护功能同样也由电压幅值所决定。 若电压幅值低于 SMAI 预处理功能中的定值 *MinValFreqMeas* ，（是以基准电压参数的百分数表示），SAPTUF 闭锁且输出 BLKDMAGN 产生。 所有的电压定值均以整定值 *UBase 的百分数表示*.

为了防止输出 START 信号的不稳定，需要一段时间的延时。

7.1.7.2 延时

低频率保护功能的延时是一个可设置的定时限延时，可以通过整定值 *tDelay*.

跳闸信号的发出需要低频率情况至少持续到用户整定的延时时间。 如果 START 条件满足，在延时时间内测量频率中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 START 输出被复归。

低频率保护的输出将会发出一个 100ms 的脉冲,是在整定值 *tRestore 对其进行设置*相应的延时之后，且测量频率回到整定值 *RestoreFreq*.

7.1.7.3 闭锁

通过开关量输入信号，低频率保护能被完全闭锁：

BLOCK: 闭锁所有输出

在预处理功能中，如果测得的电压下降低于整定值 *MinValFreqMeas* ， 启动和跳闸输出将被闭锁。

7.1.7.4 设计

频率测量元件持续测量正序电压的频率值，并将其与整定值 *StartFrequency 进行比较*. 在投切设备及故障时，频率信号将被过滤，以防止所产生的暂态现象。 当频率回到整定值 *RestoreFreq*，在经过延时 *tRestore 后. 将会发出 RESTORE 输出信号。*. 低频率保护功能的设计见图 75.

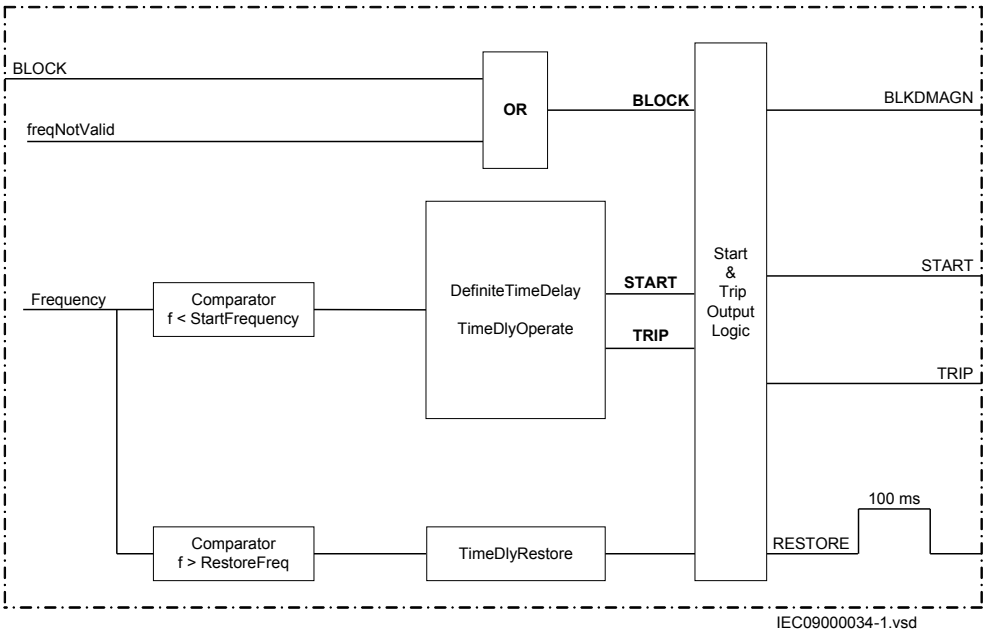


图 75: 低频率保护设计示意图

7.1.8 技术数据

表 123: SAPTUF 技术参数

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	200 ms，典型， f_r -0.99 x $f_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	典型为 50 ms，1.01 x $f_{整定}$ 至 f_r	-
时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% + 10 ms

7.2 过频率保护 SAPTOF

7.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
过频率保护	SAPTOF	f >	81

7.2.2 功能性

过频率保护适用于所有需要可靠检测电力系统高频的场合。

在电力系统突然甩负荷或发生多起故障时，会产生过频率。电厂附近也可能会因为汽轮机调速器故障而导致过频率。

过频保护可应用于发电机切除和系统恢复，也可用于频率段以起动负荷恢复。

本保护带有低压闭锁功能,

7.2.3 功能模块

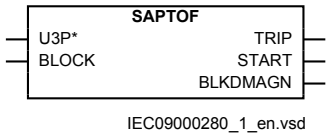


图 76: SAPTOF 功能模块

7.2.4 信号

表 124: SAPTOF 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 125: SAPTOF 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
启动	BOOLEAN	总启动
幅值闭锁	BOOLEAN	测量电压信号幅值低闭锁

7.2.5 定值

表 126: SAPTOF 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
启动频率	35.00 - 75.00	Hz	0.01	51.20	频率定值
动作延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	动作延时时间

7.2.6 被监视数据

表 127: SAPTOF 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
FREQ	REAL	-	Hz	测量的频率

7.2.7 运行原理

过频率保护（SAPTOF）用于检测电力系统的过频率状况。 该功能具有可设置的定时限延时。 若频率高于整定值，并保持了所选择的延时时间，则会发出相应的跳闸信号。 为防止在低电压幅值情况下由不可靠的频率测量所引起的误跳闸，过频率保护具有压控闭锁功能，即若电压低于设定的闭锁电压值，过频率保护将被闭锁，从而不会发出启动或跳闸信号。 启动 或跳闸信号被产生。

7.2.7.1 测量原理

输入电压的基波频率将被持续测量，并与定值 *StartFrequency 进行比较*. 过频率保护功能同样也由电压幅值所决定。 在 SMAI 预处理功能中，若电压幅值低于定值 *MinValFreqMeas* 这里的电压定值均以整定值 *UBase 的百分数表示*, SAPTOF 功能将被闭锁，并发出 BLKDMAGN 输出信号。 所有的电压定值均以整定值 *UBase 的百分数表示*. 为了防止输出 启动 信号的不稳定，该保护应用了信号迟滞原理来保证信号稳定。

7.2.7.2 延时

过频率保护功能的延时是一个可设置的定时限延时，可以通过整定值 *tDelay*.

跳闸信号的发出需要过频率情况至少持续到用户整定的延时时间。 若由测量频率所触发的 启动 条件满足，在延时时间内测量电压中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 启动 输出被复归。

7.2.7.3 闭锁

通过开关量（二进制）输入信号或参数设置，过频率保护能被完全闭锁，其中：

BLOCK: 闭锁所有输出

在预处理功能 SMAI 中，若测量电压值减少到低于整定值 *MinValFreqMeas* ，启动 和跳闸输出将被闭锁。

7.2.7.4 设计

频率测量元件持续测量正序电压的频率值，并将其与整定值 *StartFrequency 进行比较*. 在投切设备及故障时，频率信号将被过滤，以防止所产生的暂态现象。 过频率保护功能的设计见图 77.

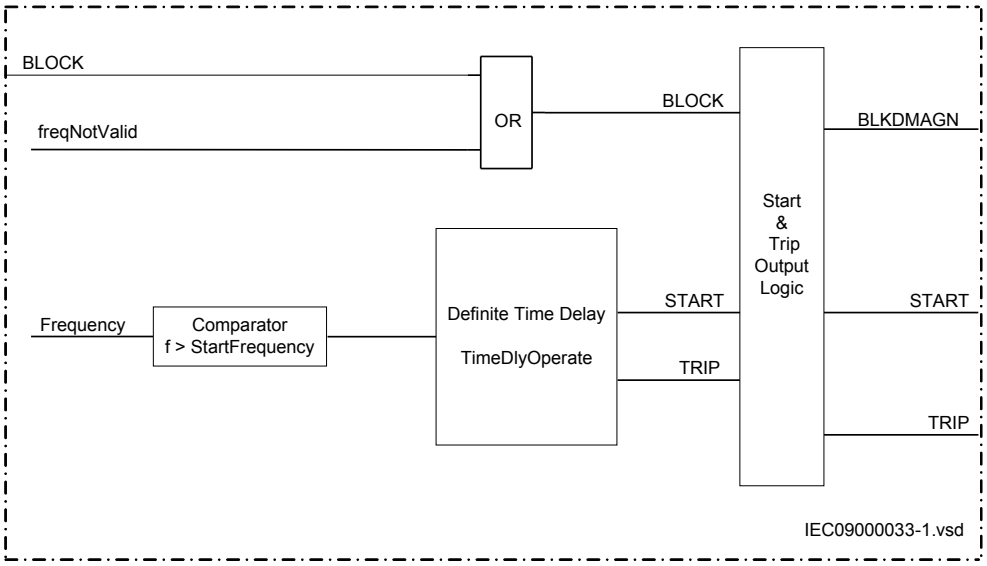


图 77: 过频率保护设计示意图

7.2.8 技术数据

表 128: SAPTOF 技术参数

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	200 ms，典型，f_r -1.01 x $f_{整定}$	-
返回时间，启动元件	50 ms，典型 ，1.01 x $f_{整定}$ 至 f_r	-
时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% + 10 ms

7.3 频率变化率保护 SAPFRC

7.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
频率变化率保护功能	SAPFRC	*df/dt* ≷	81

7.3.2 功能性

频率变化率保护给出了系统大扰动时的早期提示。可应用于发电机切除、甩负荷和系统恢复等场合。每段均能判别正的或负的频率变化率。

7.3.3 功能模块

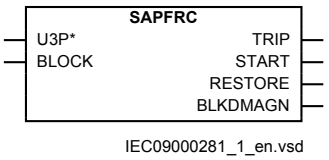


图 78: SAPFRC 功能模块

7.3.4 信号

表 129: SAPFRC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 130: SAPFRC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	跳闸输出
启动	BOOLEAN	启动信号
频率恢复	BOOLEAN	频率恢复信号,用于负荷重启
幅值闭锁	BOOLEAN	测量电压信号过低闭锁

7.3.5 定值

表 131: SAPFRC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
频率梯度定值	-10.00 - 10.00	Hz/s	0.01	0.50	频率变化率定值
最长启动时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	增加或降低变化动作延时
恢复频率	45.00 - 65.00	Hz	0.01	49.90	恢复频率定值
恢复时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	负荷恢复延时时间

7.3.6 运行原理

频率变化率保护（SAPFRC）用于在较早的阶段检测电力系统的频率变化，不论是频率增加还是减少。 该功能具有可设置的定时限延时。 对于负变化率，若频率变化率低于整定值，并保持了所选择的延时相对应的时间，则会发出跳闸信号。 对正变化率，若频率变化率高于整定值，并保持了所选择的延时相对应的时间，则会发出跳闸信号。 为防止在低电压幅值情况下由不可靠的频率测量所引起的误跳闸，低频率保护具有低压闭锁功能，即若电压低于设定的闭锁电压值，低频率保护将被闭锁，从而不会发出 启动 或跳闸信号。 若在频率下降后频率恢复，则发出恢复信号。

7.3.6.1 测量原理

所选择电压的基波频率变化率将被持续测量，并与设定值 *StartFreqGrad 进行比较*. 频率保护功能同样也由电压幅值所决定。 在预处理功能中，若电压幅值降低超过设定值 *MinValFreqMeas* （这里的电压定值均以统一的基准电压参数的百分数表示），频率变化率保护功能将被闭锁，并发出 BLKDMAGN 输出信号。 整定值 *StartFreqGrad 进行比较*的正负符号取决于频率变化率保护对正还是负的频率变化起作用。 若频率变化率保护用于正在减少的频率，则整定值 *StartFreqGrad* 被赋予负值，并发出跳闸信号，并会在 RESTORE 输出产生一个 100ms 的脉冲，当频率恢复到其值高于整定值 *RestoreFreq 时*. 整定值 *StartFreqGrad* 被赋予正值，当频率变化率保护应用于频率增长时的 启动 和跳闸时。

为了防止输出 启动 信号的不稳定，该保护应用了信号迟滞原理来保证信号稳定。

7.3.6.2 延时

该功能可设置定时限延时， *tTrip*.

频率变化率保护信号至少保持用户设定的延时时间 *tTrip 后才会发出跳闸信号*。. 如果 启动 条件满足，在延时时间内测量频率中止，并在用户设定的复归时间内仍没有完成，则相应的 启动 输出将被复归，在经过所定义的重置时间之后。

在 TRIP 输出信号发出后，且在经过等于整定值 *tRestore* 延时后，若测量频率回到整定值 *RestoreFreq*，频率变化率保护的输出 RESTORE 恢复信号。 若 *tRestore* 整定为 0.000s，则恢复功能被禁用，将不会再产生输出。 恢复功能仅在频率降低的情况下使用，并如在恢复周期中检测到新的负频率梯度，恢复功能同样被禁用。可以通过整定值 *RestoreFreq* 和 *tRestore 对其进行设置*.

7.3.6.3 设计

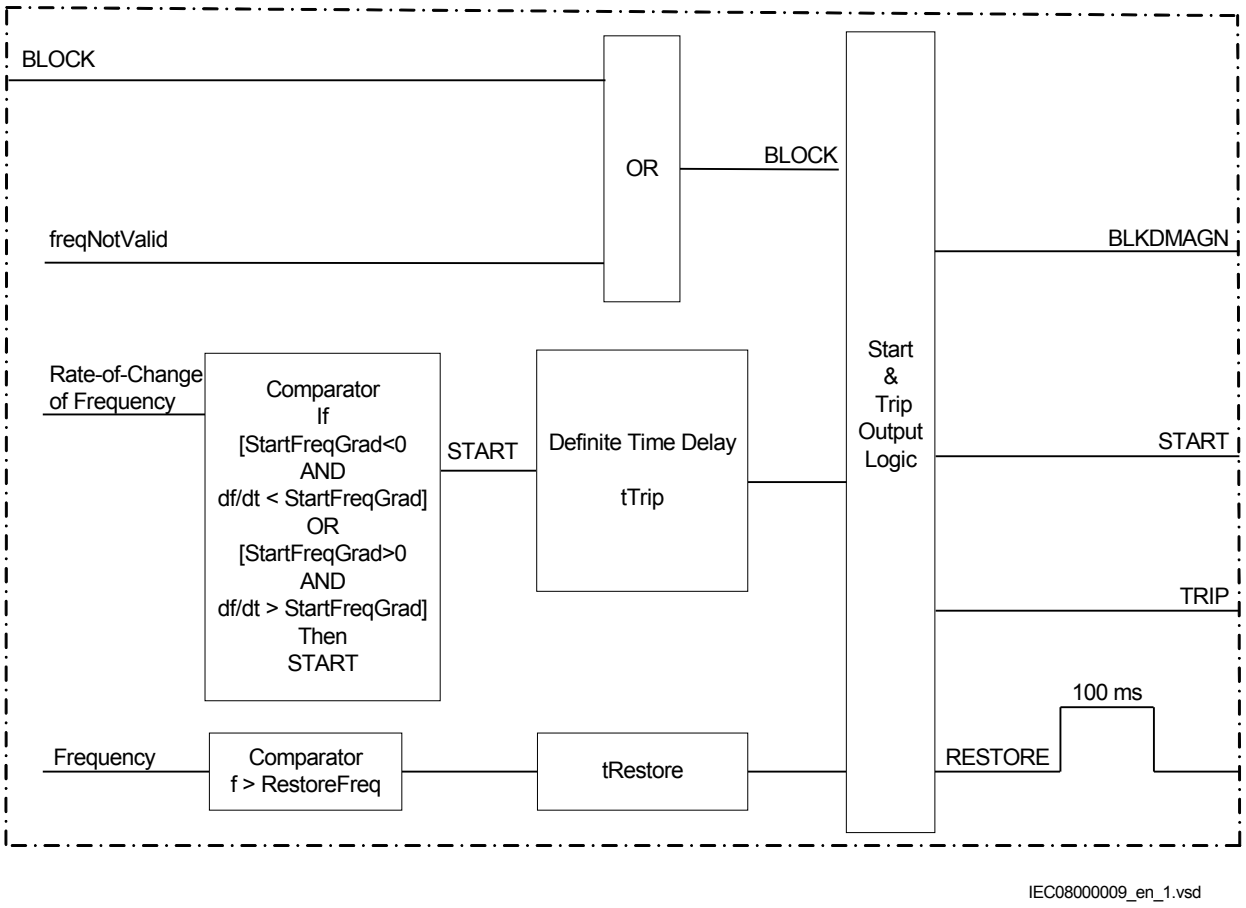


图 79: 频率变化率保护的设计图

7.3.7 技术数据

表 132: SAPFRC 技术参数

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、复位启用频率	(45.00 - 65.00) Hz	
时间整定计时器	(0.000 - 60,000) s	± 0.5% + 10 ms
动作时间， 启动 元件	典型为 100 ms	-

章节 8 二次系统监视

8.1 断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR

8.1.1 标识

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
跳闸回路监视	TCSSCBR	-	-

8.1.2 功能性

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。

该功能包含闭锁功能。可以禁用 ALARM（告警） 输出和复位定时器。

8.1.3 功能模块

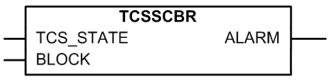


图 80: 功能模块

8.1.4 信号

表 133: TCSSCBR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
跳闸回路监视状态	BOOLEAN	0	外部输入跳闸回路故障信号
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁

表 134: TCSSCBR 输出信号

用户名	类型	描述
告警	BOOLEAN	跳闸回路故障指示

8.1.5 定值

表 135: TCSSCBR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	投入	退出/投入
动作延时	0.020 - 300.000	s	0.001	3.000	动作延时时间

8.1.6 被监视的数据

表 136: TCSSCBR Monitored data

Name	Type	Values (Range)	Unit	Description
ALARM	BOOLEAN	0=FALSE 1=TRUE	-	Trip circuit fault indication

8.1.7 运行原理

此功能投入和退出可通过 *Operation* 来设定。 相应参数值是“On”（投入）和“Off”（退出）。

可以用模块图来描述跳闸回路监视的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

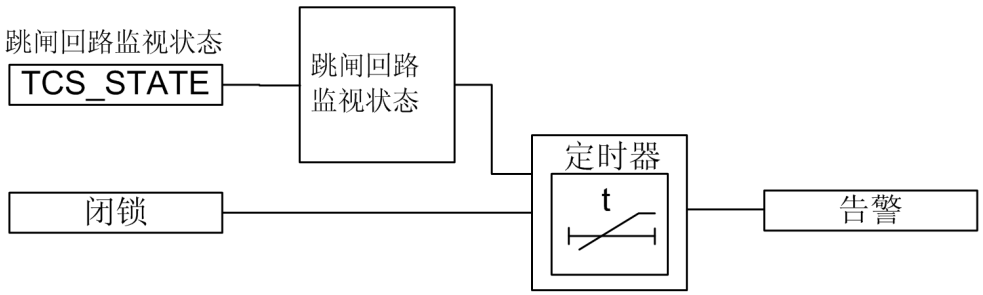


图 81: 功能模块图

跳闸回路监视功能通过监视回路产生大约 1.0 mA 的电流。 必须确保此电流不会导致受控目标的保持。

为了保护继电器的跳闸监视回路，由并行的瞬态电压抑制器提供输出接点。 这些抑制器的击穿电压为 400 +/- 20 V DC。

计时器

一旦激活，计时器一直运行直到设定值 *tDelay* 过去。 时间特性是根据 DT（定时限）得到的。 当运行计时器达到最大时间值， **ALARM（告警）** 输出将被激活。 若在计时器计时期间发生返回情况，则复归计时器被激活。

开关量输入 **BLOCK（闭锁）** 可用于闭锁本功能。 激活 **BLOCK（闭锁）** 输入会使得 **ALARM（告警）** 输出和复归内部计时器失去激活。

8.1.8 技术数据

表 137: TCSSCBR 技术参数

功能	范围或值	精确度
动作延时	(0.020 - 300,000) s	± 0,5% ± 10ms

章节 9 控制

9.1 开关刀闸控制 APC

9.1.1 功能性

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

9.1.2 间隔控制 QCBAY

9.1.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
间隔控制	QCBAY	-	-

9.1.2.2 功能性

间隔控制（QCBAY）功能用于选择各间隔操作人员的位置。该功能还可实现间隔内不同一次设备的闭锁功能。

9.1.2.3 功能模块

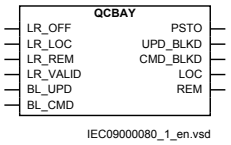


图 82: QCBAY 功能模块

9.1.2.4 信号

表 138: QCBAY 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
LR 退出	BOOLEAN	0	外部转换开关退出位置
LR 就地	BOOLEAN	0	外部转换开关就地位置
LR 远方	BOOLEAN	0	外部转换开关远方位置
续下页			

用户名	类型	缺省值	描述
LR 有效	BOOLEAN	0	外部转换开关位置有效
闭锁更新	BOOLEAN	0	闭锁开关位置更新
闭锁命令	BOOLEAN	0	闭锁命令

表 139: QCBAY 输出信号

用户名	类型	描述
操作位置	INTEGER	操作位置码
位置更新已闭锁	BOOLEAN	本间隔设备位置信息已锁定
命令已闭锁	BOOLEAN	本间隔所有设备控制命令无效
允许就地操作	BOOLEAN	允许就地操作
允许远方操作	BOOLEAN	允许远方操作

9.1.2.5 定值

表 140: QCBAY 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
操作优先权	有权限控制 无权限控制	-	-	有权限控制	优先权

9.1.3 远方控制 LOCREM

9.1.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
就地远端	LOCREM	-	-

9.1.3.2 功能性

就地人机界面或外部就地远方切换开关的信号通过功能模块 LOCREM 和 LOCREMCTRL 接入到间隔控制功能模块。通过 LOCREM 功能模块的一个参数设置可选择来自就地人机界面的开关信号或是来自开关量输入的外部硬件开关信号。

9.1.3.3 功能模块

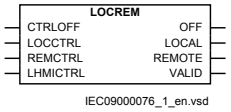


图 83: LOCREM 功能模块

9.1.3.4 信号

表 141: LOCREM 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
禁止控制	BOOLEAN	0	禁止控制
就地控制	BOOLEAN	0	就地控制
远方控制	BOOLEAN	0	远方控制
就地 HMI 控制	INTEGER	0	就地 HMI 控制

表 142: LOCREM 输出信号

用户名	类型	描述
外部控制退出信号	BOOLEAN	控制功能退出
LOCAL 方式	BOOLEAN	就地控制激活
REMOTE 方式	BOOLEAN	远方控制激活
有效	BOOLEAN	输出有效

9.1.3.5 定值

表 143: LOCREM 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
控制方式选择设置	内部信号控制 外部信号控制	-	-	内部信号控制	开关控制模式

9.1.4 本地远方控制 LOCREMCTRL

9.1.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
本地远端控制	LOCREMCTRL	-	-

9.1.4.2 功能性

就地人机界面或外部就地远方切换开关的信号通过功能模块 LOCREM 和 LOCREMCTRL 接入到间隔控制功能模块。通过 LOCREM 功能模块的一个参数设置可选择来自就地人机界面的开关信号或是来自开关量输入的外部硬件开关信号。

9.1.4.3 功能模块

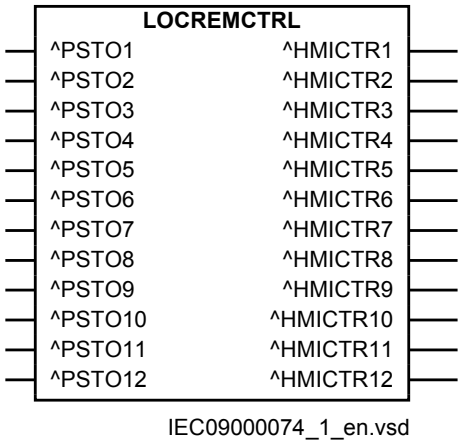


图 84: LOCREMCTRL 功能模块

9.1.4.4 信号

表 144: LOCREMCTRL 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
PSTO1	INTEGER	0	通道 1 许可操作位置
PTSO2	INTEGER	0	通道 2 许可操作位置
PTSO3	INTEGER	0	通道 3 许可操作位置
PTSO4	INTEGER	0	通道 4 许可操作位置
PTSO5	INTEGER	0	通道 5 许可操作位置
PTSO6	INTEGER	0	通道 6 许可操作位置
PST07	INTEGER	0	通道 7 许可操作位置
PTSO8	INTEGER	0	通道 8 许可操作位置
PTSO9	INTEGER	0	通道 9 许可操作位置
PTSO10	INTEGER	0	通道 10 许可操作位置
PTSO11	INTEGER	0	通道 11 许可操作位置
PTSO12	INTEGER	0	通道 12 许可操作位置

表 145: LOCREMCTRL 输出信号

用户名	类型	描述
HMICTR1	INTEGER	间隔 1 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR2	INTEGER	间隔 2 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR3	INTEGER	间隔 3 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR4	INTEGER	间隔 4 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR5	INTEGER	间隔 5 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
续下页		

用户名	类型	描述
HMICTR6	INTEGER	间隔 6 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR7	INTEGER	间隔 7 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR8	INTEGER	间隔 8 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR9	INTEGER	间隔 9 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR10	INTEGER	间隔 10 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR11	INTEGER	间隔 11 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入
HMICTR12	INTEGER	间隔 12 位掩码输出到就地远方 LHMI 输入

9.1.4.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

9.1.5 运行原理

9.1.5.1 间隔控制功能 QCBAY

间隔控制功能的内容不是由 IEC 61850-8-1 标准定义的，因此本功能属于生产厂家特定的逻辑节点。

本功能向间隔内其他功能，如开关控制功能、电压控制功能、测量功能，发送操作许可模块指令（PSTO）和闭锁条件信息。

本地控制面板开关

就地控制面板开关定义了操作者的位置选择。 连接于此功能的开关有三个位置，即远方/就地/退出。 开关置于远方状态（Remote）时，执行来自站级/远方的操作命令；开关至于就地状态（Local）时，执行来自 IED 装置发出的就地操作命令。 正常情况下，远方/就地开关位于控制/保护 IED 装置上，因此开关位置及其有效信息都是通过内部传输的，并不通过开入/开出板。 若此控制开关没有安装在 IED 上，则通过开入/开出板进行信号传输。

当本地控制面板上的控制开关处于退出（Off）位置时，闭锁所有远方和就地命令。 若就地/远方开关的位置错误，PSTO 输出将恒置于故障状态（3），即不允许操作。

为了适应来自就地 HMI 或外部就地/远方开关的信号，需要配置功能模块 LOCREM 和 LOCREMCTRL 并且需要连接到 QCBAY 模块。

操作许可模块（PSTO）

操作许可模块信号值表示了操作者的实际位置。 PSTO 值由表而得，反映了就地/远方开关的位置 146. 另外，还有一个配置参数会影响 PSTO 信号的取值。 若参数 *AllPSTOValid* 并且就地/远方开关处于就地（Local）或远方（Remote）位置，PSTO 值为 5（全部），即允许就地和远方操作命令，两者无优先级。 当外部面板开关处于退出（Off）状态，PSTO 值反映开关的实际状态，即取值为 0，这种情况下，不允许任何操作。

表 146:　　本地控制面板不同开关位置的 PSTO 值

本地控制面板开关位置	PSTO 值	AllPSTOValid（配置参数）	可能的操作地点
0 = Off	0	--	不允许操作
1 = Local	1	FALSE	本地控制面板
1 = Local	5	TRUE	就地或远方，无优先级
2 = Remote	2	FALSE	远方
2 = Remote	5	TRUE	就地或远方，无优先级
3 = Faulty	3	--	不允许操作

闭锁指令

位置指示和命令的闭锁状态可使用户为一个完整间隔内的功能配置通用的闭锁命令。

间隔控制功能所提供的闭锁命令如下：

- 位置指示闭锁，BL_UPD。 此输入将闭锁间隔内全部配置功能中与一次设备位置相关的输入。
- 命令闭锁， BL_CMD。 此输入将闭锁间隔全部配置功能的命令。
- 功能闭锁，BLOCK，来自 DO（数据对象） Behavior(IEC 61850) 的信号。 若数据对象行为（DOBehavior）置于“闭锁”，则功能激活，但不产生输出和报告，控制命令被拒绝，功能和配置数据可见。

就地/远方开关的切换允许系统操作者及其以上级别的操作。 IED 设置了权限后，若对开关进行操作，则需输入密码。 否则缺省权限 SuperUser，可在不登陆（LogOn）的情况下进行控制。 PCM600 中可设置用户名和密码。

9.1.5.2 就地远方/就地远方控制 LOCREM/LOCREMCTRL

功能模块 就地远方（LOCREM）处理来自就地/远方开关的信号。 其接线图如图 85，若使用外部开关,则功能模块 LOCREM 的输入要连接于开入量。 若使用就地 HMI，其不需要输入，并将其设置为 FALSE。 功能模块 LOCREM 的输出对 QCBAY 上的 PSTO 进行控制。

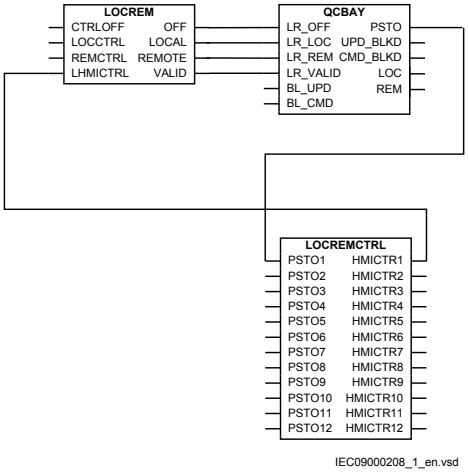


图 85: 就地 HMI 的就地/远方接线图，控制 2 个间隔，具有 2 个页面

就地/远方开关的切换允许系统操作者及其以上级别的操作。 IED 设置了权限后，若对开关进行操作，则需输入密码。 否则缺省权限 SuperUser，可在不登陆（LogOn）的情况下进行控制。 PCM600 中可设置用户名和密码。

9.2 调压

9.2.1 功能性

电压控制功能（单台变压器分接头自动电压控制 (TR1ATCC)、并列运行变压器分接头自动电压控制 (TR8ATCC) 和 6 路开关量输入的分接头控制与监视 (TCMYLTC)）用于带有载调压器的电力变压器的控制。该功能可实现变压器二次侧或电网远端负荷点电压的自动调节。

可以对一个变压器单独控制，也可以对 2 个并联变压器并行控制。对于并联变压器的控制来讲，有三种可选方法：主从法、环流法、反向电抗法。

电压控制功能还有很多其他的应用，如避免分接头的瞬时调整，调整变压器组成员的分接头到正确位置从而提供热备用，甚至在低压侧断路器 LV CB 跳开时在变压器的低压侧提供电容补偿，扩展的分接头调整功能监视接点磨损、发热，监视电力潮流（当潮流反向时闭锁电压控制）等。

手动操作模式下，可向有载调压开关发送升压/降压命令。

分接头自动调压控制功能(TR1ATCC 为单一控制， TR8ATCC 为并行控制)可通过自动或手动来控制电力变压器的低压侧电压。 此功能不仅适用于对单个变压器，还可用于并联变压器组。

分接头控制和监视， 6 二进制输入(TCMYLTC)功能将分接头指令传输给分接头，并监督该指令正确执行。 它有内嵌的扩展功能，包括分接头位置测量，监控。 这不但可以应用到电压控制，也可以提供分接头位置信息给变压器差动保护。

9.2.2 分接头自动调压单一控制(TR1ATCC)

9.2.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
分接头的自动电压控制，单个控制	TR1ATCC	-	90

9.2.2.2 功能模块

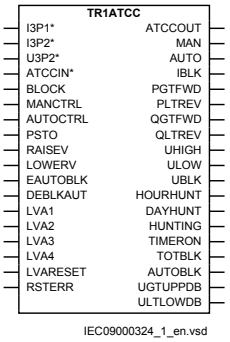


图 86: TR1ATCC 功能模块

9.2.2.3 信号

表 147: TR1ATCC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
三相电流输入 W1	GROUP SIGNAL	-	高压侧三相电流组信号
三相电流输入 W2	GROUP SIGNAL	-	低压侧三相电流组信号
低压侧电压组信号	GROUP SIGNAL	-	低压侧三相电压组信号
连接 YLTCOUT 的组信号	GROUP SIGNAL	-	连接 YLTCOUT 的组信号
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
手动控制命令	BOOLEAN	0	手动 BI 控制命令
自动控制命令	BOOLEAN	0	自动 BI 控制命令
操作位置	INTEGER	0	操作位置选择
升压命令	BOOLEAN	0	BI 升压命令
降压命令	BOOLEAN	0	BI 降压命令
闭锁自动控制方式	BOOLEAN	0	闭锁自动控制方式
开放自动控制	BOOLEAN	0	BI 开放自动控制方式
激活 LAV1	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 1
续下页			

用户名	类型	缺省值	描述
激活 LAV2	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 2
激活 LAV3	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 3
激活 LAV4	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 4
LVA 复归	BOOLEAN	0	LVA 复归
自动控制命令复归	BOOLEAN	0	自动控制命令复归

表 148: TRIATCC 输出信号

用户名	类型	描述
连接 YLTCIN 组信号	GROUP SIGNAL	连接 YLTCIN 组信号
手动方式	BOOLEAN	手动控制方式
自动方式	BOOLEAN	自动控制方式激活
电流闭锁	BOOLEAN	电流大于定值闭锁
有功大于正向功率定值	BOOLEAN	有功功率大于正向功率定值
有功低于反向功率定值	BOOLEAN	有功功率低于反向功率定值
无功高于正向无功定值	BOOLEAN	无功功率高于正向无功功率定值
无功低于反向无功定值	BOOLEAN	无功功率低于反向无功功率定值
母线电压高于最大值	BOOLEAN	母线电压高于最大允许电压
母线低于最低允许电压	BOOLEAN	母线电压低于最低允许电压
母线低于闭锁电压	BOOLEAN	母线电压低于闭锁电压定值
一小时内命令数超限	BOOLEAN	最近 1 小时内命令次数超过允许次数
一天内命令次数超限	BOOLEAN	最近一天内命令次数超过允许次数
反向命令数超允许次数	BOOLEAN	反向命令次数超过允许次数
升/降压命令执行时间	BOOLEAN	升压或降压命令执行时间
总闭锁	BOOLEAN	闭锁自动和手动命令
闭锁自动方式	BOOLEAN	闭锁自动方式
电压高发降压命令	BOOLEAN	电压高于门槛上限,发降压命令
电压低发升压命令	BOOLEAN	电压低于门槛下限,发升压命令

9.2.2.4 定值

表 149: TR1ATCC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
测量方式	A 相 B 相 C 相 AB 相 BC 相 CA 相 正序	-	-	正序	选择测量电流与电压
闭锁所有	退出 投入	-	-	退出	闭锁所有电压控制功能
闭锁自动方式	退出 投入	-	-	退出	闭锁自动方式的电压控制功能
快速下降功能激活方式	退出 自动 自动和手动	-	-	退出	快速下降功能激活方式
FSD 激活降压命令延时	1.0 - 100.0	s	0.1	15.0	FSD 激活状态降压命令延时
设置目标电压	85.0 - 120.0	%UB2	0.1	100.0	设置目标电压%UB2
电压偏移外门槛	0.2 - 9.0	%UB2	0.1	1.2	电压偏移门槛定值,%UB2
电压偏移内门槛	0.1 - 9.0	%UB2	0.1	0.9	电压偏移内门槛定值,%UB2
电压值上限	80 - 180	%UB2	1	105	电压值上限,%UB2
电压值下限	70 - 120	%UB2	1	80	电压值下限,%UB2
低电压闭锁定值	50 - 120	%UB2	1	80	低电压闭锁定值,%UB2
t1 延时方式选择	固定延时 长反时限	-	-	固定延时	激活长反时限延时
自动控制命令长延时	3 - 1000	s	1	60	自动控制命令长延时定值
t2 延时方式选择	固定延时 长反时限	-	-	固定延时	激活短反时限延时
自动控制命令短延时	1 - 1000	s	1	15	自动控制命令短延时定值
最短动作时间	3 - 120	s	1	5	反时限最短动作时间
电压降补偿功能	退出 投入	-	-	退出	电压降补偿功能投退
负荷压降补偿功能	退出 投入	-	-	退出	负荷压降补偿功能投退
线路电阻	0.00 - 150.00	ohm	0.01	0.0	线路电阻一次值 Ohm
线路电抗	-150.00 - 150.00	ohm	0.01	0.0	线路电抗一次值 Ohm
负荷电压调节因数 1	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 1,%UB2
负荷电压调节因数 2	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 2,%UB2
负荷电压调节因数 3	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 3,%UB2
负荷电压调节因数 4	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 4,%UB2
负荷电压自动校正因数	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压自动校正因数,%UB2
电流闭锁定值	0 - 250	%IB1	1	150	电流闭锁定值,%Ir
续下页					

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
每小时操作次数	0 - 30	Op/H	1	30	每小时电压升降压次数
每天操作次数	0 - 100	Op/D	1	100	每天电压升降压次数
捕获告警时间窗口	1 - 120	Min	1	60	捕获告警时间窗口,分钟
单位时间告警最多次数	3 - 30	Op/W	1	30	每个时窗捕获告警最多次数
正向有功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MW	0.01	1000	正方向有功功率告警定值
反向有功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MW	0.01	-1000	反方向有功功率告警定值
正向无功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MVAr	0.01	1000	正方向无功功率告警定值
反向无功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MVAr	0.01	-1000	反方向无功功率告警定值
功率告警延时	1 - 6000	s	1	10	功率监视告警延时

表 150: TR1ATCC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
基准值 1 选择	1 - 6	-	1	1	选择 W1 的整定基准电流
基准值 2 选择	1 - 6	-	1	1	选择 W2 的整定基准电流
主变电抗一次值	0.1 - 200.0	ohm	0.1	0.5	ATCC 侧主变电抗一次值
命令出错闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
过流闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动和手动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
过电压部分闭锁	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动和手动闭锁	告警,自动部分闭锁或自动与手动部分闭锁
转换器出错闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
分接头监视闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
低电压闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
低电压部分闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动部分闭锁或自动与手动部分闭锁

9.2.2.5 被监视数据

表 151: TR1ATCC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
RAISE	BOOLEAN	-	-	输出到分接头控制器的升压命令
LOWER	BOOLEAN	-	-	输出到分接头控制器的降压命令
BUSVOLT	REAL	-	kV	测量母线平均电压
VOLTDEV	REAL	-	%	电压偏移相对应门槛值的百分数
TRLDCURR	REAL	-	A	本变压器的负荷电流
USETOUT	REAL	-	kV	单主变方式控制电压(运行值)
ULOAD	REAL	-	kV	计算补偿电压(运行值)
P	REAL	-	MW	有功功率(运行值)
Q	REAL	-	MVAr	无功功率(运行值)
IPRIM	REAL	-	A	最大相电流(运行值)

9.2.3 分接头自动调压并行控制(TR8ATCC)

9.2.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
分接头的自动电压控制，并行控制	TR8ATCC	-	90

9.2.3.2 功能模块

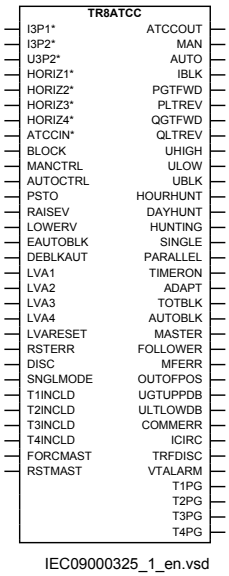


图 87: TR8ATCC 功能模块

9.2.3.3 信号

表 152: TR8ATCC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
三相电流输入 W1	GROUP SIGNAL	-	高压侧三相电流组信号
三相电流输入 W2	GROUP SIGNAL	-	低压侧三相电流组信号
低压侧电压组信号	GROUP SIGNAL	-	低压侧三相电压组信号
经水平通信来自 T1 信号	GROUP SIGNAL	-	经水平通信从 T1 来的组信号
经水平通信来自 T2 信号	GROUP SIGNAL	-	经水平通信从 T2 来的组信号
经水平通信来自 T3 信号	GROUP SIGNAL	-	经水平通信从 T3 来的组信号
经水平通信来自 T4 信号	GROUP SIGNAL	-	经水平通信从 T4 来的组信号
连接 YLTCOUT 的组信号	GROUP SIGNAL	-	连接 YLTCOUT 的组信号
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
手动控制命令	BOOLEAN	0	手动 BI 控制命令
自动控制命令	BOOLEAN	0	自动 BI 控制命令
操作位置	INTEGER	0	操作位置选择
升压命令	BOOLEAN	0	BI 升压命令
续下页			

用户名	类型	缺省值	描述
降压命令	BOOLEAN	0	BI 降压命令
闭锁自动控制方式	BOOLEAN	0	闭锁自动控制方式的电压控制
开放自动控制	BOOLEAN	0	BI 开放自动控制方式
激活 LAV1	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 1
激活 LAV2	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 2
激活 LAV3	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 3
激活 LAV4	BOOLEAN	0	激活负荷电压调节因数 4
LVA 复归	BOOLEAN	0	LVA 复归
自动控制命令复归	BOOLEAN	0	自动控制命令复归
变压器退出	BOOLEAN	0	变压器退出
单台变压器方式	BOOLEAN	0	单台变压器电压控制方式
变压器 1 并列运行	BOOLEAN	0	变压器 1 并列运行
变压器 2 并列运行	BOOLEAN	0	变压器 2 并列运行
变压器 3 并列运行	BOOLEAN	0	变压器 3 并列运行
变压器 4 并列运行	BOOLEAN	0	变压器 4 并列运行
强制作为主控制变压器	BOOLEAN	0	强制本变压器作为主控制变压器
恢复本主变缺省控制	BOOLEAN	0	复归本主变作为缺省控制器

表 153: TR8ATCC 输出信号

用户名	类型	描述
连接 YLTCIN 组信号	GROUP SIGNAL	连接 YLTCIN 组信号
手动方式	BOOLEAN	手动方式激活
自动方式	BOOLEAN	自动控制方式激活
电流闭锁	BOOLEAN	电流大于定值闭锁
有功大于正向功率定值	BOOLEAN	有功功率大于正向功率定值
有功低于反向功率定值	BOOLEAN	有功功率低于反向功率定值
无功高于正向无功定值	BOOLEAN	无功功率高于正向无功功率定值
无功低于反向无功定值	BOOLEAN	无功功率低于反向无功功率定值
母线电压高于最大值	BOOLEAN	母线电压高于最大允许电压
母线低于最低允许电压	BOOLEAN	母线电压低于最低允许电压
母线低于闭锁电压	BOOLEAN	母线电压低于闭锁电压定值
一小时内命令数超限	BOOLEAN	最近 1 小时内命令次数超过允许次数
一天内命令次数超限	BOOLEAN	一天内命令次数超过最大值
反向命令数超允许次数	BOOLEAN	反向命令次数超最大次数
变压器单台运行	BOOLEAN	变压器单台运行

续下页

用户名	类型	描述
变压器并列运行	BOOLEAN	变压器并列运行
升/降压命令执行时间	BOOLEAN	升压或降压命令执行时间
自适应方式运行	BOOLEAN	变压器调压工作于自适应方式运行
总闭锁	BOOLEAN	闭锁自动和手动命令
闭锁自动方式	BOOLEAN	闭锁自动方式
变压器主方式运行	BOOLEAN	变压器主方式运行
变压器从方式运行	BOOLEAN	变压器从方式运行
主方式出错	BOOLEAN	主方式运行变压器多于一台
分接头位置偏差超限	BOOLEAN	分接头位置偏差超限
电压高发降压命令	BOOLEAN	电压高于门槛上限,发降压命令
电压低发升压命令	BOOLEAN	电压低于门槛下限,发升压命令
通信故障	BOOLEAN	通信故障
环流过限闭锁	BOOLEAN	环流过限闭锁
变压器退出	BOOLEAN	变压器退出
VT 监视告警	BOOLEAN	VT 监视告警信号
变压器 1 并列运行	BOOLEAN	变压器 1 并列运行
变压器 2 并列运行	BOOLEAN	变压器 2 并列运行
变压器 3 并列运行	BOOLEAN	变压器 3 并列运行
变压器 4 并列运行	BOOLEAN	变压器 4 并列运行

9.2.3.4 定值

表 154: TR8ATCC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
测量方式	A 相 B 相 C 相 AB 相 BC 相 CA 相 正序	-	-	正序	选择测量电流与电压
闭锁所有	退出 投入	-	-	退出	闭锁所有电压控制功能
闭锁自动方式	退出 投入	-	-	退出	闭锁自动方式的电压控制功能
快速下降功能激活方式	退出 自动 自动和手动	-	-	退出	快速下降功能激活方式
FSD 激活降压命令延时	1.0 - 100.0	s	0.1	15.0	FSD 激活状态降压命令延时
设置目标电压	85.0 - 120.0	%UB2	0.1	100.0	设置目标电压%UB2
电压偏移外门槛	0.2 - 9.0	%UB2	0.1	1.2	电压偏移门槛定值,%UB2

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电压偏移内门槛	0.1 - 9.0	%UB2	0.1	0.9	电压偏移内门槛定值,%UB2
电压值上限	80 - 180	%UB2	1	105	电压值上限,%UB2
电压值下限	70 - 120	%UB2	1	80	电压值下限,%UB2
低电压闭锁定值	50 - 120	%UB2	1	80	低电压闭锁定值%UB2
t1 延时方式选择	固定延时 长反时限	-	-	固定延时	激活长反时限延时
自动控制命令长延时	3 - 1000	s	1	60	自动控制命令长延时定值
t2 延时方式选择	固定延时 长反时限	-	-	固定延时	激活短反时限延时
自动控制命令短延时	1 - 1000	s	1	15	自动控制命令短延时定值
最短动作时间	3 - 120	s	1	5	反时限最短动作时间
电压降补偿功能	退出 投入	-	-	退出	电压降补偿功能投退
负荷压降补偿功能	退出 投入	-	-	退出	负荷压降补偿功能投退
线路电阻	0.00 - 150.00	ohm	0.01	0.0	线路电阻一次值 Ohm
线路电抗	-150.00 - 150.00	ohm	0.01	0.0	线路电抗一次值 Ohm
负荷电压调节因数 1	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 1,%UB2
负荷电压调节因数 2	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 2,%UB2
负荷电压调节因数 3	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 3,%UB2
负荷电压调节因数 4	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压调节因数 4,%UB2
负荷电压自动校正因数	-20.0 - 20.0	%UB2	0.1	0.0	负荷电压自动校正因数,%UB2
电流闭锁定值	0 - 250	%IB1	1	150	电流闭锁定值,%Ir
每小时操作次数	0 - 30	Op/H	1	30	每小时电压升降压次数
每天操作次数	0 - 100	Op/D	1	100	每天电压升降压次数
捕获告警时间窗口	1 - 120	Min	1	60	捕获告警时间窗口,分钟
单位时间告警最多次数	3 - 30	Op/W	1	30	每个时窗捕获告警最多次数
正向有功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MW	0.01	1000	正方向有功功率告警定值
反向有功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MW	0.01	-1000	反方向有功功率告警定值
正向无功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MVAr	0.01	1000	正方向无功功率告警定值
反向无功告警定值	-9999.99 - 9999.99	MVAr	0.01	-1000	反方向无功功率告警定值
功率告警延时	1 - 6000	s	1	10	功率监视告警延时
并列控制方式	退出 环流 跟随主变压器	-	-	退出	方式:退出/环流/跟随主变压器
环流监视闭锁使能	退出 投入	-	-	投入	环流监视闭锁使能
环流监视定值	0.0 - 20000.0	%IB2	0.1	100.0	闭锁环流定值
环流闭锁延时定值	0 - 1000	s	1	30	环流监视闭锁延时定值
环流补偿参数	0 - 2000	%	1	100	环流补偿参数

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
禁止同时操作	退出 投入	-	-	退出	禁止同时操作使能
并列主变使用同一电压	退出 投入	-	-	退出	并列运行主变使用相同电压值
VT 监视定值	0.5 - 10.0	%UB2	0.1	10.0	VT 监视定值%UB2
VT 电压监视延时	1 - 600	s	1	10	VT 电压监视告警延时定值
接收 T1 闭锁操作信号	退出 投入	-	-	退出	接收 T1 的闭锁操作信号
接收 T2 闭锁操作信号	退出 投入	-	-	退出	接收 T2 的闭锁操作信号
接收 T3 闭锁操作信号	退出 投入	-	-	退出	接收 T3 的闭锁操作信号
接收 T4 闭锁操作信号	退出 投入	-	-	退出	接收 T4 的闭锁操作信号
分接头位置偏差	-5 - 5	-	1	0	与主变压器分接头位置偏差
分接头偏差告警定值	1 - 20	-	1	1	分接头位置偏差告警定值
分接头偏差告警延时	0 - 6000	s	1	60	分接头位置偏差告警延时定值

表 155: TR8ATCC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
基准值 1 选择	1 - 6	-	1	1	选择 W1 的整定基准电流
基准值 2 选择	1 - 6	-	1	1	选择 W2 的整定基准电流
主变标识	T1 主变名称 T2 主变名称 T3 主变名称 T4 主变名称	-	-	T1 主变名称	主变标识
主变电抗一次值	0.1 - 200.0	ohm	0.1	0.5	ATCC 侧主变电抗一次值
自动跟随延时	0 - 60	s	1	10	调压命令自动跟随延时时间
自适应方式	退出 投入	-	-	退出	自适应方式使能
跟随方式	跟随命令 跟随分接头位置	-	-	跟随命令	跟随方式选择:跟随分接头或跟随命令
环流过限闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	告警	告警,自动闭锁或自动和手动均闭锁
命令出错闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
过流闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动和手动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
分接头偏差闭锁方式	告警 自动闭锁	-	-	自动闭锁	分接头位置偏差闭锁方式:告警或自动闭锁
过电压部分闭锁	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动和手动闭锁	告警,自动部分闭锁或自动与手动部分闭锁

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
转换器出错闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
分接头监视闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
低电压闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动闭锁或自动与手动均闭锁
低电压部分闭锁方式	告警 自动闭锁 自动和手动闭锁	-	-	自动闭锁	告警,自动部分闭锁或自动与手动部分闭锁

9.2.3.5 被监视数据

表 156: TR8ATCC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
RAISE	BOOLEAN	-	-	输出到分接头控制器的升压命令
LOWER	BOOLEAN	-	-	输出到分接头控制器的降压命令
BUSVOLT	REAL	-	kV	测量母线平均电压
VOLTDEV	REAL	-	%	电压偏移相对应门槛值的百分数
TRLDCURR	REAL	-	A	本变压器的负荷电流
USETOUT	REAL	-	kV	单主变方式控制电压(运行值)
ULOAD	REAL	-	kV	计算补偿电压(运行值)
P	REAL	-	MW	有功功率(运行值)
Q	REAL	-	MVAr	无功功率(运行值)
IPRIM	REAL	-	A	最大相电流(运行值)
CCAVolt	REAL	-	kV	环流调整电压
USETPAR	REAL	-	kV	并列主变的控制电压(运行值)
ICIRCUL	REAL	-	A	并列运行主变的环流

9.2.4 分接头变换器控制和监视，6 个开关量输入(TCMYLTC)

9.2.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
6 个开关量输入的分接头控制和监视	TCMYLTC	-	84

9.2.4.2 功能模块

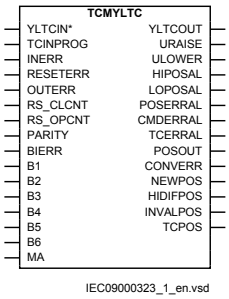


图 88: TCMYLTC 功能模块

9.2.4.3 信号

在最早的 650 系列里，TCMYLTC 功能中分接头位置的改变除了二进制输入外，没有其他的输入模式。 IED 中没有提供输入 MA 信号接口。

表 157: TCMYLTC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
来自 ATCCOUT 的组信号	GROUP SIGNAL	-	来自 ATCCOUT 的组信号
分接头位置变化中	BOOLEAN	0	分接头位置变化中
输入出错	BOOLEAN	0	输入板监视信号
复位出错信号	BOOLEAN	0	复位命令和位置出错信号
输出出错	BOOLEAN	0	数字输出板监视
复归触头寿命计数器	BOOLEAN	0	复归触头寿命计数器
复归动作计数器	BOOLEAN	0	复归动作计数器
校验位	BOOLEAN	0	分接头位置转换器位信号校验位
位信号出错	BOOLEAN	0	分接头位置的位信号出错
分接头 BCD 码 B1	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B1 信号
分接头 BCD 码 B2	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B2 信号
分接头 BCD 码 B3	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B3 信号
分接头 BCD 码 B4	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B4 信号
分接头 BCD 码 B5	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B5 信号
分接头 BCD 码 B6	BOOLEAN	0	分接头位置转换器的 B6 信号
毫安量输入分接头位置	REAL	0	分接头位置转换器的毫安输入信号

表 158:　　TCMYLTC 输出信号

用户名	类型	描述
输出到 ATCCIN 的组信号	GROUP SIGNAL	输出到 ATCCIN 的组信号
升压命令	BOOLEAN	升压命令
降压命令	BOOLEAN	降压命令
最高档位电压告警	BOOLEAN	最高档位电压告警
最低档位电压告警	BOOLEAN	最低档位电压告警
分接头显示问题告警	BOOLEAN	分接头位置显示问题告警
位置与命令不一致告警	BOOLEAN	位置与命令不一致告警
分接头不变或异常告警	BOOLEAN	分接头位置不变与不合理告警
分接头位置超范围	BOOLEAN	分接头位置超范围
分接头位置转换出错	BOOLEAN	分接头位置转换出错
分接头新位置报告	BOOLEAN	分接头新位置报告(为 1S 脉冲)
分接头变化大于一档	BOOLEAN	分接头位置变化大于一档
最新分接头变化无效	BOOLEAN	最新分接头位置变化无效
分接头位置	INTEGER	分接头位置(整数型)

9.2.4.4　　定值

表 159:　　TCMYLTC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
分接头切换最长时间	1 - 120	s	1	5	分接头位置切换最长时间
调节脉冲时间	0.5 - 10.0	s	0.1	1.5	升压或降压调节脉冲时间

表 160:　　TCMYLTC 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
最低电压档位	1 - 63	-	1	1	最低电压档位
最高电压档位	1 - 63	-	1	33	最高电压档位
最低电压档位的电流值	0.000 - 25.000	mA	0.001	4.000	最低电压档位的电流值
最高电压档位的电流值	0.000 - 25.000	mA	0.001	20.000	最高电压档位的电流值
编码类型	二进制信号 BCD Gray 每个档位 BI 信号 毫安	-	-	二进制信号	编码类型
是否带校验	退出 投入	-	-	退出	校验使能
续下页					

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
分接头变化确认时间	1 - 60	s	1	2	分接头位置变化确认时间
分接头寿命因数	1.0 - 3.0	-	0.1	2.0	分接头寿命因数
分接头寿命计数器初值	0 - 9999999	s	1	250000	分接头寿命计数器初值
是否接收调压命令	退出 投入	-	-	投入	接收调压命令使能

9.2.4.5 被监视数据

表 161: TCMYLTC 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
CNT_VAL	INTEGER	-	-	分接头位置改变次数
CLCNT_VAL	REAL	-	-	额定负荷操作剩余次数
TCPOS	INTEGER	-	-	分接头位置(整数型)

9.2.5 运行原理

电压控制功能通过两个功能模块来实现。 该两个功能模块都是 IEC61850-8-1 的逻辑节点：

- 分接头自动调压控制，（TR1ATCC 为单一控制，TR8ATCC 为并行控制)
- 分接头控制和监视,6 路二进制输入(TCMYLTC)

分接头自动调压控制（TR1ATCC 为单一控制，TR8ATCC 为并行控制)用于保持电力变压器低压侧的电压保持在电压整定值范围内。 在给定时间段，一旦测得的电压偏离整定值超出了死区值（如：不灵敏度），相应的调高或调低指令将生成。 为了避免误动，并与系统内的其他电压自动控制装置协调，在短时电压偏移时设置了时延（反时限或定时限）。

带 6 路二进制输入的分接头控制和监视(TCMYLTC)是分接头自动调压控制(TR1ATCC 或 TR8ATCC)和有载调压变压器之间的接口。 更明确地说，分接头自动调压控制（TR1ATCC 或 TR8ATCC)接收信息，然后基于此信息发出命令脉冲到达电动机驱动的有载调压（OLTC）电力变压器，同时也接收来自考虑分接头位置的有载调压（OLTC）的信息。

9.2.5.1 分接头自动调压单一控制(单一控制 TR1ATCC 和并行控制 TR8ATCC)

本功能使用电力变压器的低压侧作为电压测量点。 如果有必要，使用低压侧电流作为负荷电流来计算跌落至调节点时的线电压。 此电流在使用并行控制回路电流方法时也是有用的。

此外，当自动调压控制（TR1ATCC 为单一控制，TR8ATCC 为并行控制）用于过电流闭锁时，使用高压绕组的三相电流（通常为带分接头调整的绕组）。

设定值 *MeasMode* 可选择为单相，相-相，或者正序量。 通常用于低压侧的电压和电流测量。 同时，相应的相也可选择。 所以，无论是低压侧的单相，还是相-相或三相都可选择，但通常选择为电流和电压量。

在 IED 中，模拟输入信号通常和其他功能通用，如保护功能。

低压母线电压用来作为基准电压 UB，负荷电流 I_L 和负荷电压 U_L 也将在下文中使用。

分接头的自动电压控制，单个控制(TR1ATCC)

分接头自动调压控制(TR1ATCC) 功能测量母线电压的大小 UB。如果没有调用其他功能（如：线电压降落补偿），该测量电压将用于电压调整。

TR1ATCC 功能在比较该测量电压和整定电压 *USet* 后决定该采取何种动作。为了避免整定点附近的误动作，引入死区（如：不灵敏度）。 死区关于 *USet* 对称，（如图 89），并设置了外部死区和内部死区。 测量电压如果处于外部死区的外部，则开始计时以发出分接头命令，同时当测量电压再次回到内死区内部时，重置。 外部死区的一半用 ΔU. 表示。ΔU,设定值 *Udeadband* 应设为电力变压器调整分接头附近的值（以分接头调整的 75 - 125%为主）。

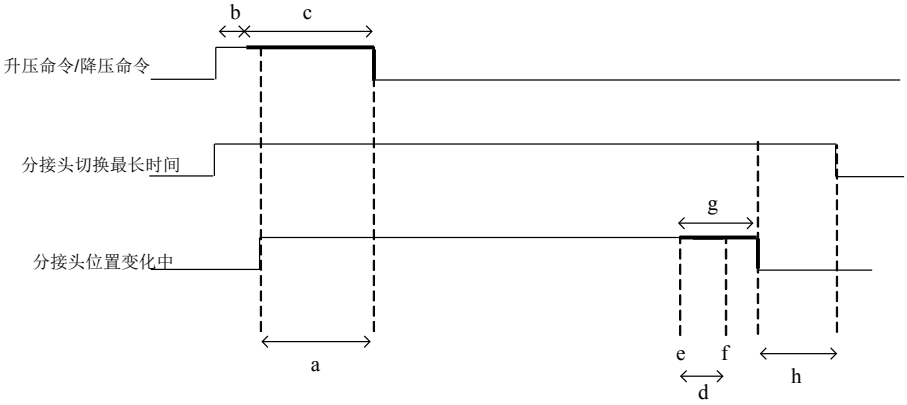


图 89: 以电压为衡量的控制动作。

标准动作条件下，母线电压 UB 处于外死区（ U1 和 U2 的间隔如图 89). 此情况下，TR1ATCC 不动作。 然而，如果 UB 小于 U1 或大于 U2 时，相应的跌落或升高计时器将工作。 计时器将持续到测量电压处于内部死区外。 如果该情况持续时间超过设定的延迟时间，TR1ATCC 将发送 ULOWER 或 URAISE 指令(6 路二进制输入)到变压器 OLTC。 如果有必要，此过程将反复执行，直到母线电压大小回复到内死区。 内死区的二分之一表示为 ΔU_{in}. 内死区 ΔU_{in},设定值 *UDeadbandInner* 应设置为小于 ΔU. 推荐设置内死区为 ΔU 的 25-70%。

ATCC 使用该工作方式，当母线电压在安全范围 *Umin 和 Umax*

当 UB 在此范围外时，将被视为非正常情况。

相对于在低压侧母线控制电压，在负荷点控制电压更为可行。 通过整定参数可选择线电压降补偿（LDC），从而基于负荷电流和线阻抗计算变压器所在地和负荷点之间的电压降。

为了避免由暂时的电压波动引起的 OLTC 的误动作，以及协调 OLTC 在放射状网络中的动作，分接头调整命令有一个时延。 时延可以定义时间或者反向时间，使用两个时间整定参数，即（*t1*）为分接头调整命令的初始延迟时间，另一个为(*t2*)为接下来的命令时间。

并联变压器的自动控制(TR8ATCC)

并联电力变压器的自动控制指的是控制连接到同一个母线低压侧的两个或多个电力变压器，很多情况下，也可以是高压侧。 为了避免并联变压器的分接头在调整时脱离或者在反方向终止等失控情况，需要进行特殊测量。

TR8ATCC 功能的并联变压器控制有三种方法可供选择： 主－从法、反向电抗法和环流法。

使用主-从法的并联变压器控制

在主-从法中，其中一个变压器设为主，按照前述规则调节电压（单个变压器的自动电压控制）。 通过在变压器组中的其中一个变压器的 TR8ATCC 功能模块中输入二进制信号 FORCMAST 来进行主变压器的选择。

从变压器由整定参数选择以下两种方式之一动作：

1. 由主变压器发出调高或调低命令（URAISE 和 ULOWER），同时发出所有从变压器 TR8ATCCs 相应的命令，从而，所有从变压器将遵从主变压器的命令而不考虑各自的分接头位置。
2. 从变压器读取主变压器的分接头位置并调整至相同位置或相对偏离的位置。 此模式下，从变压器可以相对从变压器时延。

使用反向电抗法的并联变压器控制

在反向电抗法中，使用线电压降补偿（LDC）。 本功能目的是控制系统内负荷点的电压。 同样的功能在此处目的却完全不同。 同样是 LDC，当用于控制负荷点电压时，是给出母线电压 UB 到负荷点电压 U_L 的电压降，当用于反向电抗法控制并联变压器时，给出电压升（实际上，通过调节对应于功率指令的比值 X_L/R_L 矢量 U_L 的长度相应等于 UB 的长度)此电压升为 UB 到变压器的电压升。

当使用线电压降补偿（LDC）来控制负荷点电压时，从变压器到负荷点的线路阻抗以参数形式给出 *Xline*. 如果阻抗为负，当母线电压升高时，并联变压器的高分接头位置将率先调小，而当母线电压降低时，并联变压器的低分接头位置将率先调大。 整个调节过程避免失控，环路电流也减到最小。

使用环流法的并联变压器控制

本方法要求在 TR8ATCC 功能模块之间有扩展的数据交互（并联组里每个变压器有一个 TR8ATCC 功能）。 TR8ATCC 功能模块或用于 PCM600 配置下的同一个 IED,或不同的 IED。

环流法的并联变压器控制的主要目标如下：

1. 调节母线或负荷电压到预设的目标值。
2. 最小化环路电流，使并联变压器之间的负荷分配达到最优化。

母线电压 UB（并联组里每个变压器的）由各自 TR8ATCC 分别测得。 这些测量值在变压器的 TR8ATCC 模块之间传输，并计算母线电压 UB 的均值。 该均值 U_{Bmean} 在电压调节时取代 UB，以保证所有 ATCC 功能模块使用相同的值，从而避免由于某个变压器的测量错误而扰乱电压调节。 同时，VT 不匹配也将得到监控。

图 90 为两个变压器并联的示例。 如果图中的变压器 T1 有更高的无负荷电压，它将产生一个加到 T1 中的环路电流，并从 T2 中减去。

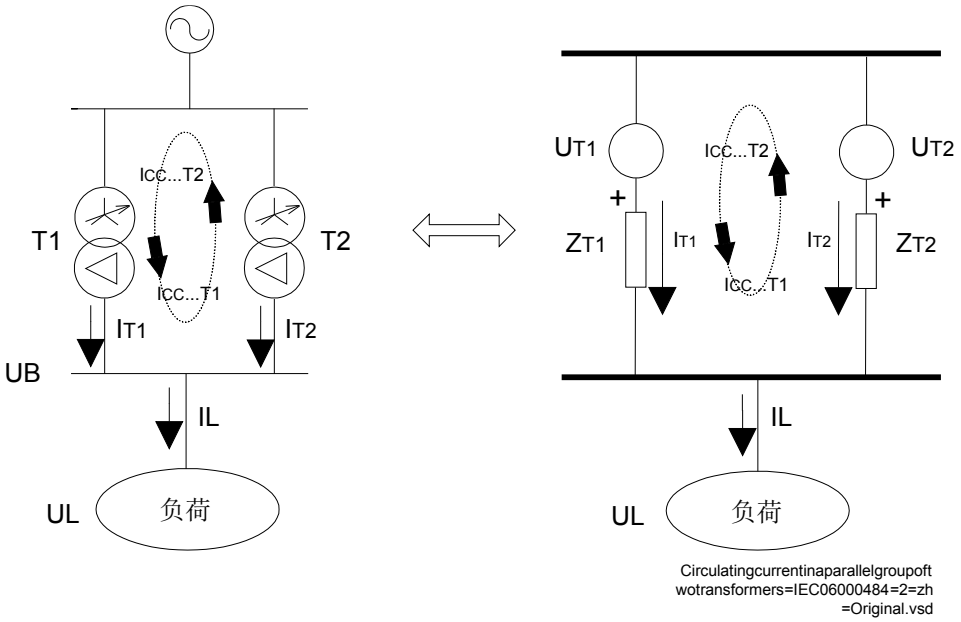


图 90:　　两个并联变压器的环路电流

环路电流的大小可由以下公式计算：

$$\left|I_{cc_T1}\right| = \left|I_{cc_T2}\right| = \left|\frac{U_{T1} - U_{T2}}{Z_{T1} + Z_{T2}}\right|$$

(等式 54)

因为变压器的全阻抗主要是感性的，在以上公式中可使用变压器阻抗。 同时，T1 的环路电流滞后母线电压 90°，而 T2 的环路电流超前母线电压 90°。

9.2.5.2 分接头变换器控制和监视，6 个开关量输入(TCMYLTC)

读取分接头位置

分接头位置信息将以以下三种方式由 6 路二进制输入模块 TCMYLTC 功能模块接收：

1. 通过二进制输入信号，每个分接头位置为一个信号（最多 6 位置信息）。
2. 通过二进制码 (Binary)，二-十进制(BCD)码信号或二进制循环码（Gray 码）信号。

通过二进制输入信号，每个分接头位置为一个信号

在此选择下，每个分接头位置在 IED 中都有一个独立的二进制输入。 通过信号矩阵工具（SMT）和 PCM600 工具,该二进制输入卡直接连接到输入 B1- B6 在 TCMYLTC 功能模块上。

通过二进制码 (Binary)，二-十进制(BCD)码信号或 Gray 码开入量信号

分接头控制和监视， 6 TCMYLTC 功能将二进制数据从高达六位二进制输入解码到一个整数值。 选择解码为 BIN，BCD 或 GRAY 格式码，按照在设定的整定参数 *CodeType*.

也可以使用二进制输入信号的奇偶校验。 奇偶校验的使用或退出通过整定参数来实现 *UseParity*.

TCMYLTC 的功能模块的输入 BIERR 在系统读取分接头位置时，可以作为外部故障的监督信号输入（如 开关量输入/输出模块） 同样，输出 OUTERR 可以监督 开关量输入/输出模块.

真值表（如图 162）显示了二进制码，BCD 码和 Gray 码信号之间的转换。

表 162:　　二进制码，BCD 码和 Gray 码转换

INPUTS							OUTPUTS					
							BIN coded		BCD coded		GRAY coded	
BIT 6 (MSB)	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1 (LSB)	PARITY PARUSE=1	VALUE	ERROR	VALUE	ERROR	VALUE	ERROR
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	3	0
0	0	0	0	1	1	0	3	0	3	0	2	0
0	0	0	1	0	0	1	4	0	4	0	7	0
0	0	0	1	0	1	0	5	0	5	0	6	0
0	0	0	1	1	0	0	6	0	6	0	4	0
0	0	0	1	1	1	1	7	0	7	0	5	0
0	0	1	0	0	0	1	8	0	8	0	15	0
0	0	1	0	0	1	0	9	0	9	0	14	0
0	0	1	0	1	0	0	10	0	0	1	24	0
0	0	1	0	1	1	1	11	0	0	1	13	0
0	0	1	1	0	0	0	12	0	0	1	8	0
0	0	1	1	0	1	1	13	0	0	1	9	0
0	0	1	1	1	0	1	14	0	0	1	11	0
0	0	1	1	1	1	0	15	0	0	1	10	0
0	1	0	0	0	0	1	16	0	10	0	31	0
0	1	0	0	0	1	0	17	0	11	0	30	0
0	1	0	0	1	0	0	18	0	12	0	28	0
0	1	0	0	1	1	1	19	0	13	0	29	0
0	1	0	1	0	0	0	20	0	14	0	24	0
0	1	0	1	0	1	1	21	0	15	0	25	0
0	1	0	1	1	0	1	22	0	16	0	27	0
0	1	0	1	1	1	0	23	0	17	0	26	0
0	1	1	0	0	0	0	24	0	18	0	16	0
0	1	1	0	0	1	1	25	0	19	0	17	0
0	1	1	0	1	0	1	26	0	0	1	19	0
0	1	1	0	1	1	0	27	0	0	1	18	0
0	1	1	1	0	0	1	28	0	0	1	23	0
0	1	1	1	0	1	0	29	0	0	1	22	0
0	1	1	1	1	0	0	30	0	0	1	20	0
0	1	1	1	1	1	1	31	0	0	1	21	0
1	0	0	0	0	0	1	32	0	20	0	63	0
1	0	0	0	0	1	0	33	0	21	0	62	0
1	0	0	0	1	0	0	34	0	22	0	60	0
1	0	0	0	1	1	1	35	0	23	0	61	0
1	0	0	1	0	0	0	36	0	24	0	56	0
1	0	0	1	0	1	1	37	0	25	0	57	0
1	0	0	1	1	0	1	38	0	26	0	59	0
1	0	0	1	1	1	0	39	0	27	0	58	0
1	0	1	0	0	0	0	40	0	28	1	48	0
1	0	1	0	0	1	1	41	0	29	1	49	0
1	0	1	0	1	0	1	42	0	0	1	51	0
1	0	1	0	1	1	0	43	0	0	1	50	0
1	0	1	1	0	0	1	44	0	0	1	55	0
1	0	1	1	0	1	0	45	0	0	1	54	0
1	0	1	1	1	0	0	46	0	0	1	52	0

en06000522.tif

由于以上 Gray 码转换不是完整的，在下表中给出十进制数和 Gray 码间的转换。

表 163:　　Gray 码转换

INPUTS							OUTPUT GRAY coded
BIT 6 (MSB)	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1 (LSB)	PARITY PARUSE=1	VALUE
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0	2
0	0	0	0	1	0	1	3
0	0	0	1	1	0	0	4
0	0	0	1	1	1	1	5
0	0	0	1	0	1	0	6
0	0	0	1	0	0	1	7
0	0	1	1	0	0	0	8
0	0	1	1	0	1	1	9
0	0	1	1	1	1	0	10
0	0	1	1	1	0	1	11
0	0	1	0	1	0	0	12
0	0	1	0	1	1	1	13
0	0	1	0	0	1	0	14
0	0	1	0	0	0	1	15
0	1	1	0	0	0	0	16
0	1	1	0	0	1	1	17
0	1	1	0	1	1	0	18
0	1	1	0	1	0	1	19
0	1	1	1	1	0	0	20
0	1	1	1	1	1	1	21
0	1	1	1	0	1	0	22
0	1	1	1	0	0	1	23
0	1	0	1	0	0	0	24
0	1	0	1	0	1	1	25
0	1	0	1	1	1	0	26
0	1	0	1	1	0	1	27
0	1	0	0	1	0	0	28
0	1	0	0	1	1	1	29
0	1	0	0	0	1	0	30
0	1	0	0	0	0	1	31
1	1	0	0	0	0	0	32
1	1	0	0	0	1	1	33
1	1	0	0	1	1	0	34
1	1	0	0	1	0	1	35
1	1	0	1	1	0	0	36
1	1	0	1	1	1	1	37
1	1	0	1	0	1	0	38
1	1	0	1	0	0	1	39
1	1	1	1	0	0	0	40
1	1	1	1	0	1	1	41
1	1	1	1	1	1	0	42
1	1	1	1	1	0	1	43
1	1	1	0	1	0	0	44
1	1	1	0	1	1	1	45
1	1	1	0	0	1	0	46

en06000523.tif

9.2.5.3　TR1ATCC 或 TR8ATCC 和 TCMYLTC 的连接

分接头自动调压控制模块，并行控制（TR1ATCC 为单一控制，TR8ATCC 为并行控制)和分接头控制和监视根据下图互相连接 91

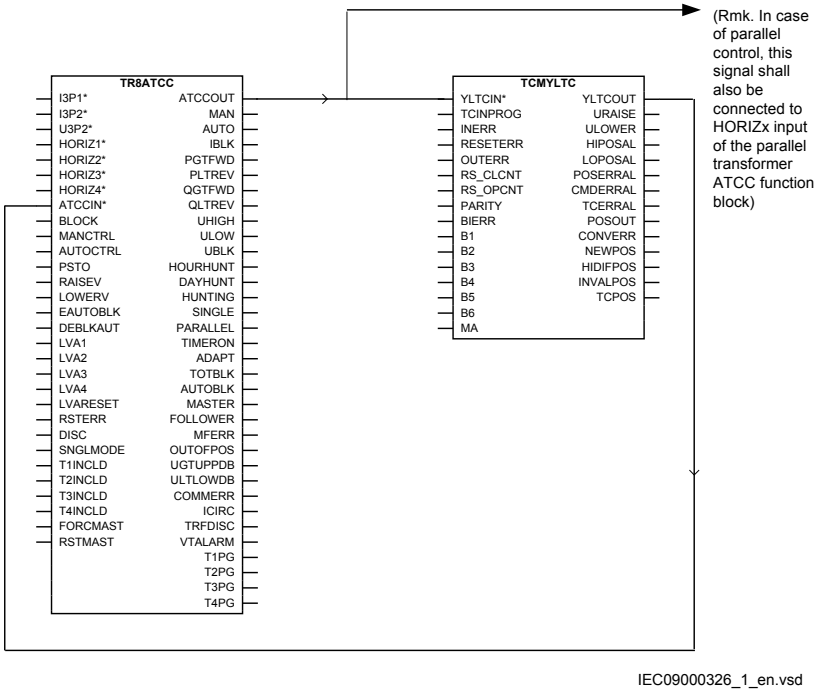


图 91: TR8ATCC 和 TCMYLTC 的连接

TR8ATCC 和 1ATCC 功能模块有一个输出“ATCCOUT”。该输出连接 TCMYLTC 功能块中的输入 YLTCIN。 从 ATCCOUT 传输到 YLTCIN 的数据组包含 5 个二进制信号，一个“字”包含 10 个二进制信号和一个模拟信号。 当变压器为主-从模式或回路电流模式时，数据组从 ATCCOUT 传输到其他 TR8ATCC 模块的输入 HORIZx。

表 164: 开关量信号： ATCCOUT / YLTCIN

信号	说明
raiseVolt	命令 TCMYLTC 发出升压指令
lowerVolt	命令 TCMYLTC 发出降压指令
automaticCtrl	自动控制中的调节
extRaiseBlock	闭锁升压指令
extLowerBlock	闭锁降压指令

表 165: 二进制信号包含在字 “enableBlockSignals”内: ATCCOUT / YLTCIN

信号	说明
CircCurrBl	由于高环流的警报/闭锁分接头调整动作
CmdErrBl	由于指令错误的警报/闭锁分接头调整动作
OCBl	由于过电流的警报/闭锁分接头调整动作
MFPosDiffBl	由于主从变压器的分接头差超过设定值的警报/闭锁分接头调整动作
OVPartBl	由于母线电压高于高限 *Umax 的警报/闭锁升压指令*
RevActPartBl	由于反向动作的警报/闭锁升压指令
续下页	

信号	说明
TapChgBl	由于分接头调整错误的警报/闭锁分接头调整动作
TapPosBl	由于分接头调整达到末端的一个方向的警报/闭锁命令，或由于分接头调整错误的警报/闭锁分接头调整动作
UVBl	由于母线电压低于低限 *Ublock 的警报/闭锁分接头调整动作*
UVPartBl	由于母线电压在 *Umin* 和 *Ublock 之间的警报/闭锁降低命令*

表 166:　　模拟量信号： ATCCOUT / YLTCIN

信号	说明
currAver	和最高电流值同向的电流值

当变压器并联控制时，数据组从 ATCCOUT 传输到其他 TR8ATCC 模块的输入 HORIZx，其中包含一个含有 10 个二进制信号和 6 个模拟信号的“字”。

表 167:　　包含在字“status”中的二进制信号：ATCCOUT / HORIZx

信号	说明
TimerOn	此信号由已经开始计时且当时间到时将要调整分接头的变压器发出。
automaticCTRL	当变压器设置为自动控制时发出
mutualBlock	当自动控制功能闭锁时发出
disc	当变压器从母线分离时发出
receiveStat	当水平通信时使用
TermIsForcedMaster	当变压器选择主-从并联控制模式并选择主变压器时发出
TermIsMaster	为主-从并联控制模式的主变压器发出
termReadyForMSF	当变压器准备好主-从并联控制模式时发出
raiseVoltageOut	从主变压器到从变压器的调高分接头的命令
lowerVoltageOut	从主变压器到从变压器的调低分接头的命令

表 168:　　模拟量信号： ATCCOUT / HORIZx

信号	说明
voltageBusbar	测量得变压器的母线电压
ownLoad Currim	测量得到的变压器负荷电流虚部
ownLoadCurrre	测量得到的变压器负荷电流实部
reacSec	参考低压侧的变压器阻抗
relativePosition	变压器的实际分接头位置
voltage Setpoint	变压器为自动控制设定的电压值（*USet*）

TCMYLTC 功能模块有一个输出“YLTCOUT”。 如图 91，此输出应该连接到输入“ATCCIN”，其包含 10 个二进制信号和 4 个整数信号：

表 169:　　开关量信号：YLTCOUT / ATCCIN

信号	说明
tapInOperation	调节分接头位置
direction	方向，调高或调低，最近的分接头动作
tapInHighVoltPos	高位的分接头调节
tapInLowVoltPos	低位的分接头调节
tapPositionError	读取分接头位置出错（如，分接头位置越限， 超过一步变化，BCD 码错误，奇偶错误， 越限，硬件故障，如 BIO 等。）
tapChgError	当分接头位置没有在范围内升高或者减低，或者分接头在没有命令的情况下调整。
cmdError	给出的升高/降低命令没有在规定时间内调节分接头位置。
raiseVoltageFb	执行 TR1ATCC 或 TR8ATCC 上升命令的反馈
lowerVoltageFb	执行 TR1ATCC 或 TR8ATCC 下降命令的反馈
timeOutTC	整定值“*tTCTimeout*”

表 170:　　整数信号：YLTCOUT / ATCCIN

信号	说明
tapPosition	从 OLTC 得到的分接头位置
numberOfOperations	分接头位置调节的次数
tapPositionMaxVolt	最高电压时的分接头位置
tapPositionMinVolt	最低电压时的分接头位置

9.2.6 技术数据

表 171:　　TR1ATCC/TR8ATCC/TCMYLTC 技术参数

功能	范围或值	精确度
ATCC 侧的变压器电抗	(.1-200.0)Ω, 主要	-
激活快速降压模式时的降低命令延时	(1.0-100.0) s	-
电压控制设定电压	(85.0-120.0)%UB2	±0.25%U_r
外部电压静带	(.2-9.0)%UB2	± 5,0%设定值
内部电压静带	(0.1-9.0)%UB2	± 5,0%设定值
母线电压上限	(80-180)%UB2	± 0.5%U_r
母线电压下限	(70-120)%UB2	± 0.5%U_r
欠电压闭锁水平	(0-120)%UB2	± 0.5%U_r
自动控制命令延时（长）	(3-1000) s	± 0.5% ± 10 ms
自动控制命令延时（短）	(1-1000) s	± 0.5% ± 10 ms
反向模式下的最短动作时间	(3-120) s	± 0.5% ± 10 ms
线路电阻	(0.00 - 150.00)Ω, 主要	-
线路电阻	(-150.00 - 150.00)Ω, 主要	-

续下页

功能	范围或值	精确度
负荷电压调整常数	(-20.0-20.0)%UB2	± 5,0%设定值
负荷电压自动校正	(-20.0-20.0)%UB2	± 5,0%设定值
过流闭锁水平	(0-250)%IBase （对于全局库功能中定义的绕组 1，要通过设定 TR1ATCC 和 TR8ATCC 的 GlobalBaseSel1 进行选择）	±1.0%I_r，I≤I_r ±1.0%I ，I>I_r
记录一个小时内的上升/下降数水平	(0 - 30)次操作/小时	-
记录 24 小时内的上升/下降数水平	(0-100) 次操作/小时	-
摆动报警时间窗口	(1 - 120)分钟	-
摆动检测报警，最大操作次数/窗口	(3 - 30)次操作/窗口	-
正向或反向有效功率报警水平	(-9999.99 - 9999.99) MW	±1.0% S_r
正向或反向无效功率报警水平	(-9999.99 - 9999.99) MVAr	±1.0% S_r
电力监视报警延时	(1-6000) s	± 0.5% ± 10 ms
最低和最高电压的分接头位置	(1 - 63)	-
代码转换类型	Binary、BCD、Gray、ContactPerTap	-
接受值前位置变换后的时间	(1-60) s	± 0.5% ± 10 ms
分接头常量超时	(1-120) s	± 0.5% ± 10 ms
上升/降低命令输出脉冲持续时间	(0.5-10.0) s	± 0.5% ± 10 ms

9.3 功能选择选转逻辑开关和 LHMI 表示 SLGGIO

9.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
用于选择功能和本地人机界面（LHMI）显示的逻辑转换开关	SLGGIO	-	-

9.3.2 功能性

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

9.3.3 功能模块

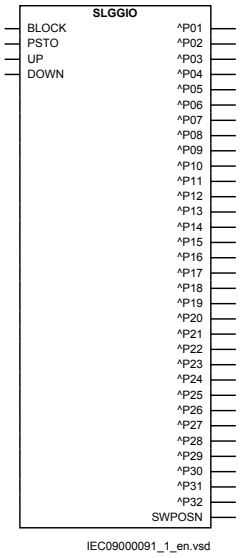


图 92: SLGGIO 功能模块

9.3.4 信号

表 172: SLGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
操作位置	INTEGER	0	操作位置选择
上升命令	BOOLEAN	0	BI 升压命令
下降命令	BOOLEAN	0	BI 降压命令

表 173: SLGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
位置 1	BOOLEAN	选择开关位置 1
位置 2	BOOLEAN	选择开关位置 2
位置 3	BOOLEAN	选择开关位置 3
位置 4	BOOLEAN	选择开关位置 4
位置 5	BOOLEAN	选择开关位置 5
位置 6	BOOLEAN	选择开关位置 6
位置 7	BOOLEAN	选择开关位置 7
位置 8	BOOLEAN	选择开关位置 8
位置 9	BOOLEAN	选择开关位置 9
位置 10	BOOLEAN	选择开关位置 10
位置 11	BOOLEAN	选择开关位置 11
续下页		

用户名	类型	描述
位置 12	BOOLEAN	选择开关位置 12
位置 13	BOOLEAN	选择开关位置 13
位置 14	BOOLEAN	选择开关位置 14
位置 15	BOOLEAN	选择开关位置 15
位置 16	BOOLEAN	选择开关位置 16
位置 17	BOOLEAN	选择开关位置 17
位置 18	BOOLEAN	选择开关位置 18
位置 19	BOOLEAN	选择开关位置 19
位置 20	BOOLEAN	选择开关位置 20
位置 21	BOOLEAN	选择开关位置 21
位置 22	BOOLEAN	选择开关位置 22
位置 23	BOOLEAN	选择开关位置 23
位置 24	BOOLEAN	选择开关位置 24
位置 25	BOOLEAN	选择开关位置 25
位置 26	BOOLEAN	选择开关位置 26
位置 27	BOOLEAN	选择开关位置 27
位置 28	BOOLEAN	选择开关位置 28
位置 29	BOOLEAN	选择开关位置 29
位置 30	BOOLEAN	选择开关位置 30
位置 31	BOOLEAN	选择开关位置 31
位置 32	BOOLEAN	选择开关位置 32
开关位置组合整数	INTEGER	开关位置组合整数

9.3.5 定值

表 174: SLGGIO 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
开关位置数	2 - 32	-	1	32	开关切换位置数目
输出类型	脉冲信号 稳态	-	-	稳态	输出类型选择:稳定或脉冲信号
控制脉冲宽度	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	动作信号脉冲宽度
动作延时	0.000 - 60000.000	s	0.010	0.000	输出延时时间
在最大或最小位置停止	禁止 允许	-	-	禁止	达到最大或最小值位置终止

9.3.6 被监视数据

表 175: SLGGIO 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
SWPOSN	INTEGER	-	-	开关位置组合整数

9.3.7 运行原理

用于功能选择和本地人机界面（LHMI）显示的逻辑转换开关 (SLGGIO)有 2 个操作输入-上（UP）和下（DOWN）。 当输入 UP 接收到信号时，模块将按升序激活现已激活输出的下一个输出（例如，若现已激活的输出是 3，当有人操作 UP 输入，输出 4 将被激活）。 当输入 DOWN 接收到信号时，模块将按降序激活现已激活输出的下一个输出（例如，若现已激活的输出是 3，当有人操作 DOWN 输入，输出 2 将被激活）。 输出信号可以是稳态信号或者是脉冲信号，取决于输出的设置。 输出为稳态信号时，若操作 UP 或 DOWN，将会禁止先前有效的输出。 同样，可在 UP 或 DOWN 激活信号正前沿和输出信号激活之间设置延时，这也取决于设置。

除了 应用配置工具（ACT）中可见的输入外，另外还允许用户通过“执行之前先选择”对话框，直接设置需要的位置（无需激活中间位置），既可本地也可远程。 通过激活闭锁（BLOCK）输入，可以闭锁此功能。 这时，当前位置将被保持，进一步的操作将被闭锁。 操作地点（本地或远程）通过操作地点选择（PSTO）的输入来设定。 如果有操作被允许，来自固定信号功能模块（Fixed）的固定整数 1 信号（INTONE）可被引入。 逻辑转动开关（SLGGIO）功能模块同时带有整数值输出，可得出实际位置的编号。 位置和模块名都可由用户设置。 这些名字都将出现在菜单中，因此用户将看到位置名而不是位置的编号。

9.4 小型选择开关 VSGGIO

9.4.1 标识符

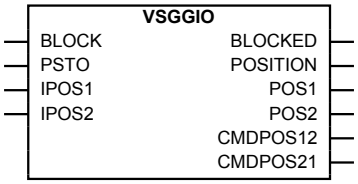
功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
微型选择开关	VSGGIO	-	-

9.4.2 功能性

微型选择开关 (VSGGIO) 功能模块是一个多用途的功能，通过 PCM600 的配置工具进行配置，适 合多重应用场合，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。

9.4.3 功能模块



IEC09000341-1-en.vsd

9.4.4 信号

表 176: VSGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
操作位置	INTEGER	0	操作位置选择
位置 1	BOOLEAN	0	转换开关位置信号 1
位置 2	BOOLEAN	0	转换开关位置信号 2

表 177: VSGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
已闭锁	BOOLEAN	功能有效但已被闭锁
位置	INTEGER	位置信息,整型值
位置 1	BOOLEAN	转换开关位置指示 1
位置 2	BOOLEAN	转换开关位置指示 2
位置 1->位置 2	BOOLEAN	位置 1 到位置 2 的控制命令
位置 2->位置 1	BOOLEAN	位置到位置 1 的控制命令

9.4.5 定值

表 178: VSGGIO 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
控制模式	直控常规模式 选控增强模式	-	-	直控常规模式	根据 IEC61850 指定控制模式的类型
测量方式	稳态 脉冲	-	-	脉冲	投退模式
选择时间	0.000 - 60.000	s	0.001	30.000	选择与执行信号间的最大时间
控制脉冲宽度	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	控制命令脉宽

9.4.6 运行原理

小型选择开关（(VSGGIO) 功能可用于双目的，如同开关控制器（SCSWI）一样，功能用于：

- 指示单线图（SLD）。 通过 IPOS1 和 IPOS2 输入接收位置信号并将其通过 POS1 和 POS2 分配到到配置中，或通过报告或 GOOSE 引入 IEC61850 中。
- 用于通过本地人机界面（HMI） 或 IEC 61850 接受的命令，通过 CMDPOS12 和 CMDPOS21 输出分配到配置中去。
  当显示单线图（SLD）并且选中目标时，接收到本地人机界面（HMI）发出的合位（CLOSE ） 命令，输出 CMDPOS12 会被设置。
  当显示单线图（SLD）并且选中目标时，接收到本地人机界面（HMI）发出的分位（OPEN） 命令，输出 CMDPOS21 会被设置。

单线图（SLD）中符号与可控对象相关的指示很重要，否则此符号无法显示在屏幕上。 符号由 GDE PCM600 中的工具创建和配置。

操作地点选择（PSTO）输入是与本地远程开关相连的，以选择操作地点，通过本地人机界面（HMI）（本地）或通过 IEC 61850 （远程）进行操作。 固定信号功能模块（FXDSIGN）的固定 1 整数信号（INTONE）的连接降允许本地人机界面（HMI）的操作。

可见，指示和命令都由双位置信号指示表示,通过输入/输出端信号的组合可得到想要的结果：

下表显示了 IPOS1/IPOS2 输入之间的关系，和单线图（SLD）上显示的字符串名称。 字符串的值是在参数设置工具（PST）中设置的。

IPOS1	IPOS2	显示的字符串名称	默认字符串值
0	0	默认位置 (PosUndefined)	P00
1	0	位置 1 (Position1)	P01
0	1	位置 2 (Position2)	P10
1	1	非正常状态位置 (Position1)	P11

9.5 IEC 61850 通用 I/O 功能 DPGGIO

9.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 标识符	IEC 60617 标识符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
IEC 61850 通信输入/输出 功能	DPGGIO	-	-

9.5.2 功能性

IEC61850 通用 I/O 通信（DPGGIO）功能模块用于向其他系统或变电站内其他设备发送三个逻辑信号，主要用于站级联闭锁和预约逻辑。

9.5.3 功能模块

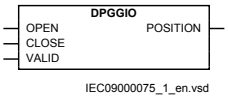


图 93: DPGGIO 功能模块

9.5.4 信号

表 179: DPGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
分位	BOOLEAN	0	分位
合位	BOOLEAN	0	合位
有效	BOOLEAN	0	有效位置

表 180: DPGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
位置	INTEGER	双位指示

9.5.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

9.5.6 运行原理

在接收输入信号后， IEC 61850 通用通信输入/输出功能(DPGGIO) 模块会基于 IEC 61850-8-1 向需要这些信号的装置或系统送出信号。 要获取这些信号， 必须要用 PCM600 定义哪个装置或系统的哪个功能模块应当来接收这些信息。

9.6 单命令通用控制（8 个信号）SPC8GGIO

9.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
单点八路通用控制模块	SPC8GGIO	-	-

9.6.2 功能性

单点八路控制集成模块，它的功能是从远方（SCADA）引入控制命令到逻辑模块，而这些逻辑模块不需要具有复杂功能模块（如 SCSWI）来接收该控制命令。在这种方式下，简单的控制命令可以直接由 IED 的输出端发送，无需确认。控制命令的结果的确认可以由其他方式完成，如开关量输入和 SPGGIO 功能模块。

9.6.3 功能模块

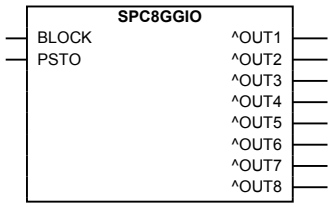


图 94: SPC8GGIO 功能模块

9.6.4 信号

表 181: SPC8GGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
操作位置	INTEGER	2	操作位置选择信号

表 182: SPC8GGIO 输出信号

用户名	类型	描述
输出 1	BOOLEAN	二进制输出 1
输出 2	BOOLEAN	输出 2
输出 3	BOOLEAN	输出 3
输出 4	BOOLEAN	输出 4
续下页		

用户名	类型	描述
输出 5	BOOLEAN	输出 5
输出 6	BOOLEAN	输出 6
输出 7	BOOLEAN	输出 7
输出 8	BOOLEAN	输出 8

9.6.5 定值

表 183: SPC8GGIO 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
输出 1 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 1 为脉冲或稳态信号
输出 1 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 1 脉冲时间
输出 2 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 2 为脉冲或稳态信号
输出 2 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 2 脉冲宽度
输出 3 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 3 为脉冲或稳态信号
输出 3 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 3 脉冲宽度
输出 4 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 4 为脉冲或稳态信号
输出 4 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 4 脉冲宽度
输出 5 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 5 为脉冲或稳态信号
输出 2 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 5 脉冲宽度
输出 6 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 6 为脉冲或稳态信号
输出 6 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 6 脉冲宽度
输出 7 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 7 为脉冲或稳态信号
输出 7 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 7 脉冲宽度
输出 8 方式	脉冲信号 稳态保持信号	-	-	脉冲信号	选择输出 8 为脉冲或稳态信号
输出 2 脉宽	0.01 - 6000.00	s	0.01	0.10	输出 8 脉冲宽度

9.6.6 运行原理

操作地点选择（PSTO）输出决定允许的操作地点（本地，远程，或都可）是哪个。 当从允许的操作地点发出命令时，8 个输出中的一个将被激活。 设置 *Latchedx* 和 *tPulsex* （这里 x 为独立输出）将决定信号以脉冲方式（包括脉冲宽度）或者是闭锁（稳定）方式发送。 闭锁模块（BLOCK）将闭锁功能运行－当命令被发送时，没有输出信号将被激活。

对于所有控制功能而言，操作地点选择（PSTO）是通用的操作地点选择器。 虽然操作地点选择（PSTO）可通过允许本地（LOCAL）或都可（ALL）操作地点来配置，单点八路通用控制（SPC8GGIO）功能模块可用的唯一功能位置是远程（REMOTE）。

9.7 自动位 AUTOBITS

9.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
自动位	AUTOBITS	-	-

9.7.2 功能性

自动位功能 (AUTOBITS) 在 PCM600 中使用，以进入通过 DNP3 协议的命令的配置。

9.7.3 功能模块

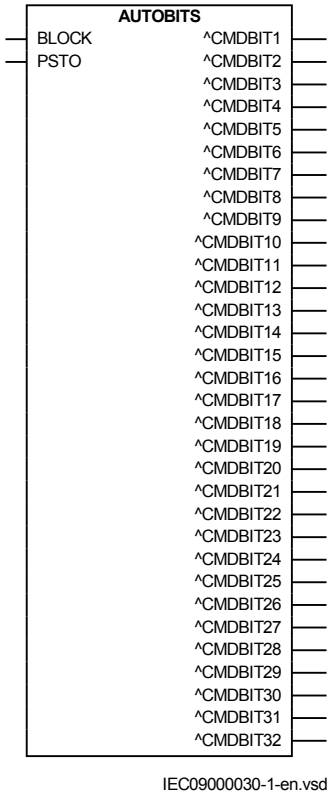


图 95: AUTOBITS 功能模块

9.7.4 信号

表 184: AUTOBITS 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
操作位置	INTEGER	0	操作位置选择

表 185: AUTOBITS 输出信号

用户名	类型	描述
控制位 1	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 2	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 3	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 4	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 5	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 6	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 7	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
续下页		

用户名	类型	描述
控制位 8	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 9	BOOLEAN	BIT9 命令
控制位 10	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 11	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 12	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 13	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 14	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 15	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 16	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 17	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 18	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 19	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 20	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 21	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 22	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 23	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 24	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 25	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 26	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 27	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 28	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 29	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 30	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 31	BOOLEAN	映射后得到的输出信号
控制位 32	BOOLEAN	映射后得到的输出信号

9.7.5 设置

表 186: AUTOBITS 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入

9.7.6 运行原理

自动位功能（AUTOBITS）有 32 个独立输出，每个输出都可以映射为 DNP 中的开关量输出点。 DNP3 中的“对象 12”操作这些输出。 这个对象包括了控制码，计数，持续时间，间隔时间的参数。 要操作 AUTOBITS 输出点，发送一个自保持-开，自保持-关，脉冲-开，脉冲-关，跳闸或合闸的控制码。 以下

参数是正确的： 脉冲-开，持续时间=100，时间间隔=300，计数=5，会出现 5 个 100ms 正脉冲，每个间隔 300ms。

闭锁（BLOCK）输入信号会禁止这些功能的运行，同样设置 *操作*: *投入/退出* 也会有同样效果。 这就是说，通过激活闭锁（BLOCK）输入，所有的 32 个 CMDBITxx 输出都设为 0。闭锁（BLOCK）相当于覆盖，本功能仍从 DNP3 主站接收数据。 不激活闭锁（BLOCK），所有的 32 个 CMDBITxx 输出会被 DNP3 主站暂时再次设置。 对于 AUTOBITS，操作地点选择（PSTO）输入决定了操作地点。 当在“远程”时，可以向模块中写入命令。 若操作地点选择（PSTO）处于“本地“，输出没有变化。

详见 DNP3 通信规约手册中的 DNP3 规约执行的说明。

章节 10 逻辑

10.1 跳闸逻辑 SMPPTRC

10.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
跳闸逻辑	SMPPRTC	I->O	94

10.1.2 功能性

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展宽功能与配合重合闸功能所需的功能。

该逻辑包含自保持的功能。

10.1.3 功能模块

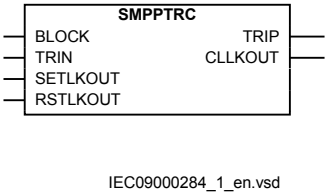


图 96: SMPPTRC 功能模块

10.1.4 信号

表 187: SMPPTRC 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
三跳输入	BOOLEAN	0	三相跳闸信号输入
跳闸保持输入信号	BOOLEAN	0	输入断路器保持功能
复归自保持	BOOLEAN	0	复归断路器的自保持功能

表 188:　　SMPPTRC 输出信号

用户名	类型	描述
跳闸	BOOLEAN	总跳闸信号
输出自保持状态	BOOLEAN	断路器自保持输出(直至复归)

10.1.5 定值

表 189:　　SMPPTRC 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	投入	退出/投入
跳闸最短脉冲	0.000 - 60.000	s	0.001	0.150	跳闸的最小持续时间

表 190:　　SMPPTRC 分组定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
跳闸信号自保持投退	退出 投入	-	-	退出	On:投自保持功能;Off:仅输出
自动保持功能投退	退出 投入	-	-	退出	On:输入 BI 自保持,Off:仅输入

10.1.6 运行原理

跳闸逻辑(SMPPTRC) 功能的跳闸输出信号持续时间可设置（*tTripMin*). 脉冲宽度要足够长以确保断路器安全分闸。

对于三相 跳闸，SMPPTRC 功能有一一个单输入通道（TRIN）IED 内所有保护功能的分闸输出信号通过此通道输出，或外部保护功能的分闸输出信号通过一个或多个 IED 开入量通道传送到 TRIN，再通过此通道发出分闸命令。 它有一个单跳闸输出通道（TRIP），可和一个或多个 IED 开关量输出连接，或与 IED 内部其它需要此信号的功能连接。

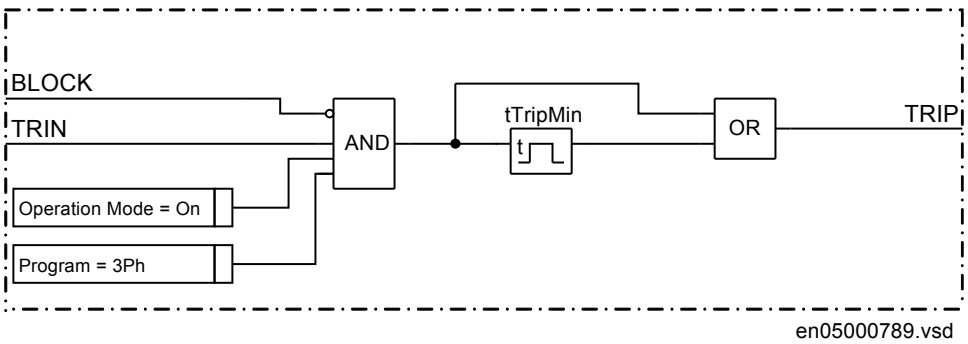


图 97:　　三相跳闸的简化逻辑图 相 跳闸。

断路器合闸闭锁功能可由外部跳闸信号激活，通过输入信号（SETLKOUT）从其它保护功能接收。或内部三相 跳闸信号（如有需要）激活。

只有通过设置 TripLockout 才可以闭锁跳闸输出信号中的确认信息或实现合闸闭锁。 *TripLockout.*

10.1.7 技术数据

表 191: SMPPTRC 技术参数

功能	范围或值	精确度
跳闸操作	3-ph	-
最短跳闸脉冲长度	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

10.2 跳闸矩阵逻辑 TMAGGIO

10.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
跳闸矩阵逻辑	TMAGGIO	-	-

10.2.2 功能性

跳闸逻辑矩阵 (TMAGGIO) 功能用于将装置跳闸信号和/或其他逻辑输出信号配置到不同的出口继电器。

跳闸矩阵输出信号和实际物理输出可以利用 PCM600 进行显示，用户可以根据实际应用需要将信号配置到物理跳闸输出。

10.2.3 功能模块

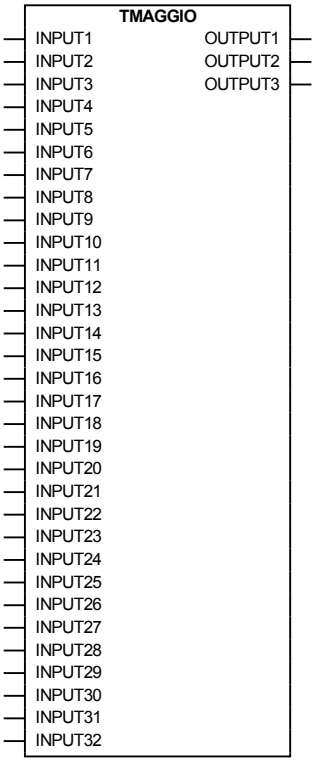


图 98: TMAGGIO 功能模块

10.2.4 信号

表 192: TMAGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 1	BOOLEAN	0	开关量输入 1
输入 2	BOOLEAN	0	开关量输入 2
输入 3	BOOLEAN	0	开关量输入 3
输入 4	BOOLEAN	0	开关量输入 4
输入 5	BOOLEAN	0	开关量输入 5
输入 6	BOOLEAN	0	开关量输入 6
输入 7	BOOLEAN	0	开关量输入 7
输入 8	BOOLEAN	0	开关量输入 8
输入 9	BOOLEAN	0	开关量输入 9
输入 10	BOOLEAN	0	开关量输入 10
输入 11	BOOLEAN	0	开关量输入 11
输入 12	BOOLEAN	0	开关量输入 12
输入 13	BOOLEAN	0	开关量输入 13

续下页

用户名	类型	缺省值	描述
输入 14	BOOLEAN	0	开关量输入 14
输入 15	BOOLEAN	0	开关量输入 15
输入 16	BOOLEAN	0	开关量输入 16
输入 17	BOOLEAN	0	开关量输入 17
输入 18	BOOLEAN	0	开关量输入 18
输入 19	BOOLEAN	0	开关量输入 19
输入 20	BOOLEAN	0	开关量输入 20
输入 21	BOOLEAN	0	开关量输入 21
输入 22	BOOLEAN	0	开关量输入 22
输入 23	BOOLEAN	0	开关量输入 23
输入 24	BOOLEAN	0	开关量输入 24
输入 25	BOOLEAN	0	开关量输入 25
输入 26	BOOLEAN	0	开关量输入 26
输入 27	BOOLEAN	0	开关量输入 27
输入 28	BOOLEAN	0	开关量输入 28
输入 29	BOOLEAN	0	开关量输入 29
输入 30	BOOLEAN	0	开关量输入 30
输入 31	BOOLEAN	0	开关量输入 31
输入 32	BOOLEAN	0	开关量输入 32

表 193: TMAGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
输出 1	BOOLEAN	输入 1 至 16 或输出
输出 2	BOOLEAN	输入 17 至 32 或输出
输出 3	BOOLEAN	输入 1 至 32 或输出

10.2.5 定值

表 194: TMAGGIO 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	投入	退出/投入
脉冲时间	0.050 - 60.000	s	0.001	0.150	输出脉冲时间
输出延时时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	输出延时时间
输出延时返回时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	输出延时返回时间
输出 1 模式	稳态 脉冲	-	-	稳态	输出 1 模式,稳定或脉冲方式
输出 2 模式	稳态 脉冲	-	-	稳态	输出 2 模式,稳定或脉冲方式
输出 3 模式	稳态 脉冲	-	-	稳态	输出 3 模式,稳定或脉冲方式

10.2.6 运行原理

跳闸矩阵逻辑(TMAGGIO) 模块具有 32 个输入信号和 3 个输出信号。 本功能模块包含内部逻辑与（OR）门，向本功能模块的 3 个输出信号提供必需的连接输入信号组（例如，用于跳闸和告警的信号）。

内置的与（OR）逻辑符合以下规则：

1. 若前 16 个输入信号中的任何一个（即 INPUT1-INPUT16）具有逻辑值 1（即真值 TRUE），第一个输出信号（即 OUTPUT1）将被赋予逻辑值 1（即真值 TRUE）。
2. 若后 16 个输入信号中的任何一个（即 INPUT17-INPUT32）具有逻辑值 1（即真值 TRUE），第二个输出信号（即 OUTPUT2）将被赋予逻辑值 1（即真值 TRUE）。
3. 若全部 32 个输入信号中的任何一个（即 INPUT1-INPUT32）具有逻辑值 1（即真值 TRUE），第三个输出信号（即 OUTPUT3）将被赋予逻辑值 1（即真值 TRUE）。

通过设置参数 *输出模式 1，输出模式 2，输出模式 3，脉冲时间，接通延时* 和 *关断延时* 每个输出的动作都可由用户定制。 其中各自输出的 *接通延时* 总是激活的，根据设定时间来延时输入到输出的转变。 其中各自输出的 *输出模式* 决定输出是发出带有返回延时的稳态信号（由 *关断延时* 设置），还是发出带持续时间的脉冲（由 *脉冲时间 设置*）. 注意对于脉冲操作，因为输入是和或（OR）功能相连的，只有在所有相关输入信号都复归然后其中一个被再次激活后，输出才会发出一个新脉冲。 对于稳态操作，当所有相关输入信号复归后，关断延时将启动。 详细的逻辑框图见图 99

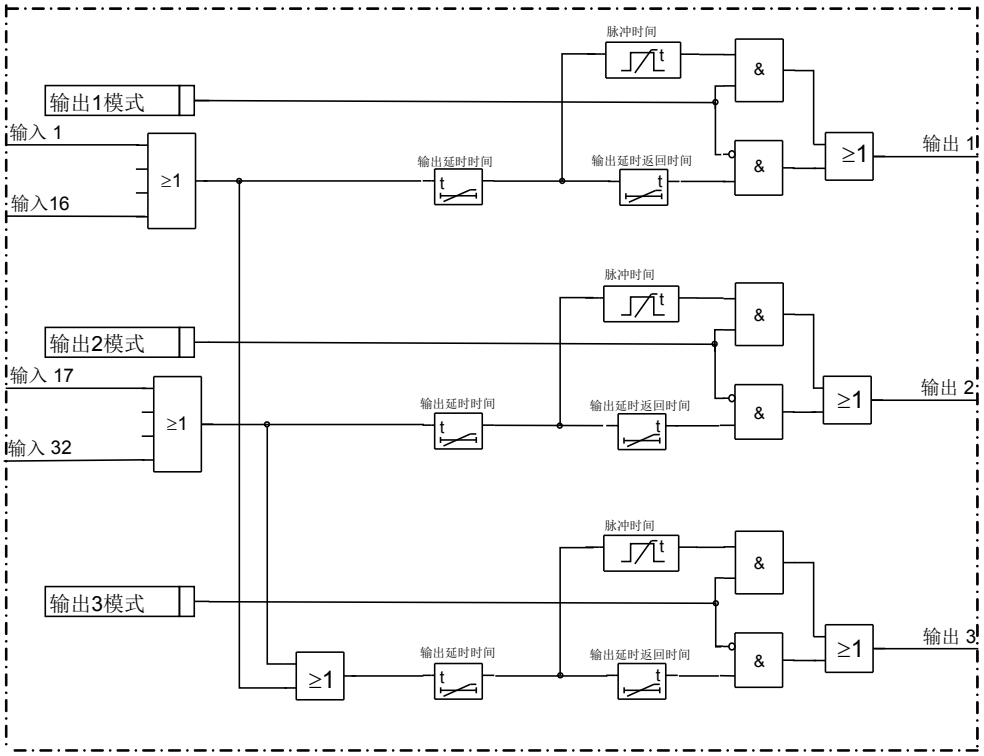


图 99: 跳闸矩阵内部逻辑

一般情况下，TMAGGIO 的输出信号连接于其它逻辑块相连或直接连接于 IED 的输出触点。 当用于断路器直接跳闸时，输出信号的脉冲延时将设置为近似 0.150s，以获得令人满意的断路器跳闸线圈的跳闸脉冲最短持续时间。

10.3 可配置的逻辑模块

10.3.1 标准的可配置逻辑模块

10.3.1.1 功能性

用户可以有许多逻辑功能模块及时间模块，以适用于特定应用需要的逻辑配置。

- OR 功能模块。
- INVERTER 功能模块用于输入信号取反。
- PULSETIMER 功能模块用于对脉冲加以展宽或对动作输出加以限制的场合。

- 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，其与设定无关。
- XOR 功能模块。
- LOOPDELAY 功能模块用于将输出信号延迟一个运算周期。
- TIMERSET 功能模块对输入信号有一个启动、返回的延时输出。计时器的延时可设定。
- AND 功能模块。
- SRMEMORY 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。在电源中断后，对存贮器进行整定来控制触发器是否回到电源中断之前的状态，或是对原来的触发器进行复归。启动端的输入具有优先权。
- RSMEMORY 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。记忆定值控制模块在电源中断后重新上电时返回到断电前的状态或是复位。复位端的输入具有优先权。

10.3.1.2 OR 功能模块

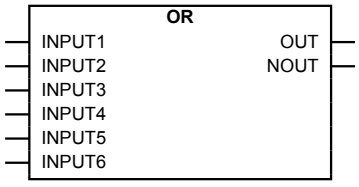
标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
OR 功能模块	或	-	-

功能

或（OR）功能是用布尔变量构成一个总的组合表达式。 或（OR）功能模块有 6 个输入和 2 个输出。 其中一个输出被取反。

功能模块



IEC09000288-1-en.vsd

信号

表 195:　　OR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 1	BOOLEAN	0	输入 1
输入 2	BOOLEAN	0	输入 2
输入 3	BOOLEAN	0	输入 3
输入 4	BOOLEAN	0	输入 4
输入 5	BOOLEAN	0	输入 5
输入 6	BOOLEAN	0	输入 6

表 196:　　OR 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出
取反输出	BOOLEAN	取反输出

设置

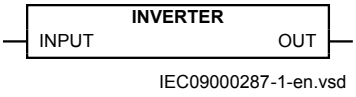
该功能在就地 HMI 或 IED 保护控制管理器(PCM 600)中没有任何参数。

10.3.1.3　非功能模块 INVERTER

标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
取反功能模块	取反	-	-

功能模块



IEC09000287-1-en.vsd

信号

表 197:　　INVERTER 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	输入信号

表 198:　　INVERTER 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出

设置

该功能在就地 HMI 或 IED 保护控制管理器(PCM 600)中没有任何参数。

10.3.1.4 PULSETIMER 功能模块

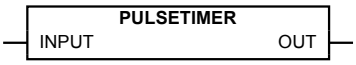
标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
脉冲定时器功能模块	脉冲定时器	-	-

功能

脉冲功能可用于象对脉冲加以展宽，或者限制输出动作。 脉冲定时器可设置脉冲宽度。

功能模块



IEC09000291-1-en.vsd

信号

表 199: PULSETIMER 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	输入信号

表 200: PULSETIMER 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出

定值

表 201: PULSETIMER 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
t	0.000 - 90000.000	s	0.001	0.010	脉冲宽度

10.3.1.5 可空门功能模块 GATE

标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
可控门功能模块	GATE	-	-

功能

可控门功能模块（GATE）用于控制一个信号是否应该从输入通行到输出，这取决于设置。

功能模块



IEC09000295-1-en.vsd

信号

表 202: GATE 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	输入信号

表 203: GATE 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出

定值

表 204: GATE 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入

10.3.1.6 异或功能模块 XOR

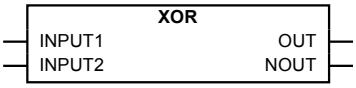
标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
异或功能模块	XOR	-	-

功能

异或（XOR）功能是用布尔变量构成一个组合表达式。 异或（XOR）功能模块有 6 个输入和 2 个输出。 其中一个输出被取反。 如果两个输入信号不同，则输出信号为 1，如果两个输入信号相同，则输出信号为 0。

功能模块



IEC09000292-1-en.vsd

信号

表 205: XOR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 1	BOOLEAN	0	输入 1
输入 2	BOOLEAN	0	输入 2

表 206: XOR 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出
取反输出	BOOLEAN	取反输出

设置

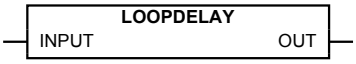
该功能在就地 HMI 或 IED 保护控制管理器(PCM 600)中没有任何参数。

10.3.1.7 回路延迟功能模块 LOOPDELAY

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
执行周期延时功能模块	LOOPDELAY	-	-

LOOPDELAY 功能模块用于将输出信号延迟一个执行周期。

功能模块



IEC09000296-1-en.vsd

信号

表 207: LOOPDELAY 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	输入信号

表 208: LOOPDELAY 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出信号,该信号延时一个执行周期后输出

设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.3.1.8 定时器功能模块 TIMERSET

标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
计时器功能模块	TIMERSET	-	-

功能

可整定的计时器功能模块 TIMERSET 有和输入信号相关的启动延时和返回延时输出。 计时器可设定延时（*t*).

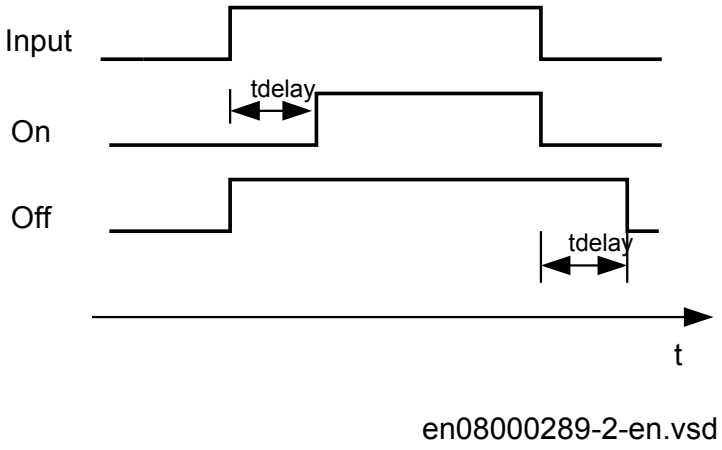
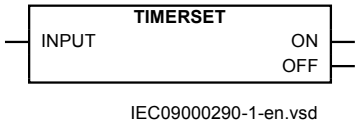


图 100: 可整定的计时器功能模块（TIMERSET）状态图

功能模块



信号

表 209: TIMERSET 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	输入信号

表 210: TIMERSET 输出信号

用户名	类型	描述
上升沿输出	BOOLEAN	输出信号,上升沿的延时输出
下降沿输出	BOOLEAN	输出信号, 下降沿的延时输出

定值

表 211: TIMERSET 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
t	0.000 - 90000.000	s	0.001	0.000	信号延时设定

10.3.1.9 AND 功能模块

标识符

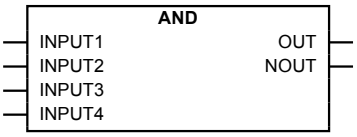
功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
与（AND）功能模块	AND	-	-

功能

与（AND）功能是用布尔变量构成一个总的组合表达式。 与（AND）功能模块有 6 个输入和 2 个输出。

四个输入的默认值是逻辑 1，这使得用户可以只使用需要数量的输入，其他的不用连接。 输出 OUT 初始默认值是 0,若本功能处于错误的执行顺序下，输出 OUT 可以抑制一个周期的脉冲。

功能模块



IEC09000289-1-en.vsd

信号

表 212: AND 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 1	BOOLEAN	1	输入 1
输入 2	BOOLEAN	1	输入 2
输入 3	BOOLEAN	1	输入 3
输入 4	BOOLEAN	1	输入 4

表 213: AND 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出
取反输出	BOOLEAN	取反输出

设置

该功能在就地 HMI 或 IED 保护控制管理器(PCM 600)中没有任何参数。

10.3.1.10 置位-复位存储器功能模块 SRMEMORY

标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
置位-复位存储器功能模块	SRMEMORY	-	-

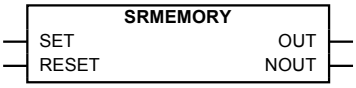
功能

置位-复位功能模块 SRMEMORY 是一个带有存贮器的触发器，它可以分别对两个输入的输出置位或复位。 每个 SRMEMORY 功能模块有两个输出，其中一个被 取反。 在电源中断后，存贮器的整定控制着触发器是回到电源中断之前的状态，还是进行复归。 对于一个置位-复位触发器，置位（SET）输入优先权高于复位（RESET）输入。

表 214: 置位-复位功能模块（SRMEMORY）真值表

置位（SET）	复位（RESET）	输出（OUT）	取反输出（NOUT）
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	0
0	0	0	1

功能模块



IEC09000293-1-en.vsd

信号

表 215: SRMEMORY 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
置位	BOOLEAN	0	置位输入
复归	BOOLEAN	0	复位输入

表 216: SRMEMORY 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出
取反输出	BOOLEAN	取反输出

定值

表 217: SRMEMORY 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
功能投退	退出 投入	-	-	投入	触发器功能投退

10.3.1.11 带存储器功能模块的复位-置位 RSMEMORY

标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
存储功能模块的复位-置位	RSMEMORY	-	-

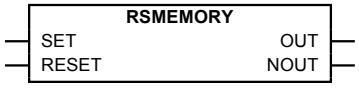
功能

复位-置位功能模块 RSMEMORY 是一个带有存贮器的触发器，它可以分别对两个输入的输出复位或置位。 每个 RSMEMORY 功能模块有两个输出，其中一个被 取反。 在电源中断后，存贮器的整定控制着触发器是回到电源中断之前的状态，还是进行复归。 对于一个复位-置位触发器，复位（RESET）输入优先权高于置位（SET）输入。

表 218:　　复位-置位功能模块（RSMEMORY）真值表

置位（SET）	复位（RESET）	输出（OUT）	取反输出（NOUT）
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	0	1

功能模块



IEC09000294-1-en.vsd

信号

表 219:　　RSMEMORY 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
置位	BOOLEAN	0	置位输入
复归	BOOLEAN	0	复位输入

表 220:　　RSMEMORY 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	BOOLEAN	输出
取反输出	BOOLEAN	取反输出

定值

表 221:　　RSMEMORY 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
功能投退	退出 投入	-	-	投入	触发器功能投退

10.3.2 技术数据

表 222: 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		
逻辑 和	60	60	160	-	-
逻辑 或	60	60	160	-	-
逻辑 异或	10	10	20	-	-
逻辑 反转器	30	30	80	-	-
逻辑 置/复位带记忆	10	10	20	-	-
逻辑 控制门	10	10	20	-	-
逻辑 脉冲元件	10	10	20	(0.000 - 90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
逻辑 定时器（可整定）	10	10	20	(0.000 - 90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
逻辑 回路延时	10	10	20		

10.4 固定信号 FXDSIGN

10.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
固定信号	FXDSIGN	-	-

10.4.2 功能

固定信号功能模块 (FXDSIGN) 产生一些预先设定（固定）的信号号，可将这些信号用于 IED 的配置中， 或者用于对其它功能模块中没使用的输入强制置为某一水平/值， 或者用于创建某一逻辑。

10.4.3 功能模块

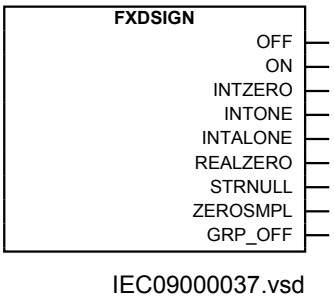


图 101: FXDSIGN 功能模块

10.4.4 信号

表 223: FXDSIGN 输出信号

用户名	类型	描述
外部控制退出信号	BOOLEAN	二进制 0
逻辑高电平	BOOLEAN	二进制 1
整型零信号	INTEGER	整数 0
整型 1 信号	INTEGER	整数 1
整型全 1 信号	INTEGER	整数 65535
实型数零	REAL	实数 0
空白字符串	STRING	空字符串
通道零采样信号	GROUP SIGNAL	设置采样值为零的通道
模拟量组置零信号	GROUP SIGNAL	组信号 0

10.4.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.4.6 运行原理

有 9 个 输出来自 FXDSIGN 功能模块：

- OFF 是一个布尔型信号，固定是 OFF 值（布尔值是 0）
- ON 也为一个布尔信号，固定为 ON 值（布尔值为 1）
- NTZERO 为 一整数，固定为整数值 0
- INTONE 为一整数，固定为整数值 1
- NTALONE 为整数值 FFFF
- REALZERO 为一浮点实数，固定为值 0.0
- STRNULL 为一字符串，固定为一空字符串值(null)
- ZEROSMPL 为一个 32 位的整数，固定为 0 值
- GRP_OFF 为一个组信号，固定为 0 值。

10.5 16 位布尔型转化为整数 B16I

10.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
16 位布尔型量转化为整数	B16I	-	-

10.5.2 功能性

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。

10.5.3 功能模块

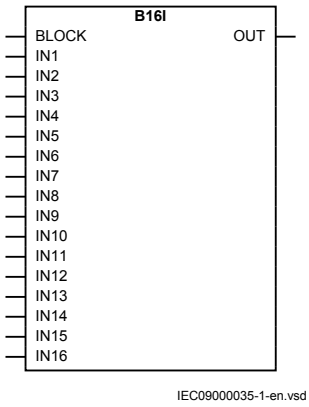


图 102: B16I 功能模块

10.5.4 信号

表 224: B16I 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
输入 1	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 2	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 3	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 4	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 5	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 6	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 7	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 8	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 9	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 10	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 11	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 12	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 13	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 14	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 15	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 16	BOOLEAN	0	数字量输入

表 225: B16I 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	INTEGER	整数输出

10.5.5 设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.5.6 被监视数据

表 226: B16I 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
OUT	INTEGER	-	-	整数输出

10.5.7 运行原理

16 位布尔型转化为整数功能模块(B16I) 用于把一组 16 个开关量（逻辑量）信号转化为一个整数。 闭锁（BLOCK） 输 入将闭锁最终数值的输出。

10.6 16 位布尔型值转化为整数，逻辑节点代表为 B16IFCVI

10.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
带逻辑节点表示的 16 位布尔型转化为整数的功能模块（	B16IFCVI	-	-

10.6.2 功能性

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。

10.6.3 功能模块

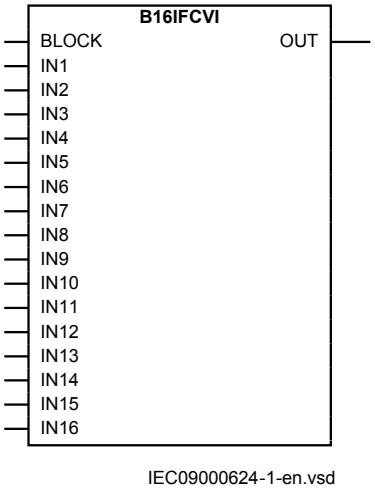


图 103: B16IFCVI 功能模块

10.6.4 信号

表 227: B16IFCVI 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
输入 1	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 2	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 3	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 4	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 5	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 6	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 7	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 8	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 9	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 10	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 11	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 12	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 13	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 14	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 15	BOOLEAN	0	数字量输入
输入 16	BOOLEAN	0	数字量输入

表 228: B16IFCVI 输出信号

用户名	类型	描述
整数输出	INTEGER	整数输出

10.6.5 设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.6.6 被监视数据

表 229: B16IFCVI 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
OUT	INTEGER	-	-	整数输出

10.6.7 运行原理

带逻辑节点表示的 16 位布尔型转化为整数的功能模块（B16IFCVI）是用于将一组 16 个开关量（逻辑量）信号转化 为一个整数。 闭锁（BLOCK） 输 入将闭锁最终数值的输出。

10.7 整数转化为 16 位布尔型 IB16A

10.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
故障测距	LMBRFLO	-	-

10.7.2 功能性

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。

10.7.3 功能模块

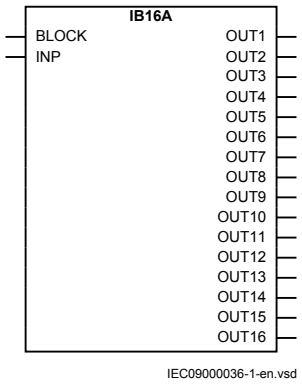


图 104: IB16A 功能模块

10.7.4 信号

表 230: IB16A 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	闭锁信号
整数输入	INTEGER	0	待转换的整数

表 231: IB16A 输出信号

用户名	类型	描述
输出 1	BOOLEAN	二进制输出 1
输出 2	BOOLEAN	二进制输出 2
输出 3	BOOLEAN	二进制输出 3
输出 4	BOOLEAN	二进制输出 4
输出 5	BOOLEAN	二进制输出 5
输出 6	BOOLEAN	二进制输出 6
输出 7	BOOLEAN	二进制输出 7
输出 8	BOOLEAN	二进制输出 8
输出 9	BOOLEAN	二进制输出 9
输出 10	BOOLEAN	二进制输出 10
输出 11	BOOLEAN	二进制输出 11
输出 12	BOOLEAN	二进制输出 12
输出 13	BOOLEAN	二进制输出 13
输出 14	BOOLEAN	二进制输出 14
输出 15	BOOLEAN	二进制输出 15
输出 16	BOOLEAN	二进制输出 16

10.7.5 设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.7.6 运行原理

整数转化为 16 位布尔型量功能模块（IB16A）是用于将一个整数转化为一组 16 个开关量（逻辑量）信号。 IB16A 功能模块是用于接收本地整数输入。闭锁（BLOCK） 输 入将闭锁最终数值的逻辑输出。

10.8 带逻辑接点表示的整数变为 16 位布尔型的变换 IB16FCVB

10.8.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
带逻辑节点表示的整数转化为 16 位布尔型	IB16FCVB	-	-

10.8.2 功能性

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 功能可以通过 IEC 61850，根据操作人员位置输入 (PSTO) 接收远程值。

10.8.3 功能模块

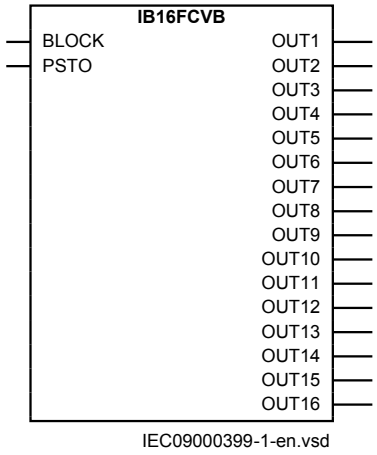


图 105: IB16FCVB 功能模块

10.8.4 信号

表 232: IB16FCVB 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
操作位置	INTEGER	1	操作位置选择信号

表 233: IB16FCVB 输出信号

用户名	类型	描述
输出 1	BOOLEAN	二进制输出 1
输出 2	BOOLEAN	二进制输出 2
输出 3	BOOLEAN	二进制输出 3
输出 4	BOOLEAN	二进制输出 4
输出 5	BOOLEAN	二进制输出 5
输出 6	BOOLEAN	二进制输出 6
输出 7	BOOLEAN	二进制输出 7
输出 8	BOOLEAN	二进制输出 8
输出 9	BOOLEAN	二进制输出 9
输出 10	BOOLEAN	二进制输出 10
输出 11	BOOLEAN	二进制输出 11
输出 12	BOOLEAN	二进制输出 12
输出 13	BOOLEAN	二进制输出 13
输出 14	BOOLEAN	二进制输出 14
输出 15	BOOLEAN	二进制输出 15
输出 16	BOOLEAN	二进制输出 16

10.8.5 设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

10.8.6 运行原理

带逻辑节点表示的整数转化为 16 位布尔型的功能模块（IB16FCVB）是用于将一个整数转化为一组 16 个开关量（逻辑量）信号。 IB16FCVB 功能模块可以从一个变电站电脑接收一个整数，例如通过 IEC 61850。闭锁（BLOCK）输入将闭锁最终数值的逻辑输出。

操作地点选择输入（PSTO）决定了操作地点。 当在“远程”时，可以向模块中写入整数。 若操作地点选择（PSTO）处于“关”或“本地“，输出没有变化。

章节 11 监视

11.1 IEC 61850 通用通信 I/O 功能 SPGGIO

11.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
IEC 61850 通用通信输入/输出功能	SPGGIO	-	-

11.1.2 功能

IEC 61850 通用通信输入/输出功能的（SPGGIO）功能用于向变电站内的其他系统或设备发送单个的逻辑信号。

11.1.3 功能模块

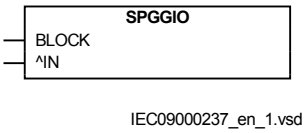


图 106: SPGGIO 功能模块

11.1.4 信号

表 234: SPGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
零序电流	BOOLEAN	0	输入状态

11.1.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

11.1.6 运行原理

当 IEC 61850 通用通信输入/输出功能的（SPGGIO）功能在其输入上接收到一个信号时，它就通过 IEC 61850-8-1 向需要该信号的设备或系统传送该信号。 为了得到该信号，必须使用其他的工 具，参见 工程手册 定义哪个装置或系统的哪个功能模块应当来接收这些信息。

11.2 IEC 61850 通用通信 I/O 功能，16 个输入 SP16GGIO

11.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
IEC 61850 通用通信输入/输出带 16 个输入的功能模块	SP16GGIO	-	-

11.2.2 功能

IEC 61850 通用通信输入/输出功能的带 16 个输入的(SP16GGIO)功能模块用于向变电站内的其他系统或设备发送多达 16 个逻辑信号。

11.2.3 功能模块

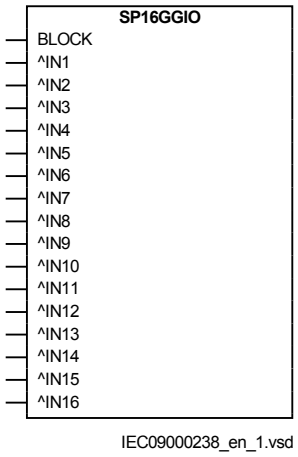


图 107: SP16GGIO 功能模块

11.2.4 信号

表 235: SP16GGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
输入 1	BOOLEAN	0	输入 1 状态
输入 2	BOOLEAN	0	输入 2 状态
输入 3	BOOLEAN	0	输入 3 状态
输入 4	BOOLEAN	0	输入 4 状态
输入 5	BOOLEAN	0	输入 5 状态
输入 6	BOOLEAN	0	输入 6 状态
输入 7	BOOLEAN	0	输入 7 状态
输入 8	BOOLEAN	0	输入 8 状态
输入 9	BOOLEAN	0	输入 9 状态
输入 10	BOOLEAN	0	输入 10 状态
输入 11	BOOLEAN	0	输入 11 状态
输入 12	BOOLEAN	0	输入 12 状态
输入 13	BOOLEAN	0	输入 13 状态
输入 14	BOOLEAN	0	输入 14 状态
输入 15	BOOLEAN	0	输入 15 状态
输入 16	BOOLEAN	0	输入 16 状态

11.2.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

11.2.6 运行原理

在接收输入信号后，IEC 61850 通用通信输入/输出功能的带 16 个输入的(SP16GGIO)功能模块会基于 IEC 61850-8-1 向需要这些信号的设备或系统送出信号。 为了得到该信号，必须使用其他的工 具，参见 工程手册 定义哪个装置或系统的哪个功能模块应当来接收这些信息。

同样，有 16 个输出信号显示每个输入的输入状态，也有或（OR）型输出结合所有的 16 个输入信号。 这些输出信号在参数设定工具（PST）内进行处理。

11.3 IEC 61850 通用通信 I/O 功能 MVGGIO

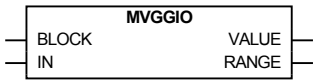
11.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
IEC 61850 通用的通信输入/输出功能	MVGGIO	-	-

11.3.2 功能

IEC 61850 通用通信输入/输出功能的（MVGGIO）功能用于向变电站内的其他系统或设备发送模拟量输出的瞬时值。 也可在同一 IED 内使用该功能模块，对一个模拟量值附加一个 范围 (RANGE)标示，可以允许对该值进行测量监视。

11.3.3 功能模块



IEC09000239_en.vsd

11.3.4 信号

表 236: MVGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
零序电流	REAL	0	输入模拟量

表 237: MVGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
值	REAL	死区值
范围	INTEGER	范围

11.3.5 定值

表 238: MVGGIO 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
基准值	0.001 - 99.000	-	0.001	1.000	基准值与量纲的乘积,作为定值设定基准
量纲	micro milli unit kilo Mega Giga Tera	-	-	unit	基准值倍数
测量死区	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
测量过零死区	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位(0.001%*范围)
高高限	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	500.00	高高限
高限	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	200.00	高限
低限	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	-200.00	低限
低低限	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	-500.00	低低限
最小值	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	-1000.00	最小值
最大值	-5000.00 - 5000.00	%Base	0.01	1000.00	最大值
报告方式	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
测量限制滞后	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)

11.3.6 被监视数据

表 239: MVGGIO 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
VALUE	REAL	-	-	死区值
RANGE	INTEGER	0=Normal 1=High 2=Low 3=High-High 4=Low-Low	-	范围

11.3.7 运行原理

当 IEC 61850 通用通信输入/输出功能的 MVGGIO 功能模块在其输入上接收到一个模拟量信号时，它就给出该信号的瞬时值及其范围，作为该信号的输出值。 同时，它基于 IEC 61850-8-1 向变电站内的其他设备或系统发送该值。

11.4 测量

11.4.1 功能

测量功能用于电力系统的测量、监视，并向本地人机界面、PCM600 内的监视工 具、或例如基于 IEC 61850 向站控层报告所得到的测量值。可以连续监视有功、无功、电流、电压、频率、功率因素等测量值，对电能的高效生产、传输、分 配来说非常重要。 它向系统运行人员提供快速、直截了当的当前电力系统的状况概要。 另外，为了验证仪用互感器（即电流互感器 CT，电压互感器 VT）运行恰当、连接正确，在保护和控制 IED 测试和投运期间，也可利用这些测量值。 在正常运行期间，通过对来自 IED 的测量值与来自其它独立表计的测量值定期比较，可以验证 IED 模拟值 测量回路的正确运行。 最后，还可以藉此验证距离保护功能或是方向过流保护功能方向朝向的正确性。

IED 中所具有的测量值与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

所有测量值可由 4 个可整定的限值来监视，分别是：低低限，低限，高限，高高限。 也支持零箝位归算值，即将在某整定限值以下的测量值强制置 0，以减少输入回路中的噪音影响。 任意定值或参数之间没有关联，无论是功能模块之间还是每个功能模块的信号之间。

零箝位是由 *ZeroDb* 来处理的，每个功能模块的每个信号分开处理。 例如，U12 的零箝位是由 *UL12ZeroDb* （VMMXU 模块内）处理，11 的零箝位是由 *ILZeroDb* （CMMXU 模块内）处理。

当测量值的变化在整定的门槛限值之上，或从上次数值更新之后所有变化量的时间积分超过门槛限值时，可用死区监视向站控层报告所测量的信号值。 测量值也可基于周期性报告方式。

测量功能 CVMMXN 提供下列电力系统参数：

- P、Q 和 S： 三相有功、三相无功和三相视在功率
- PF：功率因素
- U：线电压 幅值
- I：相电流 幅值
- F：电力系统频率

输出值通过本地人机界面显示，是在 **主菜单/测试状态/功能状态/监视/CVMMXN/输出**

测量功能 CMMXU, VNMMXU 和 VMMXU 提供以下物理参数：

- I：相电流（幅值 和相角） (CMMXU)
- U：电压（相对）接地 线电压， 幅值 和相角） (VMMXU, VNMMXU)

可以校准测量功能以达到高于 0.5 级的显示。 它通过用 幅值 5%、 30%及100%的额定电流、 额定电压的幅值、相角补偿来实现。

所提供的电力系统参数与实际的硬件 （TRM） 及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

测量功能 CMSQI 和 VMSQI 提供序分量：

- I：电流序分量（正序、零序、负序的 幅值 和相角）
- U：电压序分量（正序、零序、负序的 幅值 和相角）。

CVMMXN 功能用测量的电流、电压信号的基波相量（即 DFT 值），计算出三相有功量。 根据所选择的定值，测量功率值可以作为瞬时计算值或一个周期的平均值（即低通滤波后的值）。

11.4.2 测量 CVMMXN

11.4.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
主菜单	CVMMXN	P, Q, S, I, U, f	-

11.4.2.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

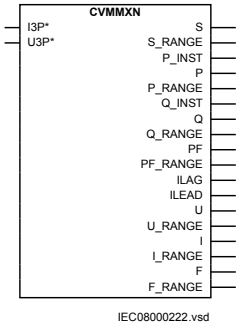


图 108: CVMMXN 功能模块

11.4.2.3 信号

表 240: CVMMXN 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入

表 241: CVMMXN 输出信号

用户名	类型	描述
视在功率	REAL	视在容量幅值
视在功率范围	INTEGER	容量范围等级信号
有功功率瞬时值	REAL	有功功率
有功功率	REAL	有功功率幅值
有功功率范围	INTEGER	有功功率范围等级
无功功率瞬时值	REAL	Reactive power
无功功率	REAL	无功功率幅值
无功功率范围	INTEGER	有功功率范围等级信号
功率因数	REAL	功率因数数值
功率因数范围	INTEGER	功率因数范围等级信号
电流滞后电压	BOOLEAN	电流滞后电压
电流超前电压	BOOLEAN	电流超前电压
电压	REAL	电压幅值
电压范围	INTEGER	电压范围等级信号
电流	REAL	电流幅值
电流范围	INTEGER	电流范围等级信号
频率	REAL	系统频率报告值
频率范围	INTEGER	系统频率范围

11.4.2.4 定值

表 242: CVMMXN 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
测量方式	三相式 两相式测量 正序电压 BC 相间 BC 相 CA 相间 A 相 B 相 C 相	-	-	三相式	选择测量方式
功率比例系数	0.000 - 6.000	-	0.001	1.000	功率比例系数
相位补偿	-180.0 - 180.0	Deg	0.1	0.0	测量信号相位偏移补偿
k 系数	0.00 - 1.00	-	0.01	0.00	功率测量的低通滤波系数
容量低限定值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	80.0	低限定值(%SBase)
容量低低限定值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	60.0	低低限定值(%SBase)
容量最小值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	50.0	最小值(%SBase)
容量最大值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	200.0	最大值(%SBase)
容量报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
有功最小值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-200.0	最小值(%SBase)
有功最大值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	200.0	最大值(%SBase)
有功报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
无功最小值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-200.0	最小值(%SBase)
无功最大值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	200.0	最大值(%SBase)
无功报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
功率因数最小值	-1.000 - 1.000	-	0.001	-1.000	最小值
功率因数最大值	-1.000 - 1.000	-	0.001	1.000	最大值
功率因数报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
电压最小值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	50.0	最小值(%UB)
电压最大值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	200.0	最大值(%UB)
电压报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
最小值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	50.0	最小值(%IB)
最大值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	200.0	最大值(%IB)

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电流报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式
频率最小值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	0.000	最小值
频率最大值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	70.000	最大值
频率报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	周期型	报告方式

表 243: CVMMXN 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
容量报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
容量零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位(0.001%*范围)
容量高高限定值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	150.0	高高限定值(%SBase)
容量高限定值	0.0 - 2000.0	%SB	0.1	120.0	高限定值(%SBase)
有功高高限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	150.0	高高限定值(%SBase)
容量滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
有功功率报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
有功零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
有功高限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	120.0	高限定值(%SBase)
有功低限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-120.0	低限定值(%SBase)
有功低低限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-150.0	低低限定值(%SBase)
有功滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
无功功率报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
无功零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
无功高高限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	150.0	高高限定值(%SBase)
无功高限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	120.0	高限定值(%SBase)
无功低限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-120.0	低限定值(%SBase)
无功低低限定值	-2000.0 - 2000.0	%SB	0.1	-150.0	低低限定值(%SBase)
无功滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
功率因数报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
功率因数零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
功率因数高高限值	-1.000 - 1.000	-	0.001	1.000	高高限(物理值)
功率因数高限值	-1.000 - 1.000	-	0.001	0.800	高限(物理值)
功率因数低限值	-1.000 - 1.000	-	0.001	-0.800	低限(物理值)
功率因数低低限值	-1.000 - 1.000	-	0.001	-1.000	低低限(物理值)

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
功率因数滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
电压报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
电压零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
电压高高限值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	150.0	高高限值(%UB)
电压高限值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	120.0	高限值(%UB)
电压低限值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	80.0	低限值(%UB)
电压低低限值	0.0 - 200.0	%UB	0.1	60.0	低低限值(%UB)
电压滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
电流幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
电流零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
电流高高限值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	150.0	高高限值(%IB)
电流高限值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	120.0	高限值(%IB)
电流低限值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	80.0	低限值(%IB)
电流低低限值	0.0 - 500.0	%IB	0.1	60.0	低低限值(%IB)
电流滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
频率报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
频率零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
频率高高限定值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	65.000	高高限(物理值)
频率高限定值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	63.000	高限(物理值)
频率低限定值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	47.000	低限(物理值)
频率低低限定值	0.000 - 100.000	Hz	0.001	45.000	低低限(物理值)
频率滞后值	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	百分比表示的滞后值(对所有限值一样)
电压幅值校正系数 5	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	电压幅值在 5%Ur 处校正系数
电压幅值校正系数 30	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	电压幅值在 30%Ur 处校正系数
电压幅值校正系数 100	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	电压幅值在 100%Ur 处校正系数
电流幅值补偿系数 5	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 5%Ir 处补偿系数
电流幅值补偿系数 30	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 30%Ir 处补偿系数
电流幅值补偿系数 100	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 100%Ir 处补偿系数
电流相位补偿系数 5	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 5%Ir 处补偿系数
电流相位补偿系数 30	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 30%Ir 处补偿系数
电流相位补偿系数 100	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 100%Ir 处补偿系数

11.4.2.5 被监视数据

表 244: CVMMXN 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
S	REAL	-	MVA	视在容量幅值
P	REAL	-	MW	有功功率幅值
Q	REAL	-	MVAr	无功功率幅值
PF	REAL	-	-	功率因数数值
U	REAL	-	kV	电压幅值
I	REAL	-	A	电流幅值
F	REAL	-	Hz	系统频率报告值

11.4.3 相电流测量 CMMXU

11.4.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
相电流测量	CMMXU	I	-

11.4.3.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

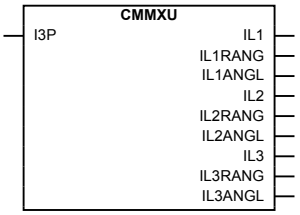


图 109: CMMXU 功能模块

11.4.3.3 信号

表 245: CMMXU 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入

表 246: CMMXU 输出信号

用户名	类型	描述
A 相电流	REAL	A 相电流幅值
A 相电流范围	INTEGER	Ia 幅值范围
A 相电流相位	REAL	A 相电流相位
B 相电流	REAL	B 相电流幅值
B 相电流范围	INTEGER	Ib 幅值范围
B 相电流相位	REAL	B 相电流相位
C 相电流	REAL	C 相电流幅值
C 相电流范围	INTEGER	Ic 幅值范围
C 相电流相位	REAL	C 相电流相位

11.4.3.4 定值

表 247: CMMXU 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
相电流幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
电流最大值	0 - 500000	A	1	1300	最大值
电流报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
线电流相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

表 248: CMMXU 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电流零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
电流高高限电流定值	0 - 500000	A	1	1200	高高限(物理值)
电流高限电流定值	0 - 500000	A	1	1100	高限(物理值)
电流低限电流定值	0 - 500000	A	1	0	低限(物理值)
电流低低限电流定值	0 - 500000	A	1	0	低低限(物理值)
电流最小值	0 - 500000	A	1	0	最小值
电流滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
电流幅值补偿系数 5	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 5%Ir 处补偿系数
电流幅值补偿系数 30	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 30%Ir 处补偿系数
电流幅值补偿系数 100	-10.000 - 10.000	%	0.001	0.000	幅值 100%Ir 处补偿系数
续下页					

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电流相位补偿系数 5	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 5%Ir 处补偿系数
电流相位补偿系数 30	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 30%Ir 处补偿系数
电流相位补偿系数 100	-10.000 - 10.000	Deg	0.001	0.000	相位 100%Ir 处补偿系数

11.4.3.5 被监视数据

表 249: CMMXU 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IL1	REAL	-	A	A 相电流幅值
IL1ANGL	REAL	-	deg	A 相电流相位
IL2	REAL	-	A	B 相电流幅值
IL2ANGL	REAL	-	deg	B 相电流相位
IL3	REAL	-	A	C 相电流幅值
IL3ANGL	REAL	-	deg	C 相电流相位

11.4.4 线电压测量 VMMXU

11.4.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
线电压测量	VMMXU	U	-

11.4.4.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

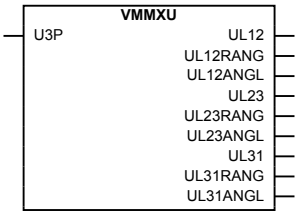


图 110: VMMXU 功能模块

11.4.4.3 信号

表 250: VMMXU 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入

表 251: VMMXU 输出信号

用户名	类型	描述
Uab	REAL	Uab 测量幅值
Uab 幅值范围	INTEGER	Uab 幅值范围
Uab 相位	REAL	Uab 测量相位
Ubc	REAL	Ubc 测量幅值
Ubc 幅值范围	INTEGER	Ubc 幅值范围
Ubc 相位	REAL	Ubc 测量相位
Uca	REAL	Uca 测量幅值
Uca 幅值范围	INTEGER	Uca 幅值范围等级信号
Uca 相位	REAL	Uca 测量相位

11.4.4.4 定值

表 252: VMMXU 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
线电压幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
线电压最大值	0 - 4000000	V	1	170000	最大值
线电压报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
线电压相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

表 253: VMMXU 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
线电压零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
线电压高高限定值	0 - 4000000	V	1	160000	高高限(物理值)
线电压高限定值	0 - 4000000	V	1	150000	高限(物理值)
线电压低限定值	0 - 4000000	V	1	125000	低限(物理值)

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
线电压低低限定值	0 - 4000000	V	1	115000	低低限(物理值)
线电压最小值	0 - 4000000	V	1	0	最小值
线电压滞后百分比	0.000 - 100.000	V	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样

11.4.4.5 被监视数据

表 254: VMMXU 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
UL12	REAL	-	kV	Uab 测量幅值
UL12ANGL	REAL	-	deg	Uab 测量相位
UL23	REAL	-	kV	Ubc 测量幅值
UL23ANGL	REAL	-	deg	Ubc 测量相位
UL31	REAL	-	kV	Uca 测量幅值
UL31ANGL	REAL	-	deg	Uca 测量相位

11.4.5 电流序分量测量 CMSQI

11.4.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
电流序分量测量	CMSQI	I1, I2, I0	-

11.4.5.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

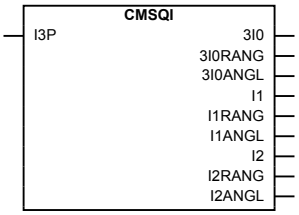


图 111: CMSQI 功能模块

11.4.5.3 信号

表 255: CMSQI 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入

表 256: CMSQI 输出信号

用户名	类型	描述
零序电流	REAL	零序电流幅值
零序电流范围	INTEGER	零序电流范围等级信号
零序电流相位	REAL	零序电流相位
正序电流	REAL	正序电流幅值
正序电流范围	INTEGER	正序电流范围等级信号
正序电流相位	REAL	正序电流相位
负序电流	REAL	负序电流幅值
负序电流范围	INTEGER	负序电流范围等级信号
负序电流相位	REAL	负序电流相位

11.4.5.4 定值

表 257: CMSQI 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
零序电流幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
零流最小值	0 - 500000	A	1	0	最小值
零流最大值	0 - 500000	A	1	3300	最大值
零流报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
零流滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
零流相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
正序电流幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
正序电流最小值	0 - 500000	A	1	0	最小值
正序电流最大值	0 - 500000	A	1	1300	最大值
正序电流报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
正序电流相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
负序电流幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
负序电流最小值	0 - 500000	A	1	0	最小值
负序电流最大值	0 - 500000	A	1	1300	最大值
负序电流报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
负序电流滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
负序电流相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

表 258: CMSQI 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
零序电流零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
零流高高限定值	0 - 500000	A	1	3600	高高限(物理值)
零流高限定值	0 - 500000	A	1	3300	高限(物理值)
零流低限定值	0 - 500000	A	1	0	低限(物理值)
零流低低限定值	0 - 500000	A	1	0	低低限(物理值)
正序电流零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
正序电流高高限定值	0 - 500000	A	1	1200	高高限(物理值)
正序电流高限定值	0 - 500000	A	1	1100	高限(物理值)
正序电流低限定值	0 - 500000	A	1	0	低限(物理值)
正序电流低低限定值	0 - 500000	A	1	0	低低限(物理值)
正序电流滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
负序电流零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
负序电流高高限定值	0 - 500000	A	1	1200	高高限(物理值)
负序电流高限定值	0 - 500000	A	1	1100	高限(物理值)
负序电流低限定值	0 - 500000	A	1	0	低限(物理值)
负序电流低低限定值	0 - 500000	A	1	0	低低限(物理值)

11.4.5.5 被监视数据

表 259: CMSQI 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
3I0	REAL	-	A	零序电流幅值
3I0ANGL	REAL	-	deg	零序电流相位
I1	REAL	-	A	正序电流幅值
续下页				

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
I1ANGL	REAL	-	deg	正序电流相位
I2	REAL	-	A	负序电流幅值
I2ANGL	REAL	-	deg	负序电流相位

11.4.6 电压序分量测量 VMSQI

11.4.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
序电压测量	VMSQI	U1, U2, U0	-

11.4.6.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

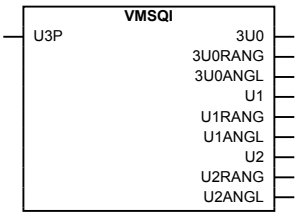


图 112: VMSQI 功能模块

11.4.6.3 信号

表 260: VMSQI 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入

表 261: VMSQI 输出信号

用户名	类型	描述
3U0	REAL	3U0 的测量幅值
3U0 幅值范围	INTEGER	3U0 幅值范围等级信号
3U0 相位	REAL	3U0 测量相角
续下页		

用户名	类型	描述
U1	REAL	U1 测量幅值
U1 幅值范围	INTEGER	U1 幅值范围等级信号
U1 相位	REAL	U1 测量相位
U2	REAL	U2 测量幅值
U2 幅值范围	INTEGER	U2 幅值范围等级信号
U2 相位	REAL	U2 测量相位

11.4.6.4 定值

表 262: VMSQI 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
零序电压幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
3U0 最小值	0 - 2000000	V	1	0	最小值
3U0 最大值	0 - 2000000	V	1	318000	最大值
3U0 报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
3U0 滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
零序电压相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
正序电压幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
U1 最小值	0 - 2000000	V	1	0	最小值
U1 最大值	0 - 2000000	V	1	106000	最大值
U1 报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
正序电压相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
负序电压幅值报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)
U2 最小值	0 - 2000000	V	1	0	最小值
U2 最大值	0 - 2000000	V	1	106000	最大值
U2 报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
U2 滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
负序电压相位报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

表 263: VMSQI 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
3U0 零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位
3U0 高高限定值	0 - 2000000	V	1	288000	高高限(物理值)
3U0 高限定值	0 - 2000000	V	1	258000	高限(物理值)
3U0 低限定值	0 - 2000000	V	1	213000	低限(物理值)
3U0 低低限定值	0 - 2000000	V	1	198000	低低限(物理值)
U1 零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
U1 高高限定值	0 - 2000000	V	1	96000	高高限(物理值)
U1 高限定值	0 - 2000000	V	1	86000	高限(物理值)
U1 低限定值	0 - 2000000	V	1	71000	低限(物理值)
U1 低低限定值	0 - 2000000	V	1	66000	低低限(物理值)
U1 滞后百分比	0.000 - 100.000	%	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
U2 零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零值显示数值范围
U2 高高限定值	0 - 2000000	V	1	96000	高高限(物理值)
U2 高限定值	0 - 2000000	V	1	86000	高限(物理值)
U2 低限定值	0 - 2000000	V	1	71000	低限(物理值)
U2 低低限定值	0 - 2000000	V	1	66000	低低限(物理值)

11.4.6.5 被监视数据

表 264: VMSQI 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
3U0	REAL	-	kV	3U0 的测量幅值
3U0ANGL	REAL	-	deg	3U0 测量相角
U1	REAL	-	kV	U1 测量幅值
U1ANGL	REAL	-	deg	U1 测量相位
U2	REAL	-	kV	U2 测量幅值
U2ANGL	REAL	-	deg	U2 测量相位

11.4.7 相电流测量 VNMMXU

11.4.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
相电压测量	VNMMXU	U	-

11.4.7.2 功能模块

IED 中所具有的功能模块与实际的硬件（TRM）以及 PCM600 中所作的逻辑配置有关。

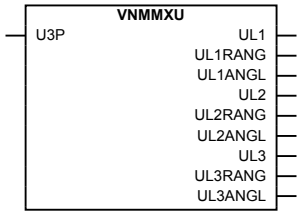


图 113: VNMMXU 功能模块

11.4.7.3 信号

表 265: VNMMXU 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电压组输入	GROUP SIGNAL	-	电压组输入

表 266: VNMMXU 输出信号

用户名	类型	描述
Ua	REAL	Ua 报告幅值
Ua 幅值范围	INTEGER	Ua 幅值范围
Ua 相位	REAL	Ua 测量相位
Ub	REAL	Ub 报告幅值
Ub 幅值范围	INTEGER	Ub 幅值范围
Ub 相位	REAL	Ub 测量相位
Uc	REAL	Uc 报告幅值
Uc 幅值范围	INTEGER	Uc 幅值范围
Uc 相位	REAL	Uc 测量相位

11.4.7.4 定值

表 267: VNMMXU 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	设置功能投退
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
电压报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电压最大值	0 - 2000000	V	1	106000	最大值
电压报告类型	周期型 死区 时间积分	-	-	死区	报告方式
电压滞后百分比	0.000 - 100.000	V	0.001	5.000	滞后百分比,对所有限值都一样
电压相角报告定值	1 - 300	Type	1	10	与报告方式有关,对周期型为报告周期(s),对死区型为测量范围百分比(%),对时间积分型为变化率(%s)

表 268: VNMMXU 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
电压零值显示定值	0 - 100000	m%	1	500	零点钳位(0.001%*范围)
电压高高限值	0 - 2000000	V	1	96000	高高限(物理值)
电压高限值	0 - 2000000	V	1	86000	高限(物理值)
电压低限值	0 - 2000000	V	1	71000	低限(物理值)
电压低低限值	0 - 2000000	V	1	66000	低低限(物理值)
电压最小值	0 - 2000000	V	1	0	最小值

11.4.7.5 被监视数据

表 269: VNMMXU 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
UL1	REAL	-	kV	Ua 报告幅值
UL1ANGL	REAL	-	deg	Ua 测量相位
UL2	REAL	-	kV	Ub 报告幅值
UL2ANGL	REAL	-	deg	Ub 测量相位
UL3	REAL	-	kV	Uc 报告幅值
UL3ANGL	REAL	-	deg	Uc 测量相位

11.4.8 运行原理

11.4.8.1 测量监视

保护、控制、监视 IED 具有测量功能，并能对预处理模块所得到的电流、电压信息作进一步处理。 根据 IED 类型及内置选项的不同，所处理的交流测量量的数目也不尽一样。

用户可在不同位置得到所测量的信息：

- 本地，通过本地人机界面（LHMI）
- 远方，用 PCM600 内的监视工具或通过站总线
- 内部，通过将 模拟量 输出与故障报告相连

参考相角

所有的相角均相对于定义的基准通道表示。 通用定值参数 *相角参考通道（PhaseAngleRef）* 定义了基准. 其中 *相角参考通道（PhaseAngleRef）* 是在本地人机界面（LHMI）的： **配置/模拟量模块/模拟量基准通道。** channel service values.

零点箝位

对在零点箝位限值以下的测量值强制置 0。 这样可以不考虑输入信号中的噪音。 零点箝位限值是一个通用设定（*XZeroDb* 其中 X 等于 S、P、Q、PF、U, I, F, IL1-3, UL1-3, UL12-31, I1, I2, 3I0, U1, U2 或者 3U0). 应注意， 此测量监视的零点箝位的优先权可能会低于用于测量值的零点箝位，这些位于 CVMMXN.

测量量连续监视

用户可以通过的 4 个定义的动作门槛值，对每个功能中的测量量进行连续地监视， 见图 114. 监视有两种运行模式：

- 过功能， 当测量电流超过高限(*XHiLim*）或高高限（*XHiHiLim*）的预设值时
- 欠功能，当测量电流降低至低于低限（*XLowLim*）或低低限（*XLowLowLim*）的预设值时

X_RANGE 显示在图 114.

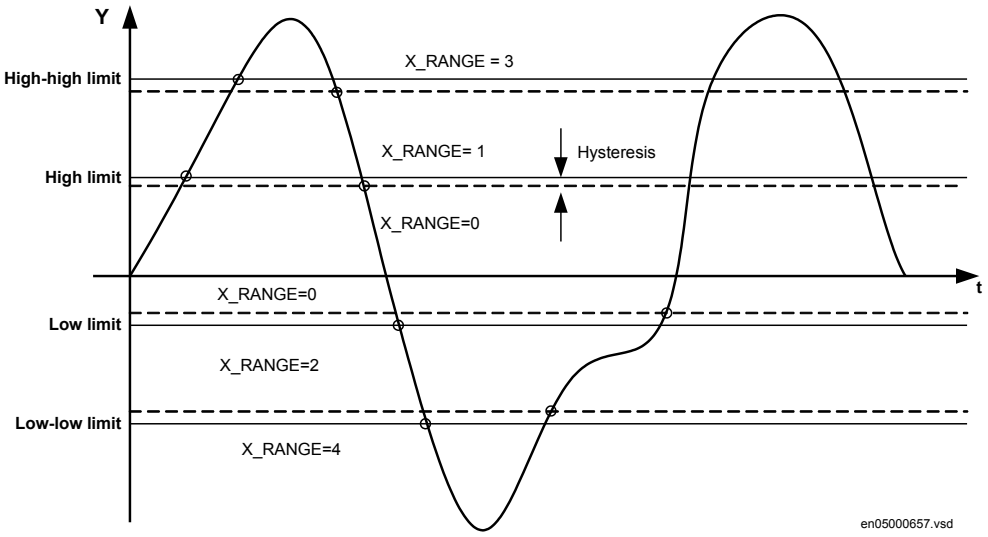


图 114: 动作限值表示

每个 模拟量 输出都有一个对应的监视水平输出（X_RANGE）。 输出信号为 0-4 之间的一个整数（0： 正常，1： 高于高限，3：高于高高限，2：低于低限，4： 低于低低限）。 可将输出与测量扩展功能模块 （XP (RANGE_XP)） 相连，得到用开关量信号表示的测量监视。

功能输出信号的逻辑值变化依据图 114.

用户可设定迟滞（*XLimHyst*），它确定动作值与复归值在每个动作点的差值，对每个测量通道分别有很宽的范围。 在一个通道内，该迟滞值为所有动作值公用。

测量量的实际值

可以就地、远方得到测量量的实际值。 对每个独立测量通道，其测量是连续的，但向高层报告的值取决于所选择的报告方式。 可以有下列基本的报告方式：

- 周期报告（*Cyclic*）
- 幅值 静区监视（*Dead band*）
- 积分静区监视（*Int deadband*）

周期报告

测量值周期性报告的显示样式是依照所选的整定（*XRepTyp*）. 测量通道报告的值与 幅值 静区报告或积分静区报告无关。

除了普通的周期报告，当测量值超过任意的定义门槛限值，IED 也会自发报告。

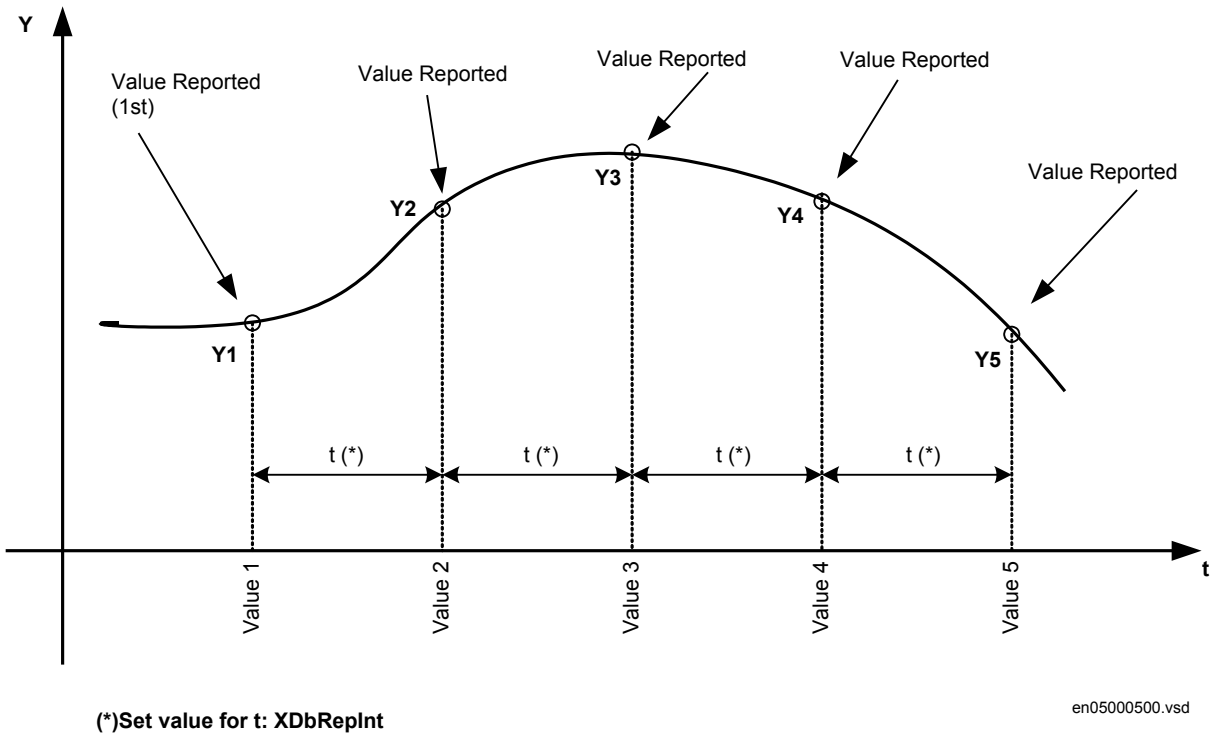


图 115: 周期报告

幅值静区监视

如果测量值同上一次报告值相比发生变化，且变化大于用户设定（*XZeroDb*）的预定义限值±ΔY，则在新的测量检测到这种变化时，测量通道向高层次报

告该新值。 这将信息流限制到所需的最小值。 图 116 表示的是 幅值 静区监视的例子。 该画进行了简化： 处理不连续，而是彼此相隔一个执行周期的时间间隔对测量值进行评估。

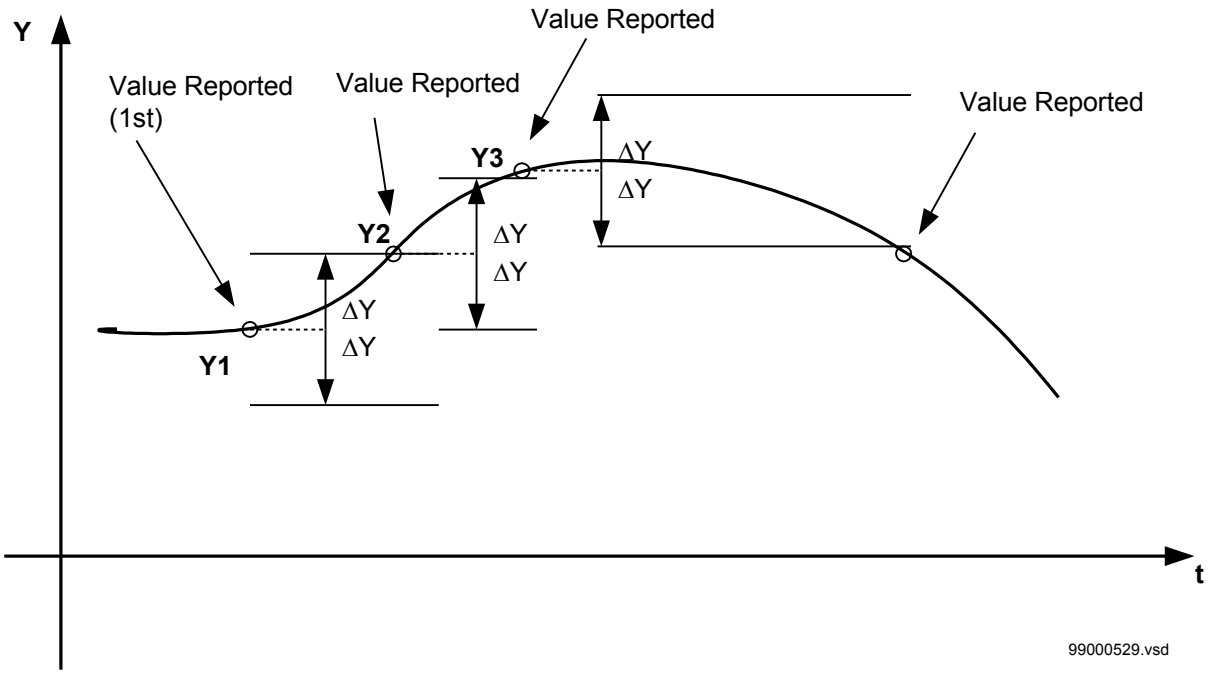


图 116:　　幅值 静区监视报告

在新值报告后，自动在其周围设定±ΔY 的限制静区。 只有当测量量的变化大于±ΔY 设定限值定义的值时才报告新值。 即使选择了幅值静区监视报告，也会有 30s 的“背景”周期报告

积分静区监视报告

如果所有变化量的时间积分超过预设定限值（*XZeroDb*），就报告测量值，见图 117，显示了积分静区监视报告例子。 该画进行了简化： 处理不连续，而是彼此相隔一个执行周期的时间间隔对测量值进行评估。

上一次报告的值，图 117 中的 Y1 作为下一步测量的基值。 计算上一次报告值与新测量值之差，并乘上时间的增量（离散积分）。 将这些积分的绝对值相加直至超过预设定值。 直到计算到 Y2 超过预设定值时，就对该值进行报告，并将其设为下一个测量的新基值（也对 Y3、Y4、Y5 值）。

积分静区监视特别适用于监视变化较小、持续时间相对较长的信号。 即使选择了积分静区监视报告，也会有 30s 的“背景”周期报告

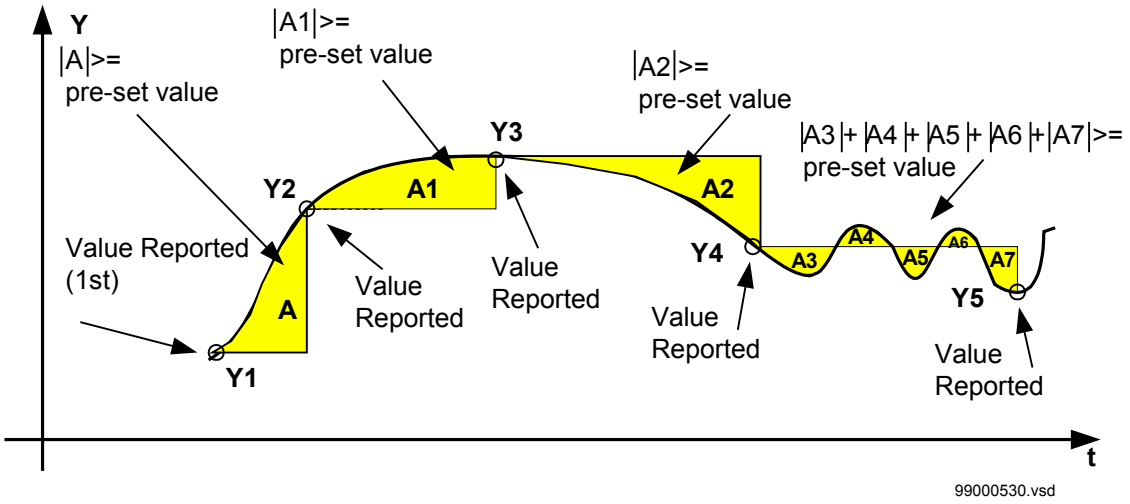


图 117:　　积分静区监视的报告

11.4.8.2　测量 CVMMXN

运行模式

在配置工具中（组信号），应将测量功能与三相电流、三相电压输入相连，根据电压互感器 VT 与 IED 相连的可用输出，可以用 9 种不同的模式测量、计算上述变量。 终端用户可通过参数设定，自由地选择在保护功能中将使用所具有的 9 种测量模式中的哪一种来处理。 所具有的选项汇总在下表中：

	参数“模式”（"Mode"）设定值	三相功率计算的复数计算公式	电压、电流幅值计算所用的公式	备注
1	L1, L2, L3	$\overline{S} = \overline{U_{L1}} \cdot \overline{I_{L1}^*} + \overline{U_{L2}} \cdot \overline{I_{L2}^*} + \overline{U_{L3}} \cdot \overline{I_{L3}^*}$	$U = (\lvert\overline{U_{L1}}\rvert + \lvert\overline{U_{L2}}\rvert + \lvert\overline{U_{L3}}\rvert)/\sqrt{3}$ $I = (\lvert\overline{I_{L1}}\rvert + \lvert\overline{I_{L2}}\rvert + \lvert\overline{I_{L3}}\rvert)/3$	当具有 3 个相-地 电压时使用
2	Arone	$\overline{S} = \overline{U_{L1L2}} \cdot \overline{I_{L1}^*} - \overline{U_{L2L3}} \cdot \overline{I_{L3}^*}$ （等式 55）	$U = (\lvert\overline{U_{L1L2}}\rvert + \lvert\overline{U_{L2L3}}\rvert)/2$ $I = (\lvert\overline{I_{L1}}\rvert + \lvert\overline{I_{L3}}\rvert)/2$ （等式 56）	当具有 2 个线电压时使用
3	PosSeq	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U_{PosSeq}} \cdot \overline{I_{PosSeq}^*}$ （等式 57）	$U = \sqrt{3} \cdot \lvert\overline{U_{PosSeq}}\rvert$ $I = \lvert\overline{I_{PosSeq}}\rvert$ （等式 58）	仅当测量对称的三相功率时使用

续下页

	参数“模式”（"Mode"）设定值	三相功率计算的复数计算公式	电压、电流幅值计算所用的公式	备注
4	L1L2	$\overline{S} = \overline{U_{L1L2}} \cdot (\overline{I_{L1}^{*}} - \overline{I_{L2}^{*}})$ （等式 59）	$U = \left\lvert \overline{U_{L1L2}} \right\rvert$ $I = (\left\lvert \overline{I_{L1}} \right\rvert + \left\lvert \overline{I_{L2}} \right\rvert)/2$ （等式 60）	当只有 U_{L1L2} 线电压时使用
5	L2L3	$\overline{S} = \overline{U_{L2L3}} \cdot (\overline{I_{L2}^{*}} - \overline{I_{L3}^{*}})$ （等式 61）	$U = \left\lvert \overline{U_{L2L3}} \right\rvert$ $I = (\left\lvert \overline{I_{L2}} \right\rvert + \left\lvert \overline{I_{L3}} \right\rvert)/2$ （等式 62）	当只有 U_{L2L3} 线电压时使用
6	L3L1	$\overline{S} = \overline{U_{L3L1}} \cdot (\overline{I_{L3}^{*}} - \overline{I_{L1}^{*}})$ （等式 63）	$U = \left\lvert \overline{U_{L3L1}} \right\rvert$ $I = (\left\lvert \overline{I_{L3}} \right\rvert + \left\lvert \overline{I_{L1}} \right\rvert)/2$ （等式 64）	当只有 U_{L3L1} 线电压时使用
7	L1	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U_{L1}} \cdot \overline{I_{L1}^{*}}$ （等式 65）	$U = \sqrt{3} \cdot \left\lvert \overline{U_{L1}} \right\rvert$ $I = \left\lvert \overline{I_{L1}} \right\rvert$ （等式 66）	当只有 U_{L1} 相-地 电压时使用
8	L2	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U_{L2}} \cdot \overline{I_{L2}^{*}}$ （等式 67）	$U = \sqrt{3} \cdot \left\lvert \overline{U_{L2}} \right\rvert$ $I = \left\lvert \overline{I_{L2}} \right\rvert$ （等式 68）	当只有 U_{L2} 相-地 电压时使用
9	L3	$\overline{S} = 3 \cdot \overline{U_{L3}} \cdot \overline{I_{L3}^{*}}$ （等式 69）	$U = \sqrt{3} \cdot \left\lvert \overline{U_{L3}} \right\rvert$ $I = \left\lvert \overline{I_{L3}} \right\rvert$ （等式 70）	当只有 U_{L3} 相-地 电压时使用
* 表示表示复数共轭值				

应注意的是，只能在前两个运行模式，即模式 1 与模式 2 中，测量功能才能够计算正确的三相功率。 在其他的运行模式，即模式 3 到 9 中计算的三相功率是基于电力系统完全对称的假设。 一旦计算出复数的视在功率，则可以按下式计算出 P、Q、S、与 PF。

$$P = \mathrm{Re}(\overline{S})$$

（等式 71）

$$Q = \mathrm{Im}(\overline{S})$$

（等式 72）

$$S = \left|\overline{S}\right| = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

(等式 73)

$$PF = \cos\varphi = \frac{P}{S}$$

(等式 74)

除了功率因素值，保护功能提供有 2 个开关量输出信号以指示电流相量与电压相量之间的相角关系。 当电流相量滞后于电压相量时，开关量输出信号电流滞后（ILAG）置为 1。 当电流相量超前于电压相量时，开关量输出信号电流超前（ILAG）置为 1。

每个 模拟量 输出都有一个对应的监视水平输出（X_RANGE）。 输出信号为 0-4 之间的一个整数，见章节 "测量监视".

模拟输入量校正

在 CVMMXN 功能中所用的测量电流、电压可经校正达到 0.5 级的测量精度。它通过用 5%、 30%及 100%的额定电流、额定电压的 幅值 和相角补偿来实现。 在 5%以下的补偿及 100%以上的补偿为常量，在其之间的补偿为线性，例子见图 118.

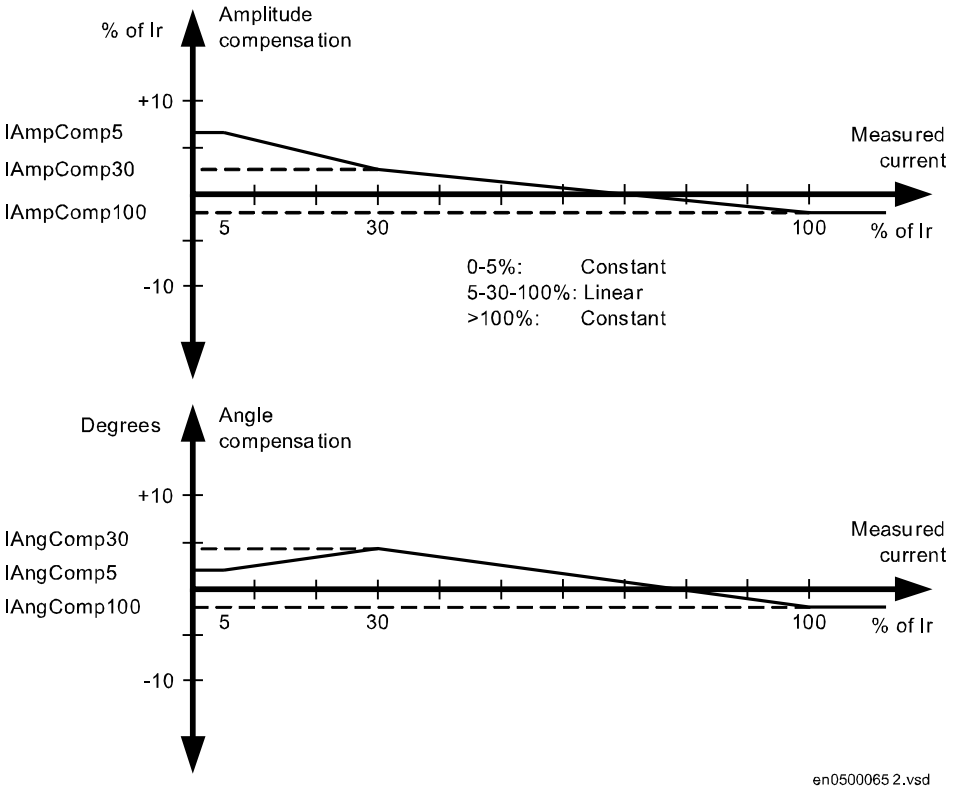


图 118: 校正曲线

组信号中的第一个电流、电压将作为参考量，并对相关的输入信号使用 幅值和相角补偿。

低通滤波

为了使噪音信号对测量的影响降至最小，可对 P、Q、S、 U、I 及功率因素测量值进行递归低通滤波。 这会减慢对测量量阶跃变化的测量响应。 滤波按下列递归公式进行：

$$X = k \cdot X_{Old} + (1-k) \cdot X_{Calculated}$$

(等式 75)

其中：

X	为保护功能给出的新测量值（即 P、Q、S、 UI 或 P）
X_{Old}	为前一个执行周期由测量功能所给出的测量值
$X_{Calculated}$	为当前执行周期中所计算出的新值
k	为终端用户可设定的参数，其影响滤波性能

参数 *k* 的缺省值为 0.00。 用这个值，立即给出不经过任何滤波的新计算值（即，不带任何延时）。 当 *k* 设为大于 0 的数值时，开放滤波功能。 对每个应用，应分别确定适当的 *k* 值。 典型值为 *k* =0.14.

零点箝位

为了避免在不出现电流或电压信号时有错误的测量，电流电压测量的 幅值 水平强制置 0。 当电流、电压测量中的任一个自动强制置为 0 时，功率（即 P、Q、S）及功率因素测量值也强制置 0。 因为在 CVMMXN 功能中所含的测量监视功能会使用这些值，所以零值箝位也影响后续的监视（注意测量监视功能内的零点箝位方式，见章节 "测量监视").

补偿方式

为了对整个测量回路中较小的 幅值 和相角误差进行补偿（即电流互感器 CT 误差、电压互感器 VT 误差、IED 输入变换器的误差等），，可以在现场对测量系统进行校正。 这可以通过设定复数常量来实现，该常量在保护功能内部用于同计算的复数视在功率 S 相乘。用 幅值 （整定参数 *PowAmpFact*，缺省值是 1.000）和角度（整定参数 *PowAngComp*，缺省值是 0.0 度）来设定这个常量。 这两个参数的缺省值这样设置对内部计算的值不产生影响（即复数常量为缺省值 1）。 用这种校正方式，对特定的运行范围（例如额定功率附近），可在现场进行校正。 然而，进行这种校正需要外部有高精度等级的功率表。

方向性

CTStartPoint 定义了电流互感器 CT 的接地点是朝向还是背离监视的保护对象。 若设置正确，功率测量方向总是朝向被保护对象的。

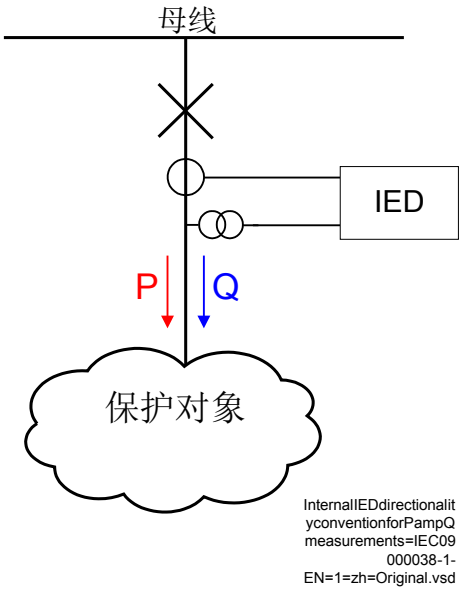


图 119: 对 P、Q 测量的 IED 内部方向惯例

实际上意味着，当有功、无功从母线流向被保护对象时，其值为正，当有功、 无功从被保护对象流向母线时，其值为负。

在一些应用中，例如，在电力变压器的二次侧进行功率测量时，在终端用户看来，对有功、无功的测量，实现上可能需要有相反的方向惯例。 这可以通过将定值参数 *PowAngComp* 设为 180.0 度很容易地实现。 采用这种设定， 当有功、无功从被保护对象流向母线时，其值为正。

频率

在测量功能模块内，实际上不计算频率。 它简单地从预处理模块中得到，然后就从测量模块作为输出给出。

11.4.8.3 相电流测量 CMMXU

在配置工具中，必须将 CMMXU 功能模块与三相电流输入相连才可用。 功能中所处理的电流可校正到 0.5 级的测量精度，以输出及 IEC61850 的内部使用。。它通 过进行 5%、30%、100%的额定电流 幅值 和相角补偿来实现。 在 5%以下的补偿及 100%以上的补偿为常量，在其之间的补偿为线性，例子见上图 118 above.

在输出上可得到相电流（幅值 和相角），每个 幅值 输出都有一个对应的监视水平输出（ILx_RANG）。 监视输出信号为 0-4 之间的一个整数，见章节 "测量监视".

11.4.8.4 线电压和相电压测量 VMMXU/VNMMXU

在配置工具中，必须将电压功能模块与三相电压输入相连才可用。 对电压校正到 0.5 级而言，处理方式与电流相同，见上节。

在输出上可以得到电压（相电压或线电压， 幅值 和相角），并且每个 幅值输出都有一个对应的监视水平输出（ULxy_RANG). 监视输出信号为 0-4 之间的一个整数，见章节 "测量监视".

11.4.8.5 电压电流序分量测量 VMSQI/CMSQI

在配置工具中，必须将测量功能模块与三相电流(CMSQI) 或电压(VMSQI) 输入相连才可用。 在测量功能模块内除了 XRANG 以外不会计算输出。并且，不可以对信号进行校正。 其由预处理模块得到输入信号，并传给对应的输出。

在输出上可有正序、负序、3 倍的零序分量输出（电压、电流， 幅值 和相角）。 每个 幅值 输出都有一个对应的监视水平输出（X_RANGE）。 输出信号为 0-4 之间的一个整数，见章节 "测量监视".

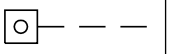
11.4.9 技术数据

表 270: CVMMXN 技术参数

功能	范围或值	精确度
频率	(0.95-1.05) × f_r	± 2.0 mHz
电流	(0.2-4.0) × I_r	± 0.5%I_r , I≤ I_r ± 0.5% I, I > I_r

11.5 事件计数器 CNTGGIO

11.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
事件计数器	CNTGGIO		-

11.5.2 功能性

事件计数器功能由 6 个计数器组成，用于存储每个计数器被激活的次数。

11.5.3 功能模块

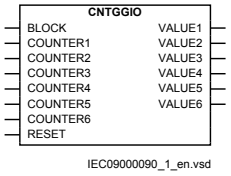


图 120: CNTGGIO 功能模块

11.5.4 信号

表 271: CNTGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
计数器 1	BOOLEAN	0	计数器 1 输入信号
计数器 2	BOOLEAN	0	计数器 2 输入信号
计数器 3	BOOLEAN	0	计数器 3 输入信号
计数器 4	BOOLEAN	0	计数器 4 输入信号
计数器 5	BOOLEAN	0	计数器 5 输入信号
计数器 6	BOOLEAN	0	计数器 6 输入信号
复归	BOOLEAN	0	复归功能

表 272: CNTGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
计数值 1	INTEGER	计数器 1 计数值
计数值 2	INTEGER	计数器 2 计数值
计数值 3	INTEGER	计数器 3 计数值
计数值 4	INTEGER	计数器 4 计数值
计数值 5	INTEGER	计数器 5 计数值
计数值 6	INTEGER	计数器 6 计数值

11.5.5 定值

表 273: CNTGGIO 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入

11.5.6 被监视数据

表 274: CNTGGIO 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
VALUE1	INTEGER	-	-	计数器 1 计数值
VALUE2	INTEGER	-	-	计数器 2 计数值
VALUE3	INTEGER	-	-	计数器 3 计数值
VALUE4	INTEGER	-	-	计数器 4 计数值
VALUE5	INTEGER	-	-	计数器 5 计数值
VALUE6	INTEGER	-	-	计数器 6 计数值

11.5.7 运行原理

事件计数器（CNTGGIO）有 6 个计数输出。 CNTGGIO 存储每个输入被激活的次数。 一旦输入被激活，这 6 个输入的计数器存储器就会更新，给出该输入被激活的总次数。 最大的计数速度为每秒 10 个脉冲。 最大计数值为 10000。对 10000 以上的计数，计数器将停止在 10000 处，并且不进行重启动。

为了使闪存不会因过多次写入而磨损，本产品有机制来限制每段时间周期的写入次数。 但是这样会使得在闪存中存入新值要花费很长时间，多达几分钟。并且要是在辅助电源中断前，一个新的 CNTGGIO 值没有存储，就会丢失。 但辅助电源中断时，闪存内的 CNTGGIO 存储值不会丢失。

该功能模块同样有一个闭锁（BLOCK）输入。 激活这个输入，则所有 6 个输入都会被闭锁。 例如，在测试状态时，该输入可用于闭锁计数器。该功能模块同样有一个复归（RESET）输入。 激活这个输入，则所有 6 个输入都会被复归为 0。

可以通过 PCM 600 配置所有的输入。

11.5.7.1 报告

可通过本地人机界面（LHMI）读取计数器的内容。

可在本地人机界面（LHMI）中和一个开关量输入上， 对计数器进行复归。

也可以远程读取内容，例如通过 IEC 61850 客户端。 计数器的内容也可以测量值的形式显示在本地人机界面（LHMI）的显示器上。

11.5.8 技术数据

表 275: CNTGGIO 技术参数

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	-

11.6 故障报告

11.6.1 功能性

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。

故障报告功能是装置的基本功能，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
- 故障定位

就配置、启动条件、记录时间、大存储容量而言，该功能具有极大的灵活性。

如果 AxRADR 或 BxRBDR 功能模块的某一被设定为故障报告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 Comtrade 格式存储在装置内。所有事件也以同样格式连续存储在环形缓存区中。通过就地人机接口（LHMI）可以读取这些信息，故障报告文件也可以上传到 PCM600 （保护和控制装置管理软件）中，并可采用录波处理工具进行进一步分析。

11.6.2 故障报告 DRPRDRE

11.6.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
故障报告	DRPRDRE	-	-

11.6.2.2 功能模块

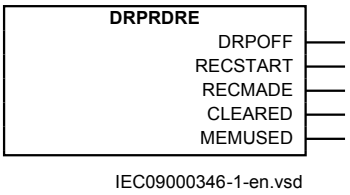


图 121: DRPRDRE 功能模块

11.6.2.3 信号

表 276: DRPRDRE 输出信号

用户名	类型	描述
关闭故障录波功能	BOOLEAN	关闭故障录波功能
启动录波	BOOLEAN	启动故障录波
录波完成	BOOLEAN	故障录波完成
清除故障录波记录	BOOLEAN	清除故障录波报告中的所有故障
内存不足	BOOLEAN	内存利用率超过 80%

11.6.2.4 定值

表 277: DRPRDRE 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
故障前录波时间	0.05 - 3.00	s	0.01	0.10	故障录波前时间
故障后录波时间	0.1 - 10.0	s	0.1	0.5	故障录波后时间
故障录波时间限值	0.5 - 8.0	s	0.1	1.0	故障录波时间限值
故障录波再触发功能	退出 投入	-	-	退出	故障再触发投入/退出
最大存储的录波数	10 - 100	-	1	100	最大的录波数
零度相位通道选择	1 - 30	Ch	1	1	触发值录波器,相基准通道
试验模式功能投退	退出 投入	-	-	退出	测试模式下的操作模式

11.6.2.5 被监视数据

表 278: DRPRDRE 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
MemoryUsed	INTEGER	-	%	内存占用率(0-100%)
UnTrigStatCh1	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh1	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh2	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh2	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh3	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh3	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh4	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh4	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh5	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh5	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh6	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh6	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh7	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh7	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh8	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh8	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh9	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh9	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh10	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh10	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh11	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值

续下页

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
OvTrigStatCh11	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh12	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh12	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh13	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh13	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh14	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh14	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh15	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh15	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh16	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh16	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh17	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh17	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh18	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh18	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh19	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh19	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh20	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh20	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh21	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh21	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh22	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh22	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh23	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh23	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh24	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh24	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh25	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh25	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh26	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh26	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh27	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh27	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh28	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh28	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh29	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh29	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh30	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh30	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值

续下页

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
UnTrigStatCh31	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh31	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh32	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh32	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh33	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh33	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh34	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh34	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh35	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh35	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh36	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh36	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh37	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh37	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh38	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh38	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh39	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh39	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
UnTrigStatCh40	BOOLEAN	-	-	通道输入量低于下限值
OvTrigStatCh40	BOOLEAN	-	-	通道输入量高于上限值
FaultNumber	INTEGER	-	-	故障记录号

11.6.2.6 测量值

表 279: DRPRDRE 测量值

名称	类型	默认	说明
手动触发	布尔型	0	手动触发故障录波
清除故障报告	布尔型	0	清除所有故障录波
清除过程事件	布尔型	0	清除过程事件

11.6.3 模拟量输入信号 AxRADR

11.6.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
模拟量输入信号	A1RADR	-	-
模拟量输入信号	A2RADR	-	-
模拟量输入信号	A3RADR	-	-

11.6.3.2 功能模块

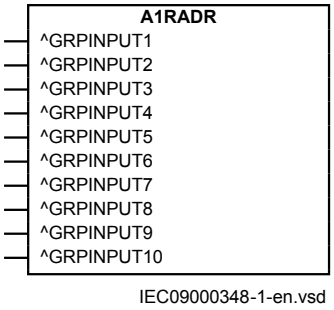


图 122: A1RADR 功能模块，模拟量输入，A1RADR，A2RADR 和 A3RADR 的例子

11.6.3.3 信号

A1RADR - A3RADR 输入信号

除了 GRPINPUT 编号，A1RADR，A2RADR 和 A3RADR 的输入信号表是相同的。

- A1RADR，GRPINPUT1 - GRPINPUT10
- A2RADR，GRPINPUT11 - GRPINPUT20
- A3RADR，GRPINPUT21 - GRPINPUT30

表 280: A1RADR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
组输入 1	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 1
组输入 2	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 2
组输入 3	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 3
组输入 4	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 4
组输入 5	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 5
组输入 6	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 6
组输入 7	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 7
组输入 8	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 8
组输入 9	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 9
组输入 10	GROUP SIGNAL	-	组信号输入 10

11.6.3.4 定值

A1RADR - A3RADR 定值设置

除了通道编号，A1RADR，A2RADR 和 A3RADR 的定值表是相同的。

- A1RADR，通道 01-通道 10（channel01 - channel10）
- A2RADR, 通道 11-通道 20（channel11 - channel20）
- A3RADR,通道 21-通道 30（ channel21 - channel30）

表 281: A1RADR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
运行方式 01	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 02	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 03	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 04	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 05	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 06	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 07	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 08	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 09	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 10	退出 投入	-	-	退出	投入/退出

表 282: A1RADR 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
额定值 01	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 1 额定值
低限触发 01	退出 投入	-	-	退出	通道 1 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 01	0 - 200	%	1	50	通道 1 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 01	退出 投入	-	-	退出	通道 1 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 01	0 - 5000	%	1	200	通道 1 触发上限,为额定值的百分比
额定值 02	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 2 额定值
低限触发 02	退出 投入	-	-	退出	通道 2 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 02	0 - 200	%	1	50	通道 2 触发下限,为额定值的百分比

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
过限触发 02	退出 投入	-	-	退出	通道 2 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 02	0 - 5000	%	1	200	通道 2 触发上限,为额定值的百分比
额定值 03	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 3 额定值
低限触发 03	退出 投入	-	-	退出	通道 3 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 03	0 - 200	%	1	50	通道 3 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 03	退出 投入	-	-	退出	通道 3 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 03	0 - 5000	%	1	200	通道 3 触发上限,为额定值的百分比
额定值 04	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 4 额定值
低限触发 04	退出 投入	-	-	退出	通道 4 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 04	0 - 200	%	1	50	通道 4 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 04	退出 投入	-	-	退出	通道 4 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 04	0 - 5000	%	1	200	通道 4 触发上限,为额定值的百分比
额定值 05	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 5 额定值
低限触发 05	退出 投入	-	-	退出	通道 5 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 05	0 - 200	%	1	50	通道 5 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 05	退出 投入	-	-	退出	通道 5 输入高于触发上限时触发录波
过限触发 05	0 - 5000	%	1	200	通道 5 触发上限,为额定值的百分比
额定值 06	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 6 额定值
低限触发 06	退出 投入	-	-	退出	通道 6 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 06	0 - 200	%	1	50	通道 6 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 06	退出 投入	-	-	退出	通道 6 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 06	0 - 5000	%	1	200	通道 6 触发上限,为额定值的百分比
额定值 07	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 7 额定值
低限触发 07	退出 投入	-	-	退出	通道 7 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 07	0 - 200	%	1	50	通道 7 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 07	退出 投入	-	-	退出	通道 7 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 07	0 - 5000	%	1	200	通道 7 触发上限,为额定值的百分比
额定值 08	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 8 额定值
低限触发 08	退出 投入	-	-	退出	通道 8 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 08	0 - 200	%	1	50	通道 8 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 08	退出 投入	-	-	退出	通道 8 输入高于触发上限时触发录波

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
触发定值 08	0 - 5000	%	1	200	通道 8 触发上限,为额定值的百分比
额定值 09	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 9 额定值
低限触发 09	退出 投入	-	-	退出	通道 9 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 09	0 - 200	%	1	50	通道 9 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 09	退出 投入	-	-	退出	通道 9 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 09	0 - 5000	%	1	200	通道 9 触发上限,为额定值的百分比
额定值 10	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 10 额定值
低限触发 10	退出 投入	-	-	退出	通道 10 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 10	0 - 200	%	1	50	通道 10 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 10	退出 投入	-	-	退出	通道 10 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 10	0 - 5000	%	1	200	通道 10 触发上限,为额定值的百分比

11.6.4 模拟量输入信号 A4RADR

11.6.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
模拟量输入信号	A41RADR	-	-

11.6.4.2 功能模块

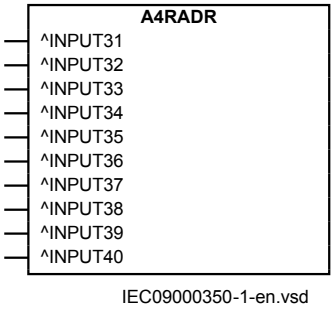


图 123: A4RADR 功能模块 衍生的模拟量输入

11.6.4.3 信号

表 283: A4RADR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 31	REAL	0	模拟通道 31
输入 32	REAL	0	模拟通道 32
输入 33	REAL	0	模拟通道 33
输入 34	REAL	0	模拟通道 34
输入 35	REAL	0	模拟通道 35
输入 36	REAL	0	模拟通道 36
输入 37	REAL	0	模拟通道 37
输入 38	REAL	0	模拟通道 38
输入 39	REAL	0	模拟通道 39
输入 40	REAL	0	模拟通道 40

11.6.4.4 定值

表 284: A4RADR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
运行方式 31	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 32	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 33	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 34	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 35	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 36	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 37	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 38	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 39	退出 投入	-	-	退出	投入/退出
运行方式 40	退出 投入	-	-	退出	投入/退出

表 285: A4RADR 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
额定值 31	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 31 额定值
低限触发 31	退出 投入	-	-	退出	通道 31 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 31	0 - 200	%	1	50	通道 31 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 31	退出 投入	-	-	退出	通道 31 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 31	0 - 5000	%	1	200	通道 31 触发上限,为额定值的百分比
额定值 32	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 32 额定值
低限触发 32	退出 投入	-	-	退出	通道 32 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 32	0 - 200	%	1	50	通道 32 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 32	退出 投入	-	-	退出	通道 32 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 32	0 - 5000	%	1	200	通道 32 触发上限,为额定值的百分比
额定值 33	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 33 额定值
低限触发 33	退出 投入	-	-	退出	通道 33 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 33	0 - 200	%	1	50	通道 33 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 33	退出 投入	-	-	退出	通道 33 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 33	0 - 5000	%	1	200	通道 33 触发上限,为额定值的百分比
额定值 34	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 34 额定值
低限触发 34	退出 投入	-	-	退出	通道 34 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 34	0 - 200	%	1	50	通道 34 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 34	退出 投入	-	-	退出	通道 34 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 34	0 - 5000	%	1	200	通道 34 触发上限,为额定值的百分比
额定值 35	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 35 额定值
低限触发 35	退出 投入	-	-	退出	通道 35 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 35	0 - 200	%	1	50	通道 35 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 35	退出 投入	-	-	退出	通道 35 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 35	0 - 5000	%	1	200	通道 35 触发上限,为额定值的百分比
额定值 36	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 36 额定值
低限触发 36	退出 投入	-	-	退出	通道 36 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 36	0 - 200	%	1	50	通道 36 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 36	退出 投入	-	-	退出	通道 36 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 36	0 - 5000	%	1	200	通道 36 触发上限,为额定值的百分比
额定值 37	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 37 额定值

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
低限触发 37	退出 投入	-	-	退出	通道 37 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 37	0 - 200	%	1	50	通道 37 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 37	退出 投入	-	-	退出	通道 37 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 37	0 - 5000	%	1	200	通道 37 触发上限,为额定值的百分比
额定值 38	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 38 额定值
低限触发 38	退出 投入	-	-	退出	通道 38 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 38	0 - 200	%	1	50	通道 38 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 38	退出 投入	-	-	退出	通道 38 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 38	0 - 5000	%	1	200	通道 38 触发上限,为额定值的百分比
额定值 39	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 39 额定值
低限触发 39	退出 投入	-	-	退出	通道 39 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 39	0 - 200	%	1	50	通道 39 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 39	退出 投入	-	-	退出	通道 39 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 39	0 - 5000	%	1	200	通道 39 触发上限,为额定值的百分比
额定值 40	0.0 - 999999.9	-	0.1	0.0	输入信号 40 额定值
低限触发 40	退出 投入	-	-	退出	通道 40 输入低于触发下限时触发录波
触发定值 40	0 - 200	%	1	50	通道 40 触发下限,为额定值的百分比
过限触发 40	退出 投入	-	-	退出	通道 40 输入高于触发上限时触发录波
触发定值 40	0 - 5000	%	1	200	通道 40 触发上限,为额定值的百分比

11.6.5 开关量输入信号 BxRBDR

11.6.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 标识符	IEC 60617 标识符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
开关量输入信号	B1RBDR	-	-
开关量输入信号	B2RBDR	-	-
开关量输入信号	B3RBDR	-	-
开关量输入信号	B4RBDR	-	-
开关量输入信号	B5RBDR	-	-
开关量输入信号	B6RBDR	-	-

11.6.5.2 功能模块

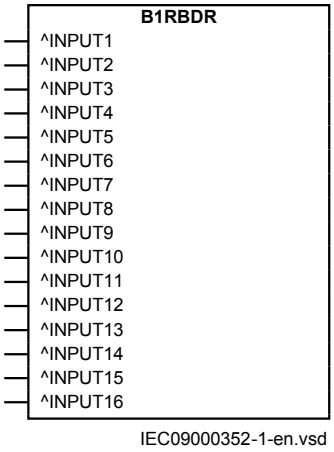


图 124: B1RBDR 功能模块，开关量输入，例子 适用于 B1RBDR - B6RBDR

11.6.5.3 信号

B1RBDR - B6RBDR 输入信号

除了输入（INPUT）编号，B1RBDR - B6RBDR 的输入信号表都是一样的。

- B1RBDR, 输入 1-输入 16（INPUT1 - INPUT16）
- B2RBDR, 输入 17-输入 32（INPUT17 - INPUT32）
- B3RBDR, 输入 33-输入 48（INPUT33 - INPUT48）
- B4RBDR, 输入 49-输入 64（INPUT49 - INPUT64）
- B5RBDR, 输入 65-输入 80（INPUT65 - INPUT80）
- B6RBDR, 输入 81-输入 96（INPUT81 - INPUT96）

表 286: B1RBDR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入 1	BOOLEAN	0	开关量输入 1
输入 2	BOOLEAN	0	开关量输入 2
输入 3	BOOLEAN	0	开关量输入 3
输入 4	BOOLEAN	0	开关量输入 4
输入 5	BOOLEAN	0	开关量输入 5
输入 6	BOOLEAN	0	开关量输入 6
输入 7	BOOLEAN	0	开关量输入 7
输入 8	BOOLEAN	0	开关量输入 8
输入 9	BOOLEAN	0	开关量输入 9
输入 10	BOOLEAN	0	开关量输入 10
输入 11	BOOLEAN	0	开关量输入 11
输入 12	BOOLEAN	0	开关量输入 12
续下页			

用户名	类型	缺省值	描述
输入 13	BOOLEAN	0	开关量输入 13
输入 14	BOOLEAN	0	开关量输入 14
输入 15	BOOLEAN	0	开关量输入 15
输入 16	BOOLEAN	0	开关量输入 16

11.6.5.4 定值

B1RBDR - B6RBDR 参数设定

除了开关量通道编号，B1RBDR - B6RBDR 的参数设定表是相同的。

- B1RBDR, 通道 1-通道 16（channel1 - channel16）
- B2RBDR, 通道 17-通道 32（channel17 - channel32）
- B3RBDR, 通道 33-通道 48（channel33 - channel48）
- B4RBDR, 通道 49-通道 64（channel49 - channel64）
- B5RBDR, 通道 65-通道 80（channel65 - channel80）
- B6RBDR, 通道 81-通道 96（channel81 - channel96）

表 287: B1RBDR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
输入 1 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 1 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 2 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 2 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 3 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 3 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 4 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 4 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 5 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
输入 5 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 6 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 6 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 7 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 7 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 8 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 8 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 9 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 9 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 10 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 10 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 11 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 11 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 12 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 12 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 13 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 13 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
输入 14 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 14 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 15 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 15 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯
输入 16 触发投退	退出 投入	-	-	退出	录波功能投入/退出
输入 16 对 LED 设置	退出 启动 跳闸 启动和跳闸	-	-	退出	通道触发时的指示灯

表 288: B1RBDR 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
输入 1 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 1 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 1 的指示掩码
输入 2 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 2 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 2 的指示掩码
输入 3 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 3 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 3 的指示掩码
输入 4 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 4 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 4 的指示掩码
输入 5 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 5 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 5 的指示掩码
输入 6 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 6 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 6 的指示掩码
输入 7 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 7 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 7 的指示掩码

续下页

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
输入 8 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 8 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 8 的指示掩码
输入 9 显示模式	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 9 触发电平	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 9 的指示掩码
输入 10 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 10 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 10 的指示掩码
输入 11 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 11 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 11 的指示掩码
输入 12 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 12 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 12 的指示掩码
输入 13 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 13 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 13 的指示掩码
输入 14 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 14 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 14 的指示掩码
输入 15 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 15 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 15 的指示掩码
输入 16 触发电平	低电平触发 高电平触发	-	-	高电平触发	高电平(1)或低电平(0)触发
输入 16 显示模式	隐藏 显示	-	-	隐藏	通道 16 的指示掩码

11.6.6 运行原理

故障报告 是多个功能的公共名称，给运行人员、分析工程师等提供系统事件足够多的信息。

在故障报告中包含的功能有：

- 总体故障信息
- 指示
- 事件记录

- 事件列表
- 跳闸值记录
- 故障录波

图 125 显示了故障报告中所包含的功能及功能模块之间的关系。 事件列表, 事件记录 和 指示 使用的信息来自于开关量输入功能模块（BxRBDR). 跳闸值记录 使用的信息来自于模拟量输入功能模块（AxRADR). 故障录波 功能所需的信息来自于 AxRADR 和 BxRBDR.

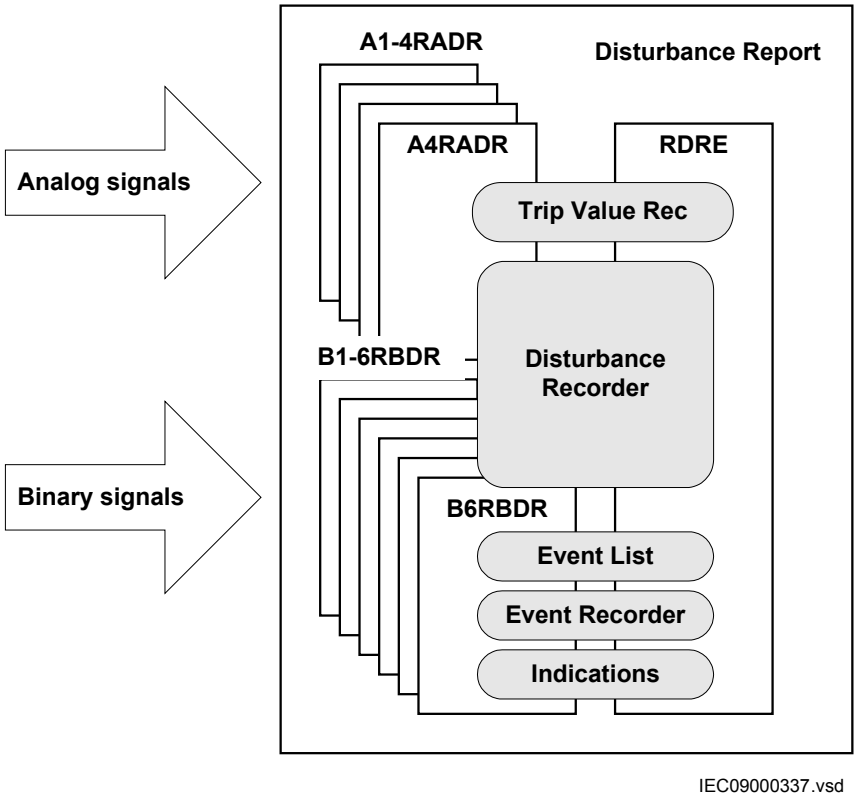


图 125: 故障报告功能及相关的功能模块

整个故障报告可包含多个记录的信息，每个记录均带有来自于上述所有部分的数据。 事件列表功能连续工作，与故障触发、记录时间等无关。故障录波 的所有信息均存储在非易失性的闪存存储器内， 也就是说在辅助电源消失时 不会丢失信息。 每个报告将有一个从 0-999 按一定间隔的识别号。

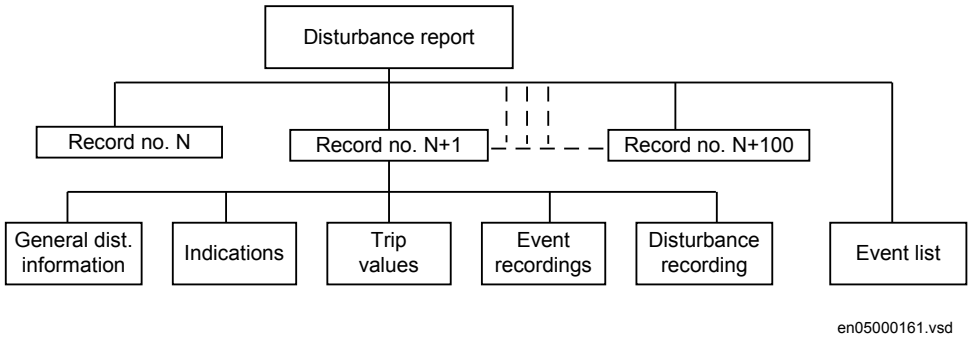


图 126: 故障报告结构

保护可存储多达 100 个故障报告。 当存储器满时如果有新的故障要记录， 则最旧的故障报告被新的故障报告覆盖。 故障录波的总记录容量取决于采样频率、模拟量通道数、开关量通道数及记录时间。 在一个 50 Hz 系统中可以记录个数为 100 其中每个记录的最大时间为 3.4 秒。 存储器的限制并不 影响故障报告的其他部分（事件列表, 事件记录, 指示 和 跳闸值记录).

11.6.6.1 故障信息

可在本地人机界面（LHMI）中得到故障、指示、事件、故障测距以及跳闸 值的日期与时间信息。 要得到完整的故障报告，需要使用电脑（PC）及 PCM600。 可将电脑（PC）与 IED 的前端面板口、背板口相连，或通过站级总线（以太网口） 远程与电脑（PC）相连。

11.6.6.2 指示

指示为故障总记录时间段内被激活的一个信号列表（不带时标）。 更详细的信息，参见指示章节。

11.6.6.3 事件记录

事件记录可以包含多达 150 个带时标的事件列表，这些事件均在故障期间发生。 通过本地人机界面（LHMI） 或 PCM600 可以得到这些信息。 更详细的信息，参见事件记录章节。

11.6.6.4 事件列表

事件列表可以总共 1000 个带时标的事件列表。 当所选的开关量信号状态发生改变时，该列表信息被连续更新。 将最旧的数据进行覆盖。 所记录的信号可通过本地人机界面（LHMI） 或者 PCM600 显示。 更详细的信息，参见事件列表章节。

11.6.6.5 跳闸值记录

所记录的跳闸值包含所选模拟量信号在故障前以及故障期间的相量值。 更详细的信息参见章节“跳闸值记录“。

11.6.6.6 故障录波

故障录波记录故障前、故障期间以及故障后模拟量信号数据与开关量信号数据。 更详细的信息，参见“故障录波”章节。

11.6.6.7 时标

IED 有内置的实时日历和时钟。 该功能用于故障报告内的所有时标。

11.6.6.8 录波时间

故障报告在一个可整定的时间段内记录相关故障的信息 录波时间对整个故障报告有效。 故障录波 ，事件记录 以及指示功能均会记录在总录波时间 tRecording 段内的故障数据和事件。

一个故障录波的总录波时间 tRecording 为：

tRecording = *PreFaultrecT(故障前录波时间)* + tFault（故障时间） + *PostFaultrecT（故障后录波时间）* 或者 *PreFaultrecT(故障前录波时间)* + *TimeLimit（时间限值）*，时间限值取决于采用哪一种判据来停止当前的故障录波。

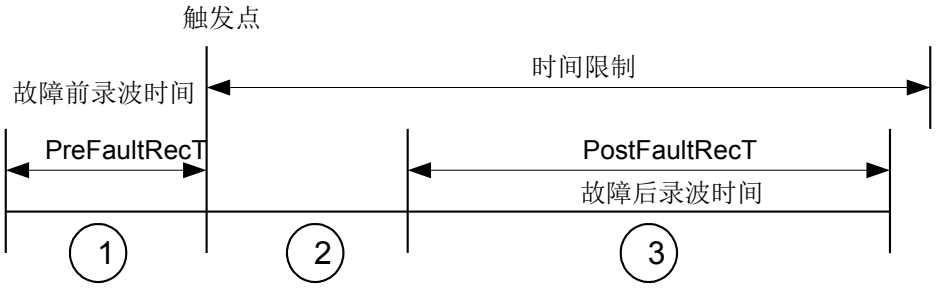


图 127: 录波时间定义

PreFaultRecT, 1	故障前或触发前的录波时间。 故障之前的时间包括触发器的动作时间。 用定值 *PreFaultRecT* 来设定该时间。
tFault, 2	录波中的故障时间。 故障时间不能够进行设定。 只要有任一有效的开关量或模拟量触发条件持续，它就继续记录（如果没有 *TimeLimit* 限制时间对它加以限制的话）。
PostFaultRecT, 3	故障后录波时间。 在所有激活的触发复归后故障录波持续记录的时间。 用定值 *PostFaultRecT* 来设定该时间。
TimeLimit	限制时间。 在故障录波被触发后允许的最大录波时间。 该限制时间用于消除在合理时间间隔内，触发没有复归所造成的后果。 它限制 了一个录波的最大录波时间，并防止随后的记录对已存储的故障进行覆盖。 用定值 *TimeLimit* 来设定该时间。

11.6.6.9 模拟量信号

可选择最多 40 个模拟量信号用于故障录波器的记录以及对故障报告功能的触发。 这 40 个模拟量中有 30 个保留用于外部的模拟量信号，来自于模拟量输入模块 信号要进入这些模块要通过处理功能模块（SMAI） 和求和功能模块（3PHSUM）. 后 10 个通道可与内部计算出 来的模拟量信号相连接，作为保护功能模块的输出信号（相差动电流，制动电流等）。

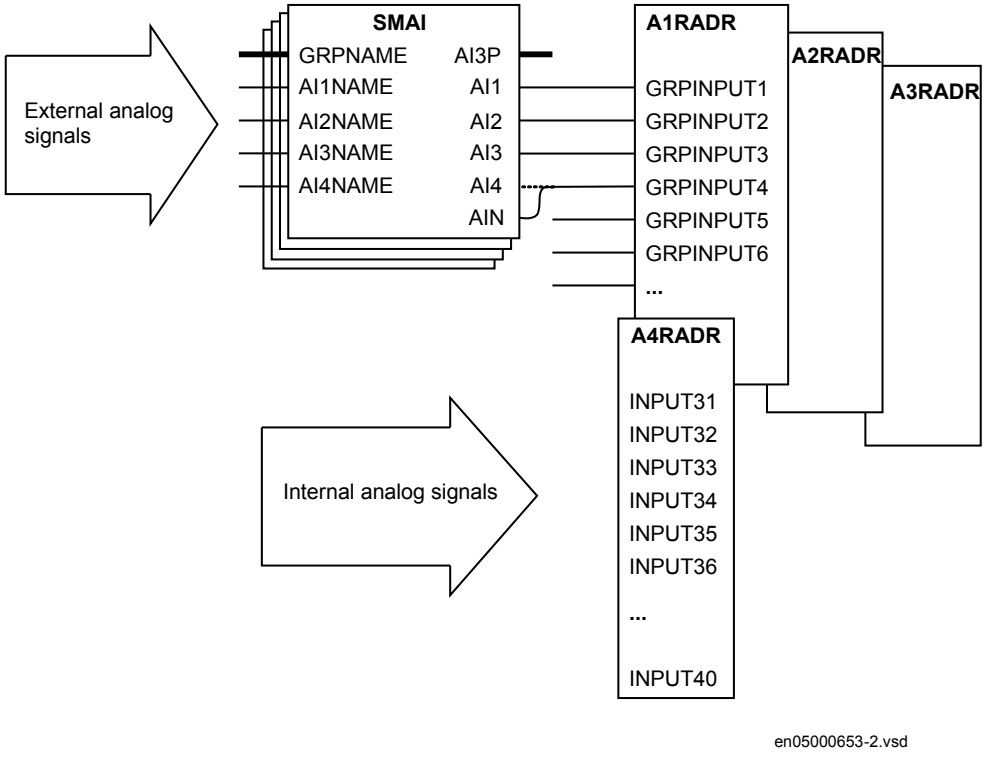


图 128: 模拟量输入功能模块

外部输入信号被采集、滤波、校正（经过配置之后），可作为 AxRADR 功能模块的输入信号，中间要通过 SMAI 功能模块。 其信息以故障报告的基本采样率（1000 或 1200Hz）进行存储。 内部计算的信号按特定功能的循环时间进行更新。 如果一个功能以低于基本采样率的速率运行，则故障录波使用 最后更新后的采样，直至得到一个新的更新采样值为止。

程序配置工具（ACT）是用于故障报告的模拟量配置。

当仅有三相相连（AI4-输入不用）时，预处理功能模块（SMAI）计算零序量。SMAI 利用所得到的信息作为组信号输出、 分相输出及计算出的零序量输出（AIN-输出）。 在 AI4-输入作为输入信号的情况下，相应信息将在 SMAI 模块的非计算输出（AI4）上得到。 相应地，要将该信号与 AxRADR 相连。

对每个模拟量信号， *运行（Operation）=投入（ON）* 意味着其将被故障录波进行记录。 故障触发与 *Operation* 的设定无关，即使运行（Operation） 被设为 *退出（Off），故障也可以触发。*. 低电压与过电压可作为触发条件。同样的触发条件也适用于电流信号。

若 *Operation=退出（Off）*， 图表中将不会记录和报告波形（采样）。 但是会记录和报告动作值、故障前和故障时的值。 输入通道仍可用于触发故障录波。

若 *Operation=投入（On）* 1，图表中将不会记录和报告波形（采样）。

模拟量信号只出现在故障录波中，但是当它们作为触发信号时，会影响整个故障报告。

11.6.6.10 开关量信号

最多可选择 96 个开关量信号供故障报告处理。 可从内部逻辑信号及开关量输入信号中选择这些信号。 在下列情况下，一个开关量信号将被选择进行记录：

- 相应的功能模块包含在配置中
- 该信号被连到功能模块的输入上

可选择 96 个信号中的每一个作为故障报告的触发信号（*运行（Operation）=投入/退出（ON/OFF）*）. 选择一个开关量信号激活本地人机界面（LHMI）中的 黄灯（启动）和 红灯 （跳闸） （*设置 LED（SetLED）=关/启动/跳闸/启动和跳闸（Off/Start/Trip/Start and Trip）*）.

所选择的信号出现在事件记录、事件列表及故障录波中。 但是当这些信号被用作触发时，则影响整个故障报告。 信号指示也从这 96 个信号中选择，用本地人机界面（LHMI）的 *IndicationMask(带指示掩码)=Show/Hide（显示/隐藏）*.

11.6.6.11 触发信号

除连续运行的事件列表功能以外，触发条件影响整个故障报告。 一旦最少有一个触发条件满足，则就进行整个故障报告录波。 另一方面，如果触发条件不满足，则没有故障报告、没有指示、等等。 这意味着选择正确的信号作为触发条件很是重要。

触发可为下列类型：

- 手动触发
- 开关量信号触发
- 模拟量信号触发（过量/欠量功能）

手动触发

要手动触发故障报告，可通过本地人机界面（LHMI）、 PCM600 或经由站级总线(IEC 61850)。 激活触发后，手动触发信号。 对于测试状态，该特性尤为适用。

开关量信号触发

可选择任意开关量状态（逻辑 1 或逻辑 0）产生一个触发信号（*Triglevel* = Trig on 0/Trig on 1)。 当选择一个开关量信号由逻辑 0 产生触发信号，被选的信号不会列在故障报告的指示列表中。

模拟量信号触发

不管模拟量信号是否要在故障录波中进行记录，所有的模拟量信号均可用作触发 。 触发设定为 *OverTrigOp*, *UnderTrigOp*, *OverTrigLe* 和 *UnderTrigLe*.

触发条件的检查是基于峰-峰值。 当找到峰-峰值时，计算这两个峰-峰值的绝对值的平均值。 对过电压或过电流触发，如果平均值在门槛值之上时，该触发就用带用户定义名的大于号（>）来指示。

对低电压或低电流触发，如果平均值在门槛值之下时，该触 发就用带名字的小于号（>）来指示。 对每个通道，该操作独立进行。

这种检查模拟量 启动 条件的方法有这样的功能，它对信号中直流偏移不敏感。 该 启动 的动作时间典型值在一个周波范围内， 20 ms for a 50 Hz 电网来说。

在本地人机界面（LMHI）及 PCM600 中可以得到所有的低限/过限信号的信息。 .

11.6.6.12 故障后重触发

故障报告功能在录波期间不响应任何新的触发条件。 在某些情况下，在故障后录波期间，故障条件可能重新发生，例如自动重合闸合于一个仍然有故障的线路上。

为了捕捉新的故障，在故障后期间可允许重触发(*PostRetrigPost-retrig = On)*。 这种情况下，将有一个新的完整录波起动，并且在一段时间内，与原来的录波并行运行。

当重触发参数被禁止时(*PostRetrig = Off*），一个新的记录将不起动，直至故障后时间段（*PostFaultrecT* 或者 *TimeLimit*）终止。 如果在故障后期间，发生了 一个新的触发，并且持续的时间比先前的记录还长，则将这个新的完整录波取出来。

故障报告功能可处理最多 3 个同时发生的故障录波。

11.6.7 技术数据

表 289: DRPRDRE 技术参数

功能	范围或值	精确度
电流记录	-	± 1.0% I_r , I≤I_r ± 1.0% I, I > I
电压记录	-	± 1,0% U_r , 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	-
时间范围	(0.5 - 8.0) s	-
最大故障记录个数	100	-
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最大个数	96	-
每个事件记录中时间的最大个数	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	-

11.7 指示

11.7.1 功能性

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。

指示信息可用于 IED 中每个记录的故障，用户也可以用就地人机界面获取信息。

11.7.2 功能模块

指示功能没有自己的功能模块。 .

11.7.3 信号

11.7.3.1 输入信号

指示功能也许会记录和故障报告功能相同的开关量输入信号。

11.7.4 运行原理

LED 指示可显示下列信息：

绿 LED:

常亮	在运行中
闪亮	内部故障
熄灭	没有上电

黄 LED：

该功能是由故障报告功能中的 *SetLEDn* 参数控制的。

红 IED：

该功能是由故障报告功能中的 *SetLEDn* 参数控制的。

指示列表：

可指示的信号与故障报告功能及故障录波中所选择的信号相同。

指示功能在采集窗口记录期间跟踪开关量信号由 0 到 1 的变化。 也就是说，在指示列表中看不到常数逻辑 0、常数逻辑 1、或从逻辑 1 到逻辑 0 的状态改变， 信号不带时标。 要在指示列表中被记录，应该：

- 将该信号连到开关量输入 BxRBDR 功能模块
- the 故障报告（DRPRDRE） 参数 *运行（Operation）* 必须要设为 *投入（On）*
- 将 故障报告（DRPRDRE） 必须被触发（开关量或模拟量）
- 在录波时段内，输入信号的状态必须从逻辑 0 变为逻辑 1。

在配置开关量输入时，将指示选择为带指示掩码（*IndicationMask*）。

在指示功能中显示的开关量输入信号名为在对 IED 进行配置时所分配的用户定义名。 在故障录波功能 ，指示 和事件记录功能 .

11.7.5 技术数据

表 290: DRPRDRE 技术参数

功能		参考值
缓冲数量	单个故障的最大显示数	96
	故障最大记录数	100

11.8 事件记录

11.8.1 功能性

获得一次和二次系统快速、完整和可靠的故障信息是非常重要的，例如故障中的带时标的事件。这些信息可用于短期（例如故障恢复）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。

该信息可以上传到 PCM600，然后用故障处理工具作进一步分析。

事件记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

11.8.2 功能模块

事件记录功能没有自己的功能模块。

11.8.3 信号

11.8.3.1 输入信号

事件记录功能会记录和故障报告功能相同的开关量输入信号。

11.8.4 运行原理

当故障报告中的一个触发条件起动时，事件记录就开始记录从 96 个开关量信号中选择的每一个信号的状态改变。 内部逻辑信号和开关量输入通道都可以产生这些事件。 内部信号在主处理模块中被打上时标，而开关量输入通道直接在每个输入输出（I/O）模块中被打上时标。 在整个记录时间（故障前、故障后及限制时间）段内采集事件，并在每个记录结束时存储于故 障报告闪存中。

在记录发生交叉重叠时，由于有 *PostRetrig = On* 且在故障后阶段有新触发信号出现，事件会被存储在两个记录文件中。

在事件记录中显示的开关量输入信号名为在对 IED 进行配置时所分配的用户定义名。 在故障录波功能 ，指示 和事件记录功能 .

事件记录作为故障报告信息 通过本地人机界面（LHMI）或 PCM600 加以管理。

11.8.5 技术数据

表 291: DRPRDRE 技术参数

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
解决方案		1 ms
绝对精度		取决于时间同步

11.9 事件列表

11.9.1 功能性

连续的事件记录对于从总体上监控系统运行非常有用，同时也是某些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，最多可存储多至 1000 个带时标的事件。

IED 能提供事件列表信息，而该信息能通过站点总线与其他记录在 IED 中的事件一同报告给更高级别的控制系统。就地人机界面可以用于查看事件列表。



要查看就地人机界面显示事件列表时的新事件，必须关闭并重新进入该列表。

11.9.2 功能模块

事件列表功能没有自己的功能模块。

11.9.3 信号

11.9.3.1 输入信号

事件列表会记录和故障报告功能相同的开关量输入信号。

11.9.4 运行原理

当与故障报告功能相连的开关量信号状态发生改变时，事件列表功能对输入信号名、状态和时间按照时间顺序存储于事件列表中。 该列表可包含多达 1000 个来自于内部逻辑信号及开关量输入通道的事件量。 如果列表存储满，则在有新的事件到来时，将覆盖最早的事件量。

可在本地人机界面（LHMI）中通过设定，将事件列表配置为先显示最早事件还是先显示最新的事件。

事件列表功能连续运行，与事件记录功能不同，事件记录功能仅在系统发生故障期间才激活。

在事件记录中显示的开关量输入信号名为在对 IED 进行配置时所分配的用户定义名。 在故障录波功能 ，指示 和事件记录功能 .

事件列表的存储、管理，独立于故障报告信息 .

11.9.5 技术数据

表 292: DRPRDRE 技术参数

功能		参考值
缓冲数量	事件列表中的最大事件数	1000
解决方案		1 ms
绝对精度		取决于时间同步

11.10 跳闸值记录

11.10.1 功能性

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。

该信息可以上传到 PCM600，然后用故障处理工具作进一步分析。

跳闸值记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

11.10.2 功能模块

跳闸值记录没有自己的功能模块。

11.10.3 信号

11.10.3.1 输入信号

跳闸值记录功能使用的模拟量输入信号与故障录波连接信号相同 （不是 ）.

11.10.4 运行原理

跳闸值记录 计算并显示所选择的所有模拟量输入信号在故障期间以及故障前的 幅值 和相角。 参数 *ZeroAngleRef* 出了使用哪一个输入信号作为参考角。

当故障报告功能被触发时，通过检查模拟量输入信号中的非周期变化量，来搜寻故障起始采样值。 通道搜寻的顺序是连续的，从最低序号的模拟量输入开始。

当找到一个 起始 点，对模拟量输入信号的故障前复数值傅里叶估算，起始于故障采样前的 1.5 个周波。 傅里叶估算使用一个周波内的采样值。 故障后值的计算使用递归最小二乘法（RLS）。 根据信号的形状的不同，该计算起始于故障采样值后的几个采样，并使用 1/2 ～ 2 周波期间的采样。

如果在录波时找不到起点，则将故障报告的触发采样作为傅里叶估算的起始采样。 傅里叶估算使用触发采样前一个周波内的采样。 这种情况下，计算值既作为故障前的值，也作为故障值。

显示在跳闸值记录功能中的模拟量输入信号名为在对 IED 进行配置时所分配的用户定义名。 其与故障录波功能 .

跳闸值记录作为故障报告信息 通过本地人机界面（LHMI）或 PCM600 加以管理。

11.10.5 技术数据

表 293: DRPRDRE 技术参数

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

11.11 故障录波

11.11.1 功能性

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。

故障录波功能采集所有故障报告功能中所选择记录的模拟量和开关量信号（最多 40 个模拟量信号和 96 个开关量信号）。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。

故障录波信息可以上传到 PCM600，然后用故障处理工具作进一步分析。

11.11.2 功能模块

故障录波功能没有自己的功能模块。

11.11.3 信号

11.11.3.1 输入输出信号

输入输出信号参见“故障报告”。

11.11.4 设置参数

整定参数参见"故障报告"。

11.11.5 运行原理

故障录波 基于所采集的开关量信号及模拟量信号。 这些开关量信号可以是真实的开关量输入信号，或是由 IED 功能产生的内部逻辑信号。 要记录的模拟量信号是来自于互感器输入模块（TRM）的输入通道 还可能是求和功能模块(Sum3Ph)、 以及一些内部产生的模拟量信号。 .

故障录波循环缓冲器中连续采集模拟量值及开关量信号。 故障前的缓冲器按先进先出（FIFO）的原则运行，在缓冲器满时，当新的数据到来时，连续覆盖旧的数据。 缓冲器的大小由所设定的故障前录波时间确定。

在检测到故障情况（触发）时，将故障打上时标，并在故障后的缓冲器中继续进行数据存储。 只要故障继续，存储就继续处理，外加一段附加时间。 这个附加时间称为故障后时间，可在故障报告中加以设定。

上面所述的两部分构成为一个故障录波。 整个专用作故障录波的存储器以循环缓冲的方式工作。当其满时，最旧的记录被覆盖。 在 IED 中，可存储最新的 100 个记录。

时标指的是起动故障录波的触发信号被激活时刻。 可以由手动起动，开关量输入或/和来自于模拟量输入（过量/欠量触发）来触发一个录波。

可以设定每个信号的用户定义名。 这些名称在故障报告功能内通用于所有的功能。

11.11.5.1 存储器与存储

在录波完成后，开始录波的后期处理。

录波后期处理包括：

- 将模拟量通道的数据与开关量信号相对应的数据存储。
- 用故障处理工具（PCM600 的一部分）添加将要使用的相关数据。
- 对数据加以压缩，压缩时不损失任何数据精度
- 将压缩的数据存储于非易失性存储器（闪存）中

现在，所记录的故障已准备好，可以用于检索和评定。

录波文件按照 Comtrade 标准 IEC 60255-24，并分为三个文件：一个头文件（HDR），一个配置文件（CFG）及一个数据文件（DAT）。

头文件（在标准中可选）包含故障的基本信息，即故障报告的子功能的信息 . 故障处理工具使用该信息，并以用户友好的方式呈现这个录波：

概况：

- 厂站名、对象名及装置名
- 故障触发的日期与时间
- 录波编号
- 采样率
- 时间同步信号源
- 录波时间
- 被激活的触发信号
- 当前定值组

模拟量部分：

- 所选择的模拟量通道的信号名
- 信息，例如模拟量输入上的触发
- 一次、二次仪用互感器的额定值
- 过量或欠量触发： 量值及运行
- 触发时间的过量或欠量触发状态
- CT 方向

开关量部分：

- 信号名
- 开关量输入信号的状态

配置文件为一个强制性文件，包含解释该数据文件所需的信息。 例如包括采样率、通道数、系统频率、通道信息、等等。

数据文件也是一个强制性文件，包含记录中每个采样的每个输入通道的量值（缩放后的值）。 对每组采样，数据文件也包含一个序列号及时标。

11.11.6 技术数据

表 294: DRPRDRE 技术参数

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

11.12 测量值扩展模块 MVEXP

11.12.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
测量值扩展功能模块	MVEXP	-	-

11.12.2 功能

电流电压测量功能（CVMMXN, CMMXU, VMMXU 和 VNMMXU），电流电压序分量测量功能(CMSQI 和 VMSQI)， 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 4 个可设定的限值监视，分别是：低低限，低限，高限，高高限。 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。 可使用这些输入信号作为配置逻辑中使用的条件。

11.12.3 功能模块

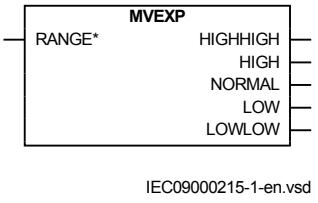


图 129: MVEXP 功能模块

11.12.4 信号

表 295: MVEXP 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
范围	INTEGER	0	监视测量值所处范围

表 296: MVEXP 输出信号

用户名	类型	描述
高高限	BOOLEAN	测量值高于告警上限
高限	BOOLEAN	测量值高于预警上限
正常	BOOLEAN	测量值在正常范围
低限	BOOLEAN	测量值低于预警下限
低低限	BOOLEAN	测量值低于告警下限

11.12.5 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

通用基值 IED 一次测电流基准值（设置 *IBase*），一次电压基准值（设置 *UBase*）和一次功率基准值（设置 *SBase*），这些是为参数设置功能 GBASVAL 的全局基准值而设置的。 定值 *GlobalBaseSel* 是为了基准值参考选择一个 GBASVAL 功能。

11.12.6 运行原理

输入信号必须要连接到测量功能模块的一定范围内的输出上（CVMMXN, CMMXU, VMMXU, VNMMXU, CMSQI, VMSQ or MVGGIO). 该功能模块把输入的整数值转化为 5 种开关量输出，如下表所示。297.

表 297: 输入整数值转化为开关量输出信号

测量监视值范围为： 输出：	于低低限	低低限和低限之间	低限和高限之间	高高限和高限之间	高于高高限
低低	高				
低		高			
正常			高		
高				高	
高高					高

11.13 电站电池监视 SPVNZBAT

11.13.1 标识

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
站点电池监视功能	SPVNZBAT	U<>	-

11.13.2 功能性

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。

11.13.3 功能模块

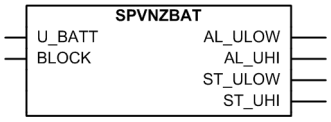


图 130: 功能模块

11.13.4 信号

表 298: SPVNZBAT 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电池电压	REAL	0.00	监视的电池电压
闭锁	BOOLEAN	0	闭锁功能输出

表 299: SPVNZBAT 输出信号

用户名	类型	描述
电压低告警	BOOLEAN	电池电压低于定值延时告警信号
电压高告警	BOOLEAN	电池电压高于定值延时告警信号
电压低启动	BOOLEAN	电压低于设定值
电压高启动信号	BOOLEAN	电压高于设定值

11.13.5 定值

表 300: SPVNZBAT 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	投入	退出/投入
电池额定电压	20.00 - 250.00	V	1.00	110.00	电池额定电压
电池电压低限定值	60 - 140	%Ubat	1	70	电池电压低限
电池电压高限定值	60 - 140	%Ubat	1	120	电池电压高限定值
动作延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.200	告警延时
告警返回时间	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	告警信号返回延时定值

11.13.6 被监视数据

表 301: SPVNZBAT 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
BATTVOLT	REAL	-	kV	电池电压值

11.13.7 运行原理

此功能投入和退出可通过 *Operation* 来设定。 相应参数值是“On”（投入）和“Off”（退出）。

功能的执行需要至少一个输出功能连入配置。

可以用模块图来描述厂用电源监视功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

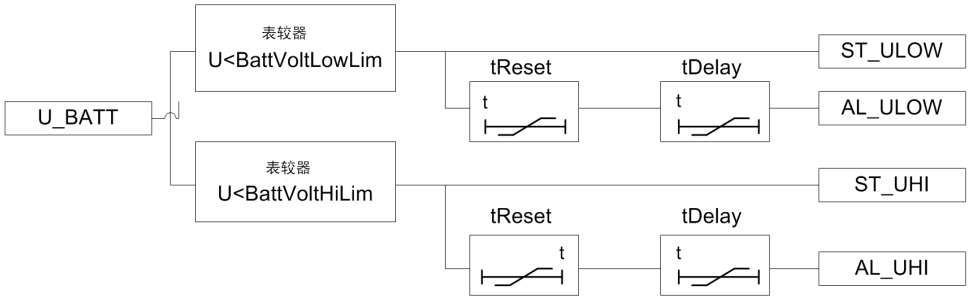


图 131: 功能模块图

电池额定电压通过设置 *RtdBattVolt* 来实现。 此 *BattVoltLowLim* 和 *BattVoltHiLim* 的设置以 *RtdBattVolt* 的相对标幺值来设定。

可以通过 BLOCK 输入来闭锁此功能的输出。

低电平检测

电平检测器比较电池电压 U_BATT 参数 *BattVoltLowLim(电池电压低限定值)* 定值。 若 U_BATT 输入低于整定值 *BattVoltLowLim(电池电压低限定值)*，启动信号 ST_ULOW（**电压低启动**） 将被激活。

测得的电压在 U_BATT 可在监视数据视图中看见。

高电平检测器

电平检测器比较电池电压 U_BATT 参数 *BattVoltHiLim(电池电压高限定值)* 定值。 若 U_BATT 输入超过整定值 *BattVoltHiLim(电池电压高限定值)*，启动信号 ST_UHI 将被激活。

延时

动作计时器达到 *tDelay* 的设定值，则 AL_ULOW 和 AL_UHI 输出也被激活。如果此模块动作之前电压恢复到正常值，则复归计时器将被激活。 如果复归计时器达到了 *tReset* 设定的值，则动作计时器复归且 ST_ULOW 和 ST_UHI 输出不被激活。

表 302: SPVNZBAT 技术参数

功能	范围或值	精确度
电池极端电压下限值	(60-140) % Ubat	± 0,5%电池电压设定值
下限值返回系数	<105 %	-
电池极端电压上限值	(60-140) % Ubat	± 0,5%电池电压设定值
上限值返回系数	>95 %	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

11.14 绝缘气体监视功能 SSIMG

11.14.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
气体绝缘监视功能	SSIMG	-	63

11.14.2 功能性

气体绝缘监视功能用于监视断路器状态。该功能采用基于断路器内气体压力的开关量信息作为输入信号，并根据接收到的信息发出告警。

11.14.3 功能模块

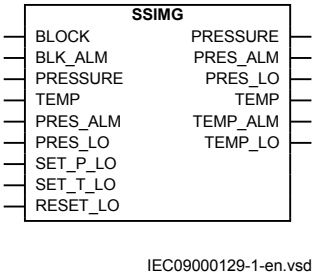


图 132: SSIMG 功能模块

11.14.4 信号

PRESSURE 和 TEMP 输入，还有定值 *PressAlmLimit*, *PressLOLimit*, *TempAlarmLimit* 和 *TempLOLimit* ，第一版 650 系列是不支持的。

表 303: SSIMG 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁告警	BOOLEAN	0	闭锁所有的告警
气压	REAL	0.0	断路器气压
温度	REAL	0.0	断路器绝缘介质温度
压力低告警	BOOLEAN	0	气压告警信号
压力低闭锁	BOOLEAN	0	压力闭锁信号
压力闭锁置位	BOOLEAN	0	压力闭锁置位
温度闭锁置位	BOOLEAN	0	温度闭锁置位
闭锁状态复位	BOOLEAN	0	压力和温度闭锁信号复位

表 304: SSIMG 输出信号

用户名	类型	描述
气压	REAL	气压测量值
压力低告警	BOOLEAN	压力低告警
压力低闭锁	BOOLEAN	压力低于闭锁
温度	REAL	测量温度
温度告警	BOOLEAN	温度高于告警定值
温度闭锁	BOOLEAN	温度高于闭锁定值

11.14.5 定值

表 305: SSIMG 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
压力告警定值	0.00 - 25.00	-	0.01	5.00	压力告警定值
压力闭锁定值	0.00 - 25.00	-	0.01	3.00	压力闭锁定值
温度告警定值	-40.00 - 200.00	-	0.01	30.00	温度告警定值
温度闭锁定值	-40.00 - 200.00	-	0.01	30.00	温度闭锁定值
压力告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	压力告警延时定值
压力闭锁延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	压力闭锁延时定值
温度告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度告警延时定值
温度闭锁定值	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度闭锁延时定值
压力告警返回延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	压力告警返回延时定值
压力闭锁返回延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	压力闭锁返回延时定值
温度告警复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度告警复归延时定值
温度闭锁复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度闭锁复归延时定值

11.14.6 运行原理

气体绝缘监视功能 (SSIMG)用来监视断路器中的气体体压力。 从断路器引出的 2 个开关量输出用于启动报警信号，压力低于报警值和压力低于闭锁值。 若输入信号 PRES_ALM 高，表示断路器气体压力低于报警值，在一段可整定的时间延时后该功能启动输出信号 PRES_ALM （压力低于报警值），并且表示需要对继电器进行维护工作。 同样地，若输入信号 PRES_LO 高，表示断路器气体压力低于闭锁值，在一段延时后，该功能启动输出信号 PRES_LO。 这两个延时设定， *tPressureAlarm* 和 *tPressureLO*，都包含在该功能中，这是为了不因气体压力的短时突变而启动任何报警。 若断路器气体压力低于限值的时间大于相应信号的整定延时，将会输出 PRES_ALM（压力低于报警值），PRES_LO（压力低于闭锁值）。

输入信号 BLK_ALM 用于闭锁这两个报警，输入信号 BLOCK 同时闭锁这两个报警和本功能模块。

11.14.7 技术数据

表 306: SSIMG 技术参数

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	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

11.15 绝缘液体监视功能 SSIML

11.15.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
液体监视功能	SSIML	-	71

11.15.2 功能性

液体绝缘监视功能用于监视断路器状态。该功能采用基于断路器内油位的开关量信息作为输入信号，并根据接收到的信息发出告警。

11.15.3 功能模块

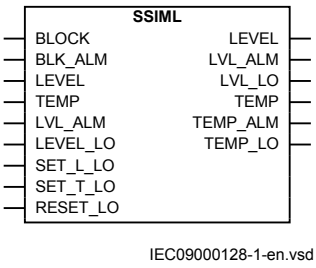


图 133: SSIML 功能模块

11.15.4 信号

LEVEL 和 TEMP 输入，还有定值 *LevelAlmLimit*, *LevelLOLimit*, *TempAlarmLimit* 和 *TempLOLimit* ，第一版 650 系列是不支持的。

表 307: SSIML 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁告警	BOOLEAN	0	闭锁所有的告警
油位水平	REAL	0.0	断路器油位信号
温度	REAL	0.0	断路器绝缘介质温度
油位低告警	BOOLEAN	0	油位告警信号
油位闭锁	BOOLEAN	0	油位闭锁信号
续下页			

用户名	类型	缺省值	描述
油位闭锁置位	BOOLEAN	0	油位闭锁置位
温度闭锁置位	BOOLEAN	0	温度闭锁置位
闭锁状态复位	BOOLEAN	0	温度闭锁状态复位

表 308: SSIML 输出信号

用户名	类型	描述
油位水平	REAL	油位
油位低告警	BOOLEAN	油位低告警
油位低闭锁	BOOLEAN	油位低闭锁
温度	REAL	测量温度
温度告警	BOOLEAN	温度高于告警定值
温度闭锁	BOOLEAN	温度高于闭锁定值

11.15.5 定值

表 309: SSIML 分组定值(基本)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
油位低告警定值	0.00 - 25.00	-	0.01	5.00	油位低告警定值
油位低闭锁定值	0.00 - 25.00	-	0.01	3.00	油位低闭锁定值
温度告警定值	-40.00 - 200.00	-	0.01	30.00	温度告警定值
温度闭锁定值	-40.00 - 200.00	-	0.01	30.00	温度闭锁定值
油位低告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	油位低告警延时
油位低闭锁延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	油位低闭锁延时
温度告警延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度告警延时定值
温度闭锁定值	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度闭锁延时定值
油位低告警复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	油位低告警复归延时
油位低闭锁复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	油位低闭锁复归延时
温度闭锁复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度闭锁复归延时定值
温度告警复归延时	0.000 - 60.000	s	0.001	0.000	温度告警复归延时定值

11.15.6 运行原理

液体绝缘监视功能 (SSIML)用来监视断路器中的油位。 从断路器引出的 2 个开关量输出用于启动报警信号，油位低于报警值和油位低于闭锁值。 若输入信号 LVL_ALM 高，表示断路器油位低于报警值，在一段可整定的时间延时后该功能启动输出信号 LVL_ALM （油位低于报警值），并且表示需要对继电器进行维护工作。 同样地，若输入信号 LVL_LO 高，表示断路器油位低于闭锁值，在一段延时后，该功能启动输出信号 LVL_LO。 这两个延时设定，

tLevelAlarm and *tLevelLockOut*，都包含在该功能中，这是为了不因油位的短时突变而启动任何报警。 若断路器油位低于限值的时间大于相应信号的整定延时，将会输出 LVL_ALM（油位低于报警值），LVL_LO（油位低于闭锁值）。

输入信号 BLK_ALM 用于闭锁这两个报警，输入信号 BLOCK 同时闭锁这两个报警和本功能模块。

11.15.7 技术数据

表 310: SSIML 技术参数

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	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

11.16 断路器状态监视 SSCBR

11.16.1 标识

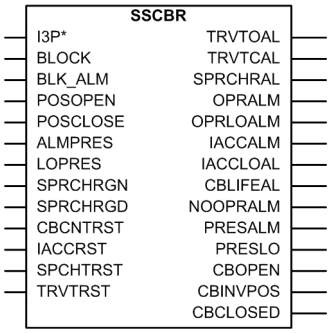
功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
断路器状态监视	SSCBR	-	-

11.16.2 功能性

断路器状态监视功能用于监视断路器的不同参数。在动作次数达到预期值时，断路器需要进行维护。 该功能通过测得的输入电流计算能量值 I^yt，并在计算值越限时发出告警。

该功能包含闭锁功能。如果需要，可以闭锁上述功能输出。

11.16.3 功能模块



11.16.4 信号

表 311: SSCBR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
电流组输入	GROUP SIGNAL	-	电流组输入
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
闭锁告警	BOOLEAN	0	闭锁所有的告警
分闸位置	BOOLEAN	0	设备的分闸位置信号
合闸位置	BOOLEAN	0	设备的合闸位置信号
压力告警	BOOLEAN	0	压力告警
压力闭锁告警	BOOLEAN	0	压力闭锁
弹簧储能已启动	BOOLEAN	0	弹簧储能已启动
弹簧已储能	BOOLEAN	0	弹簧已储能
复归剩余寿命动作计数	BOOLEAN	0	复归断路器零序寿命和动作计数器
复归累计电能	BOOLEAN	0	复归累计能量
复归弹簧储能时间	BOOLEAN	0	复归弹簧储能时间
行程时间复归	BOOLEAN	0	行程时间复归

表 312: SSCBR 输出信号

用户名	类型	描述
分闸行程时间超限	BOOLEAN	断路器分闸行程时间超过设定值
合闸行程时间超限	BOOLEAN	断路器合闸行程时间超过设定值
弹簧储能时间超限	BOOLEAN	弹簧储能时间超过设定值
断路器动作次数超限	BOOLEAN	断路器动作次数超过告警限值
断路器动作次数超限	BOOLEAN	断路器动作次数超过闭锁限值
累积电能超限告警	BOOLEAN	能量累积效应计算值(Iyt)超过告警限
累计电能超限闭锁	BOOLEAN	能量累积效应计算值(Iyt)越限闭锁
续下页		

用户名	类型	描述
断路器剩余寿命超限	BOOLEAN	断路器剩余寿命超限告警
断路器长时不动作告警	BOOLEAN	断路器长时间不动作告警
压力低告警	BOOLEAN	压力低告警
压力低闭锁	BOOLEAN	压力低于闭锁
断路器分位	BOOLEAN	断路器处于分闸位置
断路器过渡位置	BOOLEAN	断路器处于过渡位置
断路器合位	BOOLEAN	断路器处于合闸位置

11.16.5 定值

表 313: SSCBR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	投入	退出/投入
能量累积电流最小值	5.00 - 500.00	A	0.01	10.00	能量累积电流最小值
电能计算的电流指数	0.00 - 2.00	-	0.01	2.00	能量计算的电流指数
断路器额定开断电流	500.00 - 75000.00	A	0.01	5000.00	断路器的额定故障电流
断路器额定工作电流	100.00 - 5000.00	A	0.01	1000.00	断路器的额定动作电流
累积电能的告警定值	0.00 - 20000.00	-	0.01	2500.00	累计能量的告警等级设置
累积电能的闭锁定值	0.00 - 20000.00	-	0.01	2500.00	累计电能的闭锁限值设置
寿命计算的指导性系数	-3.00 - -0.50	-	0.01	-1.50	断路器寿命计算的指导性系数
剩余寿命告警定值	0 - 99999	-	1	5000	断路器零序寿命告警等级
额定电流时可动次数	1 - 99999	-	1	10000	额定电流时的动作次数
额定开断电流可动次数	1 - 10000	-	1	1000	额定故障电流时的动作次数
动作次数告警限值	0 - 9999	-	1	200	动作次数的告警限值
动作次数闭锁限值	0 - 9999	-	1	300	操作次数达到该值时闭锁操作
分闸行程超时告警	0 - 200	ms	1	40	分闸超时时间
合闸行程超时告警	0 - 200	ms	1	40	合闸超时时间
分闸行程时间修正系数	0 - 100	ms	1	10	分闸时间修正值
合闸行程时间修正系数	0 - 100	ms	1	10	合闸行程时间修正系数
主辅触点时差修正系数	-10 - 10	ms	1	5	主触点与辅助触点打开时间差修正值
弹簧除能告警时间定值	0.00 - 60.00	s	0.01	1.00	弹簧储能告警延时
气压告警延时时间定值	0.00 - 60.00	s	0.01	0.10	压力低告警延时
气压闭锁延时时间定值	0.00 - 60.00	s	0.01	0.10	压力低闭锁延时
电能累积的初始值	0.00 - 9999.99	-	0.01	0.00	电能累积的初始值
动作次数计数器初值	0 - 9999	-	1	0	动作次数计数器初值
断路器初始寿命	0 - 9999	-	1	5000	断路器初始寿命,用于断路器寿命估算
不动天数告警值(天)	0 - 9999	Day	1	2000	无动作天数计数器的告警限值
不动天数计数初值(天)	0 - 9999	Day	1	0	无动作天数计数器的初始值
不动天数告警钟点(时)	0 - 23	Hour	1	0	无动作天数计数器的告警时间(小时)

11.16.6 被监视数据

表 314: SSCBR 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
CBOTRVT	REAL	-	ms	断路器分闸行程时间
CBCLTRVT	REAL	-	ms	断路器合闸行程时间
SPRCHRT	REAL	-	s	断路器弹簧储能时间
NO_OPR	INTEGER	-	-	断路器分合闸次数
NOOPRDAY	INTEGER	-	-	断路器无动作的天数
CBLIFEL1	INTEGER	-	-	A 相断路器剩余寿命
CBLIFEL2	INTEGER	-	-	B 相断路器剩余寿命
CBLIFEL3	INTEGER	-	-	C 相断路器剩余寿命
IACCL1	REAL	-	-	A 相累积电能
IACCL2	REAL	-	-	B 相累积电能
IACCL3	REAL	-	-	C 相累积电能

11.16.7 运行原理

断路器状态监视功能包括了不同的测量和监视子功能。 可以用 *Operation* 设置来启用或禁用该功能。 相应参数值是“On”（投入）和“Off”（退出）。 当 *Operation* 设为“Off”时，工作计数器会被清零。

可以用模块图描述这些功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

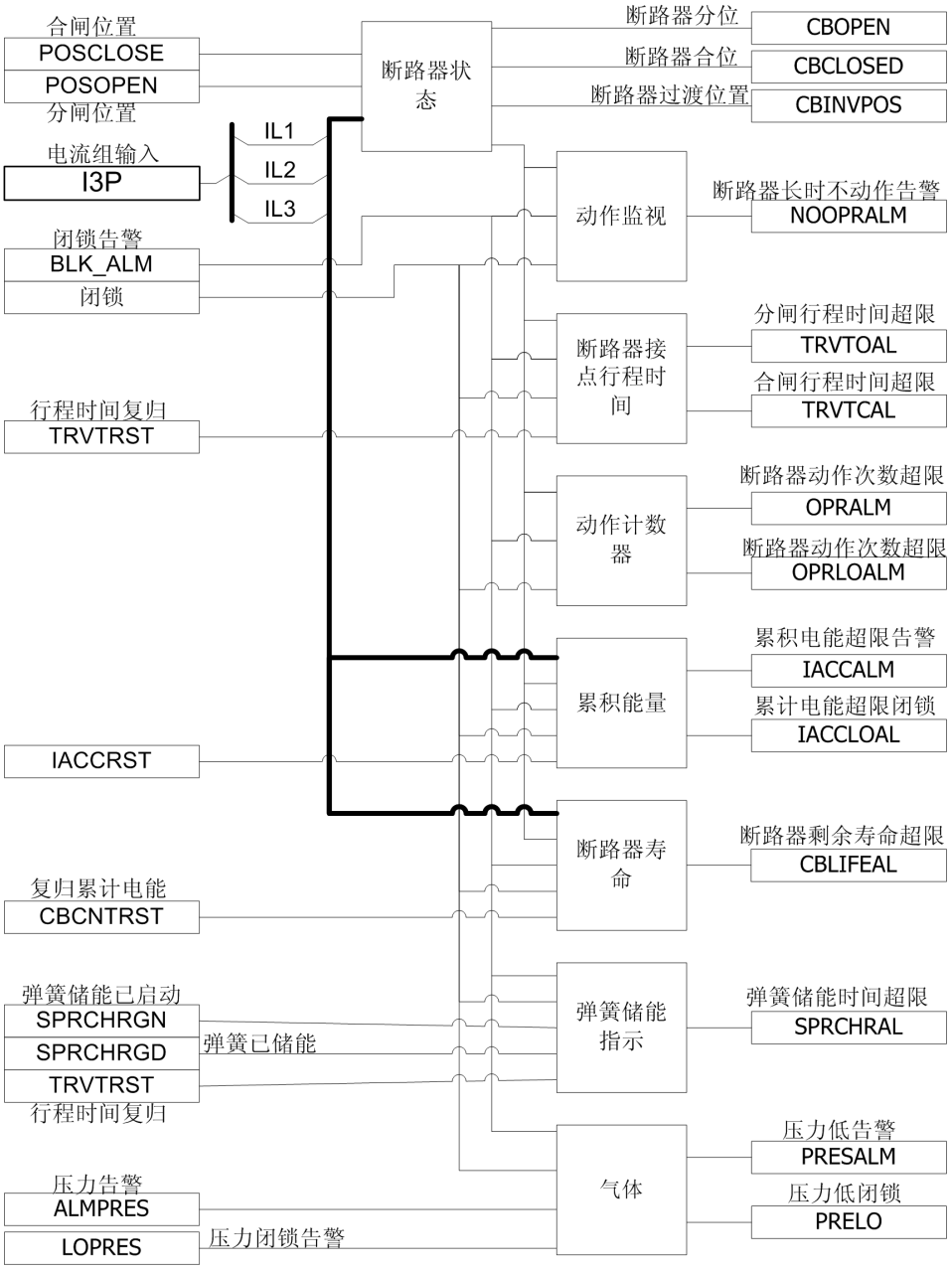


图 134: 功能模块图

11.16.7.1 断路器状态

断路器状态子功能监视断路器位置，即断路器处于分闸位置、合闸位置还是中间位置。 可以用模块图描述断路器状态监视的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

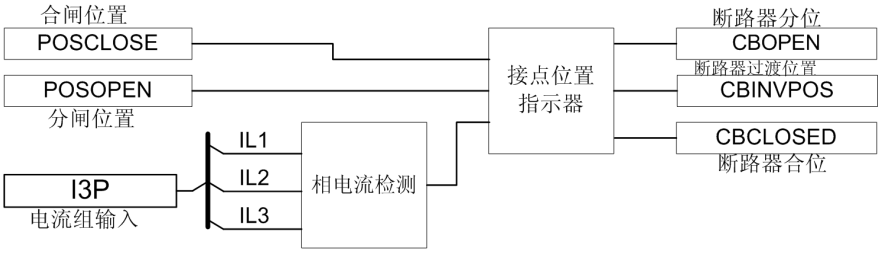


图 135: 断路器状态监视功能模块图

相电流检查

该模块比较三相电流，利用整定值 *AccDisLevel*. 若某相电流超过整定值，该相得信息会报告给接点位置指示模块。

接点位置指示

若辅助输入节点 **POSCLOSE（合位）** 低， **POSOPEN（分位）** 输入为高且电流是 0，那么断路器状态为分闸。 当 **POSOPEN（分位）** 输入是低且 **POSCLOSE（合位）** 输入是高，那么断路器状态为合闸。 若两个辅助接点的值是相同的，即都是逻辑 0，或辅助输入接点 **POSCLOSE（合位）** 为低且 **POSOPEN（分位）** 输入为高但电流不是 0，那么断路器处于中间位置。

断路器状态是用开关量输出 **CBOPEN**, **CBINVPOS** 和 **CBCLOSED** 来分别指示分闸位置、中间位置和合闸位置。

11.16.7.2 断路器运行监视

断路器运行监视子功能的目的是指示断路器是否很长时间不工作了。

可以用模块图描述断路器运行监视的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

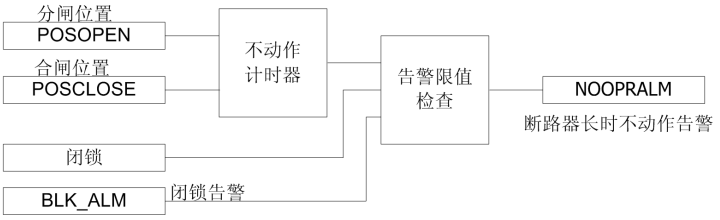


图 136: 计算无操作天数和断路器运行监视报警的功能模块图

无操作时间计时器

该模块计算断路器一直无操作的天数，即它保持在分闸或合闸的状态。 通过监视辅助触点 **POSOPEN（分位）** 和 **POSCLOSE（合位）** 的状态来进行计算。

无操作天数 **NOOPRDAY** 可在监视数据视图中看见。 还可以通过 *InactDayInit* 参数设定初始无操作天使。

报警限值检查

当无操作天数超过了由 *InactDayAlm* 设定的限值， **NOOPRALM** 报警就会启动。 该报警的激活时间小时数可通过 *InactHourAlm* 参数来设定，作为协调世界时(UTC)的坐标 UTC. 报警信号 **NOOPRALM** 可以被闭锁，通过激活开关量输入 **BLOCK.**

11.16.7.3 断路器接点行程时间

断路器接点行程时间模块计算断路器分闸和合闸操作的断路器接点行程时间。 可以用模块图描述断路器接点行程时间的测量。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

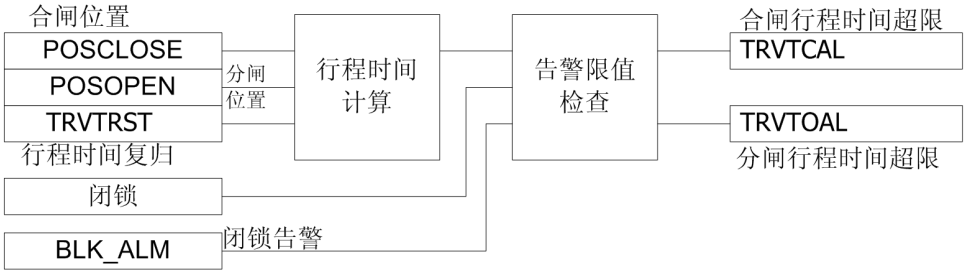
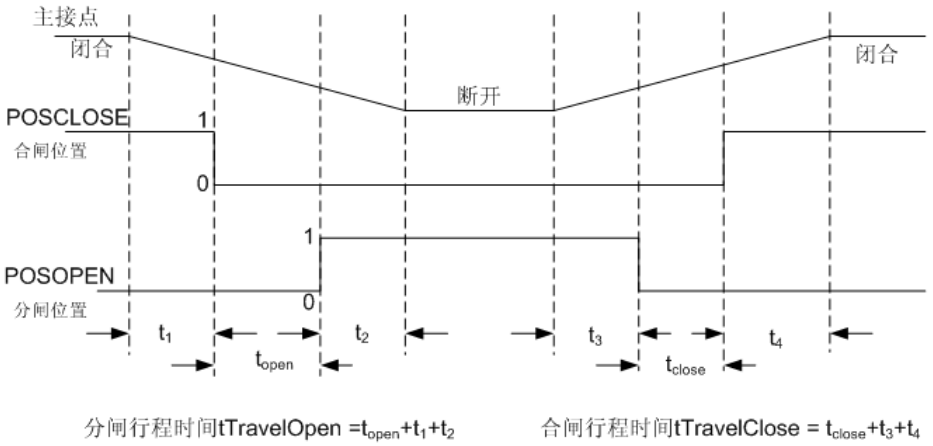


图 137: 断路器行程时间功能模块

行程时间计算

断路器接点行程时间是由辅助接点状态改变间的时间来计算的。 分闸行程时间是通过测量 **POSCLOSE（合位）** 辅助接点的分开和 **POSOPEN（分位）** 辅助接点的合上之间的时间。 行程时间也可通过测量 **POSOPEN（分位）** 辅助接点的分开和 **POSCLOSE（合位）** 辅助接点的合上之间的时间。



时间差 t_1 是主接点开始分开和 **POSCLOSE（合位）** 辅助接点分开之间的时间。 同样地，时间间隔 t_2 是 **POSOPEN（分位）** 辅助接点分开和主接点完全分开之间的时间。 因此，为了把时间 t_1+t_2 包括进去，需要在 10 上加个校

正系数，以得到实际分闸时间。 这个系数是 *OpenTimeCorr* (=t_1+t_2). 合闸时间的计算是在测量的合闸时间上加上由合闸时间校正系数定值 *CloseTimeCorr* (t_3+t_4) 设置的值。

最后得到的测量分闸行程时间 tTravelOpen 和合闸行程时间 tTravelClose 都可通过本地人机界面（LHMI）的监视数据视图，或经由通信通过工具来查看。

报警限值检查

当测量分闸行程时间大于 *tOpenAlm* 设定的限值， TRVTOAL 输出会被激活。同样的，当测量合闸行程时间大于 *tCloseAlm* 设定的限值， TRVTCAL 输出会被激活。

也可以闭锁 TRVTCAL 和 TRVTOAL 报警信号，通过激活 BLOCK 输入。

11.16.7.4 动作计数器

动作计数器子功能计算断路器动作周期数。 一个动作周期包括了分闸和合闸动作。 每次分闸动作后，动作计数器的值都会更新。

可以用模块图描述该子功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

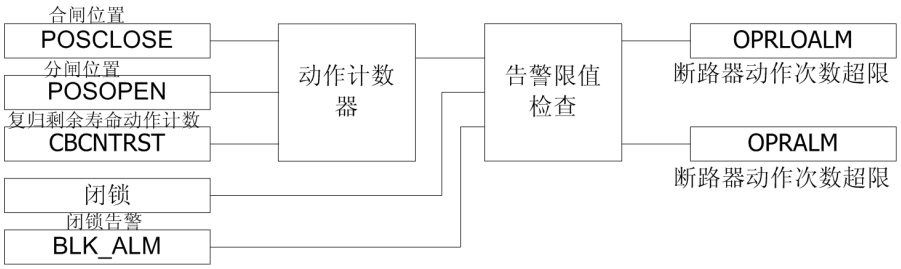


图 138: 断路器动作计数功能模块图

动作计数器

动作计数器基于辅助接点开关量输入的状态改变来计数。 POSCLOSE（合位）和 POSOPEN（分位）.

动作次数 NO_OPR 可通过本地人机界面（LHMI）的监视数据视图，或经由通信通过工具来查看。 要使用旧的断路器动作计数值，可以把值写入 *CountInitVal* 参数和 ，复归是在网页人机界面（WHMI）或本地人机界面（LHMI）“清除”菜单的 *Clear CB wear* 中。

报警限值检查

产生 OPRALM 运行报警，是动作次数超过了 *OpNumAlm* 门槛值参数的设定值。 然而，若动作次数进一步增加且超过 *OpNumLO* 设定的限值， OPRLOALM 输出会被激活。

开关量输出 OPRLOALM 和 OPRALM 在 BLOCK 输入激活的时候会被闭锁。

11.16.7.5 I^yt 的积累

I^yt 模块计算积累电能。

可以用模块图描述该功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

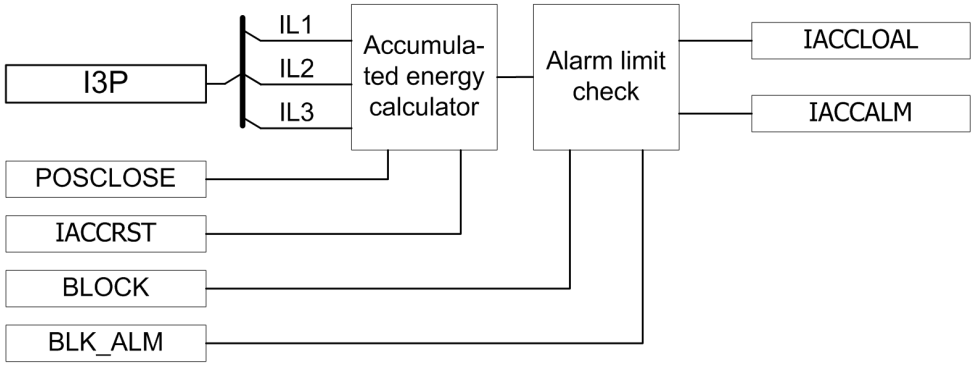


图 139: 计算积累电能和报警的功能模块

积累电能计算

该模块计算积累电能 I^yt. 因子 y 是通过 *CurrExp* 整定值设定的。

计算是由 **POSCLOSE（合位）** 输入的分位事件启动的。 当电流 均方值（RMS） 低于 *AccDisLevel* 整定值时，计算结束。

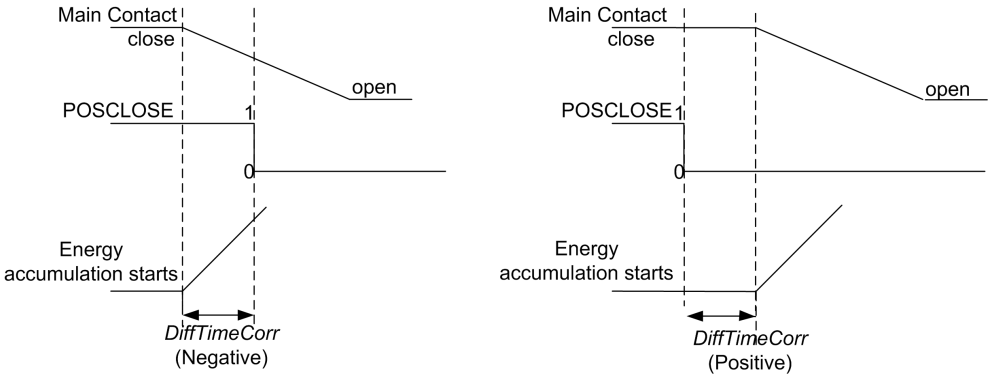


图 140: DiffTimeCorr 整定值的意义

DiffTimeCorr 定值代替了辅助接点，从主接点分闸时开始积累电能。 若整定值为正，则从辅助接点打开后且延时了 *DiffTimeCorr* 整定的时间后，开始计算电能。 若整定值是负，在辅助接点打开前一段校正时间时，开始计算。

积累电能输出 **IACCL1 (L2, L3)** 都可通过本地人机界面（LHMI）的监视数据视图，或经由通信通过工具来查看。 复归这些值可以 通过设置 *Clear accum. breaking curr* 为真，在网页人机界面（WHMI）或本地人机界面（LHMI）的“清除”菜单中。

报警限值检查

IACCALM 报警激活，是当积累电能超过 *AccCurrAlmLvl* 门槛值参数的整定值的时候。 然而，当电能超过 *AccCurrLO* 门槛值的整定限值时， IACCLOAL 输出会被激活。

IACCALM 和 IACCLOAL 输出可以被闭锁，通过激活开关量输入 BLOCK.

11.16.7.6 断路器剩余寿命

断路器每次动作，由于磨损，它的寿命都会减少。 断路器磨损取决于跳闸电流，断路器剩余寿命是从制造商提供的断路器跳闸曲线来估算的。 每当断路器分闸时，剩余寿命都会至少递减 1。

可以用模块图描述断路器剩余寿命子功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

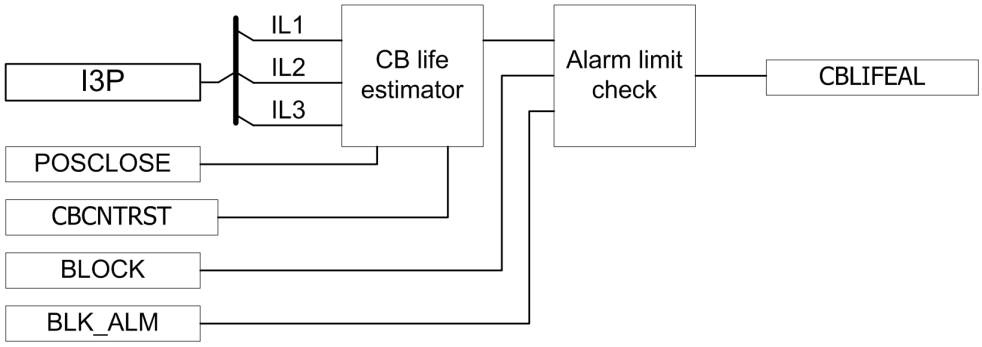


图 141: 断路器寿命估算的功能模块图

断路器寿命估算

断路器寿命估算模块计算断路器剩余寿命。 若跳闸电流小于 *RatedOpCurr* 整定的额定动作电流，那么断路器剩余动作次数减少一次。 若跳闸电流大于 *RatedFaultCurr* 整定的额定故障电流，可动作次数为 0。 在这两个值之间的跳闸电流对应的剩余寿命是基于制造商提供的跳闸曲线来计算的。 参数 *OpNumRatCurr* 和 *OPNumFaultCurr* 分别设定了在额定电流和额定故障电流时，断路器可以执行的动作次数。

三相剩余寿命都是分别计算的，且可作为一个监视数据值 CB_LIFE_A (_B, _C). 该值可以通过网页人机界面（WHMI）或本地人机界面（LHMI）的“清除”菜单的 *断路器磨损值（CB wear values）* 来清零。

清除 *断路器磨损值（CB wear values）* 同样可以复归动作计数器。

三相剩余寿命都是分别计算的，且可作为一个监视数据值 CBLIFEL1 (L2, L3).

报警限值检查

当任意相的剩余寿命低于 *LifeAlmLevel* 门槛值的整定值时，相应的断路器寿命报警 CBLIFEAL 也被激活。

可以禁用 CB_LIFE_ALM 报警信号，通过激活开关量输入 BLOCK. 要使用旧的断路器动作计数值，可以把值写入 *Initial CB Rmn life* 参数，还要通过 本地人机界面（LHMI） **的“清除”菜单的断路器磨损值（CB wear values）** 来复归。

可以禁用 CBLIFEAL 报警信号，通过激活开关量输入 BLOCK.

11.16.7.7 断路器弹簧储能指示

断路器弹簧储能指示子功能计算弹簧储能时间。

可以用模块图描述该子功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

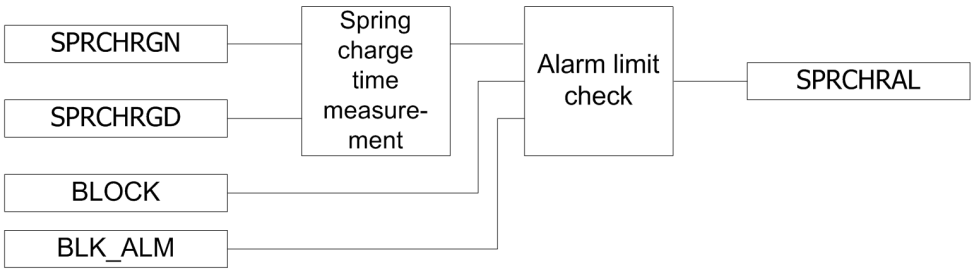


图 142: 断路器弹簧储能指示和报警功能模块图

弹簧储能时间测量

2 个开关量输入， SPRCHRGN 和 SPRCHRGD，分别指示了弹簧开始储能和结束储能。 弹簧储能时间是由这两个信号时间之差来计算的。

弹簧储能时间 SPRCHRT 可在监视数据视图中看见， .

报警限值检查

若弹簧储能所需时间大于 *tSprngChrgAlm* 整定值，子功能会发出 SPRCHRAL 报警。

可以闭锁 SPRCHRAL 报警信号，通过激活 BLOCK 开关量输入。

11.16.7.8 气体压力监视

气体压力监视子功能监视灭弧室的气体压力。

可以用模块图描述该子功能的运行。 图中所有的模块在下一节中都有解释。

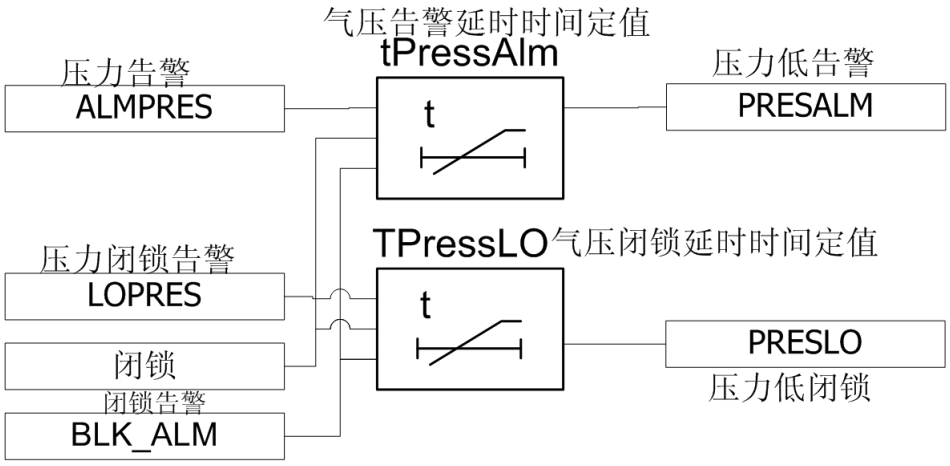


图 143: 断路器气体压力报警功能模块图

气体压力监视是通过开关量输入信号 LOPRES 和 ALMPRES.

Pressure alarm time

当 ALMPRES 开关量输入被激活， PRESALM 告警在经过一段 *tPressAlm* 整定的延时后被激活。 可以闭锁 PRESALM 报警，通过激活 BLOCK 输入。

若气压进一步跌落到一个很低的水平， LOPRES 开关量输入变高，在一段延时后激活闭锁报警 PRESLO ，这个延时由 *TPressLO* 来整定。 可以闭锁 PRESLO 报警，通过激活 BLOCK 输入。

开关量输入 BLOCK 可以闭锁本功能。 激活 BLOCK 输入会禁用所有的输出且复归内部计时器。 闭锁本功能输出的报警信号可通过激活开关量输入 BLK_ALM.

11.16.8 技术数据

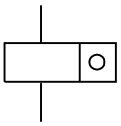
表 315: SSCBR 技术参数

功能	范围或值	精确度
RMS 电流设定值低于能量累计停止的值	(5.00-500.00) A	± 1.0% I_r ，I≤I_r ± 1.0% I，I>I_r
累计能量的报警水平	0.00-20000.00	< ± 5.0%设定值
累计能量的锁定极限	0.00-20000.00	< ± 5.0%设定值
开闭行程时间报警水平	(0-200) ms	± 0.5% ± 10ms
发条传动充电时间的报警设定	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms
气压报警延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms
气压锁定延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms

章节 12 测量

12.1 脉冲计数器 PCGGIO

12.1.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
脉冲计数器	PCGGIO		-

12.1.2 功能性

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。

12.1.3 功能模块

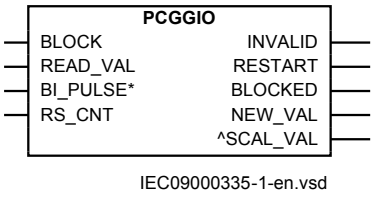


图 144: PCGGIO 功能模块

12.1.4 信号

表 316: PCGGIO 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
读脉冲计数	BOOLEAN	0	开始读附加脉冲计数器
开入脉冲	BOOLEAN	0	计量用的开入脉冲通道
复归计数	BOOLEAN	0	脉冲计数器清零

表 317:　　PCGGIO 输出信号

用户名	类型	描述
计数无效	BOOLEAN	脉冲计数器值无效
重启动	BOOLEAN	报告值不包含一个完整周期
已闭锁	BOOLEAN	脉冲计数器已闭锁
新值	BOOLEAN	产生新的脉冲计数器值
缩放处理后测量值	REAL	包含时间和状态信息的换算值

12.1.5 定值

表 318:　　PCGGIO 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
事件掩码	不报告事件 报告事件	-	-	不报告事件	脉冲计数器事件设定
计数方式	退出 上升沿 下降沿 上升沿或下降沿	-	-	上升沿	脉冲计数方式
换算系数	1.000 - 90000.000	-	0.001	1.000	脉冲计数器输出值系数
输出量	计数值 有功功率 视在功率 无功功率 有功电能 视在电能 无功电能	-	-	计数值	脉冲计数器输出量选择
报告周期	1 - 3600	s	1	60	计数值报告的周期

12.1.6 被监视数据

表 319:　　PCGGIO 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
CNT_VAL	INTEGER	-	-	实际脉冲计数器值
SCAL_VAL	REAL	-	-	包含时间和状态信息的换算值

12.1.7 运行原理

记录脉冲的过程是： 根据 *CountCriteria（计数判据）* 参数的整定值，位于开关量输入输出模块（BIO）的 9 个开关量输入通道的其中一个上. 脉冲计数值以预设的循环周期发送到站级人机界面（HMI） 上，并且不需要返回校验。

报告 时间间隔可设置在 1 秒 到 60 秒之间，且与绝对系统时间进行同步。 单个计数器执行命令（中间读取）时，询问附加脉冲计数值。 所有激活的计数器也可以由 IEC61850 通讯进行读取。

IED 中的脉冲计数器(PCGGIO) 功能支持单向增加的计数器。 这意味着只有正数值。 计数器使用 32 位格式，即报告值为 32 位带符号的整数，范围是 0...+214748364。 值保存在在半保持存储器中。.

通过站级总线向站级人机界面（HMI）发送的报告值包含身份认证、折算数值（脉冲计数 x 倍）、 时间、脉冲计数器品质。 脉冲计数器品质包含：

- 无效（主板硬件错误或配置错误）
- 残响波干扰
- 闭锁
- 校正

通过 可作为有效值， 即最后一个整数周期中锁定的数值由站级人机界面（HMI）从数据库中读取。 当一个整数周期结束后，脉冲计数功能 PCGGIO 更新数据库中的数值，并激活功能模块中的 NEW_VAL 信号。 此信号可 ，并带时标，发送到站级人机界面（HMI）。 这个时间与该值被功能闭锁的时间对应。

BLOCK 和 READ_VAL 输入可连接于 ，该模块可由站级人机界面（HMI） 和/或本地人机界面（LHMI） 进行控制。 只要设置了 BLOCK （闭锁）信号， 脉冲计数器就被闭锁。 连接于 READ_VAL （读取值）的信号 依据 *CountCriteria（计数判据）的整定参数读取*. 信号必须是宽度大于 1s 的脉冲。

BI_PULSE （开入量脉冲）输入连接于功能模块的已使用输入，这些功能模块位于 开关量输出模块（BIO）.

RS_CNT 输入用于复归计数器。

每个 PCGGIO 功能模块有 4 个开关量输出信号，可 用于 事件记录： INVALID（无效）、RESTART（重启）、BLOCKED（闭锁）和 NEW_VAL（新值）. 通过 IEC 61850 可获取这些信号和 SCAL_VAL 信号。

INVALID（无效）信号为一个稳定信号， 当脉冲计数输入的所在位置- 开关量输出模块故障或配置错误时，置位该信号。

RESTART （重启）信号一个稳定信号， 当报告的值不能占有一个完整的积分周期时， 即在 IED 启动后的第一条信息中、在解锁后的第一条信息中、在最后一个积分周期中计数器受到残响波干扰后。

BLOCKED（闭锁）信号为一个稳定信号，当计数器闭锁的时候该信号置位。 以下两种情况会闭锁计数器：

- BLOCK（闭锁）输入是被置位的
- 开关量输出模块，即计数器输入所在处，没有运行。

NEW_VAL （新值）信号是一个脉冲信号。 从最后的报告开始，若计数值更新，置位该信号。

SCAL_VAL（折算值）信号包含折算值（根据参数 *Scale* 设定），时间和状态信息。

12.1.8 技术数据

表 320: PCGGIO 技术参数

功能	设定范围	精确度
计数器值报告周期时间	(1 - 3600) s	-

12.2 电能计算和需量处理功能 ETPMMTR

12.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
电能计算与需量处理	ETPMMTR	-	-

12.2.2 功能性

测量模块(CVMMXN) 的输出值可用于计算电能。有功、无功分别在输入端和输出端计算，数值可以脉冲形式读取或生成。该功能还可计算最大电能需求。

12.2.3 功能模块

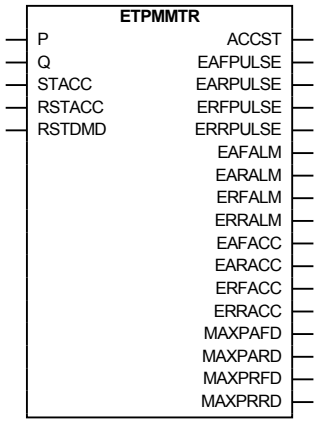


图 145: ETPMMTR 功能模块

12.2.4 信号

表 321: ETPMMTR 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
有功功率	REAL	0	有功功率测量值
无功功率	REAL	0	无功功率测量值
启动累积电量	BOOLEAN	0	启动电能计量
复归累积电量数值	BOOLEAN	0	复归累积电量数值
最大需量清零	BOOLEAN	0	最大需量值清零

表 322: ETPMMTR 输出信号

用户名	类型	描述
累积电量启动	BOOLEAN	累积电量启动
正向有功脉冲	BOOLEAN	正向有功电度计量脉冲
反向有功脉冲	BOOLEAN	反向有功电度计量脉冲
正向无功脉冲	BOOLEAN	正向无功电度计量脉冲
反向无功脉冲	BOOLEAN	反向无功电度计量脉冲
累积正向电度过限告警	BOOLEAN	需量周期内正向有功电度超过设定值
累积反向电度过限告警	BOOLEAN	累积反向电度过限告警
累积正向无功电度过限	BOOLEAN	累积正向无功电度过限告警
累积反向无功电度过限	BOOLEAN	累积反向无功电度过限告警
累积正向电度 kWh	REAL	累积正向电度 kWh
累积反向电度 kWh	REAL	累积反向电度 kWh
累积正向无功 kVArh	REAL	累积正向无功电度 kVArh
累积反向无功 kVArh	REAL	累积反向无功电度 kVArh
最大正向有功需量	REAL	最大正向有功需量记录
最大反向需量功率	REAL	最大反向有功需量记录
最大正向需量无功	REAL	最大正向需量无功
最大反向需量无功	REAL	最大反向需量无功

12.2.5 定值

表 323: ETPMMTR 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
激活模式	退出 投入	-	-	退出	允许累计
电量计算时间间隔	1 分钟 5 分钟 10 分钟 15 分钟 30 分钟 60 分钟 180 分钟	-	-	1 分钟	能量累计周期
计量脉冲高电平宽度 S	0.000 - 60.000	s	0.001	1.000	计量脉冲高电平宽度 S
计量脉冲低电平宽度 S	0.000 - 60.000	s	0.001	0.500	计量脉冲低电平宽度 S
每脉冲正向有功电度	0.001 - 10000.000	MWh	0.001	100.000	正向累计有功电能
每脉冲反向有功电度	0.001 - 10000.000	MWh	0.001	100.000	反向累计有功电能
每脉冲正向无功电度	0.001 - 10000.000	MVArh	0.001	100.000	正向累计无功电能
每脉冲反向无功电度	0.001 - 10000.000	MVArh	0.001	100.000	反向累计无功电能

表 324: ETPMMTR 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
有功电度限值	0.001 - 10000000000.000	MWh	0.001	1000000.000	有功电能限值
无功电度限值	0.001 - 10000000000.000	MVArh	0.001	1000.000	无功电能限值
零值钳位使能	退出 投入	-	-	投入	过零死区有效
零值钳位有功值	0.001 - 10000.000	MW	0.001	10.000	有功功率过零死区
零值钳位无功值	0.001 - 10000.000	MVAr	0.001	10.000	无功功率过零死区
有功电度的计量方向	正向 反向	-	-	正向	有功电能方向
无功电度的计量方向	正向 反向	-	-	正向	无功电能方向
正向有功电度的初值	0.000 - 10000.000	MWh	0.001	0.000	预设正向有功电能
反向有功电度的初值	0.000 - 10000.000	MWh	0.001	0.000	预设反向有功电能
正向无功电度的初值	0.000 - 10000.000	MVArh	0.001	0.000	预设正向无功电能
反向无功电度的初值	0.000 - 10000.000	MVArh	0.001	0.000	预设反向无功电能

12.2.6 被监视数据

表 325: ETPMMTR 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
EAFACC	REAL	-	MWh	累积正向电度 kWh
EARACC	REAL	-	MWh	累积反向电度 kWh
ERFACC	REAL	-	MVArh	累积正向无功电度 kVArh
ERRACC	REAL	-	MVArh	累积反向无功电度 kVArh
MAXPAFD	REAL	-	MW	最大正向有功需量记录
MAXPARD	REAL	-	MW	最大反向有功需量记录
MAXPRFD	REAL	-	MVAr	最大正向需量无功
MAXPRRD	REAL	-	MVAr	最大反向需量无功

12.2.7 运行原理

测量 (CVMMXN) 功能模块的有功无功的瞬时输出值在预设的时间 *tEnergy* 后进行综合，用于计算整体电能。 电能值（单位为 MWh 和 MVarh）可以作为输出信号也可以作为脉冲输出来给出，脉冲输出可以连接到脉冲计数器上。 输出可以是正向，也可以是反向。 可在本地人机界面（LHMI）的复归菜单或通过输入信号 RSTACC， 复归积累的电能值。

有功无功的最大需量在设定时间 *tEnergy* 内进行计算，最大值存储在寄存器中，可经由通信且由输出 MAXPAFD，MAXPARD，MAAXRAFD，MAXRARD 获取正反向有功无功。直到用输入信号 RSTDMD 或本地人机界面（LHMI）的复归菜单复归它们。

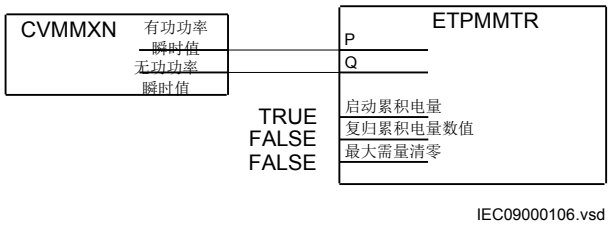


图 146: 电能计算和需量处理功能（ETPMMTR）与测量功能(CVMMXN)之间的连接

12.2.8 技术数据

表 326: ETPMMTR 技术参数

功能	范围或值	精确度
电能计量	kWh 输出/输入，kvarh 输出/输入	由 MMXU 输入稳恒负荷无其他错误

章节 13 站级通信

13.1 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。

13.2 IEC 61850-8-1 通信协议

13.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
IEC 61850-8-1 通信规约	IEC 61850-8-1	-	-

13.2.2 功能性

装置支持 TCP/IP 格式的 IEC 61850-8-1 和基于 TCP/IP 协议的 DNP3。这些协议支持传输所有的运行信息和控制命令。然而，有些通讯功能，比如，装置之间的水平通讯（GOOSE），只有 IEC61850-8-1 规约支持该功能。

装置背板带有一个光纤以太网接口，支持变电站通信标准 IEC 61850-8-1。IEC 61850-8-1 也可能通过光纤以太网前端口通讯。 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，减少了系统的工程量。装置间水平点对点 GOOSE 通信是该标准的一部分。支持上传故障录波文件。

通过 IEC 61850- 8-1 协议可以访问故障文件。故障文件为标准的 COMTRADE 格式，可通过任何基于以太网的应用程序调用。此外，装置利用 IEC61850-8-1 的 GOOSE 文件可发送信号或接受从其他装置来的开关量信号。装置满足 IEC61850 标准中关于变电站内跳闸用 GOOSE 的性能的要求。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。

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

表 327:　　可选的通讯接口和协议

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

13.2.3 定值

表 328:　　IEC61850-8-1 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入
GOOSE	前端口 背板网口	-	-	背板网口	GOOSE 通信端口

13.2.4 技术数据

表 329:　　IEC 61850-8-1 通信规约

功能	值
规约	IEC 61850-8-1
IED 的通信速度	100BASE-FX

13.3 用于联闭锁的经由 GOOSE 的水平通信

13.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
通过 GOOSE 水平通信的联闭锁	GOOSEINTLKRCV	-	-

13.3.2 功能模块

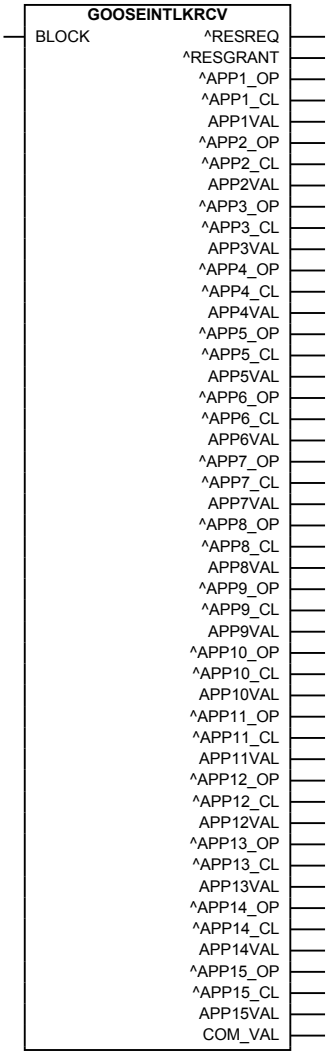


图 147: GOOSEINTLKRCV 功能模块

13.3.3 信号

表 330: GOOSEINTLKRCV 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	输出信号的闭锁

表 331: GOOSEINTLKRCV 输出信号

用户名	类型	描述
预定请求	BOOLEAN	预定请求
同意预定	BOOLEAN	接受预定请求
设备 1 分位	BOOLEAN	装置 1 处于分闸位置
设备 1 合位	BOOLEAN	装置 1 处于合闸位置
设备 1 位置有效	BOOLEAN	装置 1 位置有效
设备 2 分闸	BOOLEAN	装置 2 处于分闸位置
设备 2 合位	BOOLEAN	装置 2 处于合闸位置
设备 2 位置有效	BOOLEAN	装置 2 位置有效
设备 3 分位	BOOLEAN	装置 3 处于分闸位置
设备 3 合位	BOOLEAN	装置 3 处于合闸位置
设备 3 位置有效	BOOLEAN	装置 3 位置有效
设备 4 分位	BOOLEAN	装置 4 处于分闸位置
设备 4 合位	BOOLEAN	装置 4 处于合闸位置
设备 4 位置有效	BOOLEAN	装置 4 位置有效
设备 5 分位	BOOLEAN	装置 5 处于分闸位置
设备 5 合位	BOOLEAN	装置 5 处于合闸位置
设备 5 位置有效	BOOLEAN	装置 5 位置有效
设备 6 分位	BOOLEAN	装置 6 处于分闸位置
设备 6 合位	BOOLEAN	装置 6 处于合闸位置
设备 6 位置有效	BOOLEAN	装置 6 位置有效
设备 7 分位	BOOLEAN	装置 7 处于分闸位置
设备 7 合位	BOOLEAN	装置 7 处于合闸位置
设备 7 位置有效	BOOLEAN	装置 7 位置有效
设备 8 分位	BOOLEAN	装置 8 处于分闸位置
设备 8 合位	BOOLEAN	装置 8 处于合闸位置
设备 8 位置有效	BOOLEAN	装置 8 位置有效
设备 9 分位	BOOLEAN	装置 9 处于分闸位置
设备 9 合位	BOOLEAN	装置 9 处于合闸位置
设备 9 位置有效	BOOLEAN	装置 9 位置有效
设备 10 分位	BOOLEAN	装置 10 处于分闸位置
设备 10 合位	BOOLEAN	装置 10 处于合闸位置
设备 10 位置有效	BOOLEAN	装置 10 位置有效
设备 11 分位	BOOLEAN	装置 11 处于分闸位置
设备 11 合位	BOOLEAN	装置 11 处于合闸位置
设备 11 位置有效	BOOLEAN	装置 11 位置有效
设备 12 分位	BOOLEAN	装置 12 处于分闸位置
设备 12 合位	BOOLEAN	装置 12 处于合闸位置
设备 12 位置有效	BOOLEAN	装置 12 位置有效
续下页		

用户名	类型	描述
设备 13 分位	BOOLEAN	装置 13 处于分闸位置
设备 13 合位	BOOLEAN	装置 13 处于合闸位置
设备 13 位置有效	BOOLEAN	装置 13 位置有效
设备 14 分位	BOOLEAN	装置 14 处于分闸位置
设备 14 合位	BOOLEAN	装置 14 处于合闸位置
设备 14 位置有效	BOOLEAN	装置 14 位置有效
设备 15 分位	BOOLEAN	装置 15 处于分闸位置
设备 15 合位	BOOLEAN	装置 15 处于合闸位置
设备 15 位置有效	BOOLEAN	装置 15 位置有效
通讯有效	BOOLEAN	接收通讯状态正常

13.3.4 定值

表 332: GOOSEINTLKRCV 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入

13.4 Goose 二进制接收 GOOSEBINRCV

13.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
Goose 开关量接收	GOOSEBINRCV	-	-

13.4.2 功能模块

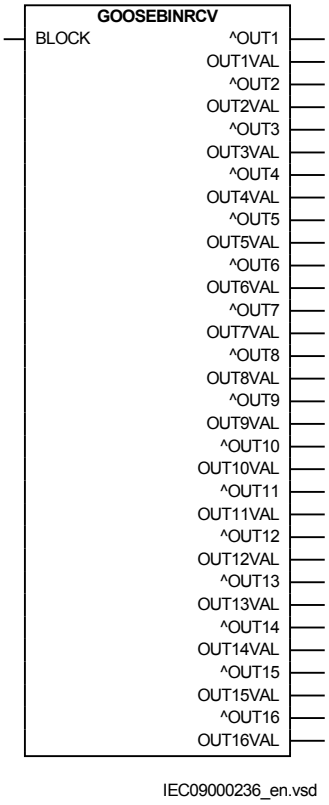


图 148: GOOSEBINRCV 功能模块

13.4.3 信号

表 333: GOOSEBINRCV 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	输出信号的闭锁

表 334: GOOSEBINRCV 输出信号

用户名	类型	描述
输出 1	BOOLEAN	开关量输出 1
输出 1 有效	BOOLEAN	开关量输出 1 的有效性
输出 2	BOOLEAN	开关量输出 2
输出 2 有效	BOOLEAN	开关量输出 2 的有效性
输出 3	BOOLEAN	开关量输出 3
输出 3 有效	BOOLEAN	开关量输出 3 的有效性
输出 4	BOOLEAN	开关量输出 4
输出 4 有效	BOOLEAN	开关量输出 4 的有效性
续下页		

用户名	类型	描述
输出 5	BOOLEAN	开关量输出 5
输出 5 有效	BOOLEAN	开关量输出 5 的有效性
输出 6	BOOLEAN	开关量输出 6
输出 6 有效	BOOLEAN	开关量输出 6 的有效性
输出 7	BOOLEAN	开关量输出 7
输出 7 有效	BOOLEAN	开关量输出 7 的有效性
输出 8	BOOLEAN	开关量输出 8
输出 8 有效	BOOLEAN	开关量输出 8 的有效性
输出 9	BOOLEAN	开关量输出 9
输出 9 有效	BOOLEAN	开关量输出 9 的有效性
输出 10	BOOLEAN	开关量输出 10
输出 10 有效	BOOLEAN	开关量输出 10 的有效性
输出 11	BOOLEAN	开关量输出 11
输出 11 有效	BOOLEAN	开关量输出 11 的有效性
输出 12	BOOLEAN	开关量输出 12
输出 12 有效	BOOLEAN	开关量输出 12 的有效性
输出 13	BOOLEAN	开关量输出 13
输出 13 有效	BOOLEAN	开关量输出 13 的有效性
输出 14	BOOLEAN	开关量输出 14
输出 14 有效	BOOLEAN	开关量输出 14 的有效性
输出 15	BOOLEAN	开关量输出 15
输出 15 有效	BOOLEAN	开关量输出 15 的有效性
输出 16	BOOLEAN	开关量输出 16
输出 16 有效	BOOLEAN	开关量输出 16 的有效性

13.4.4 定值

表 335: GOOSEBINRCV 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
投退模式	退出 投入	-	-	退出	退出/投入

章节 14 基本 IED 功能

14.1 带内部事件列表的自检

14.1.1 功能性

内部事件列表的自我监视（INTERRSIG 与 SELFSUPEVLST)功能对内部不同自检元件产生的内部事件进行侦听并作出反应。内部事件都保存在内部事件列表中。

14.1.2 内部故障信号 INTERRSIG

14.1.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
内部出错信号	INTERRSIG	-	-

14.1.2.2 功能模块

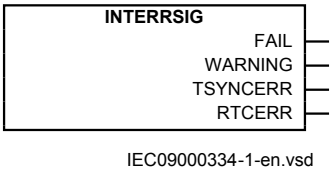


图 149: INTERRSIG 功能模块

14.1.2.3 信号

表 336: INTERRSIG 输出信号

用户名	类型	描述
故障	BOOLEAN	内部出错
预警	BOOLEAN	内部预警
时钟同步异常	BOOLEAN	对时冲错
实时时钟异常	BOOLEAN	实时时钟出错

14.1.2.4 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

14.1.3 内部事件列表 SELFSUPEVLST

14.1.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
内部事件列表	SELFSUPEVLST	-	-

14.1.3.2 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

14.1.4 运行原理

自检一直持续运行，且包括：

- 正常的微处理器看门狗功能。
- 检查数字测量信号。
- 其它的报警，例如硬件和时间同步。

SELFSUPEVLST 功能状态的监视可以通过本地人机界面（LHMI）、 PCM 事件视图或 SMS/SCS(站级监视系统/站级控制系统)系统。

在本地人机界面（LHMI）的诊断菜单下，可以查看到自检功能的当先信息。这些信息可以在下面找到： **诊断/内部事件** 或 **诊断/装置状态/应用软件和硬件状态**. 在 PCM600 的事件视图中也可以找到自检功能的信息。

可以通过位于电源模块上的无电势报警接点得到自检概要。 通过内部故障信号可以使得这个输出继电器被激活（无故障）或不被激活（故障），见图 150. 同样软件看门狗超时和电源模块（PSM）的低电压检测都会使得继电器不被激活。

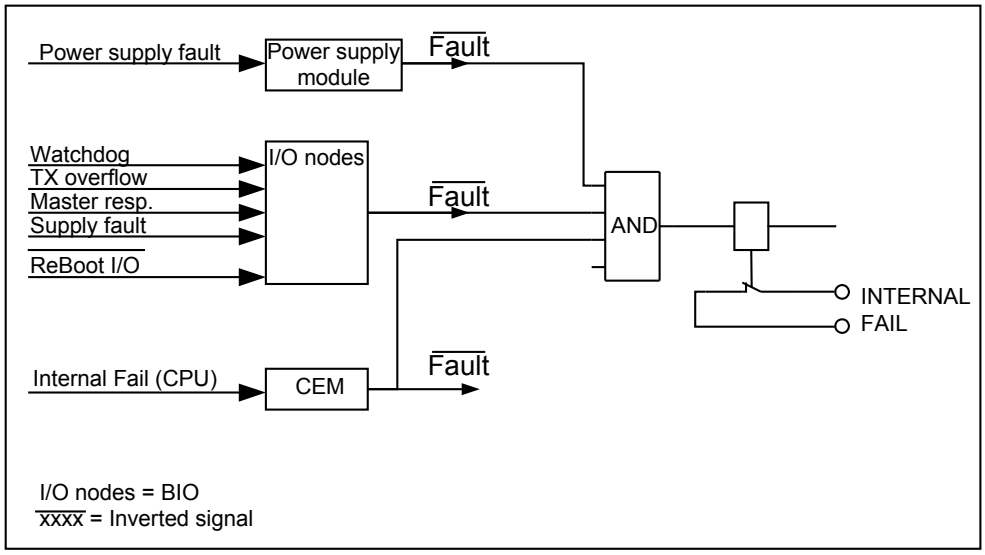


图 150:　　硬件自检，无电势接点

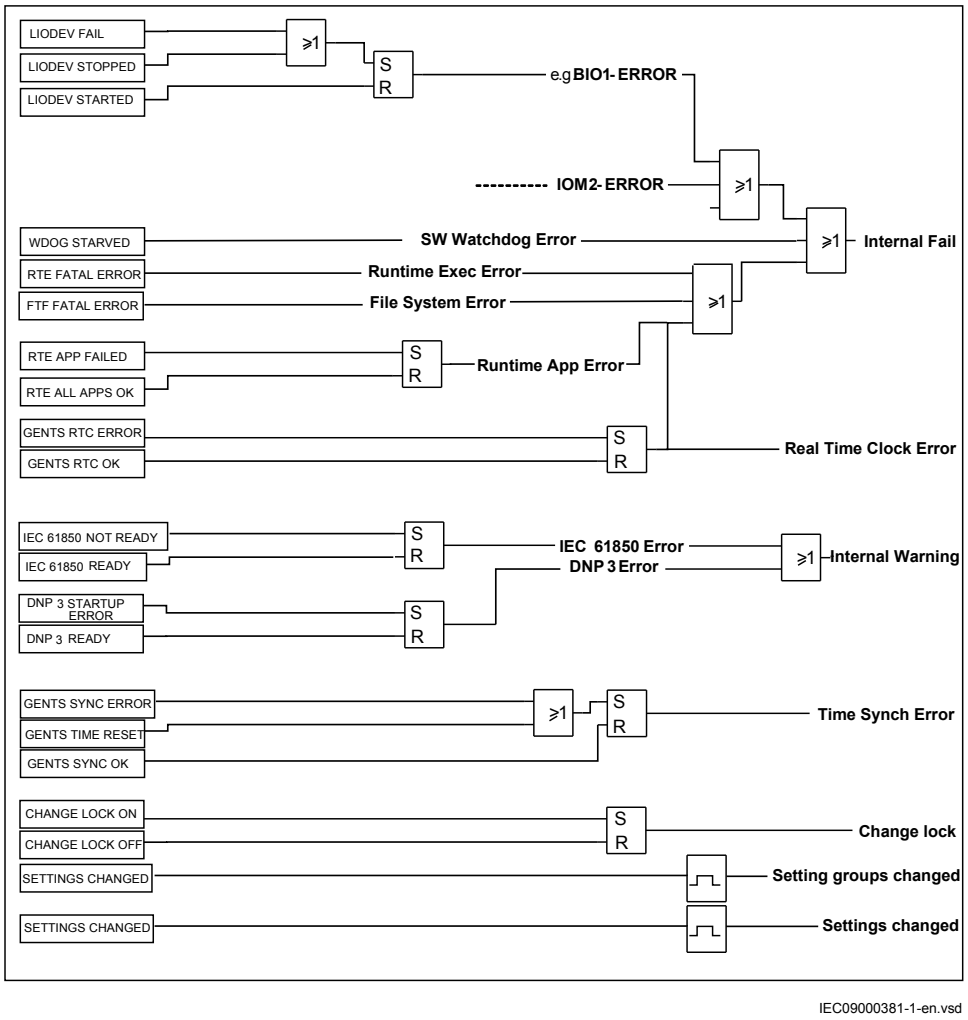


图 151: 自检，功能模块内部信号

有些信号可从 INTERRSIG 功能模块获得。 来自于 INTERRSIG 功能模块的信号作为事件被送到控制系统的站级水平层。 来自于 INTERRSIG 功能模块的信号也可以连到开关量输出上，通过输出继电器用于信号作用，或作为其它功能的条件（若有这个要求/需要）。

得到每个输入输出（I/O）模块的自身的出错信号，可以通过信号矩阵工具中各个模块获得。 获取时间同步的出错信号，可以通过时间同步模块 INTERSIG.

14.1.4.1 内部信号

SELFSUPEVLST 功能 自检提供许多状态信号，以反映 IED 的状况。 因为它们提供有关 IED 内部状态的信息，所以也称为内部信号。 内部信号可分为两组。 一组处理那些总是在 IED 中出现的信号，即标准信号。 另一组处理硬

件配置决定是否所采集的信号。 标准信号列在表 337. 与硬件有关的内部信号列在表 338. 内部信号的解释列于表 339.

表 337: SELFSUPEVLST 标准内部信号

信号名	说明
内部故障	内部故障状态
内部报警	内部告警状态
实时时钟出错	实时时钟状态
时钟同步出错	时间同步状态
实时应用程序出错	运行应用程序出错状态
实时执行程序出错	运行执行程序出错状态
IEC61850 出错	IEC 61850 出错状态
软件看门狗出错	软件看门狗出错状态
定值更改	定值更改
定值组更改	定值组更改
改变锁定	改变锁定状态
文件系统出错	故障冗余文件系统状态
DNP3 出错	DNP3 出错状态

表 338: 自检功能与硬件有关的内部信号

卡	信号名	说明
电源模块（PSM）	电源模块（PSM）出错	电源模块出错状态
互感器模块（TRM）	互感器模块（TRM）出错	互感器模块出错状态
通信模块（COM）	通信模块（COM）	通信模块出错状态
开关量输入输出模块（BIO）	开关量输入输出模块（BIO）出错	开关量输入/输出模块模块出错状态
模拟量输入模块（AIM）	模拟量输入模块（AIM）出错	模拟量输入模块出错状态

表 339: 内部信号说明

信号名	启动原因
内部故障	如果下列一个或多个内部信号启动，则该信号启动：实时时钟出错、运行应用程序出错、运行秩序程序出错、软件看门狗出错、文件系统出错
内部报警	如果下列一个或多个内部信号启动，则该信号启动：IEC 61850 出错、DNP3 出错
实时时钟出错	当有一个与实时时钟有关的硬件出错时，该信号启动。
时钟同步出错	当失去时钟同步源，或者当时间系统要对时间进行复归时，该信号启动。
实时执行程序出错	如果运行时刻引擎（Runtime Engine）不能对应用程序线程作出一些反应，则该信号启动。 这些反应可以是装载某组成部分的定值或参数、改变整定组、装载或卸载应用程序线程。
续下页	

信号名	启动原因
IEC61850 出错	如果 IEC61850 堆栈不能成功地进行例如读取 IEC61850 配置、起动等这样一些反应，则该信号启动。
软件看门狗出错	IED 的负载过重持续至少 5 分钟，该信号会启动。 操作系统的后台任务用于对其测量。
实时应用程序出错	如果一个或多个应用程序线程不处于运行时刻引擎所要求的状态， 则该信号启动。 这些状态可能为 CREATED, INITIALIZED, RUNNING，等等。
定值更改	如果某个定值被改变，则该信号会向内部事件列表产生一个内部事件。
定值组更改	如果某个定值组被改变，则该信号会向内部事件列表产生一个内部事件。
改变锁定	如果改变锁定的状态发生了改变，则该信号会向内部事件列表产生一个内部事件
文件系统出错	如果工作文件及备份文件两个均被毁坏并且不能恢复，则该信号启动。
DNP3 出错	在起动时，DNP3 检测到某个配置出错，则该信号启动。

14.1.4.2 运行时间模型

连到 A/D 转换器的模拟量信号在内部分配到 2 个不同的转换器上，一个是放大倍数小，一个放大倍数大，如图 152.

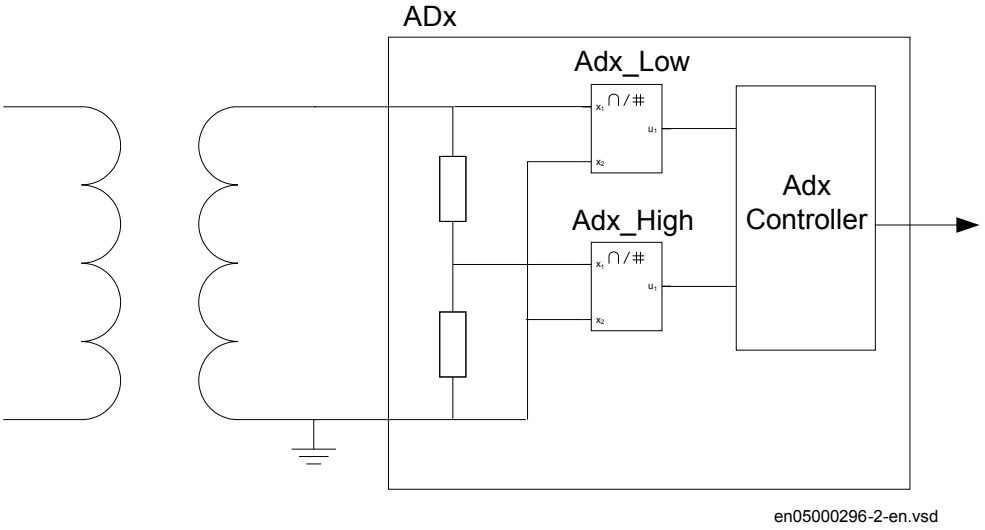


图 152: IED 的 A/D 转换器简化图。

把模拟量输入信号分开输入到 2 个不同放大倍数的 A/D 转换器，这个技术使得在正常情况下，即 2 个转换器的输入应当相同，可以监控输入信号。 如果信号越界则会发出报警。 这样做的另一个好处是，提高了 A/D 转换的动态性能。

对 A/D 转换器的自检是由 ADx_Controller（A/D 转换控制器）功能控制的。该控制器的其中一个任务是检验输入信号是否有效。 这是由有效性滤波器完成的，它的主要目的有 2 个： 第一部分是有效性，检查 A/D 转换是否工作于

要求的状态。 第二，滤波器在 2 个信号中选择一个有最合适值的信号送入 CPU，是 A/D 转换小输出 *ADx_LO* 还是输出是它 16 倍的 A/D 转换大输出 *ADx_HI*.

若 2 个通道的信号都在可测量限值内，则直接比较 2 个通道的信号。 若有效性检测失败，会告知 CPU 并发出报警信号。

ADx_Controller（A/D 转换控制器）也监控 A/D 转换器的其他部分。

14.1.5 技术数据

表 340: 带内部事件列表的自检

数据	值
记录方式	连续，受控制的事件
列表大小	40 个事件，先进先出

14.2 时间同步

14.2.1 功能性

当 IED 为保护系统的一部分时，使用时间同步源选择器来选择绝对时标公共源，这有利于在一个变电站自动化系统中比较所有保护控制装置的事件和故障数据。

微型 SCADA OPC 服务器不应用作时间同步源。

14.2.2 时间同步 TIMESYNCHGEN

14.2.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
时间同步	TIMESYNCHGEN	-	-

14.2.2.2 定值

表 341: TIMESYNCHGEN 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
粗调时钟源	退出 SNTP DNP	-	-	退出	粗调时钟源
微调时钟源	退出 SNTP B 码对时	-	-	退出	微调时钟源
时间同步服务器	退出 SNTP 服务器	-	-	退出	激活装置作为时间同步服务器

14.2.3 通过 SNTP 时间同步

14.2.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
通过 SNTP 进行时间同步	SNTP	-	-

14.2.3.2 定值

表 342: SNTP 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
服务器 IP 地址	0 - 255	IP Address	1	0.0.0.0	服务器 IP 地址
备用服务器 IP 地址	0 - 255	IP Address	1	0.0.0.0	备用服务器 IP 地址

14.2.4 时间系统，夏令时开始 DTSBEGIN

14.2.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
时间系统，采用夏时制开始计时	DTSBEGIN	-	-

14.2.4.2 定值

表 343: DTSBEGIN 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
月份	一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月	-	-	三月	月份
星期	星期天 星期一 星期二 星期三 星期四 星期五 星期六	-	-	星期天	星期
周	最后一周 第一周 第二周 第三周 第四周	-	-	最后一周	周
UTC 时间	0 - 86400	s	1	3600	UTC 时间

14.2.5 时间系统，夏令时结束 DTSEND

14.2.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
时间系统，采用夏时制结束计时	DTSEND	-	-

14.2.5.2 定值

表 344: DTSEND 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
月份	一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月	-	-	十月	月份
星期	星期天 星期一 星期二 星期三 星期四 星期五 星期六	-	-	星期天	星期
周	最后一周 第一周 第二周 第三周 第四周	-	-	最后一周	周
UTC 时间	0 - 86400	s	1	3600	UTC 时间

14.2.6 由 UTC 而得的时区 TIMEZONE

14.2.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
协调世界时（UTC）的时区	TIMEZONE	-	-

14.2.6.2 定值

表 345: TIMEZONE 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
UTC 时差(半小时)	-24 - 24	-	1	0	UTC 半点数

14.2.7 通过 IRIG-B 时间同步

14.2.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
通过 IRIG-B 进行时间同步	IRIG-B	-	-

14.2.7.2 定值

表 346: IRIG-B 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
时间类型	本地时间 UTC 时间	-	-	本地时间	时间类型
编码方式	B 码对时 1344 1344TZ	-	-	B 码对时	编码方式
1344 时区信息	减时区值 加时区值	-	-	加时区值	1344 编码中的时区信息

14.2.8 运行原理

14.2.8.1 一般概念

时间定义

时钟误差是时钟的实际时间与其应当显示的时间二者之间的差值。 时钟的准确率常常称为时钟精度，意指有多大的误差率，也就是说，时钟的盈亏有多少。 一个规范化（受过训练）的时钟是这样一个时钟，它知道自己的误差，并会试着补差这个误差。

时间系统（时钟同步）的设计

时间系统是基于“软件时钟”，可从外部是时间信号源和硬件时钟来校准它。 保护和控制功能会由“硬件”时钟校时，它和“软件”时钟的运行是独立的。 见图 153.

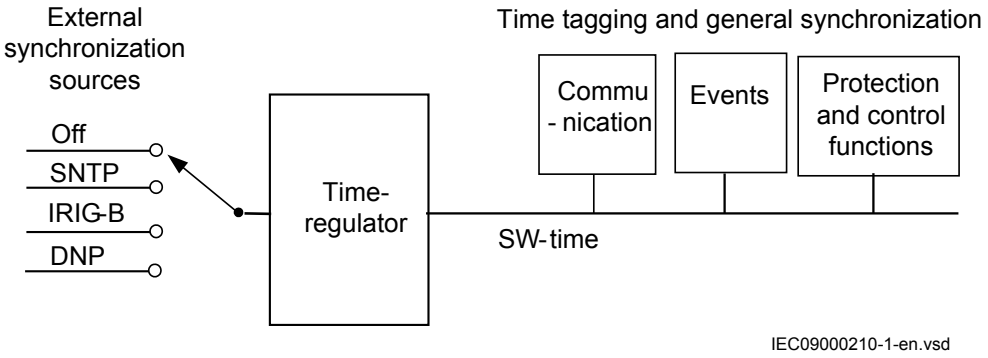


图 153:　　时间系统（时钟同步）的设计

所有的时标都是由“软件”时钟完成的。 例如，当保护系统内和基于“自由运行”的硬件时钟的功能模块有关的一个的状态信号改变后，当事件到达事件记录的时候，软件时钟给它打上时标。 因此“硬件”时钟可以独立运行。

同步原理

从总体角度来看，同步可视为一个分层次的结构。 一个功能模块在高层次上被同步，并向低层提供同步。

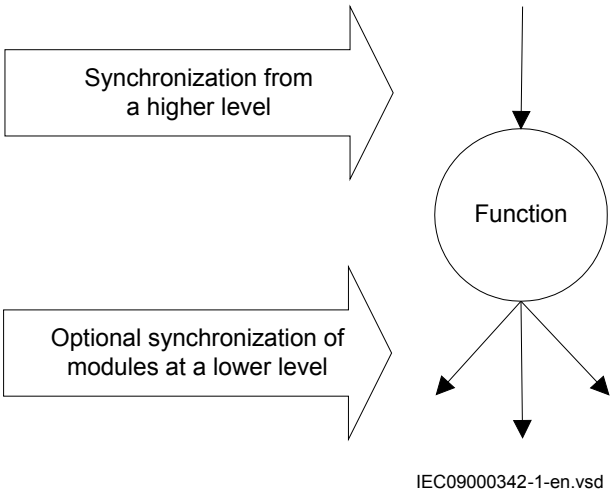


图 154:　　同步原理

当一个模块周期性地从高层次上接收到同步信息时， 就可以说该模块被同步。 随着层次的降低，同步精度也降低。 一个功能模块可能有好几个具有不同最大误差的潜在同步源，该功能模块可选择有最好质量的同步源，并随该同步源调整其内部时钟。 一个时钟的最大误差可以定义为：

- 上一次使用的同步信息的最大误差值
- 上一次使用的同步信息距现在的时间
- 功能模块中内部时钟的精度。

14.2.8.2 实时时钟（RTC）的运行

IED 有一个内置的实时时钟（RTC），具有 1s 的分辨率。 该时钟有一个内置的日历，可处理闰年，直到 2038.

电源关断时的实时时钟

在断电期间，IED 中的系统时间由一个电容器支持的实时时钟来维持 5 天，精度是 35ppm。 也就是说，如果失电，在这 5 天时间内，IED 中的时间每天可能漂移 3s，并且在 5 天之后，时间将完全失去。

起动时的实时时钟

时间同步起动程序

包含全部时间的第一条信息（例如 SNTP 和 IRIG-B 等），将给 IED 一个准确的时间。 这样将 IED 带入到一个安全的状态， 并将时间设为正确的值。 时钟初始设定后，对输入的每一个配置为“精细调节”("fine")的同步信息，将完成下列三件事中的一件：

- 同 IED 中的内部时间相比，如果同步信息与来自于其起始时间源的其它信息相似，有一个偏移，则直接将该信息用作同步，也就是用于调节内部时钟，使其在下一个时间信息到来时偏移为 0。
- 同其他信息相比，如果同步信息的偏移较大，则 IED 中的窄带过滤器将该时间信息剔除掉。
- 如果同步信息有一个较大的偏移，且接下来的信息也有较大的偏移，则窄带过滤器将不起作用，此同步信息中的偏移将与默认门槛值 500ms 相比。 如果偏移大于门槛值，则将 IED 带入到一个安全的状态，并将时间设为正确的值。 如果偏移低于门槛值，则将时钟以 10,000ppm 的步长进行调节，直至没有偏移。 以 10,000ppm 的步长调节，将要花费 50s 的时间消除 500ms 的偏移。

配置为粗调节的同步信息，将只用于对时间作初始设定。 在作完初始设定后，将信息与内部时间相校验，并且偏移大于 10s 时才复归时间。

精确率

在 IED 中，冷起动时的精确率约为 100ppm， 但是如果 IED 被同步一会儿，则在环境温度恒定的情况下，精确率大约可为 1ppm。 通常，要花费 20 分钟可达到满意精度。

时间同步信号源的超时

所有的同步接口均有一个超时功能，为了不发出出错信号(TSYNCERR)， 配置的接口必须有规律地接受时间信息。 通常，超时功能这样设定：在一个信号丢失时不发出 TSYNCERR 信号， 但如果有多个信息丢失， 则会发出 TSYNCERR 信号。

14.2.8.3 同步方式

可以有两种主要的外部时间同步方式。 可以通过 IED 的任一通信口以包含日期、时间的报文信息或通过 IRIG-B，应用同步信息。

通过 SNTP 同步

SNPT 提供“乒乓”式的同步。 由 IED 发一个信号给 SNTP 服务器，SNTP 服务器在填入接收时间和传输时间后返回该信息。 SNTP 通过普通的以太网将 IED 连起来，工作于一个 IEC61850 网中。 为使 SNTP 正常运行，必须有一个 SNTP 服务器，它们最好处于同一个站。 SNTP 同步对开关量输入提供有 1ms 精度的准确度。 IED 本身可以设为一个 SNTP 时间服务器。

使用的 SNTP 服务器连接到本地网络上，即离 IED 不超过 4-5 开关或路由器。SNTP 服务器专用于其任务，或至少装备了实时操作系统，而不是装有 SNTP 服务器软件的个人电脑（PC）。 SNTP 服务器应当稳定，也就是说，要么从例如 GPS 这样的稳定信号源进行同步，要么是本地无同步的 SNTP 服务器。 在冗余配置中，不推荐使用无同步的本地 SNTP 服务器作为主要或次要服务器。

通过 IRIG-B 同步

DNP3.0 通信可以作为粗调时间同步信号源，时间同步细调需要更高等级的信号源。 更详细的信息参见通讯手册对 DNP3.0 规约的描述。

IRIG-B 规约只用于时间同步。 一个时钟可提供此规约格式的本地年时间。IRIG 中的“B”表示每秒传输 100 位数据，而且每秒都有信息在传输。 IRIG-B 数据之后会有一些数据用于显示信号是否被调制和调制方式和信息的传输方式。

为接收 IRIG-B，有用于 IRIG-B 端口的专用接口。 IRIG-B 00x 信息可以通过电隔离接口提供，这里 x（位于 00x 中）表示数字 1－7。

如果 00x 或 12x 中的 x 是 4、5、6 或 7，IRIG－B 的时间信息将包括整年的信息。 如果 x 是 0、1、2 或 3， IRIG－B 的时间信息只能包括年内的时间，年信息要从工具或本地人机界面（LHMI）中获取。

IRIG 模输入能够处理来自 IRIG－B 时钟的 IEEE1344 信息，但以前的 IRIG－B 不包括任何年信息。 IEEE1344 和 IRIG-B 兼容，它包含年信息和时区信息。

推荐用 IEEE1344 协议给 IRIG 模块提供时间信息。 这种情况下，信息中也传输本地时间。

14.2.9 技术数据

表 347: 时间同步，时标

功能	值
时标分辨率、事件及采样测量值	1 ms
每分钟同步一次（分脉冲同步）的时标误差、事件及采样测量值	典型值为±1.0ms
SNTP 同步的时标误差、采样测量值	典型值为±1.0ms

14.3 参数定值组处理

14.3.1 功能性

装置带 4 组整定值可优化装置在不同系统条件下的运行状态。通过就地人机界面或者可编程的开关量输入，可创建或在已调校好的定值组间进行切换，实现装置的高适应性，以适应各种系统运行状况。

14.3.2 定值组处理 SETGRPS

14.3.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
定值组处理	SETGRPS	-	-

14.3.2.2 定值

表 348: SETGRPS 装置通用定值（基本）

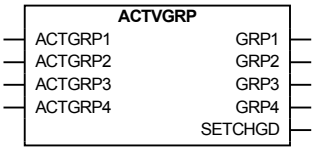
用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
当前定值组	定值组 1 定值组 2 定值组 3 定值组 4	-	-	定值组 1	当前定值组
最多定值组数	1 - 4	-	1	1	定值组 1-4 中的最大数

14.3.3 参数定值组 ACTVGRP

14.3.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 辨识	IEC 60617 辨识	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
参数设置组	ACTVGRP	-	-

14.3.3.2 功能模块



IEC09000064_en_1.vsd

14.3.3.3 信号

表 349: ACTVGRP 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
激活定值组 1	BOOLEAN	0	设 1 组为当前定值组
激活定值组 2	BOOLEAN	0	设 2 组为当前定值组
激活定值组 3	BOOLEAN	0	设 3 组为当前定值组
激活定值组 4	BOOLEAN	0	设 4 组为当前定值组

表 350: ACTVGRP 输出信号

用户名	类型	描述
定值组 1	BOOLEAN	定值组 1 为当前定值组
定值组 2	BOOLEAN	定值组 2 为当前定值组
定值组 3	BOOLEAN	定值组 3 为当前定值组
定值组 4	BOOLEAN	定值组 4 为当前定值组
定值组切换信号	BOOLEAN	切换定值组时发出脉冲信号

14.3.3.4 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

14.3.4 运行原理

参数定值组 (ACTVGRP) 功能有 4 个 功能输入，每个输入对应于 IED 中存储的一个定值组。 激活这些输入中的任何一个，即可改变当前的定值组。 可以有 5 个 用于配置的功能输出信号。

从与前面板相连的电脑（PC）、远方站控系统或监视系统可以利用本地人机界面（LHMI）， 或通过激活连接到 (ACTVGRP) 功能模块的相应输入，选择一个定值组。

可将功能模块的每个输入配置为与 IED 开关量输入中的任一个输入相连接。要实现这一点，须使用 PCM600 配量工具。

当需要自适应功能时，可用外部控制信号来激活一套合适的定值组。 激活定值组的输入信号必须为固定型或者超过 400ms 脉冲信号。

可能在同一时刻有多个输入。 这种情况下，有较低级别的定值组有优先级。这意味着，假如第 4 组、第 2 组定值组均被设为当前定值值，则第 2 组定值组将被作为当前的定值组。

每一次改变当前定值组，输出信号 SETCHGD 会发送一个脉冲。

参数 *MaxNoSetGrp* 定义了可互相切换的定值组的最大数目。

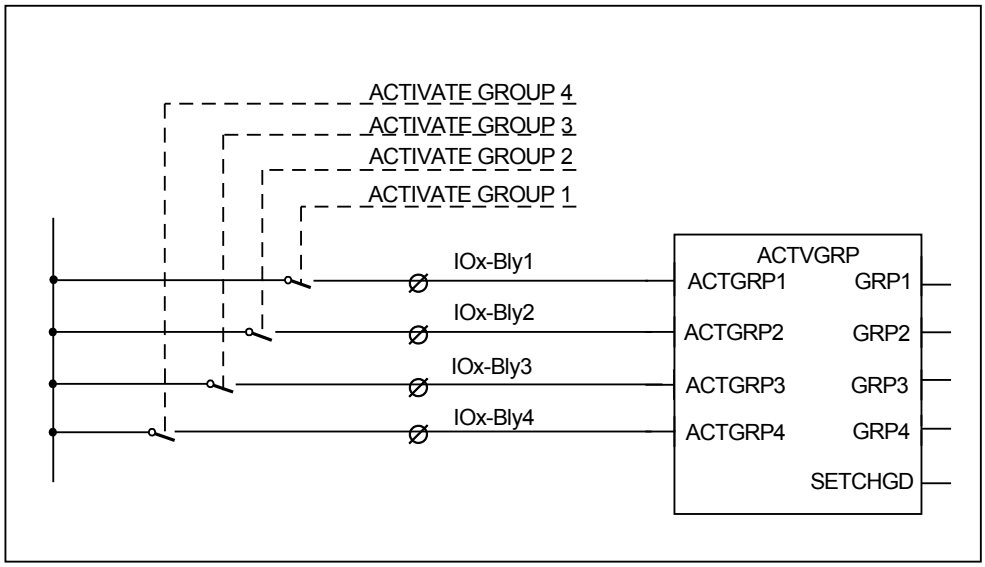


图 155: 本功能与外部电路的连接

上例也包含 5 个 输出信号，用于确认激活的是哪一个定值组。

14.4 测试模式功能 TESTMODE

14.4.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
测试模式功能	TESTMODE	-	-

14.4.2 功能

当激活测试模式（TESTMOD）功能模块，IED 的保护功能通常会自动闭锁。 可以通过本地人机界面（LHMI）或参数设置工具（PST）个别的解锁这些保护功能，以完成所需的测试。

当有一个开关量输入设定 IED 为测试模式且一个参数（需要重启应用程序）发生了改变，IED 将会重新进入测试模式，且所有的功能都会被闭锁，发生改变之前没闭锁的功能也会被闭锁。在重新进入测试模式的期间，所有的功能都会被暂时闭锁一小段时间，这也许会导致不想要的运行动作。 只有通过开关量输入，而不是本地人机界面（LHMI）将 IED 设为测试模式时，才是有效的。

当退出测试模式的时候，所有的闭锁都会被解除，IED 恢复正常运行。 但是，若在测试模式期间断电然后恢复供电，IED 仍会保持为测试模式，且功能模块是否闭锁与断电前是一样的。 测试会以 IED 内部实际的设置和配置值来完成。 所有的定值都不会被改变，因此可以避免差错。

只有当 IED 是测试模式时，才有可能强制执行开关量输入信号。

14.4.3 功能模块

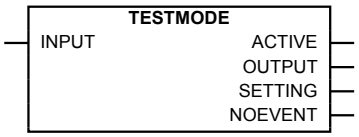


图 156: TESTMODE 功能模块

14.4.4 信号

表 351: TESTMODE 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
输入	BOOLEAN	0	激活时终端设置为测试模式

表 352: TESTMODE 输出信号

用户名	类型	描述
激活	BOOLEAN	激活时终端为测试模式
输出	BOOLEAN	测试输入有效
设置	BOOLEAN	测试模式为是或者否
事件禁止	BOOLEAN	测试模式下事件禁用

14.4.5 设置

表 353: TESTMODE 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
测试模式	退出 投入	-	-	退出	测试模式运行或不运行
禁止事件	退出 投入	-	-	退出	测试模式下事件禁用
测试命令位	退出 投入	-	-	退出	测试模式下命令位需要或不需要

14.4.6 运行原理

为了测试 IED 中的功能，必须将 IED 设定在测试模式下。 有两种方法将将 IED 设定为测试模式：

- 通过配置，激活输入信号，位于功能模块 测试模式（TESTMODE）.
- 设定 *测试模式* 为 *投入（On）* ，通过本地人机界面（LHMI），在菜单： **测试状态/IED 测试模式/1:TESTMODE.**

当 IED 是测试模式时，功能模块 测试模式（TESTMODE） 的激活（ACTIVE）输出被激活。 功能模块 测试模式（TESTMODE）的其他输出 表示哪一种方式是“测试模式： 投入”状态的发生源-是来自于配置（OUTPUT（输出）被激活）或是来自于本地人机界面（LHMI）的设定（SETTING（设定）输出被激活）。

在 IDE 处于测试模式时，黄色的 启动 LED 将会闪烁，且所有的功能都会被闭锁。 根据功能和时间信号可对任意功能单独解锁。

只有当 IED 是测试模式时，才有可能强制执行开关量输入信号。

IDE 中的大多数功能可通过本地人机界面（LHMI）中的设定分别进行闭锁。要进行这些闭锁，IED 必须要设为测试模式（输出 ACTIVE （激活）被激活）. 当退出测试模式即进入正常模式时，这些闭锁被解锁，一切都被设为正常运行。 测试会以 IED 内部实际的设置和配置值来完成。 所有的定值都不会被改变，因此不会出现差错。

如果这些闭锁没有被复归，在下次进入测试模式时， 它们仍然被闭锁。

一个功能的闭锁涉及到该实际功能的所有输出信号， 所以没有输出会被激活。



当有一个开关量输入设定 IED 为测试模式且一个参数（需要重启应用程序）发生了改变，IED 将会重新进入测试模式，且所有的功能都会被闭锁，发生改变之前没闭锁的功能也会被闭锁。在重新进入测试模式的期间，所有的功能都会被暂时闭锁一小段时间，这也许会导致不想要的运行动作。 只有通过开关量输入，而不是本地人机界面（LHMI）将 IED 设为测试模式时，才是有效的。

测试模式（TESTMODE） 功能模块可用于自动闭锁功能模块，当测试插拔插入到测试切换开关中时。 在测试切换开关中有一个接点（(RTXP24 的 29-30 节点）可提供一个开关量输入，该输入反过来被配置给 测试模式（TESTMODE）功能模块。

每一保护功能均包含有来自于 测试模式（TESTMODE） 功能模块的闭锁。

也可通过 IEC 61850 站级总线传送事件来闭锁这些功能，以防止变电站和 SCADA 数据库填满测试事件，例如在进行维修测试时。

14.5 修改闭锁控制功能 CHNGLCK

14.5.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
改变锁定功能	CHNGLCK	-	-

14.5.2 功能性

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。

当改变锁定（CHNGLCK）功能的输入有逻辑 1，那么所有修改 IED 配置的尝试都会被拒，且 本地人机界面（LHMI）会显示信息：“改变被闭锁”；在 PCM600 中信息是：“改变闭锁被激活，拒绝操作”。 要配置改变锁定（CHNGLCK）功能，这样可以通过开关量输入板的信号控制它。 这保证了通过把信号设为逻辑 0,改变锁定（CHNGLCK）功能不被激活。 若到改变锁定（CHNGLCK）功能输入的信号路径中包含逻辑，要设计这个逻辑使其在 CHNGLCK 输入不能一直产生逻辑 1。 在采取这些预防措施后，若还有这种情况，那么请联系本地 ABB 代表进行维修。

14.5.3 功能模块

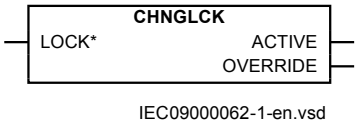


图 157: 改变锁定（CHNGLCK）功能模块

14.5.4 信号

表 354: CHNGLCK 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	激活闭锁功能

表 355: CHNGLCK 输出信号

用户名	类型	描述
激活	BOOLEAN	修改闭锁解除
重叠	BOOLEAN	修改闭锁重叠

14.5.5 设置

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

14.5.6 运行原理

改变锁定功能(CHNGLCK) 的配置是使用应用配置工具（ACT）。

当这项功能被激活时，任将允许下列不涉及重新配置 IED 的 IED 状态的改变：

- 监视
- 读取事件
- 重设事件
- 读取故障数据
- 清除故障
- 复归 LED
- 复归计数器和其它的运行元件状态
- 控制操作
- 设定系统时间
- 进入和退出测试模式
- 改变当前定值组

开关量输入信号 LOCK（锁定）控制的功能由应用配置工具（ACT）或信号矩阵工具（SMT）定义。

开关量输入	功能
1	激活
0	不激活

14.6 IED 名称 TERMINALID

14.6.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
装置命名	TERMINALID	-	-

14.6.2 功能

IED 装置命名(TERMINALID)功能让用户可以在系统中标识出每个 IED 个体，不仅在变电站，在整个地区或国家都可以。

站点、对象和单元名称只能使用字母 A-Z、a-z 和 0-9。

14.6.3 定值

表 356: TERMINALID 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
站点名称	0 - 18	-	1	Station name	站点名称
站点编号	0 - 99999	-	1	0	站点编号
对象名称	0 - 18	-	1	Object name	对象名称
对象编号	0 - 99999	-	1	0	对象编号
单元名称	0 - 18	-	1	Unit name	单元名称
单元编号	0 - 99999	-	1	0	单元编号
技术键	0 - 18	-	1	AA0J0Q0A0	技术键

14.7 产品信息

14.7.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
产品信息	PRODINF	-	-

14.7.2 功能

装置命名功能标识出 IED。 该功能有 7 个不可更改的预置设定，但是它们很重要：

- 产品型号
- 产品定义
- 固件版本
- 序列号
- 订货号
- 生产日期

这些设置可以在本地人机界面（LHMI） 中看到，在：

诊断/装置状态/装置命名

在进行维持处理（例如修复或维修）的时候，这些很有用。

14.7.3 设置

本功能在本地人机界面（LHMI）或保护和控制装置管理程序（PCM600）中都没有可利用的参数。

14.8 一次系统值 PRIMVAL

14.8.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
一次系统值	PRIMVAL	-	-

14.8.2 功能

系统额定频率 和相位旋转 的设定是位于 Main menu/Configuration/ Power system/ Primary Values/PRIMVAL ，在 PCM600 参数设定菜单树下。

14.8.3 定值

表 357: PRIMVAL 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
频率	50.0 - 60.0	Hz	10.0	50.0	额定频率
相序	正相序(L1L2L3) 反相序(L3L2L1)	-	-	正相序(L1L2L3)	系统相序

14.9 模拟量输入的信号矩阵 SMAI

14.9.1 功能

PCM600 中使用的模拟量输入信号矩阵（SMAI）功能直接与信号矩阵工具（SMT）或应用配置工具（ACT）相关（参见工程处理的概述，处于 *工程手册*）. 信号矩阵工具（SMT）显示模拟量输入的导入方式，此模拟量输入用于一个 IED 配置。

14.9.2 模拟量输入信号矩阵 SMAI_20_1

14.9.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
模拟量输入信号矩阵	SMAI_20_1	-	-

14.9.2.2 功能模块

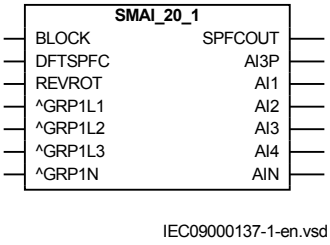


图 158: SMAI_20_1 功能模块

14.9.2.3 信号

表 358: SMAI_20_1 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	功能闭锁
DFT 基波采样数	REAL	20.0	用于 DFT 计算的基波采样数
相序取反	BOOLEAN	0	输入量相序取反
A 相输入	STRING	-	A 相采样输入
B 相输入	STRING	-	A 相采样输入
C 相输入	STRING	-	A 相采样输入
零序输入	STRING	-	零序采样输入

表 359: SMAI_20_1 输出信号

用户名	类型	描述
基频采样数	REAL	内部 DFT 基准的每基频样本数
整组采样值	GROUP SIGNAL	整组采样数据
A 相采样值	GROUP SIGNAL	第 1 路输入采样值
B 相采样值	GROUP SIGNAL	第 2 路输入采样值
C 相采样值	GROUP SIGNAL	第 3 路输入采样值
零序采样值	GROUP SIGNAL	第 4 路输入采样值
零序计算值	GROUP SIGNAL	由前三路相电流计算出的零序电流

14.9.2.4 定值

14.9.3 模拟量输入信号矩阵 SMAI_20_2

14.9.3.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
模拟量输入信号矩阵	SMAI_20_2	-	-

14.9.3.2 功能模块

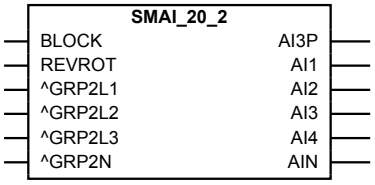


图 159: SMAI_20_2 至 SMAI_20_12 功能模块

注意，除了输入信号 GRPxL1 至 GRPxN 以外（这里 x 等于事例编号：2 到 12），SMAI_20_2 至 SMAI_20_12 的输入输出信号 是相同的。

14.9.3.3 信号

表 360: SMAI_20_2 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	闭锁模块功能
相序取反	BOOLEAN	0	输入量相序取反
A 相输入	STRING	-	A 相采样输入
B 相输入	STRING	-	A 相采样输入
C 相输入	STRING	-	A 相采样输入
零序输入	STRING	-	零序采样输入

表 361:　　SMAI_20_2 输出信号

用户名	类型	描述
整组采样值	GROUP SIGNAL	整组采样数据
A 相采样值	GROUP SIGNAL	第 1 路输入采样值
B 相采样值	GROUP SIGNAL	第 2 路输入采样值
C 相采样值	GROUP SIGNAL	第 3 路输入采样值
零序采样值	GROUP SIGNAL	第 4 路输入采样值
零序计算值	GROUP SIGNAL	由前三路相电流计算出的零序电流

14.9.3.4 定值

14.9.4 运行原理

每个模拟量输入信号矩阵（SMAI）都可以接收 4 个模拟量信号（3 个相电量，1 个中性点电量值），要么是电压要么是电流，见图 158 和图 159. 模拟量输入信号矩阵（SMAI）的输出给出所采集的三相模拟量信号的各方面信息（相角、有效值（RMS）、频率、及频率偏差等等，总共 244 个量）。 BLOCK（闭锁）输入会将所有输出复归到 0。

SMAI_20_x 功能模块的输出信号 AI1 至 AI4 直接输出，信号矩阵工具（SMT）或应用配置工具（ACT）中与 GRPxL1、GRPxL2、 GRPxL3 和 GRPxN, x=1-12 相连的输入组信号。 GRPxN 总是中性点电流。 若 GRPxN 没有连接，AI4 输出为全 0。 AIN 输出是对 GRPxL1、GRPxL2 和 GRPxL3 输入进行计算的零序量之和，且若所有的输入包括 GRPxN 都有连接，那么它与输出 AI4 是相等的。 注意，若在信号矩阵工具（SMT）或应用配置工具（ACT）中没有该功能模块的输入没被连接，那么该功能模块总是会计算电流/电压的零序量之和。 带有例外的应用 总是应连接到 AI3P 上。

驶入信号 REVROT 是用于反转相序的。

14.10 三相求和模块 3PHSUM

14.10.1 标识符

功能说明	IEC 61850 辨识	IEC 60617 辨识	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
三相求和模块	3PHSUM	-	-

14.10.2 功能

三相求和功能（3PHSUM）用于将 2 组三相模拟量信号（具有相同类型）求和，给需要该信号和的 IED 功能使用。

14.10.3 功能模块

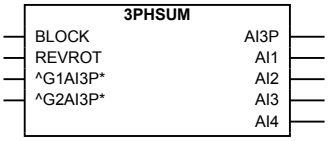


图 160: 3PHSUM 功能模块

14.10.4 信号

表 362: 3PHSUM 输入信号

用户名	类型	缺省值	描述
闭锁	BOOLEAN	0	闭锁
相序取反	BOOLEAN	0	相序是否改变
三相模拟量输入 1	GROUP SIGNAL	-	三相模拟量输入 1
三相模拟量输入 2	GROUP SIGNAL	-	三相模拟量输入 2

表 363: 3PHSUM 输出信号

用户名	类型	描述
整组采样值	GROUP SIGNAL	两组三相模拟量信号线性和处理模块
A 相采样值	GROUP SIGNAL	A 相和输出信号
B 相采样值	GROUP SIGNAL	B 相和输出信号
C 相采样值	GROUP SIGNAL	C 相和输出信号
零序采样值	GROUP SIGNAL	N 相和输出信号

14.10.5 定值

表 364: 3PHSUM 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
总基准值	1 - 6	-	1	1	选择基准值
计算方式	组 1+组 2 组 1-组 2 组 2-组 1 -(组 1+组 2)	-	-	组 1+组 2	计算方式
DFT 基准	内部 DFT 基准 通道 1 外部同步信号	-	-	内部 DFT 基准	DFT 基准

表 365: 3PHSUM 通用定值(高级)

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
频率测量最小电压值	5 - 200	%	1	10	测量频率的最小电压幅值,额定电压的百分比

14.10.6 运行原理

三相求和(3PHSUM)功能从信号矩阵中接受三相信号，用于模拟量输入功能(SMAI)。 同样地，BLOCK（闭锁）输入可将该功能的所有输出复归为 0。

14.11 全局基准值 GBASVAL

14.11.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
全局基准值	GBASVAL	-	-

14.11.2 功能

全局基准值功能(GBASVAL)用于提供全局值，通用于 IED 内的所有应用功能。一套全局值包括电流、电压和视在功率基准值，可以有 6 套不同的全局基准值。

这是一个进步，因为 IED 内所有应用功能使用单一的基准值来源。 这方便了整个 IED 的一致性，同样，在需要更新基准值的时候只需使用一个单一点。

IED 内每个应用功能都有个参数， *GlobalBaseSel*，定义使用 6 套全局基准值中的哪一套。

14.11.3 参数整定

表 366: GBASVAL 装置通用定值（基本）

用户名	数值(范围)	单位	步长	缺省值	描述
基准电压	0.05 - 2000.00	kV	0.05	132.00	全局基准电压
基准电流	1 - 99999	A	1	1000	全局基准电流
基准容量	1 - 50000	MVA	1	229	全局基准容量

14.12 权限检测 ATHCHCK

14.12.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
权限检测	ATHCHCK	-	-

14.12.2 功能性

为保护用户的利益，就地或是通过工具访问装置都是带密码保护并接受权限管理。装置和 PCM600 所采用的授权概念基于以下几个方面：

访问 IED 的方式有两种：

- 就地人机界面
- 远程，通过通信端口

14.12.3 定值

在本地人机界面（LHMI）或 IED 保护控制管理器（PCM600）中，该功能没有任何参数。

14.12.4 运行原理

对于 IED 其工具的功能，不同的用户等级（或类型）可使用不同的功能；预置的用户类型定义如下：

用户类型	使用权限
系统操作员	直接通过本地人机界面（LHMI）控制
保护工程师	所有设置
设计工程师	应用配置（包括信号矩阵工具 SMT、图形显示编辑 GDE 和调试与维护工具 CMT）
用户管理员	IED 的用户和密码管理

只能通过 PCM600 的用户管理工具（UMT）来创建、删除和编辑 IED 用户。 用户只能登陆或退出 IED 的本地人机界面（LHMI），而 IED 本地人机界面（LHMI）不能定义用户、 组或功能。

用户名和密码只能使用符号 A-Z、a-z 和 0-9。

14.12.4.1 IED 权限设置

出厂时，默认用户为超级用户。 在用用户管理工具（UMT）创建用户之前，不需要登陆就能操作 IED。

当用户被创建并下载到 IED 中，此用户就能够登陆并在工具中设置密码。 然后，默认的用户就是宾客。

如果没有用户被创建， 试图登陆时， 将会弹出对话框， 显示： “没有定义用户！”

如果用户没有注销就离开 IED， 在超时后（在 **主菜单/配置/人机界面/屏幕/1:SCREEN**）后，IED 将返回到宾客状态，权限为只读。 出货时，背光灯超时默认为 60 分钟。

如果通过用户管理工具（UMT）建立一个或多个用户并下载到 IED 中，这时，如果用户尝试登陆或按下  键或当用户尝试进行有密码保护的操作时，将会有登陆窗口打开。

当指针停留在“用户身份“（User identity）区域时， 按下  键，可选择用户名， 用”向上“（up）和”向下“（down）箭头可游览用户列表。 择好正确的用户名之后，用户必须再次按下  键。 当要键入密码时，按下  键后将出现符号： “*********”. 用户必须要滚动键入密码的每个字母。 密码输入完毕后（密码区分大小写），选择 OK 且再次按下  键。

成功登陆后，本地人机界面（LHMI）在 LCD 底部状态栏显示新的用户名。 正确登陆后，例如，当请求修改密码保护项时，本地人机界面（LHMI）回到真正的设置文件夹。 如果登陆失败，将弹出信息”拒绝错误登陆“（Error Access Denied）。 若用户输错 3 次密码，该用户的登陆操作将会被闭锁 10 分钟。 从本地人机界面（LHMI）、PCM600 工具和. 然而，在这段时间内其他用户可以登陆。

14.13 权限状态 ATHSTAT

14.13.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
权限状态	ATHSTAT	-	-

14.13.2 功能性

权限状态(ATHSTAT)功能是一个显示功能模块，用于用户登录。

14.13.3 功能模块

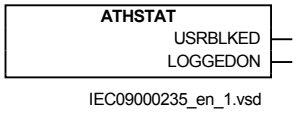


图 161: ATHSTAT 功能模块

14.13.4 信号

表 367: ATHSTAT 输出信号

用户名	类型	描述
锁定	BOOLEAN	用户密码错误,被拒绝登录
登陆	BOOLEAN	当前有登录用户

14.13.5 设置

本功能在 LHMI 和 PCM600 中都没有可利用的参数。

14.13.6 运行原理

权限状态（ATHSTAT）功能模块指示与 IED 和用户权限有关的 2 种事件：

- 至少有一个用户尝试登陆错误地 IED 且 IED 闭锁（输出 USRBLOCK）
- 至少有一个用户成功登陆（输出 LOGGEDON）

当 2 种事件中的任意一个发生时，相应的输出（USRBLOCK 或 LOGGEDON） 将被激活。

14.14 拒绝运行

14.14.1 功能

拒绝服务功能模块（DOSLAN1 和 DOSFRNT）用于限制由于过重的以太网通信造成的 IED 过负荷。 通信功能禁止包含装置的一次侧功能。 所有的入站网络通信将被限额控制，这样可以控制过重的网络负载。 网络重负载可能是，例如连到网络的设备故障的结果。

14.14.2 拒绝运行，前面板端口的帧速率控制 DOSFRNT

14.14.2.1 标识符

功能说明	IEC 61850 识别符	IEC 60617 识别符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
拒绝服务，对前面板端口进行帧速率控制	DOSFRNT	-	-

14.14.2.2 功能模块

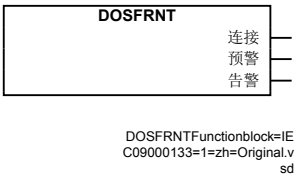


图 162: DOSFRNT 功能模块

14.14.2.3 信号

表 368: DOSFRNT 输出信号

用户名	类型	描述
连接	BOOLEAN	以太网连接状态
预警	BOOLEAN	帧频高于正常状态
告警	BOOLEAN	帧频高于阻塞状态

14.14.2.4 设置

本功能在本地人机界面（LHMI）和 PCM600 中都没有可利用的参数。

14.14.2.5 被监视数据

表 369: DOSFRNT 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
State	INTEGER	0=Off 1=Normal 2=Throttle 3=DiscardLow 4=DiscardAll 5=StopPoll	-	帧频控制状态
Quota	INTEGER	-	%	网络空闲率,用百分比表示
IPPackRecNorm	INTEGER	-	-	正常模式收到的 IP 数据包数
续下页				

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
IPPackRecPoll	INTEGER	-	-	轮询模式收到的 IP 数据包数
IPPackDisc	INTEGER	-	-	丢弃的 IP 数据包数
NonIPPackRecNorm	INTEGER	-	-	正常模式收到的非 IP 包数
NonIPPackRecPoll	INTEGER	-	-	轮询模式收到的非 IP 数据包数
NonIPPackDisc	INTEGER	-	-	丢弃的非 IP 数据包数

14.14.3 拒绝运行，LAN1 端口的帧速率控制 DOSLAN1

14.14.3.1 标识符

Function description	IEC 61850 标识符	IEC 60617 标识符	ANSI/IEEE C37.2 装置编号
取消服务，对 LAN1 端口进行帧速率控制	DOSLAN1	-	-

14.14.3.2 功能模块

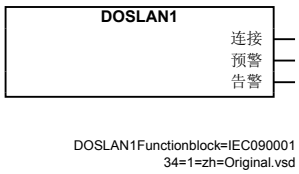


图 163: DOSLAN1 功能模块

14.14.3.3 信号

表 370: DOSLAN1 输出信号

用户名	类型	描述
连接	BOOLEAN	以太网连接状态
预警	BOOLEAN	帧频高于正常状态
告警	BOOLEAN	帧频高于阻塞状态

14.14.3.4 设置

本功能在本地人机界面（LHMI）和 PCM600 中都没有可利用的参数。

14.14.3.5 被监视数据

表 371: DOSLAN1 监视数据

用户名	类型	数值(范围)	单位	描述
State	INTEGER	0=Off 1=Normal 2=Throttle 3=DiscardLow 4=DiscardAll 5=StopPoll	-	帧频控制状态
Quota	INTEGER	-	%	网络空闲率,用百分比表示
IPPackRecNorm	INTEGER	-	-	正常模式收到的 IP 数据包数
IPPackRecPoll	INTEGER	-	-	轮询模式收到的 IP 数据包数
IPPackDisc	INTEGER	-	-	丢弃的 IP 数据包数
NonIPPackRecNorm	INTEGER	-	-	正常模式收到的非 IP 包数
NonIPPackRecPoll	INTEGER	-	-	轮询模式收到的非 IP 数据包数
NonIPPackDisc	INTEGER	-	-	丢弃的非 IP 数据包数

14.14.4 运行原理

拒绝服务功能（DOSLAN1 和 DOSFRNT）从通信测量 IED 负载，且若有需要，因为 CPU 高负荷，限制通信以防止对 IED 控制和保护功能的损害。 该功能有以下输出：

- 连接(LINKUP)指示以太网那个连接状态
- 预警(WARNING)指示通信（帧速率）高于正常值
- 告警（ALARM）指示 IED 限制通信

章节 15 IED 物理连接

15.1 保护性接地

IED 应当用一个 16.0 mm^2 扁铜缆接地。

接地线应尽可能短，小于 1500mm。需要有额外长度用于出入口安装。

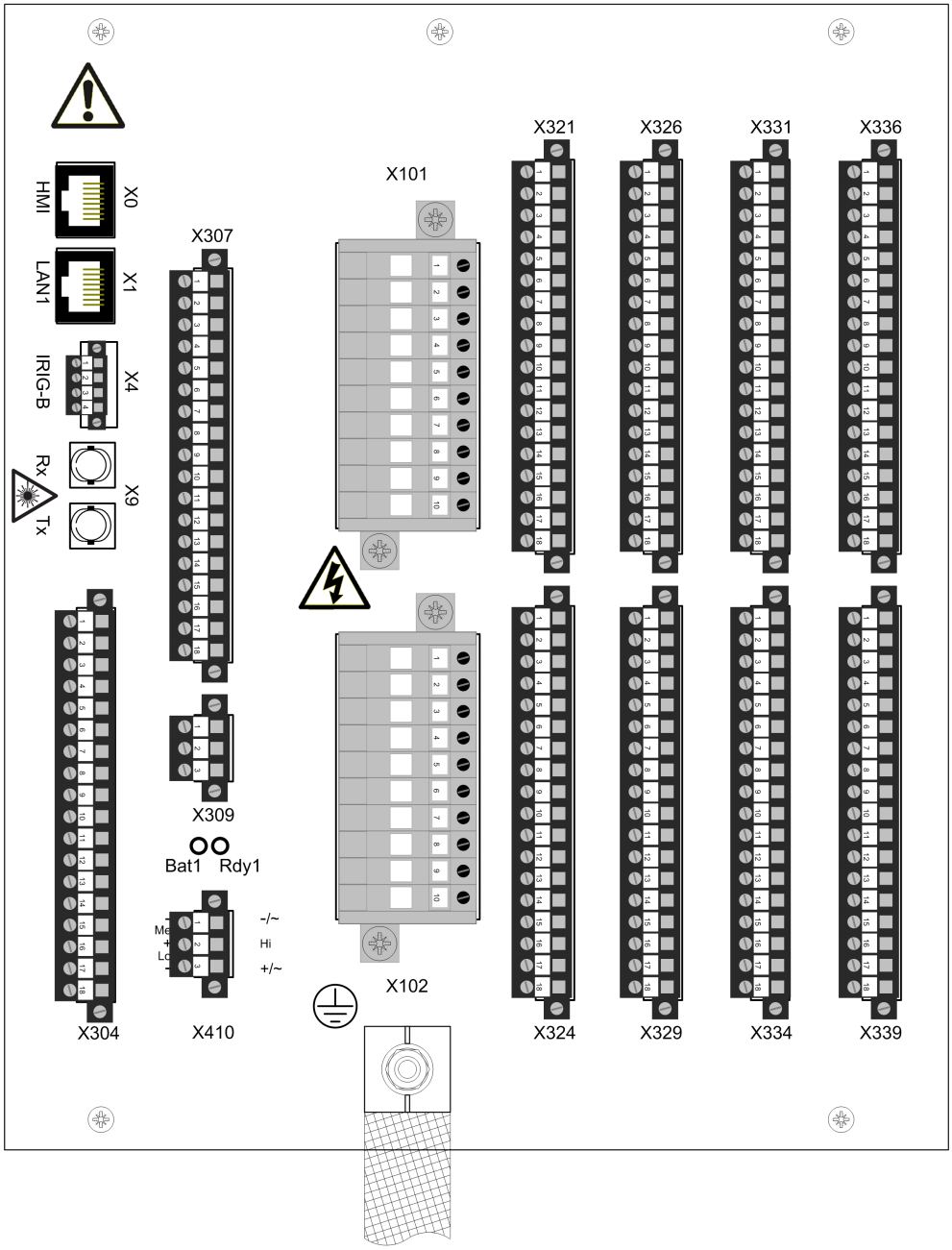


图 164:　　在 6U 高 1/2 19”宽的机箱上，保护性接地管脚在接口 X102 下边。

15.2 输入

15.2.1 测量输入

对于 CT/VT 的每个端子，一条接线的尺寸是 0.5...6.0 mm^2 两条接线最大 2.5 mm^2.

表 372: 模拟量输入模块

端子	互感器模块 (TRM) 6I + 4U	互感器模块 (TRM) 8I + 2U	互感器模块 (TRM) 4I + 1I + 5U	模拟量输入模块 (AIM) 6I + 4U	模拟量输入模块 (AIM) 4I + 1I + 5U
X101-1, 2	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A
X101-3, 4	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A
X101-5, 6	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A
X101-7, 8	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A	1/5A
X101-9, 10	1/5A	1/5A	.1/.5A	1/5A	.1/.5A
X102-1, 2	1/5A	1/5A	100/220V	1/5A	100/220V
X102-3, 4	100/220V	1/5A	100/220V	100/220V	100/220V
X102-5, 6	100/220V	1/5A	100/220V	100/220V	100/220V
X102-7, 8	100/220V	100/220V	100/220V	100/220V	100/220V
X102-9, 10	100/220V	100/220V	100/220V	100/220V	100/220V

特定配置的 IED 后面边的底部.

15.2.2 辅助电源输入

IED 的辅助电源输入是连接到端子 X410-1 和 X410-2/3。使用的端子取决于电源.

IED 许可的辅助电源电压范围标在 IED 本地人机界面（LHMI）的上方。

表 373: 110...250 V DC 或 100...240 V AC 的辅助电源

机箱	端子	说明
6U 高，1/2 19″宽	X430-1	-输入
	X410 - 3	+输入

表 374: 48-125 V DC 的辅助电源

机箱	端子	说明
6U 高，1/2 19″宽	X410-1	-输入
	X410-2	+输入

15.2.3 开关量输入

开关量输入可用例如于产生闭锁信号、解锁输出接点，触发故障录波或远程控制 IED 的整定。

每个信号接点端子都是用一根 0.5...2.5 mm^2 电线或两根 0.5...1.0 mm^2 电线连接的。

表 375: 开关量输入 X304， 6U 高，1/2 19″宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X304-1	通用-用于输入 1-4		
X304-2	开关量输入 1+	COM_101	BI1
X304-3	开关量输入 2+	COM_101	BI2
X304-4	开关量输入 3+	COM_101	BI3
X304-5	开关量输入 4+	COM_101	BI4
X304-6	通用-用于输入 5-8		
X304-7	开关量输入 5+	COM_101	BI5
X304-8	开关量输入 6+	COM_101	BI6
X304-9	开关量输入 7+	COM_101	BI7
X304-10	开关量输入 8+	COM_101	BI8
X304-11	通用-用于输入 9-11		
X304-12	开关量输入 9+	COM_101	BI9
X304-13	开关量输入 10+	COM_101	BI10
X304-14	开关量输入 11+	COM_101	BI11
X304-15	通用-用于输入 12-14		
X304-16	开关量输入 12+	COM_101	BI12
X304-17	开关量输入 13+	COM_101	BI13
X304-18	开关量输入 14+	COM_101	BI14

表 376: 开关量输入 X324，6U 高，1/2 19″宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X324-1	-用于输入 1	BIO_3	BI1
X324-2	开关量输入 1+	BIO_3	BI1
X324-3	-		
X324-4	通用-用于输入 2-3		
X324-5	开关量输入 2+	BIO_3	BI2
X324-6	开关量输入 3+	BIO_3	BI3
X324-7	-		
X324-8	通用-用于输入 4-5		
X324-9	开关量输入 4+	BIO_3	BI4

续下页

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X324-10	开关量输入 5+	BIO_3	BI5
X324-11	-		
X324-12	通用-用于输入 6-7		
X324-13	开关量输入 6+	BIO_3	BI6
X324-14	开关量输入 7+	BIO_3	BI7
X324-15	-		
X324-16	通用-用于输入 8-9		
X324-17	开关量输入 8+	BIO_3	BI8
X324-18	开关量输入 9+	BIO_3	BI9

表 377:　　开关量输入 X329，6U 高，1/2 19″宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X329-1	-用于输入 1	BIO_4	BI1
X329-2	开关量输入 1+	BIO_4	BI1
X329-3	-		
X329-4	通用-用于输入 2-3		
X329-5	开关量输入 2+	BIO_4	BI2
X329-6	开关量输入 3+	BIO_4	BI3
X329-7	-		
X329-8	通用-用于输入 4-5		
X329-9	开关量输入 4+	BIO_4	BI4
X329-10	开关量输入 5+	BIO_4	BI5
X329-11	-		
X329-12	通用-用于输入 6-7		
X329-13	开关量输入 6+	BIO_4	BI6
X329-14	开关量输入 7+	BIO_4	BI7
X329-15	-		
X329-16	通用-用于输入 8-9		
X329-17	开关量输入 8+	BIO_4	BI8
X329-18	开关量输入 9+	BIO_4	BI9

表 378:　　开关量输入 X334，6U 高，1/2 19″宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X334-1	-用于输入 1	BIO_5	BI1
X334-2	开关量输入 1+	BIO_5	BI1
X334-3	-		

续下页

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X334-4	通用-用于输入 2-3		
X334-5	开关量输入 2+	BIO_5	BI2
X334-6	开关量输入 3+	BIO_5	BI3
X334-7	-		
X334-8	通用-用于输入 4-5		
X334-9	开关量输入 4+	BIO_5	BI4
X334-10	开关量输入 5+	BIO_5	BI5
X334-11	-		
X334-12	通用-用于输入 6-7		
X334-13	开关量输入 6+	BIO_5	BI6
X334-14	开关量输入 7+	BIO_5	BI7
X334-15	-		
X334-16	通用-用于输入 8-9		
X334-17	开关量输入 8+	BIO_5	BI8
X334-18	开关量输入 9+	BIO_5	BI9

表 379: 开关量输入 X339，6U 高，1/2 19″宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X339-1	-用于输入 1	BIO_6	BI1
X339-2	开关量输入 1+	BIO_6	BI1
X339-3	-		
X339-4	通用-用于输入 2-3		
X339-5	开关量输入 2+	BIO_6	BI2
X339-6	开关量输入 3+	BIO_6	BI3
X339-7	-		
X339-8	通用-用于输入 4-5		
X339-9	开关量输入 4+	BIO_6	BI4
X339-10	开关量输入 5+	BIO_6	BI5
X339-11	-		
X339-12	通用-用于输入 6-7		
X339-13	开关量输入 6+	BIO_6	BI6
X339-14	开关量输入 7+	BIO_6	BI7
X339-15	-		
X339-16	通用-用于输入 8-9		
X339-17	开关量输入 8+	BIO_6	BI8
X339-18	开关量输入 9+	BIO_6	BI9

15.3 输出

15.3.1 跳闸、控制和信号的输出

输出接点 PO1、PO2 和 PO3 手机是功率输出接点，用于例如控制断路器。

每个信号接点端子都是用一根 0.5...2.5 mm^2 电线或两根 0.5...1.0 mm^2 电线连接的。

连接 到 输出的直流电压，带有跳闸回路监视（TCS），必须极性正确，否则跳闸回路监视 TCSSCBR 功能不能正确运行。

表 380: 输出接点 X307，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
	功率输出 1，通常是分开的(TCS)		
X307-1	-	PSM_102	BO1_PO_TCS
X307-2	+		
	功率输出 2，通常是分开的(TCS)		
X307-3	-	PSM_102	BO2_PO_TCS
X307-4	+		
	功率输出 3，通常是分开的(TCS)		
X307-5	-	PSM_102	BO3_PO_TCS
X307-6	+		
X307-7	功率输出 4，通常是分开的	PSM_102	BO4_PO
X307-8			
X307-9	功率输出 5，通常是分开的	PSM_102	BO5_PO
X307-10			
X307-11	功率输出 6，通常是分开的	PSM_102	BO6_PO
X307-12			

表 381: 输出接点 X321，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X321-1	功率输出 1，通常是分开的	BIO_3	BO1_PO
X321-2			
X321-3	功率输出 2，通常是分开的	BIO_3	BO2_PO
X321-4			
X321-5	功率输出 3，通常是分开的	BIO_3	BO3_PO
X321-6			

表 382:　　输出接点 X326，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X326-1 X326-2	功率输出 1，通常是分开的	BIO_4	BO1_PO
X326-3 X326-4	功率输出 2，通常是分开的	BIO_4	BO2_PO
X326-5 X326-6	功率输出 3，通常是分开的	BIO_4	BO3_PO

表 383:　　输出接点 X331，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X331-1 X331-2	功率输出 1，通常是分开的	BIO_5	BO1_PO
X331-3 X331-4	功率输出 2，通常是分开的	BIO_5	BO2_PO
X331-5 X331-6	功率输出 3，通常是分开的	BIO_5	BO3_PO

表 384:　　输出接点 X336，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X336-1 X336-2	功率输出 1，通常是分开的	BIO_6	BO1_PO
X336-3 X336-4	功率输出 2，通常是分开的	BIO_6	BO2_PO
X336-5 X336-6	功率输出 3，通常是分开的	BIO_6	BO3_PO

15.3.2 信号输出

信号输出接点用于发出 IED 的启动和跳闸信号。 从工厂交货后，所有保护阶段的启动和报警信号被送往信号输出。 参见连接图。

每个信号接点端子都是用一根 0.5...2.5 mm^2 电线或两根 0.5...1.0 mm^2 电线连接的。

表 385:　　输出接点 X307，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X307-13 X307-14	信号输出 1，通常是分开的	PSM_102	BO7_SO
X307-15 X307-16	信号输出 2，通常是分开的	PSM_102	BO8_SO
X307-17 X307-18	信号输出 3，通常是分开的	PSM_102	BO9_SO

表 386:　　输出接点 X321，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X321-7 X321-8	信号输出 1，通常是分开的 信号输出 1	BIO_3	BO4_SO
X321-9 X321-10	信号输出 2，通常是分开的 信号输出 2	BIO_3	BO5_SO
X321-11 X321-12	信号输出 3，通常是分开的 信号输出 3	BIO_3	BO6_SO
X321-13 X321-14 X321-15	信号输出 4，通常是分开的 信号输出 5，通常是分开的 信号输出 4 和 5，通用	BIO_3 BIO_3	BO7_SO BO8_SO
X321-16 X321-17 X321-18	信号输出 6，通常是合上的 信号输出 6，通常是分开的 信号输出 6，通用	BIO_3	BO9_SO

表 387:　　输出接点 X326，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X326-7 X326-8	信号输出 1，通常是分开的 信号输出 1	BIO_4	BO4_SO
X326-9 X326-10	信号输出 2，通常是分开的 信号输出 2	BIO_4	BO5_SO
X326-11 X326-12	信号输出 3，通常是分开的 信号输出 3	BIO_4	BO6_SO
X326-13 X326-14 X326-15	信号输出 4，通常是分开的 信号输出 5，通常是分开的 信号输出 4 和 5，通用	BIO_4 BIO_4	BO7_SO BO8_SO
X326-16 X326-17 X326-18	信号输出 6，通常是合上的 信号输出 6，通常是分开的 信号输出 6，通用	BIO_4	BO9_SO

表 388:　　输出接点 X331，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X331-7	信号输出 1，通常是分开的	BIO_5	BO4_SO
X331-8	信号输出 1		
X331-9	信号输出 2，通常是分开的	BIO_5	BO5_SO
X331-10	信号输出 2		
X331-11	信号输出 3，通常是分开的	BIO_5	BO6_SO
X331-12	信号输出 3		
X331-13	信号输出 4，通常是分开的	BIO_5	BO7_SO
X331-14	信号输出 5，通常是分开的	BIO_5	BO8_SO
X331-15	信号输出 4 和 5，通用		
X331-16	信号输出 6，通常是合上的	BIO_5	BO9_SO
X331-17	信号输出 6，通常是分开的		
X331-18	信号输出 6，通用		

表 389:　　输出接点 X336，6U 高，1/2 19” 宽

端子	说明	PCM600 信息	
		硬件模块例子	硬件通道
X336-7	信号输出 1，通常是分开的	BIO_6	BO4_SO
X336-8	信号输出 1		
X336-9	信号输出 2，通常是分开的	BIO_6	BO5_SO
X336-10	信号输出 2		
X336-11	信号输出 3，通常是分开的	BIO_6	BO6_SO
X336-12	信号输出 3		
X337-13	信号输出 4，通常是分开的	BIO_6	BO7_SO
X336-14	信号输出 5，通常是分开的	BIO_6	BO8_SO
X336-15	信号输出 4 和 5，通用		
X336-16	信号输出 6，通常是合上的	BIO_6	BO9_SO
X336-17	信号输出 6，通常是分开的		
X336-18	信号输出 6，通用		

15.3.3 内部故障信号 IRF

内部故障信号 IRF 接点功能是用于 IED 自检系统的转换输出 接点. 在正常运行条件下，IED 有电且 2 个接点的中的 1 个是闭合的。 当自检系统检测到故障或辅助电源没连接，那么闭合的接点会分开。另一个接点合上。

每个信号接点端子都是用一根 0.5...2.5 mm^2 电线或两根 0.5...1.0 mm^2 电线连接的。

表 390: 内部故障信号（IRF）接点 X309

机箱	端子	说明
6U 高，1/2 19″宽	X309-1	闭合；无内部故障信号（IRF），有 U_{aux} 连接。
	X309-2	闭合；内部故障信号（IRF），或 U_{aux} 没连接
	X309-3	内部故障信号（IRF），通用的

15.4 通信连接

IED 的 本地人机界面（LHMI） 带有 RJ-45 接口。 该接口主要用于配置和整定。

后面板通信通过 X1/LAN1 接口，使用带有 LC 接口的光以太网连接的通信模块。

人机界面（HMI） 接口接口 X0 用于把外部人机界面（HMI）接到 IED 上。 X0/HMI 接口不能用于其他用途。

15.4.1 以太网 RJ-45 前面板接口

IED 的 本地人机界面（LHMI） 有 RJ-45 接口，设计用于点对点用途。 该接口主要用于配置和整定。 若本地人机界面（LHMI）允许 DHCP 服务器，要配置电脑（PC）端的接口，使其可以自动获取 IP 地址。 在 IED 内部有 1 个 DHCP 服务器专用于前面板接口。

可以通过前面板通信端口读取事件、整定值和所有输入数据，例如记录的数据和故障录波。

一次只能用一个可能的客户机进行参数化。

- PCM600
- 本地人机界面（LHMI）

此端口的 IED 默认 IP 地址是 10.1.150.3.

前面板端口支持 TCP/IP 协议。 标准以太网 CAT 5 交叉线缆用于前面板端口。

15.4.2 站级通信 后面板连接

通过以太网连接的 IED 的默认 IP 地 址 是 192.168.1.10. 物理接口是 X1/LAN1。 对于 100BASE-FX LC 设备，接口速度是 100 Mbps。.

15.4.3 通信界面和规约

表 391: 支持的通信界面和规约

规约	以太网 100BASE-FX LC
IEC 61850-8-1	●
DNP3	●
● =支持	

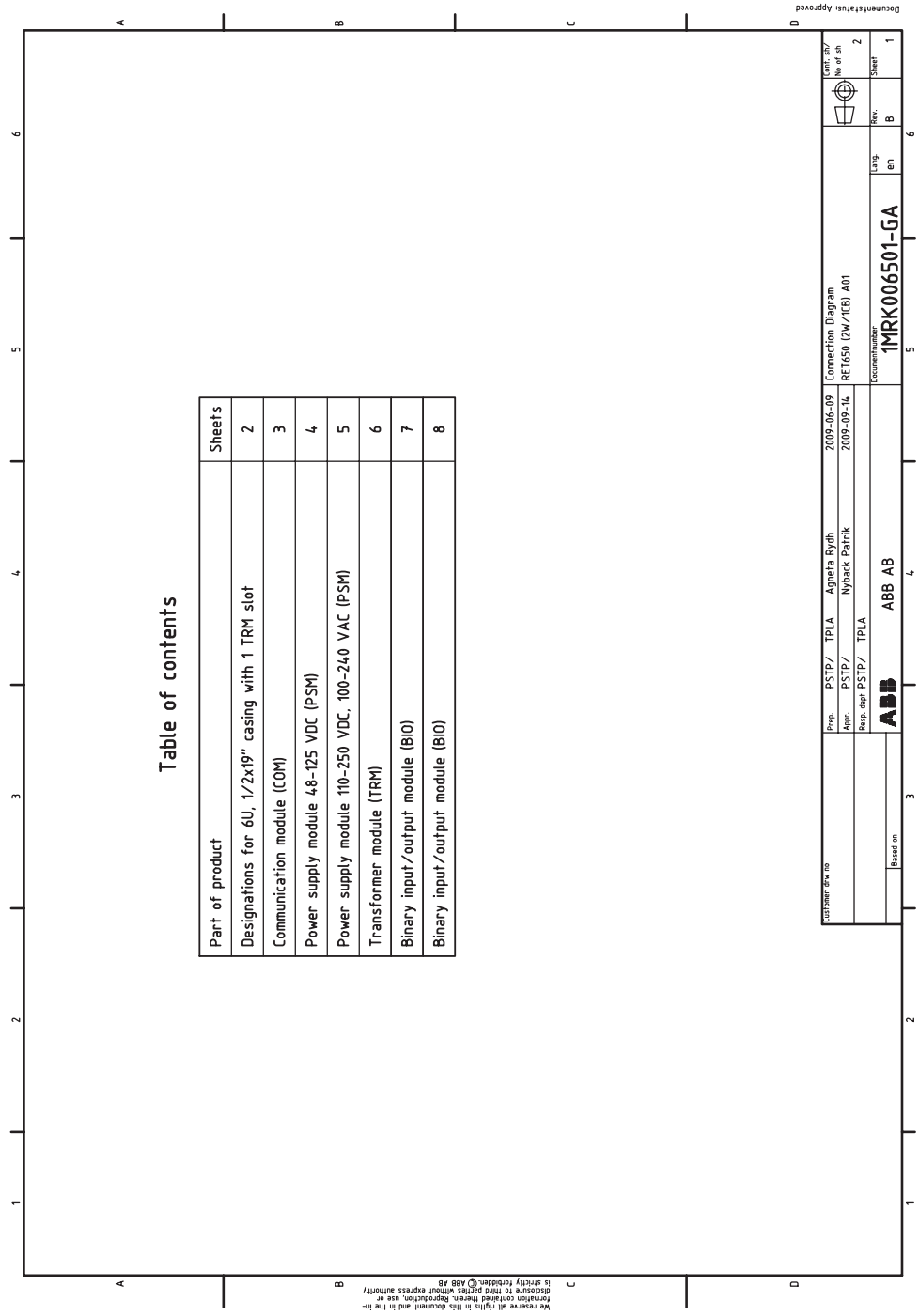
15.4.4 推荐的工业以太网开关

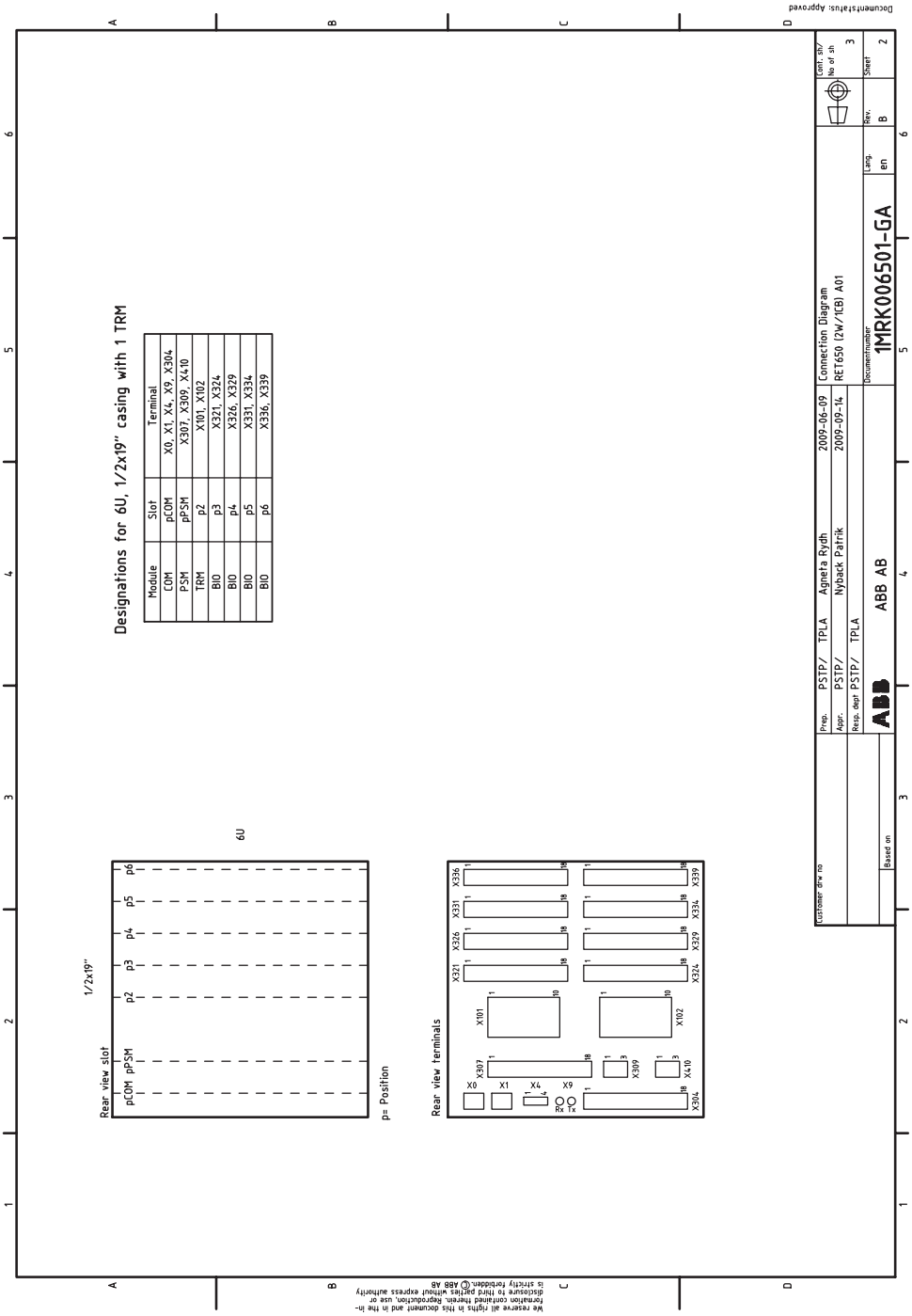
ABB 推荐使用 3 个第三方工业以太网开关

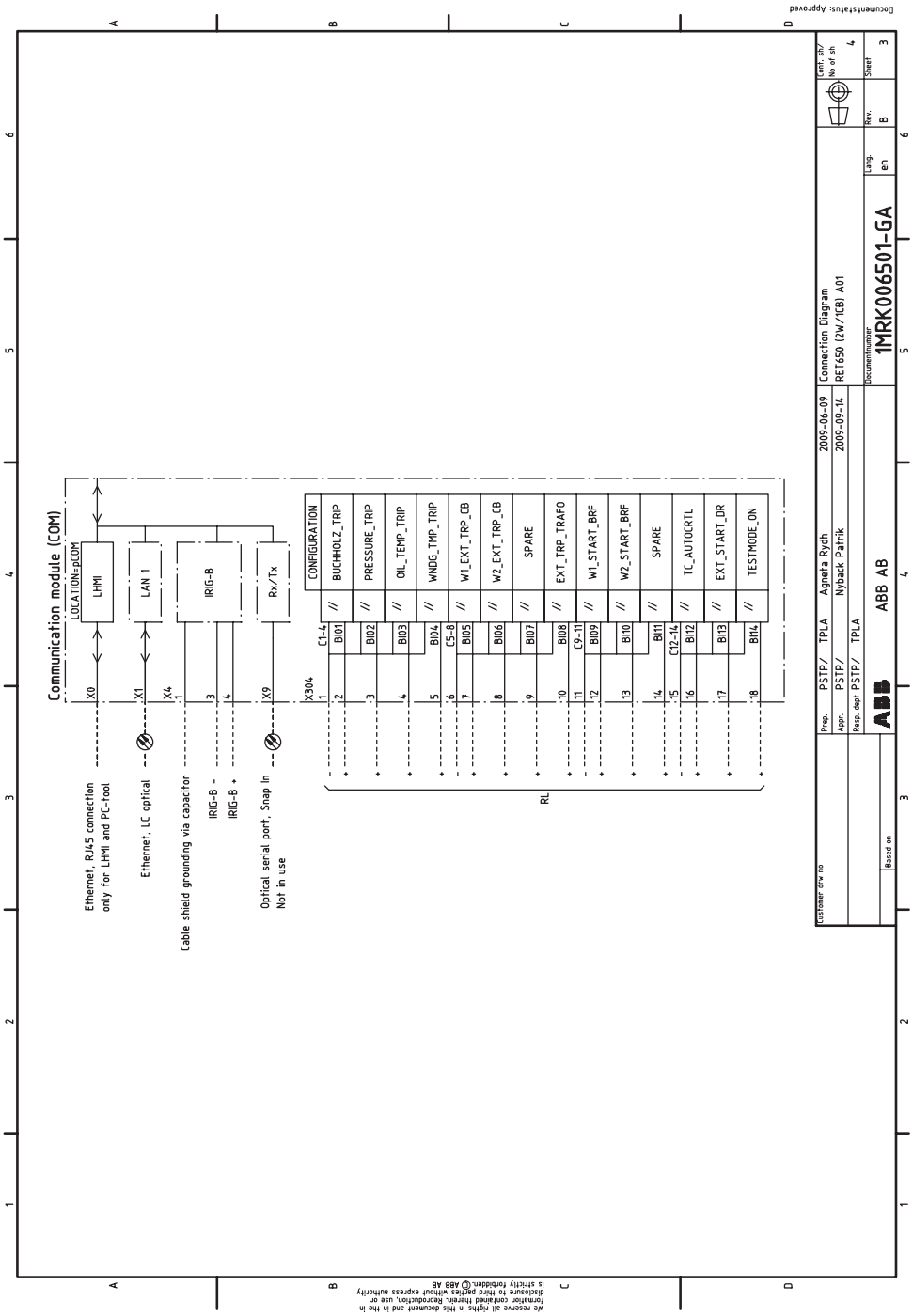
- 罗杰康公司(RuggedCom) RS900
- 罗杰康公司(RuggedCom) RS1600
- 罗杰康公司(RuggedCom) RSG2100

15.5 连接图

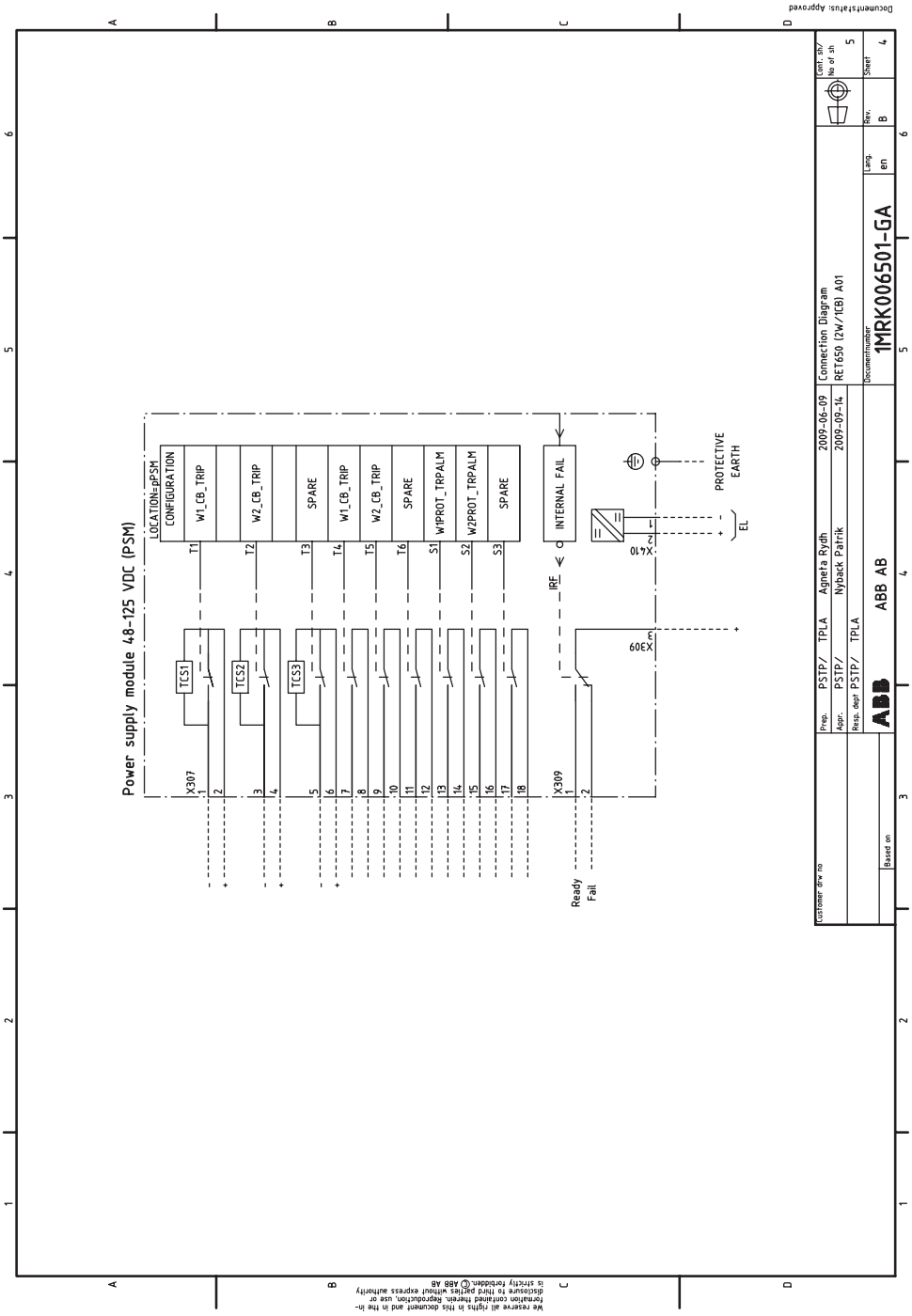
RET650 A01 的连接图



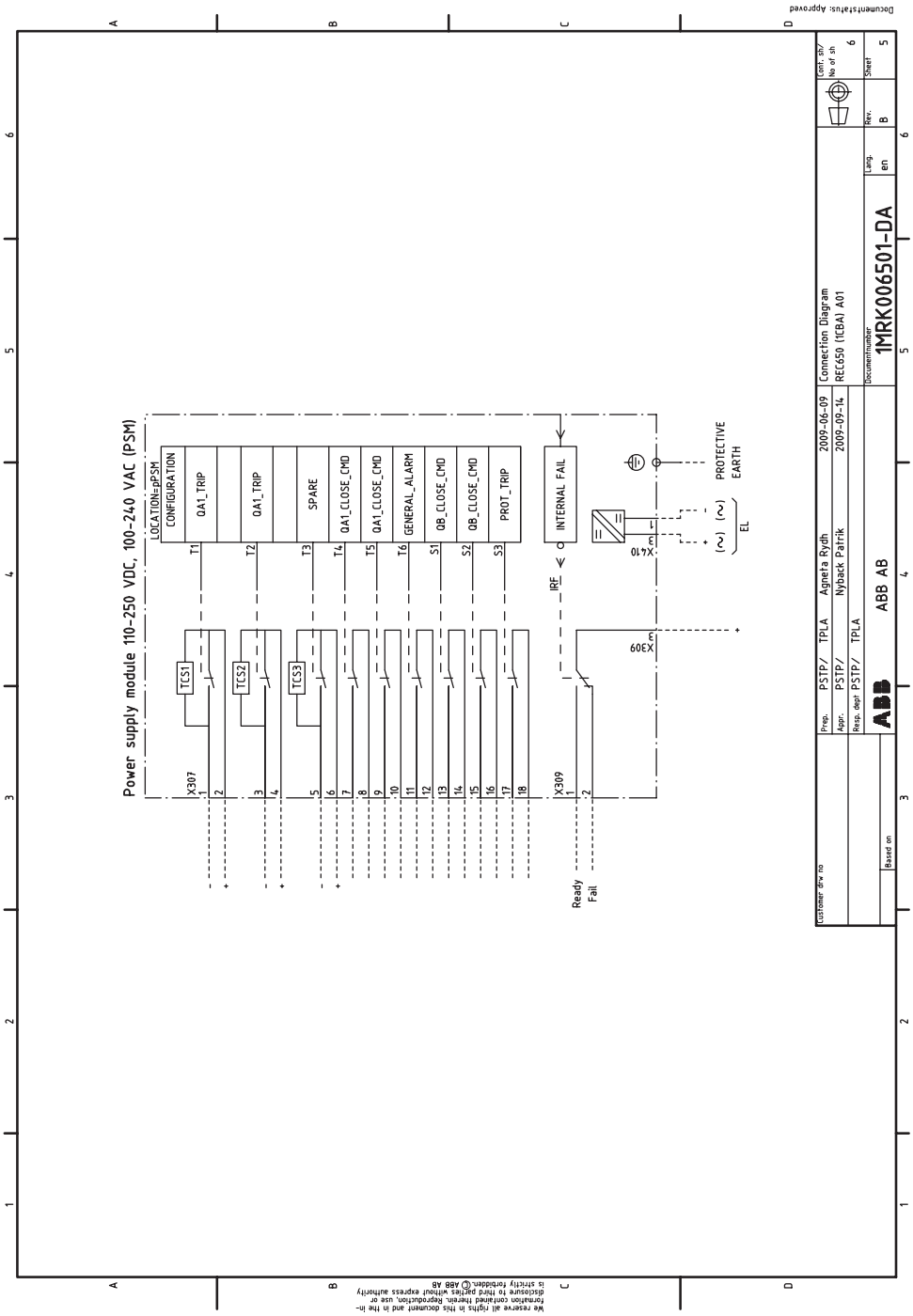

Designations for 6U, 1/2x19" casing with 1 TRM
Module
Slot
Terminal
COM
pCOM
X0, X1, X4, X9, X304
PSM
pPSM
X307, X309, X410
TRM
p2
X101, X102
BIO
p3
X321, X324
BIO
p4
X326, X329
BIO
p5
X331, X334
BIO
p6
X336, X339
6U
1/2x19"
Rear view slot
pCOM pPSM
p2 p3 p4 p5 p6
p= Position
Rear view terminals
X0 X1 X4 X9
X307 X309 X410
X101 X102
X321 X324 X326 X329 X331 X334 X336 X339
Rx Tx
Customer drw no
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-14
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Based on
Connection Diagram
RET650 (2W/1CB) A01
Document number
1MRK006501-GA
Lang. en
Rev. B
Sheet 2
Cont. str/ No of sh 3
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

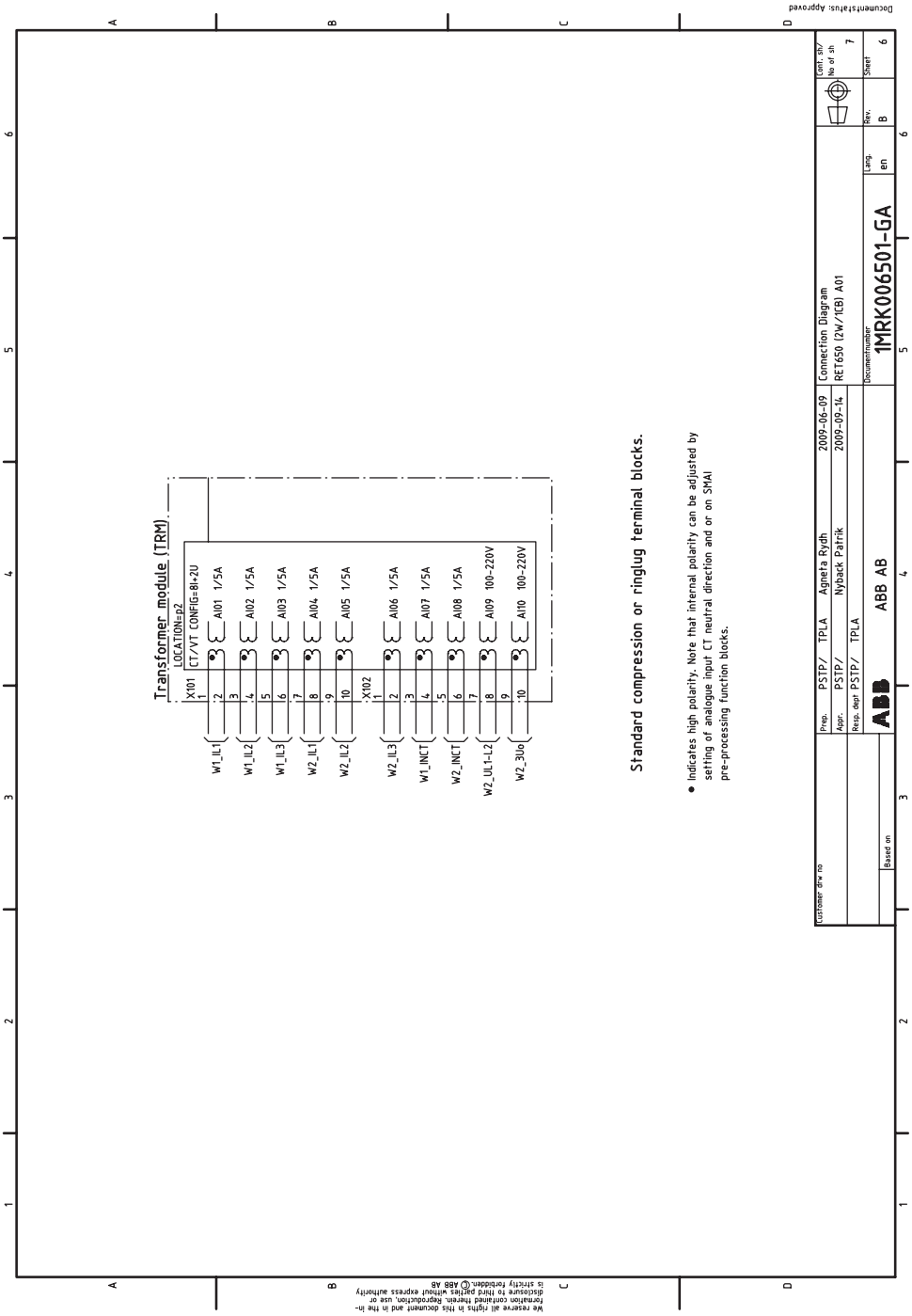


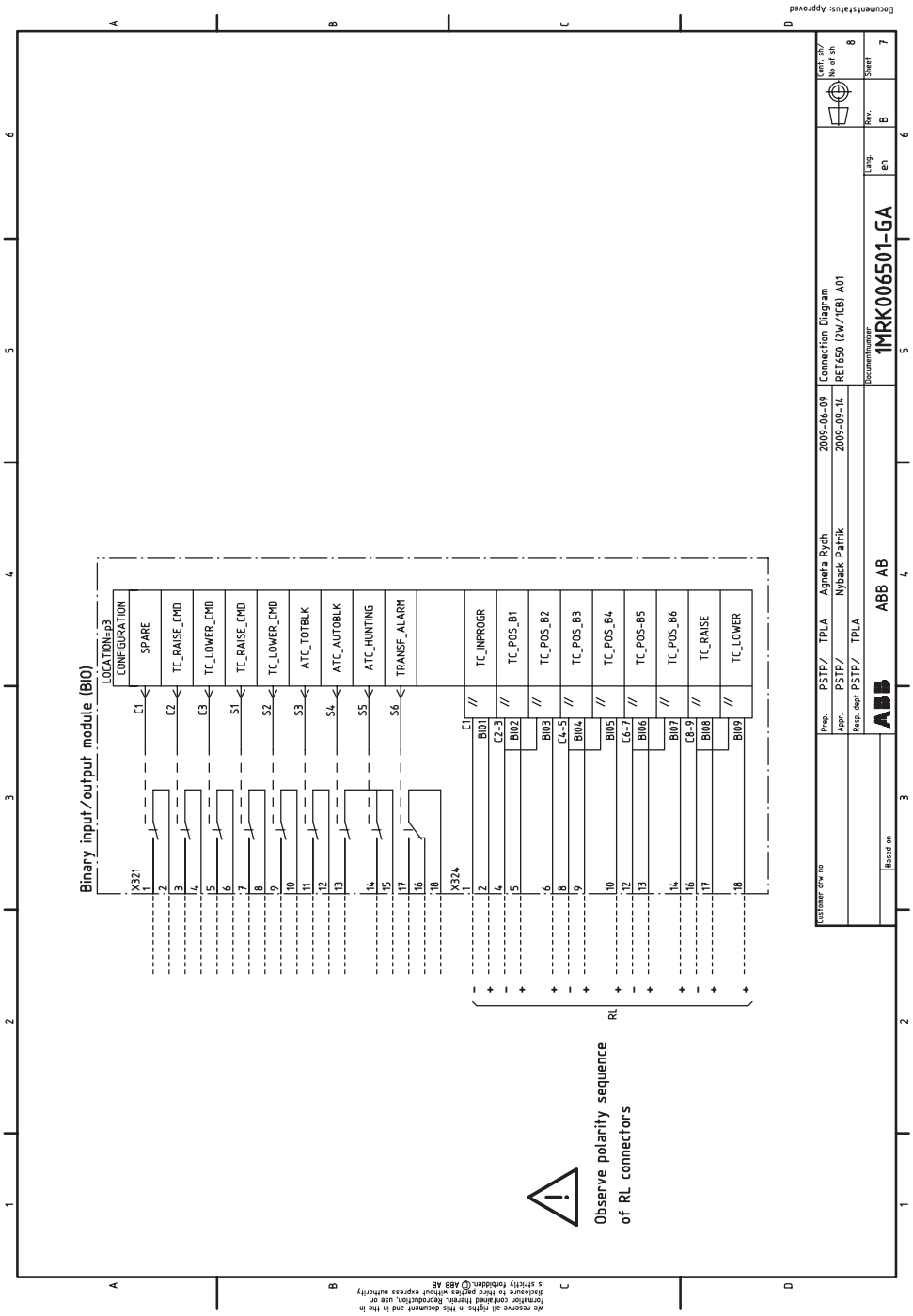
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

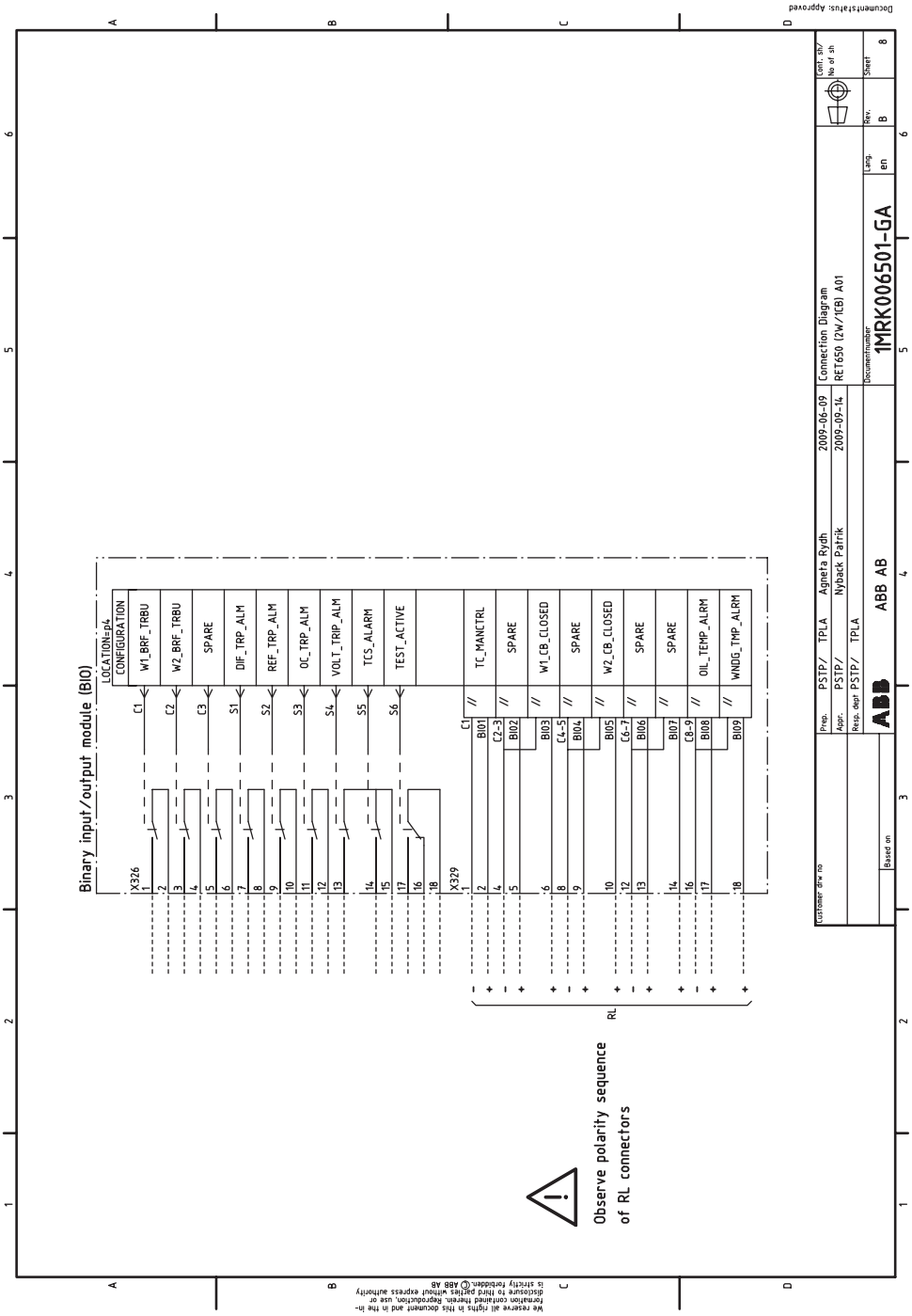


We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

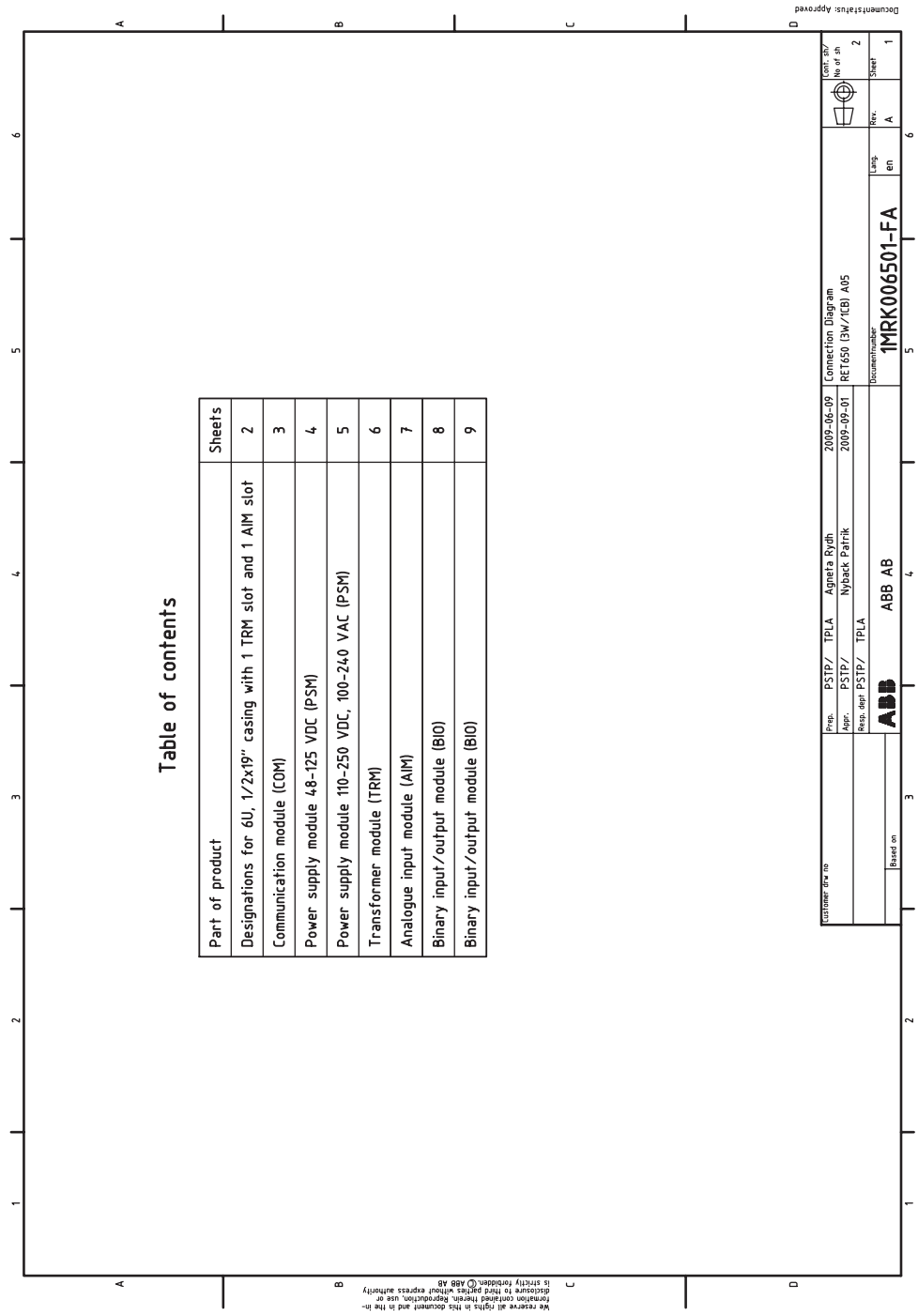

Power supply module 110-250 VDC, 100-240 VAC (PSM)
LOCATION=gPSM
CONFIGURATION
QA1_TRIP
QA1_TRIP
SPARE
QA1_CLOSE_CMD
QA1_CLOSE_CMD
GENERAL_ALARM
QB_CLOSE_CMD
QB_CLOSE_CMD
PROT_TRIP
INTERNAL FAIL
PROTECTIVE EARTH
TCS1
TCS2
TCS3
X307
X309
X410
X309
IRF
Ready
Fail
Connection Diagram
REC650 (1CBA) A01
1MRK006501-DA
ABB AB
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-14
Resp. dept PSTP/ TPLA
Customer drw no
Based on
Lang. en
Rev. B
Sheet 5
Cont. str/ No of str 6
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

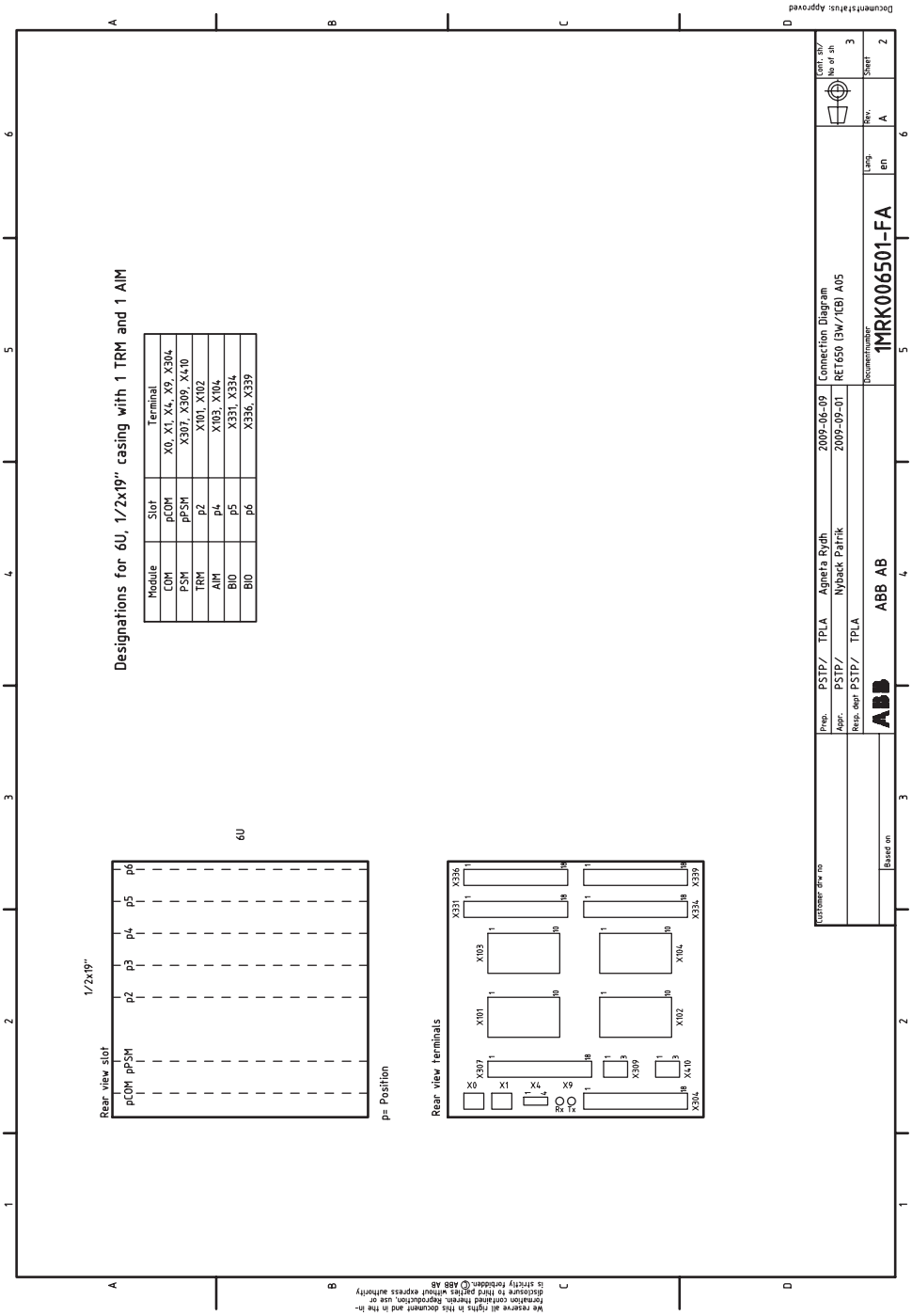

Transformer module (TRM)
LOCATION=p2
CT/VT CONFIG=8I+2U
X101
X102
AI01 1/5A
AI02 1/5A
AI03 1/5A
AI04 1/5A
AI05 1/5A
AI06 1/5A
AI07 1/5A
AI08 1/5A
AI09 100-220V
AI10 100-220V
W1_IL1
W1_IL2
W1_IL3
W2_IL1
W2_IL2
W2_IL3
W1_INCT
W2_INCT
W2_UL1-L2
W2_3U0
Standard compression or ringlug terminal blocks.
● Indicates high polarity. Note that internal polarity can be adjusted by setting of analogue input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-14
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB ABB AB
Connection Diagram
RET650 (2W/1CB) A01
Document number
1MRK006501-GA
Lang. en
Rev. B
Sheet 6
Cont. str/ No of sh 7
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

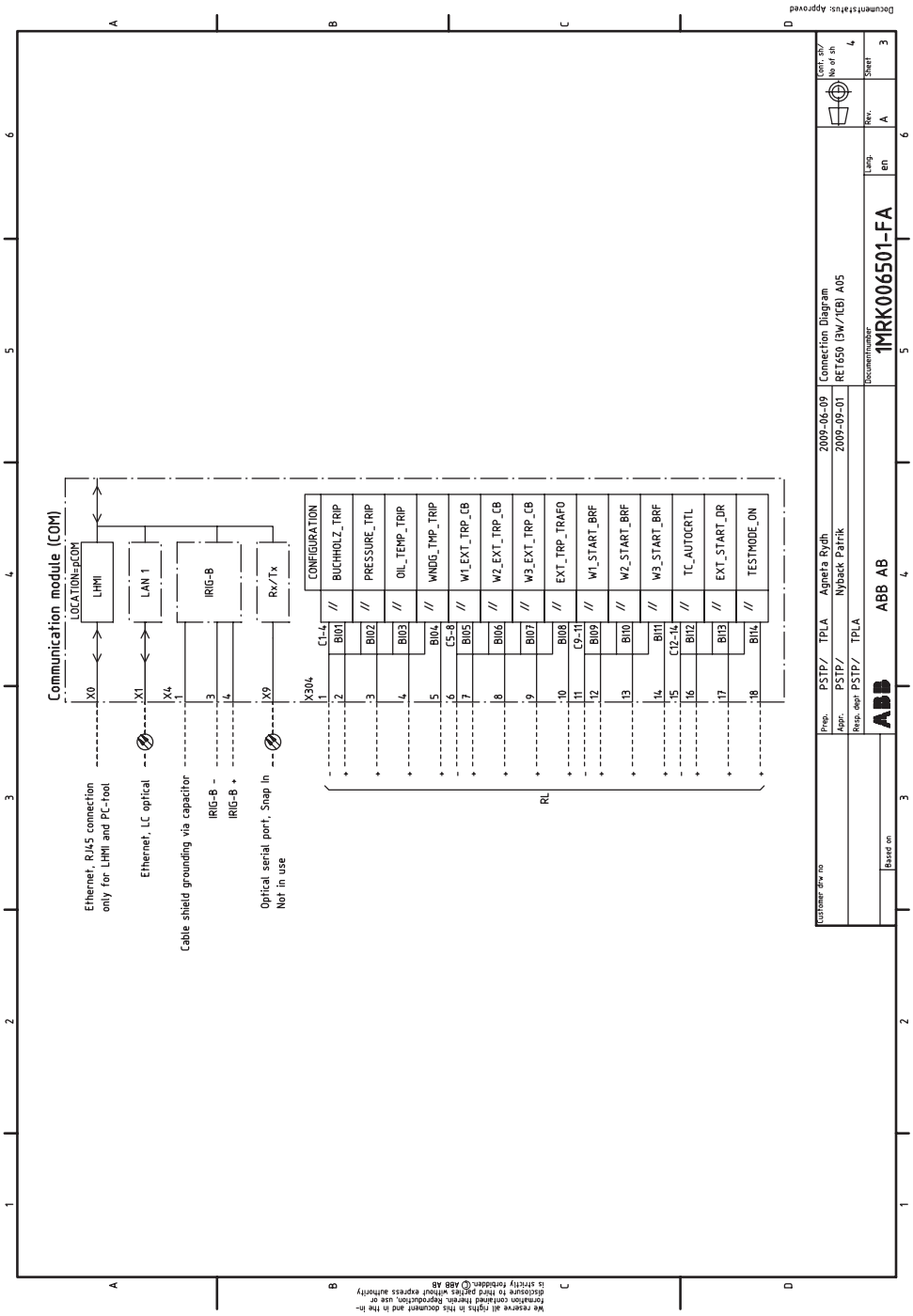

Binary input/output module (BIO)
LOCATION=p3
CONFIGURATION
SPARE
TC_RAISE_CMD
TC_LOWER_CMD
TC_RAISE_CMD
TC_LOWER_CMD
ATC_TOTBLK
ATC_AUTOBLK
ATC_HUNTING
TRANSF_ALARM
TC_INPROGR
TC_POS_B1
TC_POS_B2
TC_POS_B3
TC_POS_B4
TC_POS-B5
TC_POS_B6
TC_RAISE
TC_LOWER
X321
X324
RL
Observe polarity sequence
of RL connectors
Connection Diagram
RET650 (2W/(CB) A01
1MRK006501-GA
ABB AB
Agneta Rydh
Nyback Patrik
TPLA
2009-06-09
2009-09-14
Document status: Approved

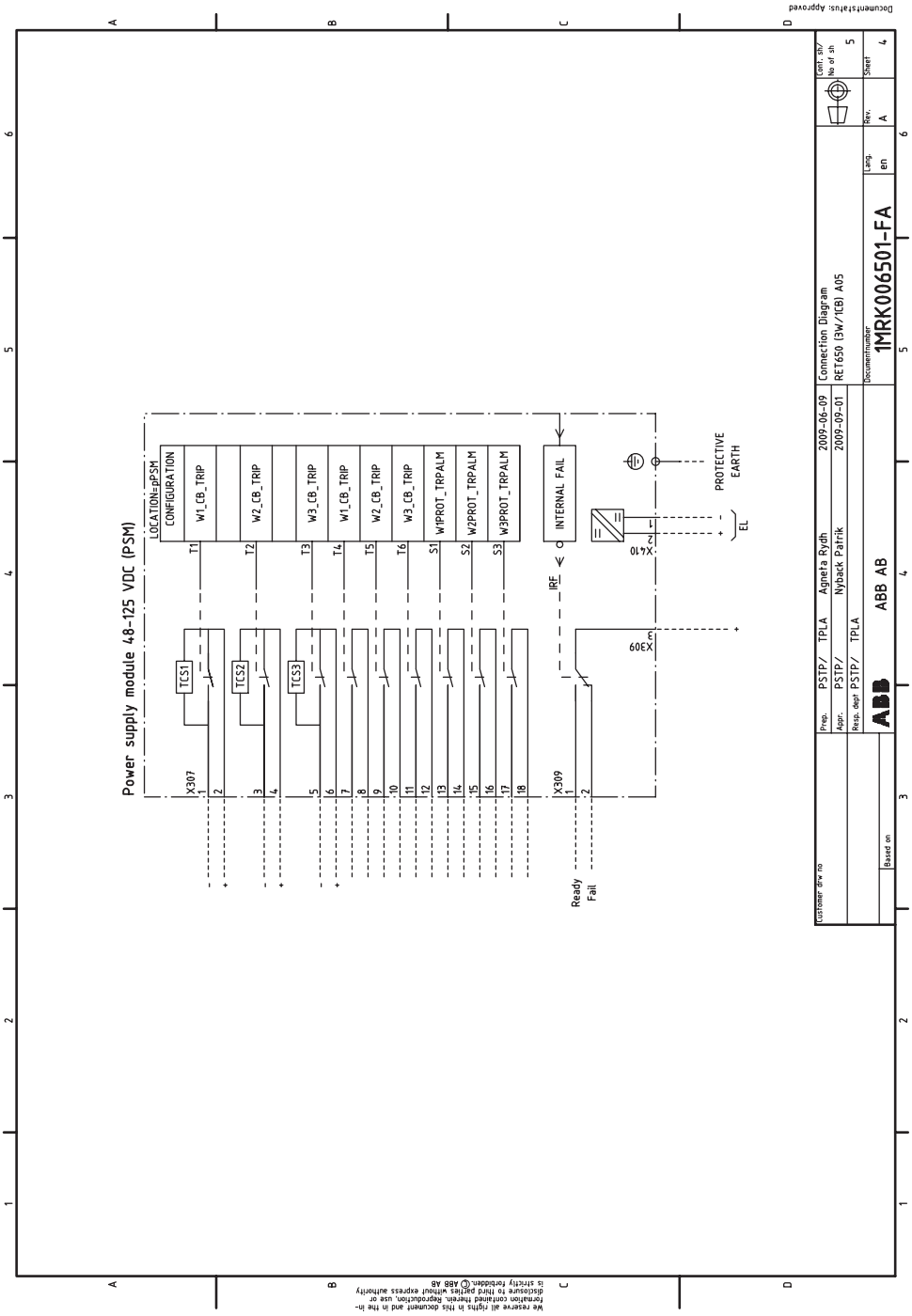

Binary input/output module (BIO)
LOCATION=p4
CONFIGURATION
W1_BRF_TRBU
W2_BRF_TRBU
SPARE
DIF_TRP_ALM
REF_TRP_ALM
OC_TRP_ALM
VOLT_TRIP_ALM
TCS_ALARM
TEST_ACTIVE
TC_MANCTRL
SPARE
W1_CB_CLOSED
SPARE
W2_CB_CLOSED
SPARE
SPARE
OIL_TEMP_ALRM
WNDG_TMP_ALRM
X326
X329
BI01
BI02
BI03
BI04
BI05
BI06
BI07
BI08
BI09
RL
Observe polarity sequence
of RL connectors
Customer drw no
Based on
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-14
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (2W/1CB) A01
Document number
1MRK006501-GA
Lang. en
Rev. B
Cont. str/ No of sh
Sheet 8
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

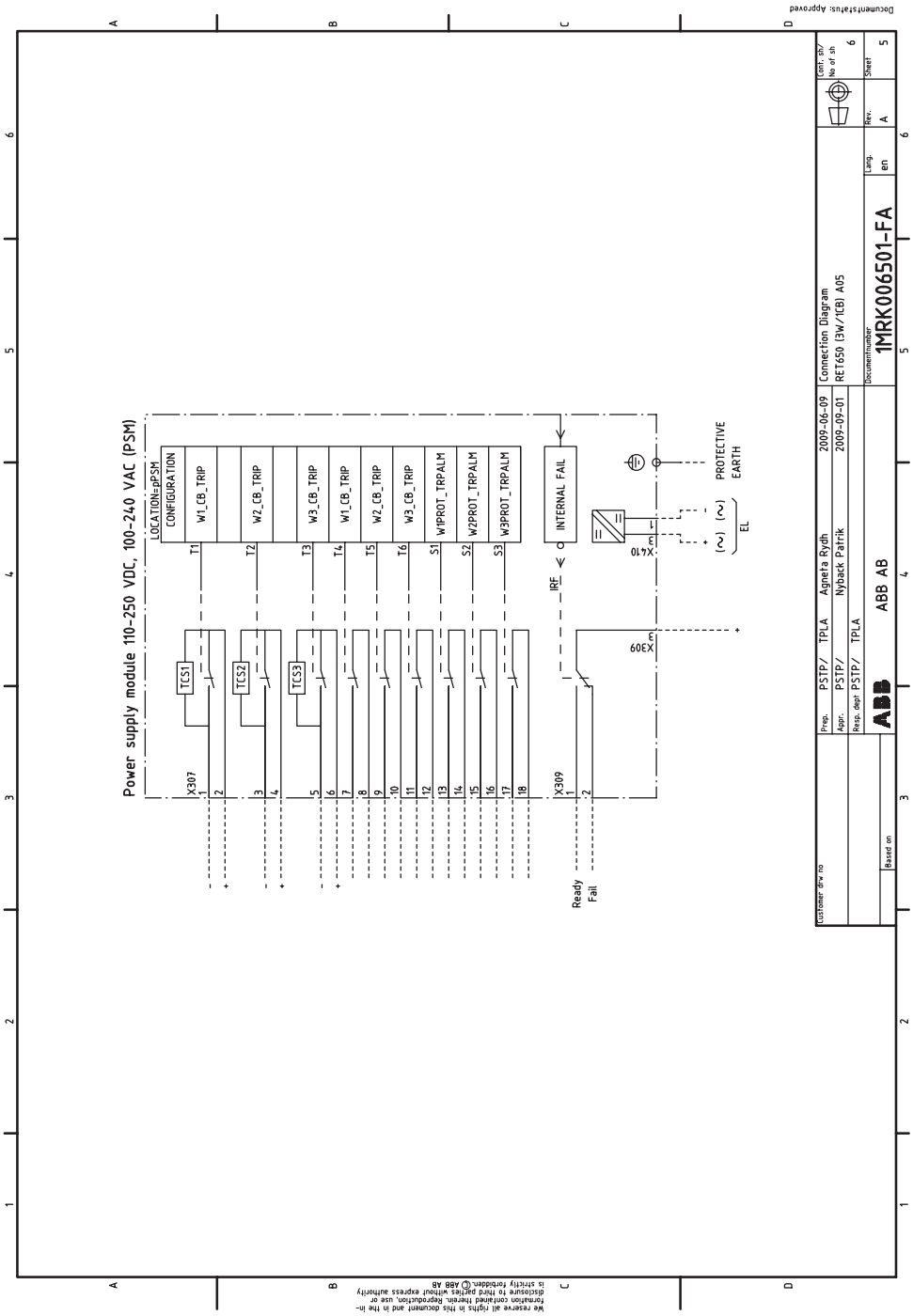
RET650 A05 的连接图



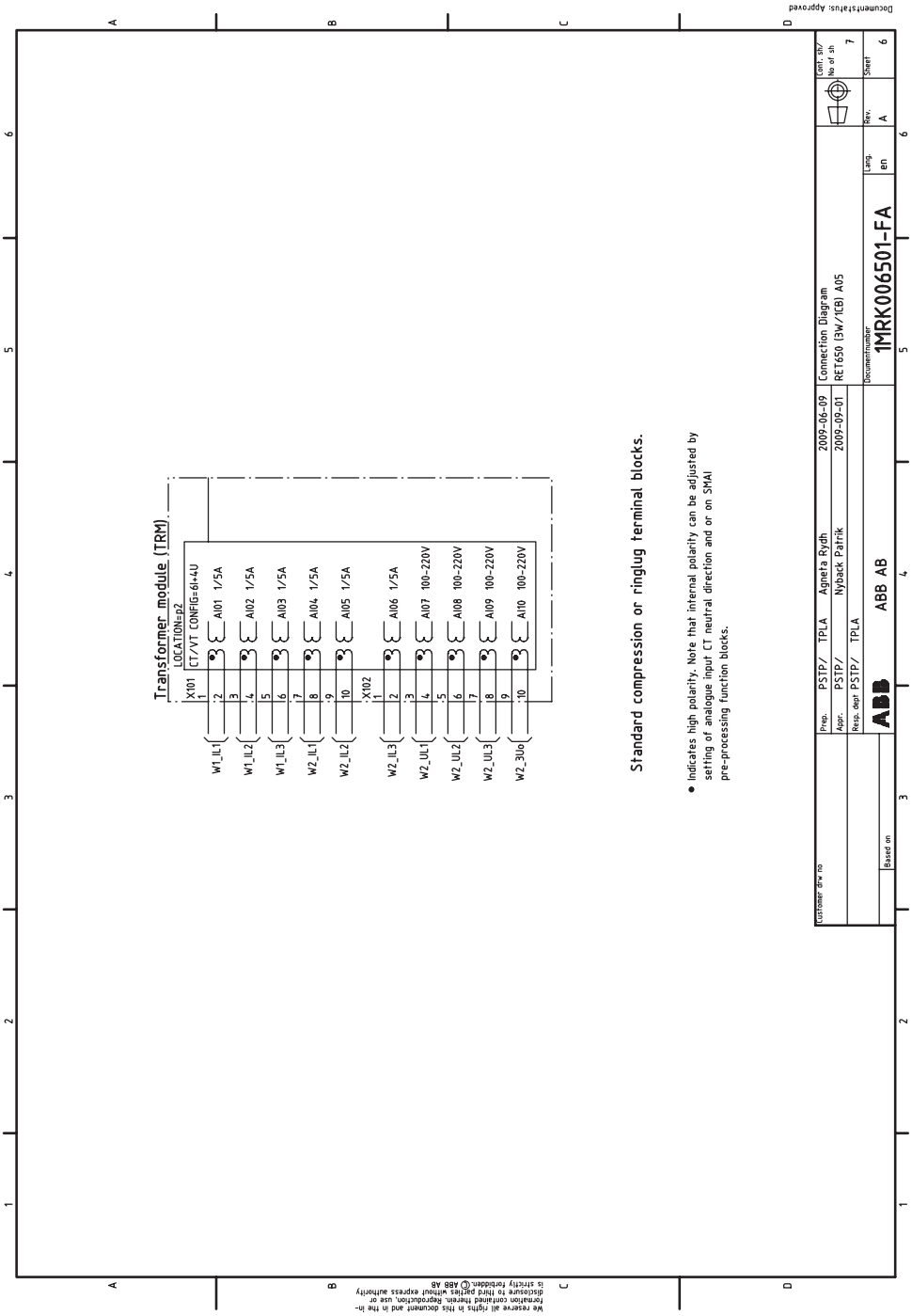

Designations for 6U, 1/2x19" casing with 1 TRM and 1 AIM
Module | Slot | Terminal
COM | pCOM | X0, X1, X4, X9, X304
PSM | pPSM | X307, X309, X410
TRM | p2 | X101, X102
AIM | p4 | X103, X104
BIO | p5 | X331, X334
BIO | p6 | X336, X339
6U
1/2x19"
Rear view slot
pCOM pPSM p2 p3 p4 p5 p6
p= Position
Rear view terminals
X336 X339 X331 X334 X103 X104 X101 X102 X307 X309 X410 X304 X0 X1 X4 X9 Rx Tx
Customer drw no
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB ABB AB
Based on
Connection Diagram
RET650 (3W/1CB) A05
Document number
1MRK006501-FA
Lang en
Rev. A
Sheet 2
Cont. str/ No of sh 3
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

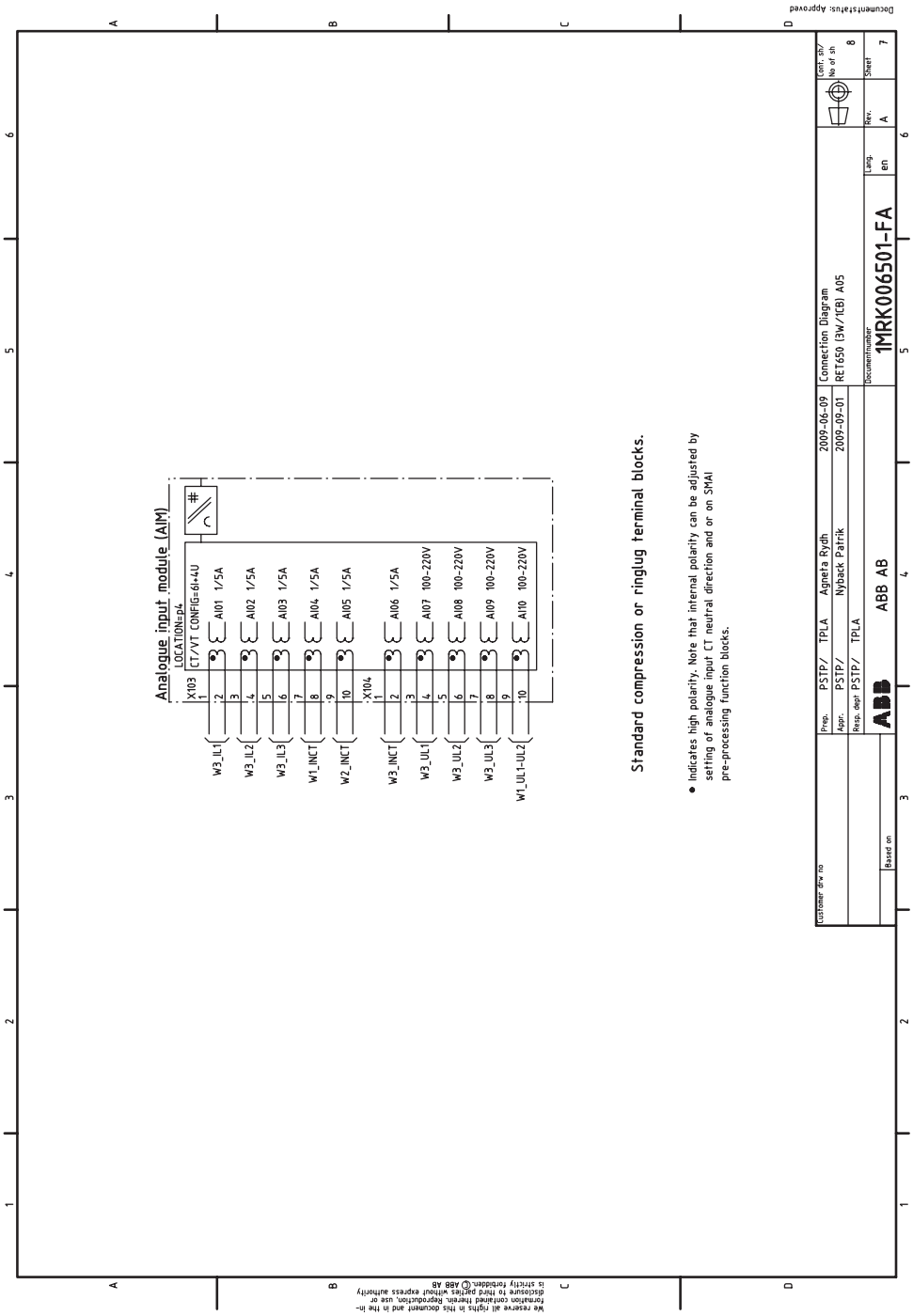

Communication module (COM)
LOCATION=pCOM
LHMI
LAN 1
IRIG-B
Rx/Tx
X0
X1
X4
X9
Ethernet, RJ45 connection only for LHMI and PC-tool
Ethernet, LC optical
Cable shield grounding via capacitor
IRIG-B -
IRIG-B +
Optical serial port, Snap In Not in use
X304
CONFIGURATION
BUCHHOLZ_TRIP
PRESSURE_TRIP
OIL_TEMP_TRIP
WNDG_TMP_TRIP
W1_EXT_TRP_CB
W2_EXT_TRP_CB
W3_EXT_TRP_CB
EXT_TRP_TRAFO
W1_START_BRF
W2_START_BRF
W3_START_BRF
TC_AUTOCRTL
EXT_START_DR
TESTMODE_ON
RL
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (3W/CB) A05
Document number
1MRK006501-FA
Lang. en
Rev. A
Sheet 3
Cont. str/ No of sh 4
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

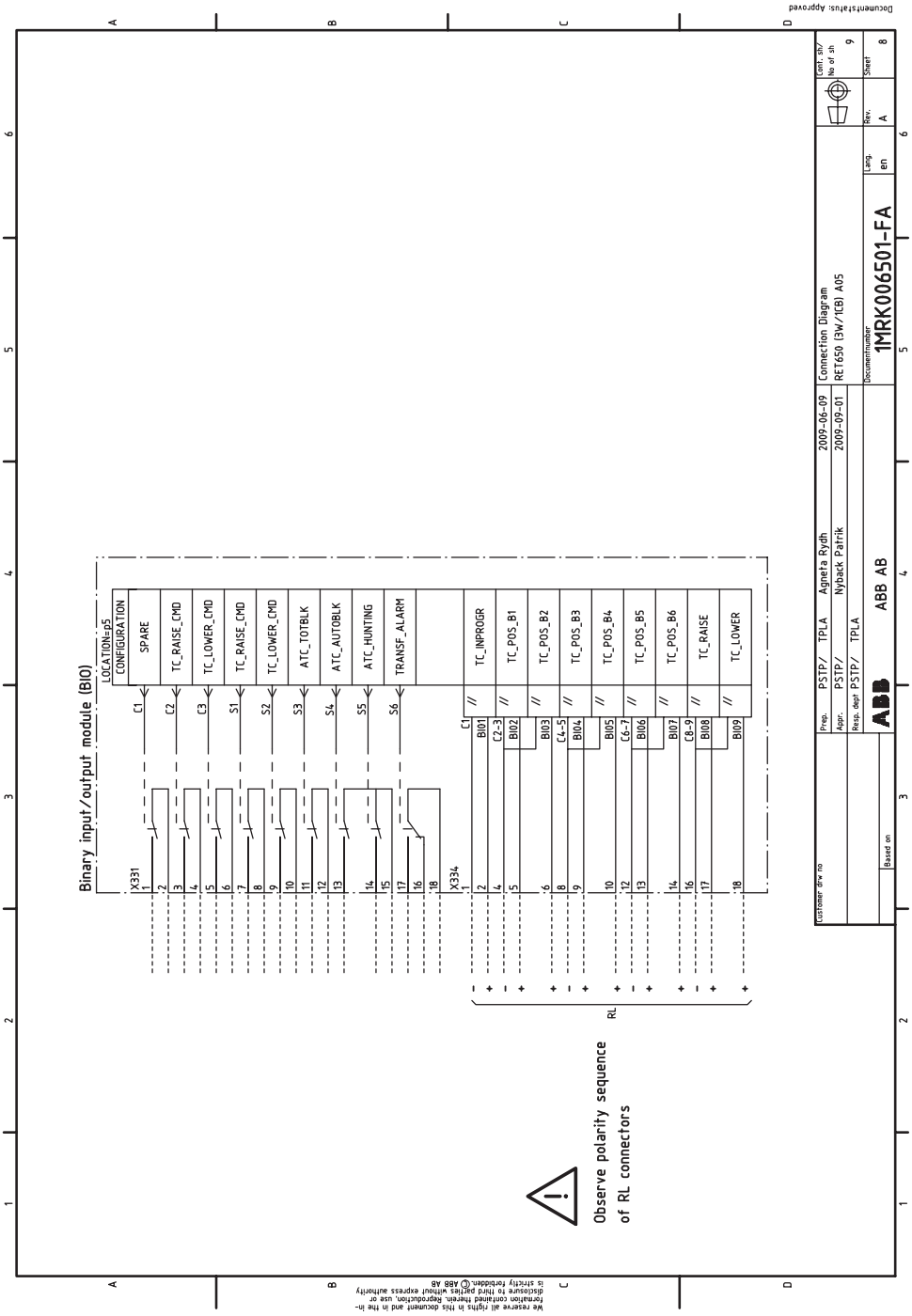

Power supply module 48-125 VDC (PSM)
LOCATION=nPSM
CONFIGURATION
W1_CB_TRIP
W2_CB_TRIP
W3_CB_TRIP
W1_CB_TRIP
W2_CB_TRIP
W3_CB_TRIP
W1PROT_TRPALM
W2PROT_TRPALM
W3PROT_TRPALM
INTERNAL FAIL
IRF
PROTECTIVE EARTH
EL
X410
X309
X307
TCS1
TCS2
TCS3
Ready
Fail
Document status: Approved
Connection Diagram
RET650 (3W/1CB) A05
1MRK006501-FA
ABB AB
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
Customer drw no
Based on
Cont. str/ No of sh
Sheet
Rev. A
Lang en
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB



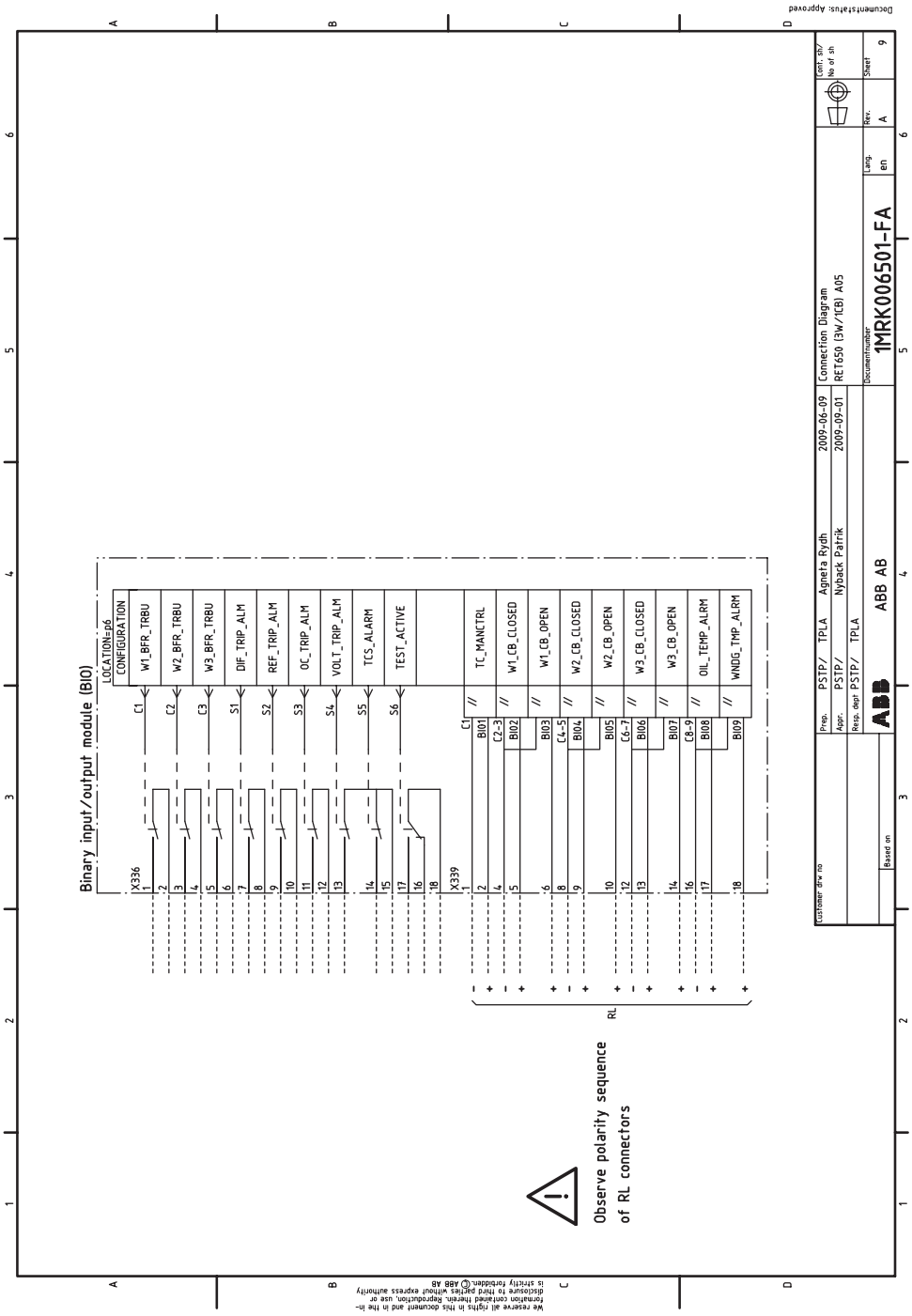
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB


Transformer module (TRM)
LOCATION=p2
CT/VT CONFIG=6I+4U
X101
X102
AI01 1/5A
AI02 1/5A
AI03 1/5A
AI04 1/5A
AI05 1/5A
AI06 1/5A
AI07 100-220V
AI08 100-220V
AI09 100-220V
AI10 100-220V
W1_IL1
W1_IL2
W1_IL3
W2_IL1
W2_IL2
W2_IL3
W2_UL1
W2_UL2
W2_UL3
W2_3U0
Standard compression or ringlug terminal blocks.
● Indicates high polarity, Note that internal polarity can be adjusted by setting of analogue input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.
Connection Diagram
RET650 (3W/1CB) A05
1MRK006501-FA
ABB AB
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
Lang. en
Rev. A
Sheet 6
Cont. str/ No of sh 7
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB


Analogue input module (AIM)
LOCATION=p4
CT/VT CONFIG=6i+4U
X103
AI01 1/5A
AI02 1/5A
AI03 1/5A
AI04 1/5A
AI05 1/5A
X104
AI06 1/5A
AI07 100-220V
AI08 100-220V
AI09 100-220V
AI10 100-220V
W3_IL1
W3_IL2
W3_IL3
W1_INCT
W2_INCT
W3_INCT
W3_UL1
W3_UL2
W3_UL3
W1_UL1-UL2
Standard compression or ringlug terminal blocks.
● Indicates high polarity, Note that internal polarity can be adjusted by setting of analogue input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (3W/1CB) A05
Document number
1MRK006501-FA
Lang. en
Rev. A
Sheet 7
Cont. str/ No of sh 8
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

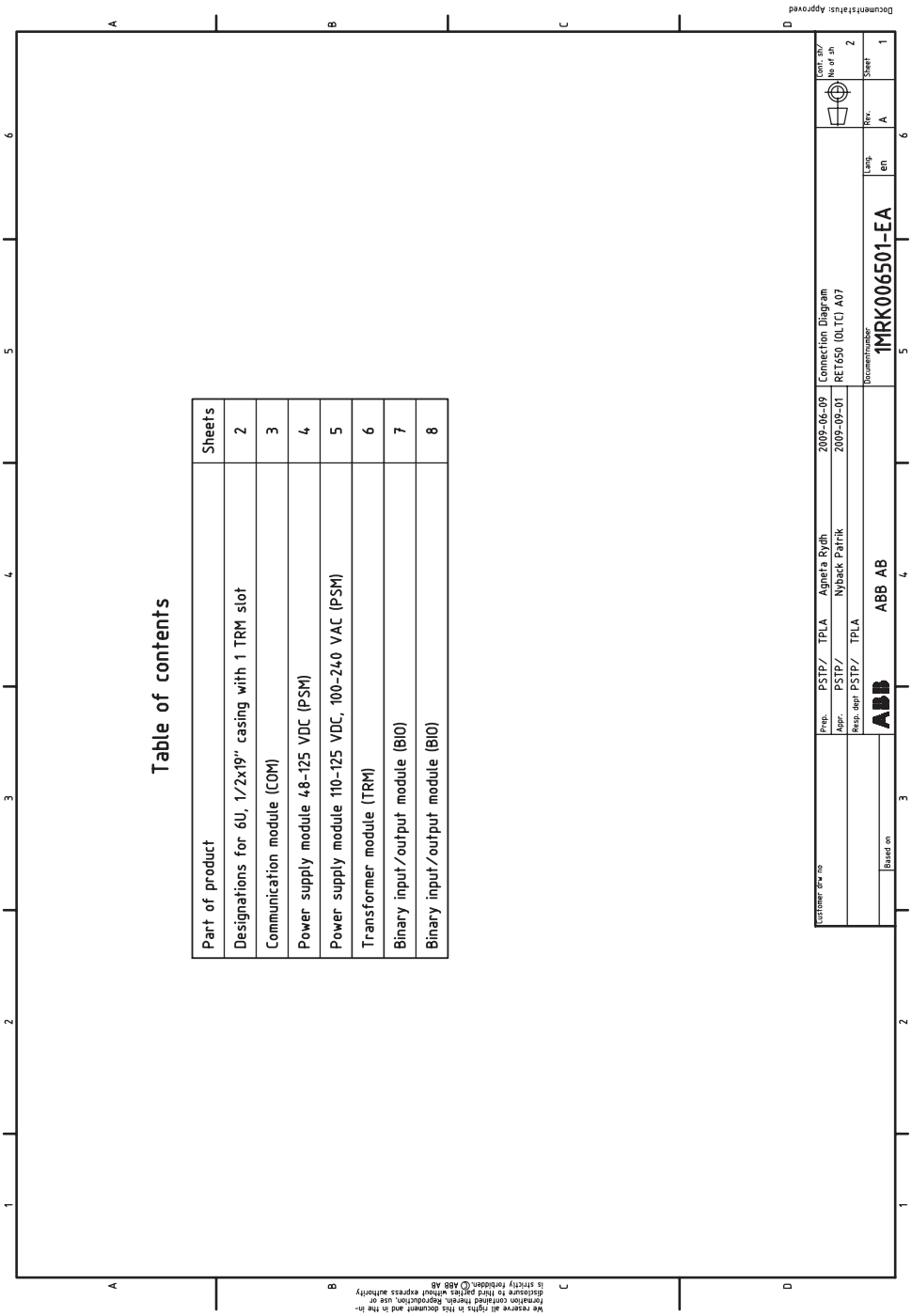


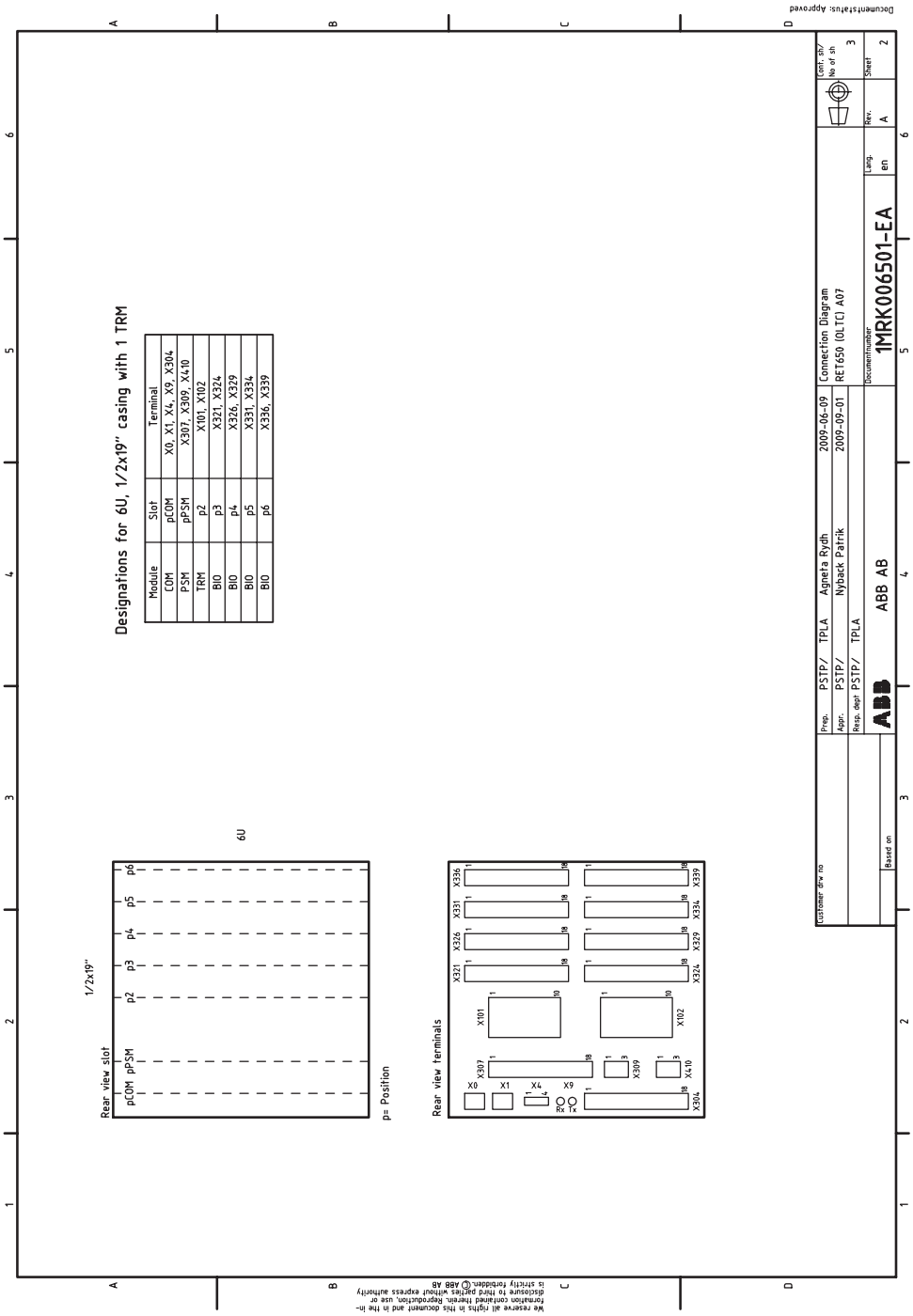
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

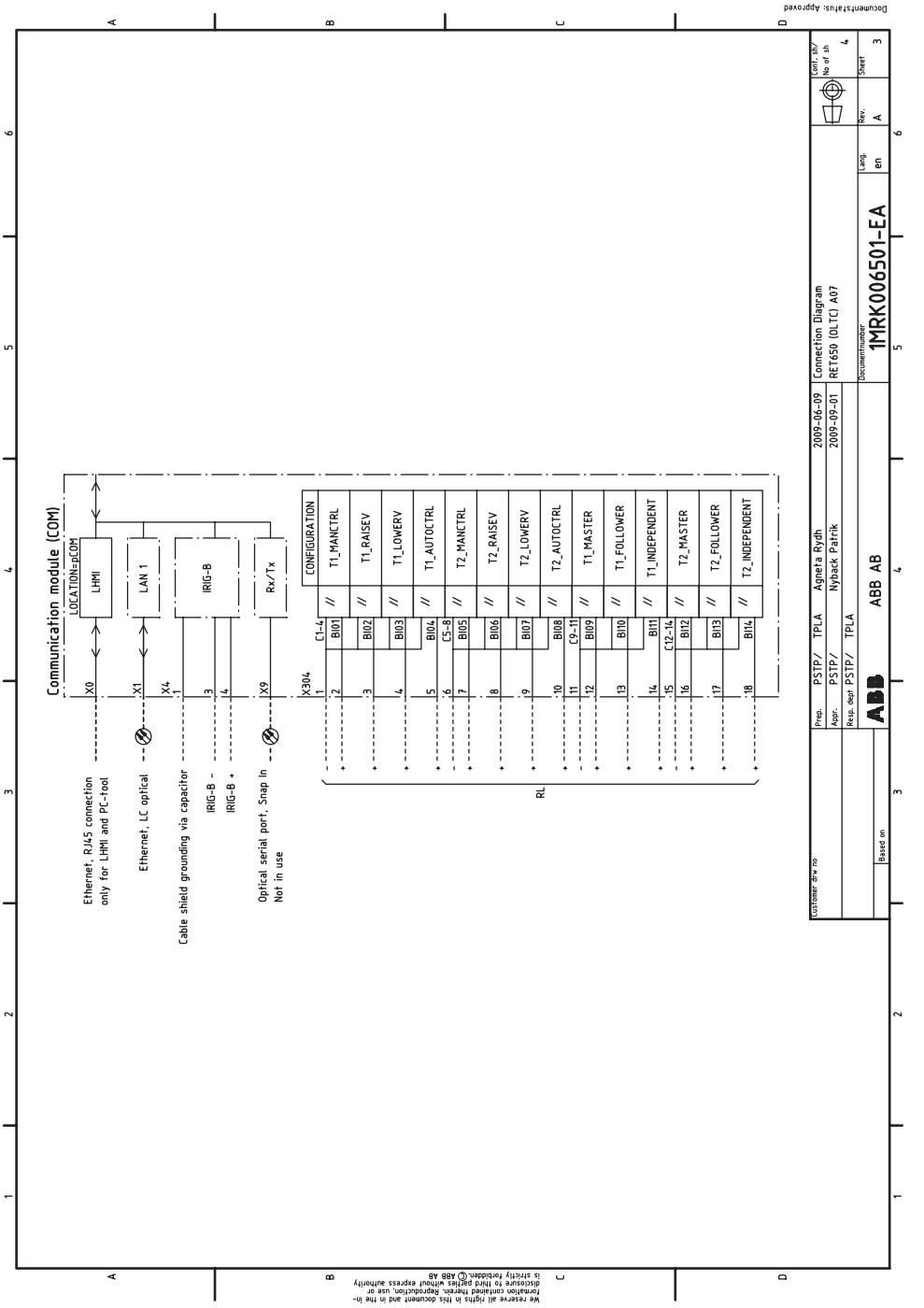


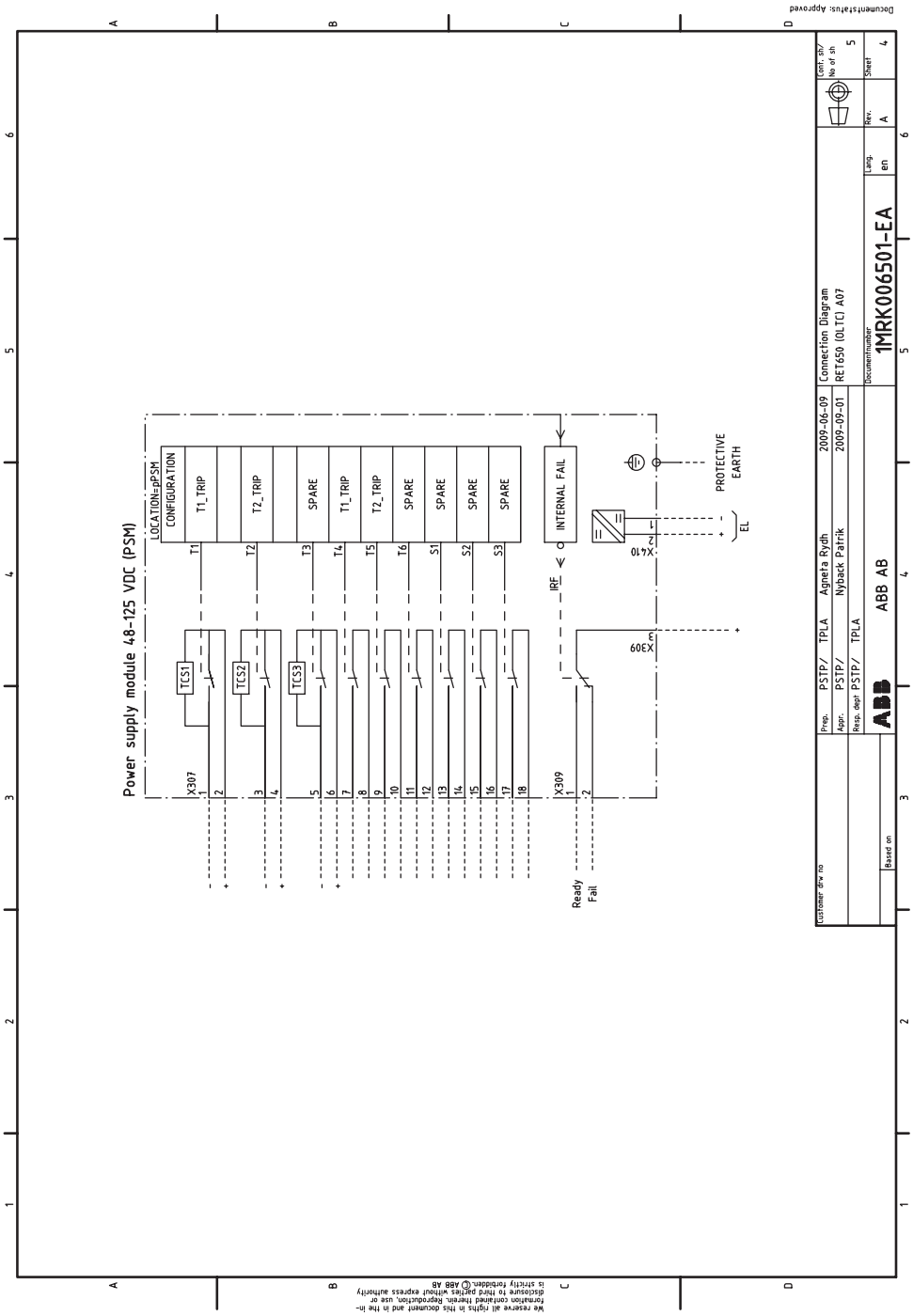
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

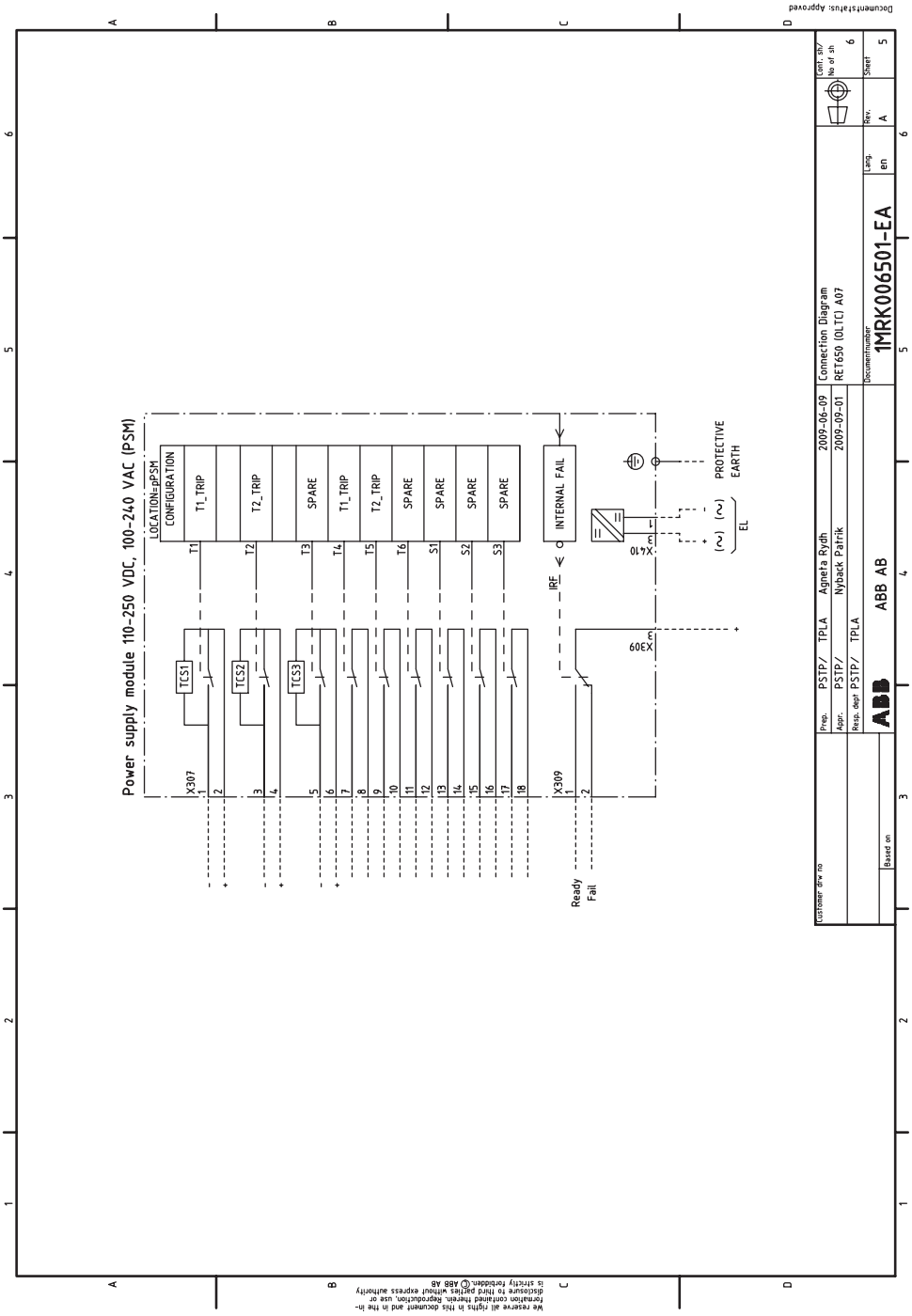
RET650 A07 的连接图



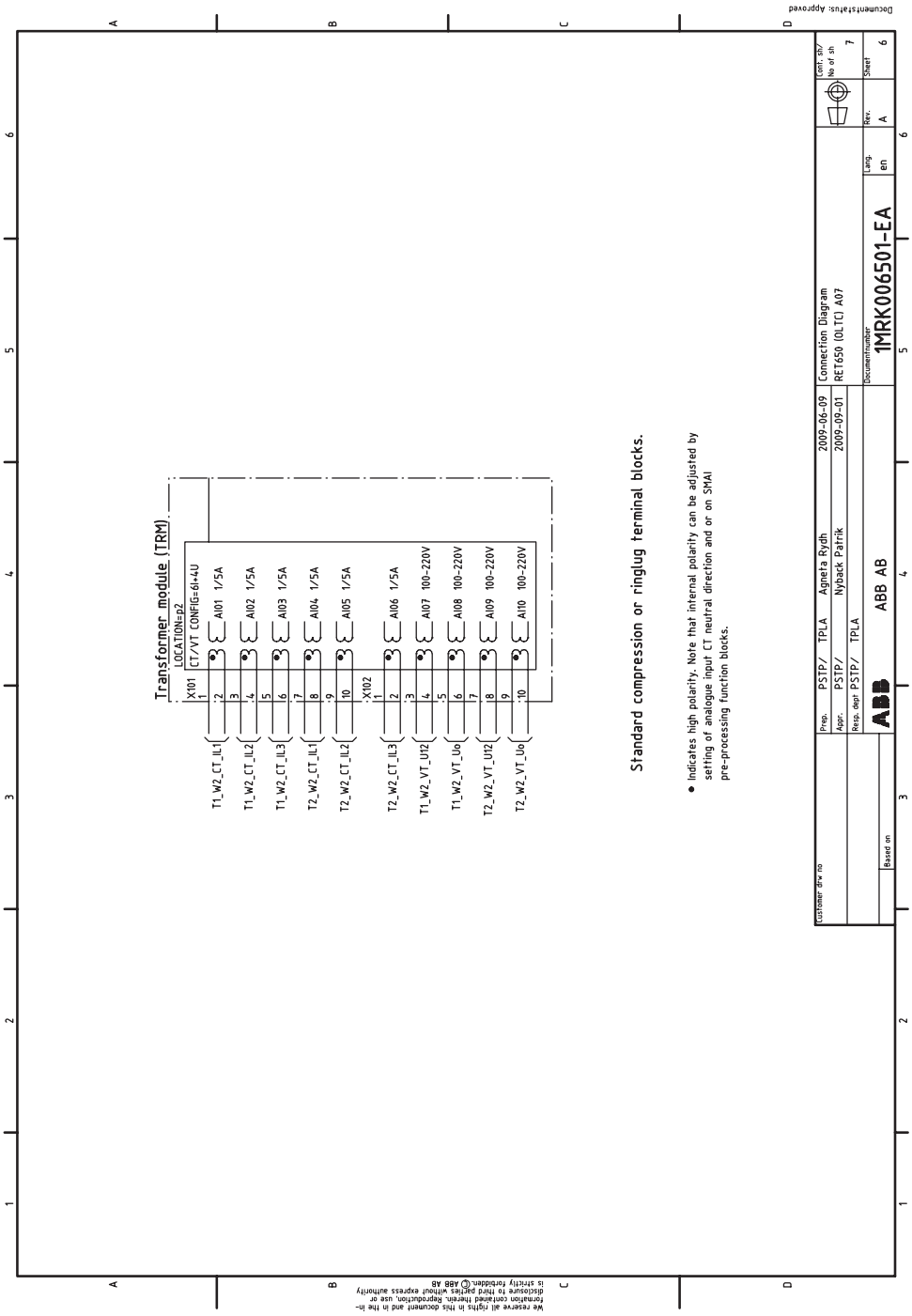

Designations for 6U, 1/2x19" casing with 1 TRM
Module
Slot
Terminal
COM
pCOM
X0, X1, X4, X9, X304
PSM
pPSM
X307, X309, X4:10
TRM
p2
X101, X102
BIO
p3
X321, X324
BIO
p4
X326, X329
BIO
p5
X331, X334
BIO
p6
X336, X339
6U
1/2x19"
Rear view slot
pCOM pPSM
p2 p3 p4 p5 p6
p= Position
Rear view terminals
X101
X102
X307
X309
X4:10
X0
X1
X4
X9
X304
X321
X324
X326
X329
X331
X334
X336
X339
Customer drw no
Based on
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (OLTC) A07
Document number
1MRK006501-EA
Lang.
en
Rev.
A
Sheet
2
Cont. sh/
No of sh
3
Documentstatus: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB

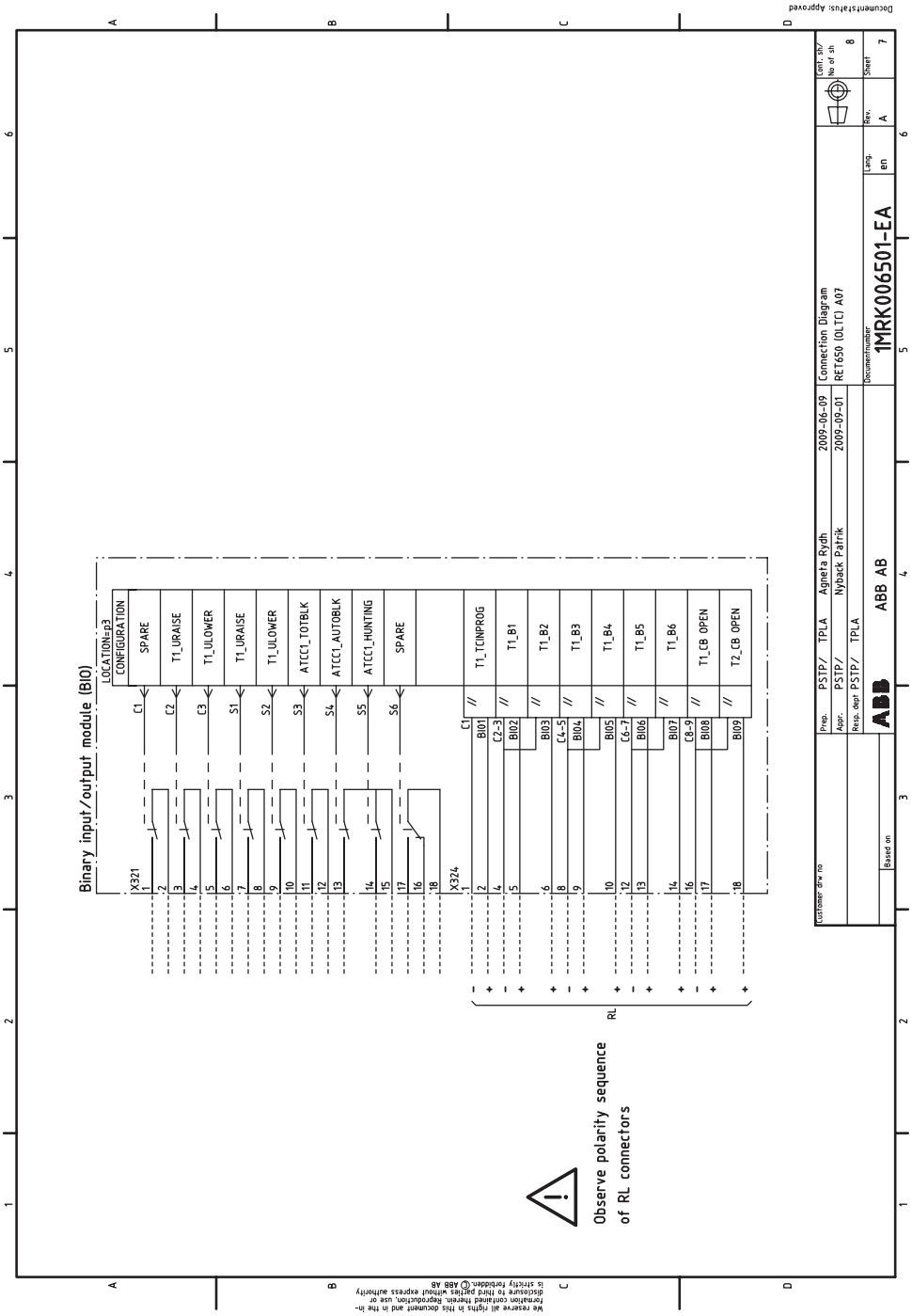

Communication module (COM)
LOCATION=pCOM
LHMI
LAN 1
IRIG-B
Rx/Tx
X0
X1
X4
X9
Ethernet, RJ45 connection only for LHMI and PC-tool
Ethernet, LC optical
Cable shield grounding via capacitor
IRIG-B -
IRIG-B +
Optical serial port, Snap In Not in use
X304
CONFIGURATION
T1_MANCTRL
T1_RAISEV
T1_LOWERV
T1_AUTOCTRL
T2_MANCTRL
T2_RAISEV
T2_LOWERV
T2_AUTOCTRL
T1_MASTER
T1_FOLLOWER
T1_INDEPENDENT
T2_MASTER
T2_FOLLOWER
T2_INDEPENDENT
BI01
BI02
BI03
BI04
BI05
BI06
BI07
BI08
BI09
BI10
BI11
BI12
BI13
BI14
RL
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (OLTC) A07
1MRK006501-EA
Lang. en
Rev. A
Sheet 3
Cont. stv/ No of sh 4
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB


Power supply module 48-125 VDC (PSM)
LOCATION=gPSM
CONFIGURATION
T1_TRIP
T2_TRIP
SPARE
INTERNAL FAIL
PROTECTIVE EARTH
TCS1
TCS2
TCS3
X307
X309
X410
IRF
Ready
Fail
EL
Connection Diagram
RET650 (OLTC) A07
1MRK006501-EA
ABB AB
Agneta Rydh
Nyback Patrik
TPLA
2009-06-09
2009-09-01

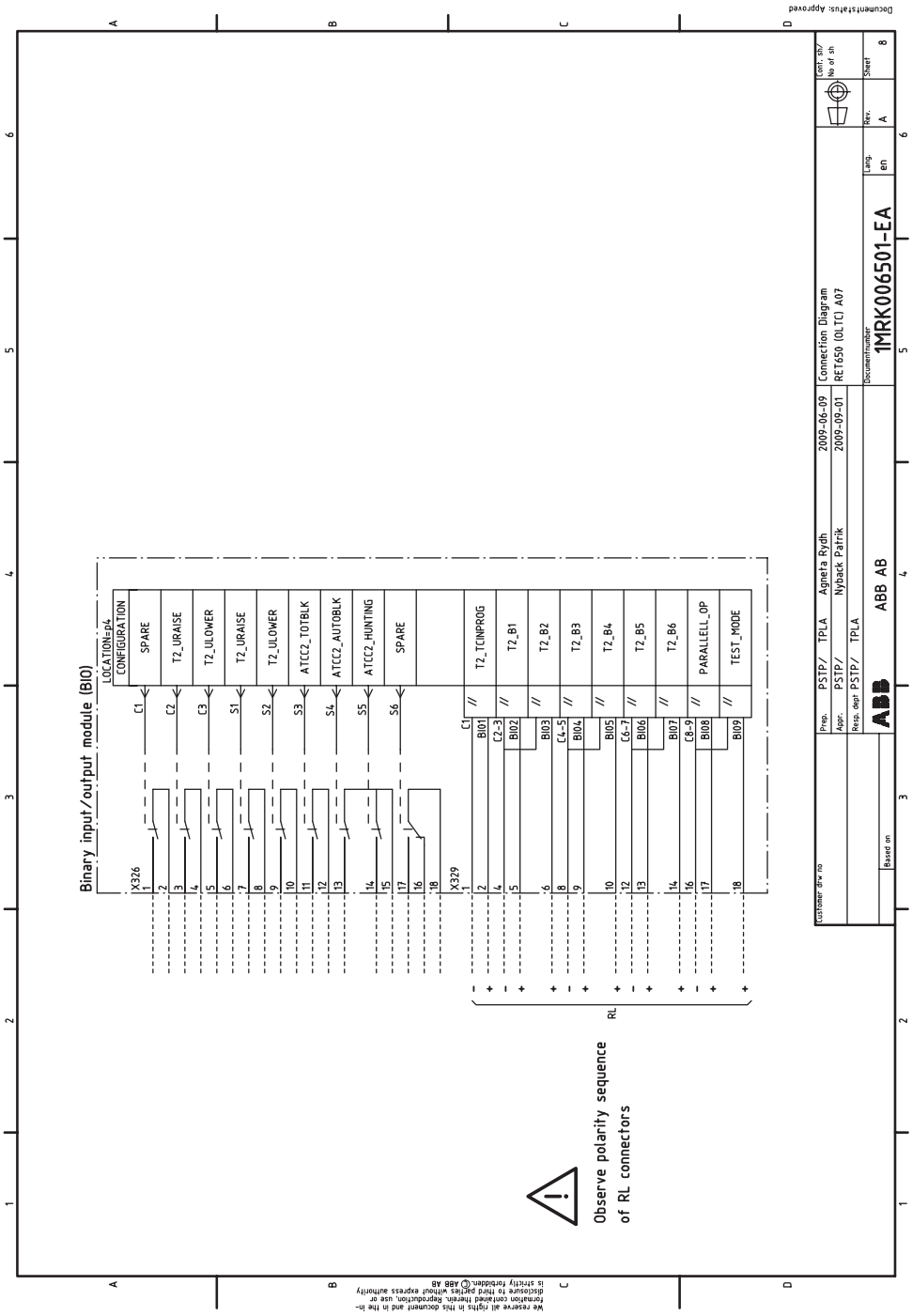


We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB


Transformer module (TRM)
LOCATION=p2
CT/VT CONFIG=6i+4U
X101
X102
AI01 1/5A
AI02 1/5A
AI03 1/5A
AI04 1/5A
AI05 1/5A
AI06 1/5A
AI07 100-220V
AI08 100-220V
AI09 100-220V
AI10 100-220V
T1_W2_CT_IL1
T1_W2_CT_IL2
T1_W2_CT_IL3
T2_W2_CT_IL1
T2_W2_CT_IL2
T2_W2_CT_IL3
T1_W2_VT_U12
T1_W2_VT_U6
T2_W2_VT_U12
T2_W2_VT_U6
Standard compression or ringlug terminal blocks.
● Indicates high polarity. Note that internal polarity can be adjusted by setting of analogue input CT neutral direction and or on SMAI pre-processing function blocks.
Prep. PSTP/ TPLA Agneta Rydh 2009-06-09
Appr. PSTP/ Nyback Patrik 2009-09-01
Resp. dept PSTP/ TPLA
ABB AB
Connection Diagram
RET650 (OLTC) A07
1MRK006501-EA
Lang. en
Rev. A
Sheet 6
Cont. str/ No of sh 7
Customer drw no
Based on
Document status: Approved
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB


Binary input/output module (BIO)
LOCATION=p4
CONFIGURATION
SPARE
T2_URAISE
T2_ULOWER
T2_URAISE
T2_ULOWER
ATCC2_TOTBLK
ATCC2_AUTOBLK
ATCC2_HUNTING
SPARE
T2_TCINPROG
T2_B1
T2_B2
T2_B3
T2_B4
T2_B5
T2_B6
PARALLELL_OP
TEST_MODE
X326
X329
RL
Observe polarity sequence
of RL connectors
Connection Diagram
RET650 (OLTC) A07
1MRK006501-EA
ABB AB
Agneta Rydh
Nyback Patrik
2009-06-09
2009-09-01

章节 16 技术数据

16.1 尺寸

表 392: IED尺寸

描述	类型	参考值
宽度	1/2 19 英寸	220 mm
高度	1/2 19 英寸	265.9 mm (6U)
深度	1/2 19 英寸	249.5 mm
重量	1/2 19 英寸盒	<10 kg (6U)
	1/2 19 英寸 LHMI	1.3 kg (6U)

16.2 电源

表 393: 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
	110、125、220、250 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）	
IED 不重启的情况下辅助直流电压中的最大断电时间	50 ms，$U_{辅助}$	

16.3 电源输入

表 394: 电源输入

说明		值	
额定频率		50/60 Hz	
工作范围		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]
	耐热性能： • 一直持续 • 持续 1s • 持续 10s	 4 A 100 A 25 A	 20 A 500 A 100 A
	动态耐受电流： • 半波值	 250 A	 1250 A
	输入阻抗	<100 mΩ	<10 mΩ
电压输入	额定电压	100 V/ 110 V/ 115 V/ 120 V (参数化)	
	耐受电压 • 一直持续 • 持续 10s	 2 x U_n (240 V) 3 x U_n (360 V)	
	额定电压的负荷	<0.05 VA	

1) 零序电流
2) 相电流或零序电流

16.4 开关量输入

表 395: 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）

16.5 信号输出

表 396: 信号输出和 IRF 输出

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
最小接点容量	100 mA，24 V 交流/直流

16.6 功率输出

表 397: 功率输出继电器，带或不带 TCS 功能

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
最小接点容量	100 mA，24 V 交流/直流

表 398: 带 TCS 功能的功率输出继电器

描述	参考值
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

16.7 数据通讯接口

表 399: 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 MBit/s
LAN1 (X1)	TCP/IP 协议	带 LC 连接器的光纤电缆	100 MBit/s

1) 仅用于外部 HMI。

表 400: 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 401: 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)

表 402: 后部串行接口

类型	计数器连接器
串行接口 (X9)	光纤串行接口，卡口式（未使用）

16.8 封装等级

表 403: 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 404: LHMI 保护等级

说明	数值
前端和侧面	IP 42

16.9 环境条件和测试

表 405: 环境条件

描述	参考值
工作温度范围	-25...+55°C（连续）
短时运行温度范围	-40...+85°C (<16h) 注意事项：如果超出温度范围-25...+55°C，MTBF 和 HMI 性能会下降
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...+85°C

表 406:　　环境测试

描述	型式试验值	参考标准
干热测试（湿度<50%）	• 96 小时，+55°C • 16 小时，+85°C	IEC 60068-2-2
冷测试	• 96 小时，-25°C • 16 小时，-40°C	IEC 60068-2-1
湿热测试，循环	• 循环 6 次，温度+25…55° C，湿度 93…95%	IEC 60068-2-30
储存测试	• 96 小时，-40°C • 96 小时，+85°C	IEC 60068-2-48

章节 17 IED 和功能测试

17.1 电磁兼容性测试

表 407: 电磁兼容性测试

说明	类型测试值	参考
100 kHz 和 1 MHz 脉冲群干扰试验		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1, 等级 3
• 共模	2.5 kV	
• 差模	1.0 kV	
静电放电试验		IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2, 等级 4
• 接点放电	8 kV	
• 空气放电	15 kV	
射频干扰试验		
• 传导，共模 OK	10 V (电动势 emf), f=150 kHz...80 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6, 等级 3
• 辐射，振幅调制	20 V/m (均方根 rms), f=80...1000 MHz and f=1.4...2.7 GHz	IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3
快速瞬变干扰试验		IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4, A 级
• 通信端口	2 kV	
• 其它端口	4 kV	
浪涌抗扰度试验		IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5, 等级 4/3
• 开关量输入	2 kV 线对地, 1kV 线对线	
• 通讯	1 kV 线对地	
• 其它端口	4 kV 线对地, 2 kV 线对线	
工频（50 Hz）磁场		IEC 61000-4-8, 等级 5
• 3 s	1000 A/m	
• 一直持续	100 A/m	

续下页

说明	类型测试值	参考
工频抗扰度试验 • 共模 • 差模	300 V 均方根（rms） 150 V 均方根（rms）	IEC 60255-22-7, A 级 IEC 61000-4-16
电压暂降和短时中断	暂降： 40%/10 ms 70%/10 ms 中断： 0-50 ms：无重启 0...∞ s：失去电源时正确动作	IEC 60255-11 IEC 61000-4-11
电磁发射试验 • 传导，射频（RF）发射（主端子）OK 0.15...0.50 MHz 0.5...30 MHz • 辐射 射频（RF）发射 0...230 MHz 230...1000 MHz	 < 79 dB(µV) 准峰值 < 66 dB(µV) 平均值 < 73 dB(µV) 准峰值 < 60 dB(µV) 平均值 < 40 dB(µV/m) 准峰值,在距离为10m 处测量 < 47 dB(µV/m) 准峰值,在距离为10m 处测量	EN 55011, A 级 IEC 60255-25

17.2 绝缘测试

表 408: 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，通信	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

17.3 机械测试

表 409: 机械测试

描述	参考标准	要求
振动响应测试（正弦）	IEC 60255-21-1	等级 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	等级 2

17.4 产品安全性

表 410: 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)

17.5 EMC 兼容

表 411: EMC 兼容

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

章节 18 反时限特性

18.1 应用

为了保证网络中不同地点的不同过电流保护之间的时间选择性，通常对不同的继电器使用不同的延时。 最简单的方法是使用定时限延时。 在更复杂的应用中，使用与电流相关的时限特性。 下面用三个串连的过电流保护的简单应用来说明这两种方式。

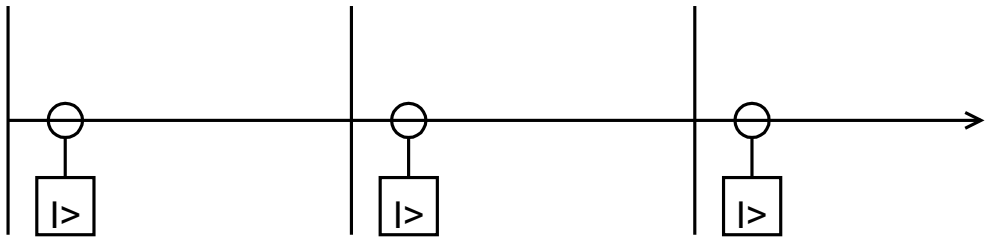


图 165: 三个串连的过电流保护

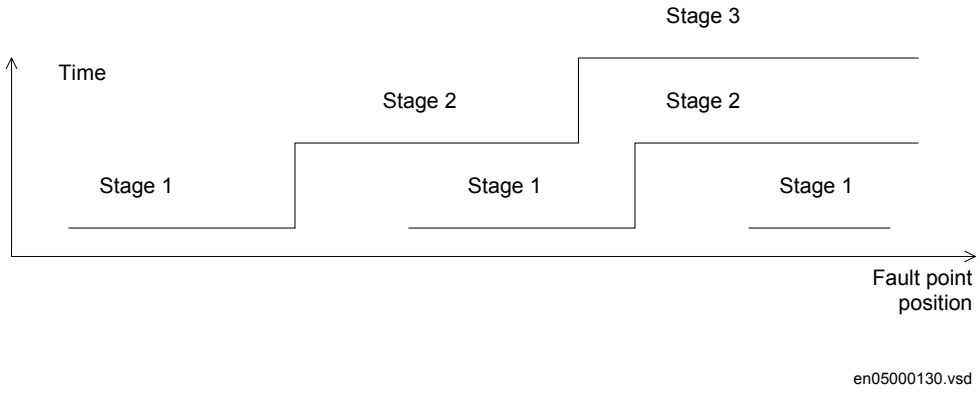


图 166: 定时限过电流特性

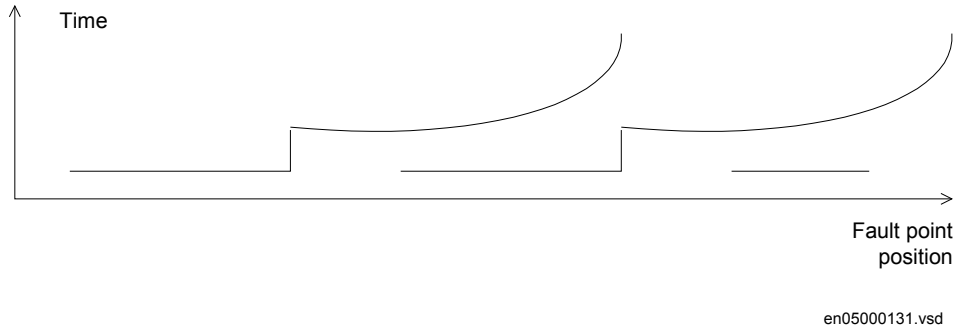


图 167: 瞬时动作的反时限过电流特性

使用反时限特性可以使故障清除时间最小，并仍可保证保护之间的选择性。

为了保证保护之间的选择，各保护的动作时间之间应有一个时间裕度。 在 2 个串联的保护这样的简单情况下，它们之间所需的时间裕度与下列因素有关：

- 相互配合的保护的启动时间之差
- 距所考查的故障点最近的断路器开断时间
- 保护返回时间
- 与保护延时误差有关的裕度

假定有以下电网例子。

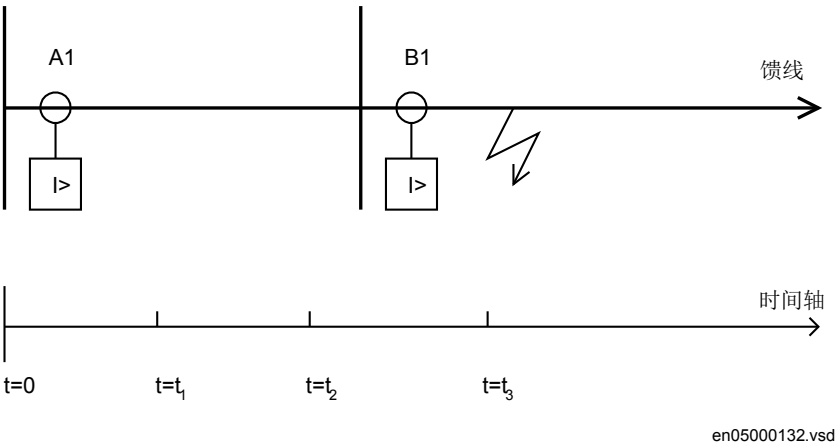


图 168: 馈线 B1 上故障的阶梯选择性

其中：

t=0 故障发生的时刻

$t=t_1$ 保护 B1 的跳闸时刻

$t=t_2$ B1 处断路器开断的时刻

$t=t_3$ 保护 A1 的复归时刻

对这种情况，保护 B1 应不经任何有意的延时而动作（瞬时动作）。 当故障发生时，保护 启动 检测故障电流。 经时间 t_1 后，保护 B1 向断路器发生一个跳闸信号。 由于两个保护之间的差异性，保护 A1 带有一定时间偏差地，同时启动其延时计时器。 在跳闸命令发送给断路器 B1 之前，A1 有可能起动。

在 t_2 时刻，断路器 B1 已经断开其主触点，因此故障电流被中断。 断路器开断时间（t2-t1）可能因不同故障而有差异。 最大的开断时间可由手册及试验规程给定。 在 t_2 时刻，A1 保护的定时器仍然处于激活。

在 t_3 时刻，保护 A1 复归，即定时器停止计时。

对大多数应用场合，在馈给保护的电流下降到设定电流门槛值以下时，要求延时时间尽快复归，将返回时间降到最小。 然而，在一些应用场合中，过电流功能有某种类型的延时返回时间，却比较有利。 这种情况可能为下列应用：

- 如果有发生间歇性故障的危险。 当距故障点较近的电流继电器 起动 和复归时，系统中的其它保护会有无选择性跳闸的危险。
- 在自动重合到永久故障的情况下，延时返回可能会加速故障的清除。
- 过电流保护功能有时会作为其它保护功能的释放判据使用。 有返回延时来确保释放功能，通常很有用。

18.2 运行原理

18.2.1 运行模式

功能可以以定时限延时模式动作，或以电流相关的反时限延时模式动作。 反时限特性，可以有基于 ANSI 的标准曲线和基于 IEC 的标准曲线。

如果任一相的电流超过设定的 启动 电流值 ，则按所选的动作模式启动计时器。 在定时计算中，该功能总是使用三相电流值中最大的作为电流门槛值。

对定时限延时模式，计时器将持续运行，直至达到其跳闸时间，或直至电流下降至返回值以下（启动 值减去返回迟滞）且返回时间计满。

反时限曲线的一般表达式按式 76.

$$t[s] = \left(\frac{A}{\left(\frac{i}{in>} \right)^{p} - C} + B \right) \cdot k$$

(等式 76)

其中：

p、 A、 B、C	为每种曲线类型所定义的常量，
in>	对第 n 段设定的 启动 电流
k	对第 n 段设定的时间系数
i	为测量电流。

对反时限特性，当电流达到设定的 启动 值时，起动计时。 从该特性的一般表达式中可得出：

$$(t_{op} - B \cdot k) \cdot \left(\left(\frac{i}{in>} \right)^{p} - C \right) = A \cdot k$$

(等式 77)

其中：

t_{op}	为保护动作时间

当式 78 的积分满足时，除固定延时之外，达到跳闸时刻的计时时间：

$$\int_{0}^{t} \left(\left(\frac{i}{in>} \right)^{p} - C \right) \cdot dt \geq A \cdot k$$

(等式 78)

对于数字式保护，下列求和必须满足该不等式才能跳闸。

$$\Delta t \cdot \sum_{j=1}^{n}\left(\left(\frac{i(j)}{in>}\right)^{p} - C\right) \geq A \cdot k$$

(等式 79)

其中：

j = 1	为检测到故障时的第一个保护执行周期，即当 $\frac{i}{in>} > 1$
Δt	为保护算法中两个连续执行周期的时间间隔
n	跳闸时间关系式满足时算法执行的次数，即当得到跳闸命令时
i (j)	j 时刻的故障电流

对反时限动作，反时限特性可以选择。 保护支持 IEC 与 ANSI/IEEE 标准反时限特性。

对 IEC 曲线，也有最小动作延时的设定，见图 169.

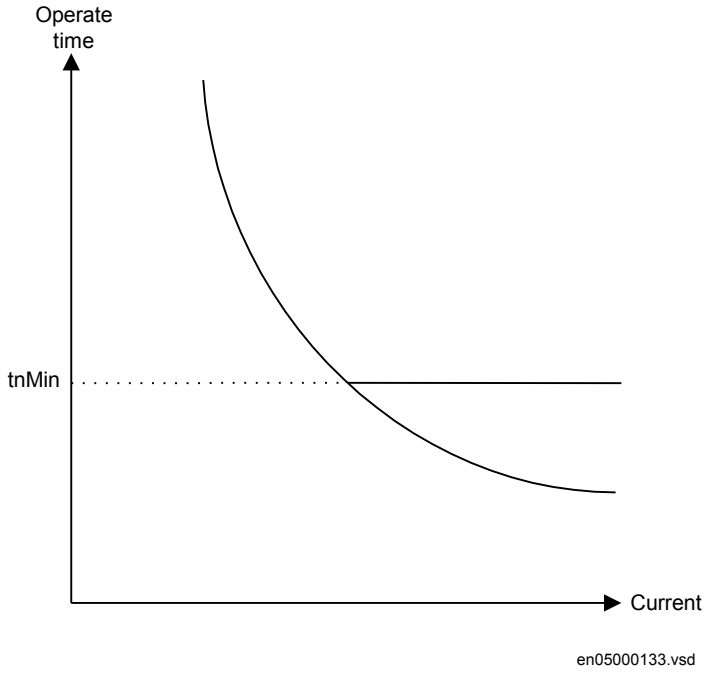


图 169: IEC 曲线的最小动作延时

为了与 IEC 曲线完全保持一致，定义设定参数 tMin（最短动作时间）应设置为与所选 IEC 反时限曲线的动作时间（测量电流为启动电流整定值 20 倍时）相同。 需要注意的是，动作时间与所选的时间系数 k 的整定值有关。

除 ANSI 与 IEC 标准特性外，也可有两个附加曲线； RI 型曲线和 RD 型曲线。

其中 RI 反时限时间曲线模拟 ASEA 继电器 RI 的机电特性。 该曲线的描述见式 81:

$$t[s] = \left(\frac{k}{0.339 - 0.235 \cdot \frac{in>}{i}} \right)$$

(等式 81)

其中:

in>	对第 n 段设定的 启动 电流
k	对第 n 段设定的时间系数
i	为测量电流

其中 反时限曲线给出一个对数延时，像 Combiflex 保护 RXIDG 中所用的那样。 该曲线可以满足接 地 故障灵敏零序电流保护的高选择性需要，可以检测高阻接 地 故障。 该曲线的描述见式 82:

$$t[s] = 5.8 - 1.35 \cdot \ln\left(\frac{i}{k \cdot in>} \right)$$

(等式 82)

其中:

in>	对第 n 段设定的 启动 电流
k	对第 n 段设定的时间系数
i	为测量电流

当电流下降到设定的 启动 值减去迟滞值以下时，计时器直接复归。

18.3 反时限特性

表 412: ANSI 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} + B \right) \cdot k$ (等式 83) $I = I_{测量}/I_{整定}$	k = 0.05-999，步长为 0.01，除非另有说明	-
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=(0.01-1.20)，步长为 0.01 A=0.086，B=0.185，P=0.02	

表 413: IEC 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} \right) \cdot k$ (等式 84) $I = I_{测量}/I_{整定}$	k =(0.05-1.10)，步长为 0.01	-
IEC 正常反时限特性	A=0.14，P=0.02	IEC 60255-3，5 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 414:　　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 $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ (等式 85) I = $I_{测量}/I_{整定}$	k=(0.05-999)，步长为 0.01	IEC 60255-3，5 级 + 40 ms
RD 型对数反时限特性 $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot ln\frac{I}{k}\right)$ (等式 86) I = $I_{测量}/I_{整定}$	k=(0.05-1.10)，步长为 0.01	IEC 60255-3，5 级 + 40 ms

表 415:　　两段低电压保护反时限特性 UV2PTUV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U < -U}{U <}\right)}$ (等式 87) U< = $U_{整定}$ U = $UV_{测量}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < -U}{U <} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.055$ (等式 88) U< = $U_{整定}$ U = $U_{测量}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

表 416:　　两段过电压保护反时限特性 OV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$ (等式 89) U> = $U_{整定}$ U = $U_{测量}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$ (等式 90)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	
动作特性 C： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$ (等式 91)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

表 417:　　两段零序过电压保护的反时限特性 ROV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$ (等式 92) U> = $U_{整定}$ U = $U_{测量}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$ (等式 93)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	
动作特性 C： $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$ (等式 94)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

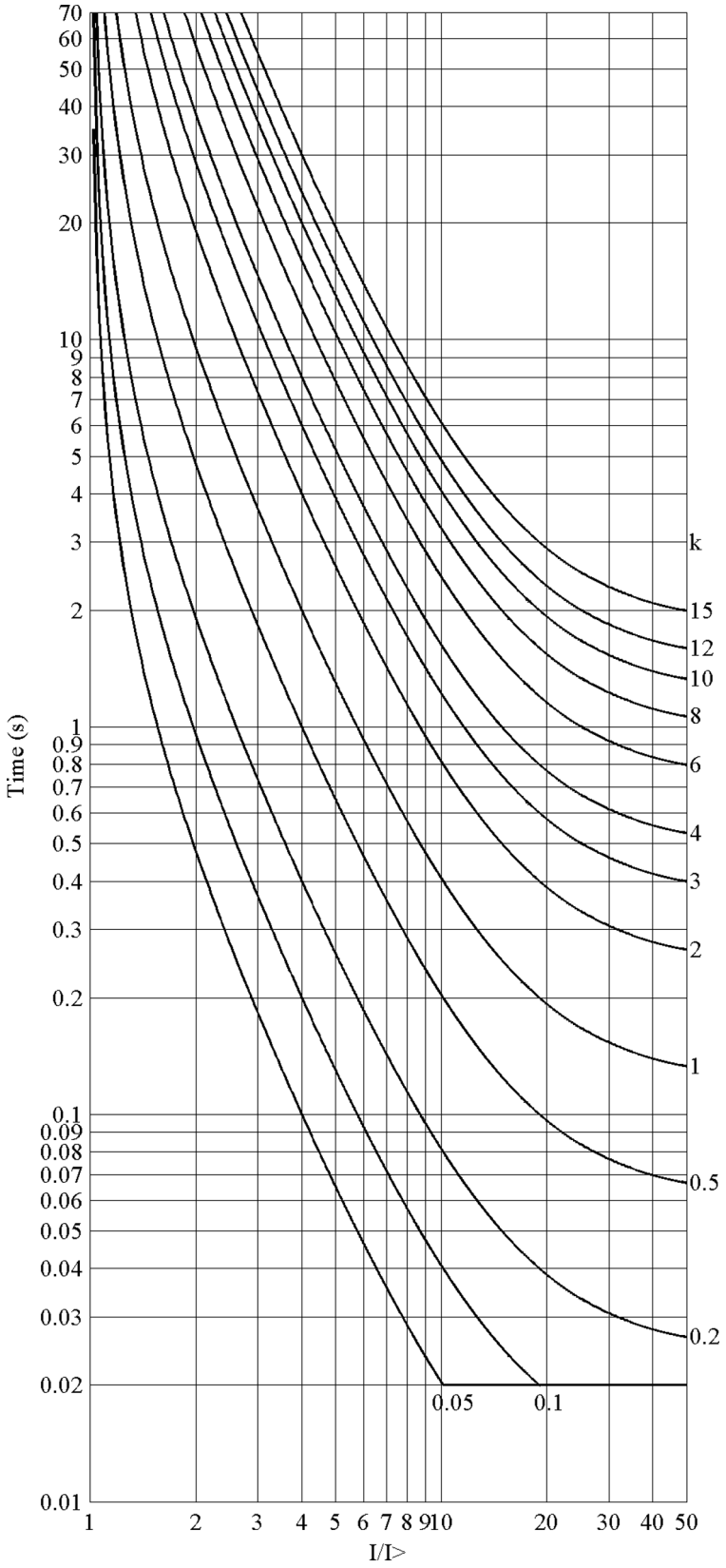


图 170:　　ANSI 极端反时限特性

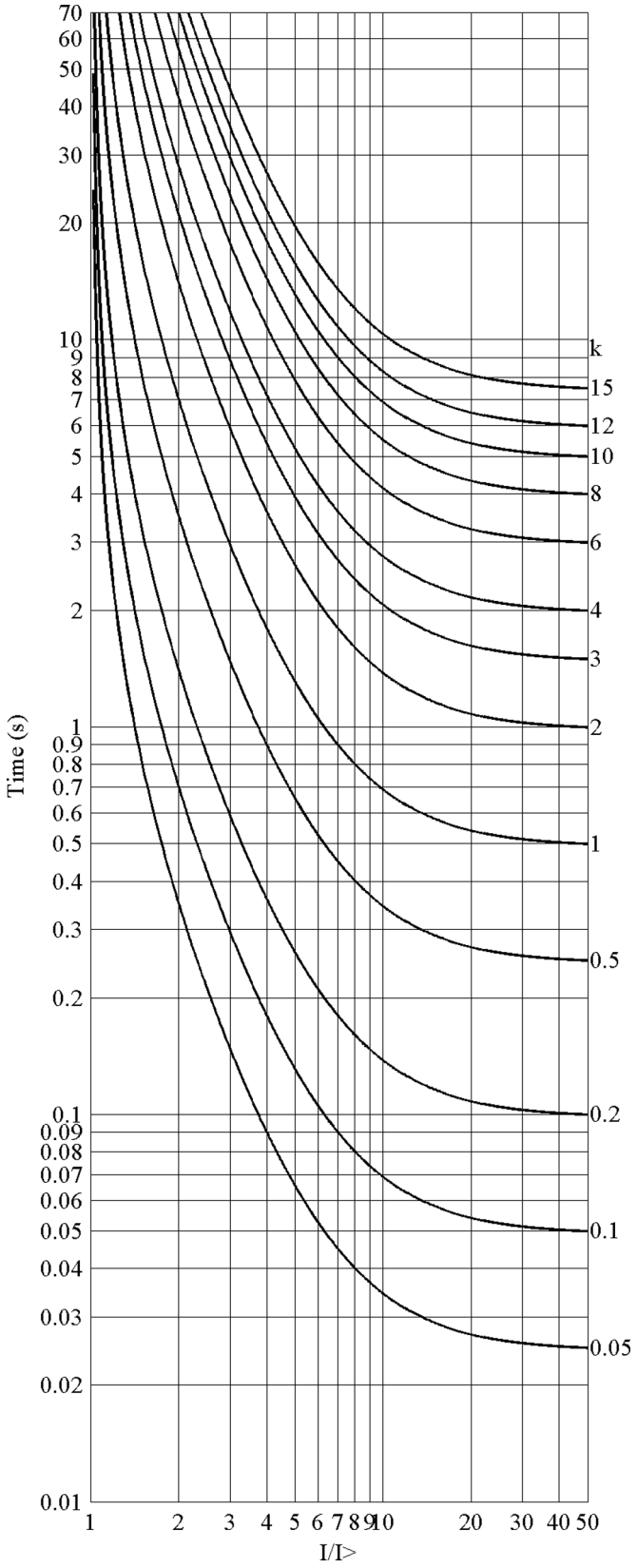


图 171:　　ANSI 非常反时限特性

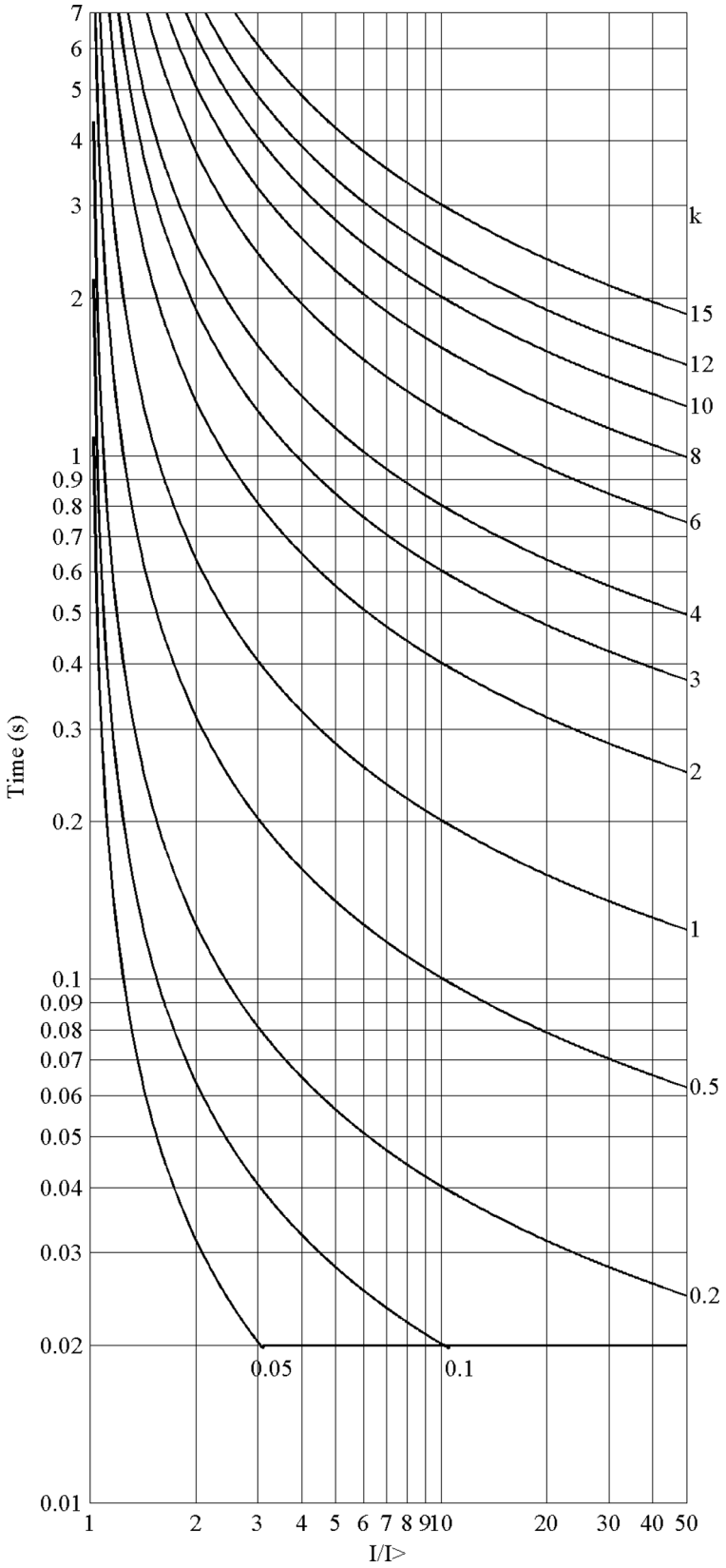


图 172:　　ANSI 正常反时限特性

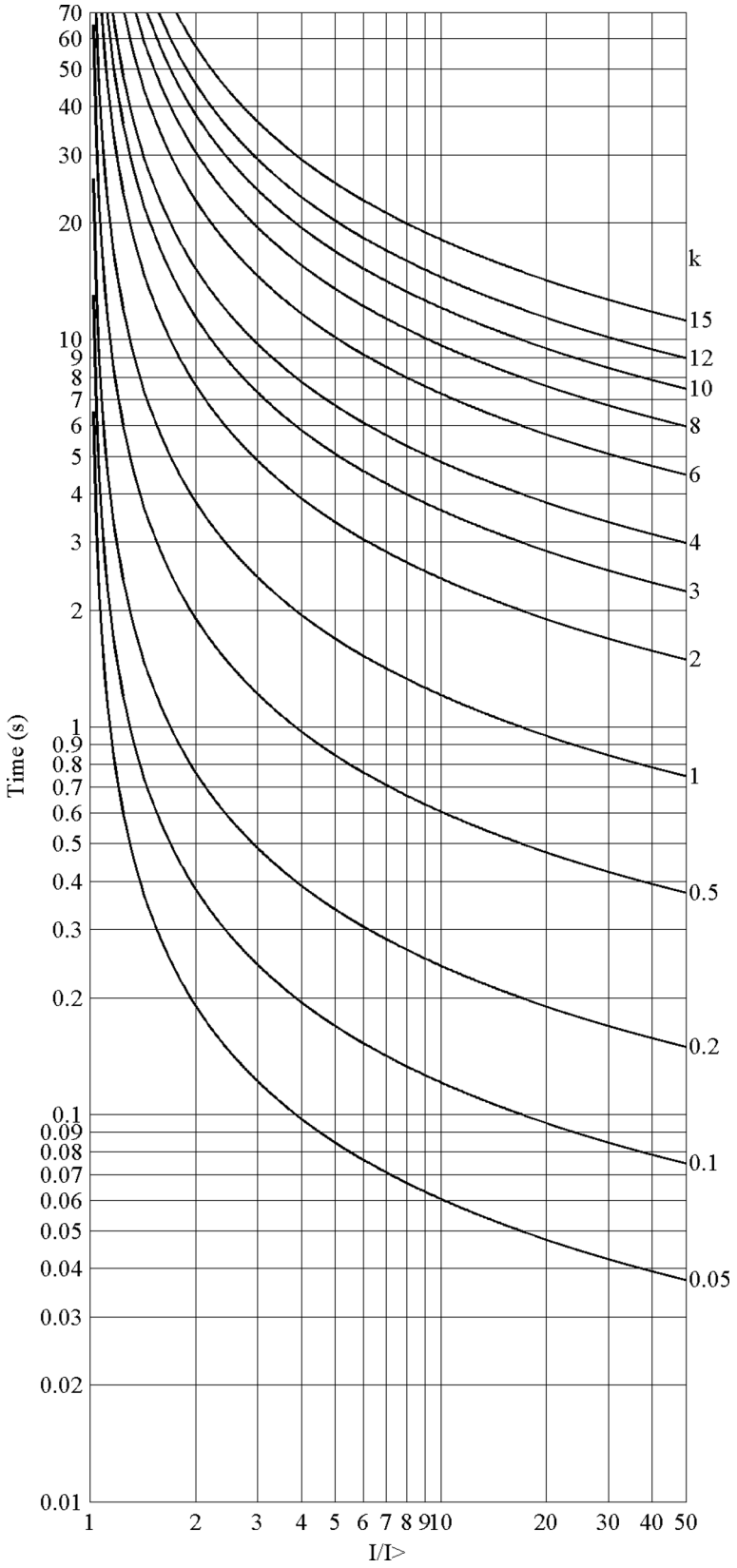


图 173: ANSI 中级反时限特性

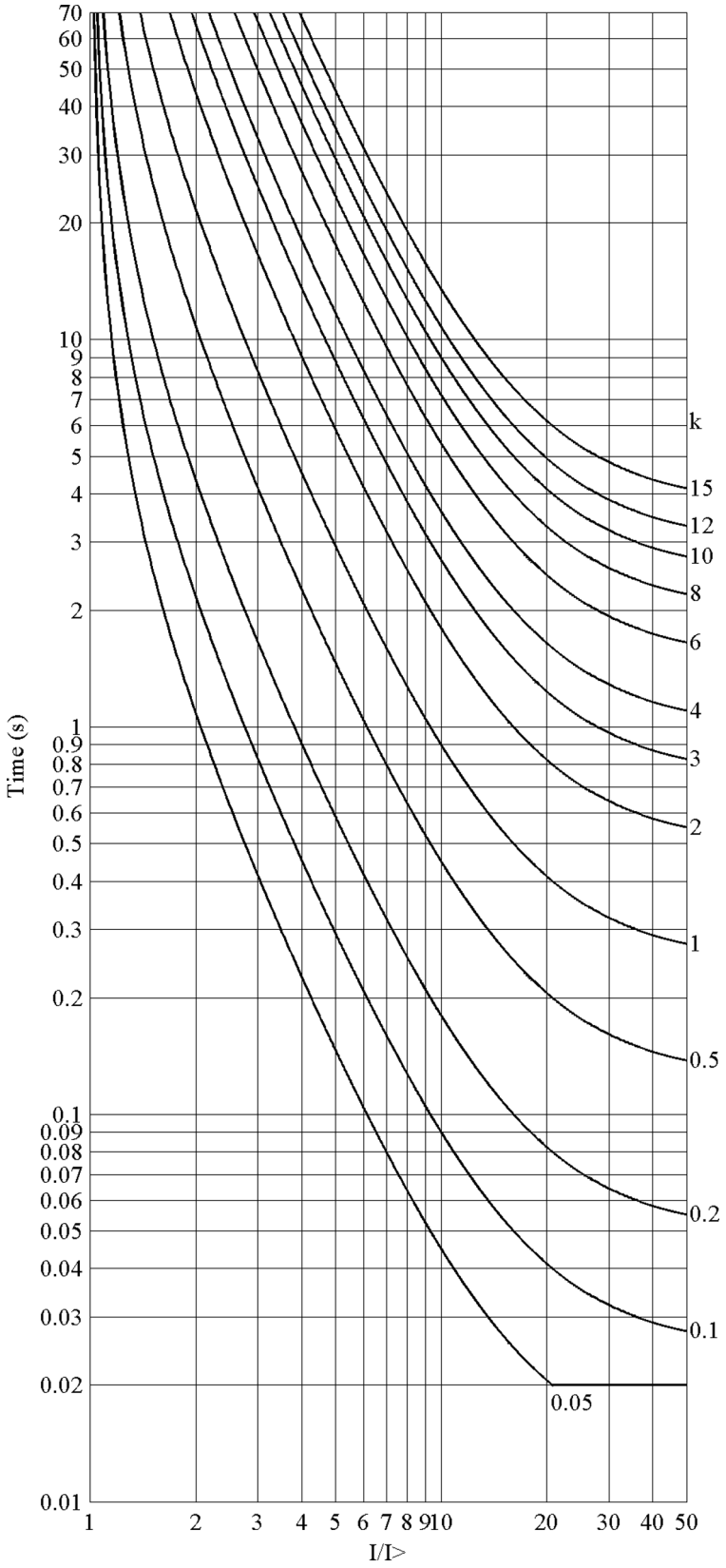


图 174: ANSI 长时极端反时限特性

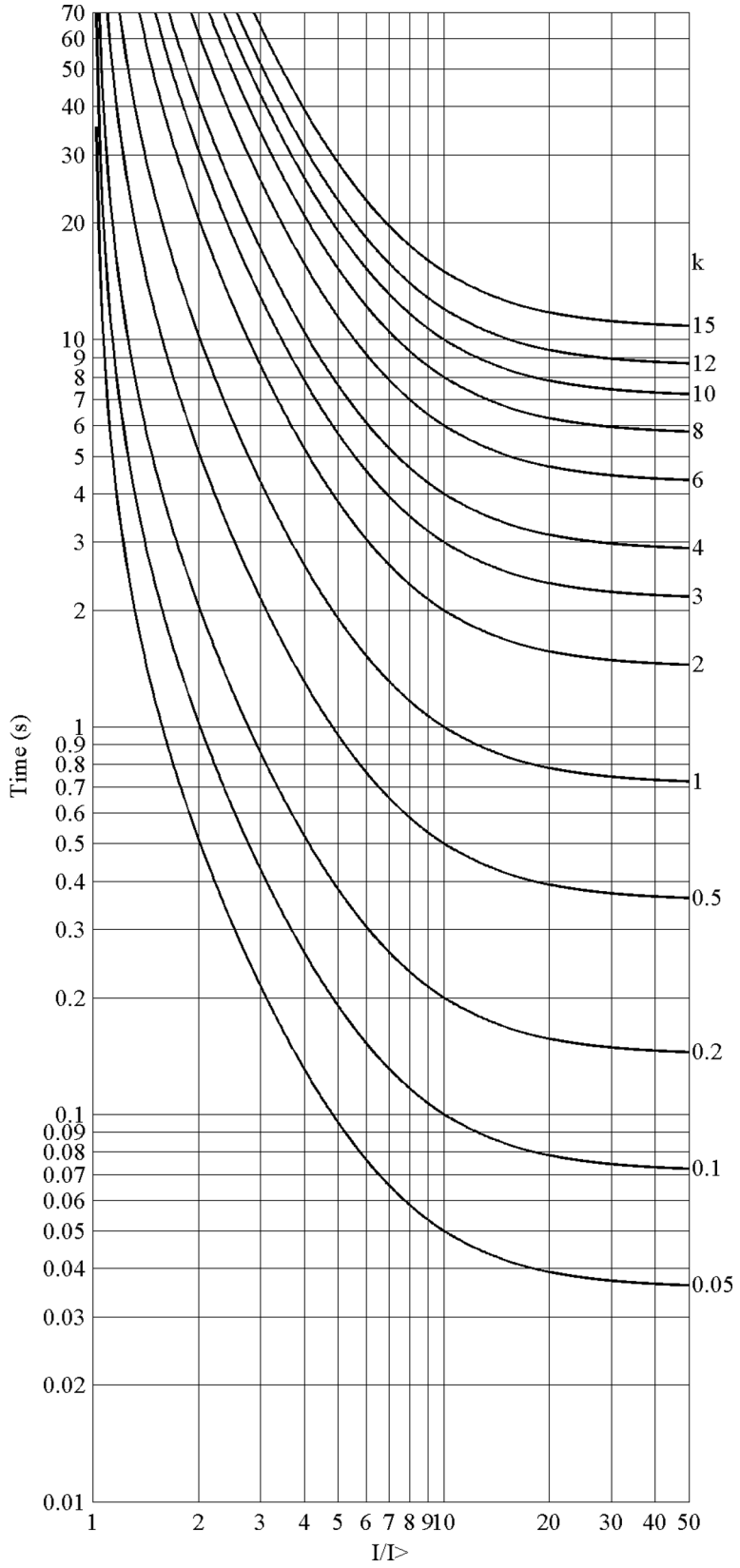


图 175: ANSI 长时非常反时限特性

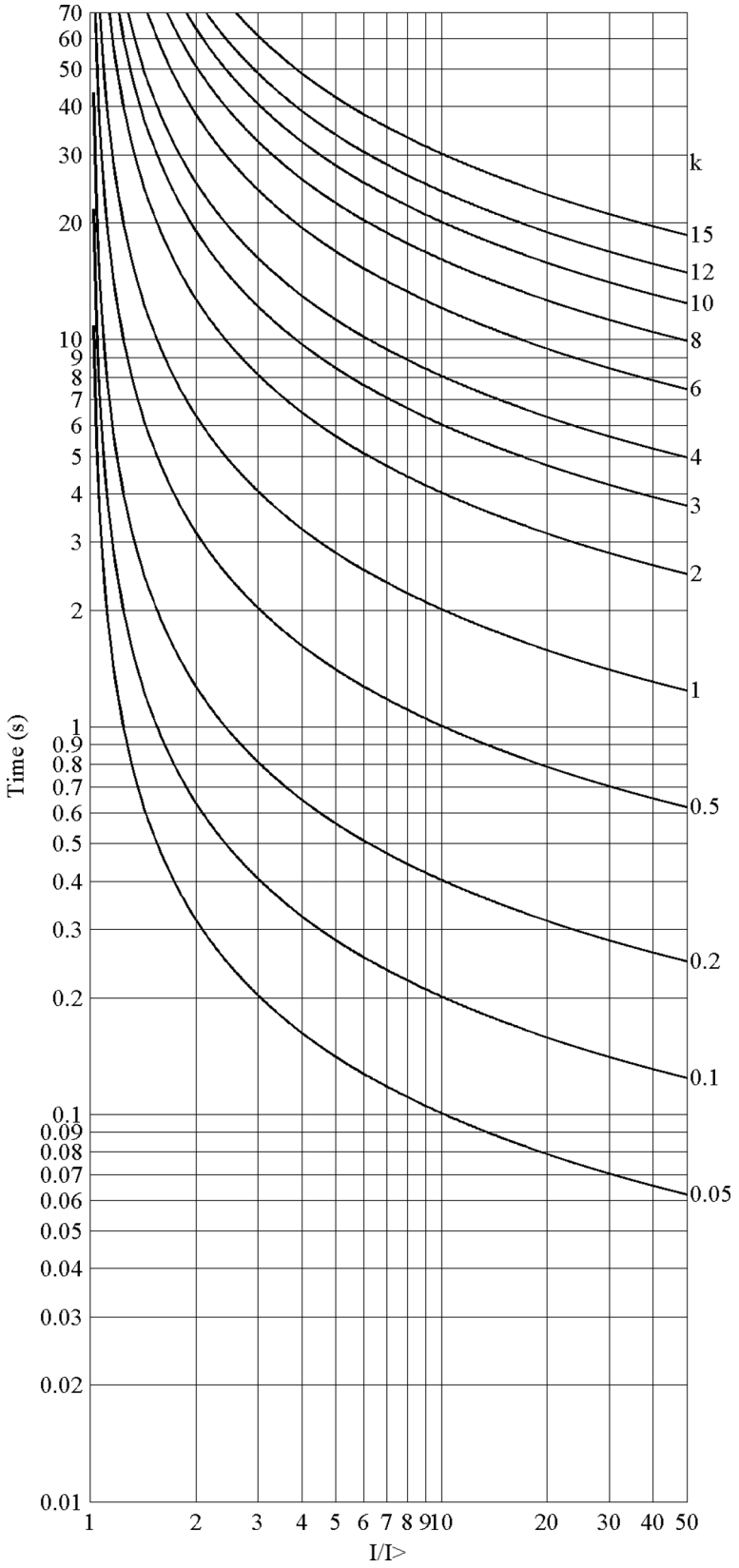


图 176:　　ANSI 长时反时限特性

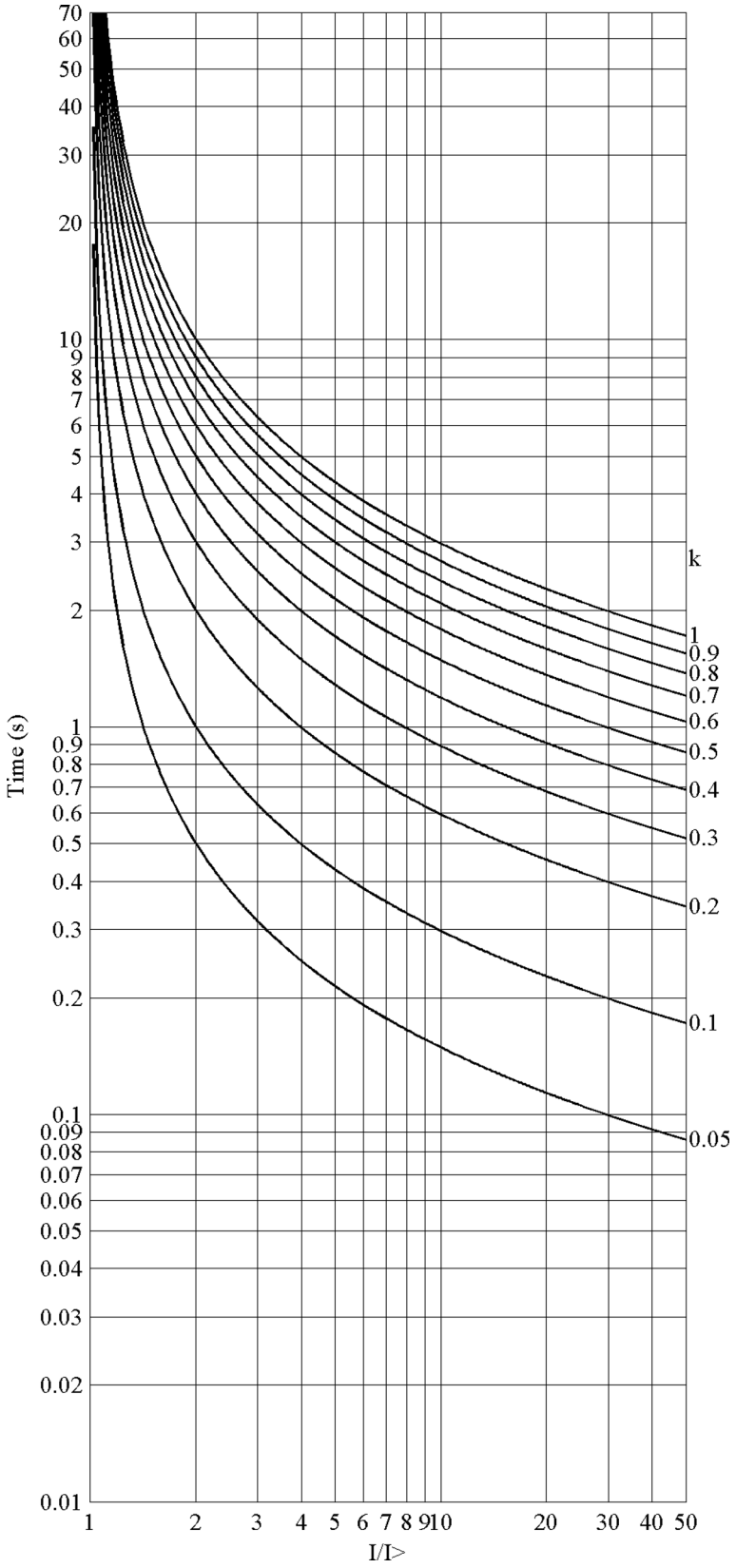


图 177: IEC 正常反时限特性

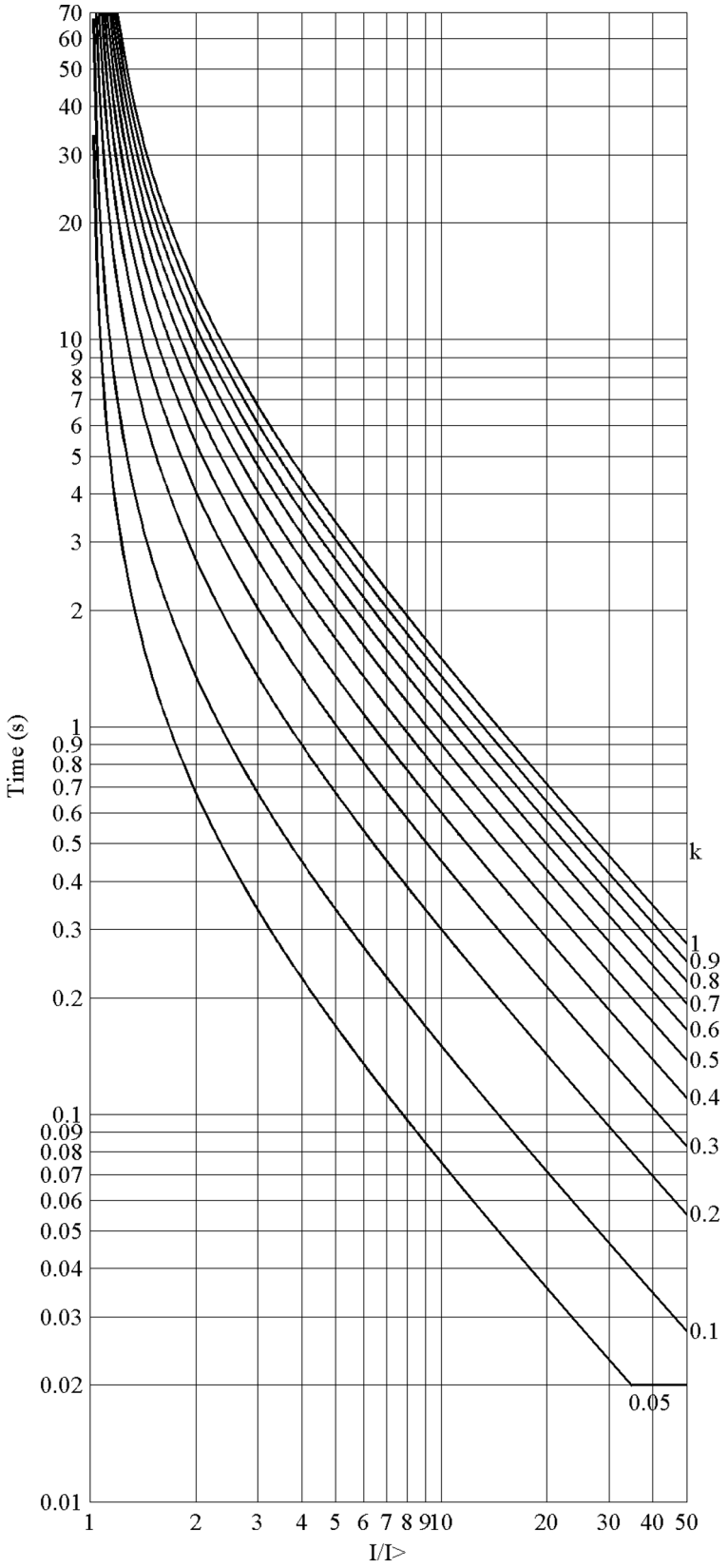


图 178:　　IEC 非常反时限特性

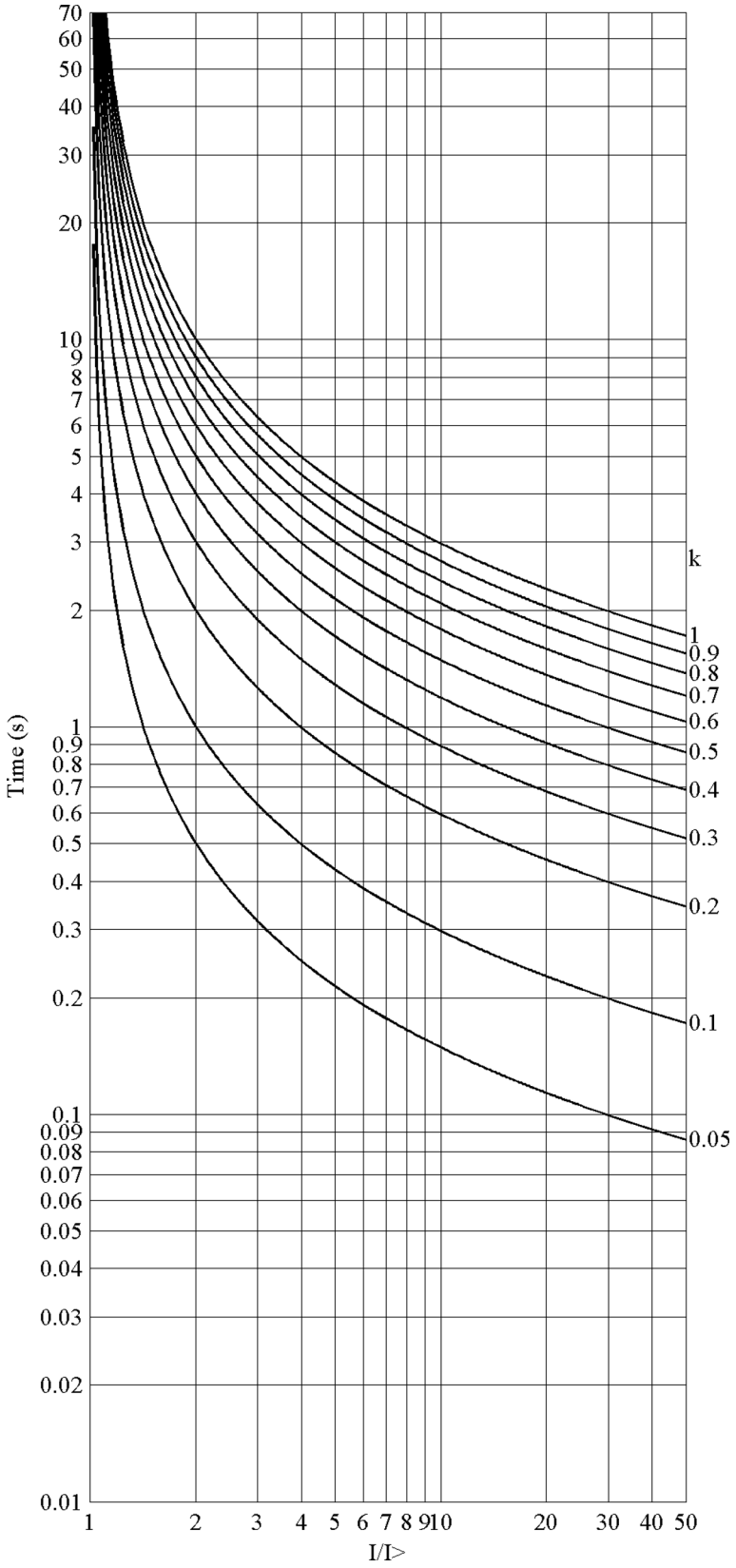


图 179: IEC 反时限特性

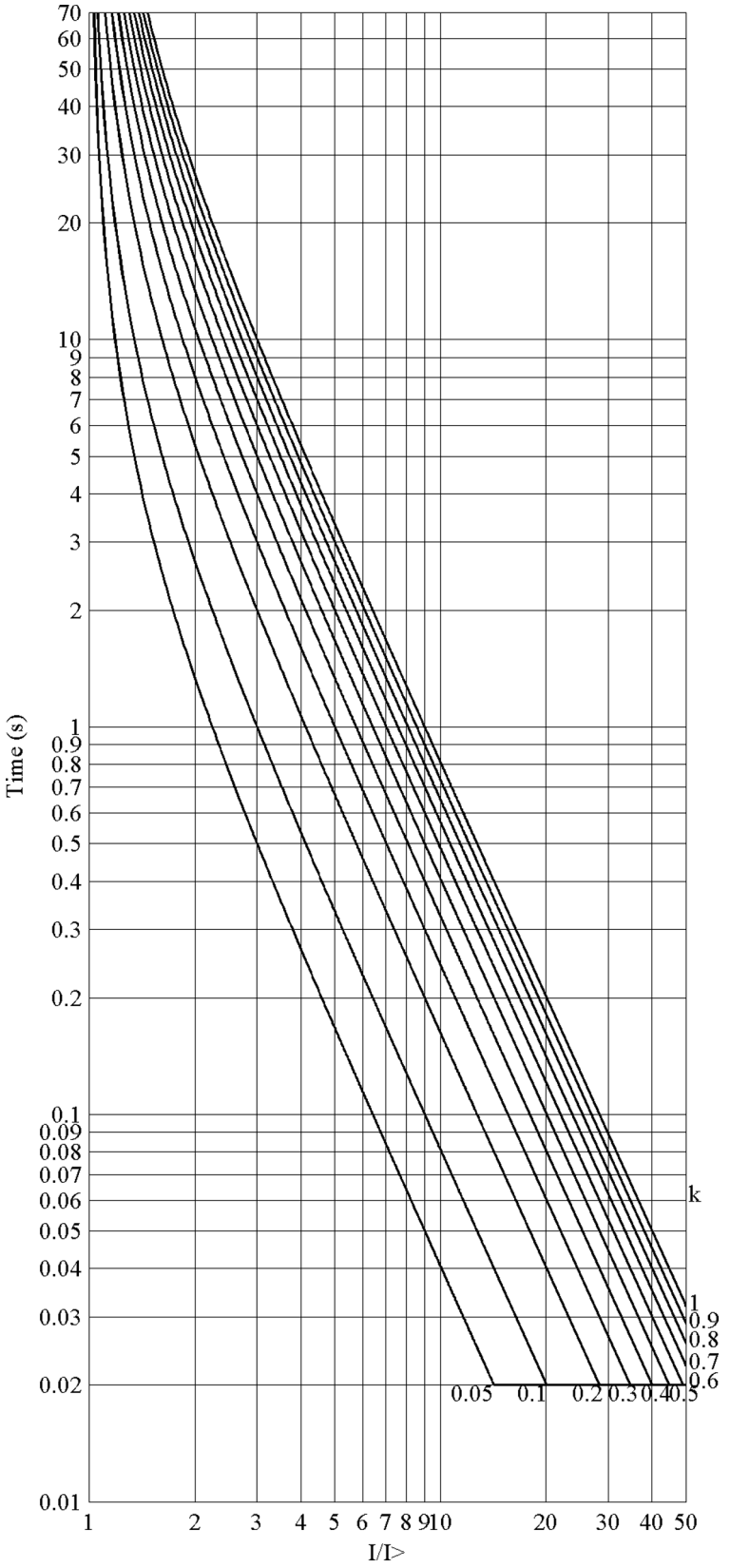


图 180:　　IEC 极端反时限特性

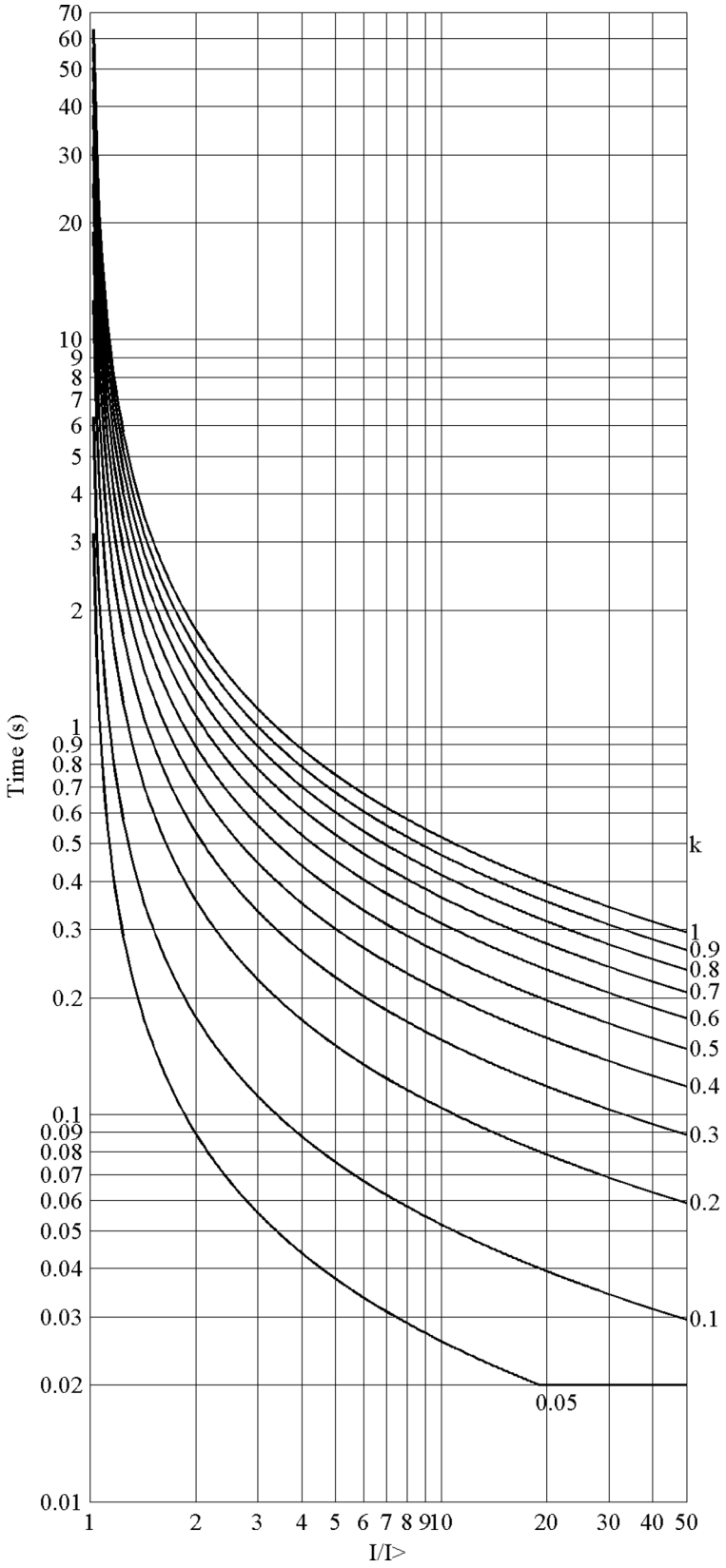


图 181: IEC 短时反时限特性

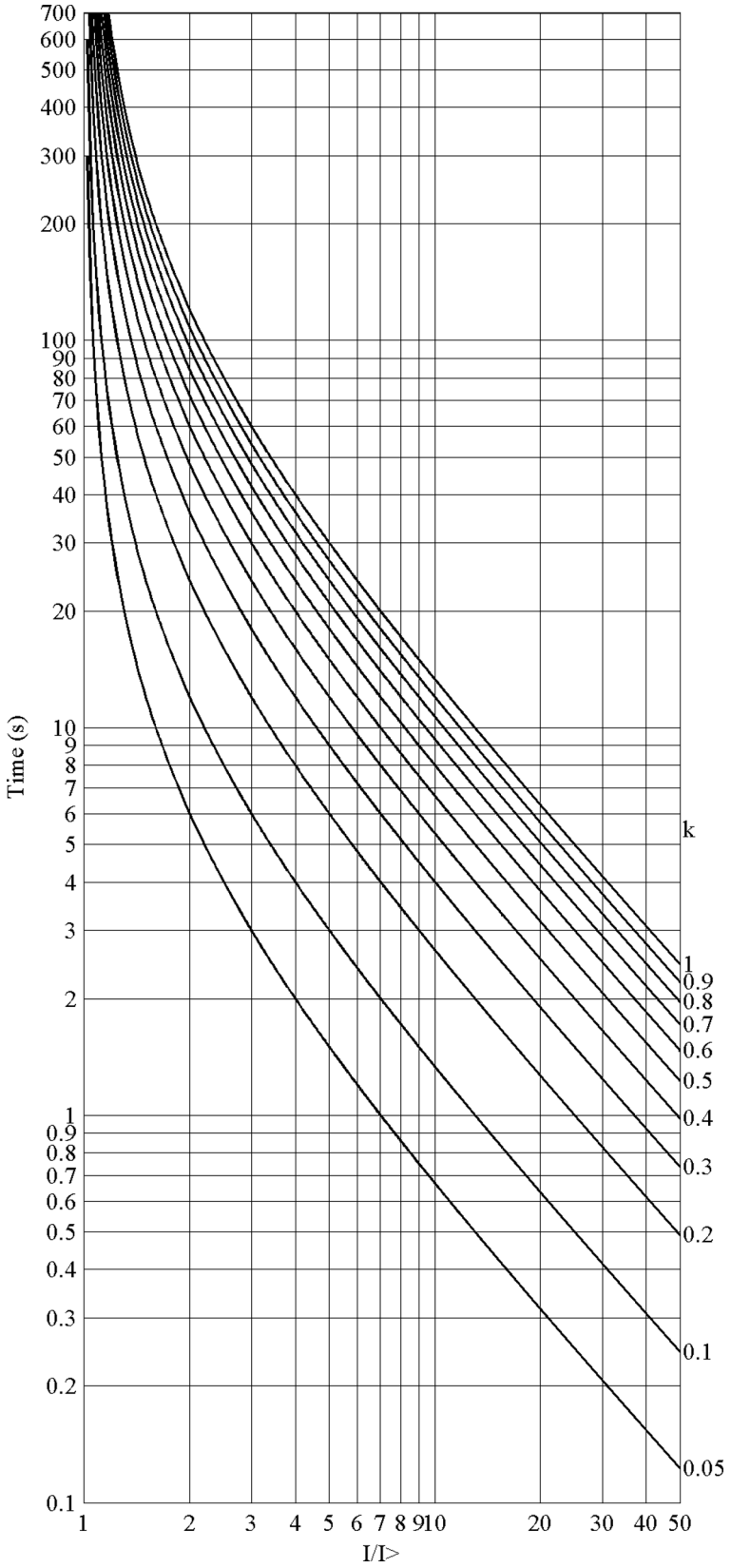


图 182:　　IEC 长时反时限特性

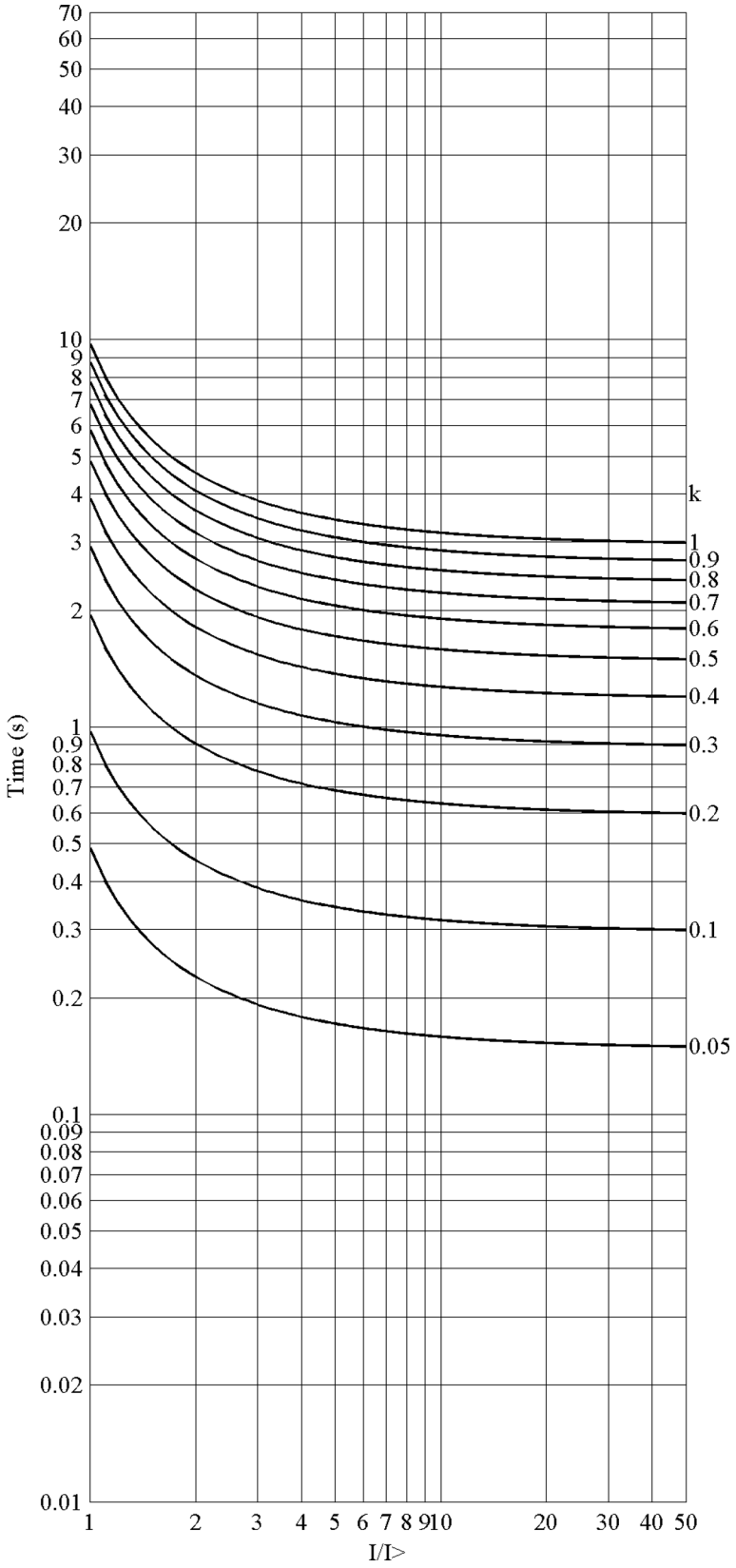


图 183: RI 型反时限特性

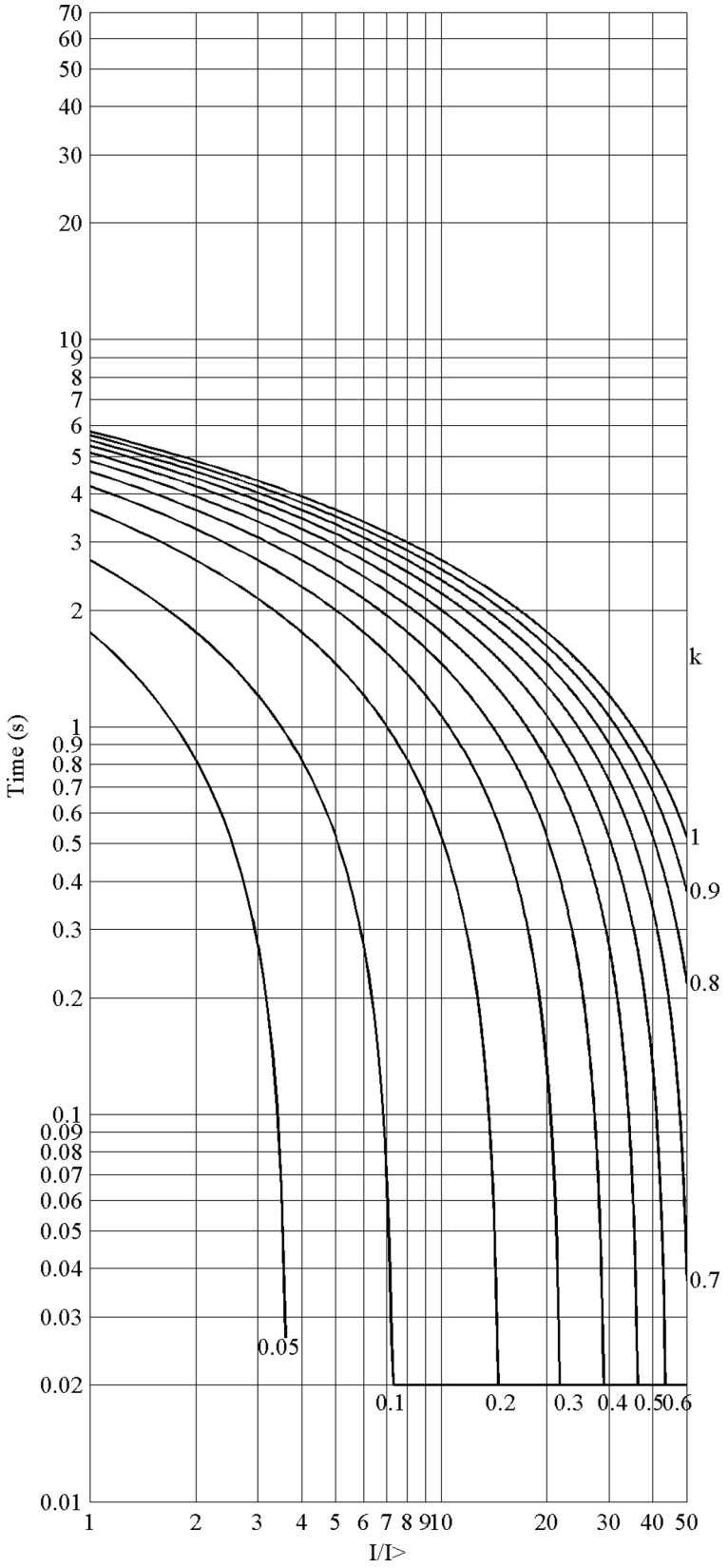


图 184:　　RD 型反时限特性

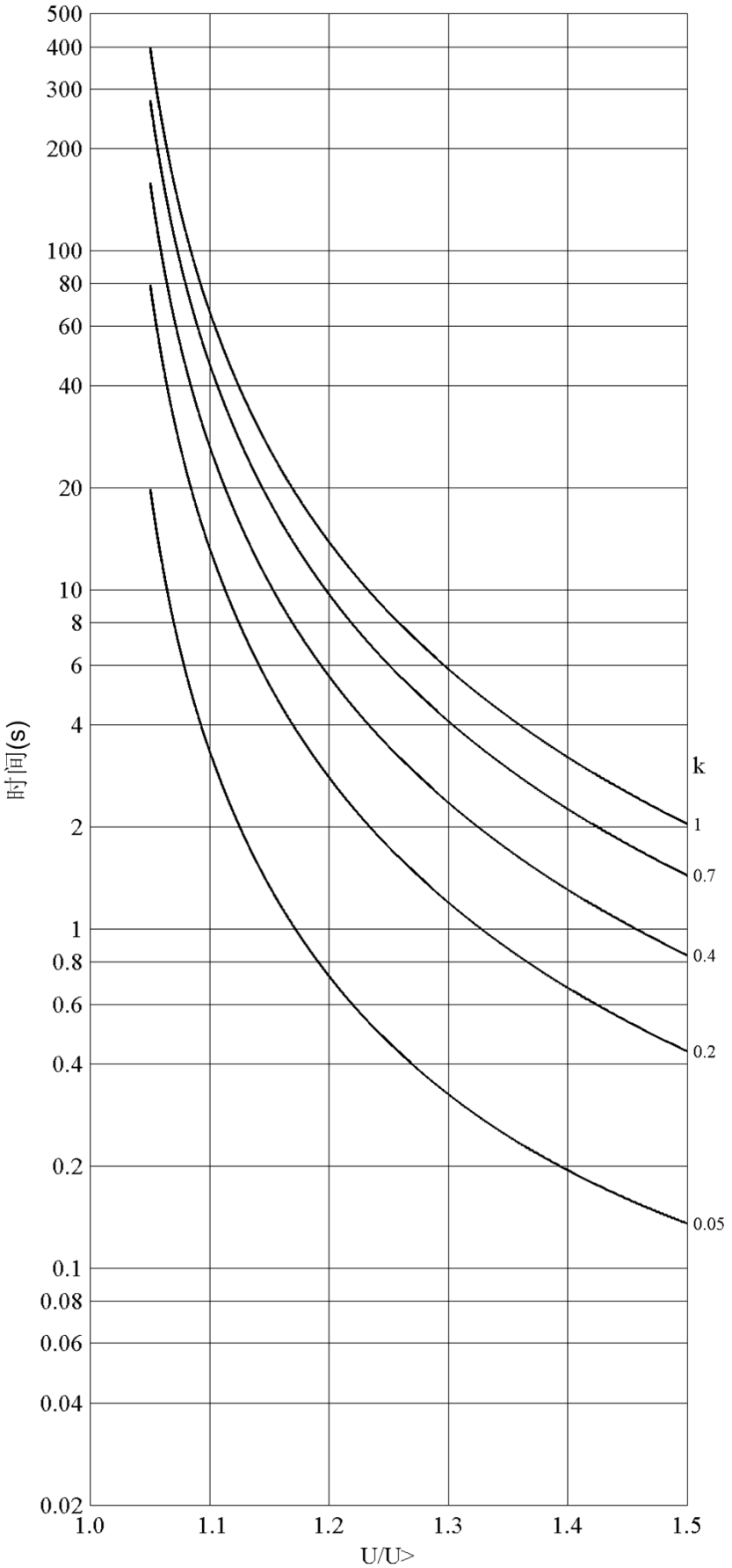

500
400
300
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
时间(s)
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
U/U>
k
1
0.7
0.4
0.2
0.05

图 185:　　过电压保护的反时限曲线 A 的特性

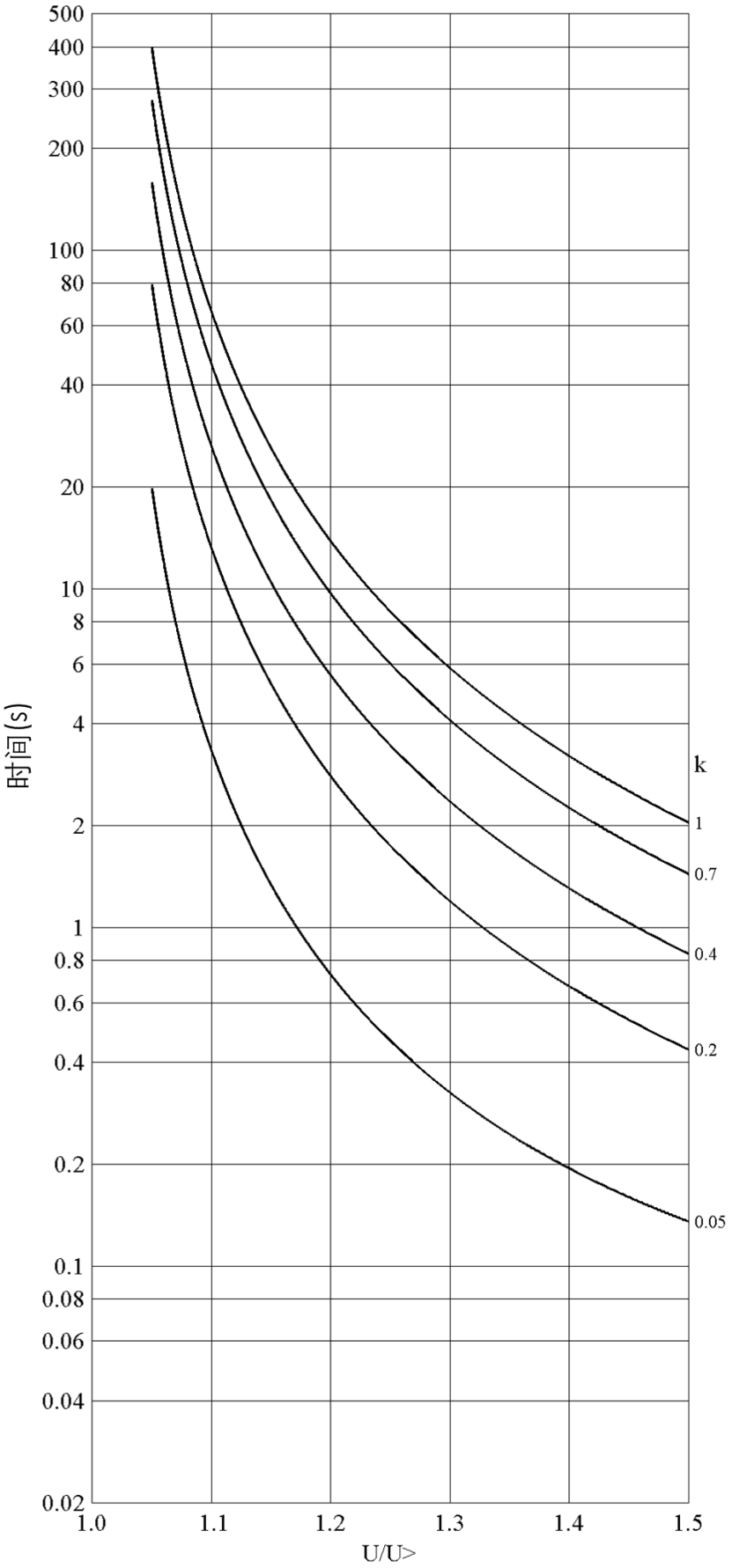

500
400
300
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
时间(s)
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
U/U>
k
1
0.7
0.4
0.2
0.05

图 186:　　过电压保护的反时限曲线 B 的特性

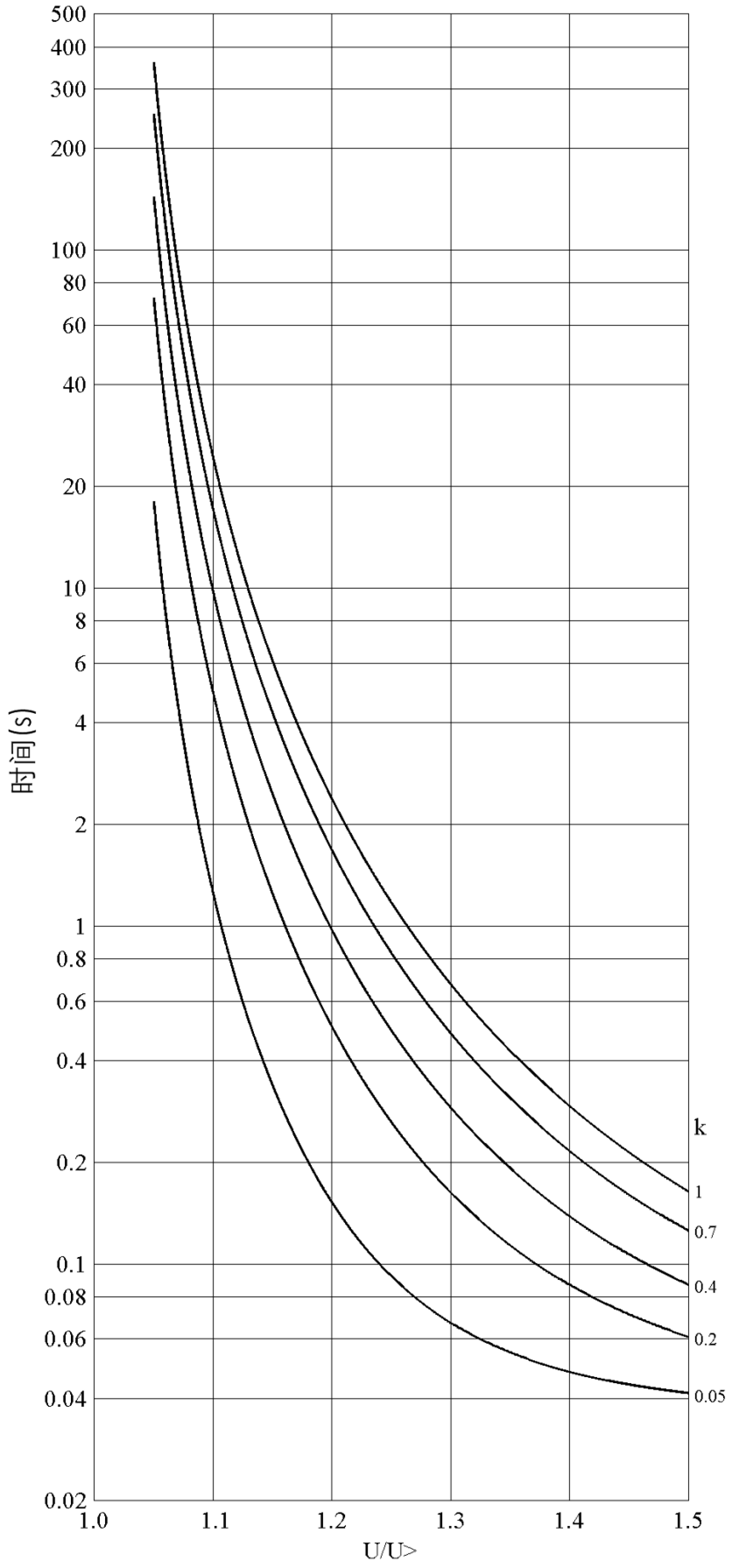

500
400
300
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
时间(s)
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
U/U>
k
1
0.7
0.4
0.2
0.05

图 187:　　过电压保护的反时限曲线 C 的特性

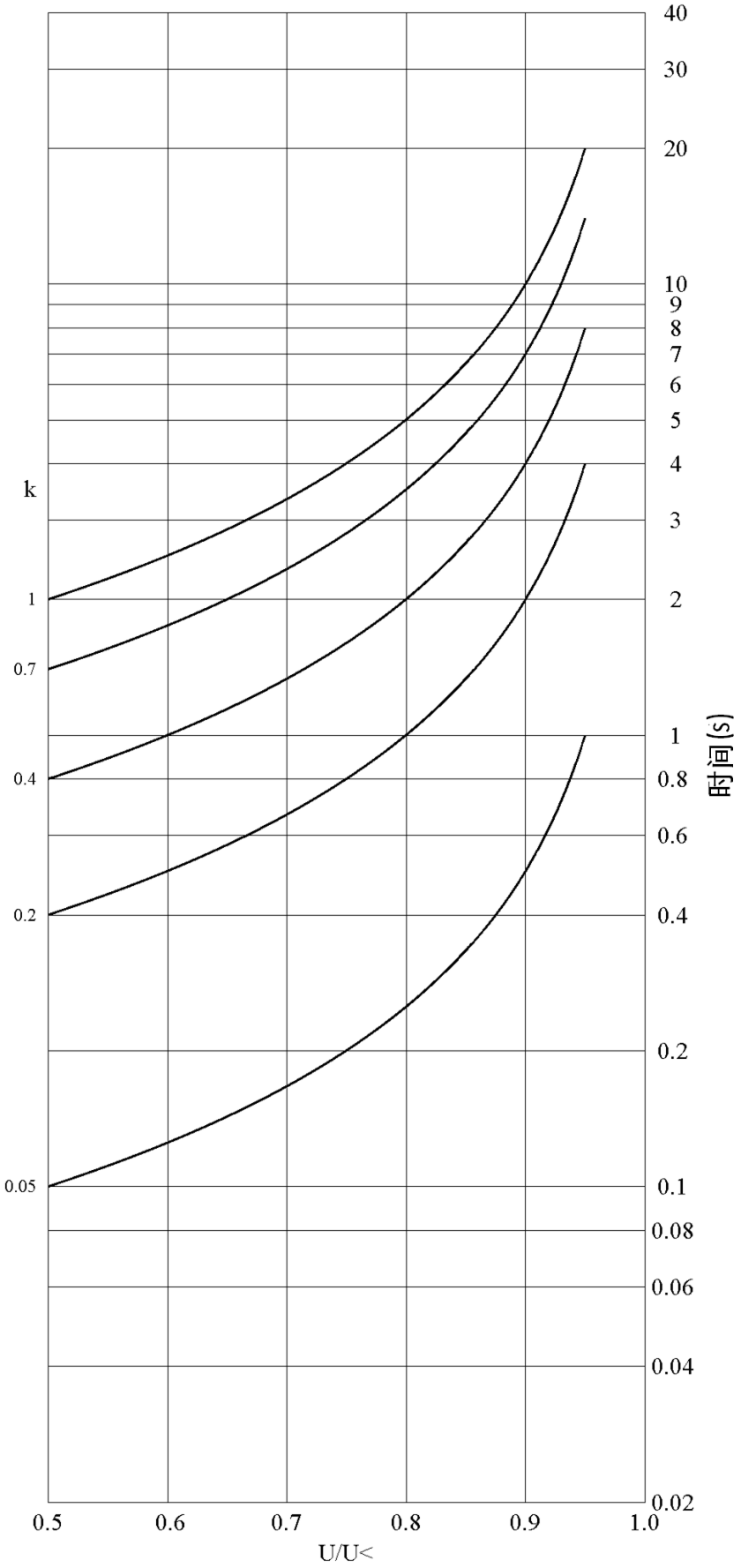

40
30
20
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
时间(s)
k
1
0.7
0.4
0.2
0.05
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
U/U<

图 188:　　欠电压保护的反时限曲线 A 的特性

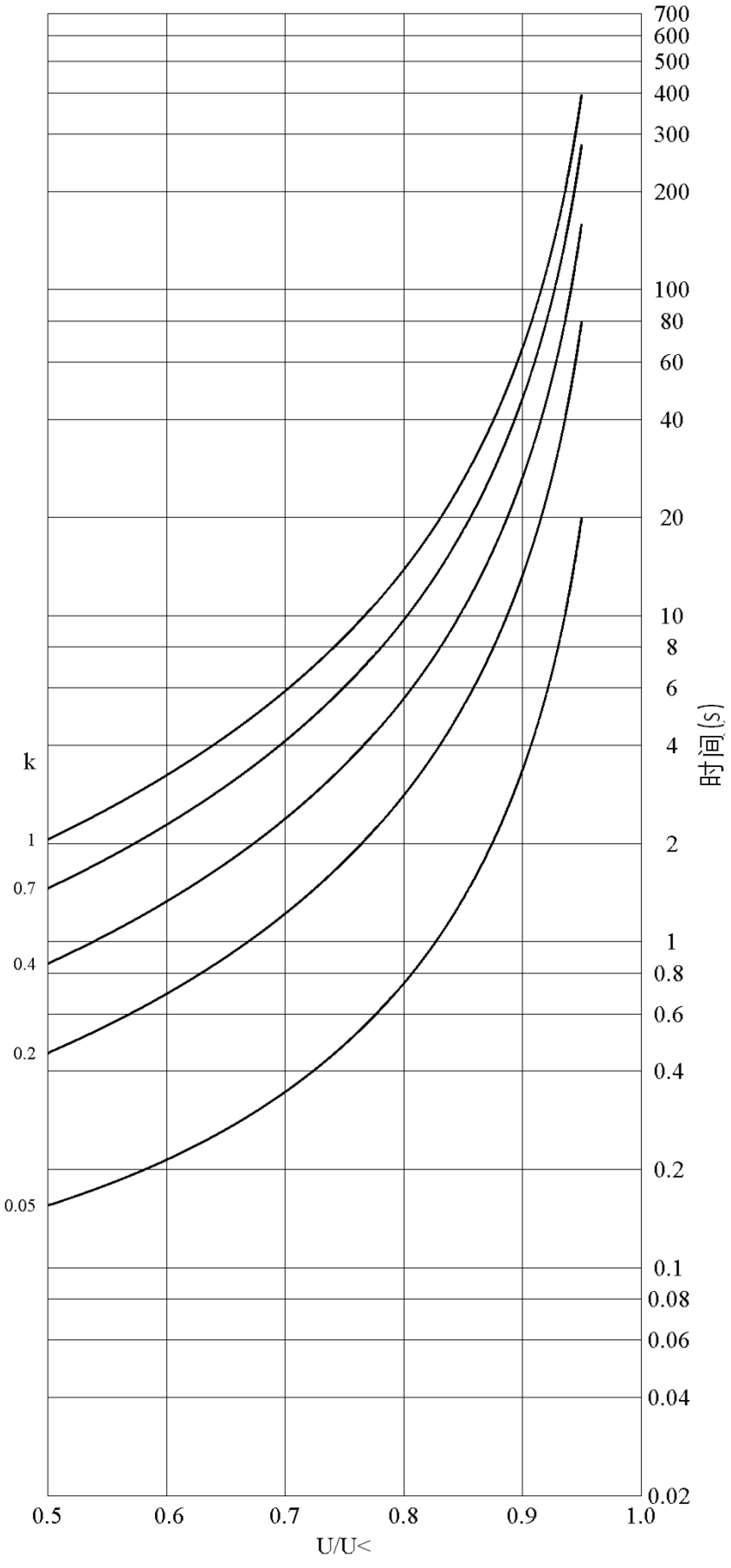

700
600
500
400
300
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
时间(s)
k
1
0.7
0.4
0.2
0.05
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
U/U<

图 189:　　欠电压保护的反时限曲线 B 的特性

章节 19 术语表

AC	交流电流
ACT	PCM600 中的应用配置工具
A/D converter	模数变换器
ADBS	幅值静区监视
ANSI	美国国家标准协会
AR	自动重合闸
ASCT	辅助合并变流器
ASD	自适应信号检测
AWG	美国线规标准
BR	外部双位置继电器
BS	英国标准
CAN	控制器区域网络。 用于串行通入的 ISO 标准（ISO 11898）
CB	断路器
CCITT	国际电报电话咨询委员会。 联合国发起的在国际电信联合会之内的标准团体。
CCVT	耦合电容式电压互感器
Class C	IEEE/ ANSI 标准规定的保护电流互感器等级
CMPPS	每秒综合的兆脉冲
CO cycle	合－分周期
Co-directional	通过平衡线路传送 G.703 的方式。 要 2 根双绞线，以使其可在两个方向传输信息
COMTRADE	按 IEC60255-24 的标准格式
Contra-directional	通过平衡线路传送 G.703 的方式。 要 4 根双绞线，2 根用于在两个方向上传输数据，2 根用于传送时钟信号
CPU	中央处理器单元
CR	载波收信
CRC	循环冗余检查
CS	载波发信
CT	电流互感器
CVT	电容式电压互感器
DAR	延时自动重合闸

DARPA	美国国防部远景研究规划局（TCP/IP 等规约的美国研发人员）
DBDL	母线无电，线路无电
DBLL	母线无电，线路有电
DC	直流
DFT	离散付氏变换
DIP-switch	印制电路板上安装的小开关
DLLB	线路无电，母线有电
DNP	分布式网络协议，按照每一个 IEEE/ANSI 标准 1379-2000
DR	故障录波
DRAM	动态随机存储器
DRH	故障报告处理器
DSP	数字信号处理器
DTT	直接转移跳闸方案
EHV network	超高压网络
EIA	电子工业协会
EMC	电磁兼容
EMF	电动势
EMI	电磁干扰
EnFP	末端故障（断路器与 CT 之间的故障）
ESD	静电释放
FOX 20	带 20 个通道模块的电信系统，用于话音、数据及保护信号传输
FOX 512/515	访问复接器的设备
FOX 6Plus	压缩的时分复接器，用于通过光纤传送数字信息，最多有 7 个双工通道
G.703 相	当地电话公司使用的数字线路的电气描述及功能描述。 可通过平衡与非平衡线路传输
GCM	带有 GPS 收信模块载体的通信接口模��
GDE	PCM600 内的图形显示编辑器
GI	通用查询命令
GIS	气体绝缘的开关装置
GOOSE	面向通用对象的变电站事件
GPS	全球定位系统
HDLC protocol	高级数据链路控制，规约基于 HDLC 标准

HFBR connector type	塑料光纤连接器
HMI	人机界面
HSAR	高速自动重合闸
HV	高压
HVDC	高压直流
IDBS	积分静区监视
IEC	国际电工委员会
IEC 60044-6	EC 标准，仪用互感器第 6 部分： 保护用的电流互感器暂态特性要求
IEC 61850	变电站自动化通信标准
IEEE	电气和电子工程师协会
IEEE 802.12	在双绞线上或光纤电路上提供 100Mb/s 速率的网络技术标准
IEEE P1386.1	用于本地总线模块的 PCI 夹层卡（PMC）。 机械方面参考 CMC（IEEE P1386，也称为公用夹层卡）标准， 电气上的电动势参考 PCI SIG（特别兴趣小组）PCI 规范
IED	智能式电子装置
I-GIS	智能式气体绝缘开关装置
Instance	当 IED 中可能有多个相同功能时，就指该功能的实例数。 一个功能的一个实例与同种功能的另一个实例功能相同，但在 IED 用户接口中有不同的编号。 该单词有时也定义为一种信息项。 同样 IED 中一个实例代表一种功能。
IP	1. 1.互联网协议。 TCP/IP 协议包的网络层广泛用于以太网。 IP 为无连接、高效的分组交换协议。 它通过数据链路层提供分组寻址、拆分、重装。 2. 2.按 IEC 标准的抗侵入保护
IP 20	按 IEC 标准，抗侵入保护等级为 20
IP 40	按 IEC 标准，抗侵入保护等级为 40
IP 54	按 IEC 标准，抗侵入保护等级为 54
IRF	内部故障信号
IRIG-B:	靶场仪器组时间码格式 B，标准 200
ITU	国际电信联合会
LAN	局域网
LIB 520	高压软件模块
LCD	液晶显示器
LDD	就地检测装置
LED	发光管

MCB	小型断路器
MCM	夹层载体模块
MVB	多功能车辆总线，最初开发用于列车的标准串行总线
NCC	国家控制中心
OCO cycle	分－合－分循环
OCP	过电流保护
OLTC	有载调压
OV	过电压
Overreach	用于描述故障期间继电器行为的术语。 例如当距离继电器所呈现的阻抗小于故障施加于边界即整定范围处的视在阻抗时，即发生超越。 继电器“看”到了故障，但或许它本不应该看到该故障。
PCI	外围元件互联，一种就地数据总线
PCM	脉冲编码调制
PCM600	IED 装置保护控制管理器
PC-MIP	夹层卡标准
PISA	传感器与传动装置的接口处理
PMC	PCI 夹层卡
POTT	超范围允许式传输跳闸
Process bus	过程层即在测量部件和/或控制部件附近处所用的总线或 LAN 网
PSM	电源模块
PST	PCM600 内参数整定工具
PT ratio	电压互感器变比
PUTT	欠范围允许式传输跳闸
RASC	同期检查继电器，CMBIFLEX
RCA	继电器特性角
REVAL	分析软件
RFPP	相间故障电阻
RFPE	相-接地 故障时的故障距离百分值
RISC	指令组简化的计算机
RMS value	均方根值
RS422	点对点连接中用于数字信息传输的平衡式串行接口
RS485	按 EIA 标准 RS485 的串行链路
RTC	实时时钟

RTU	远方终端装置
SA	变电站自动化
SC	合闸开关或按键
SCS	站控制系统
SCT	按 IEC61850 标准的系统配置工具
SMA connector	次小 A 型，一种带有恒定阻抗的螺纹型连接器 。
SMT	PCM600 内信号矩阵工具
SMS	站监视系统
SNTP	简单网络的时间同步规约，用于在局域网中同步计算机的时钟。 可减少网络中每个嵌入式系统对硬件时钟精度的要求。 如果远方时钟有所要求的精度，则每个嵌入式节点可通过其同步。
SRY	断路器就绪条件的切换
ST	分闸开关或按键
Starpoint	中性点 ，位于变压器或发电机上的。
SVC	静态无功补偿
TC	跳闸线圈
TCS	跳闸回路监视
TCP	传输控制协议。 用于以太网与互联网中最普通的透明层协议。
TCP/IP	互联网协议上的传输控制协议。 事实上标准以太网协议包含于 4.2BSD Unix. TCP/IP 内的以太网协议由 DARPA 开发，用于互联网运行，并且包含网络层和传输层的协议。 TCP 和 IP 指的是特定协议层的两个协议，TCP/IP 常用于指基于这两个协议的全部美国国防部协议包，包括 Telnet、FTP、UDP 和 RDP
TNC connector	螺纹连接器。BNC 连接器的恒定阻抗螺纹型版。
TPZ, TPY, TPX, TPS	按 IEC 标准的电流互感器等级
Underreach	用于描述故障期间继电器行为的术语。 例如当距离继电器所呈现的阻抗大于故障施加于平衡点即整定范围处的视在阻抗时，即发生欠范围。 继电器没有“看”到了故障，但或许它应该看到故障。 参见 Overreach。
U/I-PISA	传送电压、电流测量值的接口处理部件
UTC	协调世界时。 坐标时间刻度由国际计量局(BIPM)维持，其构成标准频率和时间信号协调传播的基础。 UTC 由国际原子时间（TAI）通过添加润秒的整数值导出，用于同全球时间 1（UT1）同步。因而考虑地球轨道的离心率，将旋转轴倾斜（23.5 度），但仍然示出地球的不规则旋转，UTC 正是基于此。 协调世界时采用 24 小时时钟表示，并使用

	Gregorian 日历。 它用于航空和航海导航，其有时也用军事名称称为"Zulu 时间"。 语音字母中的"Zulu"代表"Z"， 即表示经度的“0”。
UV	低电压
WEI	弱馈逻辑
VT	电压互感器
X.21	数字通信接口，主要用于电信设备
$3I_0$	3 倍零序电流。 通常称为剩余电流或 接地故障电流。
$3U_0$	3 倍零序电压。 通常称为剩余电压或中性点电压

联系我们

ABB AB
变电站自动化产品
SE-721 59 Västerås, 瑞典
电话 +46 (0) 21 32 50 00
传真 +46 (0) 21 14 69 18

ABB
上海 ABB 工程有限公司
ABB Engineering (Shanghai) Ltd. Zip: 201319
上海 康桥, 中国
电话 +86 21 6105 6666
传真 +86 21 6105 6749

www.abb.com/substationautomation

1MRK 504 106-UZH - © 版权 2011 ABB. 版权所有.

Power and productivity
for a better world™