



继电保护系统

SIPROTEC 7ST686

牵引线保护测控装置

E1.00

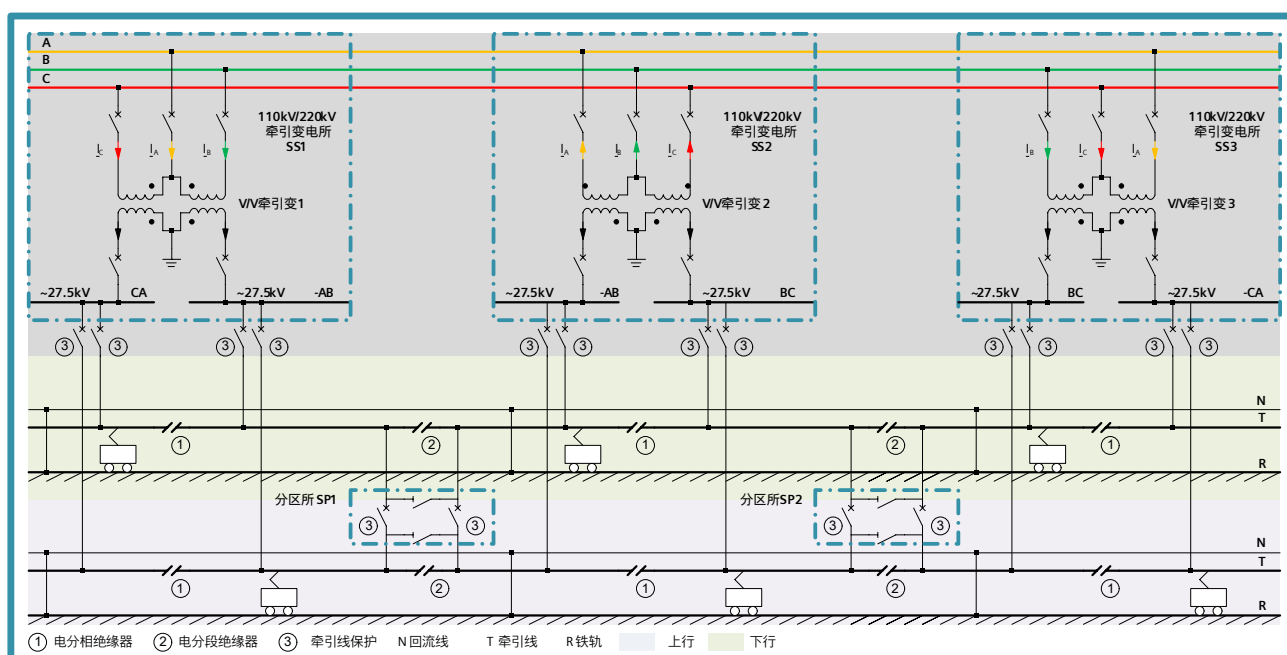
牵引系统与保护



以下图示中，牵引变电所内V/V结线的牵引变压器接入三相交流电网，转换为两路27.5kV单相交流电压给牵引系统供电。牵引变压器实现三相交流系统至单相交流系统的转换，其副边绕组输出两路异名相电压（牵引变1输出 $\underline{U}_{CA}$ 和 $\underline{U}_{AB}$ ，牵引变2输出 $\underline{U}_{AB}$ 和 $\underline{U}_{BC}$ ，牵引变3输出 $\underline{U}_{BC}$ 和 $\underline{U}_{CA}$ ），依次换相接入牵引系统。牵引线装设的电分相绝缘器，用于隔离牵引变电所左右两侧的异名相，防止异名相短路。两个牵引所之间设置分区所，所内装设断路器和隔离刀闸等。牵引线装设的电分段绝缘器布置在分区所位置，用于隔离两个牵引变电所供电区域。

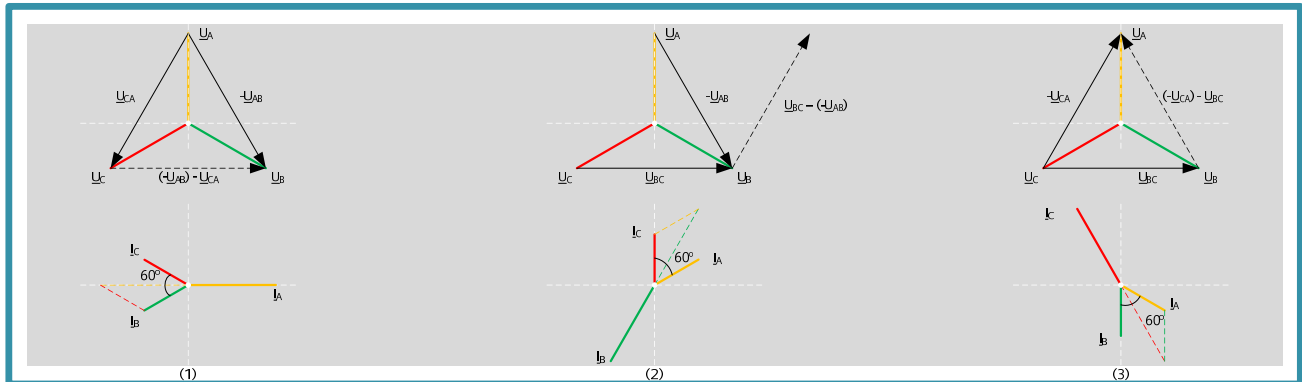
电气化铁路由牵引变电所、牵引系统以及电力机车等组成。其中，带回流线的直接供电（以下称“DN”）方式因其牵引网阻抗较小、供电距离较长，同时供电回路结构简单可靠、投资和维护量较低，使之成为我国普通电气化铁路牵引系统主流的供电方式。

以DN方式复线为例，描述电气化铁路组成。



遵循以上换相顺序，对于三相系统而言，这三个牵引所形成一个完整的换相循环，大大降低V/V结线造成的

三相系统不平衡。下图为牵引系统电压矢量和三相系统电流矢量示意。



由以上图示的牵引系统电压矢量图可见，电分相绝缘器两侧电压相角差 60° ，承受电压与牵引系统电压相同。由以上图示的三相系统电流矢量图可见，三相系统不平衡可被极大地削弱甚至消除。

牵引变电所通过供电线向牵引系统供电，在牵引馈线、分区所和开闭所设置牵引线保护，用于识别并快速切除牵引系统电气故障。牵引线保护测控装置SIPROTEC 7ST686用于实现牵引系统的数字化保护、测量和控制等功能。

特性

- 大屏幕全中文人机界面
- 久经验证的牵引线保护算法
- 保护回路和测量回路分开
- 冗余网络通讯
- 支持USB 2.0接口
- 支持IEC 61850
- 内置CFC可编程逻辑
- 支持保护定值上送与修改
- 一体化实现保护、测量、控制和自动化功能
- 基于国内电气化铁路行业标准优化设计，符合国内用户习惯

概览

西门子7ST系列牵引线保护在国内和全球电气化铁路领域应用广泛，设备稳定可靠，运行经验丰富。采用大屏幕、全中文液晶显示的SIPROTEC 7ST686牵引

线保护装置，完全基于国内电气化铁路行业标准优化设计，更加符合国内用户使用习惯。

SIPROTEC 7ST686提供以下基础功能

- 距离保护
- 涌流制动
- 过流保护
- 自动重合闸
- 检同期
- 过压保护
- 失压保护
- 故障定位
- 电流增量保护
- 断路器失灵保护

SIPROTEC 7ST686还提供以下辅助功能

- 紧急过流保护
- PT断线监视
- 跳闸回路监视
- 跳闸监视
- 断路器磨损监视
- CFC可编程逻辑
- 控制功能



基础功能

距离保护（ANSI 21）

- 遵循《TJ/GD028-2019电气化铁路馈线保护测控装置暂行技术条件》的多边形动作特性
- 三个距离保护段，每段均可独立整定为“正向”、“反向”、“无方向”和“正向扩展”
- 距离各段可独立整定为后加速功能，合于故障时快速跳闸
- 距离二段和三段内置 du/dt 及 di/dt 功能，用于区分电气故障和过负荷
- 内置机电分相保护功能

涌流制动

- 通过波形分析，区分运行与故障
- 识别出涌流时，可经整定

- 闭锁距离保护
- 闭锁过流保护
- 闭锁紧急过流保护
- 闭锁电流增量保护

过流保护（ANSI 50/51）

- 三个过流保护段，定时限/反时限特性
- 可经低压闭锁
- 过流各段可独立整定为后加速功能，合于故障时快速跳闸

自动重合闸（ANSI 79）

- 仅一次重合闸
- 重合之前可检同期

- 距离保护、过流保护、电流增量保护和外部跳闸可起动重合闸

检同期 (ANSI 25)

- 合闸之前检压差、频差和角差
- 可分别整定重合闸检同期和手合检同期

电压保护

- 两段过压保护 (ANSI 59)
- 两段失压保护 (ANSI 27)

故障定位

- 保护跳闸后开始故障测距和定位

辅助功能

紧急过流保护 (ANSI 50)

- 电压测量回路故障时, 自动投入紧急过流保护
- 一个定时限过流段

PT断线监视(ANSI 60FL)

- 反应电压测量回路的熔丝断线、短路以及MCB跳闸等故障
- 闭锁距离保护和欠压保护, 并发出告警信号;

跳闸回路监视 (ANSI 74TC)

- 通过一个或两个开入量监视跳闸回路

通讯

- 前部组态接口: USB 2.0、Type A端口
- 后部GPS接口: 接口类型为RJ45端口、IRIG-B, 接口电平为RS485或TTL

- 分段测距法 (最多5段) 或测距点法 (最多12个点)
- 显示故障点公里标和故障距离等信息

电流增量保护

- 反应高阻接地故障
- 内置二次谐波闭锁和高次谐波抑制功能

断路器失灵保护 (ANSI 50BF)

- 独立的电流判据识别断路器位置状态
- 两段独立的动作时限, 用于重跳本断路器和上级断路器
- 内/外部保护跳闸起动断路器失灵

跳闸监视

- 外部命令跳闸时, 监视断路器的动作行为

断路器磨损监视

- 计算开断电流和
- 记录电流-时间积分和短路数据
- 超限告警

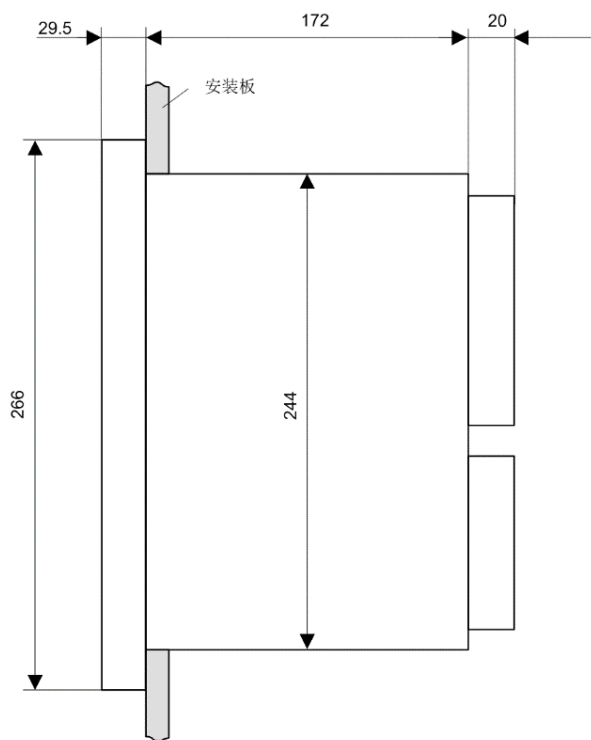
控制功能

- 灵活配置控制对象
- 前面板单线图显示与操作

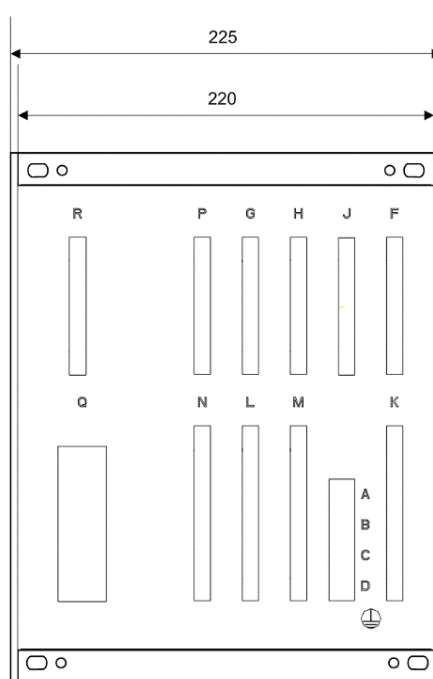
- 后部系统接口 - RS485: RJ45端口, 支持IEC 60870-5-103、DIGSI 4
- 后部系统接口 - 以太网: RJ45端口或光纤端口, 支持IEC 60870-5-103、IEC 61850、DIGSI 4

尺寸

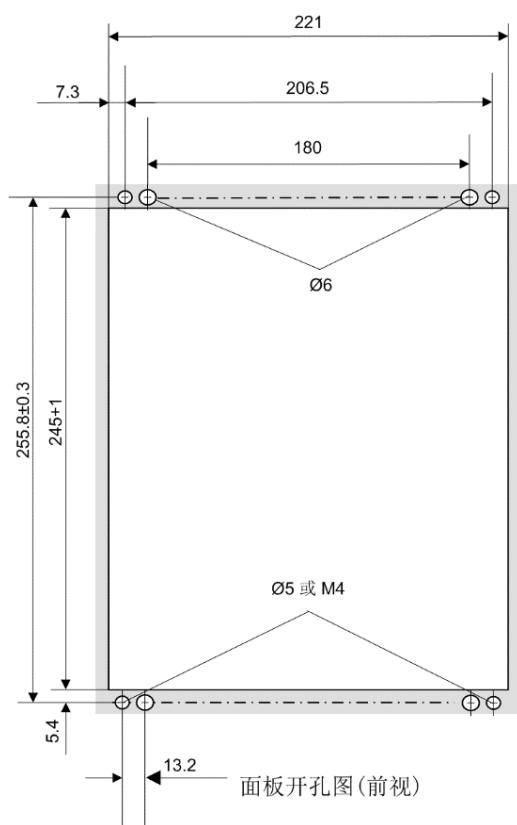
单位为 mm



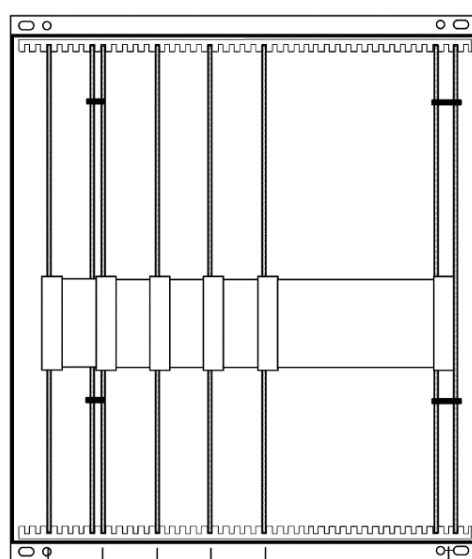
侧视图



后视图



面板开孔图(前视)



插槽3 插槽8 插槽13 插槽18 插槽23 插槽39

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

- ① 开入、开出板
- ② CPU 和扩展板
- ③ 开入、开出板
- ④ 开入、开出板
- ⑤ 电源和操作板
- ⑥ CT、PT板

电气数据

模拟量

电压通道	U_T, U_F, U_{syn}
电流通道	保护回路 I_T, I_F 测量回路 I_T, I_F

工作电源

工作电源额定电压	110V/220V DC 或 220V AC
工作电源允许电压	88V - 253V DC 或 83V - 253V AC
装置功耗	静态时<9W, 激励时<10W,
电源桥接时间	电压 $\geq 110V$ DC时: $\leq 80ms$ 电压 $\geq 220V$ DC时: $\leq 450ms$

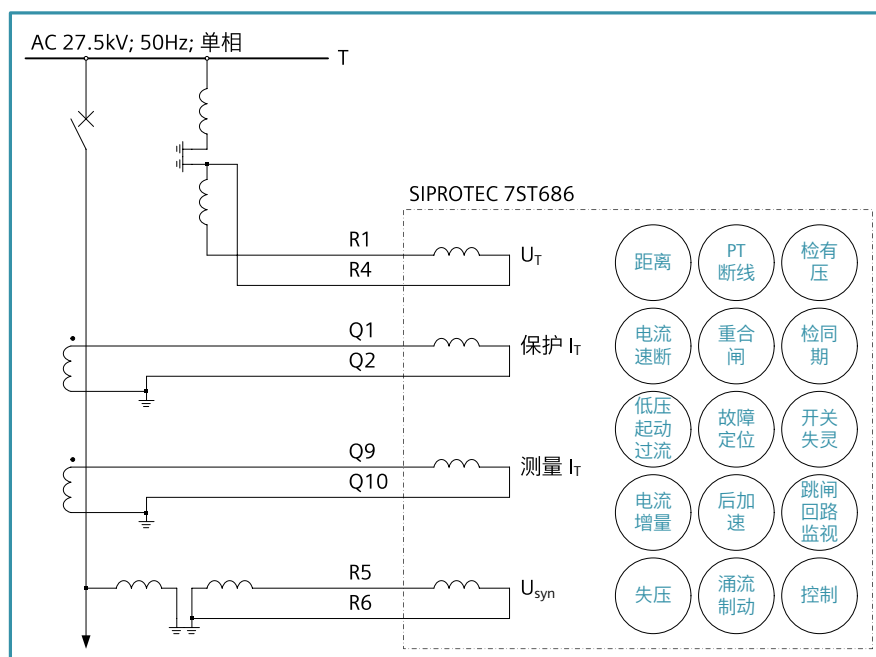
开入量

数目	36
额定工作电压	110V DC 或 220V DC (通过跳线更改), 单极性110V AC 或 220V AC
导通电流 (与电压无关)	110V DC 或 220V DC时, $\leq 1.9mA$
启动/返回时间	约2ms (DC输入)
启动电压	110V DC : 约69V DC 220V DC : 约132V DC 110V AC : 约83V AC 220V AC : 约165V AC

开出量

数目	21个常开接点, 2个常开/常闭接点, 1个状态接点
闭合容量	1000W/VA
开断容量	30VA或40W(阻性)或30W(L/R $\leq 40ms$)
开断电压	250V DC/AC
触点允许通过电流	5A, 连续 30A, 0.5s
动作时间	约8ms

应用示例



订货号

7 S T 6 8 6 ☐ - ☐ B W 9 0 - ☐ 1 A A 2 - ☐ L 0 ☐ 21 22

牵引线保护测控装置
支持IEC60870-5-103和IEC 61850协议，具有CFC功能
额定电压110V - 220V DC/AC。

电流输入选项

1A ☐ 7

5A ☐ 1 ☐ 5

装置工作电源

DC 110 V 至 250 V, AC 115 V 至 230 V, 开入阈值DC 88 V ☐ 8

DC 110 V 至 250 V, AC 115 V 至 230 V, 开入阈值DC 176 V ☐ 5 ☐ 6

机箱

1/2*19", 36 路开入, 23 路开出 ☐ 9 ☐ B

语言/区域性功能

中国区域, IEC/ANSI, 中文 (语言可修改), 中文前面板 ☐ 10 ☐ W

通讯接口

2 个RS485 接口, 1 个GPS 接口 ☐ 11 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9

2 个RJ45 以太网接口, 1 个GPS 接口 ☐ 11 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9

3 个RJ45 以太网接口, 1 个GPS 接口 ☐ 11 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9

2 个光纤以太网接口 (LC), 1 个RJ45 以太网接口, 1 个GPS 接口 ☐ 11 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9 ☐ 9

环境相关选项

潮湿环境 ☐ 13 ☐ 1

保护功能

牵引线保护 ☐ 14 ☐ A

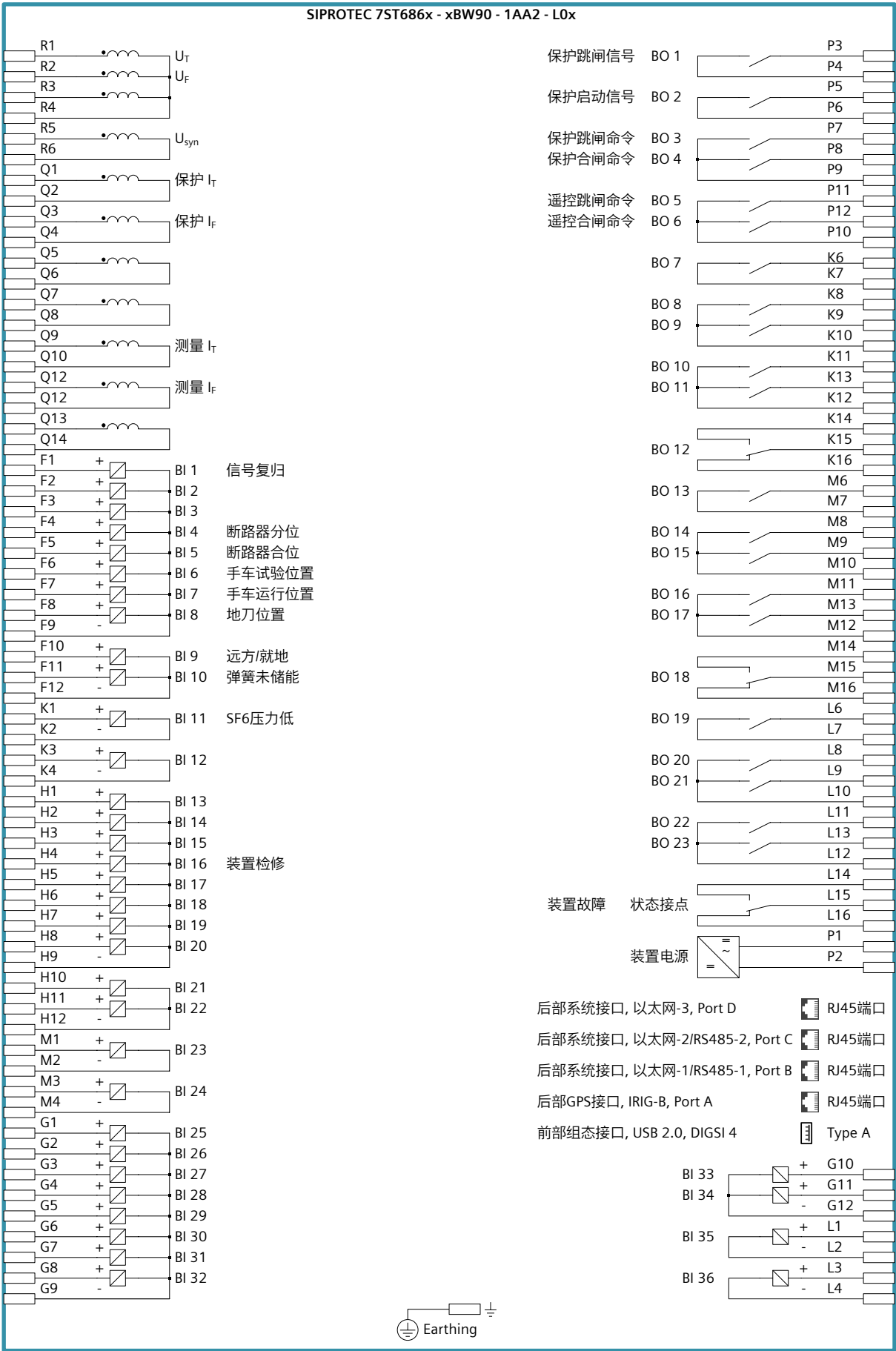
扩展 I/O 模块

无 ☐ 15 ☐ A

测量 CT

有 ☐ 16 ☐ 2

端子图



智能基础设施集团
数字电网业务部
西门子电力自动化有限公司
中国 南京 江宁经济技术开发区
诚信大道 88 号 华瑞工业园 4 栋 邮编 211100
电话：+86 (25) 5117 0188
中文网站：www.siemens.com.cn/ea
全球网站：www.siemens.com/siprotec
客户支持中心
电邮：ea_support.cn@siemens.com
热线：+86 400 828 9887