

# OM. R910 型 避雷器在线监测系统

## 说明书



### 上海欧秒电力监测设备有限公司

OUMAI ELECTRONICS TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD

地址：上海市徐汇区南宁路 480 号（200232）

总机 Tel : 86-21-51698460

传真 Fax: 86-21-54483166

www.chinaoumai.com

e-mail: [oumai@126.com](mailto:oumai@126.com)

本资料为上海欧秒电力监测设备有限公司版权所有，严禁复制

## 目 录

一、系统概述.....	2
二、系统总体架构.....	4
三、监测子系统.....	4
◆ 系统监测对象、内容.....	5
◆ 系统设备配置.....	5
◆ 系统技术参数.....	5
◆ 监测单元电磁兼容性.....	6
◆ 监测子系统技术条件.....	6
◆ 监测子系统特点、优势.....	7
◆ 监测单元外形图.....	9
◆ 监测单元外接端子图.....	9
◆ 监测柜外形图.....	10
◆ 现场监测柜端子图.....	10
◆ IED 单元外接端子图.....	11
◆ 管理单元外接端子图.....	12
◆ 电压单元外接端子图.....	12

## 一、系统概述

随着高压设备状态检修工作的全面展开，建立一套实时监测变电站避雷器运行状态的系统，为避雷器状态评价、风险分析、故障诊断、检修策略决策提供技术支撑是十分必要的。国家电网公司和南方电网公司根据自身的网络系统结构，制定了相应的部署策略，对监测系统采用的监测装置也提出了明确的技术要求。

为适应国家电网公司和南方电网公司的部署要求，我公司在多年从事高压设备绝缘状态在线监测的实践经验上，开发了具有国内领先水平的 OM.R910 避雷器状态在线监测系统。

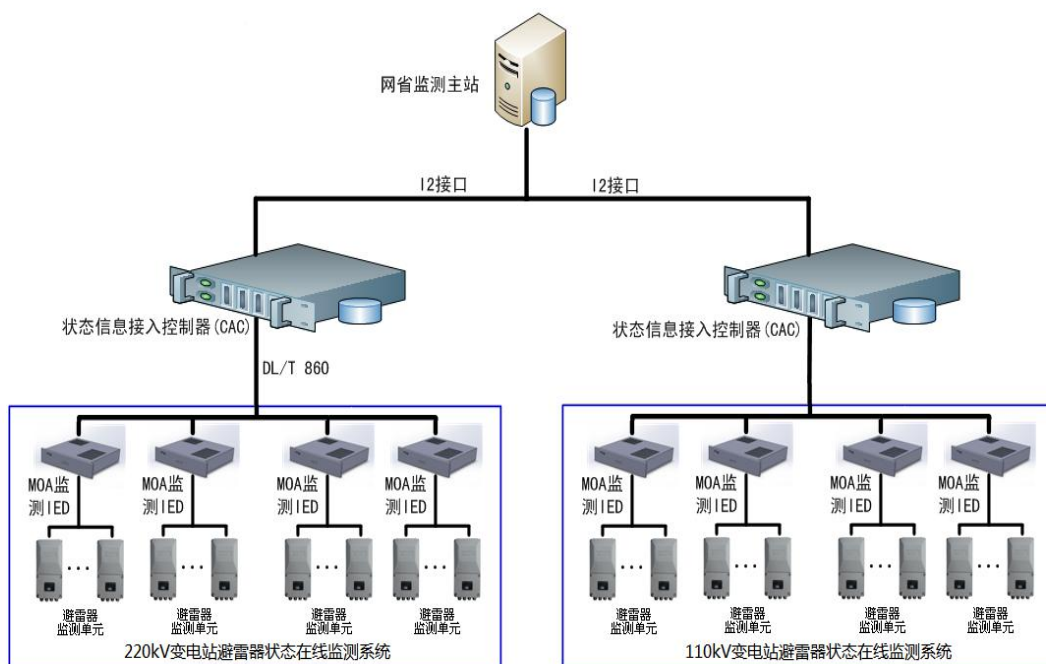
OM.R910 避雷器在线监测系统是一套数字化、智能化、网络化的分层分布式监测系统。该系统采用三层部署，即在过程层部署数字化的监测单元、在间隔层部署智能 IED、在站控层部署分析、诊断、决策专家系统。监测避雷器的运行参数能全面、准确反映避雷器运行的实时状态。

OM.R910 避雷器状态在线监测系统是一套开放的、兼容性很强的在线监测系统。该系统硬件接口配置齐全、协议接口丰富，既能满足传统变电站的改造需求，也符合数字化变电站的要求、同时方便监测系统的整合集成。

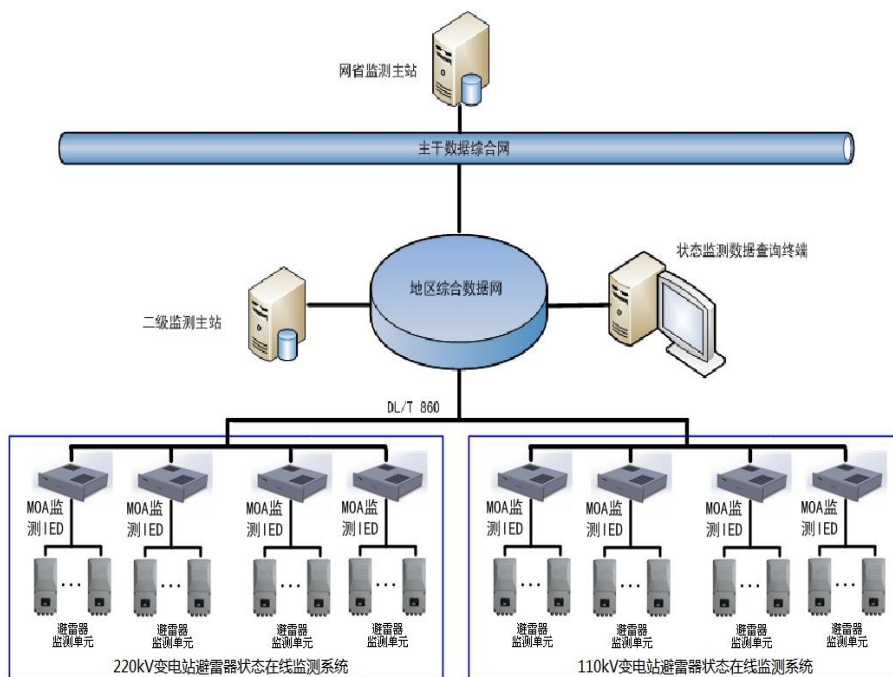
OM.R910 避雷器状态在线监测系统是一套安全、稳定的系统。该系统取样全部采用单匝穿芯取样，不破坏被监测设备的原有接线方式、不对设备本体安全构成威胁；该监测系统实现监测信号就地数字化，监测单元各接口设计有全面的电磁兼容保护电路，确保设备可靠、稳定运行。

## 二、系统总体架构

针对国家电网公司和南方电网公司的不同系统配置要求，OM.R910 避雷器状态在线监测系统有两种不同的系统架构：



(针对国家电网公司系统架构)



(针对南方电网公司系统架构)

**OM.R910** 避雷器状态在线监测系统采用三层部署:在省网、地市运行管理部门部署监测主站,在间隔层部署 IED、在过程层部署现地监测单元。

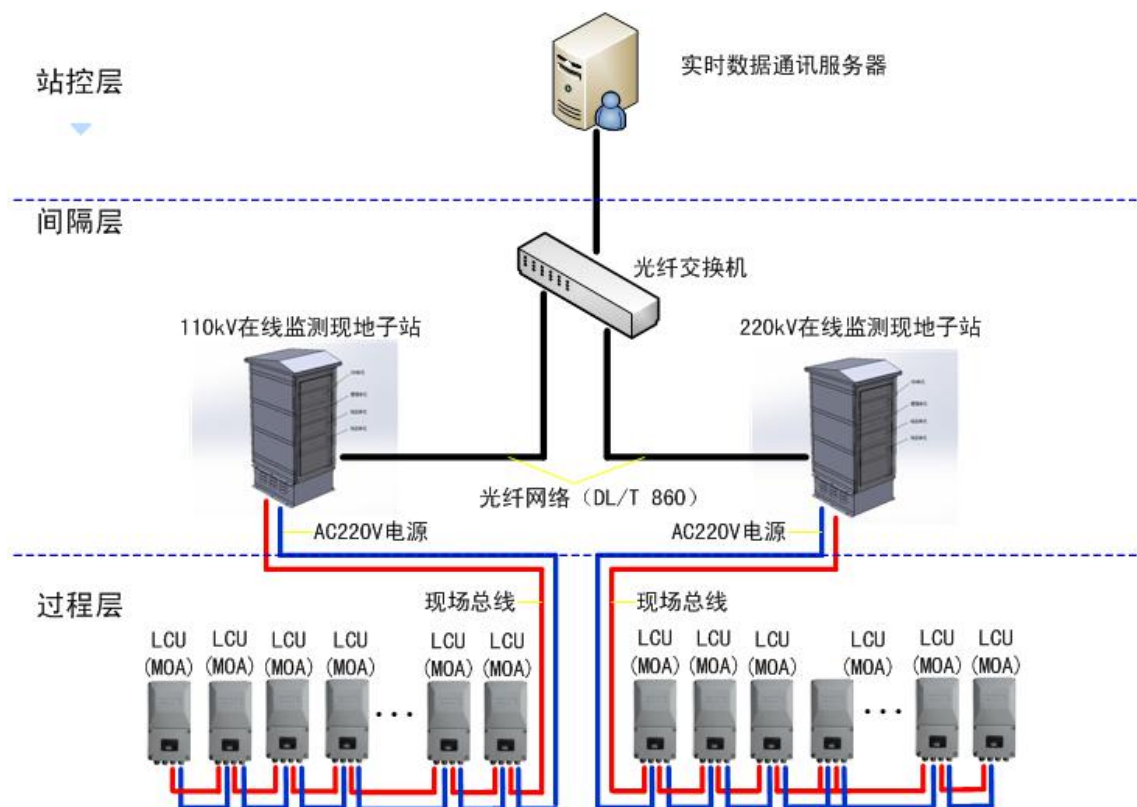
监测主站由高压设备运行状态分析、诊断、评估专家系统和数据管理系统构成。专家系统综合在线监测获取的运行数据、离线检测数据、带电测试数据、巡视数据以及设备的家族缺陷,对设备的运行状态做出判断、对设备的健康程度做出评估、对设备故障做出诊断,制定检修策略。数据管理系统实现变电站高压设备实时监测数据收集、存储、查询、现地监测数据展现、各类报表生成、设备预警管理、设备状态比对等功能。监测主站专家系统和数据管理系统由网省公司统一配置,采用第三方系统。

监测 IED 承担数据实时采集和处理,将反映高压设备运行状态的相关数据整合成符合 DL/T 860 规约或其它电力规约的标准数据报文上传给上一级的数据服务器。

现地监测单元完成信号变换、实时采样、计算,并将计算出的状态参数通过现场总线上传至监测 IED。

### 三、监测子系统

**OM.R910** 避雷器绝缘状态在线监测子系统站端分两层部署,在过程层部署容性设备现地监测单元,在间隔层部署现地监测子站。如下图所示:





## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测系统监测对象、内容

避雷器绝缘状态监测系统主要监测变电站 35kV 及以上电压等级的金属氧化物避雷器。

避雷器绝缘状态监测系统监测内容项为反映金属氧化物避雷器绝缘状态的主要参数,包括母线电压、泄露全电流、阻性电流、容性电流以及设备运行环境。此外,该子系统还对雷击次数和雷击时刻进行了监测。

## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测系统设备配置

针对金属氧化避雷器监测需配置避雷器监测单元,另外还需配置母线电压监测单元和现场环境监测单元,现地监测子站。

避雷器监测单元均为按相配置,每相每台设备配置一台监测单元。现地监测子站按电压片区配置,每片区配置 1 台;环境监测单元每站配置 1 台。

## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测系统技术参数

### 电流监测单元技术参数:

全电流测量范围: 100uA-50mA

测量准确度:  $\pm (3\% \text{读数} + 5\text{uA})$

阻性电流测量范围: 10uA-10mA

测量准确度:  $\pm (5\% \text{读数} + 5\text{uA})$

容性电流测量范围: 10uA-50mA

测量准确度:  $\pm (5\% \text{读数} + 5\text{uA})$

### 电压监测单元技术参数:

系统电压测量范围: 35kV~1000kV

测量准确度:  $\pm 0.2\% \text{读数}$

系统频率测量范围: 45~65Hz

测量准确度:  $\pm 0.002\text{Hz}$

3、5、7、9 次谐波测量准确度:  $\pm 1.0\% \text{读数}$

### 环境监测单元技术参数:

温度监测范围:  $-30^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$

温度监测准确度:  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

相对湿度监测范围: 0—100%

相对湿度监测准确度:  $\pm 3\%$

## 监测子站采用规约

Modbus 规约、103 规约、104 规约、DL/T 860 (IEC61850)、协商自定义规约

## 监测单元防水等级

IP65

## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测单元电磁兼容性能

GB/T 17626.2—2006	静电放电抗扰度试验	测试等级 4, 性能 A
GB/T 17626.3—2006	射频电磁场辐射抗扰度试验	测试等级 3, 性能 A
GB/T 17626.4—2008	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	测试等级 4, 性能 A
GB/T 17626.5—2008	浪涌 (冲击) 抗扰度试验	测试等级 4, 性能 A
GB/T 17626.6—2008	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	测试等级 3, 性能 A
GB/T 17626.8—2006	工频磁场抗扰度试验	测试等级 5, 性能 A
GB/T 17626.9—1998	脉冲磁场抗扰度试验	测试等级 5, 性能 A
GB/T 17626.10—1998	阻尼振荡磁场抗扰度试验	测试等级 5, 性能 A
GB/T 17626.11—2008	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	
电压暂降测试: 40%UT, 0.2s 70%UT, 0.5s 80%UT, 5s 短时中断: 0%UT, 0.5s 性能 A		

## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测子系统技术条件

### 使用条件

环境温度	-40℃--+70℃
相对湿度	0—98%
大气压力	86—106kPa
工作电源	AC 220V±20% 50Hz
功率	<20VA

### 绝缘性能

在正常试验大气条件下, 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻, 测试结果满足以下要求:

- a) 交流电源对地绝缘电阻不小于 100MΩ。
- b) PT 二次电压输入回路对地绝缘电阻不小于 100MΩ。
- c) 无电气联系的各带电电路之间的绝缘电阻不小于 10 MΩ。

**介质强度** 承受频率为 50Hz±5Hz 及下表所列的交流正弦波试验值, 历时 1Min 试验, 绝缘不出现击穿或闪络现象。

被试电路	额定绝缘电压等级 $U_i(V)$	试验电压(V)
整机引出端子--地	60~250	2000

交流回路—地	60~250	2000
整机带电部分—地	≤60	500

## 避雷器绝缘状态在线监测执行技术标准

- B/T 7261-2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB/T 14598.3-2006 电气继电器第 5 部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验
- GB/T 2423.1-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分试验 A:低温
- GB/T 2423.2-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分试验 B:高温
- GB/T 11287-2000 电气继电器第 21 部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）
- GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9-1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10-1998 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验。
- GB/T 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）
- Q/GDW540.3 变电设备在线监测装置检验规范 第 3 部分：电容型设备及金属氧化物

## ◆ 避雷器绝缘状态在线监测子系统特点、优势

### ○高精度单匝穿芯式传感器

取样传感器采用高导磁率玻钎合金铁芯、深度负反馈补偿技术、优化的放大电路、良好的三层屏蔽设计，有效降低了相位的绝对误差和温度变化引起的相位漂移（温度在-40℃~+70℃变化范围内，相位测量误差在 2'以内）。监测传感器采用单匝穿芯方式取样，不改变高压设备原有的接地方式，确保被监测高压设备的安全。

### ○全数字式、一体化的现地监测单元 LCU

监测单元采用一体化设计，监测模块和取样传感器集中于一个单元，实现监测信号就地取样、测量、计算处理、数字化传输。监测单元 CPU 采用高速工业级 32 位 ARM 微处理器，满足现场大数据量计算的需求；信号处理采用先进的程控放大技术，数模转换采用 16 位高速 A/D,保证微小信号高精度测量。监测单元配有灵活的通讯接口，可满足各类工程集成需要。



### ○超强抗电磁干扰能力

监测单元和传感器采用了一体化设计，单元外壳采用铝外壳，可以有效防止外部电场干扰；内部传感器采用 5mm 厚钢制外壳，可有效防止外部电场、磁场对传感器的影响。监测单元抗干扰能力通过了国家权威部门的严格测试。

### ○领先的介质损耗计算方法

监测单元采用经现场验证的专有算法，有效解决了现场频率波动和电网谐波等各种干扰对介质损耗测量的影响，保证了介质损耗参数测量的准确性和稳定性。

### ○稳定可靠的同步技术

系统采用独有的同步技术，监测单元设计有可靠、快速的同步信号识别电路，使得每个独立的监测单元采样时差不超过 1us。监测单元同步口进行了抗浪涌、防雷击和滤波设计，保证监测单元同步口稳定可靠的工作。

### ○新颖的外观设计

监测单元采用一体化设计，结构设计美观、新颖，安装方式灵活。监测单元壳体设计既保证了现场不同设备末屏接地线穿芯的需求，同时也保证了自身运行散热的需要。监测单元采用防水防尘设计，防护等级为 IP65,能满足野外运行设备特殊防护等级要求

### ○真正意义上的分层分布式系统结构

采用分层分布式系统结构。监测单元（LCU）按照现场高压设备的分布就地安装、就地数字化测量，并通过现场总线与现地监测子站通讯。间隔层监测子站监测 IED 接口灵活，完全满足传统变电站改造和新建数字化变电站的需求。该系统现场布局结构简单，施工和后续维护工作量小；系统兼容性强，易扩充。

### ○优化的系统设计

系统实现了监测装置小型化、一体化、数字化、智能化、网络化和专业化。

◆ 避雷器在线监测单元外形图

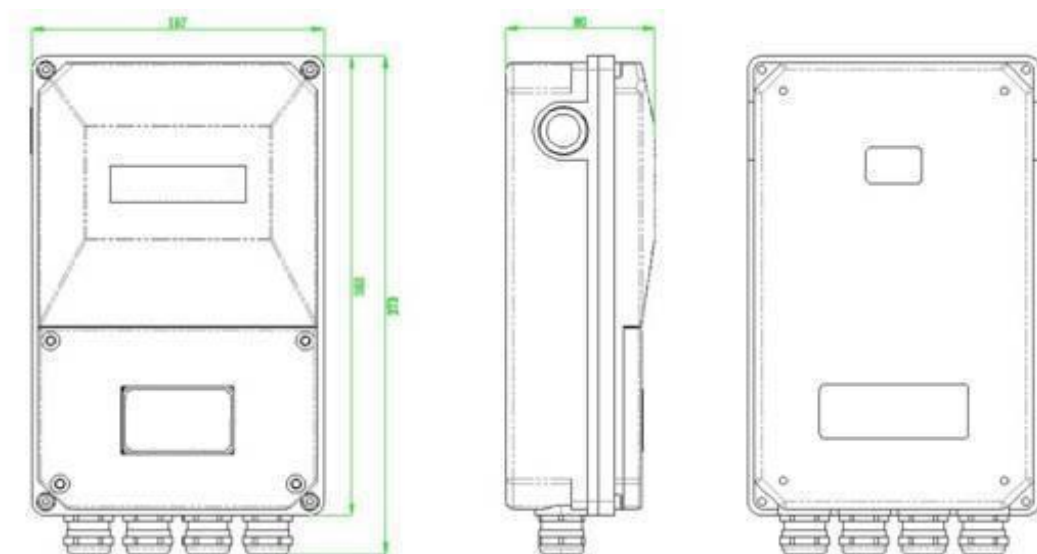


图 1

◆ 现场监测单元端子图

CZ1（单元工作电源）		
1	电源L	
2	电源N	

CZ3（单元工作电源）		
1	电源L	
2	电源N	

XT2（通信接口）		
1	通信-A	
2	通信地	
3	通信-B	
4	同步-A	
5	同步地	
6	同步-B	

XT3（通信接口）		
1	通信-A	
2	通信地	
3	通信-B	
4	同步-A	
5	同步地	
6	同步-B	
7	同步地	

图 2

# ◆ 现场监控柜外形图

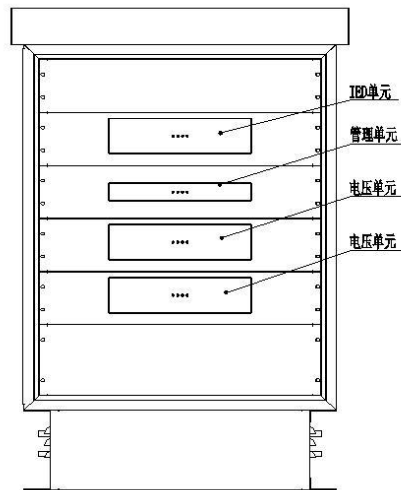


图 3

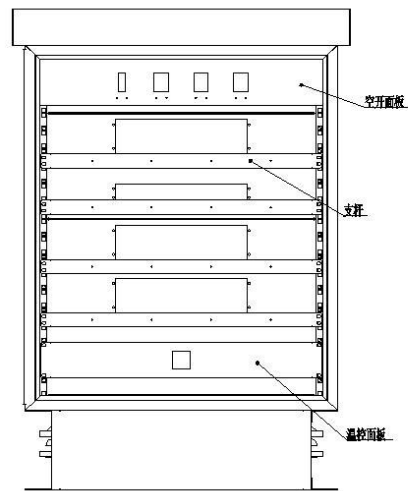


图 4

# ◆ 现场监控柜端子图

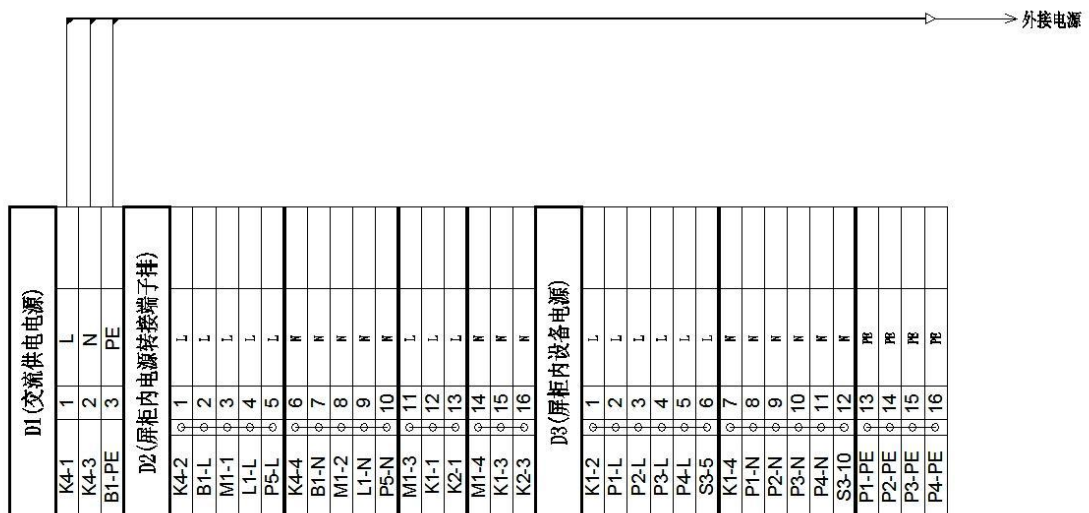


图 5

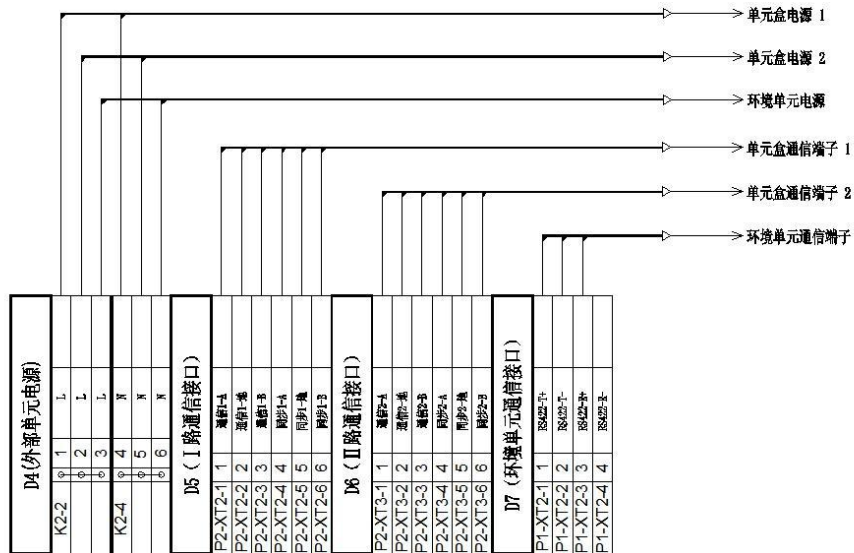


图 6

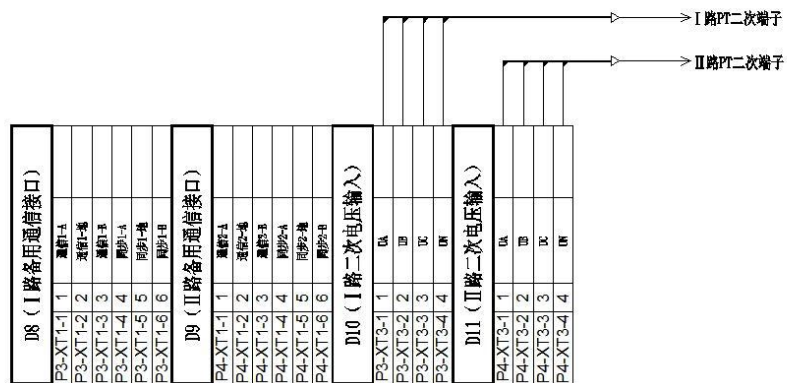


图 7

### ◆ IED 单元外接端子图

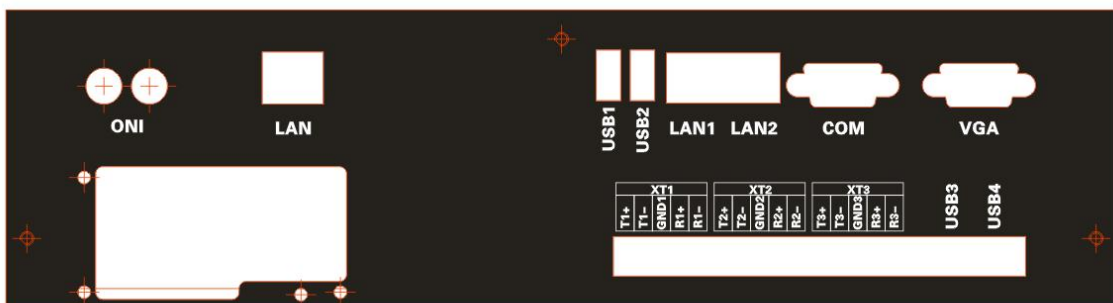


图 8

Diagram of the rear panel of the device. The panel features a large square connector on the left, followed by five circular ports labeled OL01, OL02, OL11, OL12, and ON11. To the right of these is a large rectangular area containing a grid of 16 small square ports, each with a label. The labels are: TX1A, TX1B, TX1C, TX1D, TX1E, TX1F, TX1G, TX1H, TX1I, TX1J, TX1K, TX1L, TX1M, TX1N, TX1O, TX1P. To the right of the grid is a large rectangular connector labeled COM. The diagram includes alignment marks and a scale bar.

Top view of the PCB showing the component layout. The board is rectangular with a central white area. Various components are labeled: TX2+, GND3, TX2-, TB2+, GND4, TB2-, GND4, TX1+, GND1, TX1-, TB1+, GND2, TB1-, XT3, UA, UB, UC, UN. There are also labels for TX2+, GND3, TX2-, TB2+, GND4, TB2-, GND4, TX1+, GND1, TX1-, TB1+, GND2, TB1-, XT3, UA, UB, UC, UN. The board is surrounded by a black border with four registration marks.

图 10