



沃伦森电气
WARENSEN ELECTRICAL

WARENSEN
WARENSEN POWER TECHNOLOGY

— 工况分析 / 解决方案 / 定制专供 —

WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

WRS-MTS31

高压电机绝缘传感器

产品说明书





目录

第一章 概述	2
1.1 产品设计原理	2
1.2 使用环境	2
1.3 主要功能	2
1.4 主要参数	3
第二章 产品接口定义及外形接线	4
2.1 外形安装尺寸图	4
2.1.1 设备外形图（单位/mm）	4
2.1.3 耦合器尺寸图（单位/mm）	5
2.2 产品应用现场接线图	6
2.3 绝缘监测系统端子功能说明	7
2.3.1 绝缘监测仪主机后板端子说明	8
2.4 绝缘监测仪耦合器	9
2.4.1 高压耦合器端子说明	9
第三章 仪表操作和设置	10
3.1.1 仪表前面板 LCD 屏及相关部件说明，单相绝缘测量界面示意图	10
3.1.2 三相绝缘测量界面示意图	11
3.1.3 电气参数测量界面示意图	11
第四章 通讯协议	14
4.1 协议概述	14
4.2 命令码定义	14
4.3 通信帧响应格式	14
4.4 寄存器定义	14
4.4.1 输入寄存器(output_data) - 命令码 0x04	14
4.4.2 保持寄存器(system_config) - 命令码 0x03/0x10	17
4.5 通信流程	19
4.5.1 读取输入寄存器(0x04)	19
4.5.2 错误处理	19
4.5.3. 注意事项	19



第一章 概述

WRS-MTS31 高压电机绝缘传感器是一台在线监测电机绕组绝缘状态的装置，适用范围为 3kV-12kV 电机，该装置的主要功能为在线诊断电机健康状态和离线监测电气设备绝缘性能。具有 RS485 通信接口，以及 433Mhz 无线通信功能。能够独立运行对电机进行监控，也能依靠 RS485 接口方便集成在用户 PLC 或 DCS 系统中，也能配合智能终端、其他传感器及云平台 and 手机 APP 实现全智能化的电机安康整体解决方案。

1.1 产品设计原理

WRS-MTS31 高压电机绝缘传感器采用直流注入法，搭配 WRS-MTS3X 高压耦合器对电机的主绝缘（定子绕组对机壳）进行绝缘测量。同时，通过对电机实时电压电流的采集，能实现对电机常规电气参数、供电质量、运行状态的实时监测。做到上电时自动监测分析电能参数，停机时自动测量绝缘状态，及时发现异常并进行上报，对电机全生命周期不间断监测。

1.2 使用环境

工作环境：-20℃~60℃，无凝露

储存环境：-20℃~75℃，无凝露

1.3 主要功能

- ★ 在线实时测量电机电气参数和电能质量。同时监测零序电流；
- ★ 离线实时测量电机主绝缘的绝缘参数、极化指数、吸收比等；
- ★ 设备与电机控制开关进行连锁控制，自动切换工作模式；
- ★ 适用于 3kV-12kV 电压等级电机绕组绝缘监测；
- ★ 独立继电器报警输出；
- ★ 提供 1 路 RS485 通讯接口，标准 Modbus_RTU 协议；
- ★ 支持 433Mhz 无线通信，避免繁琐通讯布线；
- ★ 创新的耦合器设计，实现高低压分离；



1.4 主要参数

WRS-MTS31 传感器主机	参数指标	备注
供电电源	AC 85-265V 50Hz	
额定功率	小于 15W	
主机尺寸	80mm*160mm*80mm	
主机重量	约 520g	
主机安装方式	柜门面板开孔、卡扣安装	
仪表面板开孔尺寸	150mm*76mm	
适用电机额定电压	0-12KV	
测量电压	2500VDC	
绝缘电阻测量范围	1M Ω -999M Ω (<3%)	
	1000M Ω -9999M Ω (<5%)	
干接点输出负荷能力	常闭触点, 250VAC/5A 或 30VDC/5A	
工作环境	-20℃-60℃, 无凝露	
储存环境	-20℃-75℃, 无凝露	
适用海拔	2000m 以下	

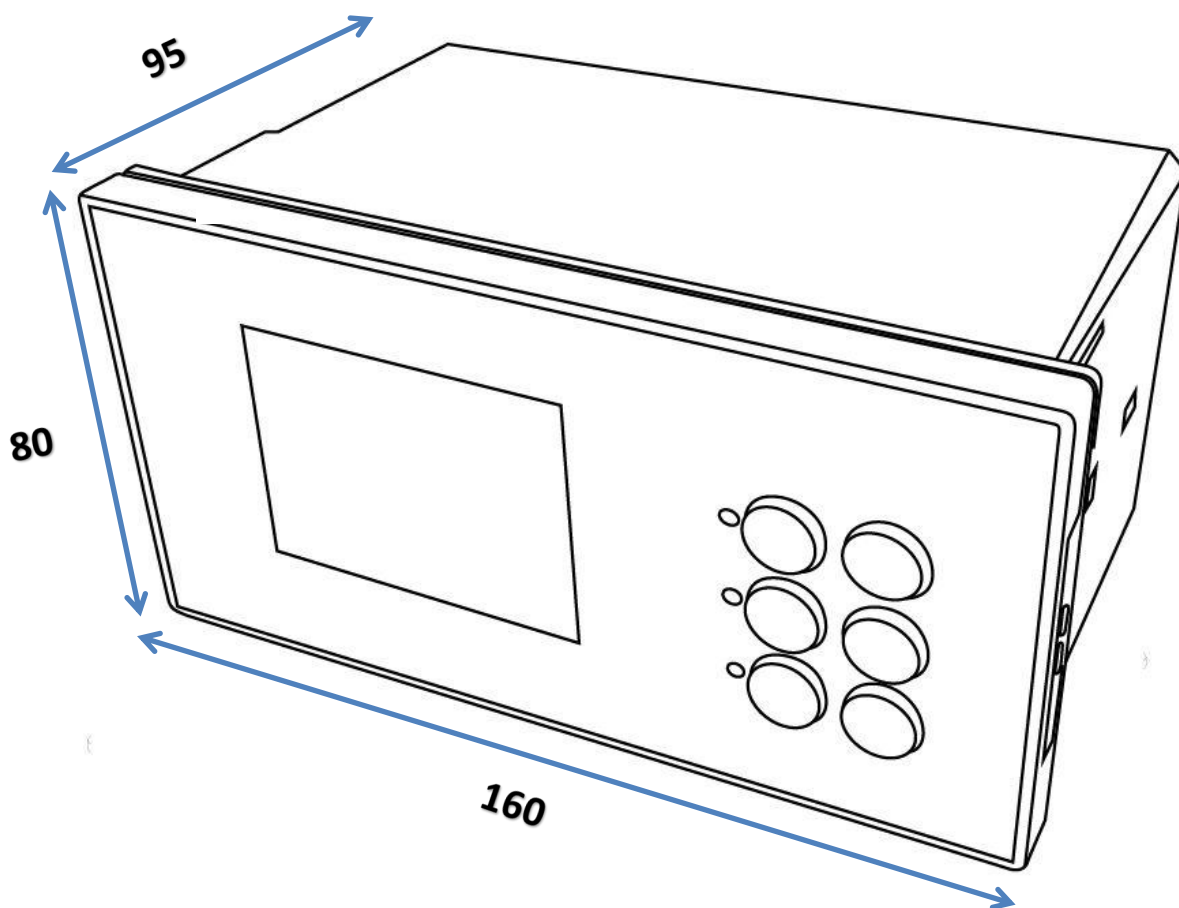
WRS-MTS3X 隔离耦合器	参数指标	备注
耦合器尺寸	200mm*130mm*75mm	
耦合器重量	约 1.1kg	
耦合器安装方式	柜内螺钉安装	
耦合器内阻	10M Ω	
隔离能力	42KV/1min	
工作环境	-20℃-60℃, 无凝露	
储存环境	-20℃-75℃, 无凝露	
适用海拔	2000m 以下	



第二章 产品接口定义及外形接线

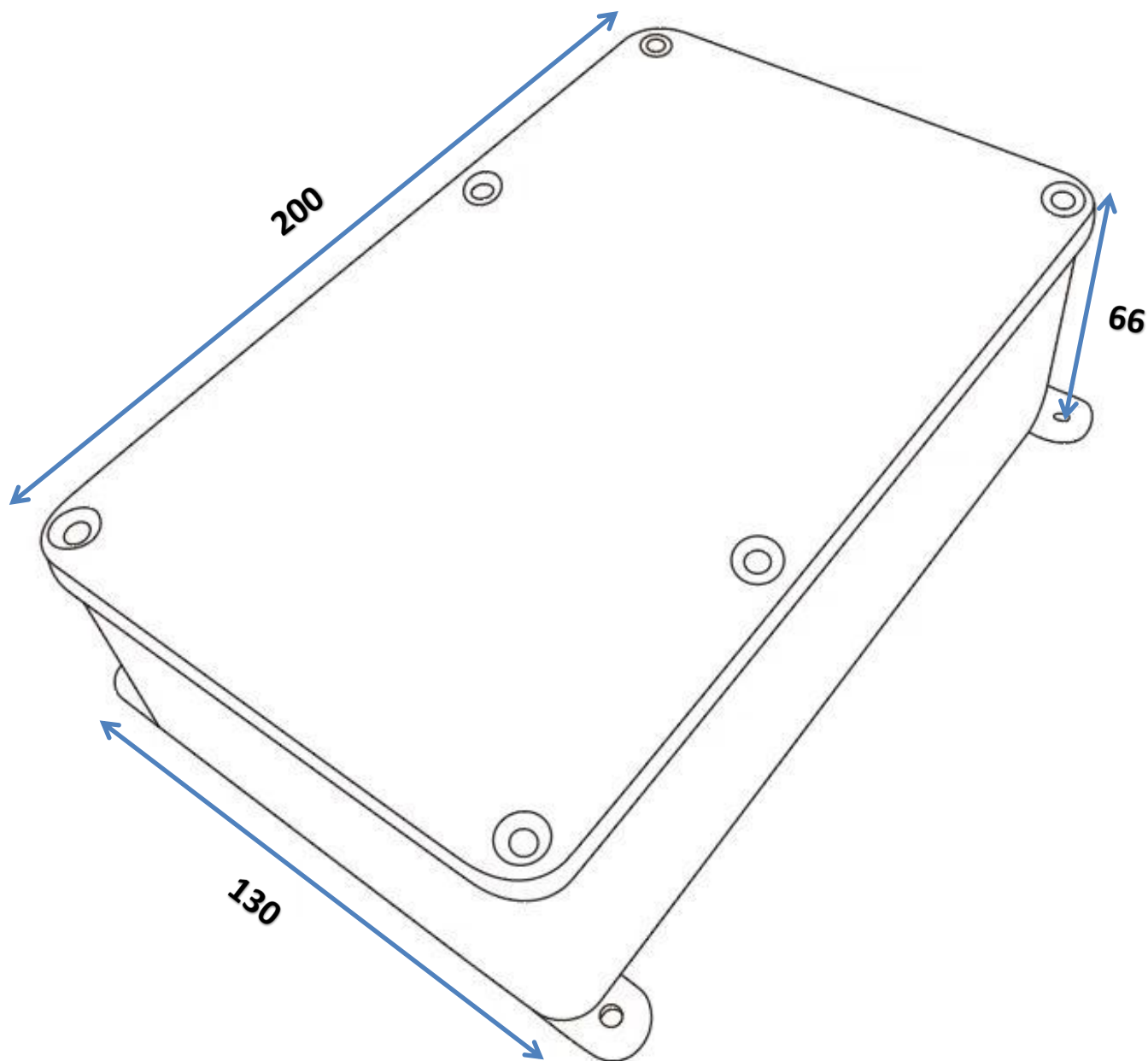
2.1 外形安装尺寸图

2.1.1 设备外形图（单位/mm）

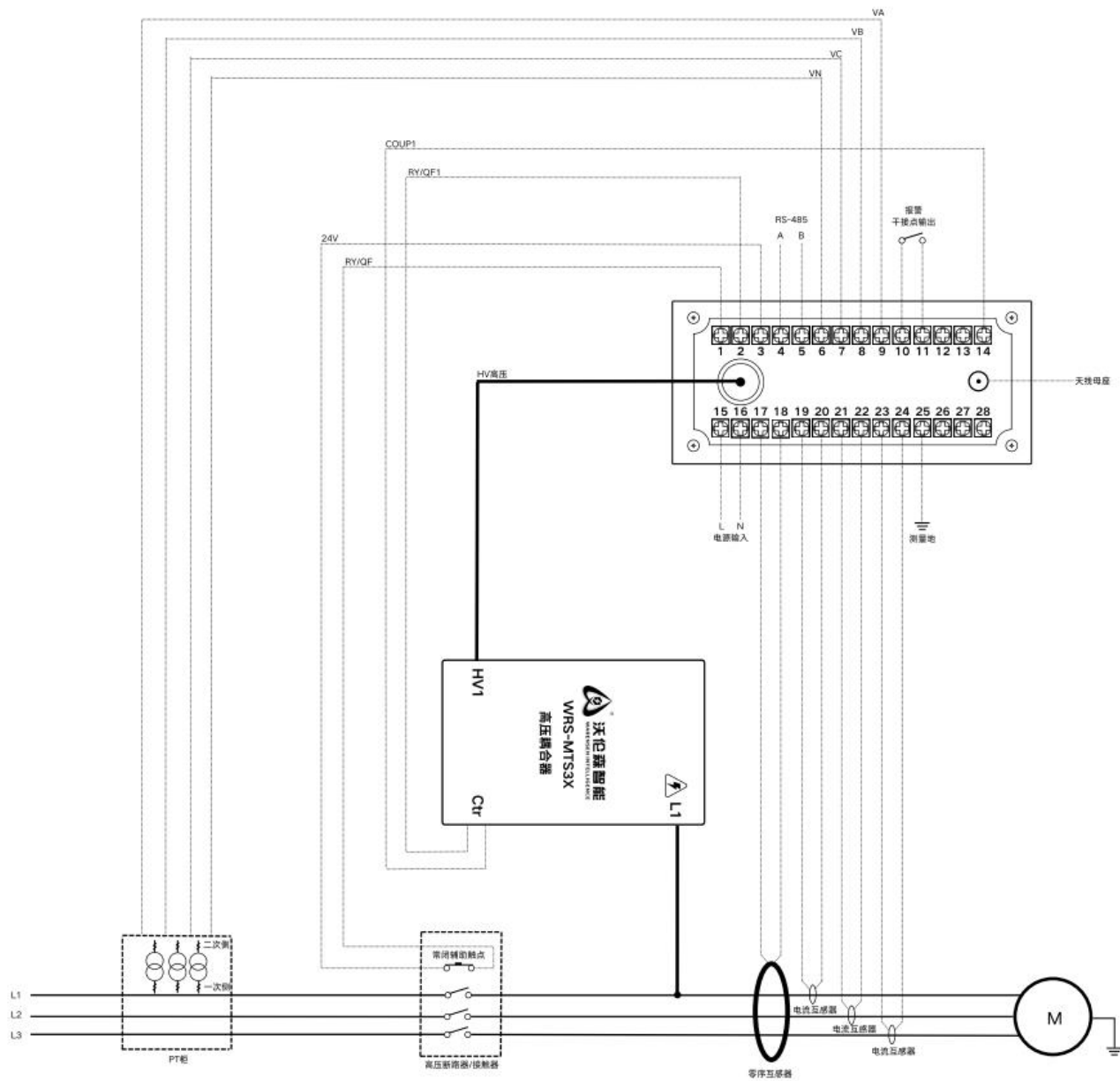




2.1.3 耦合器尺寸图 (单位/mm)

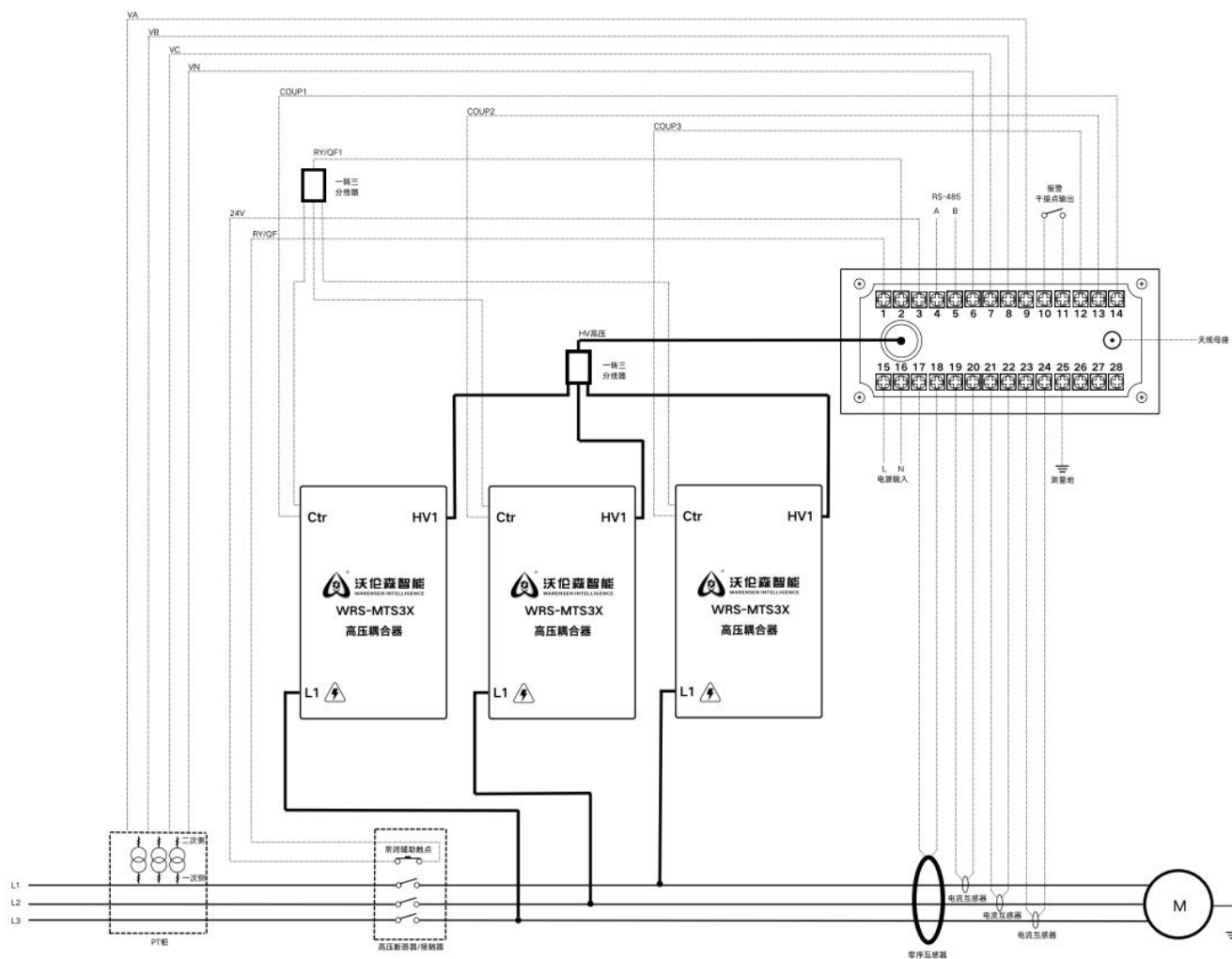


2.2 产品应用现场接线图



设备接线图（单相绝缘）

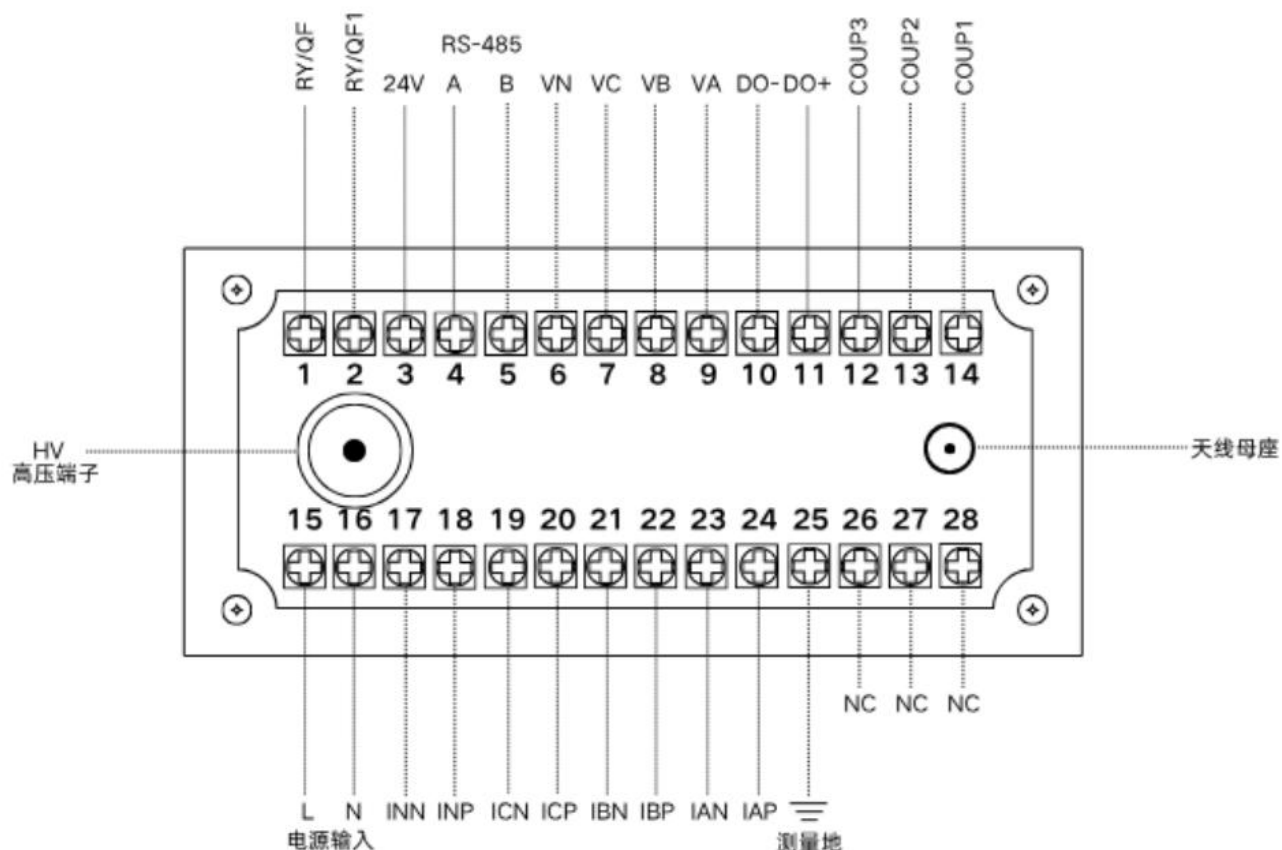
WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器



设备接线图（三相绝缘）



2.3 绝缘监测系统端子功能说明



2.3.1 绝缘监测仪主机后板端子说明

端子号	功能说明	端子号	功能说明
1, 3	接断路器常闭触点	12, 13, 14	耦合器控制线，测单相绝缘时，只接单个耦合器，接 14，测三相绝缘时 L1 接 14，L2 接 13，L3 接 12
2	耦合器控制线公共端	15, 16	LN 电源输入
4, 5	485 接线端子，4 为 A，5 为 B	17, 18	零序电流互感器二次侧接线，18 为电流二次侧流入端，17 为电流二次侧流出端
6, 7, 8, 9	三相电压输入端，接 PT 二次侧，有 N 线时 9 接 VA，8 接 VB，7 接 VC，6 接 VN。若无 N 线时，7，8，9 端子不变，将 6 短接至 8 即可	19, 20, 21, 22, 23, 24	三相电流二次侧接线，20 脚为 C 相电流二次侧流入端，19 脚为 C 相电流二次侧流出端。22 脚为 B 相电流二次侧流入端，21 脚为 B 相电流二次侧流出端。24 脚为 A 相电流二次侧流入端，23 脚为 A 相电流二次侧流出端。
10, 11	报警干接点输出（常开）	25	测量地（必须接）
HV 高压端子	2500v 高压输出端子	天线母座	天线座，可接频率为 433Mhz 天线



2.4 绝缘监测仪耦合器



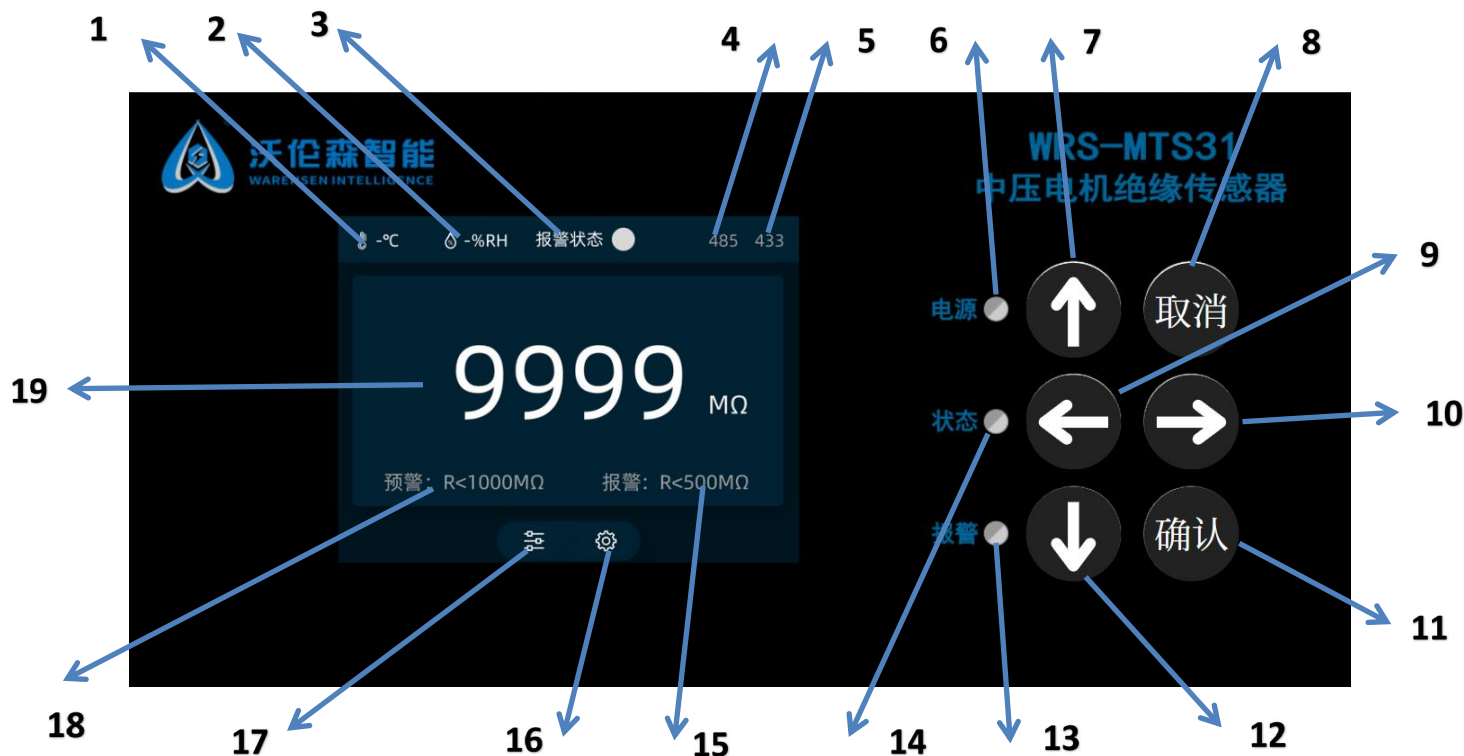
2.4.1 高压耦合器端子说明

端子号	功能说明
L1	接中压电机电源输入线 L1
HV1	直流注入端子，接 WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器 HV 高压端子
Ctr	高压耦合器控制信号，接 WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器 2 与 14



第三章 仪表操作和设置

3.1.1 仪表前面板 LCD 屏及相关部件说明，单相绝缘测量界面示意图

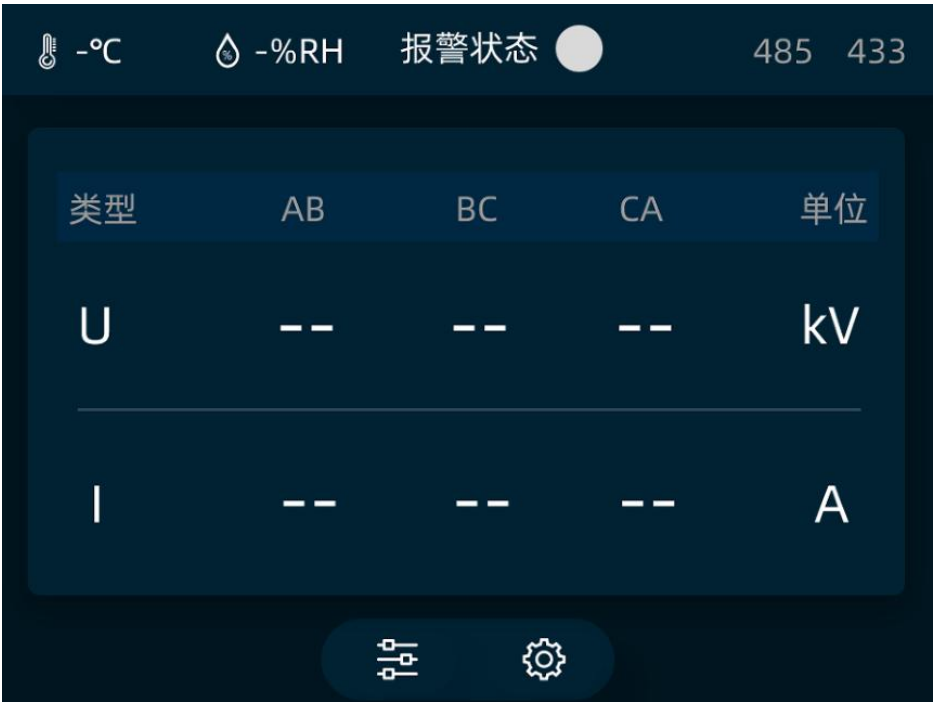


1. 温度：环境温度，单位为摄氏度
2. 湿度：环境湿度，单位为相对湿度百分比
3. 报警状态：报警状态指示，用于提醒报警状态。
4. 485：485 连接状态，未连接为灰色，连接为蓝色
5. 433：433 连接状态，未连接为灰色，连接为蓝色
6. 电源灯：电源指示灯，白色 LED
7. 向上按键：轻触按键，按下执行屏幕光标上移操作
8. 取消按键：轻触按键，按下执行取消当前操作或退出当前界面
9. 向左按键：轻触按键，按下执行屏幕光标左移操作
10. 向右按键：轻触按键，按下执行屏幕光标右移操作
11. 确认按键：轻触按键，按下执行确定操作
12. 向下按键：轻触按键，按下执行屏幕光标下移
13. 报警灯：报警指示灯，红色 LED
14. 状态灯：状态指示灯，蓝色 LED
15. 报警阈值：报警阈值，与设置参数保持一致
16. 设置图标：蓝色光标悬停在图标上时，点击确认按键进入设置界面
17. 其它参数图表：蓝色光标悬停在图标上时，点击确认按键进入其他参数界面
18. 预警阈值：预警阈值，与设置参数保持一致
19. 绝缘阻值：显示当前测到的绝缘电阻值，单位为 $M\Omega$ 。

3.1.2 三相绝缘测量界面示意图



3.1.3 电气参数测量界面示意图





3.4.11 设备出厂预设的参数如下表：

默认阈值参数表				
序号	数据名称	长度	数据定义	备注
1	绝缘报警阈值	16bit	默认值：500M	1-2000M
2	绝缘预警阈值	16bit	默认值：1000M	1-2000M
3	过电压报警阈值	16bit	默认值：12kv	3.0kv-15.0kv
4	过电压预警阈值	16bit	默认值：11kv	3.0kv-15.0kv
5	欠压报警阈值	16bit	默认值：0	0.0kv-12.0kv
6	欠压预警阈值	16bit	默认值：0	0.0kv-12.0kv
7	过电流报警阈值	16bit	默认值：5000	0-5000A
8	过电流预警阈值	16bit	默认值：5000	0-5000A
9	电压谐波报警阈值	16bit	默认值：8%	8%-99%
10	电压谐波预警阈值	16bit	默认值：5%	5%-99%
11	电流谐波报警阈值	16bit	默认值：8%	8%-99%（默认 99%）
12	电流谐波预警阈值	16bit	默认值：5%	5%-99%（默认 99%）
13	三相电压不平衡度报警阈值	16bit	默认值：5%	5%-99%
14	三相电压不平衡度预警阈值	16bit	默认值：3%	3%-99%
15	三相电流不平衡度报警阈值	16bit	默认值：5%	5%-99%
16	三相电流不平衡度预警阈值	16bit	默认值：3%	3%-99%
17	零序电流预警阈值	16bit	默认值：2A	0-5000A
18	零序电流报警阈值	16bit	默认值：5A	0-5000A



WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

19	自动测量延时时间	16bit	默认值：5min	5-60min
20	自动测量时间	16bit	默认值：1min	1-20min
21	手动测量延时时间	16bit	默认值：1min	0-30min
22	手动测量时间	16bit	默认值：1min	1-20min
23	485 通信地址	16bit	默认值：1	1-255
24	485 通信速率	16bit	默认值：9600	2400/4800/9600/19200/ 38400/115200
25	手动绝缘电阻测试	16bit	01 测试 00 不测	
26	手动极化指数吸收 比测试	16bit	01 测试 00 不测	
27	CT 变比	16bit		100: 5, 200: 5、300: 5、 400: 5、500: 5、600: 5、 800: 5、1000: 5、2000: 5
28	单相/三相测量切 换	16bit	01 单相 02 三相	



第四章 通讯协议

4.1 协议概述

本协议基于RS485物理层, 采用主从式通信方式, 支持多设备组网。协议采用小端模式(低字节在前, 高字节在后)进行数据传输。

- 地址: 设备地址, 范围 0x00-0xFF
- 命令码: 功能命令
- 长度: 数据长度(小端模式, 低字节在前)
- 数据: 具体数据内容
- CRC: CRC16 校验值(小端模式, 低字节在前)

4.2 命令码定义

命令码	功能说明	数据格式
0x03	读取保持寄存器	起始地址(2字节) + 长度(2字节)
0x04	读取输入寄存器	起始地址(2字节) + 长度(2字节)
0x10	多寄存器写入	起始地址(2字节) + 长度(2字节) + 数据

4.3 通信帧响应格式

| 地址(1 字节) | 命令码(1 字节) | 长度(1 字节) | 数据(N 字节) | CRC(2 字节) |

4.4 寄存器定义

4.4.1 输入寄存器(output_data) - 命令码 0x04

地址	名称	类型	长度	说明
0x0000	设备版本	uint32_t	4	数据版本号
0x0002	设备模式/绝缘测试相数	uint8_t	1	设备模式, 0x00自动, 0x01手动 绝缘测试相数 0 单相 1 三相
0x0003	当前测试类型/电气工作模式	uint8_t	1	绝缘测试相数, 0单相, 1三相 电气工作模式 0 三相四线 1 三相3线
0x0004	A相基波电压	uint16_t	2	A相基波电压, 除以100保留两位小数
0x0005	B相基波电压	uint16_t	2	B相基波电压, 除以100保留两位小数
0x0006	C相基波电压	uint16_t	2	C相基波电压, 除以100保留两位小数



WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

地址	名称	类型	长度	说明
0x0007	A相电压	uint16_t	2	A相电压，三相三线代表UAB，三相四线代表UAN，除以100保留两位小数
0x0008	B相电压	uint16_t	2	B相电压，三相三线代表UAC，三相四线代表UBN，除以100保留两位小数
0x0009	C相电压	uint16_t	2	C相电压，三相三线代表UBC，三相四线代表UCN，除以100保留两位小数
0x000A	A相电流	uint16_t	2	A相电流，除以10保留一位小数
0x000B	B相电流	uint16_t	2	B相电流，除以10保留一位小数
0x000C	C相电流	uint16_t	2	C相电流，除以10保留一位小数
0x000D	零序电流	uint16_t	2	零序电流，除以10保留一位小数
0x000E	环境温度	int16_t	2	环境温度，范围 -25℃ - 125℃
0x000F	环境湿度	int16_t	2	环境湿度，范围 0% - 100%，相对湿度
0x0010	A相电压谐波	uint16_t	2	A相电压谐波，三相三线代表Uab的电压谐波，三相四线代表UAN的电压谐波，除以10保留一位小数
0x0011	B相电压谐波	uint16_t	2	B相电压谐波，三相三线此参数无意义，三相四线代表UBN的电压谐波，除以10保留一位小数
0x0012	C相电压谐波	uint16_t	2	C相电压谐波，三相三线代表Ubc的电压谐波，三相四线代表UCN的电压谐波，除以10保留一位小数
0x0013	A相电流谐波	uint16_t	2	A相电流谐波，除以10保留一位小数
0x0014	B相电流谐波	uint16_t	2	B相电流谐波，除以10保留一位小数
0x0015	C相电流谐波	uint16_t	2	C相电流谐波，除以10保留一位小数
0x0016	三相电压不平衡	uint16_t	2	三相电压不平衡，0 - 99%，除以10保留一位小数
0x0017	三相电流不平衡	uint16_t	2	三相电流不平衡，0 - 99%，除以10保留一位小数
0x0018	电压频率	uint16_t	2	电压频率
0x0019	有功功率	int16_t	2	有功功率，三相四线下为标准值，三相三线模式下存在误差，误差范围（≤15%），除以100保留两位小数
0x001A	无功功率	int16_t	2	无功功率，三相四线下为标准值，三相三线模式下存在误差，误差范围（≤15%），除以100保留两位小数
0x001B	视在功率	int16_t	2	视在功率，三相四线下为标准值，三相三线模式下存在误差，误差范围（≤15%），除以100保留两位小数
0x001C	功率因数	int16_t	2	功率因数，三相四线下为标准值，三相三线模式下存在误差，误差范围（≤15%），除以100保留两位小数



WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

地址	名称	类型	长度	说明
0x001D	UB夹角	int16_t	2	UB夹角，除以10保留一位小数
0x001E	UC夹角	int16_t	2	UC夹角，除以10保留一位小数
0x001F	IA夹角	int16_t	2	IA夹角，除以10保留一位小数
0x0020	IB夹角	int16_t	2	IB夹角，除以10保留一位小数
0x0021	IC夹角	int16_t	2	IC夹角，除以10保留一位小数
0x0022	A相绝缘电阻	uint32_t	4	A相绝缘电阻，除以1000保留三位小数，显示MΩ，大于9999显示9999
0x0024	B相绝缘电阻	uint32_t	4	B相绝缘电阻，除以1000保留三位小数，显示MΩ，大于9999显示9999
0x0026	C相绝缘电阻	uint32_t	4	C相绝缘电阻，除以1000保留三位小数，显示MΩ，大于9999显示9999
0x0028	极化指数	uint16_t	2	极化指数，R60min/R1min，0 - 99，除以100保留两位小数
0x0029	吸收比	uint16_t	2	吸收比，R60s/R15s，0 - 99，除以100保留两位小数
0x002A	测量延时	uint16_t	2	当前测量延时时间，0 - 30min
0x002B	测量时间	uint16_t	2	当前测量时间，1 - 20min
0x002C	错序状态/A相电压状态	uint8_t	1	错序状态，00未错序，01电压错序，10电流错序，11电压电流均错序 A相电压状态，0x00正常，0x01过压预警，0x02过压报警，0x03欠压预警，0x04欠压报警
0x002D	B相电压状态/C相电压状态	uint8_t	1	B相电压状态，0x00正常，0x01过压预警，0x02过压报警，0x03欠压预警，0x04欠压报警 C相电压状态，0x00正常，0x01过压预警，0x02过压报警，0x03欠压预警，0x04欠压报警
0x002E	A相电流状态/B相电流状态	uint8_t	1	A相电流状态，0x00正常，0x01过流预警，0x02过流报警 B相电流状态，0x00正常，0x01过流预警，0x02过流报警
0x002F	C相电流状态/A相电压谐波状态	uint8_t	1	C相电流状态，0x00正常，0x01过流预警，0x02过流报警 A相电压谐波状态，0x00正常，0x01预警，0x02报警
0x0030	B相电压谐波状态/C相电压谐波状态	uint8_t	1	B相电压谐波状态，0x00正常，0x01预警，0x02报警 C相电压谐波状态，0x00正常，0x01预警，0x02报警
0x0031	A相电流谐波状态/B相电流谐波状态	uint8_t	1	A相电流谐波状态，0x00正常，0x01预警，0x02报警 B相电流谐波状态，0x00正常，0x01预警，0x02报警



WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

地址	名称	类型	长度	说明
0x0032	C相电流谐波状态/零序电流状态	uint8_t	1	C相电流谐波状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警 零序电流状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警
0x0033	三相电压不平衡状态/三相电流不平衡状态	uint8_t	1	三相电压不平衡状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警 三相电流不平衡状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警
0x0034	A相绝缘电阻状态/B相绝缘电阻状态	uint8_t	1	A相绝缘电阻状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警 B相绝缘电阻状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警
0x0035	C相绝缘电阻状态/预留	uint8_t	1	C相绝缘电阻状态, 0x00正常, 0x01预警, 0x02报警 预留, 占用一个寄存器(2字节)
0x0036	12v	uint16_t	2	12v, 除以10保留一位小数
0x0037	2500v	uint16_t	2	2500v

4.4.2 保持寄存器(system_config) - 命令码 0x03/0x10

地址	名称	类型	长度	说明
0x0000	年月日时分秒	PCF8563_Time	7	年月日时分秒
0x0004	绝缘报警阈值	uint16_t	2	绝缘报警阈值, 范围 1 - 2000M
0x0005	绝缘预警阈值	uint16_t	2	绝缘预警阈值, 范围 1 - 2000M
0x0006	过电压报警阈值	uint16_t	2	过电压报警阈值, 范围 3.0kv - 15.0kv
0x0007	过电压预警阈值	uint16_t	2	过电压预警阈值, 范围 3.0kv - 15.0kv
0x0008	欠压报警阈值	uint16_t	2	欠压报警阈值, 范围 0.0kv - 12.0kv
0x0009	欠压预警阈值	uint16_t	2	欠压预警阈值, 范围 0.0kv - 12.0kv
0x000A	过电流报警阈值	uint16_t	2	过电流报警阈值, 范围 0 - 9999.9A
0x000B	过电流预警阈值	uint16_t	2	过电流预警阈值, 范围 0 - 9999.9A
0x000C	电压谐波报警阈值	uint16_t	2	电压谐波报警阈值, 范围 8% - 99%
0x000D	电压谐波预警阈值	uint16_t	2	电压谐波预警阈值, 范围 5% - 99%
0x000E	电流谐波报警	uint16_t	2	电流谐波报警阈值, 范围 8% - 99% (默认



WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

地址	名称	类型	长度	说明
	阈值			99%)
0x000F	电流谐波预警 阈值	uint16_t	2	电流谐波预警阈值, 范围 5% - 99% (默认 99%)
0x0010	三相电压不平 衡报警阈值	uint16_t	2	三相电压不平衡度报警阈值, 范围 5% - 99%
0x0011	三相电压不平 衡预警阈值	uint16_t	2	三相电压不平衡度预警阈值, 范围 3% - 99%
0x0012	三相电流不平 衡报警阈值	uint16_t	2	三相电流不平衡度报警阈值, 范围 5% - 99%
0x0013	三相电流不平 衡预警阈值	uint16_t	2	三相电流不平衡度预警阈值, 范围 3% - 99%
0x0014	零序电流预警 阈值	uint16_t	2	零序电流预警阈值, 范围 0 - 9999.9A
0x0015	零序电流报警 阈值	uint16_t	2	零序电流报警阈值, 范围 0 - 9999.9A
0x0016	自动测量延时 时间	uint16_t	2	自动测量延时时间, 范围 5 - 60 分钟
0x0017	自动测量时间	uint16_t	2	自动测量时间, 范围 1 - 20 分钟
0x0018	手动测量延时 时间	uint16_t	2	手动测量延时时间, 范围 0 - 30 分钟
0x0019	手动测量时间	uint16_t	2	手动测量时间, 范围 1 - 20 分钟
0x001A	485通信地址 /485通信速率	uint8_t	1	485通信地址, 占用一个寄存器(2字节) 485 通信速率, 占用一个寄存器(2字节)
0x001B	手动绝缘电阻 测试标志/手动 极化指数吸收 比测试标志	uint8_t	1	手动绝缘电阻测试标志, 00表示不测, 01表 示测试, 占用一个寄存器(2字节) 手动极化 指数吸收比测试标志, 00表示不测, 01表示 测试, 占用一个寄存器(2字节)
0x001C	绝缘测试模式/ 绝缘测试相数 模式	uint8_t	1	绝缘测试模式, 00自动, 01手动, 占用一个 寄存器(2字节) 绝缘测试相数模式, 0单相, 1三相, 占用一个寄存器(2字节)
0x001D	PT变比	uint16_t	2	PT变比
0x001E	CT变比	uint16_t	2	CT变比
0x001F	零序CT变比	uint16_t	2	零序CT变比
0x0020	当前电气测试 模式	接线方式	uint8_t	1
0x0021	当前运行状态	uint16_t	2	当前运行状态, 0电机停止, 1电机运行



地址	名称	类型	长度	说明
0x0022	启动次数	uint32_t	4	启动次数
0x0024	总运行时间	uint32_t	4	总运行时间
0x0026	单次运行时间	uint32_t	4	单次运行时间
0x0028	阈值修改时间	PCF8563_Time	7	阈值修改时间
0x0033	运行参数修改时间	PCF8563_Time	7	运行参数修改时间
0x0037	阈值修改标志/ 运行参数修改标志	uint8_t	1	阈值修改标志

4.5 通信流程

4.5.1 读取输入寄存器(0x04)

1. 主机发送:

| 地址 | 0x04 | 起始地址高字节 | 起始地址低字节 | 起始地址低字节 | 长度高字节 | 长度(低字节) |
| CRC 高字节 | CRC 低字节 |

2. 从机响应:

| 地址 | 0x04 | 长度(1 字节) | 数据... | CRC 高字节 | CRC 低字节 |

4.5.2 错误处理

- 地址不匹配: 从机不响应
- CRC 校验错误: 地址 (功能码 * -1) 0x04
- 数据长度错误: 地址 (功能码 * -1) 0x03

4.5.3. 注意事项

1. 数据小端在前



沃伦森电气
WARENSEN ELECTRICAL

WARENSEN
WARENSEN POWER TECHNOLOGY

— 工况分析 / 解决方案 / 定制专供 —

WRS-MTS31 中压电机绝缘传感器

说明书版本：01.02
规格如有变更，恕不另行通知