

尊敬的顾客

感谢您购买、使用武汉鄂电电力试验设备有限公司、武汉鑫华福电力设备有限公司生产的 ED0507 型 SF6 气体微水密度在线监测装置。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

公司地址： 武汉市汉口古田二路汇丰·企业总部丰才楼 118 号

销售热线： 400-034-8088

售后服务： 027-83313329

传 真： 027-83313327

E-mail: whhfdq@163.com

网 址: www.cepee.cn

◆ 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。三年（包括三年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。三年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

警告

在使用中，请随时注意遵守下述注意事项，这是为了避免因电击、短路、事故、火灾或其它 危险而可能给使用者造成的严重伤害或者说死亡。注意事项如下，但并不仅限于此。

不要随意打开仪器设备或试图分解其中的部件，也不要对内部作任何变动，此仪器设备没有用户可维修部件。如果使用中出現功能异常，请立即停止使用并交由指定的维修员检修。

避免该仪器设备遭受雨淋，不要在水边或潮湿环境下使用。不要在仪器设备放置盛有液体的容器，以免液体流入仪器设备内。

如果交流电源适配器的电线和插头磨损或损坏及在使用过程中突然没有声音或有异味及烟雾，则立即关闭电源，拔下适配器插头并交由指定的维修员检修。

清洁仪器设备前请先拔电源插头，不要用湿手插拔电源插头。

定期检查电源插头并清除积于其上的污垢。

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一安全术语

警告： 警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心： 小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

一、背景

SF₆气体具有良好的绝缘性能和灭弧性能，现阶段被广泛应用于高压电气设备，在正常工况下，是较为理想的绝缘及灭弧介质。其工作气压和微水含量的高低对设备的安全可靠工作具有直接的影响，如果SF₆气体泄漏导致密度下降或气体中微水含量超标，高压电气设备就会存在安全隐患甚至导致事故发生。因此对SF₆高压电气设备气体密度和微水含量的监测一直是相关行业对设备监测的一个重要的组成部分。有关部门相继制定了相关标准对SF₆气体质量、特别是微水含量进行严格控制。电力部推荐标准《电力设备预防性试验规程（DL/T596-1996）》、国家标准《六氟化硫电气设备中气体管理和检验导则（GB/T 8905-1996）》以及IEEE标准《IEEE Guide for Moisture Measurement and Control in SF₆ Gas-Insulated Equipment（IEEE Std 1125-1993）》均对水分控制采取水分对SF₆气体体积比（ppm）的形式。目前普遍采用离线测量微水含量，需要断电，放气，补气的过程，操作麻烦且不安全，同时SF₆设备内运行中的SF₆气体有毒分解物对操作人员身体健康有很大威胁，气体的回收排放都需要较大的设备，人力和物力的投入。SF₆微水和密度在线监测系统，改变传统的费时的离线微水测量方式，实时准确的测量SF₆气体微水含量，为电力设备正常运行保驾护航。

二、概述

主要用于在线监测断路器 SF6 气体的微水、密度、温度及其变化趋势。当 SF6 气体有关指标出现变化时，给出变化曲线；有关指标达到报警状态时，报警或自动启动报警装置；当有关指标超标达到危险状况时，报警或自动启动闭锁装置，禁止断路器动作，以保障设备和变电站整套系统的安全。上述监测设备配有 RS-485/CAN 通讯接口，可将监测数据实时上传至变电站、城市中心乃至更上级监控中心，真正实现变电站，尤其是无人值班站的设备在线监测。并为断路器的状态检修提供了有效依据。

三、功能特点

- A、在线监测 SF6 气体湿度、密度与温度, 代替离线仪表
- B、预留 RS-485/CAN 总线通讯接口
- C、可按预设值或用户给定值自动启动低压报警和闭锁装置
- D、通过后台软件显示实时数据并自动绘制状态变化趋势图
- E、大屏幕液晶显示器现场显示实时数据。具备液晶屏屏幕保护功能
- F、多种阀门接头可选，安装拆卸方便对设备无影响
- G、全密封，抗干扰，抗结露，适用于室内室外和低温环境
- H、露点传感器自动校准，气体温度自动补偿

四、技术参数

1、湿度指标:

测量范围	-80~+20℃ 或 10~2000 ppmv
测量精度	≤±1℃
分辨率	0.1℃ 或 1ppmv
报警门限	300~600ppmv (可根据客户要求设定)

2、密度指标

测量范围	0.01~1.00 MPa
测量精度	±1% (FS)
额定压力	0.60 MPa 或根据密度继电器设定
报警门限	0.50 MPa 或根据密度继电器设定
报警解除	0.51 MPa 或根据密度继电器设定
闭锁门限	0.45 MPa 或根据密度继电器设定
闭锁解除	0.46 MPa 或根据密度继电器设定

3、温度指标

测量范围	-40~ +80℃
测量精度	±1% (FS)

4、其它指标、功能

显示方式	LCD 大屏幕显示
通讯接口	RS485/CAN
各继电器接点容量	5A/250VAC, 5A/30VDC
电源电压	AC220V ± 10% 或 24VDC
波特率	2400bps

5、环境要求

工作温度	-35℃ ~ +70℃
存储温度	-45℃ ~ +80℃
环境湿度	0~99%RH (无结露)
工作压力	0~1.0MPa

现场条件 户内或户外

6、其他

接口 阀门可选或按要求定做

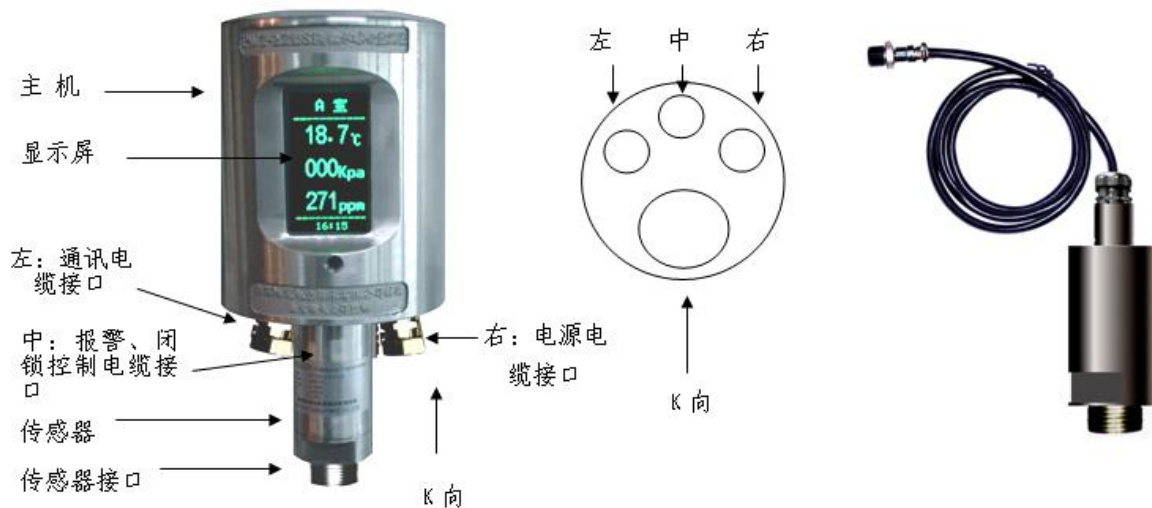
外壳防护等级 IP65

电磁兼容 GB/T17626.2

五、结构说明

监测器由主机和传感器两部分组成。在结构上连成整体（详见图一）。主机和传感器之间可旋转 360 度，用于安装时调整视角。传感器下部为 M30 X 2 螺纹接口，通过专用三通与气源接通。主机下部有三个引线接口，右部接口为“电源电缆接口”，左部接口为“通讯电缆接口”，中部接口为“报警、闭锁控制电缆接口”。

ED0507 型 SF₆ 气体微水综合监测器为智能型微水综合传感器，该型机的现场采集信息可通过 RS-485 通讯线缆直接传输至后台机或变电站综合自动化系统。



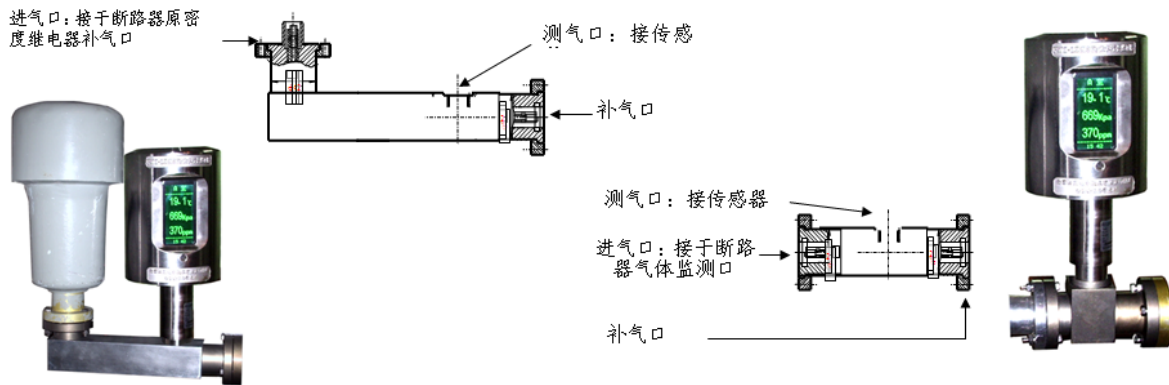
ED0507-2-A 型 SF₆ 气体微水综合监测器

ED0507-2-B 型 SF₆ 气体微水综合监测器

六、安装结构及方法

1、三通选用

监测器一般安装在断路器气体监测口或补气口上。为了在安装了监测器后，仍然留有补气口。本公司开发了系列专用三通。图一为阳头三通，和图二为阴头三通，分别为用于平顶山开关的两种三通。阴头三通的两端为相同的阴头（均有内置逆止阀）。任选一头作为进气口，与断路器气体监测口连接，测气口用于安装监测器，另一头留作补气口。补气口配有堵头。如希望微水监测器与原密度继电器串联运行，应选用阳头三通。阳头（进气口）与原密度继电器的补气口连接，阴头（补气口）用于补气。



图一、三通— 阳头三通

图二、三通— 阴头三通

2、监测器安装

监测器通过三通安装于断路器气体监测口或原密度继电器补气口。安装时，监测器首先应安装在选定的三通上，其安装位置详见图二或图三。安装方法如下：

- (1) 检查传感器接口、三通测气口和拟使用的密封圈是否洁净无损；
- (2) 将密封圈安放在三通测气口的密封圈槽内。密封圈在安放前须涂抹适量的白脂、密封胶或凡士林；
- (3) 将监测器连同传感器旋入三通测气口。扳手必须置于传感器底部的扳口处。切忌在主机和传感器本体用力。
- (4) 抽真空。安装微水综合监测器时必须事先抽真空。方法如下：
 - A) 选择合适的真空泵抽真空。真空泵可选用汽车空调维修用的小型真空设备（含管路和压力表）；
 - B) 首先将监测器旋入三通对应接口；

- C) 在三通接入气室之前，在三通的补气口端接入真空泵，监测器接通电源。
- D) 打开真空抽连接气阀，接通真空泵电源，开始抽真空。观察监测器显示屏，在见到屏幕上的微水显示栏显示“0 ppmv”后继续抽 10-15 分钟；
- E) 关闭真空泵连接气阀，再切断真空泵电源；
- F) 上述抽真空程序反复 3-5 次，每次间隔 15-20 分钟；
- G) 将三通与气室对应的接口接入气室。

微水监测器正式接入气室后，由于气室内 SF₆ 气体需与新接设备空腔内的气体逐步达到动态平衡，监测器显示的微水值将出现一个先上升后下降的变化曲线，并缓慢降低至气室内 SF₆ 气体的微水值。正常情况下，动态平衡的时间约需 2-15 天左右。

显示值最终达到实际测定值的时间长短由以下因素决定：1、三通与气室连接管路长短和管路通径。管路越长，通径越小，动态平衡的时间就越长；2、监测器在安装前是否长时间暴露在空气中，暴露的时间越长，空气湿度越大，动态平衡的时间就越长；3、真空泵及其管路阀门漏气，抽真空未按上述方法和先后次序进行，动态平衡的时间就越长；4、三通和连接管路有微漏。当三通或管路发生微漏时，会出现两种相反的情况即，在漏气点在传感器通大气之间时，显示值迅速下降，很快接近气室微水值，或漏气点在传感器与气室连接的管路之间时，长时间降不到气室微水值。是否漏气可以从密度是否缓慢下降看出。当有漏气发生时，应及时按正确方法处理漏气。处理完后还需按上述方法重复进行。

3、三通安装

- (1) 检查断路器气体监测口或原密度继电器补气口是否洁净无损。发现有缺损时，必须更换；
- (2) 检查三通阳头或阴头（替换原密度继电器时用阴头三通）金属表面是否洁净无损。发现有缺损时，必须处理或更换；
- (3) 取新的橡胶密封圈，检查其是否完好无损。有缺陷者必须更换。在密封圈上涂抹适量的白脂、密封胶或凡士林。将密封圈置于三通密封圈槽内；
- (4) 将法兰阴阳接口平行对接。用三只螺栓分别插入螺孔，加弹垫、螺帽，紧固。三只螺栓须均衡受力。

4、检漏

三通与断路器气体监测口、三通与传感器连接处应严格检漏，发现有漏气时应拆下，检查原因，在排除问题后重新安装，并再次检漏，确保无误。

气口表面光洁度、清洁度以及密封圈是否完好无损，和是否严格按照安装工艺要求进行操作，决定着安装的成败。

图三为安装现场照片。



图三、安装现场照片

5、接线方式选择

- (1) 仅用于监视断路器 SF₆ 气体密度与温度（密度监视器）或微水、密度和温度（微水综合型）时，只需接通电源，监测器就能正常显示实测数值；
- (2) 与原密度继电器串联工作时，将监测器的报警信号电缆与原继电器的报警信号电缆并联。将闭锁信号电缆与原继电器的闭锁信号电缆并联；
- (3) 完全取代原密度继电器时，拆除原密度继电器的报警和闭锁接线，将监测器的报警信号电缆接到原报警回路上，把闭锁信号电缆接到原闭锁回路上。
- (4) 接线方式详见附件：图四、单组监测器接线示意图和图五、多组监测器接线示意图。

6、电缆联接

(1) 电源电缆

- 1) 电源电缆为多股多芯单屏蔽线缆，内分绿、兰、黄三对低压直流线共六根，经机底部电源口的防水锁紧接口，分别接入机内对应的接线端子。电源电缆接入通讯与交流供电柜，通讯与交流供电柜置入断路器电源箱，单独配置一个 5-10A 的空气开关。电缆按常规接妥，检查有无短路；
- 2) 为了提高监测器的抗干扰能力，通讯与交流供电柜至监测器的电源电缆外应套装金属屏蔽软管。金属软管两端加接专用接头。
- 3) 电缆联接方式详见附图：图四、单组监测器接线示意图和图五、多组监测器接线示意图。

(2) 报警、闭锁电缆联接

- 1) 报警闭锁信号电缆为 4 芯双屏蔽电缆，线色分别为黑、棕、兰、黄；
- 2) 黑、棕二芯接“报警”端子；兰、黄二芯接“闭锁”端子；
- 3) 剪除电缆屏蔽层，端头用绝缘布包妥，经报警、闭锁线口的防水锁紧接口接入机内相应接线端子；
- 4) 报警信号电缆接至断路器报警继电器；闭锁信号电缆接至断路器闭锁继电器；
- 5) 为了提高监测器的抗干扰能力，电缆外应套装金属屏蔽软管。金属软管两端加接专用接头。
- 6) 报警、闭锁电缆联接方式详见附图四、单组监测器接线示意图和图五、多组监测器接示意图。

(3) 通讯电缆接入

如需接入 RS-485 通讯电缆，详见下述第五条“通讯接入”。

7、开机与显示

(1) 开机

三通与断路器气室、传感器与三通，以及上述电缆接线完成后，接通 220VAC 电源即已开机。

(2) 显示。

1、ED0507-1-A 型密度监视器的显示



图四：ED0507-1-A 型密度监视器的显示

监视器开机后，显示如上图。显示屏初始化 2 秒钟后，显示被测气室的密度(kPa)和温度 (°C)。湿度栏无数据显示。在安装了三个智能传感器的设备上，可自动或手动选择不同气室的密度和温度数值。显示方式的选择详见“设置”说明。同气室的密度和温度数值。显示方式的选择详见“设置”说明。

“震动触发”是本型机的特点之一。是指显示屏在进入静态环境后，3 分钟后自动进入休眠状态。当出现轻微震动时，屏幕立即自动点亮

2、ED0507-1-B 型 SF₆ 气体微水综合监测器



图五：ED0507-1-B 型 SF₆ 气体微水综合监测器

监测器开机后，显示如上图。显示屏初始化 2 秒钟后，显示被测气室的微水值 (ppmv)、密度值 (kpa) 和温度 (°C)。在安装了三个智能传感器的设备上，可自动或手动选择不同气室的微水值、密度值和温度。显示方式的选择详见“设置”说明。

“震动触发”是本型机的特点之一。是指显示屏在进入静态环境后，3 分钟后自动进入休眠状态。当出现轻微震动时，屏幕立即自动点亮。

3、ED0507-1-C 型 SF₆ 气体微水综合监测器的显示

ED0507-1-C 型 SF₆ 气体微水综合监测器无现场显示。该型机的现场采集信息通过 RS-485 通讯线缆直接传输至后台机或变电站综合自动化系统的显示屏上显示。

七、遥控与设置

ED0507-1-A 型和 ED0507-1-B 型机设有遥控设置和界面选择功能。遥控器面板如图六。详细操作方法如下：



图六：遥控器面板图

1、设置

按遥控器“设置”键进入设备设置。在设置界面中设有 15 个设置标题，用上下键选择欲设置标题。选定标题后，在该标题下方会出现 对话框。用左右键选择欲设置内容，用加减键改变方式或内容和增加或减小数字。选定即被确认。退出设置时再按设置键。可设置的内容依次是：

- 1) 地址设置（用于设备安装时的本机地址码设定）
- 2) 报警门限（密度报警门限）
- 3) 报警解除（密度报警解除）
- 4) 闭锁门限（密度闭锁门限）

- 5) 闭锁解除（密度报警解除）
- 6) 湿度报警（设定湿度报警门限值）
- 7) 遥控触发（选择用遥控器触发显示屏显示。“ON”为开，“OFF”为关）
- 8) 振动触发（选择振动触发显示屏显示。“ON”为开，“OFF”为关）
- 9) 显示设置（选择显示方式。“MANUAL”为手动，“AUTO”为自动）
- 10) 存储间隔（选择存储时间间隔。“H”表示小时）
- 11) 接入状态（用于设备安装时的接入状态设置）
- 12) + 数量（用于设备安装时的设备数量设置）
- 13) + 位置 0（用于设备安装时的设备位置设置）
- 14) + 位置 1（用于设备安装时的设备位置设置）
- 15) + 位置 2（用于设备安装时的设备位置设置）

2、界面切换

显示器按照设置方式显示。在手动方式下，用上下键切换不同气室的数值显示。

3、趋势图

本机采集的数据可以自动绘制成直观趋势图。每个气室的采集数据分别绘制成 9 个趋势图，即：微水年、月、日变化趋势图；密度年、月、日趋势图和温度年、月、日趋势图。按曲线图键可进入趋势图。进入趋势图后按年、月、日，可进入相应时间段的趋势图。用曲线键可退出趋势图。

八、通讯接入

监测器配有 RS-485 通讯接口，可将现场实时监测数据上传至变电站综合自动化系统。通讯的接入需主控系统生产商配合实施。本公司提供微水综合监测器通讯规约。

1、通讯电缆接入

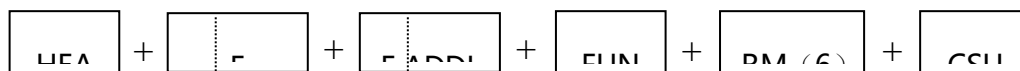
RS-485 通讯电缆为双屏蔽 4 股双绞专用电缆。4 股双绞分别为：橙白双绞、绿白双绞、兰白双绞、棕白双绞。橙白双绞剪断弃用；

- 1) 绿白、兰白分别拆开，改为白白双绞和兰绿双绞；
- 2) 白白双绞接于机内 A 接线端子；兰绿双绞接于机内 B 接线端子；棕白双绞接于地线端子；
- 3) 屏蔽层剪除，端头用绝缘布包妥；
- 4) 检查电缆与端子的连接是否可靠。线头之间不可短路；
- 5) 通讯电缆经机底部通讯口的防水锁紧接口接入机内通讯线接线端子，通讯电缆另一端接入通讯与交流供电器。每个通讯与交流供电器可接入三组通讯线。通讯与交流供电器的通讯口为三进一出，出口用于通讯与交流供电器之间的通讯接续，最后一个通讯与交流供电器的出口接出通讯线接至控制室的后台机。
- 6) 为了提高监测器的抗干扰能力，电缆外应套装金属屏蔽软管。金属软管两端加接专用接头。
- 7) 通讯接入方式详见附图：图五、单组监测器接线示意图和图六、多组监测器接线示意图。

2、通讯协议

(1) RBZX-5S-A 型密度监视器通信协议

PC → DEVICE



HEAD=82H

ADD= (ADDH <<4) | ADDL (ADDH 高 4 位, ADDL 低 4 位)

读监控数据 FUN=B5H

RM=00H (6Bytes)

校时: FUN=B9H

RM=

年	月	日	时	分	秒
---	---	---	---	---	---

 (BCD 码)

CSUM: 校验和 (ADD → RM)

DEVICE → PC

监控数据回传



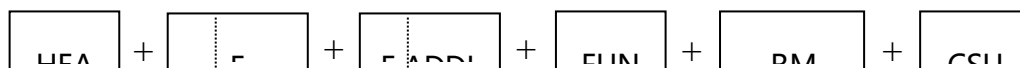
注: T: ((TH&0X00FF) <<8) | TL 单位 0.1℃

P: ((PH&0X00FF)<<8) | PL 单位 Kpa

校时: 无数据回传

(2) RBZX-2S-A 型密度监视器通信协议

PC → DEVICE



HEAD=82H

ADD= (ADDH <<4) | (0x0f&ADDL) (ADDH 高 4 位, ADDL 低 4 位)

读监控数据 FUN=B5H

RM=

PHASE	RM(5)
-------	-------

 (6Bytes)

PHASE=30H, A 室

=31H, B 室

=32H, C 室

=33H, D 室

校时: FUN=B9H

RM=

年	月	日	时	分	秒
---	---	---	---	---	---

 (BCD 码)

读历史数据: FUN=5BH

RM=

DLASC	年	月	日	RM(2)
-------	---	---	---	-------

 (6Bytes)

PHASE=30H, A 室

=31H, B 室

=32H, C 室

=33H, D 室

年月日: (BCD 码)

清除历史数据: FUN=9BH

RM =00H (6Bytes)

修改地址: FUN=95H

RM =

NEW	ADD	RM(5)
-----	-----	-------

修改报警闭锁值: FUN=59H

RM =

PA	PDA	PL	PDL	RHA	RM(1)
----	-----	----	-----	-----	-------

PA: 密度报警值 单位: 10Kpa

PDA: 密度报警解除值 单位: 10Kpa

PL: 密度闭锁值 单位: 10Kpa

PDL: 密度闭锁解除值 单位: 10Kpa

RM (N): N 个 00H

CSUM: 校验和 (ADD → RM)

DEVICE → PC

监控数据回传:



成功: DATA=T. (2) +D. (2) →密度仪: T->0.1℃ D->KPa

DATA= T. (1) +

D.(H8)	D(L4)	+ RH(H4)	RH(L8)
--------	-------	----------	--------

 →微水仪:

T->1℃ D->KPa RH->PPm

失败: DATA=FFH (1)

校时数据回传: 同 PC→DEVICE

历史数据回传:



成功: DATA=年+月+日+信息帧数 N+帧 1+...+帧 N

帧格式: 时+分+ T. (2) +D. (2) →密度仪

时+分+

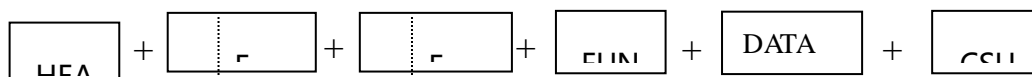
D.(H8)	D(L4) + RH(H4)	RH(L8)
--------	----------------	--------

 →微水仪

T, D, RH 单位同上。

失败: DATA=年+月+日+FFH

修改地址回传:

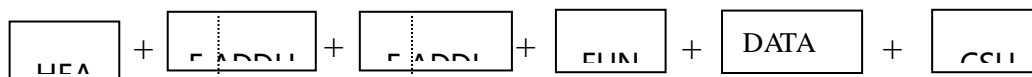


成功: DATA=00H

失败: DATA=FFH

修改报警闭锁值回传: 同下

清除历史数据回传:



成功: DATA=00H

失败: DATA=FFH

清除历史数据回传:

九、装置组成及配置

根据客户 GIS 监测点该系统由触摸式工控监测主机、控制系统、微水密度监测器、三通连接件、后台软件等组成，配置如下表：

序号	名称	规格	单位	数量
1	触摸式工控监测主机 包含数据采集器、数据处理服务器和屏柜等。		台	1
2	微水密度监测器 芬兰维萨拉传感器 监测 GIS 气室内 SF6 气体湿度、露点、密度、压力、温度等参数		台	3
3	三通连接件		件	3
4	后台软件		张	1
5	屏蔽电缆线	4*0.5	米	若干
6	电源线	2*1.0	米	若干
7	耗材及其他	国标	米	若干

十、现场施工组织及安排

本公司项目部会同有关技术人员及现场施工负责人对 GIS 室施工现场进行现场勘察，明确现场作业环境，对现场安装中有可能出现的问题作准备。根据项目施工的准备会议决定，使各部门明确了施工时的工作内容、进度和具体实施办法，并组织全体施工人员进行学习，落实各项工作措施，做好一切施工前的准备工作。

现场施工主要由本公司现场服务作业人员承担，负责作业设备、工具等重物搬运、翻电缆盖板、协助电气人员铺设电缆。

电气班负责现场施工电源供应、铺设电缆、制作电缆头及泄露监控系统接线。

项目部技术人员负责指导整个系统安装及安装完成后进行调试。

十一、现场验收

项目结束后，由项目负责人会同有关技术人员组成项目预查组，按照设计方案中具体的规定指标，对项目进行初步验收，如在初步验收中发现有不足之处，将立即进行整改。整改完成后由项目预查组进行复验。复验通过后，由项目负责人报用户有关部门进行正式工程验收。

十二、售后服务

我公司对销售的产品承诺一年包换，三年保修，终生维护，保期内每年可定期对所售设备进行保养并提供 7*24 小时上门服务。当您给我们打电话时，您的信息将立即保存在我们客户服务记录中。对您提出的每一个问题，我们的工程师将根据积累的经验为您提供快速、准确的解答。如果有需要，我们的技术人员将在 24 小时内（500 公里以内，500 公里以外不包括在途时间）赶到现场。

