

ICS 47.020.60
CCS U 60



中华人民共和国国家标准

GB/T 46746—2025

船舶低压电力系统绝缘故障定位装置

Marine low-voltage power systems insulation fault locating devices

2025-12-02 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
5 要求	2
6 试验方法	6
7 检验规则	8
8 包装、运输和存储	10
附录 A (资料性) 数据传输参考	11



前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国船舶电气及电子设备标准化技术委员会(SAC/TC 531)提出并归口。

本文件起草单位：上海船舶研究设计院、镇江赛尔尼柯自动化股份有限公司、中国船舶集团有限公司第七〇四研究所。

本文件主要起草人：乐小龙、吴志华、陈石、田欣、渠吉朋、赵祥、李建彬、翁爽、张淇鑫、刘丽红、刘洪亮、谢家纯、谢珉、徐峥翔。



船舶低压电力系统绝缘故障定位装置

1 范围

本文件规定了船舶低压电力系统绝缘故障定位装置的要求、检验规则、包装、运输和存储等技术要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于交流电压不超过 1 000 V 和直流电压不超过 1 500 V 的船舶中性点不接地(IT)系统的绝缘故障定位装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16935.1—2023 低压供电系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB/T 16935.3 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分：利用涂层、罐封和模压进行防污保护

GB/T 18216.8 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第8部分：IT 系统中绝缘监控装置

GB/T 18216.9 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第9部分：IT 系统中的绝缘故障定位设备

IEC 61557-8:2014 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护检测的试验、测量或监控设备 第8部分：IT 系统中的绝缘监控装置(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems)

IEC 61557-9:2023 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第9部分：IT 系统中的绝缘故障定位设备(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems)

GD 019—2024 电气电子产品型式认可试验指南

3 术语和定义

GB/T 18216.8 和 GB/T 18216.9 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

监测报警系统 alarm monitoring system; AMS

用于实时监测全船设备运行状态、采集数据并在异常情况下发出报警的系统。

3.2

功率管理系统 power management system; PMS

用于对船舶、海上平台或工业电力系统进行监控、控制的自动化管理系统。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAN:控制器局域网(Controller Area Network)

ID:唯一标识符(Identifier)

PLC:可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller)

RTU:远程终端单元(Remote Terminal Unit)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 绝缘故障定位装置外观应与图纸及设计资料一致。

5.1.2 绝缘故障定位装置应在显著位置设置永久性标志,标志应牢固、耐久、易见、清晰,应至少包含以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 产品额定功耗;
- d) 系统标称电压 U_n 及频率范围;
- e) 额定电源电压 U_s 及频率范围;
- f) 产品的制造商名称;
- g) 出厂编号;
- h) 制造年月,如出厂编号中包含制造年月,可省略。

5.1.3 绝缘故障定位装置应具备声光报警功能,或通过外接声光报警装置实现。

5.1.4 绝缘故障定位装置应具备自检功能,或配置外接设备测试接口。

5.1.5 绝缘故障定位装置应具备至少 1 组对外开关量接口,用于输出报警信息至 AMS、PMS 系统或第三方接口。

5.1.6 绝缘故障定位装置宜具备与 AMS 系统的通信能力,总线可选择以太网总线、RS-485 总线或 CAN 总线,通信协议见附录 A。

5.2 功能及电气参数要求

5.2.1 绝缘监测功能及电气参数

5.2.1.1 船舶低压电力系统绝缘监测功能应具备接地断线检测功能。当接地检测端未可靠接地时,装置应能诊断故障并发出报警信号。

5.2.1.2 当绝缘监测的规定响应值 R_{an} 可调时,设定值不应随意修改,应通过钥匙、工具或者密码等措施修改。

5.2.1.3 绝缘监测的响应时间应符合 IEC 61557-8:2014 中 4.4.4 的规定。

5.2.1.4 允许持续施加的系统电压不应低于 1.15 倍的系统标称电压 U_n 。

5.2.1.5 测量电压 U_m 的峰值应不大于 120 V。测试条件为:

- a) 供电电压为 1.1 倍额定电源电压 U_s ;
- b) 监测电压为 1.1 倍系统标称电压 U_n ;

c) 绝缘电阻 R_F 为 ∞ 。

5.2.1.6 测量电流 I_m 应不大于 10 mA。测试条件为: 绝缘电阻 $R_F=0 \Omega$ 。

5.2.1.7 根据系统标称电压等级, 内阻抗 Z_i 应不小于 $30 \Omega/V$, 总内阻抗应不小于 $15 k\Omega$ 。

5.2.1.8 根据系统标称电压等级, 直流内阻 R_i 应不小于 $30 \Omega/V$, 总内阻应不小于 $1.8 k\Omega$ 。

5.2.1.9 绝缘监测功能的相对不确定度宜不大于 $(\pm 15\% \times R_{an})$, 若实际某一测量区间相对不确定度大于 $(\pm 15\% \times R_{an})$, 宜在说明中以分段的形式标出。

5.2.2 故障定位功能及电气参数

5.2.2.1 故障定位功能是绝缘故障定位装置的重要功能组成。在船舶产生绝缘低故障时, 该装置通过在电气系统与地之间注入定位信号, 使故障定位信号流经故障定位传感器, 从而实现故障定位功能。

5.2.2.2 故障定位响应时间应符合制造商设计要求。制造商应在技术说明文件中明确说明船舶 IT 电网发生一次单点绝缘故障时, 故障定位所需时间的最大值和最小值。

5.2.2.3 定位电压 U_L 和定位电流 I_L 应符合 IEC 61557-9:2023 中 4.4.2 的规定。

5.2.2.4 绝缘故障定位装置如具备定位传感器连接失效检测功能, 制造商应在技术说明文件中明确说明该功能包含的失效类型(如传感器断线、传感器短路等)。

5.3 性能要求

5.3.1 电气间隙和爬电距离

绝缘故障定位装置最小电气间隙和爬电距离应满足 GB/T 16935.1—2023 和 GB/T 16935.3 的相关要求。

5.3.2 绝缘电阻

绝缘故障定位装置的绝缘电阻应满足表 1 的要求。

表 1 绝缘电阻及测试电压值

额定工作电压 U_s V	直流测试电压	最低绝缘电阻值 $M\Omega$	
		试验前	试验后
$\leqslant 65$	$2 \times U_s$	10	1
> 65	500 V	100	10

注: 直流测试电压不低于 24 V。

5.3.3 耐电压

耐电压试验电压值、试验电压频率和试验时间见表 2。

表 2 试验电压值

额定工作电压 U_s V	耐电压	试验电压频率 Hz	试验时间 min
$\leqslant 65$	$2 \times U_s + 500$ V	50/60	1

表 2 试验电压值(续)

额定工作电压 U_s V	耐电压	试验电压频率 Hz	试验时间 min
66~250	1 500 V	50/60	1
251~500	2 000 V	50/60	1
501~690	2 500 V	50/60	1

5.3.4 电源波动

绝缘故障定位装置应能在表 3 规定的交流电源波动或表 4 规定的直流电源波动情况下正常工作。

表 3 交流电源波动

波动类型	电压波动百分比	频率波动百分比
电压稳态波动	-10%~+6%	-5%~+5%
电压瞬态波动	-20%~+20%	-10%~+10%

注：电压瞬态波动的恢复时间为 1.5 s。

表 4 直流电源波动

电压稳态波动	电压周期性波动	纹波电压
±10%	5%	10%

注：纹波电压指以百分数表示的纹波电压幅值与设备直流额定工作电压之比，纹波电压试验仅适用于以 AC/DC 电源为供电源的设备。

5.3.5 电源故障

绝缘故障定位装置在电源频繁断开和接通的条件下，应能正常工作。

5.3.6 环境适应性

5.3.6.1 倾斜和摇摆

倾斜和摇摆条件应符合 GD 019—2024 中 2.6 的规定。

5.3.6.2 振动

船舶在表 5 一般振动条件影响下，绝缘故障定位装置应能正常运行。

表 5 一般振动条件试验参数

频率 Hz	振幅 mm	加速度 m/s ²
2~13.2	±1.0	—
13.2~100	—	±6.9(或 0.7g)

5.3.6.3 高温

绝缘故障定位装置在(70±2)℃的环境温度下应能正常工作。

5.3.6.4 低温

绝缘故障定位装置在(5±3)℃的环境温度下应能正常工作。

5.3.6.5 交变湿热

绝缘故障定位装置在(55±2)℃且相对湿度为 95% 的交变湿热条件下应能正常工作。

5.3.6.6 盐雾(Kb)

绝缘故障定位装置在质量分数为(5±1)%的氯化钠盐雾环境中,应能保持正常工作性能,不出现腐蚀损坏。

5.3.7 外壳防护等级

绝缘故障定位装置的外壳防护等级不应低于表 6 的要求。

表 6 绝缘故障定位装置最低防护等级要求

安装类型	前面板	外壳(前面板除外)
固定安装式 面板安装式设备	IP40	IP2X
固定安装式 安装在配电柜面板内 DIN 导轨上的模块化设备	IP40	IP2X
固定安装式 安装在配电柜面板内 DIN 导轨上的带外壳设备	IP2X	IP2X
便携式	IP40	IP40

5.3.8 滞燃

绝缘故障定位装置的塑料部件在规定的火焰下应具有滞燃和自熄的特性,应满足 GD 019—2024 中 2.16 的规定。

5.3.9 电磁兼容

绝缘故障定位装置应满足 GD 019—2024 中 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9 的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

除非另有规定,试验环境应符合以下条件:

- a) 环境温度:15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度:30%~90%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

6.2 装置检查

6.2.1 外观检查

在自然光或等效人工光源条件下,用目测法检查装置的外观质量。

6.2.2 标志检查

6.2.2.1 标志内容

标志内容及位置应符合 5.1.2 的要求。

6.2.2.2 耐久性测试

耐久性测试的试验方法和合格判据如下:

试验方法:依次用含水棉布擦拭标志 15 s,再用溶剂汽油擦拭标志 15 s。

合格判定:测试后标志应清晰易辨,无脱落、卷边或模糊。

6.3 声光报警功能试验

按下列步骤进行声光报警功能试验:

- a) 通过装置自检功能或连接外部绝缘模拟电阻,模拟绝缘故障状态;
- b) 观察并记录声光报警情况,光亮报警应醒目可见;
- c) 在距报警器正前方(10±0.5)cm 处测量报警的声压级应不小于 80 dB。

6.4 绝缘监测功能试验

6.4.1 接地断线检测

模拟接地检测端未可靠接地,检查绝缘故障定位装置是否立即停止绝缘监测功能,并发出明显的声光报警信号。

6.4.2 响应值

绝缘监测响应值试验应按照 IEC 61557-8;2014 中 6.2.2 规定的方法进行。

6.4.3 绝缘监测响应时间

绝缘监测响应时间试验应按照 IEC 61557-8;2014 中 6.2.3 规定的方法进行。

6.4.4 内阻抗 Z_i 测量

内阻抗 Z_i 测量试验应按以下步骤进行:

- a) 在系统标称电压 U_n 和标称频率条件下进行；
 - b) 测量流过检测端与地之间的电流峰-峰值 I_{pp} ；
 - c) 按公式(1)计算内阻抗 Z_i ：

式中：

Z_i ——装置内阻抗, 单位为欧姆(Ω);

U_n ——装置额定监测电压,单位为伏特(V);

I_{pd} ——流过检测端子与地之间的电流峰-峰值,单位为安培(A)。

6.4.5 直流内阻 R_i 测量

直流内阻 R_i 测量试验应按以下步骤进行：

- a) 在系统标称直流电压条件下进行;
 - b) 测量流过检测端子与地之间的电流 I ;
 - c) 按公式(2)计算内阻 R_1 :

式中：

R_i ——装置直流内阻, 单位为欧姆(Ω);

U_n ——装置系统标称电压, 单位为伏特(V);

I ——流过检测端子与地之间的电流值,单位为安培(A);

U_{fg} ——交流系统中在交流导体与地之间产生的直流电压,单位为伏特(V)。

6.4.6 相对不确定度

模拟绝缘低报警,测量指示值与实际值的相对不确定度。

6.5 故障定位功能试验

6.5.1 定位响应时间

定位响应时间试验应按以下步骤进行：

- a) 在系统标称电压 U_n 和额定电源电压 U_s 条件下进行；
 - b) 按制造商技术说明文件规定的最低定位响应值模拟绝缘故障；
 - c) 记录从故障发生到完成定位的时间。

6.5.2 定位电流 I_L 和定位电压 U_L 测量

定位电流 I_L 和定位电压 U_L 的测量按照 IEC 61557-9:2023 中 6.2.3 规定的方法进行。

6.5.3 定位传感器连接失效检测

模拟定位电流传感器连接失效，检查能否产生明显的警示信息。

6.6 性能试验

6.6.1 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离试验按照 GB/T 16935.1—2023 中 6.8 规定的方法进行。

6.6.2 绝缘电阻测量

绝缘电阻测量试验按照 GD 019—2024 中 2.3 规定的方法进行。

6.6.3 耐电压

耐电压试验按照 GD 019—2024 中 2.14 规定的方法进行。

6.6.4 电源波动

电源波动试验按照 GD 019—2024 中 2.4 规定的方法进行。

6.6.5 电源故障

电源故障试验按照 GD 019—2024 中 2.5 规定的方法进行。

6.6.6 倾斜和摇摆

倾斜和摇摆试验按照 GD 019—2024 中 2.6 规定的方法进行。

6.6.7 振动

振动试验按照 GD 019—2024 中 2.7 规定的方法进行。

6.6.8 高温

高温试验按照 GD 019—2024 中 2.8 规定的方法进行。

6.6.9 低温

低温试验按照 GD 019—2024 中 2.9 规定的方法进行。

6.6.10 交变湿热

交变湿热试验按照 GD 019—2024 中 2.10 规定的方法进行。

6.6.11 盐雾(K_b)

盐雾试验按照 GD 019—2024 中 2.12 规定的方法进行。

6.6.12 外壳防护等级

外壳防护等级试验按照 GD 019—2024 中 2.15 规定的方法进行。

6.6.13 滞燃

滞燃试验按照 GD 019—2024 中 2.16 规定的方法进行。

6.6.14 电磁兼容

电磁兼容试验按照 GD 019—2024 中 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

绝缘故障定位装置的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验条件

凡属下列情况之一的,绝缘故障定位装置应进行型式试验:

- a) 新产品试制、定型或鉴定;
- b) 首制产品,包括转厂生产的首制产品;
- c) 产品材料、结构、工艺有重大变更;
- d) 国家市场监管机构提出检验要求。



7.2.2 检验项目

检验项目按照表 7 进行。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验条件

除 7.2.1 列出的情况外,均执行出厂检验。

7.3.2 检验项目

检验项目按照表 7 进行。

表 7 检验项目表

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	装置检查	●	●	5.1.1, 5.1.2	6.2
2	声光报警功能	●	●	5.1.3	6.3
3	接地断线检测	●	●	5.2.1.1	6.4.1
4	绝缘监测响应值	●	○	5.2.1.2	6.4.2
5	绝缘监测响应时间	●	—	5.2.1.3	6.4.3
6	内阻抗测量	●	—	5.2.1.7	6.4.4
7	直流内阻测量	●	—	5.2.1.8	6.4.5
8	相对不确定度	●	●	5.2.1.9	6.4.6
9	定位响应时间	●	●	5.2.2.2	6.5.1
10	定位电流和定位电压测量	●	—	5.2.2.3	6.5.2
11	定位传感器连接失效检测	●	—	5.2.2.4	6.5.3
12	电气间隙和爬电距离	●	—	5.3.1	6.6.1
13	绝缘电阻测量	●	—	5.3.2	6.6.2
14	耐电压	●	—	5.3.3	6.6.3
15	电源波动	●	—	5.3.4	6.6.4

表 7 检验项目表 (续)

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
16	电源故障	●	—	5.3.5	6.6.5
17	倾斜和摇摆	●	—	5.3.6.1	6.6.6
18	振动	●	—	5.3.6.2	6.6.7
19	高温	●	—	5.3.6.3	6.6.8
20	低温	●	—	5.3.6.4	6.6.9
21	交变湿热	●	—	5.3.6.5	6.6.10
22	盐雾(Kb)	●	—	5.3.6.6	6.6.11
23	外壳防护等级	●	—	5.3.7	6.6.12
24	滞燃	●	—	5.3.8	6.6.13
25	电磁兼容	●	—	5.3.9	6.6.14

注：“●”表示必做的项目，“○”表示选做的项目，“—”表示不做的项目。

8 包装、运输和存储

8.1 包装

8.1.1 产品包装应牢固且不易破损，在正常运输中不受到损坏。

8.1.2 包装箱外应注明以下信息：

- a) 制造商名称；
- b) 装置名称、型号、数量；
- c) 警告标识。

8.1.3 包装箱内应包含以下附件：

- a) 产品使用说明书；
- b) 合格证；
- c) 附件清单。

8.2 运输和存储



8.2.1 运输应符合以下要求：

- a) 避免雨雪直接侵蚀；
- b) 防止剧烈振动和冲击；
- c) 不与腐蚀性物品混装运输；
- d) 装卸时轻拿轻放。

8.2.2 存储时间超过 2 年的，应返厂重新进行校准和出厂检测。存储应符合以下要求：

- a) 存储温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度不大于 85%；
- c) 避免阳光直射、雨淋、腐蚀性气体。

附录 A
(资料性)
数据传输参考

A.1 总则

数据传输是绝缘故障定位装置内部模块间和绝缘故障定位装置与外部设备的通信方式,外部设备可以是 PLC 等控制器主站,也可以是 AMS 系统或 PMS 系统。

A.2 数据总线

A.2.1 RS-485 总线通信参数

RS-485 总线通信参数见表 A.1。

表 A.1 485 总线数据格式

名称	内容
通信协议	Modbus RTU
波特率	9 600 bit/s
数据位	8
停止位	1
奇偶校验位	无

A.2.2 CAN 总线通信参数

CAN 总线通信参数见表 A.2。

表 A.2 CAN 总线数据格式

名称	内容
通信协议	CAN 2.0A
波特率	125 kbps
帧格式	标准帧
帧类型	数据帧

A.2.3 以太网总线通信参数

以太网总线通信参数见表 A.3。

表 A.3 以太网总线数据格式

名称	内容
通信协议	Modbus TCP
端口号	502

A.3 数据流

A.3.1 绝缘监测通信协议

A.3.1.1 绝缘监测 RS-485 通信协议

装置定义为从站,采用 Modbus RTU 通信协议,具体地址视系统配置而定,通信协议见表 A.4。

表 A.4 RS-485 通信协议

装置名称	地址	数据位	报警值	名称
绝缘监测装置	40001	0	1	绝缘低预报警
		1	1	绝缘低报警
1号故障定位装置	40002	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
2号故障定位装置	40003	14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低
3号故障定位装置	40003	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
4号故障定位装置	40003	14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低

A.3.1.2 绝缘监测 CAN 通信协议

具体地址视系统配置而定,通信协议见表 A.5。

表 A.5 CAN 通信协议

装置名称	地址 ID	字节 B	数据位	报警值	名称	
绝缘监测模块	1	1	0	1	绝缘低预报警	
			1	1	绝缘低报警	
1号故障定位装置	1	1	0	1	通道绝缘低	
			1	1	通道绝缘低	
			2	1	通道绝缘低	
			3	1	通道绝缘低	
			4	1	通道绝缘低	
			5	1	通道绝缘低	
			6	1	通道绝缘低	
			7	1	通道绝缘低	
		2	8	1	通道绝缘低	
			9	1	通道绝缘低	
			10	1	通道绝缘低	
			11	1	通道绝缘低	
			12	1	通道绝缘低	
			13	1	通道绝缘低	
			14	1	通道绝缘低	
		3	15	1	通道绝缘低	
2号故障定位装置	2		0	1	通道绝缘低	
			1	1	通道绝缘低	
			2	1	通道绝缘低	
			3	1	通道绝缘低	
			4	1	通道绝缘低	
			5	1	通道绝缘低	
			6	1	通道绝缘低	
			7	1	通道绝缘低	
	4	8	1	通道绝缘低		
		9	1	通道绝缘低		
		10	1	通道绝缘低		
		11	1	通道绝缘低		
		12	1	通道绝缘低		
		13	1	通道绝缘低		
		14	1	通道绝缘低		
		15	1	通道绝缘低		

A.3.1.3 绝缘监测以太网通信协议

绝缘装置定义为服务器,具体地址视系统配置而定,通信协议见表 A.6。

表 A.6 Modbus TCP 通信协议

装置名称	地址	数据位	报警值	名称
绝缘监测装置	40001	0	1	绝缘低预报警
		1	1	绝缘低报警
1号故障定位装置	40002	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
		14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低
2号故障定位装置	40003	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
		14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低
3号故障定位装置	40004	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
		14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低
4号故障定位装置	40005	0	1	通道绝缘低
		1	1	通道绝缘低
		2	1	通道绝缘低
		3	1	通道绝缘低
		4	1	通道绝缘低
		5	1	通道绝缘低
		6	1	通道绝缘低
		7	1	通道绝缘低
		8	1	通道绝缘低
		9	1	通道绝缘低
		10	1	通道绝缘低
		11	1	通道绝缘低
		12	1	通道绝缘低
		13	1	通道绝缘低
		14	1	通道绝缘低
		15	1	通道绝缘低

A.3.2 故障定位通信协议

A.3.2.1 故障定位 RS-485 通信协议

故障定位装置与绝缘监控装置进行组网,总线采用 RS-485 总线,通信协议为 Modbus RTU,通信地址 2~255,具体地址分配可按系统配置而定,通信协议见表 A.7。

表 A.7 Modbus RTU 通信协议

寄存器地址	数据对应值 1 000 倍缩放	数据说明
40001	0~65535 代表 0~65.535 mA	1 通道监测泄漏电流值
40002	0~65535 代表 0~65.535 mA	2 通道监测泄漏电流值
40003	0~65535 代表 0~65.535 mA	3 通道监测泄漏电流值
40004	0~65535 代表 0~65.535 mA	4 通道监测泄漏电流值
40005	0~65535 代表 0~65.535 mA	5 通道监测泄漏电流值
40006	0~65535 代表 0~65.535 mA	6 通道监测泄漏电流值
40007	0~65535 代表 0~65.535 mA	7 通道监测泄漏电流值
40008	0~65535 代表 0~65.535 mA	8 通道监测泄漏电流值
40014.00	0:正常 1:通道异常	1 通道状态自检
40014.01	0:正常 1:通道异常	2 通道状态自检
40014.02	0:正常 1:通道异常	3 通道状态自检
40014.03	0:正常 1:通道异常	4 通道状态自检
40014.04	0:正常 1:通道异常	5 通道状态自检
40014.05	0:正常 1:通道异常	6 通道状态自检
40014.06	0:正常 1:通道异常	7 通道状态自检
40014.07	0:正常 1:通道异常	8 通道状态自检
40015.00	0:正常 1:报警	1 通道报警状态
40015.01	0:正常 1:报警	2 通道报警状态
40015.02	0:正常 1:报警	3 通道报警状态
40015.03	0:正常 1:报警	4 通道报警状态
40015.04	0:正常 1:报警	5 通道报警状态
40015.05	0:正常 1:报警	6 通道报警状态
40015.06	0:正常 1:报警	7 通道报警状态
40015.07	0:正常 1:报警	8 通道报警状态

A.3.2.2 故障定位 CAN 通信协议

故障定位装置与绝缘监控装置进行组网,总线采用 CAN 总线,通信协议为 CAN 2.0A,每个装置占用 4 个 ID,其中一个 ID 为预留,具体地址分配可按系统配置而定,通信协议见表 A.8。

表 A.8 CAN 2.0A 通信协议

ID 号	字节 B	位	数据名称
01	[0]	—	1 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[1]	—	
	[2]	—	2 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[3]	—	
	[4]	—	3 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[5]	—	
	[6]	—	4 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[7]	—	
02	[0]	—	5 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[1]	—	
	[2]	—	6 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[3]	—	
	[4]	—	7 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[5]	—	
	[6]	—	8 通道泄漏电流值 1 000 倍缩放 0~65535 代表 0~65.535 mA
	[7]	—	
04	[0]	[0]	0:正常 1:通道异常
		[1]	0:正常 1:通道异常
		[2]	0:正常 1:通道异常
		[3]	0:正常 1:通道异常
		[4]	0:正常 1:通道异常
		[5]	0:正常 1:通道异常
		[6]	0:正常 1:通道异常
		[7]	0:正常 1:通道异常
	[2]	[0]	0:正常 1:报警
		[1]	0:正常 1:报警
		[2]	0:正常 1:报警
		[3]	0:正常 1:报警
		[4]	0:正常 1:报警
		[5]	0:正常 1:报警
		[6]	0:正常 1:报警
		[7]	0:正常 1:报警

