



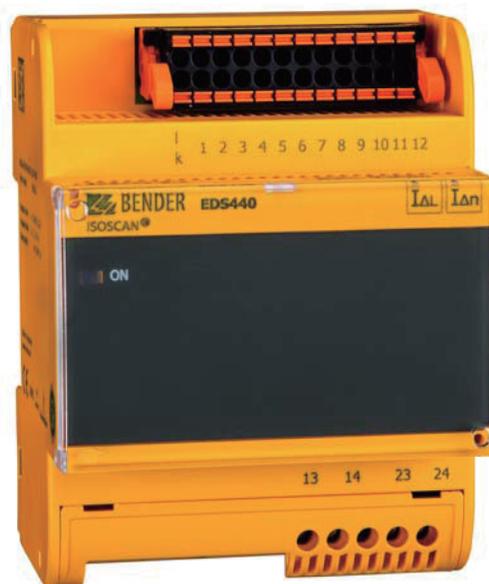
CN

操作手册



EDS440.../441...

绝缘故障定位仪
用于不接地直流、交流和三相电源系
统（IT系统）的绝缘故障定位



请仔细阅读本手册及任何随机文件
并将它们保存在合适的地方，以供将来参考。



本德尔（扬州）电子电力工程有限公司

工厂地址：中国江苏扬州广陵区意马路8号6号楼1F

电话：+86（0）514 8227 0898

+86（0）21 6235 0890

传真：+86（0）514 8227 0899

网站：www.bender-cn.com / www.bender.com.cn

保留版权。转载和复制必须由出版商认可。修改受管制！

© 德国本德尔有限两合公司

照片：本德尔存档

1. 安全介绍	5	4. 安装	16
1.1 符号和备注解释	5	4.1 通用介绍	16
1.2 通用安全介绍	5	4.2 螺丝安装	16
1.3 正确使用	5	4.3 DIN导轨安装	17
1.4 安全的绝缘故障定位的要求	6	5. 连接	18
1.5 发货条件、保修和责任	6	5.1 连接要求	18
1.5.1 人员	6	5.2 BB总线的连接	18
1.5.2 当操作EDS系统时遇到危险	7	5.3 连接到X1接口	19
1.5.3 检验、运输和存储	7	5.4 连接到k1-12/l1-12接口	19
1.5.4 备注	7	5.4.1 连接测量电流互感器	
1.5.5 周期性检查	7	W···, WR···, WS··· 系列	20
2. 功能	8	5.4.2 连接W···AB系列测量电流器到EDS441-LAB-CN	20
2.1 特征	8	5.5 带有 ISOMETER® iso685-D-P-CN的直流系统线路图	21
2.1.1 应用领域	8	5.6 带有 ISOMETER® iso685-D-P-CN的交流系统线路图	22
2.1.2 标准	8	5.7 带有 ISOMETER® iso685-D-P-CN的三相交流系统线路图	23
2.1.3 系统版本	8	5.8 连接举例: iso685-D-P-CN, EDS440-S和EDS440-L	24
2.1.4 系统属性	8	6. 指示和报警信息	25
2.1.5 通用性	9	6.1 EDS···-S-CN的操作和显示组件	25
2.1.5.1 绝缘故障定位仪	9	6.2 EDS···-L-CN的操作和显示组件	25
2.1.5.2 测量电流互感器和测量夹	9	6.3 工作模式中的标准显示	26
2.1.5.3 其他本德尔设备	9	6.3.1 EDS···-S-CN的标准显示	26
2.2 EDS系统的操作原理	10	6.3.2 EDS···-L-CN的标准显示	26
2.2.1 EDS系统的原理图	11	6.4 报警信息	26
3. 设备概览	12	6.4.1 绝缘故障 (LED ALARM I Δ L)	26
3.1 尺寸	12	6.4.2 剩余电流超过响应值 (LED ALARM I Δ n)	27
3.2 EDS440-S-CN外观	13	6.4.3 设备故障, 测量电流互感器的 连接故障	27
3.3 EDS440-L-CN外观	13	6.4.4 错误消息	27
3.4 EDS44···-L-CN的连接和控制面板	14	6.4.5 声音报警消息	27
3.5 EDS44···-S-CN的连接和控制面板	15		

7. BS总线的功能描述	28
7.1 带BS总线协议的RS-485接口	28
7.2 BS总线协议	28
7.3 BS主要地址	28
7.4 BS从属地址	28
7.5 启动带BS总线协议的RS-485网络	28
8. 启动	29
8.1 在打开之前	29
8.2 打开	29
8.3 启动流程图	30
9. 工作	31
9.1 设置BS地址	31
9.2 重置保存的报警信息 (RESET按钮)	31
9.3 关闭蜂鸣器 (MUTE按钮)	31
9.4 执行测试 (TEST按钮)	31
10. 设置	32
10.1 在ISOMETER® 上设置相关的EDS	32
10.1.1 故障电流发射器设置	32
10.1.1.1 模式	32
10.1.1.2 测试电流	32
10.1.2 触发功能	32
10.1.3 故障记忆	33
10.2 EDS44...-L-CN 的输入输出设置	33
10.2.1 EDS44...-L-CN的数字输入	33
10.2.1.1 功能	33
10.2.1.2 数字输入模式	33
10.2.1.3 响应时间 t(on)/t(off)	34
10.2.2 EDS44...-L-CN的数字输出模式	34

10.2.2.1 TEST功能	34
10.2.2.2 继电器的工作模式	34
10.2.2.3 函数描述	34
10.3 出厂设置	35
10.4 报警信息和动作的概述	36

11. 技术参数.....37

11.1 表格中的数据	37
11.2 响应灵敏度特性曲线	39
11.3 EDS440故障曲线	41
11.4 EDS441故障曲线	42
11.5 标准	43
11.6 订货信息	43
11.6.1 绝缘故障定位仪	43
11.6.2 附件	43
11.6.2.1 适用于EDS440 的测量电流互感器	44

附录.....46

1.1 符号和备注解释

本手册是为在电子和电气工程领域的合格人员准备的!

为了使你更容易理解和重新确认这本手册中的某些部分的文字和说明,我们使用了符号来识别重要的指示和信息。

	危险: 这个符号表示, 这里有高风险的危险, 如果不能避免, 可能会导致触电或严重伤害。
	警告: 这个符号表示中等风险的危险, 如果不能避免, 可能导致死亡或严重伤害。
	提醒: 这个符号表示低风险, 如果不能避免, 可能会导致轻微或中等程度的伤害或财产损失。
	注意: 这个符号, 目的是帮助用户能够最好的使用该设备。

1.2 通用安全介绍

本德尔设备的设计和建造完全符合国家的艺术和技术安全规范。当然, 这类设备的使用有可能会给使用者或者第三方带来危害, 例如人身伤害, 也有可能对本德尔设备或其他设备造成损害。

- 使用本德尔设备仅:
 - 正确使用
 - 完美的工作秩序
 - 在适合使用的位置, 符合事故预防法规和指南
 - 及时排除所有可能危及安全的故障。
 - 不允许任何未经授权的修改, 只有使用从设备制造商处购买或推荐替换件或配件。如果不遵循这项要求, 可能会导致火灾、电击或者其他伤害。
- 参考标志必须清晰易读。当损坏或难以辨认时, 请立即更换。

1.3 正确使用

绝缘故障定位仪(IFL) EDS44... 应用于直流、交流和三相交流不接地系统(IT系统)。依靠定位电流发射器, 可以监视交流24–1000 V范围的交流和三相系统; 范围直流24–1000 V的直流系统。可以显示范围在42 Hz ... 1 kHz, 100 mA...20 A (EDS440) 或100 mA...2 A(EDS441)的剩余电流。

EDS44... 符合产品标准IEC 61557–9。

	敏感系统部件上的过定位电流可能会导致的故障风险! 过定位电流介于IT系统和大地之间可能会导致敏感系统部件中的控制器故障, 如可编程控制器或继电器。确保定位电流的水平与被监视的系统兼容。
--	---

EDS系统 (绝缘故障定位系统) 包含了绝缘故障定位仪EDS440或EDS441和定位电流发射器。绝缘故障定位仪EDS440或EDS441通过测量电流互感器监测由定位电流发射器发出的探测定位电流信号, 并且及时评估。每个EDS... 可以连接12个测量电流互感器, 通过BS总线 (本德尔传感器总线, 带BS协议的RS-485接口) 最多可以连接21个EDS..., 因此最多可以读取252个测量电流互感器。

取决于配置文件, 所有测量通道的扫描时间是至少6秒。为了满足应用标准的要求及适应当地的设备和工作条件, 必须在设备上使用用户定制参数。

请注意技术规格说明中的应用范围。使用偏离或超出技术规格的范围是不符合规定的。

正确使用还包括:

- 仔细观看操作手册中的所有内容。
- 遵守测试时间间隔。

1.4 安全的绝缘故障定位的要求

EDS...定位测量电流互感器 R_{Fd} 下游的绝缘故障。因此, 它可靠的监测由绝缘故障产生的定位电流。这在下列条件下才有可能:

- 定位电流 I_L 比EDS440高2 mA 或者低50 mA。
- 定位电流 I_L 比EDS441高0.2 mA或者低5 mA。
- 上游电容 C_{Lu} 必须与下游电容 C_{Ld} 一样高。
- 系统泄露电容不能太高(参考39页上 “响应灵敏度特性曲线”)
- 剩余电流可以在下列范围中: 100 mA...10 A (EDS440)或100 mA...1 A (EDS441)。
- 随着振幅变化, 剩余电流的频率影响定位电流的可靠监测。考虑到这点, 遵循41页上的 “EDS440...故障曲线” 和42页上的 “EDS441...故障曲线” 。

1.5 发货条件、保修和责任

销售和发货的条件按照本德尔应用来安排。销售和发货的条件可以参考本德尔电子或打印的文档。

由于下列原因造成的对人或者财产的损害不在保修和责任范围内:

- 没有按照EDS...的使用目的来正确使用
- 对EDS...进行不正确的组装或安装, 调试, 操作和维护
- 不遵守操作手册中EDS...的相关运输、指导调试, 操作和维护的介绍
- 由缔约方以外的制造商对EDS...进行未经授权的改变
- 不遵守技术参数。不正确地进行维修工作, 并且使用未经制造商认可配件进行更换
- 外部影响和不可抗力造成的灾难
- 制造商不推荐与设备组合的组装和安装

这本操作手册, 尤其是安全介绍, 所有需要操作EDS...的工作人员必须遵守。此外, 在使用EDS...的地方必须遵守的事故预防的规则和法规。

1.5.1 人员

只有合格的人员可以操作本德尔设备。熟悉设备的安装、调试和操作的人员并接受了适当的培训被认为是合格的。工作人员必须阅读本手册并了解相关安全的所有指导。

1.5.2 当操作EDS系统时遇到危险

EDS440和EDS441根据国家的最先进的技术和公认的安全法规来制造的。当然，这类设备的使用有可能会给使用者或者第三方带来危害，例如人身伤害，也有可能对EDS...或其他设备造成损害。

使用本德尔设备仅：

- 正确使用
- 完美的工作秩序

立即纠正任何可能危及安全的故障。不能做任何未经授权的更改，只购买由设备制造商推荐备品备件和可选配件。不遵守这个规定，可能会引起火灾、触电和损坏。

未经授权的人员不得操作或者接触EDS...。

立即更换损坏或难以辨认的标志。

1.5.3 检验、运输和存储

检查设备包装是否损坏，并将包装内的物品与交付文件的内容进行比较。如果在运输过程中包装有所损坏，请立刻与本德尔公司联系。

设备必须存储在被保护的地方，没有灰尘，潮湿和喷雾或滴水，并且要保证存储温度。

1.5.4 备注

确保工作电压正确！

在绝缘和电压测试之前，EDS...在测试期间，必须与IT系统断开。为了检查是否正确连接设备，在启动系统前必须运行功能测试。

确保基本设置能够满足IT系统的要求。儿童和未经授权的人员不能接触EDS...。

1.5.5 周期性监测

EDS系统在工作过程中会自检。

我们建议固定地激活每个连接的EDS...的测试功能。可以有很多不同的方式启动测试：

- 选择标准显示，然后按下EDS...上"TEST"按钮并且持续至少一秒
- 按下TEST按钮连接到EDS...
- 通过BS总线发送TEST 命令

遵守国家 and 国际标准，需要定期电气设备的测试。

2.1 特征

2.1.1 应用领域

- 交流、三相交流和直流IT系统的绝缘故障定位
- 工业配电柜和船用柜的主回路和控制回路
- 在主配电柜中的二级解耦直流IT系统
- 医疗场所的系统

2.1.2 标准

标准用于不接地电源电压(IT系统) DIN VDE 0100–410 (VDE 0100–410):2007–06 (IEC 60364–4–41:2005, 修改)要求在最短时间内消除第一个绝缘故障。EDS系统可以快速定位绝缘故障位置。

2.1.3 系统版本

绝缘故障定位仪EDS440…和EDS441…的差别取决于它们的响应灵敏度。EDS440…适用于主回路。EDS441…可以被用于控制回路和医疗场所内。

2.1.4 系统属性

- 通用系统概念
- 模块化设计，很轻松地调整到给定的情况
- 适用于不同尺寸和版本的测量电流互感器
- CT连接监视
- 12测量通道用于W…，WR…，WS…系列测量电流互感器
- 故障记忆选择
- 系统最多可连接21个EDS绝缘故障定位仪以及252个测量通道
- 响应灵敏度: EDS440 2…10 mA, EDS441 0.2…1 mA
- 可配置响应值的交流剩余电流测量
- 2组报警继电器，每组带一个常开触点
- 可选常开或常闭操作
- 外部测试/重置按钮
- 故障输出回路的中心指示
- RS–485系列接口，BS总线地址范围2…90
- 连接到更高级别控制和可视化系统

	-L	-S	-LAB-4
EDS440	<ul style="list-style-type: none"> • LED • BS 总线 • $I_{\Delta L} = 2 \dots 10 \text{ mA}$ • 主回路 • 数字输入和输出 	<ul style="list-style-type: none"> • 无 LED • BB 总线 • $I_{\Delta L} = 2 \dots 10 \text{ mA}$ • 主回路 • 没有内部电压供电 	
EDS441	<ul style="list-style-type: none"> • LED • BS 总线 • $I_{\Delta L} = 0.2 \dots 1 \text{ mA}$ • 控制回路 • 数字输入和输出 	<ul style="list-style-type: none"> • 无 LED • BB 总线 • $I_{\Delta L} = 0.2 \dots 1 \text{ mA}$ • 控制回路 • 没有内部电压供电 	<ul style="list-style-type: none"> • LED • BS 总线 • $I_{\Delta L} = 0.2 \dots 1 \text{ mA}^*$ • 控制回路 • W…AB 测量电流互感器 • 数字输入和输出

* 带大系统泄露电容的高响应灵敏度

2.1.5 通用型

2.1.5.1 绝缘故障定位仪

设备	EDS440-L-CN	EDS440-S-CN	EDS441-L-CN	EDS441-S-CN	EDS441-LAB-CN
EDS440-L	I	X			
EDS440-S	X	O			
EDS441-L			I	X	
EDS441-S			X	O	
EDS441-LAB					I
EDS460/490L	I	X			
EDS460/490D	I	X			
EDS461/491L			I	X	
EDS461/491D			I	X	
EDS150	I	X			
EDS151			I	X	
EDS195P	X	X	X	X	

2.1.5.2 Measuring current transformers and measuring clamps

设备	类型	EDS440-L-CN	EDS440-S-CN	EDS441-L-CN	EDS441-S-CN	EDS441-LAB-CN
W.../WR.../ WS...	A型	X	X			
W/WS.8000	A型			X	X	X
W...AB	AB型					X
PSA30..., PSA3165	A型	X	X			
PSA33...	A型			X	X	X

2.1.5.3 其他本德尔设备

设备	EDS440-L-CN	EDS440-S-CN	EDS441-L-CN	EDS441-S-CN	EDS441-LAB-CN
COM460	-		-		-
CP700	-		-		-
MK2430	-		-		
IRDH575	-		-		
iso685-D-P/iso685-S-P	I	O	I	O	I
isoMED427			X		
PGH183			X	X	
PGH185	X	X			
PGH186	X	X			

图例:

X = 可以结合

I = 可以结合+ 通过BS总线通讯

O = 以结合+通过BB总线通讯

- = 限定关于设备参数化的兼容性

2.2 EDS系统的操作原理

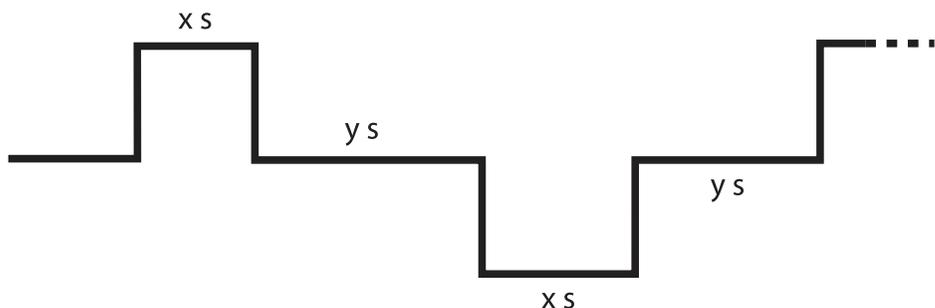
当绝缘故障定位仪监测到故障时，设备立即开始绝缘故障定位。

当第一个绝缘故障发生时，一个未知的剩余电流流过IT系统，这个被系统泄露电容初步定义且其值为绝缘故障值。绝缘故障的基本思想是产生流过绝缘故障所定义的定位电流 I_L 。定位电流由系统电压驱动，可以使用测量电流互感器定位故障线路。

定位电流由定位电流触发器触发。它有时间和幅度的限制。幅度取决于现有绝缘故障和系统电压的大小。它根据设置来进行限制。

定位电流发射器发出的定位电流以最短的方式通过导线到绝缘故障位置。从那里，它流过绝缘故障和PE线而后返回到定位电流发射器。定位电流脉冲由绝缘故障路径上测量电流互感器和连接的绝缘故障定位仪监测并且发出信号。

定位电流脉冲模式：



脉冲的长度和暂停间隔取决于系统条件 (R_F, C_e).

更多信息，请参考技术文件“技术主要样本部分1”中的章节“绝缘故障定位系统时的技术问题”。



由于系统泄露电容的影响，所显示的故障电流可能有误。定位电流发射器的定位电流被限制。由于这个限制，绝缘故障的电阻可能比由显示定位电流发出信号的值要低。



在项目规划期间，即使在很不利的情况下，观察没有系统的部分，其定位电流可能会导致危害反应是重要。

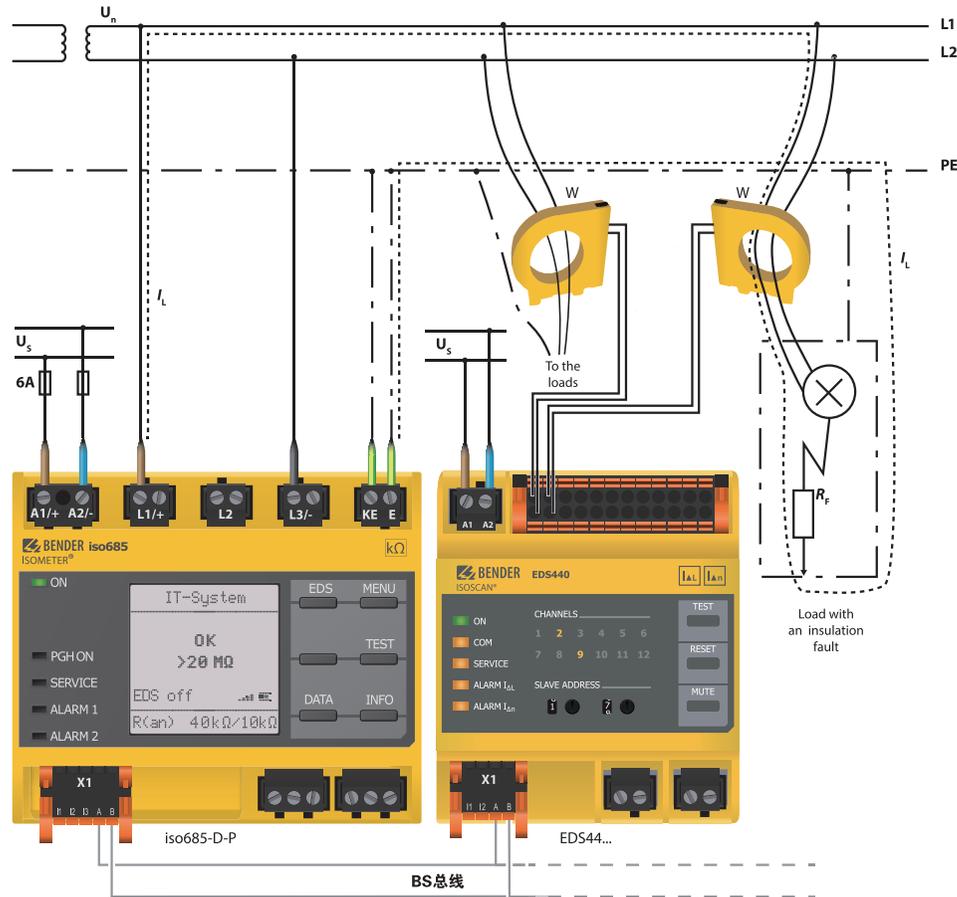


在一定的条件下，位于测量电流互感器下游的对称绝缘故障不会被检测到。如果他们的频率到定位电流发射器的测试脉冲频率是相同的或者几乎相同的，那么低频剩余电流（例如，由整流器引起的）可以防止被监测到绝缘故障。



绝缘故障位置可能会被IT系统中的组件或者负载影响。因此，不可能在所有的情况下进行安全定位。

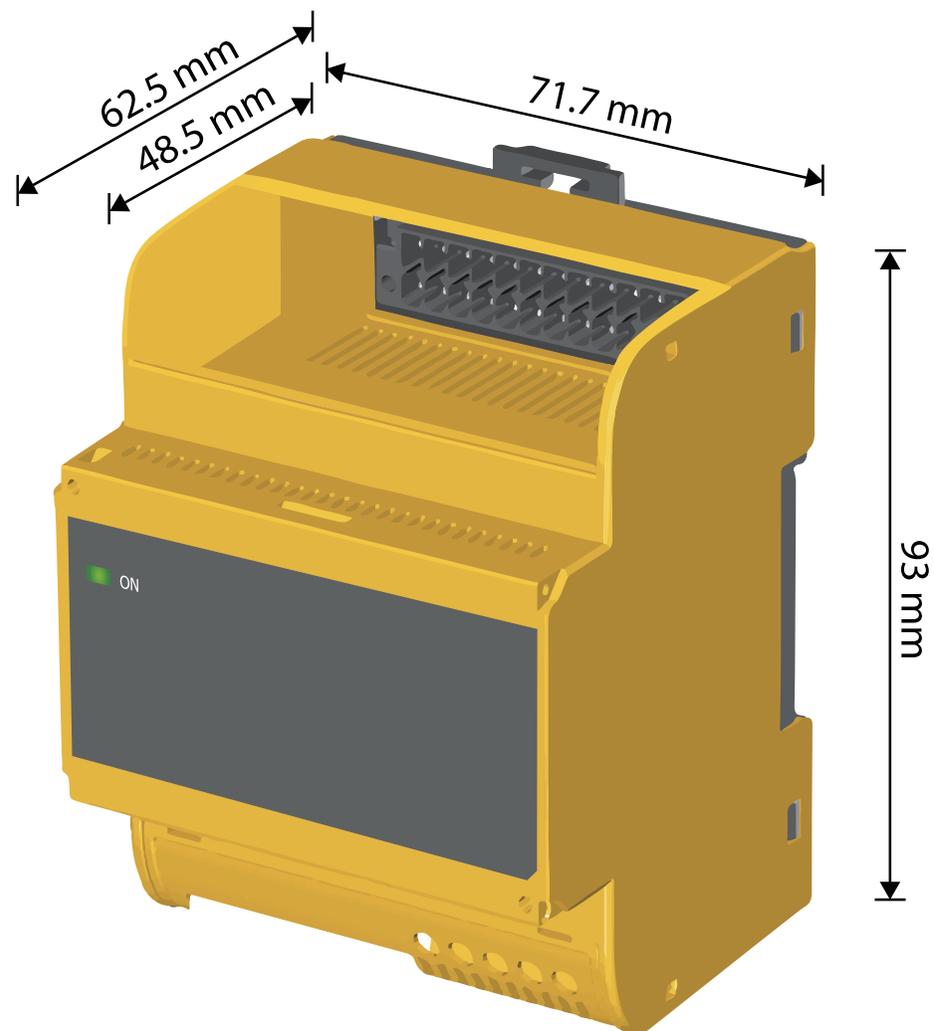
2.2.1 EDS系统的原理图



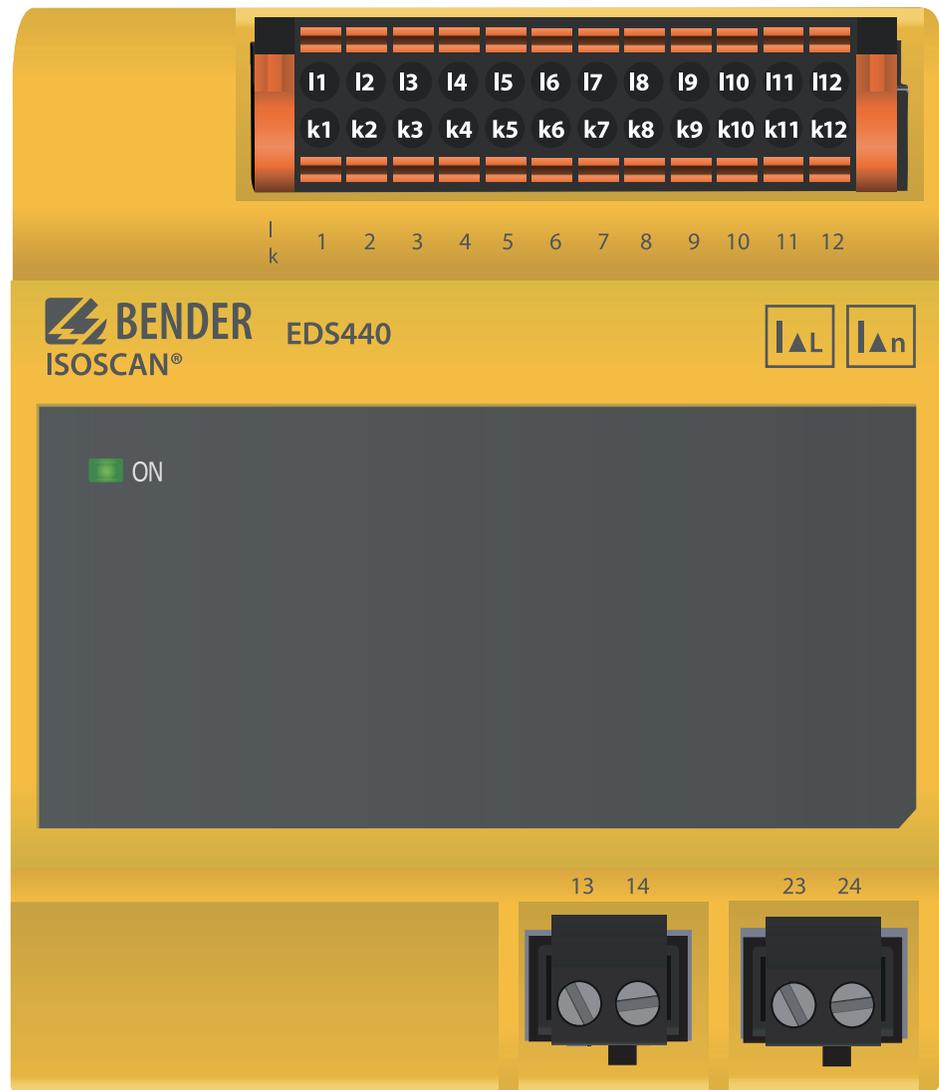
图例

EDS44...	绝缘故障定位仪
iso685-D-P	集成定位电流发射器的绝缘监视设备
U_n	电压来源IT系统
U_s	电源电压
W	测量电流互感器
I_L	测试电流
R_f	测量电流互感器的下游绝缘故障
PE	PE先或等电位导体
BS总线	用于设备通讯的BS总线

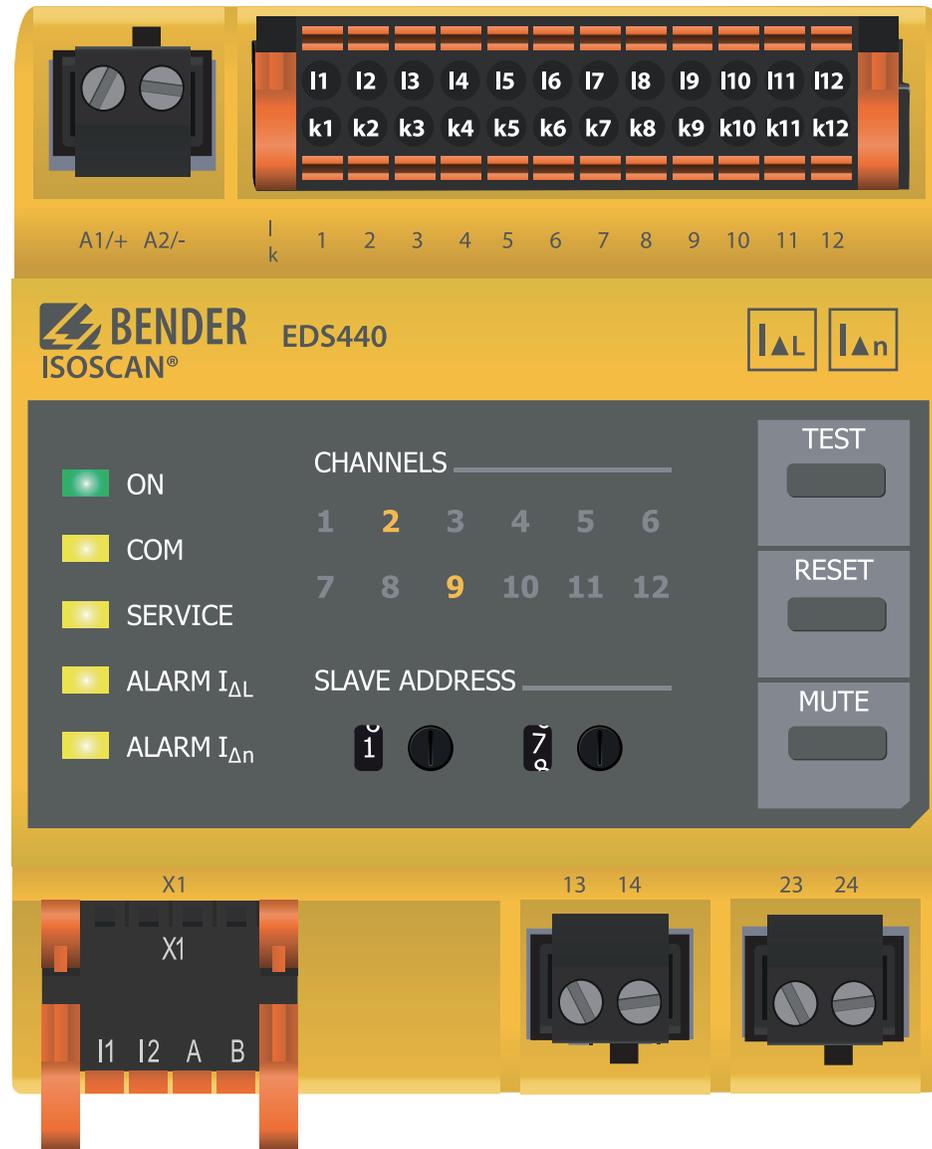
3.1 尺寸



3.2 EDS440-S-CN外观

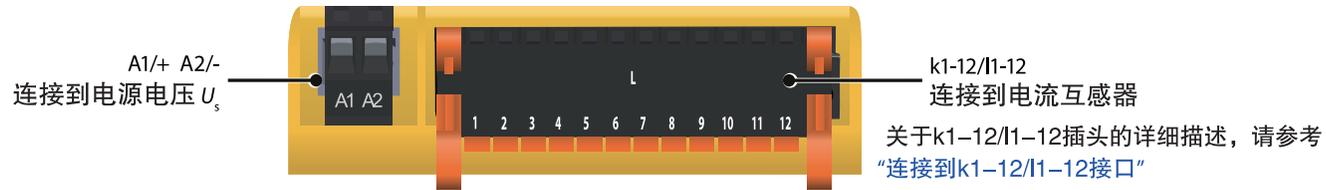


3.3 EDS440-L-CN外观

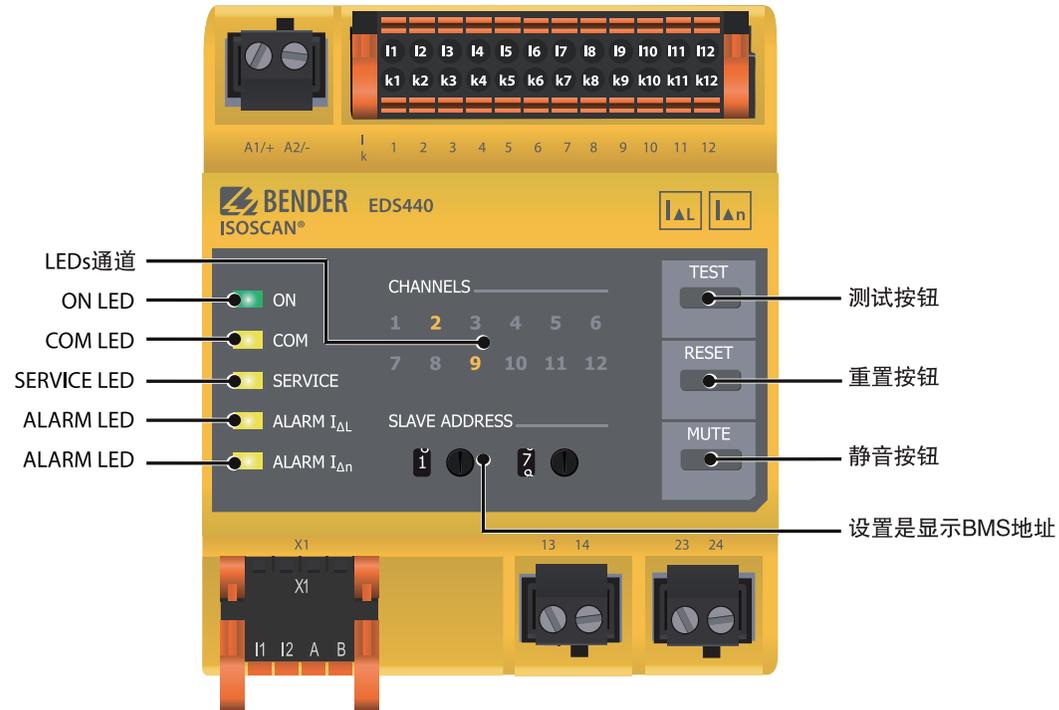


3.4 EDS44...-L-CN的连接和控制面板

上视图

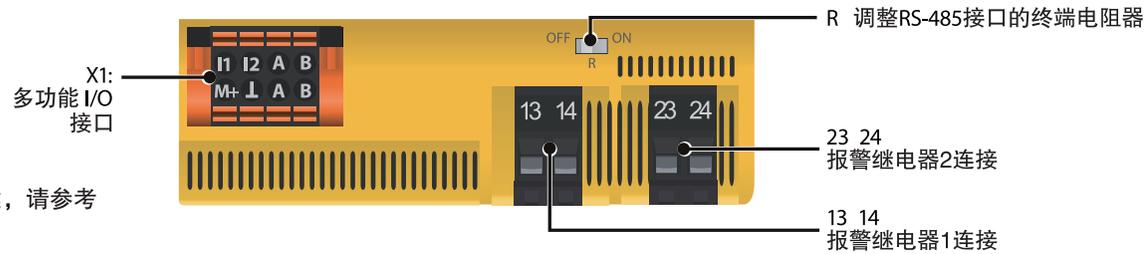


主视图



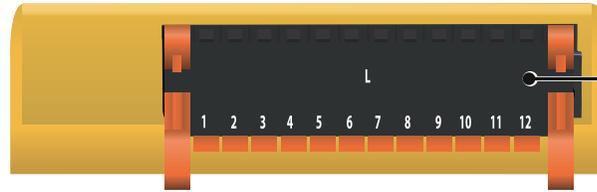
下视图

关于x1插头的详细描述, 请参考
19页 “连接到x1接口”



3.5 EDS44...-S-CN的连接和控制面板

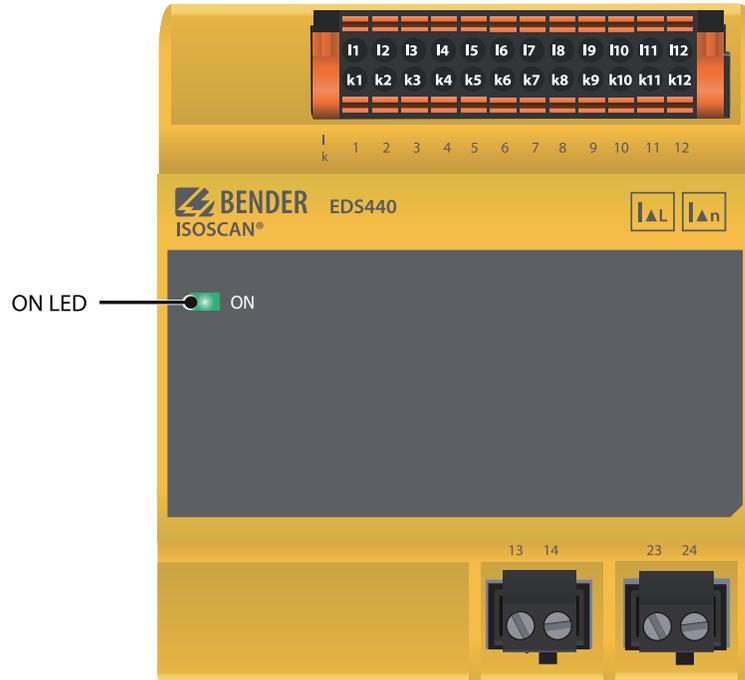
上视图



k1-12/I1-12
连接到电流互感器

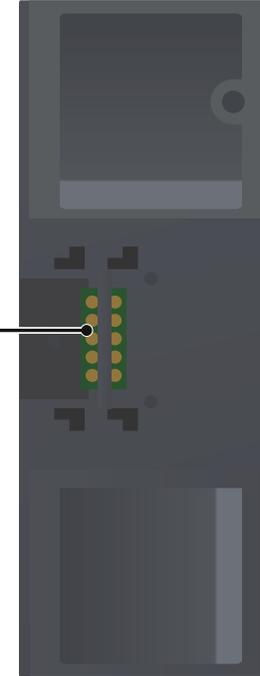
关于k1-12/I1-12插头的详细描述，请参考
19页“连接到k1-12/I1-12接口”

主视图



ON LED

X3
BB 总线-
接口
到 ISOMETER®
iso685-D-P
或 iso685-S-P



下视图



R 调整RS-485接口的终端电阻器

23 24
报警继电器2连接

13 14
报警继电器1连接

4. 安装

4.1 通用介绍



DANGER

触电危险!

在安装和连接设备之前，确保已经断开电源电压。不遵守这一规定将使人员有触电危险。此外，可能会导致电气装置损坏，设备损毁且无法修复。



参考测量电流互感器的相关资料来安装测量电流互感器。当连接测量电流互感器，观察电缆的最长长度是很重要的。

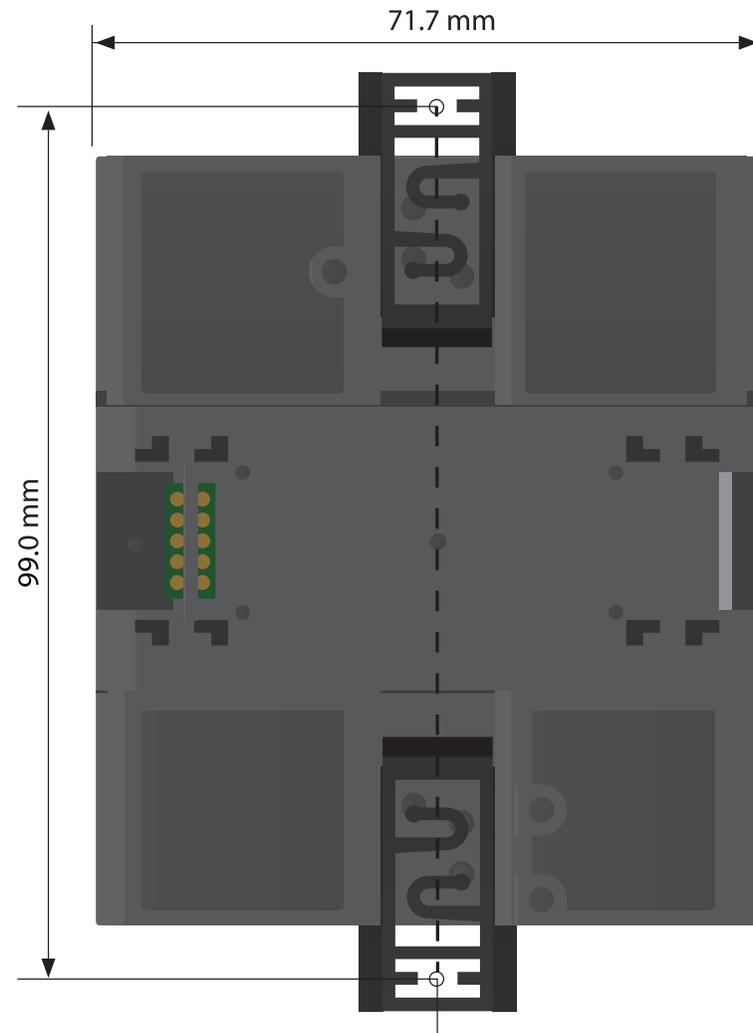
设备适用于下列安装方式:

- 配电柜参照标准DIN 43871 或
- 快速DIN导轨安装参照标准IEC 60715
- 使用 M4螺丝进行螺丝安装

安装

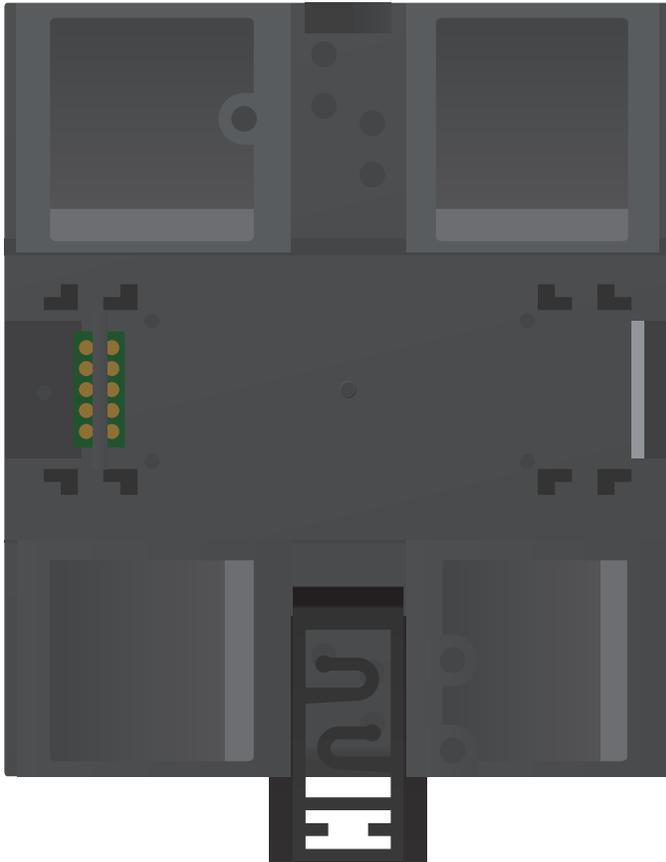
4.2 螺丝安装

1. 如下图所示，手动或者使用工具固定设备提供的2个安装夹。
2. 根据尺寸的钻板，钻安装孔，孔径为M4。
3. 然后使用2个M4螺丝 固定EDS...



4.3 DIN 导轨安装

1. 如下图所示，手动或者使用工具固定设备提供的1个安装夹。
2. 把EDS... 固定在DIN导轨上。



5.1 连接要求

考虑相邻设备的最小距离：

- 侧面0毫米，顶部20毫米，底部20毫米。



DANGER

触电危险！

在安装和连接设备之前，确保已经断开电源电压。不遵守这一规定将使人员有触电危险。此外，可能会导致电气装置损坏，设备损毁且无法修复



CAUTION

由于敏感系统部件的过电流故障导致的故障风险！

在IT系统和大地之间的过大定位电流可能导致敏感系统部件的控制器故障，例如PLC或继电器。确保定位电流的大小是否与被监视的系统兼容。



CAUTION

不正确测量的危险！

所提供的定位电流可能会影响其他连接的绝缘故障定位系统。如果它们测量注入的定位电流，测量可能会不正确。



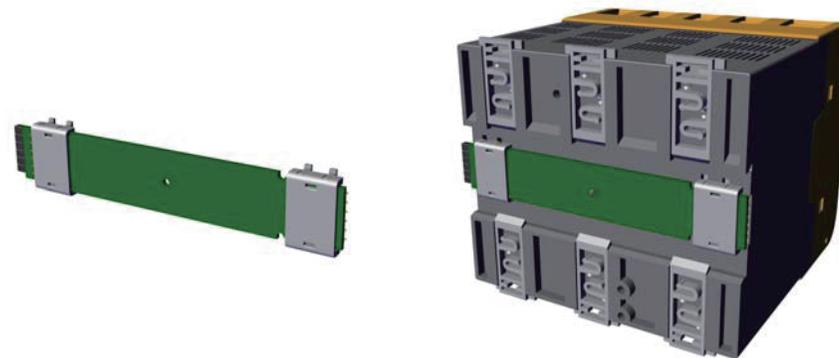
带有电压的所有系统元件的有源导体必须预防短路。我们推荐使用6A的熔断器。



需要考虑：被监视系统的最大电压不能超过在使用所有原件的标称绝缘电压。参照38页上的技术参数选择导线和导线长度。如果你使用比指定的长度长，本德尔不能保证设备功能安全。

5.2 BB总线的连接

BB总线是个接口，确保本德尔设备之间能够互相通讯。BB总线可以与一台ISOMETER® 以及一台或者多台EDS44...-S-CN一起使用。为了这个目的，BB总线被安装在设备的背面和后面，两个设备互相就近安装在DIN导轨上。更多信息，请参考封闭BB总线PCBs快速启动手册。



当设备通过X3被连接到BB总线不同的传感器设备另外连接到ISOMETER® (最多2个) 不需要额外的电源电压。

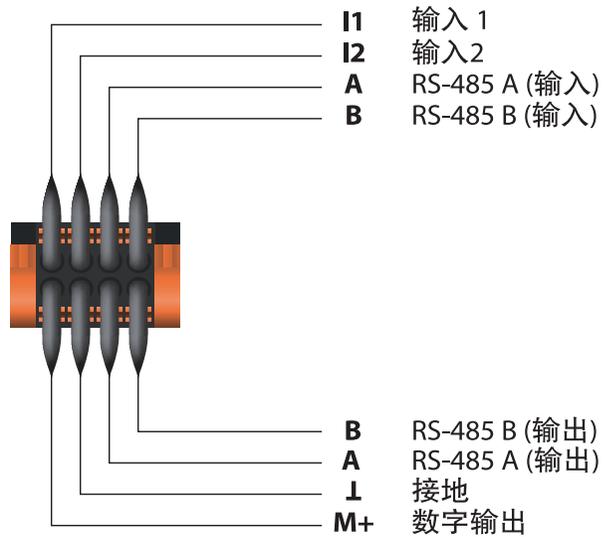
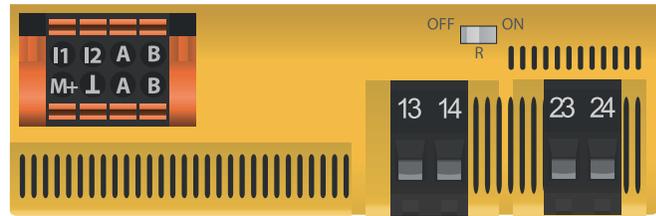


在没有电源电压的情况下，不能连接超过2个EDS44...-S-CN。ISOMETER®的电源设备可以同时供应 ≤ 2 EDS44...-S-CN。

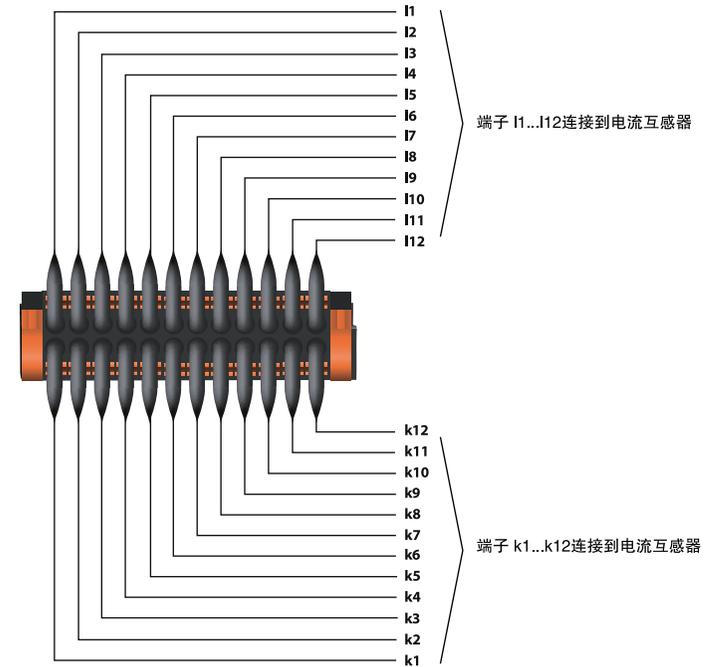
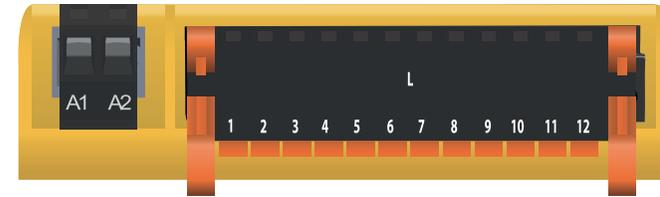


当安装BB总线时，EDS44... 必须安装在ISOMETER®的右手侧。

5.3 连接到X1接口



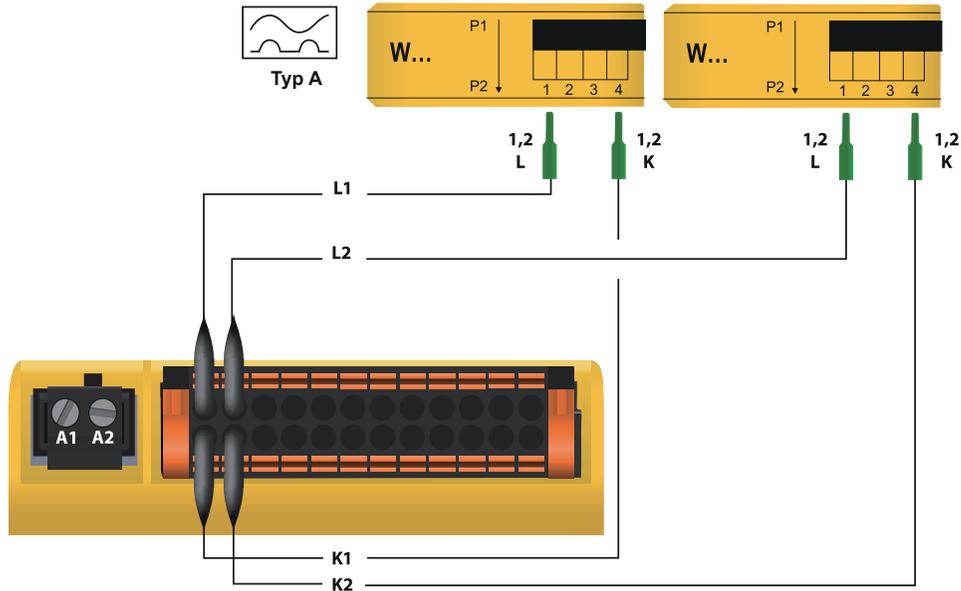
5.4 连接到k1-12/I1-12接口



EDS440/441-L通过X1插头连接。
 The EDS440/441-S没有X1这类接口，只能通过BB总线连接。

5.4.1 连接 W..., WR..., WS... 系列测量电流互感器

用于绝缘故障定位，使用W... (封闭), WR... (矩形) 和WS... (中空可拆)系列测量电流互感器。



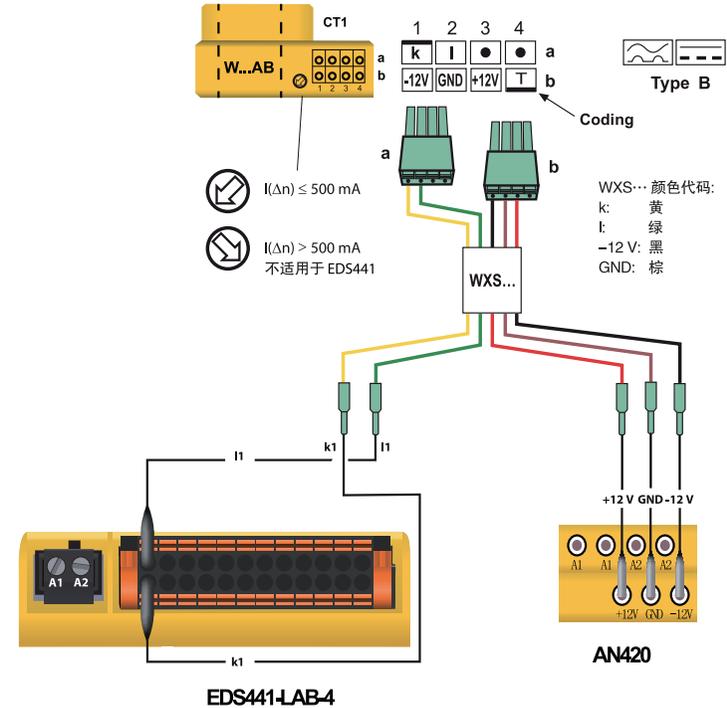
测量电流互感器的端子1和2以及端子3和4 被内部桥接。EDS...上的连接K和I不能互换。



必须确保有源导体穿过测量电流互感器。通过测量电流互感器，不流过现有的PE线或屏蔽电缆的屏蔽端!标准的测量电流互感器不适用于EDS44...系统并且也不可能被使用。如果遵守这些注意事项，就能准确的得到测量值。

更多关于测量测量电流互感器信息，请参考其相关技术参数。

5.4.2 连接W...AB 系列测量电流互感器到EDS441-LAB-4-CN



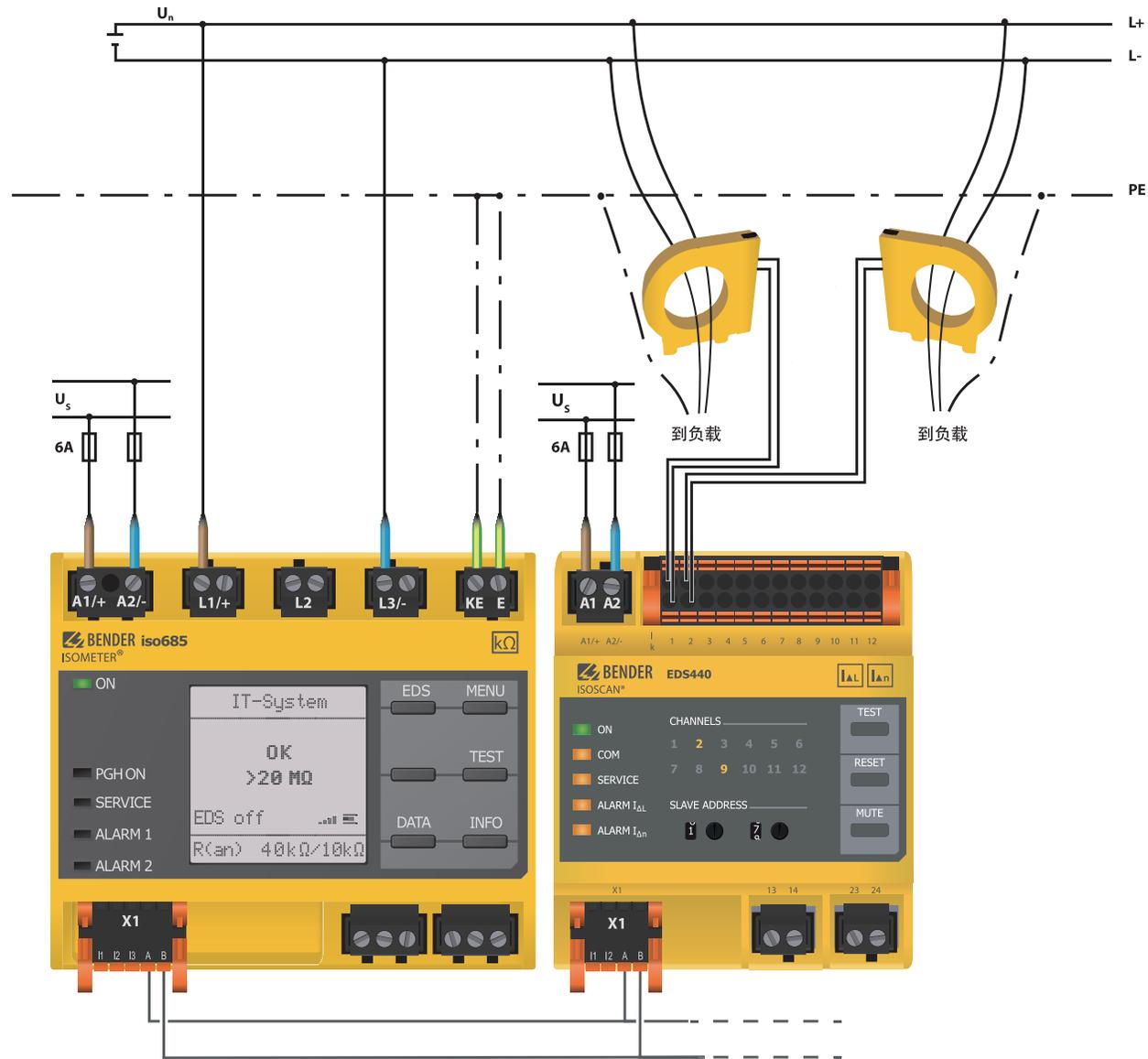
一个电源单元AN420或AN110最多可以连接6个测量电流互感器。



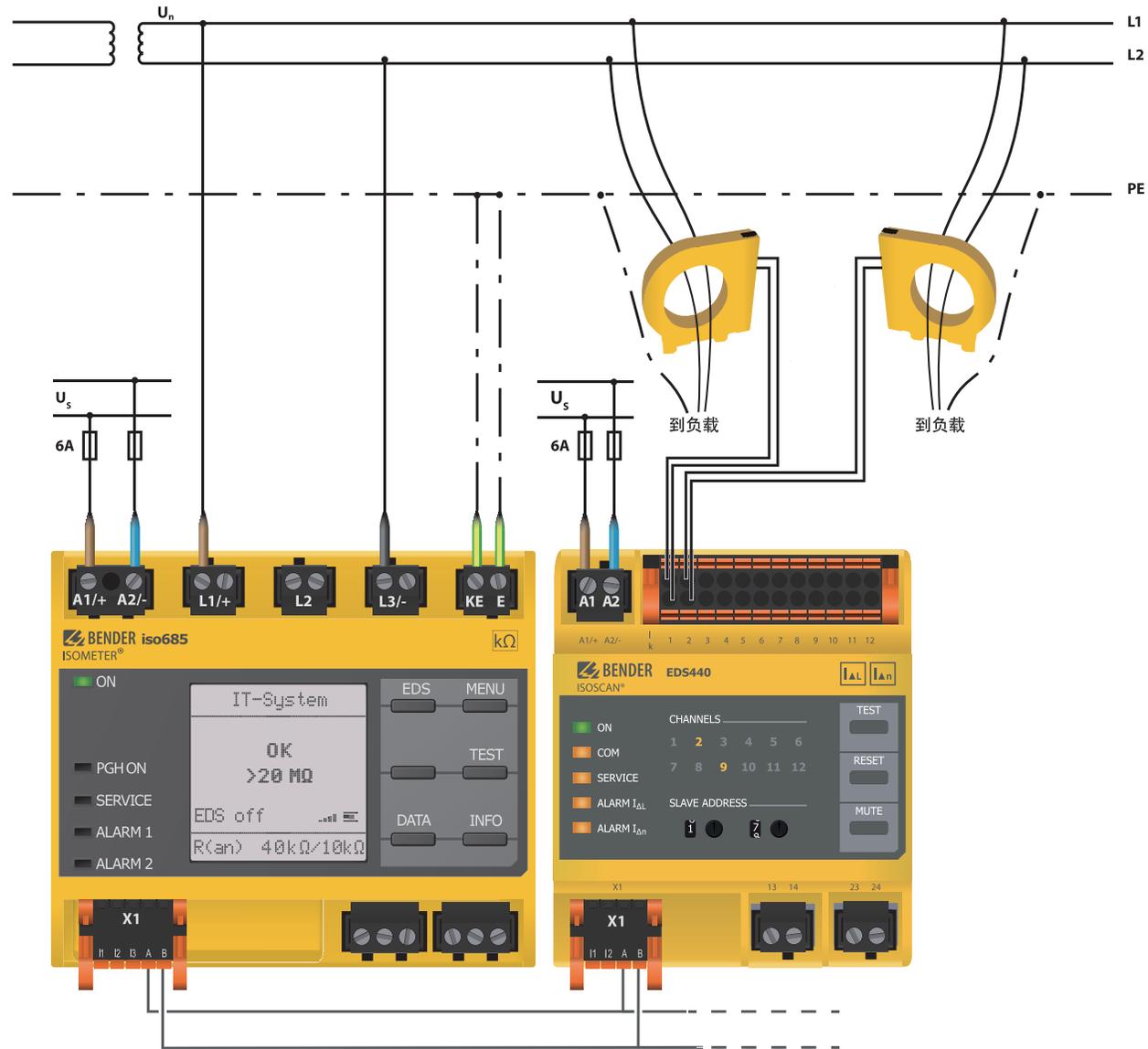
必须确保有源导体穿过测量电流互感器。通过测量电流互感器，不流过现有的PE线或屏蔽电缆的屏蔽端!标准的测量电流互感器不适用于EDS44...系统并且也不可能被使用。如果遵守这些注意事项，就能准确的得到测量值。

更多关于测量测量电流互感器信息，请参考其相关技术参数。

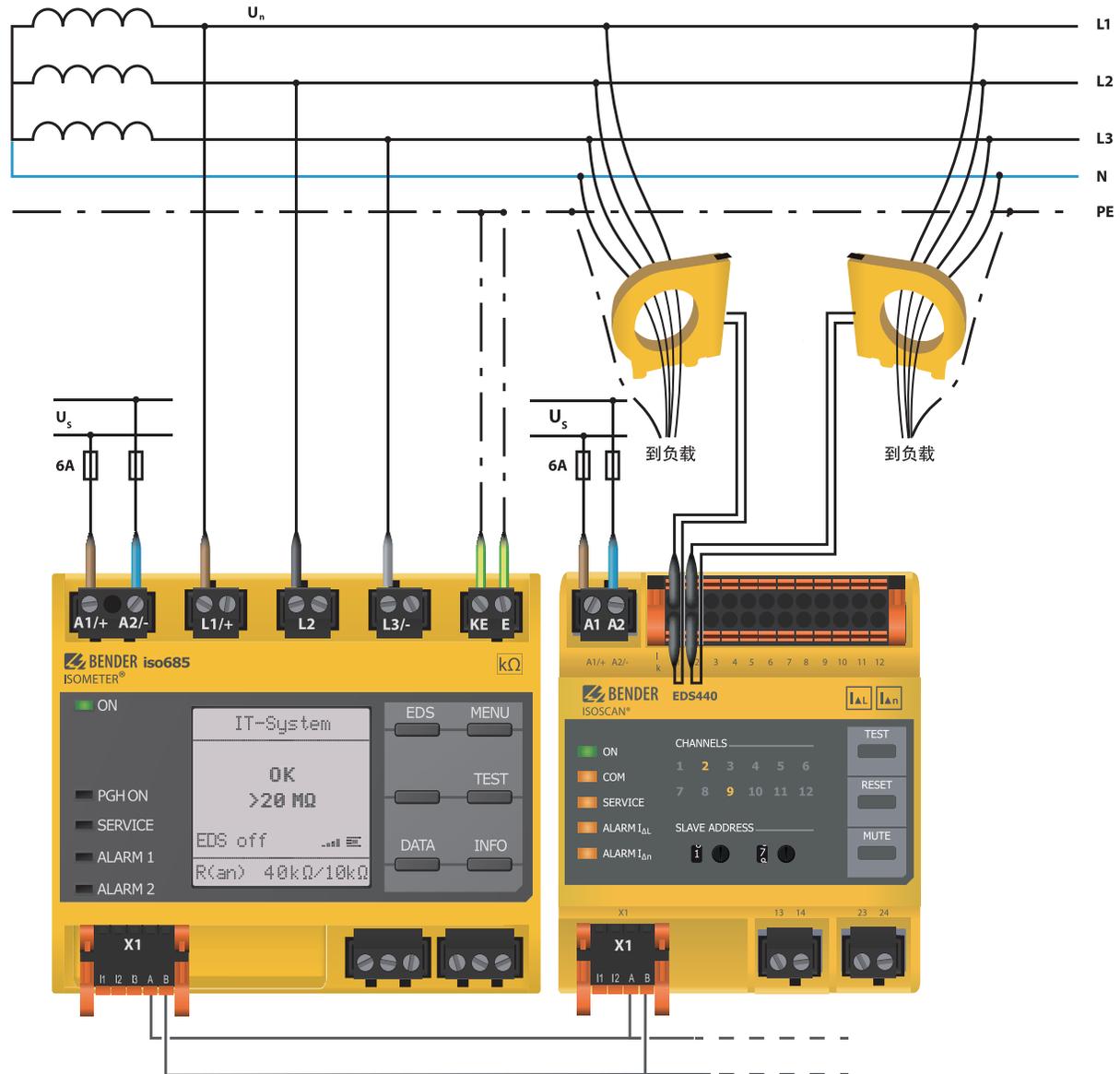
5.5 带有 ISOMETER® iso685-D-P-CN的直流系统线路图



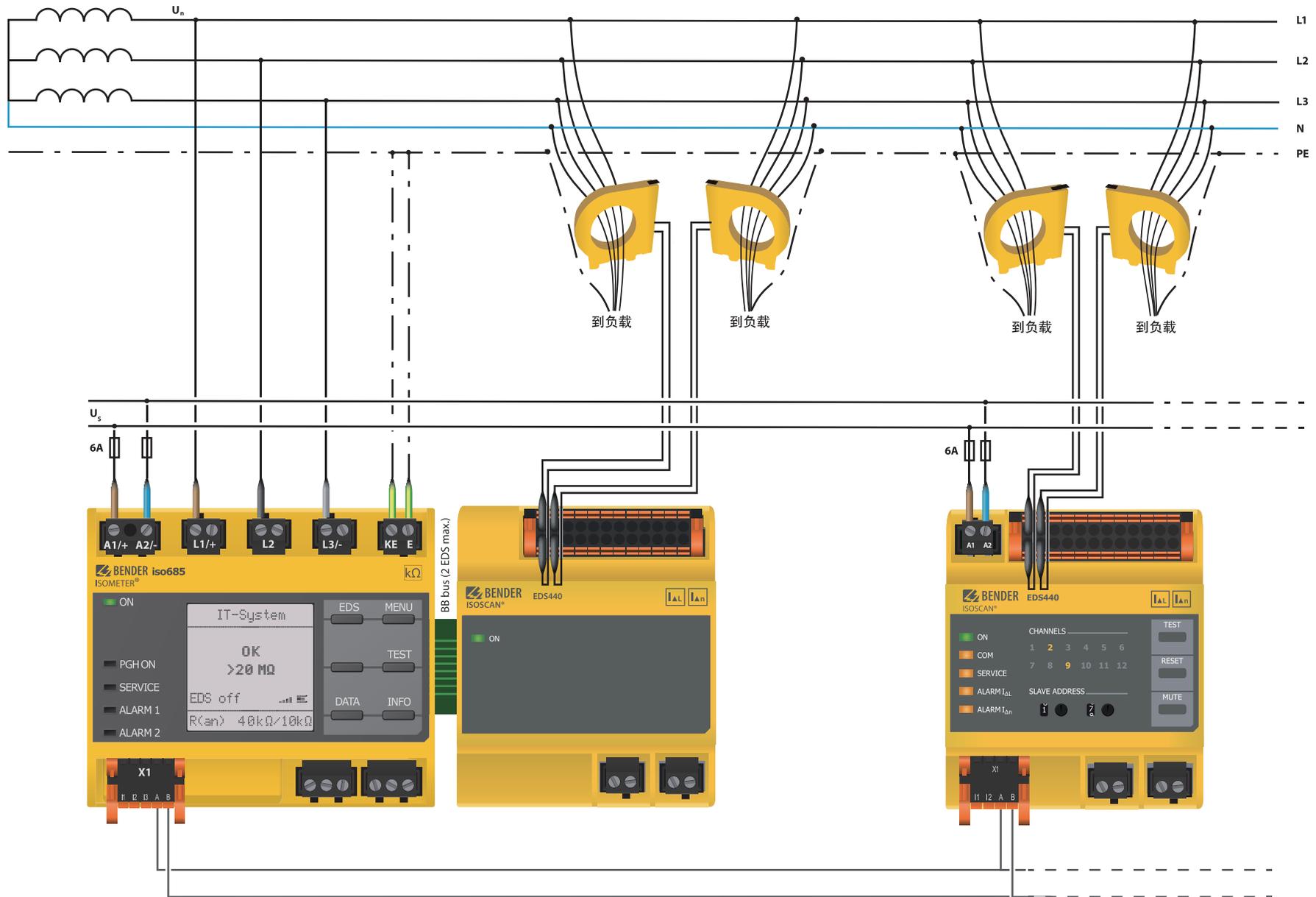
5.6 带有ISOMETER® iso685-D-P-CN的交流系统线路图



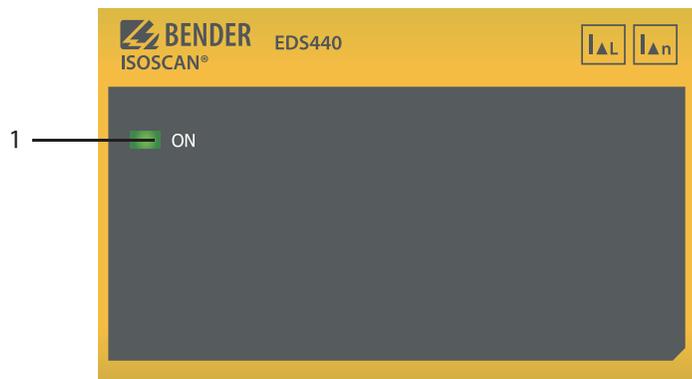
5.7 带有ISOMETER® iso685-D-P-CN的三相交流系统线路图



5.8 连接举例: iso685-D-P-CN, EDS440-S-CN and EDS440-L-CN

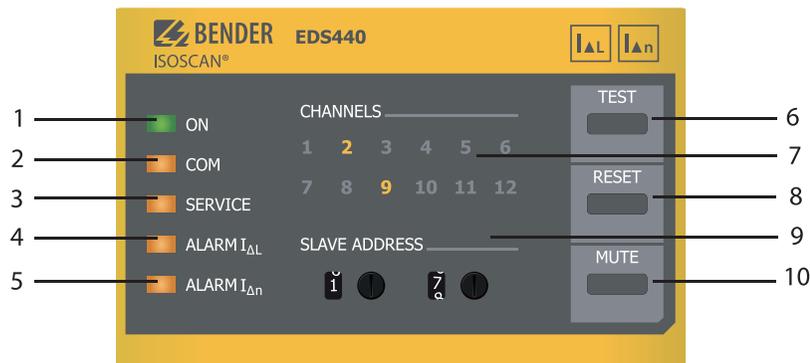


6.1 EDS...-S-CN的操作和显示组件



- 1 LED灯 "ON" 闪烁直到设备在供电期间准备就绪。
LED灯"ON" 在设备打开时点亮。
测量电流互感器连接测试, 每个10分钟运行一次。在测试期间, LED灯 "ON" 闪烁。

6.2 EDS...-L-CN的操作和显示组件



- 1 LED灯 "ON" 闪烁直到设备在供电期间准备就绪。
LED灯"ON" 在设备打开时点亮。
测量电流互感器连接测试, 每个10分钟运行一次。在测试期间, LED灯 "ON" 闪烁。
- 2 当设备通过RS-485通讯时, LED灯"COM"快速闪烁。
在绝缘故障定位期间, LED闪烁显示定位电流发射器发出脉冲: 在脉冲相位 (在第10页上的x s在定位脉冲模式图), LED亮; 在暂停期间(在第10页上的y s在定位脉冲模式图), LED不亮。
- 3 LED灯 "SERVICE"在设备出现故障的时候会亮, 测量电流互感器的连接故障或错误信息, 例如: 低频剩余电流、外部磁场等。
- 4 LED灯"ALARM I_{ΔL}" 信号是主报警。当监测到绝缘故障时 (EDS功能), LED灯在测量通道亮起。
- 5 如果超过设置的剩余电流的响应值, LED "ALARM I_{Δn}"亮起。出厂设置的响应值, EDS440是10A, EDS441是1A。
- 6 通过TEST按钮触发自检。

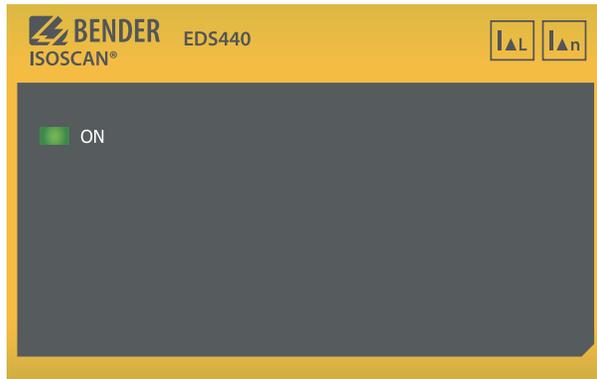
通道LED灯"1"... "12"点亮:
通道LED在响应的测量通道监测到绝缘故障或有剩余电流报警时会点亮。
- 7 通道LED灯"1"... "12"闪烁:
如果测量电流互感器有连接故障, 通道LED会缓慢闪烁(1 Hz)。
如果在绝缘故障定位中存在干扰, 通道LED会快速闪烁(2 Hz)。
- 8 可以使用RESET按钮重置故障记忆。只有在故障记忆激活或者故障消失的情况下, 才能重置故障记忆。
- 9 从属地址: 在这里, 你可以设置设备地址。
- 10 可以使用MUTE按钮关闭蜂鸣器。
该报警信息仅为该报警消息的失效。

6.3 显示和报警信息

EDS...-L-CN的值一般都通过连接的ISOMETER®显示 (一些值可以显示在EDS...-L-CN的前面板上), EDS...-S-CN的值只能通过连接ISOMETER®显示。

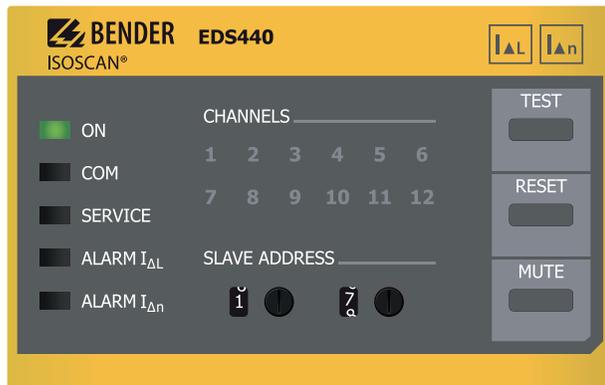
6.3.1 EDS...-S-CN的标准显示

在工作模式中, EDS... 等待绝缘故障定位启动。绿色的工作LED灯"ON" 点亮。所有的信息都通过连接ISOMETER®显示。



6.3.2 EDS...-L-CN的标准显示

在工作模式中, EDS... 等待绝缘故障定位启动。12通道上没有任何报警。EDS...-L-CN显示它的从属地址。仅绿色工作LED灯"ON"亮起。当设备通讯或正在绝缘故障定位时, LED灯"COM" 会另外闪烁。



6.4 报警信息

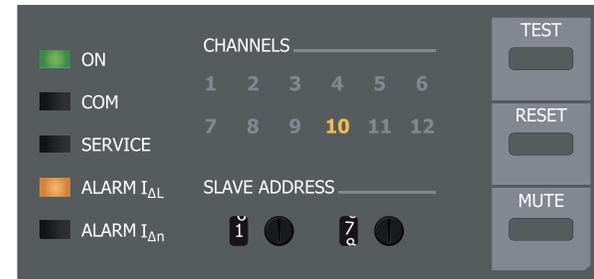
EDS44...-L-CN报警信息直接显示在设备配上, EDS44...-S-CN的报警信息通过连接ISOMETER®显示。

可能会引起报警信息的原因有:

- 绝缘故障、剩余电流超过响应值、设备故障、测量电流互感器故障或测量电流互感器连接故障及干扰。

6.4.1 绝缘故障(LED ALARM I_{ΔL})

如果在某一测量通道监测到绝缘故障, (EDS功能), LED灯"ALARM I_{ΔL}" (主报警) 和通道LED灯上的故障会被监测出来, 灯亮起。

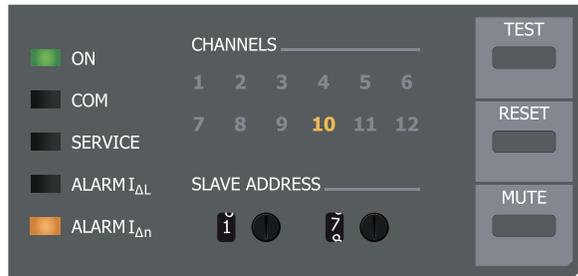


此外, 故障通过ISOMETER®显示出来。

6.4.2 剩余电流故障超过响应值 (LED ALARM $I_{\Delta n}$)

剩余电流流过测量电流互感器连接不断的测量和显示。如果剩余电流过高，不可能成功的定位绝缘故障。

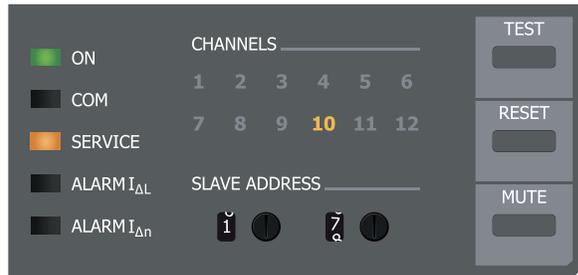
如果剩余电流超过响应值(RCM功能)，LED灯 "ALARM $I_{\Delta n}$ "亮起。此外，故障所在通道的LED灯会亮起。



并且，故障会显示在 ISOMETER®上

6.4.3 设备故障，测量电流互感器的连接故障

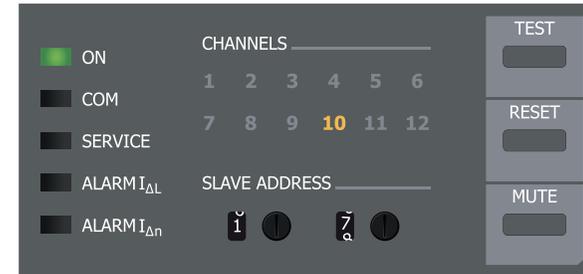
LED灯"SERVICE"在设备故障或连接错误的电流互感器时亮起。此外，相应的LED闪烁。



在设备发生故障的情况下，错误代码会额外显示在相应的ISOMETER®上。请交由本德尔服务部门处理。

6.4.4 错误报警

当出现故障信息，相应通道的LED 闪烁。错误例如有低频剩余电流产生故障、外部磁场等。



6.4.5 声音报警

声音报警(蜂鸣器)可以手动分配到下列可视报警信息:

- Alarm $I_{\Delta L}$
- Alarm $I_{\Delta n}$
- 设备故障
- 连接故障
- 普通报警
- 绝缘故障定位过程

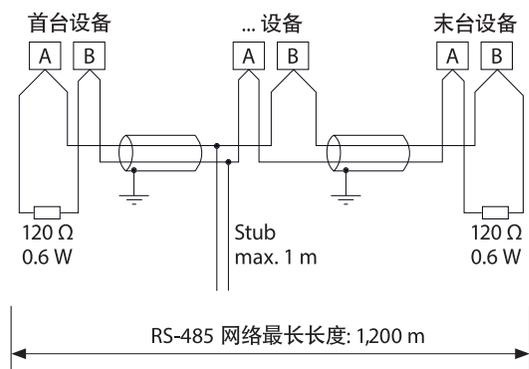
按静音按钮可使声音报警无声。

对于所有的报警信息和建议措施的概述，请参考36页的“报警信息和动作的概述”。

7.1 带BS总线协议的RS-485

RS-485接口，与设备电子和电流输出电气隔离，作为物理传输介质的总线协议。如果数个EDS44...或其他总线设备通过BS总线相互连接在一个网络中，BS总线必须在两端底部使用120Ω电阻。

RS-485网络不终止可能会变得不稳定并且可能会导致故障。只有在一个线路上的首台和末台设备可以被终止。介于之间的设备不可能被120Ω电阻终止。因此，网络中的短馈线不能被终止。短馈线的长度限制为1米。



7.2 BS总线协议

这个协议是本德尔传感器总线（BS总线）的重要组成部分。ASCII用于数据传输。接口数据是：

波特率	9600 baud
传输	1开始位，7位数据位，1位校验位，1位停止位(1, 7, E, 1)
奇偶校验	偶数的
校验和	所有传输字节的总和= 0 (无CR和LF)

BS总线协议工作是按照主-从原则。这意味当所有其他总线设备是从属设备，那一台设备会代表主设备。每个网络中只有一台主设备是很重要的。所有的总线都由唯一的地址识别。主设备周期扫描所有其他总线上的设备，读取他们信号并且执行具体的指令。

7.3 BS 主设备

EDS 44...不能接管主设备功能。确定另一个设备作为主设备(例如 ISOMETER® iso685-D-P-CN) 并且为这个设备设置地址。

7.4 BS 从属设备



触电危险！

当连接超过10个EDS44...-L - CN至BS总线，端子A和B必须防震。使用订货信息中的接口转换器或仅电气隔离接口转换器。

在从属模式中，地址3是所有EDS44...的出厂设置。在BS网络，介于2...90之间的独立地址必须分配给每个从属设备。

7.5 启动带BS总线协议的RS-485网络

- 连接同一线路上的所有总线的端子A或B。
- 在RS-485网络的首端和末端打开终端电阻器。如果在总线的末端没有终止设备，连接1个120 Ω 的电阻至端子A和B。
- 打开电源电压 U_S 。
- 确定其他设备(例如ISOMETER® iso685-D-P-CN) 作为主设备并且为这个设备设置地址1。
- 随后分配地址(2...90)到所有的EDS44...以及其他总线设备。



DANGER

触电危险!

当连接超过10个EDS44...-L - CN至BS总线，端子A和B必须防震。
使用订货信息中的接口转换器或仅电气隔离接口转换器。



CAUTION

过电流危险!

连接到模拟输出的设备必须有一个合适的保护电路，以防止在有缺陷的模拟输出的情况下保护设备防止过电流。



定期手动启动EDS44...周期测试（如每年一次）确保继电器和开关工作正常。

8.1 在打开之前

在打开EDS44...之前，确定已经考虑下列问题：

- 连接的电源电压 U_5 与设备铭牌上的信息匹配。
- 使用的测量电流互感器的最大允许标称绝缘电压值和带集成定位电流发射器的 ISOMETER®不能超出界限。
- PE线没有通过测量电流互感器。
- 当安装测量电流互感器时，要考虑到附近的任何磁场都会引起干扰。
- 关于BS总线节点地址设置，没有地址可以被分配2次。带集成定位电流发射器的 ISOMETER® (如ISOMETER® iso685-D-P-CN) 可以被设置为主设备。
- 更多信息，请参考18页的“BB总线的连接”和28页的“BS总线的功能描述”。

8.2 打开

1. 打开所有连接到BS或BB总线设备的电源电压。首先，EDS...上的LED "ON" 闪烁。然后，LED "ON" 持续亮。
2. 通过ISOMETER®消除所有显示的绝缘和设备故障。如果超过响应值，相应的设备故障信息会通过报警LED "ALARM I_{ΔL}" 或 "ALARM I_{Δn}" 显示在EDS...-L-CN上，灯亮起（参考36页“报警信息和动作的概述”）。
 - 关于EDS...上更多的故障信息可以通过ISOMETER®显示。
 - 测量电流互感器未连接引起的设备故障。检查测量电流互感器的连接。ISOMETER®的菜单中，不要求未连接通道。



待报警信息可能会因为BS总线上的同步进程而暂时不可用。当然，如果报警的原因一直存在，报警信息在几秒钟后重新出现。

8.3 调试流程图



9.1 设置BS地址



如果BS地址设置为00，设备就会触发“自动模式”。参考32页的“触发功能”。

BS总线地址可以使用旋转开关直接在EDS...-L-CN上配置。位置1和10的地址在配置过程中通过照明通道LED表示。在通道上的LED对应的位置“0”表示没有指示。



EDS...-S-CN的BB总线地址是自动分配的。

关于BS总线的更多信息，请参考28页的“BS总线的功能描述”。

9.2 重置保存的报警信息(RESET按钮)

如果启用了故障记忆，将会一直保持报警状态即使故障已经被消除，直到运行“RESET”。按ISOMETER®上的“ESC”按钮，退出当前报警信息的显示。

按如下方法运行RESET：

- 按EDS的前面板上“RESET”按钮，并且持续1秒
- 按连接到EDS...的外部RESET按钮
- 通过BS总线发送RESET命令

保存不在等待被删除的报警信息，报警继电器脱扣，报警LED灯不亮且BS总线上不会保持报警信息。

9.3 关闭蜂鸣器 (MUTE按钮)

按EDS...-L-CN上MUTE按钮，停用当前报警蜂鸣器。

蜂鸣器功能被分配在ISOMETER®的设备菜单中。更多信息，请参考34页上“EDS...-L-CN的数字输入”或ISOMETER®的操作手册。

9.4 执行测试(TEST按钮)

测试可以进行检查设备功能（硬件组件）。

有不同的方法可以启动测试：

EDS44...-L-CN:

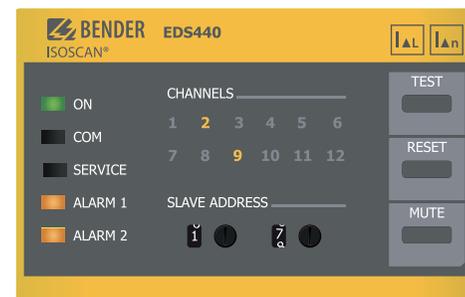
- 选择ISOMETER®上的标准显示并且按下EDS44...-L-CN前面板的“TEST”按钮且至少持续1秒
- 通过BS总线发送测试命令

EDS44...-L-CN 和 -S-CN:

- 按下连接到EDS...的外部测试按钮

The EDS... 响应如下：

- LED "ALARM I_{ΔL}" 和 LED "ALARM I_{Δn}" 灯亮。
- 所有报警继电器开关 (可以消除功能)。
- 所有报警信息都发送到BS总线。
- 后缀条目"TEST"被存储在ISOMETER®的历史记忆中。
- 所有激活通道的LEDs灯亮。



完成测试后，所有的LED灯除了“ON” LED灯，都不再亮起。

10.1 在ISOMETER® 上设置相关的EDS

EDS44...的设置通过ISOMETER®的设备菜单完成。更详细的菜单描述，请参考ISOMETER®的操作手册。

10.1.1 故障电流发射器设置

10.1.1.1 模式

用于绝缘故障定位的3个不同的启动和停止条件可以在ISOMETER®上设置：

- 手动

EDS系统可以使用快捷键或通过菜单来手动启动。之后，不管ISOMETER®的绝缘值和报警信息，EDS系统是永久有效的。EDS系统可以在任何时候使用快捷键或通过菜单手动停止。
- 自动

EDS系统在达到ISOMETER®的报警1和报警2的响应值时自动激活。设备保持工作，直到没有监测到更多的绝缘故障。对于通过ISOMETER®进行新的绝缘故障值的测量，EDS绝缘故障定位周期性中断约5分钟。EDS系统可以在任何时候使用快捷键或通过菜单手动停止。
- 1周期

EDS系统在达到ISOMETER®的报警1和报警2的响应值时自动激活。在这周期之后，完成绝缘故障定位。EDS系统可以在任何时候使用快捷键或通过菜单手动停止。



在绝缘故障定位过程中，绝缘监视暂时处于不工作状态。

10.1.1.2 测试电流

可以在ISOMETER®上设置定位电流发射器的最大定位电流。

- 对于EDS441...，1 mA...5 mA的定位电流是适合的。
- 对于EDS440...，10 mA...50 mA的定位电流是适合的。

- 1 mA 用于 EDS441...
- 1.8 mA 用于 EDS441...
- 2.5 mA 用于 EDS441...
- 5 mA 用于 EDS441... / EDS440...
- 10 mA 用于 EDS440...
- 25 mA 用于 EDS440...
- 50 mA 用于 EDS440...

10.1.2 触发功能

ISOMETER®的定位电流脉冲在EDS...中与测量电路技术同步。在有定位电流脉冲时，会通知EDS...。这允许在干扰的情况下，有更可靠的定位电流脉冲监测。例如，在变速驱动器、整流器、执行器、滤波器、PLC或控制电子的情况下可能会产生干扰。

- 普通

通过BS总线同步。如果启动绝缘故障定位，EDS...仅会寻找绝缘故障。它直到故障电流脉冲的时间。在设置“自动”后，绝缘故障定位所需的时间较少。

不同步 (例如，没有BS总线)。
- 自动

EDS...连续不断地寻找绝缘故障。

如果BS总线地址设置为00，设备转到触发模式“自动”。

10.1.3 故障记忆

暂时发生的故障可以被保存在ISOMETER®中。

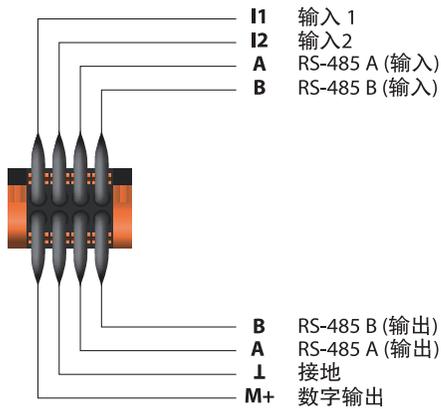
- on 消除故障原因后，报警信息可以保持存储状态直到运行RESET。这个功能影响报警消息。无法删除设备故障信息。
- off 在故障消除后，EDS... 退出报警模式。

10.2 EDS44...-L-CN的输入输出设置

EDS44...的设置是通过ISOMETER®的设备菜单完成。更详细的菜单描述，请参考ISOMETER®的操作手册。

10.2.1 EDS44...-L-CN的数字输入

EDS44...-L-CN有2组数字输入，你可以单独配置。



10.2.1.1 功能

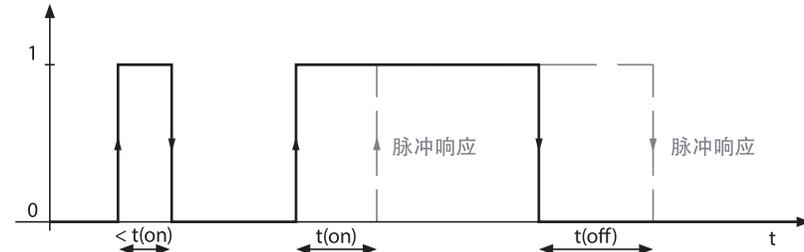
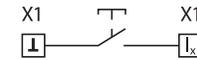
你可以为数字输入分配下列功能:

- off 无功能数字输入
- TEST 设备自检
- RESET 故障和报警信息重置

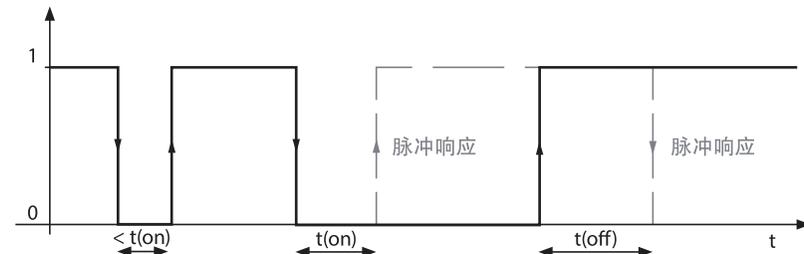
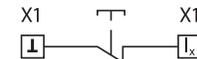
10.2.1.2 数字输入模式

用于数字输入的操作模式可以被设置为下列值:

- 高电平 在数字输入的上升边界执行(低到高)。



- 低电平 在数字输入的上升边界完成(高到低)。



10.2.1.3 响应时间 t(on)/t(off)

t(on)

响应时间t(on)可以在打开信号之后设置，介于100毫秒到300秒之间。

t(off)

响应时间t(off)可以在关闭信号之后设置，介于100毫秒到300秒之间。

10.2.2 EDS44...-L-CN的数字输出模式

EDS44...-L-CN有一个数字电流输出、蜂鸣器和继电器，可以被单独配置。

10.2.2.1 TEST 功能

功能测试检查数字输出的开关功能。这仅应用于手动测试而不是周期设备自检。

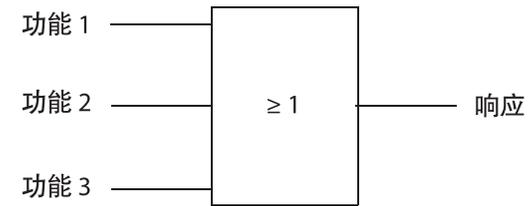
10.2.2.2 继电器工作模式

继电器模式可以被采取下列应用:

- N/C 常闭 – N/C 工作触点 13–14 / 23–24
 (报警继电器通电正常运行)。
- N/O 常开 – N/O 工作触点13–14 / 23–24
 (报警继电器断电的正常运行)。

10.2.2.3 函数描述

多达三个功能可以被分配到一个输出。函数链接到一个或操作符:



The following output functions are possible:

- off 不使用此功能
- $I_{\Delta L}$ 如果绝缘故障监测 (EDS功能) 的测量通道中的一个, 输出状态改变。
- $I_{\Delta N}$ 如果剩余电流 (RCM功能) 超出, 输出状态改变。
- 设备故障 在内部设备发生故障的情况下, 输出状态改变。

当下列测量电流互感器中的一个连接到故障发生时, 输出状态改变:
- 连接故障 • 测量电流互感器有错误
 • 电源线断开
 • 电源线短路
- 普通报警 在发生任何报警和故障信息时, 输出状态改变($I_{\Delta L}$ 报警, $I_{\Delta N}$ 报警, 连接和设备故障)。
- 绝缘故障定位激活
(仅用于蜂鸣器) 蜂鸣器信号激活绝缘故障定位。

10.3 出厂设置

参数	值
通用信息	
绝缘故障定位响应值 (I Δ L)	5 mA (EDS440...) 0.5 mA (EDS441..., EDS441-LAB-CN)
剩余电流测量响应值(I Δ n)	10 A (EDS440...) 1 A (EDS441..., EDS441-LAB-CN)
测量电流互感器型号	A型: EDS440..., EDS441... AB型: EDS441-LAB-CN
连接监视	打开 (在W...AB不工作!)
故障记忆	关闭
触发模式	普通
继电器	
继电器K1测试	on
继电器K1工作模式	N/O
继电器K1功能1	I Δ L 报警
继电器K1功能2	off
继电器K1功能3	off
继电器K2 test	on
继电器K2工作模式	N/O
继电器K2功能1	I Δ n 报警
继电器K2功能2	off
继电器K2功能3	off

参数	值
数字输出	
数字输出测试	off
数字输出功能1	off
数字输出功能2	off
数字输出功能3	off
数字输入	
数字输入1 T(on)	100 ms
数字输入1 T(off)	100 ms
数字输入1动作	测试
数字输入1模式	低电平
数字输入2 T(on)	100 ms
数字输入2 T(off)	100 ms
数字输入2 动作	重置
数字输入2 模式	低电平
蜂鸣器	
蜂鸣器测试	on
蜂鸣器功能1	off
蜂鸣器功能1	off
蜂鸣器功能1	off

10.4 报警信息和动作的概述

报警信息	描述	动作	参考
<ul style="list-style-type: none"> LED "ALARM IΔL" 亮 通道 LED 亮 	绝缘等级的设置响应值超过通道上的值。	<ul style="list-style-type: none"> 确定绝缘故障的原因并排除故障。 	看26页“绝缘故障 (LED ALARM I Δ L)”
<ul style="list-style-type: none"> LED "ALARM IΔn" 亮 通道 LED 亮 	剩余电流的设置响应值超过通道上的值。	<ul style="list-style-type: none"> 确定剩余电流的原因并排除故障。 	看27页“剩余电流过量(LED ALARM I Δ n)”
<ul style="list-style-type: none"> "SERVICE" LED 亮 	剩余电流的设置响应值超过通道上的值。	<ul style="list-style-type: none"> 按TEST按钮 开关电源电压关闭和打开 读取相应ISOMETER®的错误代码 联系本德爾服务部门 	看27页“设备故障，测量电流互感器连接故障”
<ul style="list-style-type: none"> "SERVICE" LED 亮 通道 LED 亮 	测量电流互感器的连接故障 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> 测量电流互感器缺陷 电源线断开 电源线短路 	<ul style="list-style-type: none"> 替换缺陷的测量电流互感器 检查电缆 	看27页“设备故障，测量电流互感器连接故障”
<ul style="list-style-type: none"> 通道 LED 亮 	测量过程中的干扰 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> 低频剩余电流 外部磁场 	<ul style="list-style-type: none"> 识别干扰源并消除 	看27页“错误信息”



如果在同一时间内出现个报警信息，相应的指示会变化。在这种情况下，故障通道的报警LED和通道LED灯会同时亮起大约2秒。

11.1 数据表格

绝缘参照

额定绝缘电压	AC 250 V
额定脉冲电压	6 kV
过电压级别	III
污染等级	2
防护间隔 (加强绝缘) 介于	(A1,A2)-(13,14)-(23,24)-(X1,X2,X3)
电压测试参照标准 IEC 61010-1	3.51 kV

电源电压

电源电压 U_s	AC / DC 24...240 V
U_s 的公差	-20...+15 %
U_s 的频率范围	DC, 42...460 Hz ⁽¹⁾
功耗, 典型 50 Hz (460 Hz)	4 W / 7 VA (4 W, 28 VA)

响应值

绝缘故障响应值 ($I_{\Delta L}$) EDS440	2...10 mA
绝缘故障响应值 ($I_{\Delta L}$) EDS441	0.2...1 mA
相对不确定性 ($I_{\Delta L}$) EDS440	$\pm 30\%$, $\pm 2\text{ mA}$ ⁽²⁾
相对不确定性 ($I_{\Delta L}$) EDS441	$\pm 30\%$, $\pm 0.2\text{ mA}$ ⁽²⁾
剩余电流测量响应值 ($I_{\Delta n}$) EDS440	100 mA...10 A (10 A)*
剩余电流测量响应值 ($I_{\Delta n}$) EDS441	100 mA...1 A (1 A)*
相对不确定性 ($I_{\Delta n}$) EDS44... (42...60 Hz)	$\pm 5\%$
相对不确定性 ($I_{\Delta n}$) EDS44... (61...1000 Hz)	-20...0 %
迟滞	20 %

时间响应

所有通道绝缘故障位置的扫描时间 ($I_{\Delta L}$)	配置要求, 至少 6 s
绝缘故障响应值 ($I_{\Delta n}$)	$\leq 400\text{ ms}$
测量电流互感器的响应时间	最大 18 min

测量电路

额定系统电压 U_n EDS440	参考定位电流发射器 (如 ISOMETER® iso685-D-P)
额定系统电压 U_n EDS441	AC 20...276 V, DC 20...308 V
测量电流互感器外接, 用于 EDS440 型	W..., WR..., WS...
测量电流互感器外接, 用于 EDS441 型	W.../8000, WS.../8000
测量电流互感器外接, 用于 EDS44x-LAB-CN 型	W...AB
负载 EDS440	47 Ω
负载 EDS441	1.5 Ω
额定绝缘电压 (测量电流互感器)	800 V

连接 EDS 的测量电流互感器

单芯线 $\geq 0.75\text{ mm}^2$	0...1 m
单芯双绞线 $\geq 0.75\text{ mm}^2$	1...10 m
屏蔽电缆 $\geq 0.5\text{ mm}^2$	10...40 m
推荐电缆 (屏蔽、屏蔽连接到 PE 一端)	J-Y (St) Y min. 2 x 0.8

测量范围

额定频率范围	DC, 42...1000 Hz ⁽³⁾
绝缘故障定位测量范围 ($I_{\Delta L}$) EDS440	1.5...25 mA (50 mA 在直流系统)
绝缘故障定位测量范围 ($I_{\Delta L}$) EDS441	0.15...5 mA
剩余电流定位测量范围 ($I_{\Delta n}$) EDS440	100 mA...20 A
剩余电流定位测量范围 ($I_{\Delta n}$) EDS441	100 mA...2 A

LEDs

ON (操作 LED)	绿
COM	黄
SERVICE	黄
$I_{\Delta L}$ ALARM	黄
$I_{\Delta n}$ ALARM	黄
1...12 通道指示	黄

数字输入

数字	2
工作模式, 可调	高电平, 低电平
功能	无, 测试, 重置
电压等级	低 DC-5...5 V, 高 DC 11...32 V

数字电流输出

数字	1
功能	无, $I_{\Delta L}$ 报警, $I_{\Delta n}$ 报警, 设备故障, 互感器连接故障, 普通报警
电流	0 mA DC 不动作, 20 mA DC 动作
公差	$\pm 10\%$
蜂鸣器	
数字	1
功能	无, $I_{\Delta L}$ 报警, $I_{\Delta n}$ 报警, 设备故障, 互感器连接故障, 绝缘故障定位动作, 普通报警

接口

接口/协议	RS-485/BS
数据率	9600 波特/s
电缆长度	≤ 1200 m
电缆: 双绞线, 屏蔽一端连接到 PE	推荐: J-Y (St) Y min. 2 x 0.8
连接	X1.A, X1.B
终端电阻器	120 Ω, 可被内部连接
设备地址, BS总线	2...90

开关组件

数量	2 组常开触点
工作模式	常开/常闭工作
功能触点13,14	无, I _{ΔL} 报警, I _{ΔL} 报警, 设备故障, 互感器连接故障, 普通报警
功能触点23,24	无, I _{ΔL} 报警, I _{ΔL} 报警, 设备故障, 互感器连接故障, 普通报警
额定工作条件下的电气耐久性	30000
额定工作电压	250 VAC
额定工作电流	7 A
额定绝缘电压	4 kV
最大开关电容	300 W / 2770 VA
最大开关电容	30 VDC / 277 VAC

环境/EMC

EMC	IEC 61326-2-4, 50121-3-2, 50121-4
-----	-----------------------------------

环境温度

工作温度	-40 °C... +70 °C
运输	-40 °C... +85 °C
存储	-25 °C... +70 °C
气候条件分类参照IEC 60721:	
固定使用 (IEC 60721-3-3)	3K5 (冰与水冰水化合物除外)
运输 (IEC 60721-3-2)	2K3
长期存储 (IEC 60721-3-1)	1K4
机械条件参照IEC 60721:	
固定使用 (IEC 60721-3-3)	3M4
运输 (IEC 60721-3-2)	2M2
长期存储 (IEC 60721-3-1)	1M3
使用范围	≤ 2000 海平面之上

连接

连接类型	可插拔的螺钉端子或推线端子
螺丝端子:	
拉紧扭矩	0.5...0.6 Nm (5...7 lb-in)

导线尺寸	AWG 24-12
剥线长度	7 mm
刚性/柔性	0.2...2.5 mm ²
柔性带塑料导线套/不带导线套	0.25...2.5 mm ²
多芯线, 刚性	0.2...1 mm ²
多芯线, 柔性	0.2...1.5 mm ²
多芯线柔性不带导线套	0.25...1 mm ²
多芯线柔性带双头导线套	0.5...1.5 mm ²
推线端子:	
导线尺寸	AWG 24-12
剥线长度	10 mm
刚性/柔性	0.2...2.5 mm ²
柔性带塑料导线套/不带导线套	0.25...2.5 mm ²
多芯线柔性带双头导线套	0.5...1.5 mm ²
推线端子 X1, X2:	
导线尺寸	AWG 24-16
剥线长度	10 mm
刚性/柔性	0.2...1.5 mm ²
柔性带塑料不带导线套	0.25...1.5 mm ²
柔性带双头导线套	0.25...0.75 mm ²

其他工作模式	连续工作
安装	环境温度 >55 °C 要求垂直安装
	环境温度 <55 °C 安装选项
内部组件防护等级	IP40
端子防护等级	IP20
DIN导轨安装参照	IEC 60715
螺丝固定	2 x M4 安装夹
外壳材料	塑料
燃烧等级	UL 94V-0
尺寸 (W x H x D)	72 x 93 x 63
重量	约 122 g (EDS44x-S)
	约 242 g (EDS44x-L)

(*) 出厂设置

- 1) = 频率 >60 Hz, 连接 k1...12, I1...12, M+, GND, I1 和 I2 必须绝缘。
最小参照过电压类别2 (300 V)
- 2) = 剩余电流 > 100 mA 的影响导致更大的响应不确定。
- 3) = EDS441...的I_{Δn}功能 仅适合50/60 Hz。



11.2 响应灵敏度特性曲线

系统类型、系统电压、系统频率、泄露电容和定位电流影响EDS系统的响应灵敏度。



定位电流可以在[®]上设置。在交流系统中，可以通过系统类型调整一个衰减的定位定位发生。相对于直流系统，交流系统中的因素是0.5，在三相交流系统中，因素为0.67。

因此，用在交流和三相交流系统中，EDS... 的响应值如下设置：

定位电流	EDS	响应值
10 mA	EDS440	< 5 mA
1 mA	EDS441	< 0.5 mA



作为特征曲线显示的响应值，最大错误率可以为 ± 50 %。包括测量电流互感器的公差。特征曲线应用于响应的指示标称电压。在标称电压偏差的情况下，你应该用一个响应值的比例修正计算。在工作或者叠加交流电流过程中变化的系统电压不同于系统频率（如，通过变频器）或从直流电流可能会导致超出所指明的范围的响应值。

由此产生的绝缘电阻响应值 R_{an} 使用公式和图表按如下步骤确定。

1. 评估系统类型，三相交流、交流或直流
 - 三相交流或交流系统: $U_n = 0.6 U_n$
 - 直流系统: $U_n = 1.0 U_n$
2. 使用一个假设的泄露电容 $C_e = 0 \mu F$ 计算标准的响应值 $R_{an}(C_e = 0 \mu F)$ 并且EDS响应值 $I_{an} = 5 \text{ mA}$:
 $R_{an}(C_e = 0 \mu F) = U_n / I_{an}$
3. 通过评估 U_n 和真实的泄露电容 C_e 所形成的产品，提取图表中的校正因素 K
4. 计算真实的响应值:
 $R_{an} = K \times R_{an}(C_e = 0 \mu F)$

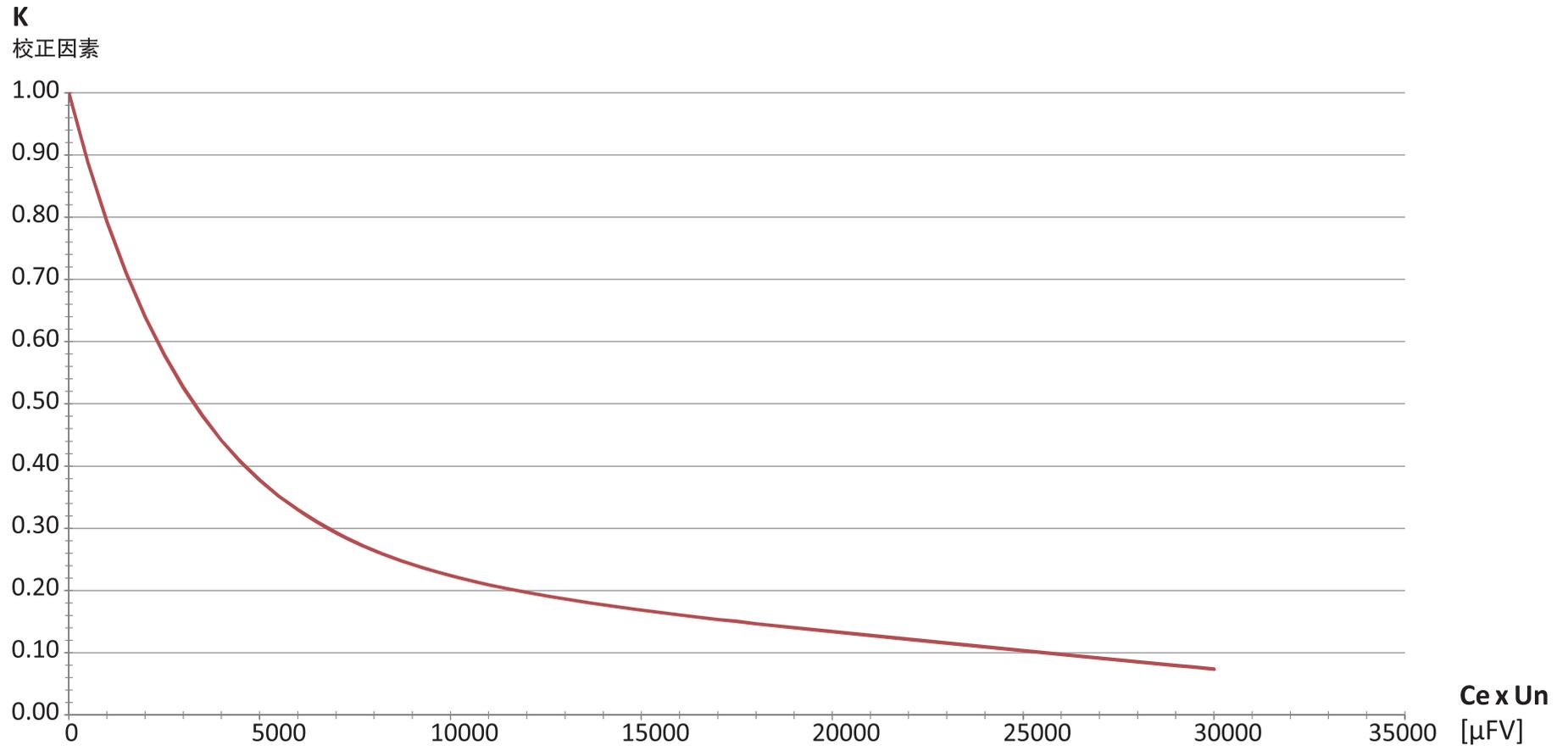
以交流230V系统为例:

在 1) = 138 V

在 2) at 5 mA = 27.6 kΩ

在 3) at 10 μF = 0.8

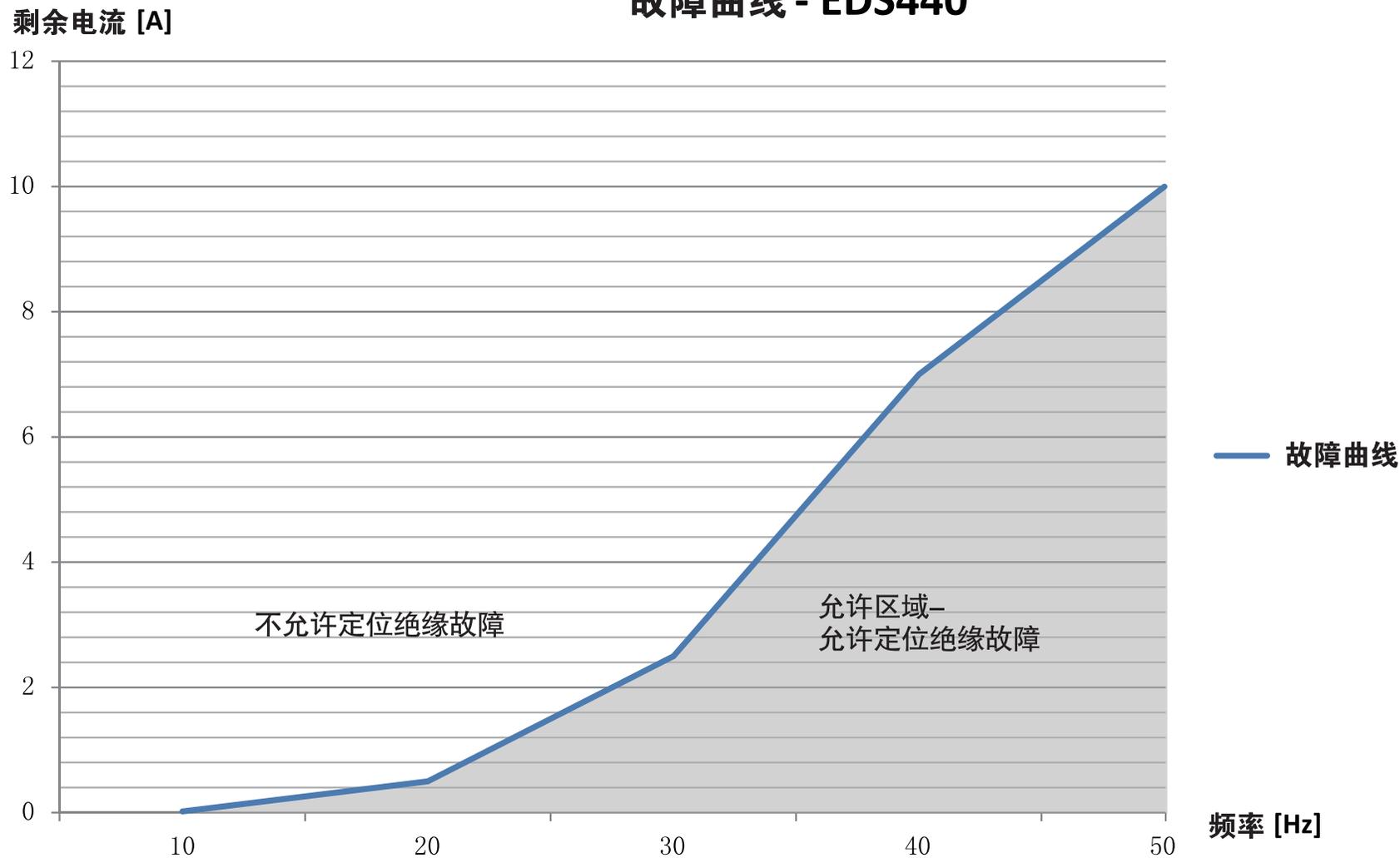
在 4) = 22 kΩ



11.3 EDS440...故障曲线

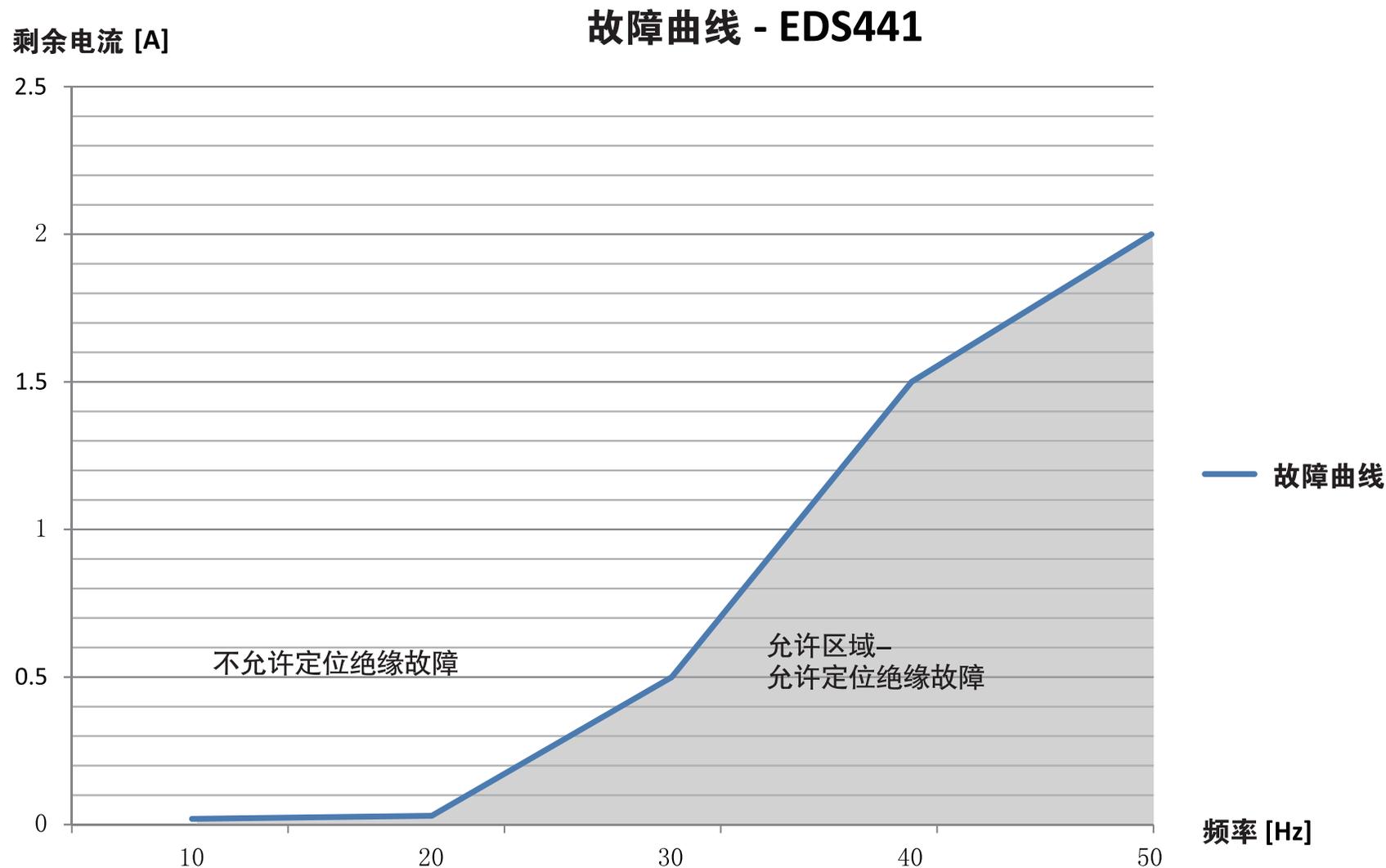
超出灰色区域的绝缘故障位置会导致错误消息。EDS44...-L-CN通过闪烁的LED等显示错误信息 (参考27页“故障信息”)。如果使用EDS44...-S-CN，那么故障信息会通过 ISOMETER® 显示。

故障曲线 - EDS440



11.4 EDS441...故障曲线

超出灰色区域的绝缘故障位置会导致错误消息。EDS44...-L-CN通过闪烁的LED等显示错误信息 (参考27页“故障信息”)。如果使用EDS44...-S-CN, 那么故障信息会通过 ISOMETER® 显示。



11.5 标准

标准

遵守适用的国家和国际标准。EDS... 系列满足设备标准:

- DIN VDE 0100–410 (VDE 0100–410):2007–06
低压电气装置的安装
Part 4–41: 保护措施, 防止电击
(IEC 60364–4–41:2005, 修改);
德国采用 HD 60364–4–41:2007
- DIN EN 61557–9 (VDE 0413–9):2009–11
低压配电系统安全–高达交流1000 V 和直流1500 V – 保护措施, 用于测试、测量或
监视的设备 – Part 9:应用于交流IT系统的绝缘故障定位设备 (IEC 61557–9:2009);
德国版本: EN61557–9:2009
- DIN EN 50155 (VDE 0115–200):2007
周转存储的电子设备

各个组件的操作手册提供标准信息, 也可用于特殊装置。

11.6 订货信息

11.6.1 绝缘故障定位仪

型号	电源电压 U_S *	响应值	订货号
EDS440-S-1	AC/DC 24...240V	2...10mA	B 9108 0211CN
EDS440-L-4	AC/DC 24...240V	2...10mA	B 9108 0212CN
EDS441-S-1	AC/DC 24...240V	0.2...1mA	B 9108 0214CN
EDS441-L-4	AC/DC 24...240V	0.2...1mA	B 9108 0215CN
EDS441-LAB-4	AC/DC 24...240V	0.2...1mA	B 9108 0217CN

* 绝对值

11.6.2 附件

描述	订货号
EDS440/441机械配件包括: 端子盖板和2个安装夹*	B 9108 0903
EDS440/441插头套件, 螺丝端子*	B 9108 0901
EDS440 441插头套件, 推线端子	B 9108 0902

* 在发货范围内

型号	电源电压 U_S	订货号
DI-1PSM (RS-485 转电线圈)	AC/DC 24 V $\pm 20\%$	B 9501 2044
DI-2USB (接口转换器 RS-485/USB) 带 USB 电缆	通过USB接口供电	B 9501 2045
AN471 (用于DI-1或DI-2 电源单元)	AC 230 V 50/60 Hz AC, DC 20 V	B 924 189
W20.../35... 安装附件		B 9808 0501
W60... 安装附件		B 9808 0502

11.6.2.1 用于EDS440的测量电流互感器

本德尔测量电流互感器

型号	内径/mm	设计类型	订货号
W20	20	圆形	B 9808 0003
W35	35	圆形	B 9808 0010
W60	60	圆形	B 9808 0018
W120	120	圆形	B 9808 0028
W210	210	圆形	B 9808 0034
WS20x30	20 x 30	中空可拆	B 9808 0601
WS50x80	50 x 80	中空可拆	B 9808 0603
WS80x120	80 x 120	中空可拆	B 9808 0606

从本德尔图表中选择交替型测量电流互感器

型号	内径/mm	设计类型	订货号
W10/600	10	圆形	B 911 761
W0-S20	20	圆形	B 911 787
W1-S35	35	圆形	B 911 731
W2-S70	70	圆形	B 911 732
W3-S105	105	圆形	B 911 733
W4-S140	140	圆形	B 911 734
W5-S210	210	圆形	B 911 735
WR 70x175S	70x175	矩形	B 911 738
WR 115x305S	115x305	矩形	B 911 739
WR 150x350S	150x350	矩形	B 911 740
WR 200x500S	200x500	矩形	B 911 763
WS 50x80S	50x80	中空可拆	B 911 741
WS 80x80S	80x80	中空可拆	B 911 742
WS 80x120S	80x120	中空可拆	B 911 743
WS 80x160S	80x160	中空可拆	B 911 755

更多关于测量电流互感器信息，请参考相关技术参数表。

用于EDS441的测量电流互感器
本德尔测量电流互感器

型号	内径/mm	设计类型	订货号
W20-8000	20	圆形	B 9808 0009
W35-8000	35	圆形	B 9808 0017
W60-8000	60	圆形	B 9808 0027
WS20x30-8000	20 x 30	中空可拆	B 9808 0602
WS50x80-8000	50 x 80	中空可拆	B 9808 0604

从本德尔图表中选择交替型测量电流互感器

型号	内径/mm	设计类型	订货号
W10/8000	10	圆形	B 911 759
W1-35/8000	35	圆形	B 911 756
WS20x30/8000	20 x 30	中空可拆	B 911 764
WS50x80/8000	50 x 80	中空可拆	B 911 757
W10/8000-6	10	圆形, 6个一组	B 911 900

更多关于测量电流互感器信息, 请参考相关技术参数表。

用于EDS441-LAB的测量电流互感器
本德尔测量电流互感器

型号	内径/mm	设计类型	订货号
W20AB	20	圆形	B 9808 0008
W35AB	35	圆形	B 9808 0016
W60AB	60	圆形	B 9808 0026
W120AB	120	圆形	B 9808 0041
W210AB	210	圆形	B 9808 0040

更多关于测量电流互感器信息, 请参考相关技术参数表。

A

附件 43
报警信息 26, 36

B

BS bus 28
 BS地址 31
 BS主 28
 BS从 28
 协议 28

按钮

 音量 31
 重置 31
 测试 31

蜂鸣器 31

C

电缆, 屏蔽 20
启动 29
 启动流程图 30
 打开 29

通用性 9

连接

 三相交流系统 23
 交流系统 22
 BB总线 18
 连接举例 24
 连接要求 18
 直流系统 21
 k1-12/l1-12接口 19
 测量电流互感器 20
 X1接口 19

D

发货 6
数字输出

蜂鸣器 31

尺寸 12

显示 25

 报警信息 26

 EDS...-L-CN操作和显示元素 25

 EDS...-S-CN操作和显示元素 25

 EDS...-L-CN 标准显示 26

 EDS...-S-CN 标准显示 26

F

出厂设置 35

故障曲线 41

H

当操作设备时, 遇到危险 7

I

输入, 数字

 模式 33

检验 7

安装

 DIN导轨安装 17

 举例 18

 螺丝安装 16

绝缘故障定位仪

 兼容性 9

 概述 8

接口

 RS-485 28

L

责任 6

M

测量电流互感器 20, 44, 45

测量电流互感器 20

O

操作模式 26
操作 31
订货信息 43

P

人员 6

R

继电器 34
响应灵敏度 39
RS-485接口 28

S

安全介绍 5
设置 32
 EDS44...-L-CN数字输入 33
 EDS44...-L-CN数字输出 34
 出厂设置 35
 故障记忆 33
 数字输入的功能 33
 数字输出的功能 34
 绝缘故障定位模式 32
 定位电流发射器 32
 继电器 34
 测试 34
 测试电流 32
 触发 32
标准 7, 8, 43
存储 7

T

技术参数 37
终端电阻器 28
端子开关 28
测试 34

测试设备功能 31

测试设备 7

运输 7

W

警告 6



本德尔（扬州）电子电力工程有限公司

工厂地址：中国江苏扬州广陵区意马路8号6号楼1F

电话：+86（0）514 8227 0898

+86（0）21 6235 0890

传真：+86（0）514 8227 0899

网站：www.bender-cn.com / www.bender.com.cn



BENDERChina

Photos: Bender archive.