

电缆故障定位

快速定位电缆故障， 缩短停电时间



电缆 — 我们供电安全中的关键性因素

在深化发展调整供电结构的同时,也必须始终安全地向电力用户供电。强大的电网、尽可能减少停电时间对于供电安全至关重要。

地下电缆故障不仅经常造成部分或整体断电。如果无法快速、准确地定位故障,还会带来高昂的维修和修复成本。只有快速并且精确地进行电缆故障定位,才可以尽可能降低成本并且尽可能缩短停电时间。

BAUR — 可靠的电缆 故障定位

BAUR 是您可靠的合作伙伴,拥有他,无论何种应用情况,您都能够快速、准确地定位电缆损坏。从而使您可以为自己的客户保证可靠的供电,并有效地利用您的资源。我们依托于运行良好的电网——让我们共同为电流的顺畅流动保驾护航。

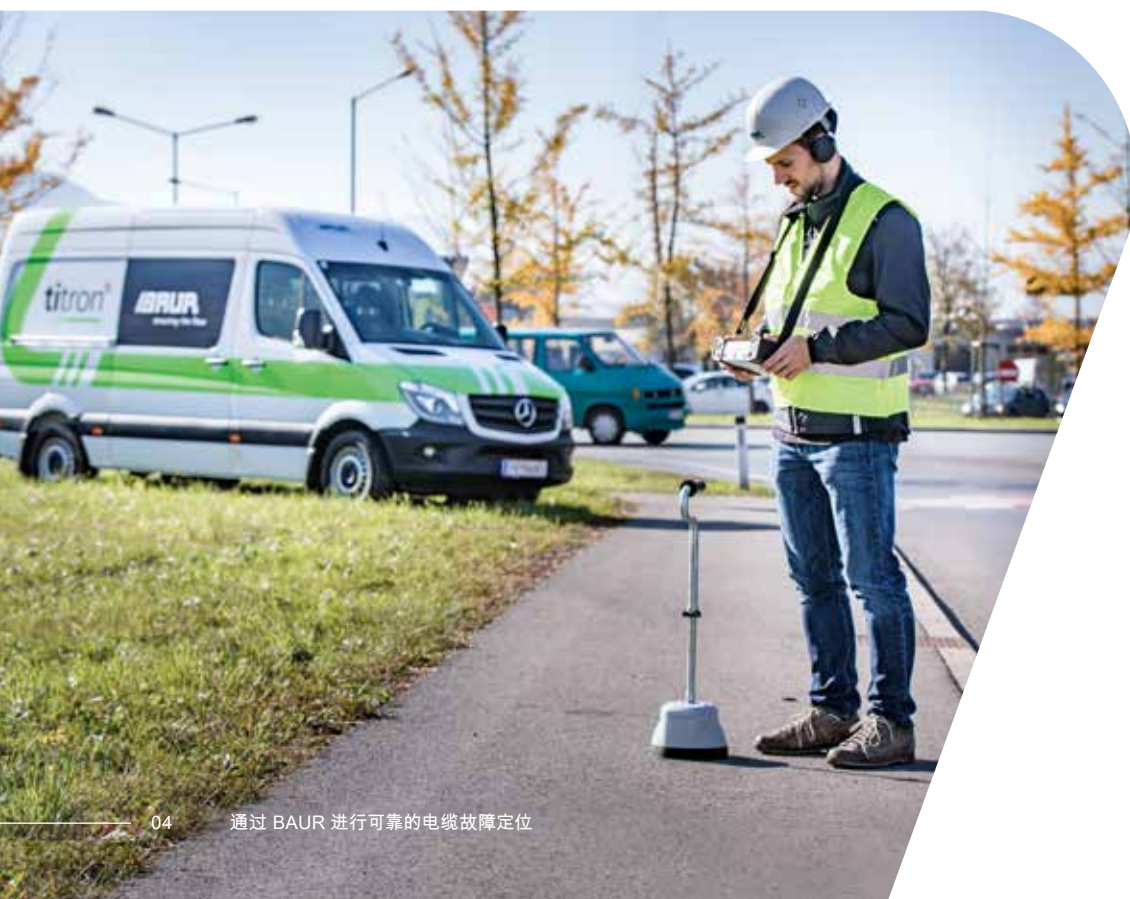
通过 BAUR 进行电缆故障定位 – 保证系统可靠性

近几十年来, BAUR 一流的电缆故障定位技术为全球树立了标准。凭借在电缆故障定位方面超过 75 年的经验, 我们为测量人员提供面向应用的解决方案, 适用于各类需求、各种预算, 最重要的是: 同一电源解决方案。

即使在一个系统内, 各项技术也可以完美地协同工作。在前景广阔的全新软件方案支持下实现最简便的操作, 使经验不足的用户也可以专业、高效地使用自己的系统。

您对可靠电网的投资

通过将最先进的故障定位技术与简便、快速和高效的操作相结合, 可以尽快定位并排除问题。



电缆故障 基本状况、原因与类型

电缆线路会受到不同环境参数的影响。一条电缆线路可能包含不同结构型式的多种不同区段。根据电压等级、所需负荷以及可用配件和装配技术的不同，可采用塑料绝缘或油浸纸绝缘电缆。

电缆损坏有多种原因。最常见的故障原因包括使用寿命终止和外部影响以及安装不当。如果发生此类电缆故障，应当尽快找出故障位置并排除故障，以便尽可能减少停电时间。

面对这种情况，如果电缆故障定位设备可以跨电网应用于所有电压等级，则将大有裨益。在实际操作中，必须针对所有电压等级进行电缆故障定位——从低压到中压，直至高压。

同一电源解决方案

BAUR 设备产品符合此项要求，并满足有关电缆故障定位、检测和诊断的全面要求。

电缆故障类型

短路

绝缘破坏导致两条或多条导线在故障部位形成低电阻连接。

接地/接地短路

接地（短路）是与地电位之间的低阻连接。另外一种故障种类是双接地，即在不同相位出现两个接地故障。

电缆护套故障

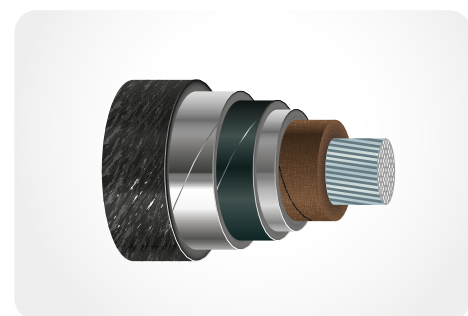
电缆外护套破损不一定会导致直接故障。但是却可能长期性地引发电缆故障——尤其是由于电缆受潮或是绝缘损坏。

间歇性电缆故障

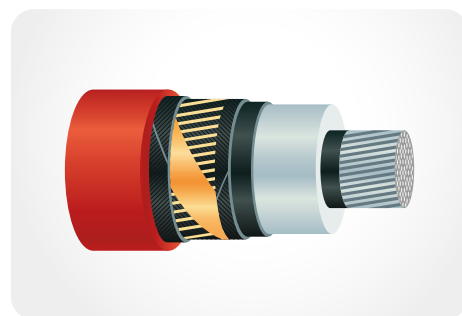
通常故障并非持续性而是间歇性地出现，这取决于电缆的负荷。原因之一可能是油绝缘电缆在低负荷时的干燥效应。另一原因是老化或电缆中“电树”造成的局部放电。

电缆断裂

机械破坏和地面移可能造成一条或多条导线的断裂。



←
油浸纸绝缘电缆



→
塑料绝缘电缆



背景知识：电缆故障定位应用手册

您可以在 BAUR“低压、中压和高压电缆网络中的电缆故障定位”手册中了解到更多有关电缆故障定位的背景知识。

您可以在我们主页上的媒体中心内下载手册：
baur.eu/cn/mediacenter



油浸纸绝缘电缆故障
↘





电缆故障定位的过程步骤与方法

查找电缆故障按照逻辑顺序分为四个部分：

故障分析

故障分析 - 明确故障特征并确定后续的处理方法；

预定位

进行预定位时，尽可能准确地确定故障位置。

电缆路径识别和精确定位

接着进行精确定位，以便准确地确定故障位置，尽量减少挖掘的工作量，从而最大限度地减少成本以及维修时间。

电缆识别

接下来是故障电缆识别。因为在故障位置，重要的是从多条电缆中鉴别出究竟是哪一条电缆有故障。如果从外部看不到故障位置，这一点尤为重要。

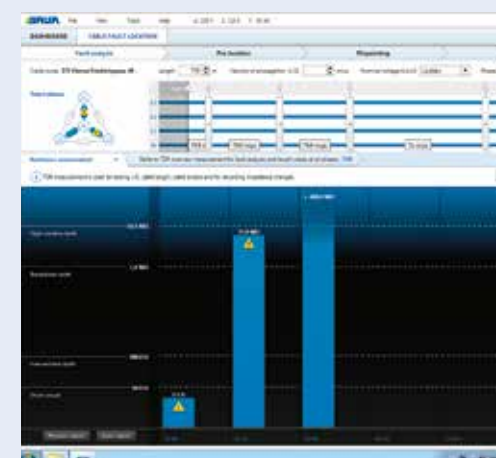
尽可能快速、尽可能准确：真正的测量方法

电缆故障定位的目的是，尽可能快速并且准确地定位电缆故障，以便为快速进行维修以及电缆的重新连接打下最佳的基础。

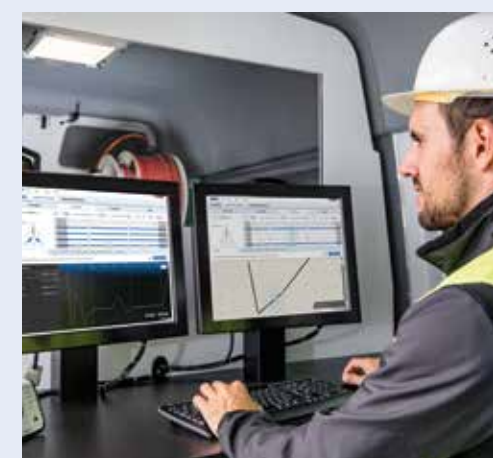
我们的设备包括了广泛的测量方法，可以在搜索故障时为您提供最大支持。您将在下面两页中了解到，哪一个过程步骤应当使用哪一种方法。

您将在 15 页上看到我们的产品功能矩阵，便于您将我们的设备和测量方法清晰对应起来。

故障分析



预定位



电缆识别

电缆路径识别和精确定位



过程步骤与方法

故障分析

故障分析用于确定故障特性，并在电缆故障定位的过程中确定接下来将采取的措施及方法选择。

绝缘电阻测量
用于确定故障相位和电缆故障类型

电缆外护套测试
用于确定外部电缆绝缘层的损坏 (电缆护套故障)

电压测试和击穿识别
用于检测电缆绝缘层的耐压强度。

电缆路径识别和精确定位

无论预定位多么精确，也无法识别出电缆路径在地下的偏差。而通过高精度的精确定位则可以发现这一偏差。

声波精确定位
是用于高精度定位高阻电缆故障和击穿故障最常用的方法。高压脉冲会在前往故障位置的途中产生电磁脉冲，并在故障位置发出击穿的爆裂声响提示。

跨步电压法
用于高精度定位电缆护套故障。故障部位会产生电压降，借助接地棒接收器即可对其进行定位。

电缆路径识别
用于精确确定电缆路线。当电缆路线未知或不准确时，精确的路径定位是绝对必要的并且能够节省时间和金钱。

扭曲场方法或最小比浊法
可在精确定位短路时根据电缆类型选用。此时，将测量由电缆故障对其他均匀磁场造成的干扰并进行高精度定位。

预定位

预定位用于尽可能准确地确定故障位置，确保接下来的精确定位工作尽可能迅速、高效。

TDR
脉冲反射法可定位低阻电缆故障、电缆断点和确定电缆长度

SIM/MIM
二次/多路脉冲检测法是最可靠、最精确的电缆故障预定位方法。高阻电缆故障和击穿故障将在独特的高压脉冲下触发，然后使用 TDR 技术多次高精度地测量故障距离并自动进行评估。

直流-SIM/MIM
采用 DC 模式的二次和多路脉冲检测法可定位间歇性故障。用直流电压对电缆加压至击穿。电缆电容用于增加可用的冲击能量。

调整 SIM/MIM
难以定位的或者潮湿型电缆故障首先在冲击电压下得到调整，然后采用 SIM/MIM 方法进行测量。

Decay
电压耦合的衰变法用于通过施加高压定位击穿故障。通过自动评估振荡电压反射波来测定故障距离。

ICM
冲击电流法用于定位高阻电缆故障和击穿故障。通过分析冲击电流图确定故障距离。特别适用于长电缆。

DC-ICM
采用 DC 模式的冲击电流法用于定位可充电击穿故障，在此过程中结合冲击电压发生器来充分利用电缆电容。

带有包络曲线图的测量模式
即使是很小的间歇性阻抗变化也可以通过包络曲线发现并自动保存。

电缆识别

大多数情况下，在一条线路上铺设有多条电缆。在确定了电缆故障和暴露的确切位置之后，必须可靠地识别出损坏的电缆。

电缆识别
用于从一根电缆束中识别出单芯或多芯电缆。从而为测量人员提供有关必须检测以及有必要切断哪些电缆的确切信息。

适用于每一种测量方法的
BAUR 解决方案
自 14 页起

BAUR 测量和测试设备 硬件和软件



产品概览

我们的产品体现着我们 75 年多来累积下的专业知识。BAUR 有关电缆故障定位的设备产品可完美覆盖整个过程,使用户能够快速、安全地找出故障。模块化的系统和设备结构可完美适应您的个性化需求。因灵活性而备受青睐!

01 / 便携式设备

我们的便携式设备因精确度高、操作简便和机动性不受限制而备受青睐。

02 / 强大的模块

BAUR 提供多种多样的模块产品,组合成为用于电缆故障定位的个性化解决方案包。

03 / 系统解决方案

BAUR 通过 Syscompact 系列提供紧凑、坚固以及匹配不同电缆故障定位任务的小型故障定位系统。

04 / 电缆测试车

我们将根据您的要求配备电缆故障定位系统,并且可以在一个系统中联合整套电缆故障定位、测试和诊断产品。分别提供有单相及三相的全自动和半自动系统。



↑ 01 / 精确定位系统 protrac®



↑ 01 / 电缆护套测试和故障定位系统 shirla



↑ 01 / 电缆识别系统 KSG 200



↑ 02 / 脉冲反射测试仪 IRG 2000



↑ 02 / 冲击电压发生器 SSG



↑ 02 / 烧穿电源 ATG 6000



↑ 03 / 电缆故障定位系统 Syscompact 2000 portable



↑ 03 / 电缆故障定位系统 Syscompact 2000 M pro



↑ 03 / 电缆故障定位系统 Syscompact 4000



↑ 04 / 电缆测试车 titron®



↑ 04 / 电缆测试车 transcable



我们每一款产品的技术信息和数据表,请登录
baur.eu/cn/cfi

产品功能矩阵

产品功能矩阵		应用 / 测量方法																									
		预定位												测试		精确定位			识别		应用						
		TDR 脉冲反射法	带有包络曲线图的测量方法TDR	SIM/MIM 二次/多路脉冲检测方法	调整 SIM/MIM	ICM 冲击电流法	直流-SIM/MIM	Decay 衰变法	DC-ICM	三相电流耦合方法	故障调整/烧断	电缆外皮故障定位侦测	电阻测量	用于耐压强度的电压测试	电缆外护套测试	音频法 (扭曲场 & 最小比浊)	声波精确定位	跨步电压法或电压降法	电缆路径识别	电缆识别	相位识别	中压	低压	高压	电信和控制导线		
产品																											
设备	便携式脉冲反射测试仪 IRG 4000	■										■										■	■	■	■		
	脉冲反射测试仪 IRG 2000	■																				■	■	■	■		
	冲击电压发生器 SSG																■					■	■				
	精确定位系统protrac®																■	■	■			■	■	■			
	烧穿电源 ATG										■											■	■				
	电缆外护套测试和电缆故障定位系统 shirla											■			■		■					■	■	■	■		
	精确定位设备 Locator Set																■	■	■	■	■		■	■	■	■	
	电缆识别系统 KSG 200																			■		■	■	■	■		
电缆定位仪 CL 20																■		■			■	■	■	■			
系统	电缆测试车 titron®	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	□	□	□	□			■	■	■	■		
	电缆测试车 transcable	■		■		■	■	■	■	■	□		□	■	■	□	□	□	□			■	■	■	■		
	电缆故障定位系统 Syscompact 4000	■		■		■	■		■				□	■	■	□	□	□	□			■	■	■	■		
	电缆故障定位系统 Syscompact 2000	■		■		■	■		■				□	■	■	□	□	□	□			■	■	■	■		
	便携式电缆故障定位系统 Syscompact 2000 portable	■		■		■	■										□	□	□	□			■	■	■	■	
	便携式电缆故障定位系统 Syscompact 2000 M pro	■		■		■	■											□	□	□	□			■	■	■	■
		■	■	基本装备	□	□	选项																				

■ ■ 基本装备 □ □ 选项

BAUR 拥有多种适用于不同电缆故障定位方法的设备。接下来我们将针对不同的电缆型号和应用推荐可行的解决方案包。我们销售部和服务部的员工也将竭诚为您推荐专属解决方案！

有针对性地量身定制 解决方案包...



控制导线

第 18 页

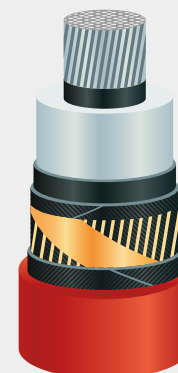
这里着重关注诸如在开关设备、电话线、交通信号控制中使用的各种各样的控制导线。



低压电缆

第 19 页

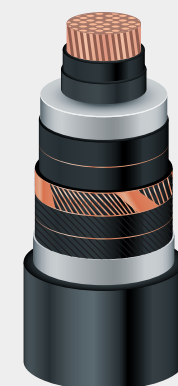
... 输送电压不超过 1 kV。



中压电缆

第 20 页

... 输送 1 kV 及以上, 36 kV 以下电压
(不同国家不尽相同)。



高压电缆

第 21 页

... 输送 36 kV 及以上电压 (不同国家不尽相同)。

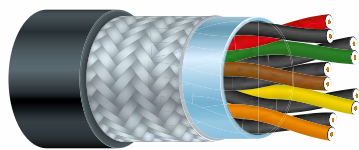


海底和地下超长 电缆

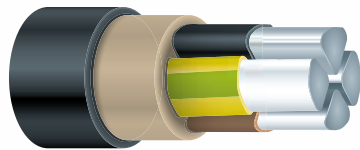
第 22 页

用于电压传输的超长电缆, 例如从海上设备出发向岛屿等供电。

控制导线解决方案



低压电缆解决方案



产品



01 / 电缆外护套测试和电缆故障定位系统 shirla



02 / 脉冲反射测试仪 IRG 2000



03 / 精确定位设备 Locator Set



04 / 精确定位系统 protrac®



05 / 电缆定位仪 CL 20

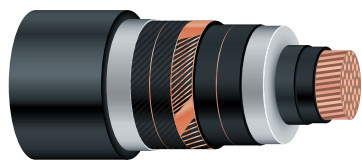


06 / 电缆识别系统 KSG 200



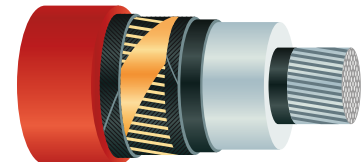
07 / 电缆故障定位系统 Syscompact 2000 portable (8 kV)

中压电缆解决方案



故障分析		预定位	
产品		产品	
绝缘电阻测量	02, 03, 04, 05	TDR	02, 03, 04, 05
击穿电压检测	02, 03, 04, 05	SIM/MIM	02, 03, 04, 05
电缆外护套测试	01, 02, 03, 04, 05	直流-SIM/MIM	02, 03, 04, 05
		调整 SIM/MIM	02, 03, 04, 05
		ICM 和 DC-ICM	02, 03, 04, 05
		Decay	02, 03, 04, 05, 10
		电桥测量	01
		差分法	02, 03, 04, 05
产品		产品	
使用脉冲式直流电压进行电缆识别	09	电缆路径识别	06, 07
使用交流电压进行电缆识别	07	跨步电压法	01, 02, 03, 04, 05, 08
		扭曲场方法 (仅适用于铠装电缆)	04, 05, 06, 07
		最小比浊法	04, 05, 06, 07
		声波精确定位	02, 03, 04, 05, 08
电缆识别		电缆路径识别和精确定位	

高压电缆解决方案



故障分析		预定位	
产品		产品	
绝缘电阻测量	02, 03, 04, 05, 10	TDR	02, 03, 04, 05
击穿电压检测	02, 03, 04, 05, 10	SIM/MIM	02, 03, 04, 05
电缆外护套测试	01, 02, 03, 04, 05	直流-SIM/MIM	02, 03, 04, 05
		调整 SIM/MIM	02, 03, 04, 05
		ICM 和 DC-ICM	02, 03, 04, 05
		Decay	02, 03, 04, 05
		电桥测量	01
		差分法	02, 03, 04, 05
产品		产品	
使用脉冲式直流电压进行电缆识别	09	电缆路径识别	06, 07
使用交流电压进行电缆识别	07	跨步电压法	01, 02, 03, 04, 05, 08
		最小比浊法	04, 05, 06, 07
		声波精确定位	02, 03, 04, 05, 08
电缆识别		电缆路径识别和精确定位	

产品



01 / 电缆护套测试和故障定位系统 shirla



02 / 电缆故障定位系统 Syscompact 4000 包括高压源



03 / 电缆故障定位系统 Syscompact 2000 portable (32 kV)



04 / 电缆测试车 titron®



05 / 电缆测试车 transcable



06 / 电缆定位仪 CL 20



07 / 精确定位设备 Locator Set



08 / 精确定位系统 protrac®



09 / 电缆识别系统 KSG 200



10 / 交流/直流高压测试装置 PGK 260 HB

解决方案针对 XL-CFL 海底和地下长电缆



故障分析		预定位	
产品		产品	
绝缘电阻测量	02, 03, 04, 09	TDR	02, 03, 04, 09
击穿电压检测	02, 03, 04, 09	SIM/MIM	02, 03, 04, 09
电缆外护套测试	01, 02, 03, 04, 05	直流-SIM/MIM	02, 03, 04, 09
		调整 SIM/MIM	02, 03, 04, 09
		ICM 和 DC-ICM	02, 03, 04, 09
		Decay	02, 03, 04, 09
		电桥测量	01
		差分法	02, 03, 04
产品		产品	
使用脉冲式直流电压进行电缆识别	08	电缆路径识别	05, 06
使用交流电压进行电缆识别	06	跨步电压法	07
		最小比浊法	05, 06
		声波精确定位	07
电缆识别		电缆路径识别和精确定位	

XL-CFL 系统将根据系统特定要求进行调整。其中包括： ■ 耐海水腐蚀的容器 ■ 密封的高压室和操作室 ■ 船用空调，同样适用于容器中的超压 ■ 防喷雾帘 ■ 适应系统尺寸的放电装置 ■ 根据空间容积和可能产生的干扰电弧设置卸压装置 ■ 足够大的接地横截面



所有设备和功能都可以安装在客户定制的容器解决方案中。

用于全球供电的海底和地下长电缆 不可替代、坚固，可惜不耐用。

海底电力电缆对于可靠供电不可或缺。海底电缆在专业领域已经被列为关键基础设施。由于恶劣的铺设环境以及因水流、捕鱼或船锚而造成的机械应力。



BAUR XL-CFL 是为海底和地下长电缆的高效、精确电缆故障定位提供量身定制解决方案的代表。欢迎您联系我们获取自己的专属解决方案包

电缆故障的影响达到前所未有的规模

如果海底电缆损坏，通常需要很长时间的来进行成本高昂的电缆故障定位和维修。对电缆使用商来说，长时间停机意味着数百万的损失——停电成本更是与日俱增！

因此，众多电缆使用者已在电缆调试前投资适宜的电缆故障定位系统。出现故障时可立即使用，能够马上定位故障位置，从而持续缩短电缆故障时间。

更加严格的安全要求：传统的电缆故障定位不再可行

根据故障类型和击穿电压，在电缆耐压检查和电缆故障定位中也会使用高压。在此，长电缆储存很多能量。如此高的能量释放超出了大多数设备和测量系统的负荷，从而导致设备损坏并对操作人员造成危险。因此，请从一开始就信赖专门适用于海底和地下长电缆的成熟 BAUR 解决方案。



01 / 电缆护套测试和故障定位系统 shirla



02 / 电缆故障定位系统 Syscompact 4000 包括高压源



03 / 电缆测试车 titron



04 / 电缆测试车 transcable



05 / 电缆定位仪 CL 20



06 / 精确定位设备 Locator Set



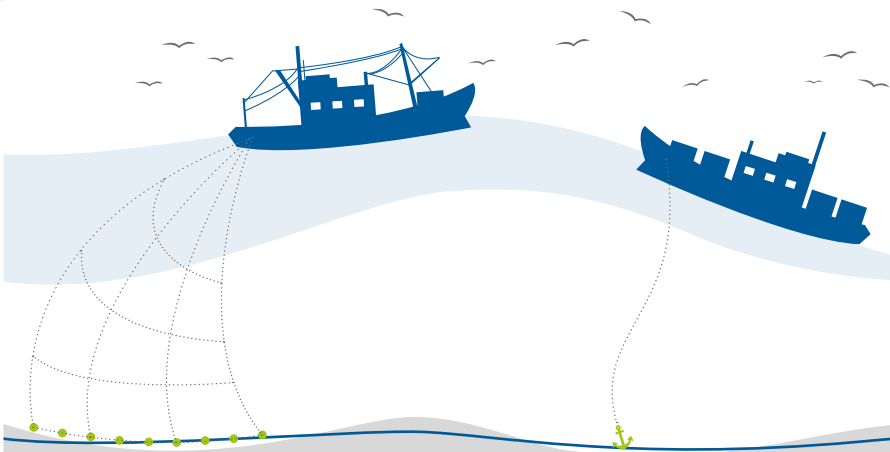
07 / 精确定位系统 protrak®



08 / 电缆识别系统 KSG 200



09 / 交流/直流高压测试装置 PGK 260 HB



海底电缆的最大危险：重型船锚造成的外部作用力和所有海深渔船的拖网。

海底电缆
海底

BAUR 软件 4 – 用于直观的电

缆故障定位

BAUR 软件 4 包含适用于电缆故障定位、电缆耐压检查和电缆诊断的各类解决方案，与 BAUR 硬件配套，为高效、精确的电缆网络状态监控提供保障。它既包括成熟的电缆故障定位测量方法，也包含诸如能够更加快速、更加高效地对难以定位的潮湿型电缆故障进行定位的调整 SIM/MIM 等创新方法。

BAUR 软件 4 的服务范围远远超出标准配置，并以直观的操作设计和实用的支持功能为用户提供支持。

即连即用 – 全新的操作设计

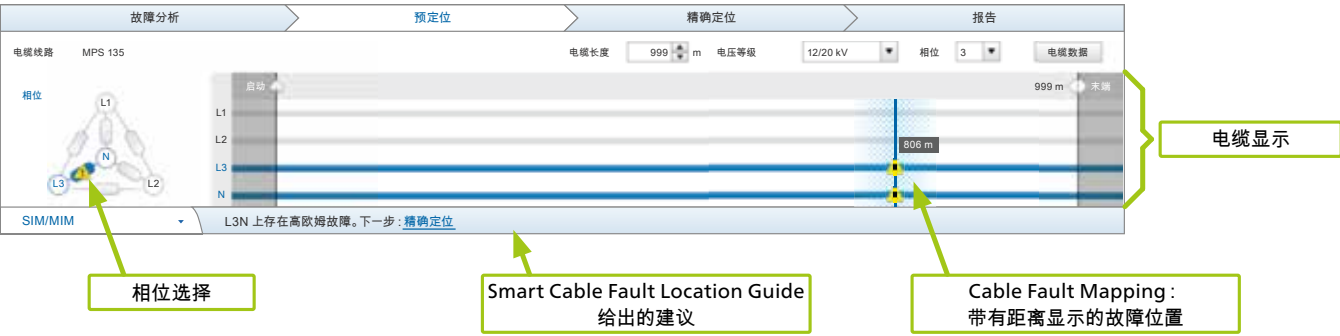
- 直观、先进的用户界面 – 短时间内便可熟悉工作
 - 自动化流程，确保快速、安全地进行电缆故障定位
 - 通过 Smart Cable Fault Location Guide 为用户提供最佳的电缆故障定位支持
 - BAUR GeoBase Map*:
 - 线路图和电缆走向的独特组合
 - 系统基于 GPS 的定位功能
 - 在地图上显示电缆线路和电缆故障
- Cable Mapping Technology CMT: 以电缆长度为参照总览电缆配件和电缆故障
 - 与电缆线路有关的所有数据，例如地理位置、电压等级、接头、所有测量值等都将自动保存并可以随时再次进行调用。
 - 快速并简便地创建一目了然的精确测量记录 – 包含可供自由选择的公司标志、附注和测量曲线图。
 - 测量数据导入和导出包含现有的电缆线路数据

BAUR 软件 4 的显示器可以一目了然地显示出所有重要的设置、电缆故障定位参数以及电缆数据。屏幕的下方显示测量结果，并可以立即记录重要的结果。

一步一步找出电缆故障 – Smart Cable Fault Location Guide

- 智能化 Smart Cable Fault Location Guide 将引导用户快速、高效地找出电缆故障。
 - 专门的算法会不断分析最新测量结果并据此为用户给出最佳的后续处理步骤建议，以便于准确无误地找到电缆故障。
 - 自动故障分析和清晰的图形显示确保能够更好地进行总结
 - 测试电压助手：
 - 系统根据电缆数据和电缆故障类型建议电压值
 - 用户可以自定义测试电压。
- 光标自动定位在电缆末端和故障位置
 - 自动设置与方法相关的参数，确保快速、高效地进行电缆故障定位
 - 测量结果的直观图形显示，包含针对评估的实用功能

并为有经验的用户提供充分的灵活性！经验丰富的测量人员可以在测量过程中随时直接运用自己的专业知识，并选择个性化的步骤方法。



BAUR Fault Location App

经济、安全地进行精确定位



支持的设备

- iPhone、iPad、iPad mini、iPod touch (iOS 9.2 及以上版本)
- 使用安卓操作系统的智能手机或平板电脑 (4.0.3 版本及以上)

通过智能手机或平板电脑遥控 titron®

在进行精确定位时, titron® 的所有主要功能都可通过 BAUR Fault Location App 进行遥控:

- 开启和关闭冲击电压发生器
- 设置冲击电压和脉冲序列 (5 – 20 次冲击/分钟, 单次冲击)
- 选择冲击电压范围

这样用户就可以在到达预定位的故障位置后再接通高压。在定位故障之后, 可以关闭高压。这样就能将电缆和系统承受的负载降到必要的程度上, 大幅提高安全性。

所处位置和故障位置一目了然

电缆数据将由电缆故障定位系统传输到 Fault Location App, 并结合 App 中的线路图进行显示。这样, 用户总是能实时掌握

- 电缆路线 (如果可用)
- 预定位的故障位置
- 电缆测试车所处位置

在精确定位过程中监控和调整测量参数

在故障定位模式中, 用户始终能总览最重要的测量参数:

- 高压状态
- 输出电压, 允许的最高电压
- 脉冲序列、冲击能量、测量持续时间
- SSG 电容器的充放电曲线



home of diagnostics

通过 BAUR 帮助您优化维护成本

除用于精确定位电缆故障的测量设备外, BAUR 还为简便、高效的电缆状态评估提供解决方案。越来越多的供电商不断加强电缆诊断, 因为通过诊断可以得到有关设备、特别是电缆电网中隐藏缺陷的重要提示。通过电缆诊断, 您可以解决最大电网可用性和最小维护成本之间的矛盾。从而能够避免停电, 并且更加高效地进行投资规划。

全面的一站式测量和测试能力

在 BAUR “home of diagnostics”中, 每一位测量人员和资产管理者都将比以往更加有把握, 能够实现预先计划维修工作并优化成本这一目标。在此有很多因素相互交织:

BAUR 电缆耐压检查和诊断 – 优点一览:

- 可靠、精确的电缆诊断
- 更高效的工作流程 – 适用于每家能源供应公司
- 降低维护成本
- 电网可用性和成本效益之间的最佳配合

BAUR 测量人员

BAUR 的产品系列将满足供电商对中压测试和诊断技术的一切重要需求。

使用 BAUR 软件 4 评估

可以直观操作的 BAUR 软件 4 将引导测量人员进行整个电缆耐压检查和诊断测量, 并使两者的工作流程省时、高效。

使用 BAUR statex® 预测使用寿命

获得专利认证的 statex® 算法可以准确地对电缆的状态和剩余使用寿命进行评估。因而可以更久地使用现存电缆, 显著降低投资成本。



BAUR 宣传册



电缆测试和诊断



电缆测试车和系统



绝缘油检测



产品概览



公司宣传册



更多产品信息, 请访问:
baur.eu/cn/broschueren

