

LEONI *productreport*

可保持功能完整性的数据铜缆 02/2018



火灾时可保持完整性的数据铜缆

在世界各地，火灾不仅对人类的生命构成了巨大威胁，也给重要资产带来了危害。还需特别注意的是，在海洋环境中逃离危险地区往往不像在陆地上那样容易。因此，多年来，船舶和类似海事组织按照消防法律在不断的进行审查、改进，通常会变得更加严格。各种发行机构提供的一系列国际公认的文件就是例证，如国际海事组织 (IMO) 和船级社。这些文件主要涉及两个方面：一方面，是为了使船舶和石油平台在发生火灾且进行灭火时能够尽可能长时间继续作业；另一方面，有关人员的撤离必须顺利进行。海事组织在其“安全返回港口”政策中规定，技术安全系统需仍能工作180分钟。换句话说，这是一个防止火灾发生和蔓延的问题，或者至少是尽量减少这种可能性的问题。这包括火灾直接释放的热量和火灾产生的烟雾，以及相应的有毒和腐蚀性气体。这通常被描述为火灾反应。然而，在发生火灾时，还必须保持关键电力和数据连接，以确保尽可能长时间地与所有受火灾影响的人进行信号联系，并确保海上设备继续运作。这被描述为耐火能力。

船舶

莱尼电气线缆(中国)有限公司
中国江苏省常州市新北区
太湖西路21号
电话 +86-519-8988-7700
传真 +86-519-8512-5660
www.leoni-marine.com

技术变更除外
© LEONI Special Cables GmbH

船舶的消防要求

以下仅指船舶。然而，还必须考虑的是，对于各种海事结构，如海上平台、浮式生产储存和卸载 (FPSO) 装置以及海上风力发电厂的涡轮机，都有同样的要求。

按照船级社对船舶消防安全的规定，船舶的设计及建造必须能够确保在发生火灾时，

- a) 火灾的产生和扩散以及烟雾仅限于最小的可能区域；
- b) 避免或至少减少火灾和烟雾扩散到船舶其他区域；
- c) 乘客立即接到火灾警报，并被安全地从火灾区引导到救援区；
- d) 随时确保救援人员和消防人员的安全；
- e) 将火灾造成的身体损害保持在最低限度；
- f) 尽管有火灾损坏，船舶仍可在可能的情况下自主驶抵最近港口。

为确保这一点，船上所有与安全有关的设备必须持续工作足够长的时间。相关设备包括：

- 疏散用火灾探测、报警和信息系统
- 紧急呼叫设备
- 应急和安全照明系统
- 安全门的启动
- 摄像系统
- 烟热萃取设备
- 灭火用灭火器和供水系统
- 救生艇降下控制系统
- 船舶控制与自动化系统

电缆的火灾反应和耐火性

国际标准和船级社的规定包含有关电缆火灾反应的规范。之所以在这些文件中特别注重电缆的选择和布线，是因为船上的许多电力和数据是通过这些电缆传输的。另一方面，由于固有的原因，电缆含有相当大比例的易燃材料，如绝缘和护套材料。

IEC 60092 第 350 章和第 376 章的国际标准和规定尤其重要，因为这是定义船舶和海上设施电缆标准的条文。特别是，这些包括以下规定 (IEC 60092 350 标准的相应部分在括号中列出)：

- 单根绝缘电缆上的火焰蔓延 (8.17.1 节)
- 火焰在电缆束上的蔓延 (8.17.2 节)
- 烟雾浓度测试 (8.17.3 节)
- 耐腐蚀性试验 (8.17.4 节)
- 溶解在水中的烟雾的 pH 值和电导率试验 (8.17.5 节)
- 氟化物含量试验 (8.17.6 节)
- 电缆系统和绝缘完整性试验 (8.17.6 节)

所有上述试验都参考了其他国际标准，其中有对测试设备和测试程序的描述。在相应的标准中，或者如果涉及造船相关规定的話，则测试中应满足的要求应部分地包含在相应的组件标准中。

在下面的章节中，我们将专门研究数据铜缆的功能完整性，即电导体由铜组成的数据传输电缆。

数据铜缆功能完整性的定义

针对电源线，耐火性和功能完整性是通过在规定的时间内保持绝缘来定义的。绝缘完整性可确保电源线即使在火灾期间也能保持电压和电流供应。除了绝缘完整性（介电强度）外，数据电缆还必须确保符合 EN 50289-4-16 规定的传输特性。符合 EN 50289-4-16（见表2）要求的数据电缆的功能完整性根据允许的衰减、回波损耗和在指定最大频率下的变化进行了分类。然而，该标准的发起人表明须重点注意的是，这不能涵盖所有的火灾情景，如果系统要求对性能进行其他限制，买方和制造商之间将需要更多的协议。

EN 50289-4-16 提供了两种不同的消防设备来评估和分类功能完整性：

a) 根据 EN 50200:

PH 电缆分类 (见表 1) 或

b) 根据 EN 50577:

参考电缆布线系统中的 P 类电缆分类

这一标准最近才颁布，目前还没有任何可信和经过验证的测试结果。

当火灾发生时，必须定期监测和记录表2所列参数。如果表2中最大频率的传输特性保持在规定的范围内，则保持高频的功能完整性。因此，PH-120 分类的数据电缆是在至少 120 分钟内满足 EN 50200 火灾测试要求的数据电缆。

可保持功能完整性的数据铜缆的优点

船舶上的许多功能已经通过保持完整性的系统得到保障。然而，这主要是通过铺设多余的电缆来完成的。这意味着与安全有关的系统是通过几根电缆连接起来的，这些电缆彼此之间的距离越远越好。因此，一旦发生火灾，有很大的可能性并行的电缆在火灾中仍可继续使用。

在发生火灾时使用功能完整性的数据铜缆与标准的数据铜缆相比有一系列优点，例如

- 减少已安装电缆的总重量
- 节省电缆桥架上的安装空间
- 由于电缆数量较少，节省安装工作
- 在控制柜等连接点上节省空间

然而，由于具有功能完整性的数据铜缆的生产成本高于标准数据铜缆，因此在每一种情况下都必须审查电缆类型的选择。

表1: 应用 EN50200 时的功能完整性等级

EN 50200 系统完整性类别	维护系统完整性的时间上限
PH15	15 分钟或以上
PH30	30 分钟或以上
PH60	60 分钟或以上
PH90	90 分钟或以上
PH120	120 分钟或以上

表2: 数据电缆绝缘和功能完整性要求 (摘自 EN 50289-4-16)

最大频率	高频特性	对功能完整性的要求
< 100 KHz	介电强度容量	无短路, DC 100 V AC 70 V 最大差值 < 30 %
> 100 KHz < 100 MHz	介电强度容量 近端串扰	无短路, DC 100 V AC 70 V 最大差值 < 12,5 % > 26-15 Log ₁₀ (f/10) dB, 1 - 10 MHz
> 100 MHz < 1000 MHz	介电强度 衰减 回波损耗 近端串扰	无短路, DC 100 V AC 70 V 最大差值 < 12,5 % > 8 dB > 26-15 Log ₁₀ (f/10) dB, 1 - 10 MHz

可在火灾时保持功能完整性的 莱尼SeaLine®数据电缆

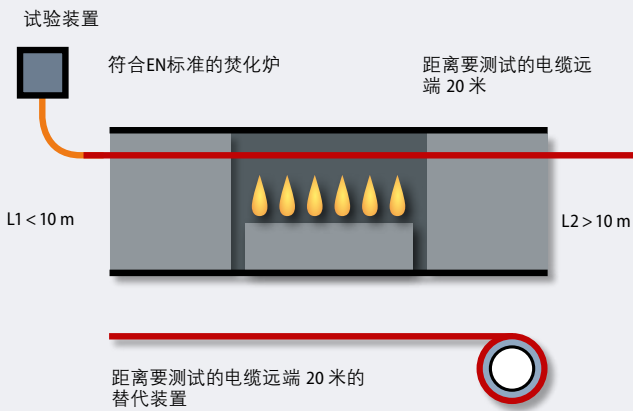
莱尼开发出一套完整的数据铜缆系统，符合从 IEC 60092-350 到 IEC 60092-376 标准的所有要求，并且可根据 EN 50289-4-16 标准的要求，在发生火灾时继续传输数据。此系统在一系列测试中得到证实，并得到 DNV-GL 船级社的认证。

这些电缆的数据传输特性测试符合 EN 50200 标准，与下表相对应：

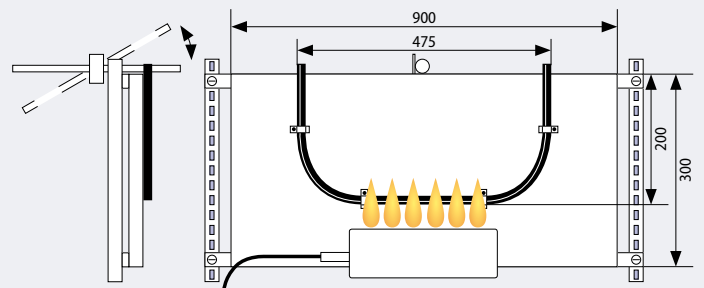
不受火灾影响的数据传输速率	在火灾中坚持 180 分钟的数据传输率
Cat 5e	Cat 5e
Cat 6	Cat 6
Cat 6A	Cat 6A
Cat 7	Cat 6A



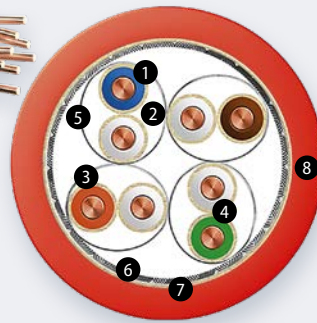
SeaLine® 根据 EN 50399 标准，B2ca 级，最大燃烧长度为 1.5m



符合 EN 50200 标准的测试仪器



EN 50200, EN 50362, VDE 0482 Part 200



- 1 线芯
- 2 绝缘
- 3 云母带
- 4 双绞线
- 5 箔屏蔽
- 6 编织屏蔽
- 7 云母带
- 8 由FRNC制成的外护套

SeaLine®具有 6A 类别的系统完整性
根据 EN 50289-4-16 标准超过 120 分钟 (PH 120 分类)。

电缆的工作能力也因此得到保证，超过了目前 EN 50200 标准规定的 120 分钟的限制。

在遇到火灾之前，这些数据电缆均符合 IEC 61156-5 和 EN 50288-4-1 标准的要求。在 180 分钟的火灾暴露下，测量到的衰减、回波损耗以及近端串扰 (NEXT) 的传输特性都在 EN 50289-4-16 允许的范围之内。不言而喻，有关绝缘完整性的要求，即短路电阻，是得到确保的。

莱尼 SeaLine® 数据电缆范围广泛，例如

- 在 AWG 22/1, AWG 22/7, AWG 23/1, AWG 23/7, AWG 24/1, AWG 24/7, AWG 26/7 的导体线规中
- 符合 5e、6、6A 和 7 类规定的传输特性 (符合 IEC 61156-5)
- 用镀锌或不锈钢编织制成的铠装 (SWB)
- 钢丝铠装 (SWA)
- SHF1, SHF2 或 SHF2 mud (符合 IEC 60092-360) 的护套材料，且耐泥浆 (符合 NEK 606)

根据国际或国内的要求，电缆护套可以提供橙色、黑色或其他颜色。对于所有电缆解决方案，莱尼还可提供匹配的 RJ 45 连接器，包括必要的组装工具。您在互联网上可以获得组装视频。

扫描二维码，
即可浏览
YouTube 视频



长度 (m), 限制 100.0	[Pair 36]	89.9
时间 (ns), 限制 555	[Pair 12]	442
绝对偏差 (ns), 限制 50	[Pair 12]	1
电阻 (Ohm)	[Pair 45]	11.4
插入损耗保留 (dB)	[Pair 78]	3.2
频率 (MHz)	[Pair 78]	500.0
限制 (dB)	[Pair 78]	49.3

合格	MAIN	SR	MAIN	SR
Poorest pair	12-78	12-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	8.7	9.4	20.1	23.1
Freq. (MHz)	3.0	2.9	490.0	493.0
Limit (dB)	65.0	65.0	26.3	26.3
Poorest pair	12	12	36	36
PS NEXT (dB)	8.2	9.3	22.5	25.5
Freq. (MHz)	3.3	3.3	490.0	493.0
Limit (dB)	62.0	62.0	23.5	23.4

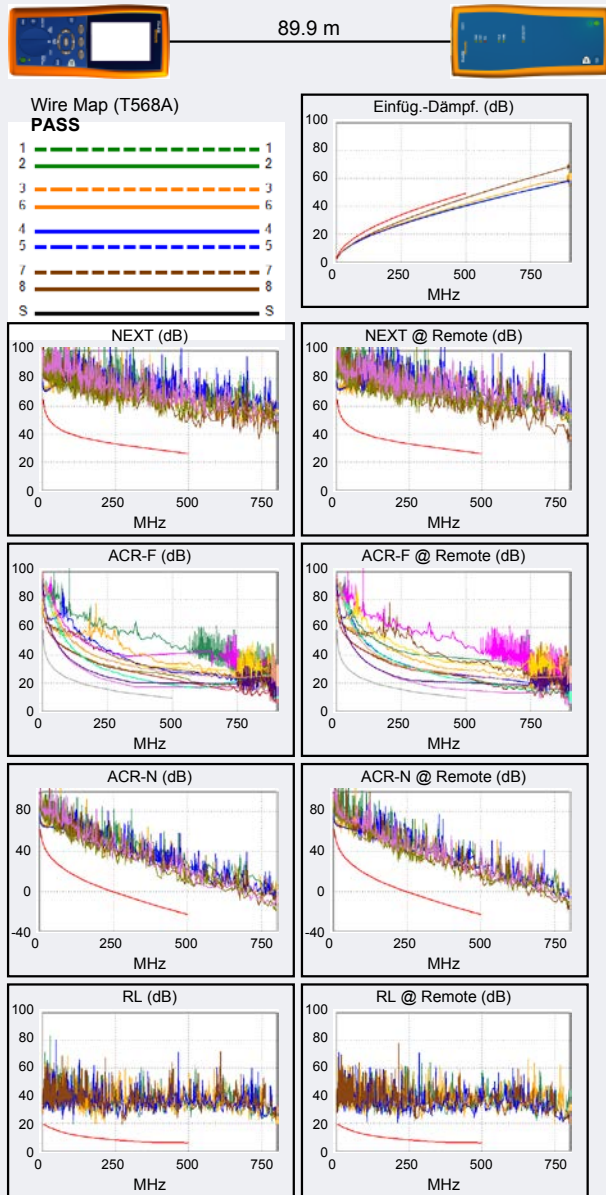
合格	MAIN	SR	MAIN	SR
Poorest pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-F (dB)	4.0	4.6	4.1	4.9
Freq. (MHz)	467.0	417.0	497.0	491.0
Limit (dB)	9.9	10.9	9.3	9.4
Poorest pair	78	36	78	36
PS ACR-F (dB)	5.8	6.6	5.8	6.7
Freq. (MHz)	467.0	486.0	500.0	500.0
Limit (dB)	6.9	6.5	6.3	6.3

N.A.	MAIN	SR	MAIN	SR
Poorest pair	12-78	12-78	36-45	36-78
ACR-N (dB)	9.6	10.3	29.0	30.7
Freq. (MHz)	3.0	2.9	490.0	486.0
Limit (dB)	61.4	61.4	-22.4	-22.1
Poorest pair	12	12	36	36
PS ACR-N (dB)	9.2	10.2	30.0	32.9
Freq. (MHz)	3.3	3.4	490.0	493.0
Limit (dB)	58.2	57.9	-25.3	-25.5

合格	MAIN	SR	MAIN	SR
Poorest pair	12	12	78	78
RL (dB)	11.4	12.0	14.7	15.5
Freq. (MHz)	105.5	105.5	282.0	274.0
Limit (dB)	11.8	11.8	7.5	7.6

满足网络标准

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-TX
1000BASE-T	10GBASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-AnyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive

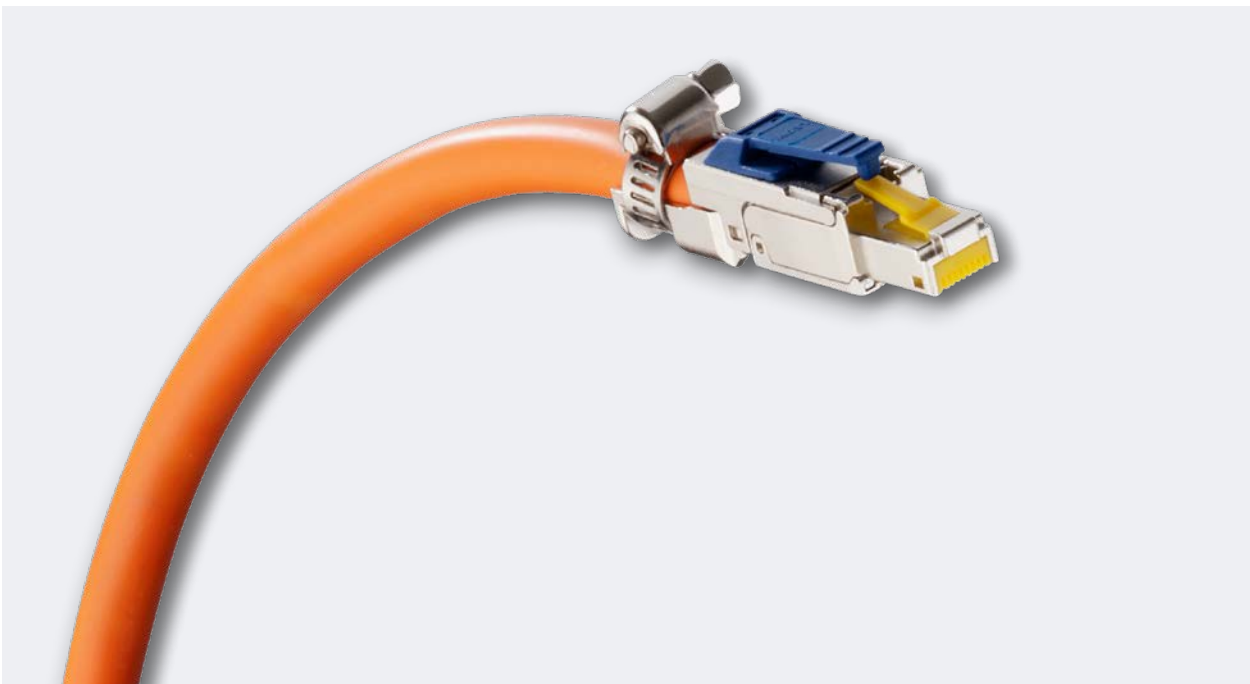


摘自 MPA Dresden 的第 20150889 号测试报告。
暴露在火灾中 120 分钟的电缆传输特性。

结论

在正常的船上操作期间,可保持功能完整性的莱尼 SeaLine® 数据电缆拥有出色的数据传输,同时可确保至少 180 分钟火灾情况下可靠、持续地进行数据传输。这些电缆原则上需无卤,一旦发生火灾,会产生低烟雾密度以及低腐蚀性的烟雾。

因此,在加强人身安全和确保在船舶发生火灾时能有效保护船舶关键设备的正常运转的需求,莱尼作出了重要贡献。



莱尼可提供经过调整的 RJ 45 连接器系统,包括组装这些新电缆所需的工具。

