



指南编号/Guideline No.E-20(201909)

E-20

舱室进水水位探测器（含传感器）

生效日期/Issued date: 2019年9月19日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: E-20(201510) 2015 年 10 月 20 日

E-20(201610) 2016 年 10 月 28 日

E-20(201705) 2017 年 05 月 09 日

本版本主要修改内容:

- 1、对指南格式进行规范化调整;
- 2、对指南中笔误进行勘误;
- 3、更新引用标准的版本号。

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语及定义	5
4 图纸资料	6
5 技术要求	7
6 原材料及零部件	11
7 型式试验	11
8 单件/单批检验	18

舱室进水水位探测器 (含传感器)

1 适用范围

1.1 本指南适用于 SOLAS 公约 II-1 章 第 22-1 条、第 25 条、XII 章 第 12 条要求的客船、散货船以外的单舱货船和散货船的水位探测器的认可和检验。

1.2 本指南不涉及水位探测器在船上的安装和布置。

2 规范性引用文件

本指南适用的规范性引用文件如下：

2.1 1974 国际海上人命安全公约(SOLAS)及其修正案 II-1 章 第 22-1 条、第 25 条、XII 章 第 12 条；

2.2 MSC.188 (79) (2004.12.3) 决议《散货船和除散货船之外的单舱货船水位探测器性能标准》；

2.3 MSC.1/Circ.1291 (2008.12.9) Guidelines for flooding detection systems on passenger ships 《客船浸水探测系统指南》

2.4 MSC.1/Circ.1572 (2017.6.09) UNIFIED INTERPRETATIONS OF SOLAS CHAPTERS II-1 AND XII, OF THE TECHNICAL PROVISIONS FOR MEANS OF ACCESS FOR INSPECTIONS (RESOLUTION MSC.158(78)) AND OF THE PERFORMANCE STANDARDS FOR WATER LEVEL DETECTORS ON BULK CARRIERS AND SINGLE HOLD CARGO SHIPS OTHER THAN BULK CARRIERS (RESOLUTION MSC.188(79)) 《SOLAS 第 II-1 章和 XII 章、MSC.158(78)决议、散货船以及散货船以外的单舱货船水位探测器性能标准(海安会 188(79)决议)的统一解释》

2.5 IACS UI SC180 (Sept2003) (Rev.1May 2004) (Rev.2 Nov 2005) (Rev.3Mar 2012) Hold, ballast and dry space water level detectors (Chapter II-1/25 and Chapter XII/12) and Performance Standards for Water Level Detectors on Bulk Carriers and Single Hold Cargo Ships other than Bulk Carriers (Resolution MSC.188(79))《货舱、压载舱和干燥处所水位探测器(第 II-1/25 条和第 XII/12 条)和散货船以及散货船以外的单舱货船水位探测器性能标准(海安会 188(79)决议)》

2.6 CCS《钢质海船入级规范》及其修改通报第4篇第1、2、3章；第7篇第2章（传感器部分）

2.7 IMO A.1021(26)（2009.12.2）Code on alerts and indicator《报警器和指示器规则》

2.8 IEC60092-504:2016 Electrical installations in ships - Part 504: Special features - Control and instrumentation《船用电气设备 第504部分 控制和检测设备专用要求》

2.9 CCS GD22-2015:《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）

2.10 IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 CSV Degrees of protection provided by enclosures(IP code)《外壳防护等级（IP代码）》

2.11 IEC60079-0:2017 RLV Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements《爆炸性环境 第0部分设备-通用要求》

2.12 IEC60079-11:2011/COR1:2012 RLV Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety 'i'《爆炸性气体环境用电气设备 第11部分 本质安全型“i”》

3 术语及定义

3.1 本指南采用的术语和定义与 SOLAS 相一致。

3.2 本指南采用的术语和定义与 CCS《钢质海船入级规范》相一致。

3.3 本指南采用的术语和定义与 IEC60092-504 相一致。

3.4 本指南采用的术语和定义与 IMO A. 1021(26)相一致。

3.5 水位探测器系指由传感器和显示装置组成的系统，该系统按 SOLAS 第 XII/12 条或第 II-1/22-1 条或 II-1/25 条的要求，对货舱及其他处所的进水进行探测并报警。

3.6 传感器系指装设在受监控场所的组件，它能触发信号表明该场所有水。

3.7 预警水位系指货舱处所内传感器工作的较低水位。

3.8 主报警水位系指货舱处所内传感器工作的较高水位，适用 SOLAS 第 XII/12 条或 II-1/25 条；或除货舱以外的舱室内适用 SOLAS 第 II-1/22-1 条要求的唯一水位。

3.9 视觉显示系指接通灯光或在所处场所各种明暗情况下人眼看得见的其他装置。

3.10 听觉显示系指在发出信号的场所能够探测到的听觉信号。

4 图纸资料

4.1 应将下列图纸、资料提交批准：

- (1) 总图；
- (2) 主要零部件图；
- (3) 面板布置图；
- (4) 电路及供电（原理）图；
- (5) 元器件清单（包括：元器件名称、型号、规格、数量、制造厂或品牌及其在电路图中的代号等）；
- (6) 型式试验大纲；
- (7) 产品技术条件或企业标准。

4.2 应将下列图纸、资料提交备查：

- (1) 产品使用说明书（中、英文）；
- (2) 工艺文件和标有质量监控点的工艺流程图；
- (3) 软件说明书（包括：编程平台、软件种类、软件版本等，使用可编程元件的产品适用）；
- (4) 软件流程图/程序框图（使用可编程元件的产品适用）；

(5) 主要原材料、零部件（如传感器、集成电路芯片、印刷电路板、半导体元件、熔断器、开关、电源模块、发光二极管、印刷制品、绝缘漆等）的型号、规格及其合格供方名单；

(6) 系统接线图或硬件框图；

(7) 外部接线图；

(8) 铭牌图；

(9) 产品质量证明书；

(10) 制造厂能力资料和质量体系文件。

5 技术要求

5.1 系统组成

水位探测器由多个传感器（如果防爆型含带安全栅）和显示装置（通常是电控箱）组成的系统；其中电控箱和安全栅接线箱安装在安全区，传感器安装在危险区（如果是防爆型）。

5.2 探测水位的方式

5.2.1 探测水位的方法可为以下规定的直接或间接方式：

- (1) 直接探测方式通过水与探测装置的实体接触确定水的存在；
- (2) 间接探测方式包括不与水进行实体接触的装置。

5.2.2 当船在海上航行时，水位探测系统应能连续工作。

5.3 水位探测器要求

5.3.1 探测系统应对水达到预设水位的情况提供可靠显示。允许能够探测两种预设水位（预警水位和主要报警水位）的传感器。

5.3.2 散货船水位探测器要求

- (1) 在每一货舱内，当水位达到高出任何货舱内底 0.5m 时应发出一个

听觉和视觉报警, 并在水位高度达到不小于货舱深度 15%但不超过 2m 时也应发出一个听觉和视觉报警。对于 SOLAS 公约第 XII/9.2 条适用的散装货船, 只需要安装发出后一个报警的报警器。对于用作水压载的货舱, 可安装一个报警越控设备。听觉和视觉报警器应将每一货舱中探测到的两种不同的水位明显区分。

- (2) 在 SOLAS 公约第 II-1/11 条所要求的防撞舱壁前方的任一压载舱中, 当舱内的液面达到不超过舱容的 10%时应发出听觉和视觉报警。报警显示的视觉和听觉特征应与货舱主报警水位的相应特征相同。应安装一个报警越控设备以便当使用该舱时, 使其水位报警越控。
- (3) 除锚链舱以外的任何干燥处所或空舱内, 延伸至首货舱前方的任何部位, 在水位高出甲板 0.1 m 应发出听觉和视觉报警。报警显示的视觉和听觉特征应与货舱主报警水位的相应特征相同。当围蔽处所内的容量不超过船舶最大排水量的 0.1%时, 不必安装此类报警器。

5.3.3 散货船以外的单舱货船水位探测器性能要求

当货舱水位达到内底以上不少于 0.3 米时发出一次听觉和视觉报警, 水位达到不超过货舱平均深度 15%时再发出一次听觉和视觉报警。

5.3.4 客船水位探测器要求

客船的设置要求参见 MSC.1/Circ.1291 《客船浸水探测系统指南》的第 6、7 条即:

该指南第 6 条: 在舱壁甲板以下的所有超过以下舱容的密闭处所均应设置:

- (1)在最深分舱吃水处的每厘米型排水体积, 或
- (2)超过 30m³, 取大者。

该指南第 7 条: 上述舱容的舱室中如单独配备了液位传感器 (如淡水、压载水、燃油等), 并且在驾驶室设有指示板或者其他监测装置, 可不满足第 6 条的要求。

设置的客船水位探测系统在垂直方向上尽可能接近舱底, 应确保探测到上述水密舱室进水即发出报警。

5.3.5 探测设备应有适合所有拟装货物的腐蚀保护。探测设备包括安装在货舱和其他处所的传感器和过滤器，以及探测器的保护装置。

5.3.6 显示水位的水位探测器的触发精度应达到 $\pm 100\text{mm}$ 。

5.3.7 水位探测器在货物区域中如有电路部分，则应为符合 IEC60079 规定的 ib 等级的本质安全电路。船舶设计成仅承运不会产生易燃或爆炸性环境的货物，并在本探测系统操作手册、船舶装货手册和有关承运特殊货物的证书中有所规定，则上述的本质安全电路可不作强制性要求。

如在货物处所中安装本质安全型设备，则应为符合要求的合格防爆电气设备。其防爆类别和最高表面温度应适合于其可能遭遇到的易燃粉尘和/或爆炸性气体。如不知道该易燃粉尘和/或爆炸性气体的特性，则防爆类别应不低于 II C，温度组别为 T6 或最高表面温度不超过 85°C （ExibIICT6）。

如探测器包括本质安全型电路，其船舶安装布置图应经船级社评估/批准。

5.3.8 外壳防护形式

(1) 探测装置的控制箱外壳防护形式为 IP22，安装在甲板上的安全栅接线箱防护等级为 IP56。

(2) 探头防护形式

安装在货舱、压载水舱和干燥舱室内的液位传感器器外壳的防护应符合 IEC60529 中 IP68 的要求。

5.4 报警系统要求

5.4.1 视觉和听觉警报器应安装在驾驶室。

5.4.2 视觉和听觉报警装置应符合 IMO A1021(26)报警装置和显示器规则的要求，该规则适用于为保护船舶或船舶安全而发出的报警；

预警水位即报警是要显示需要立刻引起注意以防止发生应急情况的情形；

主报警水位即紧急报警，是要显示必须立即采取行动以防止对人命或船舶造成危害的情形。

5.4.3 视觉和听觉报警装置应达到以下要求：

- (1) 用颜色独特的灯光或用在各种预期光亮条件下均清晰可见的数字显示器进行视觉显示，该显示不应严重干扰船舶安全营运所需的其他活动。除非视觉显示的触发条件恢复到相关传感器的设定值以下，否则该视觉显示应保持其可见性。视觉显示应不能被操作者关闭。
- (2) 该系统应能在显示器所在舱室对同一传感器进行视觉听觉显示和报警。听觉显示应能由操作者关闭。
- (3) 报警信号板上应设有测试听觉和视觉报警装置的开关，该开关在不用时应处于关闭位置。
- (4) 水位探测器的听觉和视觉报警，应不同于（驾驶室内）其他报警信号。

5.4.4 报警系统可具有延时功能，以免因船舶运动产生的晃动作用触发虚假报警。

5.4.5 对于仅安装在设计为装载压载水的液舱和货舱内的探测系统，报警系统应具有显示和报警越控能力（SOLAS 第 XII/12.1 条）。

可以设计越控的舱室：

- (1) 用做水压载的货舱，可安装一个报警越控装置。
- (2) 防撞舱壁前方的任一压载舱。

进水报警系统不允许设置报警越控处所（例如：干燥处所，货舱等）即不可以设计也不可以用作水压载。

5.4.6 在 6.4.5 所述货舱或液舱的水位探测器停止工作期间，应始终具有越控视觉显示的能力。如果设置了这种越控能力，当货舱或液舱的压载水排放至最低报警指示水位后，应能自动取消越控状态并恢复报警能力。

5.4.7 故障、报警和显示要求应包括一台对系统进行连续监控的装置，该装置在探测到故障后触发视觉和听觉报警。听觉报警应能静音，但视觉显示应继续起作用直至故障被排除。

故障监测应能识别与系统有关的缺陷，包括：断路、短路，对于基于计算机的报警/监测系统，还应包括失电和 CPU 故障。

5.4.8 水位探测器的供电

水位探测器的供电应符合下列要求：

- (1) 由两个独立的电源供电：
 - ① 主电源和应急电源；或者
 - ② 主电源和一连续充电的专用蓄电池，其布置、位置和供电时间均等效于应急电源(18h)。该蓄电池可以是在水位探测系统中的内部蓄电池；
- (2) 从一电源换至另一电源供电的转换设备不需要组合在水位探测系统中；
- (3) 在主电源供电发生故障时应发出报警指示。当另一电源是蓄电池时，则两个电源都应有故障报警。

5.5 水位探测器应具有预报警和主报警对 VDR 的输出接口。

6 原材料及零部件

产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制。

在认可证书中明确传感器型号规格，并在批准的合格供方清单中控制。如要更换其它型号产品的传感器，应持有本社船用产品证书或者重新进行相应的型式试验。

7 型式试验

7.1 型式试验项目

散货船水位探测器至少应按本节要求进行型式试验；客船和单舱货船的水位探测器的型式试验可参照本节进行。

7.1.1 环境试验和电磁兼容试验项目

环境试验和电磁兼容试验项目，详见表 7.1.1。

环境和电磁兼容试验项目表

表 7.1.1

序号	试验项目	技术要求	试验方法	备注
1	外观、结构、标识检查	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.1	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.1	--
2	耐电压试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.14	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.14	--
3	绝缘电阻测量	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 2.3	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.3	--
4	能源波动试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.4	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.4	--
5	能源故障试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.5	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.5	--
6	倾斜和摇摆试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.6	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.6	如产品中有活动部件
7	振动试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.7	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.7	--
8	高温试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.8	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.8	控制箱: +55℃; 安全栅、传感器: +70℃;
9	低温试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.9 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.9	控制箱: +5℃; 安全栅、传感器: -25℃;
10	交变湿热试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.10	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 报第 2.10	--
11	盐雾试验 (K _b) (安装在开敞甲板上或开敞货舱内的设备适用)	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.12	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.12	对处于开敞环境的传感器进行; 如果安全栅接线盒安装在开敞甲板上, 则该接线盒也要参加盐雾试验。

续表 7.1.1

序号	试验项目	技术要求	试验方法	备注
12	外壳防护试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.15; IEC 60529;	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.15; IEC 60529;	1. 控制箱防护等级至少满足 IP22; 2. 安装在压载舱和货舱以上的电气设备防护等级应符合 IP56 要求; 3. 安装在货舱、压载舱和干燥处所内的电气元件外壳的防护应符合 IP68 的要求
13	电磁兼容试验			
13.1	传导发射测量	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.2	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.2	--
13.2	外壳端口辐射发射测量	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.3	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.3	--
13.3	静电放电抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.4	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.4	--
13.4	射频电磁场辐射抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.5	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.5	--
13.5	低频传导抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.8	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.8	--
13.6	射频感应的传导骚扰抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.9	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.9	--
13.7	电快速瞬变脉冲抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.6	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.6	--
13.8	浪涌抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.7	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.7	--

7.1.2 探测系统性能试验项目

探测系统应根据表 7.1.2 的性能试验项目, 进行验证。

系统性能试验项目表

表 7.1.2

序号	试验项目	技术要求	试验方法	备注
1	报警试验开关功能	报警信号板上应设有测试听觉和视觉报警装置的开关, 该开关在不用时应处于关闭位置。(MSC. 188(79)附录 3.1.2条)	手动检查	--
2	水位报警功能	<p>---对于货舱:</p> <p>当受监控舱室内的水深在传感器处达到预警水位时, 触发视觉和听觉报警。该显示应指明所在舱室。</p> <p>当传感器处的水位达到主报警水位时, 触发视觉和听觉报警, 显示货舱内水位增高。</p> <p>该显示应指明所在舱室, 且听觉报警不应与预警水位的听觉报警相同。</p> <p>视觉报警应能将每一货舱中探测到的两种不同的水位明显区分开。</p> <p>---对于除货舱以外的舱室:</p> <p>在除货舱以外的受监控舱室内, 当水位达到传感器时触发视觉和听觉报警, 显示该舱室有水。报警显示的视觉和听觉特征应与货舱主报警水位的相应特征相同。</p> <p>---触发精度</p> <p>显示水位的探测器的触发精度应达到± 100mm。</p> <p>(MSC. 188(79)中3.2.2和3.2.4条、SOLAS X II/ 12条1.1)</p>	<p>对液位(压力)传感器可采用:</p> <p>直接法: 用装有水的塑料管进行试验;</p> <p>间接法: 用压力校验仪进行试验;</p> <p>对浮子式的传感器或者是电极式传感器可采用与其适当的测试方法。</p>	--
3	报警消声、消闪功能	系统在探测到故障后触发视觉和听觉报警。听觉报警应能静音, 但视觉显示应继续起作用直至故障被排除(MSC. 188(79) 3.3.7条)	手动检查	--
4	指示灯亮度调节功能	除了报警指示灯和调光控制装置的照明以外的其他指示灯都应具有手动调节亮度功能;	手动检查	--

续表 7.1.2

序号	试验项目	技术要求	试验方法	备注
5	报警越控功能	1. 对安装在设计为压载水的艏尖舱和货舱内的探测系统有越控显示和报警能力。 2. 当上述舱室压载水排放至最低报警指示水位后时, 应能自动取消越控状态并恢复报警能力。 (MSC. 188 (79) 3.3.6 条)	手动检查	--
6	电源故障报警功能	探测系统由两个独立的电源供电。主电源供电故障时, 系统能够发出声光报警, 备用电源开始工作。备用电源是蓄电池时, 则主、备电源故障时, 系统均应发出故障报警。 (MSC. 188 (79) 3.3.8 条)	手动检查	如备用电源是蓄电池, 且蓄电池包含在系统中, 则应进行电池容量测试, 电池应能保证系统运行时间不少于 18h。
7	短路、断路故障报警功能	故障、报警和显示要求应包括一台对系统进行连续监控的装置, 该装置在探测到故障后触发视觉和听觉报警。 (MSC. 188 (79) 3.3.7 条)	手动检查	--
8	CPU 故障报警试验	故障、报警和显示要求应包括一台对系统进行连续监控的装置, 该装置在探测到故障后触发视觉和听觉报警。 (MSC. 188 (79) 3.3.7 条)	直接单独给 CPU 断电, 或将 CPU 的程序清除; 或 CPU 的通讯线断开; 或者其它能检验出 CPU 故障的方法	如果产品是基于计算机的报警/监测系统, 则应进行本试验项目。
9	预报警和主报警对 VDR 输出接口	探测设备要能够将预报警和主报警输出给 VDR。	连接必要的设备, 手动检查	--
10	听觉报警验证	声响信号频率范围: 200-2500Hz; 声压范围: 75-95 分贝; (IMO A. 1021 (26) 中 5.11 和 5.13)	手动检查, 音频计、声压级距离听觉报警器一米处测量	--
11	防爆性能试验	系统在货物区域内有电路的部分应为本质安全型。 (MSC. 188 (79) 3.2.5 条)	依据: IEC 60079-0; IEC 60079-11;	如获得专业防爆机构出具的防爆合格证, 可减免。

7.1.3 传感器性能试验项目

传感器应进行以下试验。

(1) 水压试验

技术要求:

根据 IEC 60529 要求, 安装在货舱、压载舱和干燥处所内的电气元件外壳的防护应符合 IP68 的要求。外壳水压试验所依据的压头, 其持续时间视施用情况而定。对于设在拟用于携载压载水的货舱或压载舱内的探测器, 施用压头应达到该货舱或液舱的深度, 持续时间应为 20 天。对于设在拟保持干燥的舱室内的探测器, 施用压头应达到该舱室的深度, 持续时间应为 24h。(MSC.188(79)附录 2.1.1 条(1))

试验方法:

根据 IEC 60529 中 IPX8 的要求进行试验。

施用压头应达到拟应用货舱或液舱的深度。

持续时间: 对于设在拟用于携载压载水的货舱或压载舱内的探测器: 20 天;

对于设在拟保持干燥的舱室内的探测器: 24h;

如探测器和/或电缆连接装置(如接线盒等)安装在与货舱相邻的处所(如较低的底座等), 并且此处所在计算破损稳性时被认为是进水的, 则探测器和设备应满足关于水压头的 IP68 的要求。水压头相当于舱深, 持续时间为 20 天还是 24 h 应根据上述两点中描述的货舱是否拟用作压载水舱来决定。

(2) 浸没试验

技术要求:

在货/水混合物内工作, 该混合物用海水与选定范围内的货物, 例如铁矿屑, 煤屑, 谷物和油类混合而成, 表面有一层每种货物的代表性微细悬浮物。就型式试验而言, 海水中的代表性微细悬浮物应经过搅动, 其浓度应占重量的 50%, 并使用全套探测装置, 包括任何过滤器。带有过滤器的探测装置的功能应在货/水混合物内通过将其浸没 10 次而不清洗过滤器予以验证。(MSC.188(79)附录 2.1.1

条(2))

试验方法:

货/水混合物的试验容器的尺度应达到: 其高度和容积足以使传感器和任何过滤器完全浸没。拟浸没并且拟安装在容器内的传感器和任何过滤器, 应根据符合设备手册所要求的安装须知进行安装。

试验整套传感器的容器对传感器和过滤装置的压力不能超过 0.2 bar。压力通过增压或使用足够高度的容器来实现。

货/水混合物通过泵输送至试验容器内, 并且应对货/水混合物进行适当搅拌以保持固体处于悬浮状态。通过泵输送货/水混合物的结果应不影响传感器和过滤装置的运转。货/水混合物通过泵输送至试验容器达到一个预先设定好的浸没传感器液位, 并且观察报警器的运转。然后, 排出测试容器中的水, 观察报警状态的取消。连带任何过滤装置的测试容器和传感器允许在没有物理干涉的情况下干燥。

试验程序连续重复十次, 并且期间不得清洗根据生产商安装须知安装的任何过滤装置。

十次试验中每次都有满意的报警启动和取消, 表明型式试验合格。

用作试验的货/水混合物应能代表下述几大类所包含的货物范围, 并且应包括从这些货物典型代表性样品中可能发现的最小微粒。

---铁矿砂微粒和海水

---煤屑微粒和海水

---谷物微粒和海水

---混合体（沙）微粒和海水。

最小和最大的微粒的尺寸, 以及这些混合物干燥状态下的密度应进行确认和记录。微粒应均匀分布在混合物中。型式试验应选用合适的微粒, 这些微粒应能够总体上等效于上述四大类所覆盖的全部类型货物。

以下是指导如何选择试验用的微粒:

---铁矿微粒应主要由小且松散的铁矿渣和不成块的铁矿石组成（微粒屑的尺度 $<0.1\text{mm}$ ）。

---煤矿微粒应主要由小且松散的煤矿渣和不成块的煤矿石组成（微粒屑的尺度 $<0.1\text{mm}$ ）。

---谷物微粒应主要由小且松散的、可自由流动的谷物组成（谷物的尺度 $>3\text{mm}$ ，如小麦）。

---混合微粒应主要由可自由流动沙子中小且松散的、不成块状的谷物组成（微粒屑的尺度 $<0.1\text{mm}$ ）。

7.2 典型样品的选取

7.2.1 用于型式试验的样品应由 CCS 验船师在产品制造厂的合格成品中抽样。

7.2.2 水位探测器的试验样品应至少为一套（如试验需要，也可以增加）。

7.3 试验机构

7.3.1 初次型式认可时，承担试验的机构应是持有相应 CCS《产品检测和试验机构认可证书》的适当的检测机构。

7.3.2 型式认可换证时，如设备制造厂具备标准规定的试验环境、试验设备，并具有适任的检验、试验人员，经同意，可以考虑在制造厂的试验室进行型式试验、CCS 验船师现场见证。

8 单件/单批检验

8.1 经型式认可后的单件/单批检验，验船师逐套产品进行见证试验，试验项目包含：

- (1) 外观、结构检查；
- (2) 耐电压试验；
- (3) 绝缘电阻测量；

(4) 功能试验, 按照表 7.1.2 中第 1~9 条试验项目进行。

8.2 审查防爆部件的防爆合格证。(如适用)