《液化天然气气瓶电容液位计》编制说明

1. 范围

规定了液位计的适用温度范围，介质为液化天然气，对象为气瓶（焊接绝热气瓶及汽车用液化天然气气瓶）。

1. 规范性引用文件

选取了本文件需要引用的标准规范，有利于本文件的具体实施。

1. 术语和定义

术语和定义主要参考了GB/T 38617-2020《工业自动化仪表术语 物位仪表术语》，对有差异的术语进行了调整，如对“电容液位计”、“电容传感器”、“液位变送器”、“显示模块”、”重复性误差”、“回差”、“基本误差”等，新增的有“电容”、“密封组件”、“连接电缆”、“基准电容”、“标准电容”等。有些可以直接应用的术语如“电极”、“盲区”、“基本误差”、“回差”等。

1. 设计
	1. 构成

由于工业用的气瓶可以采用干电池、锂电池等蓄电池，也可采用交流电变压成需要的电流，用作汽车动力燃料源的气瓶，都是采用车用电池（12V或24V）作为电源；因此电源不是必要提供项。

图示只给出了卧式气瓶的形式，立式气瓶稍有差异就是内部的传感器引线很短，密封组件和电极连成一体。

* 1. 基本条件
1. 传感器/传感器引线

是考虑了制造时气瓶的加热可能达到的温度为160℃左右，以及在试验时使用的液氮温度-196℃；再有在此温度区间常用的聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯等较易于获得。

1. 密封组件

是考虑在试验时使用的液氮温度-196℃；汽车电气规定的温度为85℃。

1. 电气插接件/变送器/连接电缆

是考虑电气元件承受环境温度，因此取-40℃还是国内大部分区域的温度不低于-40℃。

1. 显示模块

一般认为-25℃对大部分显示模块是适用的，过度降低温度将增加不必要的成本。显示模块承受温度低于-25℃后需要订做，因此当有特殊需求是用户与制造厂提出具体的要求。

1. 电源

汽车电源电池的标称电压为12V或24V；工业气瓶的电源海有可能是220V的交流电，需转换成适合的电压。“在单体电池的峰值开路电压小于4.5V或最大电压及瞬态电流的乘积不超过33W的情况下，可不进行火花点燃放电试验”

1. IP防护要求

电气插接件/变送器/显示模块的IP防护等级选取IP67可以满足在汽车环境以及露天环境（比如短时间大雨淋湿）使用。IP的防尘：将液位变送器放置于防尘箱内，不与真空泵连接，试验持续8h。IP的防水：将液位变送器放置于潜水箱内，水面在外壳顶部以上至少0.15m，外壳底面在水面以下至少1m，试验持续时间大于30min。

1. 整体性能要求

由于相应的工业用液化天然气气瓶、汽车用液化天然气气瓶都预留了10%的气相空间，因此要求的最大偏差5%不会使得气瓶超装。出厂时的偏差小于使用时的偏差，考虑使用场景的不确定性。

1. 检测
	1. 检测条件

确定检测需要的基本条件，才能检测条件对于检测来说进行了规定。

* 1. 误差检测

误差检测分为：传感器误差、变送器误差、液位计误差。液位计误差针对：基本误差、回差、重复性误差规定了方法。

1. 试验
	1. 规定了条件应符合5.1的要求。
	2. 规定密封组件需进行常温、高温和低温三个场景的泄漏试验。
	3. 选择了适用于汽车的试验（车用气瓶作为汽车的部件长期固定于车上），因此也适用与运输的产品（工业气瓶运输的时间一般少于车用气瓶）。试验分为：电气负荷试验（直流供电电压、过电压、供电电压瞬态变化、反向电压、开路试验和短路保护）、机械负荷（振动、机械冲击和自由跌落）、气候负荷（低温贮存状态、高温贮存状态、低温工作状态、高温工作状态）、电骚扰（沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性、对耦合到非电源线的电瞬态的抗扰性）、电磁兼容（静电放电抗扰度试验，射频电磁场辐射抗扰度）。
	4. 对防护等级和防爆的提出了试验的标准。
2. 检验规则

主要是针对出厂检验和型式检验做了规定。

8.标志、包装、运输、贮存

对液位计的标志、包装、运输、贮存进行了规定，能更好地保证用户使用时是完好的。