

船用恒电位仪技术条件

本标准适用于钢质海船船体外加电流阴极保护系统中作为直流电源的恒电位仪。该仪器根据参比电极提供的信号，自动地调节保护电流，使船体水下部位处于保护状态。

本标准亦适用于海水中其他钢结构物外加电流阴极保护系统中的恒电位仪。

本标准参考了国际电工委员会IEC92号出版物《船舶电气设备》的有关规定。

1 船用恒电位仪的系列规格（见表1）。

表 1

序 号	额定输出直流电流 A	额定输出直流电压 V	电 源 V/Hz
1	20	12、16	交流单相220/50、 交流三相380/50 (交流三相440/60)
2	30		
3	50		
4	100	12、16、20、24	交流三相380/50 (交流三相440/60)
5	150		
6	200		
7	300	8、12、16	直流24、110、220
8	20		
9	30		
10	50		

注：440V/60Hz仅适用于出口及进口船舶。

2 技术要求

2.1 恒电位仪应能在下列环境条件下正常工作：

- a. 环境空气温度：
 - 0~55℃（适用于安装在机舱）；
 - 10~55℃（适用于安装在上层甲板舱室）；
 - 25~55℃（适用于安装在无保温措施的甲板舱室）。
- b. 倾斜摇摆：
 - 横倾：22.5°；纵倾22.5°。
 - 横摇：22.5°。
- c. 应能承受船舶正常营运所产生的振动。
- d. 应能承受海上潮湿空气。
- e. 应能适应盐雾、油雾和霉菌环境。

2.2 主要技术性能

a. 给定电位范围：-1.5~0 V(适用于锌参比电极)或 0~+1.5V (适用于银/氯化银参比电极)连续可调。

b. 电位控制允许误差：±0.020V。

c. 输入阻抗：≥1MΩ。

d. 纹波系数：≤5%，当外加电流阴极保护系统中配用镀铂钛阳极时，才有此要求。

2.3 绝缘电阻（冷态）：对标称电源电压小于或等于60V的仪器，对地绝缘电阻应不小于10MΩ，对标称电源电压大于60V的仪器，对地绝缘电阻应不小于50MΩ。

2.4 介电强度：仪器应能承受表 2 规定的介电强度试验电压（有效值），历时一分钟而无击穿和闪络现象。

表 2

额定绝缘电压 V	介电强度试验电压（交流有效值） V
$U_i \leq 60$	500
$U_i > 60$	$2U_i + 1000$ ，但至少2000

2.5 电源变化

a. 采用交流电源的恒电位仪在表 3 所列的电源变化范围内，稳态时能正常工作，瞬态时能可靠工作。

表 3

电源参数	变 化		
	稳 态 %	瞬 态	
		%	恢复时间 s
电 压	±10	±20	3
频 率	±5	±10	3

b. 采用蓄电池电源的恒电位仪，当蓄电池电压在±10%范围内变化时能正常工作，在±20%范围内变化时能可靠工作。

2.6 仪器应具有下列检测功能：

a. 输出总电流；

b. 输出电压；

c. 给定电位；

d. 各辅助阳极分电流；

e. 船体电位（相对于银/氯化银或锌参比电极）；

f. 推进器对地（船体）电位差。

2.7 仪器应具有限流或过流保护装置。

2.8 仪器应具有过、欠保护电位的灯光显示。

2.9 仪器应具有金属结构外壳。外壳防护型式为IP22。

2.10 仪器应具有“自动”和“手动”两种调节方式。

3 试验方法

3.1 输出电压和输出电流变化范围的测量

仪器接上负载电阻，接通电源，仪器置于工作状态（手动）。然后调节手动电位器和负载电阻，仪器的输出电压和输出电流应能达到额定值，并在额定值的10%~100%范围内连续变化。用蓄电池作电源的仪器在25%~100%范围内连续变化。

3.2 控制范围的测量

仪器接上负载电阻和参比电极采样分压器，接通电源，仪器处于工作状态。把数字电压表接于“参比”与“零位接地”处。先调节给定电位于最大电位值，然后调节参比电极采样分压器和负载电阻，使输出电压和输出电流都接近于额定值。再调节给定电位，在-1.5~0V或0~+1.5V范围内连续变化时，数字电压表上的指示值应随之连续变化。

3.3 电位控制误差的测量

仪器接上负载电阻和参比电极采样分压器，接通电源，仪器处于工作状态，数字电压表接于“参比”与“零位接地”处。将电源电压调至额定值，给定电位于0.60V，使仪器工作在满载状态。然后，增大负载电阻，数字电压表前后指示值的变化应不大于0.020V。同样，再将给定电位分别置于0.90V和1.20V，重复上述试验，数字电压表前后指示值的变化应不大于0.020V。此后，将给定电位于0.85V，调整负载电阻，使仪器工作在满载状态，在室温条件下及外界电网自然变化的条件下，连续工作48小时，并且，每隔2小时测量一次，各次测得电位值，其最大值与最小值的差应不大于0.020V。

3.4 输入阻抗的测量

使仪器处于工作状态，将“测量选择”置于参比测量处，将微安表串接于“参比”输入端，数字电压表接于参比电极采样分压器的采样点与仪器的“零位接地”处。此时，数字电压表指示值（单位为V）与微安表指示值（单位为 μA ）之比值，即为输入阻抗（单位为 $\text{M}\Omega$ ），应大于 $1\text{M}\Omega$ 。

3.5 纹波系数的测量

仪器接上负载电阻，并处于满载工作状态。把真空管毫伏表和数字电压表并接于仪器输出端，所测得的交流电压有效值和直流输出电压相比，其比值应不大于5%。

3.6 绝缘电阻的测试（冷态）

测试应在正常大气条件下进行（即温度：15~35℃；相对湿度：45%~75%；气压：86~106kPa）。

试验前，开关处于闭合状态，对称称电源电压小于或等于60V的仪器，试验电压为2倍额定电压（但至少24V），测量电源输入端与机壳的绝缘电阻应不低于 $10\text{M}\Omega$ ；对于标称电源电压大于60V的仪器，试验电压为500V，测量电源输入端与机壳的绝缘电阻应不低于 $50\text{M}\Omega$ 。

3.7 介电强度的测试

开关处于闭合状态，断开控制部分。用高压试验台按2.4条中仪器应能承受的介电强度试验电压进行介电强度试验。试验应在电源输入端与机壳之间进行，历时1分钟，不得有闪络放电或击穿现象。试验完毕后，复测绝缘电阻，应不低于冷态时绝缘电阻值的1/10。此后，把电源电压调至额定电压，仪器应能正常工作。

3.8 限流或过流保护测试

a. 调节电源电压为额定值，仪器处于工作状态。调节输出电压至额定值，逐渐增加负载，使输出电流能在不超过额定值的110%以内限定。

b. 调节电源电压为额定值，仪器处于工作状态。调节输出电压为额定值，逐渐增加负载，使输出电流过载，不超过10%时，仪器应自动断电。

3.9 过、欠保护电位显示试验

给仪器输入一个可变直流电压信号来模拟参比电极电位，当达到预置的过、欠保护电位值时，仪器