



# 中国船舶工业总公司部标准

CB 1271 — 95

---

潜艇直流幅压 350~640V

电气设备通用规范

1995—06—19 发布

1996—04—01 实施

中国船舶工业总公司 发布

## 潜艇直流幅压 350~640V 电气设备通用规范

## 1 范围

## 1.1 主题内容

本规范规定了以直流幅压 350~640V 作电源的电气设备的通用技术要求,质量保证规定和交货准备等。

## 1.2 适用范围

本规范适用于潜艇以直流幅压 350~640V 作电源的电动机、控制设备、配电设备和电热设备。

## 2 引用文件

GB1981-89	有溶剂绝缘试验方法
GB2423.1-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法
GB2423.2-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法
GB2423.4-81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法
GB2423.16-90	电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法
GB2423.17-81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法
GB11021-89	电气绝缘的耐热性评定和分级
GB/T13384-92	机电产品包装通用技术条件
GJB5-83	舰用低压电器基本标准
GJB69-85	舰用电机基本技术要求
GJB150.3-86	军用设备环境试验方法 高温试验
GJB150.4-86	军用设备环境试验方法 低温试验
GJB150.9-86	军用设备环境试验方法 湿热试验
GJB150.10-86	军用设备环境试验方法 霉菌试验
GJB150.11-86	军用设备环境试验方法 盐雾试验
GJB150.16-86	军用设备环境试验方法 振动试验
GJB150.18-86	军用设备环境试验方法 冲击试验
GJB150.23-91	军用设备环境试验方法 倾斜和摇摆试验
GJB151.1-86	军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求 总要求
GJB151.6-86	军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求 潜艇内的设备和分系统的要求 (A5 类)
GJB152-86	军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
GJB450-88	装备研制与生产的可靠性通用大纲
GJB747-89	舰船电气设备外壳基本技术要求

### 3 要求

#### 3.1 单篇规范

电气设备的个性要求应符合单篇规范的要求。若本规范的要求与单篇规范的要求相抵触,则应以单篇规范为准。

#### 3.2 合格鉴定

按本规范和产品单篇规范提交的产品应是经鉴定合格或定型批准的产品。

#### 3.3 可靠性

产品应按 GJB450 编制产品研制和生产的可靠性保证大纲。

#### 3.4 材料

##### 3.4.1 一般要求

3.4.1.1 电气设备所用的材料应符合有关材料标准的要求,并应有定期的材料检验合格报告。

3.4.1.2 电气设备所用材料的电气性能和机械性能应有足够的稳定性,在设备整个工作寿命期内(对于个别设备规范明确规定允许更换的零部件,则为在零部件的工作寿命期内)不应发生影响设备正常工作的性能退化现象。

3.4.1.3 电气设备应采用耐潮材料制造。若所用材料本身不耐潮,则应在其表面采用有效的防护措施,使之与潮湿空气隔离。

3.4.1.4 电气设备应采用耐霉材料制造。

3.4.1.5 电气设备应采用不燃性或滞燃性材料制造,不应借助于添加非永久性的添加剂来获得材料的不燃性或滞燃性。

3.4.1.6 在两种不同金属(包括金属防护层)相接触的场所,应考虑电腐蚀的影响。

3.4.1.7 作为电气设备结构绝缘体的模制塑料、层压材料和有机密封材料应具有与其使用条件相适应的足够的抗漏电能力,对有电弧产生外的材料应具有足够的抗电弧性能。

3.4.1.8 电气设备所用的热固性塑料的抗振和绝缘性能应不低于玻璃纤维增强型的热固性塑料的要求。

3.4.1.9 电气设备所用的层压材料应选用玻璃基层压材料。

3.4.1.10 电气设备的外壳应采用金属材料制作,电动机的外壳应采用钢质材料制作;不应采用铸铁、铸铝和硬铝做电气设备的外壳和底座。

3.4.1.11 电气设备中导电零部件(包括电线、电缆的芯线)的材料应为铜、银、金及其合金。

3.4.1.12 一般应选用银氧化物、银基合金、陶冶合金或其他导电导热性好、接触电阻低而稳定、灭弧能力强、耐电磨损和抗熔焊的材料作为触头材料。

3.4.1.13 一般应用康铜或镍铬合金作为电阻材料。

3.4.1.14 换向片材料应具有良好的导电性、耐热性、耐磨性、耐电弧性和较高的机械强度。换向片一般应采用铜或铜合金材料制作。

3.4.1.15 在满足火花、压降和抗干扰等电气使用要求前提下,应选用对换向器磨损小的材料做电动机的电刷。

3.4.1.16 应选用防潮、抗霉和耐老化性能优良且热膨胀系数合适的材料作为密封材料。

3.4.1.17 在正常使用和贮存条件下,电气设备采用的衬垫或填封材料应具有良好的弹性、粘性和较低的收缩率,且不易产生变形、开裂、熔化流失和性能劣化。

3.4.1.18 电气设备中所用的弹簧采用镀锌或镀锡的,应防止出现氢脆现象。

3.4.1.19 不应采用塑料、铝或其他质地较软的材料作为螺纹紧固材料。

3.4.1.20 电加热器的加热元件一般应由铁铬合金或镍铬合金制作。

##### 3.4.2 禁用材料

3.4.2.1 电气设备不应采用含汞材料,并应防止在设备制造过程中受到汞的污染。

3.4.2.2 电气设备不应采用在正常使用条件下可能散发(或挥发)出有害物质的材料。

上述“有害物质”是指可能造成下列任一后果的物质:

- a. 危害人员健康;
- b. 加速材料的腐蚀或老化;
- c. 导致材料的性能变异。

3.4.2.3 电气设备不应采用在火灾时可能散发出有毒气体或大量烟雾的材料。

3.4.2.4 电气设备不应采用镁、镁基合金、镉和石棉材料。

3.4.2.5 电气设备不应应用硅酮材料。

#### 3.4.3 绝缘材料

3.4.3.1 电气设备所用绝缘材料的耐热等级应符合 GB11021 中第 3.1 条的规定。

3.4.3.2 除全部浸在油中或其他电介质中的绝缘件外,在未经防护处理或其他绝缘材料组合的情况下,不得采用天然纤维材料及其制品作为绝缘材料。

3.4.3.3 在电灶、加热器、电阻器或其他发热元件附近温度较高处使用的绝缘材料应具有或采取有效措施,使之具有相应的耐高温性能。

3.4.3.4 用于电气设备线圈或绕组的绝缘浸渍漆按 GB1981 的 3.6 条测得的在 2000V 时发生漏电起痕破坏的试验滴数应不小于 50 滴。

#### 3.4.4 标牌材料

3.4.4.1 电气设备的铭牌、标志牌及外露的线路牌应用黄铜制作,其表面应有防护层。

3.4.4.2 安装在外壳内部的子设备的铭牌和标志牌也可采用铝或铝合金制作,其表面应作阳极氧化和封闭处理。

3.4.4.3 安装在外壳内部的电气设备线路牌可以用铝、铝合金或照像版制作。当采用铝或铝合金制作时,其表面应作阳极氧化和封闭处理;当采用照像版制作时,其表面应有透明有机玻璃保护层。

#### 3.5 结构

##### 3.5.1 防护型式

电气设备的外壳防护应符合 GJB747 的要求

##### 3.5.2 内部安装连接线

电气设备内部安装连接线的线芯一般应采用船用多股绞线,安装线和线芯长度应留有足够的余量。

##### 3.5.3 其他要求

电气设备应力求体积小、重量轻、结构简单、相同的零部件应能互换、耐用、安全可靠和使用维护方便。最大外形尺寸一般应设计成可通过透光尺寸为  $\phi 600\text{mm}$  的出入舱口,否则应分成几个部件组装。

#### 3.6 性能

3.6.1 电气设备应在直流幅压 350~640V 下正常工作。

3.6.2 电气设备对地绝缘电压为直流 1000V。

3.6.3 电气设备的电气间隙和爬电距离应符合有关国家标准和国家军用标准的规定,以确保其正常工作。

3.6.4 电气设备的介电强度应符合 GJB5 第 6.3.2 条和 GJB69 第 4.9.1 条的要求。

3.6.5 电气设备的绝缘电阻应符合 GJB5 第 6.3.3 条和 GJB69 第 4.9.3 的要求。

3.6.6 电气设备的温升应符合 GJB5 第 6.2 条和 GJB69 第 4.3.1 条的要求。

3.6.7 电气设备的金属外壳应有可靠接地装置,导线应尽量短,接地螺栓直径应不小于 4mm。

3.6.8 除下列类型的设备外,其余电气设备应符合 GJB151.1 和 GJB151.6 电磁干扰发射和电磁敏感度的要求。具体试验项目见表 1。

- a. 不带固体电路的电动起动器和控制器;

- b. 断路器(不带半导体脱扣器)和开关;带半导体脱扣器的断路器只对半导体脱扣器进行试验;
- c. 熔断器;
- d. 变阻器和电阻器;
- e. 非数字式电表;
- f. 接线盒;
- g. 白炽灯(电子式闪光白炽灯除外);
- h. 按钮;
- i. 配电板(箱)。当配电板(箱)内装有上述 a~h 条以外的设备(如电子监控装置)时,这些设备应单独进行试验(见表 1)。

表 1

试验项目	设备类型	
	有电刷的电动机	带固体电路的自动化设备,静止变频(流)设备等
CE01	√	√
CE03	√	√
CS01	—	√
CS02	—	√
CS06	—	√
RE01	√	√
RE02	√	√
RS01	—	√
RS02	—	√
RS03	—	√

3.6.9 电气设备的噪声应符合单篇规范或产品技术条件规定的限值。

3.6.10 电气设备的电气性能应满足单篇规范或产品技术条件的要求。

### 3.7 环境条件

#### 3.7.1 空气温度

电气设备应在下列空气温度下正常工作:

- a. 舱室内为  $0 \sim +45^{\circ}\text{C}$ ;
- b. 舱室外为  $-25 \sim +45^{\circ}\text{C}$

以舱室空气冷却的电气设备,若无其他规定,其设计的基准温度一般规定为  $+45^{\circ}\text{C}$ ,如设计的基准温度与此不同,需要给出相应于  $+45^{\circ}\text{C}$  的功率换算值。

#### 3.7.2 海水温度

使用海水冷却的电气设备,其入口处的海水温度为  $+32^{\circ}\text{C}$

#### 3.7.3 舱内空气相对湿度

舱内空气相对湿度为 95%,并有凝露。

#### 3.7.4 盐雾、油雾和霉菌

电气设备应考虑盐雾、油雾和霉菌的影响。

空气中盐雾含量为  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

机舱内空气中油雾含量为  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### 3.7.5 振动

安装在艇上的电气设备应能承受艇上主机和螺旋桨所引起的艇体振动。

### 3.7.6 倾斜和摇摆

电气设备应能承受艇体下列倾斜和摇摆：

- a. 横摇  $\pm 45^\circ$ , 横摇周期 3~14S;
- b. 横倾  $\pm 15^\circ$ ;
- c. 纵倾  $\pm 10^\circ$ ;
- d. 短时纵倾  $\pm 30^\circ$  (各 3min)。

### 3.7.7 冲击

电气设备应能承受艇上武器发射、兵器命中船体和水中兵器的近距离非接触爆炸所引起的船体猛烈冲击。电气设备在设计时应按有关标准考虑冲击要求。

## 3.8 标志

3.8.1 电气设备应在其明显的部位设置铭牌。铭牌主要包括下列内容：

- a. 设备型号和名称；
- b. 额定电压、电流和功率；
- c. 制造厂名；
- d. 制造日期；
- e. 重量；
- f. 设备编号。

3.8.2 电气设备应按其使用和维修需要设置标牌。

3.8.2.1 配电板应标明设备的用途名称、编号(或序号)，并在各输出馈电断路器(或开关)的操作手柄处标明被控电路(或设备)的名称，并标明对应的通断位置。

3.8.2.2 配电箱应标明被控制的电路、极性及熔断器和熔芯的额定电流。

3.8.3 具有内部接线的电气设备上应附有接线图或带有接线编号的电路图。电气设备的接线端头应具有耐久的与图样一致的标志或符号。设备内部零部件标记、接线标志应符合维修性要求。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验责任

除技术规格书或合同中另有规定外，承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时，订货方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

所有设备必须符合本规范第3章和第5章的所有要求，本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求，承制方还应保证所提交验收的设备符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的设备，也不能要求订货方接收有缺陷的设备。

### 4.2 检验分类

本规范规定的检验分为：

- a. 鉴定检验(定型检验)；
- b. 质量一致性检验。

### 4.3 检验条件

除另有规定外，应符合 GJB5、GJB69、GJB150、GJB152 或 GB2423 的规定的检验条件。

### 4.4 鉴定检验(定型检验)

4.4.1 鉴定检验应在经过认证合格的电气试验机构的试验室内进行。

4.4.2 鉴定检验项目按表 2，试验顺序和被试件的准备要求按单篇规范或产品技术条件的规定进行。

4.4.3 鉴定检验的被试件数一般应不少于 2 台。

4.4.4 鉴定检验的所有项目,原则上应在同一试件上完成,只有当分组试验不会影响试验效果和结论时,才可以在不同试件上分组进行试验。

4.4.5 电气设备在下列任一情况下,应作鉴定检验(定型检验):

- a. 新产品试制完成或转厂生产时;
- b. 电气设备的材料、结构、工艺有较大改变,可能影响设备的性能时;
- c. 质量一致性检验结果与上次鉴定检验有较大差异时;
- d. 上级鉴定机构或订货方提出要求时,但每年不超过一次。

4.5 质量一致性检验

4.5.1 电气设备出厂前均应进行质量一致性检验,并出具检验合格证书。

4.5.2 质量一致性检验的检验项目按表 2,试验顺序和被试件的抽取原则按单篇规范或产品技术条件的规定进行。

表 2

项 号	检验项目名称	要求章条号		试验方法章条号	
		鉴定 检验	质量 一致性检验	鉴定 检验	质量 一致性检验
1	一般检验	3.5.3	3.5.3		
2	电气性能检验	3.6.10	3.6.10	4.6.1	4.6.1
3	绝缘性能检验	3.6.4 3.6.5	3.6.4 3.6.5	4.6.1	4.6.1
4	电源电压变化检验	3.6.1		4.6.1	
5	温升检验	3.6.6		4.6.1	
6	噪声的测定	3.6.9	3.6.9	4.6.5	4.6.5
7	电磁兼容检验	3.6.8		4.6.3	
8	外壳防护型式检验	3.5.1		4.6.4	
9	低温检验	3.8.1		4.6.2	
10	高温检验	3.8.1		4.6.2	
11	湿热检验	3.8.3		4.6.2	
12	盐雾检验	3.8.4		4.6.2	
13	霉菌检验	3.8.4		4.6.2	
14	倾斜和摇摆检验	3.8.6		4.6.2	
15	振动检验	3.8.5		4.6.2	
16	冲击检验	3.8.7		4.6.2	

4.5.3 质量一致性检验的项目如都合格,才能认为该产品检验合格;若检验中有 1 台 1 项不合格,则允许对该项目按原抽样数量加倍复检,若加倍复检中全部合格则仍可认为检验合格,如再出现 1 台 1 项不合格则认为检验不合格。

4.6 检验方法

4.6.1 电气设备的电气性能试验方法按 GJB5 的 7.1 条和 GJB69 的 5.1 条。

4.6.2 电气设备的舰用环境条件试验方法按 GJB150.3、GJB150.4、GJB150.9~11、GJB150.16、GJB150.18 和 GJB150.23 或 GB2423.1、GB2423.2、GB2423.4、GB2423.16 和 GB2423.17。

4.6.3 电气设备的电磁兼容试验方法按 GJB152。

4.6.4 电气设备外壳防护试验方法按 GJB747。

4.6.5 电气机的噪声和振动的测定方法按 GJB69 的第 5.19 条。

## 5 交货准备

### 5.1 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存按 GB/T13384、GJB5 和 GJB69 的有关规定进行。

---

#### 附加说明：

本规范由中国船舶工业总公司 603 所提出。

本规范由中国船舶工业总公司 719 所归口。

本规范由中国船舶工业总公司 701 所负责起草。

本规范主要起草人：曹金山、虞梅芳。