



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 165—2025/IEC PAS 63108:2017

船用电气装置 一次直流配电 系统设计结构

Electrical installations in ships—Primary DC distribution—
System design architecture

(IEC PAS 63108:2017, IDT)

2025-12-03 发布

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 一般要求 2

 4.1 通则 2

 4.2 替代品或备选品的许用 2

 4.3 最大负载规定 3

 4.4 加装和更改 3

 4.5 环境条件 3

 4.6 供电系统特性 3

 4.6.1 通则 3

 4.6.2 直流配电系统限制 3

 4.7 机械保护 3

 4.8 外壳 3

5 系统设计 3

 5.1 通则 3

 5.2 电力质量 3

 5.3 交直流组合配电系统 4

 5.4 失电启动和瘫船启动 4

 5.5 直流配电系统 4

 5.6 交流配电系统 4

 5.7 岸电充电系统 4

 5.8 交直流组合系统的短路电流 4

 5.8.1 通则 4

 5.8.2 直流系统中的短路电流 4

 5.9 系统研究和计算 4

 5.10 保护 5

 5.10.1 通则 5

 5.10.2 定速/变速交流发电机保护 5

 5.10.3 电池电路 5

 5.10.4 储能系统的安全屏障 5

 5.10.5 触电防护 6

5.11 岸船连接保护 6

6 电源 6

6.1 通则 6

6.2 变速交流发电设备 6

6.3 变速直流发电设备 6

6.4 各型直流电源 7

6.5 负载分配 7

6.6 瞬态工况 7

7 配电系统 7

7.1 通则 7

7.2 交流配电系统 7

7.3 直流配电系统 7

7.4 为交流配电系统供电的直流配电系统 7

8 设备 8

8.1 通则 8

8.2 发电机 8

8.3 直流成套装置 8

8.3.1 通则 8

8.3.2 冷却 8

8.3.3 独立电路 8

9 控制系统 9

9.1 通则 9

9.2 控制系统 9

9.3 船舶能源系统的自动控制 9

9.3.1 通则 9

9.3.2 启动命令触发 10

9.3.3 启动命令转换 10

9.3.4 事件和指示 10

9.3.5 直流配电系统断电自动重连 10

9.3.6 自动负载分配 10

10 安装 10

11 测试、验证和文件编制 11

11.1 一般要求 11

11.2 工厂验收测试 11

11.3 船上测试(现场测试) 11

11.4 文件编制 11

附录 NA (资料性) IEC 60034 和 IEC 60092 一致性对应关系国家标准化文件清单 12

参考文献 15

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 IEC PAS 63108:2017《船用电气装置 一次直流配电 系统设计结构》，文件类型由 IEC 的可公开提供规范调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——增加了附录 NA(资料性)“IEC 60034 和 IEC 60092 一致性对应关系国家标准化文件清单”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国船舶电气及电子设备标准化技术委员会(SAC/TC 531)提出并归口。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司第七〇四研究所、上海科海华泰船舶电气有限公司、中远海运能源运输股份有限公司、连云港鸿云实业有限公司、上海船舶研究设计院、镇江赛尔尼柯自动化股份有限公司、招商局工业集团威海船舶有限公司、山东新能船业有限公司、招商局工业智能科技(江苏)有限公司、山东芯驰能源科技有限公司。

本文件主要起草人：刘丽红、王硕丰、童小川、姜晓明、刘以社、陈超阳、王勇、熊代进、沈万东、汪建军、陈超、梁曦、刘存龙、罗翎、田欣、陈石、游雅玲、刘志勇、郑和辉、杨显义、张强、吴则成、陈朋、冯玉龙、王超、刘宝磊、张海英。

引 言

现有的船用配电系统以交流系统为主,由定速发电机组发电,配电系统采用固定的频率和电压。这也反映在现行 IEC 60092 系列标准中。面向新的环境法规,需要用更灵活的解决方案满足新的市场需求。众所周知,海运业正在开发创新电力和配电解决方案,以减少对空气的污染排放,并降低燃料消耗。下一代配电系统涉及各种电源和直流配电体系结构的使用。船舶电力系统设计方面已发展出创新理念,这些系统整合了储能装置及主电源与应急电源的先进控制技术,涵盖推进系统等关键负载服务功能。新型能源系统通过集成多种前沿技术,可显著优化船舶运行中的燃料消耗效率、排放指标以及船舶操作性能。

与传统的发电和配电系统解决方案相比,一次直流配电系统在系统设计/配置、运行和控制方面采用了新方法。本文件旨在描述这些解决方案。

本文件主要目的是为一次直流配电系统制定设计标准和测试标准。

船用电气装置 一次直流配电 系统设计结构

1 范围

本文件规定了一次直流配电系统及互连装置的要求。

本文件的要求确立了以下通用原则：

- 系统的运行能够减少对环境的影响而不降低装置和人员的安全；
 - 现有及新型发电机组，用于电力、储能和总功率平衡先进控制的新型直流配电概念，包括半导体转换器（交流-直流、直流-直流、直流-交流电源转换器）和动态负载控制器；以及
 - 相关的系统研究和计算，用于验证满足必要选择性、隔离方法及设备要求的保护理念。
- 本文件也能为不同性质的能源集成提供指导，以及识别此类装置合适位置的适用方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

IEC 60034(所有部分) 旋转电机(Rotating electrical machines)

注：IEC 60034 一致性对应关系国家标准化文件清单见附录 NA。

IEC 60092(所有部分) 船用电气装置(Electrical installations in ships)

注：IEC 60092 一致性对应关系国家标准化文件清单见附录 NA。

IEC 60364-4-41 低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护(Low-voltage electrical installations—Part 4-41: Protection for safety—Protection against electric shock)

注：GB/T 16895.21—2020 低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护(IEC 60364-4-41:2017, IDT)

IEC 60533 船用电气和电子装置 电磁兼容性(EMC) 金属船体船舶(Electrical and electronic installations in ships—Electromagnetic compatibility(EMC)—Ships with a metallic hull)

注：GB/T 10250—2025 船舶电气与电子设备 电磁兼容性 金属船体船舶(IEC 60533:2015, IDT)

IEC 60947-2 低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 2: Circuit-breakers)

注：GB/T 14048.2—2020 低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器(IEC 60947-2:2019, MOD)

IEC 60947-3 低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units)

注：GB/T 14048.3—2017 低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器(IEC 60947-3:2015, IDT)

IEC 61557-8 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第 8 部分：IT 系统中绝缘监控装置(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems)