

ICS 29.160.40
K 50/59

CES

团 体 标 准

T/CES —XXXX

特殊环境下柴油发电机组
通用技术规范

General technical specification for diesel generator sets
under special circumstances
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会

发布

目 次

| | |
|--------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 要求..... | 2 |
| 4.1 基本性能..... | 2 |
| 4.2 安全性要求..... | 3 |
| 4.3 环境适应性..... | 4 |
| 4.4 人-机-环境..... | 5 |
| 4.5 密封性..... | 5 |
| 4.6 运输性..... | 5 |
| 4.7 接口..... | 5 |
| 4.8 能耗..... | 5 |
| 4.9 齐套性..... | 5 |
| 4.10 外廓尺寸..... | 5 |
| 4.11 重量..... | 6 |
| 4.12 颜色..... | 6 |
| 4.13 高原和平原适用性..... | 6 |
| 4.14 标志和代号..... | 6 |
| 4.15 适装性..... | 6 |
| 4.16 高原地区适应性..... | 6 |
| 4.17 外观质量..... | 6 |
| 4.18 加工质量..... | 6 |
| 4.19 连续工作时间..... | 6 |
| 5 质量保证规定..... | 7 |
| 5.1 检验依据..... | 7 |
| 5.2 检验方法..... | 9 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则——第 1 部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

本文件由中国电工学会提出。

本文件起草单位：江西泰豪军工集团有限公司、清华大学、新兴重工集团有限公司、新兴际华科技发展有限公司、北京英博新能源有限公司。

本文件主要起草人：陈永清、吴敏、王海良、杨家国、李爽、王路、张璇、甘志林、刘舒伦、熊厚浓、洪亮、巩国平、姜俊杰、徐兰军、杨玲、王冠琼、梅涛、许沁舒、王玉玺、蒋北羽。

特殊环境下柴油发电机组通用技术规范

1 范围

本文件规定了高海拔、高温、低温、高湿热、高盐雾等特殊环境下0.5~50kW柴油发电机组的通用技术要求、质量保证规定等内容。

本文件适用于高海拔、高温、低温、高湿热、高盐雾等特殊环境下柴油发电机组0.5kW~50kW的制造和检验验收。

2 规范性引用文件

下列标准对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 15548-2008 往复式内燃机驱动的三相同步发电机通用技术条件

GJB 150.9A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第9部分：湿热试验

GJB 150.10A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第10部分：霉菌试验

GJB 150.11A-2009 军用设备实验室环境试验方法 第11部分：盐雾试验

GJB 150.16A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第16部分：振动试验

GJB 150.18A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第18部分：冲击试验

GJB 235A-97 军用交流移动电站通用规范

GJB 1488-92 军用内燃机电站通用试验方法

GJB 5785-2006 军用内燃发电机组通用规范

3 术语和定义

JB/T 8194 中的术语和定义适用于本文件。

特殊环境包括高海拔、高温、低温、高湿热、高盐雾，同时满足下列一个或一个以上环境条件的，本文统称为特殊环境：

高海拔：海拔高度3000m~5500m；

高温：环境温度+35℃~+55℃；

低温：环境温度-40℃~-25℃；

高湿热度：相对湿度≥98%；

高盐雾：≥25mg/m³。

规定功率：额定功率根据海拔高度、温度等环境因数修正后的功率，或根据实际使用环境在相关产品规范中规定的功率。

4 要求

4.1 基本性能

4.1.1 功能

特殊环境下柴油发电机组（以下简称“发电机组”）能同时满足平原地区和高原地区的使用，实现自主供电，可输出 400V/230V（或 380V/220V）、50Hz 三相工频交流电源。

4.1.1.1 控制功能

发电机组具有遥控、本机两种控制功能。

控制屏能控制发电机组起动、停机、供电输出、故障显示等功能。

4.1.1.2 运行参数监测功能及保护功能

a) 电力参数的显示：电压、频率、电流；

b) 发电机组具有低油压、高油温、过压、欠压、过载时进行实时报警保护功能：

低油压保护：报警、停机；

高油温保护：报警、停机；

过电压保护：报警、断电；

欠电压保护：报警、断电；

过载：报警、断电；

短路：断电。

4.1.2 性能

4.1.2.1 基本性能

额定功率 kW（海拔高度不大于 3000m，温度不超过 40℃）：0.5,1,2, 3, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 24, 30, 40,50；

规定功率 kW：海拔高度超过 3000 m，在 3000m~5500m 时,每升高 300m,功率下调 4%，温度超过 40℃，在 40℃~55℃时，温度每升高 5℃，功率下调 4%；

额定电压：400/230V；

,功率因数：0.8（滞后）；

相数：三相四线制（或三相三线）。

在特殊环境下，输出功率要求与上述规定不一致时，应在相关产品规范中明确。

4.1.2.2 电气性能

4.1.2.2.1 空载电压整定范围

发电机组的空载电压整定范围应不小于 95%~105%额定电压。

4.1.2.2.2 调整率、稳定时间和波动率

发电机组在 95%~100%额定电压时的电压和频率的调整率、稳定时间和波动率应不超过以下的规定：

电压稳态调整率：≥-2%，≤+2%；

电压瞬态调整率：≥-15%，≤+15%；

电压稳定时间：≤0.5s；

电压波动率：≤0.5%；

频率稳态调整率：≥-1%，≤+1%；

频率瞬态调整率：≥-5%，≤+5%；

频率稳定时间：≤3s；

频率波动率： $\leq 0.5\%$ 。

4.1.2.2.3 不对称负载要求

发电机组在一定的三相对称负载下，在其中任一相上再加 25% 额定相功率的电阻性负载，当该相的总负载电流不超过额定值时，应能正常工作，线电压的最大值（或最小值）与三线电压平均值之差应不超过三线电压平均值的 $\pm 5\%$ 。

4.1.2.2.4 畸变率

发电机组在空载额定电压时，线电压波形正弦性畸变率不大于 3%。

4.1.2.2.5 冷热态电压变化

发电机组在额定工况下从冷态到热态的电压变化不超过 $\pm 2\%$ 额定电压。

4.1.2.2.6 起动电动机

在平原地区，发电机组空载时应能直接起动 0.7P 功率的空载四极鼠笼型三相异步电动机。

4.1.2.2.7 温升

发电机绝缘等级为 H 级，当海拔和环境空气温度符合 GB/T 15548-2008 中 4.2 条规定时，发电机各部分温升限值不超过 105K（电阻法）。

4.1.2.3 起动性能

a) 平原地区常温起动和带载

发电机组在常温条件下经 3 次（每次不超过 15s，起动间隔 2min）起动应能成功，并在起动成功后 3min 内输出额定功率。

b) 平原地区低温起动和带载

发电机组应有低温起动措施。在 -40°C 环境温度下，发电机组应能在 30min 内起动，并能在起动后 5min 内输出额定功率。

c) 海拔高度不超过 3000m 起动和带载

海拔高度 3000m 的条件下，发电机组经 3 次起动应能成功，并能在起动后 3min 内输出额定功率。

d) 海拔高度 3000m~5500m 起动和带载

海拔高度 3000m~5500m 的条件下，发电机组经 3 次起动应能成功，并能在起动成功后 5min 内输出功率达到 4.1.2.1 的要求。

输出功率要求与上述规定不一致时，输出功率应在相关产品规范中明确。

4.1.2.4 指示装置

原动机所带监测仪表应符合产品规范的要求。控制屏各监测仪表（原动机仪表除外）的准确度等级：频率表应不低于 5.0 级，其它应不低于 2.5 级。其它指示装置应能正常工作。

4.2 安全性要求

4.2.1 绝缘电阻

发电机组各独立回路对地及回路之间的绝缘电阻应不低于表 4-1 的规定。

表 4-1 绝缘电阻值

| 项目 | 部位 | 条件 | | 绝缘电阻 $\text{M}\Omega$ |
|--------|------------|----|---|-----------------------|
| 冷态绝缘电阻 | 电站各独立电气回路对 | 冷态 | 环境温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 45%~75% | 2 |

| | | | | |
|----|-------|----|----------------------|------|
| | 地及回路间 | | 环境温度 25℃ 相对湿度 98% | 0.33 |
| 热态 | | 热态 | | 0.5 |

4.2.2 耐电压

发电机组各独立电气回路对地及回路间，应能承受试验电压数值表 4-2 规定、频率为 50Hz、波形尽可能为实际正弦波、历时 1min 的绝缘介质电强度试验而无击穿或闪络现象。

表 4-2 耐压试验电压值

| 回路额定电压(V) | 试验电压（V）（要求） |
|-----------|-------------|
| ≥100 | 1500 |
| <100 | 750 |

注：原动机的电气部分、半导体器件及电容器等不作此项试验。

4.2.3 相序

相序要求在产品规范中明确，无规定的相序：对采用输出插头插座者，应按顺时针方向排列（面向插座），对采用设在控制屏上的接线端子者，从屏正面看应从左到右或从上到下排列。

4.2.4 警示

对人员可能接触到的高温件应采取可靠的防护措施，在显著位置标有高温、高压等警示标识。

4.3 环境适应性

4.3.1 温度

4.3.1.1 工作温度

工作温度：-40℃~55℃。

4.3.1.2 贮存温度

贮存温度：-50℃~65℃。

4.3.2 冲击

发电机组应能承受按 GJB 150.18A-2009 中 4.3 条规定的试验不破坏和满足使用要求。

4.3.3 振动

发电机组应能承受按 GJB 150.16A-2009 中 4.4 条规定的试验不破坏和满足使用要求。

4.3.4 盐雾

发电机组在盐雾≥25mg/m³ 环境下应能正常工作。在 GJB 150.11A-2009 规定的试验条件下，试验后发电机组和发电机组部件的涂层和表面处理层不出现明显腐蚀、起皱、脱落等现象。

4.3.5 霉菌

发电机组样件应具有防霉菌生长的能力。在 GJB 150.10A-2009 规定的试验条件下，样件长霉等级不超过 2 级。

4.3.6 淋雨

有要求时，发电机组应配置防雨装置。

4.3.7 湿热

发电机组在相对湿度 98%（25℃）的条件下应能正常工作。

4.3.8 防紫外线措施

发电机组裸露的管路、线路应有防紫外线措施；发电机组外表面喷涂具有抗紫外线辐射性能的面漆。

4.3.9 倾斜度

发电机组纵向（前、后）水平倾斜度不大于 10° 时，发电机组能够正常工作。

4.4 人-机-环境

4.4.1 振动值

发电机组运行时，振动的单振幅值应不大于 0.5mm。

4.4.2 噪声

发电机组的噪声级为 $\leq 98\text{dB (A)}$ （发电机组 1m 处）。

4.5 密封性

发电机组应无漏油、漏气现象。

4.6 运输性

发电机组各部结构应能承受按下列要求运输的振动和冲击。

a) 里程：1000km。

b) 路面：不平整的土路及坎坷不平的碎石路面为检验里程的 60%；柏油（或水泥）路面为检验里程的 40%。

c) 速度：在不平整的土路及坎坷不平的碎石路面上为 20km/h~30km/h；在柏油（或水泥）路面上为 30km/h~40km/h。

4.7 接口

应明确规定电气接口，机械安装接口。

4.8 能耗

能耗应满足下列要求：

a) 燃油消耗率 ($\text{kW}\cdot\text{h}$)： $P \leq 3\text{kW}$ 时，按相关产品规范， $3\text{kW} < P \leq 5\text{kW}$ 时， $\leq 360\text{g/kW}\cdot\text{h}$ ， $5\text{kW} < P \leq 12\text{kW}$ 时， $\leq 340\text{g/kW}\cdot\text{h}$ ， $312\text{kW} < P \leq 24\text{kW}$ 时， $\leq 320\text{g/kW}\cdot\text{h}$ ， $24\text{kW} < P \leq 40\text{kW}$ 时， $\leq 300\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 。

b) 机油消耗率 ($\text{kW}\cdot\text{h}$)： $P \leq 12\text{kW}$ 时， $\leq 5\text{g/kW}\cdot\text{h}$ ， $12\text{kW} < P \leq 40\text{kW}$ 时， $\leq 4.5\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 。

c) 在高海拔 3000m~5500m，燃油消耗率和机油消耗率按相关产品规范的规定。

4.9 齐套性

应明确发电机组出厂发货时的随机备件、附件、工具及文件。

4.10 外廓尺寸

应规定发电机组的外廓尺寸（长×宽×高）限值。

4.11 重量

应规定发电机组的重量限值。

4.12 颜色

应明确面规定面漆颜色及漆种要求。

4.13 高原和平原适用性

发电机组应能同时满足平原地区和高原地区的使用。

4.14 标志和代号

发电机组的铭牌应固定在明显位置，其尺寸应符合 GB/T 13306-2011 的规定。

发电机组的铭牌应包含以下内容：发电机组名称、发电机组型号、相数、额定转速、额定频率、额定功率、额定电压、额定电流、功率因素、质量、外形尺寸、生产厂名、发电机组编号、制造日期、标准代号及编号。

4.15 适装性

发电机组应满足所配套特殊环境下应急电源系统对发电机组外廓尺寸、质量、安装接口和供输电接口的相关要求。

4.16 高原地区适应性

发电机组在高原环境下的安全性、电气性能等各项指标应满足 4.1 中的规定。

4.17 外观质量

- a) 发电机组的焊接应牢固、焊缝应均匀，无裂纹、药皮、溅渣、焊穿、咬边、漏焊及气孔等缺陷；
- b) 发电机组机体表面应平整；
- c) 发电机组涂层部分的涂膜应均匀，无明显裂纹和脱落；
- d) 发电机组电镀件应光滑，无漏镀斑点、锈蚀现象；
- e) 发电机组的紧固件应无松动，工具及其备附件应固定；
- f) 发电机组应无漏油现象。

4.18 加工质量

油箱、机组底盘等外协件、自制的部件均应按图纸、技术要求或技术协议加工，尺寸准确、材料符合图样要求，焊接和涂覆按相关工艺执行。油箱需进行压力及检漏试验。

自制的部件（如控制屏）应按自制件的图纸要求和产品规范执行并检验合格。

4.19 连续工作时间

a) 平原地区，发电机组应能按额定工况正常连续工作不小于 24h（其中包括 10%过载运行 1h）；

b) 海拔高度 3000m 条件下，发电机组应能按额定工况正常连续工作不小于 12h（最后 1h 过载 10%工作）；

c) 海拔高度 3000m~5500m 条件下,发电机组应能输出规定功率、额定电压、额定频率和额定功率因数正常连续工作,时间不小于 8h。

5 质量保证规定

5.1 检验依据

5.1.1 检验验收依据

- a) 本规范,参照前面条款;
- b) 经定型机构批准的产品图样和技术文件;
- c) 相关的国家标准、国家军用标准及专业标准。

5.1.2 检验条件

试验场所:满足试验条件的场所。鉴定试验在具备检验资质试验室或试验场(所)中进行。

环境条件:除另有规定外,各项检验均在试验地点当时所具有的条件(环境温度、相对湿度、大气压力)下进行。特殊环境试验在规定的条件下进行。

检验时使用的测试仪器仪表应有定期检定的合格证,并在有效期内。所用测量仪表、设备应具有足够的精度和稳定度,精度应高于被测指标精度一个数量级或误差小于被测参数容许误差的三分之一。

各电气指标均在发电机组控制屏输出端考核。

5.1.3 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a) 鉴定检验;
- b) 质量一致性检验。

5.1.4 鉴定检验

属于下列情况之一者,应进行鉴定检验,检验项目见表 5-1:

- a) 产品设计定型;
- b) 产品生产定型;
- c) 产品转厂生产;
- d) 产品的结构、主要材料和重要工艺发生改变,可能影响产品性能;

鉴定检验应在具备检验资质的试验室或试验场(所)中进行。

产品设计定型时鉴定检验的样品数量为 2 台同型号的样品,定型后首批生产时应抽取 1 台产品开展首批鉴定试验,按首批产品鉴定试验大纲进行。

5.1.5 质量一致性检验

质量一致性检验由逐台检验和定期检验组成。检验项目见表 5-1。

逐台检验:每批产品均要逐台检验。

定期检验:不经常生产的产品再次生产,正常生产的产品自上次检验起经 2 年或累积生产总台数大于 200 台(或双方规定)应进行定期检验。产品的设计或工艺上的变更足以影响产品性能时,应进行有关项目的检验。

定期检验的产品为 1 台。

5.1.6 检验项目

表 5-1 检验项目表

| 序号 | 检验项目 | | 要求 | 检验方法 | 鉴定检验 | 质量一致性检验 | |
|----|-------------------|---------|-----------|--------|------|---------|------|
| | | | | | | 逐台检验 | 定期检验 |
| 1 | 外观质量 | | 4.17 | 5.2.1 | ● | ● | ● |
| 2 | 齐套性 | | 4.9 | 5.2.2 | ● | ● | ● |
| 3 | 标志和代号 | | 4.14 | 5.2.3 | ● | ● | ● |
| 4 | 重量 | | 4.11 | 5.2.4 | ● | — | — |
| 5 | 外廓尺寸 | | 4.10 | 5.2.5 | ● | — | — |
| 6 | 防紫外线措施 | | 4.3.8 | 5.2.6 | ● | — | |
| 7 | 警示 | | 4.2.4 | 5.2.7 | ● | ● | — |
| 8 | 绝缘电阻 | | 4.2.1 | 5.2.8 | ● | ● | ● |
| 9 | 耐电压 | | 4.2.2 | 5.2.9 | ● | ● | ● |
| 10 | 常温起动性能 | | 4.1.2.3 | 5.2.10 | ● | ● | ● |
| 11 | 相序 | | 4.2.3 | 5.2.11 | ● | ● | ● |
| 12 | 指示装置 | | 4.1.2.4 | 5.2.12 | ● | — | ● |
| 13 | 运行功能 | | 4.1.1.2 | 5.2.13 | ● | ● | ● |
| 14 | 保护功能 | 过电压保护功能 | 4.1.1.2 | 5.2.14 | ● | ● | ● |
| | | 欠电压保护功能 | | | | | |
| | | 过热保护功能 | | | | | |
| | | 低油压保护功能 | | | | | |
| 15 | 过载功能保护 | | 4.1.1.2 | 5.2.15 | ● | ● | ● |
| 16 | 短路功能保护 | | 4.1.1.2 | 5.2.16 | ● | — | ● |
| 17 | 基本参数 | | 4.1.2.1 | 5.2.17 | ● | ● | ● |
| 18 | 空载电压整定范围 | | 4.1.2.2.1 | 5.2.18 | ● | ● | ● |
| 19 | 电压和频率的稳态调整率 | | 4.1.2.2.2 | 5.2.19 | ● | ● | ● |
| 20 | 电压和频率的波动率 | | 4.1.2.2.2 | 5.2.20 | ● | ● | ● |
| 21 | 电压和频率的瞬态调整率及其稳定时间 | | 4.1.2.2.2 | 5.2.21 | ● | ● | ● |
| 22 | 不对称负载下的线电压偏差 | | 4.1.2.2.3 | 5.2.22 | ● | — | ● |

| 序号 | 检验项目 | 要求 | 检验方法 | 鉴定检验 | 质量一致性检验 | |
|-------------------------|------------|-----------|--------|------|---------|------|
| | | | | | 逐台检验 | 定期检验 |
| 23 | 线电压正弦性畸变率 | 4.1.2.2.4 | 5.2.23 | ● | — | ● |
| 24 | 冷热态电压变化 | 4.1.2.2.5 | 5.2.24 | ● | — | ● |
| 25 | 起动电动机能力 | 4.1.2.2.6 | 5.2.25 | ● | — | ● |
| 26 | 2h 连续工作时间 | 4.19 a) | 5.2.26 | ● | ● | — |
| 27 | 12h 连续工作时间 | 4.19 a) | 5.2.26 | ● | — | ● |
| 28 | 温升 | 4.1.2.2.7 | 5.2.27 | ● | — | ● |
| 29 | 燃油消耗率 | 4.8 | 5.2.28 | ● | — | — |
| 30 | 机油消耗率 | 4.8 | 5.2.29 | ● | — | — |
| 31 | 振动值 | 4.4.1 | 5.2.30 | ● | — | ● |
| 32 | 噪声 | 4.4.2 | 5.2.31 | ● | — | ● |
| 33 | 密封性 | 4.5 | 5.2.32 | ● | ● | — |
| 34 | 低温 | 4.3.1.1 | 5.2.33 | ● | — | ● |
| 35 | 高温 | 4.3.1.1 | 5.2.34 | ● | — | ● |
| 36 | 湿热 | 4.3.7 | 5.2.35 | ● | — | — |
| 37 | 霉菌 | 4.3.5 | 5.2.36 | ● | — | — |
| 38 | 淋雨 | 4.3.6 | 5.2.37 | ● | — | ● |
| 39 | 冲击 | 4.3.2 | 5.2.38 | ● | — | — |
| 40 | 振动 | 4.3.3 | 5.2.39 | ● | — | — |
| 41 | 盐雾 | 4.3.4 | 5.2.40 | ● | — | — |
| 42 | 倾斜度 | 4.3.9 | 5.2.41 | ● | — | — |
| 43 | 运输 | 4.6 | 5.2.42 | ● | — | — |
| 44 | 适装性 | 4.15 | 5.2.43 | ● | — | — |
| 45 | 高原和平原适用性 | 4.13 | 5.2.44 | ● | — | — |
| 46 | 高原地区适应性 | 4.16、4.19 | 5.2.45 | ● | — | — |
| 表中符号“●”为要求项目，“—”为不要求项目。 | | | | | | |

5.2 检验方法

5.2.1 检查外观

按 GJB 1488 方法 201 进行检查，结果满足本规范 4.22。

5.2.2 检查齐套性

按 GJB 1488 方法 202 进行检查，结果满足本规范 4.14。

5.2.3 检查标志和代号

检查发电机组标志，内容，字符，结果满足规范本 4.18。

5.2.4 测量重量

按 GJB 1488 方法 204 进行检查，结果满足本规范 4.16。

5.2.5 测量外廓尺寸

按 GJB 1488 方法 205 进行检查，结果满足本规范 4.15。

5.2.6 检查防紫外线措施

目测检查裸露的线路、油管有防紫外线措施，表面喷涂有防紫外线性能，结果满足本规范 4.3.8。

5.2.7 警示

对人员可能接触到的高温件应采取可靠的防护措施，在排烟位置标有高温、高压等警示标识。

5.2.8 测量绝缘电阻

按 GJB 1488 方法 101 进行检查，结果满足本规范 4.2.1。

5.2.9 耐电压试验

按 GJB 1488 方法 102 进行检查，结果满足本规范 4.2.2。

5.2.10 检查常温启动性能

按 GJB 1488 方法 206 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.3。

5.2.11 相序检查

按 GJB 1488 方法 208 进行检查，结果满足本规范 4.2.3。

5.2.12 检查指示装置

按 GJB 1488 方法 210 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.4。

5.2.13 运行功能检查

运行功能检测见表 5-2。

表 5-2 运行功能检测

| 运行功能检测 | | 方法 | 合格判据 | 备注 |
|--------|-------|--|---|----|
| 工作方式 | 检验项目 | | | |
| 本机 | 起动、停机 | 将控制屏面板上的“本机/遥控”钮子开关拨至“本机”位，通过控制屏面板的“柴油机启动”电钥匙进行发电机组的起动、运行、停机操作。 | 发电机组能正常响应起动并全速运行及正常停机。 | |
| | 合闸、分闸 | 1.发电机组正常运行后，操作控制屏面板上“供电通/供电断”钮子开关至“供电通”位；发电机组合闸后，操作控制屏面板上“供电通/供电断”钮子开关至“供电断”位。 | 1.发电机组正常输出电，输出指示灯亮； 2.发电机组停止供电，输出指示灯灭。 | |
| 遥控 | 起动、停机 | 将控制屏面板上的“本机/遥控”钮子开关拨至“遥控”位，通过遥控盒面板的“柴油机启动”电钥匙进行发电机组的起动、运行、停机操作。 | 发电机组能正常响应起动并全速运行及正常停机。 | |

| 运行功能检测 | | 方法 | 合格判据 | 备注 |
|--------|-------|--|--------------------------------|----|
| 工作方式 | 检验项目 | | | |
| | 合闸、分闸 | 1.发电机组正常运行后，操作遥控盒面板上“供电通/供电断”钮子开关至“供电通”位；2.发电机组合闸后，操作遥控盒面板上“供电通/供电断”钮子开关至“供电断”位。 | 1.发电机组正常供电； 2.发电机组停止供电。 | |
| 显示功能 | | 检查控制屏面板上测控器和油量表。 | 显示正确。 | |
| | | 检查遥控盒面板上测控器和油量表。 | 显示正确。 | |
| 充电功能 | | 发电机组正常运行时，检测发电机组的充电发电机是否正常工作：测量蓄电池电压。 | 发电机组正常运行后的蓄电池电压大于发电机组起动前蓄电池电压。 | |

遥控功能属于选配项目。

5.2.14 保护功能检查

发电机组的保护功能检测见表 5-3。

表 5-3 保护功能检测

| 保护功能检测 | 方法 | 合格判据 | 备注 |
|--------|---|----------------------|----|
| 故障类型 | | | |
| 过电压 | 发电机组运行供电过程中，调节逆变器上的调压旋钮直至发电机组电压大于设定（相电压）。 | 发电机组断电保护。 | |
| 欠电压 | 发电机组运行供电过程中，调节逆变器上的调压旋钮直至发电机组电压小于设定（相电压）。 | 发电机组断电保护。 | |
| 油压低 | 将发电机组油压报警开关的线对地短接。 | 发电机组停机保护。 | |
| 温度高 | 将发电机组温度报警开关的线对地短接。 | 发电机组停机保护。 | |
| 保护切除 | 将控制屏面板上“保护”切除开关置于“切除”位。 | 模拟故障时，发电机组只报警，不保护动作。 | |

5.2.15 检查过载功能保护

按 GJB 1488 方法 305 进行检查，结果满足本规范 4.1.1.2。

5.2.16 检查短路功能保护

按 GJB 1488 方法 303 进行检查，结果满足本规范 4.1.1.2。

5.2.17 基本参数

发电机组连续运行试验时，记录有关数据，结果满足本规范 4.1.2.1。

5.2.18 空载电压整定范围

按 GJB 1488 方法 401 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.1。

5.2.19 测量电压和频率的稳态调整率

按 GJB 1488 方法 402 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.2。

5.2.20 测量电压和频率的波动率

按 GJB 1488 方法 407 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.2。

5.2.21 测量电压和频率的瞬态调整率及其稳定时间

按 GJB 1488 方法 408 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.2。

5.2.22 测量不对称负载下的线电压偏差

按 GJB 1488 方法 414 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.3。

5.2.23 测量线电压正弦性畸变率

按 GJB 1488 方法 418 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.4。

5.2.24 测量冷热态电压变化

按 GJB 1488 方法 413 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.5。

5.2.25 检查启动电动机能力

按 GJB 1488 方法 412 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.6。

5.2.26 连续运行试验

按 GJB 1488 方法 425 进行检查，结果满足本规范 4.19。

5.2.27 测量温升

按 GJB 1488 方法 426 进行检查，结果满足本规范 4.1.2.2.7。

5.2.28 测量燃油消耗率

按 GJB 1488 方法 501 进行检查，结果满足本规范 4.8。

5.2.29 测量燃油消耗率

按 GJB 1488 方法 502 进行检查，结果满足本规范 4.8。

5.2.30 测量振动值

按 GJB 1488 方法 601 进行检查，结果满足本规范 4.4.1。

5.2.31 测量噪声

按 GJB 1488 方法 602 进行检查，结果满足本规范 4.4.2。

5.2.32 密封性检查

连续运行试验时，目视，对发电机组的气缸垫处进行漏气检查，连续运行试验完毕后，目视，对发电机组燃油、机油管路和油箱进行漏油检查。结果满足本规范 4.5。

5.2.33 低温试验

根据 4.3.1 的低温要求，按 GJB 1488 方法 608 进行检查，结果满足本规范 4.3.1.1。

5.2.34 高温试验

根据 4.3.1 的高温要求，按 GJB 1488 方法 607 进行检查，结果满足本规范 4.3.1.1。

5.2.35 湿热试验

根据 4.3.7 的湿热要求，按 GJB 1488 方法 610 进行检查，结果满足本规范 4.3.7。

5.2.36 霉菌试验

根据 4.3.5 的要求,按 GJB 1488 方法 612 进行检查,结果满足本规范 4.3.5。

5.2.37 淋雨试验

有要求时按 GJB 1488 方法 613 进行检查,结果满足相关规范要求。

5.2.38 冲击试验

参照 GJB 150.18A-2009 中程序 I -功能性冲击执行,按 GJB 150.18A-2009 中图 3 和表 2 的后峰锯齿脉冲试验参数进行试验,最小峰值 20g,持续时间 11ms,发电机组处于非工作状态。发电机组三个正交轴的每个轴的放向进行 3 次冲击。冲击试验后,发电机组无机械损伤、变形和松动,能够正常工作。

5.2.39 振动试验

参照 GJB 150.16A-2009 中程序 III 的相关规定,结合运输试验对发电机组进行评价,行驶里程为 1000km (其中碎石路路面 600km,良好路面 400km)。行驶试验结束后,对发电机组进行功能检查。发电机组经过震动试验后,能够正常工作,额定工况下的电气性能符合要求。

5.2.40 盐雾试验

按 GJB 150.11A-2009 的 7.2 项试验程序进行盐雾试验,结果满足本规范 4.3.4。

5.2.41 倾斜度试验

按 GJB 1488 方法 614 进行检查,结果满足本规范 4.3.9。

5.2.42 运输试验

按 GJB 1488 方法 615 进行检查,结果满足本规范 4.6。

5.2.43 适装性试验

发电机组应满足所配套装备对发电机组外廓尺寸、质量、安装接口和供输电接口的相关要求,并与实际装备配试 1h,装备工作正常。

5.2.44 高原和平原适用性试验

发电机组在厂内鉴定试验(平原地区)工作正常,所有技术指标满足技术要求,鉴定试验完毕转入下一阶段,技术状态固化,不允许做任何调整。不经调整应能同时满足平原地区 and 高原地区的使用。

5.2.45 高原地区适应性试验

a) 鉴定试验:

试验内容包括:绝缘电阻测量、耐电压试验、电压和频率稳态调整率、电压和频率瞬态调整率、电压和频率稳定时间、电压的频率波动率、发电机组各绕组温升、燃油消耗率、连续运行、高原与平原机组技术状态检查。试验方法与试验场常温环境下的相关试验方法一致。高原地区适应性试验时间为海拔 3000m 不小于 12h,海拔 3000m~5500m 累计不小于 8h。

高原地区机组能正常工作,海拔 3000m 能够输出额定功率,海拔 3000m~5500m 能够输出规定功率,电气性能和安全性满足本规范 4.16,4.19 规定。

b) 质量一致性试验:

试验内容包括:绝缘电阻测量、耐电压试验、电压和频率稳态调整率、电压和频率瞬态调整率、电压和频率稳定时间、电压的频率波动率及连续工作时间。

试验时间按以下要求执行:

- 1) 海拔高度不大于 3000m 条件下,发电机组应能按额定工况正常连续工作不小于 12h (最后 1h 过载 10%工作);

2) 海拔高度 3000~5500m 条件下, 发电机组应能输出不低于规定功率、额定电压、额定频率和额定功率因素正常连续工作, 累计时间不小于 8h。

高原地区机组能正常工作, 海拔 3000m 能够输出额定功率, 海拔 3000m~5500m 能够输出规定功率, 电气性能和安全性满足本规范 4.16,4.19 规定。