

ICS
M41
备案号：

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 502—2007
代替YD/T 502-2000

通信用柴油发电机组

Diesel generator sets for Telecommunications

2007-07-20 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	1
4 技术要求	2
5 自动化机组的技术要求	7
6 试验方法	8
7 检验规则	11
8 标志、包装、运输、贮存	12

前 言

本标准代替YD/T 502 - 2000《通信专用柴油发电机组技术要求》。

本标准与YD/T 502 - 2000版本相比主要有如下变化：

- 将 2000 版本 3.2.1 的“同步发电机宜选用无刷励磁类型，不采用”改为新版 4.1.4.1 的“选用无刷励磁同步发电机，宜采用永磁方式”；
- 删除了 2000 版本 4.7 机组的自动补给功能；
- 增加了 5.7 自动控制功能。
- 增加了 6 试验方法、7 检验规则、8 标志、包装、运输和贮存等章节。

与本标准技术内容相关的有如下标准，在本标准的修订过程中还注意了与以下标准的协调统一：

- 1、GB/T2820.5-1997《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分：发电机组》的G3级要求
- 2、GB/T 20136—2006 内燃机电站通用试验方法

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中讯邮电咨询设计院

信息产业部电信研究院

泰豪科技股份有限公司

郑州佛光发电设备有限公司

本标准主要起草人：朱清峰 王殿魁 陈燕昌 王忠华 黄秋华 吴京文 李崇建

本标准于1991年首次发布，于2000年第一次修订，本次为第二次修订。

通信用柴油发电机组

1 范围

本标准规定了通信行业使用的由往复式内燃（RIC）柴油发动机、交流（a.c.）发电机、控制装置和辅助设备组成的工频柴油发电机组的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于2000kW以下，额定频率为50Hz的柴油发电机组(以下简称机组)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T191 包装储运图示标志
- GB/T2423.16-1999 电工电子产品基本环境试验规程 试验J：长霉试验方法
(eqv IEC 60068-2-10：1988)
- GB/T2820.1-1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分：用途、定额和性能
(eqv ISO 8528-1：1993)
- GB/T2820.4-1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第4部分：控制装置和开关装置
(eqv ISO 8528-4：1993)
- GB/T2820.5-1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分：发电机组
(eqv ISO 8528-5：1993)
- GB/T2820.6-1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分：试验方法
(eqv ISO 8528-6：1993)
- GB/T2820.8-2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组第8部分：对小功率发电机组要求和试验
(eqv ISO8528-8:1995)
- GB/T2820.9-2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组第9部分：机械振动的测量和评价
(eqv ISO8528-9:1995)
- GB/T3873 通信设备产品包装通用技术条件
- GB/T6072.1-2000 往复式内燃机性能 第1部分：标准基准状况，功率、燃油消耗和机油消耗的标定及试验方法
- GB/T 13306-1991 标牌
- GB/T 20136—2006 内燃机电站通用试验方法
- YD/T282-2000 通信设备可靠性通用试验方法
- YD/T1363.1-2005 通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分：系统技术要求
- YD/T1363.3-2005 通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分：前端智能设备协议
- JB/T 7606-1994 内燃机电站总装技术要求

3 术语

3.1 表2内的术语和符号及定义与GB/T 2820对应。

3.2 ATS是指可带额定容量负荷自动转换的带中间位置的装置，不包含接触器搭接的自动转换装置。

4 技术要求

4.1 机组构成

4.1.1 组成部分

机组由柴油发动机（水冷式、风冷式）、发电机、起动装置、控制装置、输出装置、底盘等组成。机组的总装技术要求应符合JB/T7606的规定。

4.1.2 柴油发动机的选择要求

应选用转速为1500r/min的电启动柴油发动机，小功率便携机组可选用高转速柴油发动机。固定使用的机组不宜选用单缸柴油机。

普通水冷柴油机在5℃以下，增压水冷柴油机在10℃以下环境使用时，宜采用电预加热装置。

4.1.3 发电机的选择要求

选用无刷励磁同步发电机，宜采用永磁励磁方式；发电机应装全阻尼绕组。

发电机的绝缘等级不低于H级。

4.2 参数

三相机组的额定功率因数为0.8（滞后），单相机组的额定功率因数0.9（滞后）或1.0。

机组的重量、外形尺寸应符合厂家产品规范的规定。

机组的额定功率应在4.4.1规定条件下标定。

4.3 指示装置

柴油发动机所带监测仪表应符合相应产品技术条件的规定。

机组的电气仪表应按GB/T2820.4中7.1的规定配套。

机组控制屏各监测仪表（柴油发动机仪表除外）的准确度等级应不低于2.5级。

4.4 环境条件

4.4.1 输出额定功率的条件

机组在下列环境条件下应能输出额定功率并正常地工作：

- 海拔高度：1000m；
- 环境温度：-5℃ ~ +40℃；
- 空气相对湿度：90%（25℃）。

4.4.2 输出规定功率的条件

机组在下列条件下应能输出规定功率并正常地工作。

4.4.2.1 海拔高度

不超过4000m。

4.4.2.2 环境温度

上限值分别为40℃、45℃、50℃；下限值分别为-15℃、-5℃。

4.4.2.3 相对湿度、凝露和霉菌

综合因素按表1规定。

表1 综合因素

环境温度上限值		40	40	45	50
相对湿度	最湿月平均最高相对湿度	90%（25℃时） ^a	95%（25℃时） ^a		
	最干月平均最低相对湿度			10（40℃时） ^b	
凝露			有		
霉菌			有		
<p>a 指该月的平均最低温度为25℃，月平均最低温度是指该月每天最低温度的月平均值。</p> <p>b 指该月的平均最高温度为40℃，月平均最高温度是指该月每天最高温度的月平均值。</p>					

机组的电气零部件经长霉试验后，表面长霉等级应不超过GB/T 2423.16规定的2级。

4.4.3 功率和环境温度的修正

4.4.3.1 功率修正

当机组的实际工作条件比4.4.1的规定恶劣时，允许对机组的功率进行修正：

- a) 按 GB/T6072.1 的规定将柴油机的额定功率根据现场环境状况进行修正；
- b) 对修正过的柴油机功率，在考虑发电机效率、改装功率损失系数、传动系数等因素后再折算成电功率，即为修正后的机组功率。机组的实际功率应不低于该修正值。

4.4.3.2 环境温度的修正

当海拔高度超过1000m（不超过4000m）时，环境温度上限值按海拔高度每增加100m降低0.5 修正。

4.5 连续运行

按额定功率标定的机组在4.4.1规定条件下应能按额定功率连续运行12h（其中包括过载10%运行1h）；该机组超出12h连续运行时（在按使用说明书规定进行保养的条件下）其输出功率不低于机组额定功率的90%。

4.6 启动性能

机组在常温（非增压机组不低于5、增压机组不低于10）下经三次启动应能成功，两次启动的时间间隔为20s，启动成功率应大于99%。启动成功后应能在3min内带额定负载运行。

机组的启动电池需配置在线浮充充电整流器。

机组工作环境温度低于4.4.1的规定时，应装配电预加热装置并满足上述要求。

4.7 电气性能

4.7.1 电压整定范围

在额定的功率因数、额定频率时，机组从空载到额定负载，发电机输出电压的可调节范围应不小于±5%额定电压。

4.7.2 电压和频率性能运行极限值

机组在95%~100%额定电压时电压和频率性能运行极限值应满足表2的规定。

表2 电压和频率性能运行极限值

性能参数		单位	运行极限值	
电压	稳态电压偏差 U_{st}		±1%	
	瞬态电压偏差	突减负载 U_{dyn}	+20%	
		突加负载 U_{dyn}^-	-15 ^a %	
	电压恢复时间 ^b	突加负载 $t_{u.in}$	s	4
		突减负载 $t_{u.de}$	s	4 ^a
电压不平衡度 $U_{z.o}$			1 ^c %	
频率	频率降 f_{st}		2%	
	稳态频率带 f		0.5%	
	(对额定频率的) 瞬态频率偏差	突减负载 f_{dyn}		+10%
		突加负载 f_{dyn}^-		-7 ^a %
	频率恢复时间 ^d	突加负载 $t_{f.in}$	s	3 ^a
突减负载 $t_{f.de}$		s	3	
<p>a 对用涡轮增压柴油发动机的机组，这些数据运用于按 GB/T2820.5 图 6 和图 7 增加最大允许功率，或按产品技术条件规定。</p> <p>b 除非另有规定，用于计算电压恢复时间的容差带=2×稳态电压偏差 U_{st}×额定电压/100。</p> <p>c 容量小于 10kW 机组动态指标按 GB/T 2820.8—1997 要求。</p> <p>d 用于计算频率恢复时间的相对频率容差带 $f=2\%$。</p>				

4.7.3 冷热态电压变化

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

4.7.4 线电压波形正弦性畸变率

输出额定电压、空载时，机组的线电压波形正弦性畸变率不大于5%。

4.7.5 电话谐波因数 (THF)

容量小于62.5kVA的机组，其线电压的电话谐波因数 (THF) 应不大于8%。

容量不小于62.5kVA的机组，其线电压的电话谐波因数 (THF) 应不大于5%。

4.7.6 不对称负载下的线电压偏差

额定功率不大于250kW的机组在一定的三相对称负载下，在其中任一相（可控硅励磁者指接可控硅的一相）上再加25%额定相功率的阻性负载，当该相总负载电流不超过额定值时应能正常工作，线电压的最大（或最小）值与三相线电压平均值之差应不超过三相线电压平均值的 $\pm 5\%$ 。

4.7.7 并联运行

有要求时，两台型号规格相同的三相机组在20%~100%总额定功率范围内应能稳定地并联运行，且可平稳地转移负载的有功功率和无功功率，其有功功率和无功功率的分配差度应不大于10%。

注：当使用该容差时，并联运行发电机组的有功标定负载或无功标定负载的总额按容差值减小。

4.7.8 温升

机组各部件温度(或温升)应符合厂家产品规范的规定。

4.8 污染环境的限值

4.8.1 机械振动值

机组应根据需要设置减震装置，机组振动位移、速度、加速度有效值范围应不超过表3的规定值。

表3 机械振动值

发动机组额定功率 P kW	振动位移有效值 S_{ms}		振动速度有效值 V_{ms}		振动加速度有效值 a_{ms}	
	内燃机 ^{a, b} mm	发电机 ^a mm	内燃机 ^{a, b} mm/s	发电机 ^a mm/s	内燃机 ^{a, b} m/s^2	发电机 ^a m/s^2
P ≤ 8	—	—	—	—	—	—
8 < P ≤ 40	—	0.64	—	40	—	25
40 < P ≤ 100	—	0.4	—	25	—	16
100 < P ≤ 200	0.72	0.4	45	25	28	16
P > 200	0.72	0.32	45	20	28	13

注：表中位移有效值 S_{ms} 和加速度有效值 a_{ms} 可用表中速度有效值 V_{ms} 按下式求值：
 $S_{ms} = 0.0159V_{ms}$ ；
 $a_{ms} = 0.628V_{ms}$ 。

a 对于法兰止口连接的机组，在测点5（见 GB2820.9 图 1a）的测量值应满足对发电机所要求的数值。
b 功率大于 100kW 的机组有确定的值，功率小于 100kW 的发电机组无代表性数值。

4.8.2 噪声

对于功率不大于250kW的机组噪声声压级平均值应不大于102dB(A)，对功率大于250kW的机组和使用增压柴油机的机组，其噪声声压级由厂家产品规范规定。

低噪声柴油发电机组的噪声声压级平均值应不超过表4的规定。

表4 低噪声柴油发电机组的噪声声压级平均值

机组型式		噪声声压级平均值 dB (A)	测 点	
			水平距离 m	高度 m
罩式发电机组	隔室操作	80, 75	距控制屏正面中心 0.5	距地板 1.50
汽车电站 挂车电站 方舱电站	非隔室操作	83, 78, 73, 68, 65, 60	距电站外廊 1.00	罩式机组和方舱电站距地面 1.00。 汽车电站和挂车电站距地面 1.65。

4.8.3 无线电干扰

有要求时，机组应具有抑制无线电干扰的措施，其干扰值应不大于表5、表6规定的限值。

表5 传导干扰限值

频 率 MHz	端子干扰电压	
	μV	dB
0.15	3000	69.5
0.25	1800	65.1
0.35	1400	62.9
0.60	920	59.0
0.80	830	58.0
1.00	770	58.0
1.50	680	56.7
2.50	550	54.8
3.50	420	54.0
5.00	400	52.0
10.00	400	52.0
30.00	400	52.0

表6 辐射干扰限值

频段 f_d MHz		0.15 f_d 0.5	0.50 f_d 2.50	2.50 f_d 20.00	20.00 f_d 300.00
干扰场强	$\mu\text{V} / \text{m}$	100	50	20	50
	dB	40	34	26	34

4.8.4 有害物质的浓度

有要求时，机组排出的有害物质允许浓度按厂家产品规范，并须满足国家环境保护标准。

4.8.5 烟度

有要求时，机组排烟度按厂家产品规范，并须满足国家环境保护标准。

4.9 耗油量

4.9.1 燃油、机油消耗率

机组在额定工况下的燃油、机油消耗率应不高于表7、表8的规定。

表7 机组的燃油消耗率

机组额定功率 P kW	P ≤ 10	10 < P ≤ 24	24 < P ≤ 40	40 < P ≤ 75	75 < P ≤ 120
燃油消耗率 g/kW·h	320	310	300	290	280
机组额定功率 P kW	120 < P ≤ 250	250 < P ≤ 600	600 < P ≤ 1250	1250 < P ≤ 2000	
燃油消耗率 g/kW·h	270	260	250	240	

表8 机组的机油消耗率

机组额定功率 P kW	P ≤ 10	10 < P ≤ 40	40 < P ≤ 1250	P > 1250
机油消耗率 g/kW·h	4.0	3.5	3.0	2.8

4.9.2 机组的燃油箱

机组配备的燃油箱容量和形式由产品技术条件或合同规定，根据安装地点情况，还需满足国家防火规范的要求；燃油箱的材料应采用钢材并考虑防锈措施。

4.10 密封性

机组应无漏油、漏水、漏气现象。

4.11 安全性

4.11.1 接地

机组应有良好的接地端子并有明显的标志。

4.11.2 绝缘电阻

机组各独立电气回路对地及回路间的绝缘电阻应不低于表9的规定。冷态绝缘电阻仅供参考，不作考核。

表9 机组的绝缘电阻

条件		回路额定电压 V	
		230	400
冷态绝缘电阻 M	环境温度 (15 ~ 35) ，空气相对湿度为 45% ~ 75%	2	2
	环境温度为 25 ，空气相对湿度为 95%	0.3	0.4
热态绝缘电阻 M		0.3	0.4

4.11.3 抗电强度

机组各独立电气回路对地及回路间应能承受数值为表10规定的、频率为50Hz的正弦波试验电压1min，应无击穿或飞弧现象。

表10 承受试验电压的数值

部位	回路额定电压 V	试验电压 V
一次回路对地，一次回路时二次回路	> 100	(1000+2 倍的额定电压) × 80%，最低 1200
二次回路对地	< 100	750
注：发动机的电气部分，半导体器件及电容器不作此项试验。		

4.11.4 相序

对于采用输出插头插座的三相机组，其相序应面向插座按顺时针方向排列；对于采用接线端子的三相机组，其相序应面向接线端子自左到右或从上到下排列。

4.12 保护功能

4.12.1 自动保护

机组应有机油压力低、过欠电压、超速、水温高（水冷机组）、缸温高（风冷机组）、皮带断裂（风冷机组）自动保护措施，出现上述故障时自动切断油路并给出声光告警。

4.12.2 过载、短路保护

机组应有过载、短路保护措施，通过输出开关来实现，保护装置应能迅速可靠动作，且机组无损坏。

4.12.3 逆功率保护

要求并联的三相机组，应具有逆功率保护。

4.12.4 其它保护

机组要求设置GB/T2820.4中7.2、7.3规定的装置时，应在产品技术条件或合同中明确，并规定试验方法。

4.13 可靠性

机组的平均无故障间隔时间（MTBF）不小于800h。

4.14 外观质量

机组的焊接应牢固，焊缝应均匀、无裂纹。

机组的控制屏表面应平整、布线合理，接触良好，层次分明，整齐美观。

机组涂漆部分的漆膜应均匀，无明显裂纹、脱落、流痕、气泡、划伤等现象。

机组电镀件的镀层应光滑，无漏镀斑点，锈蚀等现象。

机组的紧固件应无松动。

5 自动化机组的技术要求

5.1 一般技术要求

自动化机组应满足本标准第4条的规定。

5.2 监控接口

机组应具备RS232或RS485接口，接口传送的信息量及协议应满足YD/T1363.1-2005和YD/T1363.3-2005的要求。

5.3 自动维持运行状态

机组应能自动维持冷却水的温度在（15～50）范围内。对于不需要加热就允许启动的柴油机可不按本条规定。

5.4 自动启动和加载

机组接到自启动信号（市电停电信号或遥控的指令）后，应能自动启动，启动成功率>99%，一个启动循环包括3次启动，两次启动之间的间隔时间应为10s～30s。

机组启动成功后应能自动加载。

机组启动第三次失败后，不再启动；如有备用机组，程序控制系统应能自动将启动指令传递给备用机组。

5.5 自动卸载停机

机组接到停机信号（市电来电信号或遥控的指令）后，经延时确认后应能自动停机，其停机方式有正常停机和紧急停机两种：

——正常停机步骤：切断输出回路空载运行 5min 后，切断燃油油路；

——紧急停机步骤：立即切断输出回路、燃油油路。

5.6 自动补给功能

有要求时，机组的燃油箱应具备根据液位控制的自动补油功能，并具备防溢流措施。

5.7 自动控制功能

5.7.1 主备方式

主备方式工作的两台机组，通过设置任意一台机组均可作主用或备用机组，两台机组的输出开关应具备机械和电气联锁。启动主用机组失败时自动控制启动备用机组。市电来电信号经延时确认后，自动切掉机组输出开关，运行的机组自动空载运行 5min 后自动停机。

5.7.2 并联方式

并联方式工作的发电机组，当接到启动信号同时启动两台机组，只有在并联成功后方能自动合闸输出开关带负载供电，当负载小于单台机组的额定功率的 80% 时，自动解列一台机组；当负载超过单台机组的 85% 时自动启动另一台机组并入供电。市电来电信号经延时确认后，自动切掉机组输出开关，运行的机组空载运行 5min 后自动停机。

5.7.3 ATS

市电和油机的转换应采用机械和电气联锁并具备市电优先供电功能，宜采用 ATS。

6 试验方法

6.1 试验用仪器仪表

6.1.1 实验室条件

6.1.1.1 型式检验

型式检验时，用于测量下列电气参数的仪器仪表的准确度应为：

——电流：0.5 级；

——电压：0.5 级；

——功率：0.5 级；

——频率：0.5 级；

——功率因数：0.5 级。

6.1.1.2 出厂检验

出厂检验允许采用 1.0 级准确度的仪器仪表进行测量。

6.1.2 现场条件

机组在安装现场条件下进行检验。用于测量电气参数的仪器仪表的准确度由产品技术条件或在合同中明确，最低不得低于 GB/T 2820.6 中 6.6.1 的规定。

6.2 要求

部件试验不能代替整机试验。

试验应在经预热的机组上进行。

机组功率可按规定修正。

可采用纯阻性负载或功率因数大于0.8的感性负载；负载变化的等级为空载、25%、50%、75%、100%额定功率。

除另有规定外，各电气指标均在机组控制屏输出端考核。

6.3 方法

6.3.1 检查指示装置

检查指示装置的准确度；结果应符合4.3的规定。

6.3.2 连续运行试验

机组在额定工况下运行11h后，紧接着过载10%运行1h；每隔30min记录一次功率、电压、功率因数、频率、柴油机冷却出水（或风）温度及机油温度（在装在仪器板上的温度表读取）、添加燃油时间等；结果应符合4.5的规定。

6.3.3 检查启动性能

常温条件下向自动启动机构发出自动启动指令（模拟市电电网中断供电、模拟市电电网电压下降至规定值等），观察机组是否自动启动、升速、建压、合闸供电，运行1min，重复进行3次，间歇时间20s；机组自动启动后，观察机组是否自动加载；检查低温启动装置的电路、管路、油路等是否畅通；结果应符合4.6的规定。

6.3.4 测量电压整定范围

按GB/T 20136-2006 方法408测量，结果应符合4.7.1的规定。

6.3.5 测量稳态电压偏差

按GB/T 20136-2006 方法406测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.6 测量瞬态电压偏差和电压恢复时间

按GB/T 20136-2006 方法410测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.7 测量电压不平衡度

按GB/T 20136-2006 方法407测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.8 测量频率降

按GB/T 20136-2006 方法401测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.9 测量稳态频率带

按GB/T 20136-2006 方法402测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.10 测量（对额定频率的）瞬态频率偏差和频率恢复时间

按GB/T 20136-2006 方法405测量，计算结果应符合4.7.2表2的规定。

6.3.11 检查冷热态电压变化

按GB/T 20136-2006 方法418进行检查；结果应符合4.7.3的规定。

6.3.12 测量线电压波形正弦性畸变率

按GB/T 20136-2006 方法423进行检查；结果应符合4.7.4的规定。

6.3.13 测量电压谐波因数（THF）

按GB/T 20136-2006 方法435测量，结果应符合4.7.5的规定。

6.3.14 测量在不对称负载下的线电压偏差

按GB/T 20136-2006 方法419进行测量；结果应满足4.7.6的要求。

6.3.15 并联运行试验

用型号、规格相同的两台机组试验。按GB/T 20136-2006 方法431测量，计算结果应符合4.7.7的规定。

6.3.16 测量温升

按GB/T 20136-2006 方法430进行测量；结果应符合4.7.8的规定。

6.3.17 测量机械振动值

YD/T 502—2007

按GB/T 20136-2006 方法601进行测量；结果应符合4.8.1的规定。

6.3.18 测量噪声

按GB/T 20136-2006 方法602进行测量；结果应符合4.8.2的规定。

6.3.19 测量传导干扰限值

按GB/T 20136-2006 方法603进行测量；结果应符合4.8.3表5的规定。

6.3.20 测量辐射干扰限值

按GB/T 20136-2006 方法604进行测量；结果应符合4.8.3表6的规定。

6.3.21 测量燃油消耗率

按GB/T 20136-2006 方法501进行测量；结果应符合4.9.1表7的规定。

6.3.22 测量机油消耗率

按GB/T 20136-2006 方法502进行测量；结果应符合4.9.1表8的规定。

6.3.23 检查密封性

目测检查机组的密封性；结果应符合4.10的规定。

6.3.24 检查接地

目测检查机组的接地；结果应符合4.11.1的规定。

6.3.25 测量绝缘电阻

按GB/T 20136-2006 方法101测量，结果应符合4.11.2要求。

6.3.26 抗电强度试验

用耐压测试仪对机组进行抗电强度试验。

机组必须是在进行完绝缘电阻试验并符合要求后才能进行该试验。

试验内容：机组各独立电气回路对地及回路间应能承受数值为表10规定的、频率为50Hz的正弦波试验电压1min；结果应符合4.12.3的规定。

6.3.27 检查相序

按GB/T 20136-2006 方法208检查，结果应符合4.11.4的规定。

6.3.28 检查自动保护功能

用模拟的方法在机组的控制屏上对相应的传感器输入信号接入端子给人为的闭合信号，观察机组能否自动保护停机或告警；结果应符合4.12.1的规定。

6.3.29 检查过载保护功能

按GB/T 20136-2006 方法305检查，结果应符合4.12.2的规定。

6.3.30 检查短路保护功能

按GB/T 20136-2006 方法304检查，结果应符合4.12.2的规定。

6.3.31 检查逆功率保护

按GB/T 20136-2006 方法306检查，结果应符合4.12.3的规定。

6.3.32 可靠性

按YD/T282-2000的方法计算机组的可靠性；结果应符合4.13的规定。。

6.3.33 检查外观质量

目测检查机组的外观质量；结果应符合4.14的规定。

6.3.34 检查监控接口

检查机组控制屏上是否具备RS232或RS485监控接口，测试接口的通信协议；结果应符合5.2的规定。

6.3.35 检查自动维持运行状态

在机组成套设备完好的情况下进行，检查机组的润滑、冷却和加热装置的情况；结果应符合5.3的规定。

6.3.36 自动启动和加载试验

用模拟的方法送给机组控制器市电停电信号（断开或闭合接点信号），检查机组接到信号后能否自动延时启动，启动成功后能否自动发给输出开关合闸信号加载；模拟主用机组三次启动失败（可采用紧急停机方式），控制器能否自动启动备用机组，并给出主用机组启动失败信号；结果应符合5.4的规定。

6.3.37 自动卸载停机试验

用模拟的方法送给正在运行的机组控制器市电停电信号（闭合或断开接点信号），机组接到信号后能否自动延时切断输出开关，并空载运行5min后自动停机；结果应符合5.5的规定。

6.3.38 检查自动补给功能

用手摇油泵抽出自动补油箱燃油，到低位限时是否自动启动油泵泵油，达到高位限时是否自动停止泵油；结果应符合5.6的规定。

6.3.39 检查自动控制功能

主备方式工作的两台机组：检查输出开关的机械和电气联锁功能；模拟停电、来电信号送给机组控制器，观察机组的运行是否符合5.7.1的规定。

并联方式工作的发电机组：检查输出开关是否具备失压脱扣功能；模拟停电、来电信号送给机组控制器，调整机组所带负荷比例，观察机组的运行是否符合5.7.2的规定。

同时给ATS两端送市电，观察ATS是否投合到优先端，结果应符合5.7.3的规定。

6.3.40 运输试验

机组各部件按下列运输行驶过程进行试验后，检查机组是否正常工作：

- a) 里程：型式试验为500km；
- b) 路面：不平整的土路及坎坷不平的碎石路面为试验里程的30%，柏油（或水泥路面）为试验里程的40%，高速公路路面为试验里程的30%；
- c) 速度：在不平整的土路及坎坷不平的碎石路面上为（20~30）km/h；在柏油（或水泥）路面上为（30~40）km/h；在高速公路路面上为（50~60）km/h。

7 检验规则

7.1 检验分类

本标准规定的检验分为：

- a) 型式检验：机组在进入通信网运行时须进行型式检验；
- b) 出厂检验：产品出厂时均应进行出厂检验，检验的产品为全检；
- c) 现场检验：机组在现场安装完成后应进行现场检验验收。

7.2 型式检验

型式检验按周期检查进行，一般1~2年进行一次。具有下列情况之一的均需做型式检验：

- a) 产品停产一个周期以上又恢复生产；
- b) 转厂生产再试制定型；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变；
- d) 产品投产前签定或质量监督机构提出。

型式检验按照表11的相关条款内容进行。

表11 试验项目

序号	试验项目	现场检验	出厂检验	型式检验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	检查指示装置				4.3	6.3.1
2	连续运行试验				4.5	6.3.2
3	检查启动性能				4.6	6.3.3

表11 试验项目（续）

序号	试验项目	现场 检验	出厂 检验	型式 检验	技术要求 章条号	试验方法 章条号
4	测量电压整定范围				4.7.1	6.3.4
5	测量稳态电压偏差				4.7.2	6.3.5
6	测量瞬态电压偏差和电压恢复时间				4.7.2	6.3.6
7	测量电压不平衡度				4.7.2	6.3.7
8	测量频率降				4.7.2	6.3.8
9	测量稳态频率带				4.7.2	6.3.9
10	测量(对额定频率的)瞬态频率差和频率恢复时间				4.7.2	6.3.10
11	检查冷热态电压变化				4.7.3	6.3.11
12	测量线电压波形正弦性畸变率				4.7.4	6.3.12
13	测量电话谐波因数(THF)				4.7.5	6.3.13
14	测量在不对称负载下的线电压偏差				4.7.6	6.3.14
15	并联运行试验				4.7.7	6.3.15
16	测量温升				4.7.8	6.3.16
17	测量机械振动值				4.8.1	6.3.17
18	测量噪声				4.8.2	6.3.18
19	测量传导干扰				4.8.3	6.3.19
20	测量辐射干扰				4.8.3	6.3.20
21	测量燃油消耗率				4.9.1	6.3.21
22	测量机油消耗率				4.9.1	6.3.22
23	检查密封性				4.10	6.3.23
24	检查接地				4.11.1	6.3.24
25	测量绝缘电阻				4.11.2	6.3.25
26	抗电强度试验				4.11.3	6.3.26
27	检查相序				4.11.4	6.3.27
28	检查自动保护功能				4.12.1	6.3.28
29	检查过载保护功能				4.12.2	6.3.29
30	检查短路保护功能				4.12.2	6.3.30
31	检查逆功率保护功能				4.12.3	6.3.31
32	可靠性				4.13	6.3.32
33	检查外观质量				4.14	6.3.33
34	检查监控接口				5.2	6.3.34
35	检查自动维持运行状态				5.3	6.3.35
36	自动启动和加载试验				5.4	6.3.36
37	自动卸载停机试验				5.5	6.3.37
38	检查自动补给功能				5.6	6.3.38
39	检查自动控制功能				5.7	6.3.39
40	运输试验					6.3.40

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

8.1.1.1 位置

机组的标牌应固定在明显位置，其尺寸按GB/T 13306的规定。

8.1.1.2 内容

机组的铭牌应包括下列内容：

- a) 本标准的编号；
- b) 制造厂名称或标记；
- c) 机组型号；
- d) 机组编号；
- e) 机组制造年份；
- f) 相数；
- g) 额定转速；
- h) 额定功率，kW，按 GB/T 2820.1 中 13 加词头 COP，PRP 或 LTP；
- i) 额定频率，Hz；
- j) 额定电压，V；
- k) 额定电流，A；
- l) 额定功率因数， $\cos \phi$ ；
- m) 最高海拔高度，m；
- n) 最高环境温度， $^{\circ}\text{C}$ ；
- o) 质量，kg；
- p) 外形尺寸， $L \times W \times H$ mm（指最大外廓尺寸）。

8.1.2 包装标志

产品包装上应有明显、正确、不易脱落的标志并符合GB/T191规定。

8.2 包装

8.2.1 一般要求

产品包装应防雨、防潮、防振，牢固可靠，并应符合GB/T 3873规定。

机组的包装应根据需要能进行水路运输、铁路运输和汽车运输。

机组及其备附件在包装前，凡未经涂漆或电镀保护的裸露金属，应采取临时性防锈保护措施。

8.2.2 产品随带文件

每台机组应随附下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书应包括技术数据、结构和用途说明、安装保养和维修规程、电路图和电气接线图；
- c) 装箱清单应包括备件和附件清单、专用工具和通用工具清单等；
- d) 产品履历书等其他技术资料。

8.2.3 备附件

机组应配齐维修用的工具及备附件，在保用期内能用所配工具及备附件修理和更换已损零部件。

8.3 运输

产品在运输中，应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等。

8.4 贮存

产品贮存应符合GB/T 3873 的规定，机组按规定的贮存期和方法贮存应无损坏。