

中华人民共和国通信行业标准

通信用逆变设备质量分等标准

YD/T680—94

1 主题内容与适用范围

本标准规定了通信用逆变设备(以下简称逆变设备)的产品质量等级和质量等级的要求。

本标准适用于在中华人民共和国境内生产和销售的逆变设备,是考核该产品质量等级的依据。

本标准不适用于产品分选。

2 引用标准

GB/T 12 707 工业产品质量分等导则

GB 2 828 逐批检查计数抽样程序及抽样表 (适用于连续批的检查)

GB 2 829 周期检查计数抽样程序及抽样表 (适用于生产过程稳定性的检查)

GB 2 421 电工电子产品基本环境试验规程 总则

GB 2 423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2 423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 2 423.9 电工电子产品基本环境试验规程 试验 C:设备用恒定湿热试验方法

GB 3 873 通信设备产品包装通用技术条件

YD 282 邮电通信设备可靠性通用试验方法

3 质量分等

逆变设备质量等级按其质量水平划分为优等品、一等品和合格品三个等级。逆变设备质量等级的划分原则应符合 GB/T 12 707 第 2 条的规定。

4 质量分等的技术要求

4.1 基本技术要求

三个等级的逆变设备的技术要求,首先应符合附录 B 通信用逆变设备技术指标的规定。

4.2 主要技术指标的分等要求;主要技术指标的分等要求,见表 1。

表 1

等 级	优 等 品	一 等 品	合 格 品
技术指标			
整机效率①	$\geq 80\%$	$\geq 75\%$	$\geq 70\%$
输入端反灌相对宽频杂音电流	$\leq 4\%$	$\leq 8\%$	$\leq 10\%$
输入端反灌相对电话衡重杂音电流	$\leq 1\%$	$\leq 1.5\%$	$\leq 2\%$
输出电压相对谐波含量②	$\leq 4\%$	$\leq 5\%$	$\leq 6\%$

注:①只适用于输入直流电源电压 48V 逆变器。

②只适用于输出正弦波逆变器。

4.3 可靠性的分等要求

逆变设备可靠性的分等,以平均无故障工作时间(MTBF)为指标(见表 2)。

表 2

h

等 级	优 等 品	一 等 品	合 格 品
指 标			
MTBF	$\geq 25\ 000$	$\geq 15\ 000$	$\geq 12\ 000$

5 质量分等的质量一致性要求及检验方法

5.1 逐批检验的质量一致性要求

5.1.1 抽样方案

逐批检验的检查水平按 GB 2 828 中的特殊检查水平 S-3,采用正常检查一次抽样方案,产品质量以不合格数表示。

5.1.2 合格质量水平(AQL)的分等

逆变设备的合格质量水平(AQL)的分等见表 3。

5.2 周期检验的质量一致性要求

5.2.1 抽样方案

周期检验按 GB 2 829 中的判别水平为 II 的一次抽样方案,产品质量以不合格数表示。

5.2.2 不合格质量水平(RQL)的分等

逆变设备的不合格质量水平(RQL)的分等见表 4。

5.3 质量一致性检验方法

5.3.1 逐批检验的质量一致性检验方法

5.3.1.1 基本技术要求的检验内容及判定标准见表 5

5.3.1.2 外观、装配检验内容及判定标准,见表6。

5.3.1.3 包装要求的检验内容及判定标准见表7

表3

检查项目	AQL 值 等 级 不合格类别	优等品	一等品	合格品
基本技术要求	B 类	2.5	4.0	6.5
	C 类	4.0	10	15
外观、装配要求	B 类	4.0	10	15
	C 类	6.5	15	25
包装要求	B 类	2.5	4.0	6.5
	C 类	6.5	15	25

表4

样本大小	AQL 值及 等 级 抽样方案 不合格类别	优等品	一等品	合格品
n=2	B 类	40(0,1)	80(1,2)	120(2,3)
n=2	C 类	80(1,2)	120(2,3)	150(3,4)

表5

序号	不 合 格 内 容	不合格判定	
		B 类	C 类
1	交流输出电压稳定精度	○	
2	输出电压相对谐波含量	○	
3	输出电压离散频率谐波含量		○
4	三相输出电压的不对称度		○
5	三相输出电压的相位偏差		○
6	输出频率稳定精度		○
7	输入端反灌相对电话衡重杂音电流	○	
8	输入端反灌相对宽频杂音电流	○	
9	额定输出效率	○	
10	转换时间		○

表 6

序 号	不 合 格 内 容		不合格判定	
			B 类	C 类
1	外 观	机壳变形	○	
2		机架不平、不直、垂直度差		○
3		机壳各部件间缝隙不均匀		○
4		机壳部件有掉漆、毛刺、划伤		○
5	装 配	标志不全、不符		○
6		装配零部件有松动		○
7		漏装或错装零部件	○	
8		机内有金属异物		○
9		漏焊、脱焊、假焊	○	
10		操作机构不灵活		○
11		汇流条和硬线明显不平、不直		○
12		印制板上有不正规飞线		○
13		接插件接触不良	○	
14		接插件插拔困难		○
15		主回路连接处接触不良	○	

表 7

序 号	不 合 格 内 容	不合格判定	
		B 类	C 类
1	包装箱标志与产品型号不符	○	
2	包装箱严重破损,失去保护作用	○	
3	漏装全部备、附件	○	
4	漏装部分备、附件		○
5	漏装合格证	○	

5.3.2 周期检验的质量一致性检验方法

5.3.2.1 在进行周期检验前,应对所有样本单位按逐批检验项目进行检查,若发现样本单位有不合格者,应以修复合格或以本周期正常生产的合格品替换,并将情况载入周期检验报告,但不作为判断周期检验合格与否的依据。

5.3.2.2 可靠性试验的试验方法及失效判据,见附录 A。

5.3.2.3 周期检验的环境试验

a. 低温试验(工作)

按 GB 2 423.1 中试验 Aa 的试验方法进行。产品无包装,加额定负载,试验温度为 $0 \pm 3^\circ\text{C}$;试验持续时间为 2h。

b. 低温试验(储存、运输)

按 GB 2 423.1 中试验 Ab 的试验方法进行。产品无包装,不通电,试验温度为 $-55 \pm 3^\circ\text{C}$;试验持续时间为 2h。

c. 高温试验(工作)

按 GB 2 423.2 中试验 Ba 的试验方法进行。产品无包装,加额定负载,试验温度为 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下,试验持续时间为 2h。

d. 高温试验(储存、运输)

按 GB 2 423.2 中试验 Bb 的试验方法进行。产品无包装,不通电,试验温度为 $70 \pm 2^\circ\text{C}$;试验持续时间为 2h。

e. 恒定湿热试验

按 GB 2 423.9 中试验 Cb 的试验方法进行。产品无包装。试验严酷等级为:温度 $30 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(85 \pm 3)\%$,试验时间为 2d。条件试验时不通电。条件试验后按 GB 2 421 规定的控制恢复条件下进行恢复处理。

温度试验及恒定湿热试验按表 8 规定的项目进行检测。

5.3.2.4 运输试验

按 GB 3 873 附录 A 中的 A.10 公路运输试验方法进行。试验结束后,按表 8 规定的项目检测。

5.3.2.5 周期检验项目、不合格内容及判定标准,见表 8

表 8

序号	检验项目		不合格内容	不合格判定	
				B类	C类
1	温度试验	技术指标及性能	1. 交流输出电压稳定精度 2. 输出电压相对谐波含量 3. 输出频率稳定精度 4. 输入端反灌相对电话衡重杂音电流 5. 输入端反灌相对宽频杂音电流 6. 额定输出效率 7. 噪声 8. 过载能力 9. 保护性能	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
2	恒定湿热试验	外观、装配	1 表面有明显锈蚀 2 标志色迹脱落 3 印制板霉变 4 接插件插拔困难	○	○ ○ ○
		技术指标及性能	同温度试验内容 1、2、3、9 条		

续表 8

序号	检验项目		不合格内容	不合格判定	
				B类	C类
3	运输试验	包 装	包装箱有机械损伤	○	
		外观、装配	1. 表面及结构件有机械损伤 2. 零部件脱落	○	○
		技术指标及性能	同温度试验内容 1、2、3、7、9 条		

6 综合质量判定

产品质量等级的最终判定按产品检测项目所达到的最低质量等级确定。

附录 A

通信用逆变设备可靠性试验方法及失效判据 (补充件)

A1 可靠性试验类型

A1.1 可靠性验收试验

验证设备可靠性特征值是否符合其规定的可靠性要求的试验。

A1.2 现场可靠性试验

在现场使用条件下进行的可靠性验证或测定试验。

A2 试验条件

A2.1 实验室可靠性试验条件

A2.1.1 电应力:根据设备输入电源电压变化范围的要求,在 24h 为一周期中应 12h 在标称输入电压下工作,6h 在最高输入电压下工作,6h 在最低输入电压下工作。

A2.1.2 热应力:设备在 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 环境条件下工作时间不小于整个试验时间的 25%,余下时间为常温下工作。

A2.1.3 负载:由标称电压、标称电流决定的电阻性负载。

A2.1.4 检测周期:在试验期间内对设备规定性能指标进行周期测试,次数不少于 5 次,每次需做详细记录。

A2.1.5 试验过程中的维修

按 YD 282 第 2.2.4 条的规定进行。

A2.2 现场可靠性试验条件和地点的选择

按 YD 282 第 4.1 条的规定进行。

A3 试验方案的选择

按 YD 282 第 3.2 条的规定进行,优先选用表 1 中给出的 3:8 方案;当希望在较短时间内得到结果,也可采用 3:12 方案。

A4 试验样品及抽样数量

按 YD 282 第 3.3 条规定进行。

A5 试验时间

按 YD 282 第 3.4 条规定进行。

A6 平均无故障工作时间(MTBF)的计算

按 YD 282 第 3.5 条规定进行。

A7 试验程序

按 YD 282 附录 A 中的规定进行。

A8 试验记录与报告的内容

按 YD 282 附录 B 中的规定进行。

A9 失效判据

A9.1 电源输出中断

A9.2 设备输出稳定度超出标准规定范围。

A9.3 输出电压相对谐波含量和输入端反灌相对宽频杂音电流、输入端反灌相对电话衡重杂音电流超出标准规定范围。

A9.4 保护告警性能的整定值超出设备标准规定误差值的 ± 1.5 倍。

A10 故障判定

A10.1 在试验中出现 A9 条任一条故障时,记作一次故障。

A10.2 有冗余设计的产品,一种功能失效不影响整机性能时只作记录,不计一次故障。

A10.3 设备出现两种或多种独立故障,则每一种故障都记作一次故障。

A10.4 不影响主要功能的易损件,当进行预防性更换时,只作记录,不记作故障。

A10.5 从属故障,不计故障。

A11 可靠性试验前后的有关要求。

按 YD 282 第 8 条的规定进行。

附录 B

通信用逆变设备技术指标 (补充件)

1 技术要求

1.1 环境条件

1.1.1 正常使用条件

1.1.1.1 环境温度为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度不大于 90% ($20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时);

1.1.1.2 海拔高度不超过 1000m ;

1.1.1.3 无剧烈振动和冲击,垂直倾斜度不超过 5% ;

1.1.1.4 工作环境应无导电爆炸尘埃,应无腐蚀金属和破坏绝缘的气体 and 蒸气。

1.1.2 特殊使用条件

如果逆变设备需要在异于 1.1.1 条件规定的正常使用条件下使用,用户在订货时提出并与制造厂取得协议,例如:

- a. 非正常的机械应力,如在移动中使用的逆变设备;
- b. 在高湿度或高温等热带气候条件下工作的逆变设备;
- c. 海拔高于 1000m 环境下工作的逆变设备;
- d. 船用或在海洋性气候条件下工作的逆变设备。

1.2 输入直流电压

输入直流电压额定值及允许变化范围

额 定 值	允许变化范围
60V	56~66V
48V	42.5~57V; 40~57V
24V	21.6~26.4V

2 使用性能

2.1 交流输出电压稳定精度

当在输入电压允许变化范围内负载电流在 $0\sim 100\%$ 的额定值(电阻性负载)变化时,输出电压的静态稳定精度不大于 $\pm 5\%$ 。

2.2 交流输出电压的动态特性

当输入电压为额定值时,负载电流突变($25\%\longleftrightarrow 50\%\longleftrightarrow 75\%$ 电流额定值)时,其输出电压变化不大于 $\pm 12\%$ 额定输出电压值,动态过程响应时间应满足于产品标准规定值。

2.3 交流输出电压相对谐波含量

当输入电压与负载电流(电阻性负载)为额定值时,输出电压的最大相对谐波含量应不大于6%。

2.4 交流输出电压离散频率谐波含量

当输入电压与负载电流(电阻性负载)为额定值时,输出电压离散频率谐波含量应符合下表规定

频率范围 MHz	极限值 dB(μ V)平均值
0.1—0.15	93dB(45mV)
0.15—0.5	66dB(2000 μ V)
0.5—30	60dB(1000 μ V)

2.5 三相输出电压的不对称度

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,各相负载对称的情况下,三相输出电压的不对称度不大于5%。

2.6 三相输出电压的相位偏差

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,三相输出电压的相位偏差小于5°电角度。

2.7 输出频率的稳定精度

当输入电压和负载电流(电阻性负载)在允许变化范围内,输出频率的精度,允差不超过±2‰。

2.8 输入端反灌相对宽频杂音电流

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,输入端反灌相对宽频杂音电流不大于10%。

2.9 输入端反灌相对电话衡重杂音电流

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,输入端反灌相对电话衡重杂音电流不大于2‰。

2.10 额定输出效率

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,整机效率应大于70%(输入电压为48V)。

2.11 转换时间

2.11.1 不间断转换

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,逆变器输出电压与市电电压转换时不间断。

2.11.2 间断转换

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,逆变器输出电压与市电电压转换时,转换中断时间不大于10ms。

2.12 起动特性

当输入电压为额定值时,起动时间间隔符合产品标准的规定值,连续起动五次整机能正常运行。

2.13 噪声

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,整机的噪声应符合如下规定:

- a. 逆变设备额定输出功率不大于 10kVA 不大于 65dB(A)。
- b. 逆变设备额定输出功率大于 10kVA,不大于 75dB(A)。

2.14 过载能力

当输入电压为额定值和负载电流(电阻性负载)为额定值 150%时,允许持续时间应不小于 10s。

2.15 温升

当输入电压和负载电流(电阻性负载)为额定值时,各元器件温升应符合 GB 10 292《通信用半导体整流设备》第 5.4.10 条的规定。

2.16 绝缘电阻和绝缘强度

2.16.1 绝缘电阻

在环境温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 相对湿度为 30%时,主回路的输入电路和输出电路对地,输入电路与输出电路间的绝缘电阻均不低于 $2\text{M}\Omega$ 。绝缘电阻只作为绝缘强度试验参考,不作考核。

2.16.2 绝缘强度

输入电路对地,输入电路对输出电路和输出电路对地应承受 50Hz,方均根值为 2000V 的交流电压一分钟,信号控制电路对地应承受方均根值为 500V 的交流电压一分钟不击穿,不飞弧。

注:整机上述指标仅能试验一次,用户验收产品时如需要进行绝缘强度试验,应将试验电压降低 25%进行。

2.17 保护性能

2.17.1 熔断器保护

主电路设有熔断器保护,限制故障的进一步扩大,并能关机发出告警信号。

2.17.2 输出电压过高保护

当输入电压为额定值时,输出电压达到过电压值时(用户或制造厂家规定)逆变设备能关机或发出告警信号。

2.18 并联性能

逆变设备并联台数视负载对供电连续性的要求而定,一般情况下,并联数目和电流分配情况,由制造厂规定,若有特殊要求,应在订货时提出。

2.19 可靠性指标

逆变设备的 $\text{MTBF} \geq 12\ 000$ 。

附加说明:

本标准由中华人民共和国邮电部提出。

本标准由邮电部邮电工业标准化研究所归口。

本标准由邮电部武汉通信电源厂负责起草。

本标准主要起草人:李力行 李铁臣 倪貽帮