

中华人民共和国机械电子工业部

标准合订本

电工仪器仪表

中华人民共和国机械电子工业部

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5464—91

电子测磁仪器可靠性技术 要求和试验方法

1991-07-09发布

1992-07-01实施

机 械 电 子 工 业 部 发 布

中华人民共和国机械行业标准

电子测磁仪器可靠性技术要求和试验方法

JB/T 5464—91

机械工业部标准化研究所出版

(北京首体南路)

机械工业标准印刷厂印刷

(湖南长沙)

机械工业标准发行站发行

(湖南长沙望城坡)

开本880×1230 1/16 印张 5/8 字数 10 100

1992年2月第一版 1992年2月第一次印刷

印数 2000 定价 1.00 元

1 主题内容与适用范围

本标准对失效率近似为常数的电子测磁仪器规定了可靠性技术要求, 可靠性验证试验方法。

本标准适用于失效率近似为常数的电子测磁仪器 (以下简称仪器) 及其附件。对由机械部件, 电子元件混合组成的测磁仪器可参照执行。

2 引用标准

GB 3187 可靠性基本名词术语

ZBY 320 仪器仪表可靠性验证试验及测定试验 (指数分布) 导则

3 术语及符号

本标准全部采用GB 3187 和ZBY 320 中的术语及符号 (见附录A)。

4 技术要求

4.1 平均无故障工作时间 (MTBF) 为仪器可靠性的主要特征量

4.2 根据仪器中元件数其平均无故障工作时间 (MTBF) 的预计值 m_p 必须大于等于表 1 规定

表 1

组 别	仪器中元件数 (个)	平均无故障工作时间 m (h)
1	200以下	10000
2	201~300	8000
3	301~700	5000
4	701以上	3000

5 验证试验方法

仪器及其附件均在实验室按本方法进行考核。

5.1 选取验证试验方案

5.1.1 按 ZBY 320 查附录A, 选表A.13 取方案 5; 7 作有替换 (产品失效后立即修复) 的定时定数截尾试验方案, 取生产方和使用方风险 $\alpha = \beta = 0.20$, 鉴别比 $D_m = 3.0$ 查表得总试验时间 (截尾时间) $T = 1.46m_0$, (m_0 是 MTBF 假设值的上限值) 每台截止试验时间由下式计算:

$$t = \frac{T}{n} = \frac{1.46m_0}{n} = \frac{1.46m}{n}, \quad h \cdots \cdots (1)$$

式中: T —累积试验时间(截尾时间), h ;

n —受试仪器台数;

m_0 —MTBF 假设值的上限值;

m —被试产品的 MTBF。

5.1.2 也可选取附录A, 表A.9的截尾序贯试验方案 ($\alpha = \beta = 0.2$ 和 $D_m = 3.0$)。

5.1.3 仪器的规定考核指标应不低于 MTBF 假设值的下限值 m_1 。

5.2 试验条件

5.2.1 通断电工作循环

仪器通电并加负载 7h, 不通电 1h 为一个工作循环。

5.2.2 电压循环

每 24h 内, 8h 电压为 198 v, 8h 电压为 220 v, 8h 电压为 242 v。

5.2.3 温度应力

仪器放在无温度控制装置的室内, 其温度为正常工作温度 ($0 \sim 40^\circ\text{C}$)。

5.3 试验持续时间

在有替换定时截尾试验时, 应在累积试验时间 $T > 1.46 m_0$ 时结束。

在截尾序贯试验时, 试验时间应按 ZBY 320 中表 A.9 的规定。

在试验过程中, 有中断试验情况发生时, 要求每台受试仪表的试验时间至少为所有受试仪器平均工作时间的二分之一

5.4 失效判据

5.4.1 相关失效

5.4.1.1 在可靠性试验中所进行的主要性能测试和试验结束后的出厂性能测试中, 按产品标准要求, 每一项超差均属相关失效。

5.4.1.2 若发生两个以上失效, 分析原因, 如为同一个原因引起的失效或由一个失效引起的其它失效, 则只作为一次相关失效。

5.4.1.3 在正常条件下操作, 仪器发生机械结构、元器件、部件等断裂、损坏、不动作故障均属相关失效。

5.4.1.4 失效数 γ 为:

a. 元器件损坏使整机无输出时, $\gamma = 1$;

b. 基本误差超差时, $\gamma = 1$;

c. 其它主要性能超差时, $\gamma = 1$;

d. 产品标准中规定的出厂试验性能指标(如零漂等)超差或不符合要求时, $\gamma = 1$ 。

注: 可靠性试验结束中和试验结束后的出厂性能测试中, 如发现绝缘、耐压不合格时, 无论失效数多少, 立即做出拒收判决。

5.4.2 非相关失效

凡不属仪器本身造成的失效。

5.5 测试周期

按测试参数测量繁、简及抽样台数在截尾时间内等间隔进行测试, 其次数不得少于 5 次

6 检验规则

6.1 可靠性试验由制造厂主管产品可靠性的部门会同质量检验部门进行。

6.2 可靠性验证试验在下列情况下进行:

- a. 新设计的仪器在样机试制、设计定型完成后成批投产;
- b. 在设计结构、工艺、所用主要元件、材料改变时;
- c. 生产间断超过一年时,再生产之前;
- d. 成批连续生产每三年进行一次;
- e. 成批生产六年以上的产品允许每五年进行一次。

6.3 抽验样品:在出厂检验合格的产品中,从不少于样品数两倍的总体中抽取。

6.4 判别原则:

a. 定时定数截尾试验:当试验截止时,若统计失效数 $\gamma \leq 2$ 则该产品验证结果已达到产品可靠性考核指标要求,接受。 $\gamma > 2$ 则该产品验证结果未达到可靠性考核指标要求,拒收。在试验中只要统计到 $\gamma > 2$,可立即停止试验作出拒收判决。

b. 截尾序贯试验:按ZBY 320中表A.9或图A.22判定。如果产品可靠性好,在试验到 $T \geq 0.89 m_0$ 时,失效数为零,则试验可以提早(比截尾试验时间短)结束,立即作出接受批产品的判定。如果产品可靠性很差,在试验到 $T = 0.12 m_0$ 时已有两个失效数,则试验可以立即停止,作出拒收批产品的判定。

附录 A

术语及符号

(参考件)

A1 术语

A1.1 可靠性 Reliability

产品在规定条件下和规定时间内,完成规定功能的能力。

A1.2 失效率 Failure rate

工作到 m 时刻尚未失效的产品,在该时刻后单位时间内发生失效的概率。

A1.3 平均无故障工作时间 Mean time between failures (MTBF)

指两个相邻故障的平均时间间隔。

A1.4 可靠性验证试验 Reliability compliance test

为确定产品的可靠性特征量是否达到所要求的水平而进行的试验。

A1.5 可靠性测定试验 Reliability determination test

为确定产品的可靠性特征量的数值而进行的试验。

A1.6 实验室可靠性试验 Laboratory reliability test

在规定的可控条件下进行的可靠性验证或测定试验。试验条件可以模拟现场条件,也可与现场条件不同。

A1.7 现场可靠性试验 Field reliability test

在现场使用条件下进行的可靠性验证或测定试验。

A1.8 相关失效(关联失效) Relevant failure

在解释试验结果或计算可靠性特征量的数值时必须计入的失效。

A1.9 非相关失效(非关联失效) Non-relevant

在解释试验结果或计算可靠性特征数值时不应计入的失效。

A1.10 失效(故障) Failure

产品丧失规定的功能,对可修复产品通常也称故障。

A1.11 平均寿命(平均无故障工作时间)的观测质 Observed mean life (Observed mean time between failures)

对可修复的产品,是指一个或多个产品在它的使用寿命期内的某个观察期间累积工作时间与故障次数之比。

A1.12 应力 Stress

对产品功能有影响的各种外界因素。

A2 符号

符号见表A1

表 A₁

符 号	名 称
m	平均寿命: a. 对可修复产品指平均无故障工作时间 MTBF b. 对不可修复产品指失效前平均工作时间 MTTF
$\bar{m}$	平均寿命的观测值 (点估计值)
m	平均寿命的双测区间估计
$\underline{m}$	平均寿命的单测区间估计
m_l	MTBF 假设值的下限值
m_o	MTBF 假设值的上限值
m_p	MTBF 的预计值
m_L	MTBF 的置信下限
m_U	MTBF 的置信上限
α	生产方风险
β	使用方风险
D_m	鉴别比
C、L	置信水平

附加说明:

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会提出并归口。

本标准由哈尔滨电工仪表研究所负责起草。

本标准主要起草人: 白静方、徐岚。

