

设备可靠性试验
推荐的试验条件
室内便携设备——粗模拟

Equipment reliability testing
Preferred test conditions
Indoor portable equipment—Low
degree of simulation

UDC 621.3
—192.001.4
: 620.171
GB 7288.1—87
IEC 605-3-1—1986

本标准等同采用国际标准 IEC 605-3-1 (1986) 《设备可靠性试验 第 3 部分：推荐的试验条件 室内便携设备——粗模拟》。

1 范围

本部分包括 GB 5080.1—86 《设备可靠性试验 总要求》第 8.4 条提到的试验条件。只要有可能，试验周期应从中选取，本部分没有包括的试验周期，其周期设计应参照 GB 5080.2—86 《设备可靠性试验 试验周期设计导则》。

本标准适用于只在固定位置工作的室内便携设备，模拟程度为粗模拟。

本标准提供的试验周期并非用来替代其它目的试验，如鉴定试验、功能试验和环境试验。

2 前言

试验周期是以设备实际使用条件为基础的不同工作条件和环境条件的顺序和组合，由有关产品规范规定。试验周期重复次数取决于累积相关试验时间，按照 GB 5080.7—86 《设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案》或 GB 5080.4—86 《设备可靠性试验 可靠性测定试验的点估计和区间估计方法（指数分布）》的要求选择。

本标准推荐试验条件的目的是对使用条件相类似的设备，即使设备的类型、安装形式和功能不同，均提供相同的试验条件，以利于相互比较。

设备可靠性试验推荐的试验条件模拟使用条件的程度分为精、粗两种。粗模拟可由下列一个或多个因素的简化而得到：

- a. 环境参数的数量；
- b. 环境参数应力水平分组数；
- c. 设备运行模式的种类；
- d. 这些参数的顺序和组合。

精模拟比较复杂，且比较接近于实际使用条件，但实施时代价较大。当试验结果关系重大时，例如设备失效会引起不安全和造成巨大经济损失或环境污染等严重后果时，则推荐使用精模拟。反之，若设备失效后果并不严重时，例如一般的电视机和收音机，则推荐使用粗模拟。粗模拟的试验周期已被简化，试验着重于保持试验样品的失效模式和可靠性特征量的重现性。当在不同的场合和不同的实验室试验相同的设备时，要求有一致的结果。但精模拟试验将得到与现场可靠性试验更接近的结果。

当相同类型设备用于不同的场合时，可执行本标准中不同的试验周期。若失效后果有要求时，相

同类型的设备也可以用不同程度的模拟试验。

3 适用范围

3.1 设备类型

固定使用的室内便携设备，其重量不超过 15kg。

3.2 工作条件

- a. 设备仅在固定位置工作；
- b. 移动和装卸通常在断电状态下进行；
- c. 由电池和（或）电网供电。

3.3 环境条件

- a. 在室内工作、移动和装卸。如在室外，通常要加防护措施；
- b. 周围温度通常在 19~27℃，极值很少低于 13℃高于 32℃；相对湿度通常在 36%~54%，极值很少低于 25%高于 65%；
- c. 机械应力主要是移动和装卸期间产生的冲击；
- d. 灰尘、化学污染、热辐射等可能出现，但其浓度和强度均不会很高。

3.4 模拟程度

粗。

3.5 举例

设备类型	条 件
小型办公室机器	办公室
台式仪表	实验室、车间
小型家庭设备	住房

注：本试验周期不适用于上述范围里可靠性对温度和（或）湿度非常敏感的设备。

4 确定严酷度的基本假设

4.1 工作条件

4.1.1 功能模式

通常假设这些设备每天在“开”的状态仅几小时，且时开时关，在许多情况下，设备尽管在“开”的状态，也不总是满额工作的。

4.1.2 电网供电

电网电压通常的变化范围为标称值±10%；如果设备规范对电压容差有更详细的规定时，应执行设备规范的规定。可能出现来自电网或电源线路中断而引起的尖峰电压脉冲。

4.1.3 电池供电

通常电池开始使用时先在充足电状态，工作期间必须注意电池工作电压是否降到最小值。

4.2 气候条件

如第 3.3 条叙述，设备在室内条件中工作，这些条件常见于通常带有加热和通风的房间。

由于室外气候昼夜和季节性变化和由于定期或偶然的接通、断开加热或通风系统，可能使气候条件变化。

本标准假设设备可靠性主要不是取决于上述温度和（或）湿度的精确值以及在规定范围以内的温

度和（或）湿度变化。

4.3 机械条件

当设备从一个地方转移到另一个地方使用时，即使相当小心，仍可能出现一些机械应力（例如冲击）。

非常轻的设备（5kg 以内）通常用手搬运，当把设备放置到桌子上或架子上时，可能会出现冲击；搬运较重的设备一般会更加小心，通常借助于小型运输车，因此冲击看成是不太严重的。

这些应力施加到设备上时，通常设备未接电源并处于“断开”状态。

4.4 其它条件

下列条件可能施加到设备上，因为这是粗模拟，在试验条件中不包括。

气候条件：太阳辐射、热辐射和冷凝条件。

生物条件：霉菌和真菌。

化学活性物质：各种各样的气态空气污染。

机械活性物质：灰尘。

电磁干扰预料对设备工作的影响通常是短暂的，对设备可靠性没有长期的影响，因此不包括在试验条件中。

5 预先暴露试验

不属于本试验周期的正常试验（见第 6 章）。

6 试验周期的说明

6.1 试验周期所包括的设备寿命的有关阶段

本试验周期包括受试验设备正常使用期间出现的装卸和搬运、电源开关的接通和断开等。

在试验周期中不考虑从工厂到使用场所的运输和长期贮存。然而，设备可靠性可能受运输和长期贮存影响。如果这样的话，建议用相同试验样品在规定的包装下先进行预先暴露试验模拟对设备可靠性影响，但这个试验不能代替包装鉴定试验。

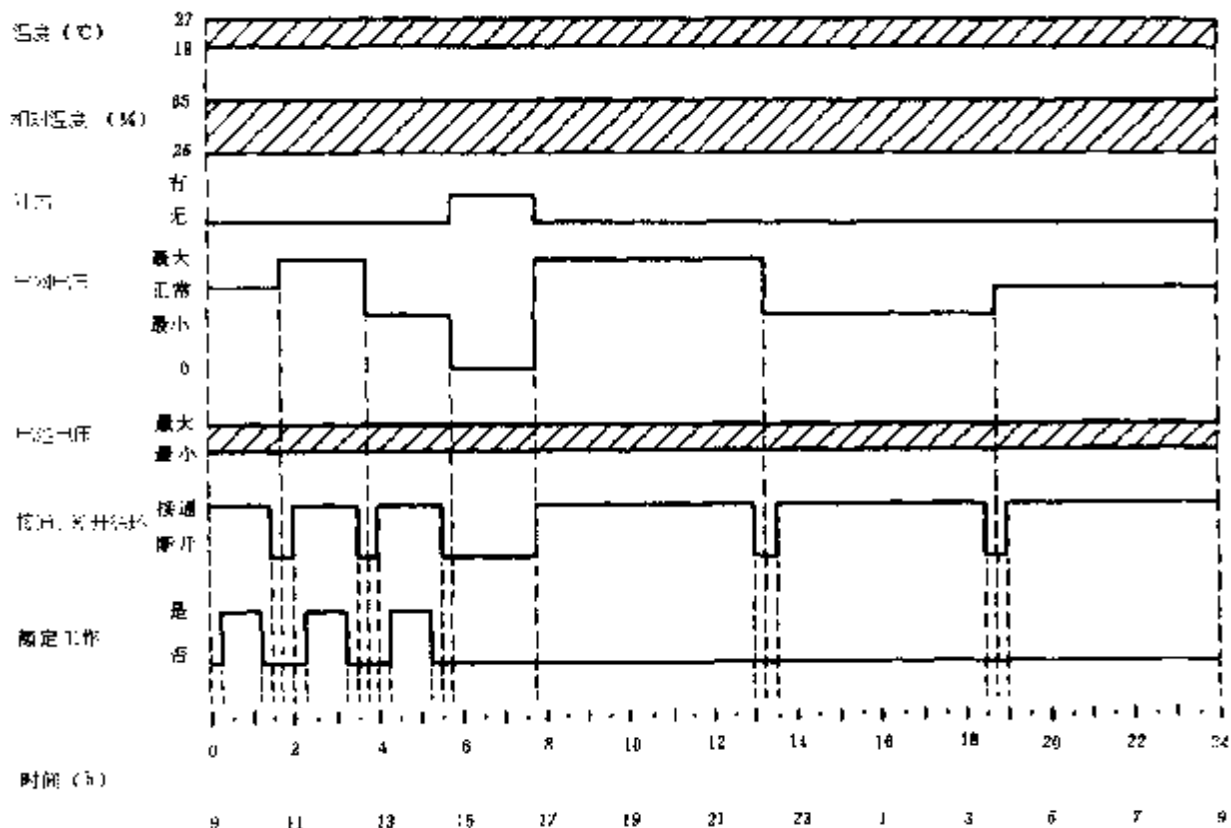
6.2 工作条件

6.2.1 功能模式

6.2.1.1 接通/断开循环

接通/断开循环按照下页图所示，用设备本身的开关进行，当循环出现在夜间与节假日时，为了不需值班而获得有效的电源接通/断开循环次数，允许使用外部开关，此时允许某些设备局部接线改变。在周末和短假期期间，手工操作接通/断开循环可以省略。让试验样品处于“开”的状态。

打算连续处在“开”状态但部分时间处于待命，部分时间处于满额工作状态的设备（例如用红外线或超声信号的方法遥控的电视机工作），仅当线路电压为零时，才会遇到“关”状态。



试验周期图

6.2.1.2 额定工作

在有关产品规范中必须规定额定工作的情况与 GB 5080.1—86 第 8.2 条一致。

6.2.2 电源

6.2.2.1 一般要求

仅用电池工作的设备应用规定的电池给设备供电，工作期间电池电压应不低于最小值。

电网-电池供电的设备采用电网和电池交替循环的方法供电；如果电池的容量不足 24h 的连续循环试验，则电池应限制在设备额定工作期间供电。在周末和短假期间建议只从电网供电。

6.2.2.2 电网供电

电源电压的变化按照上图。通常电压最大值的变化范围为标称值 $+7\%$ ~ $+10\%$ 以内。电压最小值的变化范围为标称值 -7% ~ -10% 以内。如果设备规范对电压允差有详细的规定时，应执行设备规范的规定。

因为这是粗模拟，所以电网和电源线路中断而引起的瞬变不予考虑。如果设备对瞬变敏感，那么瞬变必须模拟。

注：如果线路电压的变化不影响设备的可靠性且有关规范允许时，线路电压变化这一项可以省略。

6.2.2.3 非充电电池供电

试验开始时放入新电池，在电池有效寿命终了时或在负载条件下电池电压降到有关设备规范规定的最小值时应更换新电池。

6.2.2.4 可充电电池供电

试验开始时电池必须充足电。

与电网相接作为过渡装置的电池，工作时由电网自动充电。与电网交替使用的电池，必须按有关

规范所规定的详细说明进行充电，并应经常在负载条件下对电池进行检查。

对仅用可充电电池供电的设备，在试验期间的“关”阶段给电池充电。

在有关规范中必须规定，整个设备是否包括电池，试验期间是否使用相同的电池。

6.3 气候条件

环境试验温度从 19℃ 到 27℃。温度最好不要固定在极限值附近，应避免温度的突然变化。试验的相对湿度从 25% 到 65%。除了温度、湿度及允差外，其它采用 GB 2423.2—81《电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法》中的 Ba 和 Bd 的有关程序。

气候条件中的温度变化不包括在试验条件中，因为这是粗模拟。

注：试验中应避免太阳辐射、热辐射、冷凝条件、真菌、空气污染和灰尘。

6.4 机械应力

6.4.1 振动

由运输车或其它运输手段产生的振动不包括在机械试验条件中，因为这是粗模拟。

6.4.2 冲击

如果有关设备规范没有另外规定，试验应和 GB 2423.8—81《电工电子产品基本环境试验规程试验 Ed：自由跌落试验方法》一致。5kg 以下的设备每个循环从 100mm 高度跌落 3 次；5kg 以上的设备每个循环从 50mm 高度跌落 1 次。试验时试验样品按正常使用位置，并在不工作和“关”的状态下跌落到混凝土表面。用电池工作的设备，试验时电池必须装入。

注：如果在试验中移动设备，应避免增大机械应力。

6.5 允许修改

因为本试验周期是粗模拟，每星期 7 个试验周期中允许有 2 个周期可不进行要求用手工操作的试验内容。当试验期间遇到短假期时，最多允许修改 7 个试验周期中的 3 个试验周期。

7 相关试验时间

相关试验时间的一般定义见 GB 5080.1—86 第 9.9 条。

相关试验时间包括预定的接通时间和断开时间。见图。故障期间的修理、预防性维护、试验条件重新调整和转移试验样品到另一个试验设备的时间不计入相关试验时间。

附加说明：

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国电工电子可靠性与维修性标准化技术委员会归口。

本标准主要起草人李明芳、刘佩蓉、曹治民、卢坤祥。