



中华人民共和国国家标准

GB/T 38187—2019

汽车电气电子可靠性术语

Terminology of reliability for automotive electrical and electronics

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 术语与定义 1

2.1 基本术语 1

2.1.1 基本概念 1

2.1.2 综合特性 2

2.1.3 缺陷与失效 3

2.2 概率统计术语 8

2.2.1 概率 8

2.2.2 统计与控制 13

2.3 设计与分析术语 16

2.3.1 可靠性设计 16

2.3.2 可靠性分析 18

2.4 试验术语 20

2.4.1 试验设计 20

参考文献 22

索引 23



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家发展和改革委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位:联合汽车电子有限公司、长沙汽车电器研究所、中国汽车技术研究中心。

本标准主要起草人:吴利民、胡梦蛟、许秀香、马常霞、李伟阳、贺朝君、洪鹰峰、赵奇巍、王欣。

汽车电气电子可靠性术语

1 范围

本标准界定了汽车电气电子领域相关的可靠性术语和定义。

本标准适用于汽车电气电子领域相关的各类技术资料。

2 术语和定义

2.1 基本术语

2.1.1 基本概念

2.1.1.1

产品 item

考虑的对象。

注：产品可以是单个部件、元件、器件、功能单元、设备、分系统或系统。

[GB/T 2900.99—2016, 定义 192-01-01]

2.1.1.2

零件 part

机械中不可分拆的单个制件,是机器的基本组成要素,也是机械制造过程中的基本单元。

2.1.1.3

元件 component

器件的构成部分,在不失去其特定功能的条件下,不能再被分成更小的部分。

[GB/T 2900.1—2008, 定义 3.3.19]

2.1.1.4

无源元件 passive element

无需外接能量源就能够实现其本身功能的电子元件,例如:电容、电阻等。

2.1.1.5

有源元件 active element

需要外接能量源才能够实现本身功能的电子元件,例如:晶体管、二极管、电子管、继电器等。

2.1.1.6

器件 device

为实现所需的功能的实体元件或此种元件的组合。

注：一个器件可以是更大器件的组成部分。

[GB/T 2900.1—2008, 定义 3.3.18]

2.1.1.7

装置 installation

安装在一个给定地点以实现特定目的的一个电器或相互关联的一组器件和/或电器,包括使它们运行良好的所有器具。

[GB/T 2900.1—2008,定义 3.3.24]

2.1.1.8

分系统 subsystem

在系统内为执行某一使用功能的一组部件、组件或设备的组合。如电源分系统、车身控制分系统、动力分系统等。

2.1.1.9

系统 system

在规定的含意上看成是一个整体并与其环境分开的相互关联的所有元件的集合。

[GB/T 2900.1—2008,定义 3.3.25]

2.1.2 综合特性

2.1.2.1

可信性 dependability

在需要时完成规定功能的能力。

[GB/T 19000—2016,定义 3.6.14]

2.1.2.2

安全性 safety

产品所具有的不导致人员伤亡、系统毁坏、重大财产损失或不危及人员健康和环境的能力。

2.1.2.3

可靠性 reliability

产品在给定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。

2.1.2.4

基本可靠性 basic reliability

产品在规定的条件下,规定的时间内,无故障工作的能力。基本可靠性反映对维修资源的要求。确定基本可靠性值时,应统计产品的所有寿命单位和所有的关联故障。

2.1.2.5

任务可靠性 mission reliability

产品在规定的任务剖面内完成规定功能的能力。

2.1.2.6

固有可靠性 inherent reliability

产品在理想的使用和保障条件下由设计和制造赋予的可靠性。

2.1.2.7

使用可靠性 operational reliability

产品在实际的环境中使用时所呈现的可靠性,它反映产品设计、制造、使用、维修、环境等因素的综合影响。

2.1.2.8

修理可靠性 reliability with repair

产品在有预防性维修时能够达到的可靠性。

2.1.2.9

维修性 maintainability

在所述的条件下并按所述的程序和资源进行维修时,对给定使用条件下的产品能在所述的时间区

间内完成给定的实际维修工作的概率。

2.1.2.10

可维护性 serviceability

在特定的条件和规定的时间内完成产品维护的程度。

2.1.2.11

预防性维修 preventive maintenance

通过系统检查、检测和消除产品的故障征兆,使其保持在规定状态所进行的全部活动。包括预先维修、定时维修、视情维修和故障检查等。

2.1.2.12

可修理性 repairability

失效系统在规定的有效维修时间内恢复到正常工作状态的概率。

2.1.2.13

可用性 availability

处于按要求执行状态的能力。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-01-23]

2.1.2.14

耐久性 durability

直到使用寿命终止之前,产品在给定的使用和维护条件下,完成要求的功能的能力。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-01-21]

2.1.2.15

生存性 survivability

产品承受人为环境干扰,能完成规定任务而不遭到破坏性损伤的能力。

2.1.2.16

运行完好性 operational readiness

在任何时间点,系统运行完好或者能够在指定的条件下替换旧的系统(包括允许的准备时间)的概率。

2.1.2.17

成本效能 cost-effectiveness

衡量成本使用效果的基本指标。

2.1.2.18

系统效能 system effectiveness

系统在规定的条件下和规定的时间内,满足一组特定任务要求的程度。它与可用性、任务成功性和固有能力强有关。

2.1.3 缺陷与失效

2.1.3.1

缺陷 defect

不满足预期的使用要求。

[GB/T 2828.1—2012,定义 3.1.6]

2.1.3.2

缺陷件 defective

包含一个或多个缺陷的产品。

2.1.3.3

缺陷率 percentage defective

一批产品中不合格件的比率。

2.1.3.4

外观缺陷 cosmetic defect

产品与它的正常外形相比的差异,例如颜色上的细微差别,此差异不一定损害工作性能。

2.1.3.5

严重缺陷 critical defect

在使用、维修过程中能导致人员危险和不安全的产品缺陷。

2.1.3.6

受力缺陷 forced defect

应力测试导致的失效。

2.1.3.7

理化不稳定性 physiochemical instability

由老化、压力、温度等引起的材料最初性能的改变,例如:弹性强度、体积、成分等。

2.1.3.8

老练 burn-in

产品在规定的应力条件下,使其特性达到稳定的方法。

2.1.3.9

老化 aging

物料暴露于自然或人工环境条件下性能随时间变差的现象。

2.1.3.10

退化 degradation

产品逐渐丧失完成其功能或能力的过程。

2.1.3.11

磨损 wear

黏附或是表面剥落造成的表面材料的机械去除。

2.1.3.12

耗损 wear out

故障率的增加或故障概率随寿命单位数的增加而增加的过程。

2.1.3.13

疲劳 fatigue

由循环载荷引起的损伤。

2.1.3.14

污染物 contamination

影响零件物理特性或电特性的物质。

2.1.3.15

杂质 foreign material

来自零件或系统外的物质。

2.1.3.16

针孔 pin hole

穿过绝缘层(玻璃层)的微小孔洞。



2.1.3.17

裂纹 crazing

表面上呈网状破裂的缺陷。

[GB/T 15757—2002, 定义 4.4.5]

2.1.3.18

裂缝 crack

零件整个或部分破裂但没有整体分离的迹象。

2.1.3.19

分裂 dissociation

一种物质分解成两种或多种物质。

2.1.3.20

热疲劳 thermal fatigue

材料在交变热应力的反复作用下最终产生裂纹或造成破坏的失效型式。

2.1.3.21

紫疫 purple plague

当金与铝紧密地接触,并暴露于高温高湿的环境中,其界面生成的一种脆性化合物。它使金与铝之间的联结失效。



2.1.3.22

蠕变 creep

材料在高温和低于屈服强度的应力作用下,材料塑性变形量随时间延续而增加的现象。

2.1.3.23

屈服 yield

材料在拉伸或压缩过程中,当应力超过弹性极限后,变形增加较快,材料失去了抵抗继续变形的能力。当应力达到一定值时,应力虽不增加(或在微小范围内波动),而变形却急速增长的现象。

2.1.3.24

电迁移 electro migration

金属(例如:银)在电场内形成树枝状的或细丝状扩展的现象。

2.1.3.25

侵蚀 corrode

逐渐溶解或磨损,特别是指用化学方法。

2.1.3.26

腐蚀 corrosion

由于化学性破坏造成的表面损伤。

[GB/T 15757—2002, 定义 4.4.3]

2.1.3.27

软错误 soft error

具有辐射的粒子引起的芯片内部电荷贮存状态的改变,这种改变不会对芯片产生有形损坏,但将产生错误数据而造成失效,例如由于 α 粒子的干扰而引起的错误。

2.1.3.28

 α 粒子引起的软错误 alpha particle induced soft errors

芯片的封装材料中含有微量放射性元素(铀或钍),其在放射性衰退期间会间断地释放 α 粒子,这些

粒子以相当大的能量冲击存储电容,改变其电荷,从而引起存储数据的错误。

2.1.3.29

过载 overstress

产品的运行环境条件严酷度高于技术条件规定的状态。

2.1.3.30

寄生电路 sneak circuit

在特定情况下,会激发非预期功能或抑制预期功能的意外路径或逻辑电路。

2.1.3.31

失效 failure

执行要求的能力的丧失。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-03-01]

2.1.3.32

故障 fault

因内在状况丧失按要求执行的能力。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-04-01]

2.1.3.33

失效率 failure rate

产品可靠性的一种基本参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的期间内,产品的失效总数与产品寿命单位总数之比。

2.1.3.34

危险率 hazard rate

$h(t)$

在一个特定的时间,发生失效的产品数除以没有发生失效的产品数的变化率,也即一个在时间 t 仍工作的产品会在间隔时间 Δt 发生失效的概率,如式(1)和式(2)所示。



$$h(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{R(t) - R(t + \Delta t)}{tR(t)} \dots\dots\dots (1)$$

$$h(t) = f(t)/R(t) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$R(t)$ ——产品可靠度;

$f(t)$ ——产品失效率。

2.1.3.35

菲特 fit

失效率的单位,1 菲特表示 10 亿个元件 1 小时内有 1 个元件失效。

2.1.3.36

首次失效 initial failure

在产品使用过程中第一次发生的失效。

2.1.3.37

早期失效 early life failure

产品在寿命的早期因设计、制造、装配的缺陷等原因发生的失效,其失效率随着寿命单位数的增加而降低。

2.1.3.38

浴盆曲线 bathtub curve

在产品的寿命周期中,典型的失效率随时间变化的形似浴盆的曲线。

2.1.3.39

递减失效率 decreasing failure rate

表现产品浴盆曲线模型或产品寿命周期的首次或“早期失效”阶段的瞬间故障率。

2.1.3.40

恒定失效率 constant failure rate; CFR

表示零件寿命的浴盆曲线模型的中间,或浴盆曲线模型中“有效寿命”时期的瞬间失效率。

2.1.3.41

耗损失效率 increasing failure rate

表示在产品寿命的浴盆曲线模式的第三或“磨损”阶段的瞬间失效率。

2.1.3.42

在编时间 active time

产品处于列编的时间。

2.1.3.43

可用时间 up time

产品处于可用状态的时间区间。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-02-02]

2.1.3.44

不可用时间 down time

产品处于不可用状态的时间区间。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-02-21]

2.1.3.45

任务时间 mission time

产品执行某项规定任务剖面所用的可用时间。

2.1.3.46

占空比 duty cycle

产品或系统工作的时间占总周期时间的比率。

2.1.3.47

平均失效前工作时间 mean operating time to failure; MTTF

失效前工作时间的期望值。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-05-11]

2.1.3.48

平均失效间隔工作时间 mean operating time between failures; MTBF

失效间隔运行持续时间的期望值。

注:平均失效间隔工作时间仅适用于可修复产品,对不可修复产品,见平均失效前工作时间。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-05-13]

2.1.3.49

平均修理时间 mean repair time

修理时间的期望值。

2.1.3.50

平均维修间隔时间 **mean time between maintenance; MTBM**

维修间隔时间分布的平均值,包括定期检修和(或)故障检修。

2.1.3.51

有用寿命 **useful life**

产品从首次使用直到由于运行和维修的经济性或废弃,不再满足用户要求的时间区间。

2.1.3.52

储存寿命 **storage life**

产品在规定的储存条件下能够满足规定要求的储存期限。

2.1.3.53

平均寿命 **mean life**

θ

所有产品的算术平均使用寿命,如式(3)所示。

$$\theta = \int_0^T R(t) dt \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$R(t)$ ——产品可靠度;

T ——使用寿命。

2.1.3.54

平均无故障工作寿命 **mean life between failures**

除了用于产品的修理之外的产品的平均正常运行时间。

2.2 概率统计术语

2.2.1 概率

2.2.1.1

总体 **population**

所研究个体/单位产品的全体。

[GB/T 3358.2—2009,定义 1.2.1]

2.2.1.2

样本 **sample**

取自一个批并且能提供该批信息的一个或一组产品。

[GB/T 2828.1—2012,定义 3.1.15]

2.2.1.3

统计量 **statistic**

样本的函数,它不依赖于未知参数。

2.2.1.4

变量 **variable**

检测到的特性值,可以有多个数值。

2.2.1.5

一致性 **consistency**

当样本容量增大时,估计量的值接近于被估计的总体参数的性质。

2.2.1.6

显著性差异 significance

在“统计假设检验”中,实测值的计算统计量超过了统计表给出的表值,产生较大误差,且这个误差已不属于随机误差预测的数值区间。

2.2.1.7

显著性水平 significance level

原假设为真,而被拒绝的最大概率。

[GB/T 3358.1—2009,定义 1.45]

2.2.1.8

随机性 randomness

偶然性的一种形式,具有某一概率的事件集合中的各个事件所表现出来的不确定性。

2.2.1.9

随机事件 random event

在一定条件下,可能发生也可能不发生的事件。

2.2.1.10

随机样本 random sample

通过随机抽样所抽到的样本。

[GB/T 3358.2—2009,定义 1.2.25]

2.2.1.11

随机变量 random variable

定义在样本空间上,取值为 k 元有序实数的函数。

注: k 为 1 维或多维随机变量。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.10]



2.2.1.12

正态变量 normal variable

正态分布的随机变量。

2.2.1.13

概率 probability

赋予事件闭区间 $[0,1]$ 中的一个实数。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.5]

2.2.1.14

概率分布 probability distribution

由随机变量导出的概率测度。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.11]

2.2.1.15

概率函数 probability function

<离散分布>表示随机变量等于给定值的概率的函数。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.24]

2.2.1.16

概率质量函数 probability mass function

表示随机变量等于给定值的概率的函数。

2.2.1.17

概率密度函数 probability density function

从 $-\infty$ 到 x 的积分给出一个连续分布在 x 处的分布函数值的非负函数。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.26]

2.2.1.18

概率纸 probability paper

依特定的概率分布而制作的坐标纸。对于每个连续的分布函数,都可以设计一种坐标纸,使该分布函数在其上的图形呈一条直线。坐标纸可用于正态分布、对数正态分布、威布尔分布等其他分布。

2.2.1.19

累计分布函数 cumulative distribution function; CDF

随机变量的值小于或等于任意选定值的概率的函数。

2.2.1.20

生存函数 survivor function

产品能存活到时间 t 的概率 $Sf(t)$,如式(4)所示。

$$Sf(t) = \Pr(T > t) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

t ——存活时间,且 $t > 0$;

T ——随机变量。

2.2.1.21

可靠性函数 reliability function

产品失效率符合威布尔分布时的存活概率,如式(5)所示:

$$R \geq (1 - P_A)^{\frac{1}{n \times L_v^\beta}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

R ——存活概率;

P_A ——置信度(假定);

β ——威布尔波形因数;

n ——测试产品数量;

L_v ——保养寿命比率=试验持续时间/规定保养寿命= t/T 。

2.2.1.22

期望值 expectation**均值 mean**

1) 对离散随机变量 X ,是其所有可能的取值 x_i 与对应的概率 p_i 之积的和, $E(X) = \sum_i p_i x_i$,

2) 对连续随机变量 X ,设其概率密度函数为 $f(x)$, $E(X) = \int x f(x) dx$ 。

[GB/T 2900.99—2016, 定义 192-13-03]

2.2.1.23

估计量 estimator

用于对参数 θ 估计的统计量。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 1.12]

2.2.1.24

均值 mean

在规定时间间隔内一个量的各瞬时值的算术平均值。对于周期量,时间间隔为一个周期。

1) 对于 n 个量 x_1, x_2, \dots, x_n , 各量之和除以 n 的商:

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

2) 对于依赖于一个变量的量, 该在变量的两个给定值之间的积分除此值之差的商:

$$\bar{X} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} x(t) dt$$

注 1: 对于周期量, 积分间隔包含整数个周期。

注 2: 量 X 的平均值可用 \bar{X} , (X) 或 X_a 表示。

[GB/T 2900.1—2008, 定义 3.1.9]

2.2.1.25

几何平均值 geometric mean

对各变量值的连乘积开项数次方根。

2.2.1.26

中位数 median

0.5 分位数。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.14]

2.2.1.27

众数 mode

在一个数据集中出现频率最多的数。

2.2.1.28

方差 variance

随机变量的中心化概率分布的二阶矩。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.36]

2.2.1.29

标准差 standard deviation

方差的正平方根。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.37]

2.2.1.30

自由度 degrees of freedom

和的项数减去和中诸项数的约束数。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.54]

2.2.1.31

变异系数 coefficient of variation

标准差除以均值。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.38]

2.2.1.32

置信区间 confidence interval

参数 θ 的区间估计 (T_0, T_1) , 其中作为区间限的统计量 T_0, T_1 , 满足 $P[T_0 < \theta < T_1] \geq 1 - \alpha$ 。

注 1: 置信度反映了在同一条件下大量重复随机抽样中, 置信区间包含参数真值的比例。置信区间并不能反映观测到的区间包含的参数真值得概率(观测到的区间只能是要么包含要么不包含参数真值)。

注 2: 一个与置信区间相关的量是 $100(1 - \alpha)\%$, 称为置信系数或置信水平, 其中 α 是一个小的数。对任意确定但未知的总体 θ 值, $P[T_0 < \theta < T_1] \geq 1 - \alpha$, 置信系数通常取为 95% 或 99%。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 1.28]

2.2.1.33

相关性 correlation

两个变量之间的正式的统计的关联,一般指线性相关。

2.2.1.34

相关系数 corrective coefficient

在联合概率分布下,两个标准化随机变量乘积的均值。

注:本术语中的“相关”一般也被称为“简单相关”,因为只涉及两个变量。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.44]

2.2.1.35

正态分布 normal distribution; Gaussian distribution

具有式(6)概率密度函数

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots (6)$$

的连续分布,其中 $-\infty < x < \infty$,参数满足 $-\infty < \mu < \infty, \sigma > 0$ 。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.50]

2.2.1.36

对数正态分布 log normal distribution

具有式(7)概率密度函数

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots (7)$$

的连续分布,其中参数 $-\infty < \mu < \infty, \sigma > 0$

注1:如果Y服从均值为 μ ,标准差为 σ 的正态分布,则 $X = \exp(Y)$ 的概率密度函数即为上述定义给出。反之,若X服从所定义的对数正态分布,则 $\ln(X)$ 服从均值为 μ ,标准差为 σ 的正态分布。

注2:对数正态分布的均值为 $\exp[\mu + (\sigma^2)/2]$,方差为 $\exp(2\mu + \sigma^2) \times [\exp(\sigma^2) - 1]$,这意味着对数正态分布的均值和方差都是参数 μ 和 σ^2 的函数。

注3:对数正态分布的威布尔分布是可靠性应用中经常使用的两种分布。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.52]

2.2.1.37

指数分布 exponential distribution

具有式(8)概率密度函数

$$f(x) = \beta^{-1} e^{-x/\beta} \dots\dots\dots (8)$$

的连续分布,其中 $x > 0, \beta > 0$ 。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.58]

2.2.1.38

威布尔分布 Weibull distribution

具有式(9)分布函数

$$F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x-a}{b}\right)^k\right] \dots\dots\dots (9)$$

的连续分布,其中 $x \geq a, -\infty < a < \infty, k > 0, b > 0$ 。

[GB/T 3358.1—2009, 定义 2.63]

2.2.1.39

伽玛分布 **gamma distribution**

具有式(10)概率密度函数

$$f(x) = \frac{x^{a-1} e^{-x/\beta}}{\beta^a \Gamma(a)} \dots\dots\dots (10)$$

的连续分布,其中 $x>0$,且参数 $a>0,\beta>0$ 。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.56]

2.2.1.40

二项分布 **binomial distribution**

具有式(11)概率函数

$$P(X=x) = \frac{n!}{x! (n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \dots\dots\dots (11)$$

的离散分布,其中参数 n 为正整数, $x=0,1,\cdots,n$,且 $0<p<1$ 。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.46]

2.2.1.41

I 型极值分布 **type I extreme value distribution**

具有式(12)分布函数

$$F(x) = e^{-e^{-(x-a)/b}} \dots\dots\dots (12)$$

的连续分布,其中 $-\infty<x<\infty, -\infty<a<\infty,b>0$ 。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.61]

2.2.1.42

II 型极值分布 **type II extreme value distribution**

具有式(13)分布函数

$$F(x) = e^{-e^{-\left(\frac{x-a}{b}\right)^{-k}}} \dots\dots\dots (13)$$

的连续分布,其中 $-\infty<x<\infty, -\infty<a<\infty,b>0,k>0$ 。

[GB/T 3358.1—2009,定义 2.62]

2.2.2 统计与控制

2.2.2.1

批 **lot**

汇集在一起的一定数量的某种产品、材料或服务。

[GB/T 2828.1—2012,定义 3.1.13]

2.2.2.2

检验批 **inspection lot**

一种样本的集合,它是从特定的产品集合中取出作为样本,这些样本用来检查确定与可接收标准的符合程度。

2.2.2.3

批质量 **lot quality**

单个提交检查批的质量(用每百单位产品不合格品数或每百单位产品不合格数表示)。



2.2.2.4

批不合格率 lot reject rate; LRR

不合格品批数与被评估总批数的百分比。

2.2.2.5

批容许不合格品率 lot tolerance percent defective; LTPD

在道奇-米格抽样表中,对应于接受概率 $L(p)=10\%$ 的不合格品率。

2.2.2.6

连续抽样方案 continuous sampling plan

在抽样验收中,一个应用于连续多个独立产品的方法,与逐件检验和取样时的合格和不合格相关。连续抽样方法具有如下特征:其要求 100% 的产品都被检验,直到持续的指定数量的产品检验结果为无缺陷。

2.2.2.7

验收抽样方案 acceptance sampling plan

由所使用的样本量及相应的批接收准则组成的方案。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.3.3]

2.2.2.8

平均检出质量 average outgoing quality; AOQ

〈验收抽样〉对于给定的产品质量,检出产品的预期平均质量水平。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.7.1]

2.2.2.9

平均检出质量上限 average outgoing quality limit; AOQL

〈验收抽样〉对于给定的[验收]抽样方案,且规定剔除不接收批中的所有不合格品情况下,对产品所有可能的质量水平,平均检出质量的最大值。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.7.2]

2.2.2.10

检验 inspection

为确定产品或服务的各特性是否合格,测量、检查、测试或量测产品或服务的一种或多种特性,并且与规定要求进行比较的活动。

[GB/T 2828.1—2012, 定义 3.1.1]



2.2.2.11

计数检验 inspection by attributes

对所考虑的产品集合内每个单位产品上的一个或多个特定特征的出现次数进行记录、对有多少个单位产品具有或不具有特征进行记数,或有多少个上述事件出现在产品、产品集合或机会空间的单位产品上进行记数的检验。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.1.3]

2.2.2.12

计量检验 inspection by variables

通过测量单位产品的特性值进行的检测。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.1.4]

2.2.2.13

偏倚 bias

测试结果或测量结果的期望与真值之差。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 3.3.2]

2.2.2.14

偏差极限 delta limits

最初和最后测试结果的偏差,通常指寿命测试的最初读数和末次读数的偏差。该偏差反映测试期间参数的变化情况。

2.2.2.15

接收/拒收试验 accept / reject test

试验结果将导致接收或拒收检验某事(例如,一种期望值或一批来料)的行为。

2.2.2.16

接收概率 accessibility

当使用一个确定的抽样方案时,具有给定质量水平的批或过程被判为合格的概率。

[GB/T 2829—2002, 定义 3.1.34]

2.2.2.17

合格判定数 acceptance number

在计数验收抽样中,合格批的样本中允许的不合格或不合格品的最大数目。

[GB/T 2829—2002, 定义 3.1.25]

2.2.2.18

接收质量限 acceptance quality limit

当一个连续系列批被提交验收抽样时,可容忍的最差过程平均质量水平。

[GB/T 2828.1—2012, 定义 3.1.26]

2.2.2.19

统计控制 statistical control

使用统计方法的过程控制。如果来自该过程的抽样结果偏差可以归因于偶然原因的稳定模式,那么则可以说该过程处于统计控制状态。

2.2.2.20

统计模式 statistical model

用失效时间表示的一种概率分布。

2.2.2.21

操作特性曲线 operating characteristic

OC 曲线 OC curve

对给定的验收抽样方案,表示产品的接受概率与其质量水平之间的关系的曲线。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 4.5.1]

2.2.2.22

过程平均 process average

在规定的时段或生产量内质量水平的平均。

[GB/T 2828.1—2012, 定义 3.1.25]

2.2.2.23

中心线 center line

控制图中表示样本统计量预期目标值或历史均值的直线。

[GB/T 3358.2—2009, 定义 2.4.1]

2.2.2.24

c 图 c chart

用一定量样本中特定类型的不合格数,评估和监察过程水平的计数控制图。

[GB/T 3358.2—2009,定义 2.3.8]

2.2.2.25

\bar{X} 控制图 \bar{X} bar control chart

用子组均值评估和监察过程水平的计量控制图。

[GB/T 3358.2—2009,定义 2.3.12]

2.2.2.26

原假设 null hypothesis

用统计检验方法来检验的假设。

[GB/T 3358.1—2009,定义 1.41]

2.2.2.27

回归分析 regression analysis

通过优化目标函数(理论上通常用最小二乘法)来估计模型的参数,并对适当的模型假设检验以及用拟合的模型做统计预测的一种方法。

2.2.2.28

拟合优度 goodness of fit

表示回归直线对观测值的拟合程度。

2.2.2.29

风险率 risk

由于不充分的数据或分析而导致错误决定的概率,是一个非期望结果的概率。

2.2.2.30

使用方风险 consumer's risk

〈验收抽样〉当质量水平为不满意值时,但被[验收]抽样方案接收的概率。

[GB/T 3358.2—2009,定义 4.6.2]

2.2.2.31

生产方风险 producer's risk

〈验收抽样〉当质量水平为可接收时,但不被[验收]抽样方案接收的概率。

[GB/T 3358.2—2009,定义 4.6.4]

2.2.2.32

鉴别比 discrimination ratio

〈验收抽样〉使用方风险质量与生产方风险质量之比。

[GB/T 3358.2—2009,定义 4.6.12]

2.3 设计与分析术语

2.3.1 可靠性设计

2.3.1.1

人机工程学 human engineering

研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的各种因素,研究人和机器,人和机器及环境的相互作用,研究在工作中、生活中怎样统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题。

2.3.1.2

可靠性工程 reliability engineering

为了确定和达到产品的可靠性要求所进行的一系列技术与管理活动。

2.3.1.3

可靠性预计 predicted reliability

为了估计产品在给定工作条件下的可靠性而进行的工作。

2.3.1.4

任务剖面 mission profile

产品在完成规定任务这段时间内所经历的事件和环境的时序描述。

2.3.1.5

设计完整性 design adequacy

在系统设计满足设计规范的前提下,系统能满足有效性要求的可能性。

2.3.1.6

冗余 redundancy

为执行功能提供多于一种的方法。

注:为了减少潜在的共模式失效,用其他方法执行功能可能会故意地有所不同。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-10-02]

2.3.1.7

工作冗余 active redundancy

冗余产品同时运行的冗余。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-10-03]

2.3.1.8

备用冗余 standby redundancy

仅当工作产品不可用时冗余产品才被激活的冗余。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-10-04]

2.3.1.9

分配 allocation; apportionment

把系统的可靠性指标按照一定的准则分派给系统各组成单元而进行的工作。

2.3.1.10

应力 stress

物体由于外因(受力、湿度、温度场变化等)而变形时,在物体内部各部分之间产生相互作用的内力,以抵抗这种外因的作用,并试图使物体从变形后的位置恢复到变形前的位置。

2.3.1.11

部件应力 component stress

在试验、装配、使用期间零部件上的应力,该应力影响失效率及零部件可靠性,包括电压、功率、温度和环境热应力。

2.3.1.12

应力释放 stress relief

使应力影响最小化的设计,如使用电缆夹子或防护套。

2.3.1.13

降额 derating

产品在低于额定应力的条件下使用,以提高其使用可靠性的一种方法。

2.3.1.14

模型 model

过程的数学表示法;可用于描述寿命特性曲线的统计功能,例如串联模型、并联模型;也可用于描述系统各部分间连接的可靠性描述,例如艾林模型、阿伦尼斯模型。

2.3.1.15

并联模型 parallel model

系统的所有组成部分失效才导致该系统失效,这种系统内部连接表现形式称为并联模型。

2.3.1.16

串联模型 series model

系统的任一组成部分失效就导致该系统失效,这种系统内部连接表现形式称为串联模型。

2.3.1.17

面包板模型 breadboard model

用来测试某个产品或原理可行性的一组初步装配的小规模电子零件组合。

2.3.2 可靠性分析



2.3.2.1

环境条件 ambient conditions; environmental conditions

可以影响器件或系统性能的环境特性。

[GB/T 2900.1—2008,定义 3.3.175]

2.3.2.2

人为因素 human factors

关于人的特点的科学因素集合,涉及生物医学和社会心理学等领域,包括人体工程学、人员挑选、培训、生命保障、工作表现与绩效评估等多学科。

2.3.2.3

失效模式 failure mode

失效的表现形式。例如:短路、开路、断裂、过渡耗损等。

2.3.2.4

失效影响 failure effect

失效模式对产品的使用、功能或状态所导致的后果。

2.3.2.5

失效机理 failure mechanism

导致失效的过程。

注:这个过程可以是物理的、化学的、逻辑的、或它们的组合。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-03-12]

2.3.2.6

危害性 criticality

对某种失效模式的后果及其发生概率的综合度量。

2.3.2.7

危害性分析 criticality analysis

根据潜在失效模式的严酷度和发生概率对其进行评估的程序。

2.3.2.8

严酷度 severity level

失效模式所产生的后果的严酷程度。

2.3.2.9

风险优先数 risk priority number

在 FMEA 中,失效模式的发生概率等级、失效模式的严酷度等级和失效模式的被检测难度等级的乘积。

2.3.2.10

故障树分析 fault tree analysis; FTA

使用故障树进行演绎分析。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-11-08]

注:故障树是由子产品故障、外部事件或它们的组合引起的预定义的、不希望的事件的逻辑图。

2.3.2.11

割集 cut set

在故障树中,凡能导致顶事件发生的基本事件的组合。

注:顶事件是故障分析中所关心的结果事件,它位于故障树的顶端,总是故障树中逻辑门的输出事件。

2.3.2.12

外因失效 induced failure

由外部物质条件引起的产品的失效。



2.3.2.13

内因失效 inherent failure

由内部物质条件引起的产品的失效。

2.3.2.14

潜在故障 latent fault

没有变为清晰可见的故障。

注:潜在故障最终可通过预防性维修或通过系统失效被暴露。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-04-08]

2.3.2.15

功能失效 function failure

在输入和控制正确的时候,器件不能执行期望功能的一种失效。

2.3.2.16

原发性失效 primary failure

不是由另一个产品的失效或故障而直接或间接引起的产品的失效。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-03-06]

2.3.2.17

继发性失效 secondary failure

由另一个产品失效或故障所引起的失效。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-03-07]

2.3.2.18

随机失效 random failure

由偶然因素引起的失效。

2.4 试验术语

2.4.1 试验设计

2.4.1.1

失效试验 test to failure

为了确定器件的最大性能而增加电子和机械载荷的试验。

2.4.1.2

寿命试验 life test

为了测试产品在规定的条件下的寿命所进行的试验。

2.4.1.3

加速寿命试验 accelerated life test

为了缩短试验时间,在不改变失效模式和失效机理的条件下,用加大应力的方法进行寿命试验。

2.4.1.4

指数模型 exponential model

在可靠性工程中,基于“连续故障的次数 t 由指数分布来描述”假设的模型。

2.4.1.5

阿伦尼斯模型 arrhenius model

表示施加的温度应力与被测元件的故障率的影响关系。这个模型假设性能参数的退化与温度应力造成的功能失效的时间呈线性关系。温度相关性呈指数函数,按式(14)表示:

$$\theta_1 = \theta_2 \exp[(E/k)(1/T_2 - 1/T_1)] \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

θ_1 ——在温度 T_1 下的平均故障前时间;

θ_2 ——在温度 T_2 下的平均故障前时间;

T ——热力学温度;

E ——激活能(eV),使分子开始活动的能量;

k ——波尔兹曼常数(8.617×10^{-5} eV/K)。

2.4.1.6

阿伦尼斯加速因子 arrhenius acceleration factor

失效时间随温度上升而减小的因数,按式(15)表示:

$$F = \theta_1/\theta_2 = \exp(E/k)(1/T_2 - 1/T_1) \quad \dots\dots\dots (15)$$

2.4.1.7

艾林模型 eyring model

从量子力学导出,可以处理超过一个的环境应力因素。按式(16)表示:

$$t = a(T^a) \exp(b/T) \exp(c + d/T) S_1 \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中:

t ——产品的平均故障前时间(MTTF)或寿命;

T ——开氏温度;

a, a, b, c, d ——系数;

S_1 ——第二应力水平。

2.4.1.8

筛选试验 screening test

去除不合格的或可能会出现早期失效的试验或组合试验。

2.4.1.9

步进应力试验 step stress test

在每个特定的间隔之后增加施加的应力,直至失效发生或达到预定的应力水平的试验。

注 1:“间隔”可定义为应力施加的次数,持续时间或试验顺序。

注 2: 试验不宜改变基本失效模式或失效机理,或它们相互的主次关系。

[GB/T 2900.99—2016,定义 192-09-10]

2.4.1.10

可靠性增长试验 reliability growth test

为暴露产品的薄弱环节,有计划、有目的地对产品施加模拟实际环境的综合环境应力和工作应力,以激发故障、分析失效和改进设计和工艺,并验证改进措施有效性而进行的试验。

2.4.1.11

属性测试 attribute test

通过该检测来评估一个产品是否具备某种特定的属性。



2.4.1.12

余量测试 margin test

产品环境(例如线路电压或温度)被更改,使得性能恶化的测试,目的是找出产品退化的边际条件。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- [2] GB/T 2900.1—2008 电工术语 基本术语
- [3] GB/T 2900.99—2016 电工术语 可信性
- [4] GB/T 3358.1—2009 统计学词汇及符号 第1部分:一般统计术语与用于概率的术语
- [5] GB/T 3358.2—2009 统计学词汇及符号 第2部分:应用统计
- [6] GB/T 28046.1—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分:一般规定
- [7] GJB 451A—2005 可靠性维修性术语
- [8] DL/T 575.1—1999 控制中心人机工程设计导则 第1部分:术语及定义
- [9] SJ/T 10388—1993(2009) 电子工业专用设备可靠性术语
- [10] SAE J1213-2:1988 汽车电子相关的可靠性术语表(Glossary of reliability terminology associated with automotive electronics)



索 引

汉语拼音索引

A		分系统·····	2.1.1.8
阿伦尼斯加速因子·····		风险率·····	2.2.2.29
阿伦尼斯模型·····		风险优先数·····	2.3.2.10
艾林模型·····		腐蚀·····	2.1.3.26
安全性·····		G	
B		伽玛分布·····	2.2.1.40
备用冗余·····		概率·····	2.2.1.13
变量·····		概率分布·····	2.2.1.14
变异系数·····		概率函数·····	2.2.1.15
标准差·····		概率密度函数·····	2.2.1.17
并联模型·····		概率纸·····	2.2.1.18
不可用时间·····		概率质量函数·····	2.2.1.16
步进应力试验·····		割集·····	2.3.1.11
部件应力·····		工作冗余·····	2.3.1.7
C		功能失效·····	2.3.2.15
操作特性曲线·····		估计量·····	2.2.1.23
产品·····		固有可靠性·····	2.1.2.6
成本效能·····		故障·····	2.1.3.32
储存寿命·····		故障树分析·····	2.3.2.10
串联模型·····		过程平均·····	2.2.2.22
D		过载·····	2.1.3.29
递减失效率·····		H	
电迁移·····		耗损·····	2.1.3.12
对数正态分布·····		耗损失效率·····	2.1.3.41
E		合格判定数·····	2.2.2.17
二项分布·····		恒定失效率·····	2.1.3.40
F		环境条件·····	2.3.2.1
方差·····		回归分析·····	2.2.2.27
菲特·····		J	
分裂·····		基本可靠性·····	2.1.2.4
分配·····		几何平均值·····	2.2.1.25
		计量检验·····	2.2.2.12
		计数检验·····	2.2.2.11

继发性失效	2.3.2.17	持久性	2.1.2.14
寄生电路	2.1.3.30	拟合优度	2.2.2.28
加速寿命试验	2.4.1.3		
检验	2.2.2.10	P	
检验批	2.2.2.2	批	2.2.2.1
鉴别比	2.2.2.32	批不合格率	2.2.2.4
降额	2.3.1.13	批容许不合格品率	2.2.2.5
接收/拒收试验	2.2.2.15	批质量	2.2.2.3
接收概率	2.2.2.16	疲劳	2.1.3.13
接收质量限	2.2.2.18	偏差极限	2.2.2.14
均值	2.2.1.22	偏倚	2.2.2.13
均值	2.2.1.24	平均检出质量	2.2.2.8
	K	平均检出质量上限	2.2.2.9
可靠性	2.1.2.3	平均失效间隔工作时间	2.1.3.48
可靠性函数	2.2.1.21	平均失效前工作时间	2.1.3.47
可靠性工程	2.3.1.2	平均寿命	2.1.3.53
可靠性预计	2.3.1.3	平均维修间隔时间	2.1.3.50
可靠性增长试验	2.4.1.10	平均无故障工作寿命	2.1.3.54
可维护性	2.1.2.10	平均修理时间	2.1.3.49
可信性	2.1.2.1		
可修理性	2.1.2.12	Q	
可用时间	2.1.3.43	期望值	2.2.1.23
可用性	2.1.2.13	器件	2.1.1.6
	L	潜在故障	2.3.2.14
老化	2.1.3.9	侵蚀	2.1.3.25
老练	2.1.3.8	屈服	2.1.3.23
累积分布函数	2.2.1.19	缺陷	2.1.3.1
理化不稳定性	2.1.3.7	缺陷件	2.1.3.2
连续抽样方案	2.2.2.6	缺陷率	2.1.3.3
裂缝	2.1.3.18		
裂纹	2.1.3.17	R	
零件	2.1.1.2	热疲劳	2.1.3.20
	M	人机工程学	2.3.1.1
面包板模型	2.3.1.17	人为因素	2.3.2.2
模型	2.3.1.14	任务可靠性	2.1.2.5
磨损	2.1.3.11	任务剖面	2.3.1.4
	N	任务时间	2.1.3.45
内因失效	2.3.2.13	冗余	2.3.1.6
		蠕变	2.1.3.22
		软错误	2.1.3.27

S		X	
筛选试验	2.4.1.8	系统	2.1.1.9
设计完整性	2.3.1.5	系统效能	2.1.2.18
生产方风险	2.2.2.31	显著性差异	2.2.1.6
生存函数	2.2.1.20	显著性水平	2.2.1.7
生存性	2.1.2.15	相关系数	2.2.1.34
失效	2.1.3.31	相关性	2.2.1.33
失效机理	2.3.2.5	修理可靠性	2.1.2.8
失效率	2.1.3.33		
失效模式	2.3.2.3	Y	
失效试验	2.4.1.1	严酷度	2.3.2.8
失效影响	2.3.2.4	严重缺陷	2.1.3.5
使用方风险	2.2.2.30	验收抽样方案	2.2.2.7
使用可靠性	2.1.2.7	样本	2.2.1.2
首次失效	2.1.3.36	一致性	2.2.1.5
寿命试验	2.4.1.2	应力	2.3.1.10
受力缺陷	2.1.3.6	应力释放	2.3.1.12
属性测试	2.4.1.11	有用寿命	2.1.3.51
随机变量	2.2.1.11	有源元件	2.1.1.5
随机事件	2.2.1.9	余量测试	2.4.1.12
随机失效	2.3.2.18	浴盆曲线	2.1.3.38
随机性	2.2.1.8	预防性维修	2.1.2.11
随机样本	2.2.1.10	元件	2.1.1.3
		原发性失效	2.3.2.16
		原假设	2.2.2.26
		运行完好性	2.1.2.16
T		Z	
统计控制	2.2.2.19		
统计量	2.2.1.3		
统计模式	2.2.2.20		
退化	2.1.3.10	杂质	2.1.3.15
		在编时间	2.1.3.42
		早期失效	2.1.3.37
		占空比	2.1.3.46
W		针孔	2.1.3.16
外观缺陷	2.1.3.4	正态变量	2.2.1.12
外因失效	2.3.2.12	正态分布	2.2.1.35
危害性	2.3.2.6	指数分布	2.2.1.37
危害性分析	2.3.2.7	指数模型	2.4.1.4
危险率	2.1.3.34	置信区间	2.2.1.32
威布尔分布	2.2.1.38	中位数	2.2.1.26
维修性	2.1.2.9	中心线	2.2.2.23
污染物	2.1.3.14		
无源元件	2.1.1.4		

众数	2.2.1.27	I 型极值分布	2.2.1.41
装置	2.1.1.7	II 型极值分布	2.2.1.42
紫疫	2.1.3.21	α 粒子引起的软错误	2.1.3.28
自由度	2.2.1.30	OC 曲线	2.2.2.21
总体	2.2.1.1	c 图	2.2.2.24
		\bar{X} 控制图	2.2.2.25

英文对应词索引

A

accelerated life test	2.4.1.3
accept / reject test	2.2.2.15
acceptance number	2.2.2.17
acceptance quality limit	2.2.2.18
acceptance sampling plan	2.2.2.7
accessibility	2.2.2.16
active element	2.1.1.5
active redundancy	2.3.1.7
active time	2.1.3.42
aging	2.1.3.9
allocation	2.3.1.9
alpha particle induced soft errors	2.1.3.28
ambient conditions	2.3.2.1
AOQ	2.2.2.8
AOQL	2.2.2.9
apportionment	2.3.1.9
arrhenius acceleration factor	2.4.1.6
arrhenius model	2.4.1.5
attribute test	2.4.1.11
availability	2.1.2.13
average outgoing quality	2.2.2.8
average outgoing quality limit	2.2.2.9

B

basic reliability	2.1.2.4
bathtub curve	2.1.3.38
bias	2.2.2.13
binomial distribution	2.2.1.40

breadboard model	2.3.1.17
burn-in	2.1.3.8

C

<i>c</i> chart	2.2.2.24
CDF	2.2.1.19
center line	2.2.2.23
CFR	2.1.3.40
coefficient of variation	2.2.1.31
component	2.1.1.3
component stress	2.3.1.11
confidence interval	2.2.1.32
consistency	2.2.1.5
constant failure rate	2.1.3.40
consumer's risk	2.2.2.30
contamination	2.1.3.14
continuous sampling plan	2.2.2.6
corrective coefficient	2.2.1.34
correlation	2.2.1.33
corrode	2.1.3.25
corrosion	2.1.3.26
cosmetic defect	2.1.3.4
cost-effectiveness	2.1.2.17
crack	2.1.3.18
crazing	2.1.3.17
creep	2.1.3.22
critical defect	2.1.3.5
criticality	2.3.2.6
criticality analysis	2.3.2.7
cumulative distribution function	2.2.1.19
cut set	2.3.2.11

D

decreasing failure rate	2.1.3.39
defect	2.1.3.1
defective	2.1.3.2
degradation	2.1.3.10
degrees of freedom	2.2.1.30
delta limits	2.2.2.14
dependability	2.1.2.1
derating	2.3.1.13

design adequacy	2.3.1.5
device	2.1.1.6
discrimination ratio	2.2.2.32
dissociation	2.1.3.19
down time	2.1.3.44
durability	2.1.2.14
duty cycle	2.1.3.46

E

early life failure	2.1.3.37
electro migration	2.1.3.24
environmental conditions	2.3.2.1
estimator	2.2.1.23
expectation	2.2.1.22
exponential distribution	2.2.1.37
exponential model	2.4.1.4
eyring model	2.4.1.7

F

failure	2.1.3.31
failure effect	2.3.2.4
failure mechanism	2.3.2.5
failure mode	2.3.2.3
failure rate	2.1.3.33
fatigue	2.1.3.13
fault	2.1.3.32
fault tree analysis	2.3.2.10
fit	2.1.3.35
forced defect	2.1.3.6
foreign material	2.1.3.15
FTA	2.3.2.10
function failure	2.3.2.15

G

gamma distribution	2.2.1.39
Gaussian distribution	2.2.1.35
geometric mean	2.2.1.25
goodness of fit	2.2.2.28



H

hazard rate	2.1.3.34
-------------------	----------

human engineering	2.3.1.1
human factors	2.3.2.2

I

increasing failure rate	2.1.3.41
induced failure	2.3.2.12
inherent failure	2.3.2.13
inherent reliability	2.1.2.6
initial failure	2.1.3.36
inspection	2.2.2.10
inspection by attributes	2.2.2.11
inspection by variables	2.2.2.12
inspection lot	2.2.2.2
installation	2.1.1.7
item	2.1.1.1

L

latent failure	2.3.2.14
life test	2.4.1.2
log normal distribution	2.2.1.36
lot	2.2.2.1
lot quality	2.2.2.3
lot reject rate	2.2.2.4
lot tolerance percent defective	2.2.2.5
LRR	2.2.2.4
LTPD	2.2.2.5

M

maintainability	2.1.2.9
margin test	2.4.1.12
mean	2.2.1.22
mean	2.2.1.24
mean life	2.1.3.53
mean life between failures	2.1.3.54
mean operating time between failures	2.1.3.48
mean time between maintenance	2.1.3.50
mean operating time to failure	2.1.3.47
mean repair time	2.1.3.49
median	2.2.1.26
mission profile	2.3.1.4
mission reliability	2.1.2.5

mission time	2.1.3.45
mode	2.2.1.27
model	2.3.1.14
MTBF	2.1.3.48
MTBM	2.1.3.50
MTTF	2.1.3.47

N

normal distribution	2.2.1.35
normal variable	2.2.1.12
null hypothesis	2.2.2.26

O

OC curve	2.2.2.21
operating characteristic	2.2.2.21
operational readiness	2.1.2.16
operational reliability	2.1.2.7
overstress	2.1.3.29

P

parallel model	2.3.1.15
part	2.1.1.2
passive element	2.1.1.4
percentage defective	2.1.3.3
physiochemical instability	2.1.3.7
pin hole	2.1.3.16
population	2.2.1.1
predicted reliability	2.3.1.3
preventive maintenance	2.1.2.11
primary failure	2.3.2.16
probability density function	2.2.1.17
probability distribution	2.2.1.14
probability function	2.2.1.15
probability mass function	2.2.1.16
probability paper	2.2.1.18
probability	2.2.1.13
process average	2.2.2.22
producer's risk	2.2.2.31
purple plague	2.1.3.21

R

random event	2.2.1.9
--------------------	---------

random failure	2.3.2.18
random sample	2.2.1.10
random variable	2.2.1.11
randomness	2.2.1.8
redundancy	2.3.1.6
regression analysis	2.2.2.27
relevant failure	2.3.2.23
reliability	2.1.2.3
reliability engineering	2.3.1.2
reliability function	2.2.1.21
reliability growth test	2.4.1.10
reliability with repair	2.1.2.8
repairability	2.1.2.12
risk	2.2.2.29
risk priority number	2.3.2.9

S



safety	2.1.2.2
sample	2.2.1.2
screening test	2.4.1.8
secondary failure	2.3.2.17
series model	2.3.1.16
serviceability	2.1.2.10
severity level	2.3.2.8
significance level	2.2.1.7
significance	2.2.1.6
sneak circuit	2.1.3.30
soft error	2.1.3.27
standard deviation	2.2.1.29
standby redundancy	2.3.1.8
statistic	2.2.1.3
statistical control	2.2.2.19
statistical model	2.2.2.20
step stress test	2.4.1.9
storage life	2.1.3.52
stress	2.3.1.10
stress relief	2.3.1.12
subsystem	2.1.1.8
survivability	2.1.2.15
survivor function	2.2.1.20
system	2.1.1.9

system effectiveness	2.1.2.18
----------------------------	----------

T

test to failure	2.4.1.1
thermal fatigue	2.1.3.20
type I extreme value distribution	2.2.1.41
type II extreme value distribution	2.2.1.42

U

up time	2.1.3.43
useful life	2.1.3.51

V

variable	2.2.1.4
variance	2.2.1.28



W

wear	2.1.3.11
wear out	2.1.3.12
Weibull distribution	2.2.1.38

X

\bar{X} bar control chart	2.2.2.25
-----------------------------------	----------

Y

yield	2.1.3.23
-------------	----------
