

13.56MHz RFID 读写设备规范

Specification of the 13.56MHz RFID card reader/writer

目 次

目 次.....	1
13.56MHz RFID 卡读写设备规范.....	3
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	4
3.1 RFID 卡 RFID card.....	4
3.2 13.56MHz RFID卡读写设备 13.56MHz RFID card reader/writer.....	4
4 要求.....	4
4.1 性能指标.....	4
4.2 功能.....	7
4.3 外观和结构.....	7
4.4 环境条件.....	7
4.5 电磁兼容性.....	8
4.6 安全.....	8
4.7 可靠性.....	9
4.8 安全认证.....	9
4.9 使用说明书及有关文件.....	9
5 试验方法.....	9
5.1 试验环境条件.....	9
5.2 性能指标检查.....	9
5.3 功能检查.....	10
5.4 外观和结构检查.....	11
5.5 环境试验.....	11
5.6 电磁兼容性试验.....	13
5.7 安全试验.....	13
5.8 可靠性试验.....	14
5.9 使用说明书及有关文件检查.....	14
6 检验规则.....	14
6.1 总则.....	14
6.2 检验分类.....	14
6.3 定型检验.....	15
6.4 交收检验.....	15
6.5 例行检验.....	15
7 标志、包装、运输、贮存.....	16
7.1 标志.....	16
7.2 包装.....	16
7.3 运输.....	16
7.4 贮存.....	16
附 录 A (规范性附录) RFID(接近式)读写设备测试装置.....	17

A.1 名词与缩略语.....	17
A.2 测试原理.....	17
A.3 测试仪器.....	17
A.4 测试电路.....	17
A.5 数字取样示波器.....	21
附录 B（规范性附录）RFID(邻近式)读写设备测试装置.....	22
B.1 缩写和符号.....	22
B.2 默认项目可适用到测试方法.....	22
B.3 测试设备和测试电路.....	22
B.4 参考VICCs.....	25
B.5 数字取样示波器.....	26
附录 C（规范性附录）检查程序规定.....	27
附录 D（规范性附录）故障分类和判拒.....	28

13.56MHz RFID 卡读写设备规范

1 范围

本标准规定了 13.56MHz RFID 卡读写设备（包括台式设备和手持设备）的技术要求、试验方法和检验规则，以及标志、包装、贮存和运输的要求。

本标准适用于 13.56MHz RFID 卡读写设备（包括台式设备和手持设备）的设计、生产、测试和验收。

本标准是制定具体产品标准的依据，同时为产品认证提供依据。

读写设备可以是：具有读写功能或者仅有读的功能；具有 Type A、Type B 工作方式或者仅有 Type A、Type B 其中一种工作方式；工作场强可以有一种或者几种。具体参数按照产品说明书。

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。

ISO/IEC 14443-2：2001 识别卡 无触点的集成电路卡 接近式卡 第 2 部分：射频功率和信号接口

ISO/IEC 14443-3：2001 识别卡 无触点的集成电路卡 接近式卡 第 3 部分：初始化和防冲突

GB/T 1988-1998 信息技术 信息交换用七位编码字符集（eqv ISO 646：1991）

GB 2312-1980 信息技术 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB 18030-2000 信息技术 信息交换用汉字编码字符集 基本集的扩充

GB 13000.1-1993 信息技术 通用多八位编码字符集（UCS） 第 1 部分：体系结构和基本多文种平面（idt ISO/IEC 10646.1：1993）

GB 5007.1-2001 信息技术 汉字编码字符集（基本集）24 点阵字型

GB 5007.2-2001 信息技术 汉字编码字符集（辅助集）24 点阵字型

GB 16793-1997 信息技术 通用多八位编码字符集（I 区）汉字 24 点阵字型 宋体

GB 5199-2001 信息技术 汉字编码字符集（基本集）16 点阵字型

GB 17698-1999 信息技术 通用多八位编码字符集（I 区）汉字 16 点阵字型

GB/T 6107-2000 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口（idt EIA/TIA-232-E）

GB 9254-1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法（idt CISPR 22：1997）

GB/T 17618-1998 信息技术设备抗扰度限值和测量方法（idt CISPR 24：1997）

GB 4943-2001 信息技术设备的安全（eqv IEC 60950：1999）

GB 9969.1-1998 工业产品使用说明书编写 第 1 部分：总则

GB/T 11460-2000 信息技术 汉字字型数据的检测方法

GB/T 2421-1999 电工电子产品基本环境试验规程 总则（eqv IEC 60068-1：1988）

GB/T 2422-1995 电工电子产品基本环境试验规程 术语（eqv IEC 60068-5-2：1990）

GB/T 2423.1-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法试验 A：低温（idt IEC 60068-2-1：1990）

GB/T 2423.2-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法试验 B：高温（idt IEC

60068-2-2 : 1974)

GB/T 2423.3-1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca :恒定湿热试验方法(eqv IEC 6008-2-2 : 1984)

GB/T 2423.10-1995 电工电子产品环境试验 第 10 部分 : 试验方法 试验 Fc 和导则 : 振动 (正弦)(idt IEC 60068-2-6 : 1982)

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第 5 部分 : 试验方法 试验 Ea 和导则 : 冲击 (idt IEC 60068-2-27 : 1987)

GB/T 2423.6-1995 电工电子产品环境试验 第 6 部分 : 试验方法 试验 Eb 和导则 : 碰撞 (idt IEC 60068-2-29 : 1987)

GB/T 2423.8-1995 电工电子产品环境试验 第 8 部分 : 试验方法 试验 Ed : 自由跌落 (IDT IEC 60068-2-32 : 1990)

GB/T 4857.2-1992 包装运输包装件温湿度调节处理 (eqv ISO 2233 : 1986)

GB/T 4857.5-1992 包装运输包装件跌落试验方法 (eqv ISO 2248 : 1985)

GB/T 5080.7-1986 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 (idt IEC 60605-7 : 1978)

GB/T 191-2000 包装储运图示标志 (eqv ISO 780 : 1997)

GB 5271.14-1985 数据处理词汇 第 14 部分 : 可靠性维修和可用性(eqv ISO 2382-14 : 1974)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 RFID 卡 RFID card

RFID 卡的物理特性见 RFID 卡的物理特性标准。

3.2 13.56MHz RFID 卡读写设备 13.56MHz RFID card reader/writer

专用的或与计算机或其他设备连接,用于读取和/或写入 13.56MHz RFID 卡内机读信息的设备。以下简称读写设备。

该类产品可在联机或脱机方式下对 13.56MHz RFID 卡完成识别和各种操作。

4 要求

4.1 性能指标

4.1.1 工作频率

读写设备的工作频率 (f_c) 应为 $13.56\text{MHz} \pm 7\text{kHz}$ 。

4.1.2 读写设备到 RFID 的通信

4.1.2.1 数据位传输速率

读写设备传送到二代证的数据位速率为 $f_c/128$, 近似等于 106kbit/s。

4.1.2.2 数据位调制

Type A

读写设备借助 RF 工作场的 100% ASK 调幅来进行和 RFID 之间的通信 ;

Type B

读写设备借助 RF 工作场的 10% ASK 调幅来进行和 RFID 之间的通信 ;

调制指数应在 9%到 13%之间 ;

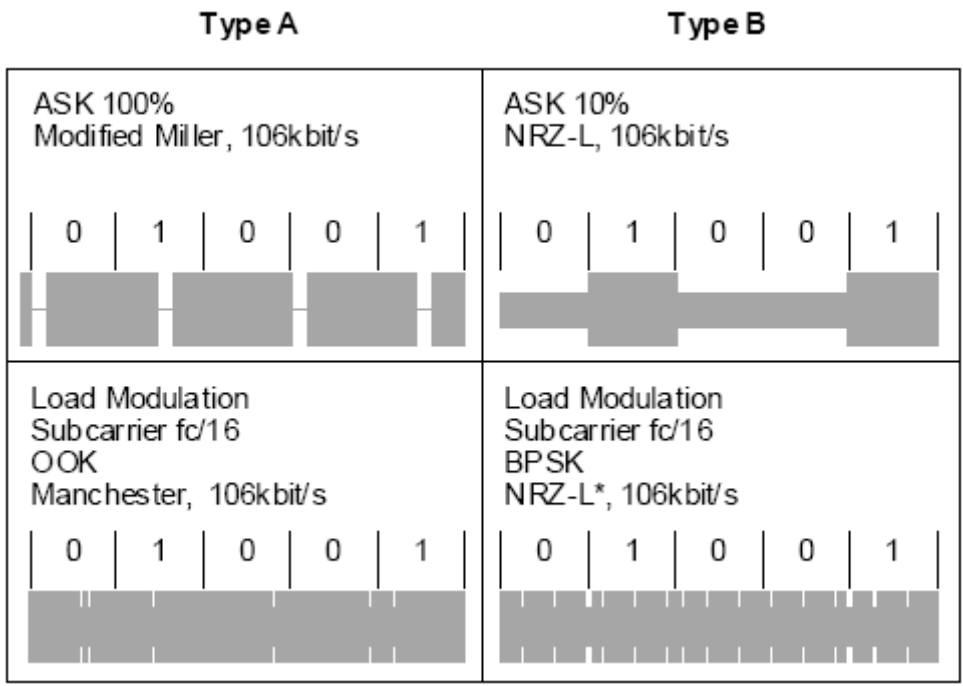


图 1 Type A 和 Type B 接口的通信信号

Type A 的调制

读写器与RFID的通信见图2，使用RF工作场的ASK100%的调制。

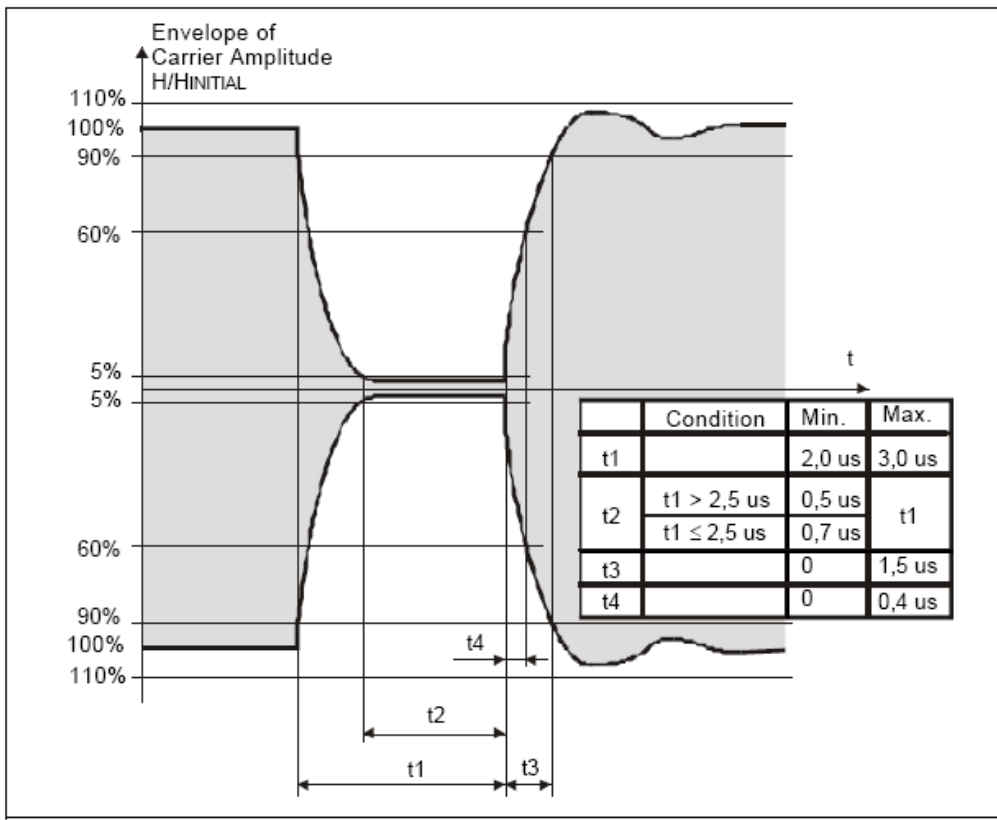


图 2 Type A 的调制波形

Type B

读写设备借助 RF 工作场的 10% ASK 调幅来进行和 RFID 之间的通信；
调制指数应在 9%到 13%之间；

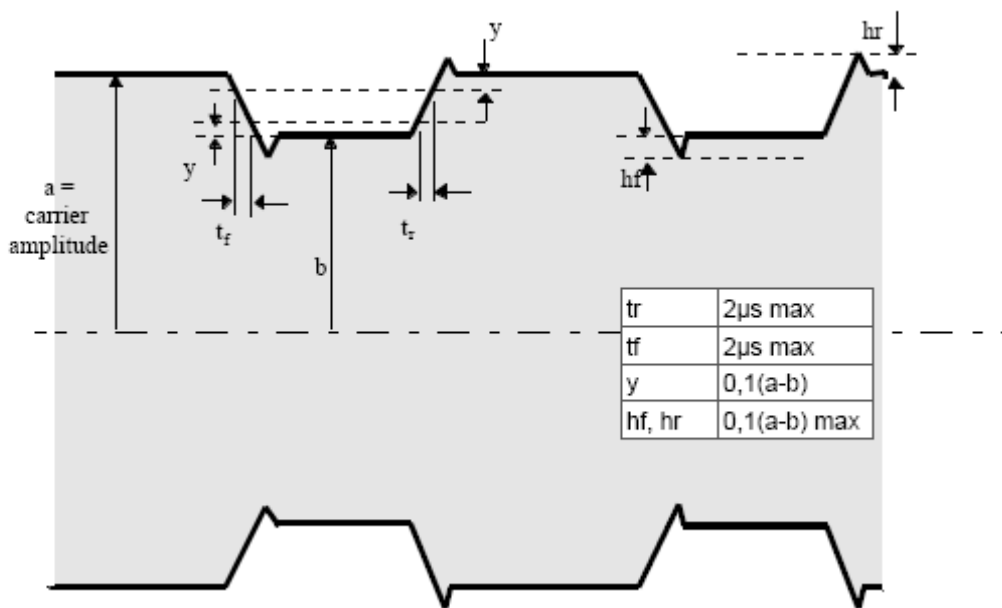


图 3 Type B 的调制波形

4.1.2.3 数据位的表示与编码

Type A 数据位编码格式是带有如下定义的逻辑电平的 Modified Miller：
——逻辑“1”：载波场高幅度（没有使用调制）；
——逻辑“0”：载波场低幅度。

Type B 数据位编码格式是带有如下定义的逻辑电平的 NRZ-L：
——逻辑“1”：载波场高幅度（没有使用调制）；
——逻辑“0”：载波场低幅度。

4.1.3 场强

读写设备天线表面工作场强 H 应在 7.0A/m (rms) — 2.0A/m (rms) 范围内；
或者天线表面工作场强 H 应在 4.5A/m (rms) — 200mA/m (rms) 范围内；
场强稳定性：场强变化 1%。

4.1.4 载波信噪比

载波信噪比应 20db。

4.1.5 RFID 到读写设备的通信

RFID 到读写设备的通信采用副载波调制，副载波负载调制的频率 fs 为 fc/16 约 847kHz，
Type A 副载波调制方式为 OOK 调制，
Type B 副载波调制方式为 BPSK 调制。

4.1.6 字符、帧格式和定时

读写设备与 RFID 通信时，其字符、帧格式和定时应符合 ISO/IEC 14443-3:2001 中 7.1 的规定。

4.1.7 读写设备接收灵敏度

847KHz： 30/H^{1.2} mV (峰值)， 3/H^{1.2} mV (峰值)。

4.2 功能

4.2.1 读写 RFID 的读写设备应具有读取和/或改写 RFID IC 卡芯片中数据的功能。

4.2.2 字符及输出

读写设备应能处理 GB/T 1988、GB 2312、GB 18030 或 GB 13000.1 规定的部分或全部字符。

读写设备显示或打印输出应采用 GB 5007 和 GB 16793 规定的 24×24 点阵字型、GB 5199 和 GB 17698 规定的 15×16 点阵字型，或采用有关标准规定的 14×15、13×14、11×12 点阵字型。读写设备不应采用低于 11×12 的点阵字型。

4.2.3 键盘

读写设备应按功能要求设置必要的工作键，每个键均可由程序进行定义。

4.2.4 电源

由直流电源供电时，当电压在标称值+10%—20%范围内时，产品应正常工作。当经交流变换器供电时，交流电压在标称值±10%范围内时，产品应正常工作。产品还应有掉电、过流、过压、短路、极性反接等保护措施，当电压恢复正常时，能自动恢复正常工作状态。

4.2.5 存储器

读写设备中的信息存储器容量大小可按用户需求配置。存储的信息应能保存十年以上。

4.2.6 通信接口（可选）

读写设备应具有符合 GB/T 6107 的通信接口，可连接计算机或其他设备，经此接口直接向读写设备下载操作命令以及接收 RFID 返回的数据。

读写设备如有 USB 等其他接口，则该接口应符合相关标准的规定。

4.2.7 脱机工作能力

具有脱机工作能力的产品，在脱机工作方式下，从 RFID IC 卡中读取的信息存于机内存储器中。管理信息的加载和信息的回收可以采用管理卡和汇总卡，也可以采用其他方式。

4.3 外观和结构

外形应美观大方；

表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等；

表面涂覆层应均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损；

金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤；

零部件应紧固无松动，按键、开关及其他活动部件的操作应灵活可靠；

电路板的布线要合理，不能有临时接线；

产品的标志、铭牌和说明功能的文字及符号应简明、清晰、端正，并符合相关国家标准的要求。其中铭牌上要标出产品的名称、商标、产地、型号、制造单位及机器编号。

4.4 环境条件

4.4.1 气候环境适应性

读写设备气候环境适应性应符合表 1 的规定。

表 1 气候环境适应性

气候条件		台式设备参数	手持设备参数
温度	工作	0 ~40	-20 ~50
	贮存运输	-20 ~55	-20 ~55
相对湿度	工作	20%~90%	20%~90%
	贮存运输	20%~93% (40)	20%~93% (40)
大气压力		86kPa~106kPa	86kPa~106kPa

4.4.2 机械环境适应性

读写设备机械环境适应性应符合表 2~表 5 的规定。

表 2 振动适应性

项 目	分 项	参 数
初始和最后振动 响应检查	频率范围	5Hz ~ 35Hz
	扫频速度	1oct/min
	驱动振幅	0.15mm
定频耐久试验	驱动振幅	0.15mm
	持续时间	10min
扫频耐久试验	频率范围	5Hz ~ 35Hz ~ 5Hz
	位移幅值	0.15mm
	扫频速率	1oct/min
	循环次数	2

注：表中驱动振幅为峰值。

表 3 冲击适应性

峰值加速度 m/s ²	波形持续时间 ms	冲击次数	冲击波形
150	11	200	半正弦波或后峰锯齿波或梯形波

表 4 碰撞适应性

峰值加速度 m/s ²	波形持续时间 ms	碰撞次数	碰撞波形
50	16	1000	半正弦波

表 5 运输包装件跌落适应性

包装件质量 kg	跌落高度 mm
<10	1000
10 ~ 20	800

4.5 电磁兼容性

4.5.1 无线电骚扰限值

读写设备的无线电骚扰限值应符合 GB 9254-1998 规定的要求。实验等级应在产品标准中指明 A 级或 B 级。

4.5.2 抗扰度限值

读写设备的抗扰度限值应符合 GB/T 17618-1998 规定的要求。

4.6 安全

读写设备安全要求应符合 GB 4943-2001 的有关规定。

4.7 可靠性

采用平均故障间隔时间 (MTBF) 衡量读写设备的可靠性水平。读写设备的平均故障间隔时间 (MTBF) 的 m_1 值应不少于 5000h。由具体产品标准给出具体的 m_1 值。

4.8 安全认证

认证功能的实现以及认证算法和密钥的安全性应符合相关标准的安全规定要求。

4.9 使用说明书及有关文件

使用说明书的编写应符合 GB 9969.1-1998 的规定。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

本标准中除气候环境试验、可靠性试验和抗电强度试验以外,其他试验均在下述正常大气条件下进行:

- 温度: 15 ~ 35 ;
- 相对湿度: 45% ~ 75% ;
- 大气压力: 86kPa ~ 106kPa。

5.2 性能指标检查

具体测试装置见附录 A。

5.2.1 工作频率

将频率计或示波器连接到校准线圈,将校准线圈放置在读写设备天线上方,读写设备只发出载波信号,在频率计或示波器上观察到的校准线圈感生电压的频率应符合 4.1.1 的要求。

5.2.2 读写设备到 RFID 的通信

5.2.2.1 比特率、编码方式

运行生产厂家提供的符合附录 B 要求的检查程序发送特定数据串,通过校准线圈在存储示波器上储存天线输出波形,计算天线输出数据比特率、编码方式,应符合 4.1.2.1 和 4.1.2.3 的规定。

5.2.2.2 调制方式、调制系数

利用存储示波器储存天线输出波形,其调制方式、调制系数应符合 4.1.2.2 的规定。

5.2.3 场强

H 测试步骤

- a) 调整图 A12 参考 PICC 中的 C2,使参考 PICC 谐振频率为 19MHz;
- b) 将高阻抗电压表连接到校准线圈,将校准线圈放置在读写设备天线的上方;
- c) 读写设备发出未调制信号;
- d) 用高阻抗电压表测量电阻R2 上的直流电压 V_{DC} ;
- e) 记录 V_{DC} 的测量值,允许有+0.3V的测量误差;
- f) V_{DC} 的值应在 。

5.2.4 场强稳定性

- a) 使用上一步的测量装置;
- b) 按 5.2.3 的 a—d 步骤进行;

- c) 用不小于 10s 的时间间隔记录高阻抗电压表测量电阻 R2 上的直流电压 V_{DC} ;
- d) 记录 V_{DC} 的五次测量值 ;
- e) 计算 V_{DC} 的变化量, 变化量应 1%。

5.2.5 副载波调制接收

将图 A3 参考 PICC 置于被测读写设备天线上方, 运行生产厂家提供的符合附录 B 要求的检查程序, 应可正确接收该参考 PICC 返回的符合 4.1.5 的信号。

5.2.6 副载波接收灵敏度

5.2.7 帧结构测试

运行生产厂家提供的符合附录 B 要求的检查程序发送特定数据串, 通过校准线圈在存储示波器上储存天线输出波形, 其 SOF、EOF、EGT 应符合 4.1.6 的要求。

5.3 功能检查

5.3.1 读写 RFID 检查

使用生产厂商提供的检查程序(具体规定见附录 B)读取和/或改写 RFID 卡芯片中的数据, 应符合 4.2.1 的要求。

5.3.2 读写距离检查

将图 A14 参考 PICC 置于被测读写设备天线上方(天线 50cm 范围内不应有金属物), 运行生产厂家提供的符合附录 B 要求的检查程序, 从读写设备上发出读卡请求信号(应符合 ISO/IEC 14443-3 的 REQB), 参考 PICC 的信号端(SIGNAL)产生一响应信号(应符合 ISO/IEC 14443-3 的 ATQB), 该信号可以被读写设备接收并识别, 此时读写设备收到的就是参考 PICC 应答信号。调整参考 PICC 与读写设备天线之间的距离, 重复以上操作, 在读写设备可以接收到正确信号的最远距离即认为是读写设备的读写距离。读写设备的读写距离应符合 4.2.2 的规定。

注: 本项目仅对标有读写距离的读写设备进行试验。

5.3.3 字符及输出检查

用 GB/T 11460-2000 规定的方法检查产品中汉字字型与相应标准字型的符合程度, 检查字型时应同时检查字符集;

手动放入 RFID, 通过预先加载进读写设备存储器中的检查程序, 并配合键盘操作, 输出功能应符合 4.2.3 条的规定。

5.3.4 键盘检查

手动放入 RFID, 然后按动各个工作键, 检查读写设备是否实现相应功能;
通过运行检查程序, 检查每个键是否可由程序定义。

5.3.5 电源适应能力试验

a) 直流电源供电

调节供电电压使其偏离标称值+10%—20%, 产品应工作正常。调节供电电压使其偏离标称值+10%—25%, 恢复正常值后, 产品应工作正常。

b) 经电源变换器由交流电源供电时, 按表 6 的各种组合对产品进行试验。每种组合运

行一遍检查程序，受试样品应工作正常。

表 6 交流电源适应能力

标称值 组合	电压 V	频率 Hz
1	220	50
2	198	49
3	198	51
4	242	49
5	242	51

c) 将电源极性反接，再恢复正常，产品应工作正常。

5.3.6 存储器检查

存储容量检查可在存储器的首地址和末地址分别写入常数，然后读出，检查是否与写入常数一致；保存信息检查应在加载信息后，断掉工作电源，1min 后，重新加电，信息不丢失。

5.3.7 通信接口检查

将产品通信接口联接计算机，借助系统软件的支持，在计算机上给读写设备加载信息，检查该读写设备接收情况，应正确无误；然后在计算机上发回收命令回收该读写设备的数据并检查回收数据情况应正确无误。

5.3.8 脱机工作能力检查

让产品脱机工作，然后用管理卡或其他方式加载信息，检查加载的信息并进行相应的操作应正确无误；再用汇总卡或其他方式从该读写设备回收信息，然后将回收的信息从计算机上读出检查应正确无误。

5.4 外观和结构检查

目测和手动检查读写设备外观和结构，应符合 4.4 的要求。

5.5 环境试验

5.5.1 一般要求

环境试验方法的总则和名词术语应符合 GB/T 2421-1999、GB/T 2422-1995 的有关规定。

以下各项试验应统一按 5.4 进行外观和结构检查，并运行检查程序（具体规定见附录 B），进行初始检测和最后检测。试验结束后，受试样品应能工作正常。

5.5.2 温度下限试验

为防止试验中受试样品结霜和凝露，允许将受试样品用聚乙烯薄膜密封后进行试验，必要时还可以在密封套内装吸潮剂。

5.5.2.1 工作温度下限试验

按 GB/T 2423.1-2001 “试验 Ad” 进行。严酷程度应符合 4.4.1 条对工作温度下限值的要求。加电运行检查程序 2h，受试样品应工作正常。恢复时间为 2h。

5.5.2.2 贮存运输温度下限试验

按 GB/T 2423.1-2001 “试验 Ab” 进行。严酷程度应符合 4.4.1 条对贮存运输温度下限值的要求，受试样品在不工作条件下存放 16h。恢复时间为 2h，再进行检测应能正常工作。

5.5.3 温度上限试验

5.5.3.1 工作温度上限试验

按 GB/T 2423.2-2001 “ 试验 Bd ” 进行。严酷程度应符合 4.4.1 条对工作温度上限值的要求。加电运行检查程序 2h，受试样品应工作正常。恢复时间为 2h。

5.5.3.2 贮存运输温度上限试验

按 GB/T 2423.2-2001 “ 试验 Bb ” 进行。严酷程度应符合 4.4.1 条对贮存运输温度上限值的要求。受试样品在不工作条件下存放 16h。恢复时间为 2h，再进行检测应能正常工作。

5.5.4 恒定湿热试验

5.5.4.1 工作条件下恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3-1993 “ 试验 Ca ” 进行。按表 1 规定的工作温度、湿热上限值的要求，加电运行检查程序 2h，受试样品应工作正常。恢复时间为 2h。

5.5.4.2 贮存运输条件下恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3-1993 “ 试验 Ca ” 进行。按表 1 规定的贮存运输温度、湿热上限值的要求，在不工作条件下存放 48h，然后恢复到通常工作条件，恢复时间为 2h，再进行检测应能正常工作。

5.5.5 振动试验

按 GB/T 2423.10-1995 “ 试验 Fc ” 进行。受试样品按工作位置固定在振动台上，进行初始检测，受试样品在不工作状态下，按表 2 规定值，分别对三个互相垂直轴线方向进行振动。

工作条件下的振动试验应加电运行检查程序，受试样品应工作正常。试验结束后应进行外观和结构的检查。

5.5.5.1 初始振动响应检查

试验在给定频率范围内，在一个扫频循环上完成。试验过程中记录危险频率，包括机械共振频率和导致故障及影响性能的频率（后者仅在工作条件下产生）。受试样品应进行一次附加的不工作状态下的振动响应检查，并记录共振频率。

5.5.5.2 定频耐久试验

用初始振动响应检查中记录的危险频率进行定频试验，如果两种危险频率同时存在，则不得只选其中一种。若在试验规定频率范围内无明显共振频率或无影响性能的频率，或危险频率超过四个则不做定频耐久试验，仅做扫频耐久试验。

5.5.5.3 扫频耐久试验

按表 2 给定频率范围由低到高，再由高到低，作为一次循环。按表 2 规定的循环次数进行，已做过定频耐久试验的样品不再做扫频耐久试验。

5.5.5.4 最后振动响应检查

此项试验在不工作条件下进行，对于已做过定频耐久试验的受试样品应做此项试验。对于需做扫频耐久试验的样品，可将最后一次扫频试验作为最后振动响应检查。本试验须将记录的共振频率与初始振动响应检查记录的共振频率相比较，若有明显变化，应对受试样品进行修整，重新进行该项试验。而这种修整必须反映到该批所有产品上。

5.5.6 冲击试验

按 GB/T 2423.5-1995 “ 试验 Ea ” 进行。受试样品应进行初始检测。安装时要注意重力影响，按表 3 规定值，在不工作条件下，分别对三个互相垂直轴线方向进行冲击，冲击次数各为三个，试验后进行最后检测。

5.5.7 碰撞试验

按 GB/T 2423.6-1995 “试验 Eb” 进行。受试样品应进行初始检测。安装时要注意重力影响,按表 4 规定值,在不工作条件下,分别对三个互相垂直轴线方向进行碰撞。试验后进行最后检测。

5.5.8 运输包装件跌落试验

按 GB/T 2423.8-1995 “试验 Ed” 进行。受试样品应进行初始检测。将运输包装件处于准备运输状态,按 GB/T 4857.2-92 中 2.1 条的表中条件 6 规定进行预处理 4h。将运输包装件按 GB/T 4857.5-92 的 5.6.2 条中 a 的要求和本标准表 5 的规定值进行跌落,任选四面,每面跌落一次。试验后检查运输包装件的损坏情况,并对受试样品进行外观和结构的检查并加电运行检查程序。

5.6 电磁兼容性试验

5.6.1 无线电骚扰限值的测量方法

按 GB 9254-1998 规定的方法进行。

5.6.2 抗扰度限值测量方法

按 GB/T 17618-1998 规定的方法进行。试验过程中产品加电运行检查程序,应工作正常。

5.6.2.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.1 的规定进行。

5.6.2.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.2 的规定进行。

5.6.2.3 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.3.1 的规定进行。试验等级为 3 级。

5.6.2.4 传导骚扰抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.3.2 的规定进行。试验等级为 3 级。

5.6.2.5 工频磁场抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.4 的规定进行。

5.6.2.6 浪涌(冲击)抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.5 的规定进行。

5.6.2.7 电压暂降和短时中断抗扰度

按 GB/T 17618-1998 中 4.2.6 的规定进行。

5.7 安全试验

按 GB 4943-2001 的有关规定进行。

5.7.1 抗电强度试验

抗电强度应按 GB 4943-2001 中 5.2 的规定进行,定型检验和例行检验的电压维持时间是 60s,交收检验保持 2s,试验期间绝缘不应被击穿。

针对抗电强度的交收检验(包括生产线末端),对每个产品只进行一次。

5.7.2 接地连续性试验

接地连续性试验应按 GB 4943-2001 中 2.6 的规定进行。接地端子与需要接地的零部件之间的连接电阻不应超过 0.1 Ω 。

5.7.3 接触电流试验

接触电流试验应按 GB 4943-2001 中 5.1 的规定进行测量,其限值不应超过 GB 4943-2001

中表 5A 的最大电流。

5.8 可靠性试验

5.8.1 试验条件

本标准规定可靠性试验目的为确定产品在正常使用条件下的可靠性水平,试验周期内综合应力规定如下:

电应力:受试样品在输入电压标称值的 $\pm 5\%$ 变化范围内工作(交流供电时电压变化为 $\pm 10\%$)。一个周期内各种条件工作时间的分配为:电压上限 25%,标称值 50%,电压下限 25%。

温度应力:受试样品在一个周期内由正常温度(具体值由产品标准规定)升至表 1 规定的温度上限值再回到正常温度。温度变化率的平均值为 $(0.7 \sim 1) / \text{min}$ 或根据受试样品的特殊要求选用其他值。在一个周期内保持在上限和正常温度的持续时间之比应为 1:1 左右。

一个周期称为一次循环,在总试验期间内循环次数不应小于 3 次。每个周期的持续时间应不大于 $0.2m_0$,电应力和温度应力应同时施加。

5.8.2 试验方案

可靠性试验按 GB/T 5080.7-1986 进行,可靠性鉴定试验和可靠性验收试验的试验方案由产品标准具体规定。在整个试验过程中,应运行检查程序,故障的判据和计入方法按附录 C 的规定,并只统计关联故障数。

5.8.3 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障数均能按选定的试验方案作出接收或拒收判决时截止。多个受试样品试验时,每个受试样品的试验时间不得少于所有受试样品的平均试验时间的一半。

5.9 使用说明书及有关文件检查

用目测法检查使用说明书及有关文件,应符合 4.9 的要求。

6 检验规则

6.1 总则

产品在定型时(设计定型、生产定型)和生产过程中必须按本标准和产品标准的规定进行检验,并应符合各项规定的要求。

6.2 检验分类

产品检验分为三类:

- a) 定型检验;
- b) 交收检验;
- c) 例行检验。

各类检验项目和顺序分别按表 7 进行。

表 7 检验项目

序号	检验项目	检验类别			要求	试验方法
		定型检验	交收检验	例行检验		
1	性能		—		4.1	5.2
2	功能		*	—	4.2	5.3

3	电源适应能力		—		4.2.5	5.3.5
4	外观和结构			—	4.3	5.4
5	环境条件	气候环境适应性	—		4.4.1	5.5.2~5.5.4
		机械环境适应性	—		4.4.2	5.5.5~5.5.8
6	电磁兼容性		—		4.5	5.6
7	安全			—	4.6	5.7
8	可靠性		—		4.7	5.8
注：“ ”表示应进行的检验项目，“—”表示不进行检验的项目； “*”过流过压等破坏性试验在交收检验时不做。						

6.3 定型检验

6.3.1 产品在设计定型和生产定型时均应通过定型检验。

6.3.2 定型检验由生产厂商的质量检验部门或由上级主管部门指定或委托的质量检验单位负责进行。

6.3.3 定型检验中可靠性试验的受试样品数按表 8 规定,其余检验项目的样品数为 2 台。

表 8 可靠性检验的样品数

批量或连续生产台数	最佳样品数	最大样品数
1~3	全部	全部
4~16	3	9
17~52	5	15
53~96	8	19
97~200	13	21
200 以上	20	22

6.3.4 定型检验中的可靠性试验故障判据和计算方法见附录 C。其他项目均按以下规定进行：检验中出现故障或某项通不过时，应停止试验。查明故障原因，提出故障分析报告，排除故障，重新进行该项试验。若在以后的试验中再出现故障或某项通不过时，再查明故障原因，提出故障分析报告，排除故障，并应重新进行定型检验。

6.3.5 检验后应提交定型检验报告。

6.4 交收检验

6.4.1 批量生产或连续生产的产品,进行逐批全数交收检验。检验中,出现任一项不合格时,返修后可重新进行检验。若再一次出现任一项不合格时,该产品判为不合格品。对于不合格品,应修复成合格品后才能交付。

6.4.2 交收检验由产品生产厂商的质量检验部门负责进行。

6.5 例行检验

6.5.1 批量生产的产品,一般每批均应进行例行检验;连续生产的产品,每年应至少进行一次例行检验。当主要设计、工艺及关键元器件、原材料发生改变时,应进行例行检验。

6.5.2 例行检验由产品生产厂商质量检查部门或上级主管部门指定的质量检验单位负责进行。根据订货方的要求,产品生产厂商应提供近期例行检验报告。

6.5.3 例行检验的样品应在交收检验合格产品中随机抽取,其中可靠性试验项目的样品数按

表 8 规定，其余检验项目的样品数为 2 台。

6.5.4 例行检验中，可靠性试验故障判据和计算方法见附录 C。其他项目均按以下规定进行：检验中出现故障或任一项通不过时，应查明故障原因，提出故障分析报告。经修复后，再顺序做以下各项检验，如再次出现故障或某项通不过，查明故障原因后提出故障分析报告，再经修复后，应重新进行例行检验。在重新进行例行检验中，又出现某一项通不过时，则判该产品通不过例行检验。例行检验中经环境试验的样机，应印有标记，不准作为正品出厂。

6.5.5 检验后应提交例行检验报告。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

在产品上应有型号、产品名称、商标、制造单位名称、生产日期。

7.1.2 包装标志

包装箱应注明产品型号、数量、质量、商标、制造单位名称、产品标准编号。

包装箱外应有印刷或贴有“小心轻放”、“向上”、“怕湿”、“堆码”等储运标志。储运标志应符合 GB/T 191-2000 的规定。

7.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装箱内应有装箱清单、检验合格证、备件、附件及有关的随机文件。

7.3 运输

包装后的产品应能用任何交通工具进行运输。产品在运输过程中不允许雨雪或液体直接淋袭和机械损伤。

7.4 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内，存放产品的仓库环境温度为 0 ~ 40 ，相对湿度为 30% ~ 85%。仓库内不允许有各种有害气体、易燃和易爆物品及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械震动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少 15cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50cm。

若在生产厂商处存放超过六个月，则应在出厂前重新进行交收检验。

附录 A
(规范性附录)
RFID(接近式)读写设备测试装置

A.1 名词与缩略语

DUT	受试设备
PICC	接近式卡
校准线圈	通过测量线圈两端电压间接测量空间电磁场的装置
参考 PICC	经过标定装置标定后用于测试读写设备的装置
传感线圈	放置于标定装置内用于抵消空间电磁场的装置

A.2 测试原理

本附录中描述的测试方法是利用电磁场在空间对称的特性,通过测量仪器和测试电路标定参考 PICC, 然后利用标定好的参考 PICC 测定读写设备。

A.3 测试仪器

测试读写设备及标定参考 PICC 采用数字存储示波器和信号发生器。

数字存储示波器的取样速率应 100M 次/s,分辨率应 8bit。示波器应能输出文本文件,以便进行数字处理和其他有关操作。应使用高阻抗示波器探头。校准线圈和引线的共振频率应 $>60\text{MHz}$ 。

信号发生器应能产生 13.56MHz 的正弦波,误差应 1%,输出功率应连续可调,最大输出功率应 2W,输出阻抗 $Z=50\Omega$ 。

A.4 测试电路

A.4.1 校准线圈

A.4.1.1 校准线圈尺寸

如图 A1 所示,校准线圈是与 GB/T 14916 中定义 ID-1 型卡轮廓线同轴的单匝线圈。

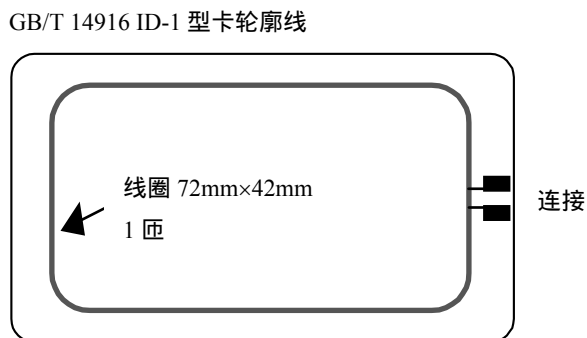


图 A1 校准线圈

A.4.1.2 校准线圈的厚度与材料

校准线圈的厚度为 $0.76\text{mm} \pm 10\%$,材料为双面覆铜印制电路板。

A.4.1.3 校准线圈的特性

校准线圈上的线圈应为1匝。线圈的外尺寸为72mm×42mm,转角半径为5mm。相对尺寸允差应为 $\pm 2\%$ 。

注：场积分区域的面积约为 3000mm^2 。

该线圈为在 PCB 印制板上制作成的单层厚 $35\mu\text{m}$ 的铜，宽度为 $500\mu\text{m} \pm 20\%$ 。连接端子的尺寸为 $1.5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ 。

注：在 13.56MHz 时，电感约为 250nH ，电阻约为 0.4Ω 。

高阻抗示波器探针（例如 $>1\text{M}\Omega$ ， $<14\text{pF}$ ）用于测量线圈内感应的（开路）电压。校准线圈和连接导线的谐振频率应在 60MHz 以上。

注：探针装配的附加电容小于 35pF 通常可以确保整个装置的共振频率大于 60MHz 。

注：高阻抗示波器探针接地连接应尽可能短，应小于 20mm 或同轴连接。

该线圈的开路校准因子为每 1A/m (rms) 0.32V (rms) [相当于每 1A/m (rms) 900mV (峰峰值)]。

A.4.2 参考 PICC

本附录定义了参考 PICC 用于测试

——读写设备产生的 H（在加载 PICC 的状态下）；

——读写设备的调制特性。

A.4.2.1 参考 PICC 的构成

参考 PICC 应包含有线圈的区域，该区域具有 GB/T 14916 中 ID-1 型卡的高度和宽度，以及这个区域外部的一个区域，该外部区域包含了模拟 PICC 功能所需要的电路，并且应该用这样一种方法来添加，该方法允许插入下面所描述的测试装置，并且对测试不引起干扰。具体结构及尺寸如图 A3 所示。

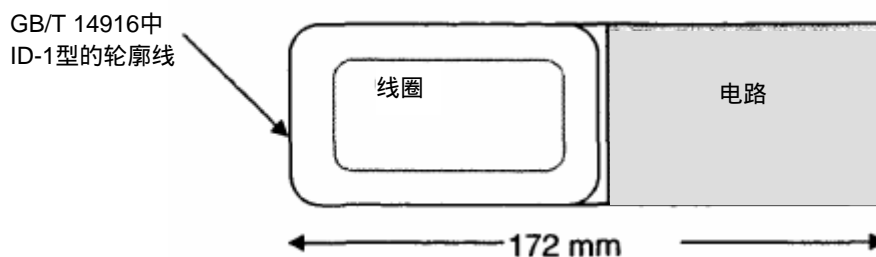


图 A2 参考 PICC 的构成

A.4.2.2 参考 PICC 的厚度

参考 PICC 工作区域的厚度为 $0.76\text{mm} \pm 10\%$ 。

A.4.2.3 线圈特性

在参考 PICC 工作区域中的线圈应有 4 匝并且应与区域轮廓线同轴；

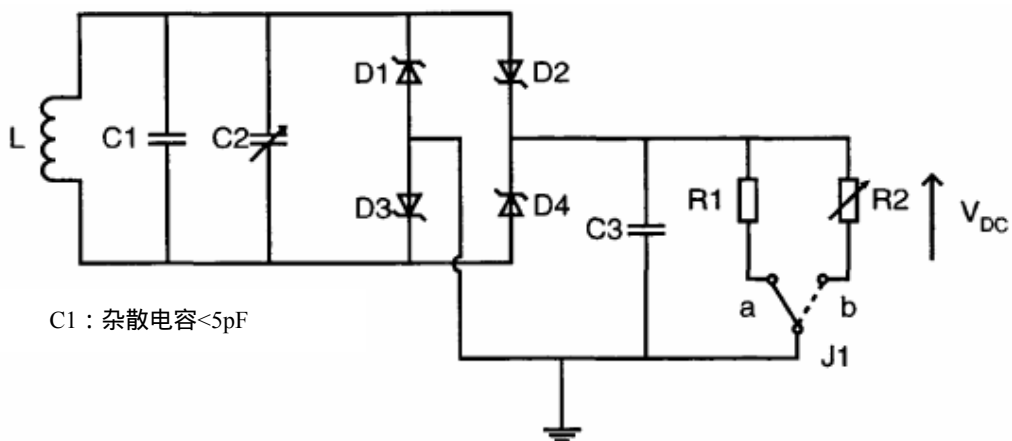
线圈的外尺寸为 $72\text{mm} \times 42\text{mm}$ ，相对允差为 $\pm 2\%$ ；

线圈为印刷在 PCB 印制板上厚 $35\mu\text{m}$ 的铜。

导线宽度和导线间隔均为 $500\mu\text{m}$ ，相对允差为 $\pm 20\%$ 。

A.4.2.4 用于测试 H 和读写设备功率的参考 PICC

如图 A12 所示，电阻 R1 或 R2 可借助跳线 J1 来选择。谐振频率可用 C2 来调整。



C1 : 杂散电容<5pF

注：为了限制去掉跳线时在高场强通过桥整流器的反向电压，或者，如果 R1 的值或 R2 的值不够低以至于不能有效加载电压到 C3 上，则应在 C3 上并联一个齐纳击穿二极管（值为 15V）。

图A3 测试H和读写设备功率的参考PICC电路图

表A1 参考PICC元件参数表

元件	值
L (线圈)	见 A.4.3.3
C1	杂散电容<5pF
C2	6~60pF
C3	10nF
D1 , D2 , D3 , D4	特性见表 A3
R1	1.8 k Ω
R2	0~1 k Ω

表A2 D1 , D2 , D3 , D4基本特性规定

符号	测试条件：	类型	最大值	单位	
V_F	$T_j=25$ $I_F=2mA$		0.33	V	V_F 正向压降
C	$V_R=1V$ $F=1MHz$	7		pF	V_R 反响电压
t_{tr}	$I_F=10mA$ $I_R=10mA$ $I_{tr}=1mA$		5	ns	I_F 正向电流
					I_R 反向电流
					t_{tr} 反向恢复时间
					I_{tr} 反向恢复电流
					T_j 结点温度
					F 频率
					C 结点电容

A.4.2.5 用于负载调制测试的参考PICC

负载调制测试如图 A4 所示。负载调制可以选择电阻性的或电容性的。通过使用标定装置来校准参考 PICC。

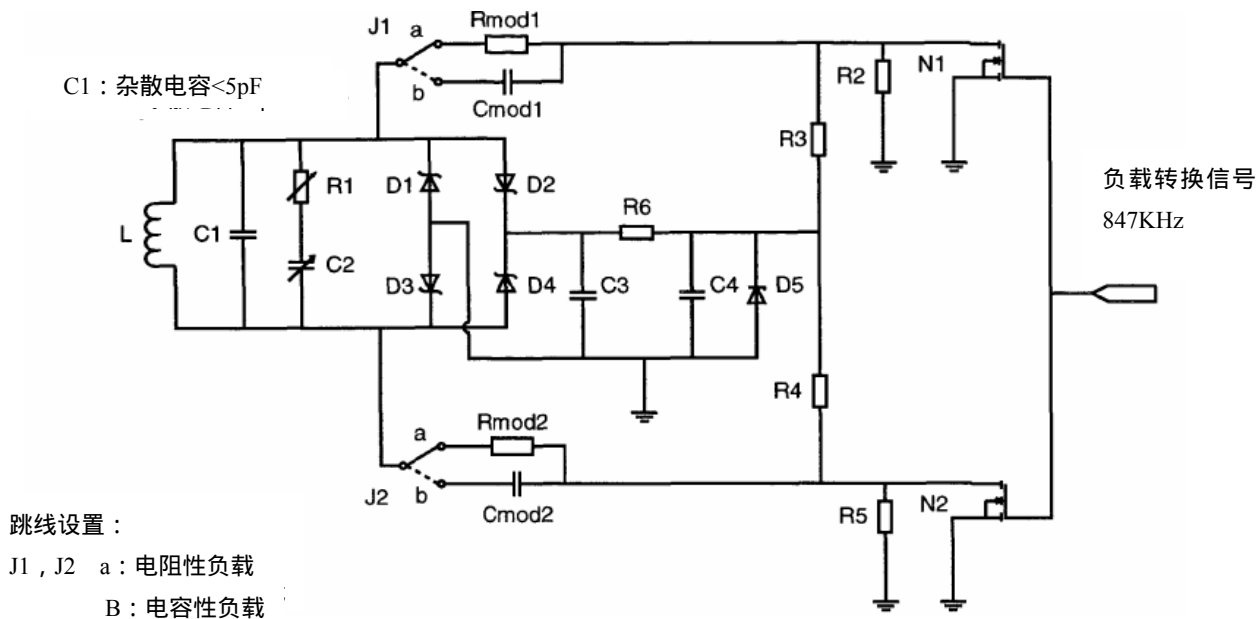


图 A4 负载调制测试参考 PICC 电路图

表A3 参考PICC元件参数表-1

元件	功能	值
R1	调整 Q 值	0~10 Ω
C2	调整谐振频率	按要求
Cmod1, Cmod2	电容性调制	3.3pF ~1010pF
Rmod1, Rmod2	电阻性调制	400 Ω ~12k Ω
R6	分流	10 Ω ~5k Ω
D5	分压	2.7V~15V

表 A4 参考 PICC 元件参数表-2

元件	值
R2, R3, R4, R5	1M Ω
D1, D2, D3, D4	见表 A3
L	见 A.4.3.3
C1	杂散电容<math>< 5\text{pF}</math>
C2	6~60pF
C3	100pF
C4	10nF
N1, N2	N-MOS 晶体管；对地最大输出电容为 10pF

A.4.3.6 用于读写设备读写距离测试的参考PICC

用于读写设备读写距离测试的参考 PICC 参考电路如图 A4 所示，元件参数见表 A6。

表 A5 参考 PICC 元件参数表

元件	功能	值
R21	调整 Q 值	0~10 Ω
C11	调整谐振频率	按要求

R3 , R4	电阻性调制	400Ω~12kΩ
R5	分流	10Ω~5kΩ
V6	分压	2.7V~15V

A.5 数字取样示波器

数字取样示波器应能在最佳定标处以至少每秒 100 万个取样的速率以及至少 8 比特的分辨率进行取样。该示波器应具有把所取样的数据作为文本文件来输出的能力,以便与数学运算和其他操作,诸如使用外部软件程序对所取样的数据开窗口。

附 录 B
(规范性附录)
RFID(邻近式)读写设备测试装置

B.1 缩写和符号

DUT	测试设备
ESD	静电卸放
fc	工作场频率
fs	副载波频率
H _{max}	VCD天线场的最大场强
H _{min}	VCD天线场的最小场强
VCD	邻近式耦合装

B.2 默认项目可适用到测试方法

B.2.1 测试环境

除非否则规定, 测试将发生在温度的环境 23 ± 3 ($73 \text{ OF} \pm 50\text{F}$) 和的相对湿度 40 % 到 60 %.

B.2.2 预处理

如果测试需要, 识别卡在测试环境中先放置 24 小时.

1) 这个国际的标准不定义任何建立集成电路卡的全功能检验。 检验方法仅仅要求检验最基本的功能(可测试功能)。 在适当的环境下, 可以被进一步补充, 在一般的情况下, 不可以使用具体的功能标准。

B.2.3 默认公差

除非另有规定, $\pm 5\%$ 的默认容差应适用于已给出的量值, 以规定测试设备的特性(例如, 线性尺寸)和测试方法规程(例如, 测试设备校准)。

B.2.4 假定的电感系数

电阻器和电容器应该有可以忽略的电感系数..

B.2.5 总测量的不确定性

由这些试验方法决定的每一个数值的不确定将定期给出总的测量不确定报告.

B.3 测试设备和测试电路

这部分条款定义测试设备和测试电路为了依照 ISO/IEC15693-2 检验 VICC 或 VCD 的操作. 测试设备包括:

- 校准线圈(see 6.1)
- 测试 PCD 组合(see 6.2)
- 参考 PICC(see 6.3)
- 数字化采样示波器(see 6.4)

这些是描写在下面的条款中。

B.3.1 校准线圈

这条子条款定义了校准线圈的尺寸、厚度和特性.

B.3.1.1 校准线圈卡的尺寸

校准线圈卡是由在 ISO/IEC 7810 定义的 ID-1 型卡的高度和宽度区域内与卡的轮廓同心单向旋转的线圈组成。

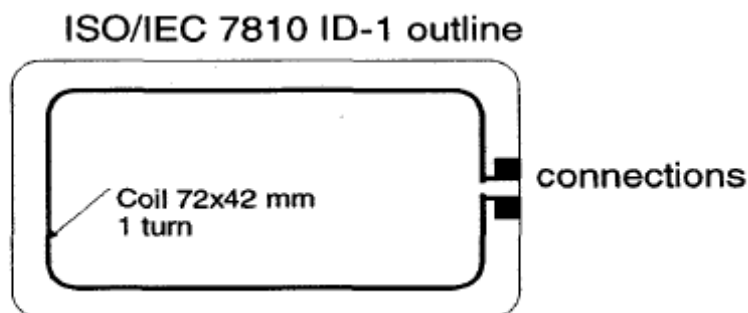


图 3——校准线圈

B.3.1.2 校准线圈卡的厚度和材质

校准线圈卡的厚度为 $0.76\text{mm} \pm 10\%$ ，它用适当的绝缘材质构成。

B.3.1.3 线圈特征

卡中校准线圈的线圈绕一圈。线圈外部尺寸为 $72\text{mm} (\pm 2\%) \times 42\text{mm} (\pm 2\%)$ ，拐角半径为 5mm。

备注：结合区域的覆盖面积为 3000m^2 。

线圈由一个在 PCB 上镀金 $35\mu\text{m}$ 铜的印刷线圈组成。

轨迹宽度 $500\mu\text{m}$ ，相对偏差 $\pm 20\%$ ，连接垫的尺寸为 $1.5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ 。

在 13.56MHz 下，等效电感为 200 毫微亨(nH)电阻为 0.25 欧(Ω)。

备注：一个高阻抗示波器探针(例如 $>1\text{M}\Omega$, $<14\text{pF}$)来测量线圈上的感应电压(开路)。连接头和标准线圈的共振频率将在 60MHz 以上

注 探针组的寄生电容小于 35pF ，通常保证 60MHz 的谐振频率。

线圈的开路校准因素为每 A/m(安/米) $0.32\text{V}(\text{ms})$ 相当于 $900\text{mV}(\text{峰-峰值})\text{A/m}$ 。

B.3.2 测试VCD集合

加载调制的测试设备包括一个直径 150mm 的 VCD 天线和两个并行感应线圈：感应线圈 a 和感应线圈 b。如图 4 显示，感应线圈与另一个相反位置线圈的信号相连接。当感应线圈没有被 VICC 或者另外的磁场藕合电路加载时，50 欧的电位器提供一个调整的良好平衡点。探针的电容负载包括它的附加电容不超过 14pF

备注：线路和示波器的探针的电容持续可重复的最小值。

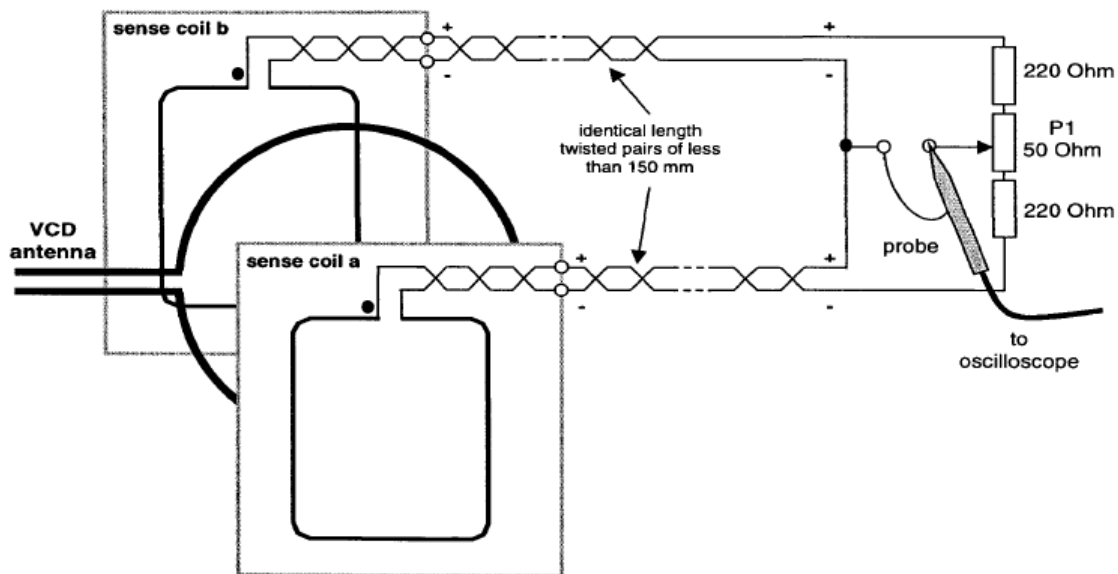


图 4 --测试装置-(原理图)

注 在感应线圈间长度 150 毫米的双拧线在 10373-6 中说明.

B.3.3 测试VCD天线

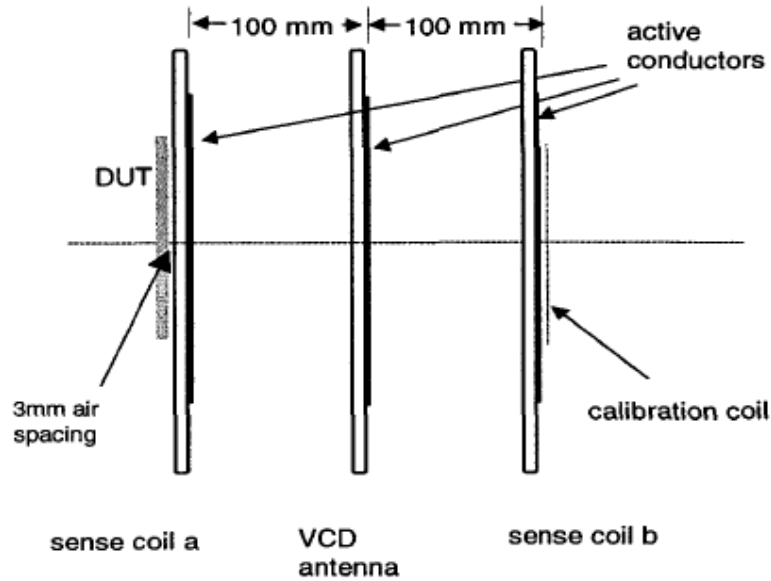
测试 PCD 天线直径为 150mm 它的构造形式将显示在附件 A 的图中。天线的调谐方法见附件 B.

B.3.4 感应线圈

感应线圈的尺寸为 100mm×70mm。 它的构造将显示在附件 C 的图中.

B.3.5 测试VCD的组合

感应线圈和测试 VCD 天线被组成并行的带有感应和天线线圈同轴的并且其间距为 100mm , 如图 5.DUT 和校准线圈之间的距离与试验 VCD 天线的线圈相等.



注 100毫米反映最大的可读距离,3毫米空气间距避免诸如由较密切的间距产生的去谐或者因为噪音和其它环境产生的不确定的寄生效应。

B.4 参考VICCs

参考 VICCs 定义

- 由 VCD(VICC 加载条件下)产生的 H_{\min} 和 H_{\max}
- 测试 VCD 供应 VICC 功率的能力
- 探测 VICC 负载调制信号的最小值

B.4.1 适合VCD能力参考VICC

附件 D 显示了功率测试的示意图。功率耗散分别由电阻 R1 和 R2 来决定测试在 8.1.2 中定义的 H_{\max} and H_{\min} 。谐振频率由 C2 调整。

B.4.2 负载调制测试的参考VICC

负载调制测试建议示意图见附件 E。负载调制可由阻抗或电抗选择。

参考 VICC 的校准用下列各项测试 VCD 集合：

在 DUT 的位置上放置参考 VICC。负载调制振幅信号的测量在 7.2 中描述。这个振幅应符合基本标准场强中规定的最小振幅值。

B.4.3 参考VICCs的尺寸

参考 VICC 的组合由按照 ISO/IEC 7810 标准的规定的卡的高度和宽度区域内包含线圈在内的 ID 1 型卡组成。对于这个区域的外部，仿效 VICC 的功能组成一个电路，按照下面描述这样一种方法允许插入试验装置中，在进行试验时将不会引发干扰。尺寸见图 6

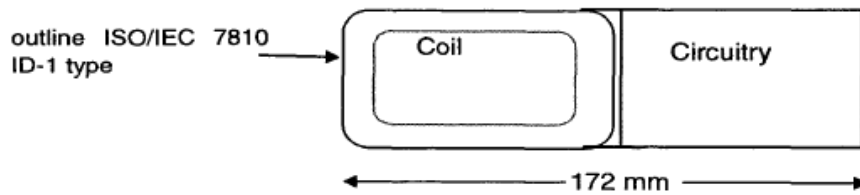


Figure 6 — Reference VICC dimensions

B.4.4 参考VICC板的厚度

参考 VICC 的厚度范围是 0.76 毫米 \pm 10 %。

B.4.5 线圈特征

参照 VICC 线圈是 4 圈，并是具有与区域轮廓同心的线圈。

线圈的尺寸是 $77\text{mm}\pm 2\%$ \times $47\text{mm}\pm 2\%$ ，相对公差是 $\pm 2\%$ 。

线圈是使用 $35\mu\text{m}$ 的镀金铜箔附着在 PCB 板上。

宽度和间距是 $500\mu\text{m}$ ，相对公差是 $\pm 20\%$ 。

注 在 13.56 兆赫名义上的感应系数是 $3.5\mu\text{H}$ 和名义上的阻抗是 1 欧姆。

B.5 数字取样示波器

数字取样示波器最少具有每秒 1 兆的取样速率，并具有至少 8 位标定的分辨率。示波器的输出取样数据有数据文本和使用外部软件程序的取样窗口（见 ISO/IEC10373-7）。

附 录 C
(规范性附录)
检查程序规定

B.1 检查程序编制原则

本附录提出的检查程序是指由生产厂商提供的,用以检查读写设备各个硬件组成部分的综合程序。它应提供容易暴露各个硬件部分出现故障的测试方法,调入方便,使用灵活,便于人工控制和选择,并可及时显示被检查部分的工作状态及运行时间,对于故障状态应提供清晰的显示结果。

B.2 检查内容

应包括下列检查内容:

- 字符及其输出检查;
- 键盘检查;
- 电源适应能力检查;
- 存储器检查;
- 可靠性试验;
- 其他接口的功能性检查。

B.3 检查程序要求

- a) 使用者调入和启动方便,可连续检查,也可单项或几项组合检查;
- b) 在检查程序运行中,应及时给出运行正常的信息和正在受检查部位工作状态的信息;
- c) 检查结束标志要明显,故障信息应确切;
- d) 检查程序操作力求简便,使用说明应清楚、准确;
- e) 应提供检查程序的功能和流程图。

B.4 检查步骤

检查步骤应在产品标准中详细规定。在做电源适应能力试验和环境条件试验中,都要运行检查程序检查 B2 规定的内容。

附录 D
(规范性附录)
故障分类和判据

C.1 故障定义和解释

按 GB 5271.14-1985 规定的定义，出现以下情况之一均视为故障：

- a) 受试样品在规定的条件下，出现一个或几个性能参数不符合规定要求；
- b) 受试样品在规定的条件下，出现机械零件、结构件的损坏或失灵，或出现了元器件的失效，而使受试样品不能完成其规定的功能。

C.2 故障分类

C.2.1 关联性故障

关联性故障是受试样品预期会出现的故障，通常都是由产品本身条件引起的。它是在解释试验结果和计算可靠性特征值时必须计入的故障。

C.2.2 非关联性故障

非关联性故障是受试样品出现非预期的故障，这类故障不是由产品本身条件引起的，而是试验要求之外引起的，非关联性故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时不计入。但应在试验中做记录，以便于分析和判断时参考。

C.3 关联性故障判据

以下故障为关联性故障：

- a) 必须更换元器件、零部件、外围设备等才能使系统恢复正常运行；
- b) 必须修理、调整接插件、电缆、插头和消除短路及接触不良，才能恢复正常运行；
- c) 不是由同一因素引起的，而同时发生两个以上（含两个）的故障，应记为两个或两个以上的关联性故障。若由同一因素引起，则不论出现几次故障，均记为一次关联性故障；
- d) 由于受试样品本身原因，试验中出现危及测试、维护和使用人员的安全，或造成受试样品设备严重损坏的故障。一旦出现，应立即拒收或判定不合格。

C.4 非关联性故障判据

以下故障为非关联性故障：

- a) 因试验条件变化超出规定范围（电网波动太大、温度波动太大、严重电磁干扰和机械冲击、振动等）所引起的故障；
- b) 因人为操作失误而使样机出现故障；
- c) 由于误判而更换元器件、零部件，或在检修过程中，由于人为因素而造成的故障；
- d) 根据产品有关技术规定，允许调整的部位（零部件、元器件等）未调整好而引起的故障；
- e) 被确定是软件程序差错而造成的故障；
- f) 若出现不正常情况，不需修理，停机 0.5h 后能自动恢复正常运行，每发生累积三次此类事件，则记为一次非关联性故障；
- g) 有寿命指标要求的部件，在寿命期以外出现的故障。

C.5 判定

承担试验检测的单位，根据失效分析和产品标准及相关标准可以做出关联性故障或非关联性故障。

