



中华人民共和国国家标准

GB/T 22351.2—2010/ISO/IEC 15693-2:2000

识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡 第2部分:空中接口和初始化

Identification cards—
Contactless integrated circuit(s) cards—Vicinity cards—
Part 2: Air interface and initialization

(ISO/IEC 15693-2:2000, IDT)

2010-12-01 发布

2011-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语和符号	1
5 邻近式卡的初始对话	2
6 功率传送	2
7 VCD 到 VICC 的通信信号接口	2
8 VICC 到 VCD 的通信信号接口	6
附录 A (资料性附录) 标准兼容性	10

前 言

GB/T 22351 在《识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡》总标题下拟分为下列 4 个部分：

- 第 1 部分：物理特性
- 第 2 部分：空中接口和初始化
- 第 3 部分：防冲突和传输协议
- 第 4 部分：扩展命令集和安全特性

本部分为 GB/T 22351 的第 2 部分。

本部分等同采用国际标准 ISO/IEC 15693-2:2000《识别卡 无触点集成电路卡 邻近式卡 第 2 部分：空中接口和初始化》(英文版)。

为便于使用，对于 ISO/IEC 15693-2:2000 本部分做了下列编辑性修改：

- a) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- b) 删除国际标准的前言，修改了 ISO/IEC 15693-2:2000 的引言。

本部分的附录 A 是资料性附录。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)归口。

本部分起草单位：中国电子技术标准化研究所(CESI)。

本部分主要起草人：夏娣娜、耿力、袁理、冯敬、金倩。

引 言

GB/T 22351 是描述 GB/T 14916 定义的识别卡的参数和国际交换中识别卡使用的系列标准之一。

GB/T 22351 的本部分描述了邻近式卡的空中接口和初始化。

GB/T 22351 的本部分不排斥卡的其他技术标准,例如在资料性附录 A 中引用的标准。

无触点的集成电路卡标准涵盖了 ISO/IEC 14443(接近式卡)和 GB/T 22351(邻近式卡)收录的各种类型卡。它们分别工作在与关联的耦合设备接近和较远距离的情况下。

本部分的发布机构提请注意如下事实,声明符合本部分时,可以使用本部分涉及的相关专利。

本部分的发布机构对于专利的范围、有效性和验证资料不提出任何看法。

专利持有人已向国际标准的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理和非歧视的条款和条件下,就使用授权许可证进行谈判。在这方面,该专利持有人的声明已在国际标准的发布机构备案。有关资料可从以下地址获得:

条款 7.2 数据速率和数据编码 Infineon Technologies AG
P O Box 800949
D-81609 Munich
Germany

Koninklijke Philips Electronics N. V.
Prof. Holstlaan 6
6566 AA Eindhoven
The Netherlands

Omron Corporation
Intellectual Property Group
20 Igadera, Shimokaiinji,
Nagaokakyo-City
Kyoto, 617-8510 Japan

条款 8.2 副载波 Texas Instruments

条款 8.3 数据速率 Deutschland GmbH
D-85350 Freising
Germany

请注意除上述已经识别出的专利外,本部分的某些内容有可能涉及专利。本部分的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡

第 2 部分：空中接口和初始化

1 范围

GB/T 22351 的本部分规定了在邻近式耦合设备(VCD)和邻近式卡(VICC)之间提供功率和双向通信的场的性质与特征。

本部分应与 GB/T 22351 的其他部分相结合起来加以使用。

本部分不规定产生耦合场的手段,也不规定符合电磁辐射和人类暴露规则章程的手段,该法规可以按照国家法规和标准而改变。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 22351 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 22351.1—2008 识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡 第 1 部分:物理特性 (ISO/IEC 15693-1:2000, IDT)

GB/T 22351.3—2008 识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡 第 3 部分:防冲突和传输协议 (ISO/IEC 15693-3:2001, IDT)

ISO/IEC 10373-7:2001 识别卡 测试方法 第 7 部分:邻近式卡

3 术语和定义

GB/T 22351.1—2008 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

调制指数 modulation index

指数等于 $\frac{a-b}{a+b}$, 其中 a, b 分别是信号幅度的峰值和最小值。

注:该指数值可以用百分率来表示。

3.2

副载波 subcarrier

频率为 f_s 的信号,用来调制载波频率 f_c 。

3.3

字节 byte

字节由指明的八位数据 b1~b8 组成,从最高有效位(MSB, b8)到最低有效位(LSB, b1)。

4 缩略语和符号

4.1 缩略语

ASK	移幅键控
EOF	帧结束
LSB	最低有效位

MSB	最高有效位
PPM	脉冲位置调制
RF	射频
SOF	帧开始
VCD	邻近式耦合设备
VICC	邻近式卡

4.2 符号

a	未调制的载波振幅
b	已调制的载波振幅
f_c	工作场频率(载波频率)
f_s	副载波频率
H_{max}	最大工作场
H_{min}	最小工作场

5 邻近式卡的初始对话

VCD 和 VICC(可能同时出现一个或多个 VICC)之间的初始对话通过下列连续操作进行:

- 通过 VCD 的 RF 工作场激活 VICC;
- VICC 静默地等待来自 VCD 的命令;
- VCD 传输命令;
- VICC 传输响应。

这些操作使用下列各章中规定的射频功率传送和信号接口,并按照 GB/T 22351.3—2008 规定的协议予以执行。

6 功率传送

功率传送到 VICC 是通过 VCD 和 VICC 中的耦合天线用射频来完成。将来自 VCD 的功率供应给 VICC 的 RF 工作场是为了从 VCD 到 VICC 的通信而进行调制的。

6.1 频率

RF 工作场频率 f_c 为 $13.56 \text{ MHz} \pm 7 \text{ kHz}$ 。

6.2 工作场

VICC 应按预期在 H_{min} 和 H_{max} 之间持续工作。

最小工作场为 H_{min} , 其值为 $150 \text{ mA/m(r. m. s.)}$ 。

最大工作场为 H_{max} , 其值为 5 A/m(r. m. s.) 。

VCD 应在制造商规定的各个位置(工作容积)处至少产生一个 H_{min} 的场,并且不超过 H_{max} 。

另外,在制造商规定的各个位置(工作容积)处,VCD 应能将功率供应给任一单个参考 VICC(在测试方法中定义的)。

在 VICC 的任何可能位置内,VCD 应不产生大于在 GB/T 22351.1—2008 中规定的值的交变磁场。

确定 VCD 工作场的测试方法在 ISO/IEC 10373-7 中定义。

7 VCD 到 VICC 的通信信号接口

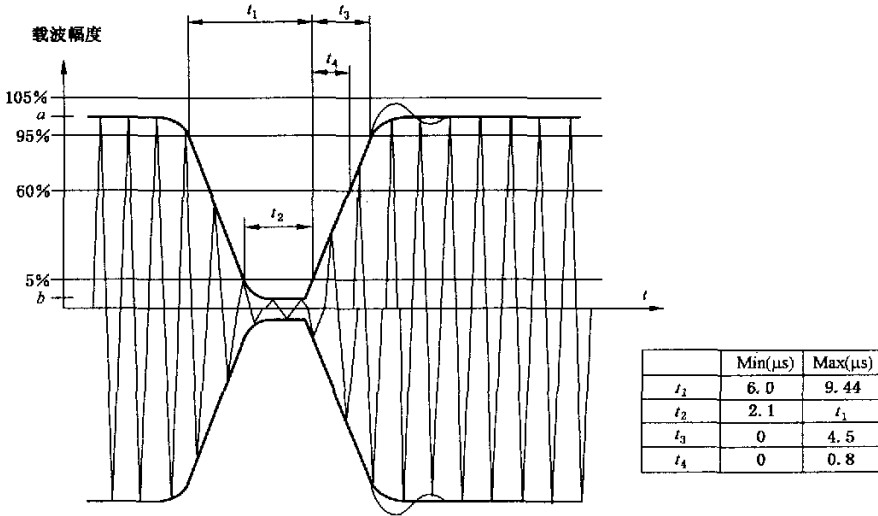
对于某些参数已定义了几种模式,以便满足不同国际无线电规则章程和不同应用要求。

根据规定的模式,任何数据编码可以与任何调制相组合。

7.1 调制

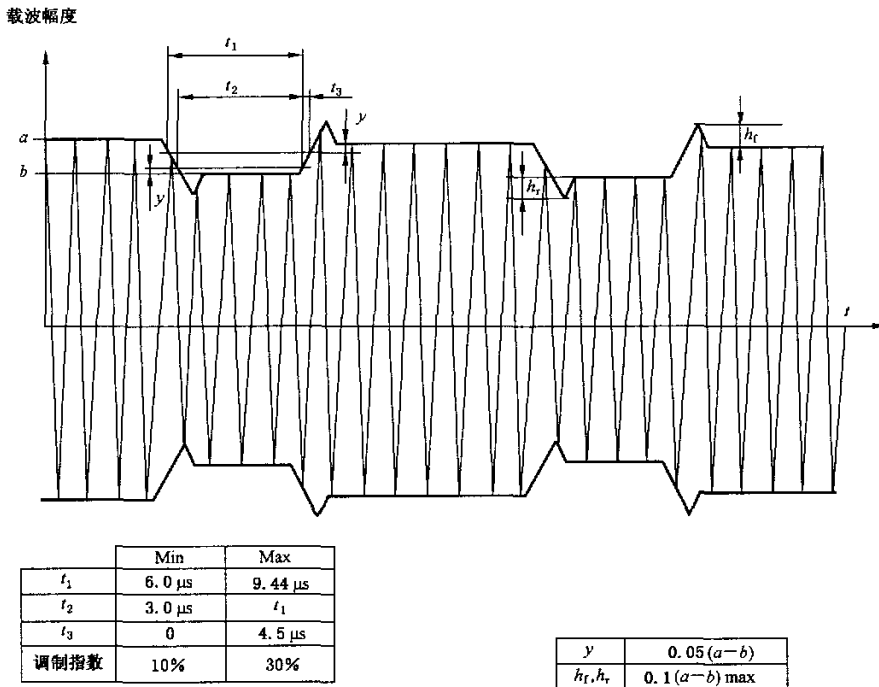
采用ASK的调制原理,进行VCD和VICC之间的通信。使用两个调制指数,10%和100%。VICC应对两者解码。VCD确定使用哪个调制指数。

根据VCD做出的选择,将创建产生一个如图1和图2所描述的“暂停(pause)”状态。



在 $t_{4\max}$ 后,时钟恢复必须是工作的。

图1 100%ASK的载波调制



对于10%和30%之间的任何调制指数值,VICC应是工作的。

图2 10%ASK的载波调制

7.2 数据速率和数据编码

数据编码应采用脉冲位置调制来实现。

VICC 应支持 2 种数据编码模式。VCD 应做出选择,并按 7.3 定义的帧开始(SOF)范围内将选择指示给 VICC。

7.2.1 数据编码模式:256 取 1

一个单字节的值可以通过一个暂停的位置来表示。在 $256/f_c$ (约 $18.88 \mu\text{s}$) 的连续时间内 256 取 1 的暂停位置确定了该字节的值。在这种情况下,传输一个字节采用约 4.833 ms , 所得到数据速率是 $1.65 \text{ kbits/s}(f_c/8192)$ 。在 EOF 之前应完整发送的该帧的最后一个字节由 VCD 发出。

图 3 示出了该脉冲位置调制技术。

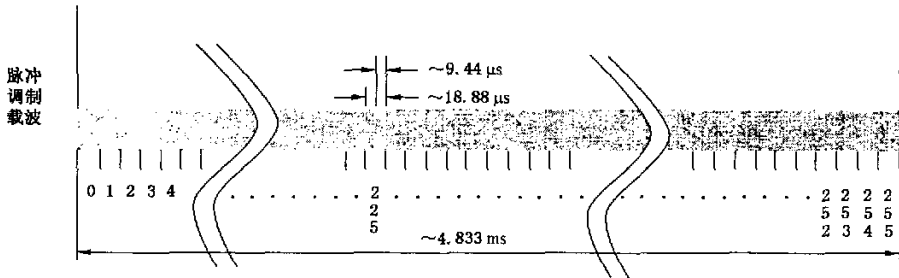


图 3 256 取 1 编码模式

在图 3 中数据“E1”=(11100001)_b=(225)是由 VCD 发送给 VICC 的。

在确定该值的时间周期位置的的后一半期间,该暂停应出现,如图 4 所示。

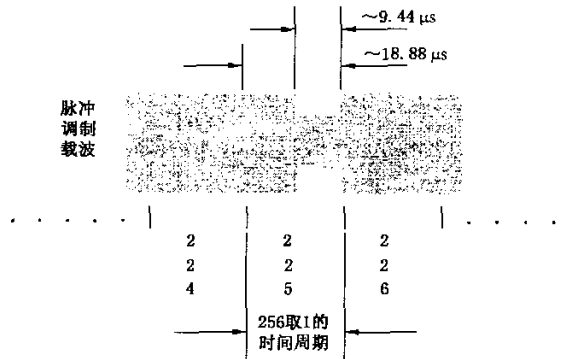


图 4 一个时间周期的细节

7.2.2 数据编码模式:4 取 1

应使用 4 取 1 模式的脉冲位置调制,在这种情况下,该位置一次确定 2 个位。4 个连续的位对构成 1 个字节,其中首先传送最低的有效位对。

所得到的数据速率为 $26.48 \text{ kbits/s}(f_c/512)$ 。

图 5 示出了 4 取 1 脉冲位置技术和编码。

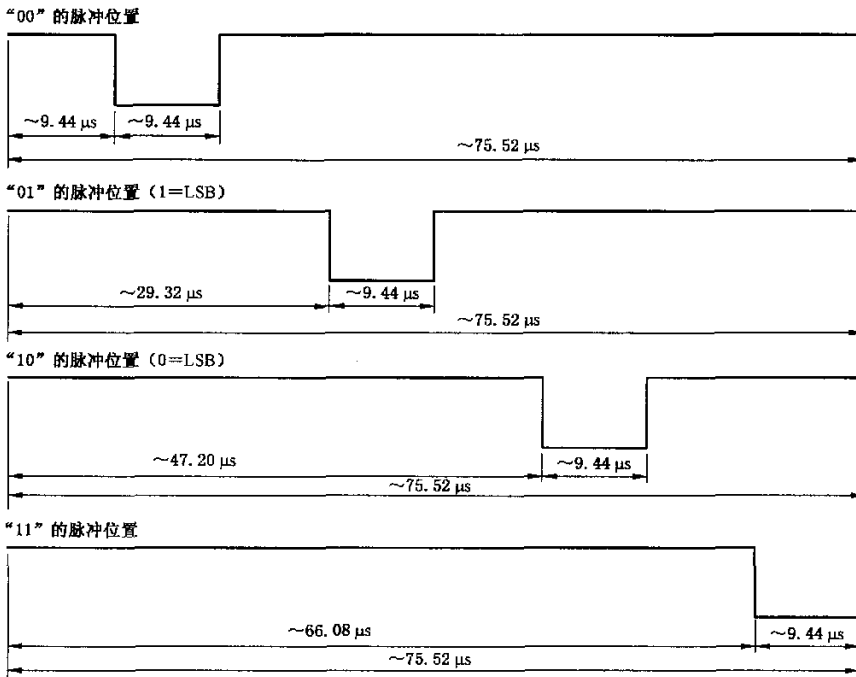


图 5 4取1编码模式

例如：图 6 示出了 VCD 传输的“E1”=(11100001)_b=225。

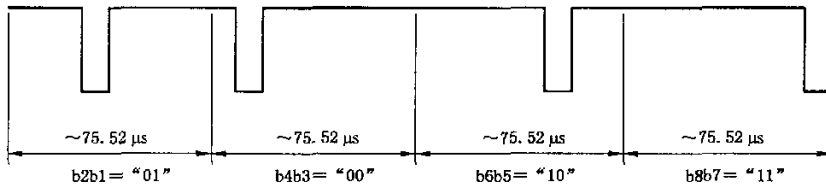


图 6 4取1编码示例

7.3 VCD 到 VICC 的帧

选择成帧技术，以便容易同步并与协议无关。

帧应由帧开始(SOF)和帧结束(EOF)来定界，并使用特定编码来实现。GB 保留未使用的选项以备将来使用。

VICC 应准备好在发送帧给 VCD 后的 300 μs 内接收来自 VCD 帧。

VICC 应准备好在功率场激活 1 ms 内接收帧。

7.3.1 SOF 选择 256 取 1 编码

图 7 描述的 SOF 序列选择 256 取 1 数据编码模式。

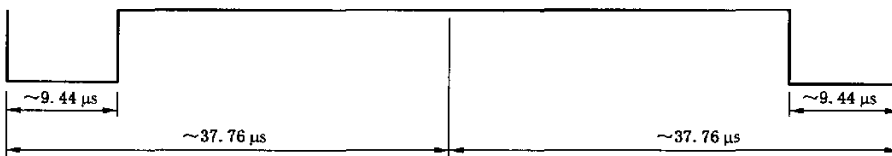


图 7 256 取 1 模式的帧开始

7.3.2 SOF 选择 4 取 1 编码

图 8 描述的 SOF 序列选择 4 取 1 的数据编码模式。

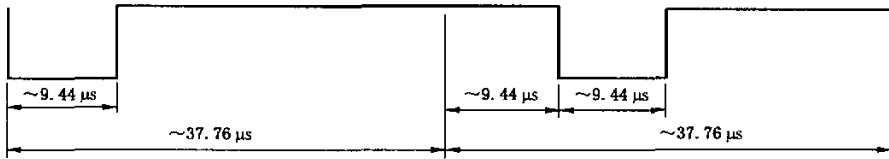


图 8 4 取 1 模式的帧起始

7.3.3 任一数据编码模式的 EOF

任一数据编码模式的 EOF 序列在图 9 中描述。

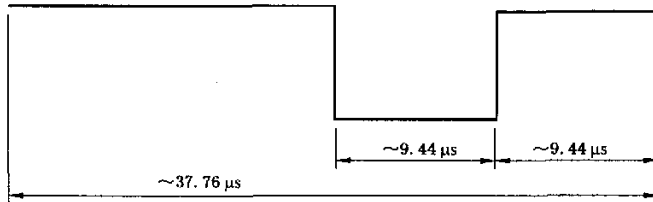


图 9 任意模式的帧结束

8 VICC 到 VCD 的通信信号接口

对于某些参数,已定义了几种模式,以便允许用于满足不同的噪声环境和应用需求。

8.1 负载调制

VICC 应能借助电感耦合区域与 VCD 通信,因此,为了产生具有频率 f_c 的副载波,而加载该载波。该副载波应通过切换 VICC 中的负载来产生。

负载调制幅度应至少为 10 mV,条件是按测试方法的描述进行测量的。

VICC 负载调制的测试方法在 ISO/IEC 10373-7 中定义。

8.2 副载波

当通过 VCD 使用在 GB/T 22351.3—2008 定义的协议头中的第一位进行选择时,可以使用一种或两种副载波,VICC 应支持两种模式。

当使用一种副载波时,副载波负载调制频率 f_{s1} 应为 $f_c/32$ (约 423.75 kHz)。

当使用两种副载波时,频率 f_{s1} 应为 $f_c/32$ (约 423.75 kHz),频率 f_{s2} 应为 $f_c/28$ (约 484.28 kHz)。

若存在两种副载波,它们之间应有连续的相位关系。

8.3 数据速率

可以使用低或高数据速率。应通过 VCD 使用 GB/T 22351.3—2008 定义的协议头中的第 2 位做出对数据速率的选择。VICC 应支持表 1 示出的数据速率。

表 1 数据速率

数据速率	单副载波	双副载波
低	6.62 kbits/s ($f_c/2048$)	6.67 kbits ($f_c/2032$)
高	26.48 kbits/s ($f_c/512$)	26.69 kbits ($f_c/508$)

8.4 位表示和编码

按照根据以下例模式,数据应使用曼彻斯特编码技术进行编码。示出的所有定时涉及了 VICC 到 VCD 的高数据速率。对低数据速率,使用同样的副载波频率,在这种情况下,脉冲数和定时应乘以 4。

8.4.1 使用一种副载波时的位编码

逻辑0 以 $f_c/32$ (约 423.75 kHz)的 8 个脉冲开始,接着是未调制的时间 $256/f_c$ (约 18.88 μs),见图 10。

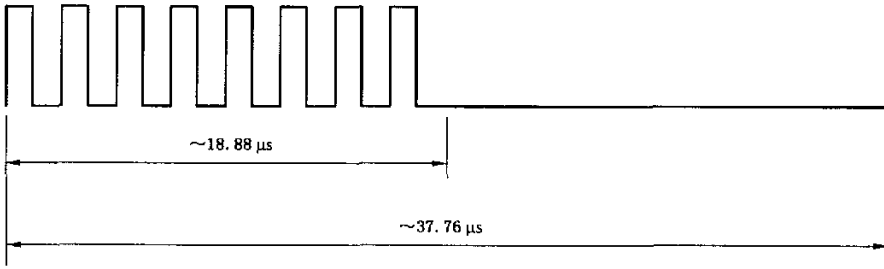


图 10 逻辑 0

逻辑 1 以未调制的时间 $256/f_c$ (约 18.88 μs)开始,接着是 $f_c/32$ (约 423.75 kHz)的 8 个脉冲,见图 11。

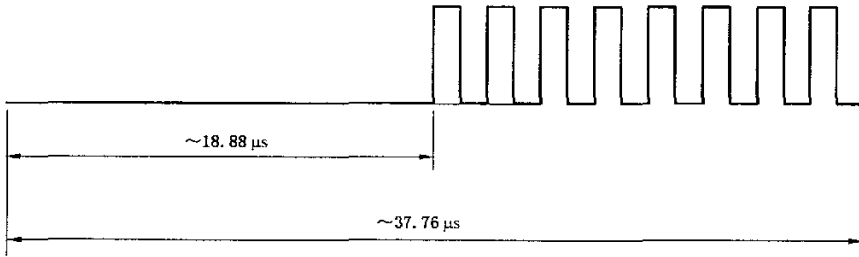


图 11 逻辑 1

8.4.2 使用两种副载波时的位编码

逻辑 0 以 $f_c/32$ (约 423.75 kHz)的 8 个脉冲开始,接着是 $f_c/28$ (约 484.28 kHz)的 9 个脉冲,见图 12。

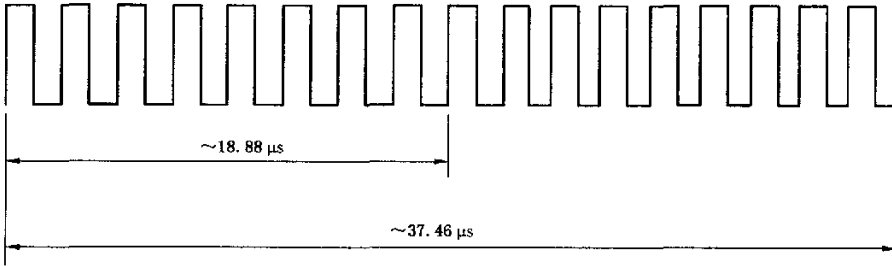


图 12 逻辑 0

逻辑 1 以 $f_c/28$ (约 484.28 kHz)的 9 个脉冲开始,接着是 $f_c/32$ (约 423.75 kHz)的 8 个脉冲,见图 13。

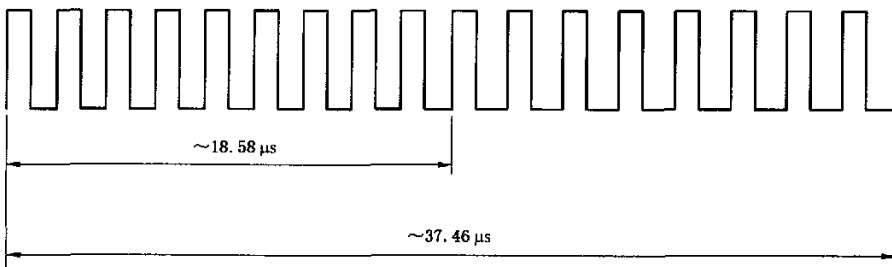


图 13 逻辑 1

8.5 VICC 到 VCD 的帧

已选择了成帧技术以便容易同步并与协议无关。

帧应通过帧开始(SOF)和帧结束(EOF)来定界,使用编码违例来实现。GB 保留未使用的选项以备将来使用。

下面示出的所有定时涉及了 VICC 到 VCD 的高数据速率。

对低数据速率,使用同样的副载波频率,在这种情况下,脉冲数和定时应乘以 4。

VICC 应准备好在发送帧给 VCD 后的 300 μs 内接收来自 VCD 的帧数据。

8.5.1 使用一种副载波时的 SOF

SOF 包含 3 个部分:

- 未调制时间 $768/f_c$ (约 56.64 μs)。
- $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 24 个脉冲。
- 逻辑 1,它以未调制时间 $256/f_c$ (约 18.88 μs) 开始,接着是 $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 8 个脉冲。

单副载波的正 SOF 在图 14 中示出。

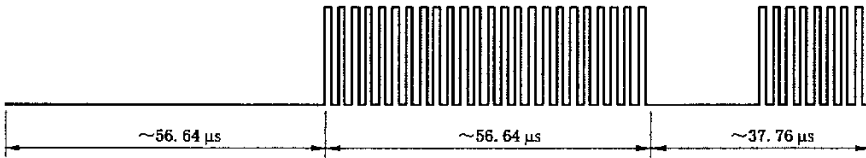


图 14 使用一种副载波时的帧开始

8.5.2 使用两种副载波时的 SOF

SOF 包含 3 个部分:

- $f_c/28$ (约 484.28 kHz) 的若干脉冲。
- $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 24 个脉冲。
- 逻辑 1,它以频率为 $f_c/28$ (约 484.28 kHz) 的 9 个脉冲开始,接着是 $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 8 个脉冲。

两种副载波的正 SOF 在图 15 中示出。

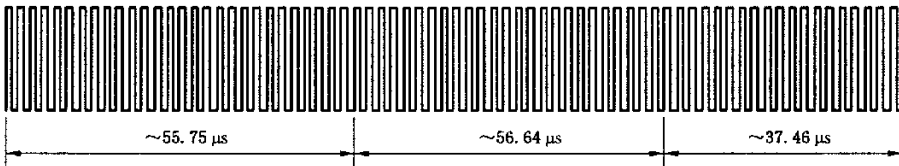


图 15 使用双副载波时的 SOF

8.5.3 使用一种副载波时的 EOF

EOF 包含 3 个部分:

- 逻辑 0,它以 $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 8 个脉冲开始,接着是未调制时间 $256/f_c$ (约 18.88 μs)。
- $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 24 个脉冲。
- 非调制时间 $768/f_c$ (约 56.64 μs)。

一种副载波的正 EOF 在图 16 中示出。

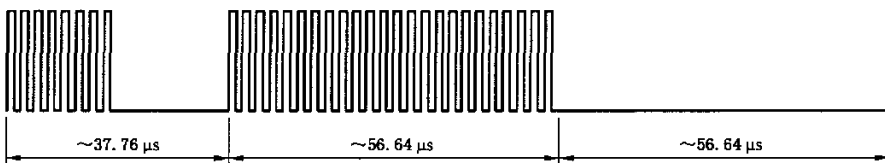


图 16 使用一种副载波时的 EOF

8.5.4 使用两种副载波时的 EOF

EOF 包含 3 个部分：

——逻辑 0，它以 $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 8 个脉冲开始，接着是 $f_c/28$ (约 484.28 kHz) 的 9 个脉冲。

—— $f_c/32$ (约 423.75 kHz) 的 24 个脉冲。

—— $f_c/28$ (约 484.28 kHz) 的 27 个脉冲。

两种副载波的 EOF 在图 17 中示出。

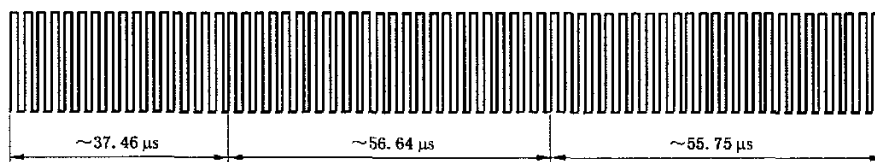


图 17 使用两种副载波时的 EOF

附 录 A
(资料性附录)
标准兼容性

本部分不排除附加于 VICC 的其他现有卡标准,例如下面列出的那些标准:

GB/T 15120 识别卡 记录技术(ISO/IEC 7811)

GB/T 15694 识别卡 发卡者标识(ISO/IEC 7812)

GB/T 17552 信息技术 识别卡 金融交易卡(ISO/IEC 7813)

GB/T 16649 识别卡 带触点的集成电路卡(ISO/IEC 7816)

ISO/IEC 14443 识别卡 无触点集成电路卡 接近式卡
