

多功能 330-bit 读 / 写 RF-辨识 IC --T5557

特征

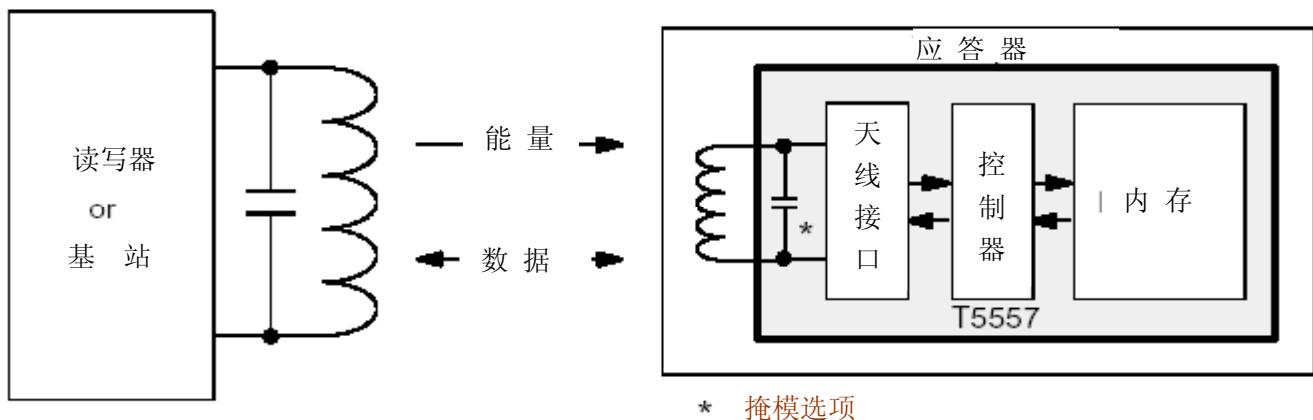
- 非接触方式的读/写数据传输
- 从 100 KHz 到 150 KHz 的无线电电波频率
- T5557 是与 e5550 产品兼容扩大应用模式
- 小容量, 其结构与国际标准 ISO/IEC 11784 / 785 相容
- 在芯片之上有 75 pF 的谐振电容器 (掩模选项)
- 包括 32 bit 密码区在内的 7 x 32 bit 的 E²PROM 数据记忆体
- 单独的 64 bit 记忆体为厂商可追溯的数据区
- 32-bit 配置寄存器在 E²PROM 中可作如下设置:
 - 数据速率
 - RF/2 到 RF/128, 二进制选择
 - 或固定的 e5550 数据速率
 - 调制/编译码
 - FSK, PSK, 曼彻斯特, 双相, NRZ
 - 其他的选项
 - 密码模式
 - 最大区块特性
 - 按请求回答 (AOR) 模态
 - 反向的数据输出
 - 直接访问模式-(Direct Access Mode)
 - 序列终结符
 - 写保护 (每一块完全锁位)
 - 快写方法 (5 kbps 到 2 kbps ‘千位/秒’)
 - OTP 功能性
 - POR 复位延迟 67 ms

描述

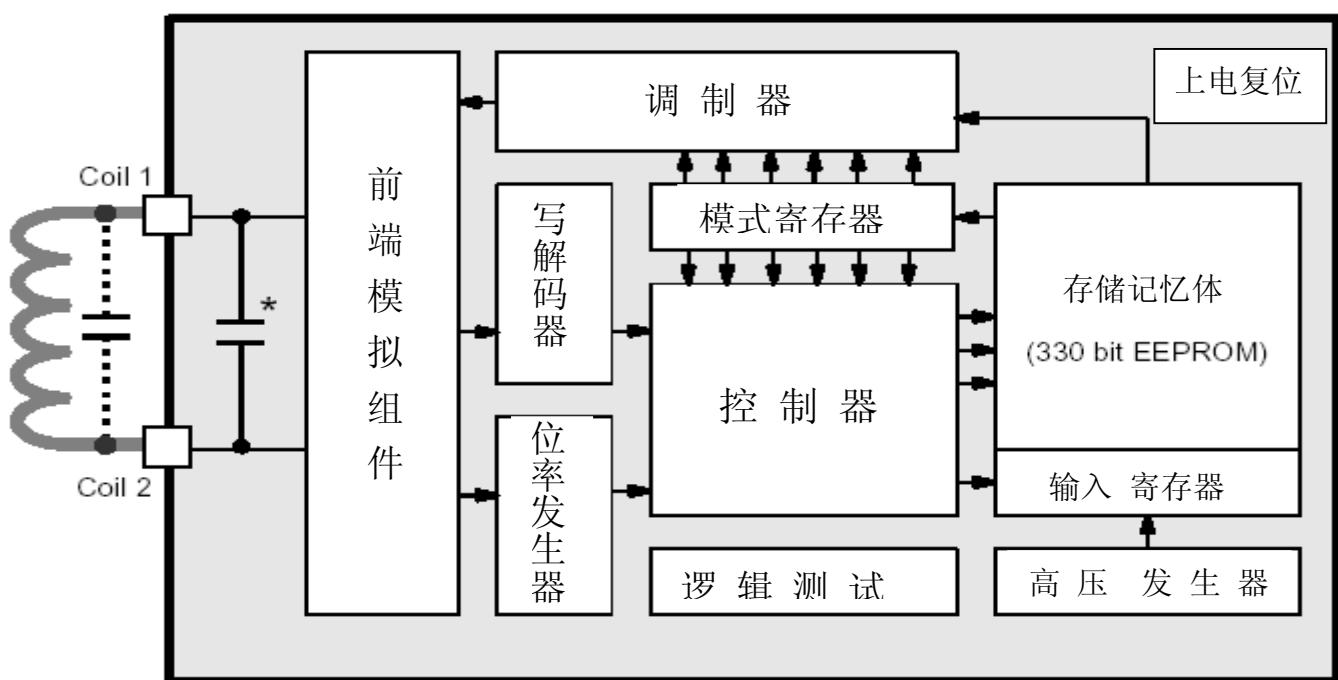
T5557 是非接触式 R/W 辨识集成电路(IDIC)，适用于 125 KHz 频率范围。被连接到芯片的单一天线线卷，被视为集成电路的电力驱动补给和双向信息的沟通接口。天线和芯片一起构成应答卡片或标签。在芯片上有330 bit 的 E²PROM(分布为10个区块，每个区块 33 bit)能从一个读写器上被读和写。区块 0 是被保留用于设置 T5557 的操作模式的标签块。区块 7 可能包含一组密码，用于避免未经认可的写。

数据的传送，利用 IDIC 加载调制完成。它是在2个终端1和2 的线圈中感生出一个RF抵抗场强，这IC接收到扫描场，再以100%的振幅进行解码调制，从而得到基站或读写器的编译码信息。

①系统区段图表



(2) T5557 芯片内部结构方块图



前端模拟电路 (AFE)

AFE 包括直接的被连接到天线卷的所有线路。它产生集成电路和读写的能量供应，而且还要处理双方向的数据沟通。它由前端模拟电路组成与天线的接口组件：

- ★ 从线卷感应到的 AC 电压经整流器变换出直流电压；
- ★ 时钟提取；
- ★ 为使IC到读取单元的数据传输（读），在线圈1、线圈 2 间可转换的负载；
- ★ 为使读取单元进入IC的数据传输（写）而设计的场中断隙检测器；
- ★ ESD 保护电路。

数据速率发生器 (Data-rate Generator)

数据速率是可设置的任何二进制的数据操作在 RF/2 到 RF/128 速率之间或任何同等值到固定的 e5550/e5551 和 T5554 bitrates (RF/8, RF/16, RF/32, RF/40, RF/50, RF/64, RF/100 和 RF/128).

写解码器 (Write Decoder)

该解码器是依照 Atmel e555x 的写方法(脉冲间隔编译码技术)，在写期间，写解码器检查写数据流是否有

效，并检测场中断间隔。

高压发生器 (HV Generator)

在芯片的电荷泵电路上产生~18V 电压，以利对EEPROM进行编程。

直流电的提供 (DC Supply)

外部的能量经由二个天线卷连接并被供应到 IDIC。集成电路调整和控制这个射频源而且使用它产生补给电压。

上电复位 (Power-On Reset ‘POR’)

上电复位是一个延时复位功能电路，当施加电压上升到一个可接受的门槛值时芯片被启动。

时钟提取 (Clock Extraction)

提取电路使用外部的射频信号的时钟源作它的内部时钟。

控制器 (Controller)

控制逻辑组件运行下列各项功能：

- ★ 上电之後, 从 EEPROM 区块 0 的配置数据装载到模式寄存器；
- ★ 控制记忆通道的访问(读, 写)；
- ★ 处理写数据传输和写错误模式；
- ★ 最初读 2 bit 标签数据串是操作码，例如，写、直接访问或复位；
- ★ 密码模式中，在32 bit操作码之後收到的值被认为是密码，并与储存在记忆区块7中的密码相比较。

寄存器模式 (Mode Register)

模式寄存器储存来自 EEPROM 区块 0 的配置数据。它不断更新每个区块的开始在任何的 POR 之後读而且装载事件或重新设定指令。在递送模式寄存器上是预编程序的，区块0用值“00 14 80 00” h，为通讯的连续读、曼彻斯特编码、RF/64的调制率配置值，其它功能的配置详见图 3 中，块 0 的结构配置模式图。

③ 块 0 结构配置图—e5550 兼容模式

图 3：块 0 配置图—e5550 兼容模式

L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
锁位	主控键值 注释 1), 2)				数据率				调制模式				PSK-CF	AOR	最大块		密码	序列终结符		复位延迟												
0	解开				RF/8 0 0 0				直接				0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	锁定				RF/16 0 0 1				PSK1				0 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/32 0 1 0				PSK2				1 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/40 0 1 1				PSK3				1 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/50 1 0 0				FSK1				0 0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/64 1 0 1				FSK2				0 0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/100 1 1 0				FSK1a				0 0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					RF/128 1 1 1				FSK2a				0 0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
									二相				0 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
									Biphase('50)				1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
									保留				1 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1) 当主控键值=6 时，写命令检测模式被忽视。 2) 当主控键值<>6 或 9 时，扩展功能模式被禁止。																																

调制器 (Modulator)

由调制器构成的数据编译码器适合于下列各项基本类型的调制:

表(一) e5550-兼容的调制模式类型

模式	数据输出指令
FSK 1a ⁽¹⁾	'0' = f1 = RF/8; '1' = f2 = RF/5
FSK 2a ⁽¹⁾	'0' = f1 = RF/8; '1' = f2 = RF/10
FSK 1 ⁽¹⁾	'0' = f1 = RF/5; '1' = f2 = RF/8
FSK 2 ⁽¹⁾	'0' = f1 = RF/10; '1' = f2 = RF/8
PSK1 ⁽²⁾	相位输入变换
PSK2 ⁽²⁾	在时钟输入高时相位变化
PSK3 ⁽²⁾	在输入上升沿的相位变化
Manchester	'0' = 下降沿, '1' = 上升沿
Biphase	产生一个附加的中间位变化
NRZ	'1' = 阻尼 on, '0' = 阻尼 off

注意: 1. 位率的一个公倍数和 FSK 频率被推荐。

2. 在 PSK 模态中被选择的数据速率是 PSK 多重整倍数完整的载波频率。

存储记忆体 (Memory)

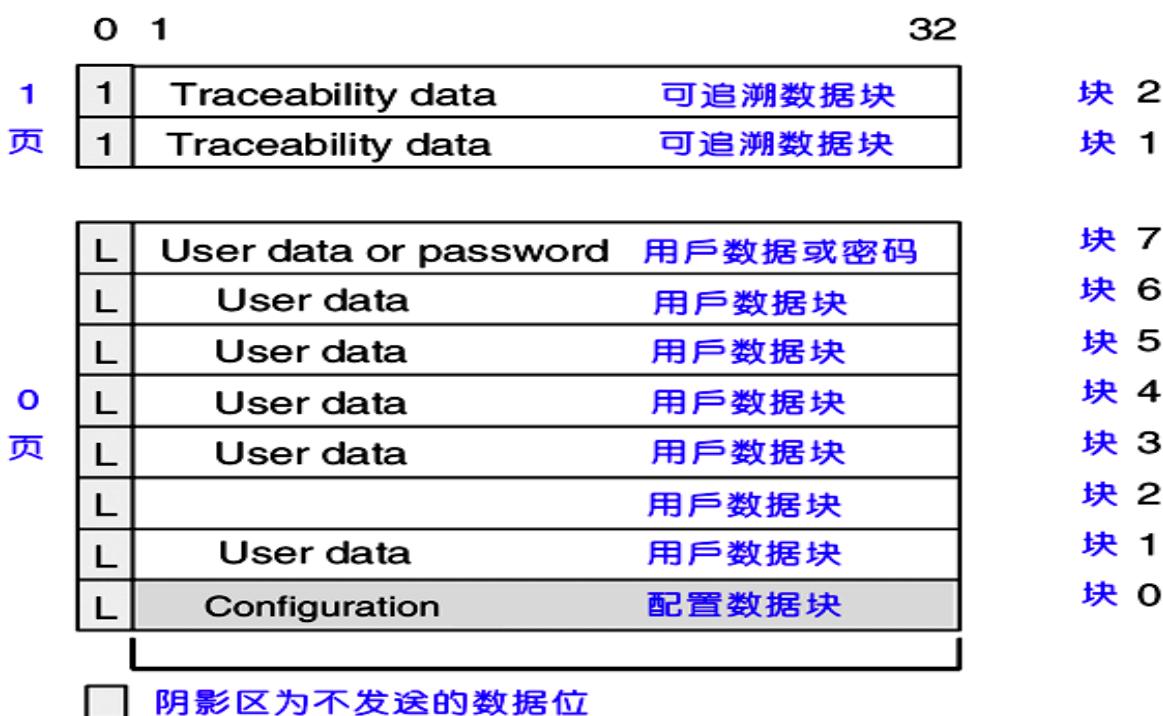
记忆体是 330 bit 的 EEPROM, 被安排在 10 个块中, 每个块有 33 bit, 包括锁 bit 被同时规划。

第 0 页中的 0 块包含模式/配置数据, 在正常读操作期间是不被传输的。第 0 页的块 7 可以被用户当做写保护密码使用, 即被保护的块值将不能改写, 与最大区块的显示值配合, 可设置某块值或第7块值不可见。

每个块的第 0 位, 是为该块的锁位(一般用户的读写器不具备查看和改写第 0 位功能), 一旦锁定该块(包括该锁位本身)是完全不能在射频场中再编程的, 即一旦锁定该块, 块内的32 bit 数据仅可见, 不可改写。

第 1 页的块 1 和块 2 包含可追溯数据, 并且与调制参数详细说明在操作指令 '11' 被发送, 以后在配置寄存器定义的调制中被传送(看图 11)。这些数据块的字符串处理语言被 Atmel 规划并且锁定。

④ 存储记忆体结构图 (Memory Map)

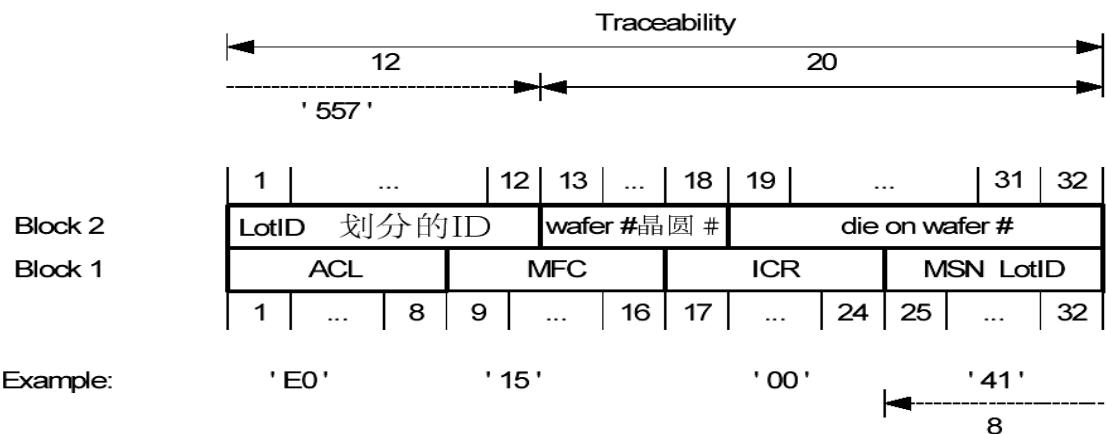


可追溯数据结构 (Traceability Data Structure)

第 1 页的块 1 和块 2 包含可追溯数据，并且被 Atmel 在制造测试期间进行其数据规划并且锁定。块 1 最开始的字节被选定到 ‘E0’ hex，第二个字节是作为 Atmel 制造商的身份按 ISO/IEC 15963-1 所定义的配置分类(ACL). (= ‘15’ hex)。第三字节的 8 bit 作为 IC 参考字节被使用 (ICR 40~47 bit)。这 3 个部分是关系到T5557的IC或制造版本的定义位。

低 5 位由缺省重新设定 (= 00)作为 Atmel 标准值。另外的值可以作为标签发行者鉴定在请求上被分配到高端顾客。数据的低 40 位编码由 Atmel 的可追溯数据信息并且遵循一个唯一标记的系统。这些 40 位数据在二个子体中被分开，一个 5 位多 ID 数字，二进制的晶圆片数字 (5 位)用以连接每一个晶圆片连续的序列号。

⑥ 可追溯数据结构图



ACL 分类与定义 ISO/IEC 15963-1 = E0h

MFC 如 Atmel 公司所定义的ISO/IEC 7816-6= ‘15’ h 的制造商代码

ICR IC涉及的硅材料及标签制造商的集成电路参考
前 3 位定义集成电路校订版本

后 5 位可能包含一个用户身份证件代码被请求

MSN 由制造商连续序列号组成的：

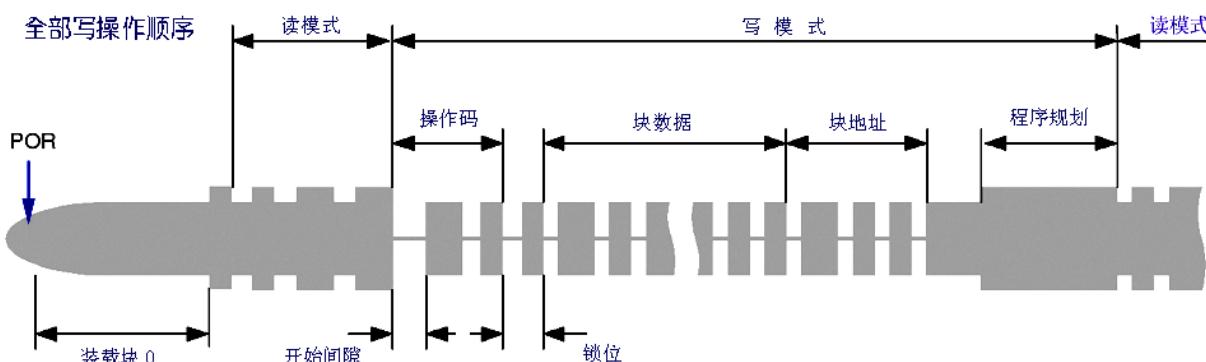
LotID 5个数字划分为一组号码，例如， ‘38765’

DPW 20 位 编码被当作连续平息每一晶圆片号码 (由顶前 5 个位=晶圆#)

T5557的操作 (Operating the T5557)

设定初值和上电复位延迟 (Initialization and POR Delay)

上电复位(POR) 电路保持活跃的直到到达一个适当的电压门槛。接着触发缺省的初始延迟序列。在大约 192个场频时钟期间，T5557 在存储器EEPROM 块 0 中的数据配置被初始化，并在存储区块 0 中储存。(见下图)。在配置区块的设定初值的时候，调制是接通的。



如果 POR- 延迟位被重新复位，之后没有附加的延迟在结构被观察时期。在正常读模式中，以标签调制在进入射频场之后大约将会被观察 3 ms。如果 POR 延迟位是放置，T5557 衰减保留8190个阻尼的场时钟流失。

$T_{INIT} = (192 + 8190 \text{ _POR delay}) \text{ _TC } 67 \text{ ms}$; $\text{TC} = 8 \mu\text{s}$ at 125 kHz

在任何场间隙设定初值期间发生重始完全的序列。在设定初值时间之後 T5557 进入正常读模态和自动地开始使用调制在结构寄存器中被定义的参数。

标签与读写器通讯 (*Tag to Reader Communication*)

读是上电复位之后的缺省模式，它是依靠电子开关在线圈焊盘间接通和断开一个负载（注：也称阻尼电阻，通常在 300Ω 左右）来完成的。阻尼过程改变了流过线圈的电流，这种变化电流可被阅读器单元检测出来。

正常读模式 (*Regular-read Mode*)

第一个被传送数据的区是 1 区，当最后的区传送到位时，读从 1 区重新开始。但其中的 0 区一般不被传送，然而模式寄存器不断用 EEPROM 0 区内容刷新。

MAXBLK 是将被读的最后区段在 EEPROM 块 0 中定义的模式参数范围值。若没必要读全部六个用户数据块，在 0 区中的 MAXBLK 区段可用来限制读的块数。例如，若设置 $\text{MAXBLK} = "4"$ ，那么 T5557 只重复读和传送 1-4 区数据，若 MAXBLK 被设置为 “0”，则只能读 0 区（通常为隐藏不传送数据）。

MAXBLK = 5	0	Block 1	Block 4	Block 5	Block 1	Block 2	
Loading block 0							
MAXBLK = 2	0	Block 1	Block 2	Block 1	Block 2	Block 1	
Loading block 0							
MAXBLK = 0	0	Block 0					
Loading block 0							

⑦ 不同最大区块的设置举例：

读块模式 (*Block-read Mode*)

藉由直接存取指令重复的被只读，这模态叫做区块读模态。直接存取被藉由传输页进入写操作码（‘10’或‘11’），锁定位和 3 位地址来对单独的区块进行读出的一个特性。但是口令模式中，直接存取不能工作。

在密码模态 (PWD组合) 中，对单一区块的直接存取需要有效的 32 位密码在页操作码之後被传输，而后‘0’位和3位地址跟随。以防万一被传输的密码没有区块 7 的内容，对正常读模态的 T5557 标签回返。

e5550序列终结符 (*e5550 Sequence Terminator*)

终结符是为码的开始和结束作标记的特殊阻尼型式，有两种类型：每个区前面的区终结符和始终随着最后区的序列终结符。

e5550- 能共处的序列终结符由 1 ~4位周期数据值由所组成。在秒期间而且第四位时期，调制被关上(曼彻斯特编码-转变在)之上。双相调制数据区段需要先固定的而且在组合中拖位序列，终结符被可靠的识别。

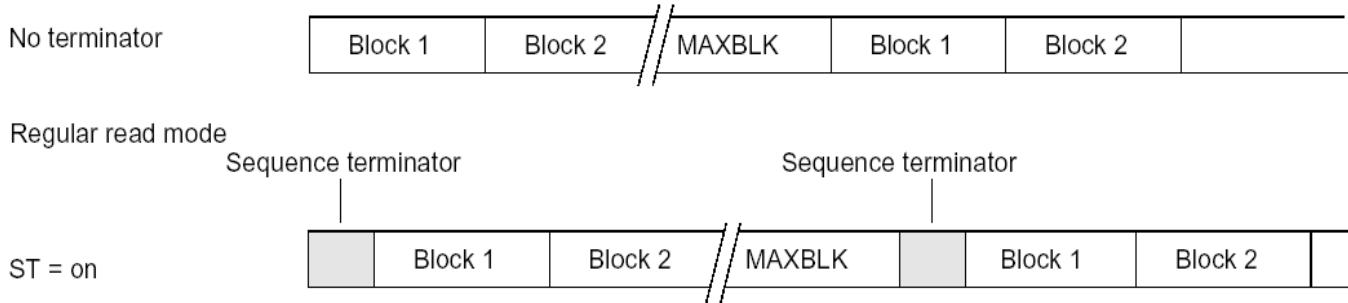
序列终结符能够被模式29位设定(ST='1') in the e5550-compatibility mode (X-mode ='0')。

在正常读模态中，序列终结符在每个的开始被插入MAXBLK- 有限制的读数据流。

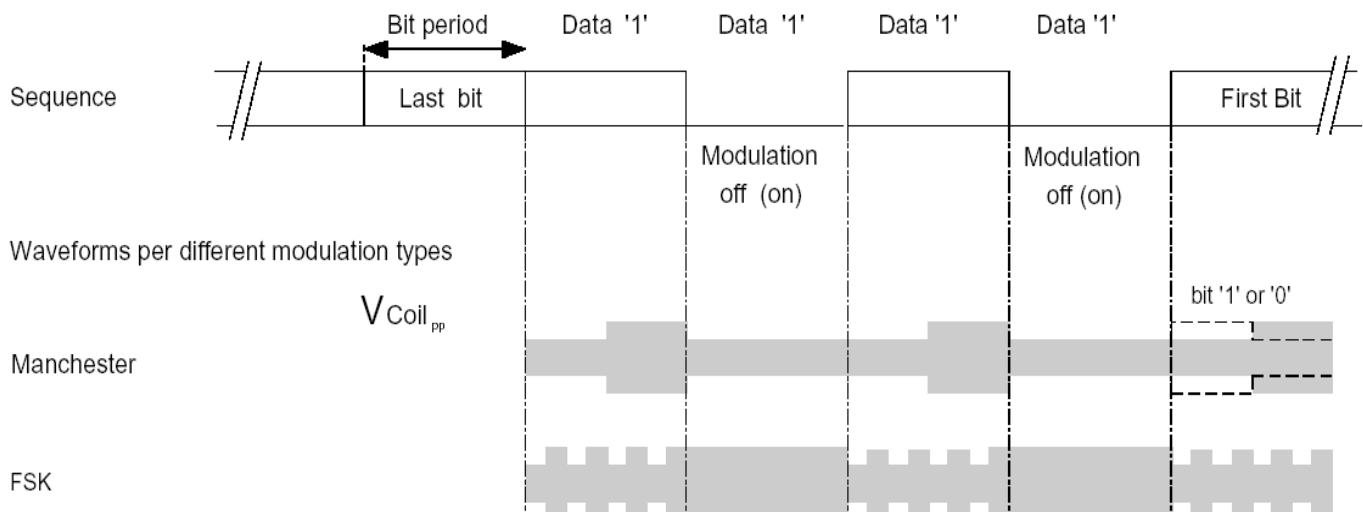
序列终结符由两个连续的区终结符组成。终结符可以分别有 useST 或者 useBT (序列终结符允许/区终结符允许) 使其被使能。

(注：在 MAXBLK =0 的传送中，不可能包括一个序列终结符。)

⑧ 用序列终结符读数据串 (Read Data Stream with Sequence Terminator)



⑨ 兼容序列终结符的波形 (e5550-compatible Sequence Terminator Waveforms)



读写器到标签的通讯 (Reader to Tag Communication)

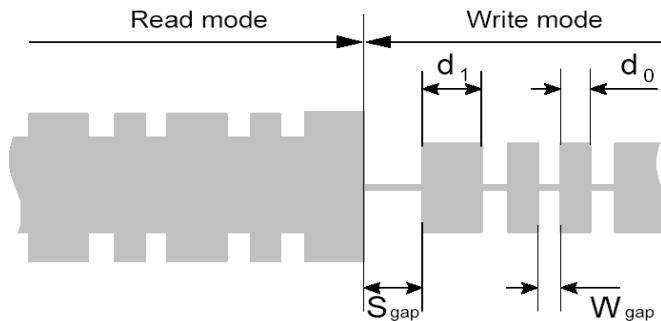
通常，间隙的持续期为 50~150μs，两间隙之间的时间对应 RF 场的一个“0”，标称值为 24 个场时钟；或对应 RF 场的一个“1”，为 56 个场时钟。在间隙之后，当少于 64 个场时钟的间隙存在时，IC 将退出模式。若有效位的数目正确，则开始编程。

如果有一个间隙失败，即一个或多个间隙不是有效的“0”或“1”，则 IC 不编程，进入从 1 区开始的读模式。

开始间隙 (Start Gap)

第一个间隙是触发写模式的开始间隙，在写模式中，RF 场永远阻尼以便于间隙的检测。为可靠的检测，其开始间隙可能需要比序列间隙时间长些。在 0 区被读完（场接通再加上约 2mS）后的任何时间，开始间隙时被检测到。

⑩开始由读写器到标签的通讯



⑪写数据的编译码设计

Parameters	Remark	Symbol	Min.	Max.	Unit
Start gap		S_{gap}	10	50	FC
Write gap	Normal write mode	W_{gap}	8	30	FC
Write data in normal mode	'0' data	d_0	16	31	FC
	'1' data	d_1	48	63	FC

写数据协议 (Write Data Protocol)

“01”领先的 opcode 所有的测试模式写操作。

任何测试模式存取在主人键 (位 1..4) 在块 0 到 6 以后被忽略。

更进一步主人键的修改被锁块 0 位或 OTP 位的设置禁止。

T5557 预期接受双重的位操作码，如读写器的最初两位指令序列。有三个有效的操作码：

★ 操作码 ‘10’ 和 ‘11’ 决定在所有写区块之前，指示操作访问为第 0 页或第 1 页

★ 重新设定操作码 ‘00’ 开始 POR 周期

★ 操作码 ‘01’，在所有的测试模态之前写操作。任何测试模式访问是在主密钥以后被忽略 (1..4位)，进一步主人键的修改被锁块 0 位或 OTP 位的设置禁止。

写作必须跟随如下规定：

★ 标准写只需要操作码，锁定位，32个数据位和块地址。(全部 38 bit)

★ 保护写 (PWD 位组合)，在操作码和地址/数据位间，需要一个有效的32 位口令。

★ 用 PWD (使用口令) 的 AOR 模式中，操作码和一个有效的口令，是叫醒调制所必须的。

(注：数据位读与写有相同的顺序)

如果被传输的指令序列是无效的，T5557 进入正常读的模态，即那先前选择了的页（即先前的操作码 ‘10’ 或 ‘11’）。

⑫ 全部读写顺序图

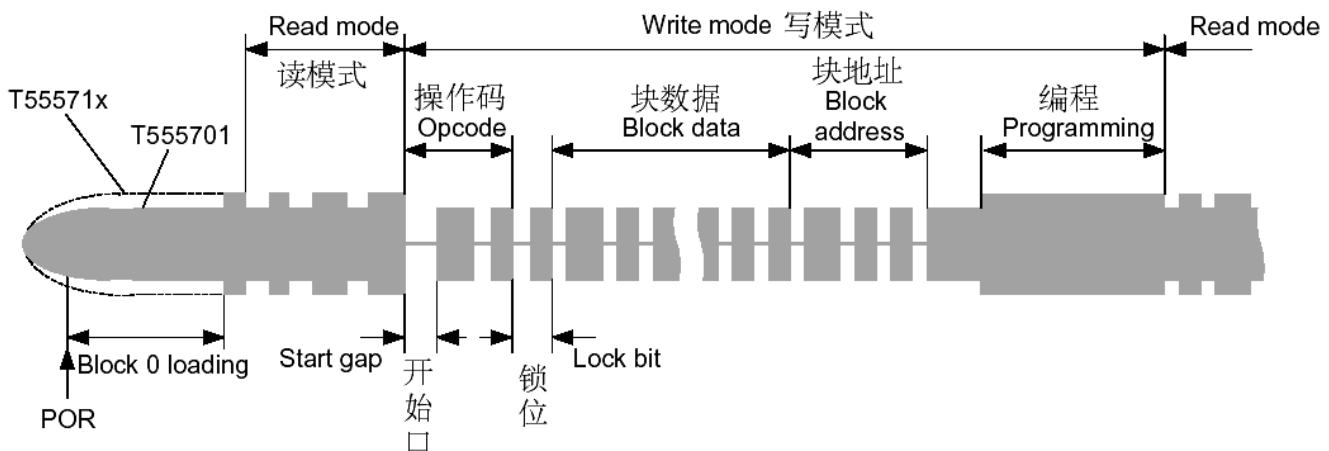


Figure 11. T5557 Command Formats 命令格式

	Opcode 操作码
标准写 Standard write	1p * L 1 Data 32 2 Addr 0
保护写 Protected write	1p * 1 Password 32 L 1 Data 32 2 Addr 0
唤醒命令 AOR (wake-up command)	10 1 Password 32
直接访问 Direct access (PWD = 1)	1p * 1 Password 32 0 2 Addr 0
直接访问 Direct access (PWD = 0)	1p * 0 2 Addr 0
正常读 Page 0/1 regular read	1p *
复位命令 Reset command	00

* p = page selector 页选择

口令、密码 (Password)

当接通口模式 (usePWD=1) 时，在操作码之后的前 32 位被认为是口令，从 7 区的第一位开始，逐位地与 7 区的内容相比较，若比较失败，IC 将不编程存储器，比较成功则允许编程写数据，一旦写完成，便重新开始 1 区的读模式。

(注： 在口令模式下，MAXBLK 应当设置为小于 7 的一个值，以防止口令被 T5557 发送。)

假如每次发送 2 位操作码和 32 位口令，加上 3 位地址（共约 38 位），需要大约 18mS。若试验全部 2^{32} 种可能的口令组合（大约 4.3 亿种），即要花费超过二年的时间。可见，这对一般目的的 IDIC 已具有非常高效的口令保护。)

按请求回答模式 Answer-On-Request (AOR) Mode

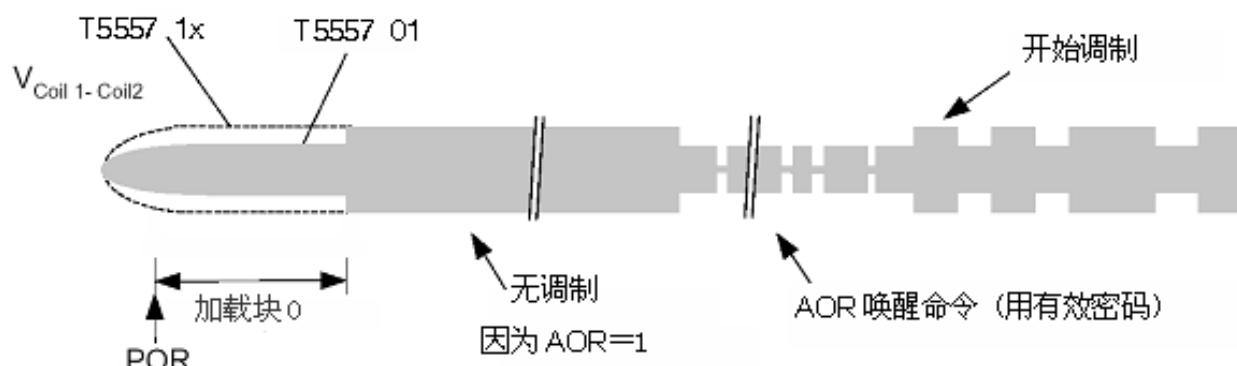
当 AOR 被置位时（注：两张以上卡片同进置入 RF 场中，将引起 AOR 模式被置为 “H”，结果使卡片在引入 0 区后，其解调功能被禁止），此 IC 在上电复位后不能被解调，并在解调前等待一个有效的 AOR 唤醒命令。

唤醒命令为一个标准操作码，其后跟随有多区口令，电路将被激活，直到 RF 场关闭或者收到一个停止的操作码（低电平）

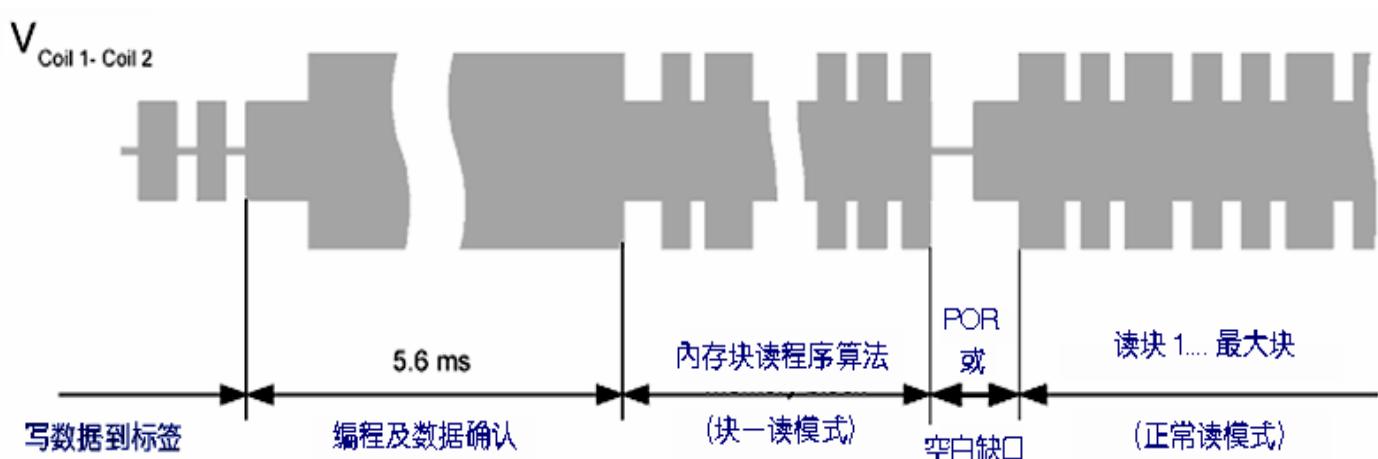
⑬ T5557 的操作模式

PWD	AOR	Behavior of Tag after Reset Command or POR	De-activate Function
1	1	Answer-On-Request (AOR) mode: • Modulation starts after wake-up with a matching password • Programming needs valid password	Command with non-matching password deactivates the selected tag
1	0	Password mode: • Modulation in regular-read mode starts after reset • Programming and direct access needs valid password	
0	--	Normal mode: • Modulation in regular-read mode starts after reset • Programming and direct access without password	

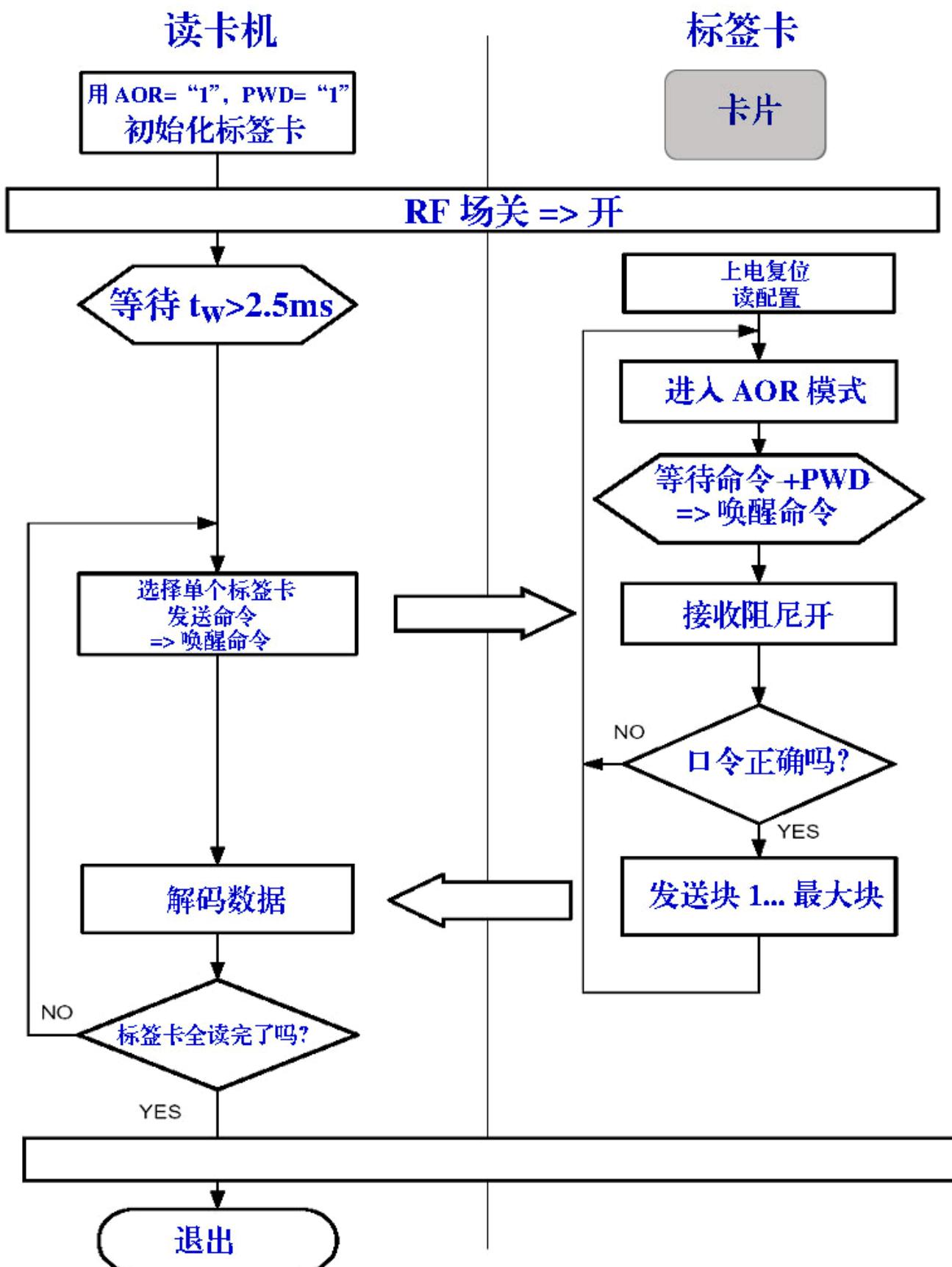
⑭ 按请求回答模式



⑮ 线圈电压与存储块编程设计



⑯ 利用AOR模式的防冲突程序 (Anticollision Procedure Using AOR Mode)



程序设计 (Programming)

当全部必需的信息已被 T5557 收到，编程即可进行。在写序列的开始和结束之间有一个时钟延迟规划，典型的规划时间是 5.6 ms。在这期间主要测量 V_{PP}-EEPROMR 的编程电压，和检查将要编程区锁定位。另外，在整个编程周期内，V_{PP} 是连续被监测的，无论何时太低，只要 V_{PP} 太低，芯片都会立即转入读模式。

注意：这个时间安排和行为不同於 e555x- 前任家族。

错误处理 (Error Handling)

一些错误情况能被发现，只有有效的位被规划进入 EEPROM 之内。有二个错误类型，导致二个不同的行动。

① 写期间错误: *Errors During Writing*

往 IC T5557 里写数据期间可能发生三种可检测到的错误：

- ★ 两间隙之间有错误的场时钟数。（也就是，不是有效的 ‘1’ 或 ‘0’ 脉冲流）
- ★ 口令的模式有效，但口令与7区内容不匹配（不相符）
- ★ 接收的位数不正确，有效的位数为：标准写：38 位（未设置 usePWD）；口令写：70 位（设置 usePWD）；AOR 请求：34 位；停止命令：2 位。

有效的位数，被 T5557 接受的计数是：

密码写	70 bit (PWD=1)
标准写	38 bit (PWD=0)
AOR 请求	34 bit (PWD=1)
以PWD直接访问	38 bit (PWD=1)
直接访问	6 bit (PWD=0)
复位指令（停止命令）	2 bit
第 0、1页	2 bit 正常读

如果这些错误的情况之中的任何一个被发现，T5557 转入正常读的模态，由当页的区块 1 开始在指令序列中定义。

② 编程期错误: *Errors Before/During Programming*

如果之前的写是成功的，那么下列错误可能阻碍编程：

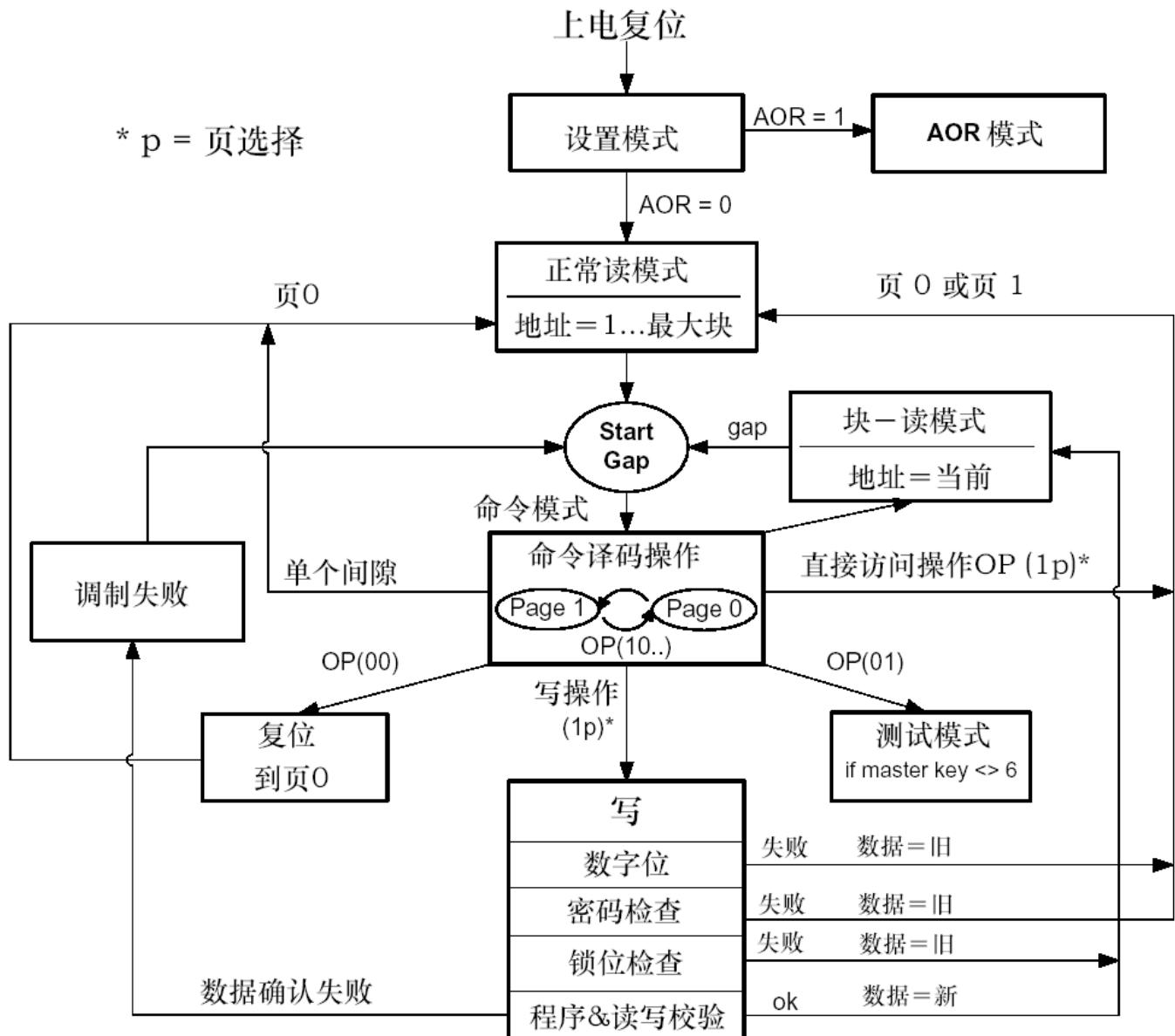
- ★ 设定寻址区的锁位已经放置
- ★ 假使一个被锁的区块，程序模式将不会进入。T5557 恢复到区块的读模式，并不断地传输现在指向的区块地址。

如果指令序列有效，而且被指向的区块地址不是写保护，新的数据将进入 EEPROM 内存之内会被规划。区段新状态的写保护位（锁位）同时因此也将会被规划。

每个程序规划周期由4个连续的步骤所组成：消除区块，消除确认(data=‘0’)，程序规划，写确认。（对应的数据位 = ‘1’）

- ★ 如果一个数据块被程序发现确认错误运行数据之后，那标签卡将会停止调制（调制失败）直到一个新的指令被传输。

17 T5557功能图表 T5557 Functional Diagram



T5557 扩展模式 Extended Mode (X-mode)

一般的，配置主密钥(位1到位4)的区块 0 设定 ‘6’ 或 ‘9’ 和 X- 模式一起将能够使模式的功能扩大。

★ 主密钥 = ‘9’：测试访问模式，而且扩展模式两者都能够被激活。

★ 主密钥 = ‘6’：任何一种测试访问模式将会被否认，扩大的模式是静止的。

任何其他的主密钥设定将会避免 T5557 扩大模式的活动选项，即使当 X- 模态位是放置的。

二进位速率发生器 Binary Bit-rate Generator

在扩大模式中，数据速率是二进位在数据操作速率如RF/2 和 RF/128 之间可设计的，如下面公式所给。

$$\text{数据速率} = \text{RF} / (2n+2)$$

OTP 功能特性 Functionality

如果 OTP 位是放置到 ‘1’，所有的记忆区块将是写保护，而且动作好像所有的锁位被设定成1。如果附加的主密钥是放置到 ‘6’，操作的 T5557 模式将永远地被锁定。（=OTP 功能特性）

如果主密钥是放置到‘9’，测试模式允许再一次配置访问标签卡。

⑯ 扩展模式(X-mode)下 块 0 配置图

⑯ T5557扩展模式的调制类型表

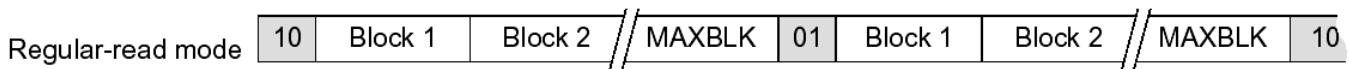
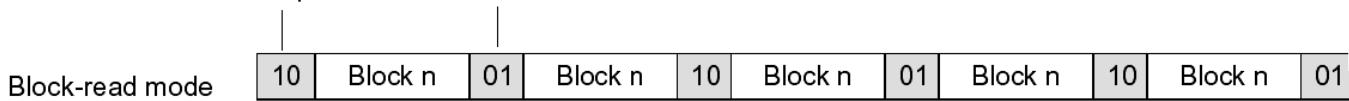
Mode	Direct Data Output Encoding	Inverse Data Output Encoding
FSK1 ⁽¹⁾	FSK/5-/8 '0' = RF/5; '1' = RF/8	FSK/8-/5 '0' = RF/8; '1' = RF/5 (= FSK1a)
FSK2 ⁽¹⁾	FSK/10-/8 '0' = RF/10; '1' = RF/8	FSK/8-/10 '0' = RF/8; '1' = RF/10 (= FSK2a)
PSK1 ⁽²⁾	Phase change when input changes	Phase change when input changes
PSK2 ⁽²⁾	Phase change on bit clock if input high	Phase change on bit clock if input low
PSK3 ⁽²⁾	Phase change on rising edge of input	Phase change on falling edge of input
Manchester	'0' = falling edge, '1'= rising edge on mid-bit	'1' = falling edge, '1'= rising edge on mid-bit
Biphase 1 ('50)	'1' creates an additional mid-bit change	'0' creates an additional mid-bit change
Biphase 2 ('57)	'0' creates an additional mid-bit change	'1' creates an additional mid-bit change
NRZ	'1'= damping on, '0'= damping off	'0'= damping on, '1'= damping off

注意：1. 位率的一个公倍数和 FSK（频移键控）频率被推荐。

2. 在 PSK (相移键控) 模式中被选择的数据速率是 PSK 副载波频率的多整数倍。

② 序列开始标记 Sequence Start Marker

Sequence Start Marker



T5557 顺序开始标记是一个特别的阻尼模式，可以有利于读写器同步。

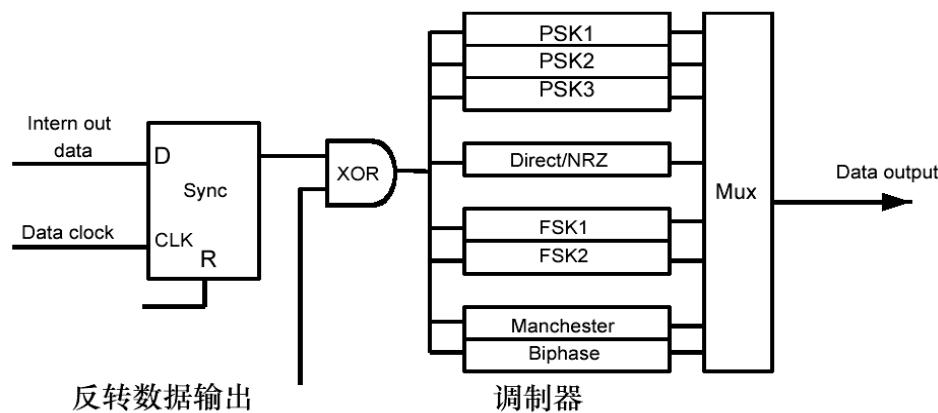
顺序开始标记由二位元所组成(‘01’或‘10’),假如它在第一块前作为头被插入传送模式,ist在里面设

置扩大的位29。在新的块顺序开始，二位元的值将被倒转。

倒（反）转数据输出 *Inverse Data Output*

在扩大模态(X-模态)中的 T5557，支持倒(反)转的数据输出选项。倒(反)转的数据的使能，倒(反)转的数据调制如下电路图(见图21)，这个功能为所有的BASIC 语言类型支援。

②① 数据编译码适合于反转数据输出



快写 Fast Write

在可选择的快速书写模式中，二个间隙之间的时间名字是 12个场时钟为“0”和 27个场时钟为“1”。当超过32个场时钟没有间隙时，在一个早前的间隙之後，T5557 将将退出写模式。

②② 快速地写数据解码法示意图

Parameters	Remark	Symbol	Min.	Max.	Unit
Start gap	—	S_{gap}	10	50	FC
Write gap	Normal write mode	$W_{n_{gap}}$	8	30	FC
	Fast write mode	$W_{f_{gap}}$	8	20	FC
Write data in normal mode	'0' data	d_0	16	31	FC
	'1' data	d_1	48	63	FC
Write data in fast mode	'0' data	d_0	8	15	FC
	'1' data	d_1	24	31	FC

23 T5557 电气特征 A

$T_{amb} = +25^{\circ}C$; $f_{coil} = 125 \text{ kHz}$; unless otherwise specified

No.	Parameters	Test Conditions	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Type*
1	RF frequency range		f_{RF}	100	125	150	kHz	
2.1	Supply current (without current consumed by the external LC tank circuit)	$T_{amb} = 25^{\circ}C^{(1)}$ (see Figure 24)	I_{DD}		1.5	3	μA	T
2.2		Read – full temperature range			2	4	μA	Q
2.3		Programming full temperature range			25	40	μA	Q
3.1	Coil voltage (AC supply)	POR threshold (50 mV hysteresis)	$V_{coil\ pp}$	3.2	3.6	4.0	V	Q
3.2		Read mode and write command ⁽²⁾		6		V_{clamp}	V	Q
3.3		Program EEPROM ⁽²⁾		8		V_{clamp}	V	Q
4	Start-up time	$V_{coil\ pp} = 6 \text{ V}$	$t_{startup}$		2.5	3	ms	Q
5	Clamp voltage	10 mA current into Coil 1/2	V_{clamp}	17		23	V	T
6.1	Modulation parameters	$V_{coil\ pp} = 6 \text{ V}$ on test circuit generator and modulation ON ⁽³⁾	$V_{mod\ pp}$		4.2	4.8	V	T
6.2			$I_{mod\ pp}$	400	600		μA	T
6.3		Thermal stability	V_{mod}/T_{amb}		-6		$\text{mV}/^{\circ}\text{C}$	Q

*)类型方法: T: 为直接或间接的在制造期间测试; Q: 保证基於开始产品的资格数据。

注意:

1. I_{DD} 测量设备 $R=100 \text{ k}\Omega$; $V_{CLK} = V_{coil} = 5 \text{ V}$; EEPROM 规划到 00... 000 (全部擦掉); 芯片中的调制失效。 $I_{DD}=(V_{OUTmax}- V_{CLK})/R$
2. 浪涌电流进入线卷 1/ 线卷 2 之内被限制在 10 mA。阻尼电路如同 e5550 一般的结构。其阻尼特性被定义在有限制的补给电压内部 (= 最小量的 AC 线卷电压)。
3. V_{mod} 测量装备: $R=2.3 \text{ k}\Omega$; $V_{CLK} = 3 \text{ V}$; 有能够激活调制的装备。
4. 既然 EEPROM 表现被集会程序影响, Atmel 为道琼指数确定参数 (测试了骰子在 uncutted 晶圆之上) 递送。
5. 芯片之上的谐振电容器 C_r 的容许误差在整个制造过程中是 $\pm 10\%$ 。
6. 微型测试仪的谐振电容器 C_r 的容许误差在整个制造过程中保持 $\leq \pm 5\%$ 。

24 T5557 电气特征 B

$T_{amb} = +25^{\circ}C$; $f_{coil} = 125 \text{ kHz}$; unless otherwise specified

No.	Parameters	Test Conditions	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Type*
7	Programming time	From last command gap to re-enter read mode (64 + 648 internal clocks)	T_{prog}	5	5.7	6	ms	T
8	Endurance	Erase all / Write all ⁽⁴⁾	n_{cycle}	100000			Cycles	Q
9.1	Data retention	$Top = 55^{\circ}C^{(4)}$	$t_{retention}$	10	20	50	Years	
9.2		$Top = 150^{\circ}C^{(4)}$	$t_{retention}$	96			hrs	T
9.3		$Top = 250^{\circ}C^{(4)}$	$t_{retention}$	24			hrs	Q
10	Resonance capacitor	Mask option ⁽⁵⁾	C_r	70	78	86	pF	T
11.1	Microodule capacitor parameters	Capacitance tolerance T_{amb}	C_r	313.5	330	346.5	pF	T
11.2		Temperature coefficient	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
11.3			TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

*) 类型方法: T: 直接或间接的在制造期间测试; Q: 保证基於开始产品资格数据

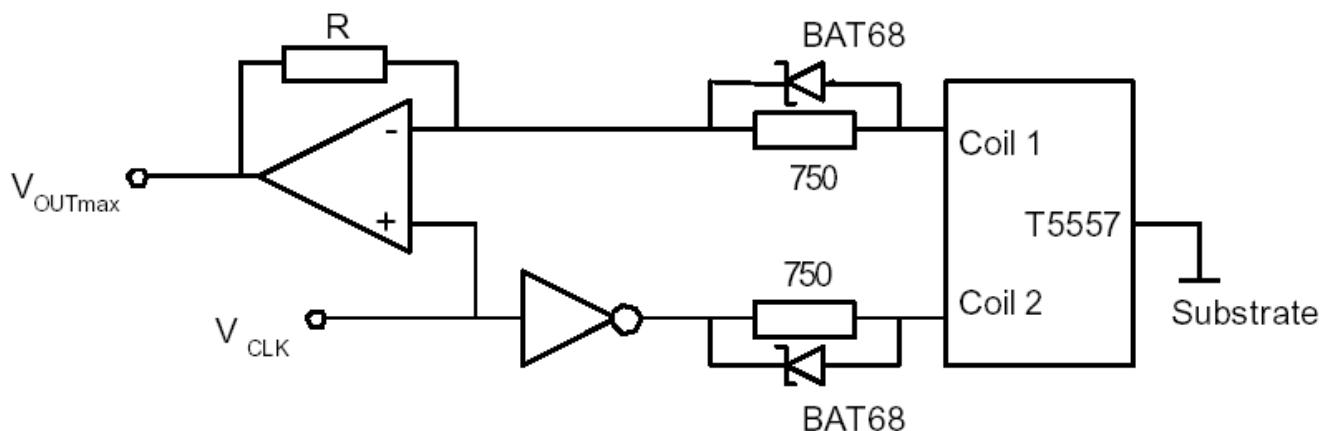
注意:

1. IDD 测量设备 $R=100 \text{ k}\Omega$; $V_{CLK} = V_{coil} = 5 \text{ V}$; EEPROM 规划到 00... 000(全部擦掉); 芯片中的调制失效。 $IDD = (V_{OUTmax} - V_{CLK})/R$
2. 浪涌电流进入线卷 1/ 线卷 2 之内被限制在 10 mA。阻尼电路如同 e5550 一般的结构。其阻尼特性被定义在有限制的补给电压内部 (= 最小量的 AC 线卷电压)。
3. Vmod 测量装备: $R=2.3 \text{ k}\Omega$; $V_{CLK} = 3 \text{ V}$; 有能够激活调制的装备。
4. 既然 EEPROM 表现被集会程序影响, Atmel 为道琼指数确定参数 (测试了骰子在 uncutted 晶圆之上) 递送。
5. 芯片之上的谐振电容器 C_r 的容许误差在整个制造过程中是 $\pm 10\%$ 。
6. 微型测试仪的谐振电容器 C_r 的容许误差在整个制造过程中保持 $\leq \pm 5\%$ 。

25 T5557极限参数

Parameters	Symbol	Value	Unit
Maximum DC current into Coil 1/Coil 2	I_{coil}	20	mA
Maximum AC current into Coil 1/Coil 2 $f = 125 \text{ kHz}$	$I_{coil,p}$	20	mA
Power dissipation (dice) (free-air condition, time of application: 1 s)	P_{tot}	100	mW
Electrostatic discharge maximum to MIL-Standard 883 C method 3015	V_{max}	4000	V
Operating ambient temperature range	T_{amb}	-40 to +85	$^{\circ}\text{C}$
Storage temperature range (data retention reduced)	T_{stg}	-40 to +150	$^{\circ}\text{C}$

26 IDD 和 Vmod 的测量计划



27 T5557 分類信息 Ordering Information (2)

T 5 5 5 7	a	b	M	c	c	-	x x x	Package	Drawing
								<ul style="list-style-type: none"> - DDW - Dice on wafer, 6" un-sawn wafer, thickness 300 µm - DDT - Dice in Tray (waffle pack), thickness 300 µm - DBW - Dice on solder bumped wafer, thickness 390 µm Sn63Pb37 on 5 µm Ni/Au, height 70 µm - TAS - SO8 Package - PAE - MOA2 Micro-Module - PP - Plastic Transponder 	see Figure 27 see Figure 28 see Figure 31 see Figure 29 see Figure 33
								Customer ID (1)	
								<ul style="list-style-type: none"> - Atmel standard (corresponds to "00") 	
								M01 - Customer 'X' unique ID code (1)	
								11 - 2 Pads without on-chip C	see Figure 26
								14 - 4 Pads with on-chip 75 pF	see Figure 27
								15 - Micro - Module with 330 pF	see Figure 29
								01 - 2 Pads without C; Damping during initialisation	see Figure 26

分类举例 — Ordering Examples

如: T5557 11- DDW 测试素才为 6" 晶圆片, 厚度 300 µm, 2脚垫焊盘, 在芯片上没有谐振电容器。

ab=11: 2 脚垫焊盘, 芯片上没有谐振电容

ab=14: 2 脚垫焊盘, 芯片上有 75 pF 的谐振电容

ab=15: 微模块, 芯片上有 330 pF 的谐振电容

ab=01: 2 脚垫焊盘, 芯片上没有谐振电容, 阻尼在设定初值期间

可定购的代码 Available Order Codes

T5557 11-DDW、DDT、TAS、PP /

T5557 14-DDW、DBW、TAS /

T5557 15-PAE

