



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102047268 A

(43) 申请公布日 2011.05.04

(21) 申请号 200880129536.6

(22) 申请日 2008.04.15

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010.12.01

(86)PCT申请的申请数据
PCT/SI2008/000025 2008.04.15

(87)PCT申请的公布数据
W02009/128791 EN 2009.10.22

(71) 申请人 温科·昆茨
地址 斯洛文尼亚 卢布尔雅那
申请人 安德烈·沃多皮韦茨
马亚·阿塔纳西耶维奇-昆茨
安东·施特恩

(72)发明人 温科·昆茨 安德烈·沃多皮韦茨
马亚·阿塔纳西耶维奇-昆茨
安东·施特恩

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 李向英

(51) Int. Cl.

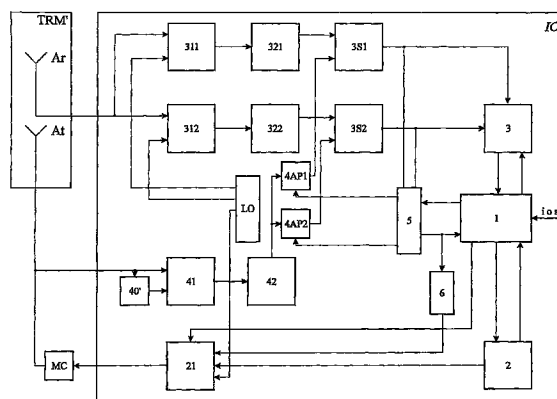
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的方法和执行所述方法的电路

(57) 摘要

在询问器中产生发射机的标定输出信号,其中本机振荡器的第一输出信号以具有非接触式卡对数据编码的频率的导频信号弱调幅。通过结合所述发射机的所述标定输出信号与某信号,它的载波信号具有的频率等于所述本机振荡器信号的频率,传导所结合的信号通过带通滤波器并放大它,来产生接收机参考信号。清除第一和第二接收机输出信号,方式为分别从所述第一和第二接收机输出信号中减去所述接收机参考信号,它已经被标定因子衰减并具有标定极性。对两个接收机输出信号的每一个,不时标定所述接收机参考信号的所述衰减因子和所述极性,方式为确定和设置所述接收机参考信号的所述衰减因子和所述极性作为数值对,对两个接收机输出信号的每一个,在该数值对时所述第一和第二清除后的接收机输出信号具有最小的振幅。询问器接收机输出信号的信噪比得到改进,因为这个信号不再包含询问器发射机的振幅噪声。



1. 一种降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的方法

其中发射机-接收机模块与询问器发射机和询问器接收机都连接,并且

发射机输出信号的载波信号是本机振荡器的第一输出信号,所述本机振荡器的全部输出信号都具有同一频率,并且通过结合接收机输入信号与所述本机振荡器的第二输出信号,传导所结合的信号通过带通滤波器并放大它,来产生第一接收机输出信号,以及

通过结合所述接收机输入信号和与所述本机振荡器的所述第二输出信号正交的所述本机振荡器的第三输出信号,传导所结合的信号通过带通滤波器并放大它,来产生第二接收机输出信号,以及

选择所述接收机输出信号中较强的一个、数字化并传导到通信控制器,

其特征在于,

产生所述发射机的标定输出信号,

其中所述本机振荡器的所述第一输出信号以导频信号弱调幅;

产生接收机参考信号,

方式为结合所述发射机的所述标定输出信号与某信号,它的载波信号具有的频率等于所述本机振荡器信号的频率,传导所结合的信号通过带通滤波器并放大它;

清除所述第一和第二接收机输出信号,

方式为分别从所述第一和第二接收机输出信号中减去所述接收机参考信号,它已经被标定因子衰减并具有标定极性;

以及对两个接收机输出信号的每一个,不时标定所述接收机参考信号的所述衰减因子和所述极性,

方式为对两个接收机输出信号的每一个确定和设置所述接收机参考信号的所述衰减因子和所述极性作为数值对;

在该数值对时第一和第二清除后的接收机输出信号具有最小的振幅。

2. 根据权利要求1的方法,其特征在于,所述导频信号频率等于所述非接触式卡对数据编码的频率。

3. 根据权利要求2的方法,其特征在于,每当天线上的或所述天线周围空间中的条件已经显著改变时,对两个接收机输出信号的每一个都重新标定所述接收机参考信号的所述衰减因子和所述极性。

4. 根据权利要求3的方法,其特征在于,通过结合所述发射机输出信号与所述本机振荡器的第四输出信号而产生所述接收机参考信号。

5. 根据权利要求4的方法,其特征在于,设置了所述本机振荡器的所述第四输出信号的相位。

6. 根据权利要求3的方法,其特征在于,通过结合所述发射机输出信号与振幅改变的相同发射机输出信号而产生所述接收机参考信号。

7. 根据权利要求4、5或6中任何一项的方法,其特征在于,所述发射机-接收机模块包括耦合电路和所述发射和接收天线。

8. 根据权利要求4、5或6中任何一项的方法,其特征在于,所述发射机-接收机模块包括发射天线和所述接收天线。

9. 一种降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的电路

其中发射机-接收机模块 (TRM; TRM') 既连接到询问器发射机振幅调制器 (21) 的输出, 向其传导本机振荡器 (LO) 的第一输出信号作为发射机输出信号的载波信号,

并且又连接到第一和第二接收机混频器级 (311、312) 的第一输入,

彼此正交的所述本机振荡器 (LO) 的第二和第三输出信号在此分别被传导至所述第一和第二接收机混频器级 (311、312) 的第二输入, 以及

所述本机振荡器 (LO) 的全部输出信号都具有同一频率, 以及

所述第一和第二接收机混频器级 (311、312) 的输出信号分别被传导通过第一和第二带通滤波器和放大器 (321、322) 至选择-数字化电路 (3) 的第一和第二输入, 其中选择-数字化电路 (3) 连接至通信控制器 (1),

它连接到数模转换器 (2),

其输出连接到所述询问器发射机振幅调制器 (21) 的第一输入

向所述第一输入提供了要与所述本机振荡器 (LO) 的第一输出信号结合的调制信号, 其特征在于

发射机输出信号被传导至辅助混频器级 (41) 的第一输入向其第二输入传导了信号,

其载波信号具有所述本机振荡器输出信号的频率, 以及

其输出连接到辅助带通滤波器和放大器 (42) 的输入;

所述辅助带通滤波器和放大器 (42) 的输出通过第一和第二受控衰减和极性设置电路 (4AP1、4AP2) 分别连接到第一和第二减法器 (3S1、3S2) 的第二输入,

到其第一输入分别连接所述第一和第二带通滤波器和放大器 (321、322) 的输出, 以及其输出分别连接到所述选择-数字化电路 (3) 的所述第一和第二输入;

所述第一和第二减法器 (3S1、3S2) 的所述输出分别连接到校正电路 (5) 的第一和第二输入,

它控制着所述第一和第二受控衰减和极性设置电路 (4AP1、4AP2) 和导频信号发生器 (6),

其输出连接到

询问器发射机振幅调制器 (21) 的第二输入, 向所述第二输入提供要与所述本机振荡器 (LO) 的第一输出信号结合的调制信号;

以及所述校正电路 (5) 连接到所述通信控制器 (1), 它控制着所述询问器发射机振幅调制器 (21)。

10. 根据权利要求 9 的电路, 其特征在于, 所述导频信号频率等于所述非接触式卡对数据编码的频率。

11. 根据权利要求 10 的电路, 其特征在于, 所述本机振荡器 (LO) 的第四输出信号传导到所述辅助混频器级 (41) 的所述第二输入。

12. 根据权利要求 11 的电路, 其特征在于, 所述本机振荡器 (LO) 的所述第四输出信号通过移相器 (40) 传导到所述辅助混频器级 (41) 的所述第二输入。

13. 根据权利要求 10 的电路, 其特征在于, 所述发射机输出信号通过信号振幅设置电路 (40') 被传导至所述辅助混频器级 (41) 的所述第二输入。

14. 根据权利要求 11、12 或 13 中任何一项的电路, 其特征在于, 所述发射机-接收机模块 (TRM) 包括耦合电路 (CC) 和所述发射和接收天线 (A)。

15. 根据权利要求 14 的电路,其特征在于,所述耦合电路(CC)是定向耦合器。
16. 根据权利要求 14 的电路,其特征在于,所述耦合电路(CC)是环行器。
17. 根据权利要求 14 的电路,其特征在于,所述耦合电路(CC)是配备为分离所收到的信号和所述发射机载波信号的分立电路。
18. 根据权利要求 11、12 或 13 中任何一项的电路,其特征在于,所述发射机-接收机模块(TRM')包括发射天线(At)和接收天线(Ar)。

降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的方法和执行 所述方法的电路

技术领域

[0001] 本发明涉及降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的方法和电路,其中发射机-接收机模块与询问器发射机和询问器接收机都连接,并且通过结合接收机输入信号与本机振荡器的输出信号或其正交的信号,将所结合的信号传导通过带通滤波器以清除高频噪声分量和直流分量,并且放大它们,来产生两个接收机输出信号,随后更强的一个所述接收机输出信号被选择、数字化和传导到通信控制器,所提议的解决方案主要用于 UHF 波段中的非接触式卡询问器。

背景技术

[0002] 由非接触式卡发射并由询问器天线接收的具有约 900MHz 频率的 UHF 波段中收到信号的解调大多数通过结合彼此正交的两个本机振荡器输出信号而进行 (US 2006/0186995A1),以便收到的信号被高效地接收,无论在天线范围内它是调幅还是调相。随后,对解调后的信号清除高频噪声分量和直流分量并放大。两个信号中更强的一个被选择、数字化和传导到通信控制器。由于询问器中的耦合电路将发射机连接到天线并且将天线连接到接收机,以及在接收非接触式卡信号时,询问器必须也发射发射机的载波信号,以便向非接触式卡传递供应能流,所以除了其他噪声以外,收到的非接触式卡信号内包含的发射机载波信号的噪声也被传递到询问器接收机。

[0003] 接收机的电子线路中固有的噪声在关于其输入来计算时,在所述频率范围内产生每 1Hz 宽频带 5nV 的有效电压,但是典型情况下高级信号发生器的噪声是 120dBc,意味着在 1mW 的功率时(在 50 Ω 上)每 1Hz 宽频带 220nV 的有效电压。在询问器发射机的输出处所述载波信号的功率范围从 100mW 至 1W。发射机载波信号的噪声是询问器接收机中重要的或者甚至主要的噪声,因为能够以将具有低噪声的方式在所述频率范围内在其中生产的电子线路。

[0004] 不过,对于询问器中的信号接收,这种估计必须改进。发射机载波信号的噪声包括相位噪声和振幅噪声。发射机载波信号的相位噪声对接收机中的噪声没有贡献,因为两个输入混频器级使用同样产生发射机载波信号的同一本机振荡器的彼此正交的两个输出信号。不过,发射机载波信号的振幅噪声对接收机中的噪声有很强的贡献,因此通过所述信号与彼此正交的两个信号中任一个的相位差异确定传递因子。

[0005] 以上陈述利用图 1a、图 1b、图 1c 和图 1d 中表示的仿真展示。所述图的每一幅都在窗口 I 中表示彼此正交的两个本机振荡器输出信号之一,在窗口 II 中表示询问器接收机的输入信号,在窗口 III 中表示询问器混频器级输出的信号,在窗口 IV 中表示从窗口 III 中清除了高频噪声分量后的信号。

[0006] 询问器接收机的输入信号与彼此正交的两个本机振荡器输出信号之一在图 1a 中表示为同相;窗口 IV 中清除后的振幅解调的信号证明振幅解调产生有效的接收信号。在图 1b 中,询问器接收机的输入信号与相位彼此正交的两个本机振荡器输出信号的第二个彼此

正交；窗口 IV 中清除后的振幅解调的信号证明振幅解调在这种情况下未产生满意的接收信号。

[0007] 图 1c 和图 1d 表示询问器接收机输入信号的相位解调结果，该信号以具有 5MHz 频率的信号调相，对于将其与彼此正交的两个本机振荡器输出信号的第一个结合的情况，该第一信号与输入信号正交，或者对于将其与彼此正交的两个本机振荡器输出信号的第二个结合的情况，该第二信号关于输入信号同相。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提出这样的方法和这样的电路，利用它无延迟地确定询问器接收机输入信号内的振幅噪声的主要部分被并随后从询问器已经从非接触式卡收到的信号中减去。

[0009] 本发明的方法和本发明的电路解决了这样的技术问题，其特征分别在于第一权利要求的特征部分的特征和第九权利要求的特征部分的特征，本方法和本电路的实施例的若干变型的特征由若干从属权利要求描述。

[0010] 用于降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的本发明的所述方法和所述电路的优点在于，询问器发射机的振幅噪声在通信控制器的输出信号中不再出现，从而显著改进了所述输出信号的信噪比。

附图说明

[0011] 现在将详细公开本发明，方式为对本发明的方法和电路的若干实施例的介绍以及参考以下附图，其中：

[0012] 图 2 和图 3 本发明的电路实施例的变型，用于降低非接触式卡询问器中收到的信号中的噪声。

具体实施方式

[0013] 用于降低收到的信号中噪声的本发明的方法在非接触式卡询问器中执行，其中发射机-接收机模块 TRM ;TRM' 都与询问器发射机和询问器接收机连接（图 2 和图 3）。询问器本机振荡器 LO 产生几个输出信号，全部具有相同的频率；第一信号是发射机输出信号的载波信号。接收机输入信号在两条通道并行处理。通过结合接收机输入信号与本机振荡器 LO 的第二个输出信号，传导所结合的信号通过带通滤波器 321，在此清除直流分量并有力地减少了一部分高频噪声分量，并且放大它，来产生第一接收机输出信号。通过结合接收机输入信号和与本机振荡器 LO 的第二输出信号正交的本机振荡器 LO 的第三输出信号，传导所结合的信号通过带通滤波器 322 并且放大它，来产生第二接收机输出信号。选择第一和第二接收机输出信号中的较强的一个并数字化。结果信号然后被传导到通信控制器 1，它接收输入信号、发送输出信号 ios 并且与发射机数模转换器 2 通信。

[0014] 用于降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的本发明的方法的特征在于以下步骤。

[0015] 产生发射机的标定输出信号，因为本机振荡器 LO 的第一输出信号经过以导频信号弱调幅——1% 振幅的量级。导频信号的频率应当等于非接触式卡编码数据的频率。

[0016] 在询问器中产生接收机参考信号,方式为结合发射机的标定输出信号与某信号,它的载波信号具有的频率等于本机振荡器 L0 输出信号的频率,传导所结合的信号通过带通滤波器 42 并且放大它。

[0017] 这里,所述信号可以是本机振荡器 L0 的第四输出信号,其相位以适当的方式设置,使得在辅助混频器级 41 的输入处其相位等于辅助混频器级 41 的输入处发射机的标定输出信号的相位,并且实现振幅解调的最大效果;所述信号也可以简单地具有改变振幅的发射机的标定输出信号。

[0018] 然后,通过分别从第一和第二接收机输出信号中减去接收机参考信号而清除第一和第二接收机输出信号,接收机参考信号已经被标定因子衰减并已经得到了第一或第二接收机输出信号的标定极性。

[0019] 对于两个接收机输出信号的每一个,接收机参考信号的衰减因子和极性都不时地或者每当天线的条件或天线周围的空间已经显著改变时被重新标定。

[0020] 对于两个接收机输出信号的每一个,所述接收机参考信号的衰减因子和它的极性进行标定的步骤都包含在以下指令中。

[0021] 对于两个接收机输出信号的每一个,所述接收机参考信号的衰减因子和它的极性被确定和设置为,在标定后的数值对,使第一以及第二清除后的接收机输出信号具有最小的振幅。

[0022] 降低所收到信号中噪声的本发明的方法在配备了发射机-接收机模块 TRM 或 TRM' 的非接触式卡询问器中执行。

[0023] 发射机-接收机模块 TRM 包括耦合电路 CC 以及发射和接收天线 A(图 2)。这里为分离所收到信号和发射机载波信号所提供的定向耦合器、环行器或分立电路可以用作耦合电路 CC。

[0024] 发射机-接收机模块 TRM' 包括连接到询问器发射机输出的发射天线 At,以及连接到询问器接收机输入的接收天线 Ar(图 3)。

[0025] 定向耦合器例如在从天线向询问器接收机的方向,衰减发射机的输出信号比从非接触式卡收到的信号强有力得多。从而在询问器接收机的输入信号中来自发射机输出信号的噪声的贡献以这种方式降低了 20dB 到 30dB,然而这种贡献仍然占优势。

[0026] 降低所收到信号中噪声的本发明的电路被制造在非接触式卡询问器的芯片 IC 或 IC' 上。发射机-接收机模块 TRM 或 TRM' 可以在芯片 IC 或芯片 IC' 上使用,并都连接到发射机振幅调制器 21 的输出,通常通过匹配电路 MC,并且连接到第一和第二接收机混频器级 311、312 的第一输入。

[0027] 本机振荡器 L0 的第一输出信号作为发射机输出信号的载波信号被传导至发射机振幅调制器 21 的第一输入。本机振荡器 L0 的全部输出信号都具有同一频率。来自数模转换器 2 的调制信号被传导至发射机振幅调制器 21 的第二输入。

[0028] 彼此正交的本机振荡器 L0 的第二和第三输出信号分别被传导至所述第一和第二接收机混频器级 311、312 的第二输入。

[0029] 所述第一和第二接收机混频器级 311、312 的输出信号通过第一和第二带通滤波器和放大器 321、322 分别被传导至选择-数字化电路 3 的第一和第二输入。所述选择-数字化电路 3 连接到通信控制器 1。

[0030] 正如本发明的提议,降低非接触式卡询问器中收到的信号中噪声的电路也配备了辅助混频器级 41、辅助带通滤波器和放大器 42、用于衰减和极性设置的受控第一和第二电路 4AP1、4AP2、第一和第二减法器 3S1、3S2、校正电路 5 以及导频信号发生器 6。本发明的电路的特征在于以下连接。

[0031] 发射机输出信号分接在匹配电路 MC 的前面或后面,或者甚至在耦合电路 CC 的后面,并且在需要时甚至可以被衰减,以便不超过辅助混频器级 41 的输入的动态范围。发射机输出信号被传导至辅助混频器级 41 的第一输入。向其第二输入传导的信号载波信号具有本机振荡器 L0 的输出信号的频率。所述信号或者是本机振荡器 L0 的第四输出信号,该信号可以通过移相器 40 传导至辅助混频器级 41 的第二输入,或者是为了设置发射机输出信号的振幅而通过电路 40' 供给的发射机输出信号。

[0032] 辅助混频器级 41 的输出连接到代表辅助带通滤波器和放大器的电路 42 的输入。包含发射机噪声低频分量的解调后发射机输出信号出现在电路 42 的输出处。严格地说,解调后的非接触式卡信号也出现在代表辅助带通滤波器和放大器的电路 42 的输出处,然而与解调后发射机噪声的低频分量相比相当弱。

[0033] 辅助带通滤波器和放大器电路 42 的输出通过第一和第二受控衰减和极性设置电路 4AP1、4AP2 分别连接到第一和第二减法器 3S1、3S2 的第二输入。第一和第二带通滤波器和放大器电路 321、322 的输出分别连接到减法器 3S1 和减法器 3S2 的第一输入。

[0034] 一方面任一减法器 3S1 和 3S2 的输出分别连接到选择-数字化电路 3 的第一和第二输入,另一方面也分别连接到校正电路 5 的第一和第二输入。

[0035] 校正电路 5 控制着衰减和极性设置电路 4AP1、4AP2,方式为利用来自辅助带通滤波器和放大器电路 42 输出的接收机参考信号,第一和第二接收机输出信号也分别最优地清除了发射机输出信号振幅解调后噪声的低频分量,接收机参考信号按以下介绍的适当方式缩放。

[0036] 校正电路 5 也控制着导频信号发生器 6。导频信号的频率等于非接触式卡进行数据编码的频率。导频信号发生器 6 的输出连接到询问器发射机振幅调制器 21 的第二输入,向所述第二输入提供要与本机振荡器 L0 的第一输出信号结合的调制信号。另外,发射机振幅调制器 21 还由通信控制器 1 控制。

[0037] 当校正电路 5 已经触发了导频信号发生器时,它也开始观测第一和第二清除后的接收机输出信号并控制着衰减和极性设置电路 4AP1、4AP2 的设置,直到它检测出第一和第二清除后的接收机输出信号的最小值。从而标定了本发明的电路。校正电路 5 冻结这个设置并关闭导频信号发生器 6。非接触式卡询问器现在准备运行。

[0038] 因此,本发明的方法和电路显著改进了通信控制器 1 的输出处信号 ios 的信噪比。

[0039] 如果接收天线 A;Ar 的阻抗改变,或者接收条件由于无线电波的不同反射而显著变化,或者如果非接触式卡信号的频率范围与期望范围不同并在类似的改变后环境中,校正电路 5 再次触发标定动作。

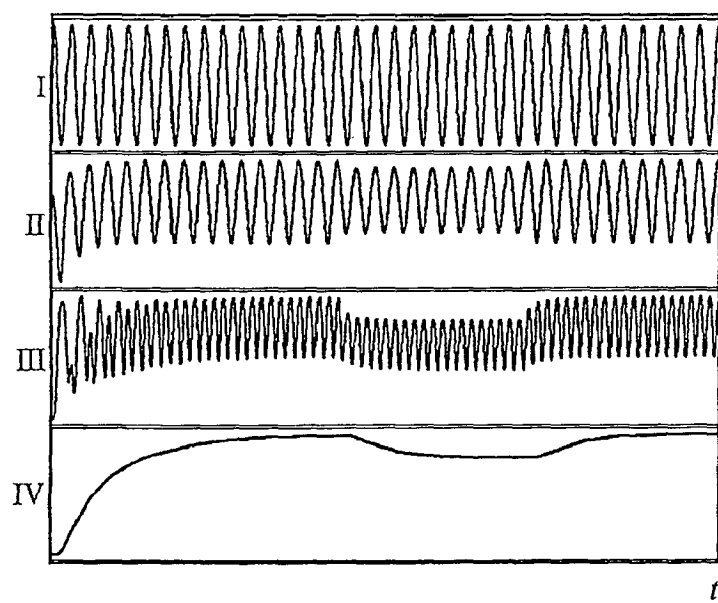


图 1a

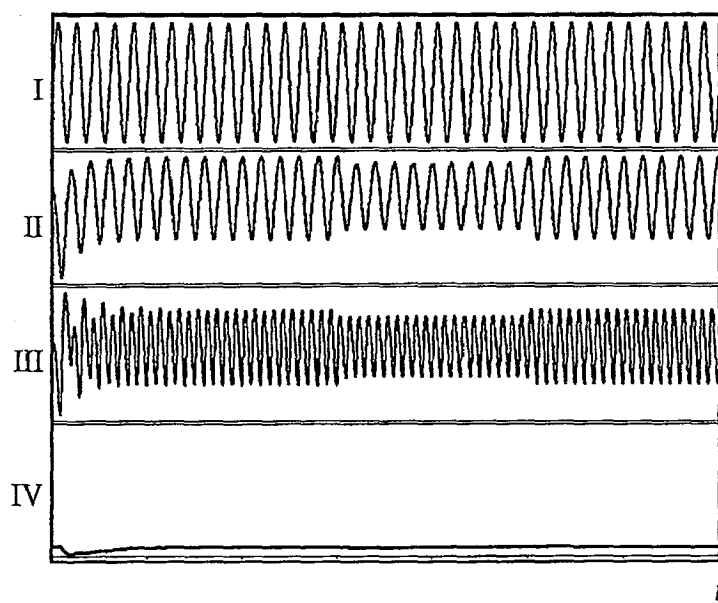


图 1b

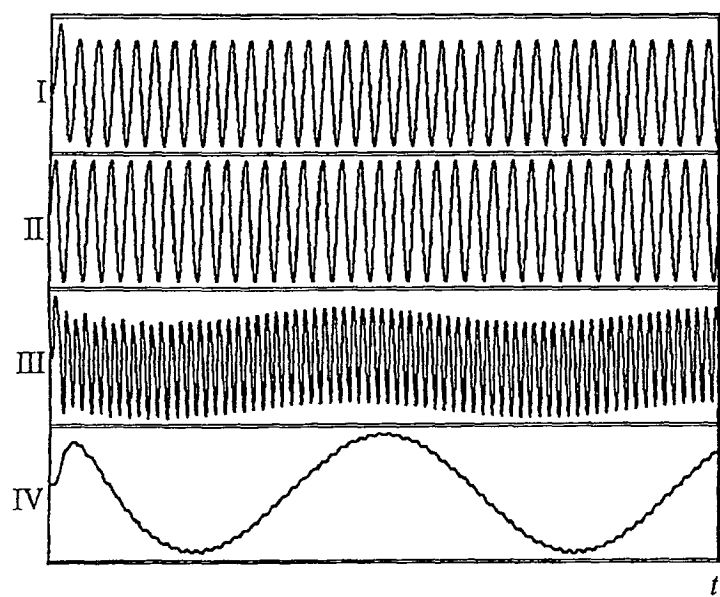


图 1c

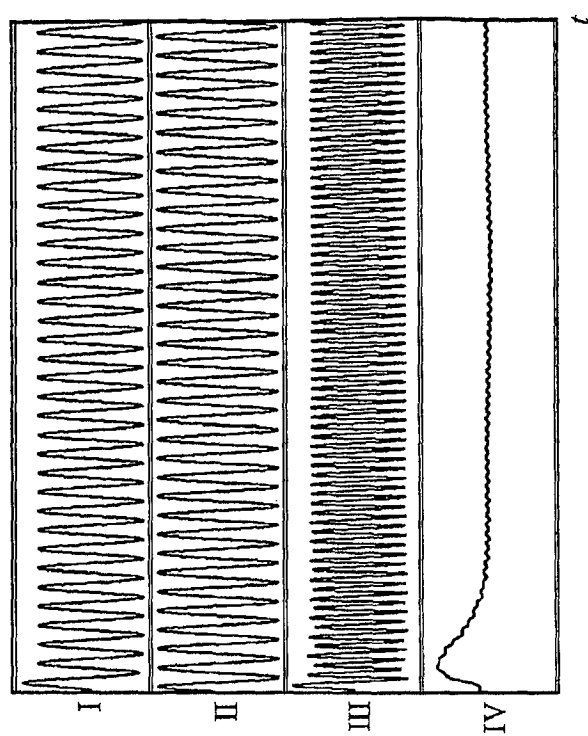


图 1d

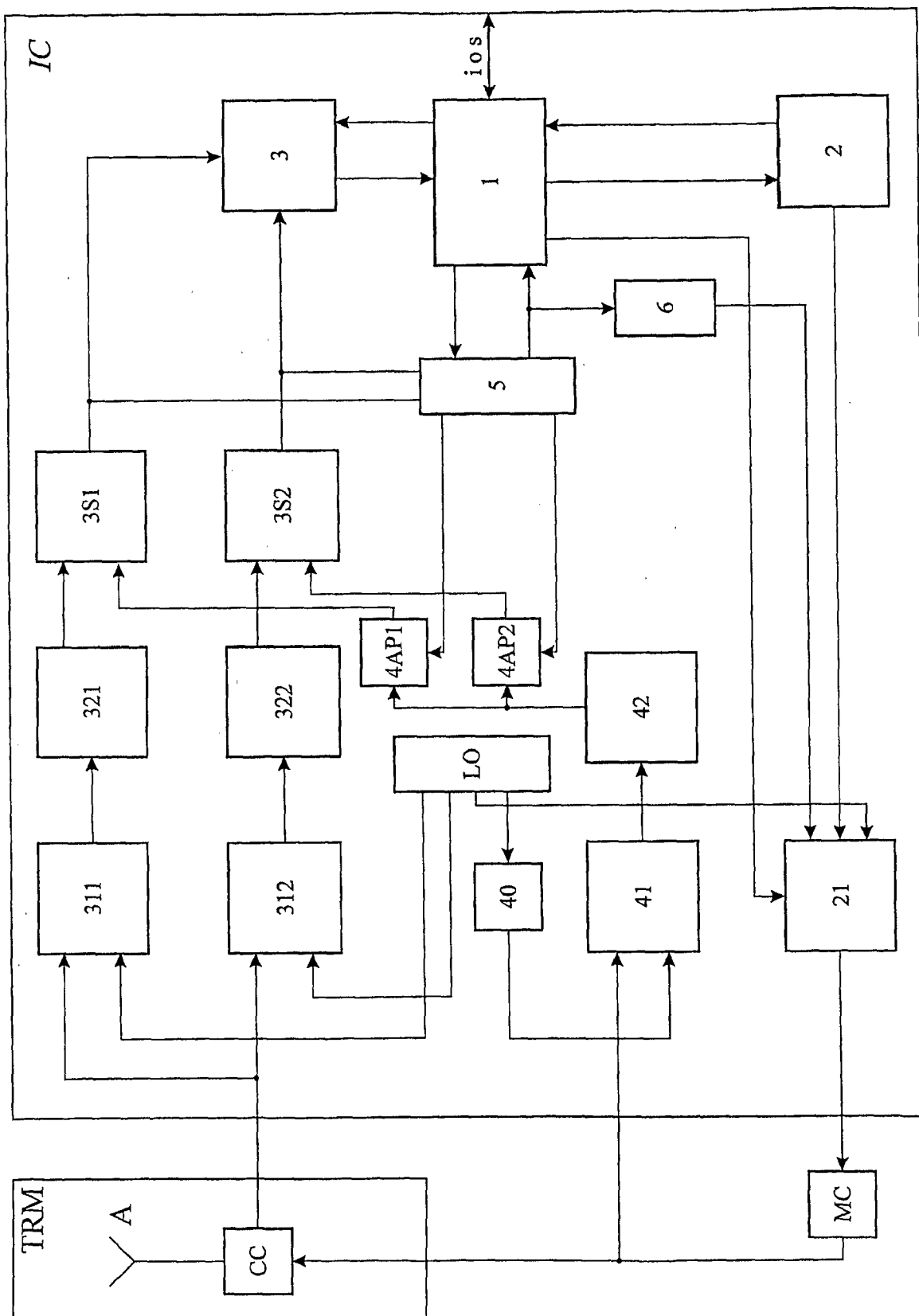


图 2

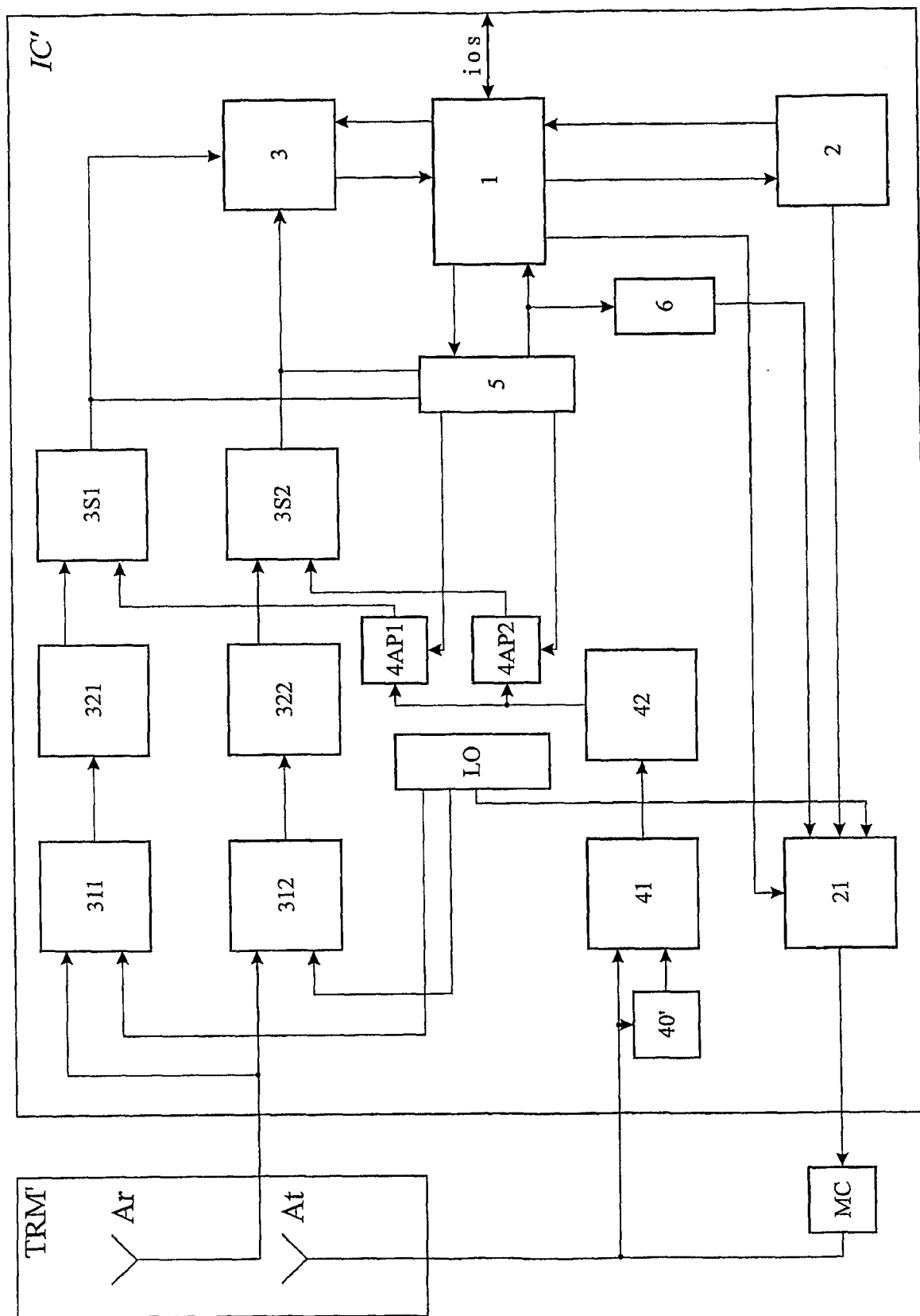


图 3