



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102983852 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210480726. 0

(22) 申请日 2012. 11. 23

(71) 申请人 深圳市九洲电器有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园南区科技南 12 路九洲电器大厦 6 楼

(72) 发明人 刘世杰

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

H03K 19/003(2006. 01)

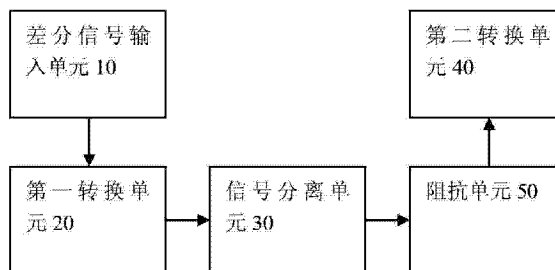
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种差分信号分离器

(57) 摘要

本发明涉及一种差分信号分离器,包括差分信号输入单元、与差分信号输入单元连接的第一转换单元、与第一转换单元连接的信号分离单元、与信号分离单元连接的第二转换单元;其中,第一转换单元将差分信号输入单元输入的差分信号转换成单端信号,并将该单端信号传送给信号分离单元;信号分离单元将第一转换单元输出的单端信号分离成两组单端信号,并将两组单端信号传送给第二转换单元;第二转换单元将两组单端信号分别转换为差分信号。采用本发明的差分信号分离器实现了将输入的一组的差分信号分成了两组差分信号,起到一分为二的作用,且该差分信号分离器具有结构简单、成本低、工作稳定可靠等优点。



1. 一种差分信号分离器,其特征在于,包括:差分信号输入单元(10)、与差分信号输入单元(10)连接的第一转换单元(20)、与第一转换单元(20)连接的信号分离单元(30)、与信号分离单元(30)连接的第二转换单元(40);

第一转换单元(20)将差分信号输入单元(20)输入的差分信号转换成单端信号,并将该单端信号传送给信号分离单元(30);信号分离单元(30)将第一转换单元(20)输出的单端信号分离成两组单端信号,并将两组单端信号传送给第二转换单元(40);第二转换单元(40)将两组单端信号分别转换为差分信号。

2. 根据权利要求1所述的差分信号分离器,其特征在于,所述差分信号分离器还包括阻抗单元(50),该阻抗单元(50)连接在信号分离单元(30)和第二转换单元(40)之间。

3. 根据权利要求2所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第二转换单元(40)转换输出的两组差分信号的频率、幅度和相位都相同。

4. 根据权利要求3所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第二转换单元(40)转换输出的两组差分信号的频率、幅度和相位与差分信号输入单元(10)输入的差分信号的频率、幅度和相位一致。

5. 根据权利要求4所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第一转换单元(20)包括第一共模电感(T1);所述第一共模电感(T1)的第2端连接差分信号输入单元的第一输入端(IN_P)、第0端连接差分信号输入单元的第二输入端(IN_N)、第1端接地、第3端连接信号分离单元(30)。

6. 根据权利要求5所述的差分信号分离器,其特征在于,所述信号分离单元(30)包括第二共模电感(T2);所述第二共模电感(T2)的第0端和第3端连接第一共模电感(T1)的第3端;所述第二共模电感(T2)的第1端和第2端连接第二转换单元(40)。

7. 根据权利要求6所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第二转换单元(40)包括第三共模电感(T3)和第四共模电感(T4);所述第三共模电感(T3)的第0端连接第二共模电感(T2)的第2端,第三共模电感(T3)的第1端接地,第三共模电感(T3)的第2端和第3端输出一组差分信号;所述第四共模电感(T4)的第0端连接第二共模电感(T2)的第1端,第四共模电感(T4)的第1端接地,第四共模电感(T4)的第2端和第3端输出一组差分信号。

8. 根据权利要求7所述的差分信号分离器,其特征在于,所述阻抗单元(50)包括第一电阻(R1),该第一电阻的一端分别连接第二共模电感(T2)的第2端和第三共模电感(T3)的第0端,该第一电阻的另一端分别连接第二共模电感(T2)的第1端和第四共模电感(T4)的第0端。

9. 根据权利要求8所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第一电阻(R1)的阻值是150欧。

10. 根据权利要求9所述的差分信号分离器,其特征在于,所述第一共模电感(T1)、第二共模电感(T2)、第三共模电感(T3)和第四共模电感(T4)的具有相同的阻抗特性。

一种差分信号分离器

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路领域,更具体地说,涉及一种结构简单的差分信号分离器。

背景技术

[0002] 近几年来,在三网融合的大力推进下,伴随着同轴有线传输技术的发展,更为复杂的射频信号的处理出现在了多解调机顶盒、家庭网关、宽带网络等产品中。这时,对射频信号进行分离、滤波等基本处理是必不可少的。目前市面上的射频分离器一般都是 IC (集成电路) 形式的,价格昂贵,而且由于其普遍使用的砷化镓材质制作,使得这些产品容易受到 ESD (静电) 损坏,增加了生产成本还延长了工期。像机顶盒等对成本比较敏感的消费电子产品,无疑会影响产品的竞争力。现在市面上 IC 形式的分离器,一般为单端形式的信号分离器,使用的电路较为复杂,虽然性能指标好,但是在需要分离差分信号的情况下,还需要增加外围电路设计,进一步增加了成本。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的集成电路分离器的电路结构复杂、成本高的缺陷,提供一种电路结构简单、成本低的差分信号分离器。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种差分信号分离器,包括:差分信号输入单元、与差分信号输入单元连接的第一转换单元、与第一转换单元连接的信号分离单元、与信号分离单元连接的第二转换单元;

[0005] 第一转换单元将差分信号输入单元输入的差分信号转换成单端信号,并将该单端信号传送给信号分离单元;信号分离单元将第一转换单元输出的单端信号分离成两组单端信号,并将两组单端信号传送给第二转换单元;第二转换单元将两组单端信号分别转换为差分信号。

[0006] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述差分信号分离器还包括阻抗单元,该阻抗单元连接在信号分离单元和第二转换单元之间。

[0007] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述第二转换单元转换输出的两组差分信号的频率、幅度和相位都相同。

[0008] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述第二转换单元转换输出的两组差分信号的频率、幅度和相位与差分信号输入单元输入的差分信号的频率、幅度和相位一致。

[0009] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述第一转换单元包括第一共模电感;所述第一共模电感的第 2 端连接连接差分信号输入单元的第一输入端、第 0 端连接差分信号输入单元的第二输入端、第 1 端接地、第 3 端连接信号分离单元。

[0010] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述信号分离单元包括第二共模电感;所述第二共模电感的第 0 端和第 3 端连接第一共模电感的第 3 端;所述第二共模电感的第 1 端和第 2 端连接第二转换单元。

[0011] 在本发明所述的差分信号分离器中,所述第二转换单元包括第三共模电感和第四

共模电感；所述第三共模电感的第 0 端连接第二共模电感的第 2 端，第三共模电感的第 1 端接地，第三共模电感的第 2 端和第 3 端输出一组差分信号；所述第四共模电感的第 0 端连接第二共模电感的第 1 端，第四共模电感的第 1 端接地，第四共模电感的第 2 端和第 3 端输出一组差分信号。

[0012] 在本发明所述的差分信号分离器中，所述阻抗单元包括第一电阻，该第一电阻的一端分别连接第二共模电感的第 2 端和第三共模电感的第 0 端，该第一电阻的另一端分别连接第二共模电感的第 1 端和第四共模电感的第 0 端。

[0013] 在本发明所述的差分信号分离器中，所述第一电阻的阻值是 150 欧。

[0014] 在本发明所述的差分信号分离器中，所述第一共模电感、第二共模电感、第三共模电感和第四共模电感的具有相同的阻抗特性。

[0015] 实施本发明的差分信号分离器，具有以下有益效果：第一转换单元将差分信号输入单元输入的差分信号转换成单端信号，并将该单端信号传送给信号分离单元；信号分离单元将第一转换单元输出的单端信号分离成两组单端信号，并将两组单端信号传送给第二转换单元；第二转换单元将两组单端信号分别转换为差分信号；实现了将输入的一组的差分信号分成了两组差分信号，起到一分为二的作用，该差分信号分离器结构简单、成本低、工作稳定可靠。

附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0017] 图 1 是本发明的差分信号分离器的结构框图；

[0018] 图 2 是本发明的差分信号分离器的电路原理图；

[0019] 图 3 是本发明的差分信号分离器的电路原理图中的差分信号输入单元的输入信号波形；

[0020] 图 4 是本发明的差分信号分离器的电路原理图中的第一共模电感 T1 的输出波形；

[0021] 图 5 是本发明的差分信号分离器的电路原理图中的第二共模电感 T2 的输出波形；

[0022] 图 6 是本发明的差分信号分离器的电路原理图中的第三共模电感 T3 和第四共模电感 T4 的输出波形。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0024] 如图 1 所示，在本发明的差分信号分离器的结构框图中，包含差分信号输入单元 10、与差分信号输入单元 10 连接的第一转换单元 20、与第一转换单元 20 连接的信号分离单元 30、与信号分离单元 30 连接的第二转换单元 40；

[0025] 第一转换单元 20 将差分信号输入单元 10 输入的差分信号转换成单端信号，并将该单端信号传送给信号分离单元 30；信号分离单元 30 将第一转换单元 20 输出的单端信号

分离成两组单端信号,并将两组单端信号传送给第二转换单元 40;第二转换单元 40 将两组单端信号分别转换为差分信号。

[0026] 进一步的,该差分信号分离器还包括阻抗单元 50,该阻抗单元 50 连接在信号分离单元 30 和第二转换单元 40 之间。

[0027] 在具体实施过程中,将该差分信号分离器应用在数字电视机顶盒时,因数字电视信号系统的特征阻抗为 75 欧姆,所以阻抗单元应取值 150 欧姆。

[0028] 信号分离单元 30 将第一转换单元 20 输出的单端信号分离成两组单端信号,该两组单端信号的频率、幅度和相位完全一致。

[0029] 第二转换单元 40 将信号分离单元 30 输出的两组单端分别转换成两组差分信号,该两组差分信号的频率、幅度和相位也是一致,且与差分信号输入单元 10 输入的差分信号的频率、幅度和相位完全一致。

[0030] 通过采用如图 1 所示的差分信号分离器,可方便的将输入的一组差分信号分成两组差分信号,起到一分为二的特点,且转换后的两组差分信号与输入的一组差分信号具有相同的频率、幅度和相位。该差分信号分离器结构简单、成本低、使用方便可靠。

[0031] 如图 2 所示,在本发明的差分信号分离器的电路原理图,差分信号输入单元 10 包括第一输入端 IN_P 和第二输入端 IN_N,第一转换单元 20 包括第一共模电感 T1,信号分离单元 30 包括第二共模电感 T2、第二转换单元 40 包括第三共模电感 T3 和第四共模电感 T4、阻抗单元 50 包括第一电阻 R1。

[0032] 其中,第一输入端 IN_P 连接第一共模电感 T1 的第 2 端,第二输入端 IN_N 连接第一共模电感 T1 的第 0 端;第一共模电感 T1 的第 1 端接地,第一共模电感 T1 的第 3 端分别连接第二共模电感 T2 的第 0 端和第 3 端;第二共模电感 T2 的第 2 端连接第三共模电感 T3 的第 0 端,第二共模电感 T2 的第 1 端连接第四共模电感 T4 的第 1 端;第三共模电感 T3 的第 1 端接地、第 2 端和第 3 端连接输出端 OUT1_P 和 OUT1_N 输出一组差分信号;第四共模电感 T4 的第 1 端接地、第 2 端和第 3 端连接输出端 OUT2_P 和 OUT2_N 输出一组差分信号。第一电阻 R1 的一端分别连接第二共模电感 T2 的第 2 端和第三共模电感 T3 的第 0 端,该第一电阻 R1 的另一端分别连接第二共模电感 T2 的第 1 端和第四共模电感 T4 的第 0 端。

[0033] 在具体实施过程中,其中第一共模电感 T1、第二共模电感 T2、第三共模电感 T3 和第四共模电感 T4 的取值相同,一般选取市面上通用的 $90\text{ohm}@100\text{Mhz}$ (即 100 兆赫兹时的阻抗为 90 欧姆),最大直流阻抗约为 0.35 欧姆,保证信号衰减小。将该差分信号分离器应用在数字电视机顶盒时,因数字电视信号系统的特征阻抗为 75 欧姆,所以阻抗单元的第一电阻 R1 应取值 150 欧姆。

[0034] 第二共模电感 T2 输出的两组单端信号的频率、幅度和相位完全一致。

[0035] 第三共模电感 T3 将第二共模电感 T2 输出的其中一路单端信号转换成一组差分信号,第三共模电感 T4 将第二共模电感 T2 输出的另一路单端信号转换成一组差分信号;第三共模电感 T3 和第四共模电感 T4 输出的两组差分信号的频率、幅度和相位一致,且与差分信号输入单元输入的差分信号的频率、幅度和相位也完成一致。

[0036] 以下以差分信号输入单元 10 输入的任一正弦差分信号为例说明该差分信号分离器的工作过程,如图 3 所示,通过差分信号输入单元 10 的第一输入端 IN_P 和第二输入端 IN_N 分别输入频率为 1Ghz、电压幅度为 5V、但是相位相反的正弦信号;输入的正弦差分信

号经过第一共模电感 T1 后转换成单端信号,如图 4 所示;第一共模电感 T1 输出的单端信号经过第二共模电感 T2 进行分离,第二共模电感 T2 的第 0 端和第 3 端为信号输入端,输入波形即为第一共模电感 T1 的输出波形(如图 4 所示),第二共模电感 T2 的第 1 端和第 2 端是分离信号输出端,分离出的两路单端信号的频率、幅度和相位完全一致,输出波形如图 5 所示;第二共模电感 T2 输出的两路单端信号经过第三共模电感 T3 和第四共模电感 T4 完成单端信号转变为差分信号,第一路差分信号输出即第三共模电感 T3 的第 2 端和第 3 端的输出(OUT1_P 和 OUT1_N)与第二路差分信号输出即第四共模电感 T4 的第 2 端和第 3 端的输出(OUT2_P 和 OUT2_N)的频率、幅度和相位是一致的,如图 6 所示。通过第三电感 T3 和第四电感 T4 的输出的差分信号与差分信号输入单元输入端(IN_P 和 IN_N)输入的差分信号完全一致,即频率、幅度和相位一致。

[0037] 通过采用如图 2 所示的差分信号分离器的,可方便的将输入的一组差分信号分成两组差分信号,起到一分为二的特点,且转换后的两组差分信号与输入的一组差分信号具有相同的频率、幅度和相位。该差分信号分离器主要应用于数字电视领域,属于低成本的设计方法,可以对频率为 50Mhz 至 850Mhz 的有线数字电视信号起到一分为二的作用,工作稳定而且可靠,减少对 IC(集成电路)形式的信号分离器的依赖,使用方便、可靠、而且降低了成本。对成本因素敏感的消费类电子产品,可提升一定的竞争力。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

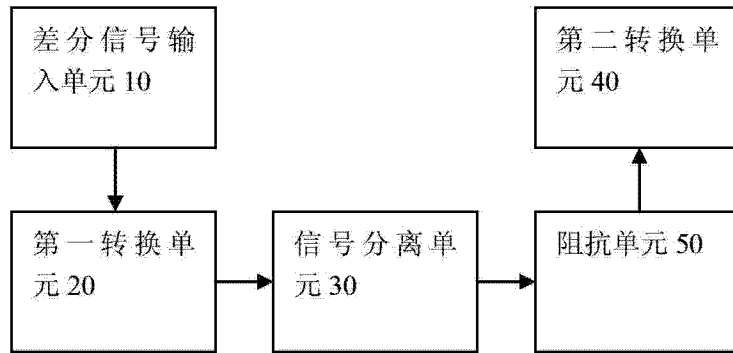


图 1

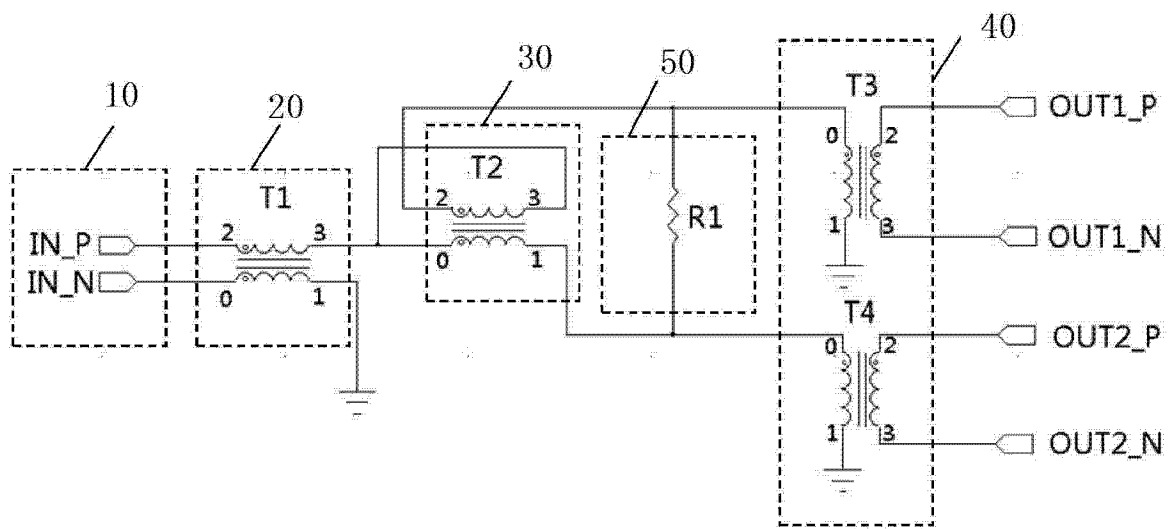


图 2

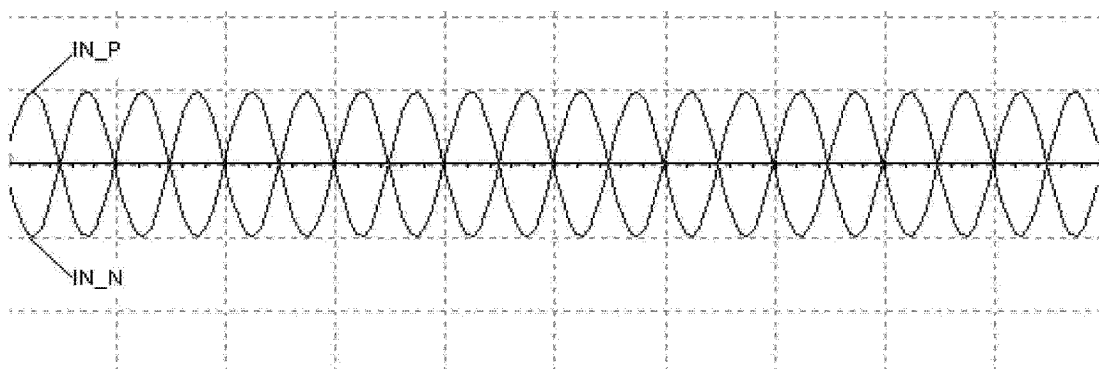


图 3

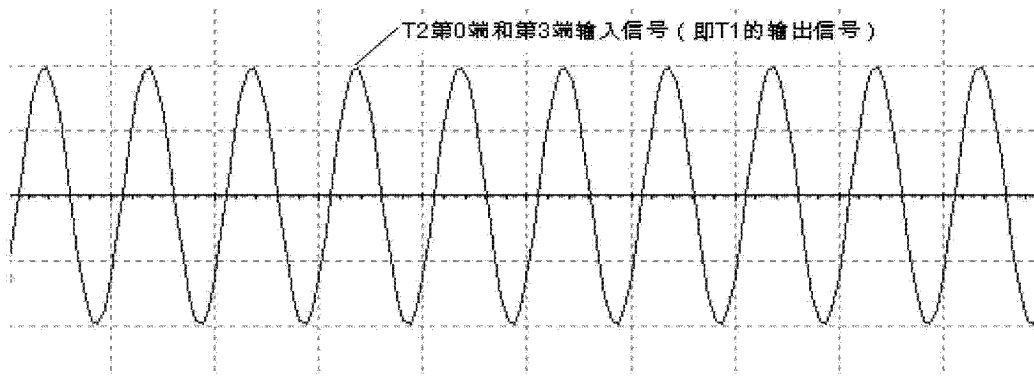


图 4

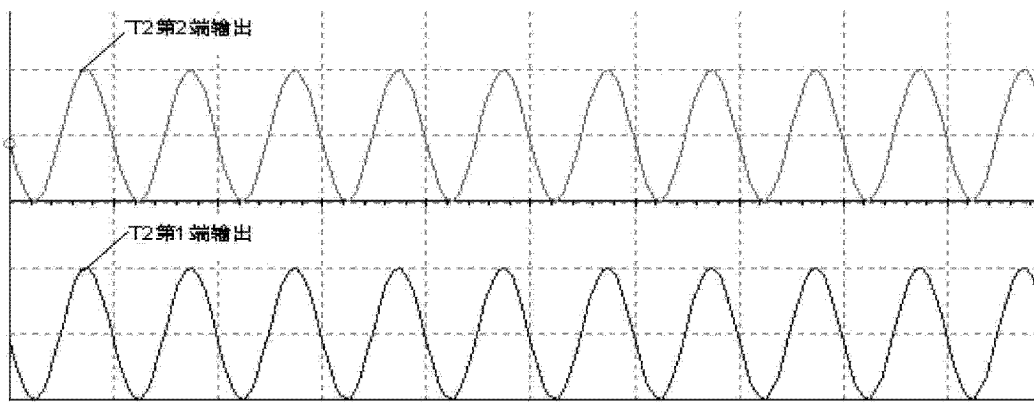


图 5

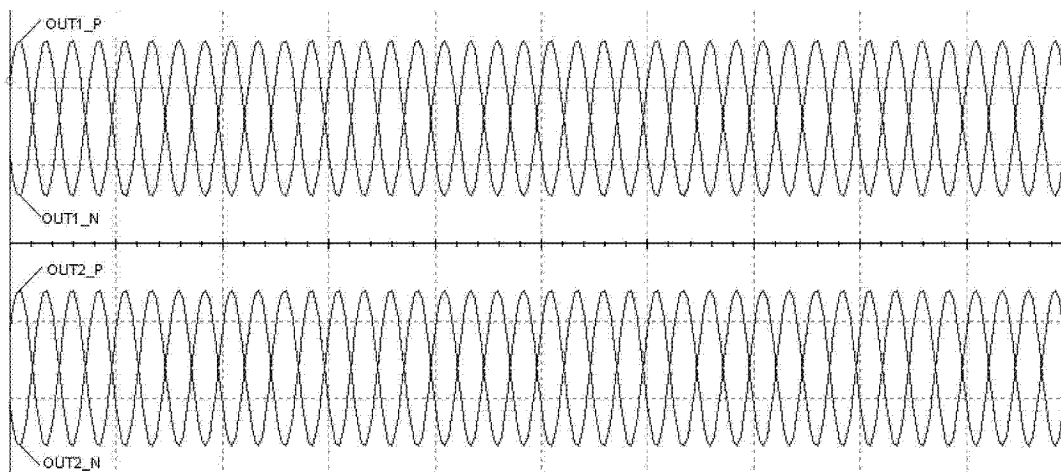


图 6