



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103809059 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201410043487.1

(22)申请日 2014.01.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103809059 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(73)专利权人 中国神华能源股份有限公司
地址 100011 北京市东城区安定门西滨河
路22号神华大厦

专利权人 朔黄铁路发展有限责任公司
浙江网新技术有限公司
浙江浙大网新集团有限公司

(72)发明人 尹焕亭 周迅 于国旺 李志辰
张斌 李锋 关韶玉 王兆明
王远波

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 王崇

(51)Int.Cl.

G01R 31/01(2006.01)

(56)对比文件

CN 203705576 U,2014.07.09,

CN 2901324 Y,2007.05.16,

CN 202856607 U,2013.04.03,

CN 103364718 A,2013.10.23,

CN 102346236 A,2012.02.08,

CN 201413376 Y,2010.02.24,

CN 102066956 A,2011.05.18,

US 6148025 A,2000.11.14,

EP 0730377 A1,1996.09.04,

EP 0471119 A1,1992.02.19,

US 4527907 A,1985.07.09,

JP 昭56-79963 A,1981.06.30,

JP 昭55-26413 A,1980.02.25,

WO 98/03879 A1,1998.01.29,

周越等.复杂背景下微弱信号检测和特征分析系统的实现.《小型微型计算机系统》.2002,第23卷(第5期),第548-551页.

审查员 黄金霞

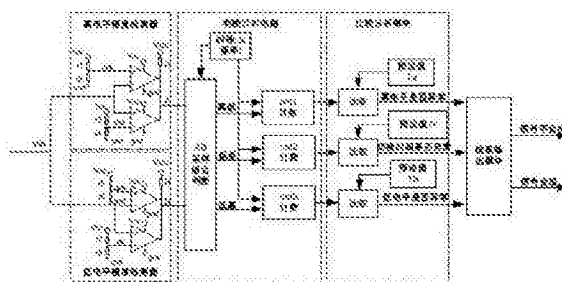
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种信号检测方法与装置

(57)摘要

本发明提供一种信号检测方法和装置,应用于信号检测技术领域,特别适合于电子产品下线前的质量检测。所述方法将输入的待检测信号Vin分成两路,分别输入高电平检测器和低电平检测器,从而将所述待检测信号转换为A、B两路数字脉冲信号输出。通过判断计时电路和比较分析模块对所述两路数字脉冲信号的判断和分析,即可确定待测信号是否存在异常,从而推断发出Vin信号的电子产品是否合格。本发明提供的方法和装置由于无需对待检测信号进行耐奎斯特采样,因此电路设计简单,成本低廉,适于自动化领域,尤其适合在生产线上ICT(In-Circuit-Tester即自动在线测试仪)设备里面采用。



1. 一种信号检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将待测信号 V_{in} 分成两路,分别输入高电平幅度检测器和低电平幅度检测器;其中,高电平幅度检测器用于检测待测信号 V_{in} 的高电平是否高于参考电平 V_{hh} 、以及待测信号 V_{in} 的高电平是否低于参考电平 V_{hl} ;低电平幅度检测器用于检测待测信号 V_{in} 的低电平是否低于参考电平 V_{ll} ,以及待测信号 V_{in} 的低电平是否高于参考电平 V_{lh} ;预设的参考电平 V_{hh} 、参考电平 V_{hl} 、参考电平 V_{lh} 、参考电平 V_{ll} 具有关系参考电平 $V_{ll} < \text{参考电平} V_{lh} < \text{参考电平} V_{hl} < \text{参考电平} V_{hh}$;

(2) 检测待测信号 V_{in} 电平幅度,具体为:当参考电平 $V_{hl} \leq \text{待测信号} V_{in} \leq \text{参考电平} V_{hh}$ 时,高电平幅度检测器输出信号A为高电平信号,否则输出信号A为低电平信号;当参考电平 $V_{ll} \leq \text{待测信号} V_{in} \leq \text{参考电平} V_{lh}$ 时,低电平幅度检测器输出信号B为高电平信号,否则输出信号B为低电平信号;

(3) 根据待测信号 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期 T 内输出信号A和输出信号B的电平幅度并计时,具体包括:检测待测信号 V_{in} 的第 n 符号周期 T 内,输出信号A为高电平同时输出信号B为低电平的持续时间 $CNT1$ (nT),输出信号A为低电平同时输出信号B为低电平的持续时间 $CNT2$ (nT),以及输出信号A为低电平同时输出信号B为高电平的持续时间 $CNT3$ (nT),其中 n 为正整数;

(4) 比较分析步骤,具体包括:将持续时间 $CNT1$ (nT)与待测信号 V_{in} 的第 n 符号的高电平持续时间预设值相比较,以监测待测信号 V_{in} 是否有高电平持续时间异常;将持续时间 $CNT2$ (nT)与待测信号 V_{in} 的第 n 符号的升降沿持续时间预设值相比较,以监测待测信号 V_{in} 是否有升降沿持续时间异常或待测信号 V_{in} 电平超压异常;将持续时间 $CNT3$ (nT)与待测信号 V_{in} 的第 n 符号的低电平持续时间预设值相比较,以监测待测信号 V_{in} 是否有低电平持续时间异常。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述高电平幅度检测器和低电平幅度检测器分别包括2个电压比较器。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:根据待测信号 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期 T 内输出信号A和输出信号B的电平幅度并计时的步骤,包括使用 $cnt1$ 、 $cnt2$ 、 $cnt3$ 三个计数器和一个 clk 时钟;其中,所述 clk 时钟的周期小于符号周期 T ;所述持续时间 $CNT1$ (nT)由 $cnt1$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现,持续时间 $CNT2$ (nT)由 $cnt2$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现,持续时间 $CNT3$ (nT)由 $cnt3$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于: clk 时钟的周期为 T/m ,其中 m 为大于1的正整数。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于:使用 clk 时钟,包括使用 clk 时钟的上升沿或下降沿触发 $cnt1$ 、 $cnt2$ 或 $cnt3$ 每 T/m 时间计数值增加1。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述方法还包括在获得持续时间 $CNT1$ (nT)和持续时间 $CNT3$ (nT)后,根据持续时间 $CNT1$ (nT)和持续时间 $CNT3$ (nT)计算待测信号 V_{in} 的占空比,并与待测信号 V_{in} 的占空比预设值相比较,以发现待测信号 V_{in} 是否有占空比异常。

7. 一种信号检测装置,包括匹配电路、高电平幅度检测器、低电平幅度检测器、判断计时电路和比较分析模块,其特征在于:

(1) 匹配电路将输入信号 V_{in} 分成两路,分别输入高电平幅度检测器和低电平幅度检测器;其中,高电平幅度检测器用于检测输入信号 V_{in} 的高电平是否高于参考电平 V_{hh} 、以及输入信号 V_{in} 的高电平是否低于参考电平 V_{hl} ;低电平幅度检测器用于检测输入信号 V_{in} 的低电平是否低于参考电平 V_{ll} ,以及输入信号 V_{in} 的低电平是否高于参考电平 V_{lh} ;预设的参考电平 V_{hh} 、参考电平 V_{hl} 、参考电平 V_{lh} 、参考电平 V_{ll} 具有关系参考电平 $V_{ll}<参考电平V_{lh}<参考电平V_{hl}<参考电平V_{hh}$;

(2) 高电平幅度检测器和低电平幅度检测器检测输入信号 V_{in} 电平幅度,具体为:当参考电平 $V_{hl}\leq输入信号V_{in}\leq参考电平V_{hh}$ 时,高电平幅度检测器输出信号A为高电平信号,否则输出信号A为低电平信号;当参考电平 $V_{ll}\leq输入信号V_{in}\leq参考电平V_{lh}$ 时,低电平幅度检测器输出信号B为高电平信号,否则输出信号B为低电平信号;

(3) 判断计时电路根据输入信号 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期 T 内输出信号A和输出信号B的电平幅度并计时,具体包括:检测输入信号 V_{in} 的第 n 符号周期 T 内,输出信号A为高电平同时输出信号B为低电平的持续时间 $CNT1(nT)$,输出信号A为低电平同时输出信号B为低电平的持续时间 $CNT2(nT)$,以及输出信号A为低电平同时输出信号B为高电平的持续时间 $CNT3(nT)$,其中 n 为正整数;

(4) 比较分析模块用于:将持续时间 $CNT1(nT)$ 与输入信号 V_{in} 的第 n 符号的高电平持续时间预设值相比较,以监测输入信号 V_{in} 是否有高电平持续时间异常;将持续时间 $CNT2(nT)$ 与输入信号 V_{in} 的第 n 符号的升降沿持续时间预设值相比较,以监测输入信号 V_{in} 是否有升降沿持续时间异常或输入信号 V_{in} 电平超压异常;将持续时间 $CNT3(nT)$ 与输入信号 V_{in} 的第 n 符号的低电平持续时间预设值相比较,以监测输入信号 V_{in} 是否有低电平持续时间异常。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于:所述高电平幅度检测器和低电平幅度检测器分别包括2个电压比较器。

9. 如权利要求7所述的装置,其特征在于:判断计时电路根据输入信号 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期 T 内输出信号A和输出信号B的电平幅度并计时,包括使用 $cnt1$ 、 $cnt2$ 、 $cnt3$ 三个计数器和一个 clk 时钟;其中,所述 clk 时钟的周期小于符号周期 T ;所述持续时间 $CNT1(nT)$ 由 $cnt1$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现,持续时间 $CNT2(nT)$ 由 $cnt2$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现,持续时间 $CNT3(nT)$ 由 $cnt3$ 通过 clk 时钟、输出信号A电平和输出信号B电平的控制实现。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于: clk 时钟的周期为 T/m ,其中 m 为大于1的正整数。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于:使用 clk 时钟,包括使用 clk 时钟的上升沿或下降沿触发 $cnt1$ 、 $cnt2$ 或 $cnt3$ 每 T/m 时间计数值增加1。

12. 如权利要求7所述的装置,其特征在于:比较分析模块还用于在获得持续时间 $CNT1(nT)$ 和持续时间 $CNT3(nT)$ 后,根据持续时间 $CNT1(nT)$ 和持续时间 $CNT3(nT)$ 计算输入信号 V_{in} 的占空比,并与输入信号 V_{in} 的占空比预设值相比较,以发现输入信号 V_{in} 是否有占空比异常。

13. 一种电子产品的在线检测方法,其特征在于:通过发送控制模块控制电子产品产生输入信号 V_{in} ,并输入到权利要求7-12任一权利要求所述的装置,以检测电子产品产生的信号是否有异常;若发现异常,则电子产品为不合格产品。

一种信号检测方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及信号检测仪表仪器,特别是涉及一种信号检测方法与装置。

背景技术

[0002] 在自动化领域,很多情况下需要用到信号检测技术。现行信号检测方法是使用高速的模数转换器(ADC)对待检测信号进行模数转换,进而存储、显示和分析待检测信号对应的数字离散信号。而为了保证数字离散信号包含了待检测信号的完整信息,根据奈奎斯特采样定理,模数转换器的采样频率应为待检测信号最高频率的2倍以上。

[0003] 随着技术的发展,信号频率越来越高,对模数转换器采样电路的要求也就越来越高,对应的示波器和自动化测试仪(ICT设备)价格往往非常昂贵。

[0004] 发明人在实际工作中发现,有很多场景例如在生产线ICT(In—Circuit—Tester即自动在线测试仪)设备里面,并不需要检测信号的所有参数,但对某些参数却需要快速检测或实时监测。有鉴于此,本发明提供一种信号检测方法、一种信号检测装置和一种电子产品的在线检测方法,可以快速检测信号是否有异常,及时发现不合格电子产品。

发明内容

[0005] 本发明提供一种信号检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0006] (1)将待测信号 V_{in} 分成两路,分别输入高电平幅度检测器和低电平幅度检测器;其中,高电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的高电平是否高于 V_{hh} 、以及 V_{in} 的高电平是否低于 V_{hl} ;低电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的低电平是否低于 V_{ll} ,以及 V_{in} 的低电平是否高于 V_{lh} ;预设的参考电平 V_{hh} 、 V_{hl} 、 V_{lh} 、 V_{ll} 具有关系 $V_{ll} < V_{lh} < V_{hl} < V_{hh}$;

[0007] (2)检测 V_{in} 电平幅度,具体为:当 $V_{hl} \leq V_{in} \leq V_{hh}$ 时,高电平幅度检测器输出信号A为高电平信号,否则输出信号A为低电平信号;当 $V_{ll} \leq V_{in} \leq V_{lh}$ 时,低电平幅度检测器输出信号B为高电平信号,否则输出信号B为低电平信号;

[0008] (3)根据 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期内A信号和B信号的电平幅度并计时,具体包括:检测 V_{in} 的第 n 符号周期内,A信号为高电平同时B信号为低电平的持续时间 $CNT1(nT)$,A信号为低电平同时B信号为低电平的持续时间 $CNT2(nT)$,以及A信号为低电平同时B信号为高电平的持续时间 $CNT3(nT)$,其中 n 为正整数;

[0009] (4)比较分析步骤,具体包括:将 $CNT1(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的高电平持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有高电平持续时间异常;将 $CNT2(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的升降沿持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有升降沿持续时间异常或 V_{in} 电平超压异常;将 $CNT3(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的低电平持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有低电平持续时间异常。

[0010] 本发明还提供一种信号检测装置,包括匹配电路、高电平幅度检测器、低电平幅度检测器、判断计时电路和比较分析模块,其特征在于:

[0011] (1)匹配电路将输入信号 V_{in} 分成两路,分别输入高电平幅度检测器和低电平幅度

检测器;其中,高电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的高电平是否高于 V_{hh} 、以及 V_{in} 的高电平是否低于 V_{hl} ;低电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的低电平是否低于 V_{ll} ,以及 V_{in} 的低电平是否高于 V_{lh} ;预设的参考电平 V_{hh} 、 V_{hl} 、 V_{lh} 、 V_{ll} 具有关系 $V_{ll}<V_{lh}<V_{hl}<V_{hh}$;

[0012] (2)高电平幅度检测器和低电平幅度检测器检测 V_{in} 电平幅度,具体为:当 $V_{hl}\leq V_{in}\leq V_{hh}$ 时,高电平幅度检测器输出信号A为高电平信号,否则输出信号A为低电平信号;当 $V_{ll}\leq V_{in}\leq V_{lh}$ 时,低电平幅度检测器输出信号B为高电平信号,否则输出信号B为低电平信号;

[0013] (3)判断计时电路根据 V_{in} 的符号周期 T ,检测每符号周期内A信号和B信号的电平幅度并计时,具体包括:检测 V_{in} 的第 n 符号周期内,A信号为高电平同时B信号为低电平的持续时间 $CNT1(nT)$,A信号为低电平同时B信号为低电平的持续时间 $CNT2(nT)$,以及A信号为低电平同时B信号为高电平的持续时间 $CNT3(nT)$,其中 n 为正整数;

[0014] (4)比较分析模块用于:将 $CNT1(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的高电平持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有高电平持续时间异常;将 $CNT2(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的升降沿持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有升降沿异常或 V_{in} 电平超压异常;将 $CNT3(nT)$ 与 V_{in} 的第 n 符号的低电平持续时间预设值相比较,以监测 V_{in} 是否有低电平持续时间异常。

[0015] 本发明还提供电子产品的在线检测方法,其特征在于:通过发送控制模块控制电子产品产生 V_{in} 信号,并输入到所述信号检测装置,以检测电子产品产生的信号是否有异常;若发现异常,则电子产品为不合格产品

[0016] 本发明具有如下有益效果:不需要对信号进行完整的采样,可以很容易的判断信号的幅度、占空比、上升沿和下降沿是否符合要求,电路实现简单,设备价格低廉。所述信号检测装置与方法可以应用于自动化测试领域,尤其适合应用于生产线ICT(In—Circuit—Tester即自动在线测试仪)设备对电子产品的质量检测。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的信号检测装置示意图。

[0018] 图2为本发明实施例的在线电子产品的信号检测装置示意图。

[0019] 图3为正常 V_{in} 信号的检测示意图。

[0020] 图4为一异常 V_{in} 信号的检测示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0022] 一种信号检测装置,包括匹配电路、高电平幅度检测器、低电平幅度检测器、判断计时电路和比较分析模块,其特征在于:

[0023] (1)匹配电路将输入信号 V_{in} 分成两路,分别输入高电平幅度检测器和低电平幅度检测器;其中,高电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的高电平是否高于 V_{hh} 、以及 V_{in} 的高电平是否低于 V_{hl} ;低电平幅度检测器用于检测 V_{in} 的低电平是否低于 V_{ll} ,以及 V_{in} 的低电平是否高于 V_{lh} ;预设的参考电平 V_{hh} 、 V_{hl} 、 V_{lh} 、 V_{ll} 具有关系 $V_{ll}<V_{lh}<V_{hl}<V_{hh}$;

[0024] (2)高电平幅度检测器和低电平幅度检测器检测 V_{in} 电平幅度,具体为:当 $V_{hl}\leq$

$V_{in} \leq V_{hh}$ 时,高电平幅度检测器输出信号A为高电平信号,否则输出信号A为低电平信号;当 $V_{ll} \leq V_{in} \leq V_{lh}$ 时,低电平幅度检测器输出信号B为高电平信号,否则输出信号B为低电平信号;

[0025] 优选地,高电平幅度检测器和低电平幅度检测器均由两个电压比较器组成(两个电压比较器的输出通过线与方式连接在一起,通过电阻上拉到Vcc。只要有一个比较器输出低电平,则并联输出即为低电平。两个比较器输出都为高电平,则并联输出为高电平),并且设有高低两个参考电平作为判决门限,将输入的 V_{in} 信号,根据门限判决,转换成数字脉冲信号输出。本发明的高电平幅度检测器和低电平幅度检测器,二者只是参考电平设置不同,输出A,B两路脉冲信号,分别用来判断输入信号的高电平幅度和低电平幅度。

[0026] 优选地,本发明的匹配电路包括参考电平提供电路。参考电平提供电路主要由分压电阻r1到r8,及电源Vcc组成,参见附图1,用于产生四个参考电压,供高电平幅度检测器和低电平幅度检测器使用。参考电压值根据对被测信号 V_{in} 的高电平幅度和低电平幅度要求而定。

[0027] A-B对数字信号有三种组合状态,分别为低电平-低电平(简写为低-低,表示A信号为低电平同时B信号也为低电平),低电平-高电平(简写为低-高,表示A信号为低电平同时B信号为高电平),高电平-低电平(简写为高-低,表示A信号为高电平同时B信号为低电平)。由于 V_{in} 的高电平区间和低电平区间是不重叠的, V_{in} 信号幅度要么落在高电平区间,要么落在低电平区间,要么落在两个区间之外,所以A-B不可能出现高电平-高电平组合。

[0028] 出现低-低组合有两种情况,一是 V_{in} 信号处于上升沿或下降沿的过渡区域, $V_{lh} < V_{in} < V_{hl}$;二是 V_{in} 信号电平超压异常,即 $V_{in} > V_{hh}$ 或 $V_{in} < V_{ll}$ 。因此如果低-低组合时间超出范围,则表示 V_{in} 高低电平切换太慢即上升沿或下降沿太缓,或者 V_{in} 信号异常。若 V_{in} 是正常的时钟方波信号,则A-B组合出现的顺序将为:高-低(V_{in} 高电平)→低-低(V_{in} 下降沿)→低-高(V_{in} 低电平)→低-低(V_{in} 上升沿)顺序循环。

[0029] (3)判断计时电路根据 V_{in} 的符号周期T,检测每符号周期内A信号和B信号的电平幅度并计时,具体包括:检测 V_{in} 的第n符号周期内,A信号为高电平同时B信号为低电平的持续时间CNT1(nT),A信号为低电平同时B信号为低电平的持续时间CNT2(nT),以及A信号为低电平同时B信号为高电平的持续时间CNT3(nT),其中n为正整数;

[0030] 优选地,判断计时电路内部采用频率为 $f = m/T$ (f根据精度要求选择,优选地f大于或等于被测信号频率的10倍,即m优选大于或等于10的正整数)的高频时钟clk对A-B信号进行采样判决,判断A-B的组合是高-低,低-低,低-高中的哪一种。判断计时电路内部还设有三个计数器cnt1,cnt2,cnt3,根据A-B不同的组合结果分别对高-低,低-低,低-高进行时间宽度计数。

[0031] 优选地,在一个时间段T即将开始前,将cnt1、cnt2、cnt3都清零,并在时间段T开始后,在clk时钟的每个时钟上升沿或下降沿(两个边沿都采样可以提高精度1倍)到来时对A-B进行一次采样判决和计时(也即clk时钟的一个上升沿(或下降沿)不是触发cnt1的计数值增加1,就是触发cnt2或cnt3的计数值增加1):若A-B组合判决结果是高电平-低电平,则cnt1计数加1;若A-B组合判决结果是低电平-低电平,则cnt2计数加1;若A-B组合判决结果是低电平-高电平,则cnt3计数加1。在时间段T要结束时,停止cnt1、cnt2和cnt3的计数,将cnt1的计数值赋给CNT1缓存、将cnt2的计数值赋给CNT2缓存、将cnt3的计数值赋给CNT3缓

存,然后清零cnt1、cnt2、cnt3。这样CNT1代表了时间段T内A为高电平同时B为低电平的持续时长、CNT2代表了时间段T内A、B同为低电平的持续时长、CNT3代表了时间段T内A为低电平同时B为高电平的持续时长。

[0032] 在本发明的实施例中,所述一个时间段T重合于Vin信号的第n符号周期,从而缓存的CNT1、CNT2和CNT3的值即对应于CNT1(nT)、CNT2(nT)和CNT3(nT)。

[0033] 所述一个时间段T重合于Vin信号的第n符号周期,既可以通过各种同步电路实现,也可以通过检测装置对电子产品的信号产生与发送的控制实现,如图2所示。图2为本发明实施例的在线电子产品的信号检测装置示意图。图2中,检测装置包括发送控制模块,用于控制电子产品发出指定序列、指定符号周期的数字信号Vin给信号检测装置,从而信号检测装置清楚Vin信号的符号周期和各符号的起始位置。

[0034] 在一个改进实施方式中,Vin信号为时钟信号,从而Vin各符号周期的波形完全相同,因此Vin的第n符号周期的概念其实完全等同于Vin的任一符号周期。

[0035] (4)比较分析模块用于:将CNT1(nT)与Vin的第n符号的高电平持续时间预设值相比较,以监测Vin是否有高电平持续时间异常;将CNT2(nT)与Vin的第n符号的升降沿持续时间预设值相比较,以监测Vin是否有升降沿异常或Vin电平超压异常;将CNT3(nT)与Vin的第n符号的低电平持续时间预设值相比较,以监测Vin是否有低电平持续时间异常。

[0036] 优选地,比较分析模块还用于在获得CNT1(nT)和CNT3(nT)后,根据CNT1(nT)和CNT3(nT)计算Vin的占空比,并与Vin的占空比预设值相比较,以发现Vin是否有占空比异常。

[0037] 其中,预设值根据被测信号Vin的占空比和上升沿下降沿的切换速度等实际情况来设定。高电平持续时间预设值Ta可以设为Vin正常信号高电平时间允许最小持续时间到允许最大持续时间;低电平持续时间预设值Tb可以设为Vin正常信号低电平时间最小允许持续时间到最大允许持续时间;升降沿持续时间预设值Tf可以设为正常信号电平切换最长允许时间,即上升沿和下降沿的最大时间。Tf一般只设定最大值,不设最小值,因为切换时间短没有问题;切换时间长则表示信号质量差,表示上升沿或下降沿太缓。

[0038] 在实际电子产品的下线前检测中,实际电子产品产生的Vin信号的上升沿或下降沿符合要求,但CNT2(nT)仍大于Tf的原因很多时候是因为Vin存在电平超压异常,即Vin信号存在时而大于Vhh,时而小于Vll的情况。电子产品产生这样的Vin时,一般会认为该产品不合格。

[0039] 实际使用中根据实测信号的上升沿下降沿速度,或占空比的实际测得的情况可以对预设值进行适当调整,比如增加10%的动态范围等。

[0040] 图3示例了正常Vin信号的检测情况,在该情况下由于CNT1(nT)、CNT2(nT)和CNT3(nT)都接近或等于相应的预设值,因此信号检测不会报出异常,信号检测装置最终给出电子产品合格的提示。

[0041] 图4示例了异常Vin信号的检测情况,在该情况下由于Vin存在电平超压异常,即Vin信号存在时而大于Vhh,时而小于Vll的情况,致使CNT1(T)和CNT3(T)的值小于相应预设值,而CNT2(T)的值远大于Tf,因此信号检测装置会及时给出异常警告,或信号不合格或电子产品不合格的提示。

[0042] 以上是对本发明具体实施例的说明,在具体的实施过程中可对本发明的方法进行

适当的改进,以适应具体情况的具体需要。因此可以理解,根据本发明的具体实施方式只是起示范作用,并不用以限制本发明的保护范围。

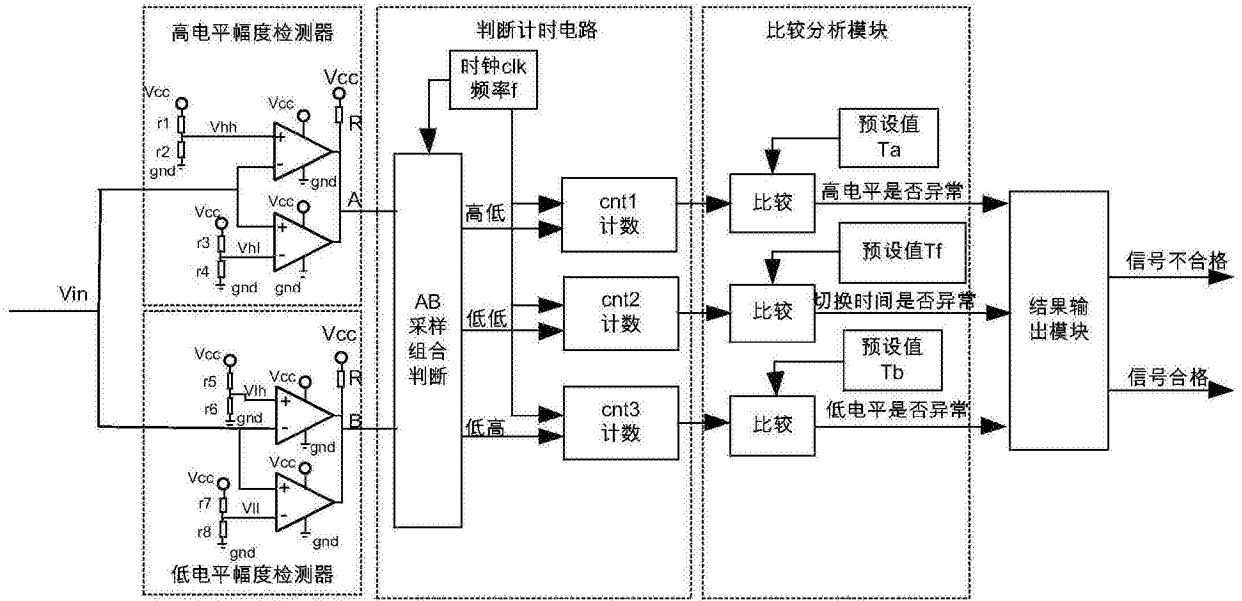


图1

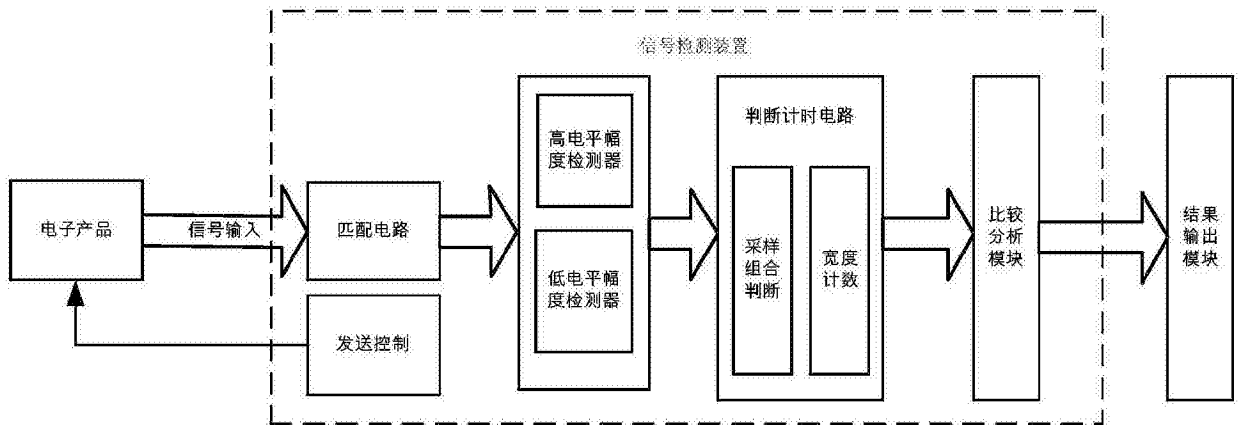


图2

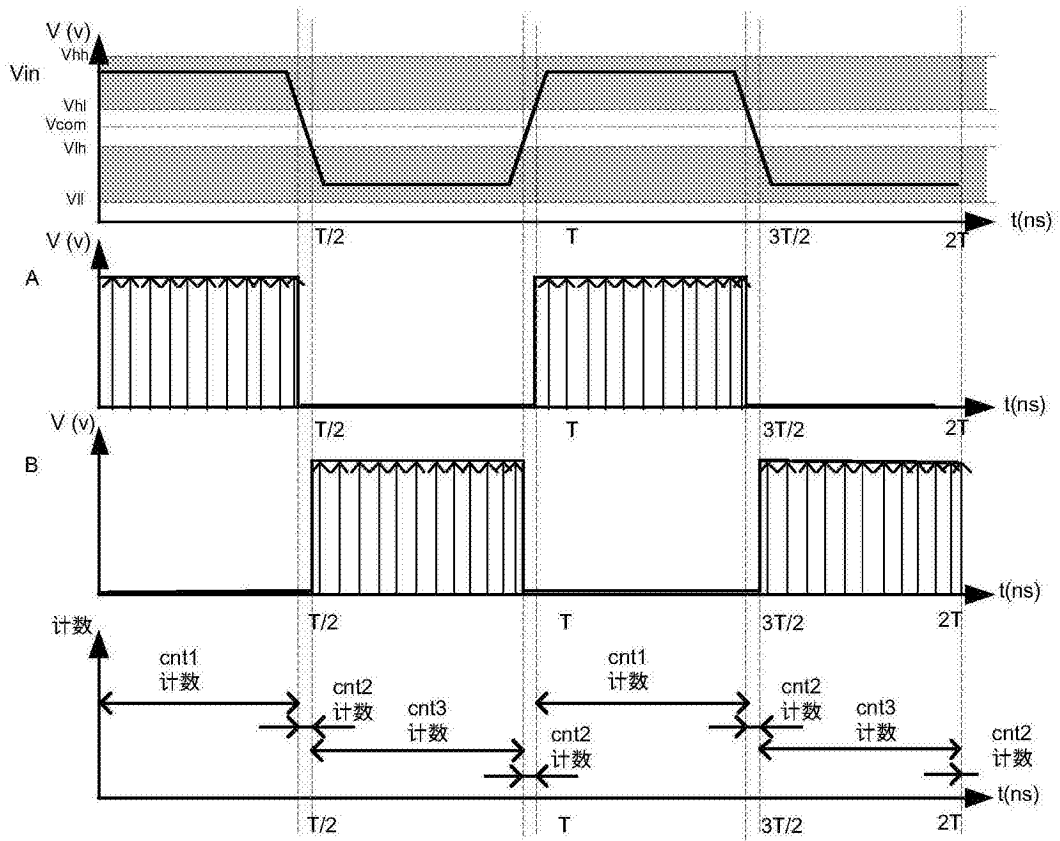


图3

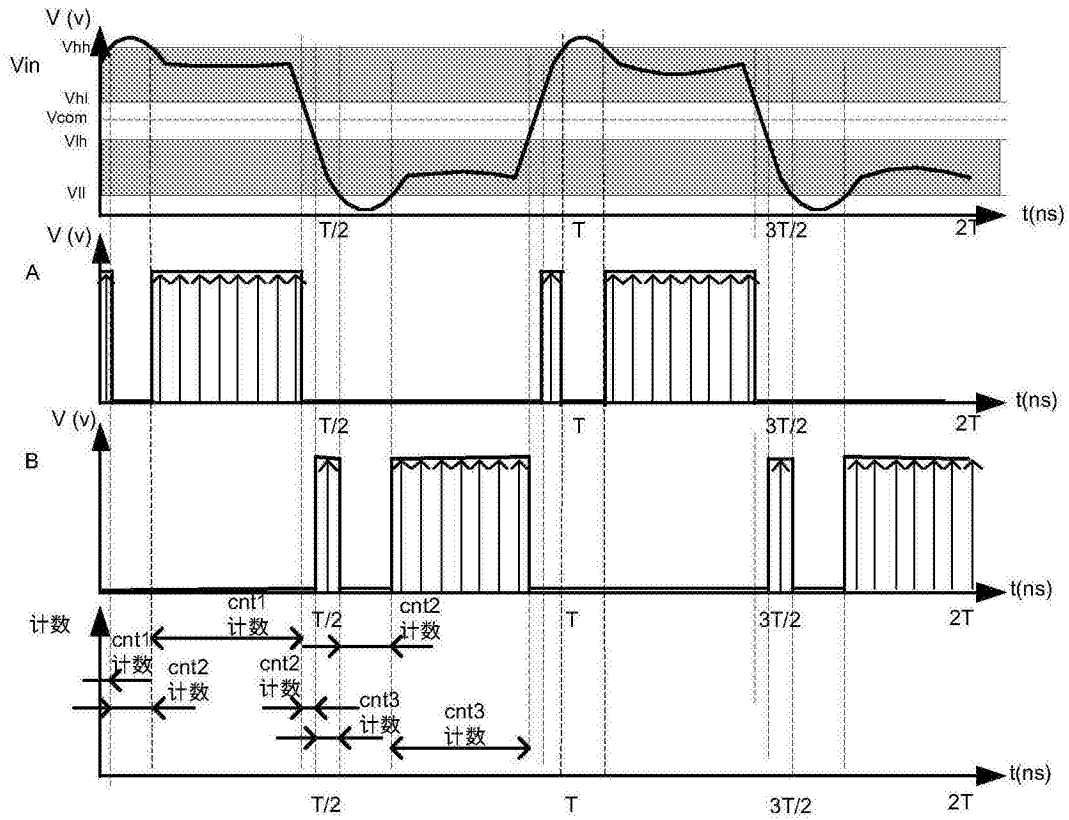


图4