



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112332836 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 28

(21) 申请号 202011290245.4

审查员 张慧敏

(22) 申请日 2020.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112332836 A

(43) 申请公布日 2021.02.05

(73) 专利权人 天津津航计算技术研究所

地址 300308 天津市东丽区空港经济区保税路357号

(72) 发明人 张海宝

(74) 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利

中心 11011

专利代理师 刘二格

(51) Int. Cl.

H03L 7/08 (2006.01)

H02M 7/44 (2006.01)

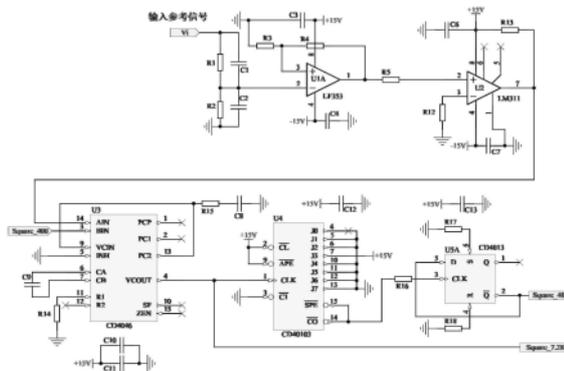
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种逆变器基准信号锁相电路

(57) 摘要

本发明公开了一种逆变器基准信号锁相电路,包括:相位调整及滞环比较电路、过零比较电路、锁相电路、分频电路、D触发器和18阶梯正弦信号发生电路,先将外部输入参考正弦信号和设备内部的逆变输出正弦信号变换为50%占空比的标准方波信号,然后将两路方波信号送入锁相芯片中,根据两路输入信号的相位差输出一个电压,锁相芯片内部的压控振荡器根据该相位差电压调整输出信号的频率,该信号送入正弦基准信号发生器,用来控制基准正弦信号的频率,实现逆变器的输出相位与参考正弦信号之间相位的同步。本发明满足从机与参考正弦信号之间固定的相位差,且其不易受到外部的干扰,包括电磁传导干扰和环境温度的影响,提高了可靠性与抗干扰。



1. 一种逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,包括:相位调整及滞环比较电路、过零比较电路、锁相电路、分频电路、D触发器和18阶梯正弦信号发生电路;外部输入正弦参考信号连接相位调整及滞环比较电路的输入端,相位调整及滞环比较电路的输出端连接过零比较电路的输入端,过零比较电路的输出端连接锁相电路的输入端,锁相电路的输出端连接分频电路的输入端和18阶梯正弦信号发生电路的输入端,分频电路的输出端连接D触发器的输入端,D触发器的输出端连接锁相电路的输入端和18阶梯正弦信号发生电路的输入端;外部输入正弦参考信号输入相位调整及滞环比较电路,调整为400Hz的正负电平矩形波信号并输入过零比较电路,过零比较电路输出400Hz的方波信号至锁相电路,锁相电路同时接收D触发器传送的400Hz的方波信号,依据两个输入方波信号的相位差调整频率输出信号至分频电路和18阶梯正弦信号发生电路,分频电路对锁相电路输出的方波信号进行分频,向D触发器输出脉冲信号,D触发器对脉冲信号进行1/2分频,分别传送至锁相电路和18阶梯正弦信号发生电路,进行正弦信号生成;

所述18阶梯正弦信号发生电路将锁相电路和D触发器产生的信号同时送入18阶梯正弦信号发生电路,锁相电路的信号用于生成一个正弦信号,D触发器的信号用于对生成的正弦信号进行周期复位。

2. 如权利要求1所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述相位调整及滞环比较电路包括相位调整电路和滞环比较电路。

3. 如权利要求2所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述外部输入正弦参考信号进入所述相位调整及滞环比较电路后,首先通过相位调整电路进行相位补偿调整,减小参考信号传输过程中的相位误差,补偿后的信号进入滞环比较电路,消除正弦信号在过零点附近的抖动,经过滞环比较电路后输出400Hz的正负电平矩形波信号。

4. 如权利要求3所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述过零比较电路包括过零比较器,使用过零比较器将正负电平矩形波信号转换为400Hz的方波信号。

5. 如权利要求4所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述锁相电路将过零比较电路产生的400Hz方波信号与锁相环输出并经过分频产生的400Hz方波信号进行相位对比,依据两个输入方波信号的相位差调整锁相电路输出信号的频率。

6. 如权利要求5所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述分频电路对锁相电路输出的方波信号进行分频,分频后输出为频率在800Hz的1/8占空比的脉冲信号。

7. 如权利要求6所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述D触发器对分频电路输出的脉冲信号进行1/2分频,每接收到一个上升沿后,输出电平进行一次翻转,D触发器最终输出一个400Hz的方波型号。

8. 如权利要求7所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,所述相位调整电路包括电阻R1、电阻R2、电容C1、电容C2,滞环比较电路包括滞环比较器,滞环比较器选用运放U1A;外部输入正弦参考信号连接电阻R1的一端、电容C1的一端,电阻R1的另一端连接电阻R2的一端,电容C1的另一端连接电容C2的一端,电阻R2的另一端和电容C2的另一端接地,电阻R1和电阻R2之间引线连接至电容C1和电容C2之间,进一步连接运放U1A的负输入端;电阻R1、电阻R2用于对输入参考信号进行分压,电容C1、C2对输入的参考正弦交流信号进行相位调整,使调整后的信号与输入主机信号相位保持一致,运放U1A作为滞环比较器使用,输出正负对称的400Hz矩形波。

9. 如权利要求1-8中任一项所述的逆变器基准信号锁相电路,其特征在于,该锁相电路应用在逆变器技术领域。

一种逆变器基准信号锁相电路

技术领域

[0001] 本发明属于逆变器技术领域,涉及一种逆变器基准信号锁相电路,具体地说是一种用于逆变器的基准信号锁相电路。

背景技术

[0002] 逆变器在一些特殊的应用场合中需要多台产品组合进行工作,将三台单相逆变器组合成三相逆变器输出,用于为三相用电负载供电,同时提高输出的总功率。但三台产品之间的相位差需要保持在 120° ,基于以上的原因,设计了该逆变器基准信号锁相电路,该电路可实现逆变器的输出与输入参考信号之间固定的相位差。

发明内容

[0003] (一)发明目的

[0004] 本发明的目的是:提供一种逆变器基准信号锁相电路,实现逆变器的输出与输入参考信号之间固定的相位差。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种逆变器基准信号锁相电路,共划分为六个部分:相位调整及滞环比较电路、过零比较电路、锁相电路、分频电路和D触发器。

[0007] 第一部分:相位调整及滞环比较电路,外部参考信号进入该电路后,首先进行相位补偿调整,减小参考信号传输过程中的相位误差,补偿后的信号进入滞环比较电路,消除正弦信号在过零点附近的抖动,经过滞环比较电路后输出400Hz的正负电平矩形波信号;

[0008] 第二部分:过零比较电路,使用过零比较器将正负电平矩形波信号转换为400Hz的方波信号;

[0009] 第三部分:锁相电路,将过零比较电路产生的400Hz方波信号与锁相环输出并经过分频产生的400Hz方波信号进行相位对比,依据两个输入方波信号的相位差调整锁相电路输出信号的频率;

[0010] 第四部分:分频电路,对第三部分锁相电路输出的方波信号进行分频,分频后输出为频率在800Hz左右1/8占空比的脉冲信号;

[0011] 第五部分:D触发器,该电路依据D触发器的特性对第四部分输出的脉冲信号进行1/2分频,每接收到一个上升沿后,输出电平进行一次翻转,D触发器最终输出一个400Hz的方波型号;

[0012] 第六部分:18阶梯正弦信号发生电路,将第三部分锁相电路和第五部分D触发器产生的信号同时送入18阶梯正弦信号发生电路,第三部分锁相电路的信号用于生成一个正弦信号,第五部分D触发器的信号用于对生成的正弦信号进行周期复位,避免出现累积的相位误差。

[0013] (三)有益效果

[0014] 上述技术方案所提供的逆变器基准信号锁相电路,在长时间的运行过程中该锁相

电路均可以在较高精度内实现从机对主机的锁相,满足从机与参考正弦信号之间固定的相位差,且其不易受到外部的干扰,包括电磁传导干扰和环境温度的影响,提高了可靠性与抗干扰。

附图说明

[0015] 图1是本发明一种逆变器基准信号锁相电路的原理框图。

[0016] 图2是本发明一种逆变器基准信号锁相电路的具体电路图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0018] 三台逆变器A、B、C锁相使用时,作为从机的B相和C相两台产品与作为主机的A相无法精确锁住相位,存在一个固有的锁相误差,另外其任意两相之间的相位差跳动比较严重。为了解决三台逆变器锁相组合的问题,本发明设计一种逆变器基准信号锁相电路,以满足三相之间的相位差 $120^{\circ} \pm 1^{\circ}$,确保三台产品组合输出的三相电源满足用电设备的输入交流电源指标。

[0019] 图1为本发明的原理框图,共划分为六个部分:相位调整及滞环比较电路、过零比较电路、锁相电路、分频电路和D触发器。

[0020] 第一部分:相位调整及滞环比较电路,外部参考信号进入该电路后,首先进行相位补偿调整,减小参考信号传输过程中的相位误差,补偿后的信号进入滞环比较电路,消除正弦信号在过零点附近的抖动,经过滞环比较电路后输出400Hz的正负电平矩形波信号;

[0021] 第二部分:过零比较电路,使用过零比较器将正负电平矩形波信号转换为400Hz的方波信号;

[0022] 第三部分:锁相电路,将过零比较电路产生的400Hz方波信号与锁相环输出并经过分频产生的400Hz方波信号进行相位对比,依据两个输入方波信号的相位差调整锁相电路输出信号的频率;

[0023] 第四部分:分频电路,对第三部分锁相电路输出的方波信号进行分频,分频后输出为频率在800Hz左右1/8占空比的脉冲信号;

[0024] 第五部分:D触发器,该电路依据D触发器的特性对第四部分输出的脉冲信号进行1/2分频,每接收到一个上升沿后,输出电平进行一次翻转,D触发器最终输出一个400Hz的方波型号;

[0025] 第六部分:18阶梯正弦信号发生电路,将第三部分锁相电路和第五部分D触发器产生的信号同时送入18阶梯正弦信号发生电路,第三部分锁相电路的信号用于生成一个正弦信号,第五部分D触发器的信号用于对生成的正弦信号进行周期复位,避免出现累积的相位误差。

[0026] 按照图2所示进行电路连接。

[0027] (1) 其中电阻R1、R2用于对输入参考信号进行分压,电容C1、C2对输入的参考正弦交流信号进行相位调整,使调整后的信号与输入主机信号相位保持一致,降低传输过程中相位误差。运放U1A作为滞环比较器使用,输出正负对称的400Hz矩形波,用来消除输入的主

机正弦信号在经过零电平附近时容易受到干扰导致输出电平发生振荡跳变的缺陷,保证在输入信号经过零电平时输出只发生一次跳变

[0028] (2) 过零比较器U2对输入的400Hz矩形波进行整形,使其上升沿时间更短,将正负对称的400Hz矩形波转换为标准的400Hz方波信号。

[0029] (3) 过零比较器U2的输出送入锁相环芯片U3的基准信号输入引脚(14脚),反馈信号送入U3的比较信号输入引脚(3脚),将相位比较器2的输出(13脚)经过RC滤波后接入压控振荡器的控制输入引脚(9脚),压控振荡器的输出(4脚)经过分频后作为锁相环的反馈信号,这种连接方式的好处在于基准信号(14脚)和反馈信号(3脚)之间不需要存在一个相位差就能够使整个锁相环进入一个稳定、平衡状态,可以简称为零相位差锁相,属于一种PI调节控制,温度对其影响也将变得很小。同时需要在锁相环芯片U3的6脚和7脚外接振荡电容,11脚外接振荡电阻。

[0030] (4) 锁相环芯片U3内部压控振荡器的输出信号分为两路,一路送入减法计数器U4,另外一路送入正弦基准信号发生器,作为正弦基准信号发生器的时钟信号。减法计数器U4的预置数设置为8,2脚和9脚接高电平,3脚接低电平,14脚和15脚短接,芯片每8个脉冲进行一次复位,14脚输出一个占空比为0.125频率800Hz的脉冲信号。

[0031] (5) 将减法计数器U4的14脚输出信号送入D触发器U5的CLK输入引脚(3脚),D触发器U5的4脚和6脚通过下拉电阻接地,2脚和5脚短接,在D触发器的2脚会输出400Hz的方波信号,该方波信号分为两路,一路作为锁相环的反馈信号送入U3的3脚,另外一路送入正弦基准信号发生器,作为正弦基准信号发生器的复位信号,对正弦基准信号进行逐周期复位。

[0032] 由上述技术方案可以看出,在长时间的运行过程中本发明锁相电路均可以在较高精度内实现从机对主机的锁相,满足从机与给定正弦信号之间 120° 的相位差,且其不易受到外部的干扰,包括电磁传导干扰和环境温度的影响,可靠性与抗干扰性较之前有很大的提高。

[0033] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

