



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204131426 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201320784073. 5

(22) 申请日 2013. 12. 04

(73) 专利权人 广东电网公司佛山供电局
地址 528000 广东省佛山市汾江南路 1 号

(72) 发明人 朱文滔 罗向源

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 吴宝根

(51) Int. Cl.

H02M 9/06 (2006. 01)

G01R 25/00 (2006. 01)

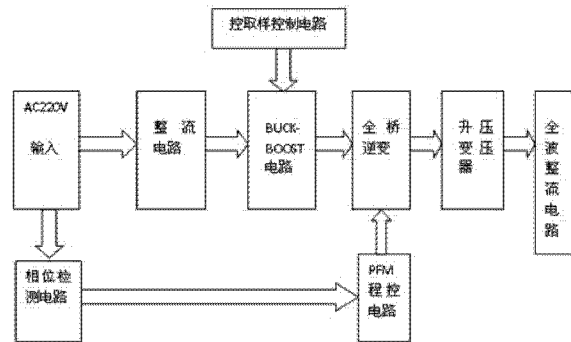
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 实用新型名称

带相位检测的高压脉冲发生器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带相位检测的高压脉冲发生器,依次包括整流电路、BUCK-BOOST 电路、逆变电路、升压变压器、全波整流电路,还包括相位检测电路,相位检测电路包括两个电压比较器和单片机,标准交流波形和高压交流输出的波形分别输入两个电压比较器,输出带相位信息的方波信号,方波信号输入单片机进行计算输出标准交流波形和高压交流电源的波形相位差,并根据脉冲输入的要求对脉冲发生的相位和频率对其进行计算,输出相应的控制信号到逆变电路调整相位,达到输出满足要求的高压脉冲信号。系统可使高压脉冲发生器形成良好的脉冲波形,并能够实现将高压脉冲叠加于交流电压的任意相位点,保证发生器的精度控制。



1. 一种带相位检测的高压脉冲发生器,包括整流电路、BUCK-BOOST 电路、逆变电路、升压变压器、全波整流电路、程控电路,输入的交流电压经过整流电路进行整流,通过BUCK-BOOST 电路升压后输入逆变电路,逆变电路输出低压脉冲经过升压变压器升压输出,最后进入全波整流电路整流成高压正脉冲,其特征在于,还包括相位检测电路,相位检测电路包括两个电压比较器和单片机,标准交流波形和高压交流输出的波形分别输入两个电压比较器,输出带相位信息的方波信号,方波信号输入单片机进行计算输出标准交流波形和高压交流电源的波形相位差,相位检测电路输出送程控电路,程控电路输出相应的控制信号到逆变电路调整相位。

带相位检测的高压脉冲发生器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种检测电路,特别涉及一种带相位检测的高压脉冲发生器。

背景技术

[0002] 近年来,在研究电介质老化和击穿特性的领域中,纳秒级高压脉冲的应用日益突出。经过三十多年的不断发展,由 80 年代日本藏工业大学高田达雄教授提出用电声脉冲法(PEA)由于其优良的测试性能,已成为目前流行的对固体绝缘介质中空间电荷分布的测量技术。该测试系统的工作原理为:通过对试品施加窄电脉冲,在试样中形成脉冲电场,试样中的分布电荷在脉冲电场的作用下产生一扰动 $F_a(t)$,该扰动形成相应的声波信号 $P(t)$,利用压电传感器对声波的测量获取相应的空间电荷分布。通过对材料中的空间电荷分布的测量,可了解到材料中的内部电场畸变,及其对材料的高场强电导特性和击穿特性的影响。从 PEA 空间电荷测量原理可以看出,该系统需要一个脉冲电场的持续时间远远小于声波在试样中的传输时间。目前的 PEA 高压脉冲电源存在电压低、脉冲宽度单一,不能用于交流电场等缺陷,无法满足电力电缆绝缘中的空间电荷测量。

[0003] 高压脉冲发生器均可实现脉冲宽度和脉冲幅值选择和调节,整个系统还带有相位检测功能,实现对交流电压的相位检测,并控制脉冲在不同的相位产生,从而使调高压脉冲发生器所产生的高压脉冲满足测量的需求。

发明内容

[0004] 本实用新型是针对可调高压脉冲发生器越来越高要求的问题,提出了一种带相位检测的高压脉冲发生器,实现相位检测,帮助完成高压脉冲与任意输入的叠加,保证发生器的精度控制。

[0005] 本实用新型的技术方案为:一种带相位检测的高压脉冲发生器,包括整流电路、BUCK-BOOST 电路、逆变电路、升压变压器、全波整流电路、程控电路,输入的交流电压经过整流电路进行整流,通过 BUCK-BOOST 电路升压后输入逆变电路,逆变电路输出低压脉冲经过升压变压器升压输出,最后进入全波整流电路整流成高压正脉冲,还包括相位检测电路,相位检测电路包括两个电压比较器和单片机,标准交流波形和高压交流输出的波形分别输入两个电压比较器,输出带相位信息的方波信号,方波信号输入单片机进行计算输出标准交流波形和高压交流电源的波形相位差,相位检测电路输出送程控电路,程控电路输出相应的控制信号到逆变电路调整相位。

[0006] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型高压脉冲源中的相位检测电路,可使高压脉冲发生器形成良好的脉冲波形,并能够实现将高压脉冲叠加于交流电压的任意相位点,保证发生器的精度控制。

附图说明

[0007] 图 1 为本实用新型带相位检测的高压脉冲发生器原理框图;

- [0008] 图 2 为本实用新型相位检测电路图；
- [0009] 图 3 为本实用新型相位检测时序分析图；
- [0010] 图 4 为本实用新型相位为 60° 时相位叠加的波形图；
- [0011] 图 5 为本实用新型相位为 30° 时相位叠加的波形图。

具体实施方式

[0012] 如图 1 所示带相位检测的高压脉冲发生器原理框图。带相位检测的高压脉冲发生器包括整流电路、BUCK-BOOST 电路、逆变电路、升压变压器、全波整流电路、程控电路、和相位检测电路。首先将输入的交流电压经过整流电路进行整流,然后通过 BUCK-BOOST 电路进行升压,并通过控制输出取样电路(这里的取样电路是整个高压脉冲源的控制端)对输出电压进行控制,接着进入逆变电路,利用相位检测电路通过对高压交流电源的输出波形的相位检测,并根据脉冲输入的要求对脉冲发生的相位和频率对其进行计算,输出相应的控制信号到逆变电路,逆变电路输出低压脉冲输入到升压变压器进行升压,最后利用整流电路将脉冲整流成高压正脉冲。

[0013] 为了使该高压脉冲源能够使用于交流高压下的空间电荷测量,这就需要对高压脉冲的形成时间进行控制,使高压脉冲能够叠加于交流高压的不同相位。整个控制电路包含了相位控制电路、驱动电路等,下面对于相位检测电路进行分析。本实用新型的相位检测电路采用两个电压比较器来实现,如图 2 所示其相位检测电路图和时序分析图, U_{i1} 为标准交流波形, U_{i2} 为被测波形,即高压交流输出的波形,分别经过电压比较器输出带相位信息的方波 U_{o1} 和 U_{o2} ,输入到单片机内,以上升沿方式启动,即高压交流源的波形,计算出被测波形和标准波形启动计时之间时间差,将该时间与角频率相乘,即为两个信号之间的相位差。时序分析图中 $\Delta\Phi$ 为被测信号和标准信号之间的相位差。

[0014] 对输入相位进行处理,计算出发送脉冲的时间,控制高压脉冲源高压开关导通,从而使高压脉冲叠加在交流高压相应的相位上,实现对交流高压不同相位处的高压脉冲叠加。

[0015] 基于上述讨论和仿真分析研制了一台 $n\mu\text{s}$ 级高压脉冲发生器,用带宽 200MHz 的 MS03024 型数字示波器和阻容分压器(分压比 1:10000)对叠加脉冲的波形进行了测量,相位为 60° 时和 30° 时相位叠加的波形如图 4、5 所示。

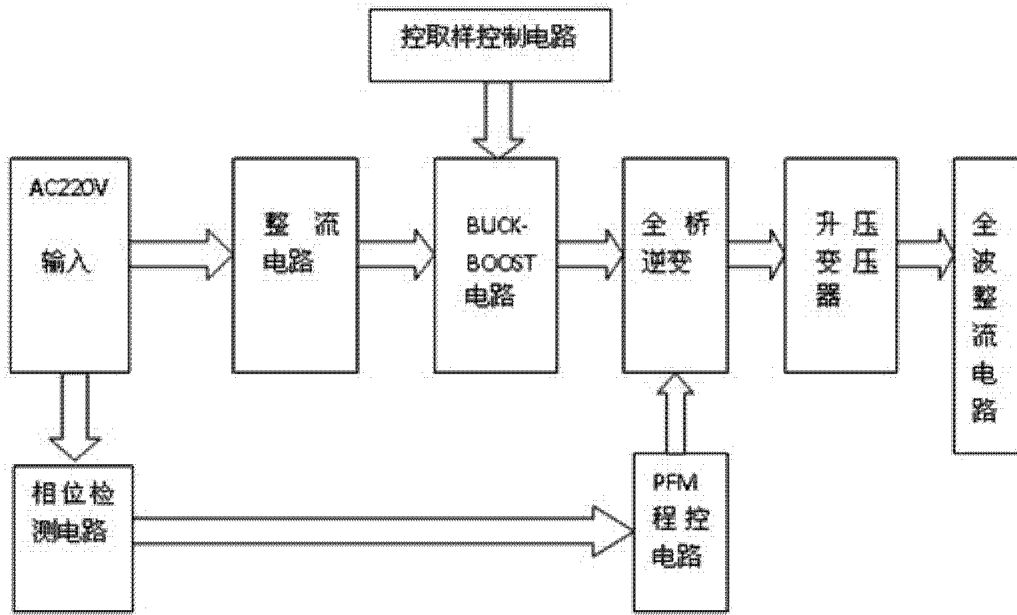


图 1

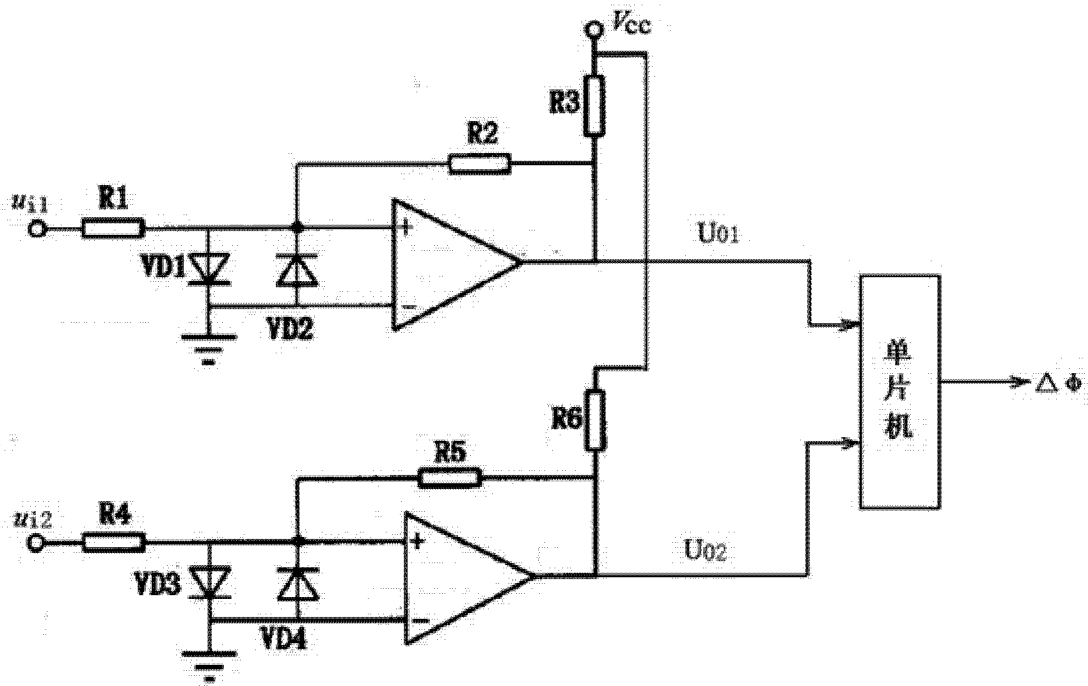


图 2

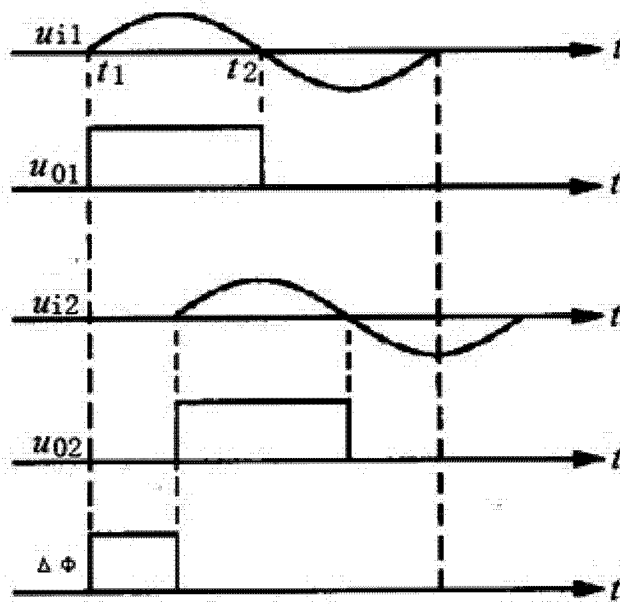


图 3

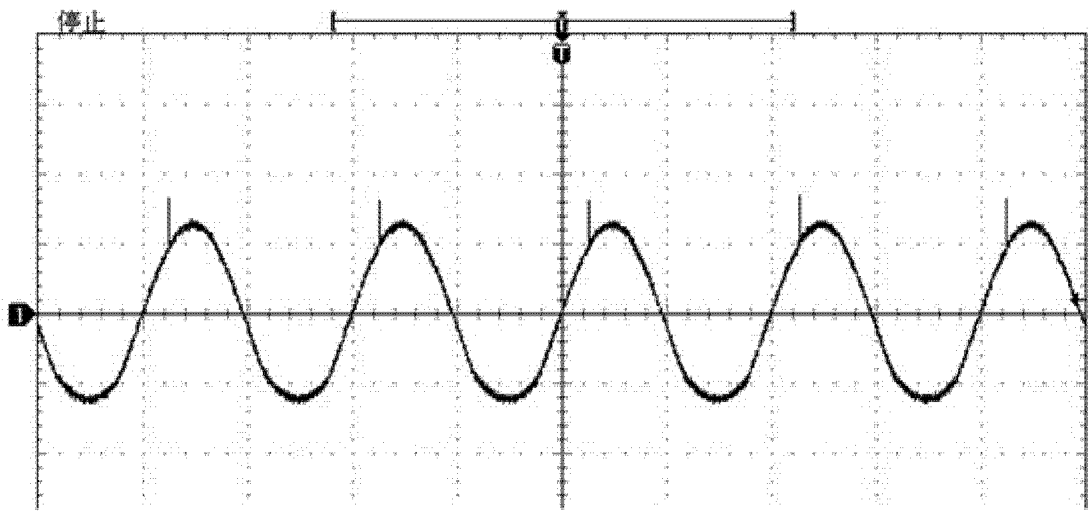


图 4

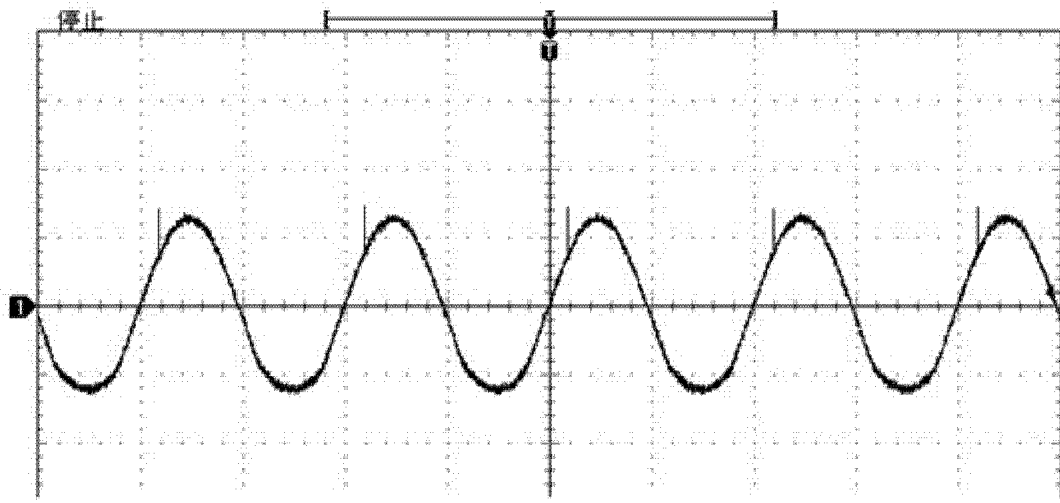


图 5