



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204928616 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520628958. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 08. 19

H02M 7/5395(2006. 01)

(73) 专利权人 南方电网科学研究院有限责任公司

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路水均岗 8 号

专利权人 中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心

(72) 发明人 陈雁 洪潮 刘平 赵勇 欧阳森 张勇军

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 王程

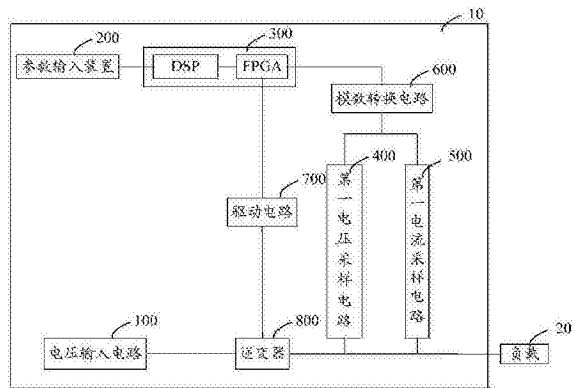
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称

用于电压暂降试验的交流电压发生装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于电压暂降试验的交流电压发生装置,包括电压输入电路、参数输入装置、控制器、第一电压采样电路、第一电流采样电路、模数转换电路、驱动电路和逆变器。一方面,通过参数输入装置输入待输出交流电压参数,传输至数字信号处理器。另一方面,电压输入电路为逆变器提供直流电压,使其产生交流电压,经采样和模数转换后,经现场可编程逻辑器件,传送给数字信号处理器。数字信号处理器,根据待输出交流电压参数和模数转换结果,执行电压控制算法,输出三相电压调制信号,控制现场可编程逻辑器件产生 SPWM 信号传送至驱动电路,使驱动电路控制逆变器中功率器件的导通与关断,输出期望输出的交流电压。



1. 一种用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,包括电压输入电路、参数输入装置、控制器、第一电压采样电路、第一电流采样电路、模数转换电路、驱动电路和逆变器;

所述电压输入电路,与所述逆变器连接,为所述逆变器提供直流电压;

所述参数输入装置,与所述控制器连接,能够输入待输出交流电压的参数;

所述控制器,包括1个数字信号处理器和1个现场可编程逻辑器件,所述数字信号处理器与所述参数输入装置和所述现场可编程逻辑器件连接,将所述待输出交流电压的参数输入至所述现场可编程逻辑器件;

所述第一电压采样电路与逆变器输出端连接,实时采样所述逆变器输出端的第一电压;

所述第一电流采样电路与逆变器输出端连接,实时采样所述逆变器输出端的第一电流;

所述模数转换电路与所述第一电压采样电路连接,能够接收所述第一电压;所述模数转换电路与所述第一电流采样电路连接,能够接收所述第一电流;所述模数转换电路还与所述现场可编程逻辑器件连接,将所述第一电压、所述第一电流转换后,将转换结果传输至现场可编程逻辑器件;

所述现场可编程逻辑器件还与所述模数转换电路和所述驱动电路连接,根据所述转换结果和所述待输出交流电压的参数输出控制信号,并传输至所述驱动电路;

所述驱动电路与所述逆变器连接,根据所述控制信号驱动所述逆变器产生所述待输出交流电压。

2. 根据权利要求1所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,所述电压输入电路包括依次连接的开关器件、整流电路和直流侧电容,所述直流侧电容与所述逆变器连接。

3. 根据权利要求1任意一项所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,所述数字信号处理器为TMS320F28335型号芯片;所述现场可编程逻辑器件为XC2S300E-6PQG208C型号芯片。

4. 根据权利要求3所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,所述第一电压采样电路包括电压互感器;所述第一电流采样电路包括电流互感器。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,还包括故障检测电路,与所述第一电压采样电路、所述第一电流采样电路和所述现场可编程逻辑器件连接。

6. 根据权利要求5所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,还包括第二电压采样电路和第二电流采样电路;

所述第二电压采样电路与逆变器输入端连接,实时采样所述逆变器输入端的第二电压;

所述第二电流采样电路与逆变器输入端连接,实时采样所述逆变器输入端的第二电流;

所述第二电压采样电路和所述第二电流采样电路,均与所述故障检测电路连接。

7. 根据权利要求1-4、6任意一项所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特

征在于,还包括显示装置,与所述数字信号处理器连接。

8. 根据权利要求 1-4、6 任意一项所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,还包括滤波电感和滤波器,所述逆变器、所述滤波电感和所述滤波器依次连接。

9. 根据权利要求 8 所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,还包括第三电流采样电路,与所述滤波电感的输出端和所述模数转换电路连接。

10. 根据权利要求 1-4、6 任意一项所述的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,其特征在于,还包括信号调理电路,与所述模数转换电路和所述现场可编程逻辑器件连接。

用于电压暂降试验的交流电压发生装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统领域,尤其涉及一种用于电压暂降试验的交流电压发生装置。

背景技术

[0002] 目前,人们对电能质量的要求越来越高,但电力系统中非线性、冲击负荷的大量投运,导致电能质量问题日渐严重。在诸多电能质量问题中,尤以电压暂降问题最为突出,已成为当前供电部门和电力用户最为关注的电能质量问题。电压暂降对以计算机、可编程控制器、嵌入式处理器等为核心的各种精密用电设备的正常运行带来严重影响,给半导体制造、信息、计算机或电子通信等行业带来巨大的经济损失。

[0003] 早在 2007 年,欧洲“莱昂纳多电能质量工作组 (LPQI)”发布的报告显示,接受调查的工业部门因电能质量造成的年损失高达 1500 亿欧元,其中电压暂降(包括短时电压中断)造成的损失占总损失的 60%。

[0004] 针对电压暂降问题对敏感设备的影响日益突出,近年来,国际电气与电子工程师协会(IEEE)、国际电工委员会(IEC)等权威机构,相继制定了相关电压暂降试验标准。IEEE 所制定的 IEEE 1668-2014 标准首次给出了 1000V 以下的电气设备电压暂降与短时中断性能与兼容性试验标准。IEC 制定了 IEC61000-4-11:2004 标准,规定了电气和电子设备的电压暂降、短时中断以及电压变化抗扰度等级抗扰度试验和测量方法。我国现行标准 GB-17626.11-2008 等同采用了 IEC61000-4-11:2004。

[0005] IEEE 和 IEC 所制定电压暂降试验标准为用户设备电压暂降敏感度的试验研究提供了重要的参考依据,因此国内外大量专家学者对交流接触器、可调速驱动装置、照明灯具以及低压脱扣器等敏感设备开展了电压暂降试验研究。

[0006] 但是,目前能够模拟产生各种电压暂降信号的发生装置还不完善,如果需要同时满足运算、输出控制、人机交互等功能要求,必然导致控制周期延长和控制精度降低,因而现有的电压暂降信号发生器设备大多存在结构笨重,输出功率小,精度差,成本高等缺陷,所以如何提供一种简单可靠的交流电压发生装置,以提供暂降电压是目前面临的一个问题。

实用新型内容

[0007] 基于此,有必要针对如何提供一种简单可靠的交流电压发生装置的问题,提供一种用于电压暂降试验的交流电压发生装置,包括电压输入电路、参数输入装置、控制器、第一电压采样电路、第一电流采样电路、模数转换电路、驱动电路和逆变器;

[0008] 电压输入电路,与逆变器连接,为逆变器提供直流电压;

[0009] 参数输入装置,与控制器连接,能够输入待输出交流电压的参数;

[0010] 控制器,包括个数字信号处理器 DSP 和个现场可编程逻辑器件 FPGA,数字信号处理器 DSP 与参数输入装置和现场可编程逻辑器件 FPGA 连接,将待输出交流电压的参数输入

至现场可编程逻辑器件 FPGA；

[0011] 第一电压采样电路与逆变器输出端连接,实时采样逆变器输出端的第一电压；

[0012] 第一电流采样电路与逆变器输出端连接,实时采样逆变器输出端的第一电流；

[0013] 模数转换电路与第一电压采样电路连接,能够接收第一电压。模数转换电路与第一电流采样电路连接,能够接收第一电流。模数转换电路还与现场可编程逻辑器件 FPGA 连接,将第一电压、第一电流转换后,将转换结果传输至现场可编程逻辑器件 FPGA；

[0014] 现场可编程逻辑器件 FPGA 还与模数转换电路和驱动电路连接,根据转换结果和待输出交流电压的参数输出控制信号,并传输至驱动电路；

[0015] 驱动电路与逆变器连接,根据控制信号驱动逆变器产生待输出交流电压。

[0016] 上述提出的用于电压暂降试验的交流电压发生装置,一方面,通过参数输入装置输入待输出交流电压参数,传输至数字信号处理器。另一方面,电压输入电路为逆变器提供直流电压,使其产生交流电压,经采样和模数转换后,经现场可编程逻辑器件,传送给数字信号处理器。数字信号处理器,根据待输出交流电压参数和模数转换结果,执行电压控制算法,输出三相电压调制信号,控制现场可编程逻辑器件产生 SPWM 信号传送至驱动电路,使驱动电路控制逆变器中功率器件的导通与关断,输出期望输出的交流电压。该交流电压可为正常交流电压、暂降交流电压或暂升交流电压。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第一实施例的结构图；

[0018] 图 2 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第一实施例的电压输入电路的结构图；

[0019] 图 3 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第一实施例的整流电路的结构图；

[0020] 图 4 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第一实施例的逆变器的结构图；

[0021] 图 5 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第二实施例的结构图；

[0022] 图 6 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第三实施例的结构图；

[0023] 图 7 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第四实施例的结构图；

[0024] 图 8 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第五实施例的结构图；

[0025] 图 9 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第六实施例的结构图；

[0026] 图 10 为本实用新型中用于电压暂降试验的交流电压发生装置的第七实施例的结构图。

具体实施方式

[0027] 如图 1 所示,显示了本实用新型的第一实施例,一种用于电压暂降试验的交流电压发生装置 10,包括电压输入电路 100、参数输入装置 200、控制器 300、第一电压采样电路 400、第一电流采样电路 500、模数转换电路 600、驱动电路 700 和逆变器 800。

[0028] 电压输入电路 100,与逆变器 800 连接,为逆变器 800 提供直流电压。

[0029] 参数输入装置 200,与控制器 300 连接,能够输入待输出交流电压的参数。

[0030] 控制器 300,包括 1 个数字信号处理器 DSP 和 1 个现场可编程逻辑器件 FPGA,数字信号处理器 DSP 与参数输入装置 200 和现场可编程逻辑器件 FPGA 连接,将待输出交流电压的参数输入至现场可编程逻辑器件 FPGA。

[0031] 第一电压采样电路 400 与逆变器 800 输出端连接,实时采样逆变器 800 输出端的第一电压。

[0032] 第一电流采样电路 500 与逆变器 800 输出端连接,实时采样逆变器 800 输出端的第一电流。

[0033] 模数转换电路 600 与第一电压采样电路 400 连接,能够接收第一电压。模数转换电路 600 与第一电流采样电路 500 连接,能够接收第一电流。模数转换电路 600 还与现场可编程逻辑器件 FPGA 连接,将第一电压、第一电流转换后,将转换结果传输至现场可编程逻辑器件 FPGA。

[0034] 现场可编程逻辑器件 FPGA 还与模数转换电路 600 和驱动电路 700 连接,根据转换结果和待输出交流电压的参数输出控制信号,并传输至驱动电路 700。

[0035] 驱动电路 700 与逆变器 800 连接,根据控制信号驱动逆变器 800 产生待输出交流电压。

[0036] 具体的,当电力试验或工程应用中,需要使用特定参数的交流电压时,即可使用该用于电压暂降试验的交流电压发生装置。一方面,电力工作人员通过参数输入装置 200 直接输入期望输出的交流电压的各项参数,并传输至控制器 300 的数字信号处理器 DSP;另一方面,电压输入电路 100 连接于电网,在其直流侧产生一个稳定的直流电压,为逆变器 800 提供稳定的直流侧电压,逆变器 800 在该直流侧电压的作用下,产生交流电压,第一电压采样电路 400 和第一电流采样电路 500 采样该交流电压的参数,经模数转换电路 600 进行数模转换后,输入至控制器 300 的现场可编程逻辑器件 FPGA,该现场可编程逻辑器件 FPGA 将该模数转换结果传送给数字信号处理器 DSP。数字信号处理器 DSP,在接收到电力工作人员输入的期望输出的交流电压的各项参数和现场可编程逻辑器件 FPGA 传送的模数转换结果,这两方面的信息后,根据二者执行电压控制算法,输出三相电压调制信号至现场可编程逻辑器件 FPGA,该现场可编程逻辑器件 FPGA 将该三相电压调制信号与自身产生的 12.8kHz 的三角载波信号进行比较,产生 SPWM 信号传送至驱动电路 700,驱动电路 700 根据该 SPWM 信号控制逆变器 800 中功率器件的导通与关断,使逆变器 800 输出电力工作人员期望输出的交流电压。优选的,交流电压可为正常交流电压、暂降交流电压或暂升交流电压。交流电压还可为三相交流电压或单相交流电压。

[0037] 优选的,如图 2 所示,电压输入电路 100 包括依次连接的开关器件 110、整流电路 120 和直流侧电容 130,直流侧电容 130 与逆变器 800 连接。优选的,整流电路 120 与逆变器 800 采用背靠背方式连接。其中,本申请中的背靠背连接是指整流电路与三电平逆变器

背靠背的与直流侧电容直接连接。具体的,如图 3 所示,整流电路 120 为三相不控整流桥式电路。

[0038] 优选的,参数输入装置 200,可选但不仅限于为键盘、触摸屏等人机交互界面。电力工作人员通过该参数输入装置 200,可输入所需的交流电压的各项特征量。以暂降交流电压为例,待输出交流电压的参数可为电压暂降幅值、持续时间、起始点相位的一种或多种。

[0039] 优选的,数字信号处理器 DSP,可选但不仅限于 TI 公司的 TMS320F28335 型号芯片。

[0040] 优选的,现场可编程逻辑器件 FPGA,可选但不仅限于 Xilinx 公司的 XC2S300E-6PQG208C 型号芯片。

[0041] 优选的,第一电压采样电路 400,可选用但不仅限于包括电压互感器。

[0042] 优选的,第一电流采样电路 500,可选用但不仅限于包括电流互感器。

[0043] 优选的,模数转换电路 600,可选但不仅限于 Maxim 公司的 Max1320ECM 型号芯片。现场可编程逻辑器件 FPGA 以 25.6kHz 的频率触发模数转换芯片,进行定时采样和模数转换,转换结束后,现场可编程逻辑器件从模数转换芯片读取转换结果,写到指定地址。

[0044] 优选的,可编程逻辑器件通过时钟芯片发出时钟信号控制模数转换电路 600 的有序协同工作。更为优选的,时钟芯片可选但不仅限于美国 DALLAS 公司的 DS1302 型号芯片。

[0045] 优选的,如图 4 所示,逆变器 800,可选但不仅限于为三电平逆变器,由 12 个功率器件和 18 个二极管组成,该功率器件可为全控型功率开关绝缘栅双极型晶体管 IGBT。

[0046] 如图 5 所示,为本实用新型第二实施例,其与第一实施例的区别仅在于,还包括故障检测电路 900,与第一电压采样电路 400、第一电流采样电路 500 和现场可编程逻辑器件 FPGA 连接。

[0047] 具体的,故障检测电路 900 根据第一电压采样电路 400 的第一电压、第一电流采样电路 500 的第一电流,判断该第一电压是否出现过压、欠压、失压等故障情况、该第一电流是否出现某相过流等故障情况。故障检测电路 900 在上述任意一种故障情况发生时,可立即发出相应电平信号给控制器 300 的现场可编程逻辑器件 FPGA,现场可编程逻辑器件 FPGA 对故障检测电路 900 的电平信号进行逻辑判断,瞬时发出封锁信号,封锁驱动电路 700 的输出。优选的,在电压输入电路 100 包括依次连接的开关器件 110、整流电路 120 和直流侧电容 130 的优选实施例中,该控制器 300 还可根据该逻辑判断,以 12.8kHz 的频率控制数字信号处理器 DSP 的工作,控制开关器件 110 的通断。

[0048] 在该第二实施例中,故障检测电路 900 根据实时采样的逆变器 800 输出端的交流电压、电流,判断该交流电压、电流是否出现故障,在故障发生时,可发出相应电平信号,使控制器 300 实时封锁驱动电路 700 或切断开关器件 110,暂停该交流电压发生器,保障人员和设备的安全稳定运行。

[0049] 如图 6 所示,为本实用新型第三实施例,其与第二实施例的区别仅在于,还包括第二电压采样电路 1000 和第二电流采样电路 1100。

[0050] 第二电压采样电路 1000 与逆变器 800 输入端连接,实时采样逆变器 800 输入端的第二电压。

[0051] 第二电流采样电路 1100 与逆变器 800 输入端连接,实时采样逆变器 800 输入端的第二电流。

[0052] 第二电压采样电路 1000 和第二电流采样电路 1100,均与故障检测电路 900 连接。

[0053] 具体的,故障检测电路 900 还根据第二电压采样电路 1000 的第二电压、第二电流采样电路 1100 的第二电流,判断该第二电压是否出现过压、欠压、失压等故障情况、该第二电流是否出现某相过流等故障情况。故障检测电路 900 在上述任意一种故障情况发生时,可立即发出相应电平信号给控制器 300 的现场可编程逻辑器件 FPGA,现场可编程逻辑器件 FPGA 对故障检测电路 900 的电平信号进行逻辑判断,瞬时发出封锁信号,封锁驱动电路 700 的输出。优选的,在电压输入电路 100 包括依次连接的开关器件 110、整流电路 120 和直流侧电容 130 的优选实施例中,该控制器 300 还可根据该逻辑判断,以 12.8kHz 的频率控制数字信号处理器 DSP 的工作,控制开关器件 110 的通断。

[0054] 在该第三实施例中,故障检测电路 900 还根据实时采样的逆变器 800 输入端的直流侧电压、电流,判断该直流电压、电流是否出现故障,在故障发生时,可发出相应电平信号,使控制器 300 实时封锁驱动电路 700 或切断开关器件 110,暂停该交流电压发生器,保障人员和设备的安全稳定运行。

[0055] 如图 7 所示,为本实用新型的第四实施例,其与第一实施例的区别仅在于,还包括显示装置 1200,与数字信号处理器 DSP 连接。

[0056] 具体的,显示装置 1200 与数字信号处理器 DSP 连接,将电力工作人员输入的待输出交流电压的各项参数、现场可编程逻辑器件 FPGA 接收的模数转换结果等输出电压的参数,显示给用户,为用户提供参考。当该第四实施例与第二、第三实施例结合时,显示装置 1200 还可现实采样信息、故障信息等。显示装置 1200,可选但不仅限于为显示屏、LED 等。优选的,显示装置 1200 与参考输入装置 200 与数字信号处理器 DSP 之间采样通信电路通信连接,以供电力工作人员远程输入参数及查看结果。

[0057] 在该第四实施例中,显示装置 1200 可实时显示各类参数,为用户提供信息,以供用户参考。

[0058] 如图 8 所示,为本实用新型第五实施例,其与第一实施例的区别仅在于,还包括滤波电感 1300 和滤波器 1400,逆变器 800、滤波电感 1300 和滤波器 1400 依次连接。

[0059] 在该第五实施例中,在逆变器 800 的输出端增设滤波电感 1300 和滤波器 1400,对输出的交流电压进行滤波,能进一步提高待输出交流电压的质量,更符合电力工作人员和工程应用的要求。

[0060] 如图 9 所示,为本实用新型第六实施例,其与第五实施例的区别仅在于,还包括第三电流采样电路 1500,与滤波电感 1300 输出端和模数转换电路 600 连接。

[0061] 具体的,第三电流采样电路 1500 采样滤波电感 1300 输出端的电流,传输至模数转换电路 600,模数转换电路 600 将该转换结果传输给控制器 300 的现场可编程逻辑器件 FPGA,现场可编程逻辑器件 FPGA 根据该转换结果,实现对整个装置的外环电流控制。

[0062] 如图 10 所示,为本实用新型第七实施例,其与第一实施例的区别仅在于,还包括信号调理电路 1600,与模数转换电路 600 和现场可编程逻辑器件 FPGA 连接。

[0063] 在该第七实施例中,信号调理电路 1600 可对模数转换电路 600 的转换结果进行信号调理,再传送至现场可编程逻辑器件 FPGA,提高采集信号的质量,进一步提高待输出交流电压的质量。

[0064] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存

在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

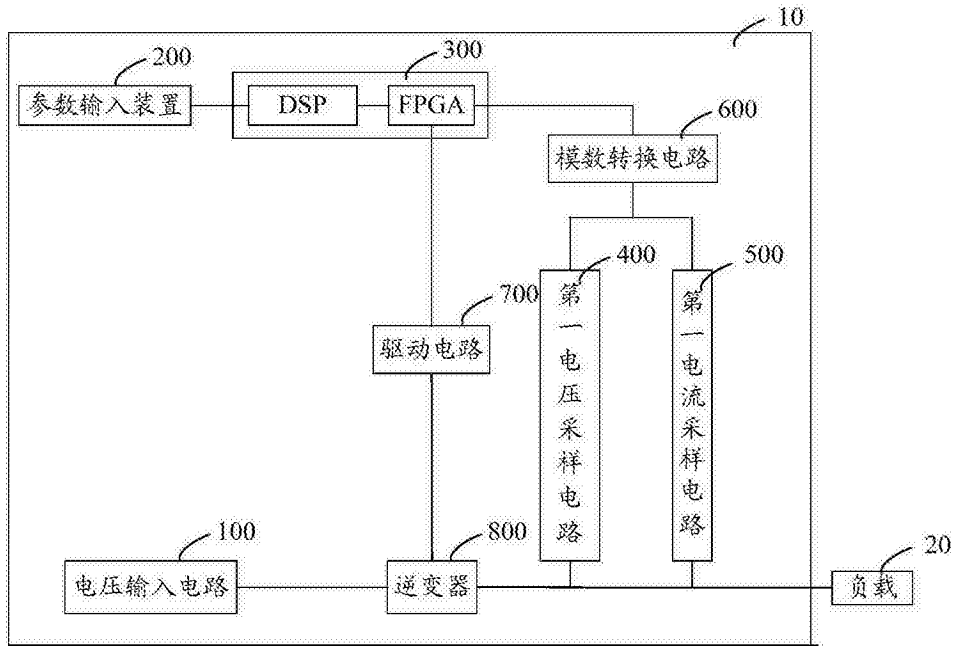


图 1

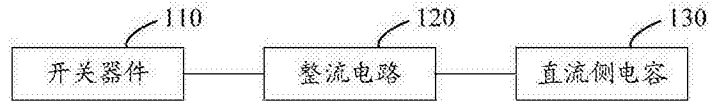


图 2

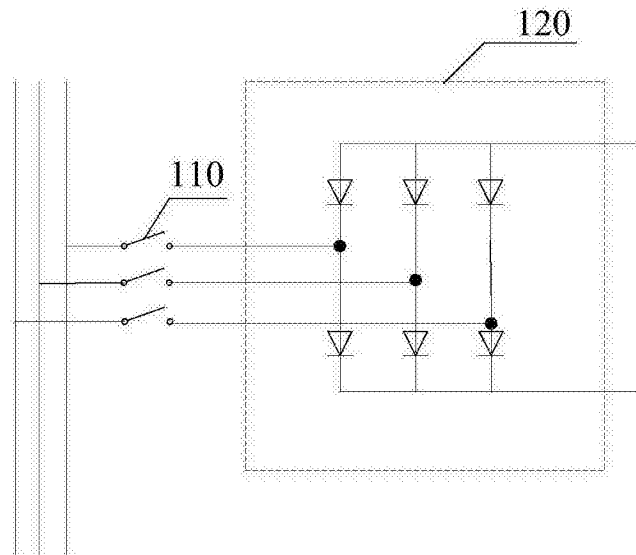


图 3

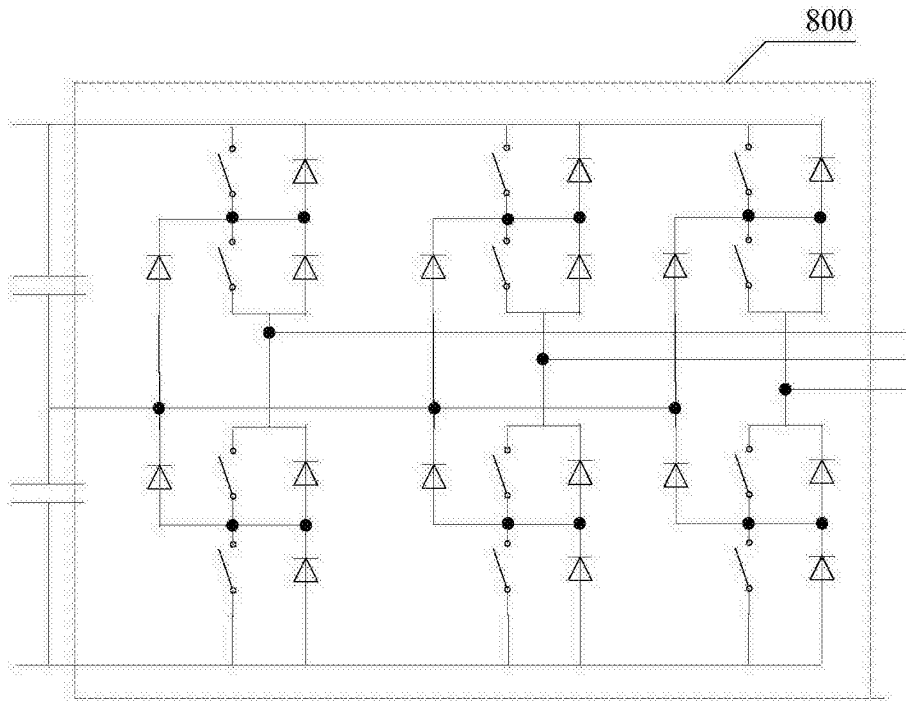


图 4

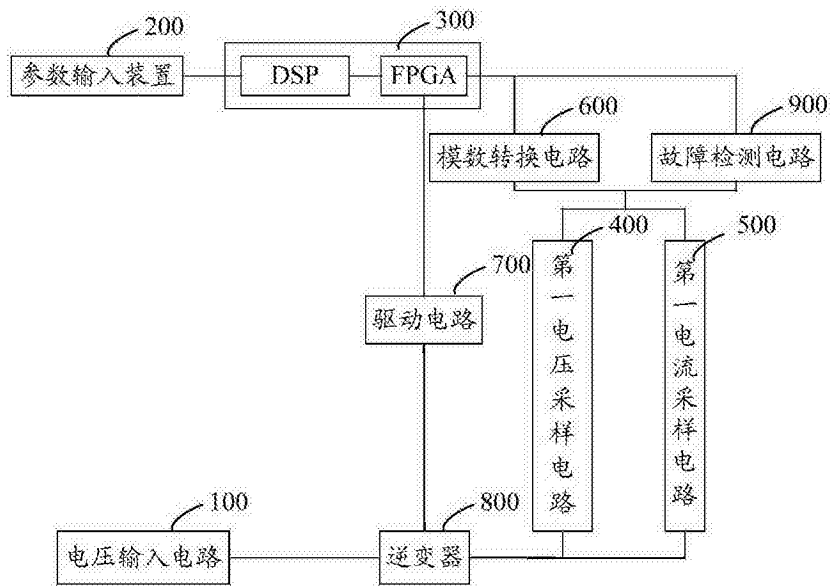


图 5

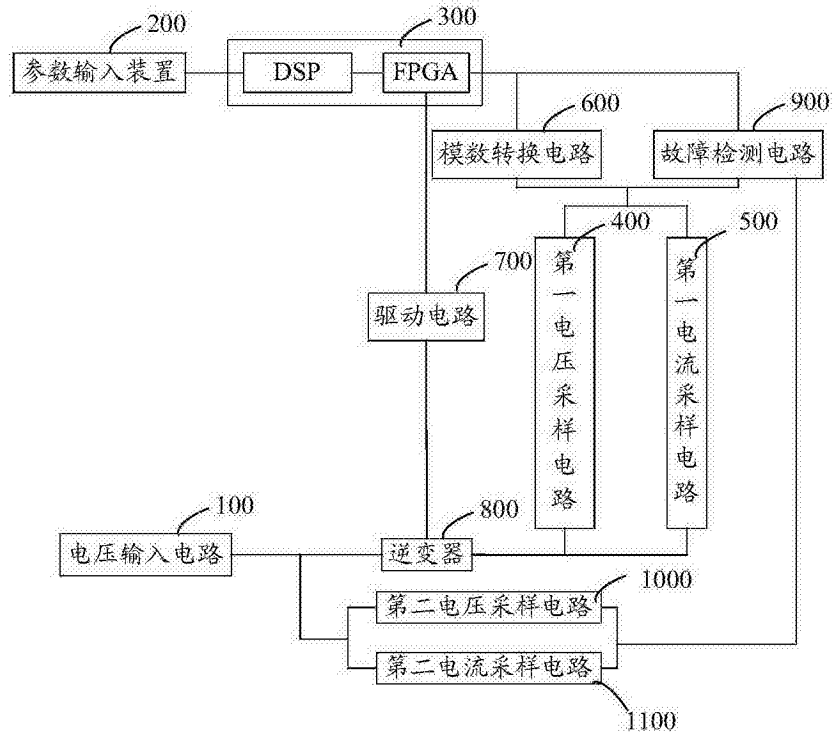


图 6

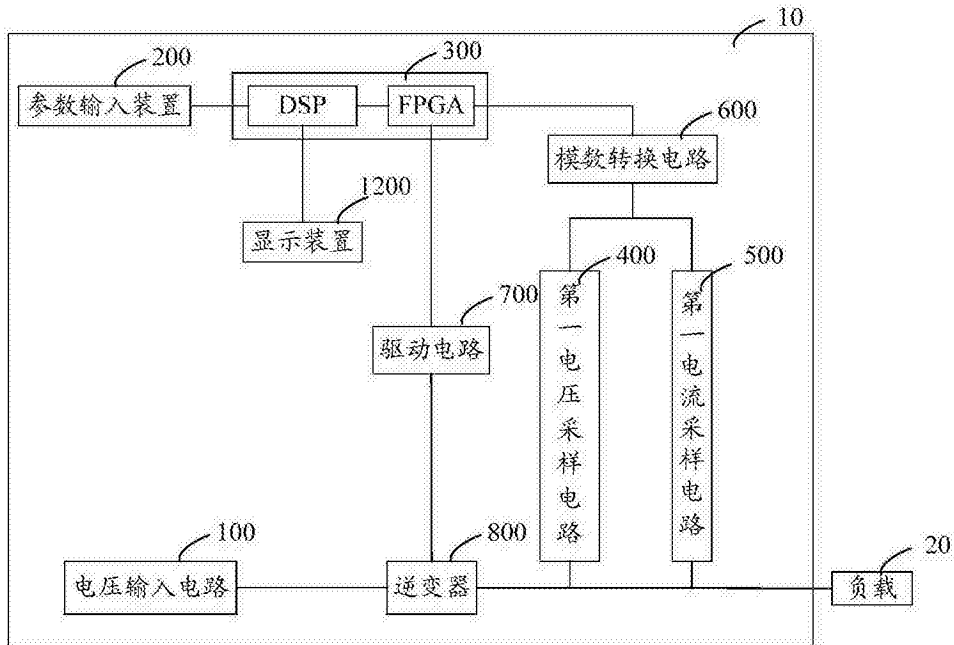


图 7

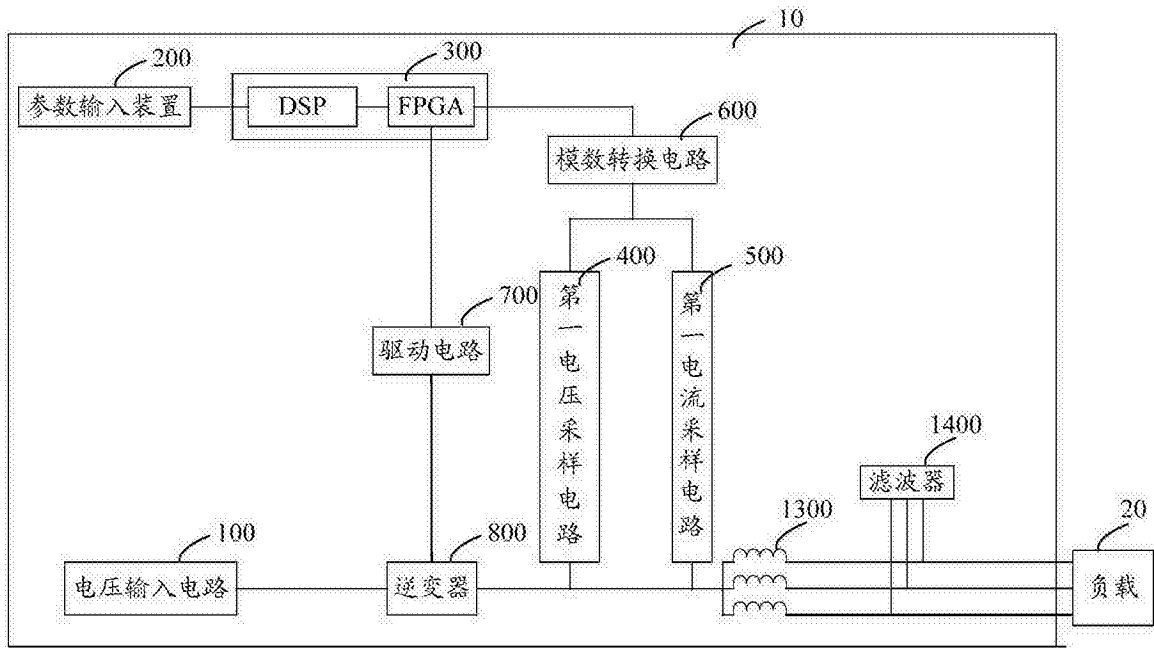


图 8

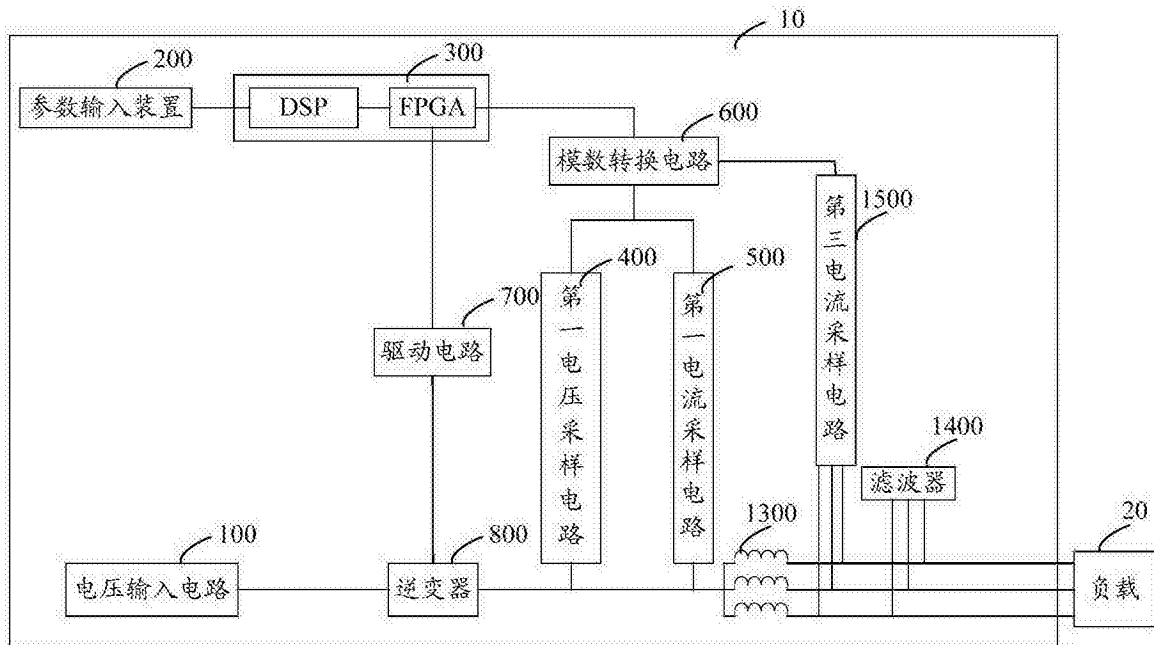


图 9

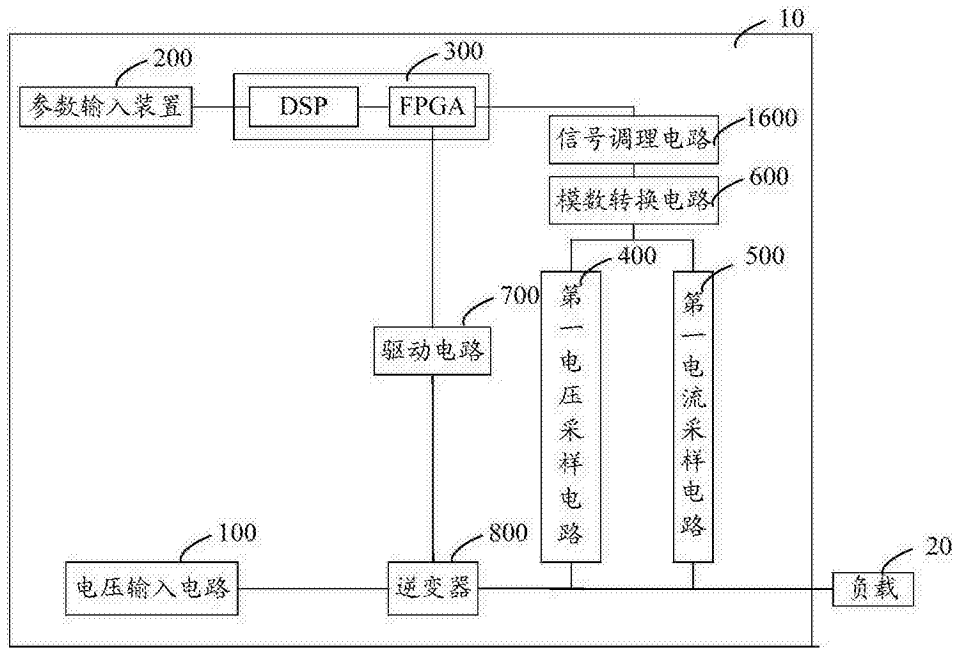


图 10