



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106093776 B

(45) 授权公告日 2023.06.16

(21) 申请号 201610587361.X

CN 104833879 A, 2015.08.12

(22) 申请日 2016.07.25

CN 105022384 A, 2015.11.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104569647 A, 2015.04.29

申请公布号 CN 106093776 A

CN 105403776 A, 2016.03.16

(43) 申请公布日 2016.11.09

CN 201122907 Y, 2008.09.24

(73) 专利权人 国网江西省电力科学研究院

CN 102589914 A, 2012.07.18

地址 330096 江西省南昌市民营科技园民

CN 103630834 A, 2014.03.12

强路88号

CN 105699823 A, 2016.06.22

专利权人 国家电网公司

CN 202649431 U, 2013.01.02

(72) 发明人 荣彩霞 徐在德 王凯 范瑞祥

SU 1030594 A1, 1983.07.23

吴利平 张建忠 许庆辉 邹进

US 5446354 A, 1995.08.29

(74) 专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事

张彦凯等. 火电厂辅机变频器低电压穿越能力的研究.《电气传动》.2014,

务所 36122

Amirhasan Moghadasi et al..A

专利代理师 姚伯川

comprehensive review of low-voltage-ride-through methods for fixed-speed wind

(51) Int.Cl.

power generators.《Renewable and

G01R 31/34 (2006.01)

Sustainable Energy Reviews》.2016,

(56) 对比文件

审查员 杨渊

CN 205898976 U, 2017.01.18

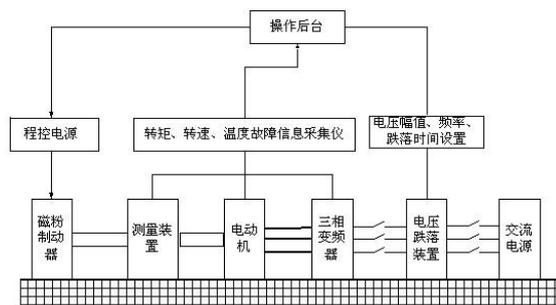
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 发明名称

一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统

## (57) 摘要

一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,包括交流电源、电压跌落仪、三相变频器、测量装置、磁粉制动器、程控电源和操作后台。所述系统设定电压跌落仪参数,模拟电网瞬间跌落工况;通过现场录波数据,设定磁粉制动器制动模拟曲线,控制待测电机与磁粉制动器之间的转速差。本发明通过设定电压跌落仪参数,模拟电网瞬间跌落工况;通过现场录波数据,设定磁粉制动器制动模拟曲线,控制待测电机与磁粉制动器之间的转速差;变频器信息实时上传操作后台,通过后台电脑拟合转矩、转速曲线,控制程控电源输出激磁电流,模拟电机运行工况下的有功、无功功率输出,在充分考虑电机惯性环节情况下,真实模拟电机的各种工况。



CN 106093776 B

1. 一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,包括380V交流电源、电压跌落仪、三相变频器、测量装置、磁粉制动器、程控电源和操作后台,

其特征在于,所述380V交流电源连接电压跌落仪的输入端;电压跌落仪的输出端连接三相变频器,三相变频器输出带动被试电机旋转;测量装置通过传感元件采集和测量被试电机的转速、转矩参数;磁粉制动器作为模拟电机惯性环节的模拟负载;通过调节激磁电流增加或减小改变被试电机转矩;程控电源受操作后台控制为磁粉制动器提供电源;测量装置将采集到的转速、转矩和温度故障信息送至操作后台处理;操作后台控制电压跌落仪的电压幅值、频率和跌落时间设置;

所述系统设定电压跌落仪参数,模拟电网瞬间跌落工况;通过现场录波数据,设定磁粉制动器制动模拟曲线,控制待测电机与磁粉制动器之间的转速差;变频器信息实时上传操作后台;根据测试变频器工业现场不同,需要收集现场变频器在电机启动、突增有功、突减有功、短时过载、电压跌落幅值和跌落时间不同及电机停止时,电机转矩、转速、电流的数据,通过操作后台拟合转矩、转速曲线,控制程控电源输出激磁电流,模拟电机运行工况下的有功、无功功率输出,在充分考虑电机惯性环节情况下,真实模拟电机的各种工况;所述系统合上变频器输入开关,启动电压跌落仪,变频器带动电机转动,操作后台通过模拟曲线控制程控电源,输出激磁电流,测量装置测量实际测试转矩与操作后台拟合转矩曲线能否重合,如果在一定偏差范围内实际值与拟合值重合则控制准确,如果在一定偏差范围内不重合则需增加PI环节,减少误差,校核程控电源电流,以此通过操作后台完成闭环测试;校核结束后,操作后台设置电压跌落仪参数,电压跌落仪参数循环多点设置;变频器会出现欠压、过压闭锁、故障重启的故障信息,在变频器故障报警后,变频器信息上传操作后台,操作后台停止电压跌落仪工作,记录电压的波动曲线及变频器的故障信息,同时测试停止,否则测试继续,直到完整测试变频器在低电压情况下的功能。

2. 根据权利要求1所述一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,其特征在于,所述电压跌落仪参数包括电压跌落幅值20%、60%、90%、130%的额定电压、跌落时间、频率正负2%,所述电压跌落仪参数通过后台软件循环设置。

3. 根据权利要求1所述一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,其特征在于,所述程控电源为受操作后台控制的直流源,该直流源为电力电子装置,通过操作后台输出指令控制电流大小。

4. 根据权利要求1所述一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,其特征在于,所述系统验证在变频器在发生电能质量问题时,会出现欠压、过压闭锁、故障重启信息,测试变频器多电能质量情况下的报警,同时验证具备低电压穿越能力变频器或者改造后具备低电压穿越能力变频器的测试,在变频器故障报警后,信息上传操作后台,操作后台停止电压跌落仪工作,测试停止。

## 一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,属电机测试技术领域。

### 背景技术

[0002] 当代社会,工业生产的迅速发展,电机作为牵引动力源应用越来越广泛,变频器作为电机调速的重要工具,变频器能够实时无级调节电动机的转速,准确控制电机的输出功率,变频器牵引电机工况下供电外部故障或扰动引起的暂态、动态或长时间电源进线电压降低到规定的低电压穿越区内时,观察变频器的动作情况。目前测试变频器低电压穿越常规方法多数直接采用变频器带电阻负载,阻性负载难以模拟各类负载特性或者变频器带动电动机,发电机同轴带动抱刹系统,抱刹系统难以准确控制,且长时间运行后因摩擦后要不断调整,同时变频器改变电机的转速,难以通过发电机模拟负载工况,或者目前流行的通过电力电子负载来模拟电机的各种工况下的有功、无功曲线,但是该电力电子负载明显的缺点就是难以模拟电机的惯性环节。

[0003] 现有的另一种方法是通过使用磁粉制动器模拟负载测试台来进行参数调试。负载模拟测试台由电机、变频器、传感器、磁粉制动器、程控电源和操作台等构成。操作台与传感器连接用于接收传感器的感测信号,操作台与磁粉制动器连接通过程控电源控制制动器工作,操作台与电压跌落装置用于输出控制命令控制电压跌落装置。这种测试台中,操作台通过对制动器进行控制来调节其输出制动力矩的大小,从而模拟不同力矩的负载,电压跌落仪仅用于调节输入交流电源的电压幅值,时间,频率等。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是,针对现有测试变频器低电压穿越常规方法控制电机运行存在的问题,本发明提出一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统。

[0005] 实现本发明的技术方案是,一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,包括380V交流电源、电压跌落仪、三相变频器、测量装置、磁粉制动器、程控电源和操作后台。

[0006] 所述380V交流电源连接电压跌落仪的输入端;电压跌落仪的输出端连接三相变频器;三相变频器输出带动被试电动机旋转;测量装置通过传感元件采集和测量被试电动机的转速、转矩等参数;磁粉制动器作为模拟电动机惯性环节的模拟负载,通过调节激磁电流增加或减小改变被试电动机转矩;程控电源受操作后台控制为磁粉制动器提供电源;测量装置将采集到的转速、转矩和温度故障信息送至操作后台处理;操作后台控制电压跌落仪的电压幅值、频率和跌落时间设置。

[0007] 所述系统设定电压跌落仪参数,模拟电网瞬间跌落工况;通过现场录波数据,设定磁粉制动器制动模拟曲线,控制待测电机与磁粉制动器之间的转速差;变频器信息实时上传操作后台。

[0008] 设定电压跌落仪参数包括电压跌落幅值(20%、60%、90%、130%额定电压)、跌落时间、频率正负2%,通过后台软件可以循环设定。

[0009] 所述程控电源为受操作后台控制的直流源,该直流源为电力电子装置,通过操作后台输出指令控制电流大小。

[0010] 制定磁粉制动器制动模拟曲线,根据测试变频器工业现场不同,需要收集现场该类型变频器在电机启动、突增有功、突减有功、短时过载、电压跌落幅值时间不同情况及停止,电机转矩、转速、电流的曲线,通过操作后台电脑拟合转矩、转速曲线,控制程控电源输出激磁电流,模拟电机运行工况下的有功、无功功率输出,在充分考虑电机惯性环节情况下,真实模拟电机的各种工况。

[0011] 合上变频器输入开关,启动电压跌落仪,变频器带动电机转动,操作后台通过模拟曲线控制程控电源,输出激磁电流,测量单元实际测试转速、转矩与后台曲线能否重合,通过公式 $T_{ref} - T_{测} < \Delta T$ ,实际值与拟合值重合则控制准确, $T_{ref} - T_{测} > \Delta T$ ,不重合则需增加PI环节,减少误差,校核程控电源电流,以此通过后台操作完成闭环测试。

[0012] 验证在变频器在发生电能质量问题时,会出现欠压、过压闭锁、故障重启等信息,测试变频器多电能质量情况下的报警,同时验证具备低电压穿越能力变频器或者改造后具备低电压穿越能力变频器的测试,在变频器故障报警后,信息上传操作后台,操作后台停止电压跌落仪工作,测试停止。

[0013] 本发明的有益效果是,本发明基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统通过设定电压跌落仪参数,模拟电网瞬间跌落工况;通过现场录波数据,设定磁粉制动器制动模拟曲线,控制待测电机与磁粉制动器之间的转速差;变频器信息实时上传操作后台;通过操作后台电脑拟合转矩、转速曲线,控制程控电源输出激磁电流,模拟电机运行工况下的有功、无功功率输出,在充分考虑电机惯性环节情况下,真实模拟电机的各种工况。

## 附图说明

[0014] 图1为一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统示意图;

[0015] 图2为一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试流程图。

## 具体实施方式

[0016] 本发明的具体实施方式如图1所示。

[0017] 本实施一种基于变频器的模拟电机负载特性低电压测试系统,包括电机、变频器、传感器、磁粉制动器、程控电源和操作台等,在系统一、二次接线及通信调试后,电压跌落仪输出与变频器输入连接,变频器输出带动电机旋转,通过改变变频器输出频率改变电机的转速,测量环节测试转速、转矩等参数,磁粉制动器作为模拟电机惯性环节的模拟负载,通过调节激磁电流增加或减小改变转矩。

[0018] 首先根据测试变频器场合不同,需要现场收集该变频器,电机启动、突增有功、突减有功、短时过载、电压跌落幅值时间不同情况及停止,电机转矩、转速、电流的曲线,通过操作后台电脑拟合转矩、转速曲线,控制程控电源输出激磁电流,模拟电机运行工况下的有功、无功功率输出,真实模拟电机的各种工况。本发明的具体实施方式如图2所示

[0019] 操作后台通过模拟曲线控制程控电源,输出激磁电流,测量单元实际测试转速、转

矩与后台曲线能否重合,通过公式 $T_{ref}-T_{测}<\Delta T$ ,实际值与拟合值重合则控制准确, $T_{ref}-T_{测}>\Delta T$ ,不重合则需增加PI环节,减少误差,校核程控电源电流,以此通过操作后台完成闭环校核测试。

[0020] 校核结束后,操作后台设置电压跌落仪参数包括电压跌落幅值(20%、60%、90%、130%额定电压)、跌落时间、频率偏差2%,电压跌落值及时间可以循环多点设置。变频器会出现欠压、过压闭锁、故障重启等故障信息,在变频器故障报警后,信息上传操作后台,操作后台停止电压跌落仪工作,记录电压的波动曲线及变频器的故障信息,同时测试停止,否则测试继续,直到完整测试变频器在低电压情况下的功能。

[0021] 本实施例还可验证不具备低电压穿越能力变频器通过改造后具备低电压穿越能力变频器的测试。

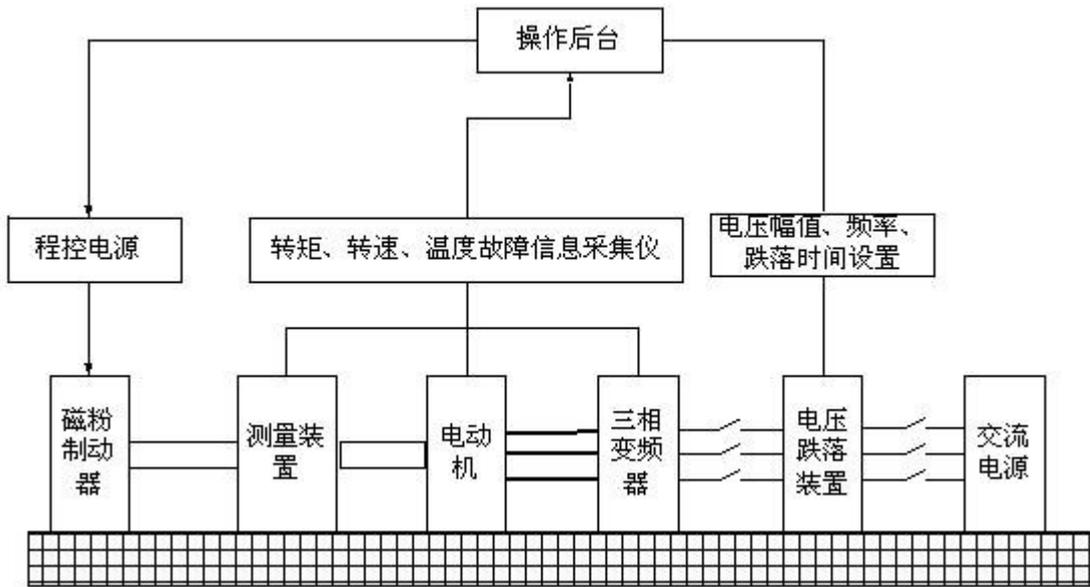


图1

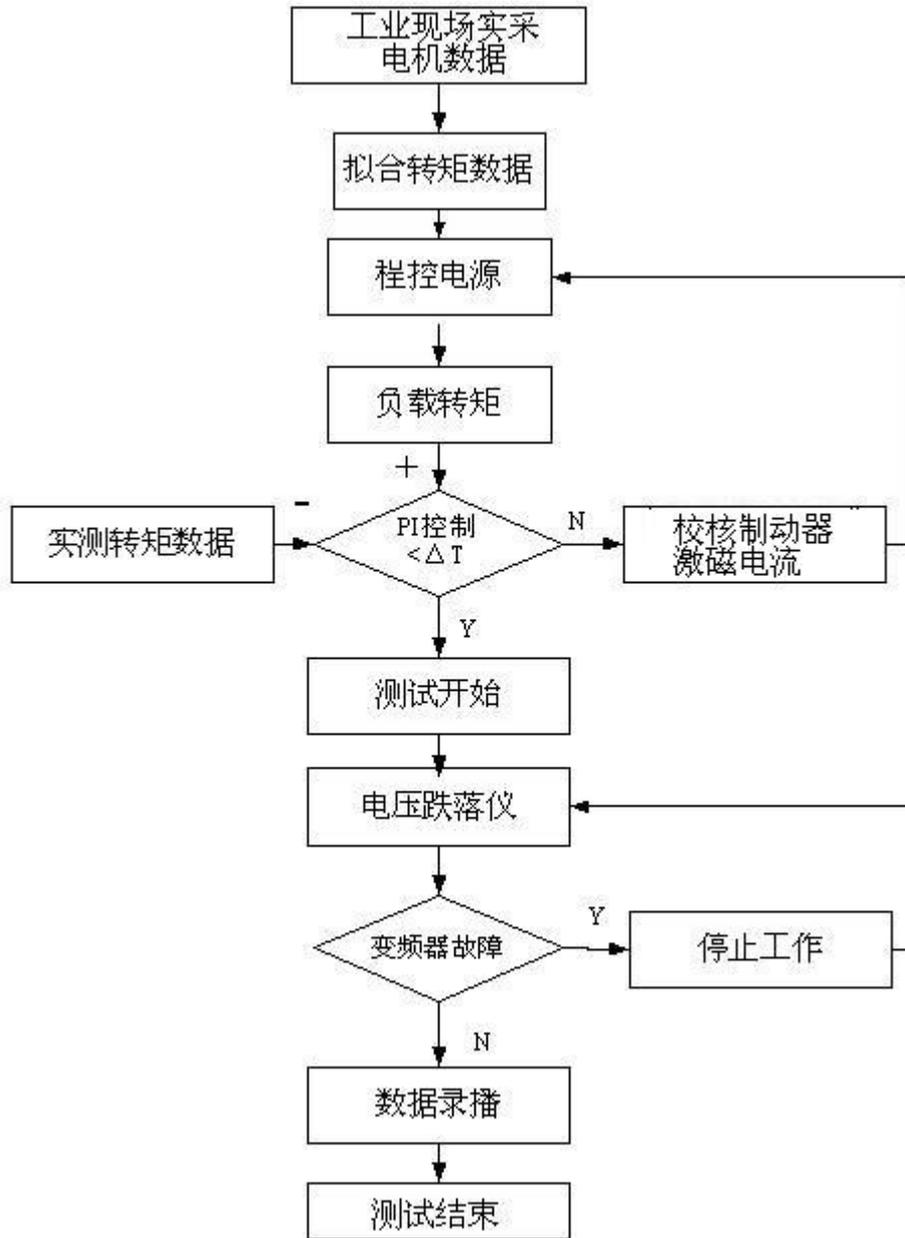


图2