(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204832394 U
(45)授权公告日 2015.12.02

(21)申请号 201520636231.1

(22)申请日 2015.08.21

(73)专利权人 龙源(北京)风电工程技术有限公司

地址 100034 北京市西城区阜成门北大街6-9国际投资大厦C座10层

(72)发明人 杨培文 张悦超 赵连泽 张金强 何传珂

(74)专利代理机构 北京方韬法业专利代理事务所 11303

代理人 马丽莲

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 1/04(2006.01)

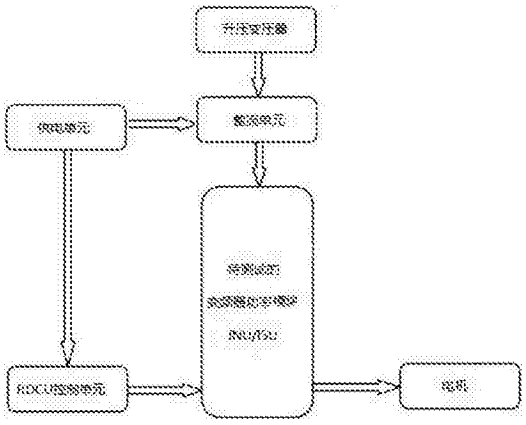
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种变频器功率模块测试平台

(57)摘要

本实用新型是有关于一种变频器功率模块测试平台，包括供电单元、升压变压器、整流单元、RDCU控制单元以及电机；所述升压变压器连接在整流单元的输入接口之前；所述供电单元给所述整流单元以及RDCU控制单元供电，所述整流单元、RDCU控制单元以及电机分别用于与待测试的变频器功率模块ISU或INU连接，所述ISU、INU中均含有双向可控的IGBT。本实用新型总体设计布局简单实用，稳定性高，有助于缩短故障查找时间，利于检修人员分析故障原因。



CN 204832394 U

1. 一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，包括供电单元、升压变压器、整流单元、RDCU 控制单元以及电机；

所述升压变压器连接在整流单元的输入接口之前；所述供电单元给所述整流单元以及 RDCU 控制单元供电，所述整流单元、RDCU 控制单元以及电机分别用于与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 连接，所述 ISU、INU 中均含有双向可控的 IGBT。

2. 根据权利要求 1 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述整流单元采用 ABB 变频器的整流单元，所述整流单元输出直流母线电压。

3. 根据权利要求 2 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述整流单元包括整流模块 DCS800、与该模块连接的整流桥触发板 AINP-01C 及 DCS800 控制盘 CDP312R；

所述 RDCU 控制单元包括 RDCU 控制板及与该控制板连接的 RDCU 控制盘。

4. 根据权利要求 3 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述供电单元包括 24V 开关电源模块及整流模块 DCS800 的控制电源模块，且所述供电单元的供电电源进线分为 3 相 380V 交流电源与单相 220V 交流电源；所述 380V 交流电源，经断路器 QF1、所述升压变压器、断路器 QF2、熔断器 F1、继电器 KM1 与滤波电抗器 L1 给整流模块 DCS800 供电；一路单相 220V 交流电源，经开关 QO1 与所述的 24V 开关电源模块连接，给所述的整流桥触发板 AINP-01C 及 RDCU 控制单元供电；一路单相 220V 交流电源经开关 QO2 给整流模块 DCS800 的控制电源模块供电。

5. 根据权利要求 4 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述测试平台包括一个柜体，所述电机置于柜体内或柜体外；

所述测试平台柜体上设置有用于与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 连接的母线电压端子；所述 RDCU 控制单元与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 之间通过光纤通讯，所述光纤的光纤连接端子设置在测试平台柜体上。

6. 根据权利要求 5 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述测试平台柜体前面设置有 3 个开关按钮及其对应的指示灯、显示直流母线电压的仪表，且所述 DCS800 控制盘 CDP312R 以及 RDCU 控制盘也设置在测试平台柜体前面，所述 3 个开关按钮分别是上电、断电与急停按钮。

7. 根据权利要求 5 所述的一种变频器功率模块测试平台，其特征在于，所述柜体内部设置有一个散热风机，所述柜体上设置有散热风机出口，所述供电单元的另一路单相 220V 交流电源经开关 QO3 给散热风机供电。

一种变频器功率模块测试平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变频器测试领域，特别是涉及一种变频器功率模块测试平台。

背景技术

[0002] 变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元、微处理单元等组成。变频器靠内部 IGBT 的开断来调整输出电源的电压和频率，根据电机的实际需要来提供其所需要的电源电压，进而达到节能、调速的目的。

[0003] 在国内，电网频率强制规定为 50Hz，要想达到变频调速的效果，我们采用了整流单元对工频交流电进行转化，然后利用电容对生成的直流能量进行储存，然后利用高端的控制逆变单元，进行协调触发，输出线性频率、转速与电压。

[0004] ABB 变频器结构复杂、测试难度高，一旦存在故障，上机测试时容易导致 IGBT 爆炸或其他连带故障，对设备损坏严重。INU/ISU 是 ABB 变频器的功率模块，故障率较高，且内部结构极其复杂，通用的检测仪器无法确定其故障位置。因此开发其专用的测试设备，进行线下检测显得尤为必要。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种变频器功率模块测试平台，使其能高效、方便地对变频器进行线下检测，从而克服现有技术的不足。

[0006] 为解决上述技术问题，本实用新型采用如下技术方案：

[0007] 一种变频器功率模块测试平台，包括供电单元、升压变压器、整流单元、RDCU 控制单元以及电机；所述升压变压器连接在整流单元的输入接口之前；所述供电单元给所述整流单元以及 RDCU 控制单元供电，所述整流单元、RDCU 控制单元以及电机分别用于与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 连接，所述 ISU、INU 中均含有双向可控的 IGBT。

[0008] 进一步地，所述整流单元采用 ABB 变频器的整流单元，所述整流单元输出直流母线电压。

[0009] 进一步地，所述整流单元包括整流模块 DCS800、与该模块连接的整流桥触发板 AINP-01C 及 DCS800 控制盘 CDP312R；所述 RDCU 控制单元包括 RDCU 控制板及与该控制板连接的 RDCU 控制盘。

[0010] 进一步地，所述供电单元包括 24V 开关电源模块及整流模块 DCS800 的控制电源模块，且所述供电单元的供电电源进线分为 3 相 380V 交流电源与单相 220V 交流电源；所述 380V 交流电源，经断路器 QF1、所述升压变压器、断路器 QF2、熔断器 F1、继电器 KM1 与滤波电抗器 L1 给整流模块 DCS800 供电；一路单相 220V 交流电源，经开关 QO1 与所述的 24V 开关电源模块连接，给所述的整流桥触发板 AINP-01C 及 RDCU 控制单元供电；一路单相 220V 交流电源经开关 QO2 给整流模块 DCS800 的控制电源模块供电。

[0011] 进一步地，所述测试平台包括一个柜体，所述电机置于柜体内或柜体外；所述测试平台柜体上设置有用于与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 连接的母线电压端子；所述 RDCU 控制单元与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 之间通过光纤通讯，所述光纤的光纤连接端子设置在测试平台柜体上。

[0012] 进一步地，所述测试平台柜体前面设置有 3 个开关按钮及其对应的指示灯、显示直流母线电压的仪表，且所述 DCS800 控制盘 CDP312R 以及 RDCU 控制盘也设置在测试平台柜体前面，所述 3 个开关按钮分别是上电、断电与急停按钮。

[0013] 进一步地，所述柜体内部设置有一个散热风机，所述柜体上设置有散热风机出口，所述供电单元的另一路单相 220V 交流电源经开关 Q03 给散热风机供电。

[0014] 采用这样的设计后，本实用新型至少具有以下优点：

[0015] 1、本实用新型的测试平台可对变频器功率单元 INU/ISU 进行线下检测，如果存在故障，在线下即可检测出，可以避免上机测试时导致的 IGBT 爆炸或其他连带故障，进而避免对设备严重的损坏。

[0016] 2、本实用新型的测试平台总体设计布局简单实用，稳定性高，可有助于缩短故障查找时间，深入分析故障原因，提高检修人员的检修效率。

附图说明

[0017] 上述仅是本实用新型技术方案的概述，为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段，以下结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0018] 图 1 是本实用新型一种变频器功率模块测试平台的组成框图；

[0019] 图 2 为本实用新型一种变频器功率模块测试平台的设计框图；

[0020] 图 3 为本实用新型一种变频器功率模块测试平台的原理图；

[0021] 图 4 为柜面开关电路图；

[0022] 图 5 为 RDCU 控制板接线图；

[0023] 图 6 为整流模块 DCS800 接线图。

具体实施方式

[0024] 参考图 1 所示，本实用新型的一种变频器功率模块测试平台，包括供电单元、升压变压器、整流单元、RDCU 控制单元以及电机；所述升压变压器连接在整流单元的输入接口之前；所述供电单元给所述整流单元以及 RDCU 控制单元供电，所述整流单元、RDCU 控制单元以及电机分别用于与待测试的变频器功率模块 ISU 或 INU 连接，所述 ISU、INU 中均含有双向可控的 IGBT。

[0025] 具体地，本实用新型针对 ABB 变频器在风电机组中的广泛使用，设计了 ABB 变频器功率模块测试平台，该平台能够带动风电模块 ACS800 正常工作，完成模拟运行，并能够测试 ACS800 变频器功率模块 INU 或 ISU 的性能。

[0026] 配合图 2 所示，整流单元采用 ABB 变频器单传动 R8i 的整流单元，包括整流模块 DCS800、与该模块连接的整流桥触发板 AINP-01C 及 DCS800 控制盘 CDP312R。

[0027] 工业 380VAC 通过升压变压器达到 690VAC 风电专用的交流电压等级，经整流模块 DCS800 中 FIU 滤波滤除谐波，同时通过直接转矩控制技术控整流模块 DCS800 中的 IGBT 或

二极管的动作去除低次谐波，输出较为稳定的直流电压，且电压大小可调（输出范围为0～1000VDC）。根据实验和设备检测电压的需要，将DCS800控制盘CPD312R设置不同的电压参数，信号传给整流桥触发板AINP-01C，触发整流模块DSC800，输出设置的直流母线电压，为待测试的功率模块提供电源。

[0028] RDCU控制单元包括RDCU控制板RDCU-12及与该控制板连接的RDCU控制盘RMBA-01C。RDCU控制单元主要用于输出控制信号控制待检测的风电模块ACS800的功率模块INU或ISU中的IGBT的动作，测量ISU或INU功率模块的好坏与性能，测试平台工作时，电机转动，且转速可调。

[0029] 配合图3所示，供电单元包括24V开关电源模块及整流模块DCS800的控制电源模块，且所述供电单元的供电电源进线分为3相380V交流电源与单相220V交流电源；所述380V交流电源，经断路器QF1、所述升压变压器、断路器QF2、熔断器F1、继电器KM1与滤波电抗器L1给整流模块DCS800供电；一路单相220V交流电源，经开关QO1与所述的24V开关电源模块连接，给所述的整流桥触发板AINP-01C及RDCU控制单元供电；一路单相220V交流电源经开关QO2给整流模块DCS800的控制电源模块供电。

[0030] 测试平台可采用柜体形式，电机置于柜内或柜外，所述测试平台柜体前面设置有3个开关按钮及其对应的指示灯、显示直流母线电压的仪表，且所述DSC800控制盘CDP312R以及RDCU控制盘也设置在测试平台柜体前面，所述测试平台柜体侧面设置有用于与待测试的变频器功率模块ISU/INU连接的母线电压端子；所述RDCU控制单元与待测试的变频器功率模块ISU/INU之间通过光纤通讯，所述光纤的光纤连接端子设置在测试平台柜体侧面，所述3个开关按钮分别是上电、断电与急停按钮。柜体内部设置有一个散热风机，所述测试平台柜体顶面设置有散热风机出口，供电单元的另一路单相220V交流电源经开关QO3给散热风机供电。

[0031] 其中，柜面开关电路连接情况可参考图4所示。

[0032] DSC800控制盘CDP312R可通过网线引导到柜体前面的操作台上，其通过模拟/数字输入和输出进行外部控制，对整流模块DCS800进行参数设置及故障诊断，通过人工调节获得所需要的母线电压。DSC800控制盘CDP312R和整流模块DCS800之间的通讯使用Modbus通讯协议，CDP312R控制盘用来控制整流模块DCS800，读取状态数据以及调节参数。

[0033] RDCU控制板接线情况可参考图5所示，RDCU控制板内部装有逆变程序及控制程序，且有多个输入输出端子。RDCU控制板通过光纤连接变频器ISU或者INU，且RDCU控制板的一个输出端连接有显示母线直流电压的仪表，RDCU控制板的输入端连接有对其控制的与RDCU控制盘，具体通过引线将RDCU控制板与位于柜体前面的操作台上的RDCU控制盘相连接，通过控制盘操作屏对控制参数及设置进行修改，控制预充电接触器、输入接触器及ISU或者INU的通断，输出稳定的电压与频率，并可对变频器及电机进行必要的保护。带电机负载时控制模式为直接转矩控制(DTC)。检测两相电流和直流电压并用于控制。第三相电流也被检测，用于接地故障保护。

[0034] 配合图6所示，整流模块DSC800分别接入控制电源模块、散热风机控制电路、柜面开关电路、24VDC开关电路以及操作面板传输电路，所述柜面开关电路包括3个开关按钮及其对应的指示灯。接入控制电源模块是给整流模块DSC800输入220VAC；接入散热风机控制电路是为了控制散热风机的启停，为变频器功率模块散热；柜面开关电路控制整流模块

DSC800 的正常启动停止及急停 ;24VDC 开关电路提供 24V 直流电 ;操作面板传输电路通过控制面板显示操作平台运行状态及设置调节变频器参数等。

[0035] 上述变频器功率模块测试平台的检测过程为 :

[0036] 1、检查测试平台控制柜及柜内各断路器开关是否断开及要测量设备接线是否完全正确 ;

[0037] 2、按照先电源端,再设备端依次给设备上电 ;

[0038] 3、调节 DCS800 控制盘 CDP312R,设置输出母线电压 (电压可以先设置小数值,再依次增加大电压),起动上电按钮,直流电压显示盘显示设置的电压值,观察设置电压与显示电压是否一致 ;

[0039] 4、设置 RDCU 控制盘参数,调节电机启动频率、运行频率 (频率与电机运行电压呈正比,可以先设置小频率,再设置大频率),观察电机运行状态 ;

[0040] 5、在 RDCU 控制盘的显示屏中查看电机空载、带载、堵转等状态下电机的电压、电流及保护等参数状态变化,判断 ISU/INU 功率模块的性能好坏。

[0041] 6、测试完后,先断开电机,后断开母线电压,再断开电源。

[0042] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,本领域技术人员利用上述揭示的技术内容做出些许简单修改、等同变化或修饰,均落在本实用新型的保护范围内。

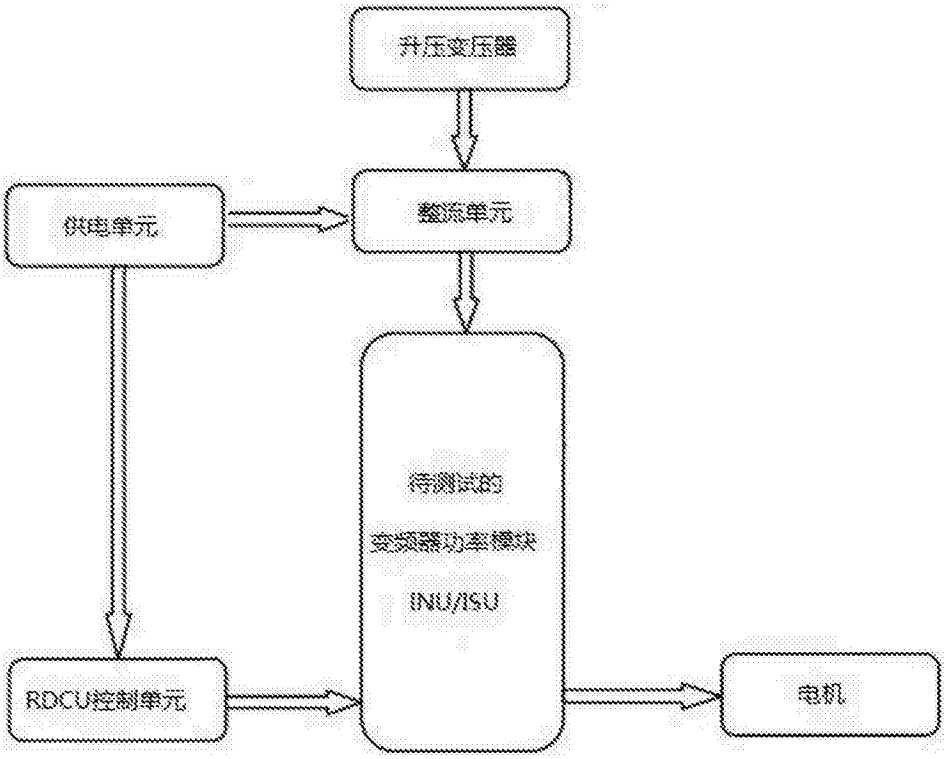

升压变压器
供电单元
整流单元
待测试的
变频器功率模块
INU/ISU
RDCU控制单元
电机

图 1

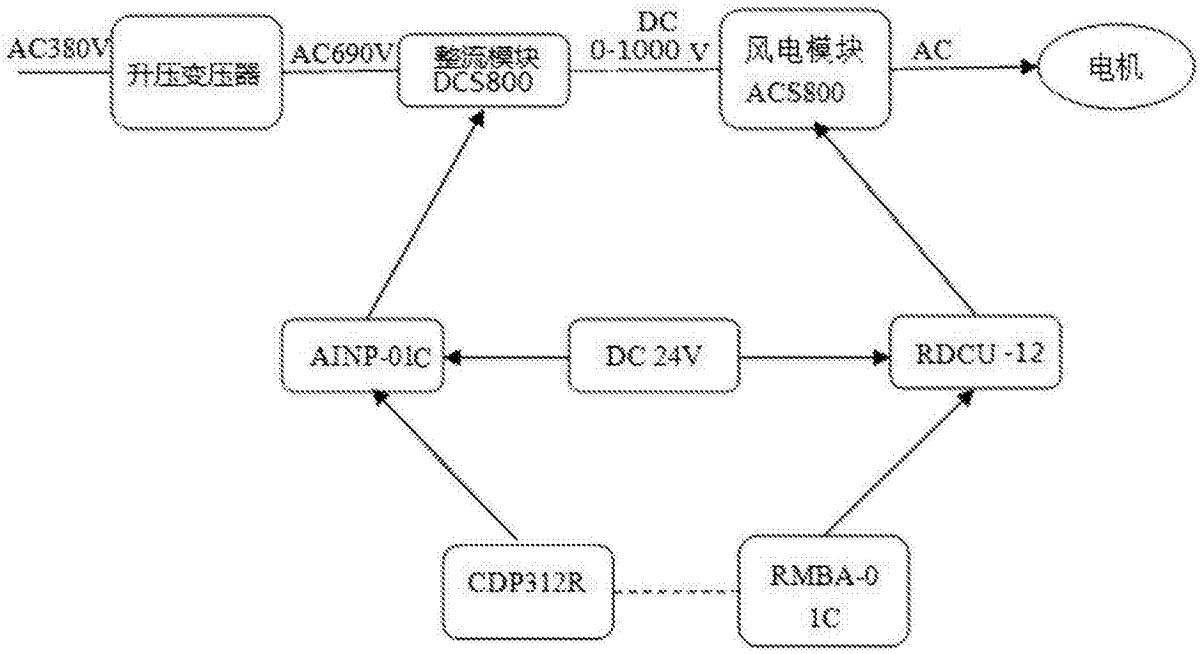

AC380V
升压变压器
AC690V
整流模块
DCS800
DC
0-1000 V
风电模块
ACS800
AC
电机
AINP-01C
DC 24V
RDCU -12
CDP312R
RMBA-0
1C

图 2

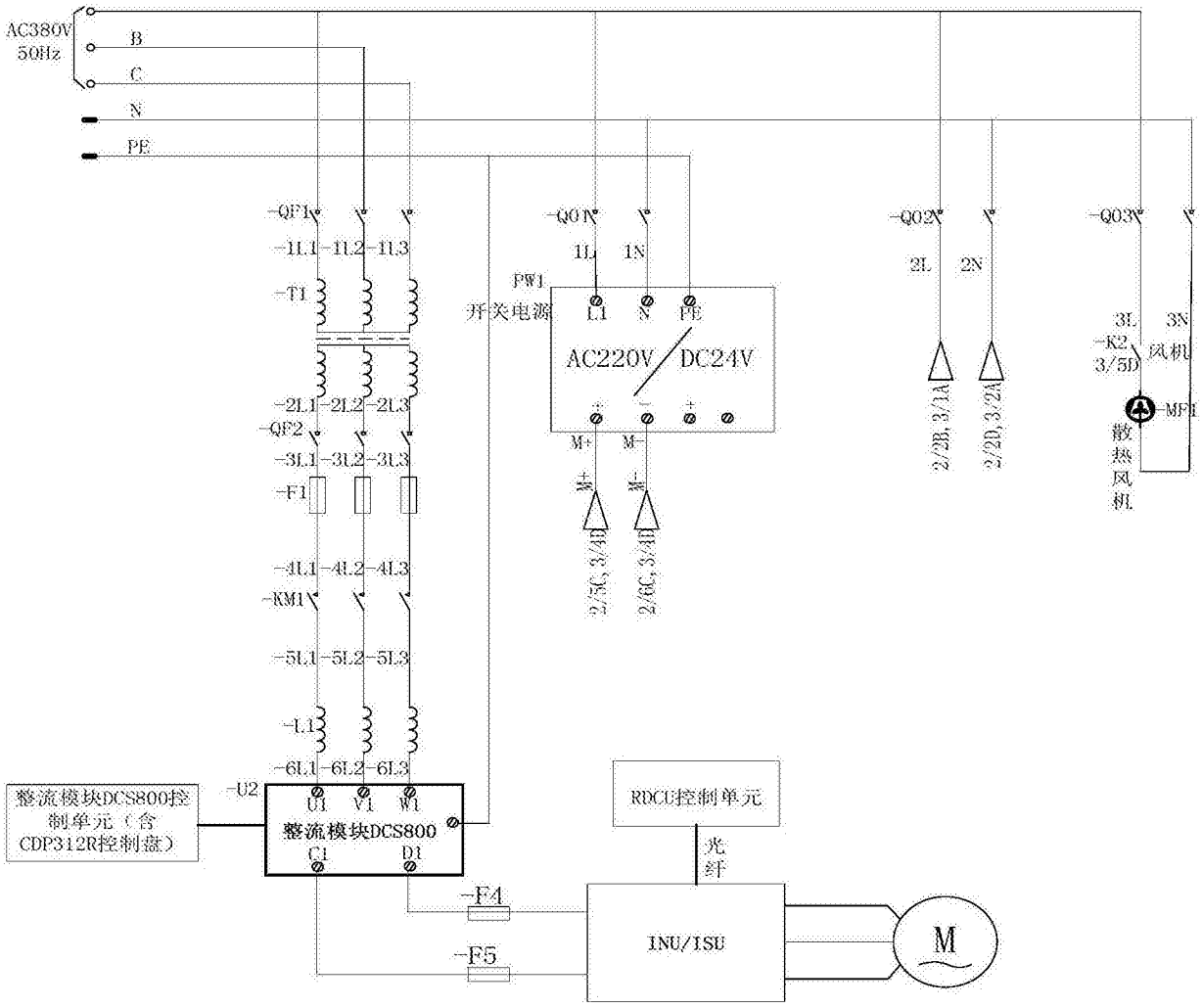

AC380V
50Hz
B
C
N
PE
-QF1
-1L1 -1L2 -1L3
-T1
-2L1 -2L2 -2L3
-QF2
-3L1 -3L2 -3L3
-F1
-4L1 -4L2 -4L3
-KM1
-5L1 -5L2 -5L3
-L1
-6L1 -6L2 -6L3
-U2
U1 V1 W1
整流模块DCS800
C1 D1
整流模块DCS800控制单元（含CDP312R控制盘）
-Q01
1L 1N
PW1
开关电源
L1 N PE
AC220V DC24V
M+ M-
2/5C,3/4B
2/6C,3/4B
-Q02
2L 2N
2/2B,3/1A
2/2D,3/2A
-Q03
3L 3N
-K2
3/5D
风机
-MF1
散热风机
RDCU控制单元
光纤
-F4
-F5
INU/ISU
M

图 3

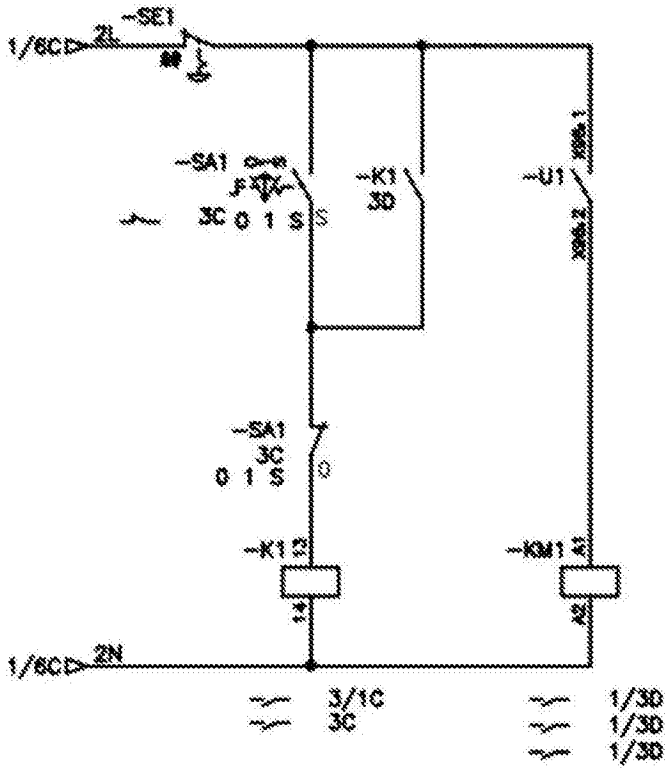

1/6CD
-SE1
2L
-SA1
3C 0 1 S
-K1
3D
-U1
-SA1
3C
0 1 S
-K1
-KM1
1/6CD
2N
3/1C
3C
1/3D
1/3D
1/3D

图 4

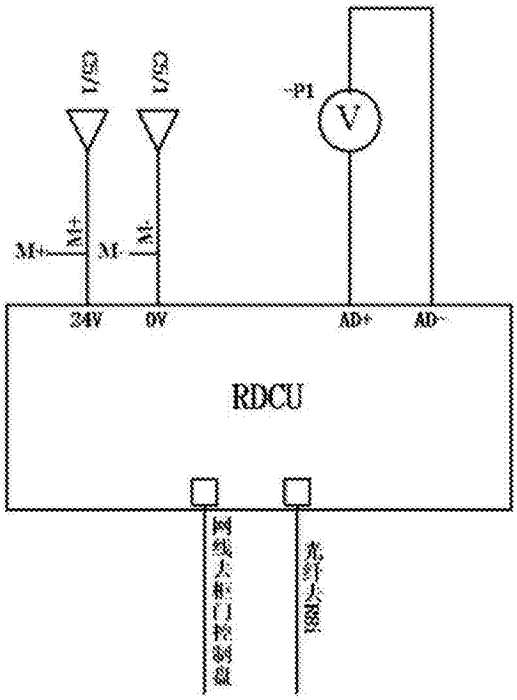

CS/1
CS/1
-P1
V
M+
M-
34V
0V
AD+
AD-
RDCU

图 5

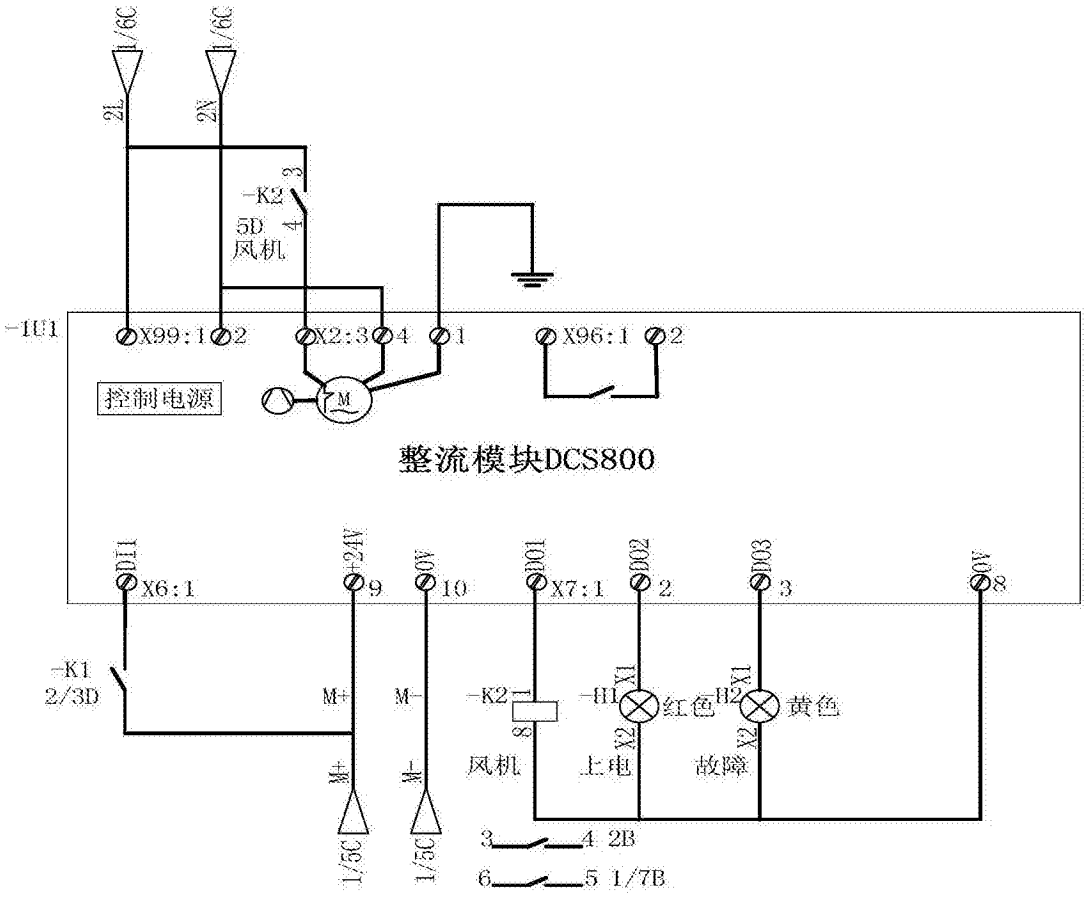

1/6C
2L
1/6C
2N
-K2
3
4
5D
风机
-1U1
X99:1
2
X2:3
4
1
X96:1
2
控制电源
M
整流模块DCS800
DI1
X6:1
+24V
9
0V
10
DO1
X7:1
DO2
2
DO3
3
AO
8
-K1
2/3D
M+
M-
-K2
8
-H1
X1
X2
红色
-H2
X1
X2
黄色
风机
上电
故障
M+
M-
1/5C
1/5C
3
4
2B
6
5
1/7B

图 6