

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 6 月 1 日 (01.06.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/092696 A1

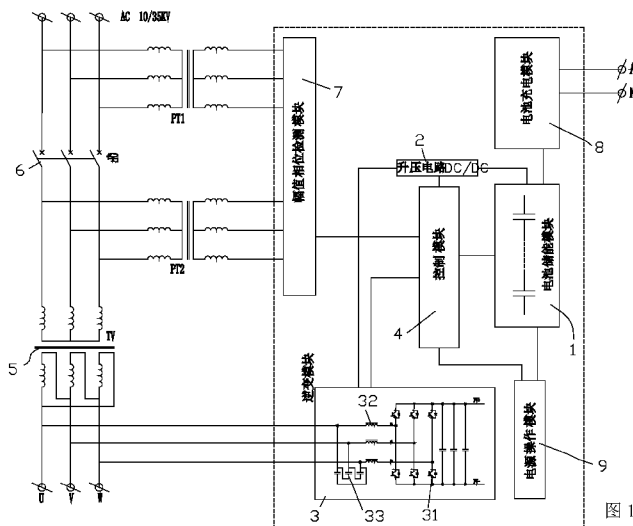
- (51) 国际专利分类号:
H02J 3/42 (2006.01) *H02H 9/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/137156
- (22) 国际申请日: 2021 年 12 月 10 日 (10.12.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202122925940.X 2021 年 11 月 24 日 (24.11.2021) CN
- (71) 申请人: 广东福德电子有限公司 (GUANGDONG FULLDE ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市虎门镇白沙三村工业区, Guangdong 523899 (CN)。 株洲福德轨道交通研究院有限公司 (ZHUSHOU FULLDE RAIL TRANSIT RESEARCH INSTITUTE CO. LTD) [CN/CN]; 中国

湖南省株洲市石峰区联诚路 79 号轨道智谷 1 号倒班房 1 楼 1013 室, Hunan 412000 (CN)。 湖南福德电气有限公司 (HUNAN FULLDE ELECTRICAL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区牛潭河工业园, Hunan 413400 (CN)。

- (72) 发明人: 詹柏青 (ZHAN, Baiqing); 中国广东省东莞市虎门镇白沙三村工业区, Guangdong 523899 (CN)。 盛建科 (SHENG, Jianke); 中国广东省东莞市虎门镇白沙三村工业区, GUANGDONG 523899 (CN)。 刘湘 (LIU, Xiang); 中国广东省东莞市虎门镇白沙三村工业区, 广东 523899 (CN)。 廖晓斌 (LIAO, Xiaobin); 中国广东省东莞市虎门镇白沙三村工业区, GUANGDONG 523899 (CN)。
- (74) 代理人: 东莞创博知识产权代理事务所 (普通合伙) (DONGGUAN CHUANGBO INTELLECTUAL

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL SELF-CHECKING SWITCHING-ON POWER SUPPLY DEVICE

(54) 发明名称: 一种多功能自检合闸电源装置



- 1 Battery energy storage module
2 Boosting circuit DC/DC
3 Inversion module
4 Control module
5 Transformer
6 Switch
7 Amplitude and phase detection module
8 Battery charging module
9 Power supply operation module

图 1

(57) Abstract: A multifunctional self-checking switching-on power supply device, relating to the technical field of power supply devices, and comprising: a battery energy storage module (1), a boosting module (2), an inversion module (3), a control module (4), a transformer (5), a switch (6), a voltage transformer PT1, a voltage transformer PT2, and an amplitude and phase detection module (7). The controller (4) can automatically adjust the amplitude and phase output by the inversion module (3) until the amplitude and phase output by the inversion module are consistent with the amplitude and phase of an incoming line power grid of a switch cabinet, then

PROPERTY AGENCY OFFICE); 中国广东省东莞市南城街道元美西路8号华凯广场2栋1412室02, Guangdong 523000 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

a switch-on signal of the switch cabinet is sent out, and a circuit breaker of the switch cabinet starts to be closed. When a large-scale transformer (5) is started and switched on, a magnetic field having the same amplitude and the same phase as the incoming line power grid is first established, the surge current can be greatly reduced, and large excitation surge current impact on the power grid cannot be caused.

(57) 摘要: 一种多功能自检合闸电源装置, 涉及电源装置技术领域, 包括电池储能模块(1)、升压模块(2)、逆变模块(3)、控制模块(4)、变压器(5)、开关(6)、电压互感器PT1、电压互感器PT2以及幅值相位检测模块(7)。控制模块(4)能够自动调整逆变模块(3)输出的幅值以及相位, 直至与开关柜的进线电网的幅值以及相位一致时再发出开关柜的合闸信号, 开关柜的断路器开始闭合。当大型的变压器(5)启动合闸时, 已经先建立与进线电网同幅值以及同相位的磁场, 浪涌电流会大幅下降, 不会对电网造成大的励磁涌流冲击。

一种多功能自检合闸电源装置

技术领域

[0001] 本发明创造涉及电源装置技术领域，具体涉及一种多功能自检合闸电源装置。

背景技术

[0002] 在接入电网时，大容量的变压器可能造成的继电保护动作、变压器是否存在匝间短路、变压器的绝缘是否有问题、高压开关柜合闸线圈电源的干扰及不稳定性等系列容易引起高压开关柜合闸合不上。

[0003] 在小型用户变电所以及开闭所中，由于开关柜的数量较少，线路结构简单，多为单回路进线，通常没有所用电或外电源，这给断路器的操作电源的选取带来了一定的困难。

[0004] 目前，小型变电所的断路器操作电源主要有以下几种方式：TV供电方式、DC供电方式、UPS供电方式；大容量的变压器接入电网时，励磁浪涌电流可大到额定电流的二十五倍以上，有可能造成高压开关跳闸，线路电压波动等情况；变压器通电时，瞬间会产生很大的励磁涌流，特别是空载的时候最高可达几十倍，即使预充磁也有几倍到十几倍，这样可能造成继电保护动作，甚至会影响到其他设备供电，如果是孤网可能造成发电机跳闸。为了减小大型变压器接入电网时对电网的冲击，一种最有效的方法是，给变压器接入电网前预充磁来抑制励磁涌流。

[0005] 现市场上的解决方案：1. 并联一个小变压器，1%的容量都可以了，将其副边与大型变压器的副边连接起来，原边与电网连接，平常给小变压器送电，相当于给大型变压器预充磁，这样一来，一旦大型的变压器启动，浪涌电流会大幅下降，不至于对电网造成大的冲击，一旦大型变压器接入电网，预充磁变压器就停止工作；2. 串接变压器预充磁，在主变压器线路中串接一个小容量的预充磁变压器以实现涌流抑制。3. 涌流抑制器，通过捕捉剩磁相位，找到最佳合闸角度，可抑制到3倍电流以下，缺点第一次没法捕捉，时间长了没剩磁也没法捕捉；4. 零起升压，发电机起励前投变压器，慢慢升电压，适合1对1，多台发电机

并联在母排就不适合了；5. 软启动，一侧并联软启动，软启动完成后投主开关，缺点是如果双侧都可送电，则要两个软启动；6. 串接电阻预充磁，在主变压器线路中串接电阻以实现涌流抑制。

[0006] 变压器运行状况直接决定电力系统运行的安全，稳定和供电可靠性，一旦发生事故，则所需修复的时间长，影响严重；故如何能够有效减少励磁涌流冲击成为亟待解决的问题。

发明概述

技术问题

[0007] 变压器运行状况直接决定电力系统运行的安全，稳定和供电可靠性，一旦发生事故，则所需修复的时间长，影响严重；故如何能够有效减少励磁涌流冲击成为亟待解决的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 本发明创造的目的是针对现有技术中的上述不足，提供了一种多功能自检合闸电源装置。

[0009] 本发明创造的目的通过以下技术方案实现：一种多功能自检合闸电源装置，包括电池储能模块、升压模块、逆变模块、控制模块、变压器、开关、电压互感器PT1、电压互感器PT2以及幅值相位检测模块；

[0010] 所述电池储能模块的输出端升压模块连接；所述升压模块与逆变模块的输入端连接；所述逆变模块的输出端与变压器的副边连接；所述变压器的原边与开关的一端连接；所述开关的一端与电压互感器PT2连接；所述开关的另一端与电压互感器PT1连接；所述电压互感器PT2以及电压互感器PT1分别与控制模块连接；所述控制模块与逆变模块的控制端连接；所述升压模块以及电池储能模块分别与控制模块连接。

[0011] 本发明创造进一步设置为，所述多功能自检合闸电源装置还包括电池充电模块；所述电池充电模块与电池储能模块的输入端连接。

[0012] 本发明创造进一步设置为，所述多功能自检合闸电源装置还包括电源操作模块；所述电源操作模块用于控制电池储能模块工作；所述电源操作模块与控制

模块连接。

[0013] 本发明创造进一步设置为，所述升压模块为DC-DC升压模块。

[0014] 本发明创造进一步设置为，所述逆变模块包括若干个IGBT模块、若干个逆变电感以及若干个逆变电容；所述IGBT模块、逆变电感以及逆变电容形成有IGBT三相PWM逆变模块；所述IGBT模块的控制端与控制模块连接。

[0015] 本发明创造进一步设置为，所述开关为接触器。

发明的有益效果

有益效果

[0016] 本发明创造通过的控制器的能够自动调整逆变模块输出的幅值以及相位，直至与开关柜的进线电网的幅值以及相位一致时再发出开关柜的合闸信号，开关柜的断路器开始闭合。当大型的变压器启动合闸时，已经先建立与进线电网同幅值以及同相位的磁场，浪涌电流会大幅下降，不会对电网造成大的励磁涌流冲击。

对附图的简要说明

附图说明

[0017] 利用附图对发明创造作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本发明创造的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0018] 图1是本发明创造的电路原理图；

[0019] 其中：1、电池储能模块；2、升压模块；3、逆变模块；31、IGBT模块；32、逆变电感；33、逆变电容；4、控制模块；5、变压器；6、开关；7、幅值相位检测模块；8、电池充电模块；9、电源操作模块。

发明实施例

本发明的实施方式

[0020] 结合以下实施例对本发明创造作进一步描述。

[0021] 由图1所示，本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，包括电池储能模块1、升压模块2、逆变模块3、控制模块4、变压器5、开关6、电压互感器PT1、

电压互感器PT2以及幅值相位检测模块7；

[0022] 所述电池储能模块1的输出端升压模块2连接；所述升压模块2与逆变模块3的输入端连接；所述逆变模块3的输出端与变压器5的副边连接；所述变压器5的原边与开关6的一端连接；所述开关6的一端与电压互感器PT2连接；所述开关6的另一端与电压互感器PT1连接；所述电压互感器PT2以及电压互感器PT1分别与控制模块4连接；所述控制模块4与逆变模块3的控制端连接；所述升压模块2以及电池储能模块1分别与控制模块4连接。

[0023] 具体地，本实施例所述的多功能自检合闸电源装置，本实施例通过升压模块2使得电池储能模块1的输出达到所需要的电压，提供给开关6柜的合闸操作电源；电池储能模块1通过升压模块2达到逆变模块3的直流母线所需的电压值，通过逆变模块3逆变输出三相正弦波电压到变压器5的副边，通过变压器5的变比升压到一次侧原边，然后通过电压互感器PT2与电压互感器PT1的采样回馈信号在幅值相位检测模块7中输出信号至控制器，该控制器可以为单片机，控制器自动调整逆变模块3输出的幅值以及相位，直至与开关6柜的进线电网的幅值以及相位一致时再发出开关6柜的合闸信号，开关6柜的断路器开始闭合。这样一来，一旦大型的变压器5启动合闸时，已经先建立与进线电网同幅值以及同相位的磁场，浪涌电流会大幅下降，不会对电网造成大的励磁涌流冲击。另外，当需要进行检查的时候，设定变压器5原边与副边电压值，电池储能模块1通过升压模块2达到逆变模块3的直流母线所需的电压值，逆变输出电压到变压器5的副边，通过变压器5的变比升压到一次侧，然后通过电压互感器PT2与电压互感器PT1的采样回馈信号在幅值相位检测模块7中自动判断变压器5内部是否存在故障，如变压器5的绕组匝间短路、绝缘电阻等。

[0024] 本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，所述多功能自检合闸电源装置还包括电池充电模块8；所述电池充电模块8与电池储能模块1的输入端连接。具体地，本实施例可以通过外部电源在电池充电模块8中对电池储能模块1进行充电；也可以当开关6柜合闸后利用大容量的变压器5对电池储能模块1进行充电

[0025] 本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，所述多功能自检合闸电源装置还包括电源操作模块9；所述电源操作模块9用于控制电池储能模块1工作；所

述电源操作模块9与控制模块4连接。通过上述设置便于用户控制电池储能模块1开关6；其中电源操作模块9可以为按钮件也可以为触摸件等。

[0026] 本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，所述升压模块2为DC-DC升压模块2。具体地，通过上述设置使得电池储能模块1通过升压模块2达到逆变模块3的直流母线所需的电压值。

[0027] 本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，所述逆变模块3包括若干个IGBT模块31、若干个逆变电感32以及若干个逆变电容33；所述IGBT模块31、逆变电感32以及逆变电容33形成有IGBT三相PWM逆变模块3；所述IGBT模块31的控制端与控制模块4连接。具体地，IGBT模块31的数量为六个，逆变电感32以及逆变电容33的数量分别为三个，从而组成IGBT三相PWM逆变模块3，其中控制器通过控制IGBT模块31的栅极，从而调整逆变模块3输出的幅值以及相位。

[0028] 本实施例所述的一种多功能自检合闸电源装置，所述开关6为接触器。

[0029] 最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本发明创造的技术方案，而非对本发明创造保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明创造作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明创造的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：包括电池储能模块(1)、升压模块(2)、逆变模块(3)、控制模块(4)、变压器(5)、开关(6)、电压互感器PT1、电压互感器PT2以及幅值相位检测模块(7)；
所述电池储能模块(1)的输出端与升压模块(2)连接；所述升压模块(2)与逆变模块(3)的输入端连接；所述逆变模块(3)的输出端与变压器(5)的副边连接；所述变压器(5)的原边与开关(6)的一端连接；所述开关(6)的一端与电压互感器PT2连接；所述开关(6)的另一端与电压互感器PT1连接；所述电压互感器PT2以及电压互感器PT1分别与控制模块(4)连接；所述控制模块(4)与逆变模块(3)的控制端连接；所述升压模块(2)以及电池储能模块(1)分别与控制模块(4)连接。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：
所述多功能自检合闸电源装置还包括电池充电模块(8)；所述电池充电模块(8)与电池储能模块(1)的输入端连接。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：
所述多功能自检合闸电源装置还包括电源操作模块(9)；所述电源操作模块(9)用于控制电池储能模块(1)工作；所述电源操作模块(9)与控制模块(4)连接。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：
所述升压模块(2)为DC-DC升压模块(2)。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：
所述逆变模块(3)包括若干个IGBT模块(31)、若干个逆变电感(32)以及若干个逆变电容(33)；所述IGBT模块(31)、逆变电感(32)以及逆变电容(33)形成有IGBT三相PWM逆变模块(3)；所述IGBT模块(31)的控制端与控制模块(4)连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的一种多功能自检合闸电源装置，其特征在于：
所述开关(6)为接触器。

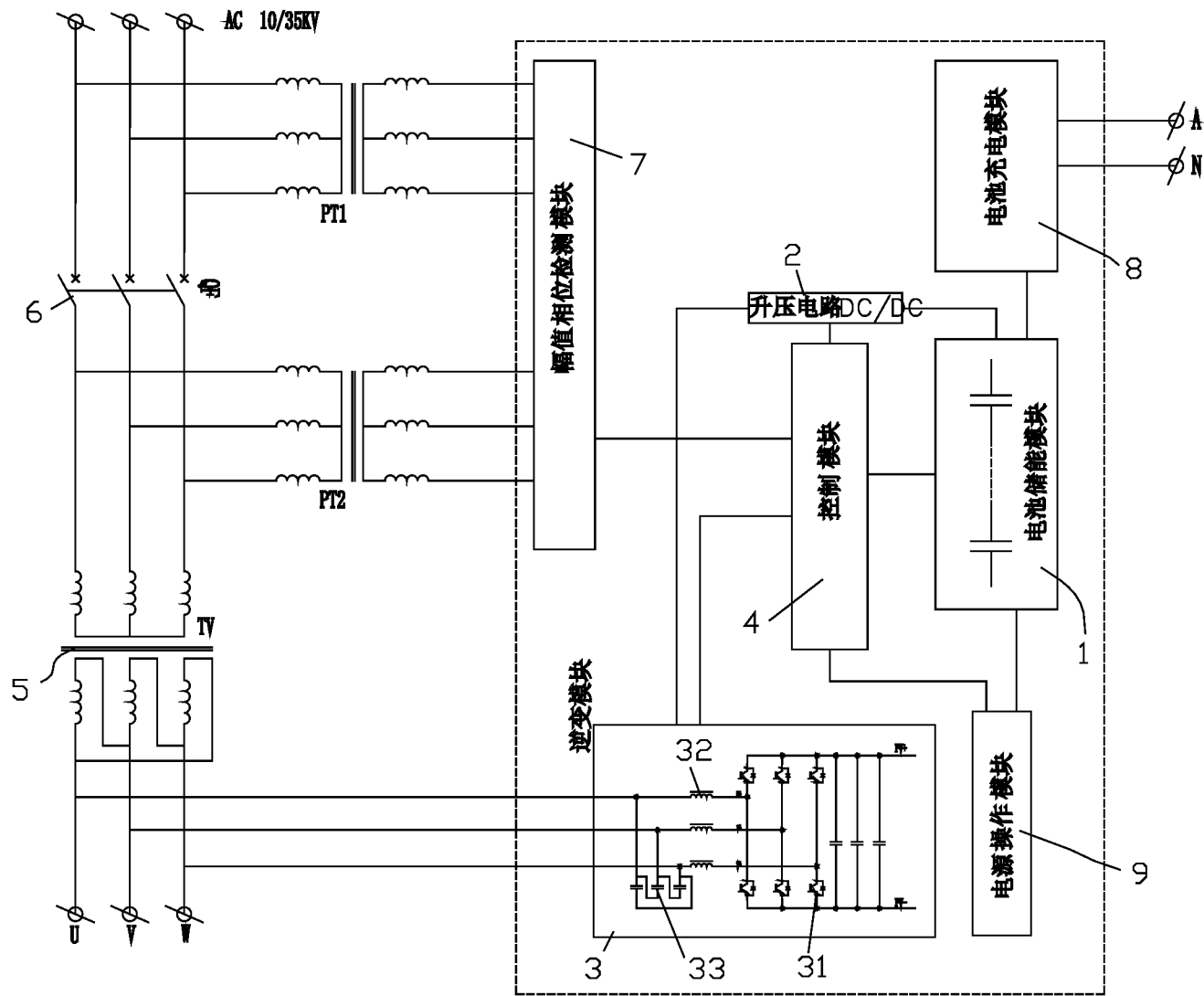


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/137156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/42(2006.01)i; H02H 9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J; H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 变压器, 逆变, 幅值, 相位, 合闸, 闭合, 励磁, 涌流, 冲击, transformer, inverter, amplitude, phase, closing, excitation, inrush, shock

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105226610 A (CHINA THREE GORGES UNIVERSITY) 06 January 2016 (2016-01-06) description, paragraphs [0003]-[0017], and figures 1-2	1-6
X	CN 205039524 U (CHINA THREE GORGES UNIVERSITY) 17 February 2016 (2016-02-17) description, paragraphs [0003]-[0025], and figures 1-2	1-6
X	CN 106058939 A (BEIJING QIANSIYU ELECTRIC CO., LTD. et al.) 26 October 2016 (2016-10-26) description, paragraphs [0009]-[0039], and figures 1-6	1-6
X	KR 20160083270 A (POSCO ICT CO., LTD.) 12 July 2016 (2016-07-12) description, paragraphs [0008]-[0079], and figure 2	1-6
A	CN 105186302 A (NANJING APAITEK SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) entire document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 2022

Date of mailing of the international search report

23 August 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/137156

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105226610	A	06 January 2016	None			
CN	205039524	U	17 February 2016	None			
CN	106058939	A	26 October 2016	None			
KR	20160083270	A	12 July 2016	KR	101717825	B1	20 March 2017
CN	105186302	A	23 December 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/137156

A. 主题的分类

H02J 3/42 (2006.01) i; H02H 9/00 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H02J; H02H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 变压器, 逆变, 幅值, 相位, 合闸, 闭合, 励磁, 涌流, 冲击, transformer, inverter, amplitude, phase, closing, excitation, inrush, shock

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105226610 A (三峡大学) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0003]-[0017]段、图1-2	1-6
X	CN 205039524 U (三峡大学) 2016年2月17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0003]-[0025]段、图1-2	1-6
X	CN 106058939 A (北京千骊驭电气有限公司 等) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第[0009]-[0039]段、图1-6	1-6
X	KR 20160083270 A (POSCO ICT CO., LTD.) 2016年7月12日 (2016 - 07 - 12) 说明书第[0008]-[0079]段、图2	1-6
A	CN 105186302 A (南京亚派科技股份有限公司) 2015年12月23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年8月10日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

梁雪峰

电话号码 86-(10)-53961263

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/137156

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105226610	A	2016年1月6日	无	
CN	205039524	U	2016年2月17日	无	
CN	106058939	A	2016年10月26日	无	
KR	20160083270	A	2016年7月12日	KR 101717825 B1	2017年3月20日
CN	105186302	A	2015年12月23日	无	