

(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
2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/253301 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02H 3/05 (2006.01) *H02H 3/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/081449
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910531843.7 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
- (71) 申请人: 南京南瑞继保电气有限公司 (NR ELECTRIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。南京南瑞继保工程技术有限公司 (NR ENGINEERING CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。
- (72) 发明人: 赵青春 (ZHAO, Qingchun); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。刘奎 (LIU, Kui); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。张洪喜 (ZHANG, Hongxi); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。陆金凤 (LU, Jinfeng); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。李响 (LI, Xiang); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。邵通广 (SHAO, Tongguang); 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。
- (74) 代理人: 北京律和信知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING LAWSING IP FIRM); 中

(54) Title: METHOD FOR REDUNDANT SAMPLING AND ABNORMALITY DETERMINATION FOR RELAY PROTECTION

(54) 发明名称: 一种继电保护冗余采样及异常判别的方法

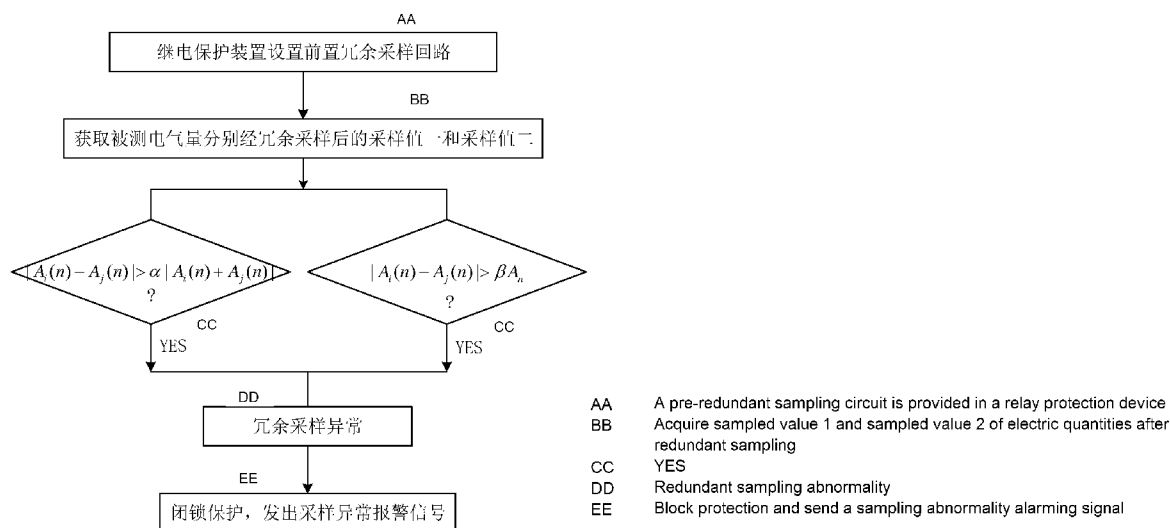


图 2

(57) Abstract: Disclosed in the present application is a relay protection redundant sampling detection method, comprising: acquiring sampled value 1 and sampled value 2 of a measured voltage/current after redundant sampling; and performing redundant sampling abnormality determination according to the instantaneous value difference and instantaneous value sum of sampled value 1 and sampled value 2, as well as secondary voltage/secondary current ratings. The present application can quickly determine the redundant sampling abnormality, so as to quickly block the quick-action section protection without delay and prevent incorrect operation of a relay protection device.

(57) 摘要: 本申请公开了一种继电保护冗余采样检测方法, 包括: 获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二; 根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余采样异常判别。本申请能够快速判别冗余采样异常, 进而快速闭锁无延时的速动段保护, 防止继电保护装置不正确动作。

国北京市海淀区海淀大街38号银科大厦
802室, Beijing 100080 (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,
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))。

一种继电保护冗余采样及异常判别的方法

技术领域

本申请属于电力系统继电保护领域，具体涉及一种继电保护冗余采样及异常判别的方法。

背景技术

电力系统继电保护装置是当电力系统中的电气元件发生故障或不正常运行时，快速而准确地使断路器跳闸或发出信号的自动装置。

继电保护装置通过采集模块采集交流模拟电压、电流量。每一路交流模拟量输入都装有采样回路，如图1所示，包括、模拟滤波器、采样保持器和A/D转换器，将模拟量转换为二次电压/电流数字量，再到处理器。由于采样回路元件损坏等原因，造成采样异常，严重影响继电保护的可靠性。

为提高继电保护系统的可靠性，应用于高电压等级电网的继电保护设备的采样回路采用冗余架构；目的是在采样回路中发生单一元件故障时，设备能及时准确判断硬件故障，避免发出错误的断路器动作命令。

申请号为201810547244.X，发明名称为“双采样值的一致性确定方法、装置、终端设备及存储介质”的中国发明专利中，公开了一种双采样值的一致性确定方法：根据第一采样值和第二采样值的矢量和与矢量差，计算第一预设时间内矢量和的积分值与第一预设时间内矢量差的积分值；当矢量和的积分值与矢量差的积分值满足预设条件时，确定第一采样值和第二采样值不一致。对于带延时的后备段保护，该发明可以有效防止继电保护装置不正确动作。但对于无延时的速动段保护，该发明公开的方案延时较长，极端情况下不能起到有效作用。

发明内容

针对上述问题，本申请提出一种继电保护冗余采样及异常判别的方法，利用采样值的瞬时值进行冗余采样异常判别。

为了实现上述技术目的，达到上述技术效果，根据本申请的一个方面，提供一种继电保护冗余采样检测方法，包括：

获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二；

根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余

采样异常判别。

根据一些实施例，所述冗余采样异常判别包括：

计算采样值一和采样值二的瞬时值差及瞬时值和；

对判别条件一和判别条件二进行判定：

判别条件 1，瞬时值差的绝对值是否大于第一预设值倍数的瞬时值和的绝对值；是，则判别条件 1 成立；

判别条件 2，瞬时值差的绝对值是否大于第二预设值倍数的二次电压或二次电流额定值；是，则判别条件 2 成立；

若判别条件 1 和判别条件 2 均成立，则判定冗余采样异常。

根据一些实施例，所述判别条件 1 的具体公式为：

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \alpha |A_i(n) + A_j(n)|$$

其中： $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； α 为第一预设值。

根据一些实施例，所述判别条件 2 的具体公式为：

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \beta A_n$$

其中： $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； β 为第二预设值； A_n 为二次电压或二次电流额定值。

根据一些实施例，判定冗余采样异常后，闭锁冗余采样异常通道相对应的保护功能。

根据一些实施例，判定冗余采样异常后，发出采样异常报警信号。

根据本申请的另一面，提供一种继电保护方法，包括：

继电保护装置设置前置冗余采样回路；

获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二；

根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余采样异常判别；

判定冗余采样异常后，闭锁冗余采样异常通道相对应的保护功能。

根据一些实施例，上述继电保护方法中的冗余采样异常判别包括：

若同时满足下面公式，则判定采样异常：

$$\text{公示 1: } |A_i(n) - A_j(n)| > \alpha |A_i(n) + A_j(n)|$$

$$\text{公示 2: } |A_i(n) - A_j(n)| > \beta A_n$$

其中， $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； α 为第一预设值， β 为第二预设值； A_n 为二次电压或二次电流额定值。

根据本申请的又一方面，提供一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，当所述程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如上所述的方法。

根据本申请的再一方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行如上所述的方法。

与现有技术相比，本申请的有益效果：

本申请提出一种继电保护冗余采样检测方法，包括：获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二；根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余采样异常判别。本申请提供的技术方案能够快速判别冗余采样异常，进而快速闭锁无延时的速动段保护，防止继电保护装置不正确动作。

附图说明

图 1 是现有技术中本申请的采样回路示意图。

图 2 是本申请的一种继电保护冗余采样及异常判别方法的流程图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请的保护范围。

下面结合附图对本申请的应用原理作详细的描述。

实施例一：

如图 1 所示，本申请提供了一种继电保护冗余采样及异常判别的方法，包括以下步骤：

步骤 1, 继电保护装置设置前置冗余采样回路。

步骤 2, 获取被测电气量分别经冗余采样后的采样值一和采样值二。

步骤 3, 对采样值一和采样值二进行冗余采样异常判别。判别方法为:

a、计算采样值一和采样值二的瞬时值差及瞬时值和;

b、对判别条件一和判别条件二进行判定:

判别条件 1, 瞬时值差的绝对值是否大于第一预设值倍数的瞬时值和的绝对值; 是, 则判别条件 1 成立;

判别条件 2, 瞬时值差的绝对值是否大于第二预设值倍数的二次电压或二次电流额定值; 是, 则判别条件 2 成立;

若判别条件 1 和判别条件 2 均成立, 则判定冗余采样异常。

其中, 步骤 3 中判别条件 1 的具体公式为:

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \alpha |A_i(n) + A_j(n)|$$

其中: $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值; $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值; α 为第一预设值。

其中, 步骤 3 中判别条件 2 的具体公式为:

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \beta A_n$$

其中: $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值; $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值; β 为第二预设值; A_n 为二次电压或二次电流额定值。

在可选的方案中, 判定冗余采样异常后, 闭锁冗余采样异常通道相对应的保护功能, 并且发出采样异常报警信号。

本实施例中, 判别条件 1 中的 k 取值 0.2, 判别条件 2 中的 α 取值 0.3。

根据本申请的示例实施例, 提供一种电子设备, 包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 当所述程序被所述处理器执行时, 使得所述处理器执行如上所述的方法。

根据本申请的示例实施例, 提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 其特征在于, 当所述计算机程序被处理器执行时, 使得所述处理器执行如上所述的方法。

以上实施例描述了本申请的基本原理和主要特征。本行业的技术人员应该了解, 本申

请不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中的描述只是说明本申请的原理，在不脱离本申请精神和范围的前提下，本申请还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本申请范围内。本申请要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

权 利 要 求 书

1、一种继电保护冗余采样检测方法，包括：

获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二；

根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余采样异常判别。

2、根据权利要求 1 所述的方法，所述冗余采样异常判别包括：

计算采样值一和采样值二的瞬时值差及瞬时值和；

对判别条件一和判别条件二进行判定：

判别条件 1，瞬时值差的绝对值是否大于第一预设值倍数的瞬时值和的绝对值；是，则判别条件 1 成立；

判别条件 2，瞬时值差的绝对值是否大于第二预设值倍数的二次电压或二次电流额定值；是，则判别条件 2 成立；

若判别条件 1 和判别条件 2 均成立，则判定冗余采样异常。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述判别条件 1 的具体公式为：

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \alpha |A_i(n) + A_j(n)|$$

其中： $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； α 为第一预设值。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述判别条件 2 的具体公式为：

$$|A_i(n) - A_j(n)| > \beta A_n$$

其中： $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； β 为第二预设值； A_n 为二次电压或二次电流额定值。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，进一步包括，判定冗余采样异常后，闭锁冗余采样异常通道相对应的保护功能。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，进一步包括，判定冗余采样异常后，发出采样异常报警信号。

7、一种继电保护方法，包括：

继电保护装置设置前置冗余采样回路；

获取被测电压/电流分别经冗余采样后的采样值一和采样值二；

根据采样值一和采样值二的瞬时值差、瞬时值和、二次电压/二次电流额定值进行冗余采样异常判别；

判定冗余采样异常后，闭锁冗余采样异常通道相对应的保护功能。

8、根据权利要求 7 所述的方法，所述冗余采样异常判别包括：

若同时满足下面公式，则判定采样异常；

$$\text{公式 1: } |A_i(n) - A_j(n)| > \alpha |A_i(n) + A_j(n)|$$

$$\text{公式 2: } |A_i(n) - A_j(n)| > \beta A_n$$

其中， $A_i(n)$ 为采样值一的第 n 点瞬时值； $A_j(n)$ 为采样值二的第 n 点瞬时值； α 为第一预设值， β 为第二预设值； A_n 为二次电压或二次电流额定值。

9、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，当所述程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1 至权利要求 6 之任一项所述的方法。

10、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1 至权利要求 6 之任一项所述的方法。

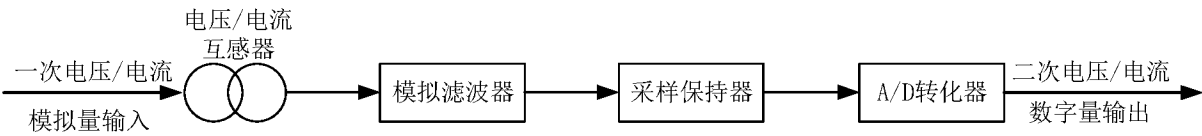


图 1

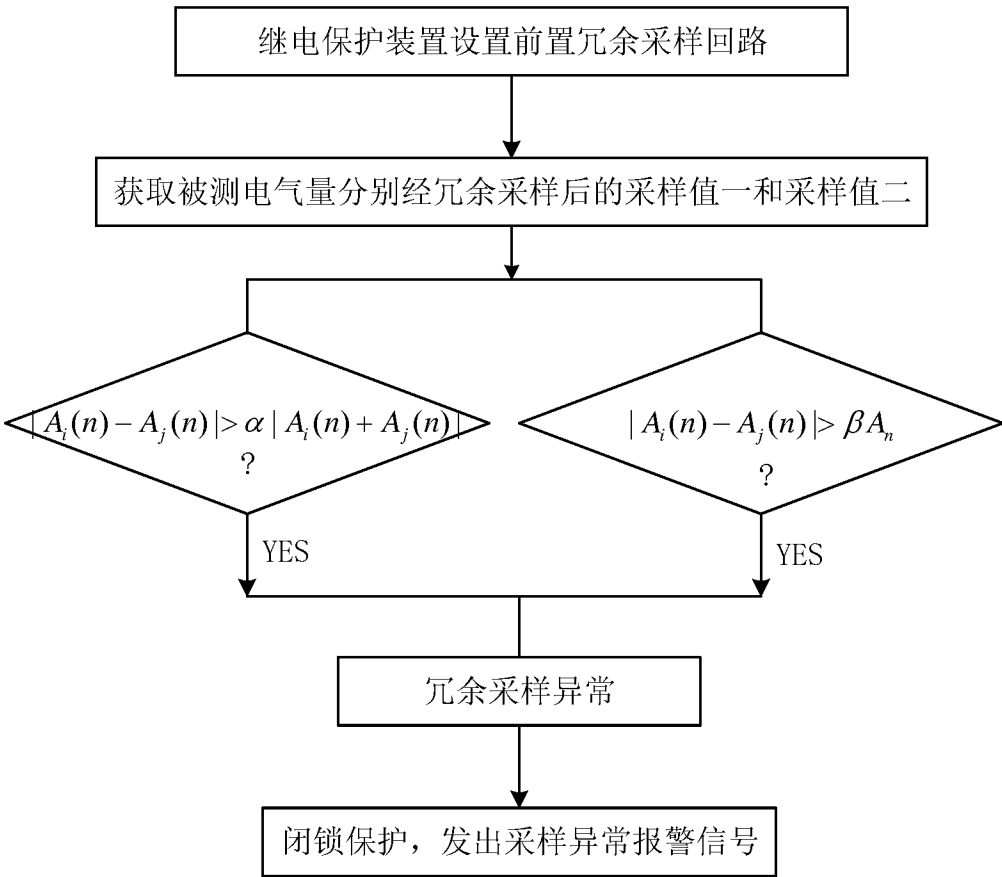


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/081449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/05(2006.01)i; H02H 3/04(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)

H02H, G01R

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)

DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI, IEEE: 冗余, 双, 采样, 异常, 一致, 二次电压, 二次电流, 额定值, redundant, double, sampling, abnormality, consistency, secondary, voltage, current, rated value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104410042 A (XJ GROUP CORPORATION et al.) 11 March 2015 (2015-03-11) description, paragraphs 6-35, and figures 1-2	1-10
Y	CN 109001661 A (SHANGHAI SHR AUTOMATION CO., LTD.) 14 December 2018 (2018-12-14) description, paragraphs 35-47, figure 3	1-10
PX	CN 110311349 A (NANJING NARI-RELAYS ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 08 October 2019 (2019-10-08) claims 1-5, description paragraphs 1-48, figure 1	1-10
A	CN 102684151 A (LIAONING ELECTRIC POWER CO., LTD.; CHAOYANG POWER SUPPLY CO., LTD. et al.) 19 September 2012 (2012-09-19) entire document	1-10
A	US 2019011499 A1 (MICHEL NICOLAIDIS) 10 January 2019 (2019-01-10) entire document	1-10

☐ 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

11 June 2020

Date of mailing of the international search report

18 June 2020

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/081449

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104410042	A	11 March 2015	CN	104410042	B	02 February 2018
CN	109001661	A	14 December 2018	None			
CN	110311349	A	08 October 2019	None			
CN	102684151	A	19 September 2012	CN	102684151	B	07 January 2015
US	2019011499	A1	10 January 2019	US	2018143246	A1	24 May 2018
				US	2017184664	A1	29 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/081449

A. 主题的分类

H02H 3/05 (2006.01) i; H02H 3/04 (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)

H02H, G01R

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))

DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI, IEEE: 冗余, 双, 采样, 异常, 一致, 二次电压, 二次电流, 额定值,
redundant, double, sampling, abnormality, consistency, secondary, voltage, current, rated value

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
Y	CN 104410042 A (许继集团有限公司 等) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第6-35段, 图1-2	1-10
Y	CN 109001661 A (上海思源弘瑞自动化有限公司) 2018年 12月 14日 (2018 - 12 - 14) 说明书第35-47段, 图3	1-10
PX	CN 110311349 A (南京南瑞继保工程技术有限公司 等) 2019年 10月 8日 (2019 - 10 - 08) 权利要求1-5, 说明书第1-48段, 图1	1-10
A	CN 102684151 A (辽宁省电力有限公司朝阳供电公司 等) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 全文	1-10
A	US 2019011499 A1 (MICHEL NICOLAIDIS) 2019年 1月 10日 (2019 - 01 - 10) 全文	1-10

☐ 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

2020年 6月 11日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 18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

受权官员

韩蓓蓓

电话号码 86-(10)-62412327

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/081449

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	104410042	A	2015年 3月 11日	CN 104410042 B	2018年 2月 2日
CN	109001661	A	2018年 12月 14日	无	
CN	110311349	A	2019年 10月 8日	无	
CN	102684151	A	2012年 9月 19日	CN 102684151 B	2015年 1月 7日
US	2019011499	A1	2019年 1月 10日	US 2018143246 A1	2018年 5月 24日
				US 2017184664 A1	2017年 6月 29日