



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112789509 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 27

(21) 申请号 201980063520.8

(22) 申请日 2019.07.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112789509 A

(43) 申请公布日 2021.05.11

(30) 优先权数据
102018124124.0 2018.09.28 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/069519 2019.07.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/064169 DE 2020.04.02

(73) 专利权人 艾思玛太阳能技术股份公司
地址 德国尼斯特谷

(72) 发明人 马蒂亚斯·布尼曼
马蒂亚斯·格罗尼

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
专利代理师 陆建萍 杨明钊

(51) Int.Cl.
G01R 31/66 (2020.01)
H02J 3/26 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2004028773 A, 2004.01.29
JP 2013113695 A, 2013.06.10

审查员 陈晓恒

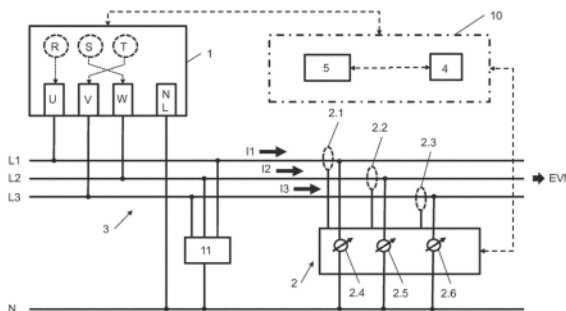
权利要求书4页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于识别相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配的方法和设备

(57) 摘要

本申请涉及用于识别配电网 (3) 的相线 (L1、L2、L3) 到能承受不平衡负载的电气装置 (1) 的接口 (U、V、W) 的分配的方法, 其中装置 (1) 连接到配电网 (3) 的多个相线 (L1、L2、L3)。在此, 该方法包括以下步骤: 在电气装置 (1) 的接口 (U、V、W) 处设置与不平衡负载曲线相关联的目标参数 (20a、20b、20c); 借助于检测单元 (2) 在多个相线 (L1、L2、L3) 的每个相线处检测测量参数 (21a、21b、21c), 特别是测量参数 (21a、21b、21c) 的时间曲线; 将检测到的测量参数 (21a、21b、21c) 与不平衡负载曲线的目标参数 (20a、20b、20c) 进行比较; 以及基于比较来识别相线 (L1、L2、L3) 到接口 (U、V、W) 的分配。本申请还涉及用于执行该方法的设备以及具有这种设备的能承受不平衡负载的装置。



1. 一种用于识别配电网 (3) 的相线 (L1、L2、L3) 到能承受不平衡负载的电气装置 (1) 的接口 (U、V、W) 的分配的方法, 其中, 所述装置 (1) 连接到所述配电网 (3) 的多个相线 (L1、L2、L3), 所述方法具有以下步骤:

在所述电气装置 (1) 的接口 (U、V、W) 处设置与不平衡负载曲线相关联的目标参数 (20a、20b、20c), 其中, 在能承受不平衡负载的装置 (1) 的接口 (U、V、W) 处经由所述目标参数 (20a、20b、20c) 设置的特征信号形状也存在于在相线 (L1、L2、L3) 处检测到的测量参数 (21a、21b、21c) 中, 这些特征信号形状的表现形式能够相互区分并且在时间上与所述目标参数 (20a、20b、20c) 相关,

借助于检测单元 (2) 在所述多个相线 (L1、L2、L3) 中的每个相线处检测测量参数 (21a、21b、21c),

将检测到的测量参数 (21a、21b、21c) 与所述不平衡负载曲线的所述目标参数 (20a、20b、20c) 进行比较, 以及

基于所述比较来识别所述相线 (L1、L2、L3) 到所述接口 (U、V、W) 的分配。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 检测所述测量参数 (21a、21b、21c) 包括检测所述测量参数 (21a、21b、21c) 的时间曲线。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 由所述电气装置 (1) 发出设置所述不平衡负载曲线的所述目标参数 (20a、20b、20c) 的开始的信号。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 由所述电气装置 (1) 发出设置所述不平衡负载曲线的所述目标参数 (20a、20b、20c) 的开始的信号。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述目标参数 (20a、20b、20c) 和/或所述测量参数 (21a、21b、21c) 均是电气性质的, 并且包括电流 $I(t)$ 、电压 $U(t)$ 、功率 $P(t)$ 和/或电流 $I(t)$ 与电压 $U(t)$ 之间的相位差 ϕ 。

6. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述目标参数 (20a、20b、20c) 和/或所述测量参数 (21a、21b、21c) 均是电气性质的, 并且包括电流 $I(t)$ 、电压 $U(t)$ 、功率 $P(t)$ 和/或电流 $I(t)$ 与电压 $U(t)$ 之间的相位差 ϕ 。

7. 根据权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述目标参数 (20a、20b、20c) 和/或所述测量参数 (21a、21b、21c) 均是电气性质的, 并且包括电流 $I(t)$ 、电压 $U(t)$ 、功率 $P(t)$ 和/或电流 $I(t)$ 与电压 $U(t)$ 之间的相位差 ϕ 。

8. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 所述目标参数 (20a、20b、20c) 和/或所述测量参数 (21a、21b、21c) 均是电气性质的, 并且包括电流 $I(t)$ 、电压 $U(t)$ 、功率 $P(t)$ 和/或电流 $I(t)$ 与电压 $U(t)$ 之间的相位差 ϕ 。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括基于所述比较而发出所述相线 (L1、L2、L3) 到相应的接口 (U、V、W) 的正确分配或不正确分配的信号。

10. 根据权利要求1-8中任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述装置 (1) 的正常运行中设置所述不平衡负载曲线的目标参数 (20a、20b、20c)。

11. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 在所述装置 (1) 的正常运行中设置所述不平衡负载曲线的目标参数 (20a、20b、20c)。

12. 根据权利要求1-8和11中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述不平衡负载曲线的所述目标参数 (20a、20b、20c) 由所述装置 (1) 本身或由与所述装置 (1) 连接的控制装置预先

设定。

13. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)由所述装置(1)本身或由与所述装置(1)连接的控制装置预先设定。

14. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)由所述装置(1)本身或由与所述装置(1)连接的控制装置预先设定。

15. 根据权利要求1-8、11和13-14中任一项所述的方法,其特征在于,借助于所述装置(1)本身的软件改变或与所述装置(1)连接的控制装置的软件改变来对所述相线(L1、L2、L3)到所述接口(U、V、W)的不正确分配做出响应。

16. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,借助于所述装置(1)本身的软件改变或与所述装置(1)连接的控制装置的软件改变来对所述相线(L1、L2、L3)到所述接口(U、V、W)的不正确分配做出响应。

17. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,借助于所述装置(1)本身的软件改变或与所述装置(1)连接的控制装置的软件改变来对所述相线(L1、L2、L3)到所述接口(U、V、W)的不正确分配做出响应。

18. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,借助于所述装置(1)本身的软件改变或与所述装置(1)连接的控制装置的软件改变来对所述相线(L1、L2、L3)到所述接口(U、V、W)的不正确分配做出响应。

19. 根据权利要求1-8、11、13-14和16-18中任一项所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)具有在至少30s的时段 Δt 内在时间上恒定的、但在所述接口(U、V、W)之间不同的电流幅度。

20. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)具有在至少30s的时段 Δt 内在时间上恒定的、但在所述接口(U、V、W)之间不同的电流幅度。

21. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)具有在至少30s的时段 Δt 内在时间上恒定的、但在所述接口(U、V、W)之间不同的电流幅度。

22. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)具有在至少30s的时段 Δt 内在时间上恒定的、但在所述接口(U、V、W)之间不同的电流幅度。

23. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述不平衡负载曲线的所述目标参数(20a、20b、20c)具有在至少30s的时段 Δt 内在时间上恒定的、但在所述接口(U、V、W)之间不同的电流幅度。

24. 根据权利要求1-8、11、13-14、16-18和20-23中任一项所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量。

25. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、

20b、20c)时考虑所述电气变量。

26. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量。

27. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量。

28. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量。

29. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量电气变量,并且在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量,或者在所述电气装置(1)的所述接口(U、V、W)处测量并传递电气变量,并在测定所述目标参数(20a、20b、20c)时考虑所述电气变量。

30. 一种用于识别配电网(3)的相线(L1、L2、L3)到能承受不平衡负载的电气装置(1)的接口(U、V、W)的分配的设备(10),

所述设备与检测单元(2)连接或是可连接的,所述检测单元用于在所述配电网(3)的、与所述装置(1)连接的多个相线(L1、L2、L3)中的每个相线处检测测量参数(21a、21b、21c),并且

所述设备包括控制单元(5)和与所述控制单元(5)连接的评估单元(4),所述评估单元用于将在所述相线(L1、L2、L3)处检测到的所述测量参数(21a、21b、21c)与目标参数(20a、20b、20c)进行比较,其中所述目标参数(20a、20b、20c)在所述装置(1)的所述接口(U、V、W)处被设置并且与不平衡负载曲线相关联,并且其中,在能承受不平衡负载的装置(1)的接口(U、V、W)处经由所述目标参数(20a、20b、20c)设置的特征信号形状也存在于在相线(L1、L2、L3)处检测到的测量参数(21a、21b、21c)中,这些特征信号形状的表现形式能够相互区分并且在时间上与所述目标参数(20a、20b、20c)相关,

其特征在于,

与所述检测单元(2)连接的所述设备(10)在控制技术和数据技术上与所述装置(1)连接,以用于执行根据前述权利要求中任一项所述的方法。

31. 一种具有多个接口(U、V、W)的能承受不平衡负载的电气装置(1),所述装置(1)经由所述接口能够连接到配电网(3)的多个相线(L1、L2、L3),

其特征在于,

所述装置(1)包括根据权利要求10所述的用于识别所述配电网(3)的相线(L1、L2、L3)到所述接口(U、V、W)的分配的设备(10)或者与所述设备(10)连接。

32. 根据权利要求31所述的电气装置(1),其特征在于,所述装置(1)选自包括以下装置类别的组:

馈入能量的装置，
消耗能量的电气装置，以及
馈入能量和消耗能量的装置。

33. 根据权利要求32所述的电气装置(1)，其特征在于，
所述馈入能量的装置是光伏(PV)逆变器，以及
所述馈入能量和消耗能量的装置是电池-逆变器。

用于识别相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配的方法和设备

[0001] 发明技术领域

[0002] 本发明涉及用于识别相线到能承受不平衡负载的电气装置 (**schieflastfähiges elektrisches Geräte**) 的接口的分配的方法。特别地,根据本发明的方法意在确定多个相线中的哪个相线与电气装置的多个接口中的哪个接口连接。本发明还涉及被配置成用于执行根据本发明的方法的设备,以及具有这种设备的能承受不平衡负载的电气装置。

现有技术

[0003] 在原理上已知与配电网的多个相线连接的能承受不平衡负载的电气装置。这样的装置例如是可双向运行的电池-逆变器,其在输入侧与可再充电的电池连接,并且在输出侧与建筑物的配电网的承载交流电的多个相线连接。在此,即使在公共的能量供应网 (EVN) (建筑物的配电网与该公共的能量供应网相连) 故障的情况下,电池-逆变器也可以用于向建筑物的某些用电器供电。然而,电池-逆变器也可以用于建筑物的配电网中的能量管理。在这种情况下,可以经由电池的充电功率和/或放电功率(其由电池-逆变器控制)有针对性地影响从公共EVN到配电网的功率流。具体而言,在计费时段内经由电网连接点从公共EVN获取的电能量因此可以保持低于最大值。

[0004] 对经由电网连接点获取的功率的这种影响通常应该以相位选择的方式进行,即单独对每个相线进行。为此要求的是,不仅要知道各个相线与电池-逆变器的各个接口的分配或连接,而且要以正确的方式建立。然而,在手动地建立电气装置与配电网的连接的情况下,可能会发生各个相线没有与实际上为它们预先设定的接口连接,而是例如混淆地连接。这可能导致配电网中的电气装置(在这里是电池-逆变器)的错误运行和/或配电网的部分过载,并且可能引起装置本身的损坏或连接到配电网的其他用电器的损坏。

[0005] US 2010/0164473 A1公开了一种用于识别在包括变电站的多相配电网中被布置在用电器侧的能量计处的相位的方法。在该方法中,信号发生器在离开变电站的多个相的每个相处提供不同的信号。信号鉴别器检测消耗电能的用电器处不同信号中的每个信号。

[0006] 文献US 2010/0164473 A1公开了一种多相配电网,其具有变电站、用于在离开变电站的多个相的每个相处提供不同信号的信号发生器、以及信号鉴别器。信号鉴别器用于检测消耗电功率的用电器中不同信号中的每个信号。

[0007] 文献AT 517620 A1公开了一种能量技术系统的装置。该装置具有输入端,这些输入端可以与至少一个电流转换器和至少一个电压转换器导电地连接。用于测试至少一个电流转换器和至少一个电压转换器的布线的测试设备被配置用于将第一测试信号施加在电压转换器的次级侧,并且同时将第二测试信号注入到电流转换器的初级侧。

[0008] 发明目的

[0009] 本发明基于以下目的:公开一种方法,利用该方法可以识别相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配,特别是正确的分配或不正确的分配,或者连接,特别是正确的连接或不正确的连接。在此,该方法应能够尽可能简单且低成本地实现。在该方法的应用

中,应尽可能使用能承受不平衡负载的装置的已经存在的部件。此外,本发明还基于以下目的:公开一种被配置用于执行根据本发明的方法的设备以及一种具有这种设备的电气装置。

[0010] 解决方案

[0011] 本发明的目的通过具有独立权利要求1的特征的用于识别相线到电气装置的接口的分配的方法来解决。从属权利要求2至9涉及该方法的优选实施方式。权利要求10涉及用于执行该方法的设备。并列的权利要求11和12涉及具有根据本发明的设备的能承受不平衡负载的电气装置。

[0012] 发明描述

[0013] 根据本发明的用于识别配电网的相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配的方法,其中该装置连接到配电网的多个相线,该方法包括以下步骤:

[0014] -在电气装置的接口处设置与不平衡负载曲线相关联的目标参数(So11-Parametern),

[0015] -借助于检测单元在与电气装置连接的多个相线的每个相线处检测测量参数,特别是测量参数的时间曲线,

[0016] -将检测到的测量参数与不平衡负载曲线的目标参数进行比较,以及

[0017] -基于比较来识别相线到接口的分配。

[0018] 根据本发明,识别配电网的相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配也应理解为识别配电网的相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的连接。特别地,通过该方法可以识别相线到电气装置的接口的正确的分配或不正确的分配。特别地,配电网应理解为交流电-配电网。“能承受不平衡负载的电气装置”应被理解为如下的电气装置,该电气装置被配置成在其运行中经由至少两个不同的接口——并且因此在连接到其上的相线中——产生不同的功率流。在此,术语“能承受不平衡负载”特别是指在所连接的相线中,功率流不仅在一个时间点上是不同的,而且在例如在多个电网周期上被平均的时间平均数上也是不同的。因此,本申请中的术语“不平衡负载曲线”也应在多个电网周期内在时间上被平均的多相功率曲线的意义上、在各个相线内的包络曲线或原本的正弦电功率的功率幅度的意义上理解。可替代地,不平衡负载曲线可以例如包括各个相线中功率之间的差值的时间曲线。

[0019] 为了识别相线到装置的接口的分配,该方法利用了这样的事实,即能承受不平衡负载的装置能够在其接口处根据不同的目标参数来设置功率。通过在电气装置的相应的接口处设置不同的目标参数,经由装置的相应的接口产生不同的功率流,并且从而在与相应的接口连接的相线中也产生不同的功率流。应理解,这对于相应的接口中的每个接口而言当然仅在相应的接口也与相线连接时才是这种情况。相反,如果接口不与相线连接,即是断开的接口,则不能在该接口处或也不能经由该接口产生功率流。同样地,经由检测单元在相线中或相线处检测到的测量参数也由于相线中的不同的功率流而不同。特别地,在能承受不平衡负载的装置的接口处经由目标参数设置的特征信号形状,至少以可相互区分的表现形式(**Ausprägung**)并且在时间上与目标参数相关地也存在于在相线处检测到的测量参数中。测量参数中的信号形状的表现形式可能不及在电气装置的接口处存在的并且由目标参数预先设定的信号形状。这尤其是由于信号形状被叠加有连接到单独相线的其他用电器

的功率流。这导致对信号形状的影响并且尤其是导致信号形状的衰减。然而已经表明,相线中的信号形状的表现形式(即使这些信号形状被其他用电器的功率流叠加)仍然总是足以将相线彼此区分开。信号形状的表现形式也足以在考虑到时间相关性的情况下将测量参数分配给相应的目标参数,并且因此能够执行相线与装置的接口的可追溯性。通过将测量参数与目标参数进行比较,一方面可以识别多个相线是否正确地与电气装置的多个接口连接。如果相线到接口的分配或连接错误地建立,则通过该方法也可以得出需要哪些改变来将相线与装置的接口正确地连接,换句话说,须将哪个相线与哪个接口正确地连接。在此,优点在于,能承受不平衡负载的电气装置本身就能够经由装置的相应的接口产生不同的功率流,并且因此在与相应的接口连接的相线中也产生不同的功率流。因此,不需要单独的信号发生器来产生不平衡负载曲线,因为能承受不平衡负载的电气装置本身就具有对应的功能。

[0020] 如将结合根据本发明的设备更详细地解释的,用于执行根据本发明的方法所需的许多部件,例如控制单元和评估单元,通常本来就存在于电气装置中。通常,它们的容量是足够的,因此所需的功能可以由本来就存在于电气装置中的部件来执行。在这种情况下,设备,至少是其主要部件,是装置本身的整体的组成部分。因此,该方法可以简单地经由控制软件内相应的程序调整并且因此无需较大的耗费并且低成本地实现。然而,即使用于执行根据本发明的方法的设备被构造成单独的单元(其特别地也可以是检测单元的一部分),该设备也可以用于多种不同的能承受不平衡负载的装置。也就是说,根据本发明的方法在能承受不平衡负载的装置上仅执行一次(例如,在其安装之后,类似于作为最终测试)通常就足够了。在这种情况下,该设备的成本仅有一次,但是可以用于多种能承受不平衡负载的装置。因此,总的来说,在这种情况下,该方法也可以以相对较小的耗费并且低成本地执行。

[0021] 在该方法的有利的实施方式中,由电气装置发出设置不平衡负载曲线的目标参数的开始、必要还有结束的信号。利用发出信号,在能承受不平衡负载的电气装置的接口处设置不平衡负载曲线时的特征时间点与相线上的测量参数的检测开始、必要时还有检测结束在时间上同步。这是有利的,以便在将测量参数与目标参数进行比较时检查相应的信号形状的时间相关性。

[0022] 原则上,可以将测量参数、必要时还有目标参数设计为非电气参数。具体而言,测量参数以及目标参数可以例如是热学参数。然而,在该方法的有利的实施方式中,目标参数和/或测量参数是电气性质,即分别被设计为电气参数。在这种情况下,电气的目标参数(通过这些目标参数在电气装置的接口处设置不平衡负载曲线)和/或电气的测量参数(其在相线中或相线处被检测到)可以包括电流 $I(t)$ 、电压 $U(t)$ 、功率 $P(t)$ 和/或电流 $I(t)$ 和电压 $U(t)$ 之间的相位差 ϕ 。不平衡负载曲线不仅应理解为在接口处设置的不同的有功功率。更确切地,也可以经由目标参数在装置的接口处设置不同的无功功率和/或有功功率与无功功率的不同比。同样地,不同的无功功率或有功功率与无功功率的不同比也可以经由相线处的测量参数来检测。

[0023] 有利地,该方法包括基于比较来发送相线到相应的接口的正确的分配或不正确的分配的信号。以这种方式,电气装置的安装人员例如可以在安装之后立即获得关于相线是否已经正确地与装置的接口连接的反馈。在电气装置的接口错误分配到相线的情况下,相线可以与接口断开,并以正确的方式重新连接。在所考虑的能承受不平衡负载的电气装置

中,通常常见或期望的是,将多个接口中的每个接口仅与针对该相应的接口预先设定的具体的相线连接。因此,相线到接口的正确分配意味着每个接口也与针对该接口预先设定的相线连接。相反则意味着,如果至少一个接口与并非为其预先设定的相线连接,则存在相线到相应的接口的不正确的分配。发送正确的分配或不正确的分配的信号可以以视觉或听觉的方式来实现。可替代地,发送信号也可以通过无线电发送到电气装置的操作人员或安装人员的通信设备,例如智能电话。然而,不正确的分配不必强制性地通过在硬件方面改变相线与装置的接口的连接来校正。为此可替代地,在本发明的范围内,也可以通过改变装置本身的软件或者改变与装置连接的控制装置的控制软件来对相线到接口的不正确的分配做出响应。具体而言,可以在软件中为电气装置的各个接口提供单独的接口标记。在此,每个接口标记都被明确地分配给相应的接口。如果现在在该方法的执行中出现了不正确的或不期望的分配,则可以在软件内对接口标记到接口的分配进行调整,使得在保留接口标记的情况下解决原始期望的相线。软件改变可以在该方法的执行中例如作为额外的方法步骤自动地执行,并且可以通过发送不正确的分配的信号来触发。

[0024] 在该方法的实施方式中,不平衡负载曲线的目标参数由装置本身预先设定,或者由与该装置连接的控制装置预先设定。在此,通常涉及目标参数,这些目标参数具有表现形式特别强烈的信号形状,并且通常被明确地创建和存储以识别相线到接口的分配,即仅出于测试目的。当应在装置上执行该方法时才调出并预先设定所存储的目标参数。与装置连接的控制装置可以是建筑物的能量管理而设立的控制装置。为此可替代地,与装置连接的控制装置也可以包括用于执行该方法的单独构造的设备,特别是其控制单元。

[0025] 在该方法的可替代的实施方式中,在装置的正常运行中,在接口处设置与不平衡负载曲线相关联的目标参数。例如在装置的正常运行中在某些时间本来存在或可预见的表现出来的不平衡负载曲线就是这种情况。在本发明的范围内,测量电气装置的接口处的电气变量并用于确定目标参数。这例如作为对接口处待设置的目标参数的附加控制是有利的。电气变量或目标参数可以由该装置传递给例如用于执行该方法的、与装置连接的单独实施的设备。

[0026] 在该方法的实施方式中,在至少30s的时段 Δt 内,不平衡负载曲线的目标参数具有时间上恒定的、但在接口之间不同的电流幅度。这在连接到配电网的相线的额外的能量消耗或能量产生装置的功率流与由电气装置引起并流经每个接口的功率流相比较小时是可行的。在这种情况下,时间上恒定、但对于各个接口而言不同的电流幅度足以在接口处的电压相同的情况下产生不平衡负载曲线,从而确保了测量参数与目标参数的可追溯性,并且因此确保了对相线到接口的分配的识别。

[0027] 根据本发明的用于识别配电网的相线到能承受不平衡负载的电气装置的接口的分配的设备与检测单元连接,该检测单元用于检测配电网的、与该装置连接的多个相线的每个相线处的测量参数。该设备包括评估单元,该评估单元用于将在相线处检测到的测量参数与目标参数进行比较,其中目标参数在装置的接口处被设置,并且与不平衡负载曲线相关联。经由设置目标参数,在电气装置的相应的接口处和与相应的接口连接的相线中产生不平衡负载曲线。对于相应的接口中的每个接口而言,这当然也是相应的接口也与相线连接的情况。如果接口不与相线连接,则同样不能在该接口处或不能经由该接口产生功率流。该设备的特征在于其具有控制单元,该控制单元被设计和配置用于执行根据本发明的

方法。测量参数,必要时还有目标参数,可以分别是电气性质,即分别可以被设计为电气参数。获得了已经与方法相结合而提到的优点。

[0028] 根据本发明的能承受不平衡负载的电气装置包括多个接口,经由这些接口,该装置能够连接,特别是连接到配电网的多个相线。该电气装置的特征在于,该电气装置包括根据本发明的用于识别配电网的相线到接口的分配的设备,或者该电气装置与根据本发明的这种设备连接。在这里也获得了已经与该方法相结合而提到的优点。通过使电气装置包括设备或与该设备连接,设备的评估单元或控制单元,必要时是这两者,可以由本来就在装置中存在的至少一个相应的单元形成。这种单元例如可以是微处理器,该微处理器尚未满载地以本来就执行用于该装置的控制功能和评估功能来运行,并且因此关于这些功能仍然具有自由容量。

[0029] 根据电气装置的实施方式,该装置选自包括以下装置类别的组:

[0030] - 馈入能量的装置,特别是光伏(PV)逆变器,

[0031] - 消耗能量的电气装置,以及

[0032] - 馈入能量和消耗能量的装置,例如电池-逆变器。

[0033] 附图简述

[0034] 下面基于附图中所示的优选的实施例进一步解释和描述本发明。

[0035] 图1示出了根据本发明的用于识别配电网的相线到电气装置的接口的分配的设备的第一实施方式;并且

[0036] 图2示出了测量到的参数与被认为已知的不平衡负载曲线相比随时间变化的图示。

[0037] 图3示出了根据本发明的用于识别配电网的相线到电气装置的接口的分配的第二实施方式。

[0038] 附图描述

[0039] 在图1中示出了根据本发明的用于识别配电网3的相线L1、L2、L3到电气装置1的接口U、V、W、NL的分配的设备10的第一实施方式。举例来说,电气装置1是馈入能量和消耗能量的装置1,特别是可双向运行的电池-逆变器。装置1具有与配电网3的相线L1、L2、L3连接的多个相接口U、V、W。此外,装置包括与配电网3的中性导线N连接的接口NL。配电网3示例性地被设计为建筑物的住宅配电网,其一侧与公共的能量供应网EVN连接。装置1被配置成既将不平衡负载曲线形式的电功率馈入到配电网3中,也从配电网3获取或消耗电能。借助馈入到配电网3中或从配电网3获取的电能,电气装置1可以特别地使连接到其上的电池(图1中未示出)放电或再充电。附加地,用电器11连接到配电网3。用电器11被示例性地示出为与相线L1、L2、L3中的每个相线以及中性导线N连接的三相用电器。然而,用电器11也可以是单相用电器或两相用电器。此外,除了所示的用电器11之外,还可以额外地将其他单相用电器或多相用电器连接到配电网3。对于用电器11可替代地或附加地,馈入能量的装置也可以连接到配电网3。

[0040] 电气装置1致力于将接口U、V、W中的每个接口与一个特定的相线L1、L2、L3明确地连接。具体而言,意在将第一接口U与第一相线L1连接,第二接口V与第二相线L2连接,并且将第三接口W与第三相线L3连接。然而,如图1中所示,电气装置1的接口U、V、W与配电网3的相线L1、L2、L3错误地连接。举例来说,尽管第一接口U仍然正确地与分配给它的第一相线L1

连接。但第二接口V错误地与第三相线L3连接,并且第三接口W错误地与第二相线L2连接。接口NL正确地与配电网3的中性导线N连接。

[0041] 为了识别相线L1、L2、L3到装置1的接口U、V、W的分配,用于控制和数据交换的设备10与装置1连接。在图1中用虚线表示控制和数据上的连接。设备10包括控制单元5和与其连接的评估单元4。设备10与检测单元2连接,该检测单元2被配置成在多个相线L1、L2、L3(电气装置1也连接到这些相线)的每个相线处检测每个电气参数21a、21b、21c,特别是每个电气参数21a、21b、21c的时间曲线。示例性地,检测单元2包括电流传感器2.1、2.2、2.3和电压传感器2.4、2.5、2.6,这些电流传感器用于检测通过相线L1、L2、L3的电流I1、I2、I3,这些电压传感器用于确定相线L1、L2、L3的电压。

[0042] 为了识别相线L1、L2、L3的分配,或者为了确定相线L1、L2、L3中的哪个相线与装置1的接口U、V、W中的哪个接口连接,设备10,特别是其控制单元5,向装置1传输与不平衡负载曲线相关联的目标参数20a、20b、20c作为目标值。作为其响应,装置1在其接口U、V、W处设置与预先设定的不平衡负载曲线相关联的目标参数20a、20b、20c。换句话说,装置1从而经由接口U、V、W产生与预先设定的不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c相对应的电功率流。在此,由装置1向设备10发出开始遍历(Abfahren)目标参数20a、20b、20c的信号。通过这样发出信号被触发,设备10操控检测装置2在每个相线L1、L2、L3处执行电流I1、I2、I3和电压U1、U2、U3的测量。由检测单元2测量到的值作为测量参数21a、21b、21c被传输到设备10,特别是其评估单元4。如在图2中更详细地阐述的,评估单元4通过将测量参数21a、21b、21c与预先设定的不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c进行比较,来确定相线L1、L2、L3的当前存在的分配或这些相线与装置1的接口U、V、W的电连接。

[0043] 图2示出了在相线L1、L2、L3处测量到的测量参数21a、21b、21c与不平衡负载曲线的被看作已知的(这是因为被预先设定)目标参数20a、20b、20c的比较随时间t变化的图。示例性地,基于电功率P(t)作为目标参数以及测量参数来执行比较。由评估单元4从电流I1、I2、I3和电压U1、U2、U3的测量结果中为每个相线L1、L2、L3测定的功率P(t)分别作为测量参数21a、21b、21c以实线的形式在各图中示出。为相应的接口U、V、W预先设定的功率P(t),即不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c,分别以虚线的形式示出。在此,在图2中,目标参数20a、20b、20c被绘制在以下相线L1、L2、L3的图中,其中这些相线在相线L1、L2、L3正确分配到接口U、V、W的情况下出现。图中所示的目标参数20a、20b、20c和测量参数21a、21b、21c分别在包络函数的意义上或者作为原本的正弦形瞬时电功率的时间相关的功率幅度来进行理解。

[0044] 图2示例性示出的不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c具有不同的类似锯齿状的功率升高或功率降低作为对于每个接口U、V、W的信号形状。具体而言,经由装置1的接口U生成的功率流(即,目标参数20a)的特征在于,以时间间隔 $t_{\text{Anf}} - t_{\text{End}}$ 重复的类似锯齿状的功率降低。经由装置1的接口V生成的功率流(即,目标参数20b)具有两个连续的类似锯齿状的功率升高。经由装置1的接口W产生的功率流(即,目标参数20c)包含类似锯齿状的功率升高,随后是两个类似锯齿状的功率降低。经由装置1的接口V和W产生作为目标参数20b、20c的功率流也根据时间间隔 $t_{\text{Anf}} - t_{\text{End}}$ 重复。

[0045] 借助于检测单元2在相线L1、L2、L3处确定的测量参数21a、21b、21c——在这里是测量到的电功率P(t)——由评估单元4与在接口U、V、W处设置的目标参数20a、20b、20c的时

间曲线进行比较。例如,在第一相线L1处确定的测量参数21a与在第一接口U处设置的目标参数20a的比较得出类似锯齿状的功率降低的时间一致性。因此,假设第一相线L1正确地与第一接口U连接。相反,在第二相线L2处确定的测量参数21b与在第二接口V处设置的目标参数的比较没有提供类似锯齿状的功率降低或功率升高的一致性。同样的情况适用于在第三相线L3处确定的测量参数21c与在第三接口W处设置的目标参数20c的比较。从这个原因可以推断出,第二相线L2没有像正确的设置那样与第二接口V连接。同样可以推断出,第三相线L3没有如预期的那样和与其相关联的第三接口W连接。然而,在第二相线L2处测量到的测量参数21b的功率降低或功率升高与在第三接口W处设置的目标参数20c的功率降低和功率升高一致。当将在第三相线L3处确定的测量参数21c与在第二接口V处设置的目标参数20b进行比较时,同样获得了相应的一致性。由此可以推断出,第二相线L2错误地与第三接口W连接,而第三相线L3错误地与第二接口V连接。可以由设备10发出相线L2、L3与接口V、W错误分配的信号。

[0046] 一方面,可以通过以下方式校正错误的分配,即例如由电工断开相线L2、L3与接口W、V的电连接,并且重新建立正确的分配。然而,可替代地,错误的分配也可以通过改变装置1本身或者装置1上游的控制装置的软件来进行校正。后者在图1中示意性地示出。因此,在软件内将特定的接口标记R、S、T分配给装置1的接口U、V、W。具体而言,在相线L1、L2、L3正确地与接口U、V、W连接的情况下,将接口标记R(经由第一接口U)分配给第一相线L1,将接口标记S(经由第二接口V)分配给第二相线L2,并且将接口标记T(经由第三接口W)分配给第三相线L3。为了在图1中校正接口标记S、T经由接口W、V产生的到相线L2、L3的错误分配,在装置1的软件内,将接口标记S分配给第三接口W并且因此分配给第二相线L2,并且将接口标记T分配给第二接口V并且因此分配给第三相线L3。同样以这种方式——如最初计划的那样,并且尽管相线L2、L3与接口W、V仍然存在错误的连接——接口标记S与第二相线L2相线连接,并且接口标记T与第三相线L3相连接。

[0047] 图2中所示的目标参数20a、20b、20c的时间曲线的信号形状(在这里,类似锯齿状的功率升高和功率降低)本质上是纯示例性的,并且可替代地可以是其他信号形状。然而,一方面,目标参数20a、20b、20c的信号形状应彼此不同,特别是由于它们的形式(Formgebung)和/或由于信号形状出现的时间点而不同,以确保对与这些目标参数相关联的接口U、V、W的可追溯性。另一方面,这些信号形状应被选择成使得它们在测量参数21a、21b、21c内并且特别地在与其他变型(这些变型由连接到配电网3的相线L1、L2、L3的其他装置(例如,其他用电器11)产生)的叠加中突出并且因此是可识别的。如果由其他装置产生的其他变型并不是如图2所示的时间恒定的信号形状(即,仅仅是叠加内的偏移),而是同样是时变的变型,则这一点就更加重要。为了能够在测量参数21a、21b、21c中识别目标参数20a、20b、20c的信号形状,可以基于本来就在相线L1、L2、L3中检测到的其他变型自适应调整目标参数。换句话说,测量参数21a、21b、21c中出现的其他变型越强烈,目标参数20a、20b、20c的信号形状就可以选择得越明显。例如,目标参数20a、20b、20c的特定的信号形状可以以如下频率重复,该频率是各个接口U、V、W的特性频率并且与配电网3的电网频率不同。因此,该信号形状在与接口U、V、W连接的相线L1、L2、L3的测量参数21a、21b、21c中也是可检测到的。可以借助于傅立叶变换来分析测量参数21a、21b、21c,以确定接口U、V、W的特征频率的存在性。然后,经由在测量参数21a、21b、21c中测定的频率可以推断出对应于这些频率的目标参

数20a、20b、20c并且由此推断出相应的接口U、V、W。

[0048] 在图3中示出了根据本发明的用于识别配电网3的相线L1、L2、L3到电气装置1的接口U、V、W的分配的设备10的第二实施方式。图3在许多特征上都对应于图1,因此类似的特征可参照图1的描述。因此,在下文中将仅阐述第二实施方式相对于根据图1的实施方式的不同之处。

[0049] 与图1的不同之处在于,图3的电气装置1具有检测装置9,该检测装置具有电流传感器 9_u 、 9_v 、 9_w 和电压传感器(为了清楚起见,图3中未示出)。检测装置9能够检测经由输出端U、V、W流动的电流 I_U 、 I_V 、 I_W 以及施加在输出端U、V、W上的电压 U_U 、 U_V 、 U_W 作为电气变量,并且能够将这样检测到的电气变量传递给设备10。与图1相反,装置1不包含任何关于在其接口U、V、W处设置的不平衡负载曲线的预给定值(Vorgabe)。更确切地,在图3中,装置1自己决定何时开始用于识别相线L1、L2、L3到接口U、V、W的分配的方法。在此,该方法可以在装置1的正常运行中执行,例如当在装置1的接口U、V、W处存在或预计有适于该方法的不平衡负载曲线时执行。如果是这种情况,则装置1向设备10发出该方法的开始时间点 t_{Anf} 的信号。然后,装置1在其接口U、V、W处测量经由接口U、V、W流动的电流 I_U 、 I_V 、 I_W 和在那里存在的电压 U_U 、 U_V 、 U_W 作为电气变量。同样如图1中所述,装置1发出该方法的开始检测电气变量的开始时间点 t_{Anf} 的信号。通过装置1发出开始时间点 t_{Anf} 的信号进行触发,设备10然后操控与其连接的检测单元2来检测相线L1、L2、L3处的测量参数21a、21b、21c。在装置1的接口U、V、W处检测电气变量和在相线L1、L2、L3处检测测量参数21a、21b、21c在预定的时段内进行,或者直到该检测被装置1或设备10终止。有利地,装置1同样向设备10发出结束时间点 t_{End} 的信号,该结束时间点终止于在接口U、V、W处对电气变量的检测或在相线L1、L2、L3处对测量参数21a、21b、21c的检测。装置1将电气变量或其时间曲线传递给设备10。设备的评估单元4将所传递的电气变量——必要时在对电气变量进一步处理之后——解释为设置的不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c。随后,不平衡负载曲线的目标参数20a、20b、20c与在相线L1、L2、L3处测定的测量参数21a、21b、21c的比较,以及对(如果需要)相线L1、L2、L3到接口U、V、W的错误分配的校正,以类似于图2描述的方式和方法进行。

[0050] 参考标记列表

[0051]

1		装置
2		检测单元
2.1、2.2、2.3		电流传感器
2.4、2.5、2.6		电压传感器
3		配电网
4		评估单元
5		控制单元
9		检测装置
9_u 、 9_v 、 9_w		电流传感器
10		设备
11		用电器
20a、20b、20c		目标参数
21a、21b、21c		测量参数

U、V、W		接口
L1、L2、L3		相线
R、S、T		接口标记

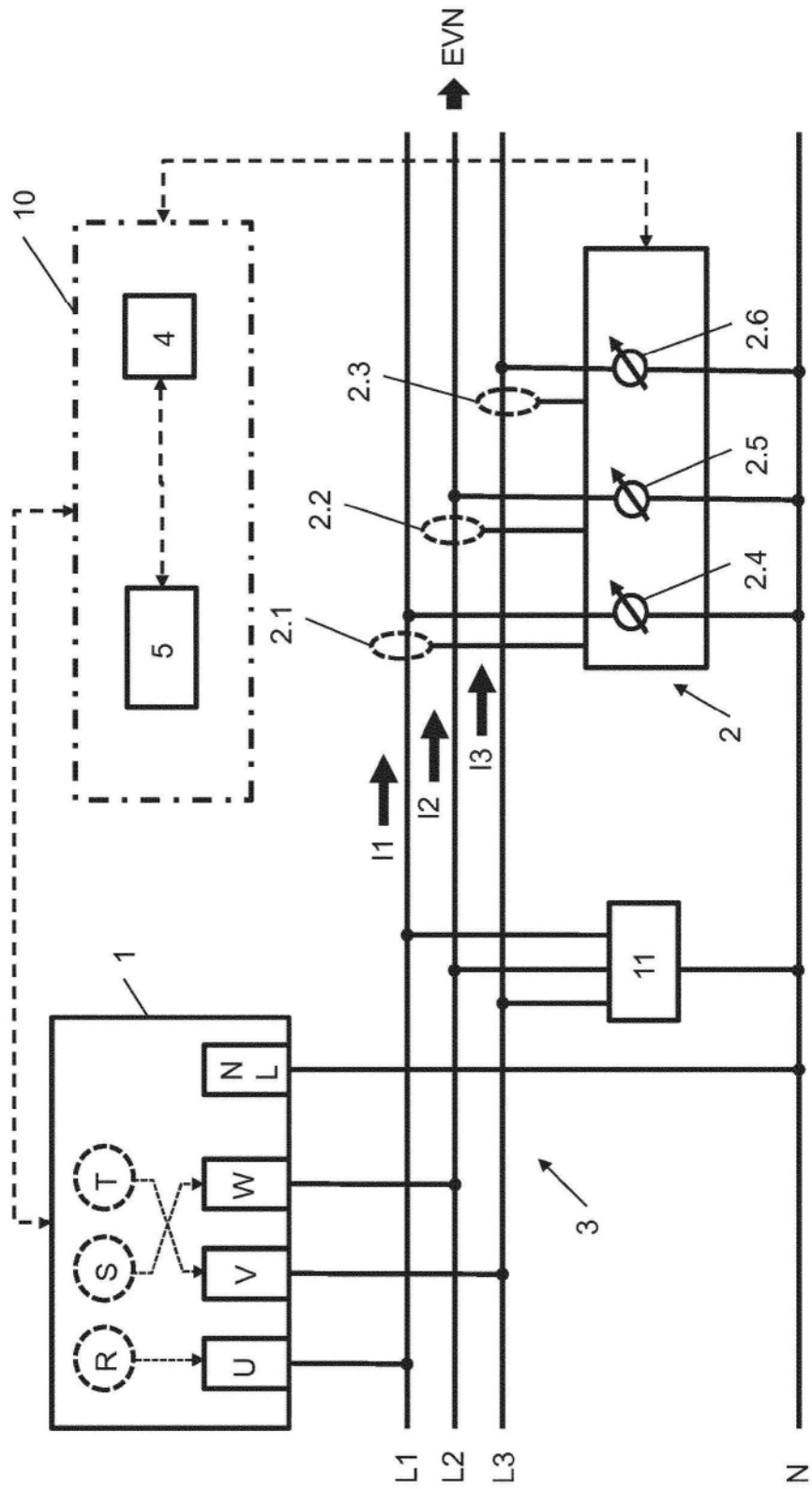


图1

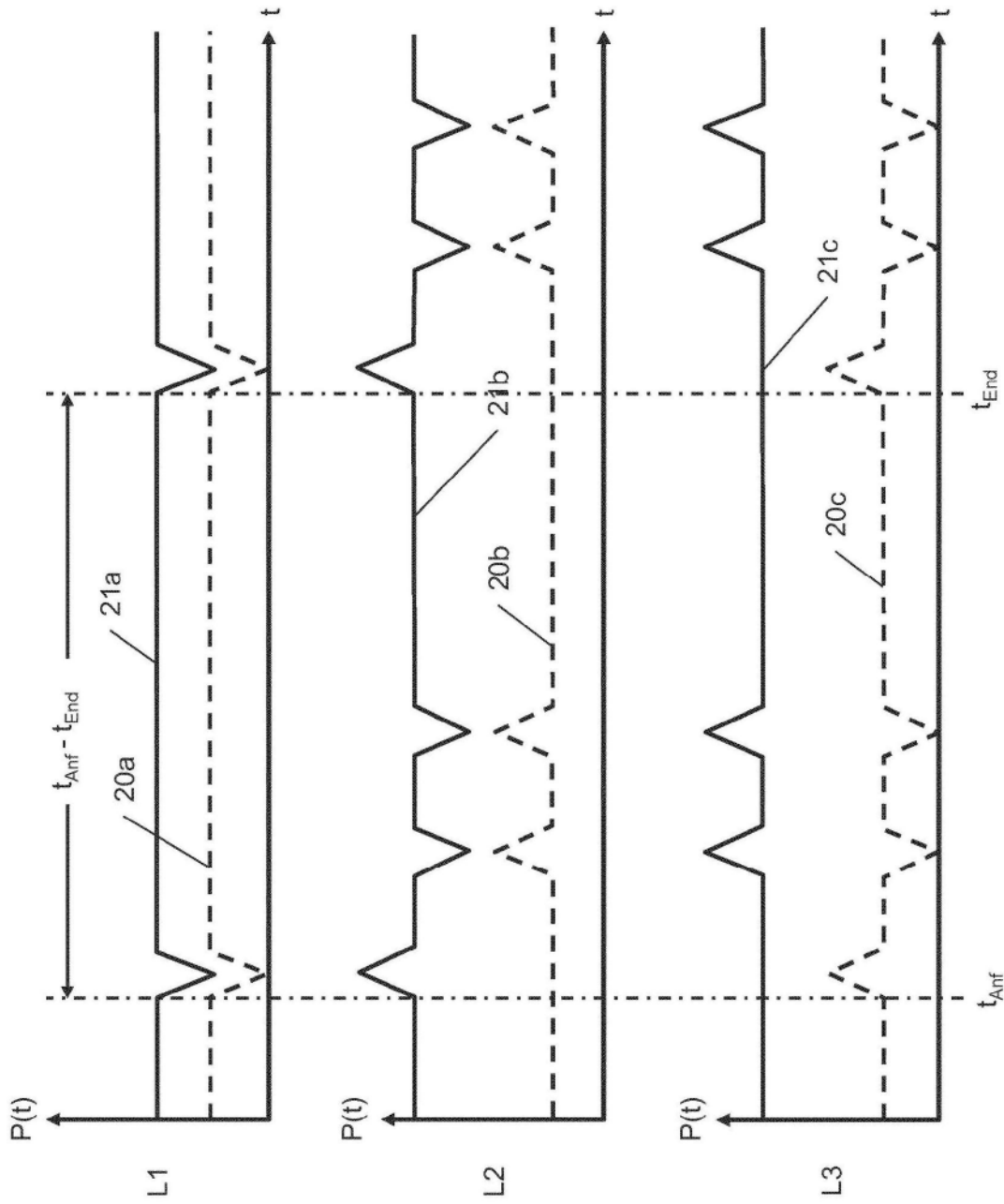


图2

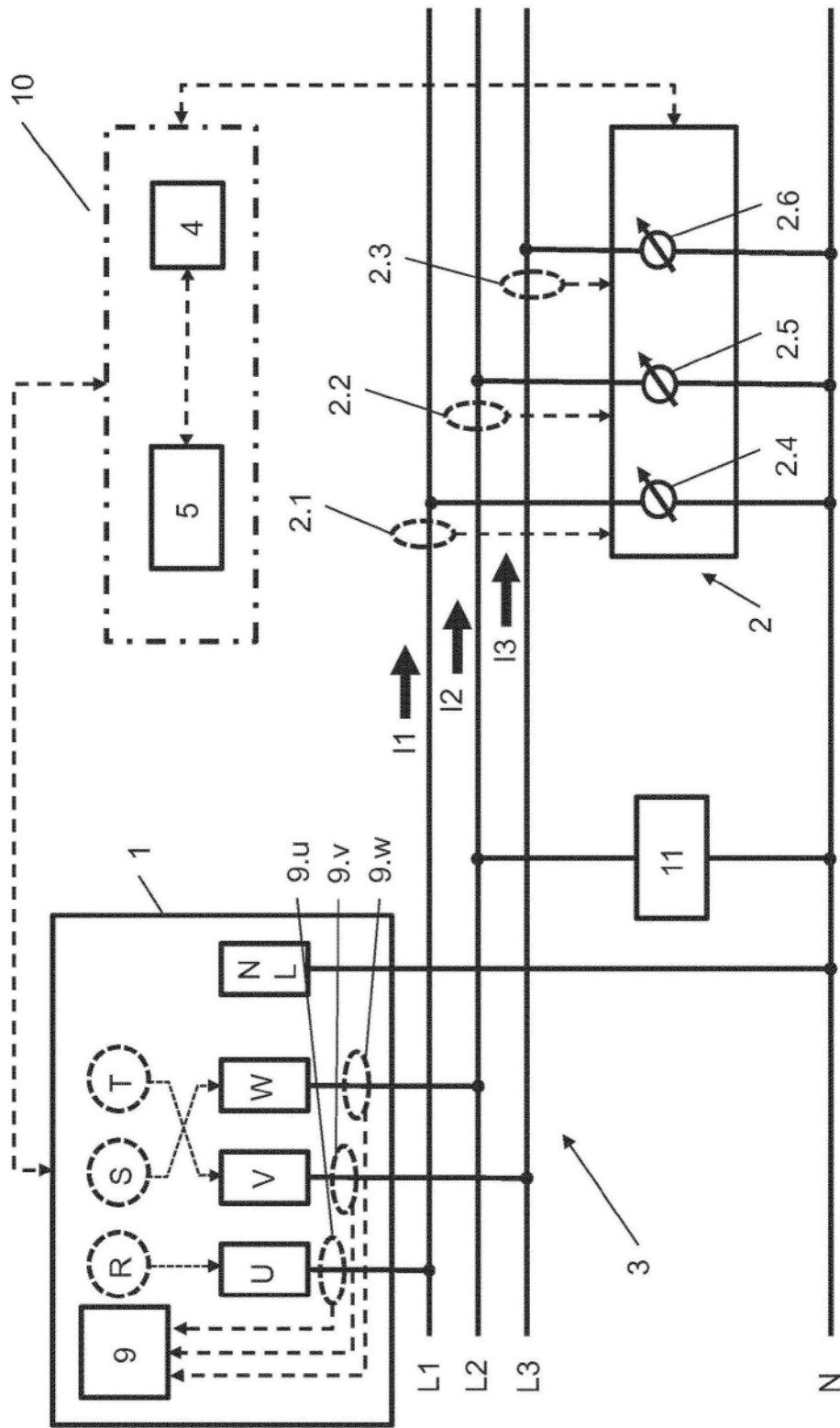


图3