



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103293369 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201310130110. 5

(22) 申请日 2013. 01. 15

(30) 优先权数据

102012000557. 1 2012. 01. 16 DE

(73) 专利权人 迈克纳斯公司

地址 德国弗赖堡

(72) 发明人 S·阿尔布雷希特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 侯鸣慧

(51) Int. Cl.

G01R 19/25(2006. 01)

G01R 31/36(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20010003419 A1, 2001. 06. 14,

US 2004135590 A1, 2004. 07. 15,

EP 0206488 A1, 1986. 12. 30,

US 6285191 B1, 2001. 09. 04,

US 2005151543 A1, 2005. 07. 14,

US 5386188 A, 1995. 01. 31,

CN 102236043 A, 2011. 11. 09,

WO 0127641 A1, 2001. 04. 19,

CN 1199173 A, 1998. 11. 18,

审查员 倪秀敏

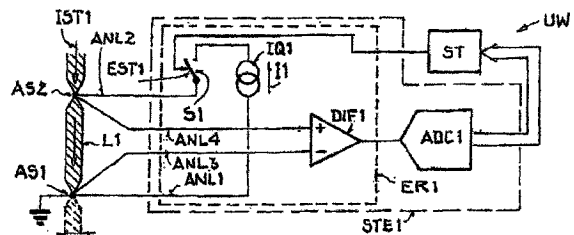
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

监测装置和用于借助监测装置来监测线路区段的方法

(57) 摘要

监测装置, 具有: 第一线路区段; 控制单元; 以及第一电流获知单元, 所述第一电流获知单元具有: 第一电流源; 第一开关; 第一差动放大器, 其中, 控制单元在第一差动放大器的输出端与所述第一开关的控制输入端之间接入, 其中, 第一线路区段以实际电流加载, 在第一状态下, 第一开关关闭, 除了第一实际电流以外在第一线路区段中输进第一电流, 在第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加由所述实际电流的大小和第一电流的大小所造成的电压; 在第二状态下, 第一开关打开, 并且在第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加仅由实际电流所造成的第二电压, 并且装备所述控制单元用于由这两个电压确定所述实际电流的大小。



1. 监测装置 (UW), 具有 : 带第一联接部位和与所述第一联接部位 (AS1) 沿线路方向间隔的第二联接部位 (AS2) 的第一线路区段 (L1) ; 控制单元 (ST) ; 以及第一电流获知单元 (STE1), 所述第一电流获知单元具有 :

- 第一电流源 (IQ1), 其中, 所述第一电流源 (IQ1) 以第一联接线路 (ANL1) 与所述第一联接部位 (AS1) 连线、以第二联接线路 (ANL2) 与所述第二联接部位 (AS2) 连线并且输出第一电流 (I1) ;

- 第一开关 (S1), 具有控制输入端 (EST1), 其中, 所述第一开关 (S1) 接入到所述第二联接线路中并且使所述第一电流源 (IQ1) 与所述第二联接部位 (AS2) 连通或者分离 ;

- 第一差动放大器 (DIF1), 具有第一输入端、第二输入端和输出端, 其中, 所述第一输入端以第三联接线路与所述第一联接部位 (AS1) 连线, 并且所述第二输入端以第四联接线路与所述第二联接部位 (AS2) 连线,

其中, 所述控制单元 (ST) 在所述第一差动放大器 (DIF1) 的输出端与所述第一开关 (S1) 的控制输入端之间接入,

其特征在于, 所述第一线路区段 (L1) 被加载以实际电流 (IST1), 在第一状态下, 所述第一开关关闭, 除了所述实际电流 (IST1) 以外在所述第一线路区段 (L1) 中附加输进第一电流 (I1), 在所述第一差动放大器 (DIF1) 的第一输入端与第二输入端之间施加由所述实际电流 (IST1) 的大小和所述第一电流 (I1) 的大小所造成的电压 ;

在第二状态下, 所述第一开关 (S1) 打开, 并且在所述第一差动放大器 (DIF1) 的第一输入端与第二输入端之间施加仅由所述实际电流 (IST1) 所造成的第二电压,

设置有带第二电流获知单元的第二线路区段 (L2), 所述第二电流获知单元具有第二差动放大器 (DIF2), 并且第二电流 (I2) 借助第二电流源 (IQ2) 输进所述第二线路区段 (L2) 中,

所述第一电流 (I1) 和所述第二电流 (I2) 基本上反向并为相同大小,

所述控制单元 (ST) 具有第三差动放大器 (DIF3) 并且所述第三差动放大器 (DIF3) 的第一输入端与所述第一差动放大器 (DIF1) 的输出端连线, 所述第三差动放大器 (DIF3) 的第二输入端与所述第二差动放大器 (DIF2) 的输出端连线, 所述第一差动放大器 (DIF1) 连同所述第二差动放大器 (DIF2) 和所述第三差动放大器 (DIF3) 一起构成了多级的放大器单元 (INST1),

在所述多级的放大器单元的输出端上施加在所述第一线路区段和所述第二线路区段上测量的电压差的和,

装备所述控制单元 (ST) 用于由所述第一状态和所述第二状态中的两个电压确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

2. 根据权利要求 1 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第一电流 (I1) 是直流电流或是交流电流。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第一电流源具有与所述控制单元连线的控制输入端。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第一电流获知单元包括模拟数字转换器并且所述模拟数字转换器联接在所述控制单元与所述第一差动放大器的输出端之间。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第一电流源 (IQ1) 借助于第一桥接开关 (SH1)、第二桥接开关 (SH2) 和第三桥接开关 (SH3) 以及第四桥接开关 (SH4) 以 H 桥接电路的形式与所述第一线路区段 (L1) 连线。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第一差动放大器 (DIF1) 借助于 H 桥接电路与所述第一线路区段 (L1) 连线。

7. 根据权利要求 4 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 包括所述第一差动放大器 (DIF1) 和所述模拟数字转换器 (ADC1) 的第一电路装置 (DADC1) 借助于 H 桥接电路与所述第一线路区段 (L1) 连线。

8. 根据权利要求 7 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 所述第二线路区段 (L2) 直接与所述第一线路区段 (L1) 邻接。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 装备所述控制单元 (ST) 用于借助于所述第一状态下的电压值以及借助于所述第二状态下的电压值和所述第一电流 (I1) 的大小来确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测装置 (UW), 其特征在于, 装备所述控制单元 (ST) 用于在不计算或不得知所述第一线路区段 (L1) 的电阻的情况下确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

11. 用于借助监测装置 (UW) 来监测第一线路区段 (L1) 的方法, 其中, 所述第一线路区段 (L1) 具有第一联接部位 (AS1) 和与所述第一联接部位 (AS1) 沿线路方向间隔的第二联接部位 (AS2), 所述监测装置 (UW) 具有控制单元 (ST) 和第一电流获知单元 (STE1), 并且, 所述第一电流获知单元 (STE1) 具有:

- 第一电流源 (IQ1), 其中, 所述第一电流源 (IQ1) 以第一联接线路与所述第一联接部位 (AS1) 连线, 以第二联接线路与所述第二联接部位 (AS2) 连线, 并且输出第一电流 (I1);

- 第一开关 (S1), 具有控制输入端, 所述第一开关 (S1) 接入到所述第一联接线路中并且使所述第一电流源 (IQ1) 与所述第一联接部位 (AS1) 连接或分离;

- 第一差动放大器 (DIF1), 具有第一输入端、第二输入端和输出端, 其中, 所述第一输入端以第三联接线路与所述第一联接部位 (AS1) 连线, 所述第二输入端以第四联接线路与所述第二联接部位 (AS2) 连线;

其中, 所述控制单元 (ST) 在所述第一差动放大器 (DIF1) 的输出端与所述开关 (S1) 的控制输入端之间接入,

其特征在于,

对所述第一线路区段加载以实际电流 (IST1), 在第一状态下, 将所述第一开关 (S1) 关闭并且除了所述实际电流 (IST1) 以外在所述第一线路区段 (L1) 中附加输进第一电流 (I1), 在所述第一差动放大器 (DIF1) 的第一输入端与第二输入端之间施加由所述实际电流 (IST1) 的大小以及所述第一电流 (I1) 的大小所造成的电压;

在第二状态下, 将所述第一开关 (S1) 打开, 在所述第一差动放大器 (DIF1) 的第一输入端与第二输入端之间施加仅由所述实际电流 (IST1) 所造成的第二电压,

设置有带第二电流获知单元的第二线路区段 (L2), 所述第二电流获知单元具有第二差动放大器 (DIF2), 并且第二电流 (I2) 借助第二电流源 (IQ2) 输进所述第二线路区段 (L2) 中,

所述第一电流 (I1) 和所述第二电流 (I2) 基本上反向并为相同大小,

所述控制单元 (ST) 具有第三差动放大器 (DIF3) 并且所述第三差动放大器 (DIF3) 的第一输入端与所述第一差动放大器 (DIF1) 的输出端连线, 所述第三差动放大器 (DIF3) 的第二输入端与所述第二差动放大器 (DIF2) 的输出端连线, 所述第一差动放大器 (DIF1) 连同所述第二差动放大器 (DIF2) 和所述第三差动放大器 (DIF3) 一起构成了多级的放大器单元 (INST1),

在所述多级的放大器单元的输出端上施加在所述第一线路区段和所述第二线路区段上测量的电压差的和,

装备所述控制单元 (ST) 用于由所述第一状态和所述第二状态中的两个电压确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 借助于所述控制单元 (ST), 将交流电流输进所述第一线路区段中并且借助锁定原理确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法, 其特征在于, 借助于所述控制单元 (ST), 借助所述第一状态下的电压值以及借助所述第二状态下的电压值和所述第一电流 (I1) 的大小来确定所述实际电流 (IST1) 的大小。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的监测装置 (UW) 的用于监控发电机或者电动机的相电流的应用。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的监测装置 (UW) 的用于确定电池的充电状态或用于监控电池与用电装置之间的阳极支路中的电流强度或用于监控在汽车车载电路内的电池与用电装置之间的阳极支路中的电流强度的应用。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的监测装置 (UW) 的用于监控车辆内的接地引线中的电流的应用。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的监测装置 (UW) 的用于实地校正在一线路段中的未知电流强度的应用, 其中, 在所述线路段中的电流强度的变化包括 10 的至少一次幂。

监测装置和用于借助监测装置来监测线路区段的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的监测装置以及一种根据权利要求 14 的前序部分的用于借助监测装置来监测线路区段的方法。

背景技术

[0002] 由 EP 0 206 488 A1 和 US 6 285 191 B1 已知用于监测尤其是汽车中的电池的电流的测量装置。此外,由 US 6 522 123 B2 和 US 2005/0 151 543 A1、US 4277 749、DE 100 13 345 A1 和 US 6 285 191 B1 同样已知类属的测量装置。

[0003] 在此情况下,根据 US 6 285 191 B1 的发明内容来监测接地线路的电流,通过如下方式,即,在第一替换方案中,基于欧姆定律,由所测量的接地线缆电压降和接地线路的已知电阻来获知电流。根据第二替换方案,在接地线缆的电阻未知的情况下,借助于自校准的仪表放大器由电压降来获知接地线缆中的电流。在使用精密电阻和精密电流源的情况下下来执行所述校准。此外,将接地线缆上的电压降借助于可调节的分压器导引到仪表放大器的输入端上。分压器必须同样被校正。由仪表放大器的输出端和电流源的输出端的精密电阻上的电压降的对比来推断出接地线缆中的电流。

[0004] 在 EP 0 206 488 A1 中公开了借助开尔文测量装置来测量在电流穿流的导体中的、尤其是接地线缆中的电压降。由所述电压降来确定该导体中的电流强度。为了执行该测量方法,在第一步骤中,借助开尔文测量装置将恒流电源连接到导体上,以便利用来自该电流源中的已知的电流来校准测量器件。在运行情况下、也就是说当接地线缆以来自电池的电流被电流穿流或者更普遍地说,导体被电流穿流时,借助于事先经校准的测量器件由接地线缆上的所测量的电压降来获知所述接地线缆中的电流强度。

发明内容

[0005] 在此背景下,本发明的任务在于,说明一种监测装置和一种用于借助监测装置来监测线路区段的方法,所述装置和方法分别改进了现有技术。

[0006] 该任务通过具有权利要求 1 的特征的监测装置以及具有权利要求 14 的特征的用于借助监测装置来监测线路区段的方法来解决。本发明的有利设计方案是从属权利要求的主题。

[0007] 根据本发明的第一主题,提供了监测装置,所述监测装置具有:带第一联接部位和与所述第一联接部位沿线路方向间隔的第二联接部位的第一线路区段;控制装置;和第一电流获知单元,所述电流获知单元具有:第一电流源,其中,所述第一电流源以第一联接线路与所述第一联接部位连线,以第二联接线路与所述第二联接部位连线,并且输出第一电流;第一开关,具有控制输入端,其中,所述第一开关接入到所述第一联接线路中并且使所述第一电流源与所述第一联接部位连通或者分离;第一差动放大器,具有第一输入端、第二输入端和输出端,其中,所述第一输入端以第三联接线路与所述第一联接部位连线并且所述第二输入端以第四联接线路与所述第二联接部位连线,其中,所述控制单元在所述第一

差动放大器的输出端与所述开关的所述控制输入端之间接入,其中,所述第一线路区段以实际电流加载,在第一状态下,所述开关关闭并且除了实际电流以外,在所述第一线路区段中附加输进第一电流,在所述第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加由实际电流的大小和所述第一电流的大小所造成的电压;在第二状态下,所述第一开关打开,在所述第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加仅由实际电流所造成的第二电压,装备所述控制单元用于由上述两个电压确定所述实际电流的大小。

[0008] 根据本发明的第二主题,提供了用于借助监测装置来监测第一线路区段的方法,其中,所述第一线路区段具有第一联接部位和与所述第一联接部位沿线路方向间隔的第二联接部位,其中,所述监测装置具有控制单元和第一电流获知单元,并且所述第一电流获知单元具有电流源,其中,所述第一电流源以第一联接线路与所述第一联接部位连线,以第二联接线路与所述第二联接部位连线并且输出第一电流,其中,设置有具有控制输入端的第一开关,所述第一开关接入到所述第一联接线路中并且所述第一开关使所述第一电流源与所述第一联接部位连通或者分离,其中,设置有具有第一输入端、第二输入端和输出端的第一差动放大器,并且所述第一差动放大器的第一输入端借助于第三联接线路与所述第一联接部位连线,所述第一差动放大器的第二输入端以第四联接线路与所述第二联接部位连线,并且其中,所述控制单元在所述第一差动放大器的输出端与所述第一开关的控制输入端之间接入,其中,所述第一线路区段被加载实际电流,并且其中,在第一状态下,所述第一开关关闭,除了所述实际电流以外,在所述第一线路区段中附加输进第一电流,在所述第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加由实际电流的大小和第一电流的大小所造成的电压;在第二状态下,所述第一开关打开,并且在所述第一差动放大器的第一输入端与第二输入端之间施加仅由实际电流所造成的第二电压,借助所述控制单元由上述两个电压来确定实际电流的大小。

[0009] 所述监测装置或所述用于借助监测装置来监测第一线路区段的方法的优点在于,能够在器件正常运行期间,没有拆分待监测的线路地,尤其是没有在其间插入成本高昂的所谓的分流电阻地,甚至也没有得知待监测线路区段的线路电阻地获知器件线路中的、尤其是用电设备的接地线路中的电流。此外也不需要校正、也就是说电压测量器在测量之前的校准。对于获知一线路段上的电压而言,在电压测量器与联接部位之间也不需要分压器。试验已经表明,第一电流的输进在大多数应用的正在进行的运行中仅极少或者甚至完全不影响器件的正在进行的运行。有利的是,通常将第一电流的电流强度选择得小于实际电流。通过也能够精确测量 100mV 以下的极小电压值,所述方法也在小于 0.1 欧姆的线路区段的小线路电阻的情况下适用。此外,所述方法通过精确地测量小电压可以特别用于在电流具有高电流强度、优选大于 100mA、最优选大于 1A 的情况下监测线路。

[0010] 显然,如果没有输进实际电流,相应于欧姆定律可以由一单次测量借助已知的电流强度和所测量的电压来确定线路区段的电阻。然而试验表明,尤其是在接地线缆的情况下,在一些情况下由于线路电阻极小,电阻确定的精确性不够。此外,线路区段的电阻与线路的老化以及环境影响,例如湿度和温度相关,并且部分地在电流强度的特定范围内是非线性的。由此,在未电流穿流的导体上的电阻测量,尤其是当已实施了较长时间的测量时,得到不准确的结果。与此不同的是,根据本发明的监测装置在实际运行条件下得出明显更准确的电流强度。要注意的是,装备所述控制单元用于借助于第一状态下的电压值以及借

助于第二状态下的电压值和第一电流的大小来确定实际电流的大小。换句话说,借助于所述控制单元,由第一状态下的电压测量以及由第二状态下的电压测量和第一电流高度的测量来执行实际电流大小的计算。由此,能够避免第一线路区段的一般极小的线路电阻的迄今为止在现有技术中所使用的且大多非常不准确的确定。根据一改进方案,使用如下关系式来确定实际电流,即:实际电流等于第一电流乘以第二状态下所测量的电压的乘积除以第一状态下所测量的电压与第二状态下所测量的电压的差。由此,不计算第一线路区段的线路电阻地能够执行实际电流值的计算。

[0011] 根据一改进方案,将第一电流在第一替换方案中作为直流电流输进,并且在第二替换方案中作为交流电流输进。试验已经表明,当根据第一替换方案输进作为直流电流的第一电流时,在导体和器件中不被输进到电网中的随时间改变的干扰。在此情况下有利的是,在将电流源接到导体上时的直流电流、即第一电流慢慢上移到第一额定强度并且在电流源与线路区段分离之前使第一电流慢慢下移到零。当实际电流本身是交流电流并且不期望第一直流电流的输进时,根据第二替换方案的实施方式是特别有利的。在一实施方式中优选的是,第一电流的频率构造得与实际电流的频率不同。根据一实施方式,借助于控制单元,到第一线路区段中地以如下方式馈入交流电流,即,电压的变化能够借助锁定原理获知,并且由此,即便在电压的小改变、优选小于 0.1V、最优选小于 1mV 的情况下,能够可靠地确定实际电流大小。

[0012] 在一优选的改进方案中,第一电流源具有与所述控制单元连线的控制输入端。由此,能够借助于该控制单元接通和断开所述第一电流源。此外,在交流电流的实施方式中能够调节并且尤其是调控第一电流的高度和必要时第一电流的频率。作为在第一电流源的调控中的控制参数可此外使用在第一状态和第二状态期间的测量之间的电压差的高度。

[0013] 根据另一改进方案,所述第一电流获知单元包括模拟数字转换器,其中,所述模拟数字转换器联接在第一差动放大器的输出端与所述控制单元之间。优势在于,能够通过将模拟电压参数转换为数字数值来简单且可靠地处理控制单元(所述控制单元优选包括了处理器)内的数据。

[0014] 在一优选的实施方式中,第一电流源借助第一开关、第二开关、第三开关和第四开关以 H 桥接电路的形式与第一线路区段连线。H 桥接电路的优点在于,第一电流源的第一电流能够很简单地沿两个技术电流方向馈入第一线路区段中。

[0015] 在一改进方案中,所述第一差动放大器借助于 H 桥接电路与所述第一线路区段连线。由此,所述差动放大器的两个输入端能够呈如下方式与所述第一线路区段连通,即,两个输入端之间的电压差始终沿相同方向施加或者说具有相同的正负号。此外有利的是,包括第一差动放大器和模拟数字转换器的电路单元借助于 H 桥接电路与所述第一线路区段连线。

[0016] 根据一实施方式,设置有带第二电流获知单元的第二线路区段,所述第二电流获知单元带有第二差动放大器,其中,第二电流被馈入到所述第二线路区段中。优选地,所述第二线路区段直接与所述第一线路区段邻接。可以理解的是,所述第二电流获知单元具有与第一电流获知单元一致的电路组件并且这些电路组件同样一致地连线。可以理解的是,在一特别有利的改进方案中,第一电流和第二电流基本上反向并为相同大小。优点是,在两个线路区段之外不馈入或者说输进电流。由此,基本上避免了干扰或者影响所述器件。

[0017] 在一优选的改进方案中,控制单元具有第三差动放大器,其中,所述第三差动放大器的第一输入端与第一差动放大器的输出端连线,所述第三差动放大器的第二输入端与第二差动放大器的输出端连线,并且第一差动放大器连同第二差动放大器和第三差动放大器一起构成了多级的放大器单元。优点在于,在所述多级的放大器单元的输出端上施加在第一线路区段和第二线路区段上所测量的电压差的总和。

[0018] 在另一实施方式中,除了第一线路区段和第二线路区段以外设置有第三线路区段。所述第一线路区段和第二线路区段优选在电压源或者电流源、例如电池和接地电位之间串联联接。给所述第一线路区段配置连同第一差动放大器的至少一个第一电流源,并且给所述第二线路区段配置连同第二差动放大器的至少一个第二电流源。第三线路区段当前包括具有电池的所属内部电阻的电池和线路开关。所述线路开关在与用电装置连线的并且例如在车辆中被标示以数字 15 的预先给定的点和电池的阳极之间接入。所述线路开关使电池的阳极与线路的引向用电装置的那个区段连通或者分离。与第二电流源并列地设置有可调节的第三电流源。所述第三电流源的控制输入端与所述控制单元连线。借助于所述第三电流源能够以简单的方式将第三电流的高度这样地提高或者降低:使得第二电流和第三电流的总和值等于或者优选近似等于第一电流的值。

[0019] 在一改进方案中设置有第一电路装置。所述第一电路装置包括模拟数字转换器和差动放大器并且具有借助于第三 H 桥接与第一线路区段连线的差动输入端和与控制单元连线的输出端。所述第三 H 桥接包括第九桥接开关和第十桥接开关。

[0020] 除了第一电路装置以外设置有第二电路装置。所述第二电路装置包括模拟数字转换器和差动放大器并且具有借助于第四 H 桥接与第二线路区段连线的差动输入端和与控制单元连线的输出端。所述第四 H 桥接包括第十三桥接开关、第十四桥接开关、第十五桥接开关和第十六桥接开关。在第一模式下,打开第三 H 桥接的和在第四 H 桥接中的所有桥接开关。此外,在所述第一模式下,打开第一 H 桥接的所有桥接开关和第二 H 桥接的所有桥接开关。所有控制输入端优选与所述控制单元 ST 连线。此外,设置有第三电路装置,其中,所述第三电路装置包括差动放大器和模拟数字转换器。

[0021] 通过不仅第一至第三电流源而且第一至第三电路装置分别借助 H 桥接与配置的线路区段连线这种方式,在测量第一线路区段上的电压值和第二线路区段上的电压值方面以及以单个测量的电压值的组合形式获得了大的灵活性。此外,第三电路装置的第一输入端与接地电位连通,并且第三电路装置的第二输入端与电池的阳极连通。所述第一输入端和所述第二输入端构成了差动输入端。所述第三电路装置的输出端与所述控制单元连线。

[0022] 如果关闭了线路开关,实际电流从电池中流出并且在第三电路装置的差动输入端上产生了电压变化。所述电压变化原理上由在线路开关打开的情况下在第三电路装置的差动输入端上施加的电压和线路开关关闭的情况下在第三电路装置的差动输入端上施加的电压的对比来获得。由此能够获知电池的载荷、即耗用电流的大小。此外,在线路开关打开的情况下可以由电池的所测量的电压来监测该电池的充电状态。

[0023] 试验已经表明,在线路开关关闭时,在对第一电路装置的电压值和直至包括第三电路装置的电压值进行评价的情况下,尤其是能够推断出所述电池的分路(Nebenschluss)。

[0024] 在另一实施方式中,第一 H 桥接连同所连接的第一电流源一起组合成第一电路方

块。此外,第二H桥接连同所连接的第二电流源一起组合成第二电路方块。第三H桥接能够连同所连接的第一电路装置一起组成为第一电路区段,并且第四H桥接能够连同所连接的第二电路装置一起组成为第二电路区段。所述第一电路方块、第二电路方块、第一电路区段和第二电路区段可以组合成第一电路单元。借助这类的电路单元,可优选地监测在单相发电机或者电动机中的电流。

[0025] 在另一改进方案中,除了第一电路单元以外,设置有第二电路单元和第三电路单元。所述第二电路单元和所述第三电路单元具有与所述第一电路单元相对应的结构。优选地,所述第一电路单元与第一发电机支路,所述第二电路单元与第二发电机支路,所述第三电路单元与第三发电机支路分别以串联方式连线。由此能够分开地获知并且监测在上述三个发电机支路中的每个发电机支路中的电流强度。

[0026] 试验已经表明,所述监测装置特别适用于监控或者说获知发电机或者电动机的相电流。相电流被理解为在发电机的引线中的电流。这类电流很容易达到 10A 及以上的电流强度。

[0027] 此外,所述监测装置尤其适用于确定电池的充电状态。在此情况下,第一联接部位形成了阳极,并且第二联接部位形成了电池的阴极。

[0028] 此外,所述监测装置特别适用于监控车辆内的接地引线中的电流。在起动过程期间,直接在由电池向车辆的接地线路中特别流过很高的电流,其中有利的是,监测该电流的电流强度,用于在车辆中识别故障。此外有利的是,确定并且由此监测尤其是在起动过程期间的、在电动车辆中的电流强度。另外有利的是,借助于所述监测装置来确定或者说监控电池的充电状态。此外,可借助于所述监测装置来确定或者说监控尤其是汽车车载电路之内的电池与用电装置之间的阳极支路中的电流强度。

[0029] 另一特别有利的应用是所述监测装置应用于实地校正在一线路段中的未知电流强度,其中,在所述线路段中的电流强度变化有利地包括 10 的至少一次幂。由此能够以简单和可靠的方式监测具有完全不同电流强度的线路段。

附图说明

[0030] 下面参照附图进一步阐述本发明。在此情况下,相同类型的部件被标以同样的标注。所示实施方式是大大示意化的,也就是说,间隔以及横向的延伸和竖直的延伸并不是按比例的并且只要没有另外说明,彼此也不具有可推导的几何关系。其中:

[0031] 图 1 示出了带有第一电流获知单元的监测装置的第一实施方式;

[0032] 图 2 示出了监测装置的第二实施方式,其中,由第一监测装置输进作为交流电流的第一电流;

[0033] 图 3 示出了根据图 1 的实施方式的监测装置的等效电路图;

[0034] 图 4a 示出了监测装置的等效电路图,该监测装置带有在第一电路状态下内置在第一H桥接电路中的第一电流源以及带有在第一电路状态下内置在第二H桥接电路中的第二电流源;

[0035] 图 4b 示出了图 4a 的监测装置的等效电路图,然而两个H桥接电路处于第二电路状态下;

[0036] 图 5 示出了具有多级放大器单元的监测装置的等效电路图;

[0037] 图 6 示出了监测装置的等效电路图,该监测装置具有第二电流源与可调控的第三电流源的并联电路;

[0038] 图 7 示出了图 6 的实施方式的经简化的等效电路图;

[0039] 图 8 示出了具有多个监测装置的另一经简化的等效电路图。

具体实施方式

[0040] 图 1 的图示示出了监测装置 UW,具有带第一联接部位 AS1 和与该第一联接部位 AS1 沿导线方向间隔的第二联接部位 AS2 的第一线路区段 L1。所述监测装置 UW 具有控制单元 ST 和第一电流获知单元 STE1 以及第一模拟数字转换器 ADC1、第一差动放大器 DIF1 和第一电流源 IQ1。所述第一电流源 IQ1 以第一联接线路 ANL1 与第一联接部位 AS1 连线并且以第二联接线路 ANL2 与第二联接部位 AS2 连线。第一电流源 IQ1 输出第一电流 I1。此外,第一开关 S1 设置有控制输入端 EST1,其中,所述第一开关 S1 接入到第一联接线路 ANL1 中并且使得第一电流源 IQ1 与第一联接部位 AS1 连通或者分离。

[0041] 所述第一电路单元 SE1 具有第一模拟数字转换器 ADC 和第一差动放大器 DIF1。第一差动放大器 DIF1 具有第一输入端、第二输入端和一输出端,其中,所述第一输入端构造为反相输入端并且以第三联接线路 ANL3 与第一联接部位 AS1 连线,所述第二输入端构造为非反相输入端并且以第四联接线路 ANL4 与第二联接部位 AS2 连线。所述差动放大器的输出端与模拟数字转换器 ADC 的输入端连通。所述模拟数字转换器 ADC 具有与控制单元 ST 连通的输出端。因此,第一电路单元 SE1 在第一差动放大器 DIF1 的输出端与开关 S1 的控制输入端 EST1 之间接入。此外,控制单元 ST 与所述第一开关 S1 的控制输入端 EST1 连线。所述第一差动放大器 DIF1 连同第一电流源 IQ1 和第一开关 S1 一起形成了第一模拟的电路方块 ER1。

[0042] 第一线路区段 L1 在第一联接部位 AS1 上与构造为接地电位的参考电位连通。在第一线路区段 L1 中流过第一实际电流 IST1,也就是说,一未示出的器件被运行并且消耗电流。第一开关 S1 在第一状态下是关闭的,并且除了第一实际电流 IST1 以外,在第一线路区段 L1 中输进第一电流 I1。由此,在第一差动放大器 DIF1 的第一输入端与第二输入端之间施加第一电压 U1。第一电压 U1 由第一实际电流 IST1 的大小、第一电流 I1 的大小以及第一线路区段 L1 的不可忽略不计的线路电阻造成。第一开关 S1 在第二状态下是打开的,并且在第一差动放大器 DIF1 的第一输入端与第二输入端之间施加仅由第一实际电流 IST1 造成的第二电压 U2。显然,第二电压 U2 与第一电压 U1 有所不同。如果第一电流 I1 具有如第一实际电流 IST1 那样的一致、技术电流方向,那么,第一电压 U1 大于第二电压 U2。反之,如果两个电流的技术电流方向不同,第二电压 U2 大于第一电压 U1。显然,在此情况下理解的是第一电压 U1 的绝对值或者第二电压 U2 的绝对值。此外要注意的是,第一电流 I1 的大小通常选择得比第一实际电流 IST1 的大小更小。

[0043] 借助控制单元 ST 由第一电压 U1 与第二电压 U2 的差来执行第一实际电流 IST1 的大小的获知。显然,对于第一实际电流 IST1 的获知而言,第一电流 I1 的大小的得知是必要的。由此,以有利的方式来避免第一线路区段的电阻的计算和得知。

[0044] 在图 2 的图示中示出了监测装置 UW 的第二实施方式。下面仅仅阐述与图 1 的图示的区别。第一差动放大器 DIV1 集成到第一模拟电路单元 AFE 中。所述第一模拟电路单

元 AFE1 以第一反相信号导线 SIG1 以及以一非反相信号导线 SIG2 与第一模拟数字转换器 ADC1 连通。由此能够给第一模拟数字转换器 ADC1 施加差动信号。此外,在第一开关 S1 的控制输入端 STE1 上以及在第一模拟电路单元 AFE1 上施加一呈矩形的信号 RSIG。第一电流源 IQ1 现在具有控制输入端。所述第一电流源 IQ1 的控制输入端借助于控制导线 LIQ1 与控制单元 ST 连线。信号 RSIG 由未示出的外源来构造。根据一未示出的替换方案,信号 RSIG 也可借助于控制单元 ST 生成。第一模拟电路单元 AFE1 连同第一电流源 IQ1 和第一开关 S1 一起构造了第一模拟电路方块 ER1。

[0045] 第一开关 S1 借助信号 RSIG 交替地关闭和打开。每当开关 S1 关闭时,输进第一电流 I1。第一电流 I1 可借助控制单元 ST 来改变高度。

[0046] 图 3 示出了根据图 1 中所示的实施方式或者图 2 中所示的实施方式的监测装置的等效电路图。下面,仅仅阐述与一前述图示的区别。第一实际电流 IST1 由电流源 IQB 输进由第一线路电阻 RL1 和第二线路电阻 RL2 和第三线路电阻 RL3 所构成的串联电路中。在第一线路电阻 RL1 上形成了第一电压 UA1,在第二线路电阻 RL2 上形成了第二电压 UL 并且在第三电阻 RL3 上形成了第三电压 UA2。第三联接线路 ANL3 借助第四电阻 RANL3 表示并且通过第五电阻 RANL4 来表示第四联接线路 ANL4。借助第六电阻 RDIFE 来表示第一电路方块 ER1 的输入电阻。要注意的是,所述输入电阻当前基本上通过第一差动放大器 DIF1 的输入电阻来确定。第一模拟电路方块 ER1 的输出端则由第一电压源 UQ1 连同串联的输出电阻 RA 来形成。第一电压源 UQ1 生成第一输出电压 UA1,该第一输出电压通过输出电阻 RA 施加到第一模拟数字转换器 ADC1 的差动输入端上。由此表明,监测装置已经能够没有模拟数字转换器而纯粹地以模拟的电路技术构成。

[0047] 出于概览性的原因,图 4a 示出了监测装置 UW 的另一实施方式的一部分,作为简化的等效电路图。下面仅仅阐述与前述图示的区别。第一电流源 IQ1 以第一 H 桥接与第一线路区段 L1 连线。出于概览性的原因,所有桥接开关中并未示出所配属的控制输入端。在此情况下,除了纯粹的电流穿流的线路以外,第一线路区段 L1 还包括了一显示为电池的电压源 UQB。在此情况下,分别处在一回路中的数字 30 和 31 标示出了车辆中的线缆布线的选出的点,其中,数字 30 通常表示电池的阳极输入,数字 31 则表示车辆中的接地线缆的由电池的阴极向车身的回路。在车辆中,电池 UQB 的阴极借助接地线缆与车身连通。第一线路区段 L1 的线路电阻和电池 UQB 的内部电阻借助唯一的等效电阻 RLA 来表示。第一 H 桥接包括了第一桥接开关 SH1、第二桥接开关 SH2、第三桥接开关 SH3 和第四桥接开关 SH4。在第一 H 桥接中,第一桥接开关 SH1 和第四桥接开关 SH4 是打开的,并且第二桥接开关 SH2 和第三桥接开关 SH3 是关闭的。由此,第一电流源 IQ1 呈如下方式与第一线路区段 L1 连线,即,输进了技术电流方向在参考电位或者说接地电位的方向上的第一电流 I1。

[0048] 除了第一电流源 IQ1 以外,还设置有一第二电流源 IQ2。所述第二电流源 IQ2 以第二 H 桥接与第二未直接示出的线路区段 L2 连线。所述第二线路区段 L2 的线路电阻借助等效电阻 RLB 来表示。所述第二 H 桥接包括了第五桥接开关 SH5、第六桥接开关 SH6、第七桥接开关 SH7 和第八桥接开关 SH8。在第二 H 桥接中,第五桥接开关 SH5 和第八桥接开关 SH8 是关闭的,并且第六桥接开关 SH6 和第七桥接开关 SH7 是打开的。由此,第二电流源 IQ2 呈如下方式与第二线路区段 L2 连线,即,输进了技术电流方向与第一电流 I1 的方向相反的第二电流 I2。

[0049] 试验已经表明,特别有利的是,使第一电流 I_1 的高度,方向相反地构造得与第二电流 I_2 的高度相同大小。由此,在监测装置之外的线路网例如在未示出的用电装置的方向上不由该监测装置加载电荷,也就是说,在该监测装置之外的线路网中不存在额外的电压降。此外,用所述监测装置能够特别简单且有利地也监测电压源、例如电池 U_{QB} 。

[0050] 在图 4b 中示出了第一电流源 I_{Q1} 和第二电流源 I_{Q2} 的另一优选的连线实施方式。下面,仅仅阐述与图 4b 中所示的实施方式的差别。在第一 H 桥接中,第一桥接开关 SH_1 和第四桥接开关 SH_4 是关闭的,并且第二桥接开关 SH_2 和第三桥接开关 SH_3 是打开的。由此,第一电流源 I_{Q1} 呈如下方式与第一线路区段 L_1 连线,即,输进了电流方向与通向参考电位或者说通向接地电位的方向相反的第一电流 I_1 。

[0051] 在第二 H 桥接中,第五桥接开关 SH_5 和第八桥接开关 SH_8 是打开的,并且第六桥接开关 SH_6 和第七桥接开关 SH_7 是关闭的。由此,第二电流源 I_{Q2} 呈如下方式与第二线路区段 L_2 连线,即,输进了电流方向与第一电流 I_1 方向相反的第二电流 I_2 ,也就是说,第二电流 I_2 因此在通向参考电位或者说接地电位的方向上被输进。优选的是,使第一电流 I_1 的高度构造得与第二电流 I_2 的高度相同大小。由此,借助本实施方式,在监测装置之外的线路网不被加载电荷,也就是说,在监测装置之外的线路网中不存在额外的电压降。

[0052] 要注意的是,也可以构造第一电流源 I_{Q1} 和第二电流源 I_{Q2} 的借助对应的线路区段的其它未示出的连线。例如,利用两个另外的连线实施方式可以将第一电流 I_1 的高度与第二电流 I_2 的高度相加。此外有利的是,第一电流源 I_{Q1} 和第二电流源 I_{Q2} 分别被实施为可控制的电流源并且由此能够调节或者说借助控制单元 ST 来调控第一电流 I_1 的大小和第二电流 I_2 的大小。

[0053] 在图 5 的图示中示出了另一实施方式。所示实施方式具有一多级放大器单元 $INST_1$,并且出于概览性原因,所述监测单元的一部分仅以极其简化的等效电路图的形式示出。下面,仅仅阐述与前述图示的差别。所述多级放大器单元 $INST_1$ 包括第一差动放大器 DIF_1 、第二差动放大器 DIF_2 和第三差动放大器 DIF_3 。在第一线路区段 L_1 中,除了流动的实际电流 IST_1 以外,还输进第一电流 I_1 。在第二线路区段 L_2 中,除了流动的实际电流 IST_1 以外,还输进第二电流 I_2 。在本实施方式中,第一电流 I_1 方向相反地选择得与第二电流 I_2 相同大小。

[0054] 由第二线路区段 L_2 将在线路电阻上产生的电压施加在第二差动放大器 DIF_2 的第一输入端和第二输入端上。在第二差动放大器 DIF_2 的输出端上输出被放大的电压。第一差动放大器 DIF_1 的输出端与第三差动放大器 DIF_3 的第一输入端连线,并且第二差动放大器 DIF_2 的输出端与第三差动放大器 DIF_3 的第二输入端连线。第一差动放大器 DIF_1 和第二差动放大器 DIF_2 的两个输出电压的总和的被放大的电压施加在第三差动放大器 DIF_3 的输出端上。与第一电流 I_1 和第二电流 I_2 的相反的电流方向不同的是,第一差动放大器 DIF_1 的输入端和第二差动放大器 DIF_2 的输入端呈如下方式与对应的线路区段连线,即,第一线路区段 L_1 的电压降与第二线路区段 L_2 上的电压降相加。要注意的是,为了简化,不仅第一电流源 I_{Q1} 与第一线路区段 L_1 而且第二电流源 I_{Q2} 与第二线路区段 L_2 示出为固定接线。

[0055] 一优点在于,利用作为多级放大器单元 $INST_1$ 的三个差动放大器 DIF_1 – DIF_3 的连线,能够可靠地测量并且评价在 10mV 以下范围内的极小电压。由此,能够以简单和可靠的且模拟的方式来执行实际电流 IST_1 的获知。由所述多级放大器单元 $INST_1$ 的具有输入的

第一电流 I_1 和第二电流 I_2 的模拟输出信号以及没有输入的第一电流 I_1 和第二电流 I_2 的模拟输出信号,可借助于电压值的对比来获知第一线路区段 L_1 与第二线路区段 L_2 的总电阻以及由此获知第一实际电流 IST_1 的电流强度。尤其是可通过在第三差动放大器 DIF_3 上的总和形成来获知由于输入的第一电流 I_1 的电压降,并且由此确定线路电阻。在另一步骤中,可借助于在第三差动放大器 DIF_3 上的差动形成来确定第一实际电流 IST_1 的电压降,并且由此确定第一实际电流的电流强度。

[0056] 在图 6 的图示中示出了所述监测装置 UW 的另一特别有利的实施方式。出于概览性原因,在此情况下在本等效电路图中仅示出了所述监测装置 UW 的几个部分。下面仅仅阐述与一前述图示的区别。处在一回路中的数字 15 在当前表示在车辆内的线缆布线中的另一选出的点。除了具有配属的等效电阻 RLA 或 RLB 的第一线路区段 L_1 和第二线路区段 L_2 以外,还设置有第三线路区段 L_3 。所述第三线路区段当前包括电池 UQB 、电池 UQB 的内阻、连同位于数字 15 所标示的点与电池 UQB 的阳极之间的未详细示出的线路区段的线路开关 SA 。第三线路区段的所有元件借助唯一的等效电阻 RLC 来表示。开关 SA 使得电池 UQB 的阳极与线路的借助数字 15 来标示的区段连通或者分离。与第二电流源 IQ_2 并联地设置有可调节的第三电流源 IQ_3 。所述第三电流源 IQ_3 的控制输入端与控制单元 ST 连线(未示出)。借助于第三电流源 IQ_3 ,能够以简单的方式以如下方式来提高或者降低第三电流 I_3 的高度,即,两个电流 I_2 和 I_3 的总和值恰好相同地相当于第一电流 I_1 的值。

[0057] 此外设置有第一电路装置 $DADC_1$ 。所述电路装置 $DADC_1$ 包括模拟数字转换器和差动放大器并且具有借助第三 H 桥接与第一线路区段 L_1 连线的差动输入端和与控制单元 ST 连线的输出端。出于概览性原因,在所有桥接开关中并未示出所配属的控制输入端。第一线路区段 L_1 通过等效电阻 RLA 来表示。第三 H 桥接包括第九桥接开关 SH_9 、第十桥接开关 SH_{10} ,其中,第三 H 桥接的所有桥接开关表示为打开。

[0058] 除了第一电路装置 $DADC_1$ 以外,还设置有第二电路装置 $DADC_2$ 。所述第二电路装置 $DADC_2$ 包括模拟数字转换器和差动放大器并且具有借助第四 H 桥接与第二线路区段 L_2 连线的差动输入端和与控制单元 ST 连线的输出端。所述第二线路区段 L_2 的线路电阻借助于等效电阻 RLB 来表示。所述第四 H 桥接包括第十三桥接开关 SH_{13} 、第十四桥接开关 SH_{14} 、第十五桥接开关 SH_{15} 和第十六桥接开关 SH_{16} 。在第四 H 桥接中,所有桥接开关均打开。

[0059] 此外,第一 H 桥接的所有桥接开关和第二 H 桥接的所有桥接开关均打开。出于概览性原因,第一 H 桥接的桥接开关的控制输入端直至包括第四 H 桥接的桥接开关的控制输入端并未示出。所有控制输入端优选与所述控制单元 ST 连线(未示出)。

[0060] 不仅电流源 IQ_1 至 IQ_3 而且电路装置 $DADC_1$ 至 $DADC_3$ 分别借助于 H 桥接与配置的线路区段连线,通过这种方式,在测量第一线路区段 L_1 上的电压值和第二线路区段 L_2 上的电压值方面以及以单个测量的电压值的组合形式获得了大的灵活性。

[0061] 此外,第三电路装置 $DADC_3$ 的第一输入端与接地电位连通,并且第三电路装置 $DADC_3$ 的第二输入端与电池 UQB 的阳极连通。所述第一输入端和第二输入端构成了差动输入端。第三电路装置 $DADC_3$ 的输出端与控制单元 ST 连线。第三电路装置 $DADC_3$ 包括未详细示出的差动放大器和模拟数字转换器。

[0062] 如果关闭了开关 SA ,实际电流 IST_1 流出 UQB 并且在第三电路装置的差动输入端上产生电压变化。所述电压变化原理上由线路开关 SA 打开情况下的和线路开关 SA 关闭情况

下的在第三电路装置 DADC3 的差动输入端上施加的电压的对比来获得。由此能够获知电池的载荷、即耗用电流的大小。此外,在线路开关 SA 打开的情况下,可以由电池 UQB 的所测量的电压来监测该电池的充电状态。

[0063] 试验已经表明,在线路开关 SA 关闭时,在对第一电路装置 DADC1 的电压值和直至包括第三电路装置 DADC3 的电压值进行评价的情况下,尤其是能够推断出电池 UQB 的分路。

[0064] 在图 7 的图示中示出了图 6 中所示的实施方式的监测装置 UW 的一部分的大大简化的等效电路图。下面,仅仅阐述与一前述图示的区别。第一 H 桥接连同所连接的第一电流源 IQ1 一起组合成第一电路方块 ISH1。此外,第二 H 桥接连同所连接的第二电流源 IQ2 一起组合成第二电路方块 ISH2。第三 H 桥接连同所连接的第一电路装置 DADC1 一起组成为第一电路区段 SEH1,并且第四 H 桥接连同所连接的第二电路装置 DADC2 一起组成为第二电路区段 SEH2。所述第一电路方块 ISH1、第二电路方块 ISH2、第一电路区段 SEH1 和第二电路区段 SEH2 组合成第一电路单元 U1。

[0065] 图 8 的图示示出了监测装置 UW 的另一简化的等效电路图。下面,仅仅阐述与一前述图示的区别。除了第一电路单元 U1 以外,所述监测装置 UW 还具有第二电路单元 U2 和第三电路单元 U3。第一电路单元 U1 与第一发电机支路 G1 连线,第二电路单元 U2 与第二发电机支路 G2 连线,第三电路单元 U3 与第三发电机支路 G3 连线。由此能够获知并且监测在上述三个发电机支路 G1 至 G3 中的每个发电机支路中的电流强度。

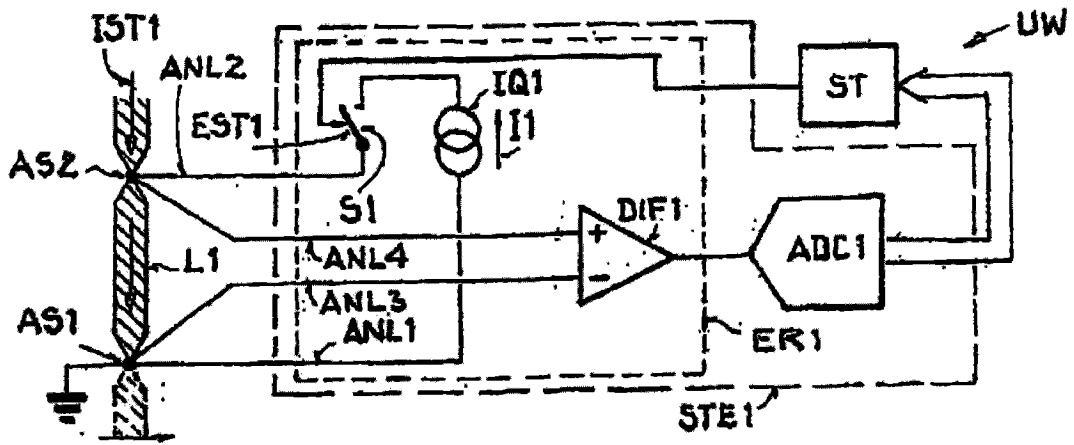


图 1

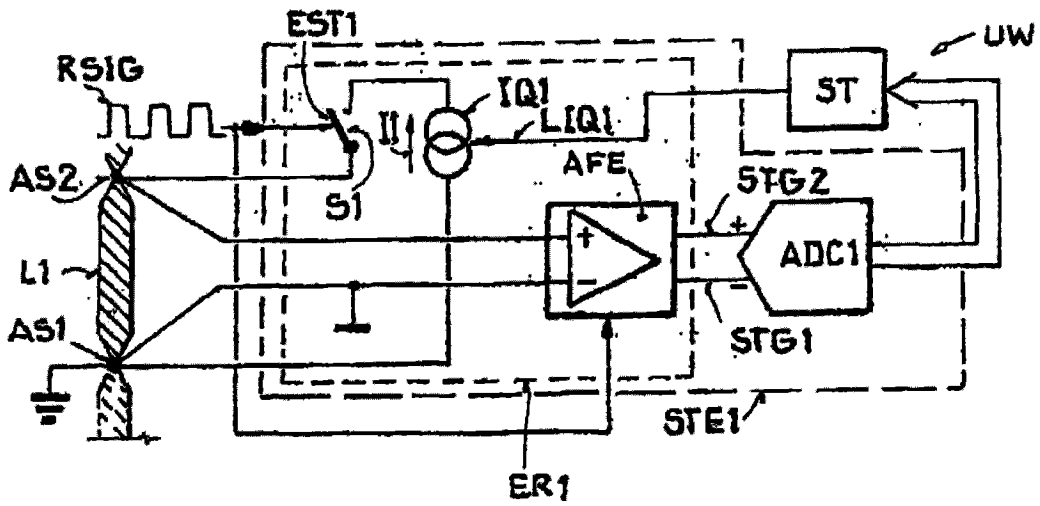


图 2

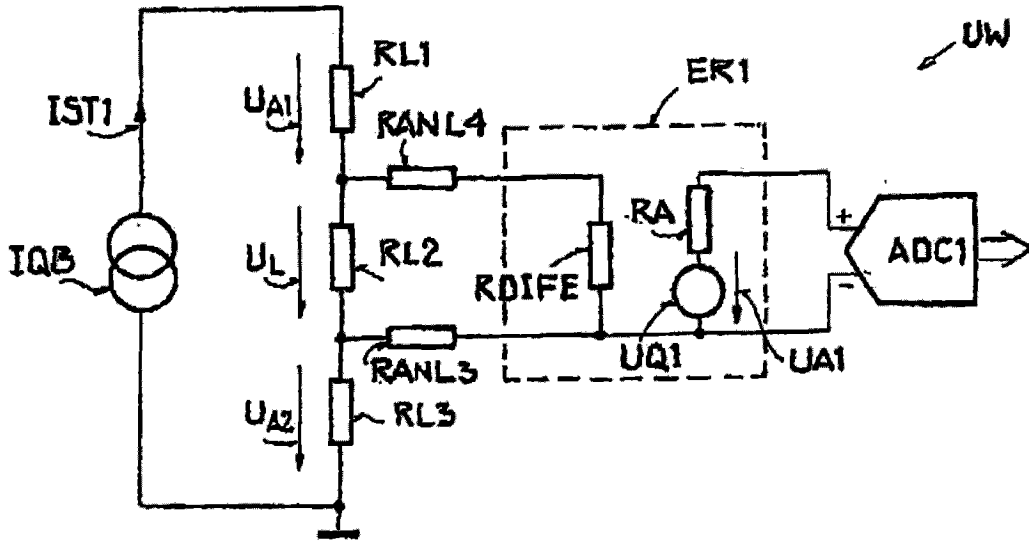


图 3

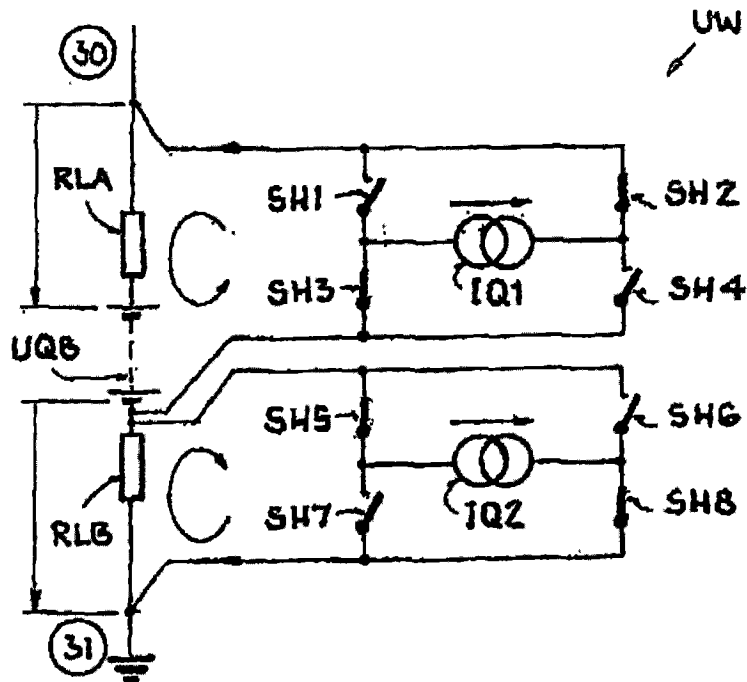


图 4a

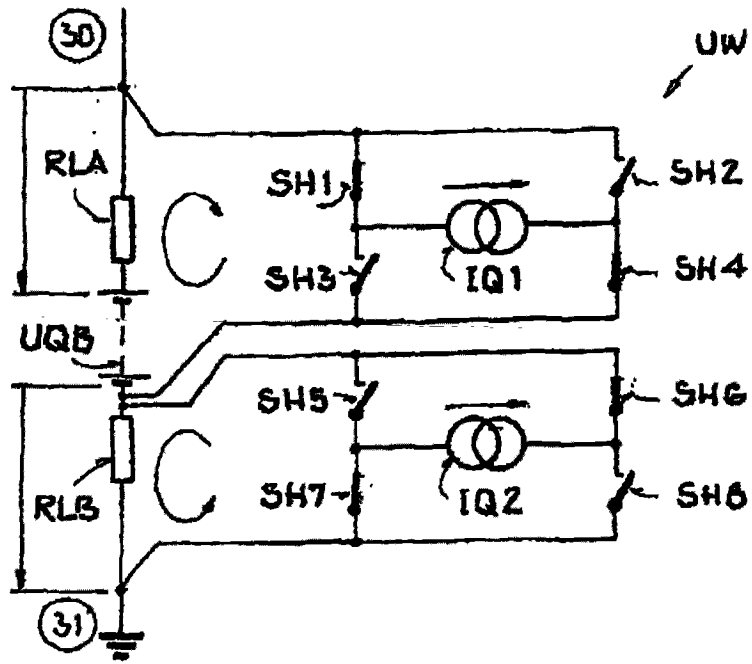


图 4b

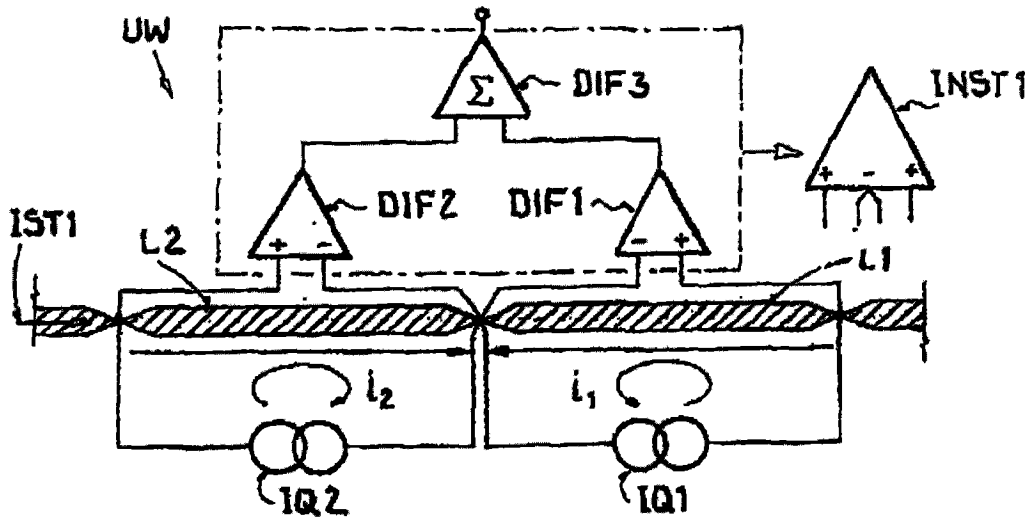


图 5

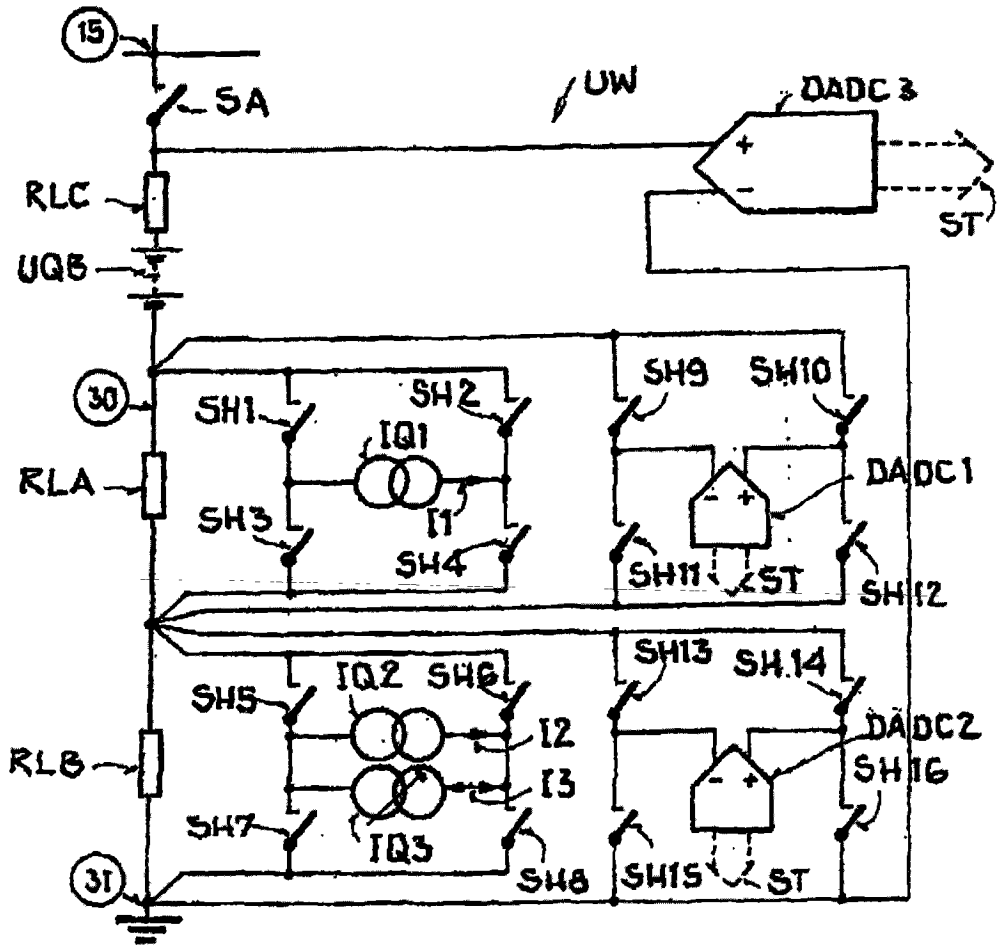


图 6

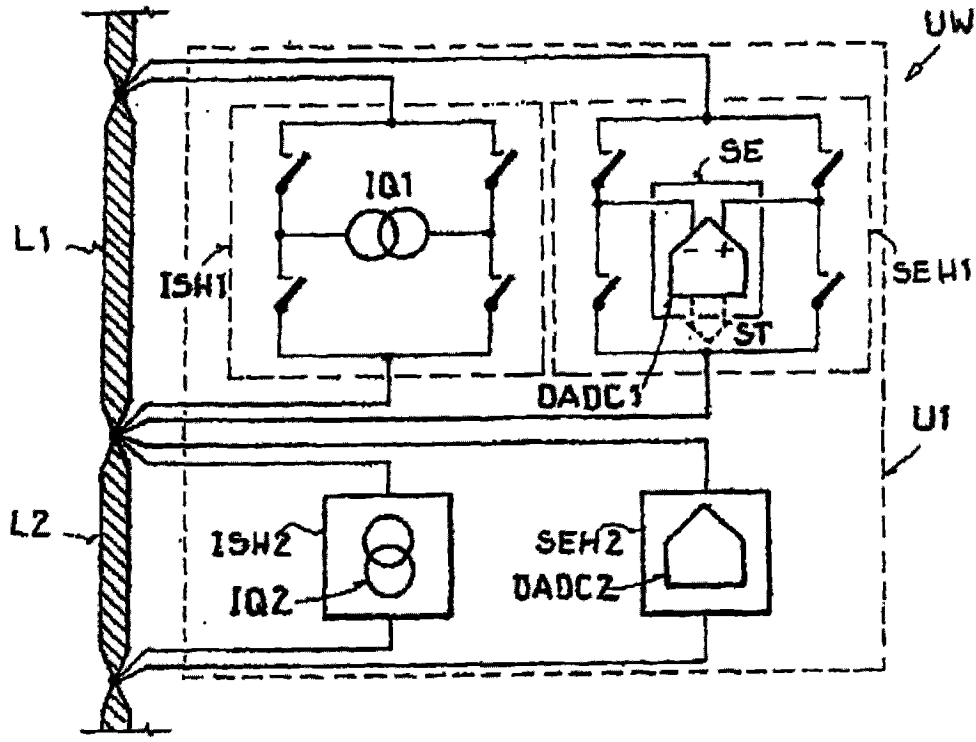


图 7

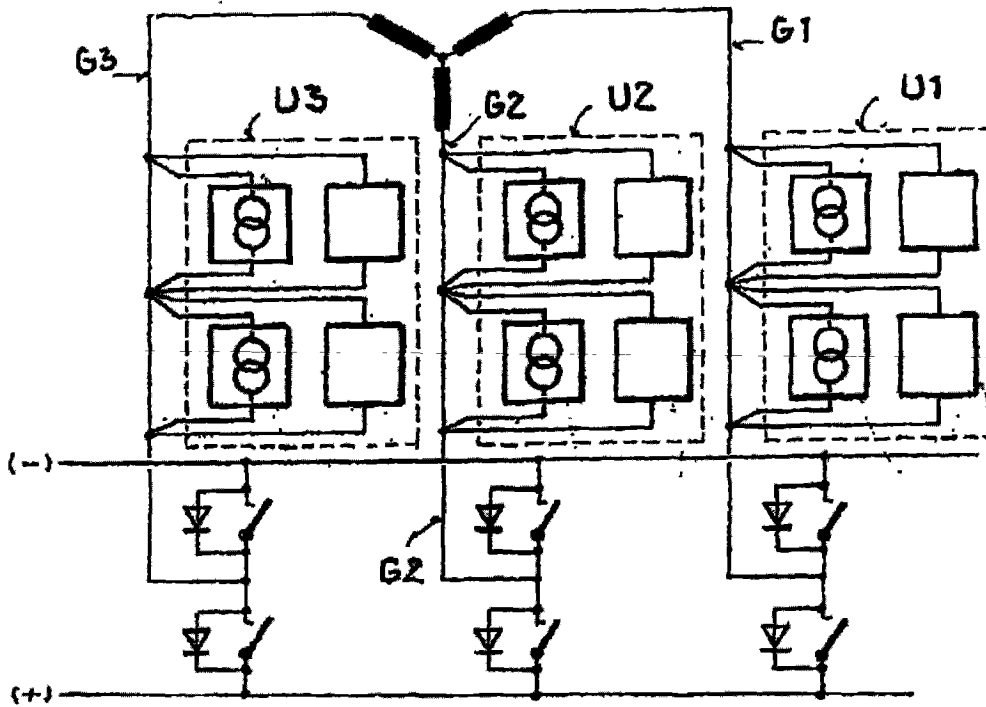


图 8