



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103858200 B

(45)授权公告日 2017.06.23

(21)申请号 201280049246.7

(22)申请日 2012.09.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103858200 A

(43)申请公布日 2014.06.11

(30)优先权数据

11184067.4 2011.10.06 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.04.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/067448 2012.09.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/050213 EN 2013.04.11

(73)专利权人 ABB技术有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72)发明人 法比奥·曼尼诺

加布里埃莱·瓦伦蒂诺·德纳塔莱

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 康建峰 李春晖

(51)Int.Cl.

H01H 83/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 1499540 A, 2004.05.26,

CN 1499540 A, 2004.05.26,

US 2010/0027183 A1, 2010.02.04,

CN 2181084 Y, 1994.10.26,

审查员 金玉枫

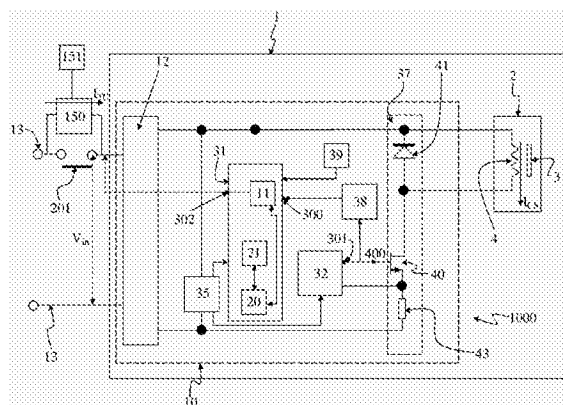
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

用于开关器件的线圈致动器及相关开关器件

(57)摘要

一种用于相关联的开关器件的线圈致动器，该开关器件能够在其操作期间从断开位置被致动到闭合位置以便允许电流流过其中，并且能够从闭合位置被致动到断开位置以便中断这样的电流流动。该线圈致动器包括：线圈电磁体，所述线圈电磁体被设置成在静止位置与致动位置之间移动，其中从静止位置到致动位置的移动适于使得开关器件被致动；以及电子装置，所述电子装置被设置成对表示开关器件被致动的持续时间的操作时间进行计数。



1. 一种用于相关联的电流开关器件(100)的线圈致动器(1),所述电流开关器件(100)能够在其操作期间从断开位置被致动到闭合位置以便允许电流流动经过所述电流开关器件(100),并且能够从所述闭合位置被致动到所述断开位置以便中断这样的电流流动,所述线圈致动器(1)包括线圈电磁体(2),所述线圈电磁体(2)被设置成在静止位置与致动位置之间移动,其中从所述静止位置到所述致动位置的移动适于使得所述开关器件(100)被致动,所述线圈致动器(1)的特征在于其包括电子装置(1000),所述电子装置(1000)被设置成计数操作时间(T_{open} , T_{close}),所述操作时间(T_{open} , T_{close})表示所述开关器件(100)被致动的持续时间。

2. 根据权利要求1所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述电子装置(1000)包括:

-检测装置(11)和驱动装置(10),所述检测装置(11)被设置成检测第一事件,所述驱动装置(10)以可操作的方式关联于所述检测装置(11)并且以可操作的方式连接到所述线圈电磁体(2),所述驱动装置(10)被设置成:基于所述检测装置(11)检测到所述第一事件,电力驱动所述线圈电磁体(2)以使得所述线圈电磁体(2)从所述静止位置移动到所述致动位置,所述检测装置(11)还被设置成检测第二事件,所述第二事件表示所述开关器件(100)被致动的终止;以及

-计数装置(20),所述计数装置(20)以可操作的方式关联于所述检测装置(11),并且被设置成当所述检测装置(11)检测到所述第一事件时开始对所述操作时间(T_{open} , T_{close})进行计数并当所述检测装置(11)检测到所述第二事件时停止所述计数。

3. 根据权利要求2所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述驱动装置(10)包括电力输入电路(12),所述电力输入电路(12)被设置成以可操作的方式连接到至少一个电源并且从所述至少一个电源接收输入电压(V_{in}),所述检测装置(11)被设置成感测表示所述输入电压(V_{in})的电压并且检测所述输入电压(V_{in})的第一阈值(V_{th_launch})和第二阈值($V_{th_release}$),其中对所述第一阈值(V_{th_launch})的检测和对所述第二阈值($V_{th_release}$)的检测分别对应于所述第一事件和所述第二事件。

4. 根据权利要求3所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述检测装置(11)被设置成接收至少一个可配置参数,其中所述至少一个可配置参数包括所述第一阈值(V_{th_launch})和所述第二阈值($V_{th_release}$)。

5. 根据权利要求2所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述驱动装置(10)以可操作的方式连接到至少一个电源,以便从所述至少一个电源接收将所述线圈电磁体(2)保持在所述静止位置所需的电力,并且所述检测装置(11)被设置成检测与所述至少一个电源相关联的电压(V_{supply})下降到预定欠压阈值以下,其中对电压下降的检测对应于所述第一事件。

6. 根据权利要求2所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述驱动装置(10)被设置成在检测到所述第一事件与随之发生的对所述线圈电磁体(2)进行电力驱动之间应用可配置的延迟时间。

7. 根据权利要求3所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述线圈致动器(1)包括比较装置(21),所述比较装置(21)以可操作的方式关联于所述计数装置(20)并且被设置成将所计数出的操作时间(T_{open} , T_{close})与预定时间范围(T_{range})进行比较。

8. 根据权利要求7所述的线圈致动器(1),其特征在于,所述线圈致动器(1)被设置成当所计数出的操作时间(T_{open} , T_{close})超出所述预定时间范围(T_{range})时使得警报信号(151)产

生。

9. 根据权利要求7所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述比较装置(21)被设置成接收至少一个可配置参数, 其中所述至少一个可配置参数包括所述预定时间范围(T_{range})。

10. 根据权利要求2所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述线圈致动器(1)被设置成至少在用于完成计数操作所需的时间内向所述计数装置(20)提供连续的供电。

11. 根据权利要求7所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述线圈致动器(1)被设置成至少在用于完成比较操作所需的时间内向所述比较装置(21)提供连续的供电。

12. 根据权利要求11所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述计数装置(20)和所述比较装置(21)适于以可操作的方式连接到能量存储装置(511), 以便从所述能量存储装置(511)分别接收至少用于完成计数操作和所述比较操作所需的电力。

13. 根据权利要求7所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述计数装置(20)以可操作的方式连接到电力输入电路(12), 其中所述电力输入电路(12)被设置成以可操作的方式连接到至少一个电源以便从所述至少一个电源连续地接收适于供给所述计数装置(20)的至少最小输入电压(V_{in_min})。

14. 根据权利要求13所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述比较装置(21)以可操作的方式连接到所述电力输入电路(12), 其中所述最小输入电压(V_{in_min})也适于连续地供给所述比较装置(21)。

15. 根据权利要求13所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述电力输入电路(12)被设置成以可操作的方式连接到跳闸电路监视器(150), 以便从所述跳闸电路监视器(150)接收至少所述最小输入电压(V_{in_min}), 所述检测装置(11)被设置成检测所述最小输入电压(V_{in_min}), 而所述驱动装置(10)被设置成当所述检测装置(11)检测出所述输入电压(V_{in})在所述最小输入电压(V_{in_min})与所述第二阈值($V_{th_release}$)之间的范围内时电力驱动线圈电磁体(2)以生成流过所述线圈电磁体(2)的线圈监视器电流(I_{cs})。

16. 根据权利要求15所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述比较装置(21)以可操作的方式关联于所述驱动装置(10), 并且所述驱动装置(10)被设置成当所述比较装置(21)检测出所计数出的操作时间(T_{open}, T_{close})超出所述预定时间范围(T_{range})时至少降低所述线圈监视器电流(I_{cs})。

17. 根据权利要求2至6以及8至12中的任意一项所述的线圈致动器(1), 其特征在于, 所述计数装置(20)以可操作的方式连接到电力输入电路(12), 其中所述电力输入电路(12)被设置成以可操作的方式连接到至少一个电源以便从所述至少一个电源连续地接收适于供给所述计数装置(20)的至少最小输入电压(V_{in_min})。

18. 一种开关器件(100), 其特征在于, 所述开关器件(100)包括至少一个根据权利要求1至17中的任一项所述的线圈致动器(1)。

19. 根据权利要求18所述的开关器件(100), 其特征在于, 所述开关器件(100)包括跳闸电路监视器(150), 所述跳闸电路监视器(150)连接到所述线圈致动器(1)的电力输入电路(12), 所述跳闸电路监视器(150)被配置成对从所述跳闸电路监视器(150)流过的电流(I_{tc})降低到预定阈值以下进行检测, 并且基于所述检测来生成警报信号(151)。

20. 一种开关设备, 其特征在于, 所述开关设备包括至少一个根据权利要求1至17中的任一项所述的线圈致动器(1)。

21. 一种开关设备, 其特征在于, 所述开关设备包括至少一个根据权利要求18所述的开关器件(100)。

用于开关器件的线圈致动器及相关开关器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于开关器件的线圈致动器。

背景技术

[0002] 已知的是,用于电路(例如低压或中压电路)的开关器件(典型地断路器、切断器和接触器)是被设计成使得安装有开关器件的电路的特定部分以及相关电子负载能够正确操作的装置。为了本公开内容的目的,术语“低压”是指操作电压最高达1000V AC/1500V DC的应用,而术语“中压”是指在从1kV到几十千伏(例如50千伏)的范围内应用。

[0003] 开关器件能够在其操作期间从断开位置被致动到使得电流流过开关器件的闭合位置,并且能够从闭合位置被致动到使得这样的电流流动被中断的断开位置。

[0004] 特别地,开关器件包括一个或更多个极或相,每个相具有可在第一位置或耦接位置(开关器件处于闭合位置)与第二位置或分离位置(开关器件处于断开位置)之间移动的至少一个触点,其中,在第一位置或耦接位置中所述触点被耦接至相应固定触点,在第二位置或分离位置中所述触点与相应固定触点隔开。

[0005] 一种合适的操作机制可操作地关联于可移动触点,以使得这样的可移动触点在耦接位置与分离位置之间位移。

[0006] 在下文中表示为“线圈致动器”的基于线圈的致动器经常用于开关器件,例如用于在低压或中压电路中机械地操作开关器件中;机械操作的开关器件具有已知的“储能”类型的操作机制,其中用于断开开关器件所需的能量被储存在合适的弹性装置,例如弹簧中。

[0007] 线圈致动器的典型使用是释放相关联的开关器件的机械部件,例如操作机制的相应部件,以使得基于断开或闭合命令和/或事件来断开或闭合开关器件本身。这样的线圈致动器的示例是断开分路释放器、闭合分路释放器或欠压分路释放器,这都是本领域公知的设备。

[0008] 一般地,需要定时测试诊断功能来评价开关器件的可靠性;特别地,定时测试诊断功能测量在开关器件的断开操作和/或闭合操作期间所经过的时间。

[0009] 在现有技术状态中,通过可操作地连接到开关器件并且使用与可移动触点的位置有关的信息的各种附加设备来执行定时测试诊断功能,其中所述信息例如由合适的辅助触点来提供。

[0010] 另外的设备包括例如:用于维修任务的便携式仪器、具有先进诊断功能的IED(“智能电子设备”)、电子保护继电器、诊断和/或监视工具。使用这样的外部设备意味着一系列缺点:复杂的布线和配线、较高的安装成本、以及由于由附加设备所占据的体积较大导致的阻碍。

发明内容

[0011] 因此,在现有技术中,虽然公知的解决方案以相当令人满意的方式执行,但是仍有进一步改进的理由和期望。

[0012] 通过用于相关联的电流开关器件的线圈致动器来实现这样的期望,其中所述电流开关器件能够在其操作期间从断开位置被致动到闭合位置以便允许电流流过其中,并且能够从闭合位置被致动到断开位置以便中断这样的电流流动。

[0013] 一种线圈致动器,包括:

[0014] -线圈电磁体,所述线圈电磁体被设置成在静止位置与致动位置之间移动,其中从静止位置到致动位置的移动适于使得电流开关器件被致动;以及

[0015] -电子装置,所述电子装置被设置成对表示使开关器件被致动的持续时间的操作时间进行计数。

[0016] 本公开内容的另一个方面是提供一种包括至少一个线圈致动器(如由所附权利要求所限定并在以下描述中所公开的线圈致动器)的开关器件;另一个方面是提供一种包括根据所附权利要求的并在以下描述中公开的至少一个开关器件和/或至少一个线圈致动器的开关设备。

附图说明

[0017] 通过对根据本公开内容的线圈致动器及相关的开关器件的示例性但非限制性的实施方式的描述,另外的特征和优点将变得更加清楚,在附图中:

[0018] 图1是根据本公开内容的包括三个线圈致动器的开关器件的示意图;

[0019] 图2是根据本公开内容的第一可能的线圈致动器的示意图;

[0020] 图3是根据本公开内容的可操作地连接到电源和跳闸电路监视器的图2的线圈致动器的示意图;

[0021] 图4是示出了在线圈致动器操作期间施加在图2中的线圈致动器的输入端上的电压的时间相关性的曲线图;以及

[0022] 图5是根据本公开内容的第二可能的线圈致动器的示意图。

具体实施方式

[0023] 应当注意的是,在以下详细的描述中,对在结构和/或功能上相同或相似的部件具有相同的附图标记,而不管它们是否示出在本公开内容的不同实施方式中;还应当注意的是,为了清楚且简洁地描述本公开内容,附图不一定按比例绘制并且可以以示意性的形式示出本公开内容的某些特征。

[0024] 参照图1至图5的示例性实施方式,根据本公开内容的线圈致动器1适于被安装在开关器件100(例如低压或中压断路器100)中,所述开关器件100包括至少一个极101,所述至少一个极101具有一个或多个可移动触点102和相关联的相应固定触点103。触点102可在将触点102耦接到相应固定触点103的耦接位置与将触点102与相应固定触点103间隔开的分离位置之间移动。

[0025] 电流开关器件100能够在其操作期间从断开位置被致动到闭合位置以便允许电流流过电流开关器件100,并且能够从闭合位置被致动到断开位置以便中断这样的电流流动。特别地,可移动触点102从分离位置朝向耦接位置的移动允许电流流过耦接的可移动触点102和固定触点103(开关器件的闭合操作),而可移动触点从耦接位置朝向分离位置的移动使这样的电流流动中断(开关器件的断开操作)。

[0026] 图1示意性地示出了具有例如三个极101的开关器件100,每个极101均包括可移动触点102和相应固定触点103;这样的实施方式应被理解为仅是说明性的和非限制性的示例,因为以下描述中引入的原理和技术方案可以应用于具有与所说明的1个示例不同的多个极101的开关器件100,例如开关器件100具有单个极101、或两个极101、或四个极101。

[0027] 操作机制104(例如储存能量的操作机制104)可操作地连接到可移动触点102,以使这样的触点102相对于相应固定触点103在耦接位置与分离位置之间移动,从而使开关器件100在其闭合位置与断开位置之间被致动。

[0028] 线圈致动器1包括线圈电磁体2,该线圈电磁体2被设置成在静止位置(或释放(released)位置)与致动位置(或激励(launched)位置)之间移动,其中从静止位置到致动位置的移动适于使开关100被致动。

[0029] 特别地,根据本公开内容的线圈致动器1可以被设想并使用到开关器件100中作为闭合致动器1,其中线圈致动器1的线圈电磁体2从释放位置到激励位置的移动导致开关器件100闭合,即开关器件100本身从断开位置被致动到闭合位置。

[0030] 根据本公开内容的线圈致动器1可以被设想并使用到开关器件100中作为断开致动器1,其中线圈致动器1的线圈电磁体2的从释放位置到激励位置的移动导致开关器件100断开,即开关器件100本身从闭合位置被致动到断开位置。

[0031] 根据图2的示例性实施方式和图5的示例性实施方式,线圈致动器1的线圈电磁体2包括一个或更多个部件3,所述一个或更多个部件3被设置成在线圈电磁体2本身的移动期间从释放位置移动到激励位置,以便与开关器件100的一个或更多个相应部件进行相互作用;该线圈电磁体2的可移动部件3与开关器件100的相应部件之间的操作性相互作用导致开关器件100本身被致动。

[0032] 根据本公开内容的线圈致动器1包括例如壳体,该壳体容纳线圈电磁体2并且被配置成允许线圈电磁体2本身的部件3(如锚件或活塞3)在第一稳定位置或缩进到壳体内的缩进位置(线圈电磁体2处于释放或静止位置)与第二稳定位置或可移动部件3中的至少一个部分被激励到壳体外部的激励位置(线圈电磁体2处于激励或致动位置)之间移动。线圈电磁体2的可移动部件3被设置成通过其从缩进位置移动到激励位置来释放开关器件100的操作机制104的一个或更多个相应机械部件,以使得开关器件100本身被致动。

[0033] 根据本公开内容的断开致动器1以下述方式安装到开关器件100中:断开致动器1的电磁体2的可移动部件3与开关器件100的相应部分(例如操作机制104的部件)之间的相互作用使得开关器件100断开,即使开关器件100本身从其闭合位置被致动到其断开位置。

[0034] 根据本公开内容的闭合致动器1以下述方式安装到开关器件100中:断开致动器1的电磁体2的可移动部件3与开关器件100的相应部分(例如操作机制104的部件)之间的相互作用使得开关器件100闭合,即使得开关器件100本身从其断开位置被致动到其闭合位置。

[0035] 例如,图1中所示的开关器件100包括至少一个断开致动器1a和闭合致动器1b。

[0036] 根据本公开内容的线圈致动器1包括电子装置1000,所述电子装置1000被嵌入线圈致动器1本身的内部并且被设置成计数操作时间,所述操作时间表示开关器件100被致动的持续时间,所述致动由线圈致动器1本身所引起。

[0037] 特别地,根据本公开内容的断开致动器1包括电子装置1000,所述电子装置1000被

设置成计数断开操作时间 T_{open} ,所述断开操作时间 T_{open} 表示开关器件100断开的持续时间,即开关器件100的从闭合位置被致动到断开位置的持续时间。根据示例性实施方式,所计数出的断开操作时间 T_{open} 表示开关器件100的触点102从其相对于相应固定触点103的耦接位置到分离位置的移动期间所经过的时间。

[0038] 根据本公开内容的闭合致动器1包括电子装置1000,所述电子装置1000被设置成计数闭合操作时间 T_{close} ,所述闭合操作时间 T_{close} 表示开关器件100闭合的持续时间,即开关器件100本身从断开位置被致动到闭合位置的持续时间。根据示例性实施方式,所计数出的闭合操作时间 T_{close} 表示开关器件100的触点102从其相对于相应固定触点103的分离位置到耦接位置的移动期间所经过的时间。

[0039] 例如,图1中所示开关器件100中,断开致动器1a和闭合致动器1b每个均包括相应电子装置1000,所述电子装置1000被设置成分别计数所示的开关器件100的断开操作时间 T_{open} 和闭合操作时间 T_{close} 。

[0040] 参照图2的示例性实施方式和图5的示例性实施方式,根据本公开内容的线圈致动器1的电子装置1000包括:检测装置11,所述检测装置11被设置成检测表示开关器件100的致动请求或需求的第一事件或者激励事件;以及驱动装置10,所述驱动装置10可操作地关联于检测装置11并且连接到线圈电磁体2。

[0041] 驱动装置10被设置成当通过检测装置11检测到激励事件时电力驱动线圈电磁体2以便使线圈电磁体2从释放位置移动到激励位置。线圈致动器1的检测装置11也被设置成也检测表示开关器件100的致动终止的第二事件,其中当检测到激励事件以及线圈致动器1的线圈电磁体2的相应移动时,由线圈致动器1本身引起这样的致动。

[0042] 线圈致动器1的电子装置1000还包括计数装置20,所述计数装置20可操作地关联于检测装置11并且被设置成当通过检测装置11检测到激励事件时开始对操作时间(断开致动器1为 T_{open} 或闭合致动器1为 T_{close})进行计数,而当通过检测装置11检测到第二事件时停止这样的计数。因此,对激励事件的检测和对第二事件的检测分别触发由计数装置20执行计数的开始和终止。

[0043] 优选地,根据本公开内容的线圈致动器1的电子装置1000包括比较装置21,所述比较装置21可操作地关联于计数装置20并且被设置成将所计数出的操作时间(断开致动器1为 T_{open} 或闭合致动器1为 T_{close})与时间接受范围 T_{range} 进行比较,其中所述时间接受范围 T_{range} 表示操作时间的可接受值。特别地,断开操作时间 T_{open} 具有取决于开关器件100的具体应用的所需值,而闭合操作时间 T_{close} 具有取决于这样的开关器件100的结构特征的所需值。例如,机械操作的中压断路器100的所需断开操作时间 T_{open} 通常包括在50毫秒至73毫秒的范围内,而所需闭合操作时间 T_{close} 通常包括在50毫秒至70毫秒之间的范围内。

[0044] 优选地,比较装置21被设置成接收并存储至少一个可配置参数,其中所述至少一个可配置参数包括针对所计数出的操作时间的期望接受时间范围 T_{range} 。

[0045] 优选地,线圈致动器1被设置成当所计数出的操作时间 T_{open} 或 T_{close} 超出相关联的时间范围 T_{range} 时,使得警报信号被生成,例如使得至少一个警报信号和/或指示被生成。

[0046] 优选地,驱动装置10被设置成在检测到激励事件与随之发生的电驱动线圈电磁体2之间应用可配置的延迟时间,其中这样的延迟时间具有设置成保证用于致动开关器件100的准确的期望操作时间的持续时间。

[0047] 根据图2的示例性实施方式的线圈致动器1可以作为分路断开释放器1(例如图1中的线圈致动器1a)被安装并用于开关器件100中,所述分路断开释放器1被配置用于根据断开命令和/或信号来断开开关器件100,或者可替代地可以作为分路闭合致动器1(例如图1中的线圈致动器1b)被安装并用于开关器件100中,所述分路闭合致动器1被配置用于根据闭合命令和/或信号来闭合开关器件100。

[0048] 所述断开命令和/或信号和闭合命令和/或信号可以通过合适的装置或由操作者来自动地生成,并且可以在开关器件100内生成或者远程地接收。例如,当检测到电气故障时,可以通过安装在开关器件100中的保护设备来生成断开或跳闸命令。

[0049] 根据图2的实施方式的线圈致动器1的驱动装置10被设置成电力驱动线圈电磁体2以便将线圈电磁体2保持在激励位置并且当通过检测装置11检测到第二事件或释放事件时允许线圈电磁体2从激励位置返回到释放位置。

[0050] 优选地,这样的驱动装置10包括电力输入电路12,所述电力输入电路12被设置成可操作地连接到至少一个电源并且从至少一个电源接收输入电压 V_{in} ,例如关联于开关器件100和/或开关器件100本身所安装的电路(例如关联于开关器件100的电力线200,参见图3)的电力。

[0051] 电力输入电路12被设置成使用所接收到的输入电压 V_{in} 向线圈致动器1的若干组件和/或元件提供合适的供电,特别地至少向驱动装置10、计数装置20、检测装置11(和比较装置21,如果存在)提供合适的供电。例如,电力输入电路12可以包括一个或更多个输入滤波器和整流器,以将从电力线200接收到的AC电压转换成DC输入电压。

[0052] 检测装置11被设置成连续地感测表示输入电压 V_{in} 的电压,即直接感测被施加到电力输入电路12的电压 V_{in} ,或者通过在线圈致动器1中生成的并取决于这样的输入电压 V_{in} 的电压来间接地感测电压 V_{in} 。特别地,检测装置11被设置成通过所检测出的电压来检测输入电压 V_{in} 的第一阈值或激励阈值 V_{th_launch} 和第二阈值或释放阈值 $V_{th_release}$,其中激励阈值 V_{th_launch} 优选地高于释放阈值 $V_{th_release}$ 。

[0053] 驱动装置10可操作地关联于检测装置11,以便当检测到激励阈值 V_{th_launch} 时电力驱动线圈电磁体2以使线圈电磁体2本身移动并保持在激励位置。通过驱动装置10利用从输入电压 V_{in} 获得的电力来执行线圈电磁体2的激励和保持操作,所述输入电压 V_{in} 具有高于激励阈值 V_{th_launch} 的值。

[0054] 驱动装置10可操作地关联于检测装置11,以便当通过检测装置11检测到释放阈值 $V_{th_release}$ 时至少降低对线圈电磁体2的电力驱动,优选地中断线圈电磁体2的电力驱动,以允许线圈电磁体2从激励位置返回到释放位置。

[0055] 激励阈值 V_{th_launch} 的检测和释放阈值 $V_{th_release}$ 的检测分别是触发由计数装置20开始执行计数的激励事件和终止由计数装置20执行的计数的释放事件。特别地,如果根据图2的实施方式的线圈致动器1作为分路断开释放器1被安装并使用到开关器件100中,则激励阈值 V_{th_launch} 的检测和释放阈值 $V_{th_release}$ 的检测分别是触发对开关器件100的断开操作时间 T_{open} 开始进行计数的激励事件和终止对开关器件100的断开操作时间 T_{open} 进行计数的释放事件。

[0056] 如果根据图2的实施方式的线圈致动器1作为闭合分路释放器1被安装并使用到开关器件100中,则激励阈值 V_{th_launch} 的检测和释放阈值 $V_{th_release}$ 的检测分别是触发对开关器

件100的闭合操作时间 T_{close} 开始进行计数的激励事件和终止对开关器件100的闭合操作时间 T_{close} 进行计数的释放事件。

[0057] 在图2的示例性实施方式中,线圈致动器1包括单线圈电磁体2,即具有单个电磁线圈4的线圈电磁体2,所述单线圈电磁体4可操作地关联于可移动部件3并且电连接到驱动装置10;特别地,驱动装置10被设置成:生成流过电磁线圈4的激励电流 I_L ,以便生成适于将部件3从缩进位置移动到激励位置的磁力;从而减少激励电流 I_L 并且将激励电流 I_L 保持在保持电流 I_H ,所述保持电流 I_H 适于将可移动部件3保持在激励位置。

[0058] 图2中所示的驱动装置10有利地包括第一控制单元31和第二控制单元32,其中第二控制单元32适于控制流过单线圈电磁体2的电流而第一控制单元31可操作地连接到第二控制单元32以用于设置必然流过单线圈电磁体2的电流。通过使用单线圈电磁体2和相关联的第一控制单元31和第二控制单元32,减少了电磁变量的数目,从而降低了制造和处理成本。

[0059] 第一控制单元31可以是适于接收并执行软件指令并且适于通过多个输入和/或输出端口接收并生成输出数据和/或信号的任何电子设备。例如,控制器31可以是微型控制器31,例如由德州仪器®生产并在市面上可买到的MSP430微型处理器。

[0060] 驱动装置10包括电力电路37,所述电力电路37可操作地连接到单线圈电磁体2和第二控制单元32,以便根据由第二控制单元32执行的控制来生成流过单线圈电磁体2的电流。在图2的实施方式中,第二控制单元32是例如PWM(“脉冲宽度调制”)控制器32,并且相关联的电力电路37包括:电子电力开关40,如功率MOSFET(“金属-氧化物-半导体场效应晶体管”),所述电子电力开关40电力驱动单线圈电磁体2;续流二极管41;以及感测电阻器43,所述感测电阻器43用于测量流过单线圈电磁体2的电流。在实际中,PWM控制器32被配置用于通过PWM信号400来驱动电力开关40,以便根据从控制单元31接收到的设置来调节流过单线圈电磁体2的电流。

[0061] 电力输入电路12可操作地连接到电力电路37、第一控制单元31以及第二控制单元32,以向它们提供操作所需的电力;优选地,电力转换器35被设置成将由电力输入电路12输出的电压转换并调整成适于提供给第一控制器31和第二控制器32的值。

[0062] 控制器31存储指令,该指令在由控制器31本身执行时用于实施分路释放器1的计数装置20、检测装置11、以及比较装置21。特别地,控制器31被设置成例如通过软件下载操作来接收并存储可配置参数,所述可配置参数至少包括:检测装置11的激励电压阈值 V_{th_launch} 和释放电压阈值 $V_{th_release}$ 、以及比较装置21的时间范围 T_{range} 。跳线39能够可操作地连接到控制器31,以使得至少一个所存储的可配置参数能够被重置。

[0063] 为了实施检测装置11,控制器31的输入端口302被关联于被实施的检测装置11,并且在输入电压 V_{in} 被施加到电力输入电路12的电力点处电力连接(如图2中示意性地示出的),以便连续地并直接地感测这样的输入电压 V_{in} 。

[0064] 可替代地,在图2的示例性实施方式中,线圈电磁体2可以包括:可操作地关联于可移动部件3的两个电磁线圈或绕组,其中连接到这样的线圈电磁体2的驱动装置10将被设置成选择性地接通两个线圈以将部件3从缩进位置移动到激励位置并将这样的可移动部件3保持在激励位置,直到由检测装置11检测到释放事件为止。

[0065] 参照图3,图2中所示的分路释放器1的电力输入电路12通过线缆13可操作地连接

到电源200,至少一个触点201沿从电源200到电力输入电路12的电力传送路径放置,以便分别根据触点201的闭合或断开来实现或中断这样的传送路径。

[0066] 特别地,如果图2的线圈致动器1作为断开分路释放器1(例如图1中的致动器1a)被安装并使用到开关器件100中,则通过断开命令和/或信号202来驱动触点201的闭合。如果图2的线圈致动器1作为闭合分路释放器1(例如图1中的致动器1b)被安装并使用到开关器件100中,则通过闭合命令和/或信号202来驱动触点201闭合。

[0067] 例如,触点201可以是保护继电器的触点或者可以是可由操作者启动的按钮,其中所述保护继电器的触点在保护设备本身检测到故障事件发生时被闭合。

[0068] 在电力输入电路12与电源200之间的、通过触点201闭合所实现的电力连接使得输入电压 V_{in} 增大到激励阈值 V_{th_launch} 以上,以此方式向驱动装置10提供执行线圈电磁铁2的激励操作和保持操作所需的电力。

[0069] 如果线圈致动器1作为分路断开释放器1被安装并使用到开关器件100中,则线圈电磁体2的激励操作使得开关器件100断开,或者如果这样的线圈致动器1作为分路闭合释放器1被安装并使用到开关器件100中,则线圈电磁体2的激励操作使得开关器件100闭合。相应地,计数装置20开始计数操作时间(分路断开致动器1为 T_{open} 或分路闭合致动器1为 T_{close})。

[0070] 沿着由触点201闭合所实现的电力传送路径也放置有至少一个辅助触点203,所述辅助触点203可操作地连接到开关器件100的一个或更多个可移动触点102,以便根据触点102的移动来在断开操作状态与闭合操作状态之间移动。

[0071] 当辅助触点203从其闭合状态移动到其断开状态时,辅助触点203适于中断相关联的传送路径。特别地,如果图3的线圈致动器1作为分路断开释放器1被安装并使用到开关器件100中,则辅助触点203可操作地连接到相应可移动触点102,以便在开关器件100处于其闭合位置时辅助触点203处于其闭合状态;并且在由分路断开释放器1本身所引起的开关器件100的断开操作终止时,即当可移动触点102到达其相对于相应固定触点103的分离位置时,辅助触点203达到其断开状态。

[0072] 如果图3的线圈致动器1作为分路闭合释放器1被安装并使用到开关器件100中,则辅助触点203可操作地连接到相应可移动触点102,以便在开关器件100处于其断开位置时,辅助触点203处于闭合状态;并且在由分路闭合释放器1本身所引起的开关器件100的闭合操作终止时,即当可移动触点102到达其相对于相应固定触点103的耦接位置时,辅助触点203达到其断开状态。

[0073] 参照图5的示例性实施方式,根据本公开内容的线圈致动器1可以被设想并安装到相关联的开关器件100内以作为分路欠压释放器1进行操作,即当检测到欠压状态时干预开关器件100的断开和/或闭合。

[0074] 根据这样的实施方式的线圈致动器1的电子装置1000被设置成对表示开关器件100从其闭合位置被致动到其断开位置的持续时间内的断开操作时间 T_{open} 进行计数,所述致动是当检测到欠压状态时由线圈致动器1本身引起的。

[0075] 除了相对于由分路断开释放器1a执行的计数之外,例如图1中的开关器件100还包括根据本公开内容的分路欠压释放器1c,所述分路欠压释放器1c适于计数开关器件100的断开操作时间 T_{open} 。

[0076] 根据图5的示例性实施方式,电子装置1000的嵌入在欠压分路释放器1中的驱动装置10可操作地连接到与开关器件100和/或安装有这样的开关器件100的电路相关联的至少一个电源(如图5中的由附图标记500表示的块所示)。特别地,欠压分路释放器1被连接到电源500,以便从电源500接收将线圈电磁体2保持在释放(或静止)位置所需的电力,例如克服由压缩弹性装置产生的力将线圈电磁体的可移动部件3保持在缩进位置所需的电力。

[0077] 电子装置1000的嵌入在欠压释放器1中的检测装置11被设置成检测表示欠压状态发生的条件或事件。例如,检测装置11被设置成:

[0078] -连续地感测关联于电源500的电压,即直接感测电源500的供电电压 V_{supply} ,或者通过分路释放器1中产生的电压并根据该电压 V_{supply} 来间接地感测电压;

[0079] -通过所感测到的电压来检测供电电压 V_{supply} 下降到预定欠压阈值以下。

[0080] 驱动装置10被设置成至少减少,优选地中断线圈电磁体2的通电,从而当检测到供电电压 V_{supply} 的下降时使部件3从缩进位置移动到激励位置。通过检测装置11检测欠压状态是触发通过设置在电子装置1000中的计数装置20开始计数断开操作时间 T_{open} 的激励事件。

[0081] 检测装置11还被设置成检测表示开关器件100的断开终止的事件,所述断开操作是由分路欠压释放器1所引起的;该检测是触发终止计数断开操作时间 T_{open} 的事件。

[0082] 例如,图5中的检测装置11被设置成检测适于通知由欠压状态所引起的开关器件100的断开操作终止的电信号501,如通过可操作地连接到开关器件100的一个或更多个可移动触点102的触点302的闭合所生成的信号501,以便当这样的-一个或更多个可移动触点102到达其相对于相应固定触点103的分离位置时执行闭合。

[0083] 图5中所示的欠电压分路释放器100还包括:比较装置21,其用于将所计数出的断开操作时间 T_{open} 与时间范围 T_{range} 进行比较;以及警报生成装置510,其可操作地关联于比较装置21并且被设置成在所计数出的断开操作时间 T_{open} 超出时间范围 T_{range} 时生成警报信号和/或指示。

[0084] 根据本公开内容的线圈致动器1被设置成至少在完成计数操作所需的时间内向计数装置20提供连续的供电,其中这样的计数操作可以包括:将所计数的操作时间(断开致动器1为 T_{open} ,闭合致动器1为 T_{close})存储于在线圈致动器1中设置的合适的存储装置中。如果设置有比较装置21,则线圈致动器1还被设置成至少在完成比较操作所需的时间内也向这样的比较装置21提供连续的供电。

[0085] 例如,根据图5的实施方式的欠压分路释放器1包括至少一个备用电容器511,所述备用电容器511适于存储由施加到欠压分路释放器1的 V_{supply} 所汲取的能量并且至少连接到计数装置20和比较装置21,以便从欠压状态出现开始到计数操作和比较操作终止,将所储存的能量释放到计数装置20和比较装置21。将要说明的是,备用电容器511(或可替代地其他合适的能量储存装置)还被连接到:检测装置11,以便即使在欠压状态期间仍向检测装置11提供检测表示开关器件100的断开操作终止的检测信号501所需的电力;以及警报生成装置510,以便即使在欠压状态期间仍向警报生成装置510提供生成警报信号所需的电力。

[0086] 根据第一示例性解决方案,根据图2的实施方式的线圈致动器1可以包括连接到电力输入电路12的备用电容器,以便当通过电源200向线圈致动器1本身施加输入电压 V_{in} 时对备用电容器充电。有利的是,备用电容器可以是用于电力输入电路12以将从电力线200接收到的AC电压整流成DC输入电压的平滑电容器。

[0087] 参照图3,当辅助触点203断开时,停止向线圈致动器1的电力输入电路2施加输入电压 V_{in} ,并且备用电容器释放所存储的能量以提供给计数装置20(和比较装置21,如果有的话),从而终止计数操作(和比较操作)。

[0088] 根据第二示例性实施方案,根据图2的实施方式中的线圈致动器1的计数装置20(和比较装置21,如果有的话)可操作地连接到驱动装置10的电力输入电路12。而电力输入电路12被设置成可操作地连接到相关联的电源200,以便从电源200接收向计数装置20(和比较装置21,如果有的话)连续提供至少一个最小输入电压 V_{in_min} 所需的电力;所述最小输入电压 V_{in_min} 适于向计数装置20提供完成计数操作所需的电力(和向比较装置21提供完成比较操作所需的电力)。

[0089] 参照图2至图3,线圈致动器1被有利地设置成可操作地连接到安装在开关器件100中的跳闸电路监视器150。

[0090] 跳闸电路监视器150被设置成检查线圈电磁体2的整体性,例如图2中示出的线圈致动器1的电磁线圈4的整体性,并且检查与跳闸电路监视器150相关联的驱动装置10的整体性(线圈监视和反馈程序)。例如,跳闸电路监视器150可以是本领域中公知类型的监视继电器,因此这里不再进一步说明。

[0091] 根据图2的示例性实施方式,线圈致动器1的电力输入电路12被设置成可操作地连接到跳闸电路监视器150,以便通过这样的跳闸电路监视器150连续地接收向计数装置20、比较装置21、以及检测装置11和驱动装置10提供最小输入电压 V_{in_min} 所需的电力。例如,图2中的电力输入电路102通过跳闸电路监视器150向第一控制单元31(如先前所述实施控制、计数、检测和比较功能)、PWM控制器32、以及电力电路37提供最小输入电压 V_{in_min} 。在实际中,输入最小电压 V_{in_min} 适于提供线圈致动器1工作并执行其功能所需的最小电力。

[0092] 参照图3,跳闸电路监视器150沿从电源200到线圈致动器1的电力输入电路12的电力传送路径放置,其中传送路径相对于包括触点201和辅助触点203的电力传送路径是并行的。以此方式,当触点201或辅助触点203中断相关联的电力传送路径时,线圈致动器1通过跳闸电路监视器150保持供电以进行工作。

[0093] 根据这样的实施方式的线圈致动器1的检测装置11还被设置成检测最小输入电压 V_{in_min} ,而驱动装置10被设置成当输入电压 V_{in} 被检测出处于最小输入电压 V_{in_min} 与释放阈值 $V_{th_release}$ 之间的范围内时电力驱动线圈电磁体2,以生成流过这样的线圈电磁体2的线圈监视器电流 I_{cs} 。线圈监视器电流 I_{cs} 低于由驱动装置10生成的以执行线圈电磁体2的激励操作和保持操作的电流;例如监视器电流 I_{cs} 低于流过图2中所示的线圈致动器1的电磁线圈4的激励电流 I_L 和保持电流 I_H 。

[0094] 流过跳闸电路监视器150的电流 I_{tc} 依赖于流过线圈电磁体2的电流 I_{cs} ;驱动装置10被设置成:监视电流 I_{cs} 或至少关联于这样的电流 I_{cs} 的参数;基于对电流 I_{cs} 的监视来检查线圈电磁体2的整体性;以及当检查到线圈电磁体2发生故障时至少减少,优选地中断电流 I_{cs} 。

[0095] 跳闸电路监视器150被设置成:感测流过其中的电流 I_{tc} ;检测电流 I_{ts} 下降到低于第一预定阈值,其中电流 I_{ts} 的下降归因于监视器电流 I_{cs} 的降低;并且基于这样的检测来生成警报信号151。

[0096] 在图2的示例性实施方式中,控制器31的输入端口300可操作地连接到PWM控制器

32的输出301,PWM信号400从输出301被发送到MOSFET40;例如,低通滤波器38被用于将PWM信号400转换成适合通过控制器31测量的电压。

[0097] 控制器31测量PWM信号400的占空比“D”,这样的占空比D取决于输入电压 V_{in} 、由控制器31和单线圈电磁体2的线圈阻抗设置的电流(即关联于电磁线圈4的电阻抗)。

[0098] 因此,占空比D的测量提供了对单线圈电磁体2的整体性的表示。特别地,控制器31被配置用于将测量出的占空比D与预定接受范围(优选地为可配置的接受范围)进行比较,并且用于改变被发送到PWM控制器32的电流设置,以当测量出的占空比D超出接受范围时至少降低,优选地中断流过单线圈电磁体2的电流 I_{cs} 。

[0099] 电流 I_{tc} 因此被降低,以便激活跳闸电路监视器150的警报信号151。特别地,流过跳闸电路监视器150的电流 I_{tc} 可以如下进行计算:

$$[0100] \quad I_{tc} = I_{cs} \cdot D + I_q,$$

[0101] 其中, I_q 是静态电流,即线圈致动器1保持激活和工作所需的电流。

[0102] 因此,如果监视器电流 I_{cs} 由于单线圈电磁体2发生故障而被控制器31中断,则电流 I_{tc} 被减少到值低于用于激活警报信号151所设置的第一预定阈值的静态电流 I_q 。

[0103] 根据图2的示例性实施方式,线圈致动器1的比较装置11和驱动装置10彼此可操作地相关联(特别地在图2的线圈致动器1中,通过控制装置31来实施比较装置11和驱动装置10),并且驱动装置10被有利地设置成当比较装置11检测到所计数出的操作时间(分路断开释放器1为 T_{open} 或分路闭合释放器1为 T_{close})超出比较装置21的时间范围 T_{range} 时至少降低,优选地中断监视器电流 I_{cs} 。以此方式,通过驱动装置10降低监视器电流 I_{cs} ,以使得流过跳闸电路监视器150的电流 I_{tc} 下降到第一预定阈值以下。以此方式,该监视器电流 I_{cs} 的降低模拟对线圈电磁体2的故障的检测,从而激活已经在跳闸电路监视器150中设置的警报信号151。

[0104] 可替换地,分路跳闸监视器150可以被设置用于区分被监视的线圈电磁体2中发生故障的第一状态与所计数出的操作时间(T_{open} 或 T_{close})超出时间范围 T_{range} 的第二状态。以此方式,分路跳闸监视器150可以被设置成生成两个不同的警报信号,一个信号表示第一状态,而另一个信号表示第二个状态。例如,驱动装置10可以被设置成降低监视器电流 I_{cs} ,以便当比较装置11检测到所计数出的操作时间(T_{open} 或 T_{close})超出检测装置11的时间范围 T_{range} 时使流过跳闸电路监视器150的电流 I_{tc} 下降到与第一阈值不同的第二预定阈值以下。

[0105] 特别地,如果该第二阈值被设置成高于第一阈值,则分路跳闸监视器150被设置成检测已经下降到第二阈值以下的电流 I_{tc} 何时也下降到第一阈值以下;如果电流 I_{tc} 也下降到第一阈值以下,则跳闸电路监视器150被配置成生成表示被监视的线圈电磁体2发生故障的警报信号151。如果电流 I_{tc} 没有下降到第一阈值以下,则跳闸电路监视器150被配置成生成不同于上述警报信号151的、用于通知超出时间范围 T_{range} 的警报信号。

[0106] 如果第二阈值被设置成低于第一阈值,则分路跳闸监视器150被设置成检测已经下降到第一阈值以下的电流 I_{tc} 何时也下降到第二阈值以下;如果电流 I_{tc} 也下降到第二阈值以下,则跳闸电路监视器150被配置成生成表示超出时间范围 T_{range} 的警报信号。如果电流 I_{tc} 没有下降到第二阈值以下,则跳闸电路监视器150被配置成生成表示被监视线圈电磁体2发生故障的警报信号151。

[0107] 特别地,下面通过参照作为分路断开致动器(例如图1中示出的断开致动器1a)被

安装并使用到开关器件100中的线圈致动器1来披露根据图2的示例性实施方式的线圈致动器1的操作。

[0108] 假定单线圈电磁体2的可移动部件3处于缩进位置。参照图3,还假定了开关器件100处于其闭合位置、触点201为断开而辅助触点203为闭合;因此线圈致动器1的电力输入电路12仅经过由跳闸电路监视器150实现的电力传送路径来连接到电源200。

[0109] 特别地,跳闸电路监视器150将控制器31、PWM控制器32和电力电路37保持激活和工作所需的最小输入电压 V_{in_min} 施加至电力输入电路12(参见图4)。

[0110] 因此,如果输入电压 V_{in} 不低于最小电压 V_{in_min} ,则控制器31能够执行线圈监视和反馈程序,其中控制器31本身通过PWM控制器32和电力电路36使监视器电流 I_{cs} 流入单线圈电磁体2。

[0111] 在监视器电流 I_{cs} 的流动期间,电流 I_{tc} 流过跳闸电路监视器50,并且通过对静态电流 I_q 与取决于监视器电流 I_{cs} 的电流项求和来给出。如果在执行线圈监视和反馈程序期间,控制器31通过测量出的占空比(D)来检查单线圈电磁体2的故障,则电流 I_{cs} 被控制装置31本身中断,并且电流 I_{tc} 变得等于静态电流 I_q ,以便激活在跳闸电路监视器150中提供的警报信号151。

[0112] 当需要断开开关器件100时,对应于这样的请求的断开命令和/或信号202被发送到触点201并且驱动触点201,所述驱动触点201相应地从其断开状态移动到你闭合状态,以便实现与通过跳闸电路监视器150实现的路径并行的电力输送路径。当触点201闭合时,输入电压 V_{in} 从最小输入电压 V_{in_min} 增大到检测装置11的激励阈值 V_{th_launch} 以上(参见图4)。

[0113] 基于通过检测装置11检测到的激励阈值 V_{th_launch} ,控制器31通过PWM控制器32和电力电路3使激励电流 I_L 生成,以将单线圈电磁体2的可移动部件3从缩进位置移动到激励位置。在预定激励时间之后,激励电流 I_L 降低到保持电流 I_H 并保持在保持电流 I_H 处,所述保持电流 I_H 适于将可移动部件3保持在激励位置。对激励阈值 V_{th_launch} 的检测也是触发由控制器31中实施的计数装置20开始计数断开操作时间 T_{open} 的事件(参见图4)。

[0114] 单线圈电磁体2的部件3从缩进位置移动到激励位置将使开关器件100从其闭合位置被致动到你断开位置;在这样的断开操作终止时,即当开关器件100本身的可移动触点102到达其相对于相应固定触点103的分离位置时,辅助触点203断开和中断与其相关联的电力传送路径。

[0115] 因此,在辅助触点203断开时,输入电压 V_{in} 迅速下降到检测装置11的释放阈值 $V_{th_release}$ 以下,直到返回到通过电力输入电路12与跳闸电路监视器150之间的连接所设置的最小电压值 V_{in_min} 为止(参见图4)。

[0116] 基于通过检测装置11对释放阈值 $V_{th_release}$ 的检测,控制器31通过PWM控制器32和电力电路37使保持电流 I_H 降低至监视器电流 I_{cs} ,以便允许可移动部件3从激励位置返回到缩进位置,并且以便重新开始执行线圈监视和反馈程序。对释放阈值 $V_{th_release}$ 的检测也是触发通过计数装置20计数断开操作时间 T_{open} 的终止的事件(参见图4)。

[0117] 当计数完成时,将所计数出的断开操作时间 T_{open} 与比较装置21的预定时间范围 T_{range} 进行比较;如果所计数的操作时间 T_{open} 超出时间范围 T_{range} ,则控制器31通过PWM控制器32和电力电路37使监视器电流 I_{cs} 中断,并且由此使跳闸电路监视器150的电流 I_{tc} 降低到相关联的阈值以下,以便激活跳闸电路监视器150本身的警报信号151。

[0118] 上述公开准用于根据图2的实施方式的线圈致动器1,其作为分路闭合释放器1被安装并使用到开关器件100中(例如如图1中所示的闭合致动器1b)。

[0119] 特别地,该分路闭合释放器1的可移动部件3从缩进位置移动到激励位置将使开关器件100从其断开位置被致动到其闭合位置。

[0120] 参照图3,当需要闭合开关器件100时,对应于这样的请求的闭合命令和/或信号202被发送到触点201并且驱动所述触点201,所述触点201相应地从其断开状态移动到其闭合状态,以实现与通过跳闸电路监视器150实现的路径并行的电力输送路径。在触点201闭合时,输入电压 V_{in} 从最小输入电压 V_{in_min} 增大到检测装置11的激励阈值 V_{th_launch} 以上。

[0121] 对激励阈值 V_{th_launch} 的检测是触发通过计数装置20计数闭合操作时间 T_{close} 的开始的事件。

[0122] 此外,辅助触点103连接到开关器件100的一个或更多个可移动触点102,以便当这样的可移动触点103到达其相对于相应固定触点103的耦接位置时使辅助触点103断开。因此,在辅助触点203断开时,输入电压 V_{in} 迅速下降到检测装置11的释放阈值 $V_{th_release}$ 以下,直到返回到最小电压 V_{in_min} 为止。

[0123] 对该输入电压 V_{in} 下降到释放阈值 $V_{th_release}$ 以下的检测是触发终止计数闭合操作时间 T_{close} 的事件。

[0124] 考虑到根据图5的示例性实施方式的欠压分路释放器1,当欠压状态发生时,由电源500施加给欠压分路释放器1的供电电压 V_{supply} 下降到相关联的欠压阈值以下。

[0125] 通过检测装置11检测到供电电压 V_{supply} 下降到欠压阈值以下,并且驱动装置10基于这样的检测来停止接通相关联的线圈电磁体2。因此,线圈电磁体2的可移动部件3可自由地从缩进位置移动到激励位置,以使开关器件100从其闭合位置被致动到其断开位置。对供电电压 V_{supply} 下降到欠压阈值以下的检测也是触发通过嵌入欠压分路释放器1中的计数装置20开始计数断开操作时间 T_{open} 的事件。

[0126] 供电电压 V_{supply} 由于发生欠压而下降之后,备用电容器511向检测装置11、计数装置20、比较装置21和警报生成装置510提供工作所需的能量。

[0127] 在由分路欠压释放器1使开关器件100的断开操作终止时,例如通过闭合相应触点502生成信号501,所述相应触点502的闭合通过检测装置11来检测。这样的检测是触发终止计数断开操作时间 T_{open} 的事件。如果比较装置21检测到所计数出的时间 T_{open} 超出时间范围 T_{range} 时,则警报生成装置510生成警报信号151。

[0128] 在实际中,已经知道根据本公开内容的线圈致动器1和开关器件100如何实现预期目的,即对已知的解决方案进行一些改进。

[0129] 特别地,在开关器件100中通过线圈致动器1来实现定时测试诊断功能,所述定时测试诊断功能提供了一种简单且经济的解决方案,而不需要连接到开关器件100的其他附加设备或外部设备。因此,由本公开内容提供的解决方案避免了开关器件100中的累赘、另外的且复杂的布线和配线、以及额外的成本。

[0130] 此外,跳闸电路监视器150可以有利地连接到相应线圈致动器1,以此方式,在断开辅助触点103之后,线圈致动器1保持通电工作;特别地,跳闸电路监视器150被提供给计数装置20(和比较装置21,如果有的话)来完成计数操作(和比较操作)所需的电力。特别地,线圈致动器1被配置用于激活已经在跳闸电路监视器150中设置的警报信号151以通知相关联

的电磁线圈2的故障,从而还通知闭合或断开开关器件100的过长操作时间的不期望状态。

[0131] 该结果由于原则上使根据本公开内容的开关器件100和线圈致动器1易于与开关设备结合使用的解决方案而实现。因此,本公开内容还涵盖包括根据本公开的至少一个开关器件100和/或至少一个线圈致动器1的开关设备。

[0132] 此外,所有的部件/组件可以用其他技术上等效的元件来代替;在实际中,根据需求和现有技术状态,材料的类型以及尺寸可以是任意的。

[0133] 例如,除了图2的示例性实施方式,控制器31可以被设置成当检测到所计数的操作时间 T_{open} 或 T_{close} 超出预定时间范围 T_{range} 时直接生成警报信号。

[0134] 可替代地或此外,相对于先前所公开的示例性实施方式,所计数出的操作时间 T_{open} 或 T_{close} 可以被用来提供关于开关器件100的操作寿命的信息,即通过适当的存储装置和/或显示装置存储和/或显示的信息。

[0135] 另外,应当理解的是,根据本公开内容的线圈致动器1的功能块,即驱动装置10、计数装置20、检测装置11和比较装置21均可以在单个电子单元中通过执行适当的指令来实现,或者可替代地,这样的功能块中的一个或更多个可以通过适当地相互连接的专用电子装置和/或单元来实现。例如,计数装置20可以通过由检测装置11触发的数字计数器20来实现,而检测装置11可以例如通过包括比较器的电子电路来实现。

[0136] 虽然控制器31已经被示出为例如微处理器,这样的控制器31还可以是微型计算机、迷你计算机、数字信号处理器(DSP)、光学计算机、复杂指令集计算机、专用集成电路、精简指令集计算机、模拟计算机、数字计算机、固态计算机、单板计算机、或上述任意的组合。

[0137] 此外,可以通过电子盒式数据盘、手动选择和控制、电磁辐射、通信总线以及通常通过任何合适的电子或电气传输来将指令、数据、信号和参数传送到控制器31。

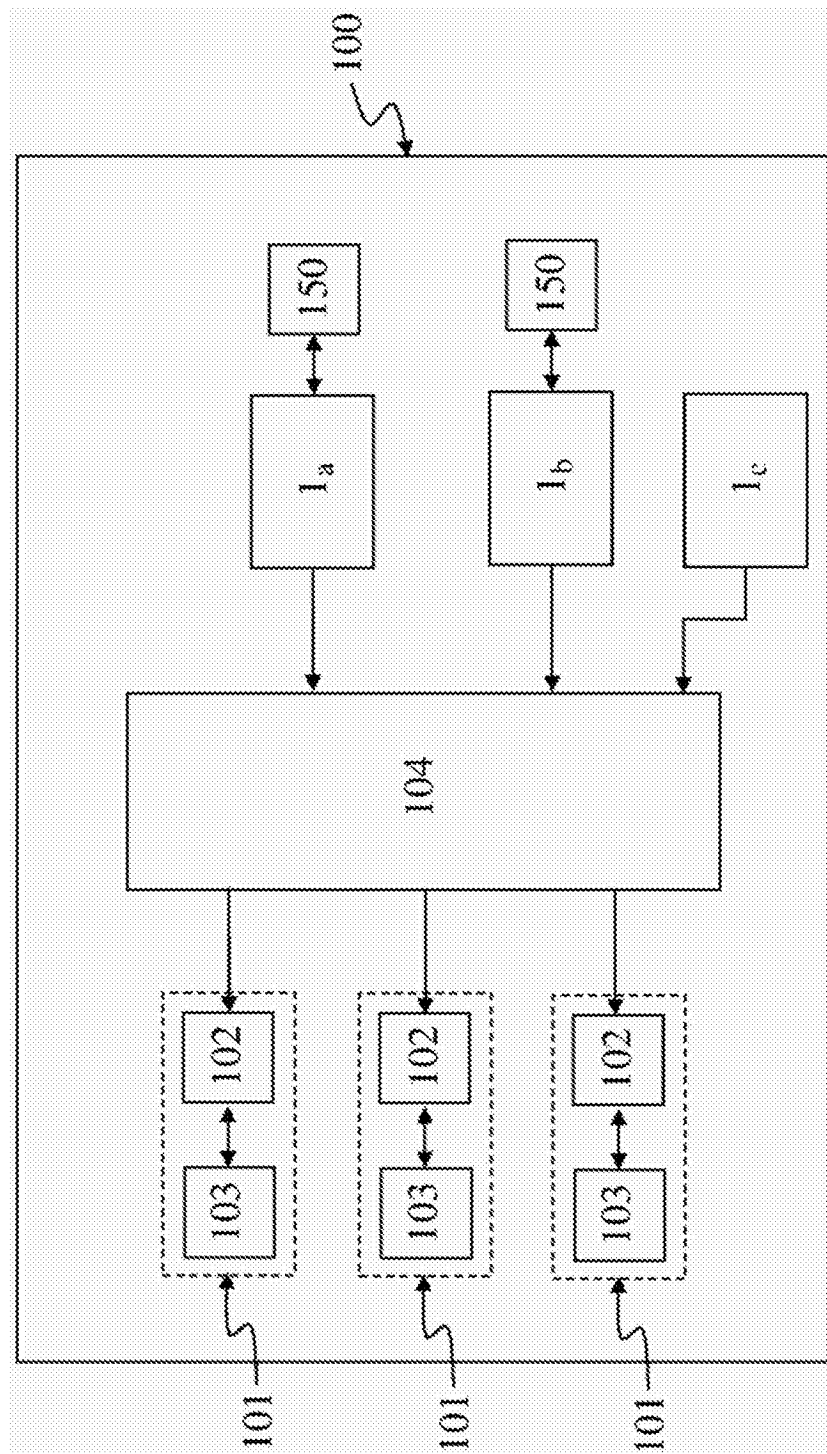


图1

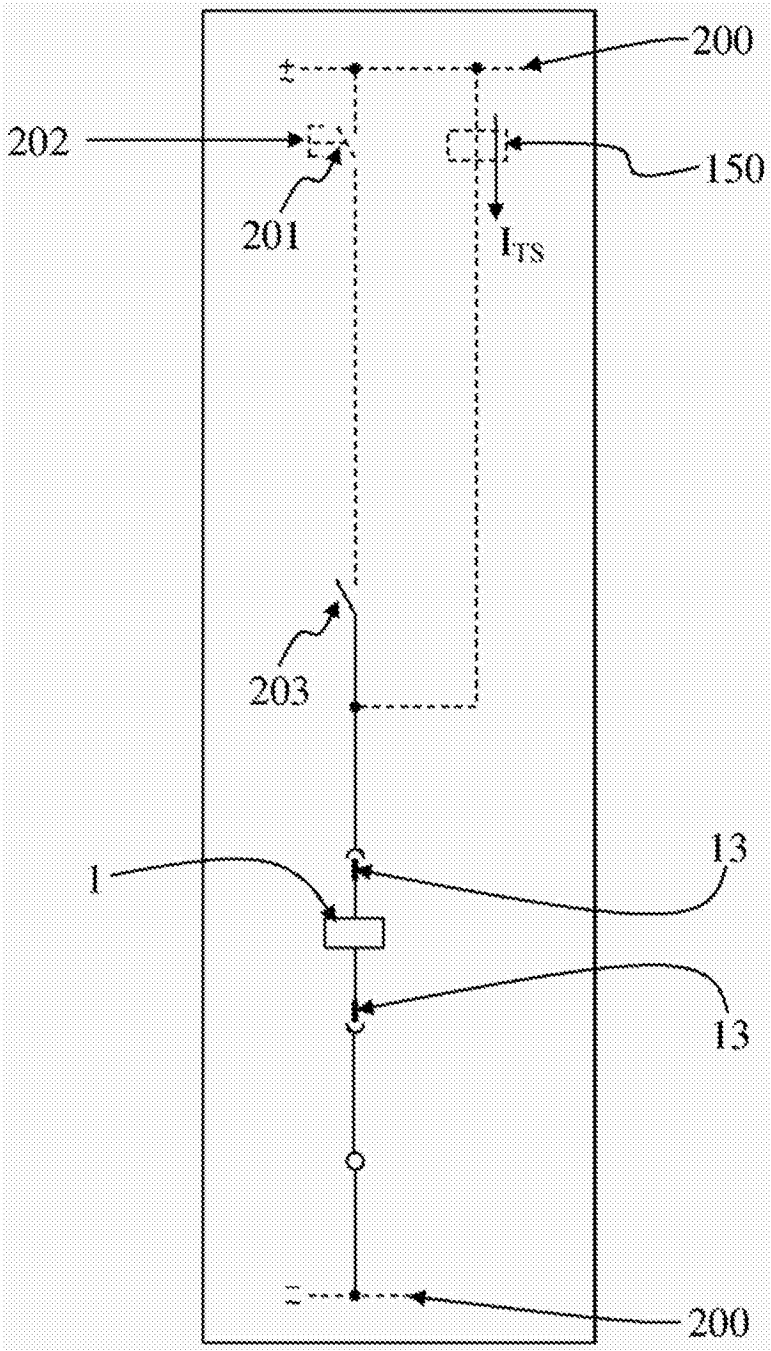


图3

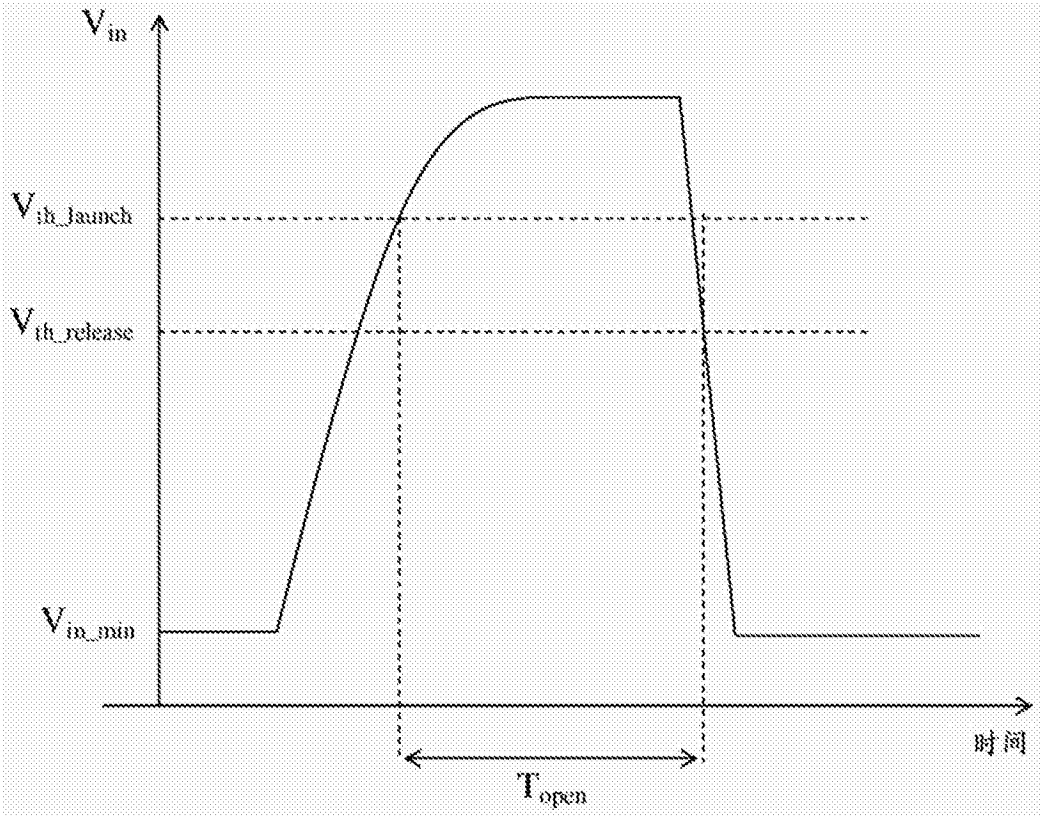


图4

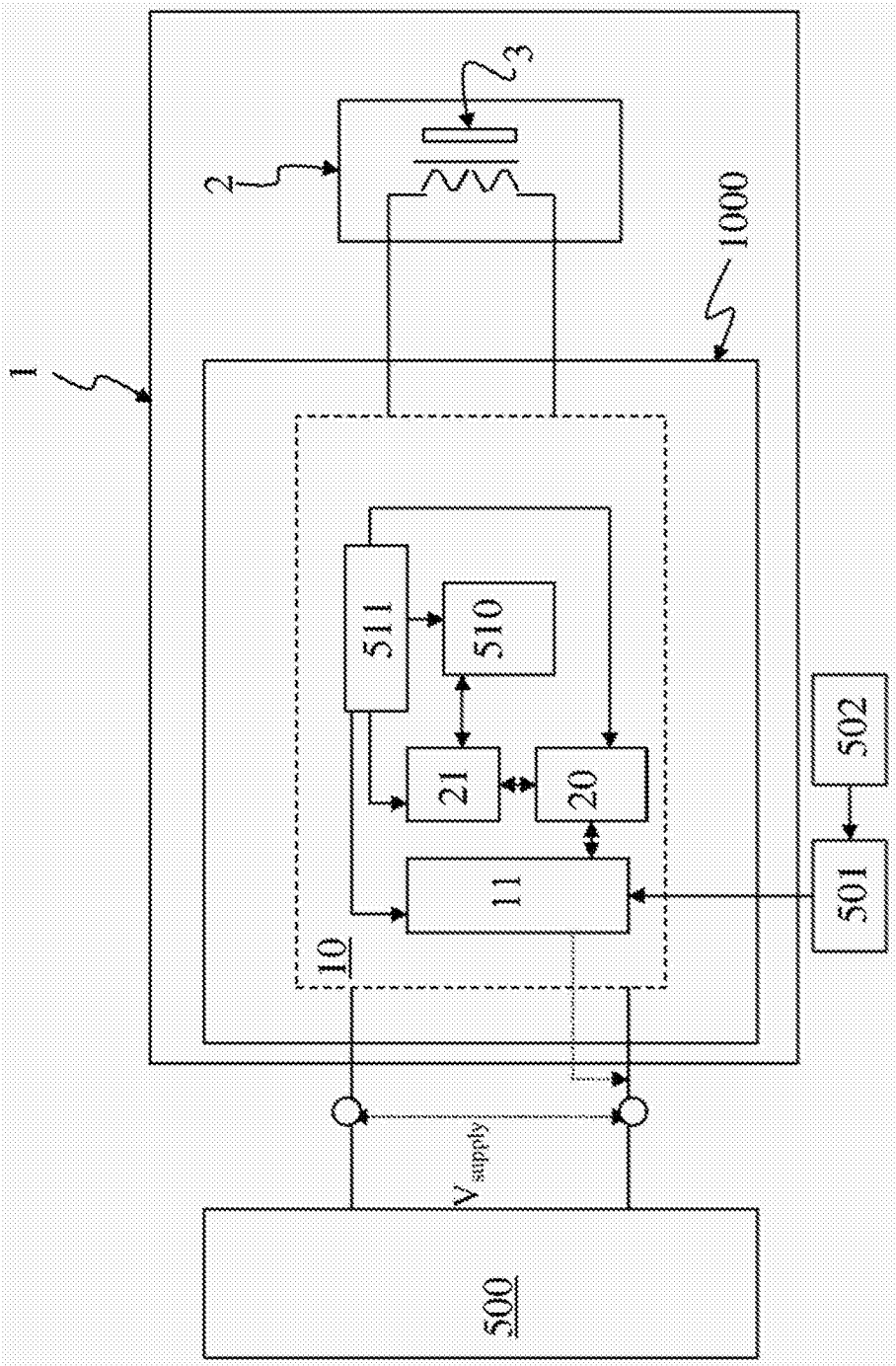


图5