(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103594999 B
(45)授权公告日 2016.01.20

(21)申请号 201310603792.7

(22)申请日 2013.11.23

(73)专利权人 大连尚能科技发展有限公司
地址 116600 辽宁省大连市开发区双D五街10号1号楼大连尚能科技发展有限公司

(72)发明人 许明夏 周鹏 吴志敢

(74)专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊普通合伙) 21235
代理人 李猛

(51)Int.Cl.
H02G 7/16(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 201383657 Y,2010.01.13, 全文.
CN 101552444 A,2009.10.07, 全文.
CN 102354942 A,2012.02.15, 全文.
RU 2316867 C1,2008.02.10, 全文.
RU 2435266 C1,2011.11.27, 全文.

审查员 黄雅莹

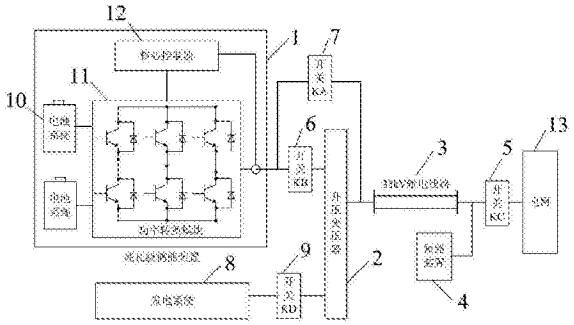
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于储能装置的输电线路融冰方法和电路

(57)摘要

本发明公开了一种基于储能装置的输电线路融冰方法和电路，所述电路包括大容量电池系统、兆瓦级功率变换模块、核心控制器、升压变压器、35kV输电线路、短路装置和开关K。大容量电池系统经双向功率变换器连接到升压变压器；电网前级开关KC经35kV输电线路与升压变压器相连；短路装置接在开关KC与35kV输电线路的连接点处。当35kV输电线路结冰时，可启动电网侧的短路装置，通过兆瓦级储能装置提供线路所需的短路电流，对35kV输电线路进行融冰；本发明增强了储能装置的作用，极大的降低了输电线路融冰的成本。



CN 103594999 B

1.一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：包括兆瓦级储能装置（1）、升压变压器（2）、35kV 输电线路（3）、短路装置（4）和开关 KC（5）、开关 KB（6）、开关 KA（7）、发电系统（8）、开关 KD（9）、电网（13）；所述的兆瓦级储能装置（1）包括用于储能的电池系统（10）、功率转换模块（11）和核心控制器（12）；兆瓦级储能装置（1）通过开关 KA（6）连接升压变压器（2），发电系统（8）通过开关 KD（9）连接升压变压器（2），升压变压器（2）接 35kV 输电线路（3），35kV 输电线路（3）通过开关 KC（5）连接到电网，35kV 输电线路（3）与开关 KC（5）之间设置短路装置（4），开关 KA（7）连接兆瓦级储能装置（1）和 35kV 输电线路（3）。

2.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：所述的短路装置（4）包括开关和串联的电抗器组成的电路。

3.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：所述的 35kV 输电线路（3）包括高压线缆。

4.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：所述的电池系统（10）包括电池和电池控制器，所述的电池包括铅酸电池、液流电池和硫钠电池。

5.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：所述的功率转换模块包括若干个并联的电路模块，每个电路模块包括单个全控型电力电子器件或多个全控型电力电子器件。

6.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：所述的开关 KC（5）包括隔离开关、断路器和接触器。

7.根据权利要求 1 所述的一种基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于：功率转换模块（11）和核心控制器（12）组成变流器。

8.一种基于储能装置的输电线路融冰方法，使用了权利要求 7 所述的基于储能装置的输电线路融冰电路，其特征在于，包括以下步骤：

S1：断开开关 KB(6)、开关 KC(5) 和开关 KD(9)；闭合开关 KA(7)；

S2：启动短路装置（4）；

S3：开启电池系统（10）运行；

S4：启动核心控制器 (12)，运行变流器，维持 35kV 输电线路 (3) 给定的短路电流；

S5：35kV 输电线路发热融冰，待冰融后，停止变流器运行，停止短路装置 (4) 运行；

S6：断开开关 KA(7)。

一种基于储能装置的输电线路融冰方法和电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高低压输电线路的融冰方法，尤其涉及具备储能的电力系统输电线路融冰措施。

背景技术

[0002] 近年来，绿色能源在我们日常生活中越来越重视，再生新能源发电得到迅猛发展。但由于新能源发电不确定性高，发电功率受客观自然气候影响，不利于电网的调度。随着分布式电源的大面积应用，导致电网的不稳定因素越来越多，采用储能电池对分布式电源进行削峰填谷，对电能进行存储或按照系统指令进行变电和送电是当前国内外主要采用的方法。目前普通采用电池配储能逆变器的方案，进行发电厂的能量存储。

[0003] 输电线路是电能输送的核心部分，我国北方气温低，很多地区很容易结冰。输电线路覆冰和积雪会引发一系列的线路跳闸、断电等故障。世界各国皆因输电线路覆冰产生安全事故，带来巨大损失。目前我们输电线路除冰的方法主要有自然除冰，机械除冰和大电流融冰。现在国内广泛采用的是自然和机械的方式，增加大量人力成本，并操作危险。大电流融冰具有广泛的前景，但目前都是采用专门的大电流融冰设备，极大的增加了设备成本，并且利用率极低。

[0004] 为了解决上述问题，需要一种利用电力系统自身的设备，在线路结冰时，可以用来产生大电流融冰所需的条件。

发明内容

[0005] 本发明针对以上问题的提出，而研制一种基于储能装置的输电线路融冰方法和电路，利用电力系统自身的储能装置，产生融冰所需的大电流，提高设备的利用率，节省大量成本。

[0006] 为实现上述目的，本发明的技术手段如下：

[0007] 一种基于储能装置的输电线路融冰电路，包括兆瓦级储能装置、升压变压器、35kV输电线路、短路装置和开关KC、开关KB、开关KA、发电系统、开关KD、电网；所述的兆瓦级储能装置包括用于储能的电池系统、功率转换模块和核心控制器；兆瓦级储能装置通过开关KA连接升压变压器，发电系统通过开关KD连接升压变压器，升压变压器接35kV输电线路，35kV输电线路通过开关KC连接到电网，35kV输电线路与开关KC之间设置短路装置，开关KA连接兆瓦级储能装置和35kV输电线路。

[0008] 所述的短路装置包括开关和串联的电抗器组成的电路。

[0009] 所述的35kV输电线路包括高压线缆。

[0010] 所述的电池系统包括电池和电池控制器，所述的电池包括铅酸电池、液流电池和硫钠电池。

[0011] 所述的功率转换模块包括若干个并联的电路模块，每个电路模块包括单个全控型电力电子器件或多个全控型电力电子器件。

[0012] 所述的开关 KC 包括隔离开关、断路器和接触器。

[0013] 功率控制模块和核心控制器组成变流器。

[0014] 一种基于储能装置的输电线路融冰方法，包括以下步骤：

[0015] S1：断开开关 KB、开关 KC 和开关 KD；闭合开关 KA；

[0016] S2：启动短路装置；

[0017] S3：开启电池系统运行；

[0018] S4：启动控制器，运行变流器，维持 35kV 输电线路给定的短路电流；

[0019] S5：35kV 输电线路发热融冰，待冰融后，停止变流器运行，停止短路装置运行；

[0020] S6：断开开关 KA。

[0021] 本发明的有益效果是：利用储能装置自身，无需外部变流设备，极大降低成本。采用电池供电，极大简化大电流融冰的方案，无需外部线路供电，提高系统安全性。本发明结构简单，易于实施。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明所述方法的电路。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图，对发明专利进一步描述，如图 1 所示。

[0024] 一种基于储能装置的输电线路融冰电路，包括兆瓦级储能装置 1、升压变压器 2、35kV 输电线路 3、短路装置 4 和开关 KC5、开关 KB6、开关 KA7、发电系统 8、开关 KD9、电网 13；所述的兆瓦级储能装置 1 包括用于储能的电池系统 10、功率转换模块 11 和核心控制器 12；兆瓦级储能装置 1 通过开关 KA6 连接升压变压器 2，发电系统 8 通过开关 KD9 连接升压变压器 2，升压变压器 2 接 35kV 输电线路 3，35kV 输电线路 3 通过开关 KC5 连接到电网，35kV 输电线路 3 与开关 KC5 之间设置短路装置 4，开关 KA7 连接兆瓦级储能装置 1 和 35kV 输电线路 3。

[0025] 所述的短路装置 4 包括开关和串联的电抗器组成的电路。

[0026] 所述的 35kV 输电线路 3 包括高压线缆。

[0027] 所述的电池系统 10 包括电池和电池控制器，所述的电池包括铅酸电池、液流电池和硫钠电池。

[0028] 所述的功率转换模块包括若干个并联的电路模块，每个电路模块包括单个全控型电力电子器件或多个全控型电力电子器件。

[0029] 所述的开关 KC5 包括隔离开关、断路器和接触器。

[0030] 功率控制模块 11 和核心控制器 12 组成变流器。

[0031] 一种基于储能装置的输电线路融冰方法，包括以下步骤：

[0032] S1：断开开关 KB6、开关 KC5 和开关 KD9；闭合开关 KA7；

[0033] S2：启动短路装置 4；

[0034] S3：开启电池系统 10 运行；

[0035] S4：启动控制器 12，运行变流器，维持 35kV 输电线路 3 给定的短路电流；

[0036] S5：35kV 输电线路发热融冰，待冰融后，停止变流器运行，停止短路装置 4 运行；

[0037] S6：断开开关 KA7。

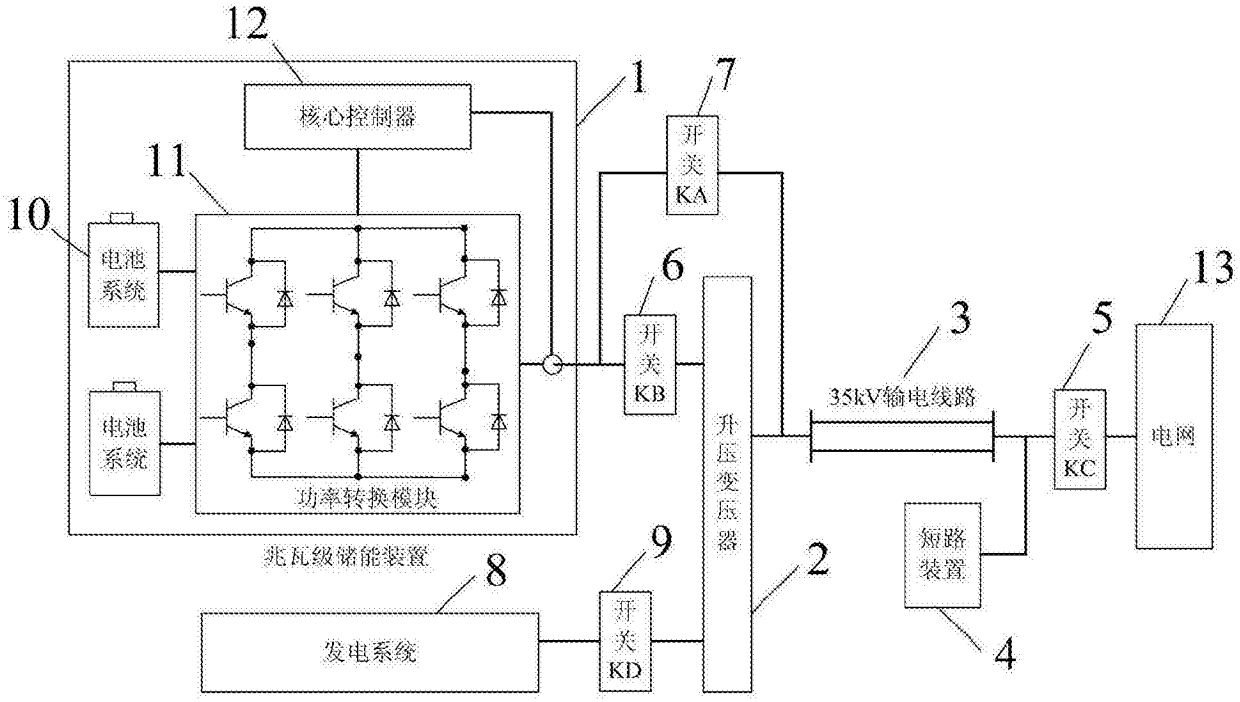

12
核心控制器
1
7
开关KA
11
10
电池系统
电池系统
6
开关KB
13
3
5
35kV输电线路
开关KC
电网
升压变压器
功率转换模块
兆瓦级储能装置
短路装置
9
8
2
发电系统
开关KD
4

图 1