



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201774266 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 23

(21) 申请号 201020286857. 1

H02J 15/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 10

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 北京国电富通科技发展有限公司

地址 100070 北京市丰台区南四环西路 188
号总部基地六区 14 号楼

专利权人 冯汉春

(72) 发明人 冯汉春 王国刚 刘振强 苗文华
郭淼

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张建纲

(51) Int. Cl.

H02J 3/28 (2006. 01)

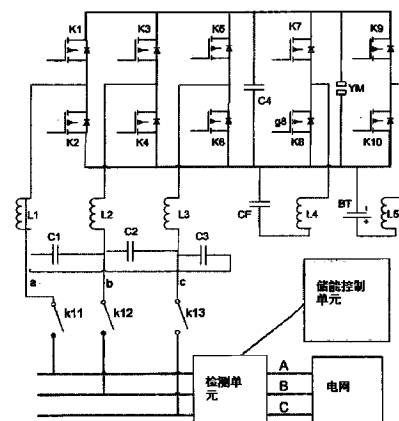
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

储能控制系统

(57) 摘要

储能控制系统, 包括: 第一充放电控制单元, 连接电网接口单元和电池单元, 用于控制电池单元充放电; 第二充放电控制单元, 连接电网接口单元和超级电容单元, 用于控制超级电容单元充放电; 检测单元, 用于实时对电网电压或功率, 和电池单元和所述超级电容单元的储存能量进行检测; 储能控制单元, 根据检测单元所检测到的电网电压或功率, 以及电池单元和超级电容单元的储存能量, 在电网电压或功率上、下超标时, 通过电网接口单元、第一充放电控制单元和第二充放电控制单元, 来对电池单元和超级电容联合控制; 其中, 实现优先对超级电容单元充放电控制, 可以进行调峰储能应用, 又解决电网电压或功率异常波动超标的问题, 彻底提高了储能系统电池的使用寿命。



1. 一种储能控制系统,包括:

两端分别与电网接口单元和电池单元连接用于控制所述电池单元充放电的第一充放电控制单元;

其特征在于:还包括

两端分别与所述电网接口单元和超级电容单元连接的用于控制所述超级电容单元充放电的第二充放电控制单元;

检测单元,用于实时对电网电压或功率,和所述超级电容单元的储存能量进行检测;

储能控制单元,根据所述检测单元所检测到的电网电压或功率,所述超级电容单元的储存能量,通过所述电网接口单元、所述第一充放电控制单元和所述第二充放电控制单元实现对所述电池单元和所述超级电容单元充放电控制;其中所述充放电控制为当所检测到的电网电压或功率上超标时,开启所述超级电容的充电回路进行充电,并关闭所述超级电容放电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元充满电时,所述电网电压或功率仍然处于上超标,则打开电池单元的充电回路进行充电;当所检测到的电网电压或功率下超标时,开启所述超级电容单元的放电回路向电网馈电,并关闭所述超级电容单元的充电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元电能放尽后,所述电网电压或功率仍然处于下超标,则打开电池单元的放电回路对电网进行馈电。

2. 根据权利要求1所述的储能控制系统,其特征在于:

所述电网接口单元包括一个三相全桥 PWM 变流器。

3. 根据权利要求1或2任一所述的储能控制系统,其特征在于:

所述第一充放电控制单元为第一单相 PWM 变流器,所述第二充放电控制单元为第二单相 PWM 变流器。

4. 根据权利要求3所述的储能控制系统,其特征在于:

所述第一单相 PWM 变流器由第七可关断器件(k7)和第八可关断器件(k8)串联构成,其中第七可关断器件(K7)的阳极与第八可关断器件(k8)的阴极相连;

所述第二单相 PWM 变流器由第九可关断器件(k9)和第十可关断器件(k10)串联构成,其中第九可关断器件(k9)的阳极与第十可关断器件(k10)的阴极相连;

所述电池单元包括至少一个电池,所述电池的正极与所述第九可关断器件(k9)的阳极连接,所述电池的负极与所述第十可关断器件(k10)的阳极连接;

所述超级电容单元包括至少一个超级电容,所述超级电容一端与所述第七可关断器件(k7)的阳极连接,另一端与所述第八可关断器件(k8)的阳极连接;

所述第七可关断器件(k7)的阴极与所述第九可关断器件(k9)的阴极连接,所述第七可关断器件(k7)的阳极与所述第九可关断器件(k9)的阳极连接;

所述电网接口单元的所述三相全桥 PWM 变流器由第一可关断器件(k1)、第二可关断器件(k2)、第三可关断器件(k3)、第四可关断器件(k4)、第五可关断器件(k5)、第六可关断器件(k6)相互连接构成;所述三相全桥 PWM 变流器的两相端分别与所述第七可关断器件(k7)的阴极以及所述第八可关断器件(k8)的阳极连接。

储能控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电能控制装置,特别涉及一种储能控制系统。

背景技术

[0002] 储能控制系统做为智能电网的重要组成部分,被广泛应用到新能源发电,用于解决电网的可接入性问题;解决峰谷电量差过大问题。采用电池,超级电容,或机械储能等用于电能的存储释放管理,需要储能控制系统装置,针对不同的应用会有不同的控制方法。

[0003] 已知的在负荷集中的城市,夜间用电量少于白天用电量,形成很大的峰谷差电量,一般城市用电差额在 30% 左右,如上海市的峰谷差在 40% 左右,为消除峰谷电量过大造成的一些问题,电力公司实施已知的峰谷电价,鼓励用户夜间多用电;中国专利号 CN2444331Y 公开了一种用户测峰电源装置,其主要解决低压用户夜间存储电力,白天用电高峰送出电力,即调峰储能应用;其主要采用蓄电池来进行电能的存储和对电网进行馈电。而在风力发电领域中,由于风力发电存在间歇性问题,无法提供持续而稳定的风能进行发电,而在太阳能发电领域,由于日照强度不稳定在发电时无法保证提供稳定的太阳能,因此两者均会造成发电的不稳定,从而造成供需不平衡,近而带来的电网电压及功率异常波动超标;该专利中采用蓄电池充放电的方式对进行充电和对电网进行馈电,由于蓄电池本身不能快速充放电的特性,因此,无法快速地抑制电压及功率的异常波动,以致于无法很好地解决供需不平衡所带来的电网电压及功率异常波动超标的问题;另外,采用蓄电池频繁地进行充放电,会使电池的充放电次数减少,从而会大大降低蓄电池的使用寿命。中国专利 CN1858955A 公开了一种串联型电压质量扰动发生装置,包括并联换流变压器,三相全桥 PWM 变流器,直流斩波器和超级电容储能系统,单相全桥 PWM 变流器组,串联注入变压器组。可以较好地解决由于电能供需不平衡带来的电网电压异常波动超标的问题。虽然单个超级电容具有相对较大的储能能力,但在调峰储存应用时无法做到与电池相同的储能能力,唯有同时使用多个超级电容的并联的方式来解决,这样则大大增加了成本。

实用新型内容

[0004] 为此,本实用新型要解决的技术问题在于提出一种可以进行调峰储能应用,又能通过快速充放电有效地解决电网电压或功率异常波动超标的问题,具有高使用寿命的储能控制系统。

[0005] 因此,本实用新型的一种储能控制系统,包括:两端分别与电网接口单元和电池单元连接用于控制所述电池单元充放电的第一充放电控制单元;

[0006] 还包括两端分别与所述电网接口单元和超级电容单元连接的用于控制所述超级电容单元充放电的第二充放电控制单元;

[0007] 检测单元,用于实时对电网电压或功率,和所述超级电容单元的储存能量进行检测;

[0008] 储能控制单元,根据所述检测单元所检测到的电网电压或功率,所述超级电容单

元的储存能量,通过所述电网接口单元、所述第一充放电控制单元和所述第二充放电控制单元实现对所述电池单元和所述超级电容单元充放电控制;其中所述充放电控制为当所检测到的电网电压或功率上超标时,开启所述超级电容的充电回路进行充电,并关闭所述超级电容放电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元充满电时,所述电网电压或功率仍然超标,则打开电池单元的充电回路进行充电;当所检测到的电网电压或功率下超标时,开启所述超级电容单元的放电回路向电网馈电,并关闭所述超级电容单元的充电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元电能放尽后,所述电网电压或功率仍然低于标准电压或功率,则打开电池单元的放电回路对电网进行馈电。

[0009] 上述的储能控制系统,所述电网接口单元包括一个三相全桥 PWM 变流器。

[0010] 上述的储能控制系统,所述第一充放电控制单元为第一单相 PWM 变流器,所述第二充放电控制单元为第二单相 PWM 变流器。

[0011] 上述的储能控制系统,所述第一单相 PWM 变流器由第七可关断器件 k7 和第八可关断器件 k8 串联构成,其中第七可关断器件 k7 的阳极与第八可关断器件 k8 的阴极相连;

[0012] 所述第二单相 PWM 变流器由第九可关断器件 k9 和第十可关断器件 k10 串联构成,其中第九可关断器件 k9 的阳极与第十可关断器件 k10 的阴极相连;

[0013] 所述电池单元包括至少一个电池,所述电池的正极与所述第九可关断器件 k9 的阳极连接,所述电池的负极与所述第十可关断器件 k10 的阳极连接;

[0014] 所述超级电容单元包括至少一个超级电容,所述超级电容一端与所述第七可关断器件 k7 的阳极连接,另一端与所述第八可关断器件 k8 的阳极连接;

[0015] 所述第七可关断器件 k7 的阴极与所述第九可关断器件 k9 的阴极连接,所述第七可关断器件 k7 的阳极与所述第九可关断器件 k9 的阳极连接;

[0016] 所述电网接口单元的所述三相全桥 PWM 变流器由第一可关断器件 k1、第二可关断器件 k2、第三可关断器件 k3、第四可关断器件 k4、第五可关断器件 k5、第六可关断器件 k6 相互连接构成;所述三相全桥 PWM 变流器的两相端分别与所述第七可关断器件 k7 的阴极以及所述第八可关断器件 k8 的阳极连接。

[0017] 本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0018] 在电网电压或功率上、下超标时,实现优先对所述超级电容单元进行充放电控制;当检测到电网电压或电流为处于用电高峰或用电低谷时,通过控制所述第一充放电控制单元来开启所述大电容电池单元的充放电回路来对电网进行放电或充电,同时控制所述第二充放电控制单元来关闭超级电容单元充放电回路,可以有效避免电池单元频繁充放电工作,从而使电池的充放电次数不减少,电池寿命不会无谓的衰减,在满足储能电压和并网功率允许波动范围的情况下,达到了保护电池的目的,保证了储能控制系统的长期使用寿命;又可以很好地缓解用电高峰时对电能的需求,和缓解用电低谷时将多余的电能进行存储,进而解决了调峰储能应用的问题。另外,本实用新型采用超级电容单元和电池单元联用,与只采用电池进行充放电来消除电网电压异常波动超标以及维持并网功率平衡相比,其调节速度更快。

附图说明

[0019] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解,下面根据本实用新型的具体实施

例并结合附图,对本实用新型作进一步详细的说明。

[0020] 图 1 为储能控制系统的示意图;

[0021] 图 2 为储能控制系统的电路图;

具体实施方式

[0022] 如图 1 所示的储能控制系统,包括:两端分别与电网接口单元和电池单元连接用于控制所述电池单元充放电的第一充放电控制单元;

[0023] 还包括两端分别与所述电网接口单元和超级电容单元连接的用于控制所述超级电容单元充放电的第二充放电控制单元;

[0024] 检测单元,用于实时对电网电压或功率,和所述超级电容单元的储存能量进行检测;本实施例中,所述功率的检测可以通过分别检测相应的电网电压和电流来计算得出。

[0025] 储能控制单元,根据所述检测单元所检测到的电网电压或功率,所述超级电容单元的储存能量,通过所述电网接口单元、所述第一充放电控制单元和所述第二充放电控制单元实现对所述电池单元和所述超级电容单元充放电控制;其中所述充放电控制为当所检测到的电网电压或功率上超标时,开启所述超级电容的充电回路进行充电,并关闭所述超级电容放电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元充满电时,所述电网电压或功率仍然上超标,则打开电池单元的充电回路进行充电;当所检测到的电网电压或功率下超标时,开启所述超级电容单元的放电回路向电网馈电,并关闭所述超级电容单元的充电回路,如果检测单元检测到所述超级电容单元电能放尽后,所述电网电压或功率仍然下超标,则打开电池单元的放电回路对电网进行馈电。

[0026] 上述用于检测电池单元和超级电容单元储存能量的所述检测单元包括所述电池单元和超级电容单元的自身储能检测装置。

[0027] 如图 2 所示,所述电网接口单元包括一个三相全桥 PWM 变流器。所述第一充放电控制单元为第一单相 PWM 变流器,所述第二充放电控制单元为第二单相 PWM 变流器。所述第一单相 PWM 变流器由第七可关断器件 k7 和第八可关断器件 k8 串联构成,其中第七可关断器件 k7 的阳极与第八可关断器件 k8 的阴极相连;所述第二单相 PWM 变流器由第九可关断器件 k9 和第十可关断器件 k10 串联构成,其中第九可关断器件 k9 的阳极与第十可关断器件 k10 的阴极相连;所述第七可关断器件 k7 的阴极和所述第八可关断器件 k8 阳极分别与第一电容 c4 的两端连接。所述第九可关断器件 k9 的阴极和所述第十可关断器件 k10 阳极分别与第二电容 YM 的两端连接。

[0028] 所述电池单元包括一个电池 BT,所述电池 BT 的正极通过第五电感 L5 与所述第九可关断器件 k9 的阳极连接,所述电池 BT 的负极与所述第十可关断器件 k10 的阳极连接;

[0029] 所述超级电容单元包括一个超级电容 CF,所述超级电容 CF 一端通过第四电感 L4 与所述第七可关断器件 k7 的阳极连接,另一端与所述第八可关断器件 k8 的阳极连接;

[0030] 所述第七可关断器件 k7 的阴极与所述第九可关断器件 k9 的阴极连接,所述第七可关断器件 k7 的阳极与所述第九可关断器件 k9 的阳极连接;

[0031] 所述电网接口单元的所述三相全桥 PWM 变流器由第一可关断器件 k1、第二可关断器件 k2、第三可关断器件 k3、第四可关断器件 k4、第五可关断器件 k5、第六可关断器件 k6 相互连接构成;所述三相全桥 PWM 变流器的两相端分别与所述第七可关断器件 k7 的阴极以

及所述第八可关断器件 k8 的阳极连接,所述三相全桥 PWM 变流器的 a,b,c 相分别通过第一电感 L1,第二电感 L2,第三电感 L3,以及第十一可关断器件 k11,第十二可关断器件 k12,第十三可关断器件 k13 与电网 A,B,C 相连接;且每相支路上分别设有第一稳压电容 c1,第二稳压电容 c2,第三稳压电容 c3。

[0032] 所述储能控制单元分别根据所述检测单元对电网电压或电流的检测结果来控制上述可关断器件 k1,k2,k3,k4,k5,k6,k7,k8,k9,和 k10 的开关占空比,从而来控制所述超级电容 CF 和所述电池 BT 的充放电。

[0033] 其具体工作过程如下:

[0034] 检测单元实时检测各相输出的电压,当超过设定的电压时,所述储能控制单元关闭当前占空比的输出,同时将 PWM 变流器的逆变输出电压超前电网电压的角度调整为零,在下一个占空比输出时,调整为不大于 1/2 的原始值,即使在此占空比输出中仍然发生过电压的情况,重复这个过程,直到电压不再发生越界,此时储能控制系统随着电网的电压继续运行,并向电网输出无功功率,用于提高电网电压的水平。当电网电压恢复的过程中,通过检测电网电压的上升率,相应增加对应的占空比,达到跟踪电网电压的目的。在电网电压恢复到允许波动范围内,逐渐恢复变流器输出电压超前电网电压的角度,实现并网功率的连续输出。对于在运行过程中电网电压或功率突然瞬间异常升高时,当检测单元检测到电网电压或功率上升斜率的超标时,首先关闭电池单元输出电路,然后开启超级电容单元的充电回路,再开启变流器的整流输入功能,通过吸收电网电压的能量,达到保护设备的目的,当超级电容充电完毕后,对于超级电容单元不能全部吸收的部分短时能量,则开启电池的充电回路由电池单元进行吸收,可以有效电保护设备不受损坏。

[0035] 在电网电压或功率上、下超标时,实现优先对所述超级电容单元进行充放电控制;当检测到电网电压或电流为处于用电高峰或用电低谷时,通过控制所述第一充放电控制单元来开启所述大电容电池单元的充放电回路来对电网进行放电或充电,同时控制所述第二充放电控制单元来关闭超级电容单元充放电回路,可以有效避免电池单元频繁充放电工作,从而使电池的充放电次数不减少,电池寿命不会无谓的衰减,在满足储能电压和并网功率允许波动范围的情况下,达到了保护电池的目的,保证了储能控制系统的长期使用寿命;又可以很好地缓解用电高峰时对电能的需求,和缓解用电低谷时将多余的电能进行存储,进而解决了调峰储能应用的问题。另外,本实用新型采用超级电容单元和电池单元联用,与只采用电池进行充放电来消除电网电压异常波动超标以及维持并网功率平衡相比,其调节速度更快。

[0036] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以根据设备的大小不同做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

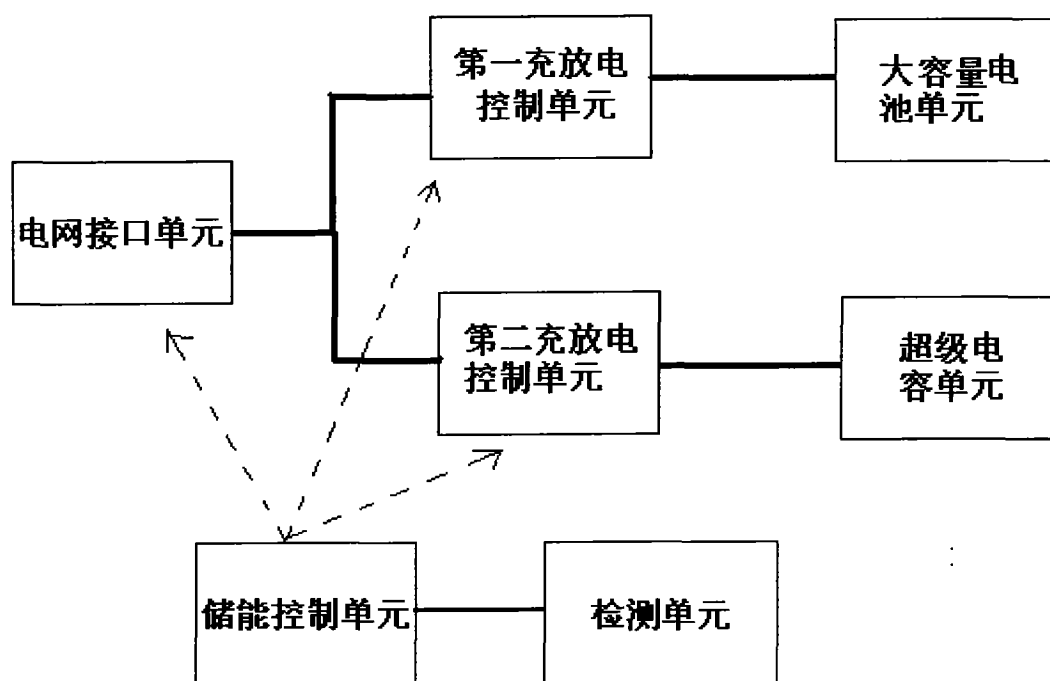


图 1

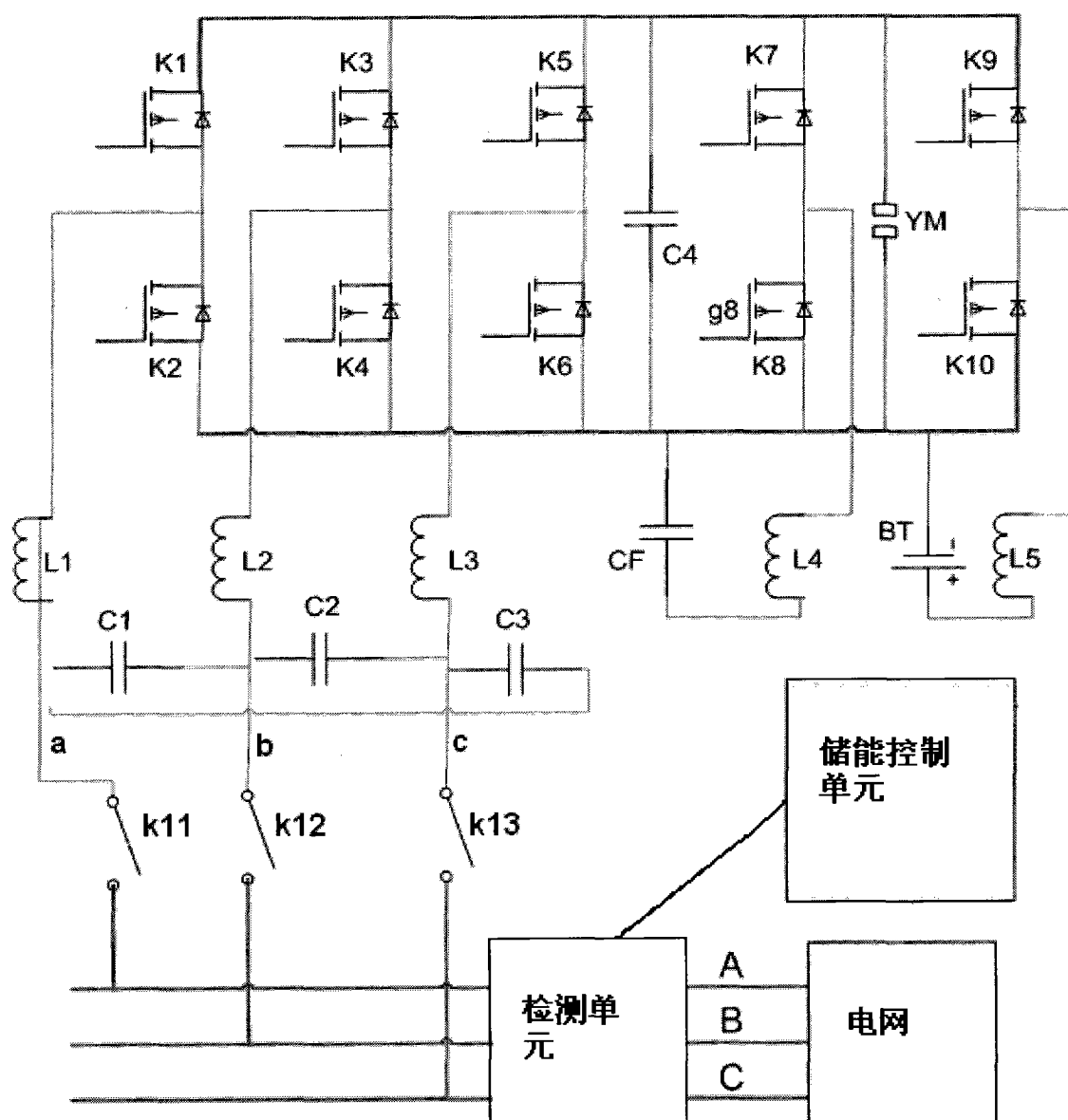


图 2