



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108418205 B

(45) 授权公告日 2021.04.02

(21) 申请号 201810157506.1

(22) 申请日 2018.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108418205 A

(43) 申请公布日 2018.08.17

(73) 专利权人 大工(青岛)新能源材料技术研究
院有限公司

地址 266234 山东省青岛市即墨区蓝色硅
谷核心创业中心

(72) 发明人 辛娜 张晓峰 张可欣 卞德振
谭毅

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

代理人 巩同海

(51) Int.Cl.

H02J 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H07281775 A, 1995.10.27

CN 103532214 A, 2014.01.22

CN 104868494 A, 2015.08.26

CN 102709940 A, 2012.10.03

CN 102355006 A, 2012.02.15

CN 103579925 A, 2014.02.12

JP 2000003224 A, 2000.01.07

JP H0454830 A, 1992.02.21

CN 203850909 U, 2014.09.24

CN 107221925 A, 2017.09.29

JP H07281775 A, 1995.10.27

CN 102904289 A, 2013.01.30

CN 102709940 A, 2012.10.03

王宁,张建成.基于能量协调控制的混合储
能系统容量配置方法.《电力建设》.2016,第37卷
(第8期),

Wesley Johnson,etc..Design
Methodology for Identifying Optimum
Photovoltaic System Configuration at UNC
Charlotte.《Proceedings of the IEEE
SoutheastCon 2015》.2015,

审查员 时海涛

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

光储离网系统选型配置方法

(57) 摘要

本发明涉及一种光储离网系统选型配置方法,属于用于配电网络的电路装置技术领域。目的是用于光储离网系统设计,可准确确定系统内的主要设备及系统容量,使系统最优,减少资源浪费。本发明包括如下步骤:步骤一:用电量需求的分析和计算;步骤二:确定光伏发电系统的形式;步骤三:系统容量设计:根据当地太阳能资源和气象地理条件数据的收集、计算;步骤四:系统配置与设计。本发明解决了工程师在设计选型定容选择上的难题,合理配置太阳能方阵总功率、方阵的串联组件个数、蓄电池的容量等,既保障了系统效益,又优化了用户的投资成本;为初学者提供了理论指导。



1. 一种光储离网系统选型配置方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:用电量需求的分析和计算,包括如下小步:

第一步:负荷功率计算:

$$P=P_1+P_2+P_3+\cdots+P_i$$

其中, i 表示负荷的个数; P_i 表示每个负荷的功率值,单位W;

第二步:负载日平均耗电量:

$$Q_L=P_1h_1+P_2h_2+\cdots+P_ih_i$$

其中, h_i 表示每个负荷的用电时间;

步骤二:确定光伏发电系统的形式;

步骤三:系统容量设计:根据当地太阳能资源和气象地理条件数据的收集、计算,包括如下小步:

第一步:太阳能电池组功率和方阵构成的设计和计算,包括如下具体小步:

(1) 太阳能方阵总功率 $W_{(PV)}$ =负载日平均耗电量 Q_L *系数 N /日照峰值时间(H)/系统效率;

其中: N 为连续阴雨天富裕系数,取1.2~2;

(2) 每个方阵的串联组件个数计算:

$$\text{INT}(V_{dc_{min}}/V_{mp}) \leq N \leq \text{INT}(V_{dc_{max}}/V_{oc})$$

其中, $V_{dc_{max}}$ 表示逆变器输入直流侧最大电压; $V_{dc_{min}}$ 表示逆变器输入直流侧最小电压;

V_{oc} 表示电池组件开路电压; V_{mp} 表示电池组件最佳工作电压; N —电池组件串联数;

第二步:蓄电池的容量与组合的设计和计算,包括如下具体小步:

(1) 蓄电池的容量计算:

$$B_c=A*Q_L*N_L*T_0/C_c$$

其中, B_c 表示蓄电池总容量, A 表示安全系数,取1.1~1.4之间; Q_L 表示负载日平均耗电量; N_L 表示最长连续阴雨天数; T_0 表示温度修正系统,在0℃以上取1; C_c 表示蓄电池放电深度,取0.5~0.7之间;

(2) 蓄电池配置数量计算:

蓄电池配置数量 N =蓄电池总容量 BC /单体电池的容量;

(3) 串联电池数计算:

串联电池数=系统电压/单体蓄电池标称电压;

步骤四:系统配置与设计,包括如下小步:

第一步:控制器的选型与配置,包括如下具体小步:

(1) 组件的输出功率和控制器的功率要相近,先看蓄电池的电压,确定控制器的电压等级;

(2) 控制器电流计算:

控制器电流 I_{kz} =组件功率 $W_{(PV)}$ / 蓄电池的电压 U_{ba} ;

第二步:交流逆变器的选型与配置,包括如下具体小步:

(1) 根据负载的类型确定逆变器的功率和相数;

(2) 根据负载的冲击性决定逆变器的功率余量;

(3) 电机启动功率为额定功率的5~7倍;

第三步:组件支架及固定方式设计;

第四步:交流配电系统设计;

第五步:防雷与接地系统配置与设计;

第六步:监控和测量系统的配置。

2. 根据权利要求1所述的光储离网系统选型配置方法,其特征在于,所述步骤三第二小步中,对于监控站、通信站要求严格的场合,输出功率是按所有的负载功率之和;成本要求高的场合,考虑到所有的负载不可能同时开启,在负载功率之和乘以0.7~0.9的系数。

3. 根据权利要求1所述的光储离网系统选型配置方法,其特征在于,所述步骤三第二小步的第(2)步中,当地太阳能资源和气象地理条件数据包括当地经度与纬度、年最高气温、年最低气温、全年太阳能辐射量、平均峰值日照时数、年最长连续阴雨天数。

4. 根据权利要求1所述的光储离网系统选型配置方法,其特征在于,所述步骤四第二小步的第(2)步中,逆变器的持续功率大于使用负载的功率,负载的启动功率要小于逆变器的最大冲击功率;在选型时还要考虑为光伏发电系统将来的扩容留有一定的余量。

5. 根据权利要求1所述的光储离网系统选型配置方法,其特征在于,所述步骤四第二小步的第(3)步中,在计算逆变器的功率时,要把这些负载的启动功率考虑进去;逆变器的输出功率要大于负载的功率。

光储离网系统选型配置方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光储离网系统选型配置方法,属于用于配电网络的电路装置技术领域。

背景技术

[0002] 随着新能源技术的发展,光伏发电成为分布式能源重要的组成部分,离网型光伏发电系统广泛应用于偏僻山区、无电区、海岛、通讯基站和路灯等应用场所。世界上现已建成的光伏、风电等新能源发电都受气候、温度等不确定因素和条件的影响,因为其发电特征具有随机性、波动性和间歇性,所以就决定了其规模化发展必然会对电网调度和系统安全运行带来显著影响。对于初级设计者来说,对于光储离网系统设计配置光伏组件的数量、电池的数量,因没有经验,往往配置过大,造成资源浪费。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的上述缺陷,本发明提出了一种光储离网系统选型配置方法,目的是用于光储离网系统设计,可准确确定系统内的主要设备及系统容量,使系统最优,减少资源浪费。

[0004] 本发明所述的光储离网系统选型配置方法,包括如下步骤:

[0005] 步骤一:用电量需求的分析和计算,包括如下小步:

[0006] 第一步:负荷功率计算:

$$P=P_1+P_2+P_3+\cdots+P_i$$

[0008] 其中, i 表示负荷的个数; P_i 表示每个负荷的功率值,单位W;

[0009] 第二步:负载日平均耗电量:

$$Q_L=P_1h_1+P_2h_2+\cdots+P_ih_i$$

[0011] 其中, h_i 表示每个负荷的用电时间;

[0012] 步骤二:确定光伏发电系统的形式;

[0013] 步骤三:系统容量设计:根据当地太阳能资源和气象地理条件数据的收集、计算,包括如下小步:

[0014] 第一步:太阳能电池组功率和方阵构成的设计和计算,包括如下具体小步:

[0015] (1) 太阳能方阵总功率 $W_{(PV)} = \text{负载日平均耗电量} Q_L * \text{系数} N / \text{日照峰值时间} (H) / \text{系统效率}$;

[0016] 其中: N 为连续阴雨天富裕系数,取1.2~2;

[0017] (2) 每个方阵的串联组件个数计算:

$$\text{INT}(V_{dc_{min}}/V_{mp}) \leq N \leq \text{INT}(V_{dc_{max}}/V_{oc})$$

[0019] 其中, $V_{dc_{max}}$ 表示逆变器输入直流侧最大电压; $V_{dc_{min}}$ 表示逆变器输入直流侧最小电压;

[0020] V_{oc} 表示电池组件开路电压; V_{mp} 表示电池组件最佳工作电压; N —电池组件串联

数;

[0021] 第二步:蓄电池的容量与组合的设计和计算,包括如下具体小步:

[0022] (1) 蓄电池的容量计算:

$$[0023] \quad B_c = A * Q_L * N_L * T_0 / C_c$$

[0024] 其中, B_c 表示蓄电池总容量, A 表示安全系数,取1.1~1.4之间; Q_L 表示负载日平均耗电量; N_L 表示最长连续阴雨天数; T_0 表示温度修正系统,一般在0℃以上取1; C_c 表示蓄电池放电深度,一般取0.5~0.7之间;

[0025] (2) 蓄电池配置数量计算:

[0026] 蓄电池配置数量 N =蓄电池总容量 BC /单体电池的容量;

[0027] (3) 串联电池数计算:

[0028] 串联电池数=系统电压/单体蓄电池标称电压;

[0029] 步骤四:系统配置与设计,包括如下小步:

[0030] 第一步:控制器的选型与配置,包括如下具体小步:

[0031] (1) 组件的输出功率和控制器的功率要相近,先看蓄电池的电压,确定控制器的电压等级;

[0032] (2) 控制器电流计算:

[0033] 控制器电流 $I_{kz} = \text{组件功率 } W_{(PV)} / \text{蓄电池的电压 } U_{ba}$;

[0034] 第二步:交流逆变器的选型与配置,包括如下具体小步:

[0035] (1) 根据负载的类型确定逆变器的功率和相数;

[0036] (2) 根据负载的冲击性决定逆变器的功率余量;

[0037] (3) 电机启动功率为额定功率的5~7倍;

[0038] 第三步:组件支架及固定方式设计;

[0039] 第四步:交流配电系统设计;

[0040] 第五步:防雷与接地系统配置与设计;

[0041] 第六步:监控和测量系统的配置。

[0042] 优选地,所述步骤三第二小步中,对于监控站、通信站要求严格的场合,输出功率是按所有的负载功率之和;成本要求高的场合,考虑到所有的负载不可能同时开启,在负载功率之和乘以0.7~0.9的系数。

[0043] 优选地,所述步骤三第二小步中,对于成本要求高的场合,考虑到所有的负载不可能同时开启,在负载功率之和乘以0.7~0.9的系数。

[0044] 优选地,所述步骤三第二小步的第(2)步中,当地太阳能资源和气象地理条件数据包括当地经度与纬度、年最高最低气温、全年太阳能辐射量、平均峰值日照时数、年最长连续阴雨天数。

[0045] 优选地,所述步骤四第二小步的第(2)步中,逆变器的持续功率大于使用负载的功率,负载的启动功率要小于逆变器的最大冲击功率;在选型时还要考虑为光伏发电系统将来的扩容留有一定的余量。

[0046] 优选地,所述步骤四第二小步的第(3)步中,在计算逆变器的功率时,要把这些负载的启动功率考虑进去;逆变器的输出功率要大于负载的功率。

[0047] 本发明的有益效果是:采用本发明所述的光储离网系统选型配置方法,解决了工

程师在设计选型定容选择上的难题,合理配置太阳能方阵总功率、方阵的串联组件个数、蓄电池的容量等,既保障了系统效益,又优化了用户的投资成本;为初学者提供了理论指导。

附图说明

[0048] 图1是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 为了使本发明目的、技术方案更加清楚明白,下面结合实施例,对本发明作进一步详细说明。

[0050] 实施例1:

[0051] 如图1所述,本发明所述的光储离网系统选型配置方法,包括如下步骤:

[0052] 步骤一:用电量需求的分析和计算,包括如下小步:

[0053] 第一步:负荷功率计算:

$$[0054] \quad P = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_i$$

[0055] 其中, i 表示负荷的个数; P_i 表示每个负荷的功率值,单位W;

[0056] 第二步:负载日平均耗电量:

$$[0057] \quad Q_L = P_1 h_1 + P_2 h_2 + \cdots + P_i h_i$$

[0058] 其中, h_i 表示每个负荷的用电时间;

[0059] 步骤二:确定光伏发电系统的形式;

[0060] 步骤三:系统容量设计:根据当地太阳能资源和气象地理条件数据的收集、计算,包括如下小步:

[0061] 第一步:太阳能电池组功率和方阵构成的设计和计算,包括如下具体小步:

[0062] (1) 太阳能方阵总功率 $W_{(PV)} = \text{负载日平均耗电量} Q_L * \text{系数} N / \text{日照峰值时间} (H) / \text{系统效率} (0.85)$;

[0063] 其中: N 为连续阴雨天富裕系数,一般取1.2~2;

[0064] (2) 每个方阵的串联组件个数计算:

$$[0065] \quad \text{INT} (V_{dc_{min}} / V_{mp}) \leq N \leq \text{INT} (V_{dc_{max}} / V_{oc})$$

[0066] 其中, $V_{dc_{max}}$ 表示逆变器输入直流侧最大电压; $V_{dc_{min}}$ 表示逆变器输入直流侧最小电压;

[0067] V_{oc} 表示电池组件开路电压; V_{mp} 表示电池组件最佳工作电压; N —电池组件串联数;

[0068] 第二步:蓄电池的容量与组合的设计和计算,包括如下具体小步:

[0069] (1) 蓄电池的容量计算:

$$[0070] \quad B_C = A * Q_L * N_L * T_0 / C_C$$

[0071] 其中, B_C 表示蓄电池总容量, A 表示安全系数,取1.1~1.4之间; Q_L 表示负载日平均耗电量; N_L 表示最长连续阴雨天数; T_0 表示温度修正系统,一般在0℃以上取1; C_C 表示蓄电池放电深度,一般取0.5~0.7之间;

[0072] (2) 蓄电池配置数量计算:

[0073] 蓄电池配置数量 $N = \text{蓄电池总容量} B_C / \text{单体电池的容量}$;

[0074] (3) 串联电池数计算:

[0075] 串联电池数=系统电压/单体蓄电池标称电压;

[0076] 步骤四:系统配置与设计,包括如下小步:

[0077] 第一步:控制器的选型与配置,包括如下具体小步:

[0078] (1) 组件的输出功率和控制器的功率要相近,先看蓄电池的电压,确定控制器的电压等级;

[0079] (2) 控制器电流计算:

[0080] 控制器电流 $I_{kz} = \text{组件功率} W_{(PV)} / \text{蓄电池的电压} U_{ba}$;

[0081] 第二步:交流逆变器的选型与配置,包括如下具体小步:

[0082] (1) 根据负载的类型确定逆变器的功率和相数;

[0083] (2) 根据负载的冲击性决定逆变器的功率余量;

[0084] (3) 电机启动功率为额定功率的5~7倍;

[0085] 第三步:组件支架及固定方式设计;

[0086] 第四步:交流配电系统设计;

[0087] 第五步:防雷与接地系统配置与设计;

[0088] 第六步:监控和测量系统的配置。

[0089] 所述步骤三第二小步中,对于监控站、通信站要求严格的场合,输出功率是按所有的负载功率之和;成本要求高的场合,考虑到所有的负载不可能同时开启,在负载功率之和乘以0.7~0.9的系数。

[0090] 所述步骤三第二小步中,对于成本要求高的场合,考虑到所有的负载不可能同时开启,在负载功率之和乘以0.7~0.9的系数。

[0091] 所述步骤三第二小步的第(2)步中,当地太阳能资源和气象地理条件数据包括当地经度与纬度、年最高最低气温、全年太阳能辐射量、平均峰值日照时数、年最长连续阴雨天数。

[0092] 所述步骤四第二小步的第(2)步中,逆变器的持续功率大于使用负载的功率,负载的启动功率要小于逆变器的最大冲击功率;在选型时还要考虑为光伏发电系统将来的扩容留有一定的余量。

[0093] 所述步骤四第二小步的第(3)步中,在计算逆变器的功率时,要把这些负载的启动功率考虑进去;逆变器的输出功率要大于负载的功率。

[0094] 采用本发明所述的光储离网系统选型配置方法,解决了工程师在设计选型定容选择上的难题,合理配置太阳能方阵总功率、方阵的串联组件个数、蓄电池的容量等,既保障了系统效益,又优化了用户的投资成本;为初学者提供了理论指导。

[0095] 实施例2:

[0096] 具体地,包括如下内容:

[0097] 选取某地区三年负荷平均值作为典型年的数值进行分,将数据及负荷全年逐时数据均除以其年平均值,得到全年逐时数值分别为P,其均值都为1;

[0098] ①利用公式 $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_i$,得出负荷功率;

[0099] ②利用公式 $Q_L = P_1 h_1 + P_2 h_2 + \dots + P_i h_i$,得出负载日平均耗电量;

[0100] ③确定是独立供电的光伏发电系统、并网光伏发电系统,还是混合光伏发电系统;

[0101] ④利用公式太阳能方阵总功率 $W_{(PV)} = \text{负载日平均耗电量} Q_L * N / \text{日照峰值时间 (H)} / \text{系统效率 (0.85)}$, 得出太阳能方阵总功率;

[0102] ⑤利用公式 $\text{INT}(V_{dc_min} / V_{mp}) \leq N \leq \text{INT}(V_{dc_max} / V_{oc})$, 得出每个方阵的串联组件个数;

[0103] ⑥利用公式 $B_c = A * Q_L * N_L * T_0 / C_c$, 得出蓄电池的容量;

[0104] ⑦利用公式蓄电池配置数量 $N = \text{蓄电池总容量} BC / \text{单体电池的容量}$, 得出蓄电池配置数量;

[0105] ⑧利用公式串联电池数 = 系统电压 / 单体蓄电池标称电压, 得出串联电池数;

[0106] ⑨利用公式控制器电流 $I_{kz} = \text{组件功率} W_{(PV)} / \text{蓄电池的电压} U_{ba}$, 得出控制器电流, 选择控制器;

[0107] ⑩交流逆变器的选型与配置、组件支架及固定方式设计、交流配电系统设计、防雷与接地系统配置与设计、监控和测量系统的配置等。

[0108] 本发明可广泛运用于偏僻山区、无电区、海岛、通讯基站和路灯等场合。

[0109] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不以本发明为限制, 凡在本发明的精神和原则之内所作的均等修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的专利涵盖范围内。

