



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108152753 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201711492856.5

(22)申请日 2017.12.30

(71)申请人 天津华庆百胜能源有限公司

地址 301801 天津市宝坻区新开口镇工业
小区东(东100米处)

(72)发明人 吴进波 吴昱铮 吴秀侠

(74)专利代理机构 天津市新天方有限责任专利
代理事务所 12104

代理人 张强

(51)Int.Cl.

G01R 31/36(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法

(57)摘要

本发明提供一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,包括以下步骤:(1)放电控制:把电感L、电容C和开关S串联后并联在蓄电池的两端,测量时,将开关S闭合,电路处于二阶电路零状态响应状态,蓄电池通过S由所述电阻R、电感L和电容C进行放电;(2)电压电流信号的采集:不断的测量放电电流*i*(*t*)和蓄电池电压*u*(*t*)的瞬时值,得到一系列的[*i*(1),*u*(1)],[*i*(2),*u*(2)],……,[*i*(*n*),*u*(*n*)]数据;(3)数据的处理;本发明由于在放电回路中串联了电容,避免了开关失控或者受到干扰出现无法断开时造成的短路危险,安全性高;同时本发明原理和处理方法简单,易于实现。

1. 一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 放电控制:把电感L、电容C和开关S串联后并联在蓄电池的两端,测量时,将开关S闭合,电路处于二阶电路零状态响应状态,蓄电池通过S由所述电阻R、电感L和电容C进行放电,得到变化的放电电流,变化的放电电流引起蓄电池端电压的变化;

(2) 电压电流信号的采集:步骤(1)中随着时间的增长放电电流逐渐增大,同时,不断的测量放电电流 $i(t)$ 和蓄电池电压 $u(t)$ 的瞬时值,得到一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据;

(3) 数据的处理:对蓄电池的端电压和放电电流这两个电信号进行高速采样测量,根据测量到的一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据,采用曲线拟合的方法,算出蓄电池的内阻;其中采样时,在5-10个采样点时,采用平均法处理数据,在11-50个采样点时,采用最小二乘法处理数据,在50个采样点以上时,采用最大似然估计的方法处理数据。

2. 根据权利要求1所述的一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,其特征在于,所述电压、电流的测量采用隔离的方式,放电电流采用霍尔电流传感器进行测量,电压电流采样前应进行抗混叠低通滤波处理。

3. 根据权利要求1所述的一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,其特征在于,所述蓄电池的端电压与总的放电电流的关系为: $u = E - i \cdot r$, E为蓄电池的电动势。

一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池内阻检测技术领域,尤其涉及一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法。

背景技术

[0002] 蓄电池在工业、交通、通讯行业中广泛应用,作为设备的主要电源或者备用电源,对被供电设备的安全、可靠地运行至关重要。因此,工作人员对蓄电池的性能是十分关心的。用内阻检测法判定蓄电池性能,实现蓄电池的在线维护,是目前公认的最佳方案之一。通过内阻在线检测可以使工作人员及早地做好蓄电池的维护、更换工作,保证被供电设备安全、可靠地运行。因此对蓄电池内阻的检测,特别是在线监测,具有重要的实际意义。

[0003] 蓄电池的内阻可以间接地反映电池的容量和性能状况。电池的容量越大,内阻就越小,因此可以通过对蓄电池内阻的测量,实现对电池的容量进行在线评估。蓄电池性能变差时其内阻也会增大。但由于蓄电池的内阻很小,满容量时内阻约为几个毫欧,甚至零点几个毫欧,因此内阻法在实现时有较大的技术难度。

[0004] 对蓄电池内阻的检测是一个比较复杂的过程,目前常见方法主要有:密度法、开路电压法、直流放电法和交流信号注入法。

[0005] 密度法通过测量蓄电池电解液的密度来估算蓄电池的内阻,常用于开口式铅酸蓄电池的内阻测量,不适合常用的胶体蓄电池和密封铅酸蓄电池的内阻检测。开路电压法通过测量蓄电池的端电压来估计蓄电池内阻,精度很差,甚至得出错误结论。

[0006] 直流放电法和交流信号注入法是目前较常见的方法。

[0007] 直流放电法是IEC896.2—1995标准中提出的方法,通过对蓄电池进行2次大小不同的大电流放电,测量蓄电池上的电压降,通过欧姆定律计算出电池内阻。直流放电法必须在静态或脱机的状态下才能实现测量,无法真正实现蓄电池的在线测量;大电流的放电对蓄电池存在损害,如果为监测蓄电池而频繁的进行测量,对蓄电池的损害将会积累,反而影响蓄电池的容量以及寿命;直流法的测量重复性一直是困扰直流法发展的瓶颈,一般测量周期为一个月以上,甚至达到一年。

[0008] 交流信号注入法通过给蓄电池施加一个交流低频小电流信号,测出蓄电池两端的低频电压和流过的低频电流以及两者的相位差,从而计算出蓄电池的内阻。由于直流系统母线和馈电电缆分布电容的存在,且分布电容随直流系统容量、供电现场特点的不同而不同,分布电容对施加的低频电流信号起了分流作用,使电池内阻的监测分辨率大大降低,而且施加的低频电流信号对直流系统来说也为一干扰源。

[0009] 如公开号为CN1727909的中国发明专利,该专利提供一种通过电感放电检测蓄电池内阻的方法,该方法既可以在线也可以离线对蓄电池内阻进行监测,但需要对放电开关进行适当的控制,一旦开关失控或者受到干扰出现无法断开的现象,将对整个蓄电池系统造成安全问题。

发明内容

[0010] 本发明正是针对以上技术问题,提供一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法。

[0011] 本发明为实现上述目的,采用以下技术方案:一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,包括以下步骤:

[0012] (1) 放电控制:把电感L、电容C和开关S串联后并联在蓄电池的两端,测量时,将开关S闭合,电路处于二阶电路零状态响应状态,蓄电池通过S由所述电阻R、电感L和电容C进行放电,得到变化的放电电流,变化的放电电流引起蓄电池端电压的变化;

[0013] (2) 电压电流信号的采集:步骤(1)中随着时间的增长放电电流逐渐增大,同时,不断的测量放电电流 $i(t)$ 和蓄电池电压 $u(t)$ 的瞬时值,得到一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据;

[0014] (3) 数据的处理:对蓄电池的端电压和放电电流这两个电信号进行高速采样测量,根据测量到的一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据,采用曲线拟合的方法,算出蓄电池的内阻;其中采样时,在5-10个采样点时,采用平均法处理数据,在11-50个采样点时,采用最小二乘法处理数据,在50个采样点以上时,采用最大似然估计的方法处理数据。

[0015] 所述电压、电流的测量采用隔离的方式,放电电流采用霍尔电流传感器进行测量,电压电流采样前应进行抗混叠低通滤波处理。

[0016] 所述蓄电池的端电压与总的放电电流的关系为: $u = E - i \cdot r$, E 为蓄电池的电动势。

[0017] 本发明的有益效果是:本发明由于在放电回路中串联了电容,避免了开关失控或者受到干扰出现无法断开时造成的短路危险,安全性高;同时本发明原理和处理方法简单,易于实现。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例对本发明作进一步说明:

[0019] 一种通过电感电容串联放电检测蓄电池内阻的方法,包括以下步骤:

[0020] (1) 放电控制:把电感L、电容C和开关S串联后并联在蓄电池的两端,测量时,将开关S闭合,电路处于二阶电路零状态响应状态,蓄电池通过S由所述电阻R、电感L和电容C进行放电,得到变化的放电电流,变化的放电电流引起蓄电池端电压的变化;

[0021] (2) 电压电流信号的采集:步骤(1)中随着时间的增长放电电流逐渐增大,同时,不断的测量放电电流 $i(t)$ 和蓄电池电压 $u(t)$ 的瞬时值,得到一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据;

[0022] (3) 数据的处理:对蓄电池的端电压和放电电流这两个电信号进行高速采样测量,根据测量到的一系列的 $[i(1), u(1)]$, $[i(2), u(2)]$, \dots , $[i(n), u(n)]$ 数据,采用曲线拟合的方法,算出蓄电池的内阻;其中采样时,在5-10个采样点时,采用平均法处理数据,在11-50个采样点时,采用最小二乘法处理数据,在50个采样点以上时,采用最大似然估计的方法处理数据。

[0023] 所述电压、电流的测量采用隔离的方式,放电电流采用霍尔电流传感器进行测量,

电压电流采样前应进行抗混叠低通滤波处理。

[0024] 所述蓄电池的端电压与总的放电电流的关系为： $u=E-i \cdot r$ ， E 为蓄电池的电动势。

[0025] 上面实施例对本发明进行了详细描述，显然本发明具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进，或未经改进直接应用于其它场合的，均在本发明的保护范围之内。