



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103076586 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201210591992. 0

(22) 申请日 2012. 12. 29

(73) 专利权人 常州天合光能有限公司

地址 213031 江苏省常州市新北区电子产业
园天合路 2 号

(72) 发明人 朱文强 王宝刚

(74) 专利代理机构 常州市维益专利事务所
32211

代理人 王凌霄

(51) Int. Cl.

G01R 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102565658 A, 2012. 07. 11,

TW 201043988 A, 2010. 12. 16,

CN 102073006 A, 2011. 05. 25,

CN 201000898 Y, 2008. 01. 02,

US 20120173031 A1, 2012. 07. 05,

CN 102721841 A, 2012. 10. 10,

CN 102176485 A, 2011. 09. 07,

蔡爱玲等. 影响太阳模拟器测试精度的主要
因素. 《电气技术》. 2009, (第 8 期),

审查员 倪秀敏

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

太阳光模拟器标片校准监控改善方法

(57) 摘要

本发明涉及太阳光模拟器标片校准监控改善方法, 具有如下步骤: (1) 太阳光模拟器的运行软件调用所需测试太阳能组件对应的标片文件, (2) 将标片校准因子全部归位, 然后对标片进行校准程序, (3) 检查标片校准后的各个参数是否在规格范围内, (4) 如果标片校准后的各个参数中有部分参数不在规格范围内, 则需排除对应的异常, 异常排除后重新返回到步骤(2); 如果标片校准后的各个参数全在规格范围内, 则保存标片校准数据。采用本发明的太阳光模拟器标片校准监控改善方法, 不仅可以得到真实的校准实测数据, 而且能够实时监控标片的使用状况, 及时针对异常进行对应, 防止重大的测试异常事故。

Voltage calibration factor	%	100.00
Current calibration factor	%	100.00
Power calibration factor	%	100.00

1. 一种太阳光模拟器标片校准监控改善方法,其特征在于:具有如下步骤:(1) 太阳光模拟器的运行软件调用所需测试太阳能组件对应的标片文件,(2) 将标片校准因子全部归位即为将标片文件中的校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 全部设为 100%,然后对标片进行校准程序,(3) 检查标片校准后的各个参数是否在规格范围内,(4) 如果标片校准后的各个参数中有部分参数不在规格范围内,则需排除对应的异常,异常排除后重新返回到步骤(2);如果标片校准后的各个参数全在规格范围内,则保存标片校准数据;

其中, F_{ci} 为电流校准因子, F_{cv} 为电压校准因子, F_{cp} 为功率校准因子。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳光模拟器标片校准监控改善方法,其特征在于:所述的太阳光模拟器为 Pasan 测试仪,步骤(4) 中检查的各个参数为 P_{max} 、 V_{oc} 、 I_{sc} , P_{max} 为峰值功率, V_{oc} 为开路电压, I_{sc} 为短路电流。

太阳光模拟器标片校准监控改善方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳光模拟器标片校准监控改善方法。

背景技术

[0002] 太阳光模拟器是测试太阳能电池的评价指标短路电流 I_{sc} 、开路电压 V_{oc} 、填充因子 FF 、光电转化效率 η 的仪器。Pasan 测试仪是太阳光模拟器中常见的一种。原有的 Pasan 测试仪标片校准及功率测试的过程必须在保证标片质量为合格的前提下才能进行标片校准作业。如果标片出现异常,例如隐裂、破损、衰减等,则太阳光模拟器测试时仍然能够通过测试,但会导致测试结果虚高,导致被测太阳能组件的功率被虚高标定,最终导致客户反工或客户投诉。而如果对标片进行实时监控,则需要采取额外的标片监控作业,如 EL 检测、一级标片对其确认等,容易造成标片的二次损伤。

[0003] 由于以上原因,需要对现有的 Pasan 测试仪标片校准流程进行改善,使其不但能进行标片校准作业,还能实时监控标片使用状况,对出现的异常及时进行对应,减少客诉及返工风险。

[0004] 实验人员首先通过如下实验进行分析,所采用太阳光模拟器为 Pasan 测试仪:

[0005] 标片标定对功率影响实验:

[0006] 采用同一标片,分别对标片标称的 P_{max} 、 V_{oc} 、 I_{sc} 进行变更,比较校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 对同一托组件的测试结果的影响,结果表明:标片标称 I_{sc} 、 V_{oc} 改变,导致校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 变化,从而最终影响被测组件的 I_{sc} 和 V_{oc} 。而被测组件的功率与校准因子 F_{cp} 无直接关系,只与标片的标称和标片实际的功率有关。

[0007] 从上面实验可以得出:标片衰减或隐裂,校准因子 F_{cp} 无明显变化,而被测组件会相应虚高,为此同样实验人员搜集了同一标片在车间各机台的校准因子数据,从数据可以看出:标片损坏,校准因子 F_{cp} 变化不大,但却能导致被测组件的功率发生较大偏差。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种太阳光模拟器标片校准监控改善方法,可以得到真实的校准实测数据,同时能实时监控标片的使用状况。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种太阳光模拟器标片校准监控改善方法,具有如下步骤:(1) 太阳光模拟器的运行软件调用所需测试太阳能组件对应的标片文件,(2) 将标片校准因子全部归位即为将标片文件中的校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 全部设为 100%,然后对标片进行校准程序,(3) 检查标片校准后的各个参数是否在规格范围内,(4) 如果标片校准后的各个参数中有部分参数不在规格范围内,则需排除对应的异常,异常排除后重新返回到步骤(2);如果标片校准后的各个参数全在规格范围内,则保存标片校准数据。

[0010] 所述的太阳光模拟器为 Pasan 测试仪,步骤(4)中检查的各个参数为 P_{max} 、 V_{oc} 、 I_{sc} ,其中, F_{ci} 为电流校准因子, F_{cv} 为电压校准因子, F_{cp} 为功率校准因子, P_{max} 为峰值功

率, V_{oc} 为开路电压, I_{sc} 为短路电流。

[0011] 本发明的有益效果是:采用本发明的太阳光模拟器标片校准监控改善方法,不仅可以得到真实的校准实测数据,而且能够实时监控标片的使用状况,及时针对异常进行对应,防止重大的测试异常事故。

附图说明

[0012] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0013] 图 1 是对标片文件中的校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 进行归位的界面示意图;

[0014] 图 2 是 0359 标片初次标定的参数校准结果;

[0015] 图 3 是 0359 标片出现衰减或隐裂后的参数校准结果;

具体实施方式

[0016] 现在结合附图对本发明作进一步的说明。这些附图均为简化的示意图仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0017] 一种太阳光模拟器标片校准监控改善方法,具有如下步骤:(1) 太阳光模拟器的运行软件调用所需测试太阳能组件对应的标片文件,(2) 将标片校准因子全部归位,然后对标片进行校准程序,(3) 检查标片校准后的各个参数是否在规格范围内,(4) 如果标片校准后的各个参数中有部分参数不在规格范围内,则需排除对应的异常情况,异常情况排除后重新返回到步骤(2);如果标片校准后的各个参数全在规格范围内,则保存标片校准数据。

[0018] 所述的太阳光模拟器为 Pasa 测试仪,步骤(2)中所述将标片校准因子全部归位即为将标片文件中的校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 全部设为 100%,步骤(4)中检查的各个参数为 P_{max} 、 V_{oc} 、 I_{sc} ,其中, F_{ci} 为电流校准因子, F_{cv} 为电压校准因子, F_{cp} 为功率校准因子, P_{max} 为峰值功率, V_{oc} 为开路电压, I_{sc} 为短路电流。

[0019] 理论分析:

[0020] 从背景技术中实验人员所作的标片标定对功率影响实验可以看出,标片衰减或隐裂造成标片功率变化,而校准因子变化较小,这主要由于以下计算方式造成。

$$[0021] \quad F_{ci_{NEW}} = F_{ci_{OLD}} \cdot \frac{I_{sc_{REF}}}{I_{sc_{MES}}};$$

$$[0022] \quad F_{cv_{NEW}} = F_{cv_{OLD}} \cdot \frac{V_{oc_{REF}}}{V_{oc_{MES}}};$$

$$[0023] \quad F_{cp_{NEW}} = F_{cp_{OLD}} \cdot \frac{M_{pp_{REF}}}{M_{pp_{MES}}};$$

[0024] 其中:

[0025] $F_{ci_{OLD}}$ 为当前电流校准因子。

[0026] F_{ci_NEW} 为新的电流校准因子。

[0027] I_{sc_REF} 为认证实验室提供的组件短路电流。

[0028] I_{sc_MES} 为测得的组件短路电流。

[0029] F_{cv_OLD} 为当前电压校准因子。

[0030] F_{cv_NEW} 为新的电压校准因子。

[0031] V_{oc_REF} 为认证实验室提供的组件开路电压。

[0032] V_{oc_MES} 为测得的组件开路电压。

[0033] F_{cp_OLD} 为当前功率校准因子。

[0034] F_{cp_NEW} 为新的功率校准因子。

[0035] M_{pp_REF} 为认证实验室提供的组件最大功率。

[0036] M_{pp_MES} 为测得的组件最大功率。

[0037] 从以上计算公式可以看出,校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 不但与标称 I_{sc} 和测量 I_{sc} 有关,同时也与前次测试的校准因子有关,从而导致校准因子并不能实际反映当次的校准状况。

[0038] 因此,采用本发明的方法,对标片进行校准程序前将标片校准因子全部归位,如图 1 所示,将标板文件中的校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 进行归位,全部设为 100%,然后对标片进行校准,检查标片校准后的各个参数是否在规格范围内。图 1 中 Current calibration factor 即代表校准因子 F_{ci} ,图 1 中 Voltage calibration factor 即代表校准因子 F_{cv} ,图 1 中 Power calibration factor 即代表校准因子 F_{cp} 。

[0039] 例如,对 0359 标片初次标定后,其结果如图 2 所示,其中 I_{sc} 标称值与测试值基本相当,而此时的 P_{max} 测试值也基本上与标称值一致。标片校准后的各个参数全在规格范围内,则保存标片校准数据,按正常测试流程继续作业。

[0040] 如果在后续使用过程中出现 I_{sc} 超出 0.3% 或者 P_{max} 超出 0.5% 的规格范围,则有可能是由于车间环境以及设备等方面的异常造成的干扰,则需要排除对应的异常,异常排除后重新返回到步骤 (2),将标片校准因子 F_{ci} 、 F_{cv} 、 F_{cp} 全部归位后进行再次校准,若标片校准后的各个参数全在规格范围内,则保存标片校准数据,按正常测试流程继续作业。

[0041] 若排除所有异常后仍有参数不在规格,如图 3 所示, P_{max} 超出了 0.5% 的规格范围,则需要通过 EL 检测或者一级标片进一步确认标片状况,从而达到实时监控标片的目的。

[0042] 采用本发明的太阳光模拟器标片校准监控改善方法,不仅可以得到真实的校准实测数据,而且能够实时监控标片的使用状况,及时针对异常进行对应,防止重大的测试异常事故。

[0043] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

Voltage calibration factor	%	100.00
Current calibration factor	%	100.00
Power calibration factor	%	100.00

图 1

Calibration results

Isc ref [A]	Isc mes [A]	Error [%]
8.530	8.524	0.1

Voc ref [V]	Voc mes [V]	Error [%]
37.300	37.317	0.0

Pmax ref [W]	Pmax mes [W]	Error [%]
241.100	240.986	0.0

Actual Fci [%]	New Fci [%]	Diff [%]
100.00	100.07	0.1

Actual Fcv [%]	New Fcv [%]	Diff [%]
100.00	99.95	0.0

Actual Fcp [%]	New Fcp [%]	Diff [%]
100.00	100.02	0.0

☐ Keep old calibration factors
☒ Change calibration factors

Visa

图 2

Calibration results

Isc ref [A]	Isc mes [A]	Error [%]
8.530	8.518	0.1

Voc ref [V]	Voc mes [V]	Error [%]
37.300	37.277	0.1

Pmax ref [W]	Pmax mes [W]	Error [%]
241.100	239.581	0.6

Actual Fci [%]	New Fci [%]	Diff [%]
100.00	100.14	0.1

Actual Fcv [%]	New Fcv [%]	Diff [%]
100.00	100.06	0.1

Actual Fcp [%]	New Fcp [%]	Diff [%]
100.00	100.43	0.4

☒ Keep old calibration factors
☐ Change calibration factors

Visa

图 3