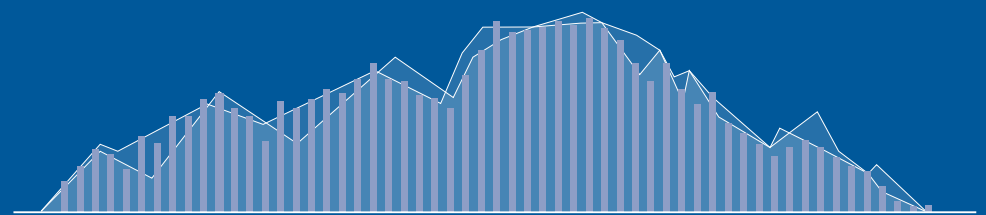
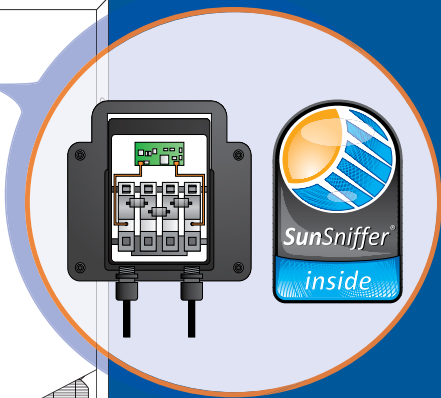
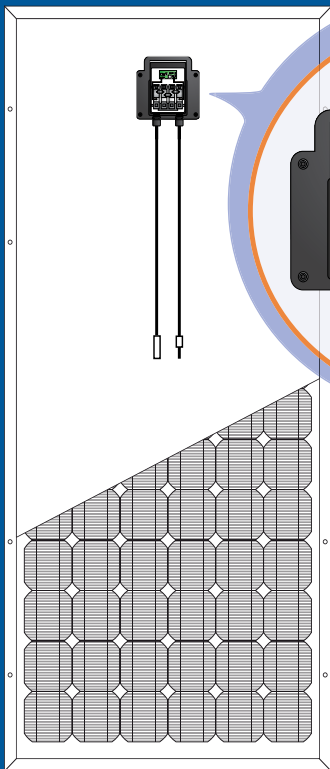




SunSniffer[®]

您太阳能投资的安全保障



100 % 透明 = 100 % 效益

SunSniffer: 光伏电站的操控系统,
人工智能监控和分析

www.sunsniffer.de

如何阅读这份目录：

希望快速阅读的读者和管理人员可以主要看中间精简部分的信息。

技术人员和对这方面科技有兴趣的读者可以查阅页面两侧的相关链接，里面有一些有趣的科学研究和事实。

您知道吗...?

... ..光伏电站里最严重的故障中
48% 与组件有关?

[www.sunsniffer.de/knowledge/
TUEV-Modules.pdf](http://www.sunsniffer.de/knowledge/TUEV-Modules.pdf)

Vaaßen, Willi:
„Felderfahrten mit PV-Modulen“, TÜV
Rheinland, 2015.

* 请看链接：

- Solar Bankability project:
[www.sunsniffer.de/knowledge/
SBP-Financial.pdf](http://www.sunsniffer.de/knowledge/SBP-Financial.pdf)

- PV Tech:
[www.sunsniffer.de/knowledge/
PVT-Technical.pdf](http://www.sunsniffer.de/knowledge/PVT-Technical.pdf)

- International Energy Agency:
[www.sunsniffer.de/knowledge/
IEA-Task13.pdf](http://www.sunsniffer.de/knowledge/IEA-Task13.pdf)

更多信息：
www.sunsniffer.de

您的电站真的已经达到最高产能效率了吗？

太阳能发电系统可以生产出环保的电流 – 这是一件很棒的事情！但若是其中一个太阳能组件停止工作，问题就变得有些复杂。不幸的是，这个问题时常发生，因为二极管损坏，冰雹导致组件表面有划痕，电势诱导衰减等这些因素一直在损耗组件的功率。有些原因甚至还无法查明。

意识到有问题，然后识别它，是光伏电站生产尽可能多电能的前提条件。因为：没有系统自动找到您电站的缺陷，您怎么知道电厂处于正常工作？

.....但是监控系统是非常昂贵的.....真的吗?这一点并不适用于SunSniffer®。

SunSniffer® 是一个投资！

SunSniffer®不仅可以监控您的电站，还可以自己产生效益。SunSniffer®能够提高电站的性能，这实际上是投资本身 - 参见第5页的投资回报率计算示例。因为每个故障都可以消除，使得电站所有者和投资者可以收益于一个电站可持续的高效生产。

一个电站的问题可能不会在初期降低电站的效益，但小问题将会逐渐日益严重，终于每个问题都必须被解决 - 到了最终损失积累到不可再忽略的高度时。我们会准确地告诉您，您损失了多少，以及如何解决它！所有的自动化都是基于德国的工程知识并使用最新的人工智能。您将会争取到宝贵的每一分钟！

那为什么不解决这个问题呢？

根据不同的研究，组件将代替逆变器成为太阳能电站中最容易出错的部分，并且是主要的弱点 - 特别是对于其经济效益的影响。组件是电站的电力生产点，它的故障直接影响电站的功率输出。新的组件技术在这一领域没有长期的经验，并且一直以来的价格下降并不能得到有保证的质量。

但要如何解决呢？非常简单：通过测量每一块组件的功率，特别是电压！

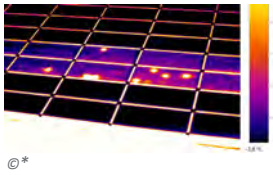
每个组件应该在一天内具有相似的电压曲线，与辐射强度无关。如果这条曲线显示出偏差，我们就知道这个组件出了问题。SunSniffer®测量每个组件，偏差由人工智能计算。如果达到关键级别，您将收到系统的自动通知。收到通知后，只要更换组件即可！

这就是为什么说SunSniffer®不仅仅是聪明的 - 而是智能的！修理电站就像小孩玩游戏一样！

组件会出什么问题呢？

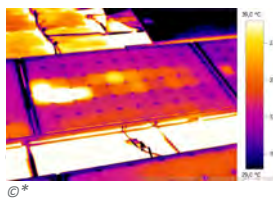
光伏电站在其使用寿命期内面临着不同的问题：热斑效应，二极管故障，PID，电池裂纹，分层，自然降解等.....

下是四个最严重最常见的光伏组件故障以及SunSniffer®的应对措施：



热斑效应

太阳能电池上接触不良的焊盘和有缺陷的结构都会使组件上选择性地出现一些发热点。每一个热斑都会使组件的功率损耗。SunSniffer®能做到自动检测这些损坏的组件！每隔30秒与一个完好的组件电压曲线对比，找出偏差。我们的人工智能会确认这些测量数据，只有经过确认的热斑才会被警告。



损坏的二极管

一个损坏的二极管会使组件的电压降低到66%，两个损坏的二极管则降低到33%。若不进行组件级别的电压测量，这个问题很难发现。因二极管损坏而产生的组件功率损耗是非常常见和明确的，我们可以准确地检测到损坏的二极管！



PID电势诱导衰减 / LID光诱导衰减

在长期高电压和光照下工作的组件，功率会持续衰减，这个衰减的过程很容易被人忽略。若不进行持续的组件电压测量，几乎不可能检测到PID/LID问题。SunSniffer®可以做到不间断的电压测量，并且初期就能检测到PID/LID问题。



电池裂纹

冰雹可能导致电池的严重缺陷。电池表面的裂纹可能很小，但会引起或加速降解。我们会完全自动诊断所造成的功率损耗。保险索赔可能是一项非常困难的任务，但是有了SunSniffer®就变得非常容易！我们清楚地记录每个组件是否开始从电池裂纹中消耗电力以及多少。



其他问题还会同样被找到，因为每个有缺陷的组件都会有一条不同的功率曲线 - 我们将会精确测量！

请看链接：

Fraunhofer CSP/SunSniffer:
„New approach to LID...“
www.sunsniffer.de/knowledge/FCSP-LID.pdf

„Light-induced degradation newly addressed - predicting long-term yield loss of high-performance PV modules“, Fraunhofer CSP, 2017.

请看链接：

TÜV Rheinland:
„Hail damages...“
www.sunsniffer.de/knowledge/TUEV-Hail.pdf

„PV module damage caused by hail impact and non-uniform snow load“, TÜV Rheinland, 2016.

感谢有了SunSniffer®
**every power reduction is recognized
and action can be taken immediately.**



Maximum power
thanks to SunSniffer®

SunSniffer®可以提供与红外热成像相同的结果吗？

红外热像仪是检查光伏电站故障的常见且经过验证的方法。该方法主要是检测电站的温差。高温斑点可以指向故障，所以这种方法可以很容易地定位潜在的错误。使用无人机对电站进行空中检查。

IR图像必须由专家进行分析和解释，因为高温也可能是由反射或通风不良引起的。而且是否适合拍摄IR图像也取决于天气条件。

但是：故障不仅仅是体现在温度变化上，而是更明显地体现在功率的变化上 - 甚至更精确。测量单个组件的功率可以确定，哪个组件具有多少功率损耗并需要更换。这个过程是自动的，不需要专家参与分析和解释。

在典型的IR图像中，所有温度差都被标记，但关于功率损耗的信息在IR中却得不到。

假设您不是专家：它能帮助您决定维护计划吗？如果看不到功率损耗的程度？如果没有专家的参与，这些图像有多少程度可以支持您管理维护您的电站问题呢？

我们每30秒测量一次组件的功率，因此可以立即识别功率的损耗。SunSniffer®不需要依赖评估，SunSniffer®会自己测量！我们的人工智能分析数据，并清楚地识别故障。另外，我们提供了需要采取措施的说明，更换组件或更换二极管，但是当我们提供一个集成的系统时，我们甚至可以通过相应的维修流程提供给您非常明确的指导，并提供明确的指示和APP用于现场维修服务，包括文档功能存储模块。

查看 IR 报告是怎样的：

www.sunsniffer.de/knowledge/IR-Report.pdf

您知道低效率的组件不会限制您的串组电流吗？

查看巴伐利亚应用能源研究中心的最新研究报告(ZAE Bayern):

www.sunsniffer.de/knowledge/ZAE-Defect.pdf

„Defect Analysis of installed PV-Modules - IR-Thermography and In-String Power Measurement“, ZAE Bayern, 2015.

相关因素	IR	SunSniffer®
不受气候影响	no	yes
自动解释分析	no	yes
永久分析	no	yes
功率损失识别	no	yes
数据/信息历史记录	no	yes
综合性服务指导	no	yes
保修说明	no	yes

如果您没有SunSniffer®，IR是一个有用的工具。但是，如果您有另一个选项，答案是明确的：SunSniffer®不仅在您的工厂的使用寿命期内花费比IR更少的测试成本，而且可以随时为您提供自动和即时的检测结果。所以SunSniffer®可以提供比IR更好的效果！

为什么说SunSniffer®为它自己支付成本？

做一些假设，您会看到，SunSniffer®是一个具有自己利润的投资。即使是保守的假设，SunSniffer®仍使得电站更有利可图。所以它实际上是一个投资本身，您可以在下面的简单计算示例中看到。

在下面这个例子中，我们假设：

- 电站规模 2 MW
- 年产量大约 1,800 kWh/kWp
- 入网电价 4.5 美分每 kWh
- O&M 费用平均 \$ 8每 kWp
- 该电站SunSniffer®硬件花费支出大约 \$ 42,385
- SunSniffer®提出的收益增长非常保守的假设为2%，O&M成本降低20%。

→ 但即使有这个保守的假设，SunSniffer®的投资在这种情况下将在**6.6年**之后得到回报 - 从利润开始增加的时候算起。

→ 假设寿命为20年，由于SunSniffer®，电站生产的**额外收益超过 \$ 128,000 !**

→ 在这种情况下，SunSniffer®的投资回报率为 **15% !**

SunSniffer®的实际投资回报率更高，原因是由于这里是最坏的情况假设.....



在2010年第25届OTTI光伏太阳能创新大赛中SunSniffer荣获第2名。

- 示例 -

电站假设：

电站规模 (kWp):	2,000
产量 kWh/kWp/ 年:	1,800
入网电价:	\$ 0.045
SunSniffer®带来的收益:	2.0%
SunSniffer®带来的收益/年:	\$ 3,240

O&M 假设:

维护费用每kWp:	\$ 8
由于SunSniffer®节约的费用/年 百分比:	20%
由于SunSniffer®节约的费用/年 美元:	\$ 3,200

SunSniffer®的硬件花费: \$ 42,385

由于SunSniffer®产生的额外收益/年:	\$ 6,440
由于SSunSniffer®20年后产生的额外收益	\$ 128,800
得到收益回报的时间:	6.6
SunSniffer®投资回报率:	15%

更详细的细节计算：

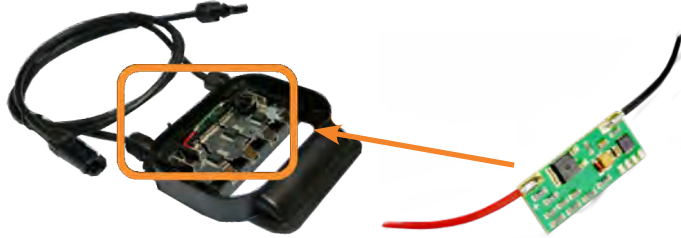
联系我们，我们用您自己的数字计算属于您的价值！

与其它没有使用SunSniffer®的电站相比，使用了SunSniffer®6年后的电站产量多出了**7%**

如何在电站中安装SunSniffer®

新建电站

直接向组件生产厂商询问要装有SunSniffer®的组件。大部分的生产厂商都会提供这个选项。您也可以直接向我们寻求帮助，我们会提供给您可以集成SunSniffer®的组件生产厂商列表。



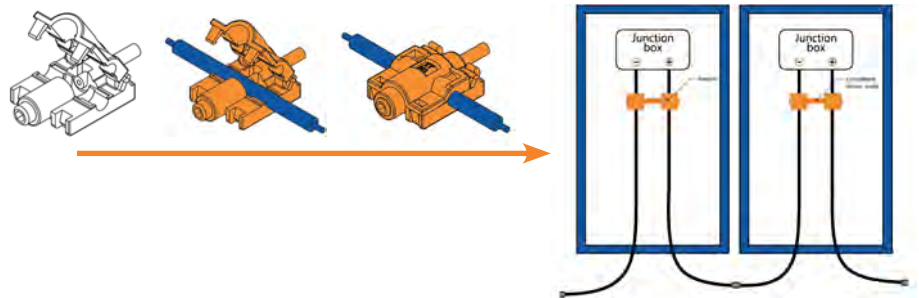
已建电站

若要在您已经建好的电站中安装SunSniffer®传感器，我们可以提供两个非常简单的改装选项；两个都可以兼容任何生产厂商的组件：

- SunSniffer® 改良夹

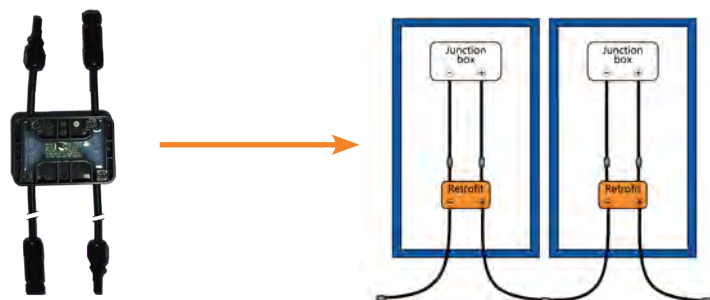
我们的SunSniffer®改良夹是通过组件级监控和分析来升级现有光伏电站的最快，最具成本效益的方法。只需将传感器压接到太阳能电缆上。安装非常容易，连接也是防水的，安装可以在几秒钟内完成。从每Wp不到1美分开始！

若要将夹子安装到光伏电缆上，只需打开盖子，将其夹在电缆上，关闭它，转动螺丝，就完成了。安装时间可以控制在5秒钟之内：



- SunSniffer® 改装盒

该版本可以由机构特别使用，因为此改装盒可以插入光伏组件，并提供多种用途，例如用于测试目的。下图为组件之间如何连接上改装盒的示意图：



请看技术参数链接：

www.sunsniffer.de/components/hardware/retrofit-clip.pdf

请看技术参数链接：

www.sunsniffer.de/components/hardware/retrofit-box.pdf

SunSniffer® 工作原理

SunSniffer®系统由三个硬件部分和一个门户网组成:

SunSniffer® 传感器

这个小的芯片是直接安装在组件的接线盒里的, 或者可以被方便地改装到接线盒中。它测量每个组件的电压, 温度, 并将这些数据连同组件的序列号一起通过直流电缆送入串组接收端, 测量误差 < 1%。

The SunSniffer® 串组读取器

串组读取器从该串组的传感器读取数据, 并测量串组的电流和电压, 测量误差 < 1%。每个串组都需要安装一个串组读取器, 它们将把所有收集到的数据通过RS 485传给网关。

The SunSniffer® 网关

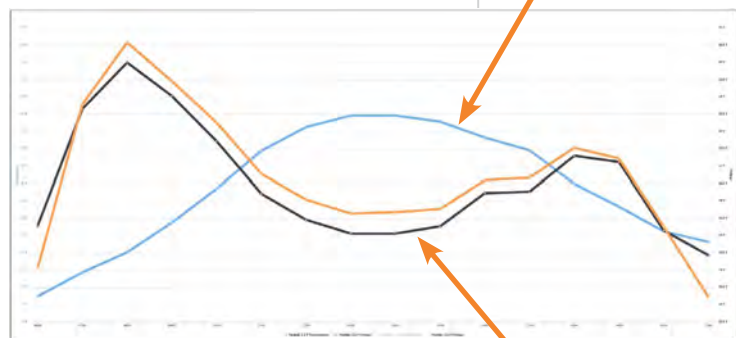
网关会收集每个串组读取器的数据。随后数据可以通过任何一种路由(如GSM,DSL)传送到门户网。



SunSniffer® 测量电压和温度精确到组件级别

为什么要测量电压?

所有组件在一天内都应该有相同的电压曲线。这个特殊曲线的偏差可以明确地指出故障。辨别相同特性中的差异可以进行精确的错误检测和识别。在右侧的曲线图中, 您可以看到两个组件在一天内的电压变化, 它们显然是相似的。您还可以看到当天的温度如何影响电压: 模块温度越高, 电压越低。



组件温度

2个组件的电压

为什么要测量温度?

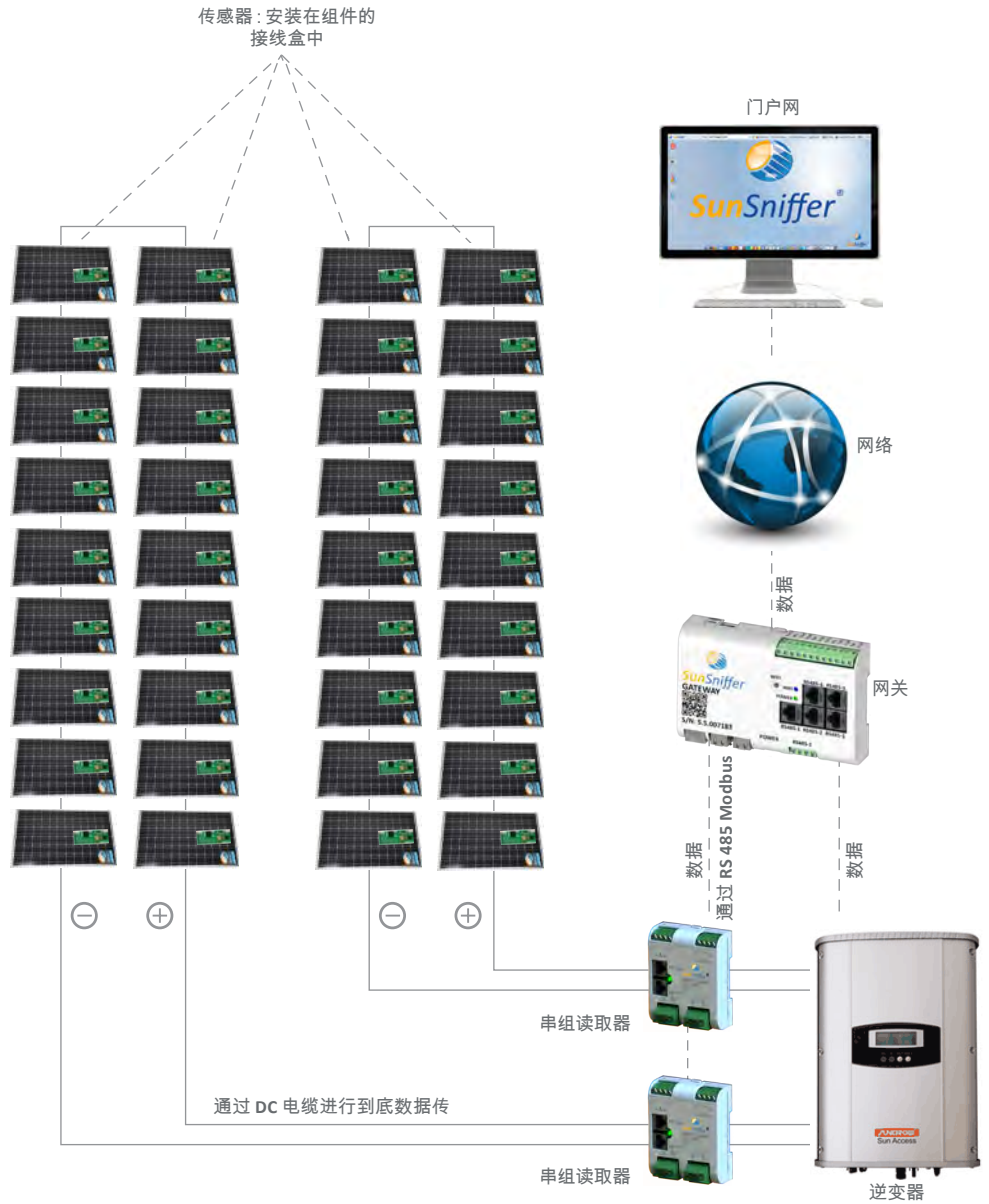
由于不同的冷却, 电站中的组件温度变化了15摄氏度。温度对组件的性能有着显著的影响: 15摄氏度反映了6%的功率差异。如果您的组件功率有了如上所述的变化幅度, 那么您如何知道您的电站系统是否运作良好呢? 通过测量每个组件的温度, 并考虑到我们的电站性能计算! 包括组件温度测量可以让我们精确地确定PR - 即使在非常短的周期内。

SunSniffer® 连接和传输示意图

了解更多SunSniffer®
的工作原理?

请浏览:

videoen.sunsniffer.de



SunSniffer® 电缆技术

芯片和服务器通过现有的太阳能电缆, 并使用一个特别开发的传输技术进行通信。这意味着我们不需要为此安装额外的通信电缆。

SunSniffer® 门户网

门户网站将电站数据的分析精确到组件级别的数据分析。查找错误 - 通常是耗时且昂贵的工作 - 完全自动化。门户网的分析会由人工智能和模拟引擎进行。

我们的电站以易于理解的方式显示了所有电站的数据，并直接指出问题所在。您可以随时随地收到由网站发出的报告，告知您电站的故障状况。或者您也可以登录并查看网站中标有优先级别的故障列表 - 特别针对具有多个电站或大型电站的拥有者。

现在您知道哪些事情需要被解决吗？在这一点上我们不会让你孤单：只要您按一下按钮就可以得到清晰易懂的说明。

门户网的特殊功能：

智能警示系统

SunSniffer®门户网站中的警告系统以百分比的方式识别每个组件的性能变化。除了这个简单的识别，它还通过自动数据分析检测数据模式。阈值可以单独调整，例如可以设置为10%的性能损失 - 因此只有当组件的性能低于此值时，才会发送警告。

收益与损失计算

当然所有相关的数据和值都已经被显示出来了。此外，SunSniffer®门户网甚至显示了由于及时更换组件所带来的额外增益。并且所有低性能的组件都将集中显示它们各自的性能损耗。从而也自动地展示了它们被替换所带来的经济效应。

确切的短期绩效比

通过测量所得的组件温度与闪存数据，精确的PR即使是在非常短的时间周期内也是可以确定的。

保修计算

门户网现实了性能损失，因此保修索赔非常容易：有足够的现场证明。根据组件生产厂商可以设置相应的阈值。

对现场服务技术人员的特殊帮助：

SunSniffer® App

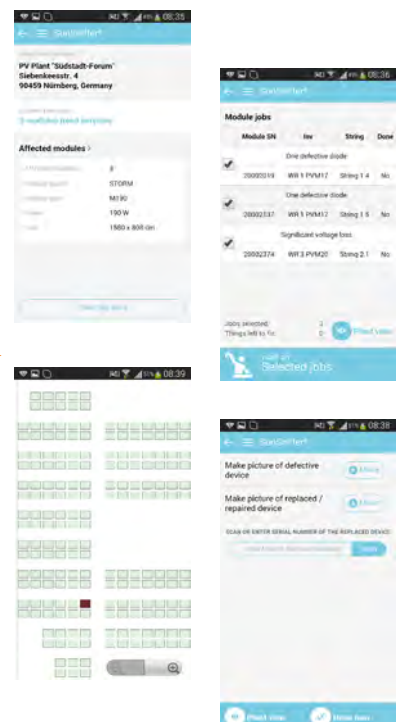
在现场，技术人员有电站视图来定向和找到有缺陷的组件。这还不够：我们的APP将会引导他完成整个的维修过程，包括文档和图片存储。在门户网站上您可以立即看到已经完成的工作 - 及时，并且随后这些记录都将保存为历史记录。

您知道...

...芯组件是光伏电站出故障最多，最薄弱的环节吗？

www.sunsniffer.de/knowledge/PVT-Technical.pdf

„Technical failures in PV projects“, PV Tech, 2016.

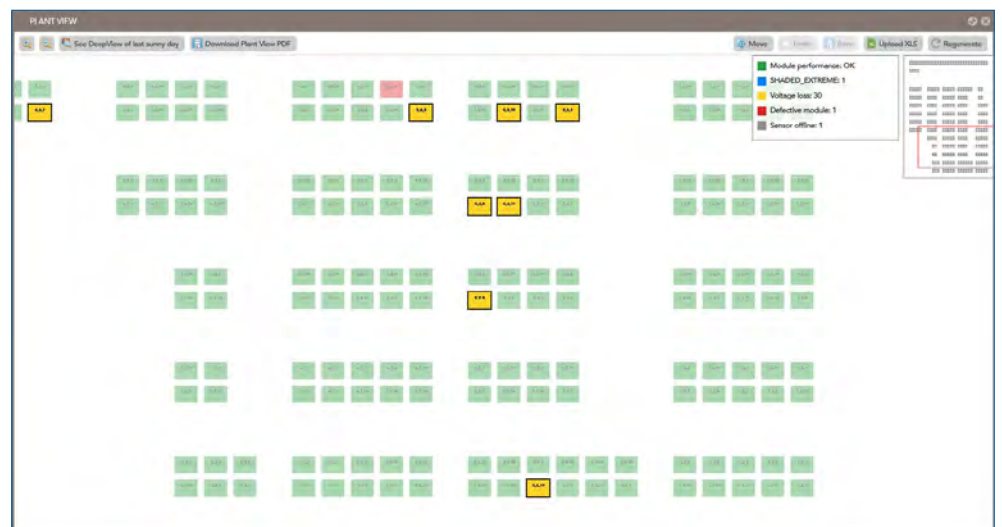


SunSniffer® 门户网如何解决问题？

所有的测量数据都将被传到门户网上进行分析，并得出清晰全方位的分析结果。我们不仅仅展现所有的测量结果，门户网也将显示所有的电站故障，并显明故障原因和解决方案。

以下是一个借助SunSniffer®门户网站中“电站维护”模块的实例。四步轻松解决电站问题：故障管理器会显示电站所有的报错和警告，并附有解决方案和故障定位。

1. 精确定位每个模块在串组中的位置



COMPONENT STATUS AND MEASUREMENTS

SEE

SEE ISSUES IN PLANT VIEW

SEE

FIX ALL SELECTED ISSUES, GENERATE MAINTENANCE PLAN

FIX

GENERATE MAINTENANCE HISTORY OVERVIEW

GO

在电站视图中，您可以查看所有的组件，以及它们的实际方位。当出现组件故障时，例如组件电压损失，您将可以轻松定位故障组件(黄色组件)。现在您已经可以找到出故障的组件，那么它们的故障具体是什么呢？请看：

2. 故障组件列表

VOLTAGE LOSS TABLE		
Module Name	Fault	Voltage loss
Module 20_2_16	Voltage loss	54%
Module 20_2_3	Voltage loss	54%
Module 20_2_4	Voltage loss	54%
Module 20_2_5	Voltage loss	54%
Module 19_3_6	Shaded in the morning	56%
Module 28_2_17	Shaded in the morning	33%
Module 18_3_2	Shaded in the morning	32%

- 56 module(s) out of 1699 available in the plant are experiencing voltage loss above 10%.
- Losses in power are due to shading or faults in the modules.
- Shading losses can be avoided by either removing the object casting the shadow (if possible) or relocating the modules to a better location.
- Module faults include broken glass, burnt diodes, hotspots, snail trails, or any other type of module inefficiencies. These can be dealt with by replacing the faulty unit.
- Total power loss is equivalent to more than 29 module(s).

Voltage loss breakdown

Shading losses: 5.0 %

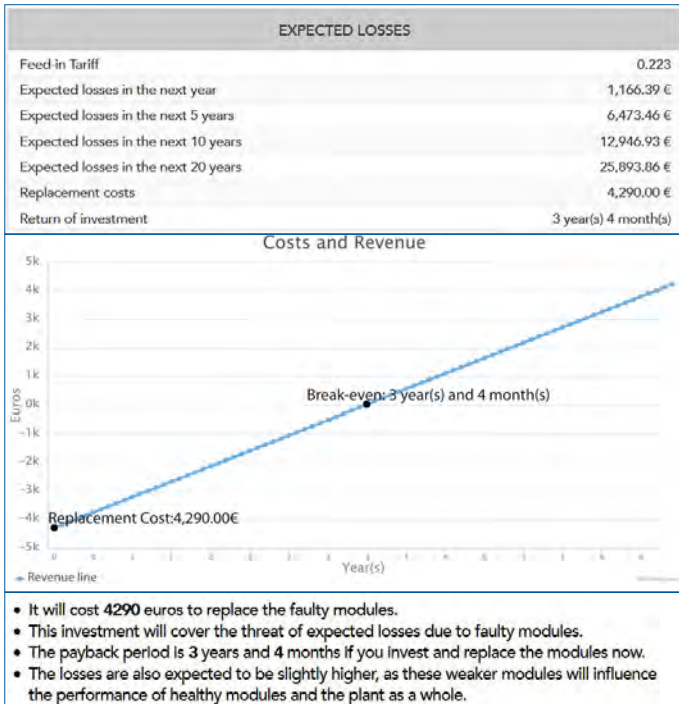
Module faults: 95.0 %

门户网为您提供了具有特定电压损耗的所有受影响组件的列表。

系统会区分是影子遮挡还是电压损耗！您可以一目了然地看到是否需要采取行动，以及严重情况。

确定组件有缺陷，我们的干预助理可以清楚地告知组件更换在经济效益上是合理的：

3. 每一个对电站的干预何时会得到回报？



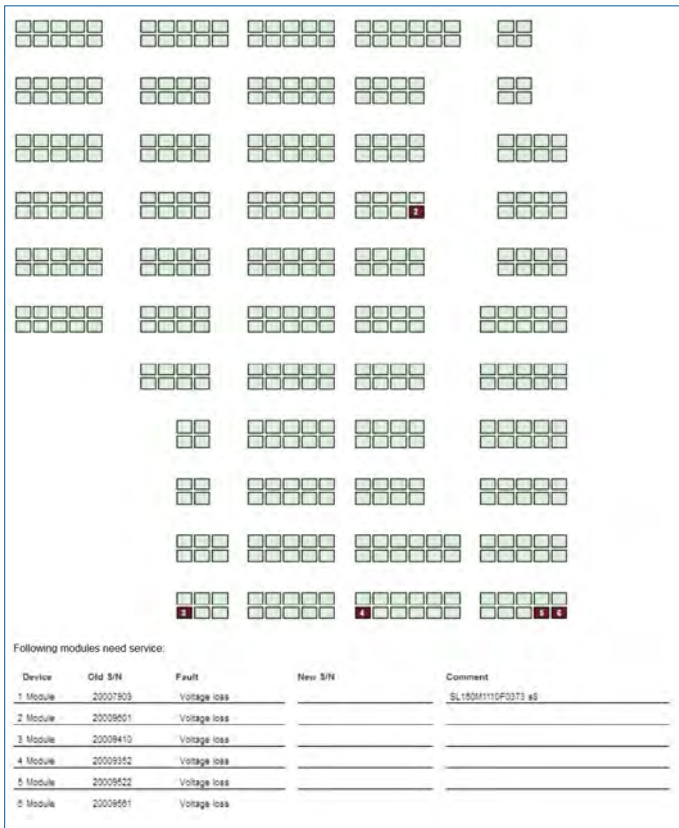
SunSniffer® 干预计算器确切地显示哪些组件是有缺陷的，应该进行更换 - 这一操作会花费多少，如果不更换，将会浪费多少产量。可以单独调整设置值。

您可以清楚地看到，当附加利润开始增加时，新组件的投资何时将会得到回报。



完善的故障管理，甚至对于非技术人员来书说。APP上也提供了清晰的指导和引导服务。有了SunSniffer®电站维护服务就像一个孩子的游戏：

4. 维护计划 - 给现场的技术人员 (或APP)



提供服务的工程师只需要打印一份维护计划：它会清晰显示哪些组件需要维护，需要如何维护。

或者使用我们的APP，照着指导一步步完成维护，并进行及时文件的送达。这样，在门户网站上会即时显示每一个对电站的动作。

也就是说，每个服务的步骤都会被跟踪和记录。

立马拥有一个体验帐号？

请快点击：

webportal.sunsniffer.de

技术参数

SunSniffer® 传感器 - 参考技术参数表

监控芯片集成到接线盒中

工作环境温度	-40°C 到 +90°C
工作电压范围	5 - 45 V
电压测量绝对误差	< 1,0 %
温度测量绝对误差	-/+ 2°C
能量消耗	< 0,1 %
保质期	20年

SunSniffer® 串组读取器 - 参考技术参数表

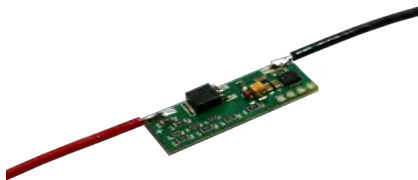
接线方式	DC 直流电缆, 最大截面积到12mm ²
与网关的接口	RS485
逆变器的连接线	MC4 可兼容
单个组串中组件最大连接数	30
组串的最大电压	1000 V DC, 可选择 1500 V
组串的最大电流	10 A
电流测量绝对误差	1 %
能量消耗	0.5 W (工作时) 其他时间 0 W

SunSniffer® 网关<10kWp - 参考技术参数表

与串组读取器的接口	RS485
最大接线长度	1000 m
网络接口	以太网 RJ45
最多可连接串组读取器个数	5
最多可连接逆变器个数	2
能量消耗	< 5 W input supply
存储卡	4 GB

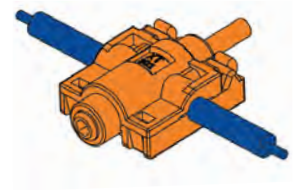
SunSniffer® 网关 - 参考技术参数表

与串组读取器的接口	RS485
最大接线长度	1000 m
网络接口	Ethernet RJ45
最多可连接串组读取器个数	150
最多可连接逆变器个数	30
能量消耗	< 5 W input supply
存储卡	4 GB



SunSniffer® 改良夹 - 参考技术参数表

工作环境温度	-40°C 到 +90°C
电压测量绝对误差	< 1.0 %
温度测量绝对误差	-/+ 2°C
能量消耗	< 0.1 %
保护等级	IP67



SunSniffer® 改装盒 - 参考技术参数表

工作环境温度	-40°C 到 +90°C
电压测量绝对误差	< 1.0 %
温度测量绝对误差	-/+ 2°C
能量消耗	< 0.1 %
保护等级	IP67
连接组件	MC4 可兼容
电线长度	2 x 5 cm - 2 x 90 cm



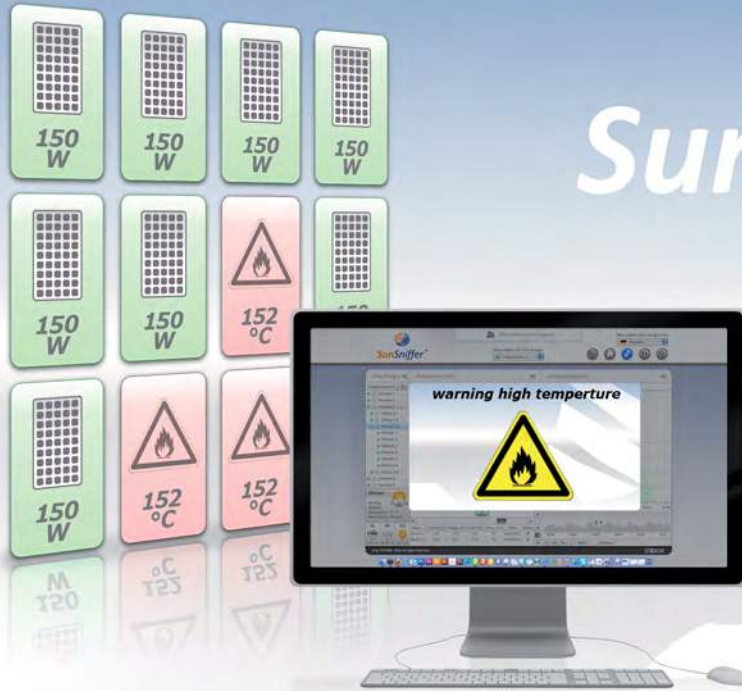
SunSniffer® 快速关断传感器 - 参考技术参数表

工作环境温度	-40°C 到 +85°C
电压测量绝对误差	< 1,0 %
温度测量绝对误差	-/+ 2°C
能量消耗	< 0,1 %
保质期限	20年





SunSniffer®



您知道吗...?

... 大多数光伏电站一直在工作，但经营者并不清楚电站是否运作良好，是否一直在产生大量不必要的浪费

www.sunsniffer.de/knowledge/IEA-Task13.pdf

国际能源署 - 光伏电力系统计划: 任务13
(IEA-PVPS T13), 2015.

SunSniffer® 快速关断系统

SunSniffer® 快速关断功能会在发生火灾时快速切断电站的电源

使用快速关断功能允许每个单独组件在紧急状况下停机。这一安全标准是根据 NEC 2017, 将会2019年在美国普遍执行, 但是今天 SunSniffer® 已经能够实现这一标准了。

与其它竞争者相比所具有的优势

- 可以在没有消防部门的干预下扑灭火灾
- 安装在接线盒内, 更经济; 组件生产厂商可以快速为您的组件安装具有标准认证的接线盒
- 确保电站盈利
- 没有额外的电缆连接

... ..结合所有其它 SunSniffer® 监控系统的优势。

SECURE



SunSniffer® 快速关断系统工作原理

SunSniffer®快速关断功能是SunSniffer®监控系统的可选扩展。切断电源的过程将由 SunSniffer®快速关断传感器负责，它也是直接安装在组件的接线盒中。在紧急情况发生时，电流将会在故障发生的位置直接被阻断。

SunSniffer®网关会持续发送信号“允许操作”到 SunSniffer®传感器。如果这一信号切断超过10秒，则系统会切换到关断状态，整个系统会随之断电。

尽管如此，传感器还是可以提供足够的待机电压来重新唤醒整个系统，以防止其死锁。信号的传输是通过普通的直流电缆，不需要额外连接通信电缆。

SunSniffer®
a product of
SunSniffer GmbH & Co. KG
Ludwig-Feuerbach-Str. 69
90489 Nürnberg
Germany

T +49 911/ 993 992 0
F +49 911/ 993 992 33

info@sunsniffer.de
www.sunsniffer.de