

## 多路MPPT逆变器功率转换效率的高稳定性测量方法

### 前言

对于包括消费者在内的行业相关者来说，该如何最大限度地提高光伏 (PV) 系统的发电量是十分重要的问题。由于光伏组件产生的能量并不稳定，因此必须对其发电量进行监测和控制，使其常时最大化。为此就要使用在各组串都搭载了控制MPPT(最大功率点跟踪)的逆变器。

本应用案例将介绍 M7103的多同步源协同技术是如何在测量多路MPPT逆变器(被称为组串式逆变器)的功率转换效率时发挥作用的。

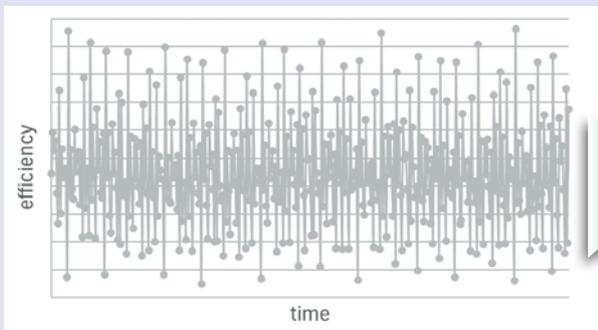
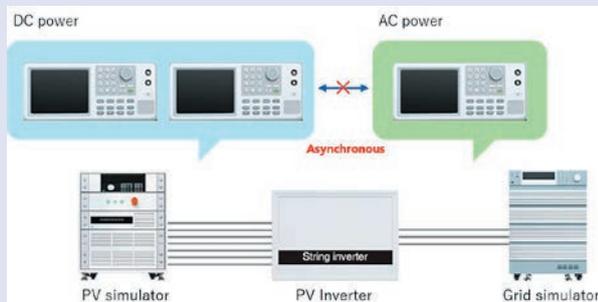


### 课题

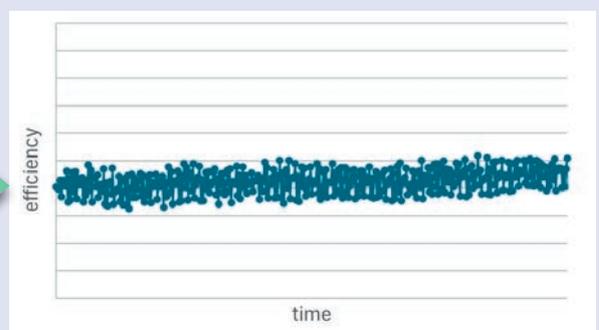
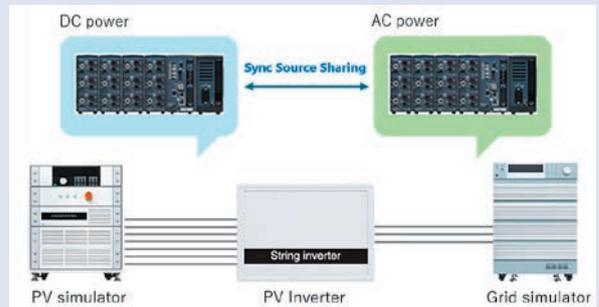
光伏逆变器容量的增加将导致直流输入组串的数量增加。为了测量所有组串的功率并计算转换效率，有时需要大量功率计同时使用的情况。然而，不同功率计的运算区间很难统一，也无法做到在多个功率都稳定的状态下测量。这就导致测高效率逆变器时会发生效率超100%的情况。

而准确而稳定的效率测量对于光伏逆变器质量和可靠性的提高是不可或缺的。

#### 过去



#### 提案：M7103同步源的协同功能

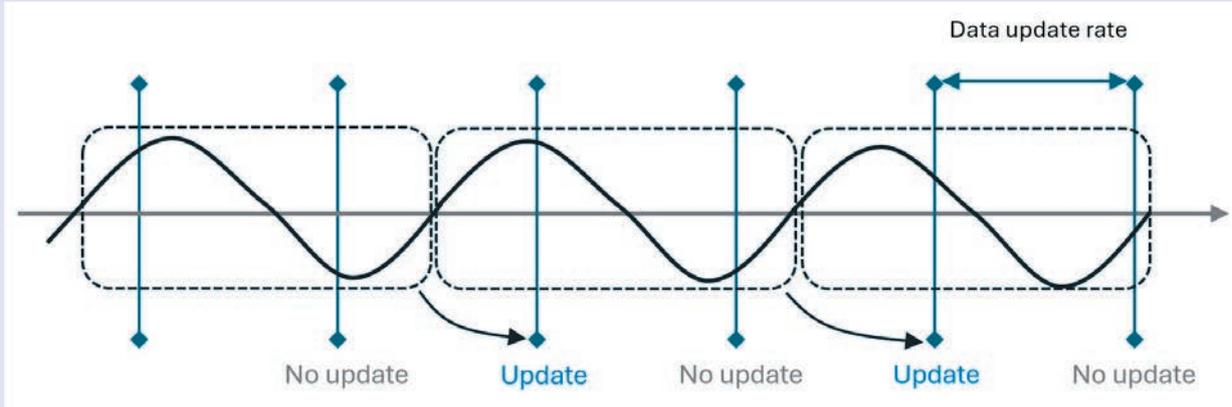


同步源协同功能效果图

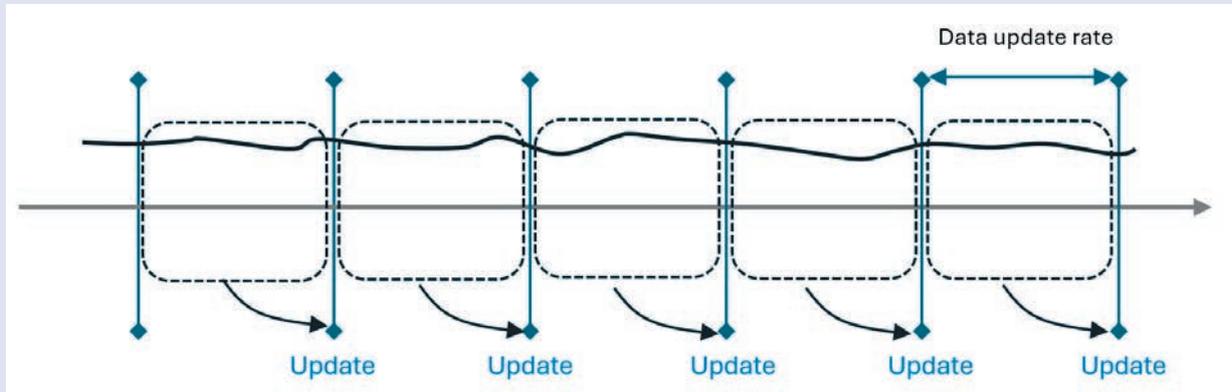
## 前提知识

### 关于功率计的数据更新时间

当同步源设置为非直流时，功率计会在检测到目标同步源过零点后的数据更新点更新测量值。如果在数据更新间隔内无法检测到零位交叉，则不更新测量值。



当同步源设置为直流时，功率计在数据更新间隔内根据波形进行计算，测量值会一直定时更新数据。

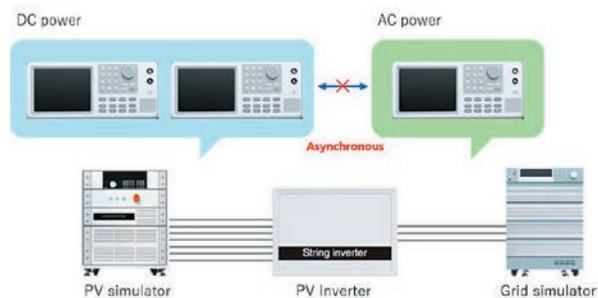


同步源可以从功率计的设置中选择。

# Application Note

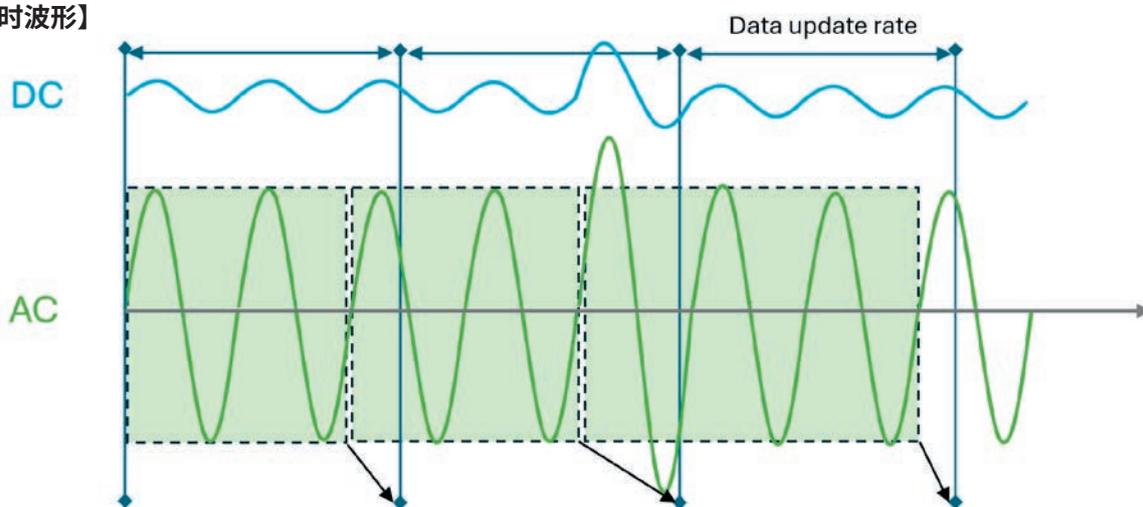
## 效率值不稳定的原因

因为功率的测量和效率的计算是根据每个功率计的数据更新时间进行的，所以当使用多台功率计时，无法获得稳定的效率值。因此，使每台功率计的数据更新时间一致是非常重要的。但也有即使统一数据更新时间也无法保持测量值稳定的情况。理由如下：



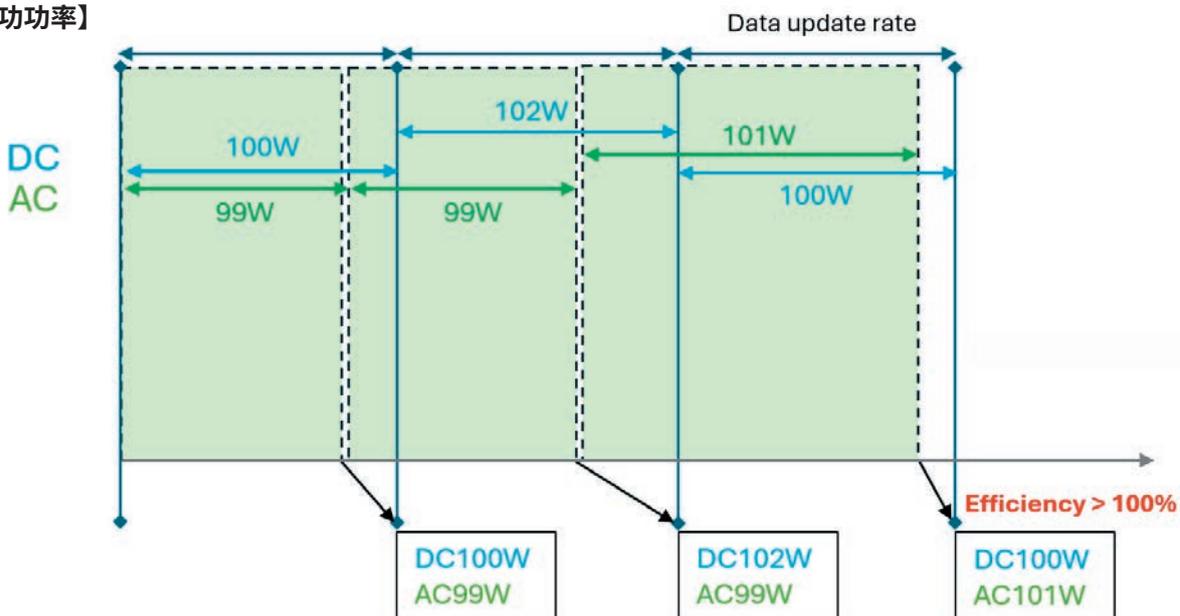
如果功率计具有交流同步源，功率计会如下图所示，根据零交叉切出的波形计算交流功率并在更新点更新测量值，并更新测量值；如果具有直流同步源，功率计将根据数据更新间隔内的波形计算直流功率，并在每次数据更新时点更新测量值。

### 【瞬时波形】



就如上图的波形所示，当波形发生瞬间的波动时，计算直流功率和交流功率的间隔是不同的，时序不一致就可能会出现效率超过 100% 的问题。因此，仅仅调整数据更新时序不足以准确稳定地测量效率。

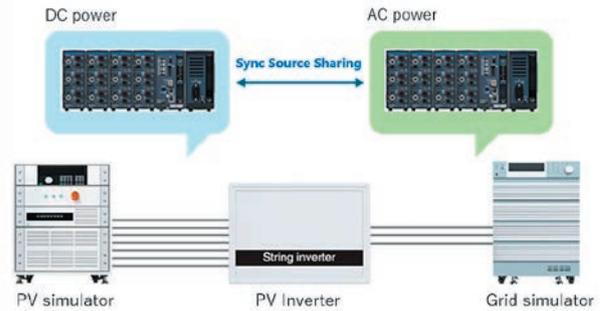
### 【有功功率】



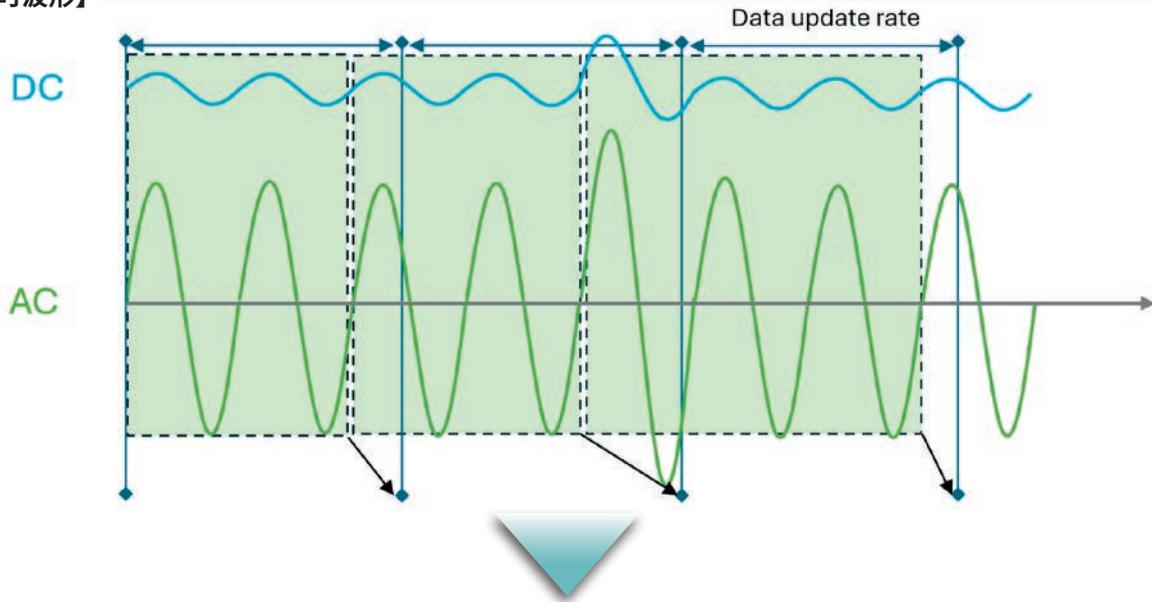
# Application Note

## **NEW** 全新的多同步源协同技术

为了解决这一问题，我们开发了多同步源协同功能。利用该功能统一各个功率计之间的运算区间后，直流和交流功率的运算区间便能一致。因此，可以准确、稳定地测量效率。

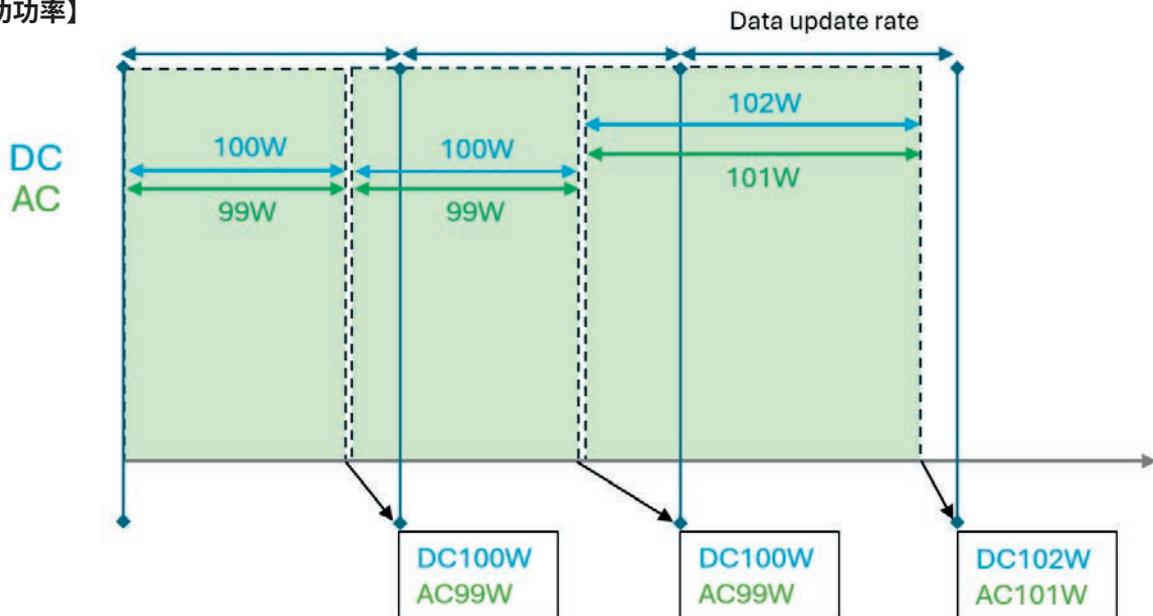


### 【瞬时波形】



即使在瞬时波形波动的情况下，同步源协同技术也能确保直流运算部分与交流运算部分同步进行功率运算，从而保证效率不超过100%。

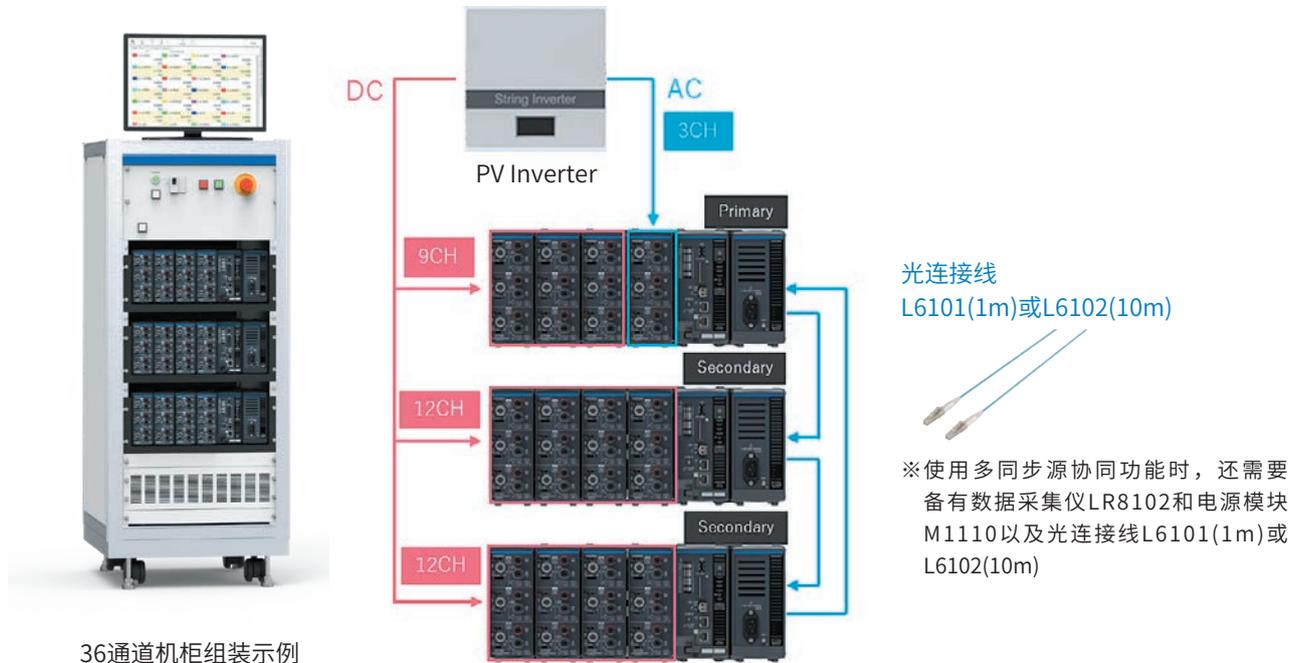
### 【有功功率】



# Application Note

## 多同步源协同功能 应用示例

M7103通过多同步源协同功能，可在需要2台以上功率计进行功率测量的场景下保持高度稳定。它为需要多点功率测量的应用(如多路MPPT逆变器)提供了理想的解决方案。



### 产品构成

数据采集仪主机搭配电源模块、功率模块进行测量。



功率测量模块  
(最多可连接4个)

数据采集仪主机

电源模块

### 外形尺寸



搭载4个功率测量模块M7103时

### 功率模块M7103主要参数

频率带宽	DC, 0.1 Hz~100 kHz
基本精度(U, I)	0.02% of reading+0.03% of range
基本精度(P)	0.02% of reading+0.05% of range
道数	3CH
电压量程	6 V~1500 V
电流量程	40 mA~2000 A(电流感应器)
数据更新间隔	5 ms, 50 ms, 200 ms
最大输入电压	AC 1000 V, DC 2000 V

### 集成高精度功率与温度测量的应用



本系统通过与另售的电压·温度模块组合，集成了高精度的功率和温度测量，可为用户提供温度，功耗，功率转换效率相关的各种数据。

非常适合嵌入式应用，对节能产品的评估至关重要。