

# 施耐德SPRM10KL机架10KVA新版

产品名称	施耐德SPRM10KL机架10KVA新版
公司名称	上海棠臻科技有限公司
价格	1.00/台
规格参数	品牌:施耐德UPS电源 型号:SPRM10KL 规格:10KVA
公司地址	上海棠臻科技有限公司
联系电话	4001038893 18016473036

## 产品详情

施耐德SPRM10KL机架10KVA新版 施耐德SPRM10KL机架10KVA新版

UPS的输出功率因数是多数用户较为关照的技术指标之一，因为UPS输出功率因数的高、低将直接影响对各种负载(如感性、容性及整流非线性负载)的驱动能力。交流供电设备的输出容量是以伏安(VA)为单位来表示的。即供电设备的输出交流电压的有效值与电流有效值的乘积，也就是我们所说的视在功率PS。

UPS的输出容量是以视在功率VA来表示的。所有的UPS在标明输出容量的同时还标明了输出功率因数。目前国内市场上销售的进口或国产UPS的输出功率因数一般在0.6~0.8之间。对UPS输出功率因数的理解和评价在一些用户和UPS销售商中存在一些不全面的理解和不恰当的评价。

一些UPS用户或销售人员认为输出容量PS与功率因数PF的乘积就是UPS的实际输出功率或称输出有功功率P，即 $P = PS \times PF$ 。这样理解和解释输出功率因数虽然没有错误，但还很不全面。忽视了UPS输出能力的另一方面即无功功率PQ的输出能力。先代计算机网络系统及自动化控制系统中的大部分交流用电负载为非线性负载，其中以整流非线性负载居首位，在自动化控制系统中也常有具有铁芯的感性非线性负载，如变压器、交流电动机等。这些用电负载正常工作时不仅需要有功功率P，而且还须要UPS在输出电压波形无明显失真状态下能提供负载必须的无功功率PQ才能确保用电负载正常工作。UPS对负载所提供的无功功率PQ是由除基波电流以外的各次谐波电流提供的。

每个交流用电负载视其阻抗特性的不同功率因数的表达方式也不相同，功率因数有两种表达方式即相移功率因数 $\cos$  和失真功率因数PFD。

相移功率因数一般产生在线性负载上，如容性或无铁芯电感负载等。由于负载上正弦电压与正弦电流的相位不同而产生了相移功率因数，相位角 的余弦值即为相移功率因数。如图1所示。从图中可看出电压u与电流I虽然有相位差，但两者都是正弦波，电流波形中没有由于负载所引起的附加谐波电流。

失真功率因数主要产生在二极管整流、可控硅整流和带有铁芯的感性非线性负载上。二极管整流及铁芯感性非线性负载上的相移功率因数一般都比较低，如交流异步电动机的相移功率因数一般在0.9左右，二极管整流非线性负载的相移功率因数一般可达0.98~0.99。但由于这两种负载工作时会产生较大的谐波电流，如图2所示。由于负载中有谐波电流而没有与之对应的谐波电压，所以谐波电流在输入电压的一个周期内的平均功率为零，谐波电流只是在UPS输出端与负载之间进行无功交换。尤其是二极管整流非线性负载产生的谐波电流与基波电流几乎相等。

失真功率因数的定义为：

$$PD = VI_1 / VIT = I_1 / IT = I_1 / \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots} \quad (1)$$

式中 $I_1$ —基波电流的有效值；  
 $IT$ —包含基波电流在内的总谐波电流有效值；

由式(1)可看出当不含基波电流 $I_1$ 在内的各次基波电流有效值为零时，失真功率因数 $PFD = 1$ 。二极管整流非线性负载的失真功率因数 $PFD = 0.6 \sim 0.7$ ，由式(1)可以推算出除基波以外的各次谐波电流有效值之和是基波电流有效值的1.02~1.33倍。

当用电负载的电压与电流既有相位差又有谐波电流时的功率因数称为总功率因数PFT。总功率因数PFT与相移功率因数 $\cos \phi$ 和失真功率因数PFD之间的关系为：

$$PFT = \cos \phi \times PFD \quad (2)$$

公式(2)适用于各种类型的负载。UPS所标明的输出功率因数即为总功率因数PFT，也有用 $\cos \phi$ 来表示UPS的总功率因数，这只能说是对 $\cos \phi$ 功率因数的一种广义理解。UPS即使是重要的交流供电设备就应该满足不同阻抗特性或针对某种阻抗特性负载的要求。即在提供有功功率的同时还必须提供负载所需要的无功功率。所以UPS的输出功率因数不仅是用来表明输出有功功率的指标，同时还是表示UPS输出无功功率的指标。经大量的测试发现，确有一些小容量(3kVA~5kVA)的UPS用阻性负载测试时，其输出有功功率和输出电压波形失真度均符合标准要求。但改用与其输出功率因数相符合的二极管整流非线性负载测试时，UPS不但显示过载告警而且输出电压波形失真度明显增加，同时UPS产生电磁振荡及啸叫声。这种现象说明UPS不足以提供负载所需的谐波电流，导致UPS与负载都不能正常工作。

由此可见，在考核UPS输出能力时不能只用阻性负载测试UPS的输出有功功率，还需用与UPS输出功率因数相适应的二极管整流非线性负载、带有铁芯的感性负载和电容性负载分别进行输出功率因数的测试。只有这样才能全面考核UPS对各种阻抗特性的负载的驱动能力。

关于如何评价UPS的输出功率因数这项指标，主要还是根据UPS所带负载的阻抗特性来评价，不能一概而论。一般中小容量(约20kVA以下)的UPS的负载大多数是PC机、小局域网及服务器或小型计算机，这些负载的输入电路一般都是二极管整流非线性负载，相移功率因数 $\cos \phi$ 可高达0.98~0.99，但失真功率因数PFD较低，一般只有0.65左右，所以这类负载的总功率因数为0.6~0.7。选择UPS时在保证输出容量满足负载要求的前提下，输出功率因数为0.6~0.7都是较为适合的。对大型UPS来说负载情况比较复杂，其三相输出的负载阻抗特性分布也不尽相同，所以要根据负载的具体情况来选择UPS的输出功率因数。现在也有输出适应能力很强的UPS，其输出功率因数范围可做到0~1也就是说次种UPS的输出可由100%无功功率到100%有功功率。但这种UPS的造价和售价都是较昂贵的。

UPS输出功率因数的测试是比较复杂的，所以只有一些规模较大的专业生产厂家才有可能进行这项指标的全面测试。如果UPS的输出功率因数指标后面没有表明“超前”或“滞后”就意味着此台UPS对感性或容性负载都适用。输出功率因数后面标明“超前”者适用于容性负载，反之适用于感性负载。UPS的大多数负载是感性或二极管整流非线性负载，下面简单介绍这两种负载条件下的输出功率因数测试方法。

带有铁芯的感性负载测试电路如图(3)所示，图中L为带有铁芯的电感线圈，R为电感线圈电阻与串联负载电阻之和。负载电路中电流与电压的相位角由电阻R与电感L决定即： $\phi = \arctan L / R$ 。调节电

阻R或电感L值可改变相位角 使 $\cos$  与UPS的输出功率因数相等。负载阻抗 $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$ ，负载中的电流 $I = U / Z$ ，负载上的视在功率 $PS = U \times I = U^2 / Z$ 。待负载容量及功率因数满足测试条件时，用电力谐波分析仪观察UPS的输出电压、频率及电压波形失真度是否达到标准要求。测试电路中电阻R的允许耗散功率WR应满足于 $WR > U / Z \times R$ ，电感线圈导线截面积可按 $5A / mm^2$ 参考计算。

二极管整流非线性负载的测试电路如图(4)所示。图中电阻RS是模拟电源线的压降，同时也可通过调节RS、电容C及负载电阻RL的值使非线性负载的功率因数在小范围内变化。当RL与C的时间常数为0.15s、RS上的功率是视在功率的4%时，此非线性负载的功率因数为0.7。当UPS输出容量及非线性负载的功率因数满足测试条件时，用电力谐波分析仪观察UPS的输出电压、频率及电压波形失真度是否达到标准要求。