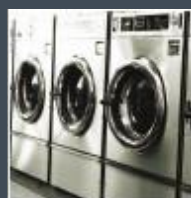


高精度功率分析仪 LMG95



同类产品中精度最高。

- 基本精度：读数的0.01% + 量程的0.02%
- 基本功率精度：读数的0.015% + 量程的0.01%
- 精度频率范围：DC...500kHz
- 设备和部件在转换或者调整操作时的分析
- 谐波和闪变符合EN61000-3-2/-3/-11/-12标准



LMG95. 精确. 直接. 全波形.

单相高精度功率分析仪LMG95是ZES ZIMMER®公司LMG系列高精度功率测量仪器中的突出产品。高精度连续无间隙信号测量和处理、人性化的操作和显示界面、用于高效率系统应用的高速数据传输接口——这些都是LMG95的显著特点

全波形

在产品研发、质量保证和生产过程中需要进行的部件和设备的高精度功率测量很容易实现，不管电压和电流是正弦波形还是失真波形、负载是否线性、电路是工作在离散、脉冲模式还是其他调制方式。与被测信号周期同步的扩展功能总是产生清晰而稳定的测量显示和结果。

直接输入最高到600V和20A

输入通道相互隔离，直接输入最高到电压600V（峰值1600V），电流20A（浪涌电流峰值960A），使用分流器或者传感器测量电流信号同样准确，没有误差。

读数的0.015% + 量程的0.01%

0.025%的基础精度是同类产品精度最高的，因此它可以用于作为电度表、功率计、功率测量传感器和真有效值电压电流表的参考标准仪器。

谐波和闪变完全与EN61000-3-2/-3/-11/-12

标准一致

基本配置已经可以做到完全与EN61000-3-2/-12标准一致的谐波分析。选件闪变模块的闪变测量(电压变化)与EN61000-4-15标准和EN61000-3-3/-11标准一致，这两个功能很大程度上扩展了LMG95在R&D实验室中的应用。如果有合适、稳定的电压源，可以执行与EN61000-3-2/-3/-11/-12标准一致的CE测试。

CE测试系统的分析仪

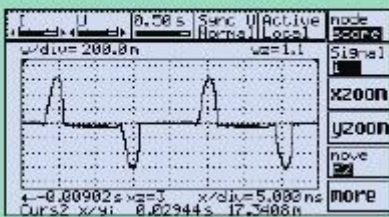


LMG95被用作为CE测试系统的分析仪来测试电气设备的谐波和闪变以及它们对供电线路的影响。

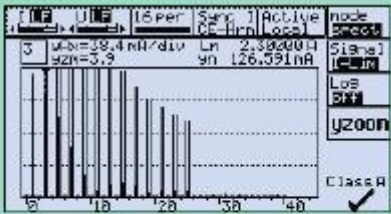
ZES ZIMMER®的CE-Test61k测试系统通常配备一台高精度功率分析仪LMG95用于单相测试或者配备一台高精度功率分析LMG500用于三相测试。

各部分可以单独订购和使用，很容易和用户自己的电源仪器集成使用

开关电源充电电流

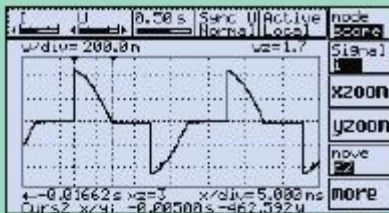


充电电流波形



依照A级标准用于CE评估的电流谐波频谱

相角控制

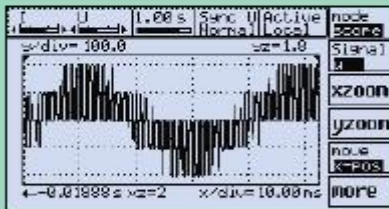


电流波形

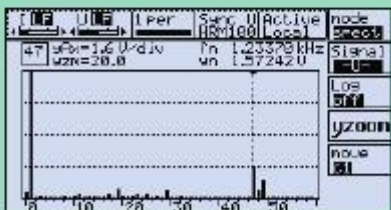
Limit(n)		Result
n	I(n)	
3	8.424 mA	✓
1	19.1746 nA	
2	8.341 mA	
3	98.751 mA	
4	8.238 mA	

依照A级标准的电流谐波以及限值列表

PWM变频器



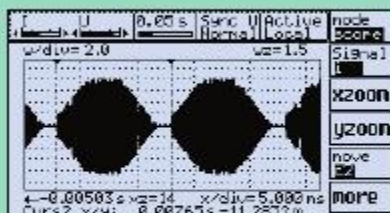
对应假象中性点的线电压



HRM100谐波模式的电压谐波频谱测量，第47次和第49次谐波增大，基波频率为fn/47=26.25Hz

在时间和频率范围内实时可视化显示。

电子变压器

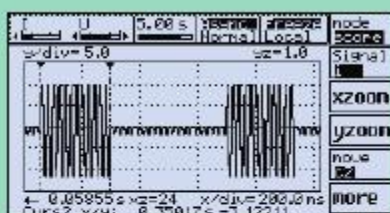


12V电子变压器供电给卤素灯。
幅值调制的150kHz载波，包络线100Hz。

Itrms	3.9757 A
Utrms	11.7189 V
P	46.373 W
S	46.559 VA
Q	4.153 var
PF	0.99681
f	188.888 Hz
Z	2.94563 Ω

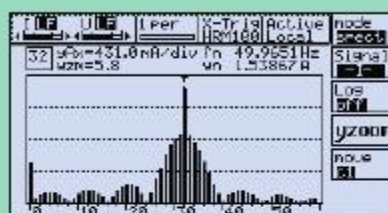
Itrms	3.9760 A
Utrms	11.7086 V
P	46.361 W
PF	0.99588

热风风机的猝发点火控制



Itrms	4.1378 A
Utrms	228.993 V
P	0.54068 kW
S	0.91442 kVA
Q	0.73745 kvar
PF	0.59128
f	1.56217 Hz

谐波分析

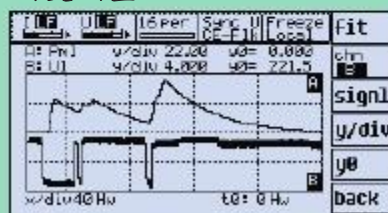


在HRM100谐波分析的帮助下的频谱幅值。猝发点火产生1.56Hz的调制载波（50Hz供电电源）。
频谱的DC成分是由鼓风机发电机的半波运行引起。扩展的“X-Trig”触发模式探测到用于同步的信号周期是1.56Hz。

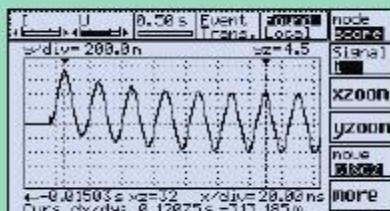
使用绘图功能，随着时间改变绘制半波真有效值U_r曲线(下面的曲线 B)，波形有8V的不规则电压骤降。曲线A直观地显示由这些变化导致的瞬间闪变P_{mom}。

Pst1	0.13837
Pit1	2.29461
Pmon1	0.80369
dcl	1.345 %
dmax1	3.652 %
Ltime	00d00h00m00
Stime	00d00h00m00
State	Stop

闪变测量



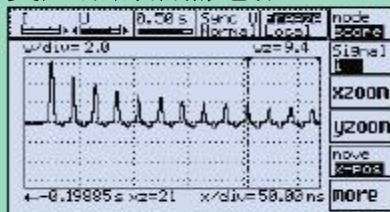
瞬态模式下测量荧光灯镇流器的工作电流



AND	OR	Signal	Found
☐ Slostrate	☐ Limits		
☐ Vin In	Lin1	100.000 n	
☐ Vin Out	Lin2	0.00000	
☐ > Lim1	Slostrate		
☐ < Lim1	ds	1.00000	
☐ > Lim2	dt	1.000ps	
☐ < Lim2			
		1	

荧光灯镇流器的工作电流。铁芯未饱和。

变压器的浪涌电流



Itrms	0.4632 A
Iac	0.4535 A
Idc	0.8944 A
Ipp	2.7969 A
Irect	0.3175 A
Icf	4.50994
Iff	1.45898
Iinr	5.9769 A

在无电流状态，未被磁化的变压器上电，这时候需要一个额定电流几倍的电流来建立必要的磁通量，使铁芯迅速达到饱和，在这里I_{inr}/I_{trms}=12.9

非常低的功率因数和高频状态下的铁损

(带高精度500kHz带宽选项，延迟补偿4ns)



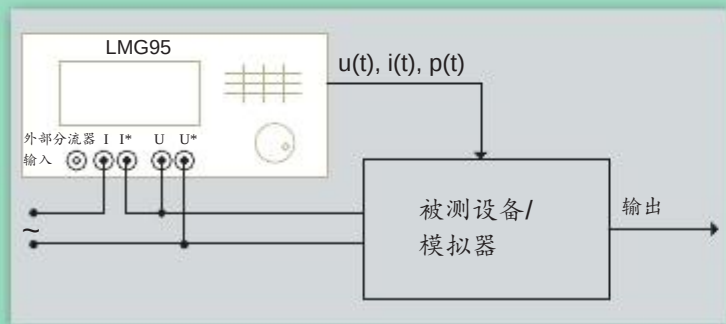
一次侧励磁电流I输入到LMG95的电流输入模块，开路的二次侧感应电压输入到电压输入模块。这样测量的是铁损（磁损）而不是铜损，LMG95同样用来测量半波整流电压值，测量的是时域电压，然后是感应磁通量。在公式编辑器中，可以用测量得到的电气数据以及铁心的几何参数计算B-H 特性曲线的值。

仪器设定



可以保存多达8种仪器设定，保存的内容包含被测设备的名称以及细节等。使用“Save”键保存设定，使用“Recall”键读取保存的设定。这给经常要对不同设备进行交替测量的高水平用户提供了便利。

用于快速HIL（硬件回路）控制的u(t)、i(t)、 p(t) 信号模拟输出



可以以100k采样点/s的速率输出u(t)、i(t)、p(t)的瞬时值，通过过程信号接口把这些数值传送到被测设备或者模拟器用于对测试进行动态控制。快速HIL控制需要的是瞬时值，而不是延迟的、超过测量周期的平均值（≥ 50ms）

能效

欧盟能源标识

从1988年开始家用电器如冰箱、洗衣机必须贴有欧盟能源标识（见右图），绿色的'A'表明能源利用效率最高，对应的，红色的'G'表示能源利用效率最低。独立的测试实验室确认被选择的标签范围时高精度功率分析仪如LMG95是必不可少的。



能源之星

能源之星源于北美，现已传播到全世界。贴有能源之星标识的产品必须满足规定的要求。例如，在美国，一款新出的能源之星冰箱必须比目前允许的最高能耗节能20%以上。高精度功率分析仪在新产品的研发部门和生产线，用于测试产品是否符合规定的节能要求是非常必要的。



EuP – 用能产品

欧盟2005/32/EC指令规定了家用电器和办公设备的生态化设计要求。它不仅规定了产品使用过程中允许的能耗，还规定了产品制造和销毁允许的能耗。此外，指令还规定了更多的生态方面要求，如使用经济型材料来节约资源和避免使用有害物质。

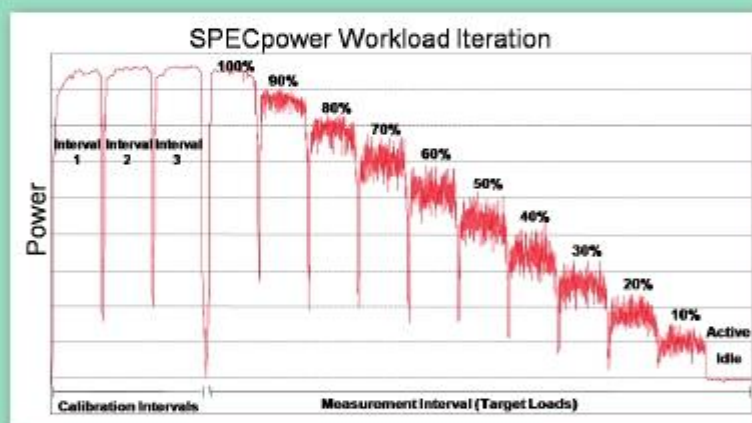


绿色IT

为了保护环境，信息技术和通讯设备的整个生命周期都必须节约能源和资源。为了满足整个需求，在产品的开发阶段优化仪器是很重要的。因此，对于每个产品研发工程师来说高精度功率分析仪LMG95都是一个非常有用的工具。

SPECpower_ssj2008

标准性能评估机构(SPEC)是一个由知名的计算机系统制造商组成的事务机构，SPEC已经创建了产业标准SPECpower_ssj2008. 它是测量计算机功率、电源能耗和能效的方法。缩写SSJ（JAVA服务器端）涉及服务器的负载，从100%（满负载）开始，依次降低10%直到0（没有负载）（见图片）。SPECpower_ssj2008要求功率分析仪以1秒的间隔记录功耗并传输数据给控制系统。ZES ZIMMER® 功率分析仪 (单相的LMG95, 多相的LMG450和LMG500)满足这个标准，由于它们的量程是动态的，它们可以准确的捕捉到负载的变化，如物理量级改变。并且，它们不仅能传输测量值，还能分别传输测量量程以及利用率。因此每个测量周期的测量不确定度都可以计算出来。ZES ZIMMER® LMG系列功率分析仪已经通过SPEC批准确认



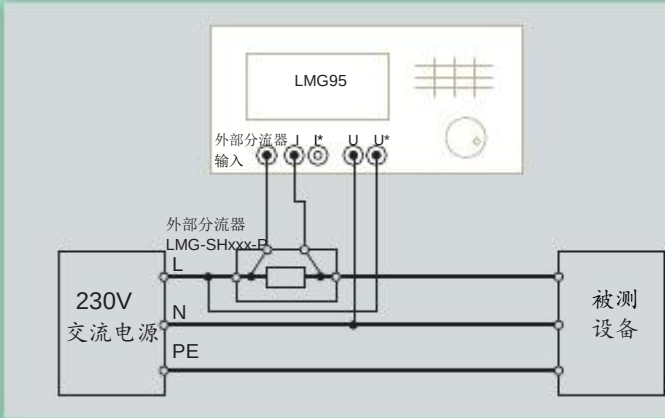
Source: © 2007-2009 Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC), reprint with permission.



Source: Article „The measurement of the PC world“, c't 2008, edition 4.

待机功耗限值

欧盟委员会发布的1275/2008法规规定家用电器在关机模式和待机模式下的功耗限值。从2010年1月开始，限值为1W和2W，到2014年限值将会减到0.5W和1W。对于一个阻性负载来说，电压230V和允许0.5W的功耗意味着电流大约2.2mA。0.5W的2%的等于10mW的不确定度，看起来好像绝大部分的功率计都可以做到，然而，实际上待机电路通常有一个非常低的功率因数和很高的峰值因数。假设功率因数是0.1，这个值在冰箱或者电脑显示器上是常见的，那么电流将会是以上的10倍大，约22mA，因此测量量程也相应的要增大。峰值因数；由于使用滤波电容器整流，先进的“0瓦PC”的峰值因数可以达到6或者更大。这些峰值叠加了容抗电流，是待机功耗的主要部分，因此测量量程因为额外的因数又需要增加。在这个例子中，电流测量量程必需能测量22mA的电流以及130mA的峰值电流。低的功率因数和高的峰值因数增加了测量不确定度，因此功率计必须要有一个0.03%的基本精度。



使用外部分流器LMG-SHxxx-P进行电流修正测量

LMG95满足这种高端需求，为了优化缩放比例，保护设备，ZES ZIMMER®建议选配外部分流器（L95-SH-XXX-P）进行测量。对于小电流，最好使用电流修正测量。

ZES ZIMMER®提供遵循EN/IEC 62301标准进行测量和记录数据的软件“CE-Test Standby”。详情请咨询。

技术参数

电压测量量程										
额定量程值 /V	6	12.5	25	60	130	250	400	600	用于改变600V标准输入 量程的选件: 选件: 测量量程: L95-07-2 25mV...3V L95-07-3 100mV...12V L95-07-4 400mV...60V L95-07-5 12V...650V (3200V _{pk})	
允许的真有效值 /V	7.2	14.4	30	60	130	270	560	720		
满量程允许的峰值 /V	12.5	25	50	100	200	400	800	1600		
过载能力	1500V for 1s									
输入阻抗	1MΩ, 20pF									

电流测量量程													
额定量程值 /A	0.15	0.3	0.6	1.2	2.5	5	10	20	120	240	480	960	用于改变20A标准输入 量程的选件 选件: 测量量程: L95-08-1 0.6mA...80mA L95-08-2 10mA...1.2A L95-08-3 40mA...5A
允许的真有效值 /A	0.3	0.6	1.3	2.6	5.2	10	21	21	21	21	21	21	
满量程允许的峰值/A	0.469	0.938	1.875	3.75	7.5	15	30	60	120	240	480	960	
过载能力	160A for 1s												
输入阻抗	5mΩ												

使用分流器/传感器测量电流									
电压输入量程									
额定量程值 /V	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	
允许的真有效值 /V	0.06	0.13	0.27	0.54	1	2	4	8	
满量程允许的峰值 /V	0.0977	0.1953	0.3906	0.7813	1.563	3.125	6.25	12.5	
过载能力	250V for 1s								
输入阻抗	100kΩ								

测量量程选择	自动，手动或者远程控制
--------	-------------

绝缘	电流和电压通道相互隔离，允许对地电压1000V/CAT III
----	---------------------------------

测量方法	电压和电流输入同时进行瞬时值A/D并按照100kHz采样率进行采样。 内存可以存储多达两百万采样值。
------	---

测量周期，同步信号，求平均值	对于电压、电流、有功功率的真有效值测量，测量周期时间范围从50ms到60s可调，每个测量周期按100kHz无间隙采样和计算同步信号可以是测量信号、基波、包络线，工频电源或者外部信号，可以对1到1000个测量周期进行求平均值。
----------------	--

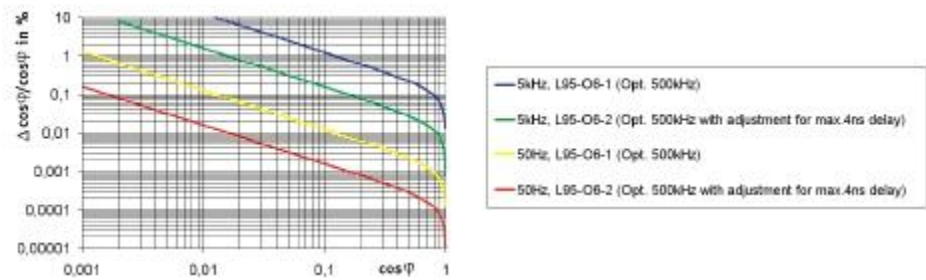
测量不确定度 (标准型号)	± (读数的% + 量程的%)							
	DC	0.05...15Hz	15...45Hz	45...65Hz	65Hz...1kHz	1...3kHz	3...15kHz	15...50kHz
电压	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0
电流	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0
分流器电压输入	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0
有功功率	0.03+0.06	0.035+0.04	0.025+0.03	0.015+0.01	0.025+0.03	0.05+0.06	0.2+0.2	1.0+1.0

测量不确定度 (500kHz型号, 选件L95-O6-1)

测量不确定度	± (读数的% + 量程的%)											
	DC	0.05...15Hz	15...45Hz	45...65Hz	65Hz...1kHz	1...3kHz	3...15kHz	15...100kHz	100...200kHz	200...300kHz	300...400kHz	400...500kHz
电压	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.025+0.05	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0	1.0+2.0	3.0+3.0	4.0+4.0
电流	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.025+0.05	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0	1.0+2.0	3.0+3.0	4.0+4.0
分流器电压输入	0.02+0.06	0.02+0.04	0.015+0.03	0.01+0.02	0.015+0.03	0.025+0.05	0.03+0.06	0.1+0.2	0.5+1.0	1.0+2.0	3.0+3.0	4.0+4.0
有功功率	0.03+0.06	0.035+0.04	0.025+0.03	0.015+0.01	0.025+0.03	0.04+0.05	0.05+0.06	0.2+0.2	1.0+1.0	2.0+2.0	6.0+3.0	7.0+4.0

技术参数

不同功率因数下的测量不确定度



测量不确定度的条件:

1. 正弦的电压和电流
2. 环境温度 $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$
3. 预热1小时
4. 功率范围由电压和电流范围乘积决定， $0 \leq \lambda \leq 1$, $\lambda = P/S$ (功率因数)
5. 12个月校准一次

其他数据

所有其他的数据是由电压、电流和有功率的值推导出来的。推导出来的数据精度和函数关系有关（例如 $S = I * U$, $\Delta S/S = \Delta I/I + \Delta U/U$ ）

内部时间误差	±100ppm
频率测量	0.05Hz...500kHz 读数的±0.01%，测量通道可以选择
测量值和计算值的显示	采用测量量级的标准缩写，显示6位数(0...999999)，带符号、小数点和单位，（例如 I_{rms} 0.73851mA）可以同时显示4到8个参数，通过默认菜单或者用户自定义的菜单进行选择。
显示	真有效值(Trms)、峰值(min、max、pp)，整流值(rect),平均值(dc)，交流成分真有效值(ac)，振幅因数，峰值因数。
电压、电流	有功功率(P)，无功功率(Q)，视在功率(S)，相角(φ)，功率因数(λ)。
功率	总阻抗 (Z)，串联等效电路的实部和虚部阻抗。
阻抗	累积可以手动、使用定时开始和停止、外部触发或者通过计算机通讯接口遥控。
取决于测量时间的累积值	有功电度 (Ep)，无功电度(Eq)，视在电度 (Es)，电荷量(q)
电度，电荷量	当前日期 (日，月，年)和当前时间 (小时，分钟，秒钟)，电池缓冲供电的实时时钟，测量开始时间，测量运行时间
日期和时间，测量时间	分流器、电流以及电压传感器的变比。
可调节的参数	
同步	同步是获得被测信号的周期，可以是u(t)，i(t)，p(t)，u²(t)，i²(t)信号的周期，每个信号都可以适应可选择的滤波器，因此即使采用脉冲宽度调制信号(例如变频器)和幅值调制信号(例如电子整流器)显示也非常稳定。工频电源或者外部信号同步也是可以的。
示波功能	采样值图形显示（信号的波形）
绘图功能	计算值的趋势图，例如真有效值和功率。
CE-Hrm谐波分析	电流和电压40次谐波分析（包含DC成分总共41次），基波45Hz到65Hz。分析仪与EN61000-4-7标准一致，评估完全与EN61000-3-2/-12标准一致。
HRM100谐波分析 (选件L95-O10)	电压、电流和有功率99次谐波分析（包含DC成分总共100次，最大10/50kHz），基波频率范围0.1Hz到1.2kHz；用一个可调整的分频器（1~50），可以将新的基波作为参考，例如来测定间谐波。
闪变测量 (选件L95-O4)	闪变测量与EN61000-4-15标准一致，评估与EN61000-3-3/-11标准一致。
内存扩展 (选件L95-O11)	示波功能内存扩展到4百万电压、电流、功率采样值。采样值通过通讯接口获得。
瞬态--监控和存储 (选件L95-O5)	存储和显示瞬态图形，分辨率10μs，包含内存扩展选件(L95-O11)，存储深度是4百万采样值，可以选择的纪录间隔0.05到60秒。可调整前触发，不同的触发可能
计算机接口(选件L95-O1)	接口：RS232和IEEE488.2，同一时间只能使用一个接口
遥控	所有的功能都能被遥控
数据输出	所有的显示数据都可以输出，所有接口的数据格式都一样，为SCPI指令集
传输速率	RS232：最快115200波特，IEEE488.2：最快1MB/s
打印接口 (包含在选件L95-O1中)	25针SUB-D插座并行计算机打印接口 用于打印数值、表格、图形
过程信号接口 (选件L95-O3)	25针SUB-D插座： 4辅助物理量模拟出入(16bit, ±10V) 4模拟输出（16bit, ±10V）： · 各种测量值和操作参数；在每个测量周期结束时刷新 · 采样信号（I，U，P），与100kHz采样频率同步 4状态信号数字输入 4信号状态和报警数字输出 1频率（0.1Hz~500kHz）和转向输入（如电机） 1电源输出12V/50mA 输入输出相互隔离，与其他信号隔离（测试电压500V）
其他参数	
外部同步/触发	测量周期和累积时间外部控制隔离接口，实际测量的状态信号输出
RS232接口	用于安装选件、固件和进行仪器诊断
辅助电源输出	+15V/0.4A和-15V/0.2A用于外部传感器
尺寸/重量	台式，（宽）320mm x（高）147mm x（长）274mm，机柜84PU，3HU，（宽）274mm，约5.5kg
安全	EN61010-1, 防护等级 I, 过电压class III
电磁兼容	EN61326-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3
防护等级	IP20 依照EN60529
操作温度，储藏温度	5~40°C, -20~+55°C
电源	90~250V, 45~65Hz, 约30W

测量配件

“N型”插头测量“电流传感器可以扩展电流量程到5000A

高精度 DC	0.02%	DC~1MHz	0.8A~5000A
高精度 AC	0.02%	15Hz~5kHz	5A~ 1500A
钳式 CT	0.15%	2Hz~50kHz	0.3A~3000A
高带宽 AC	0.25%	30Hz~1MHz	10A~1000A
低成本霍尔	0.3%	DC~200kHz	0.3A~2000A
待机功率测量的分流器	0.15%	DC~100kHz	0.15mA~1A

带负载电阻的HF差分传感器用于几乎所有的电流测量。
如测量放电灯。

技术参数、信息和选型指导在用户手册“ZES传感器和附件”中



高精度高压分压器

高精度高压分压器用于电压3/6/9/12/30kV测量，频率达300kHz， 0.05%。
可以忽略不计的相角误差，因此适合宽频功率测量。

- 1通道HST用于单相电压
- 2通道HST用于浮地电压测量（差分测量）
- 3通道HST用于三相系统（变频器）

铁路技术和中压系统电能质量分析，通过tan δ 绝缘诊断，测量频率低至0.1Hz。
适合室外高电压应用（IP65）



其他附件和特殊型号/设计



L95-Z318
RS232以太网转换器10/100Mbit



LMG-MAK1, LMG-MAS1
U/I测量，护套香蕉插座



L5-IOBOX-S /-F
用于连接过程信号的适配器（导轨安装），
带2m连接电缆



WR-24-230
逆变车载电源24VDC为230VAC/50Hz
给LMG仪器供电



KR-L95
ISO9000校准证书



LMG95-1HE
高精度功率分析仪LMG95，
1 RU平板机型，没有按键和显示屏



L95-Z01
将LMG95安装到工业控制柜的支架



L95-Z09
测量输入插头在仪器的背面，例如用于
工业控制柜

LMG95应用软件（选件）

LMG-CONTROL-B

用于数据传输、仪器设置、图形显示的电脑软件；模块化设计；保存和读取仪器设置；人机交互式测量设置；带时间戳的数据记录，时间可以精确到毫秒，用于不同应用和评估的分析模块；基础版本是免费的。

LMG-CONTROL-WA

LMG-CONTROL的附加模块，记录和分析LMG的所有采样数值，谐波分析到50kHz，框架分析仪，瞬态记录

CE-Test61k

使用LMG95对谐波和闪变符合EN61000-3-2/-3/-11/-12标准的一致性测试的控制/数据记录/评估软件

CE-Test Standby

符合EN/IEC62301标准进行待机功率测试的PC软件

LabVIEW-Driver

LMG95的LabVIEW 8.2驱动，RS232和IEEE488.2接口，带软件示例。驱动免费。

对于技术改动，特别是产品的改进，恕不事先通知