

HIOKI

日 置

功率分析仪 3390

POWER ANALYZER 3390 电力测量仪器



利用电流传感器 达到最高精度 “±0.16%”

- 同时测量变频器的输入和输出
- 完善马达分析功能
- 对变频器的干扰测量



V
A
kW



宽带宽 · 高精度的闭口型电流传感器

4种规格

导体位置的影响
外部磁场的干扰

大幅降低

50A



CT6862

200A



CT6863

500A



9709

1000A



CT6865

NEW



ISO 9001
JMI-0216



ISO 14001
JQA-E-90091

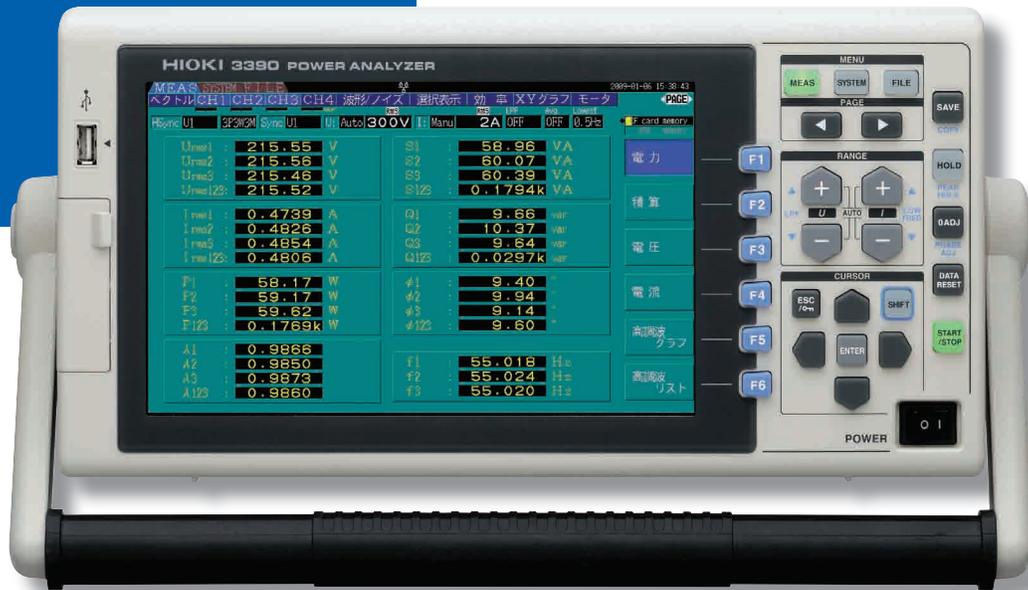


www.hioki.cn

HIOKI公司概述, 新的产品, 环保举措和其他的信息都可以在我们的网站上得到。

电流传感器方式 精度超越直连输入方式!

Power Analyzer 3390



闭口型电流传感器 组合使用

能达到最高 精度 $\pm 0.16\%$!

$\pm 0.1\%$

$\pm 0.06\%$



电流传感器的详细参数

请参考 **第15页**

闭口型电流传感器

钳式(开口型)电流传感器



9709



CT6862



9277



9272-10

使用电流传感器，接线简单·安全

- 轻松测量AC, AC/DC, 除开口传感器外, 还备有高精度的闭口型电流传感器
- 在测量变频器时不易受到同相干扰的影响

主机基本精度: $\pm 0.1\%$

基本测量范围: DC, 0.5Hz~5kHz

(频率带宽: DC, 0.5Hz~150kHz)

有效输入范围: 1%~110%

- 高精度·宽带宽·高灵敏
- 与HIOKI各种规格电流传感器结合使用, 全面覆盖DC变频器的输入输出测量

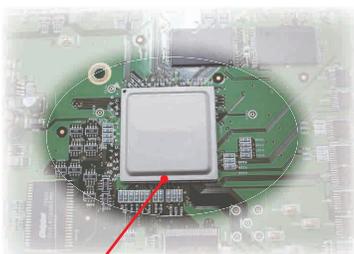
50ms更新所有数据*

- 不受设置条件的限制, 对于所有测量都能实现50ms的更新频率

低频测量时也无需切换更新率

* 50ms数据更新, 干扰分析除外

装备高速 功率分析引擎



高速·高精度数据处理

50ms

重量&体积

1/3

采用最新半导体技术, 使装入的这款引擎**更小更轻**
(与本公司其他高性能功率计比较)

应对新能源·变频器/马达评估的要求!

4通道绝缘输入

变频器输入、输出的同时测量

- 可测量单相2线~三相4线
- 可多系统同时计测



特点!

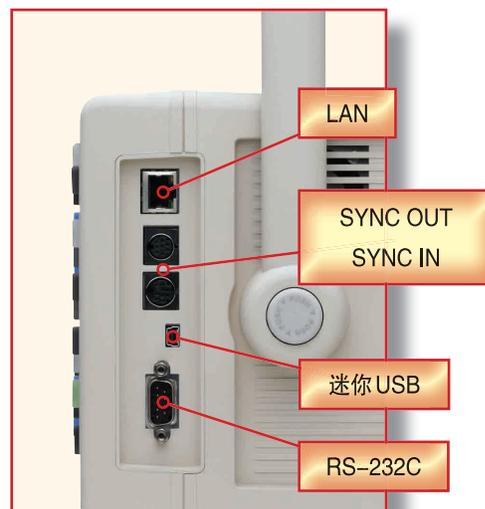
- 3390能够多台连接，对应多通道测量，同步实时测量(使用连接线9683与SYNC端口连接)
- 使用专用软件，可最多连接4台，同时运行，获取数据

特别支持马达评估和分析

- 安装**马达分析选件9791(9793)**时，将扭矩计的输出及转数输入后即可测量马达动力

马达评估·分析的详情

请参考 **P8,9**



USB专用接口

&CF卡插槽

标配

能直接手动保存测量数据或波形数据



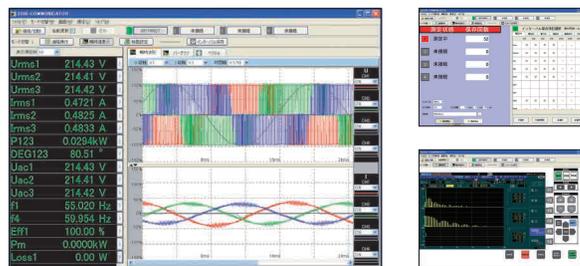
具备HTTP服务器功能以及专用PC软件

- 具备HTTP服务器功能，可轻松地使用浏览器进行远程操作

可从HIOKI网站**下载专用应用软件(免费)**

通过USB或LAN可最多连接4台3390，进行远程操作，数据下载，获取并以CSV形式保存测量值或波形，设定条件的收发，间隔保存等。

详情 ▶ P11



标配多种接口

- 装有高速100M Ethernet和USB 2.0高速通信接口
- 马达评估时温度测量也很重要!
连接**温度计3440系列**能够同时获取温度数据(RS-232C通信接口)

详情 ▶ P9

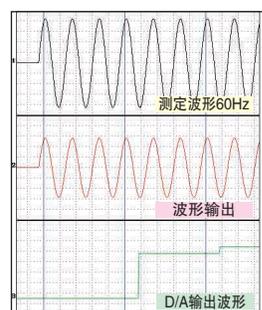


可用于波形输出!

16个项目的D/A输出

- 使用**D/A输出选件9729(9793)**可以以最快50ms的更新速度模拟输出16bit
- 能够输出各通道的电压，电流波形(1~8通道)*

* 波形输出时500kS/s输出，正弦波真实再现最高20kHz



正因为是大画面所以能做到!

轻松观察数据、波形美观、彩色的显示

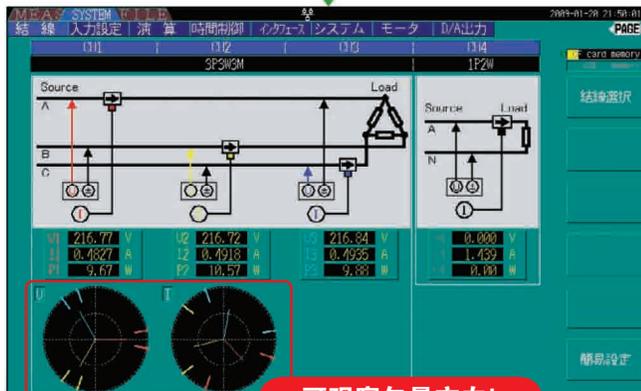
(采用9英寸彩色LCD, 最多可显示32项数据参数)



所有的测量都从接线开始!

防止连接错误, 接线确认功能

在接线确认界面显示接线图和矢量图
三相测量也能快速准确的接线



可选择显示所需要的数据界面, 方便易读

32/16/8/4项目显示界面

显示项目可按照各个选择界面分别进行设置
仅仅切换选择界面, 就能快捷、便利的显示出来



同时处理所有数据!

标配有丰富的数据分析功能

通道界面

除RMS.MEAN值以外，还能同时测量&显示AC成分，DC成分，基波成分(fnd)

电压RMS值		电压MEAN值	
Urms1	205.07 V	U _{mn} 1	168.89 V
Urms2	204.98 V	U _{mn} 2	168.69 V
Urms3	205.13 V	U _{mn} 3	168.95 V
Urms4	104.00 V	U _{mn} 4	104.00 V
I _{rms} 1	0.5430 A	U _{fnd} 1	167.53 V
I _{rms} 2	0.5465 A	U _{fnd} 2	167.51 V
I _{rms} 3	0.5339 A	U _{fnd} 3	167.52 V

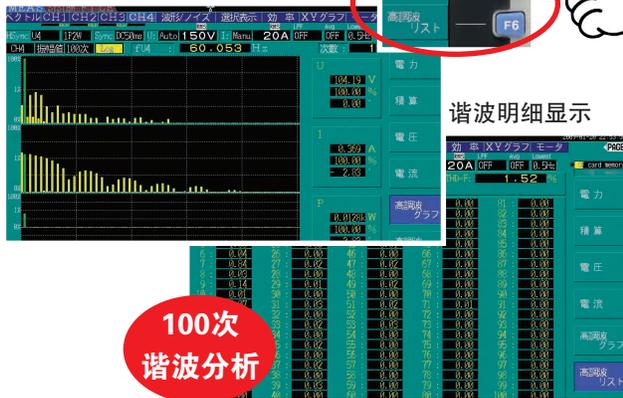
电压及波成分

通道显示界面

一键
切换界面

谐波分析界面

谐波图表显示



100次
谐波分析

用按键，[简单]切换

能确认
所有数据



矢量显示

1~4通道的电压·电流·功率测量值能以数值和矢量显示。

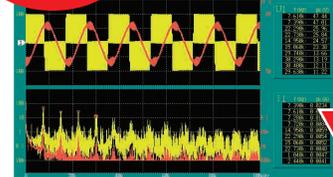


通道显示

各通道的功率·电压·电流测量值，谐波能以图表·明细显示。

通道	电压	电流	功率
CH1	215.85 V	0.5430 A	117.21 W
CH2	215.85 V	0.5465 A	117.88 W
CH3	215.85 V	0.5339 A	115.30 W
CH4	104.00 V		

高速
500kS/s



波形&干扰显示

最适用于变频器的频率分析(FFT分析)

效率显示

电能损耗也能同时显示

效率	89.61 %
Loss1	88.50 %
Loss2	79.30 %
Loss3	9.69 w
Loss4	9.61 w
Loss5	19.30 w

X-Y显示

闭口型电流钳——满足高精度测量要求

闭口型电流传感器——满足高精度测量要求

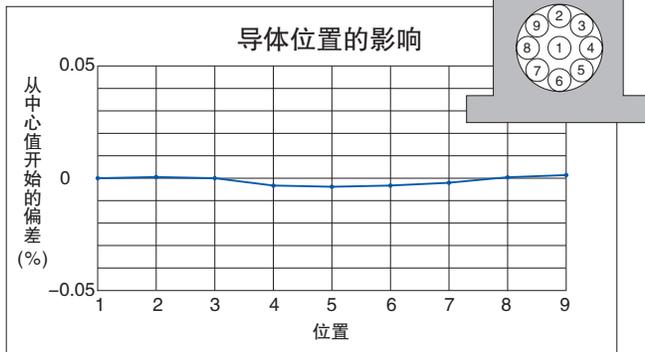
特别提供了用于高精度测量的闭口型电流钳，大幅削减了导体位置和接近导体的影响。一扫普通电流钳测量时的各种不稳定因素，值得推荐。



能应用于，从EV/HEV，变频器马达等的机械计测·太阳能发电·燃料电池等新能源测量到家电·设备及其等各种用途。

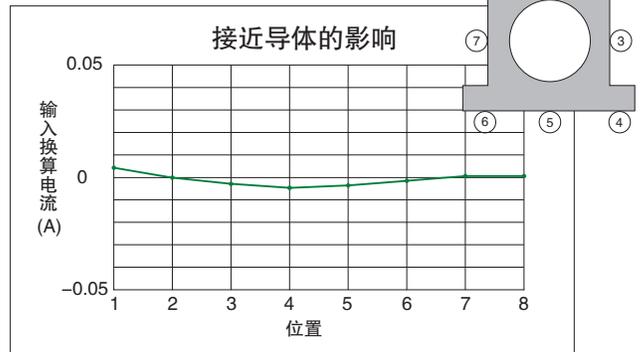
* 电流传感器的种类·参数请参考P15

参考特性示例



内径40mm，线径10mm，DC 100A输入

参考特性示例



线径10mm，DC 100A输入

同时测量变频器装置的输入和输出

(实现对马达和变频器的评估)

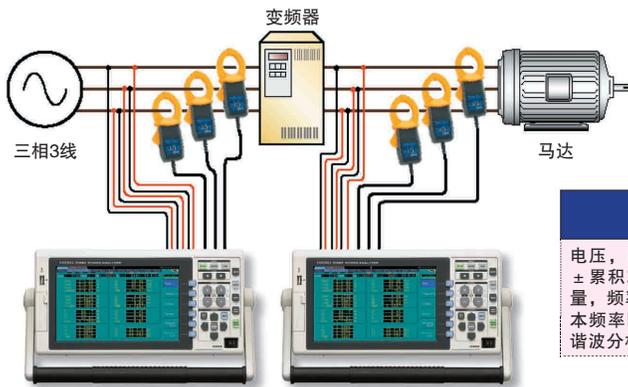
对于变频器或马达的功率测量，从研究、开发到现场的测量都能够轻松准确的测量

优点

1. 各个电压、电流通道都绝缘输入，可同时测量变频器输入和输出。
2. 使用电流传感器所以连接简单。而且，矢量图显示使接线确认更加准确。

“最新技术”重点

3. 正确测量马达轴输出相关的[基波电压、电流值]。
4. [同时测量所有数据，并且以50ms高速更新数据]。
5. 包括变频器控制评估所要求的谐波分析，干扰部分也能同时显示测量。适用于变频器干扰的流出判断。
6. 通过使用电流传感器，减轻功率测量时的[由于变频器干扰所引发的同相干扰带来的影响]。



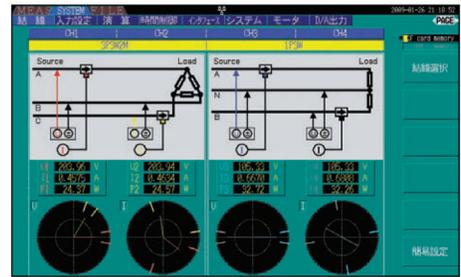
测量参数

电压，电流，功率，功率因数，±累积功率，谐波分析，干扰测量，频率。(输入和输出是不同基本频率时，可选择对任一方进行谐波分析)

1 为了正确测量

· 看着接线图界面掌握接线&输入状态

重点确认不安全的接线，这样可以放心的进行测量。



2 可PC测试&可多台同步测量

· 使用专用软件即可进行PC测量

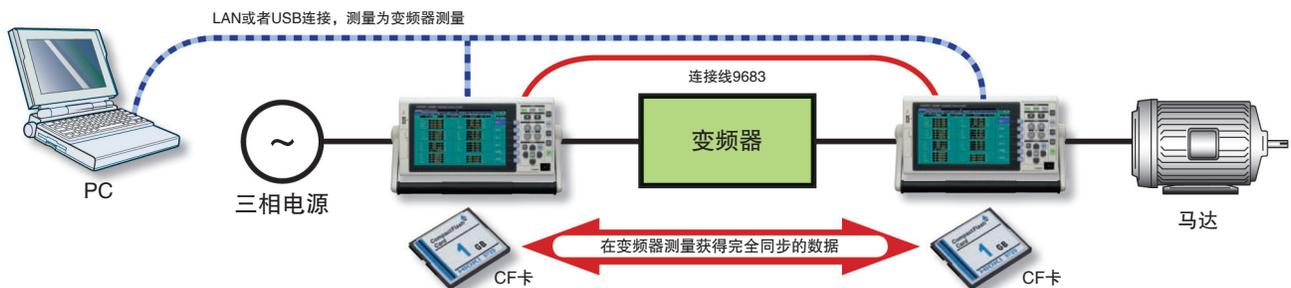
可通过LAN，USB来连接PC，可进行数据采集和远程操作。

而且，使用专用软件最多可同时控制4台。

· 多台测量也可准确获得同一时间的数据

使用连接线9683(选件)连接2台，同步进行时钟、控制信号。

使用2台来进行变频器测量，可获得完全同步的数据，即使没有电脑，也可轻松地将数据收集到CF卡上。



■ 测量·小知识：变频器·马达

变频器马达是工业机器不可或缺的动力源。

马达根据输入的频率决定转速，假如这个输入频率可以变更的话，按道理就可以自由的控制转速了。十几年前开发出了一种被称为变频器的频率变换技术，从此马达的转速就可以自由控制了。

近年来变频器控制方式的主流所采用的是PWM方式(频率调制方式)。

● PWM方式是指

将决定马达转速的基本频率用被称为载波频率(约几kHz~15kHz)的脉冲列来形成疑似正弦波(基波)，从而控制转速。

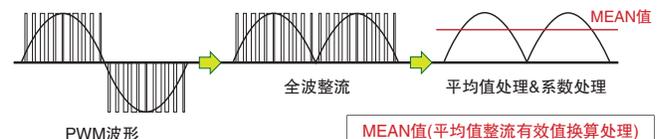
● 马达的性能评估和电气测量

因为马达的轴输出与被输入的基波频率存在着密切的关系，所以在进行输入特性评估时就要求正确的测量这个基波成分。

● 常用测量方法

为了从输入的疑似正弦波(基波+载波)中获得接近于基波频率的成分值，使用平均值整流有效值指令(MEAN)来进行测量。

为了测量到正确的基波成分，通常有必要进行频率分析，而按照之前的处理方法在计算能力的关系中FFT相关的实时测量既困难又不实用。



MEAN值(平均值整流有效值换算处理)
*测量单一频率的有效值的方法

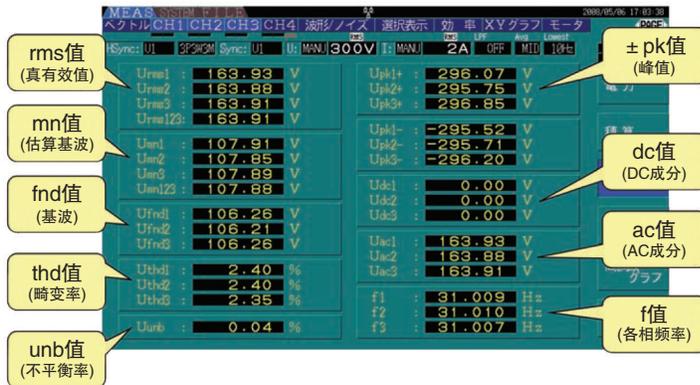
● 3390可正确的测量基波成分值

3390可以以每50ms的高速连续运算处理实现此频率分析,并显示真基波成分值。

3 可将变频器马达的测量发挥之极致

· 同时测量并显示马达输入(变频器输出)测量的重要参数

显示项目	测量内容
rms值	基波+载波成分的有效值
mn值	接近基波成分的有效值(MEAN值)
fnd值	基波真有效值
thd值	显示测量波形的畸变情况
unb值	显示各相之间的平衡状态
±pk值	测量中的波形的正/负最大值
dc值	显示对马达有害的DC成分
ac值	在rms中除去DC成分的有效值
f值	各相的频率



4 变频器的效率、损耗都一目了然

· 内置效率、损耗的测量功能

在同时测量变频器输入输出时,可以测量效率和损耗。



5 以X-Y图表显示来确认变频器的动态特性

· X-Y图表显示功能(X轴:1项目,Y轴:2项目)

可以任意指定X轴为电压、Y轴为消耗功率和功率等,实时显示马达的动态特性。



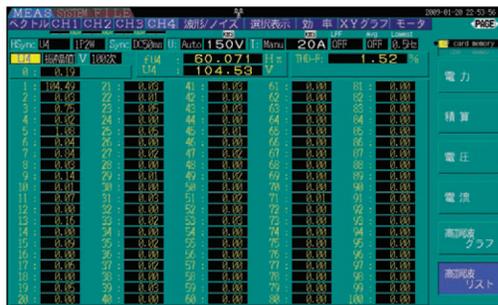
6 变频器评估不可或缺的谐波测量

· 4通道同时进行谐波分析功能(和功率测量同时显示)

对于变频器的开发/评估来说谐波分析是必须的

同步0.5Hz ~ 5kHz的基波频率。

最大到100次的谐波分析与功率测量同时实现。



7 评估会影响变频器的干扰问题

· 干扰测量功能(1通道测量:与功率测量、谐波分析同时显示)

观察测量波形同时可以看到至100kHz的干扰成分。

而且,前10个的频率点和电压、电流的电平同时显示。



8 以500ks/s的速度观测波形、确认基波

· 完全支持波形监测功能

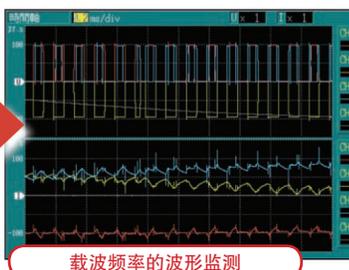
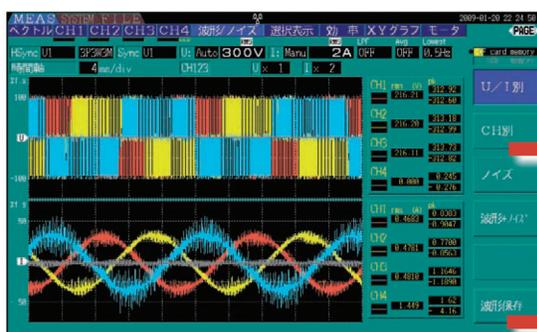
显示测量中的电压、电流波形。

变频器的载波频率也能够实时显示。

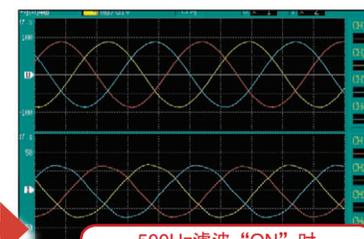
· 滤波功能

使用滤波功能可以去除变频器的载波频率成分,在波形显示中确认基波频率波形。

*滤波功能也会被反映到测量值上。请注意测量中的切换。



载波频率的波形监测



500kHz滤波“ON”时

支持HEV, EV等的最新马达评估、分析

以高精度、高速测量支持三相变频器马达的研究/开发

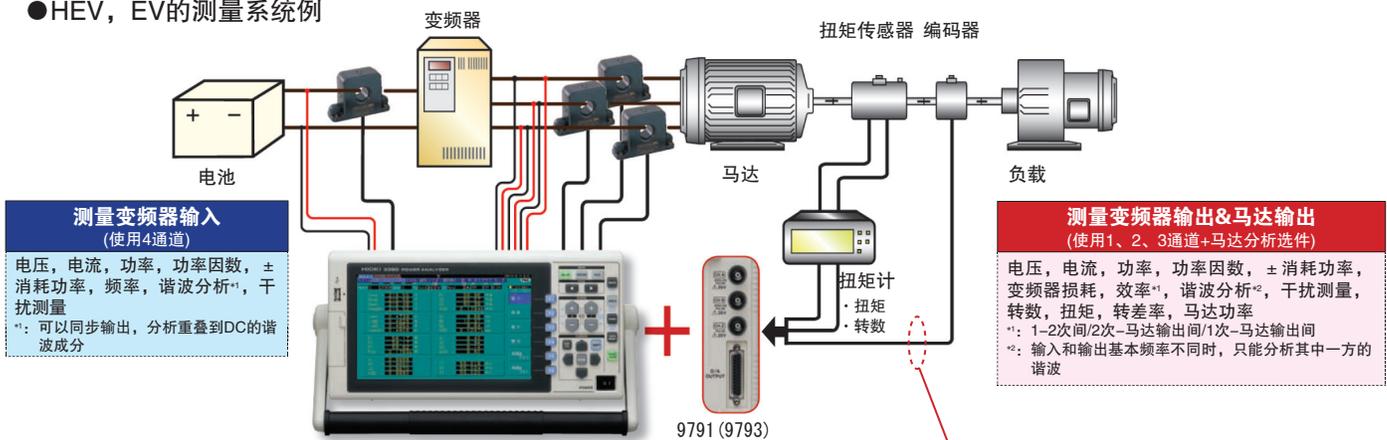
优点

1. 安装马达分析选件9791(9793)，实现变频器马达的综合评估。
2. 只用1台仪器即可测量马达分析所需要的电压、扭矩、转数、频率、转差率、马达功率。
3. 使用电流传感器，接线简单。而且,使用闭口型电流传感器9709可对应高精度测量。

“最新技术”重点

4. [同时测量所有数据，并且以50ms高速更新数据]。以业界最快速度进行数据采集、特性测试。
5. 对马达分析至关重要的相位角测量得到改进，对应增量编码器使测量更加准确。
6. 无需外部时钟既对应0.5Hz~5kHz的谐波分析。
7. 具备数字AAF(低通滤波器)，从而既可用于变频器输出的宽频带功率测量，也可用于正确的谐波分析。

● HEV, EV的测量系统例



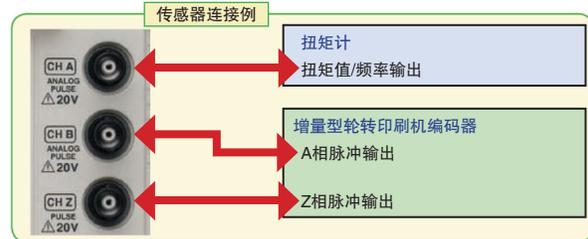
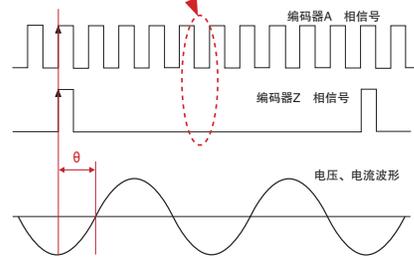
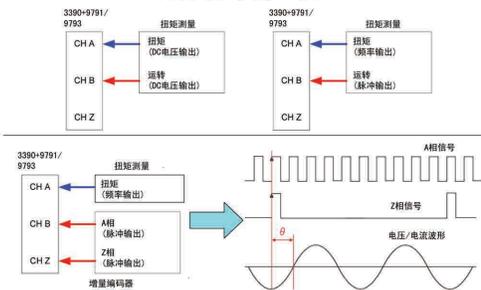
1 评估高性能的矢量控制变频器

- 对于马达分析而言, 利用正确的谐波分析出来的基波电压、电流和相位的测量是不可或缺的
- 对应增量编码器, 使马达发出的同步信号变得简单、准确

马达动态特性不可或缺的相位角测量。

使用3390可对转速计的旋转脉冲, 马达感应电压同步进行FFT分析, 马达的原点检测更容易正确测量的A相、Z相输入脉冲。支持最新的马达分析。

内部信号输入例



■ 测量·小知识: 测量同步马达相位角的重要性

HEV, EV所代表的高性能低耗油汽车, 掌握性能的关键的是作为动力源的同步马达。利用马达的控制, 把电池的电流通过变频器装置(DC-AC转换)发出交流信号, 精准的控制同步马达。

● 什么是同步马达?

同步马达是交流频率进行同步运转。从结构方面来说, 是通过向磁场(定子磁极)产生交流所形成的旋转磁场, 在转子的磁极(转子磁极)产生旋转力旋转。因为旋转速度与旋转磁场的速度同步, 所以改变旋转磁场的速度从而能够控制速度。而且, 在运转中的高效率也是其特长之一。

● 测量相位角的必要性

由于同步马达随负载扭矩的变化会产生定子磁极和转子磁极的相位的偏差。这个偏差角和马达能产生的扭矩的大小存在密切关系, 因此为了达成高效率的马达控制, 了解这个偏差角(相位角)是非常重要的。

● 3390提供更正确的测量方法

3390是除了包含日置公司3194的测量方法, 还对增量编码器输出。利用这个相位角测量使测量更简单、更准确。

2 由马达的低速运转能进行谐波分析

· 同步频率从0.5Hz开始，对应谐波分析
 马达低速运转时，即使没有外部时钟也能正确测量
 如果同步周期是45Hz以上的话分析结果以50ms的速度进行数据更新，提供实时数据分析。

基波频率范围	相对FFT数据长度的窗口宽度	最大谐波分析次数
0.5Hz~40Hz	1	100次
40Hz~80Hz	1	100次
80Hz~160Hz	2	80次
160Hz~320Hz	4	40次
320Hz~640Hz	8	20次
640Hz~1.2kHz	16	10次
1.2kHz~2.5kHz	32	5次
2.5kHz~5.0kHz	64	3次

· 分析次数最大可达100次
 和0.5Hz~5kHz的基波频率同步。
 同时实现功率测定最大100次的谐波分析。



3 用矢量表示马达的相位角

· 适用于包含基波电压·电流的相位角和相位角($\Delta\theta$)的矢量表示，测定的数据可以作为演算Ld、Lq的参数来使用



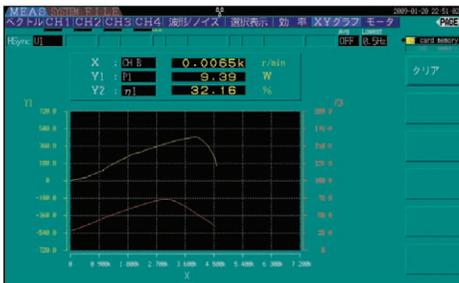
4 变频器效率、损耗，马达功率也一目了然

· 变频器马达的输出、效率、损耗，用1台机器即可测量
 同时测量变频器的输入输出的时候，能显示变频器的运转功率和功率损耗。



5 用X-Y显示马达的动态特性

· X-Y图表显示功能(X轴: 1项目, Y轴: 2项目)
 如同用于马达评估的6轴图表一样，设定Y轴的2项目，并能实时显示马达特性。



6 也能同时测量马达评估中不可或缺的温度数据

· 连接放射温度计3440系列，测量马达温度变化，获得评估马达的参数数据
 在3390上连接放射温度计3440系列(RS-232C接口)。在显示温度的同时也能得到数据。

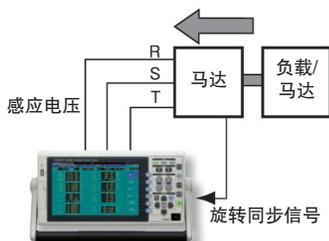


温度测量时请使用：1.放射温度计3440系列
 2.接口卡3900
 3.RS-232C连接线9637

应用实例. “通过利用马达的感应电压来测量相位角” (本公司的3194也可以测量)

可以修正发电机的旋转同步信号和感应电压相位，在发电机运转状态下，对于感应电压的电压、电流相位，可以作为相位角来测量。

Step1. 从负载方开始让马达运转、测量马达的感应电压



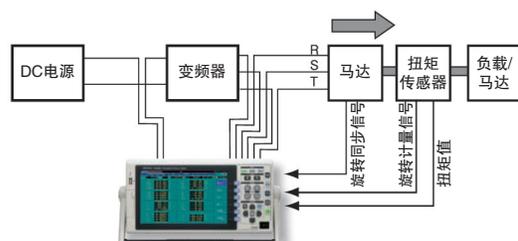
- 能测量感应电压的基波有效值，总有效值。
- 能修正回转同步信号和感应电压的基波电压间的相位。

由于这个修正，在马达的运转状态下，可以测量以感应电压为基准的相位角。

其他功能

- 内置分频电路(最大1/60000分频)。对于感应电压1周期，旋转同步信号也适用于多脉冲的情况。
- 测定三相三线(3P3W3M接线)时，由于 Δ -Y变换功能，线间电压能转换为相电压(假设中性点标准)。

Step2. 在马达运转状态下测量



- 能测量传向马达的线间电压，线电流的基波成分，谐波成分，相位角。(也可以作为Lp/Lq的算出参数使用)
- 能够确认马达的控制，同时也能测量马达的功率，变频器变频器的功率，总效率和变频器的损耗。

应用于太阳能，风力发电，燃料电池等新能源评估领域

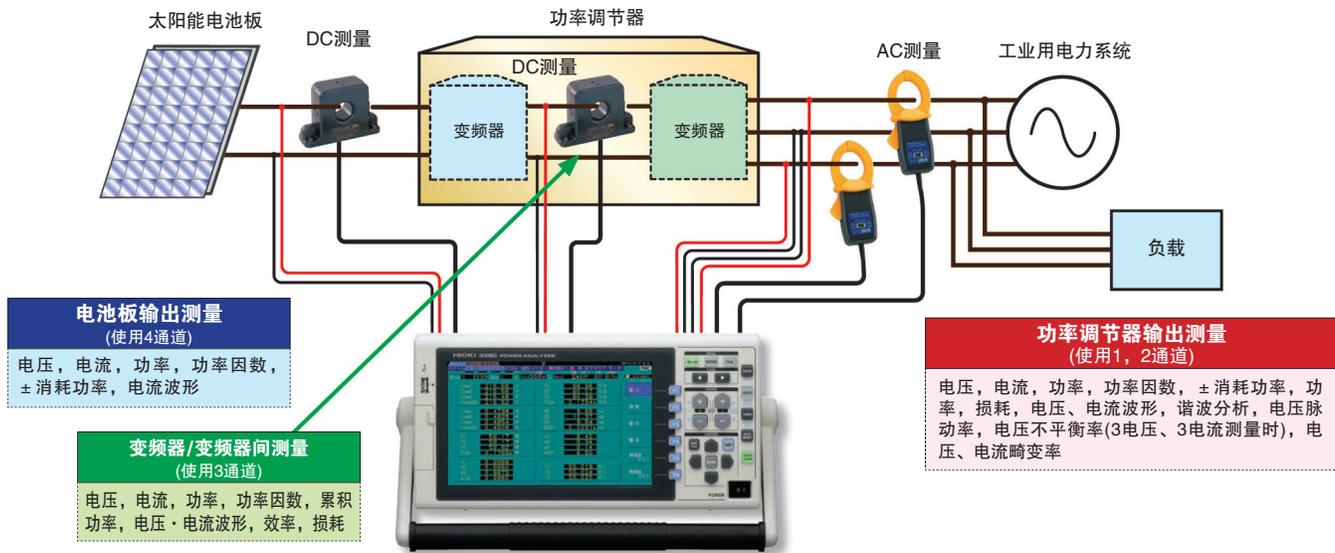
在新能源的功率转换方面是不可缺少的，支持功率调节器的评估

优点

1. 和DC/AC电流传感器组合，能同时测量功率调节器的输入输出特征。
2. 使用了电流传感器，所以接线很简单。而且，和闭口型电流传感器9709组合使用，能测量高精度。
3. 用1台3390就能测量被连接于系统中的功率控制器电力线路中的买电和卖电。

“最新技术”重点

4. 可及时反映太阳能等的输入变化，并可同时测量适合DC模式累积和各买买电累积的RMS模式累积。
5. 太阳能发电用的功率调节器评估中很必要的“脉动率，功率，损耗等”也能用这台测量。



1 支持调节器固有的测量项目

· 能同时测量显示(最大32项目同时显示)功率调节器测量的固有脉冲率，不平衡率等等，提高试验效率

显示项目	测量内容
rms值	有效值(输入输出的DC/AC电压·电流)
P,Q,S,λ值	有功功率，无功功率，视在功率，功率因数
Loss值	输入输出损耗
η值	功率
thd值	畸变率(电压、电流)
rf值	直流纹波率(DC时)
unb值	不平衡率
f值	输出频率



■ 测量·小知识：节能趋势——太阳能发电

为防止地球温室效应政策、CO₂减排政策所期待的各种新能源中，太阳能发电日益受到关注。

● 太阳能发电的系统联系和功率调节器

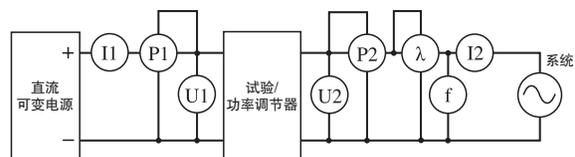
用太阳能发出来的电是直流电(DC)，所以连接到系统后，为了能使用电，需要转换成交流电(AC)。这个直流-交流转换的装置就是功率调节器。特别是连接到电力系统进行卖电的时候，功率调节器的性能就变得尤为重要了。

● IEC标准

IEC61683:1999, 光电系统 电功率调节器 测量能效方法

● 功率调节器评估和测量

IEC标准中关于功率调节器的评价，关于谐波电平，脉冲率，电压不平衡率，电压、电流波形等的输入、输出特性的详细测量项目也有规定。



● 在3390中包含了常规测量项目，并支持多种测量

3390最主要是脉冲率测量，也能同时根据测量进行评估分析。

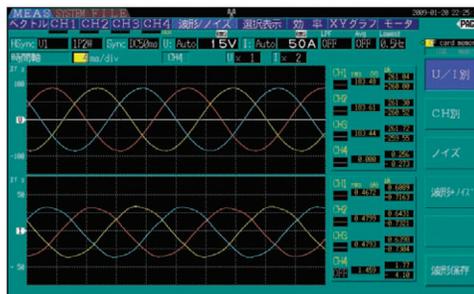
2 效率·损耗，功率的买卖消耗功率也一目了然

·除了太阳能电池的发电量和调节器的功率、损耗测量，连接到电力系统时的买卖消耗功率也能同时测量



3 确认调节器的输入输出波形

·500kS/s下，同时确认调节器的输入输出波形
用1台机器既能进行功率调节器评估，又能同时显示输入输出波形。



4 精确的谐波测量对于电力系统连接是至关重要的

·能够同时测量谐波成分和畸变率对于电力系统中的功率调节器来说非常重要
和0.5Hz~5kHz的基波频率同步。
最大可达100次的电压、电流、功率谐波分析，也能判断流向。



5 也能测量连接到系统的干扰流出

·具备了干扰测量功能(同时显示1ch测量，功率测量·谐波分析)
显示测量波形的同时也能看见最大100kHz的干扰成分。
还能同时显示前10个的频率点和电压、电流电平。



3390专用 PC应用软件(从日置主页上免费下载)

3390专用的PC应用软件请从日置主页上下载使用。

◆特点

- 3390主机和PC之间用LAN或者是USB连接，可以在PC上进行远程操作
- 测量中的数据可以在PC上进行实时数据保存(也可以间隔保存)
- 可以下载保存在USB内存和CF卡上的数据
- 使用应用软件上最多连接4台3390进行远程操作，并同时进行数据采集

■ 技术参数

媒体提供	从日置主页下载
操作环境	能运行Windows2000, XP, Vista(32bit), 7的PC Pentium III 500MHz以上的CPU, 128MB以上的内存, 装有LAN或者USB接口, JRE1.5.0以下的安装环境
通信手段	Ethernet(TCP/IP), USB 1.1/2.0 USB连接的话就要使用专用驱动程序(含在软件内)
同时连接台数	4台

■ 功能

远程操作功能	在PC上进行键盘操作并显示画面
下载功能	下载保存在存储媒体中的数据 (USB内存中的文件, CF卡内的文件)
显示功能	使用PC监测、显示3390的瞬态测量值 数值显示: 基本测量项目 波形显示: 瞬态波形数据 图表: 谐波 矢量: 基波矢量
测量值保存功能	指定的瞬态值数据保存在PC硬盘中 保存项目从显示功能的数值显示项目中选择
间隔保存功能	指定的每个间隔将瞬间值数据保存在PC硬盘中
CSV转换功能	显示的波形数据以CSV形式保存在PC硬盘
BMP保存功能	显示的波形, 图表数据以图像形式保存在PC硬盘上, 同样, 图像也可以复制到剪贴板中
设定功能	将PC中对3390做的各种设置发送到3390中, 或者将设定内容保存、下载成文件



PC和3390用LAN或者USB连接



专用应用软件使用时: 最多能连接4台

3390基本参数

(精度保证条件: 23°C ± 3°C, 80%rh以下, 预热时间30分钟以上, 正弦波输入, 功率因数1, 对地电压0V, 零位调节后, 在满足同步来源基波条件的范围内)

输入

测量线	单相2线(1P2W), 单线3线(1P3W), 三相3线(3P3W2M, 3P3W3M), 三相4线(3P4W)			
接线设定	CH1	CH2	CH3	CH4
模式1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
模式2	1P3W		1P2W	1P2W
模式3	3P3W2M		1P2W	1P2W
模式4	1P3W		1P3W	
模式5	3P3W2M		1P3W	
模式6	3P3W2M		3P3W2M	
模式7	3P3W3M			1P2W
模式8	3P4W			1P2W

输入通道数	电压: 4通道U1~U4 电流: 4通道I1~I4
输入端口形状	电压: Plug-in端口(安全端口) 电流: 专用连接器
输入方式	电压: 绝缘输入, 电阻分压方式 电流: 电流传感器(电压输出)的绝缘输入
测量量程	(根据接线不同可以选择, 有自动量程)
电压量程	15.000V/30.000V/60.000V/150.00V/300.00V/600.00V/1500.0V
电流量程	*400.00mA/800.00mA/2.0000A/4.0000A/8.0000A/20.000A(20A额定)
()内使用	4.0000A/8.0000A/20.000A/40.000A/80.000A/200.00A(200A额定)
额定传感器	1.0000A/2.0000A/5.0000A/10.000A/20.000A/50.000A(50A额定)
	10.000A/20.000A/50.000A/100.00A/200.00A/500.00A(500A额定)
	*仅指通用钳式CT9277
电流量程	根据电压, 电流的组合(6.0000W~2.2500MW)
波峰因数	3(电压、电流), 但1500V量程时是1.33
输入阻抗	电压输入部分: 2MΩ ± 40kΩ(差动输入和绝缘输入)
(50/60Hz)	电流传感器输入部分: 1MΩ ± 50kΩ
最大输入电压	电压输入部分: 1500V, ±2000Vpeak 电流传感器输入部分: 5V, ±10Vpeak
对地间最大额定电压	电压输入端口1000V(50/60Hz) 测量范围III600V(最大过电压6000V) 测量范围II1000V(最大过电压6000V)
测量方式	电压电流同时数字采样、无交叉同步演算方式
采样	500kHz/16bit
带宽	DC, 0.5Hz~150kHz
同步频率范围	0.5Hz~5kHz
同步源	U1~U4/I1~I4/Ext(马达分析选件安装, CH B: 设定脉冲时/DC(50ms, 100ms固定) *根据接线不同可以选择(U/I)时由数字LPF进行无交叉自动跟踪, 能切换2个阶段的滤波强度(强/弱), U/I时源输入是30% f. s. 以上
数据更新率	50ms
LPF	OFF/500Hz/5kHz/100kHz(根据接线不同可以选择) 500Hz时: 60Hz以下、以精度±0.1% f. s. 为规定精度 5kHz时: 500Hz以下、规定精度 100kHz时: 20kHz以下、规定精度(10kHz~20kHz时加1%rdg.)
极性判断	电压、电流无交叉时间比较方式
测定项目	电压(U), 电流(I), 有功功率(P), 视在功率(S), 无功功率(Q), 功率因数(λ), 相位角(Φ), 频率(f), 功率(η), 损耗(Loss), 电压脉冲率(Uifr), 电流脉冲率(Iifr), 电流累积(Ih), 功率累积(WP), 电压峰值(Upk), 电流峰值(Ipk)

精度 电压, 电流, 有功功率测量

精度	电压(U)	电流(I)	有功功率(P)
DC	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.
0.5Hz~30Hz	±0.1%rdg. ±0.2% f. s.	±0.1%rdg. ±0.2% f. s.	±0.1%rdg. ±0.2% f. s.
30Hz~45Hz	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.
45Hz~66Hz	±0.05%rdg. ±0.05% f. s.	±0.05%rdg. ±0.05% f. s.	±0.05%rdg. ±0.05% f. s.
66Hz~1kHz	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.	±0.1%rdg. ±0.1% f. s.
1kHz~10kHz	±0.2%rdg. ±0.1% f. s.	±0.2%rdg. ±0.1% f. s.	±0.2%rdg. ±0.1% f. s.
10kHz~50kHz	±0.3%rdg. ±0.2% f. s.	±0.3%rdg. ±0.2% f. s.	±0.4%rdg. ±0.3% f. s.
50kHz~100kHz	±1.0%rdg. ±0.3% f. s.	±1.0%rdg. ±0.3% f. s.	±1.5%rdg. ±0.5% f. s.
100kHz~150kHz	±20% f. s.	±20% f. s.	±20% f. s.

*0.5Hz~10Hz 的电压、电流、有功功率是参考值
*10Hz~16Hz 上超过220V的电压、有功功率是参考值
*30kHz~100kHz 上超过750V的电压、有功功率是参考值
*100kHz~150kHz 上超过(22000/f[kHz])V的电压、有功功率是参考值
*1000V以上的电压、有功功率是参考值
*关于电流, 有功功率, 要在上記精度上加电流传感器的精度

温度系数	±0.01% f. s. /°C (DC时: ±0.01% f. s. /°C)
同相电压的影响	±0.01% f. s. 以下(电压输入端口在端口间输入1000V(50/60Hz)时)
外部磁场的影响	±1.0% f. s. 以下(400A/m, DC及50/60Hz的磁场)
功率因数的影响	±0.15% f. s. 以下(45Hz~66Hz, 功率因数=0.0), 但是在LPF500Hz时: 加算±0.45% f. s.
有效测量范围	电压, 电流, 功率: 量程的1%~110%
显示范围	电压, 电流, 功率: 量程的消零范围设定~120%

消零范围	根据OFF/0.1% f. s. /0.5% f. s. 选择 *OFF的时候输入零时也会显示数值
零位调节	电压: ±10% f. s. 电流: 零补偿±10% f. s. ±4mV以下的输入关闭状态
波峰测量	范围: 电压, 电流各量程的±300%以内 精度: 电压, 电流各显示精度±2% f. s.

频率测量

测量通道数	4通道(f1, f2, f3, f4)
测量源	根据各输入通道, 从U/I中选择
测量方式	相互方式+无交叉采样值补偿
测量范围	0.5Hz~5kHz同步频率范围内
数据更新率	50ms(45Hz以下时根据频率而定)
精度	±0.05%rdg. ±1dgt. (测量源的测量量程位于30%以上的正弦波的情况)
显示形式	0.5000Hz~9.9999Hz/9.900Hz~99.999Hz/ 99.00Hz~999.99Hz/0.9900kHz~5.0000kHz

累积测量

测量模式	RMS/DC(根据接线不同可以选择, DC只限1P2W接线使用AC/DC传感器的時候) RMS: 累积电流有效值, 有功功率值, 仅有功率是分极性的 DC: 电流值, 按极性累积瞬时功率值
测量项目	电流累积(Ih+, Ih-, Ih), 有功功率累积(WP+, WP-, WP) Ih+和Ih-只在DC模式时, RMS模式时只有Ih
测量方式	由各电流及有功功率的数字演算
测量间隔	50ms数据更新率
显示分辨率	999999(6位+小数点)
测量范围	0~±9999.99TAh/TWh(累积时间在9999h59m以内) 无论累积值或者累积时间, 若超过了上述上限, 将停止累积
累积时间精度	±50ppm±1dgt.(0°C~40°C)
累积精度	±(电流, 有功功率的精度)±累积时间精度
备份功能	在进行累积操作时, 如果停电, 等来电后能继续累积

谐波测量

测量通道数	4通道(不能用于频率不同的其他系统的谐波测量)																											
测量项目	谐波电压有效值, 谐波电压含有率, 谐波电压相位角, 谐波电流有效值, 谐波电流含有率, 谐波电流相位角, 谐波有功功率, 谐波功率含有率, 谐波电压电流相差, 综合谐波电压畸变率, 综合谐波电流畸变率, 电压不平衡率, 电流不平衡率																											
测量方式	无交叉同步演算方式(所有通道同一窗口), 有间隔																											
同步源	U1~U4/I1~I4/Ext(马达分析选件安装, CH B: 脉冲设定时)/ DC(50ms/100ms)																											
FFT处理字长	32bit																											
低通滤波器	数字滤波器(根据同步频率可变)																											
窗口函数	rectangular																											
同步频率范围	0.5Hz~5kHz																											
数据更新率	50ms(同步频率在45Hz以下时根据频率而定)																											
相位零位调整	根据键盘/通信指令可以进行相位零位调整(只限同步源为Ext的时候)																											
最大分析次数	<table border="1"> <thead> <tr> <th>基波频率范围</th> <th>相对FFT数据长度的窗口宽度</th> <th>最大谐波分析次数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5Hz~40Hz</td> <td>1</td> <td>100次</td> </tr> <tr> <td>40Hz~80Hz</td> <td>1</td> <td>100次</td> </tr> <tr> <td>80Hz~160Hz</td> <td>2</td> <td>80次</td> </tr> <tr> <td>160Hz~320Hz</td> <td>4</td> <td>40次</td> </tr> <tr> <td>320Hz~640Hz</td> <td>8</td> <td>20次</td> </tr> <tr> <td>640Hz~1.2kHz</td> <td>16</td> <td>10次</td> </tr> <tr> <td>1.2kHz~2.5kHz</td> <td>32</td> <td>5次</td> </tr> <tr> <td>2.5kHz~5.0kHz</td> <td>64</td> <td>3次</td> </tr> </tbody> </table>	基波频率范围	相对FFT数据长度的窗口宽度	最大谐波分析次数	0.5Hz~40Hz	1	100次	40Hz~80Hz	1	100次	80Hz~160Hz	2	80次	160Hz~320Hz	4	40次	320Hz~640Hz	8	20次	640Hz~1.2kHz	16	10次	1.2kHz~2.5kHz	32	5次	2.5kHz~5.0kHz	64	3次
基波频率范围	相对FFT数据长度的窗口宽度	最大谐波分析次数																										
0.5Hz~40Hz	1	100次																										
40Hz~80Hz	1	100次																										
80Hz~160Hz	2	80次																										
160Hz~320Hz	4	40次																										
320Hz~640Hz	8	20次																										
640Hz~1.2kHz	16	10次																										
1.2kHz~2.5kHz	32	5次																										
2.5kHz~5.0kHz	64	3次																										

精度	频率	电压(U)/电流(I)/有功功率(P)
	0.5Hz~30Hz	±0.4%rdg. ±0.2% f. s.
	30Hz~400Hz	±0.3%rdg. ±0.1% f. s.
	400Hz~1kHz	±0.4%rdg. ±0.2% f. s.
	1kHz~5kHz	±1.0%rdg. ±0.5% f. s.
	5kHz~10kHz	±2.0%rdg. ±1.0% f. s.
	10kHz~13kHz	±5.0%rdg. ±1.0% f. s.

*但是, 除同步频率4.3kHz以上之外。

干扰测量(FFT演算处理)

通道数	1通道(从CH1~CH4通道中选择1)
测量项目	电压/电流
运算种类	RMS波谱
测量方式	500kHz/s采样率(数字低通滤波后采样)
FFT处理字长	32bit
FFT点数	1,000点/5,000点/10,000点/50,000点(和波形显示记录长度相关)
低通滤波器	数字滤波自动(根据最大分析频率可变)
窗口函数	Rectangular/Hanning/flat top
数据更新率	根据FFT点数约400ms~15s以内, 有间隔
最大分析频率	100kHz/50kHz/20kHz/10kHz/5kHz/2kHz
频率分辨率	0.2Hz~500Hz(由FFT点数和最大分析频率决定)
干扰值测量	算出在电平顺序中前10位的电压, 电流峰值(极大值)的电平和频率

马达分析选件(对9791, 9793适用)	
输入通道数	3通道 CH A: 模拟DC输入/频率输入(扭矩信号输入) CH B: 模拟DC输入/脉冲输入(旋转信号输入) CH Z: 脉冲输入(Z相信号输入)
输入端口形状	绝缘型BNC连接器
输入阻抗(DC)	1MΩ ± 100kΩ
输入方式	绝缘输入和差分输入(CH B-CH Z间没有绝缘)
测量项目	电压, 扭矩, 转速, 频率, 转差率, 马达功率
最大输入电压	±20V(模拟时/频率时/脉冲时)
对地间最大额定电压	50V(50/60Hz), 测量范围I 50V(最大过电压500V)
1.模拟DC输入(CH A/CH B)	
测量量程	±1V/±5V/±10V(模拟DC输入时)
有效输入范围	1%~110%f.s.
采样率	10kHz/16bit
测量方式	同时数字采样和无交叉同步演算方式(无交叉之间加上平均)
同步源	和I3390功率测量基本参数一样(CH A和CH B共通)
精度	±0.1%rdg. ±0.1%f.s.
温度系数	±0.03%f.s./°C
同相电压的影响	±0.01%f.s. 以下输入端口-3390外壳间输入50V(50/60Hz)时
显示范围	量程的消零范围设定~±120%
零位调整	电压±10%f.s.
2.频率输入(仅CH A)	
有效振幅范围	±5Vpeak
测量量程	100kHz
测量带宽	1kHz~100kHz
精度	±0.05%rdg. ±3dgt.
显示范围	1.000kHz~99.999kHz
3.脉冲输入时(仅CH B)	
检出电平	Low: 0.5V以下, High: 2.0V以上
测量带宽	1Hz~200kHz(占空比为50%时)
分频设定范围	1~60000
测量频率范围	0.5Hz~5.0kHz(设定频率测量脉冲, 由分频频率规定)
最小检出幅度	2.5μs以上
精度	±0.05%rdg. ±3dgt.
4.脉冲输入时(仅CH Z)	
检出电平	Low: 0.5V以下, High: 2.0V以上
测量带宽	0.1Hz~1kHz
最小检出幅度	2.5μs以上
设定	OFF/ON(ON时: 在启动边缘进行CH B的分频清除)
D/A输出选件(对9792, 9793适用)	
输出通道数	16通道
输出内容	波形输出/模拟输出(从测量项目中选择)切换 *波形输出仅仅是CH 1~CH 8
输出端口形状	D-sub25针连接器×1
D/A变换分辨率	16bit(极性+15bit)
输出电压	模拟输出时: DC±5Vf.s.(最大约DC±12V) 波形输出时: 2Vrms f.s., 波峰因数2.5以上
精度	模拟器输出时: 测量精度±0.2%f.s.(DC水平) 波形输出时: 测量精度±0.5%f.s.(有效值水平, 同步频率范围内)
输出更新率	模拟输出: 50ms(根据选择项目的数据更新率) 波形输出: 500kHz
输出阻抗	100Ω ± 5Ω
温度系数	±0.05%f.s./°C
显示部分	
显示文字	日语/英语/中文(简体字)
显示器	9英寸TFT彩色液晶显示器(800×480格)
LCD背光	ON/自动OFF(1分/5分/10分/30分/60分)
显示分辨率	99999点数(累积值: 999999点数)
显示更新率	200ms(从内部数据更新率中独立, 波形、FFT根据画面而定)
显示画面	测量画面, 设定画面, 文件操作画面
外部接口	
1.USB接口(功能)	
连接器	迷你B插座系列
电源规格	USB2.0(Full Speed/High Speed)
端口数	1
等级	独立(USB488h)
连接端	计算机(Windows2000/XP/Vista (32bit))
功能	数据传送, 远程操作, 指令控制
2.USB内存接口	
连接器	USB型A连接
电源规格	USB2.0
供应电源	最大500mA
端口数	1
对应USB内存	USB Mass Storage Class对应
记录内容	设定文件: 保存/读取 测量值/记录数据: 复制(根据CF卡数据) 波形数据: 保存, 画面硬盘复制

3.LAN接口																													
连接器	RJ-45连接器×1																												
电源规格	依据IEEE802.3																												
传送方式	10BASE-T/100BASE-TX 自动识别																												
协议	TCP/IP																												
功能	HTTP服务器(远程操作), 专用接口(数据传送、指令控制)																												
4.CF卡接口																													
插槽	TYPE I × 1基本																												
可能使用卡	迷你闪存(32MB以上)																												
存储容量	最大为2GB																												
数据格式	MS-DOS格式(FAT16/FAT32)																												
记录内容	设定文件: 保存/读取, 测量值/自动记录数据: 保存(CSV形式) 波形数据: 保存, 画面硬盘复制																												
5.RS-232C接口																													
方式	依据RS-232C、“EIA RS-232D”, “CCITT V.24”, “JIS X5101”																												
连接器	D-sub9针圆形连接器×1																												
连接端	打印机/温度计																												
通信方式	全双工, 不同步方式 数据长: 8, 奇偶性: 无, 停止位: 1, 流量控制: 硬盘流量, 定义符: CR+LF																												
通信速度	2400, 9600, 19200, 38400bps(2400bps是温度计用)																												
6.同步控制接口																													
端口形状	IN侧9针D形连接器×1 OUT侧8针D形连接器×1																												
信号	5V(CMOS电平)																												
最大允许输入	±20V																												
信号延迟	最大2μs(由上升沿规定)																												
功能																													
1.设定关联																													
整流方式切换	rms/mean(根据各接线的电压、电流的不同, 可以选择) rms: 真实有效值显示(True RMS) mean: 平均值整流有效值显示																												
自动量程	OFF/ON(根据电压, 电流量程不同可以选择)																												
间隔时间	OFF/50ms/100ms/200ms/500ms/1s/5s/10s/15s/30s/1min/5min/10min/ 15min/30min/60min *设置会影响最大保存项目数(130个/50ms, 最大5000个)																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">间隔时间和最大保存项目数</th> <th colspan="2">自动保存预估时间 (使用512MB卡时)</th> </tr> <tr> <th>间隔</th> <th>项目数</th> <th>保存项目数</th> <th>可保存时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">50ms</td> <td>130</td> <td>10</td> <td>约2天</td> </tr> <tr> <td>(200ms时: 520)</td> <td>40</td> <td>约14小时</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1s</td> <td>2600</td> <td>10</td> <td>约42天</td> </tr> <tr> <td>(5s以上: 5000)</td> <td>1000</td> <td>约11小时</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1min</td> <td rowspan="2">5000</td> <td>40</td> <td>约416天</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>约7天</td> </tr> </tbody> </table>	间隔时间和最大保存项目数		自动保存预估时间 (使用512MB卡时)		间隔	项目数	保存项目数	可保存时间	50ms	130	10	约2天	(200ms时: 520)	40	约14小时	1s	2600	10	约42天	(5s以上: 5000)	1000	约11小时	1min	5000	40	约416天	4000	约7天
间隔时间和最大保存项目数		自动保存预估时间 (使用512MB卡时)																											
间隔	项目数	保存项目数	可保存时间																										
50ms	130	10	约2天																										
	(200ms时: 520)	40	约14小时																										
1s	2600	10	约42天																										
	(5s以上: 5000)	1000	约11小时																										
1min	5000	40	约416天																										
		4000	约7天																										
时间控制	OFF/计时器/实时 计时器: 10s~9999h 59m 59s(单位1s) 实时: 开始时刻、结束时间(单位1min)																												
定标	VT: OFF/0.01~9999.99 CT: OFF/0.01~9999.99																												
平均值	显示包含谐波的所有瞬时测量值的平均化处理值 (峰值, 累积值, 干扰值) *平均值操作时, 保存数据也全部都能适用于平均数据																												
响应时间	指数化平均(适用于50ms的数据更新率) OFF/0.2s(FAST)/1.0s(MID)/5.0s(SLOW) (输入在0%f.s.~100%f.s.中变化时, 是在精度内的时间)																												
效率·损耗运算	各通道, 接线的有功功率中, 演算效率η[%]及损耗Loss[W]																												
演算项目	各通道, 接线的有功功率值(P) 9791, 9793马达分析选件安装时的马达功率(Pm)																												
演算率	在数据更新率为50ms下更新演算 *在同步源不同的接线间演算时选用演算时的最新数据																												
演算可能数	功率、损耗各3式																												
公式	指定对下记公式的Pin和Pout为演算项目 $\eta = 100 \times \frac{ P_{out} }{ P_{in} }, \text{ Loss} = P_{in} - P_{out} $																												
Δ-Y演算	3P3W3M时, 用假设中性点, 将线间电压波形转换为相电压波形 包含电压有效值等谐波的所有电压参数用相电压演算																												
保持显示	显示显示时的全体测量值, 和停止波形的显示更新																												
数据更新	保持键盘操作时, 间隔时, 外部同步信号检出时更新数据																												
输出数据	D/A输出, CF数据保存: 输出保持中的数据 (波形输出是通过连续、间隔自动保存更新前输出数据)																												
峰值保持	根据全体测量值的不同, 用最大值来显示更新(没有波形显示和累积值) (平均时将最大值应用于平均后的测量值. 不可以和保持功能合用)																												
数据更新	保持键盘操作时, 间隔时, 外部同步信号检出时进行数据清除 (以内部数据更新率(50ms)来更新数据)																												
输出数据	D/A输出, CF数据保存: 输出峰值保持中的数据 (波形输出是通过连续、间隔自动保存清除前输出数据)																												
2.显示关联																													
接线确认画面	显示接线图和电压, 电流矢量图 *矢量图中显示为正确接线时的范围, 可以进行接线确认																												
接线显示画面	显示1~4通道的功率测量值和谐波测量值 *根据接线组合的测量线模式的不同来显示																												
DMM画面	基本测量画面, 电压测量画面, 电流测量画面, 功率测量画面																												

谐波画面	图表画面, 目录画面, 矢量画面																																			
选择显示画面	全体基本测量项目中选择4, 8, 16, 32个的任意测量项目显示 显示模式: 4项目, 8项目, 16项目, 32项目(切换4个模式)																																			
效率·损耗画面	在公式中设定的效率和损耗, 以数值显示 显示模式: 效率3项目, 损耗3项目																																			
波形&干扰测量画面	压缩画面显示500kHz下采样的电压、电流波形 ·噪音测量时, 显示波形和噪音的测量结果(FFT演算)																																			
触发	谐波同步源的同步时间																																			
记录长度	1,000点/5,000点/10,000点/50,000点×所有电压、电流通道																																			
压缩比	1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50(Peak-Peak压缩)																																			
记录时间	<table border="1"> <thead> <tr> <th>记录速度/记录长</th> <th>1,000点</th> <th>5,000点</th> <th>10,000点</th> <th>50,000点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500kS/s</td> <td>2ms</td> <td>10ms</td> <td>20ms</td> <td>100ms</td> </tr> <tr> <td>250kS/s</td> <td>4ms</td> <td>20ms</td> <td>40ms</td> <td>200ms</td> </tr> <tr> <td>100kS/s</td> <td>10ms</td> <td>50ms</td> <td>100ms</td> <td>500ms</td> </tr> <tr> <td>50kS/s</td> <td>20ms</td> <td>100ms</td> <td>200ms</td> <td>1000ms</td> </tr> <tr> <td>25kS/s</td> <td>40ms</td> <td>200ms</td> <td>400ms</td> <td>2000ms</td> </tr> <tr> <td>10kS/s</td> <td>100ms</td> <td>500ms</td> <td>1000ms</td> <td>5000ms</td> </tr> </tbody> </table>	记录速度/记录长	1,000点	5,000点	10,000点	50,000点	500kS/s	2ms	10ms	20ms	100ms	250kS/s	4ms	20ms	40ms	200ms	100kS/s	10ms	50ms	100ms	500ms	50kS/s	20ms	100ms	200ms	1000ms	25kS/s	40ms	200ms	400ms	2000ms	10kS/s	100ms	500ms	1000ms	5000ms
记录速度/记录长	1,000点	5,000点	10,000点	50,000点																																
500kS/s	2ms	10ms	20ms	100ms																																
250kS/s	4ms	20ms	40ms	200ms																																
100kS/s	10ms	50ms	100ms	500ms																																
50kS/s	20ms	100ms	200ms	1000ms																																
25kS/s	40ms	200ms	400ms	2000ms																																
10kS/s	100ms	500ms	1000ms	5000ms																																
X-Y曲线画面	从基本测量项目中, 选择横轴、纵轴, 显示X-Y 图表 ·由数据更新率来描绘, 没有数据记忆, 有描绘数据清除																																			
选择	横轴: 1项目(有坐标显示) 纵轴: 2项目(有坐标显示)																																			
马达画面	显示9791, 9793马达分析选件的测量值 显示模式: 4项目数值显示																																			
3. 数据保存																																				
自动数据保存	根据端口不同, 将各测量值保存在CF卡																																			
保存端	OFF/CF卡(不可以保存到U盘中), 可以指定保存端文件夹																																			
保存项目	包含谐波, 干扰测量功能的峰值, 可以从全体测量值中任意选择																																			
数据形式	CSV文件格式																																			
导向数据保存	SAVE键操作时, 各将测量值保存到保存端																																			
保存端	U盘/CF卡, 可以指定保存文件																																			
保存项目	包含谐波, 干扰测量功能的峰值, 可以从全体测量值中任意选择																																			
数据格式	CSV文件格式																																			
画面硬拷贝	COPY键操作时, 将显示画面保存到保存处																																			
保存端	U盘/CF卡/打印机 ·指定要保存与U盘或CF卡时, 可指定保存文件																																			
数据格式	压缩BMP格式(彩色256色), 打印时是黑色																																			
设定数据保存	将各种设定信息作为设定文件保存/可读到保存中 (但是, 除语言设定和通信设定之外)																																			
保存端	U盘/CF卡(可以指定保存文件)																																			
4. 外部连接装置																																				
同步测量	同步电缆连接3390主机和3390从属机, 可以同步测量 ·间隔设定一致时, 可以同步自动保存																																			
同步项目	时钟, 数据更新率(除干扰测量), 累积开始/停止, 数据重设, 事件																																			
事件项目	保持, 导向保存, 画面复制																																			
同步时间	时钟, 数据更新率, 开始/停止, 数据重设, 事件(根据主机的键盘和通信进行操作时)																																			
同步延迟	1个连接最大是5μs, 事件时最大+50ms																																			
温度测量	从连接到RS-232C接口的温度计中取得温度测量值																																			
对应温度计	用RS-232C可以进行通信的HIOKI温度计																																			
通道数	1通道																																			
5. 系统相关																																				
显示语言	日语/英语/中文(简体字)																																			
时钟功能	自动日历, 闰年自动判别, 24小时计																																			
时钟设定	设定年月日时分, 调整到0秒																																			
实时精度	±3s/日以內(25℃)																																			
蜂鸣音	OFF/ON																																			
画面颜色	COLOR1/COLOR2/COLOR3/COLOR4/MONO																																			
启动画面选择	接线画面/上次结束时画面(只限测量画面)																																			
LCD背光	ON/1min/5min/10min/30min/60min																																			
传感器识别	自动识别被连接的电流传感器																																			
警告显示	超出电压, 电流的峰值, 未检出同期源(警告标志灯亮)																																			
锁键	ESC键: 长按3秒可以设置ON/OFF(锁键标志灯亮)																																			
系统重启	将机器设定恢复到最初状态(出厂设置)(只通信设定不变)																																			
文件操作	媒体内部数据显示。媒体的格式, 新文件夹的制作, 删除文件夹·文件, 存储媒体间的文件复制																																			
基本参数																																				
使用场合	室内, 高度最大为2000m, 污染度2																																			
保存温湿度范围	-10℃~50℃, 80%rh以下(不结露)																																			
使用温湿度范围	0℃~40℃, 80%rh以下(不结露)																																			
耐电压	50/60Hz, 15秒间 AC5.312kVrms: 电压输入端口—本体间 AC3.32kVrms: 电压输入端口—电流输入端口及接口间 AC370Vrms: 9791, 9793输入端口(CH A, CH B, CH Z)—本体间, CH A—CH B及CH Z间																																			
适合标准	安全性: EN61010 EMC: EN61326-1 Class A, EN61000-3-2, EN61000-3-3																																			

额定电源电压	AC100V~240V(短时的耐过电压2500V以下), 50/60Hz				
最大额定功率	140VA				
体积	340W(宽)×170H(高)×157(厚)mm(不包含突出物)				
重量	4.8kg(9793安装时)				
备用电池寿命	约10年(参考值为23℃, 时钟·设定条件·累积值备份用(锂电池))				
基本公式					
接线	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
电压, 电流有效值(真有效值)	$X_{rms}(i) = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (X(i)_s)^2}$	X_{rms12} 或者 $X_{rms34} = \frac{1}{2} (X_{rms(i)} + X_{rms(i-1)})$	$X_{rms123} = \frac{1}{3} (X_{rms1} + X_{rms2} + X_{rms3})$		
电压, 电流平均值(真有效值)	$X_{mn}(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} X(i)_s $	X_{mn12} 或者 $X_{mn34} = \frac{1}{2} (X_{mn(i)} + X_{mn(i-1)})$	$X_{mn123} = \frac{1}{3} (X_{mn1} + X_{mn2} + X_{mn3})$		
电压, 电流交流成分	$X_{ac}(i) = \sqrt{(X_{rms(i)})^2 - (X_{dc(i)})^2}$				
电压, 电流平均值	$X_{dc}(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} X(i)_s$				
电压, 电流基波	由谐波演算结果而来的基波值 $X_{i(1)}$				
电压, 电流峰值	$X_{pk+}(i) = X(i)_s$ M个中的最大值 $X_{pk-}(i) = X(i)_s$ M个中的最小值				
有功功率	$P(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U(i)_s \times I(i)_s)$	$P12 = P1 + P2$ $P34 = P3 + P4$	$P123 = P1 + P2 + P3$		
	·3P3W3M和3P4W接线时, 电压波形U(i)s使用相电压。 (3P3W3M: $U1s = (U1s-U3s)/3$, $U2s = (U2s-U1s)/3$, $U3s = (U3s-U2s)/3$) ·有功功率P的极性符号是指消耗时(+P), 及再生时(-P)的功率流向				
视在功率	$S(i) = U(i) + I(i)$	$S12 = S1 + S2$ $S34 = S3 + S4$	$S12 = \frac{\sqrt{3}}{2} (S1 + S2)$ $S34 = \frac{\sqrt{3}}{2} (S3 + S4)$	$S123 = S1 + S2 + S3$	
	·U(i)和I(i)是从rms/mm中选择 ·3P3W3M及3P4W接线时, 电压U(i)使用相电压如表				
无功功率	$Q(i) = \frac{1}{\sin(\theta)} \sqrt{S(i)^2 - P(i)^2}$	$Q12 = Q1 + Q2$ $Q34 = Q3 + Q2$	$Q123 = Q1 + Q2 + Q3$		
	·无功功率Q的极性符号s1表示符号“无”; 延迟(LAG), 符号“-”; 表示超前(LEAD) ·极性符号s(i)是从不同测量通道(i)的电压波形U(i)s和电流波形I(i)s的超前延迟来判定的, 3P3W3M及3P4W接线时电压波形U(i)s使用相电压 (3P3W3M: $U1s = (U1s-U3s)/3$, $U2s = (U2s-U1s)/3$, $U3s = (U3s-U2s)/3$)				
功率因数	$\lambda(i) = \frac{P(i)}{S(i)}$	$\lambda_{12} = s1_{12} \left[\frac{P_{12}}{S_{12}} \right]$, $\lambda_{34} = s1_{34} \left[\frac{P_{34}}{S_{34}} \right]$	$\lambda_{123} = s1_{123} \left[\frac{P_{123}}{S_{123}} \right]$		
	·功率因数λ的极性符号s1表示符号“无”; 延迟(LAG), 符号“-”; 表示超前(LEAD) ·极性符号s(i)是从不同测量通道(i)的电压波形U(i)s和电流波形I(i)s的超前延迟来判定的, s12, s134, s123各自自由Q12, Q34, Q123的符号来判定				
相位角	$\Phi(i) = \sin^{-1} \left(\frac{P(i)}{S(i)} \right) \cos^{-1} \left[\lambda(i) \right]$	$\Phi_{12} = \sin^{-1} \left[\lambda_{12} \right]$ $\Phi_{34} = \sin^{-1} \left[\lambda_{34} \right]$	$\Phi_{123} = \sin^{-1} \left[\lambda_{123} \right]$		
	极性符号s(i)是从不同测量通道(i)的电压波形U(i)s和电流波形I(i)s的超前延迟来判定的, s12, s134, s123各自自由Q12, Q34, Q123的符号来判定 (i): 测量通道, M: 同步时间的采样数, s: 采样点数				
马达分析公式					
项目	设定单位	公式			
chA	V(DC电压)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s$			
	N·m/mN·m/kN·m 共通(扭矩)	模拟DC时 频率时	A[V]×chA缩放比例设定值 $\frac{(测量频率-fc设定值) \times 额定扭矩设定值}{fd设定值}$		
M: 同步时间内的采样数, s: 采样点数					
chB	V(DC电压)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} B_s$			
	Hz(频率)	模拟DC时 脉冲输入时	B[V]×chB缩放比例设定值 $\frac{极性设定值 \times 脉冲频率}{2 \times 脉冲数设定值}$		
	r/min(转数)	模拟DC时 脉冲输入时	B[V]×chB缩放比例设定值 $\frac{2 \times 60 \times 频率[Hz]}{极性设定值}$		
Pm	N·m(chA的单位)	$(chA的显示值) \times \frac{2 \times \pi \times (chB的显示值)}{60}$			
	mN·m(chA的单位)	$(chA的显示值) \times \frac{2 \times \pi \times (chB的显示值)}{60 \times 1000}$			
	kN·m(chA的单位)	$(chA的显示值) \times \frac{2 \times \pi \times (chB的显示值) \times 1000}{60}$			
chA的单位除上记之外, chB的单位是r/min以外时不可以演算					
Slip	Hz(chB的单位)	$100 \times \frac{输入频率 - chB的显示值}{输入频率}$			
	r/min(chB的单位)	$100 \times \frac{2 \times 60 \times 输入频率 - chB的显示值 \times 极性显示值}{2 \times \pi \times 输入频率}$			
输入频率从f1~4中选择					

■ 选件

用于高精度测量! 闭口型电流传感器



*连接CT6865时, 3390主机被认定为AC/DC500A。CT比设置为[2], 电流/功率量程×2倍。

	CT6862 AC/DC电流传感器	CT6863 AC/DC电流传感器
额定电流	AC/DC50A	AC/DC200A
可测量导体直径	φ24mm以下	φ24mm以下
基本精度 (23°C ± 3°C)	DC, 16Hz ≤ f ≤ 400Hz ± 0.05%rdg. ± 0.01%f.s.(振幅) ± 0.2° 以内(相位, 但不规定DC)	
频率特性: 振幅 (代表值)	DC ~ 16Hz: ± 0.1%rdg. ± 0.02%f.s.以内 ~ 100kHz: ± 2.0%rdg. ± 0.05%f.s.以内 ~ 1MHz: ± 30%rdg. ± 0.05%f.s.以内 *有延迟性	DC ~ 16Hz: ± 0.1%rdg. ± 0.02%f.s.以内 ~ 100kHz: ± 5.0%rdg. ± 0.05%f.s.以内 ~ 500kHz: ± 30%rdg. ± 0.05%f.s.以内 *有延迟性
导体位置的影响	± 0.01%rdg.以下 (使用50A输入, DC~100Hz, 5mm导线时)	± 0.01%rdg.以下 (使用100A输入, DC~100Hz, 10mm导线时)
外部磁场的影响	10mA以下 (400A/m, 60Hz与DC的磁场中)	50mA以下 (400A/m, 60Hz与DC的磁场中)
使用温湿度范围	-30 ~ 85°C, 80%rh以下(不凝结)	
体积及重量	约70W × 100H × 53H mm /约340g	约70W × 100H × 53H mm /约350g
线长	约3m	

	9709 AC/DC电流传感器	CT6865 AC/DC电流传感器
额定电流	AC/DC500A	AC/DC1000A
可测量导体直径	φ36mm以下	φ36mm以下
基本精度 (23°C ± 3°C)	启动10分钟以上 DC, 45Hz ≤ f ≤ 66Hz ± 0.05%rdg. ± 0.01%f.s.(振幅) ± 0.2° 以内(相位, 但不规定DC)	DC, 45Hz ≤ f ≤ 66Hz ± 0.05%rdg. ± 0.01%f.s.(振幅) ± 0.2° 以内 (相位, 但不规定DC)
频率特性: 振幅 (代表值)	DC ~ 45Hz: ± 0.2%rdg. ± 0.02%f.s.以内 ~ 10kHz: ± 2.0%rdg. ± 0.10%f.s.以内 ~ 100kHz: ± 30%rdg. ± 0.10%f.s.以内 *有延迟性	DC ~ 16Hz: ± 0.1%rdg. ± 0.02%f.s.以内 ~ 5kHz: ± 5.0%rdg. ± 0.05%f.s.以内 ~ 20kHz: ± 30%rdg. ± 0.1%f.s.以内 *有延迟性
导体位置的影响	± 0.05%以下 (使用DC100A输入, 10mm导线时)	± 0.05%以下 (使用DC1000A输入, 20mm导线时)
外部磁场的影响	50mA以下 (400A/m, 60Hz与DC的磁场中)	200mA以下 (400A/m, 60Hz与DC的磁场中)
使用温湿度范围	0 ~ 50°C, 80%rh以下(不凝结)	-30 ~ 85°C, 80%rh以下(不凝结)
体积及重量	约160W × 112H × 50H mm /约850g	约160W × 112H × 50H mm /约980g
线长	约3m	

使用便利! 开口型钳式电流传感器



	9272-10 开口型钳式传感器	9277 通用钳式 CT	9278 通用钳式 CT	9279 通用钳式 CT
额定电流	AC20/200Arms	AC/DC20A	AC/DC200A	AC/DC500A
可测量导体直径	φ46mm以下	φ20mm以下	φ20mm以下	φ40mm以下
基本精度 (23°C ± 3°C)	± 0.3%rdg. ± 0.01%f.s.(振幅) ± 0.2° 以内(相位)	启动30分钟以上消磁后 DC和45 ~ 66Hz ± 0.5%rdg. ± 0.05%f.s.(振幅) ± 0.2° 以内(相位, 但不规定DC)		
频率特性: 振幅 (代表值)	1Hz ~ 5kHz: ± 2.1%以内*2 ~ 10kHz: ± 2.6%以内*2 ~ 100kHz: ± 30.1%以内*2	DC ~ 1kHz: ± 1.0%以内 1kHz ~ 50kHz: ± 2.5%以内 50kHz ~ 100kHz: ± 5.0%以内	DC ~ 1kHz: ± 1.0%以内 1kHz ~ 10kHz: ± 2.5%以内 10kHz ~ 20kHz: ± 5.0%以内	DC ~ 1kHz: ± 1.0%以内 1kHz ~ 10kHz: ± 2.5%以内 10kHz ~ 20kHz: ± 5.0%以内
导体位置的影响	± 0.2%以内 (使用100A/55Hz输入, 10mm导线时)	± 0.5%以内(DC, 55Hz)	± 1.5%以内(DC, 55Hz)	± 1.5%以内(DC, 55Hz)
外部磁场的影响	100mA以下 (400A/m, 60Hz的磁场中)	Max. 0.2A *1	Max. 1A *1	Max. 2A *1
使用温湿度范围	0 ~ 40°C, 80%以下(不凝结)			
体积及重量	约78W × 188H × 35D mm /约430g	约176W × 69H × 27D mm /约470g	约176W × 69H × 27D mm /约470g	约220W × 103H × 43.5D mm /约860g
线长	约3m			

*1 400A/m, 60Hz与DC的磁场中 *2频率特性的代表

主机



功率分析仪3390
附件: 说明书×1, 测量指南×1, 电源线×1, USB连接线×1, D-sub用连接器×1(仅安装9792,9793时), 彩色标签贴×2

购买3390时请注意

测量需要另行购买电压线, 电流传感器。

测量数据保存需要使用正版PC卡选件。

部分选件标注有出货前指定的需要一起订购, 否则无法追加订购, 需要特别注意。

出货时指定选件(需要订购时指定)

- 马达分析选件 9791
- D/A输出选件 9792
- 马达分析&D/A输出选件 9793



电压测量用选件



CAT IV 600V
CAT III 1000V

电压线 L1000
(红, 黄, 蓝, 灰色各1根, 黑色4根1000V规格, 线长3m)



CAT IV 600V
CAT III 1000V

电压线 L9438-50
(红, 黑色各1根, 1000V规格, 线长3m)

大楼·工厂等室内配线最大测量到600V。另外, 测量机器内部电压时能测量最大1000V。



CAT III 1000V

针型探头 9243
(红, 黑色各1根)



安装于电压线L1000, L9438-50的前端

前端放大图



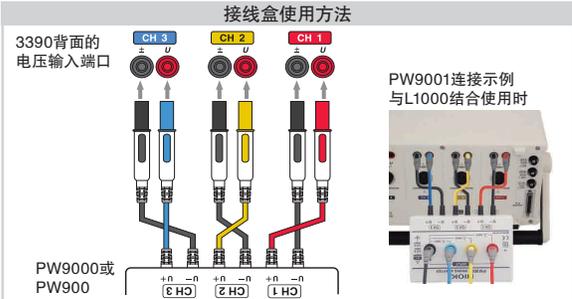
接线盒 PW9000
用于三相3线



接线盒 PW9001
用于三相4线

使3390在接入三相3线/三相4线电路时, 能够减少连接电压线的数量

接线盒使用方法



3390背面的电压输入端口

PW9001连接示例与L1000结合使用时

PW9000或PW900

PC卡



PC卡
附件付属

9729

购买PC卡时请注意

请务必使用本公司正版PC卡。否则可能出现无法保存读取的现象。本公司概不负责。

PC卡256M 9727

PC卡1G 9729

PC卡512M 9728

PC卡2G 9830

连接线选件



连接线 L9217
(BNC-BNC, 用于9791/9793, 输入用, 1.7m)



连接线 9683
(同步测量用, 1.5m)



LAN电缆 9642
(标配十字, 一字转接头)

携带箱



携带箱 9794

(3390专用, 硬质外壳)
448W x 618H x 295Dmm

推荐组合

- 通用测量(三相3线(3P3W3M)1线路)**



功率分析仪
3390 × 1



电压线
L9438-50 × 3



传感器(200A)
9272-10 × 3



PC卡1G
9729 × 1



携带箱
9794 × 1
- 变频器输入/输出评估测量(三相3线(3P3W2M)2线路)**



功率分析仪
3390 × 1



电压线
L1000 × 1



AC/DC传感器(500A)
9709 × 4



PC卡1G
9729 × 1



携带箱
9794 × 1
- 马达评估测量(DC输入/3相马达评价(DC, 3P3W3M)测量)**



功率分析仪
3390 × 1



电压线
L1000 × 1



AC/DC传感器(500A)
9709 × 4



PC卡1G
9729 × 1



马达&D/A选件
9793 × 1

其他

使用PC软件, 通讯指令时
本公司准备了软件专用说明书, 可在公司主页免费下载

用于车载测量, 需要DC电源时
请另行准备符合以下要求的DC-AC变频器
输出: 正弦波, 50/60Hz(推荐60Hz)
输出容量: 3390最多消耗140VA*
*(请在额定范围内选择合适的产品)

组装与支架固定件时
请另行订购固定用支架
详情请咨询各事务所