

M O D E L T O S 9 3 1 1

测试电压 AC/DC **10.0kV**  
所有 **3** 种类型的测试合而为一 **All in ONE**  
[ACW/DCW/IR]



Withstanding Voltage/Insulation Resistance Tester

安规测试复合机(10kV对应机型)  
**TOS9311**

即使是高压模型也会通过多种方式进行测试。一台设备可进行 ACW/DCW/IR 3 种测试  
交流耐压测试最大施加电压：10kV/50mA  
直流耐压测试最大施加电压：5kV/20mA、10kV/10mA (100W)  
绝缘电阻测试测量范围：0.001MΩ ~ 100.0GΩ (DC-25V ~ -1,000V/DC+50V ~ +10,000V)  
耐压测试还支持快速 NG 判断：检测灵敏度可从 5 级设置  
LAN/USB/RS232C 标准设备  
采用高度可见的彩色液晶显示屏，显示每次测试的测量值和标准概览。

# 满足高电压的要求。 交流、直流输出均为 10.0kV。

用于高压功率器件和高压光伏电池板的耐压测试！

对于那些对之前的  
5kV 测试不满意的人！

TOS9311 对应电压越来越高的电子设备的试验。对应 AC/DC10kV 试验的复合型设备 / 电子元件兼容电气安全标准测试多功能分析仪。交流电耐压测试、直流耐压测试、绝缘电阻一台机器可以进行包括三种类型的测试。可以无浪费地应对各种安全测试。可以对应 6.5kV 耐压的 SiC 碳化硅功率器件与高压逆变器 / 转换器，1500V 等级的 PV 面板。对应各种高耐压的设备测试需求。



## 安规测试复合机(10kV对应机型) TOS9311

### TOS9311 这里不一样！三个要点



**充实的测量显示功能**  
●可以显示图表、数字、列表等。



▲可显示趋势图



▲易于阅读的数字记录

▲也可以列表显示



**前后均设有输出端子**  
●方便系统集成



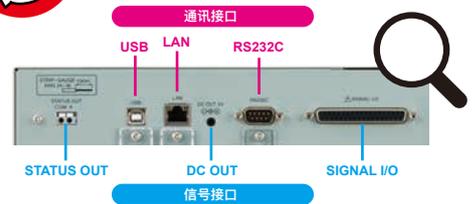
▲前置输出端子



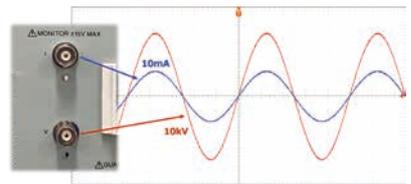
▲后输出端子



**标准配备各种接口 IF**  
●兼容 PC 控制和 PLC 控制



▲后面板



▲模拟监视器 (可直接连接示波器)

### 与传统型号 [TOS5101] 相比升级！

- 稳定性 ..... 输出稳定的高电压，不受交流线路波动的影响。内置 PWM 放大器。
- 产品特点 ..... 电压升降可任意设定。配备上升时间功能
- 使用方便 ..... 具有记忆功能。测试条件和测试结果可以保存在主机中
- 基本性能 ..... 显著提高测量精度 (4 倍电压、5 倍电流)



## 使用 TOS9311 的应用

### ■ 可用于评估 SiC 6500V 功率器件!

非常适合评估功率设备周围使用的隔离器等设备。  
还可以使用耐压测试仪功能进行高压 V-I 测量!



这是决定  
因素

半导体

- 输出电压可任意调节
- 自由设定上升时间
- 配备趋势图显示功能

### ■ 用于高压光伏板评估!

上升时间功能 + 趋势图显示让您一目了然地看到电流随测试电压的变化!  
还可以使用图表数据来分析评估结果!



这是决定  
因素

再生能源

- 微小电流测量
- 自由设定上升时间
- 配备趋势图显示功能

### ■ 易于应用于生产线自动化!

标准配备各种接口。可以读出设置、测量值和测试结果。  
它还在正面和背面都有输出端子，使其可以轻松集成到您的系统中。  
如果在 TOS9311 上设置了测试条件，则可以在 PLC 上调用测试编号。



这是决定  
因素

自动化

- 标配多种接口
- 通过通讯任意设置和读取输出电压
- 两个输出端子可供选择使用

## ■耐压测试部规格

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
| AC<br>输出部<br>(仅<br>ACW) | 输出范围   | 0.050 kV ~ 10.000 kV                            |
|                         | 分辨率  | 1 V   |
|                         | 设置精度   | ±(1.2 % of setting + 0.02 kV) (空载时)             |
|                         | Max 额定负载 *1  | 500 VA (10 kV / 50 mA)                          |
|                         | Max 额定电流   | 50 mA (输出电压 0.5 kV 以上)                          |
|                         | 变压器容量  | 500 VA  |
|                         | 输出电压波形 *2  | 正弦波   |
|                         | 失真率  | 2 % 以下 (输出电压 1.0 kV 以上、纯电阻 200 kΩ 负载时)          |
|                         | 峰值因数   | √2 ± 3 % (1500 V 以上)                            |
|                         | 频率   | 50 Hz / 60 Hz                                   |
| 精度                      | ±0.1 %   |   |
| 电压变动率                   | ±3 % 以下 (Max 额定负载→空载)                                |   |
| 短路电流                    | 100 mA 以上 (输出电压 1.0 kV 以上)                           |   |
| 输出方式                    | PWM 切换方式   |   |
| DC<br>输出部<br>(仅<br>DCW) | 输出范围   | 0.100 kV ~ 10.000 kV                            |
|                         | 分辨率  | 1 V   |
|                         | 设置精度   | ±(1.2 % of setting + 0.02 kV)                   |
|                         | Max 额定负载 *1  | 100 W (5 kV/20 mA, 10 kV/10 mA)                 |
|                         | Max 额定电流   | 20 mA   |
|                         | 波纹   | 10 kV 空载 30 Vp-p Typ.<br>Max 额定负载 100 Vp-p Typ. |
|                         | 电压变动率  | 1 % 以下 (Max 额定负载→空载)                            |
|                         | 短路电流   | 50 mA (100 mA peak)                             |
|                         | 放电功能   | 测试结束时强制放电 (放电电阻 125 kΩ)                         |
|                         | 起始电压 (Start Voltage)                                 | 可设置测试开始时的电压                                     |
| 设置范围                    | 测试电压的 1 % ~ 99 % (1 % 分辨率)                           |   |
| 输出电压监视功能                | 输出电压超过 ±(10 % of setting + 0.05 kV) 时, 输出被关闭, 保护功能启动 |   |

- \*1 连续测试时, 根据上限判断标准值的设置不同, 可能需要输出时间的限制和休止时间。  
\*2 如果在容量性的负载上加载交流电压, 根据负载的容量值不同, 输出电压可能比空载时还高。而且, 负载采用了容量值有电压依存性的试料 (陶瓷电容器等) 时, 波形可能产生失真。但是, 测试电压 1.5 kV 时, 可以忽略 1000 pF 以下容量的影响。另外, 本产品的高压电源部为 PWM 切换方式, 因此在测试电压为 500 V 以下时, 切换噪声、尖峰噪声的占比变大, 测试电压越低, 波形的失真也越大。

|        |        |   |
|--------|--------|---|
| 电压表    | 测量范围   | 0.000 kV ~ 10.500 kV AC/DC                                    |
|        | 分辨率    | 0.1 V   |
|        | 精度     | ±(1.2 % of reading + 5 V)                                     |
|        | 响应     | 可切换真有效值 / 平均值响应的有效值换算<br>在别的系统显示峰值响应 (峰值响应用于测量 RISE 中的绝缘破坏电压) |
| 电表表 *1 | 保持功能   | 在 PASS/FAIL 判断显示中保持测试结束时的测量电压值                                |
|        | 测量范围   | AC: 0.00 mA ~ 55 mA (包含有效成分和无效成分的电流)<br>DC: 0.00 mA ~ 22 mA   |
|        | 精度     | ±(1 % of reading + 2 μA) (有效成分)                               |
|        | 响应     | 可切换真有效值 / 平均值响应的有效值换算   |
| 电表表 *1 | 保持功能   | 在 PASS 判断显示中保持测试结束时的测量电流值                                     |
|        | 补偿抵消功能 | 输出电缆间等的绝缘电阻、寄生电容成分中流过的电流分别抵消最大 10 mA (DC 测试仅限电阻成分)。有 OFF 功能。  |
|        | 校准     | 有效成分: 使用纯电阻负载, 用正弦波的有效值校准                                     |

- \*1 交流电压测试中, 测试导线及夹具等的寄生电容中也有电流通过。

|      |                      |   |
|------|----------------------|---|
| 判断功能 | 上限判断标准值 (Upper) 设置范围 | AC: 0.01 mA ~ 55.00 mA / DC: 0.01 mA ~ 21.00 mA<br>AC: 0.00 mA ~ 54.99 mA / DC: 0.00 mA ~ 20.99 mA, OFF。设置为 0.00 时, 与 OFF 等效。 |
|      | 下限判断标准值 (Lower) 设置范围 | 同上  |
|      | 判断精度 *1              | ±(1 % of setting + 5 μA)  |
|      | 电流检测方法               | 用以下方法与标准值比较<br>算出真有效值 / 将平均值响应换算成有效值 / 峰值测量值  |
|      | 切换响应速度 (Filter)      | 在 ACW 测试、DCW 测试中、将 UPPER FAIL 判断的电流检测响应速度 (灵敏度) 分 5 级切换。  |

- \*1 交流电压测试中, 测试导线及夹具等的寄生电容中也有电流通过。

|      |                              |  |
|------|------------------------------|--|
| 定时功能 | 电压上升时间 (Rise Time) 设置范围      | 0.1 s ~ 200.0 s  |
|      | 电压下降时间 (Fall Time) 设置范围      | 0.1 s ~ 200.0 s、OFF (仅在 PASS 判断时启用)<br>DCW 测试时, 由于本产品内部及 EUT 的静电容量, 设置时间中电压可能无法完全下降。 |
|      | 测试时间 (Test Time) 设置范围        | 0.1 s ~ 1000.0 s (具有 TIMER OFF 功能)   |
|      | 判断延迟时间 (Judge Delay) 设置范围 *1 | 0.1 s ~ 100.0 s、AUTO (仅 DCW)   |
|      | 精度                           | ±(100 ppm of setting + 20 ms) (Fall Time 除外)   |

- \*1 只能设置比 Rise Time 和 Test Time 的合计时间更短的时间。

## ■绝缘电阻测试部规格

|     |          |  |
|-----|----------|--|
| 输出部 | 输出电压范围   | -25 V ~ -1000 V / +0.05 kV ~ +10.000 kV  |
|     | 分辨率      | 1 V  |
|     | 设置精度     | ±(1.2 % of setting + 2 V) / ±(1.2 % of setting + 0.02 kV)  |
|     | Max 额定负载 | 1 W (-1000 V/1 mA) / 10 W (10 kV/1 mA)   |
|     | Max 额定电流 | 1 mA   |
|     | 波纹       | 1 kV 空载 2 Vp-p 以下 / 30 Vp-p 以下<br>Max 额定负载 10 Vp-p 以下 / 70 Vp-p 以下   |
|     | 电压变动率    | 1 % 以下 (Max 额定负载→空载)   |
|     | 短路电流     | 12 mA 以下 / 符合 DCW 规格   |
|     | 放电功能     | 测试结束时强制放电 (放电电阻 20 kΩ) / 符合 DCW 规格   |
|     | 输出电压监视功能 | 输出电压超过 ±(10 % of setting + 50 V) 时, 输出被关闭, 保护功能启动  |
| 电表表 | 数字 *1    | 测量范围 负极: 0 Vdc ~ -1200 Vdc / 正极: 0 kVdc ~ 10.500 kVdc<br>分辨率 0.1 V<br>精度 负极: ±(1 % of reading + 1 V) / 正极: ±(1.2 % of reading + 5 V) |
|     | 测量范围     | 0.001 MΩ ~ 100.0 GΩ (Max 额定电流的 1 mA 到 5 nA 的范围内)   |
| 电阻  | 保持功能     | 在 PASS 判断显示中保持测试结束时的测量电阻值  |
|     | 补偿抵消功能   | 抵消输出电缆间等测量不需要的绝缘电阻, Max 2000 GΩ。有 OFF 功能。  |

- \*1 输出正极性时符合耐压测试仪的电压表规格。

|      |                      |   |
|------|----------------------|---|
| 判断功能 | 上限判断标准值 (Upper) 设置范围 | 0.001 MΩ ~ 100.000 GΩ (Max 额定电流以下的范围内)、OFF  |
|      | 下限判断标准值 (Lower) 设置范围 | 0.000 MΩ ~ 99.999 GΩ (Max 额定电流以下的范围内)、OFF。设置为 0.000 时, 与 OFF 等效。                            |
|      | 判断精度                 | 在电阻测量精度上增加 10 digit 数字。<br>(200 μA 以下的判断需要 3.0 s 以上, LPF 设为 ON 时的判断需要 10.0 s 以上的判断等待和测试时间。) |

- \*1 只能设置比 Rise Time 和 Test Time 的合计时间更短的时间。

## ■一般规格

|                     |                        |  |
|---------------------|------------------------|--|
| 环境                  | 安装场所                   | 室内、高度 2000 m 以内、污染度 2  |
|                     | 规格保证范围                 | 温度 5 °C ~ 35 °C<br>湿度 20 %rh ~ 80 %rh (无结露)  |
|                     | 动作范围                   | 温度 0 °C ~ 40 °C<br>湿度 20 %rh ~ 80 %rh (无结露)  |
|                     | 保存范围                   | 温度 -20 °C ~ 70 °C<br>湿度 90 %rh 以下 (无结露)  |
| 电源                  | 标称电压范围 (容许电压范围)        | 100 Vac ~ 120 Vac / 200 Vac ~ 240 Vac<br>(90 Vac ~ 132 Vac / 170 Vac ~ 250 Vac)、无需切换 |
|                     | 功耗                     | 空载时 (READY 状态) 100 VA 以下<br>额定负载时 Max 800 VA   |
|                     | 容许频率范围                 | 47 Hz ~ 63 Hz  |
| 绝缘电阻 (AC LINE- 机箱间) | 30 MΩ 以上 (500 Vdc)     |  |
| 耐压 (AC LINE- 机箱间)   | 1500 Vac、1 分钟、20 mA 以下 |  |
| 接地连续性               | 25 Aac / 0.1 Ω 以下      |  |

|                |                |   |
|----------------|----------------|---|
| 电磁兼容性 (EMC) *1 | 符合以下指令及标准的要求事项 | EMC 指令 2014/30/EU、EN 61326-1 (Class A)、EN 55011 (Class A、Group 1)、EN 61000-3-2、EN 61000-3-3 |
|                | 适用条件           | 本产品上连接的电缆及电线全部使用 2.5 m 以下的规格、使用 SIGNAL I/O 时, 要使用屏蔽电缆、使用附带的高压测试导线、在测试器的外部没有放电的状态            |

- \*1 符合以下指令及标准的要求事项  
低电压指令 2014/35/EU、EN 61010-1 (Class I, 污染度 2)、EN 61010-2-030

|                 |  |
|-----------------|--|
| 外形尺寸 (MAX) / 重量 | 430(440)W × 174.2(195)H × 500(540)D mm / 约 27 kg   |
| 附件              | 电源线 (1 根)、高压测试导线 (1 组)、SIGNAL I/O 用插头 (1 组) 组装式 D-sub 插头组件、高压危险标识 (1 张)、重物警告标识 (1 张)、USB 电缆固定扎带 (1 根)、入门指南 (1 册)、安全信息 (1 册)、China RoHS 表 (1 张) |

- \*1 只适用于主体带有 CE 标志或 UKCA 标志的机型。

## ●开发者的关注点

高可靠性, 超越菊水自家可靠性测试  
由于它可处理高压,  
因此设计时将安全性作为首要考虑因素。  
操作方便作为安全的一部分,  
我特别关注这一点。



## KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

1-1-3, Higashiyamata, Tsuzuki-ku, Yokohama, Kanagawa, 224-0023, Japan  
Phone: (+81)45-593-0200, Facsimile: (+81)45-593-7591, <https://global.kikusui.co.jp/>

KIKUSUI AMERICA, INC. 1-310-214-0000 [www.kikusuiamerica.com](http://www.kikusuiamerica.com)

3625 Del Amo Blvd., Suite 160 Torrance, CA 90503  
Phone: 310-214-0000, Facsimile: 310-214-0014

菊水贸易(上海)有限公司 KIKUSUI TRADING (SHANGHAI) Co., Ltd. [www.kikusui.cn](http://www.kikusui.cn)

上海市长宁区仙霞路137号 盛高国际大厦305室  
电话: (021)-5887-9067 传真: (021)-5887-9069

## KIKUSUI ELECTRONICS EUROPE GmbH

Grossenbaumer Weg 8, 40472 Duesseldorf, Germany  
Phone: +49(211)54257600, E-mail: [support@kikusui-europe.com](mailto:support@kikusui-europe.com)

## ●销售代理店

■由于改善规格和设计等原因, 有未经通知而更改的情况。■由于诸原因, 有更改名称、价格或者停止生产的情况。■在产品目录所记载的公司名、产品名为商标或者注册商标。■产品目录所记载的我公司产品, 是在具有相应专业知识的监督下使用为前提的业务用机器、设备, 不是对一般家庭和消费者设计、制造的产品。■由于印刷的情况原因, 产品目录所记载的照片和实际产品的颜色、质感等可能有些差异。■有关在订货、签约时的疑问, 请向我公司营业部确认。另外, 对于未经确认而产生的责任, 我公司有不承担其责任的情况。请予以谅解。