



**TSG4100A Series  
RF Signal Generators  
Installation and Safety  
Instructions**







**TSG4100A Series  
RF Signal Generators  
Installation and Safety  
Instructions**

Copyright © Tektronix. All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions.

Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

# Table of Contents

Preface .....	1
Product overview .....	1
Documentation .....	2
Warranty .....	3
Important safety information .....	4
General safety summary .....	4
Service safety summary .....	6
Terms in this manual .....	7
Symbols and terms on the product .....	7
Compliance information .....	8
EMC compliance .....	8
Safety compliance .....	9
Environmental considerations .....	11
Operating requirements .....	12
Specifications .....	12
Environmental ratings .....	13
Physical specifications .....	13
Preventative maintenance .....	14
Connectors .....	15
Getting started .....	18
Power on and power off procedures .....	18
Front panel controls .....	19
Предисловие .....	20
Описание изделия .....	21
Документация .....	22
Гарантия .....	23
Важная информация по безопасности .....	25
Общие правила техники безопасности .....	25
Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании .....	28
Условные обозначения в данном руководстве .....	28
Символы и условные обозначения на приборе .....	29
Информация о соответствии .....	29
Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости .....	29
Соответствие требованиям по технике безопасности .....	31
Правила охраны окружающей среды .....	33
Условия эксплуатации .....	34
Технические характеристики .....	34
Показатели условий эксплуатации .....	35
Физические характеристики .....	35

Профилактическое обслуживание.....	36
Разъемы .....	37
Приступая к работе .....	40
Процедуры включения и выключения питания.....	40
Элементы управления на передней панели.....	41

---

# Preface

This document contains the following information:

- Product warranty information (See page 3.)
- Product overview (See page 1.)
- Product documentation list (See page 2.)
- Important safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it (See page 4.)
- EMC (electromagnetic compliance), safety, and environmental standards with which the instrument complies (See page 8.)
- Electrical, power, and environmental requirements to use the product (See page 12, *Operating requirements*.)
- Rear and front panel connectors description (See page 15.)
- Front panel controls description (See page 19.)
- Installation procedures (See page 18, *Getting started*.)
- Power on and power off procedures (See page 18.)

## Product overview

The Tektronix TSG4102A, TSG4104A, and TSG4106A RF Signal Generators feature a frequency synthesis technique that provides low phase noise, agile modulation, fast settling, and virtually infinite frequency resolution. These instruments also include a dual baseband arbitrary waveform generator and built-in support for digital vector modulation.

Each model has two front panel outputs with overlapping frequency ranges. The front panel BNC output provides sine wave signals from DC to 62.5 MHz with an adjustable DC offset, and amplitudes ranging from 1 mV<sub>RMS</sub> to 1 V<sub>RMS</sub>. The front panel Type N connector output provides AC coupled, sine wave signals from 950 kHz to 2 GHz (TSG4102A), 4 GHz (TSG4104A), and 6 GHz (TSG4106A) with power levels ranging from -110 dBm to +16.5 dBm.

## Documentation

The following documents contain information specific to this product.

**Table 1: Product documentation**

<b>Item</b>	<b>Purpose</b>	<b>Location</b>
Installation and Safety Instructions (this manual)	Provides safety and compliance information, basic installation instructions, and connector descriptions. This document contains information in English and Russian.	Printed manual and also available on the product documentation CD and at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
User Manual	Provides product operation and application information.	Product documentation CD and available at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Specifications and Performance Verification Technical Reference	Provides product specifications and performance verification procedures for checking instrument performance.	Product documentation CD and available at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Declassification and Security Instructions	Provides information for sanitizing the product.	Available at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Programmer Manual	Provides GPIB commands for remote access of the instrument.	Product documentation CD and available at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Service Manual	Provides information about how to service the instrument, including adjustment and removal procedures.	Available at <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>

## Warranty

Tektronix warrants that this product will be free from defects in materials and workmanship for a period of three (3) years from the date of shipment. If any such product proves defective during this warranty period, Tektronix, at its option, either will repair the defective product without charge for parts and labor, or will provide a replacement in exchange for the defective product. Parts, modules and replacement products used by Tektronix for warranty work may be new or reconditioned to like new performance. All replaced parts, modules and products become the property of Tektronix.

In order to obtain service under this warranty, Customer must notify Tektronix of the defect before the expiration of the warranty period and make suitable arrangements for the performance of service. Customer shall be responsible for packaging and shipping the defective product to the service center designated by Tektronix, with shipping charges prepaid. Tektronix shall pay for the return of the product to Customer if the shipment is to a location within the country in which the Tektronix service center is located. Customer shall be responsible for paying all shipping charges, duties, taxes, and any other charges for products returned to any other locations.

This warranty shall not apply to any defect, failure or damage caused by improper use or improper or inadequate maintenance and care. Tektronix shall not be obligated to furnish service under this warranty a) to repair damage resulting from attempts by personnel other than Tektronix representatives to install, repair or service the product; b) to repair damage resulting from improper use or connection to incompatible equipment; c) to repair any damage or malfunction caused by the use of non-Tektronix supplies; or d) to service a product that has been modified or integrated with other products when the effect of such modification or integration increases the time or difficulty of servicing the product.

THIS WARRANTY IS GIVEN BY TEKTRONIX WITH RESPECT TO THE PRODUCT IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. TEKTRONIX AND ITS VENDORS DISCLAIM ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. TEKTRONIX' RESPONSIBILITY TO REPAIR OR REPLACE DEFECTIVE PRODUCTS IS THE SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY PROVIDED TO THE CUSTOMER FOR BREACH OF THIS WARRANTY. TEKTRONIX AND ITS VENDORS WILL NOT BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IRRESPECTIVE OF WHETHER TEKTRONIX OR THE VENDOR HAS ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

[W4 – 15AUG04]

## Important safety information

This manual contains information and warnings that must be followed by the user for safe operation and to keep the product in a safe condition.

To safely perform service on this product, additional information is provided at the end of this section. (See page 6, *Service safety summary*.)

### General safety summary

Use the product only as specified. Review the following safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it. Carefully read all instructions. Retain these instructions for future reference.

Comply with local and national safety codes.

For correct and safe operation of the product, it is essential that you follow generally accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual.

The product is designed to be used by trained personnel only.

Only qualified personnel who are aware of the hazards involved should remove the cover for repair, maintenance, or adjustment.

This product is not intended for detection of hazardous voltages.

Use personal protective equipment to prevent shock and arc blast injury where hazardous live conductors are exposed.

While using this product, you may need to access other parts of a larger system. Read the safety sections of the other component manuals for warnings and cautions related to operating the system.

When incorporating this equipment into a system, the safety of that system is the responsibility of the assembler of the system.

#### To avoid fire or personal injury

**Use proper power cord.** Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.

Do not use the provided power cord for other products.

**Ground the product.** This product is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electric shock, the grounding conductor must be connected to earth ground. Before making connections to the input or output terminals of the product, make sure that the product is properly grounded.

Do not disable the power cord grounding connection.

**Power disconnect.** The power cord disconnects the product from the power source. See instructions for the location. Do not position the equipment so that it is difficult to operate the power cord; it must remain accessible to the user at all times to allow for quick disconnection if needed.

**Observe all terminal ratings.** To avoid fire or shock hazard, observe all ratings and markings on the product. Consult the product manual for further ratings information before making connections to the product.

Do not apply a potential to any terminal, including the common terminal, that exceeds the maximum rating of that terminal.

Do not float the common terminal above the rated voltage for that terminal.

The measuring terminals on this product are not rated for connection to mains or Category II, III, or IV circuits.

**Do not operate without covers.** Do not operate this product with covers or panels removed, or with the case open. Hazardous voltage exposure is possible.

**Avoid exposed circuitry.** Do not touch exposed connections and components when power is present.

**Do not operate with suspected failures.** If you suspect that there is damage to this product, have it inspected by qualified service personnel.

Disable the product if it is damaged. Do not use the product if it is damaged or operates incorrectly. If in doubt about safety of the product, turn it off and disconnect the power cord. Clearly mark the product to prevent its further operation.

Examine the exterior of the product before you use it. Look for cracks or missing pieces.

Use only specified replacement parts.

**Use proper fuse.** Use only the fuse type and rating specified for this product.

**Wear eye protection.** Wear eye protection if exposure to high-intensity rays or laser radiation exists.

**Do not operate in wet/damp conditions.** Be aware that condensation may occur if a unit is moved from a cold to a warm environment.

**Do not operate in an explosive atmosphere.**

**Keep product surfaces clean and dry.** Remove the input signals before you clean the product.

**Provide proper ventilation.** Refer to the installation instructions in the manual for details on installing the product so it has proper ventilation.

Slots and openings are provided for ventilation and should never be covered or otherwise obstructed. Do not push objects into any of the openings.

**Provide a safe working environment.** Always place the product in a location convenient for viewing the display and indicators.

Avoid improper or prolonged use of keyboards, pointers, and button pads. Improper or prolonged keyboard or pointer use may result in serious injury.

Be sure your work area meets applicable ergonomic standards. Consult with an ergonomics professional to avoid stress injuries.

Use only the Tektronix rackmount hardware specified for this product.

## Service safety summary

The *Service safety summary* section contains additional information required to safely perform service on the product. Only qualified personnel should perform service procedures. Read this *Service safety summary* and the *General safety summary* before performing any service procedures.

**To avoid electric shock.** Do not touch exposed connections.

**Do not service alone.** Do not perform internal service or adjustments of this product unless another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.

**Disconnect power.** To avoid electric shock, switch off the product power and disconnect the power cord from the mains power before removing any covers or panels, or opening the case for servicing.

**Use care when servicing with power on.** Dangerous voltages or currents may exist in this product. Disconnect power, remove battery (if applicable), and disconnect test leads before removing protective panels, soldering, or replacing components.

**Verify safety after repair.** Always recheck ground continuity and mains dielectric strength after performing a repair.

## Terms in this manual

These terms may appear in this manual:



**WARNING.** *Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.*



**CAUTION.** *Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.*

## Symbols and terms on the product

These terms may appear on the product:

- DANGER indicates an injury hazard immediately accessible as you read the marking.
- WARNING indicates an injury hazard not immediately accessible as you read the marking.
- CAUTION indicates a hazard to property including the product.



When this symbol is marked on the product, be sure to consult the manual to find out the nature of the potential hazards and any actions which have to be taken to avoid them. (This symbol may also be used to refer the user to ratings in the manual.)

The following symbol(s) may appear on the product:



CAUTION  
Refer to Manual

Protective Ground  
(Earth) Terminal

Earth Terminal

Chassis Ground Standby

# Compliance information

This section lists the EMC (electromagnetic compliance), safety, and environmental standards with which the instrument complies.

## EMC compliance

### EC Declaration of Conformity – EMC

Meets intent of Directive 2004/108/EC for Electromagnetic Compatibility. Compliance was demonstrated to the following specifications as listed in the Official Journal of the European Communities:

**EN 61326-1.** EMC requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. <sup>1 2 3</sup>

- CISPR 11. Radiated and conducted emissions, Group 1, Class A
- IEC 61000-4-2. Electrostatic discharge immunity
- IEC 61000-4-3. RF electromagnetic field immunity
- IEC 61000-4-4. Electrical fast transient / burst immunity
- IEC 61000-4-5. Power line surge immunity
- IEC 61000-4-6. Conducted RF immunity
- IEC 61000-4-11. Voltage dips and interruptions immunity

**EN 61000-3-2.** AC power line harmonic emissions

**EN 61000-3-3.** Voltage changes, fluctuations, and flicker

### European contact.

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula  
Western Road  
Bracknell, RG12 1RF  
United Kingdom

<sup>1</sup> This product is intended for use in nonresidential areas only. Use in residential areas may cause electromagnetic interference.

<sup>2</sup> Emissions which exceed the levels required by this standard may occur when this equipment is connected to a test object.

<sup>3</sup> For compliance with the EMC standards listed here, high quality shielded interface cables should be used.

- Australia / New Zealand Declaration of Conformity – EMC**
- Complies with the EMC provision of the Radiocommunications Act per the following standard, in accordance with ACMA:
- CISPR 11. Radiated and Conducted Emissions, Group 1, Class A, in accordance with EN 61326-1:2006.

**Australia / New Zealand contact.**

Baker & McKenzie  
 Level 27, AMP Centre  
 50 Bridge Street  
 Sydney NSW 2000, Australia

## Safety compliance

This section lists the safety standards with which the product complies and other safety compliance information.

**EU declaration of conformity – low voltage**

Compliance was demonstrated to the following specification as listed in the Official Journal of the European Union:

Low Voltage Directive 2006/95/EC.

- EN 61010-1. Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements.

**U.S. nationally recognized testing laboratory listing**

- UL 61010-1. Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements.

**Canadian certification**

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements.

**Additional compliances**

- IEC 61010-1. Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements.

**Equipment type**

Test and measuring equipment.

**Safety class**

Class 1 – grounded product.

**Pollution degree descriptions**

A measure of the contaminants that could occur in the environment around and within a product. Typically the internal environment inside a product is considered to be the same as the external. Products should be used only in the environment for which they are rated.

- Pollution degree 1. No pollution or only dry, nonconductive pollution occurs. Products in this category are generally encapsulated, hermetically sealed, or located in clean rooms.
- Pollution degree 2. Normally only dry, nonconductive pollution occurs. Occasionally a temporary conductivity that is caused by condensation must be expected. This location is a typical office/home environment. Temporary condensation occurs only when the product is out of service.
- Pollution degree 3. Conductive pollution, or dry, nonconductive pollution that becomes conductive due to condensation. These are sheltered locations where neither temperature nor humidity is controlled. The area is protected from direct sunshine, rain, or direct wind.
- Pollution degree 4. Pollution that generates persistent conductivity through conductive dust, rain, or snow. Typical outdoor locations.

**Pollution degree rating**

Pollution degree 2 (as defined in IEC 61010-1). Rated for indoor, dry location use only.

**Measurement and overvoltage category descriptions**

Measurement terminals on this product may be rated for measuring mains voltages from one or more of the following categories (see specific ratings marked on the product and in the manual).

- Category II. Circuits directly connected to the building wiring at utilization points (socket outlets and similar points).
- Category III. In the building wiring and distribution system.
- Category IV. At the source of the electrical supply to the building.

---

**NOTE.** *Only mains power supply circuits have an overvoltage category rating. Only measurement circuits have a measurement category rating. Other circuits within the product do not have either rating.*

---

**Mains overvoltage category rating**

Overvoltage category II (as defined in IEC 61010-1).

## Environmental considerations

This section provides information about the environmental impact of the product.

### Product end-of-life handling

Observe the following guidelines when recycling an instrument or component:

**Equipment recycling.** Production of this equipment required the extraction and use of natural resources. The equipment may contain substances that could be harmful to the environment or human health if improperly handled at the product's end of life. To avoid release of such substances into the environment and to reduce the use of natural resources, we encourage you to recycle this product in an appropriate system that will ensure that most of the materials are reused or recycled appropriately.



This symbol indicates that this product complies with the applicable European Union requirements according to Directives 2012/19/EU and 2006/66/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and batteries. For information about recycling options, check the Support/Service section of the Tektronix Web site ([www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)).

**Perchlorate materials.** This product contains one or more type CR lithium batteries. According to the state of California, CR lithium batteries are classified as perchlorate materials and require special handling. See [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate) for additional information.

### Restriction of hazardous substances

This product is classified as a monitoring and control instrument, and is not required to comply with the substance restrictions of the recast RoHS Directive 2011/65/EU until July 22, 2014.

## Operating requirements

This section provides some electrical, environmental, and physical specifications that you need to know to operate your product safely and correctly. Refer to the complete product specifications in the *TSG4100A Series RF Signal Generator Specifications and Performance Verification Technical Reference* for additional information. You can find this document at [www.tektronix.com/downloads](http://www.tektronix.com/downloads).

### Specifications

Table 2: Power

Specification	Model	Description
Output power	TSG4102A	+16.5 dBm to -110 dBm (1.5 V <sub>rms</sub> to 0.7 μV <sub>rms</sub> )
	TSG4104A	+16.5 dBm (-2.5 dB/GHz above 3 GHz) V to -110 dBm
	TSG4106A	+16.5 dBm (-1.75 dB/GHz above 4 GHz) V to -110 dBm
Maximum power consumption	All models	85 W
Source voltage	All models	100 to 240 V <sub>AC</sub> ± 10% maximum (90 to 264 V <sub>AC</sub> RMS)
Frequency range	All models	50 / 60 Hz

Table 3: Electrical

Specification	Model	Description
Amplitude	(All models)	Full specs: 1 μV <sub>rms</sub> (+13 dBm to -47 dBm) Derated specs: 1.00 to 1.25 V <sub>rms</sub> (+14.96 dBm)
External analog modulation input (AM, FM, ΦM)	All models	±1 V input for full deviation or 2 V to 5 V pulse
External I/Q modulation inputs	All models	50 Ω and ±0.5 V (rear BNCs)
Timebase input amplitude	All models	0.5 to 3.0 V <sub>pp</sub> (-2 dBm to +13.5 dBm)

## Environmental ratings

Table 4: Environmental performance

Category		Standards or description
Temperature	Operating range	+5 °C to +40 °C (+41 °F to +104 °F) (as measured at the air intake vents on each side of the product)
Maximum relative humidity (RH)	Operating range	80% from +5 °C to +31 °C (+41 °F to +87 °F) decreasing linearly to 50% at 40 °C (104 °F), RH, noncondensing
Altitude	Operating range	2000 meters (6562 feet)
Cooling	Operating	Maintain at least 5.1 cm (2 inches) of clearance at the rear and sides of the instrument cabinet when locating the instrument on a bench

## Physical specifications

Table 5: Physical characteristics

Characteristic		Standard
Dimensions	Height	114.6 mm (4.51 in)
	Width	214.5 mm (8.445 in)
	Depth	347 mm (13.662 in)
Weight	Net	Approximately 4.6 kg (10.14 pounds)
	Shipping	Approximately 6.85 kg (15.1 pounds)

## Preventative maintenance

Once per year, check the electrical performance of the instrument and verify that the instrument is certified (calibrated).

Periodic cleaning reduces instrument breakdown and increases reliability. You should clean the instrument as needed, based on the operating environment. Dirty conditions may require more frequent cleaning than clean room conditions.

### Cleaning the exterior

Clean the exterior surfaces of the instrument with a dry, lint-free cloth or a soft bristle brush. If dirt remains, use a cloth or swab dampened with a 75% isopropyl alcohol solution. A swab is useful for cleaning in narrow spaces around the controls and connectors. Do not use abrasive compounds on any part of the instrument.

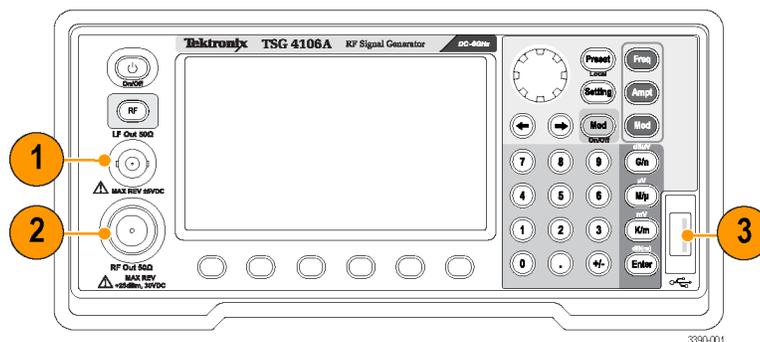


**CAUTION.** *Avoid getting moisture inside the instrument during external cleaning and use only enough solution to dampen cloth or swab. Use a 75% isopropyl alcohol solution as a cleaner and rinse with deionized water.*

---

# Connectors

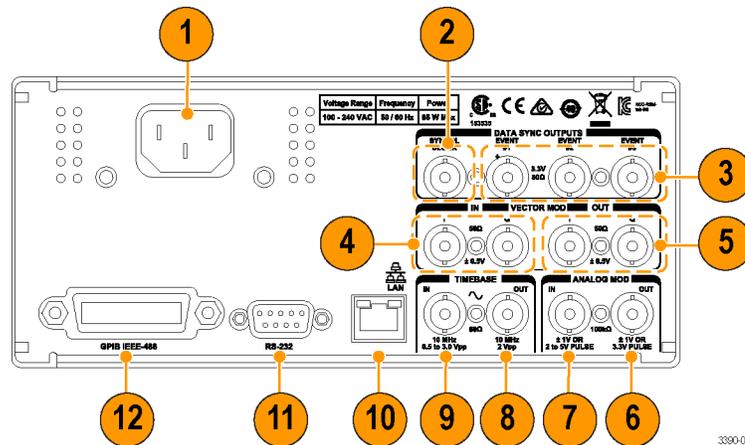
The following figures and tables show and describe various connectors located on the front panel and rear panel of the instrument.



Front panel connectors

Table 6: Front panel connectors

Item number	Connector	Description
1	LF Output	BNC output. Active for frequency settings between DC and 62.5 MHz (93.75 MHz for the TSG4106A). The amplitude may be set independently for levels from $1 \mu\text{V}_{\text{RMS}}$ to $1 \text{V}_{\text{RMS}}$ ( $-47 \text{ dBm}$ to $13 \text{ dBm}$ ). This output is protected against externally applied voltages of up to $\pm 5 \text{ V}$ .
2	RF Output	Type N output. Active for frequency settings between 950 kHz and 2 GHz (TSG4102A), 950 kHz and 4 GHz (TSG4104A), and 950kHz and 6 GHz (TSG4106A). The output power may be set from $-110 \text{ dBm}$ to $16.5 \text{ dBm}$ ( $0.7 \mu\text{V}_{\text{RMS}}$ to $1.5 \text{V}_{\text{RMS}}$ ).
3	USB	A USB connector allows you to connect an external memory device to the instrument for data storage.



Rear panel connectors

Table 7: Rear panel connectors

Item	Connector	Description
1	AC power (input)	Connect the unit to a power source through the power cord provided with the instrument. The center pin is connected to the chassis so that the entire box is earth grounded. The unit will operate with an AC input from 100 to 240 V <sub>AC</sub> , and with a frequency of 50/60 Hz. The instrument requires 85 W and implements power factor correction. Connect only to a properly grounded outlet.
2	SYMBOL CLOCK (output)	This BNC provides a square wave synchronized to the symbol clock used in the modulation. The rising edge of this clock triggers the programmed event markers associated with the arbitrary waveform.
3	EVENT (outputs)	Three BNC outputs labeled #1, #2, and #3 are available for synchronizing external instrumentation to programmable events within a generated arbitrary waveform. These may be programmed, for instance, to mark the start of a frame, or a slot within a frame, or the start of a synchronizing pattern in the waveform. One of the event markers may be further programmed to control the RF power of the front panel output for the generation of TDMA signals. Events are triggered on the rising edge of the symbol clock.
4	VECTOR MOD IN I VECTOR MOD IN Q	These BNC inputs enable external I/Q modulation. They accept signals of $\pm 0.5$ V, corresponding to full scale modulation, and have 50 $\Omega$ input impedances. Both inputs support signal bandwidths from DC to 100 MHz providing an RF modulation bandwidth of up to 200 MHz.
5	VECTOR MOD OUT I VECTOR MOD OUT Q	These BNC outputs replicate the baseband I/Q modulation waveforms currently being used to modulate the RF. Both outputs have a source impedance of 50 $\Omega$ and when terminated into 50 $\Omega$ , will generate a full scale output of $\pm 0.5$ V.
6	ANALOG MOD OUT	This output replicates the analog modulation waveform and has a 50 $\Omega$ reverse termination. When using the internal source for AM, FM, and $\Phi$ M, it provides a waveform determined by the function and rate settings with an amplitude of 1 V <sub>PP</sub> into a high impedance. During external analog modulation, this output mirrors the modulation input. For Pulse modulation, the output is a 3.3 V logic waveform that coincides with the gate signal.

Table 7: Rear panel connectors, (cont.)

Item	Connector	Description
7	ANALOG MOD IN	External analog modulation is applied to this input. The input impedance is 100 k $\Omega$ with a selectable input coupling of either DC or AC (4 Hz roll off). For analog modulations (AM, FM, $\Phi$ M), a signal of $\pm 1$ V will produce a full scale modulation of the output (depth for AM or deviation for FM and $\Phi$ M). It supports bandwidths of 100 kHz and introduces distortions of less than -50 dB. For Pulse modulation types, this input is used as a discriminator that has a fixed threshold of +1 V.
8	TIMEBASE OUT (10 MHz 2 V <sub>pp</sub> )	The instrument also provides a 10 MHz output for referencing other instrumentation to the internal timebase.
9	TIMEBASE IN (10 MHz 0.5 to 3.0 V <sub>pp</sub> )	This input accepts an external 10 MHz reference. The external reference should be accurate to at least 2 ppm, and provide a signal of no less than 0.5 V <sub>pp</sub> while driving a 50 $\Omega$ impedance. The instrument automatically detects the presence of an external reference, asserting the front panel EXT LED, and locking to it if possible. If the unit is unable to lock to the reference, the LOCK LED is turned off.
10	LAN	The Ethernet uses a standard RJ-45 connector to connect to a local area network (LAN) using standard Category-5 or Category-6 cable. It supports both 10 and 100 Base-T Ethernet connection and a variety of TCP/IP configuration methods.
11	RS-232	The RS-232 port uses a standard 9 pin, female, subminiature-D connector. It is configured as a DCE and supports baud rates from 4.8 kb/s to 115 kb/s. The remaining communication parameters are fixed at 8 Data bits, 1 Stop bit, No Parity, with RTS/CTS configured to support Hardware Flow Control.
12	GPIB	The GPIB (IEEE-488) communications port is for communications over a GPIB bus. The instruments support the IEEE-488.1 (1978) interface standard. It also supports the required common commands of the IEEE-488.2 (1987) standard.

## Getting started

This section provides the following information:

- How to turn on and off the instrument.
- How the front panel functions.

Refer to the User manual for more detailed operation and application information.

### Power on and power off procedures

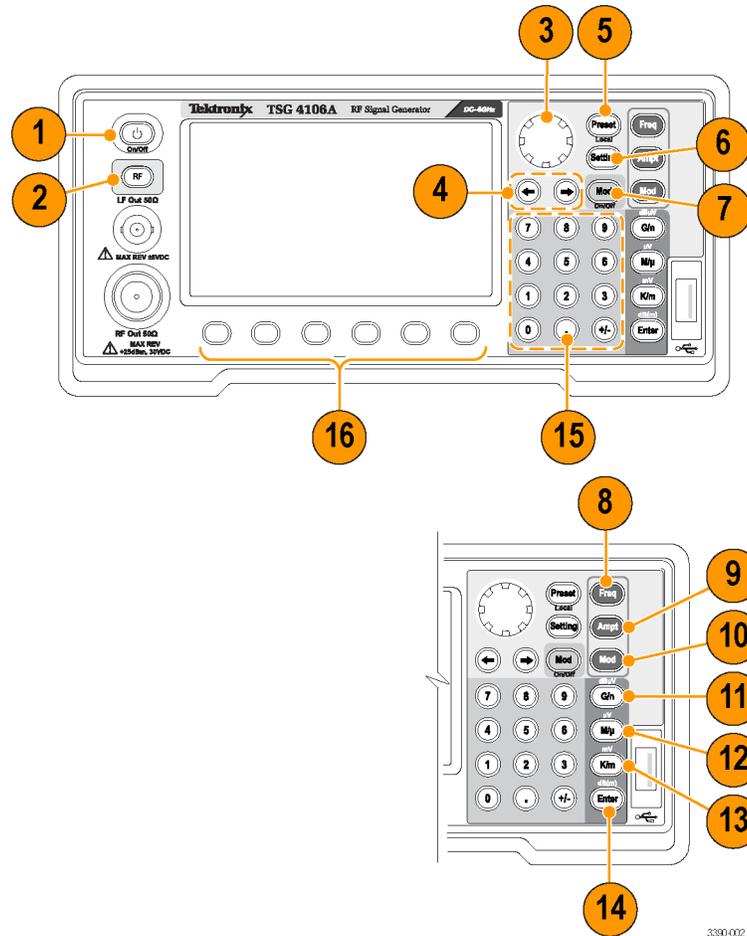
After you have connected the power cord from the power source to the instrument, you can turn the instrument on and off as follows.

- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>Power on</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Check that the power cord that is plugged into the power input of the rear panel of the instrument is plugged into a properly grounded power outlet.</li><li>2. Press the power button on the instrument front panel and the instrument will turn on.</li></ol> |
| <b>Power off</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Press the power button on the instrument front panel to turn the instrument off.</li><li>2. To remove power completely, disconnect the power cord.</li></ol>  |

## Front panel controls

### Layout and usage

The front panel elements shown below are described in the table that follows.



Front panel

Item number	Control element or group	Description
1	Power button	Press to turn power on or off. The power button has two modes: STANDBY and ON. In STANDBY mode, power is only supplied to the internal timebase and the power consumption will not exceed 20 W once the instrument is warmed up. In ON mode, power is supplied to all circuitry and the instrument is on.
2	RF	Press to turn RF signal output ON (LED light on) or OFF (LED light off). Only outputs that are active for the current frequency setting will be accessible. If an output is set below its minimum value it will be disabled and the LED light will turn off.
3	Adjustment knob	Turn knob to navigate menus and adjust parameters.
4	Select keys	Press to enter submenu (right arrow), return to main menu (left arrow), or to adjust the underscore position when editing a parameter.
5	Preset	Press and hold to recall default setup.
6	Setting	Press to access the top menu.
7	Mod On/Off	Press to turn modulation function ON or OFF.
8	Freq	Press to adjust RF frequency.
9	Ampt	Press to adjust amplitude.
10	Mod	Press to access modulation menu.
11	G/n (dB $\mu$ V)	Press to select units (GHz, ns, nv, dB $\mu$ v).
12	M/ $\mu$ ( $\mu$ V)	Press to select units (MHz, $\mu$ s, $\mu$ v).
13	K/m (mV)	Press to select units (KHz, ms, mv)
14	Enter (dB(m))	Press to select units (Hz, s, dBm).
15	Numeric keypad	Use these keys to enter numeric values for a variety of parameters.
16	Menu selection buttons	Use these buttons to select menu items on the screen.

## Предисловие

В настоящем документе содержатся следующие сведения.

- Гарантийная информация по изделию (См. стр. 23.)
- Описание изделия (См. стр. 21.)
- Список документации по прибору (См. стр. 22.)
- Правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать во избежание травм, а также повреждений данного прибора и подключаемого к нему оборудования (См. стр. 25.)
- Стандарты электромагнитной совместимости, безопасности и природоохранные стандарты, которым удовлетворяет данный прибор (См. стр. 29.)

- Требования к электрическим характеристикам, питанию, а также природоохранные требования для использования данного прибора (См. стр. 34, *Условия эксплуатации.*)
- Описание разъемов на задней и передней панели (См. стр. 37.)
- Описание элементов управления на передней панели (См. стр. 41.)
- Процедуры установки (См. стр. 40, *Приступая к работе.*)
- Процедуры включения и выключения питания (См. стр. 40.)

## Описание изделия

Генераторы РЧ-сигналов Tektronix TSG4102A, TSG4104A и TSG4106A используют технику синтеза частот, что обеспечивает низкий уровень фазового шума, гибкость модуляции, быстрое установление и практически бесконечное разрешение по частоте. Эти инструменты также включают генератор сигналов произвольной формы с двойной полосой и встроенную поддержку цифровой векторной модуляции.

Каждая модель имеет два выхода на передней панели с перекрытием частотных диапазонов. Выход BNC на передней панели обеспечивает синусоидальные сигналы от постоянного тока до 62,5 МГц с регулируемым смещением постоянного тока и диапазон амплитуд от 1 мВ<sub>ср. кв.</sub> до 1 В<sub>ср. кв.</sub>. Выходной разъем типа N обеспечивает связь по переменному току при помощи сигналов синусоидальной формы от 950 кГц до 2 ГГц (TSG4102A), 4 ГГц (TSG4104A) и 6 ГГц (TSG4106A) с уровнями мощности в диапазоне от -110 дБм до +16,5 дБм.

## Документация

Следующие документы содержат информацию, относящуюся к данному изделию.

Таблица 8: Документация по прибору

Позиция	Назначение	Расположение
Инструкции по установке и технике безопасности (данное руководство)	Информация о безопасности и соответствии, основные инструкции по установке, а также описание разъемов. В документе приведена информация на английском и на русском языках.	Руководство в напечатанном виде, компакт-диск с документацией по прибору и страница <a href="http://www.tektronix.com/manuals">www.tektronix.com/manuals</a>
Руководство пользователя	Содержит информацию по эксплуатации и обслуживанию изделия.	Документация по прибору доступна на компакт-диске, а также на веб-сайте <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Технические характеристики и техническое руководство по проверке эксплуатационных параметров	Спецификации продукта и процедуры контроля производительности для проверки работы прибора.	Документация по прибору доступна на компакт-диске, а также на веб-сайте <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Инструкции по рассекречиванию и безопасности	Информация о санитарной обработке изделия.	Доступно на сайте <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Электронное руководство по программированию	Команды GPIB для удаленного доступа к прибору.	Документация по прибору доступна на компакт-диске, а также на веб-сайте <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>
Руководство по обслуживанию	Информация о том, как обслуживать прибор, включая процедуры корректировки и удаления.	Доступно на сайте <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>

## Гарантия

Корпорация Tektronix гарантирует отсутствие в данном изделии дефектов в материалах и изготовлении в течение 3 (трех) лет со дня приобретения. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, компания Tektronix, по своему выбору, либо устранил неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия исправным. Компоненты, модули и сменные части, используемые компанией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новыми, так и восстановленными с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью компании Tektronix.

Для реализации права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить компанию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в центр гарантийного обслуживания компании Tektronix, а также предоплата транспортных услуг возлагается на владельца. Компания Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия не распространяется на случаи, когда дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильной эксплуатацией, хранением или обслуживанием изделия. Компания Tektronix не обязана по данному гарантийному обязательству: а) исправлять повреждения, вызванные действиями любых лиц (кроме инженеров Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильным использованием изделия или подключением его к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием материалов, не рекомендованных Tektronix, а также г) обслуживать изделие, подвергшееся модификации или интегрированное в иное оборудование таким образом, что эти действия увеличили время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТРОНИХ НА ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ТЕКТРОНИХ ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОМПАНИИ ТЕКТРОНИХ БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

[W4 – 15AUG04]

## Важная информация по безопасности

Настоящее руководство содержит информацию и предостережения, которые следует учитывать пользователю, чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию прибора и поддерживать его в безопасном состоянии.

Информация по безопасному обслуживанию прибора содержится в конце этого раздела. (См. стр. 28, *Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании.*)

### Общие правила техники безопасности

Используйте прибор только описанным способом. Во избежание травм, а также повреждений данного прибора и подключаемого к нему оборудования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Внимательно прочитайте все инструкции. Сохраните это руководство для использования в будущем.

Соблюдайте все местные и общегосударственные нормы безопасности.

Для правильной и безопасной эксплуатации прибора важно помимо изложенных в этом руководстве указаний выполнять также общепринятые процедуры безопасности.

К использованию прибора должен допускаться только обученный персонал.

Снимать крышку для ремонта, технического обслуживания или регулировки разрешается только квалифицированному персоналу.

Этот прибор не предназначен для обнаружения опасных напряжений.

При работе вблизи опасных оголенных проводов под напряжением пользуйтесь средствами индивидуальной защиты для предотвращения поражения электрическим током или дуговым разрядом.

Во время работы с прибором может потребоваться доступ к другим компонентам системы. Прочтите разделы по технике безопасности в руководствах по работе с другими компонентами и ознакомьтесь с мерами предосторожности и предупреждениями, связанными с эксплуатацией системы.

При встраивании этого оборудования в систему ответственность за безопасность такой системы несет ее сборщик.

#### Пожарная безопасность и предотвращение травм

**Используйте соответствующий шнур питания.** Подключение к электросети должно выполняться только шнуром питания, разрешенным к использованию с данным прибором и сертифицированным для страны, в которой будет производиться его эксплуатация.

Не используйте поставляемый в комплекте шнур питания с другими приборами.

**Заземляйте прибор.** Прибор заземляется через провод заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током провод заземления должен быть подключен к шине заземления. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подсоединение к выходам и входам прибора.

Не отсоединяйте защитное заземление шнура питания.

**Отключение питания.** Отсоедините шнур питания прибора от источника питания. См. инструкции по размещению. Устанавливайте прибор таким образом, чтобы обеспечить доступ к шнуру для быстрого отсоединения в любое время.

**Проверяйте допустимые номиналы для всех разъемов.** Во избежание воспламенения или поражения электрическим током проверьте все допустимые номиналы и маркировку на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве по эксплуатации прибора.

Не подавайте на разъемы, в том числе на разъем общего провода, напряжение, превышающее допустимое для данного прибора номинальное значение.

Плавающий потенциал общего разъема не должен превышать номинальное напряжение для этого разъема.

Измерительные клеммы не предназначены для подключения к электросети и цепям категорий II, III или IV.

**Не используйте прибор со снятым кожухом.** Эксплуатация прибора с открытым кожухом или снятыми защитными панелями не допускается. Можно попасть под действие опасного напряжения.

**Не прикасайтесь к оголенным участкам цепи.** Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

**Не пользуйтесь неисправным прибором.** Если имеется подозрение, что прибор поврежден, передайте его для осмотра специалисту по техническому обслуживанию.

Отключите прибор в случае его повреждения. Не пользуйтесь прибором, если он поврежден или работает неправильно. В случае сомнений относительно безопасности прибора выключите его и отсоедините шнур питания. Четко обозначьте прибор для предотвращения дальнейшей эксплуатации.

Перед использованием осмотрите прибор. Проверьте, нет ли на нем трещин, и не отсутствуют ли какие-либо детали.

Используйте только рекомендованные запасные части.

**Используйте соответствующий плавкий предохранитель.** К применению допускаются только предохранители, типы и номиналы которых соответствуют требованиям для данного прибора.

**Пользуйтесь средствами для защиты зрения.** При наличии интенсивных световых потоков или лазерного излучения используйте средства для защиты зрения.

**Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.** При перемещении прибора из холодного в теплое помещение возможна конденсация.

**Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.**

**Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора.** Перед чисткой прибора отключите все входные сигналы.

**Обеспечьте надлежащую вентиляцию.** Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке прибора содержатся в руководстве.

Не закрывайте отверстия и щели, предназначенные для вентиляции. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.

**Обеспечьте безопасные рабочие условия.** Устанавливайте прибор таким образом, чтобы было удобно наблюдать за дисплеем и индикаторами.

Избегайте неправильного или продолжительного использования клавиатур, указателей и кнопочных панелей. Неправильное или продолжительное использование клавиатуры или указателя может привести к серьезной травме.

Обеспечьте соответствие рабочей зоны эргономическим стандартам. Для предотвращения туннельного синдрома проконсультируйтесь со специалистом по эргономике.

Используйте только стоечное крепление Tektronix, предназначенное для этого изделия.

## Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании

Раздел «Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании» содержит дополнительную информацию о безопасном обслуживании прибора. К обслуживанию устройства должен допускаться только квалифицированный персонал. Прежде чем выполнять какие-либо процедуры по обслуживанию, ознакомьтесь с «Правилами по технике безопасности при сервисном обслуживании» и «Общими правилами техники безопасности».

**Во избежание поражения электрическим током.** Не прикасайтесь к оголенным контактам разъемов.

**Не выполняйте операции по обслуживанию в одиночку.** При обслуживании или настройке внутренних частей прибора рядом должен находиться человек, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.

**Отсоедините питание.** Во избежание поражения электрическим током перед снятием крышек и кожухов для обслуживания выключайте прибор и отсоединяйте его от сети.

**При обслуживании прибора с включенным питанием примите необходимые меры предосторожности.** В приборе могут присутствовать опасные напряжения и токи. Прежде чем снимать защитные панели, производить пайку или замену компонентов, отключите питание, извлеките батарею (при ее наличии) и отсоедините испытательные выводы.

**Проверьте безопасность после ремонта.** После ремонта всегда проверяйте целостность заземления и диэлектрическую прочность.

## Условные обозначения в данном руководстве

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве по эксплуатации.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.

---



**ОСТОРОЖНО.** Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

---

## Символы и условные обозначения на приборе

Ниже приводится список возможных обозначений на приборе.

- Обозначение DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение WARNING (ВНИМАНИЕ!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение CAUTION (ОСТОРОЖНО!) указывает на возможность повреждения данного прибора и другого имущества.



Если этот символ нанесен на прибор, обратитесь к руководству для выяснения характера потенциальной опасности и мер по ее предотвращению. (Этот символ может также использоваться для указания на номинальные значения в руководстве.)

Ниже приводится список символов на приборе.



CAUTION  
Refer to Manual



Protective Ground  
(Earth) Terminal



Earth Terminal



Chassis Ground Standby



## Информация о соответствии

В настоящем разделе приводятся стандарты электромагнитной совместимости, безопасности и природоохранные стандарты, которым удовлетворяет данный прибор.

### Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости

**Заявление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость**

Отвечает требованиям директивы 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

**EN 61326-1.** Требования по электромагнитной совместимости для контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования. <sup>1 2 3</sup>

- CISPR 11. Обычные и наведенные излучения, группа 1, класс А.
- IEC 61000-4-2. Защищенность от электростатических разрядов
- IEC 61000-4-3. Защищенность от высокочастотных полей
- IEC 61000-4-4. Защищенность от перепадов и всплесков напряжения
- IEC 61000-4-5. Защищенность от скачков напряжения в сети питания

- IEC 61000-4-6. Защищенность от наведенных высокочастотных помех
- IEC 61000-4-11. Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания

**EN 61000-3-2.** Гармонические излучения сети переменного тока.

**EN 61000-3-3.** Изменения напряжения, флуктуации и фликер-шум.

**Контактный адрес в Европе.**

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula  
Western Road  
Bracknell, RG12 1RF  
United Kingdom (Великобритания)

- <sup>1</sup> Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях следует учитывать, что прибор может быть источником электромагнитных помех.
- <sup>2</sup> При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.
- <sup>3</sup> Для обеспечения соответствия перечисленным стандартам по электромагнитной совместимости следует использовать высококачественные экранированные кабели.

**Заявление о соответствии стандартам для Австралии / Новой Зеландии — электромагнитная совместимость**

Соответствует следующему стандарту электромагнитной совместимости для радиокommunikаций в соответствии с АСМА:

- CISPR 11. Обычные и наведенные излучения, группа 1, класс А, в соответствии с EN 61326-1:2006.

**Контактный адрес в Австралии / Новой Зеландии.**

Baker & McKenzie  
Level 27, AMP Centre  
50 Bridge Street,  
Sydney NSW 2000, Australia (Австралия)

## Соответствие требованиям по технике безопасности

В этом разделе перечислены стандарты безопасности, которым соответствует прибор, а также другая информация по безопасности.

<b>Заявление о соответствии стандартам ЕС: низковольтное оборудование</b>	<p>Проверено на соответствие следующему стандарту (Official Journal of the European Union).</p> <p>Директива 2006/95/ЕС по низковольтному оборудованию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.</li> </ul>
<b>Перечень испытательной лаборатории, действительный в США</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ UL 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.</li> </ul>
<b>Свидетельство, действительное в Канаде</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.</li> </ul>
<b>Дополнительные стандарты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.</li> </ul>
<b>Тип оборудования</b>	Тестовое и измерительное оборудование.
<b>Класс безопасности</b>	Класс 1 — заземленный прибор.
<b>Описание степеней загрязнения</b>	<p>Степень загрязнения, возможного вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень загрязнения 1. Загрязнения отсутствуют или являются сухими и непроводящими. Приборы данной категории обычно заключены в герметичную оболочку или устанавливаются в чистых помещениях.</li> <li>■ Степень загрязнения 2. Обычно присутствует только сухое непроводящее загрязнение. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилых и рабочих помещений. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.</li> </ul>

- Степень загрязнения 3. Токопроводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое может стать токопроводящим ввиду ожидаемой конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Степень загрязнения 4. Загрязнения, обладающие постоянной проводимостью (проводящая пыль, вода или снег). Типичные условия вне помещения.

**Степень загрязнения** Степень загрязнения 2 (согласно IEC 61010-1). Рассчитано на использование исключительно в сухих помещениях.

**Описание категорий измерения и перенапряжения**

Измерительные клеммы данного прибора могут использоваться для измерения сетевого напряжения одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. номинальные значения, указанные на приборе и в руководстве).

- Категория II. Цепи, подключаемые непосредственно к проводке зданий в точках подключения (розетки и т. п.).
- Категория III. В проводке и распределительных системах зданий.
- Категория IV. У источников питания зданий.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Только цепи сетевого питания имеют категорию перенапряжения. Категорию измерения имеют только измерительные цепи. Другие цепи прибора не имеют категорий.

---

**Категория перенапряжения сети**

Категория перенапряжения II (согласно IEC 61010-1).

## Правила охраны окружающей среды

В этом разделе содержатся сведения о влиянии прибора на окружающую среду.

### Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо соблюдать приведенные ниже правила.

**Утилизация оборудования.** При изготовлении этого прибора использовались природные ресурсы. Прибор может содержать вещества, опасные для окружающей среды и здоровья людей в случае его неправильной утилизации по окончании срока службы. Во избежание попадания подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование его материалов.



Этот символ означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского союза, приведенным в директивах 2012/19/EU и 2006/66/EC об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и элементов питания. Сведения об условиях утилизации см. в разделе технической поддержки на веб-узле Tektronix ([www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)).

**Материалы, содержащие перхлорат.** Этот прибор содержит один или несколько литиевых аккумуляторов типа CR. В соответствии с законодательством штата Калифорния литиевые аккумуляторы типа CR входят в список материалов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения содержатся на веб-странице [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate).

### Ограничение использования опасных веществ

Данное изделие относится к контрольно-измерительным приборам и не подпадает под действие Директивы 2011/65/EU по ограничению использования опасных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании вплоть до 22.07.14

## Условия эксплуатации

В настоящем разделе содержатся некоторые электрические, природоохранные и физические технические характеристики, которые необходимо знать, чтобы безопасно и правильно эксплуатировать прибор. Дополнительная информация и технические характеристики продукта приведены в документе «*Технические характеристики и техническое руководство по проверке эксплуатационных параметров генераторов радиочастотных сигналов серии TSG4100A*». Документ можно загрузить на странице [www.tektronix.com/downloads](http://www.tektronix.com/downloads).

### Технические характеристики

Таблица 9: Питание

Технические характеристики	Модель	Описание
Выходная мощность	TSG4102A	От +16,5 дБм до -110 дБм (от 1,5 В <sub>ср. кв.</sub> до 0,7 мкВ <sub>ср. кв.</sub> )
	TSG4104A	От +16,5 дБм (-2,5 дБ/Гц выше 3 ГГц) В до -110 дБм
	TSG4106A	От +16,5 дБм (-1,75 дБ/Гц выше 4 ГГц) В до -110 дБм
Максимальное энергопотребление	Все модели	85 Вт
Напряжение	Все модели	От 100 до 240 В <sub>пер. т.</sub> ± 10 % максимум (от 90 до 264 В <sub>пер. т.</sub> ср. кв.)
Диапазон частот	Все модели	50/60 Гц

Таблица 10: Электрические характеристики

Технические характеристики	Модель	Описание
Амплитуда	(Все модели)	Полные характеристики: 1 мкВ <sub>ср. кв.</sub> (от +13 дБм до -47 дБм) Пониженные характеристики: от 1,00 до 1,25 В <sub>ср. кв.</sub> (+14,96 дБм)
Вход для внешней аналоговой модуляции (AM, FM, ФМ)	Все модели	Вход ±1 В для полного отклонения или от 2 В до 5 В импульсный
Внешние входы модуляции I/Q	Все модели	50 Ом и ± 0,5 В (задние BNC)
Входная амплитуда временной развертки	Все модели	от 0,5 до 3,0 В <sub>размах</sub> (от -2 дБм до +13,5 дБм)

## Показатели условий эксплуатации

Таблица 11: Характеристики среды

Категория	Стандарты или описание	
Температура	При работе	От 5 до 40 °C (измерение на воздухозаборных отверстиях на каждой стороне изделия)
Максимальная относительная влажность	При работе	80 % от +5 до +31 °C с линейным повышением до 50 % на 40 °C, отн. вл., без конденсации
Высота над уровнем моря	При работе	2000 м
Охлаждение	При работе	Поддерживать зазор не менее 5,1 см сзади и по бокам приборного шкафа при размещении прибора на стенде

## Физические характеристики

Таблица 12: Габариты и масса

Характеристика	Стандарт	
Габариты	Высота	114,6 мм
	Ширина	214,5 мм
	Глубина	347 мм
Масса	Нетто	Около 4,6 кг
	Доставка	Около 6,85 кг

## Профилактическое обслуживание

Один раз в год проверить электрические характеристики прибора и убедиться, что прибор сертифицирован (откалиброван).

Периодическая очистка понижает вероятность отказов прибора и увеличивает его надежность. Очистку прибора следует выполнять в соответствии с внешними условиями его эксплуатации. В помещениях с сильным загрязнением требуется более частая очистка по сравнению со специализированными чистыми помещениями.

### Очистка внешних поверхностей

Чистка внешних поверхностей прибора выполняется сухой тканью, не оставляющей волокон, или мягкой щеткой. Оставшееся загрязнение может быть удалено мягкой тканью или тампоном, смоченным в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Тампон на стержне можно использовать для чистки труднодоступных мест возле органов управления и разъемов. Не используйте для чистки какой-либо части прибора абразивные вещества.

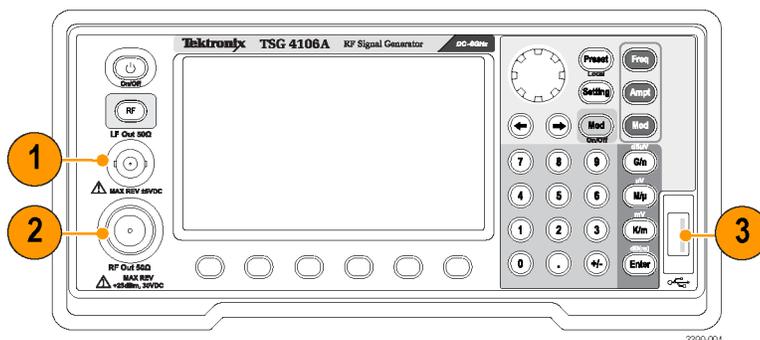


**ОСТОРОЖНО.** *Чтобы предотвратить попадание влаги внутрь прибора при внешней чистке, не используйте жидкости больше, чем это необходимо для увлажнения ткани или тампона. При чистке 75-процентным раствором изопропилового спирта остатки раствора следует удалять деионизированной водой.*

---

# Разъемы

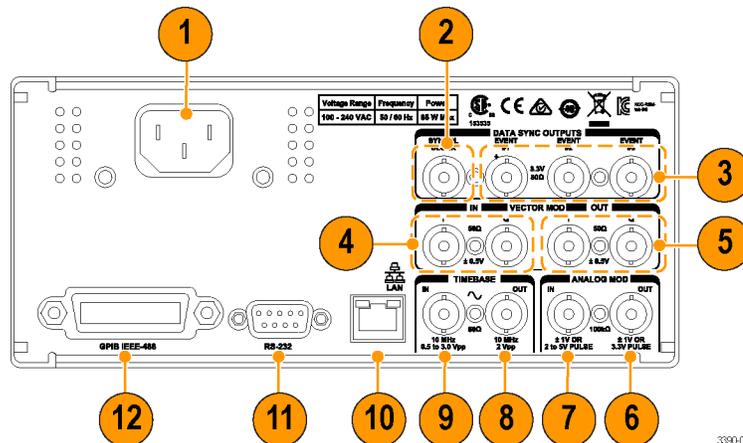
Следующие рисунки и таблицы показывают и описывают различные разъемы, расположенные на передней и задней панели прибора.



Разъемы на передней панели

Таблица 13: Разъемы на передней панели

Номер позиции	Разъем	Описание
1	Выход НЧ	Выход BNC. Активен для настройки частот между постоянным током и 62,5 МГц (93,75 МГц для TSG4106A). Амплитуда может быть установлена независимо для уровней от 1 мкВ <sub>ср. кв.</sub> до 1 В <sub>ср. кв.</sub> (от -47 дБм до 13 дБм). Этот выход защищен от внешних напряжений до ±5 В.
2	Выход РЧ	Выход типа N. Активен для настройки частот между 950 кГц и 2 ГГц (TSG4102A), 950 кГц и 4 ГГц (TSG4104A) и 950 кГц и 6 ГГц (TSG4106A). Выходную мощность можно установить в диапазоне от -110 дБм до 16,5 дБм (0,7 мкВ <sub>ср. кв.</sub> до 1,5 В <sub>ср. кв.</sub> ).
3	USB	Разъем USB позволяет подключить внешнее устройство памяти к прибору для хранения данных.



Разъемы на задней панели

Таблица 14: Разъемы на задней панели

Позиция	Разъем	Описание
1	Питание переменного тока (вход)	Подключите устройство к источнику питания шнуром питания, поставляемым с прибором. Центральный контакт подключен к шасси так, чтобы вся коробка была заземлена. Устройство будет работать с входом переменного тока от 100 до 240 В переменного тока и частотой 50/60 Гц. Прибор требует мощности 85 Вт и использует коррекцию коэффициента мощности. Подключайте только к правильно заземленной розетке.
2	SYMBOL CLOCK (СИМВОЛЬНЫЕ ЧАСЫ) (выход)	На этот разъем BNC подается меандр, синхронизированный с символьными часами, используемыми в модуляции. Нарастающий фронт этих часов запускает запрограммированные маркеры событий, связанные с произвольной формой.
3	EVENT (СОБЫТИЕ) (выходы)	Имеются три выхода BNC, отмеченные № 1, № 2 и № 3, для синхронизации внешних приборов с программируемыми событиями в пределах генерируемой произвольной формы. Они могут быть запрограммированы, например, на отметку начала кадра, слот внутри кадра или начало схемы синхронизации формы. Один из маркеров событий может быть дополнительно запрограммирован для управления мощностью ВЧ-выхода на передней панели для генерации сигналов TDMA. События вызываются по фронту символьных часов.
4	VECTOR MOD IN I (ВХОД ВЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИИ I) VECTOR MOD IN Q (ВЫХОД ВЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИИ Q)	Эти входы BNC допускают внешнюю модуляцию I/Q. Они принимают сигналы $\pm 0,5$ В, соответствующие полной шкале модуляции, и обеспечивают входной импеданс 50 Ом. Оба входа поддерживают полосу пропускания сигнала от постоянного тока до 100 МГц, обеспечивая пропускную способность модуляции ВЧ до 200 МГц.
5	VECTOR MOD OUT I (ВЫХОД ВЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИИ I) VECTOR MOD OUT Q (ВЫХОД ВЕКТОРНОЙ МОДУЛЯЦИИ Q)	Эти выходы BNC повторяют формы модуляции основной полосы I/Q, в настоящее время используемые для модуляции РЧ. Оба выхода имеют импеданс источника 50 Ом и, прерываясь на 50 Ом, генерируют полномасштабный выход $\pm 0,5$ В.

Таблица 14: Разъемы на задней панели, (прод.)

Позиция	Разъем	Описание
6	ANALOG MOD OUT (ВЫХОД АНАЛОГОВОЙ МОДУЛЯЦИИ)	Этот выход повторяет форму аналоговой модуляции и имеет обратное прерывание 50 Ом. При использовании внутреннего источника для АМ, FM и ФМ он обеспечивает форму, определяемую настройками функции и скорости с амплитудой $1 V_{\text{размах}}$ с высоким импедансом. При внешней аналоговой модуляции этот выход отражает вход модуляции. Для импульсной модуляции выход представляет собой логическую форму 3,3 В, что совпадает со стробирующим сигналом.
7	ANALOG MOD IN (ВХОД АНАЛОГОВОЙ МОДУЛЯЦИИ)	К этому входу применяется внешняя аналоговая модуляция. Входной импеданс 100 кОм с выбираемым входным соединением постоянного или переменного тока (спад 4 Гц). Для аналоговых модуляций (АМ, ЧМ, ФМ) сигнал $\pm 1$ В будет создавать полномасштабную модуляцию выхода (глубина для АМ или отклонение для ЧМ и ФМ). Он поддерживает полосы пропускания 100 кГц и вводит искажения менее -50 дБ. Для типов импульсной модуляции данный вход используется в качестве дискриминатора с фиксированным порогом +1 В.
8	TIMEBASE OUT (ВЫХОД ВРЕМЕННОЙ РАЗВЕРТКИ) (10 МГц 2 $V_{\text{размах}}$ )	Прибор также оборудован выходом 10 МГц для указания на другие приборы внутренней временной развертки.
9	TIMEBASE IN (ВХОД ВРЕМЕННОЙ РАЗВЕРТКИ) (10 МГц от 0,5 до 3,0 $V_{\text{размах}}$ )	Этот вход принимает внешний эталонный сигнал 10 МГц. Внешний эталонный сигнал должен иметь точность не менее чем $2 \cdot 10^{-6}$ и обеспечивать сигнал не менее чем $0,5 V_{\text{размах}}$ с импедансом 50 Ом. Прибор автоматически определяет наличие внешнего эталонного сигнала, активируя светодиод EXT на передней панели и, по возможности, блокируя его. Если установка не может быть заблокирована по эталонному сигналу, светодиод LOCK отключается.
10	LAN	Ethernet использует стандартный разъем RJ-45 для подключения к локальной сети (LAN) стандартным кабелем категории 5 или категории 6. Поддерживается соединение Ethernet 10 и 100 Base-T и разнообразные способы настройки TCP/IP.
11	RS-232	Порт RS-232 использует стандартный 9-контактный сверхминиатюрный разъем розеточного типа. Он настроен как DCE и поддерживает скорость передачи данных от 4,8 кбит/с до 115 кбит/с. Остальные параметры связи фиксируются на 8 бит данных, 1 стоповый бит, без четности, с RTS/CTS, с поддержкой аппаратного управления потоком.
12	GPIO	Порт связи GPIO (IEEE-488) предназначен для передачи данных по шине GPIO. Приборы поддерживают стандарт интерфейса IEEE-488.1 (1978). Также поддерживаются необходимые общие команды стандарта IEEE-488.2 (1987).

## Приступая к работе

В настоящем разделе содержатся следующие сведения.

- Включение и выключение прибора.
- Функционирование передней панели.

Более детальную информацию об эксплуатации и областях применения прибора см. в руководстве по эксплуатации.

## Процедуры включения и выключения питания

После подключения кабеля питания от источника питания к прибору вы можете включить и выключить прибор следующим образом.

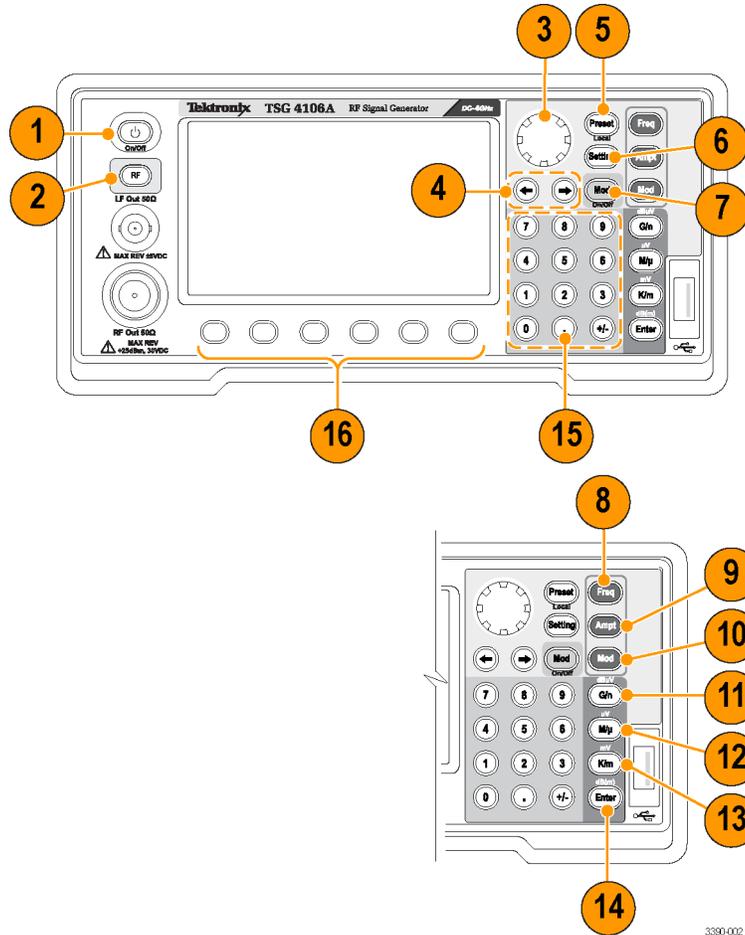
- При включении питания**
1. Убедитесь, что шнур питания, который подключается к разъему питания на задней панели прибора, подключен к заземленной розетке.
  2. Чтобы включить прибор, нажмите кнопку питания на передней панели прибора.

- При выключении питания**
1. Чтобы выключить прибор, нажмите кнопку питания на передней панели прибора.
  2. Чтобы полностью отключить питание, отсоедините шнур питания.

## Элементы управления на передней панели

Расположение и применение

Показанные на рисунке элементы передней панели описаны в приведенной ниже таблице.



Передняя панель

3330-002

Номер позиции	Элемент или группа элементов управления	Описание
1	Кнопка питания	Нажмите, чтобы включить и выключить питание. Кнопка питания имеет два режима: STANDBY (ОЖИДАНИЕ) и ON (ВКЛ). В режиме STANDBY (ОЖИДАНИЕ) питание подается только на внутреннюю временную развертку и потребляемая мощность не превышает 20 Вт после разогрева прибора. В режиме ON (ВКЛ) питание подается на все схемы и прибор включен.
2	RF (РЧ)	Нажмите, чтобы ВКЛЮЧИТЬ (ON) (светодиод горит) или ВЫКЛЮЧИТЬ (OFF) (светодиод не горит) РЧ-сигнал. Доступны будут только выходы, активные для заданной в данный момент частоты. Если выход устанавливается ниже минимального значения, он будет отключен вместе с индикатором.
3	Ручка регулировки	Поверните ручку для перехода по меню и выбора параметров.
4	Клавиши выбора	Нажмите, чтобы войти в подменю (стрелка вправо), вернуться в главное меню (стрелка влево) или отрегулировать положение подчеркивания при редактировании параметра.
5	Предварительная установка	Нажмите и удерживайте для вызова настроек по умолчанию.
6	Параметр	Нажмите, чтобы открыть главное меню.
7	Mod On/Off (вкл./выкл. модуляцию)	Нажмите для включения или выключения функции модуляции.
8	Freq (Частота)	Нажмите, чтобы настроить радиочастоту.
9	Ampt (амплитуда)	Нажмите, чтобы отрегулировать амплитуду.
10	Mod (режим)	Нажмите, чтобы вызвать меню модуляции.
11	G/n (dB $\mu$ V)	Нажмите, чтобы выбрать единицы (ГГц, нс, нВ, дБмкВ).
12	M/ $\mu$ ( $\mu$ V)	Нажмите, чтобы выбрать единицы (МГц, мкс, мкВ).
13	K/m (mV)	Нажмите, чтобы выбрать единицы (кГц, мс, мВ)
14	Enter (dB(m))	Нажмите, чтобы выбрать единицы (Гц, с, дБм).
15	Цифровая клавиатура	Используйте эти клавиши для ввода числовых значений различных параметров.
16	Кнопки выбора меню	Используйте эти кнопки для выбора пунктов меню на экране.