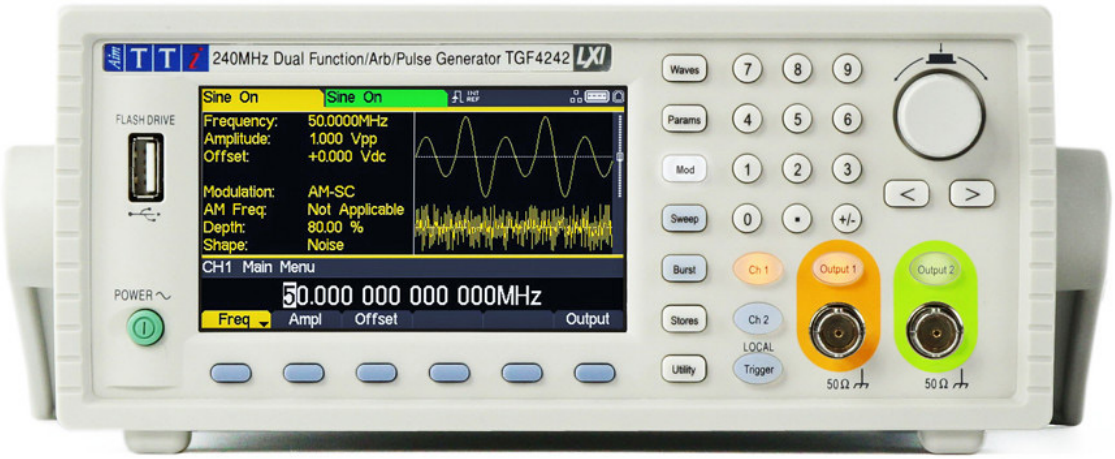
# QUICK START GUIDE

EN FR DE IT ES




# TGF4000 SERIES

40MHz, 80MHz, 160MHz & 240MHz

**Dual Channel Arbitrary Function Generators**

# CONTENTS

Quick Guide in English ..... 2

Guide Succinct en Français ..... 43

Kurzanleitung ..... 83

Guida Rapida in Italiano ..... 123

Guía Rápida en Español ..... 163

Specification ..... 203

# TABLE OF CONTENTS

1. Introduction ..... 3
The TGF4000 Series of Arbitrary Function Generators ..... 3
About this Guide ..... 3
2. Safety ..... 4
General ..... 4
Symbols ..... 5
3. Operational Principles ..... 6
Front Panel Layout ..... 6
Rear Panel Layout ..... 7
Screen Layout ..... 8
4. Getting Started ..... 9
5. Basic Set-up Examples ..... 10
Setting-up a Sine Wave Signal ..... 10
Setting-up a Square Wave Clock Signal ..... 14
Setting-up a Pulse Waveform ..... 20
Setting-up more Output Options ..... 28
Requirement ..... 28
6. Exploring the Generator Capabilities ..... 32
Setting-up an arbitrary wave signal ..... 32
Setting-up an AM modulated Sine Waveform ..... 33
PRBS ..... 34
Frequency Modulation of a Sine Waveform ..... 35
Pulse Width Modulated Waveform (PWM) ..... 36
Amplitude shift keying (ASK) ..... 37
Frequency Sweep of a Sine Wave ..... 38
Generating a Triggered Burst ..... 39
Coupling the Frequency of Both Channels ..... 40
Frequency counter ..... 41
7. Maintenance ..... 42
Cleaning ..... 42

The latest revisions of this manual, device drivers and software tools can be downloaded from:
http://www.aimtti.com/support

# 1. INTRODUCTION

## The TGF4000 Series of Arbitrary Function Generators

This manual covers all four TGF4000 dual channel generators. Where there are differences in the specification, the limits for the TGF4042 & TGF4082 are shown in square brackets [ ] after the TGF4162 & TGF4242 limits.

These programmable function/arbitrary generators use direct digital synthesis techniques to provide high performance and extensive facilities in a compact instrument. They generate a wide variety of waveforms with high resolution and accuracy.

Sine waves are produced with low distortion to 160MHz/240MHz [40MHz/80MHz]. Square waves have fast rise and fall times at up to 100MHz [25MHz]. Linear ramp waves are produced to 5MHz. Ramp and square waves also have variable symmetry.

The instruments generate high resolution, low jitter, variable edge time pulses to 100MHz [25MHz] with variable period, pulse width, pulse delay, pulse edges and amplitude. Complex custom waveforms can be generated with 16-bit [14-bit] resolution and a sampling rate of 800MSa/s [400MSa/s]. Up to four waveforms can be stored in internal memory. Waveforms can also be generated by the supplied Waveform Manager Plus V4.13 Windows application and downloaded to the instrument via USB, LAN or optional GPIB interfaces or via a USB flash drive.

Front panel operation is straightforward and user friendly with all major parameters shown at all times on the large, bright, colour LCD. All major functions can be accessed with a single key or two. The knob or numeric keypad can be used to adjust frequency, amplitude, offset, and other parameters. Voltage values can be entered directly in Vpp or as high and low levels. Timing parameters can be entered in Hertz (Hz) or seconds.

Internal AM, FM, PM, ASK, FSK, BPSK, SUM* and PWM modulation make it easy to modulate waveforms without the need for a separate modulation source. Linear and logarithmic sweeps are also built in, with sweep rates selectable from 1 µs to 500s. Burst mode operation allows for a user-selected number of cycles at each trigger event.

LAN and USB interfaces are standard and there is full compliance to 1.5 LXI Device Specification 2016.

The instruments use a high stability temperature compensated internal oscillator and the external frequency reference input lets you synchronize to an external 10 MHz frequency standard for even greater accuracy.

*TGF4162 & TGF4242 only

## About this Guide

This Quick Start guide is for bench-top use of the TGF4000 Series comprising the TGF4042,TGF4082, TGF4162 and TGF4242 dual channel generators. A full Instruction Manual (English only) is also provided on the Aim-TTi website that includes comprehensive explanations of all functions and additional information on remote control, calibration, and the detailed technical specifications.

# 2. SAFETY

## General

This generator is a Safety Class I instrument according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010–1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010–1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 2 environment in the temperature range 5°C to 40°C, 20% – 80% RH (non–condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5° and –10°C without degradation of its safety. Do not operate while condensation is present.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair. Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short–circuiting of fuse holders is prohibited.

This instrument uses a Lithium button cell for non–volatile memory battery back–up; typical life is 5 years. In the event of replacement becoming necessary, replace only with a cell of the correct type, i.e. 3V Li/$Mn0_2$ 20mm button cell type 2032. Exhausted cells must be disposed of carefully in accordance with local regulations; do not cut open, incinerate, expose to temperatures above 60°C or attempt to recharge.

Do not wet the instrument when cleaning it and in particular use only a soft dry cloth to clean the LCD window.

## Symbols

The following symbols are used on the instrument and in this manual:



Caution –refer to the accompanying documentation, incorrect operation may damage the instrument.



Terminal connected to chassis ground.



Mains supply OFF.



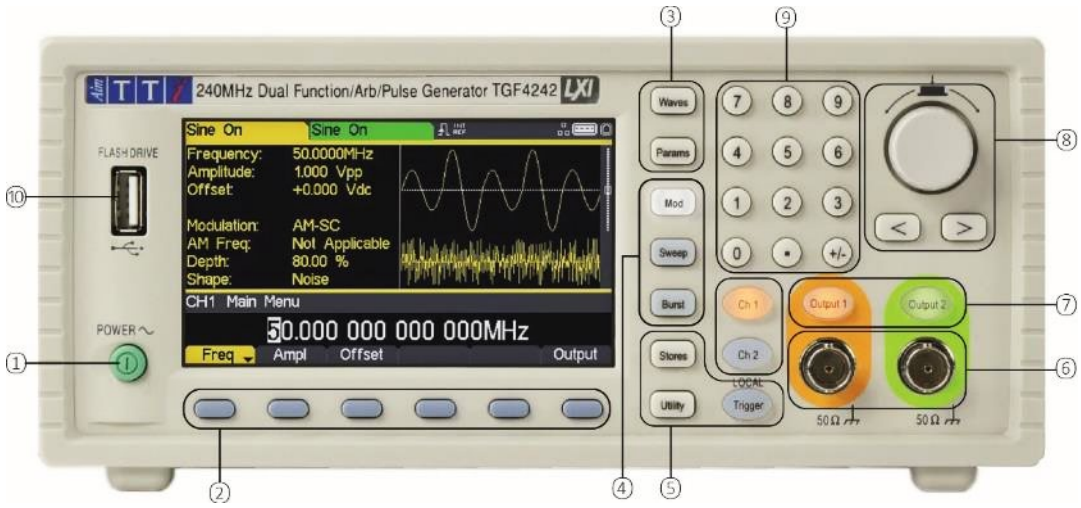
Mains supply ON.



Alternating current.

# 3. OPERATIONAL PRINCIPLES

## Front Panel Layout



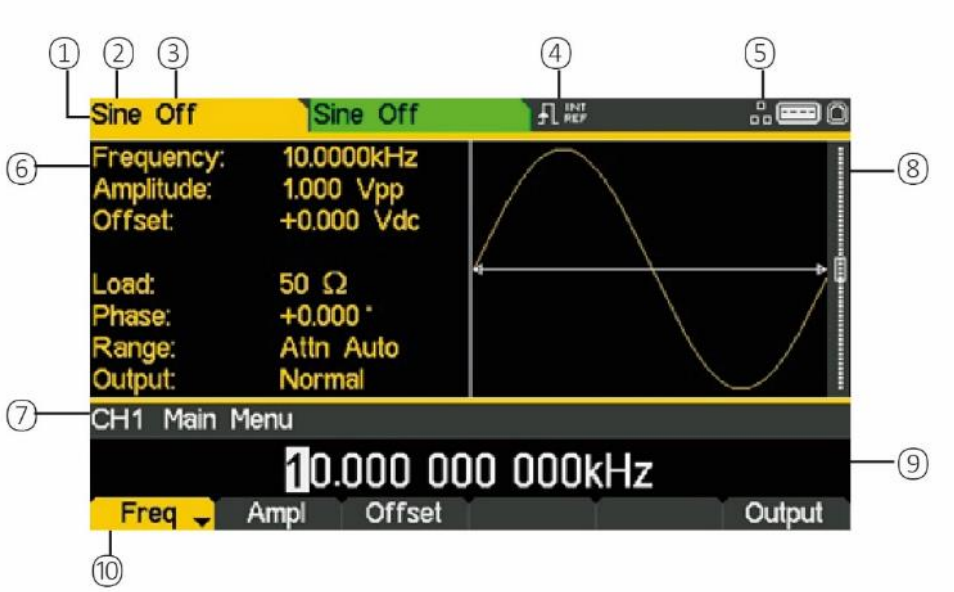

| Ref. | Short Description | Function |
|---|---|---|
| 1 | Power Switch | Switches instrument on or off. *Safety Note:* To fully disconnect from the AC supply, unplug the mains cord from the back of the instrument or switch off at the AC supply outlet; make sure that the means of disconnection is readily accessible. |
| 2 | Soft-keys | Performs the function shown on the LCD soft-key label above. |
| 3 | Waveform Keys | Selects the main waveform type (carrier waveform) as active. (Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise/PBRS or Arb.) |
| 4 | Waveform Modification Menus | Opens menus for setting parameters for Modulation, Sweep and Burst |
| 5 | Other Menus | Selects menus for internal and external file storage, instrument utilities, and trigger conditions. |
| 6 | Main Sockets | Main output sockets. Channel 2 can also be configured to output Channel 1 sync from its MAIN OUT 2 socket. |
| 7 | Output Keys | Switch the selected MAIN OUT on or off. |
| 8 | Cursor Keys and Spin Wheel | Used to change numeric parameter values digit by digit.<br>Used to select items within some menus. |
| 9 | Numeric Keypad | Used to enter numeric parameter values directly. |
| 10 | USB Flash Drive | USB Host connector for USB Flash drive storage. |

## Rear Panel Layout




| Ref. | Short Description | Function |
|---|---|---|
| 1 | Modulation Input | Input for external modulation of main waveforms. |
| 2 | Reference In / AC coupled frequency counter | Input for external 10MHz reference clock and AC coupled external frequency measurement. |
| 3 | Reference Out | Output for internal 10MHz reference clock. |
| 4 | Trigger Input / DC coupled frequency counter | Input for external triggering of main waveforms and DC coupled external frequency measurement |
| 5 | LAN connection | Designed to meet LXI Core 2011.Remote control is possible using the TCP/IP Socket protocol. |
| 6 | USB connection | Accepts a standard USB cable. |
| 7 | GPIB connection (optional) | IEEE-488 The default GPIB address is 5. |

## Screen Layout




| Ref. | Short Description | Function |
|---|---|---|
| 1 | Channel Indicator | Shows currently selected channel |
| 2 | Main Waveform type | Shows current carrier waveform |
| 3 | Output State | Shows main output On or Off |
| 4 | External Clock Indicator | Shows status of external clock (if applied) |
| 5 | LAN Status Indicator | Shows status of LAN (Ethernet) connection. |
| 6 | Parameters Box | Shows main parameters for waveform. |
| 7 | Menu Description | Shows the currently selected editing menu. |
| 8 | Graph Box | Shows a graphical representation of the selected waveform. |
| 9 | Edit Box | Shows the current parameter that can be edited |
| 10 | Soft-key Labels | Shows the current functions for the six keys below. |

# 4. GETTING STARTED

In order to familiarise the user with some of the basic functionalities of the instrument, a number of set-up examples are shown in this guide.

It is recommended that all users should carry out the first four examples:

- Setting-up a Sine Wave Signal
- Setting-up a Square Wave Clock Signal
- Setting-up a Pulse Waveform
- Setting-up more Output Options

A number of further set-up examples are provided that assume some familiarity with the instrument:

- Setting-up an arbitrary wave signal
- Setting-up an AM modulated Sine Waveform
- PRBS (TGF4162 & TGF4242)
- Frequency Modulation of a Sine Waveform
- Pulse Width Modulated Waveform (PWM)
- Amplitude shift keying (ASK)
- Frequency Sweep of a Sine Wave
- Generating a Triggered Burst
- Coupling the Frequency of Both Channels
- Frequency counter

For more detailed information on all functionality- see the full Instruction Manual.

## Initial Conditions

Before setting up the instrument for any of the examples, it should be returned to default conditions. To do this follow these steps:

- Press the hard key marked **Utility**
- Press the soft-key labelled System
- Press the soft-key labelled Default (display will show Restore Factory Default?)
- Press the soft-key labelled Yes

This sets the main waveform to Sine (10kHz, 1V pk-pk) and cancels any modulations, sweep, or burst triggering or gating.

**NOTE**



The instrument can be set to remember its latest settings on power-off and restore them at power-on. This is set from the **Utility** > System menu and the PwrOn soft-key. This setting will be lost when the instrument is restored to default conditions as described above.

# 5. BASIC SET-UP EXAMPLES

## Setting-up a Sine Wave Signal

### Requirement

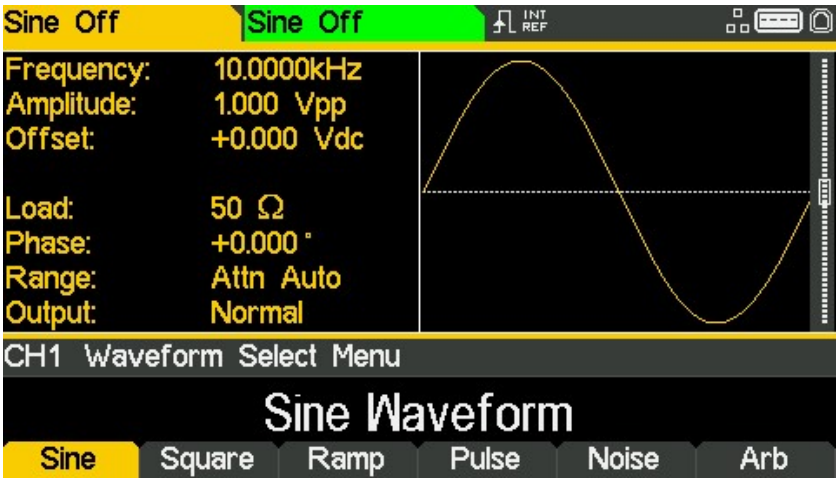
Output a continuous sine wave signal with 40MHz frequency and an amplitude of 6 volts pk-pk from MAIN OUT 1.

### Starting Conditions

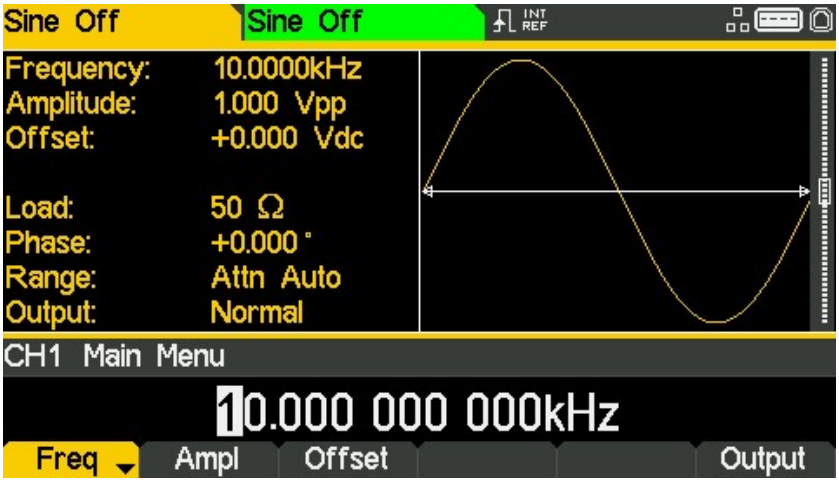
Before starting, reset the instrument to defaults as described in section 4 Getting Started

### Open Waveform Menu - Sine

- Press the hard key marked **Waves**




- Press the soft key labelled Sine



## Set the Frequency

The soft key labelled Freq will be highlighted- the current frequency appears in the edit box.

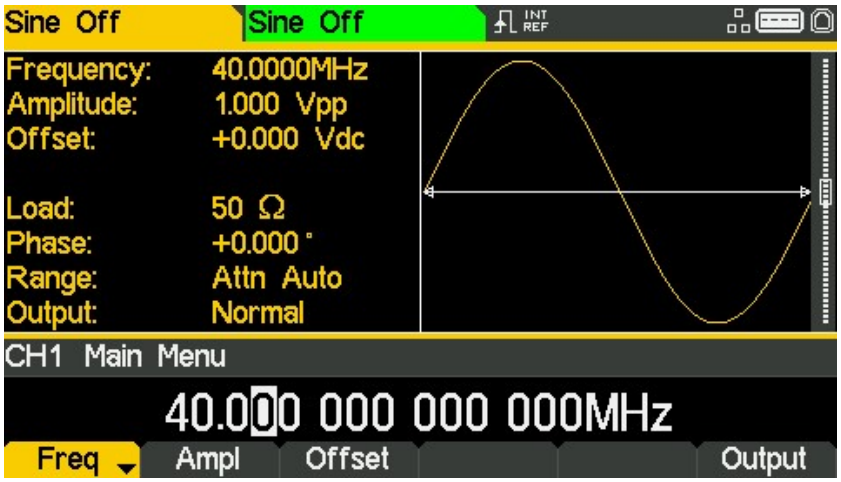
Pressing this soft-key repeatedly changes its function between Frequency and Period.

- Use the numeric keypad to enter a new frequency. Press the numbers **4** **0**




As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of frequency.

- Press the soft-key labelled MHz to confirm a frequency of 40MHz.



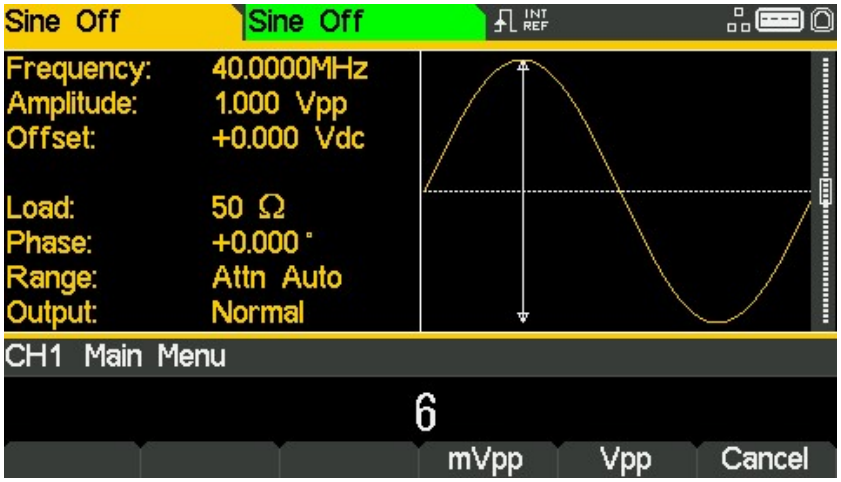
### Set the Amplitude

- Press the soft key labelled Ampl




Successive presses of the Ampl soft-key changes the Ampl and Offset key labels to HiLvl (high level) and LoLvl (low level) and vice versa.

- Use the numeric keypad to enter a new amplitude. Press the number **6**




As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of voltage.

- Press the soft-key labelled Vpp to confirm a pk-pk amplitude of 6.0 volts.




## Turn the Output On

- Press **Output 1** key to turn the channel 1 output On.




The Output 1 key illuminates orange to indicate the on state.

# Setting-up a Square Wave Clock Signal

## Requirement

Output a continuous square wave clock signal with 20MHz frequency, 50% duty cycle and a high level of 3.3V and a low level of 0.0 volts from MAIN OUT 1.

## Starting Conditions

Before starting, reset the instrument to defaults as described in section 4 Getting Started

## Open Waveform Menu - Square

- Press the hard key marked **Waves**




- Press the soft-key labelled Square.




+

## Set the Frequency

The soft key labelled Freq will be highlighted- the current frequency appears in the edit box.

Pressing this soft-key repeatedly changes its function between Frequency and Period.

- Use the numeric keypad to enter a new frequency. Press the numbers **2 0**




As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of frequency.

- Press the soft-key labelled MHz to confirm a frequency of 20MHz.




The graph box changes to show the rise time on the edges which is now significant.

### Confirm the Duty Cycle

- Press the soft-key labelled **Duty** - the current duty cycle appears in the edit box.




The duty cycle is already set at 50%, but could be changed here if required.

### Set the High and Low Levels

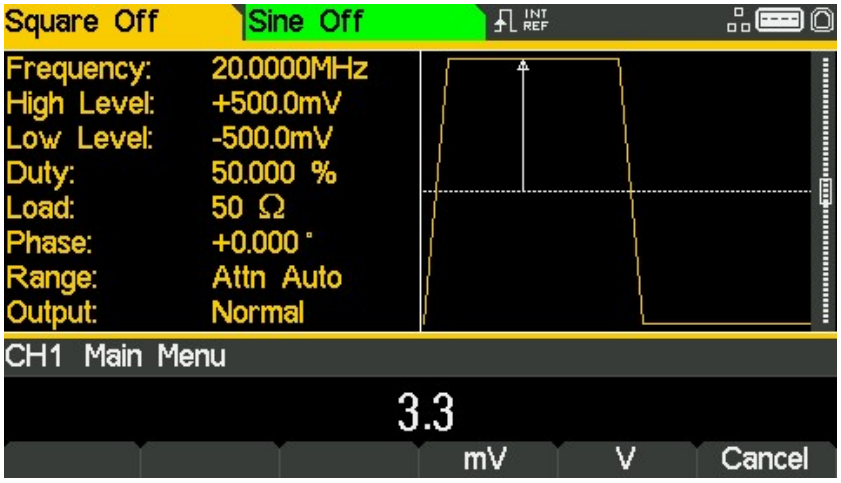
- Press the soft-key labelled **Ampl** - the key label changes to **HiLvl** and the current high level voltage appears in the edit box.




Successive presses of the **Ampl** soft-key changes the **Ampl** and **Offset** key labels to **HiLvl** (high level) and **LoLvl** (low level) and vice versa.

When the soft-key is labelled HiLvl - the current high level voltage appears in the edit box.

- Use the numeric keypad to enter a new level. Press the numbers 3 . 3




As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of voltage.

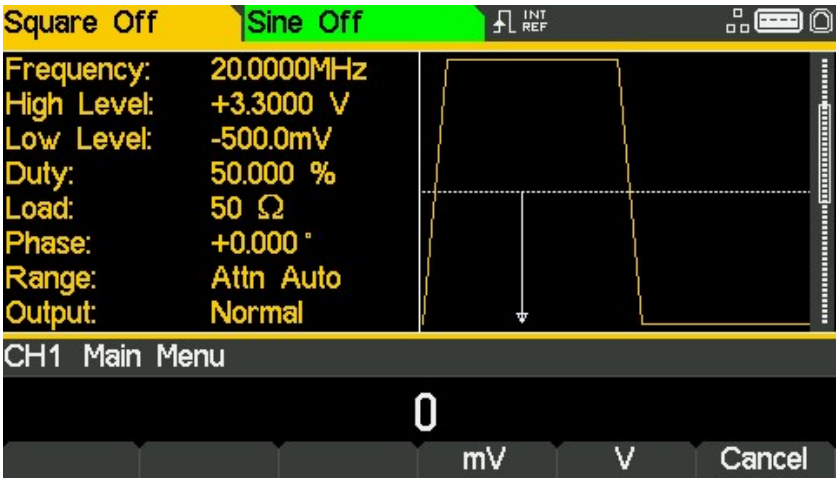
- Press the soft-key labelled V to confirm a high level of 3.3 volts.



- Press the soft-key labelled LoLvl - the current low level voltage appears in the edit box.




- Use the numeric keypad to enter a new level. Press 0




- Press the soft-key labelled V to confirm a low level of 0.0 volts.

### Turn the Output On

- Press **Output 1** key to turn the channel 1 output On.

The Output 1 key illuminates orange to indicate the on state

### Making live changes to any numeric parameter (e.g. Frequency)

Numeric parameters can be changed by using the cursor keys and spin wheel as an alternative to the numeric keypad.

- Press the hard key marked **Waves**
- Press the soft-key labelled **Square.**
- Press the soft-key labelled **Freq** – the current frequency value of 20.0MHz is displayed
- Press the Cursor hard keys to move the edit highlight to the second digit.
- Use the spin wheel to change the value – the frequency is changed immediately.

**NOTE**



Press to activate/ deactivate the spin wheel.

# Setting-up a Pulse Waveform

## Requirement

Output a continuous pulse signal with 100ns period, 30ns pulse width, 20ns edge times and a high level of 2.7V and a low level of-0.6 volts from MAIN OUT 1.

## Starting Conditions

Before starting, reset the instrument to defaults as described in section 4 Getting Started

## Open Waveform Menu - Pulse

- Press the hard key marked **Waves**




- Press the soft-key labelled Pulse.



### Set the Period

- Press the soft-key labelled PlsFrq so that it changes to PlsPer- the current period appears in the edit box.




Pressing this soft-key repeatedly changes its function between Frequency and Period.

- Use the numeric keypad to enter a new period. Press the numbers 1 0 0




As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of time.

- Press the soft-key labelled ns to confirm a period of 100ns.



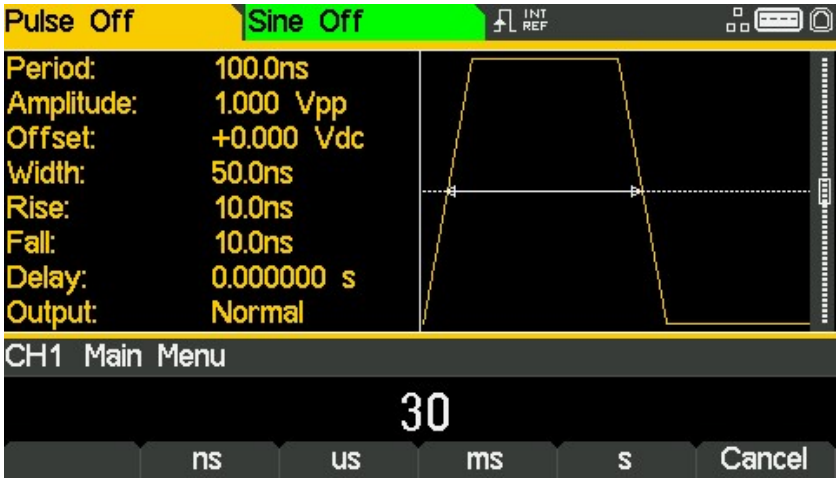

The graph box changes to show a representation of the pulse and edge times.

### Set the Pulse Width

- Press the soft-key labelled Duty - the key label changes to Width and displays the width as a time

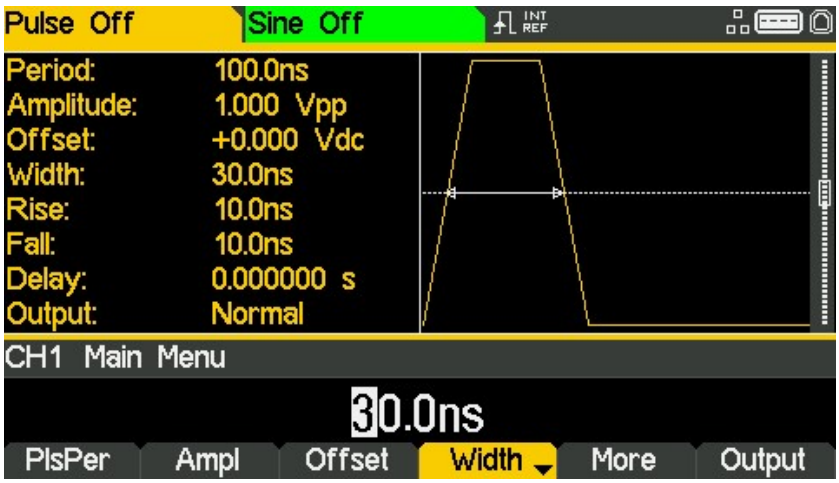


- Use the numeric keypad to enter a new width. Press the numbers 3 0.



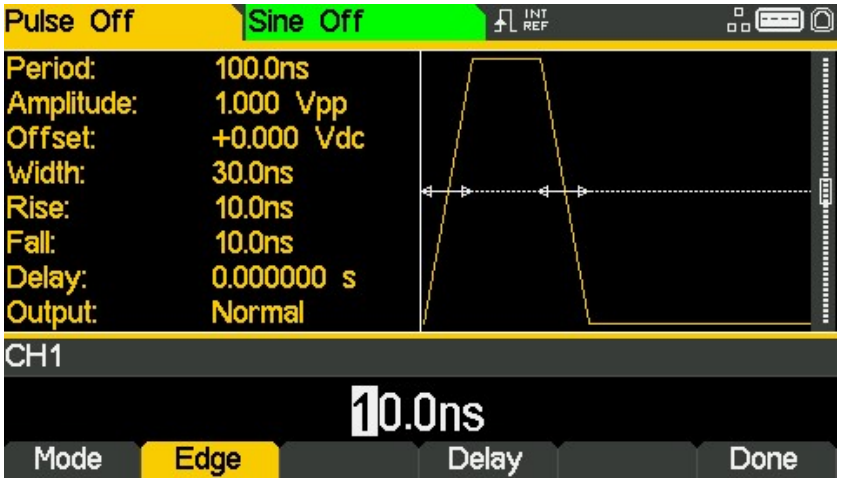

As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of time.

- Press the soft-key labelled ns to confirm a width of 30ns.

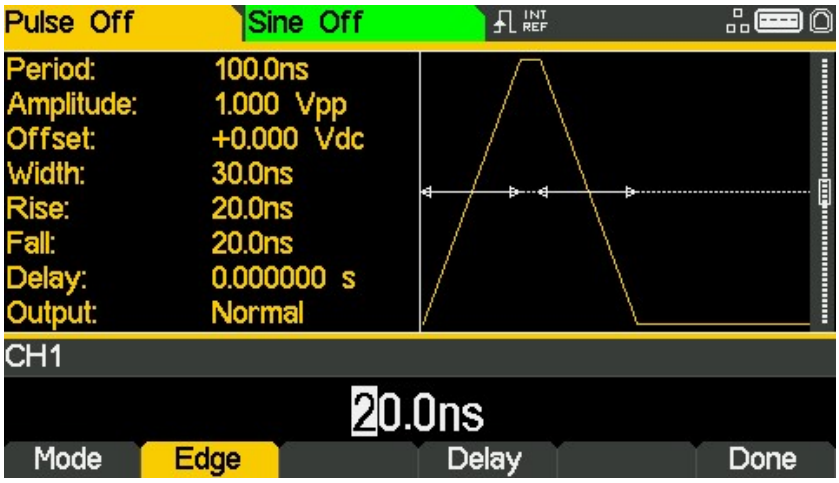


### Set the Pulse Edge Times

- Press the soft-key labelled More
- Press the soft-key labelled Edge




- Use the cursor keys to select the digit representing units of 10ns
- Use the spin wheel to change the value to 20.0ns




The value could have been entered using the numeric keypad if preferred.

- Press the soft-key labelled Done

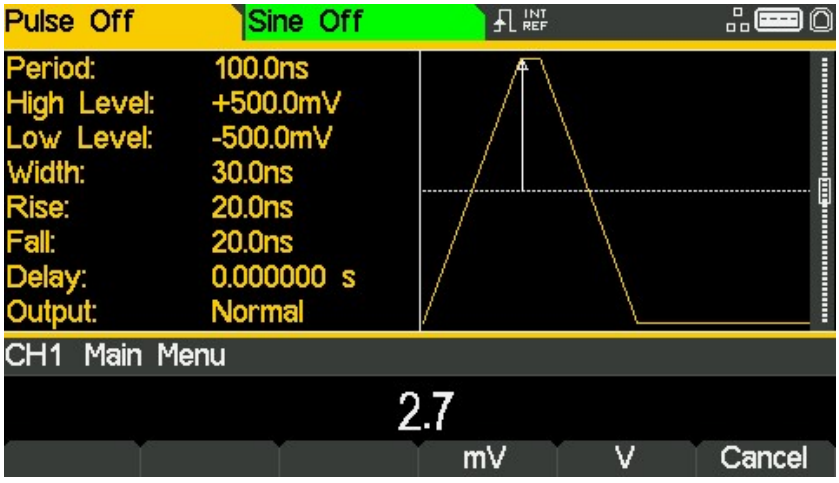
### Set the High and Low Levels

- Press the soft-key labelled Ampl - the key label changes to HiLvl and the current high level voltage appears in the edit box



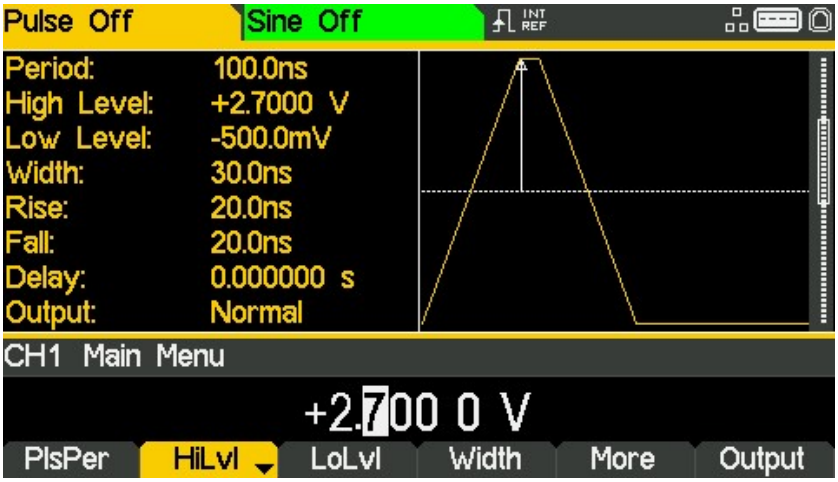

Successive presses of the Ampl soft-key changes the Ampl and Offset key labels to HiLvl (high level) and LoLvl (low level) and vice versa.

- Use the numeric keypad to enter a new level. Press the numbers 2.7.

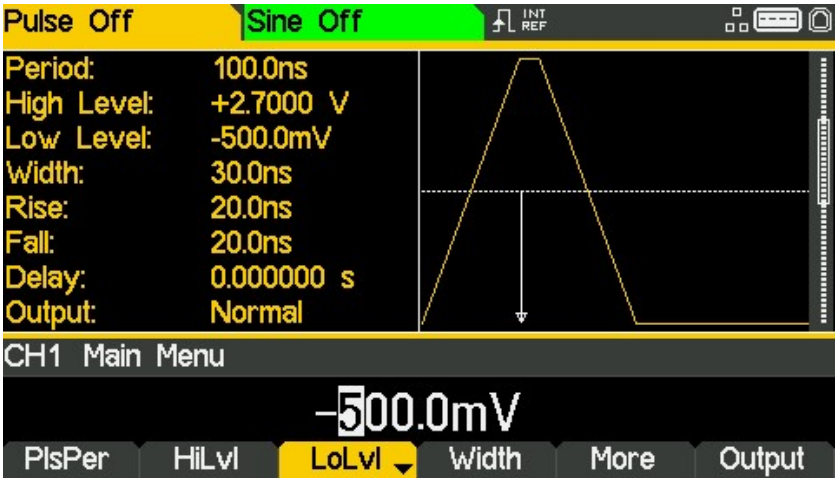



As soon as a number is entered, the soft-keys change to show units of voltage.

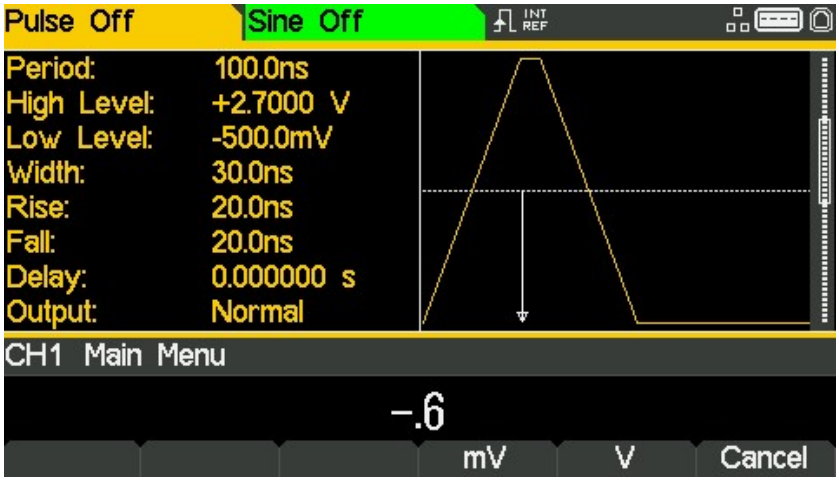
- Press the soft-key labelled V to confirm a high level of 2.7 volts.



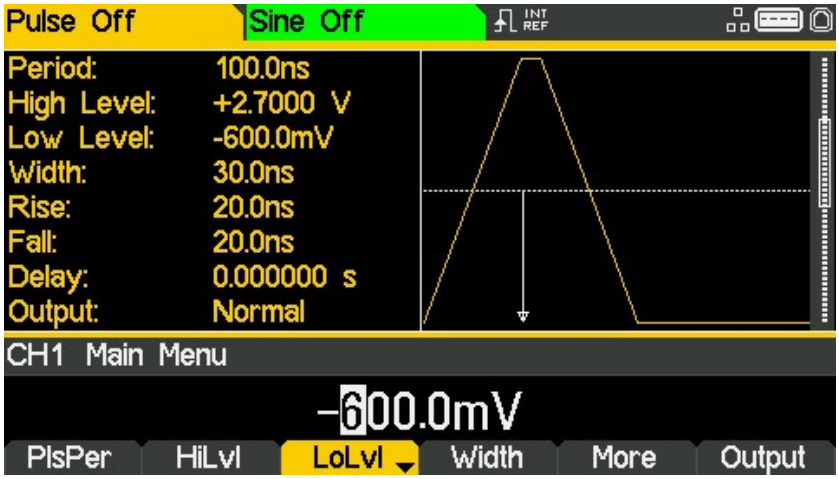

- Press the soft-key labelled LoLvl- the current low level voltage appears in the edit box.



- Use the numeric keypad to enter a new level. Press - . 6




- Press the soft-key labelled V to confirm a low level of-600 mV.




## Turn the Output On

- Press **Output1** key to turn the channel 1 output On.

The Output 1 key illuminates orange to indicate the on state

# Setting-up more Output Options

## Requirement

In the earlier set-up examples it was shown how the output menu is used to set the output level (amplitude plus offset or high level plus low level) and turn the output on or off. This example demonstrates the setting of output phase, output polarity, load impedance and voltage auto-range.

### Starting Conditions

Before starting, reset the instrument to defaults as described in section 4 Getting Started

### Open the Output Menu

- Press the soft-key marked **Output**



## Change the Output Phase

The soft-key labelled Phase will be selected as default.

- Enter a phase of -45 degree.

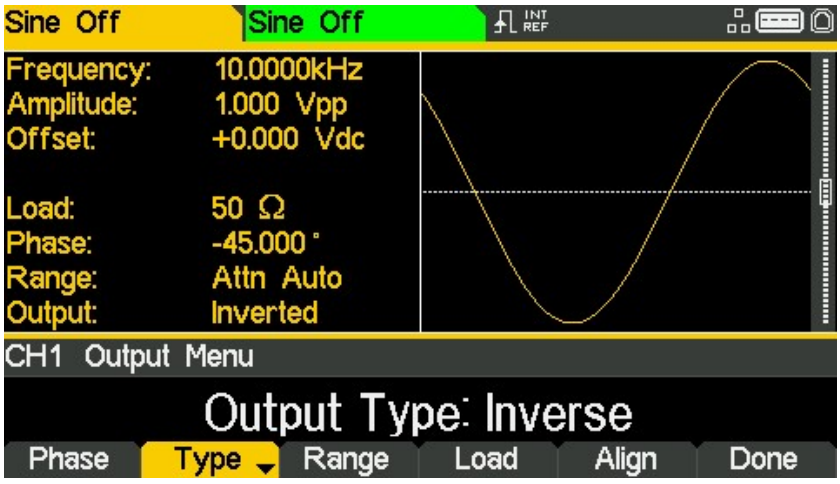



The set phase angle is the point in the waveform period which is coincident with the Sync or trigger edge, i.e. it is the point in the period at which the waveform starts. Hence a negative phase setting advances, and a positive phase setting delays the waveform relative to the Sync or trigger; the waveform in the graph box changes to show this.

The Align soft-key is used to re-align phase when making frequency changes.

## Change the Output Polarity

- Press the soft-key labelled Type to invert the output polarity.




Successive presses of the type key alternates between normal and inverted.

### Change the Load Impedance

- Press the soft-key labelled Load
- Press the soft-key labelled Load again to change the load impedance to High-z (high impedance).




The default load impedance is 50 Ohms, but that this could be changed to any impedance between 50 and 10,000 Ohms. Levels are calculated based upon this impedance.

Successive presses of the Load key alternates between a numeric value and High-z.

Note that the amplitude readout increases to 2 volts pk-pk.

- Press the soft-key labelled Load to return the load impedance to 50 Ohms.



## Changing the Range

- Press the soft-key labelled Range




- Press the soft-key labelled Range again to change the range from Auto to Hold.




Auto mode auto-ranges in 6dB attenuator steps (i.e. 'range' maximums of 10Vpp, 5Vpp, 2.5Vpp, etc., into 50Ω), with the amplitude range limited to 6dB to maintain waveform quality.

Selecting Hold mode disables auto-ranging; the attenuator setting is fixed and the amplitude range is no longer limited.

With range set to Auto the amplitude and attenuators will switch automatically and optimal performance will be realised. With range set to Hold a fixed attenuator setting is used for all amplitude settings.

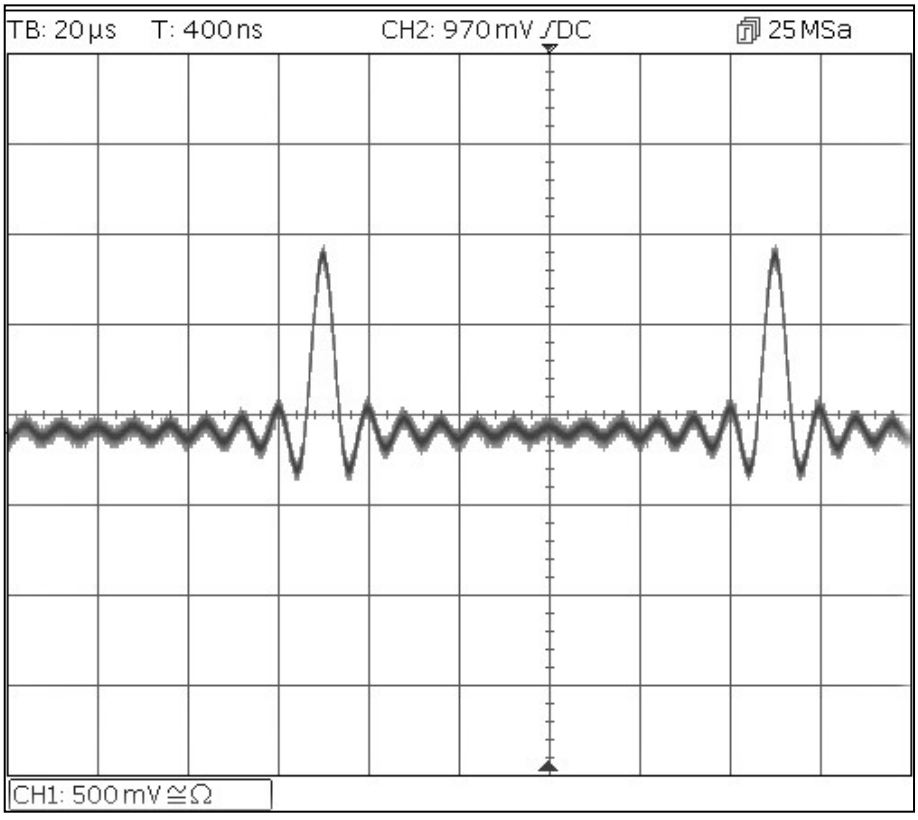
# 6. EXPLORING THE GENERATOR CAPABILITIES

In the following examples only the parameter settings are described, together with the related key names. The resultant output waveforms are shown, along with the sync or trigger waveform where relevant. Output amplitude and offset settings are examples only and need not be followed.

## Setting-up an arbitrary wave signal

Start with the instrument returned to Default Settings.

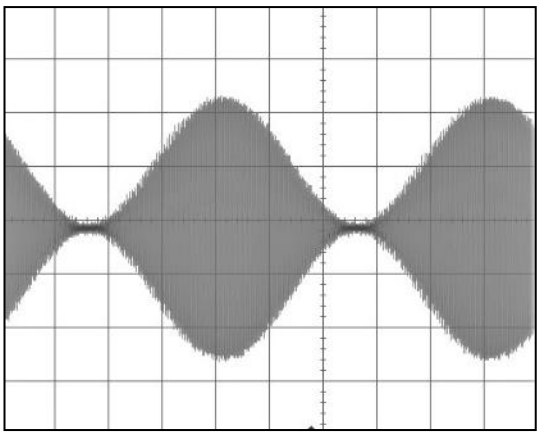
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Waveform | Waves | |
| **MENU** | **Soft-key Name** | |
| Arbitrary waveform | Arb | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Wave selection | Waves | Sinc |
| Frequency | - | 10kHz |
| Amplitude | Ampl | 2V |
| Offset | Offset | 5mVdc |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



# Setting-up an AM modulated Sine Waveform

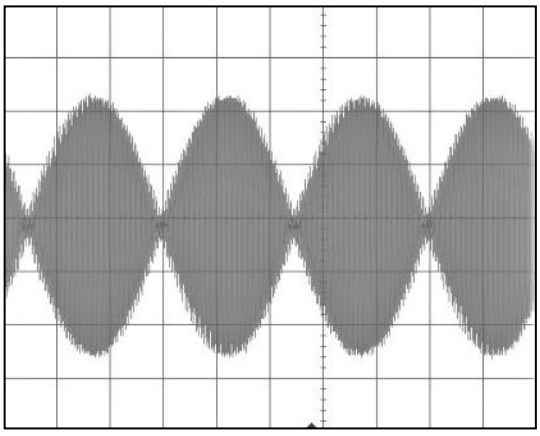
Start with the instrument returned to Default Settings. .

| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
|---|---|---|
| Frequency | - | 10MHz |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Frequency | - | 100kHz |
| Depth | Depth | 100% |
| Source | Source | Internal |
| Shape | Shape | Sine |
| Modulation state | On/Off | On |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



Change the modulation to AM-SC

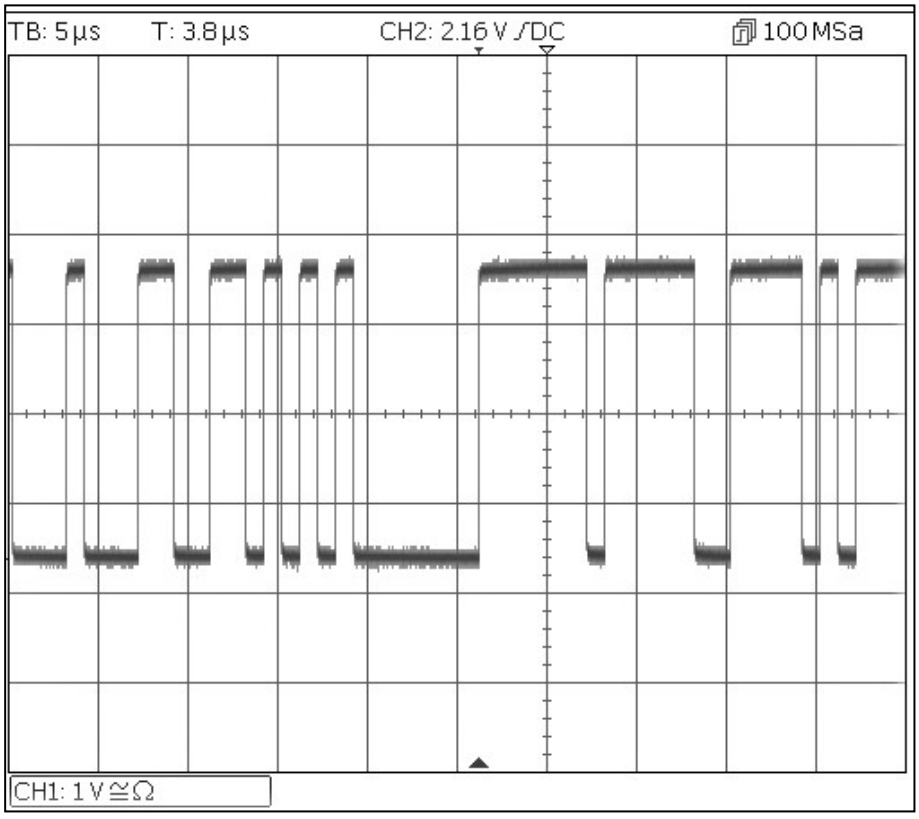
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
|---|---|---|
| Type | Type > AM | AM-SC |



## PRBS

Start with the instrument returned to Default Settings.

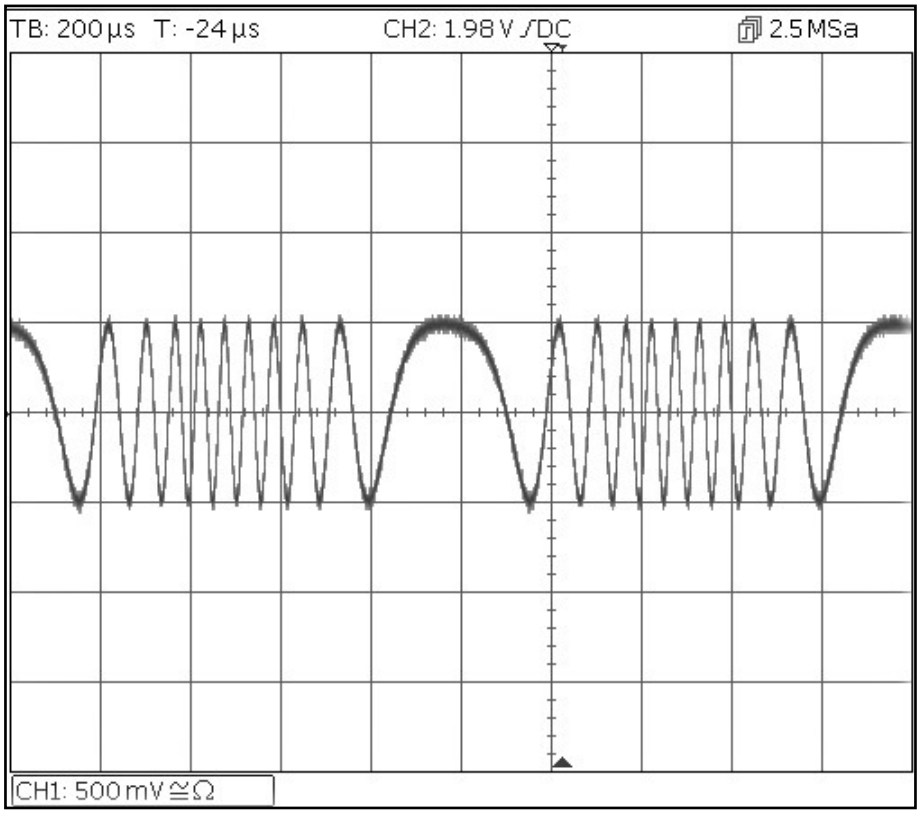
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Waveform | Waves | |
| **Menu** | **Soft-key name** | **Setting** |
| Noise/PRBS | Noise | |
| Source | Source | PBRS |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Bit Rate | BitRate | 1Mbps |
| Amplitude | Ampl | 3.3V |
| Offset | Offset | 1.65V |
| PRBS Type | Type | PN7 |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



## Frequency Modulation of a Sine Waveform

Start with the instrument returned to Default Settings.

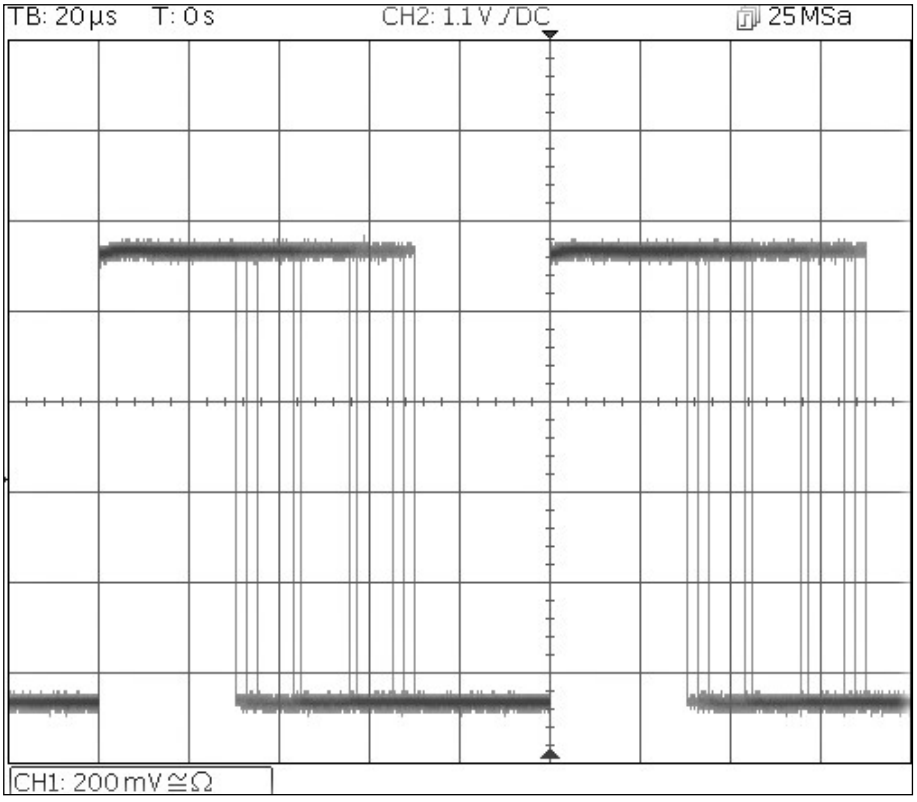
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Modulation State | On/Off | On |
| Modulation Type | Type | FM |
| Modulation Frequency | - | 1kHz |
| Deviation | Deviatn | 9kHz |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Sine | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



## Pulse Width Modulated Waveform (PWM)

Start with the instrument returned to Default Settings.

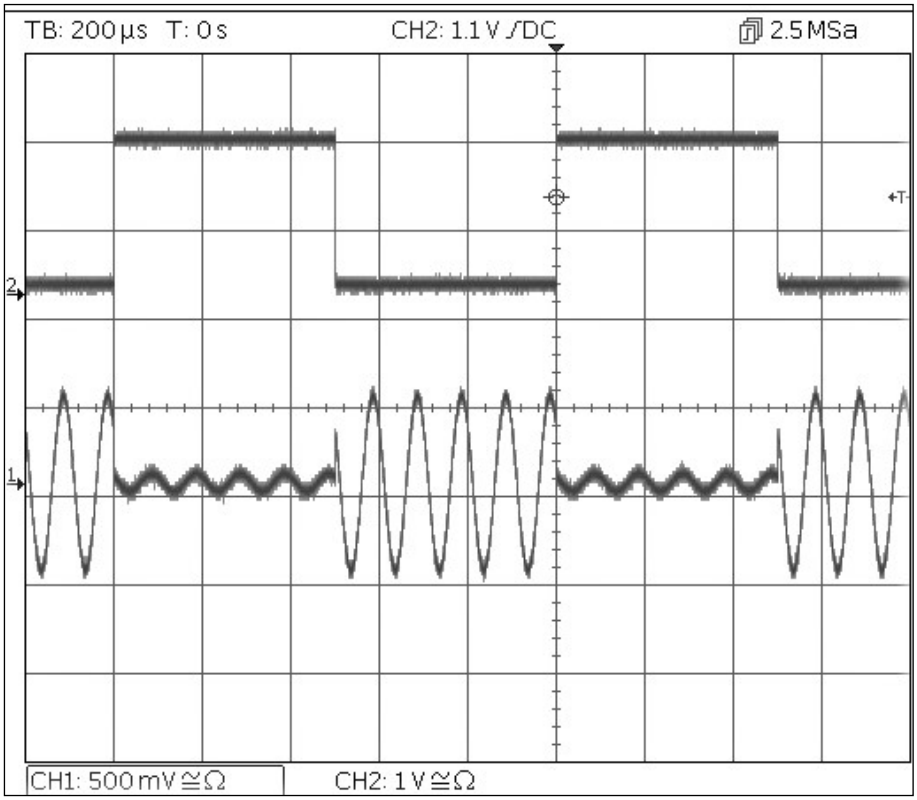
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Waveform | Waves | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Pulse | Pulse | |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Modulation State | On/Off | On |
| Modulation Type | Type | PWM |
| Modulation Frequency | - | 1kHz |
| Deviation | Dev % | 40% |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Pulse | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



# Amplitude shift keying (ASK)

Start with the instrument returned to Default Settings.

| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Modulation State | On/Off | On |
| Modulation type | Type | ASK |
| Modulation Source | Source | Internal |
| Hop Amplitude | HpAmpl | 100mV |
| Switching Rate | Rate | 1kHz |
| Hop Polarity | HopPol | Positive |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Sine | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |

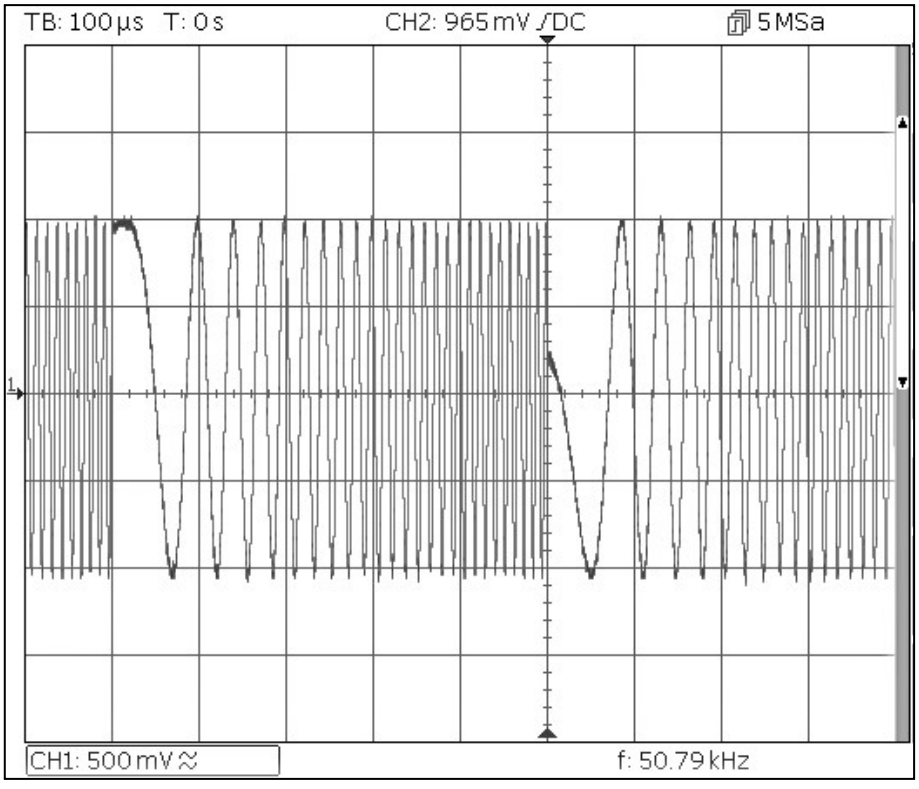



*Note that the second trace is the output from the main Output 2 socket when Channel 2 is synchronised which follows the modulating waveform signal.*

## Frequency Sweep of a Sine Wave

Start with the instrument returned to Default Settings.

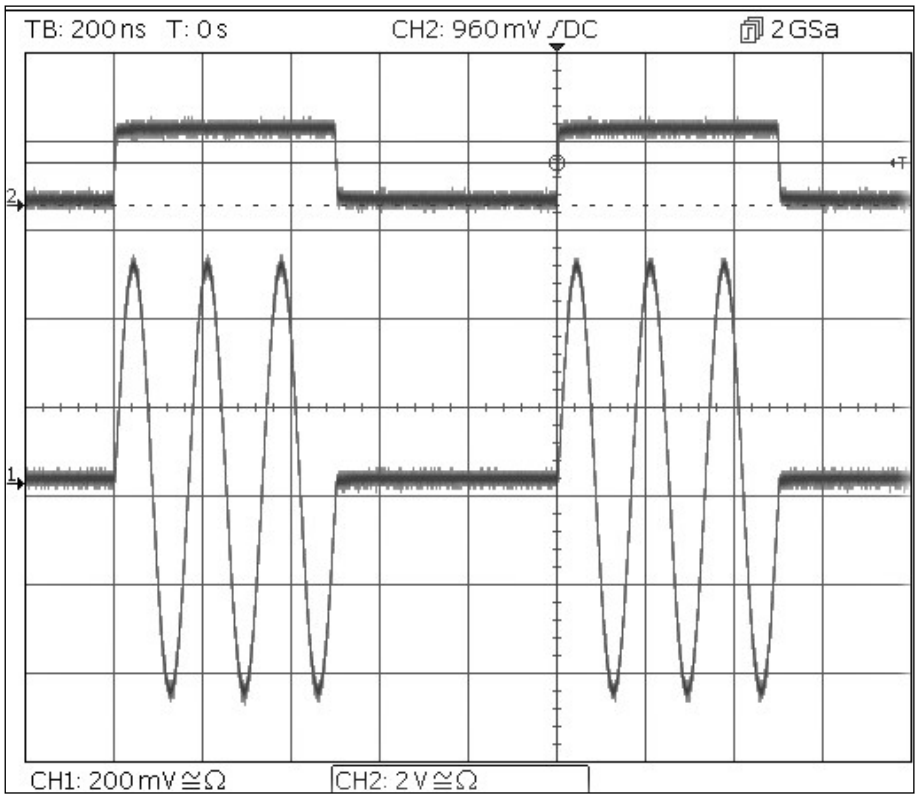
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Sweep | Sweep | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Sweep State | On/Off | On |
| Stop Frequency | Freq > Stop | 100kHz |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Sine | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |



## Generating a Triggered Burst

Start with the instrument returned to Default Settings.

| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
|---|---|---|
| Frequency | - | 6MHz |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Burst | Burst | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Burst State | On/Off | On |
| Burst Count | Count | 3 |
| Trigger Source | SetTrg > Source > Int | Internal Trigger |
| Trigger Period | SetTrg > Period | 5ms |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Sine | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output1 | On |

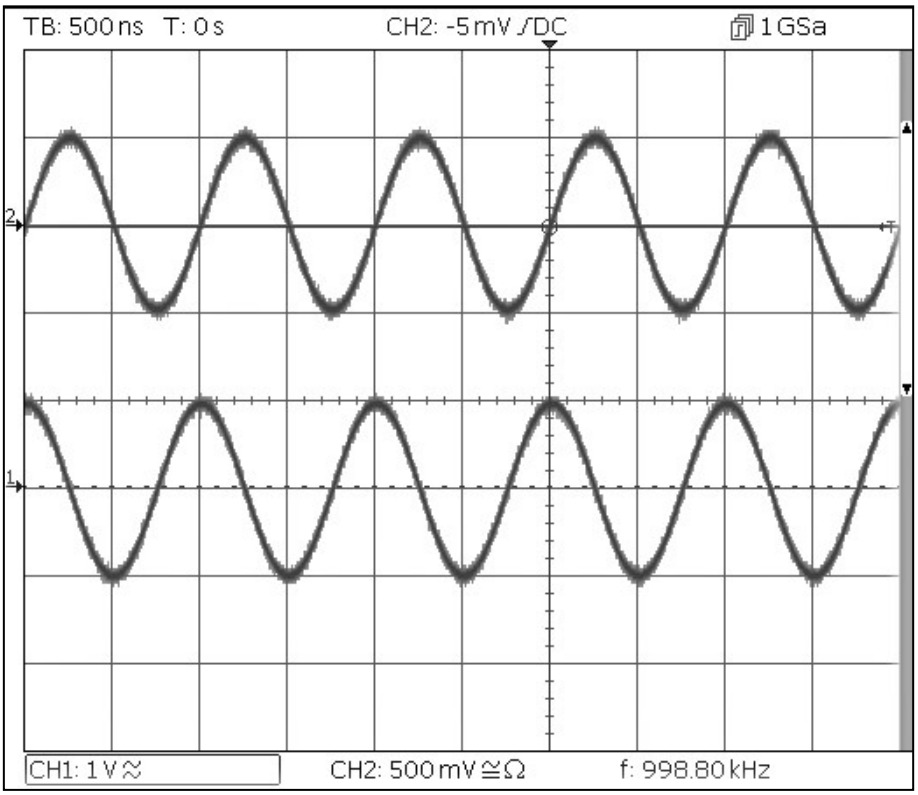



*Note that the second trace is the output from the Main Output 2 socket when Channel 2 is synchronised which follows the trigger input signal.*

## Coupling the Frequency of Both Channels

Start with the instrument returned to Default Settings.

| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Frequencies | Dual Ch > Freq | Coupled |
| **Parameter** | **HARD KEY NAME** | **Setting** |
| Output State | Output 1 | On |
| Output State | Output 2 | On |
| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
| Sine | Params | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Phase Shift | Output > Phase > Done | 90 degrees |
| Frequency | Freq | 1MHz |




*Note that, when channel 1 is set to 1MHz, channel 2 is also set to 1MHz.*
*The 90 degree phase shift between the channels can be seen.*

## Frequency counter

Start with the instrument returned to Default Settings.

| **MENU** | **HARD KEY NAME** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parameter** | **Soft-key Name** | **Setting** |
| Counter | Instr > FrCntr > On/Off | Counter enabled |
| Source | Source | TRIG IN- DC coupled |
| Type | Freq | Frequency |
| Measurement | Count | |




The Edit Box shows the current measurement. With no input signal at the selected input, the counter displays 'No signal' until an adequate input signal is applied. When an adequate input signal is applied, the counter constantly measures and displays the reading in the Edit Box.

# 7. MAINTENANCE

The Manufacturers or their agents overseas will provide a repair service for any unit developing a fault. Where owners wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service guide which may be obtained directly from the Manufacturers or their agents overseas.

## Cleaning

If the instrument requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE INSTRUMENT, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

# TABLE DES MATIÈRES

1. Sécurité ..... 44
Symboles ..... 45
2. Principes de fonctionnement ..... 46
Disposition du panneau avant ..... 46
Disposition du panneau arrière ..... 47
Disposition de l'écran ..... 48
3. Première utilisation ..... 49
Conditions initiales ..... 49
4. Exemples de configuration de base ..... 50
Configurer un signal d'onde sinusoïdale ..... 50
Configurer un signal d'horloge à onde carrée ..... 54
Configuration d'une forme d'onde à impulsion ..... 60
Configurer de plus amples options pour les sorties ..... 68
5. Explorer les fonctionnalités du générateur ..... 72
Configurer un signal d'onde arbitraire ..... 72
Configurer une forme d'onde sinusoïdale modulée AM ..... 73
PRBS ..... 74
Modulation de fréquence d'une forme d'onde sinusoïdale ..... 74
Forme d'onde modulée à largeur d'impulsion (PWM) ..... 76
Modulation par déplacement d'amplitude (FSK) ..... 77
Balayage de fréquence d'une onde sinusoïdale ..... 78
Génération d'une rafale déclenchée ..... 78
Couplage des fréquences de deux voies ..... 80
Compteur de fréquence ..... 81
6. Maintenance ..... 82
Nettoyage ..... 82

Les dernières versions de ce manuel, les pilotes de périphérique et les outils logiciels peuvent être téléchargés à partir de: www.aimtti.com

# 1. SÉCURITÉ

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (Impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement en toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu pour être utilisé en interne dans un environnement de pollution Degré 2, plage de températures 5°C à 40°C, 20%- 80% HR (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5°C et –10°C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser lorsqu'il y a de la condensation.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié à son alimentation, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher toute source de tension éventuelle de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparation.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparation ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché à une source d'alimentation, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Uniquement remplacer les fusibles par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles.

L'instrument utilise une pile bouton au lithium pour la mémoire non-volatile ; sa durée de vie est environ 5 ans. Pour son remplacement, utilisé une pile du même type : 3V Li/ $Mn0_2$ type 2032. Les piles usées doivent être jetées en accord avec les lois locales ; ne pas les couper, les brûler, les exposer à des températures au delà de 60°C ou essayer de la recharger.

Ne pas mouiller l'instrument lors de son nettoyage; en particulier, n'utiliser qu'un chiffon doux et sec pour nettoyer la vitre de l'afficheur.

## Symboles

Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.



ATTENTION - se référer à la documentation ci-jointe; toute utilisation incorrecte risque d'endommager l'appareil.



Borne reliée à la terre du châssis



Alimentation secteur ON (allumée)



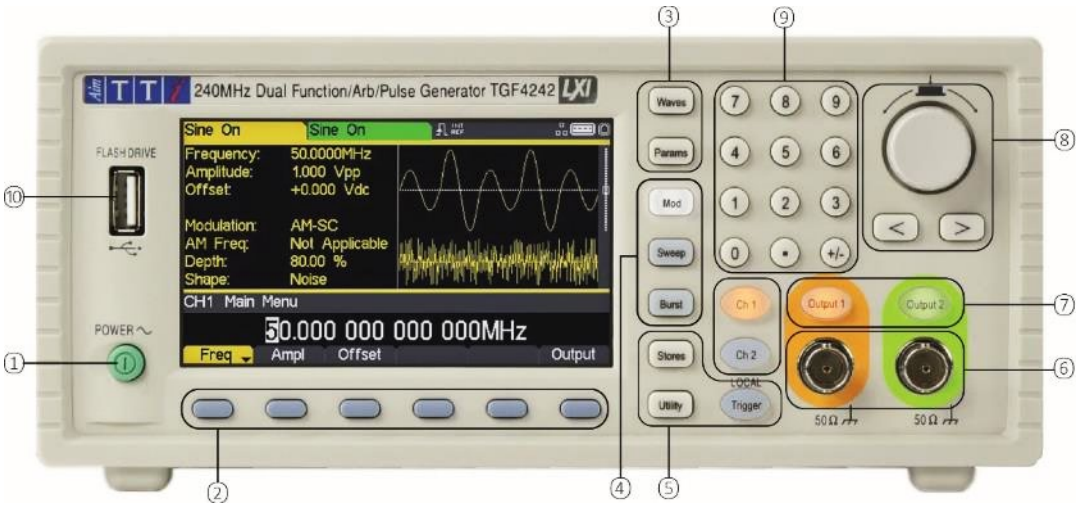
Alimentation secteur OFF (éteinte)



Courant alternatif (c.a.)

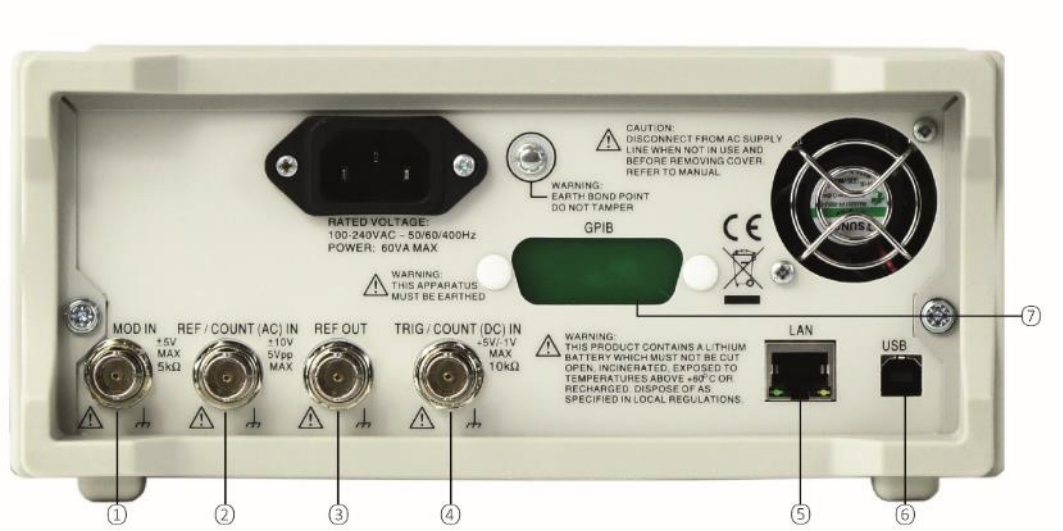
# 2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

## Disposition du panneau avant



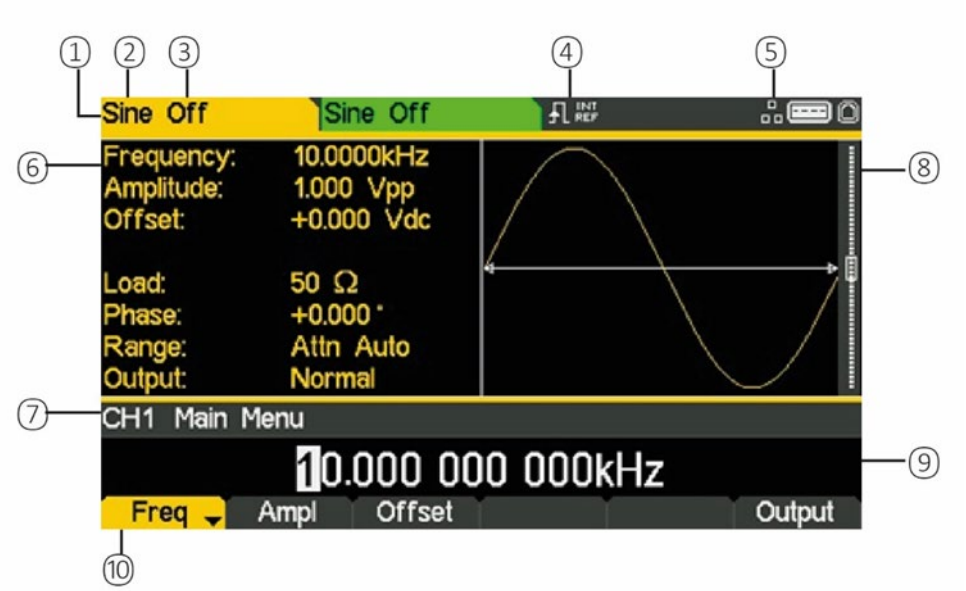

| Réf. | Brève description | Fonction |
|---|---|---|
| 1 | Commutateur d'alimentation | Allume et éteint l'appareil. *Remarque de sécurité :* Afin de déconnecter complètement l'appareil de l'alimentation CA, débrancher le cordon d'alimentation à l'arrière de l'appareil ou éteindre la prise d'alimentation CA ; il convient de s'assurer que l'élément utilisé pour déconnecter l'appareil est accessible. |
| 2 | Touches programmables | Exécutent la fonction indiquée sur l'étiquette située au-dessus de la touche programmable sur l'écran LCD. |
| 3 | Sélection des formes d'ondes | Ouvre les menus de formes d'ondes pour régler les paramètres des formes d'ondes.(sinusoïdales, carrées, rampes, impulsions, Bruit/PBRS ou arb.) |
| 4 | Menus de modification des formes d'onde | Ouvre les menus pour définir les paramètres de modulation, de balayage et de rafales |
| 5 | Autres menus | Sélectionne les menus relatifs aux espaces de stockage internes et externes, aux utilitaires de l'appareil et aux conditions de déclenchement. |
| 6 | Prises principales | Prises de sortie principales La voie 2 peut également être configurée pour produire la synchronisation de la voie 1 à partir de sa prise MAIN OUT 2 (SORTIE PRINCIPALE 2). |
| 7 | Touches de sortie | Active ou désactive la sortie principale MAIN OUT sélectionnée. |
| 8 | Touches du curseur et molette | Utilisées pour changer les valeurs des paramètres numériques chiffre par chiffre. Utilisée pour sélectionner des éléments dans certains menus. |
| 9 | Pavé numérique | Utilisé pour saisir les valeurs de paramètres numériques directement. |
| 10 | Clé USB | Connecteur hôte USB pour disque de stockage USB. |

# Disposition du panneau arrière




| Réf. | Brève description | Fonction |
|---|---|---|
| 1 | Entrée de modulation | Entrée externe pour la modulation des formes d'ondes principales. |
| 2 | Entrée de référence / Compteur de fréquence de couplage CA | Entrée pour l'horloge de référence externe de 10 MHz et la mesure de la fréquence externe de couplage CA. |
| 3 | Sortie de référence | Entrée pour une horloge de référence interne de 10 MHz. |
| 4 | Entrée de déclenchement / Compteur de fréquence de couplage CC | Entrée externe de déclenchement des formes d'ondes principales et de mesure de la fréquence externe de couplage CC |
| 5 | LAN | L'interface LAN (réseau local) est conçue pour répondre aux critères LXI Core 2011. Il est possible d'utiliser l'interface LAN à distance grâce au protocole de prise TCP/IP. |
| 6 | USB | Accepte un câble USB standard. |
| 7 | GPIB- En option | L'adresse GPIB par défaut est 5. |

## Disposition de l'écran




| Réf. | Brève description | Fonction |
|---|---|---|
| 1 | Indicateur de voie | Affiche la voie actuellement sélectionnée |
| 2 | Type de forme d'onde | Affiche la forme d'onde porteuse actuelle |
| 3 | État de sortie | Indique si la sortie principale est activée (On) ou désactivée (Off) |
| 4 | Témoin d'horloge externe | Affiche l'état de l'horloge externe (si demandé) |
| 5 | Indicateur d'état LAN | Affiche l'état de connexion au réseau local (Ethernet). |
| 6 | Fenêtre Paramètres | Affiche les principaux paramètres pour la forme d'onde. |
| 7 | Description du menu | Affiche le menu d'édition actuellement sélectionné. |
| 8 | Fenêtre Graphique | Affiche une représentation graphique de la forme d'onde sélectionnée. |
| 9 | Fenêtre Modification | Affiche le paramètre actuel qui peut être modifié |
| 10 | Étiquette de touche programmable | Affiche les fonctions actuelles pour les six touches situées en dessous. |

# 3. PREMIÈRE UTILISATION

Afin de familiariser l'utilisateur avec certaines des fonctionnalités fondamentales de l'instrument, ce guide comporte un certain nombre d'exemples de configuration.

Il est recommandé à tous les utilisateurs d'exécuter les trois premiers exemples :

- Configurer un signal d'onde sinusoïdale
- Configurer un signal d'horloge à onde carrée
- Configuration d'une forme d'onde à impulsión
- Configurer de plus amples options pour les sorties

Plusieurs autres exemples de configuration sont fournis et présument que l'utilisateur est familier avec l'appareil :

- Configurer un signal d'onde arbitraire
- Configurer une forme d'onde sinusoïdale modulée AM
- PRBS (TGF4162 & TGF4242)
- Modulation de fréquence d'une forme d'onde sinusoïdale
- Forme d'onde modulée à largeur d'impulsion (PWM)
- Modulation par déplacement d'amplitude (ASK)
- Balayage de fréquence d'une onde sinusoïdale
- Génération d'une rafale déclenchée
- Couplage des fréquences de deux voies
- Compteur de fréquence

## Conditions initiales

Avant de configurer l'appareil pour l'un des exemples, il doit être retourné aux conditions par défaut.

Pour ce faire, procédez comme suit :

- Appuyez sur la touche marquée **Utility**
- Appuyez sur la touche programmable étiquetée System
- Appuyez sur la touche programmable étiquetée Default (l'écran affichera Restore Factory Default?)
- Appuyez sur la touche programmable étiquetée Yes

Ceci règle la principale forme d'onde sinusoïdale (10 kHz, 1 V de crête à crête) et annule tout déclenchement de modulations, balayages ou rafales.

**REMARQUE :**

L'appareil peut être réglé de façon à se souvenir de ses derniers paramètres au moment de la mise à l'arrêt et à les restaurer lors de la mise en marche. Ce réglage peut être configuré à partir du menu **Utility** avec la touche programmable PwrOn. Ce réglage sera perdu lorsque l'instrument sera réinitialisé aux conditions par défaut, comme décrit ci-dessus.

# 4. EXEMPLES DE CONFIGURATION DE BASE

## Configurer un signal d'onde sinusoïdale

### Exigence

Émission d'un signal sinusoïdal continu d'une fréquence de 40 MHz et d'une amplitude de 6 V de crête à crête à partir de la sortie principale 1 (MAIN OUT 1).

### Conditions de démarrage

Avant de commencer, réinitialiser l'appareil aux paramètres par défaut comme décrit dans la rubrique 3 Première utilisation

- Appuyez sur la touche marquée **Waves**




- Appuyez sur la touche programmable étiquetée Sine

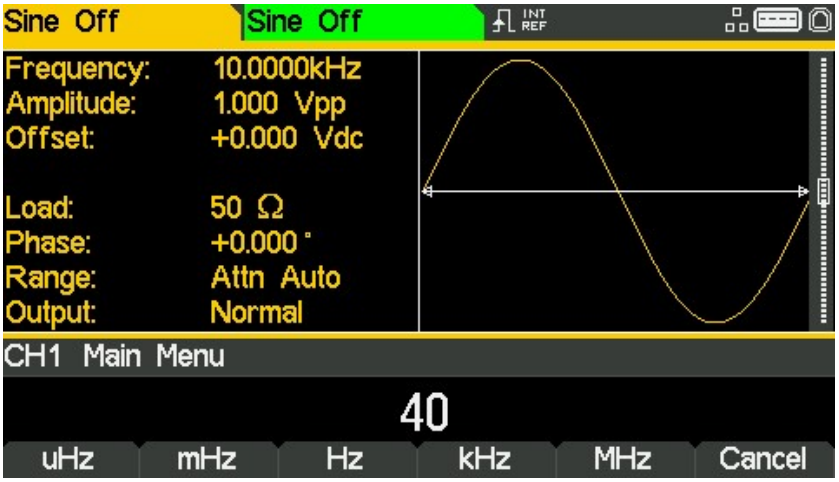


### Régler la fréquence

La touche programmable étiquetée Freq est mise en surbrillance : la fréquence actuelle s'affiche dans la zone d'édition.

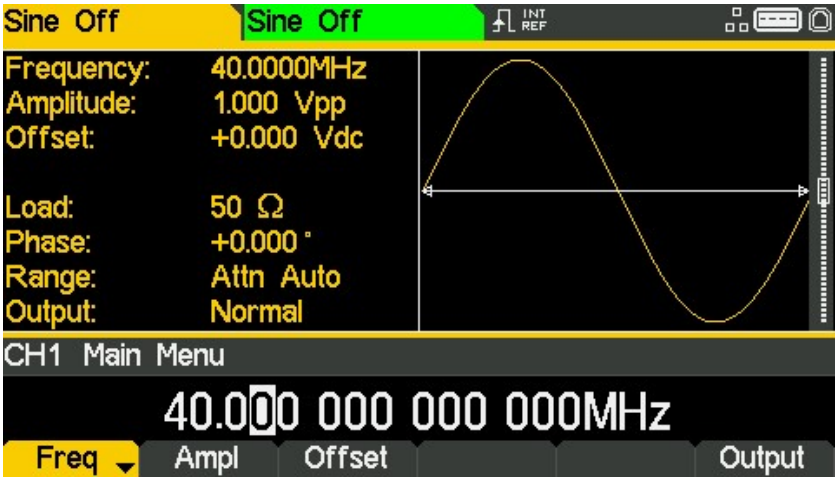
Notez qu'en appuyant plusieurs fois sur cette touche programmable, sa fonction bascule entre Fréquence et Période.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir une nouvelle fréquence,
  Appuyer sur les chiffres **4** **0**




Veuillez noter que, dès qu'un nombre est saisi, les touches programmables changent pour afficher les unités de fréquence.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée MHz pour confirmer une fréquence 40 MHz.



### Régler l'amplitude

- Appuyez sur la touche programmable étiquetée Ampl




Veuillez noter que des pressions successives sur la touche programmable Ampl changent les étiquettes des touches Ampl et Offset qui deviennent HiLvl (niveau haut) et LoLvl (niveau bas) et vice versa.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir une nouvelle amplitude. Appuyer sur le chiffre **6**




Veuillez noter que, dès qu'un chiffre est saisi, les touches programmables changent pour afficher des unités de tension.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Vpp pour confirmer une amplitude de crête à crête de 6,0 V.




## Activer la sortie

- Appuyer sur la touche **Output 1** (Sortie 1) pour activer la voie 1.




La touche de sortie 1 s'allume en orange pour indiquer l'état activé

# Configurer un signal d'horloge à onde carrée

## Exigence

Émission d'un signal d'horloge d'onde carrée continu d'une fréquence de 20 MHz, avec un cycle de service de 50 %, un niveau élevé de 3,3 V et un niveau bas de 0,0 V provenant de la sortie principale 1 (MAIN OUT 1).

## Conditions de démarrage

Avant de commencer, réinitialiser l'appareil aux paramètres par défaut comme décrit dans la rubrique 3 Première utilisation

## Ouvrir le menu de forme d'onde - Carré

- Appuyer sur la touche marquée **Waves**




- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Square.



### Régler la fréquence

La touche programmable étiquetée Freq est mise en surbrillance : la fréquence actuelle s'affiche dans la zone d'édition.

Notez qu'en appuyant plusieurs fois sur cette touche programmable, sa fonction bascule entre Fréquence et Période.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir une nouvelle fréquence. Appuyer sur les chiffres 2 0




Veuillez noter que, dès qu'un nombre est saisi, les touches programmables changent pour afficher les unités de fréquence.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée MHz pour confirmer une fréquence de 20 MHz.




Notez que la fenêtre graphique change pour afficher le temps de montée sur les fronts, qui est maintenant significatif.

### Confirmer le cycle de service

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Duty - le cycle de service actuel apparaît dans la fenêtre d'édition.




Veuillez noter que le cycle de service est déjà réglé sur 50 %, mais qu'il peut être modifié ici le cas échéant.

### Régler les niveaux haut et bas

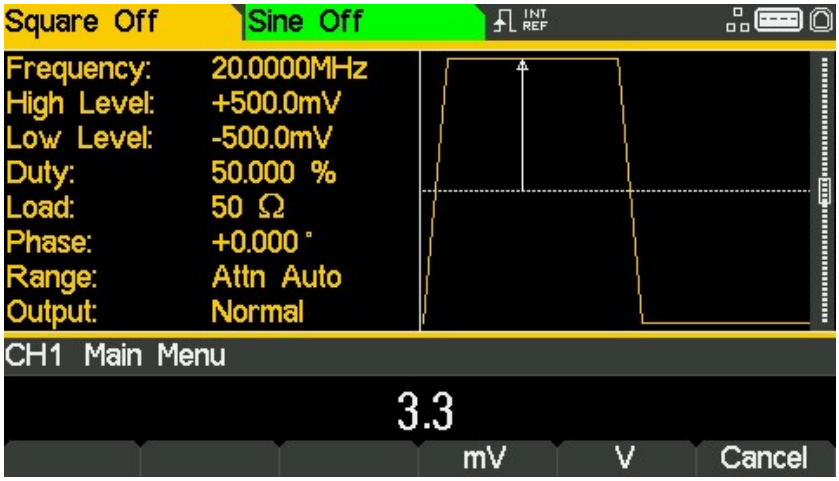
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Ampl - l'étiquette de la touche devient HiLvl et la haute de niveau haut actuelle s'affiche dans la zone d'édition




Veuillez noter que des pressions successives sur la touche programmable Ampl changent les étiquettes des touches Ampl et Offset qui deviennent HiLvl (niveau haut) et LoLvl (niveau bas) et vice versa.

Lorsque la touche programmable est étiquetée HiLvl - la tension de niveau haut actuelle apparaît dans la fenêtre d'édition.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir un nouveau niveau. Appuyer sur les chiffres
  3 . 3




Veuillez noter que, dès qu'un chiffre est saisi, les touches programmables changent pour afficher des unités de tension.

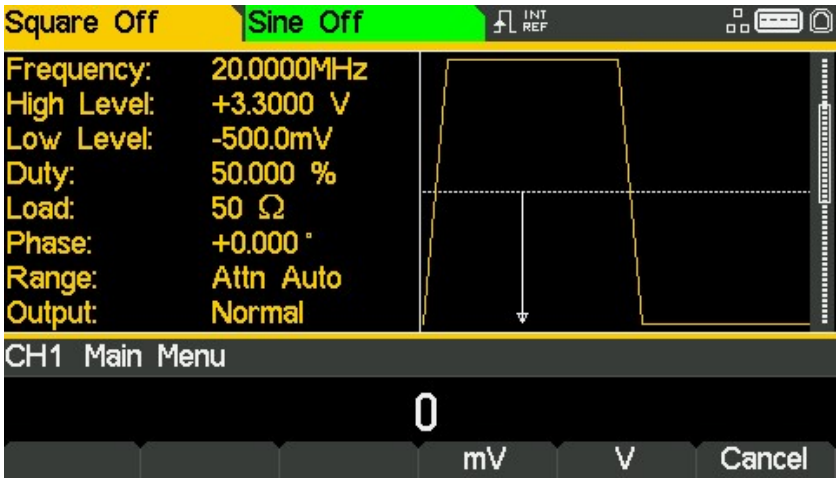
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée V pour confirmer un niveau haut de 3.3 V.



- Appuyer sur la touche programmable étiquetée LoLvl - la tension de niveau bas actuelle apparaît dans la fenêtre d'édition.




- Utiliser le pavé numérique pour saisir un nouveau niveau. Appuyer sur 0




- Appuyer sur la touche programmable étiquetée V pour confirmer un niveau bas de 0,0 V.

## Activer la sortie

- Appuyer sur la touche **Output 1** (Sortie 1) pour activer la voie 1.

La touche de sortie 1 s'allume en orange pour indiquer l'état activé

### Apporter des modifications en direct à tout paramètre numérique (par ex. la fréquence)

Les paramètres numériques peuvent être modifiés à l'aide des les touches du curseur et de la molette au lieu d'utiliser le pavé numérique.

- Appuyer sur la touche marquée **Waves**
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Square.
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Freq - la valeur de fréquence actuelle de 20 MHz s'affiche
- Appuyer sur les touches du curseur pour déplacer la surbrillance d'édition jusqu'au deuxième chiffre.
- Utiliser la molette pour modifier la valeur- la fréquence change immédiatement.

**REMARQUE :**



Appuyez sur pour activer / désactiver la molette.

# Configuration d'une forme d'onde à impulsión

## Exigence

Émission d'un signal d'impulsion continu d'une période de 100 ns, avec une largeur d'impulsion de 30 ns, un temps de front de 20 ns, un niveau haut de 2,7 V et un niveau bas de-0,6 V provenant de la sortie principale 1 (MAIN OUT 1).

## Conditions de démarrage

Avant de commencer, réinitialiser l'appareil aux paramètres par défaut comme décrit dans la rubrique 3 Première utilisation

## Ouvrir le menu de forme d'onde - Impulsion

- Appuyer sur la touche marquée **Waves**




- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Pulse.



### Régler la période

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée PlsFrq de façon à ce qu'elle affiche PlsPer - la période actuelle s'affiche dans la zone d'édition.




Notez qu'en appuyant plusieurs fois sur cette touche programmable, sa fonction bascule entre Fréquence et Période.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir une nouvelle période. Appuyer sur les chiffres 1 0 0




Veuillez noter que, dès qu'un chiffre est saisi, les touches programmables changent pour afficher des unités de temps.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée ns pour confirmer une période de 100 ns.



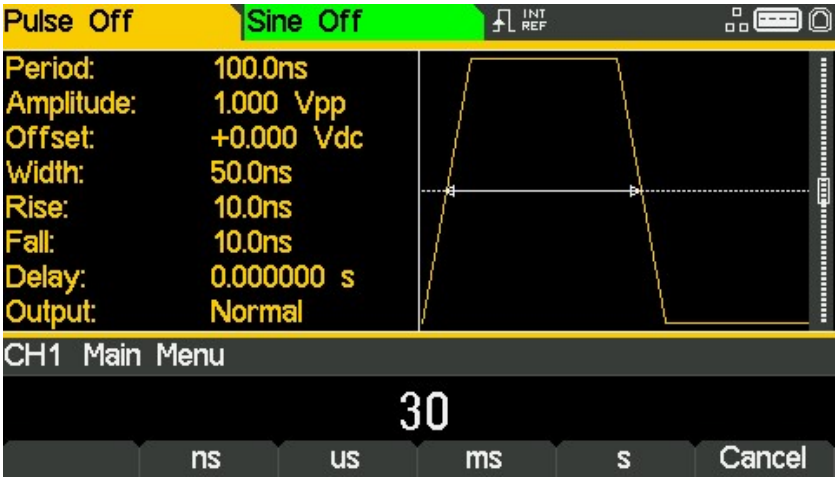

Notez que la fenêtre graphique change pour afficher une représentation de l'impulsion et des temps de front.

### Régler la largeur d'impulsion

- Appuye sur la touche programmable étiquetée Duty - l'étiquette de la touche devient Width et affiche la largeur sous forme de durée

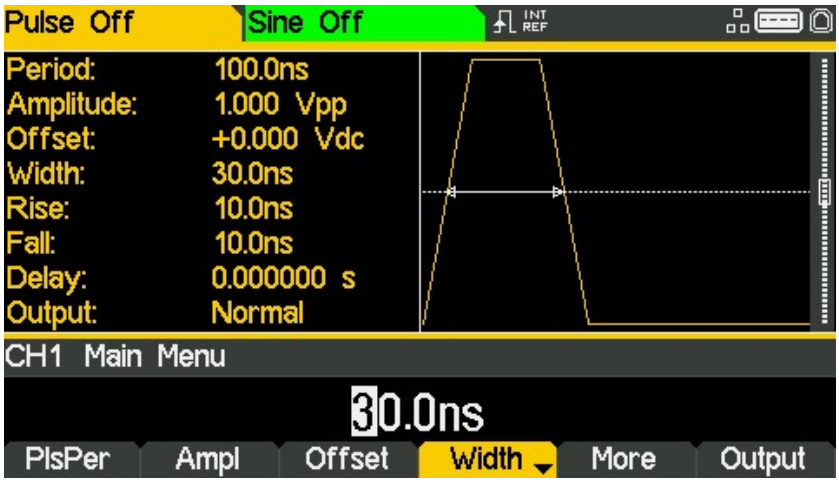


- Utiliser le pavé numérique pour saisir une nouvelle largeur. Appuyer sur les chiffres 3 0.



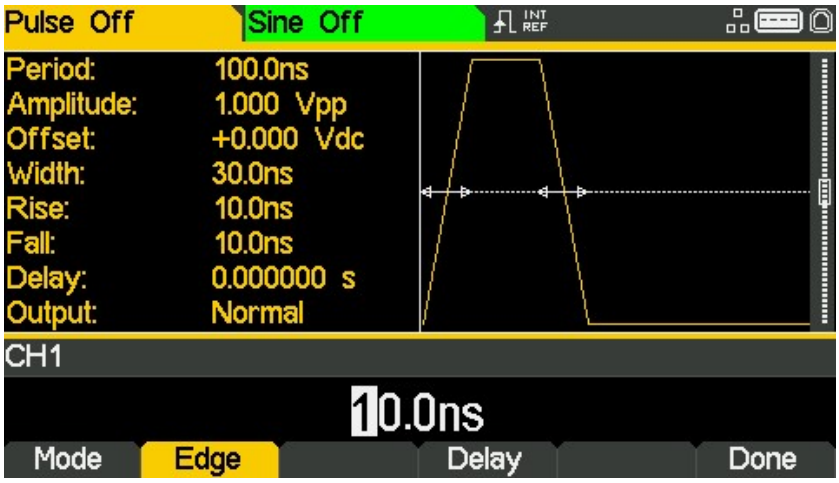

Veuillez noter que, dès qu'un chiffre est saisi, les touches programmables changent pour afficher des unités de temps.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée ns pour confirmer une largeur de 30 ns.

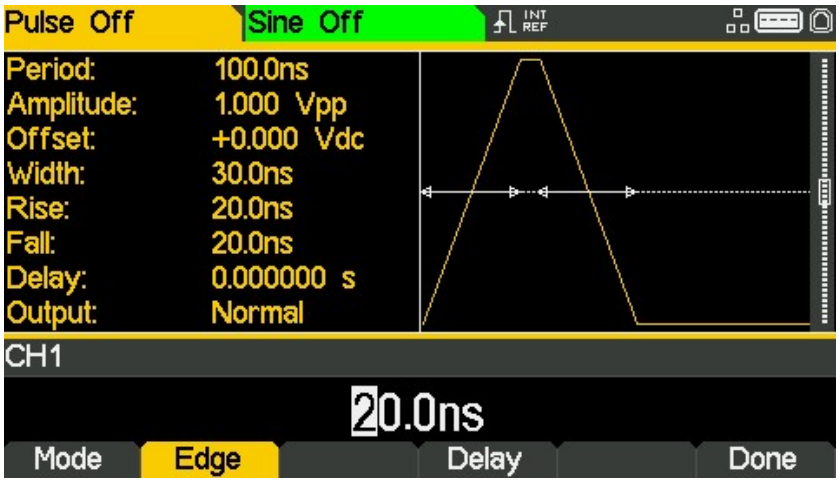


### Régler les temps de front d'impulsion

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée More
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Edge




- Utiliser les touches de curseur pour sélectionner le chiffre représentant des unités de 10.0 ns
- Utiliser la molette pour modifier la valeur et la régler sur 20,0 ns




Veuillez noter que la valeur aurait pu être saisie à l'aide du pavé numérique selon les préférences de chacun.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Done

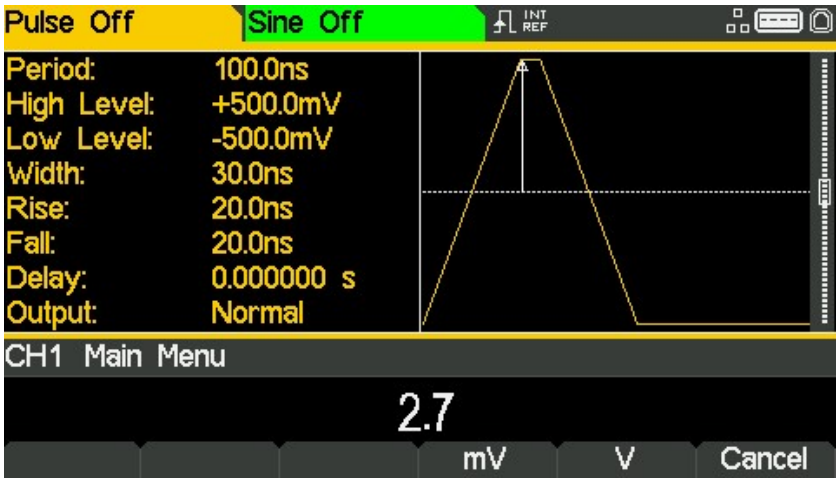
### Régler les niveaux haut et bas

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Ampl - l'étiquette de la touche devient HiLvl et la haute de niveau haut actuelle s'affiche dans la zone d'édition




Veuillez noter que des pressions successives sur la touche programmable Ampl changent les étiquettes des touches Ampl et Offset qui deviennent HiLvl (niveau haut) et LoLvl (niveau bas) et vice versa.

- Utiliser le pavé numérique pour saisir un nouveau niveau. Appuyer sur les chiffres 2 . 7

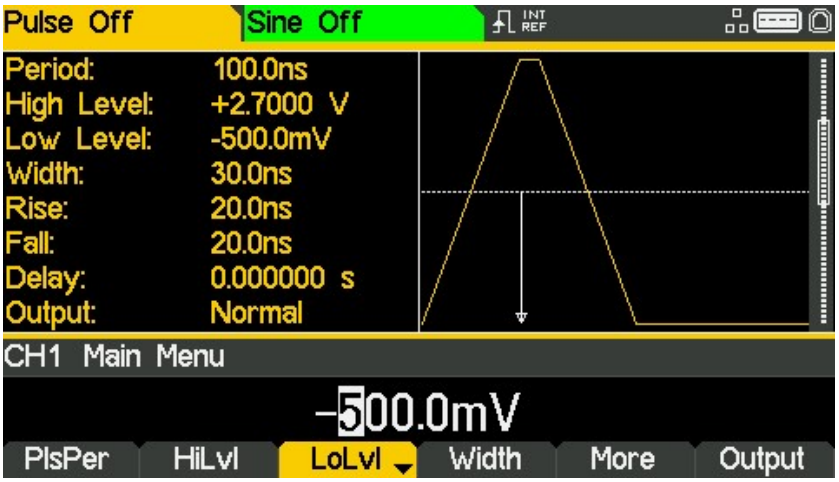



Veuillez noter que, dès qu'un chiffre est saisi, les touches programmables changent pour afficher des unités de tension.

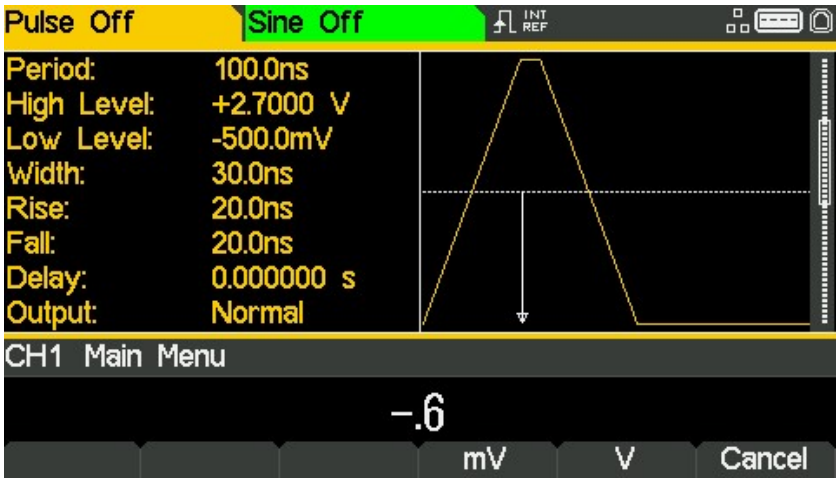
- Appuyer sur la touche programmable étiquetée V pour confirmer une tension haute de 2,7 V.



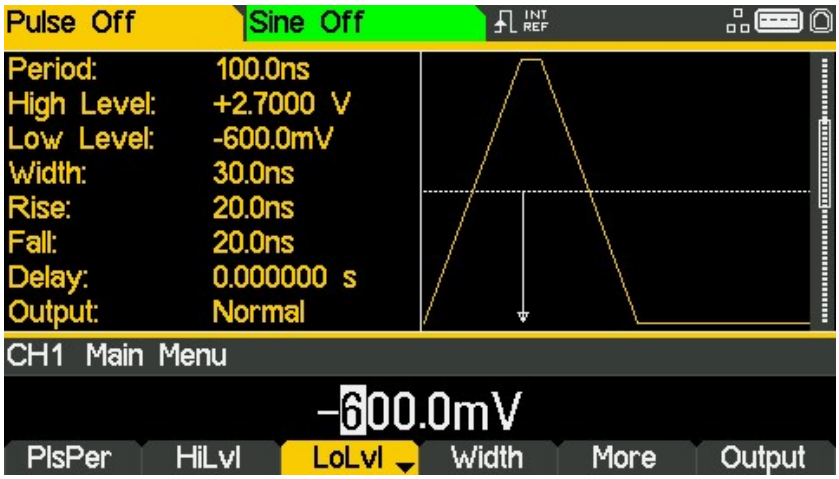

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée LoLvl - la tension de niveau bas actuelle apparaît dans la fenêtre d'édition.



- Utiliser le pavé numérique pour saisir un nouveau niveau. Appuyer sur `-.6`




- Appuyer sur la touche programmable étiquetée V pour confirmer un niveau bas de-600 mV.




## Activer la sortie

Appuyer sur la touche **Output1** (Sortie 1) pour activer la voie 1.

La touche de sortie 1 s'allume en orange pour indiquer l'état activé

# Configurer de plus amples options pour les sorties

## Exigence

Les exemples de configuration précédents ont montré comment utiliser le menu sortie pour définir le niveau de sortie (amplitude plus décalage ou niveau haut au plus niveau bas) et pour activer ou désactiver la sortie.  Cet exemple présente le réglage de la phase de sortie, de la polarité de sortie, de l'impédance de charge et de la plage automatique de tension.

## Conditions de démarrage

Avant de commencer, réinitialiser l'appareil aux paramètres par défaut comme décrit dans la rubrique 3 Première utilisation

## Ouvrir le Menu Output (Sortie)

- Appuyer sur la touche programmable marquée Output



## Modifier la phase de sortie

La touche programmable étiquetée Phase est sélectionnée par défaut.

- Saisir une phase de -45 degrés.

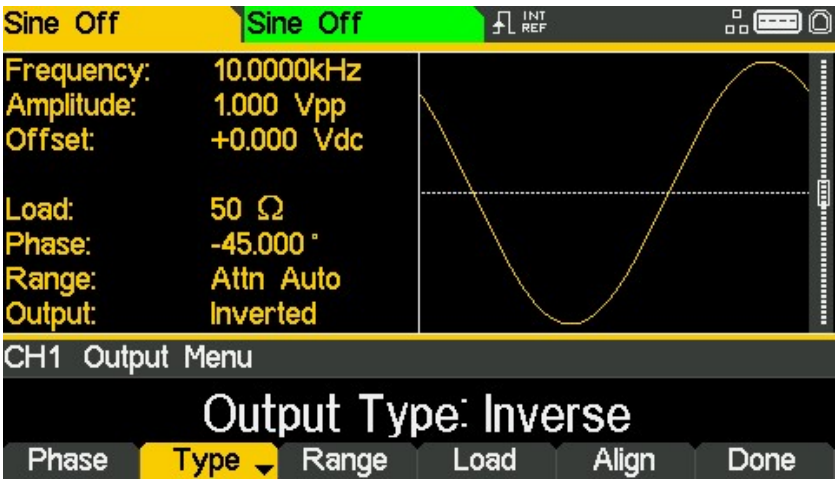



L'angle de phase réglé est le point de la période de la forme d'onde qui coïncide avec le front de synchronisation ou de déclenchement. Autrement dit, il s'agit du point de la période auquel commence la forme d'onde. C'est pourquoi un réglage de phase négatif avance, et un réglage de phase positif retarde la forme d'onde par rapport à la synchronisation ou au déclenchement ; la forme d'onde présentée dans la fenêtre graphique change pour illustrer cet état de fait.

La touche programmable Align est utilisée pour réaligner la phase lorsque des modifications sont apportées à la fréquence.

## Modifier la polarité de sortie

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Type pour inverser la polarité de sortie.




Veuillez noter que des pressions successives de la touche Type permettent d'alterner entre une polarité normale et inversée.

### Modifier l'impédance de charge

- Appuyez sur la touche programmable étiquetée Load
- Appuyer à nouveau sur la touche programmable étiquetée Load pour modifier l'impédance de charge et la régler sur High-z. (Impédance élevée).




Veuillez noter que, par défaut, l'impédance de charge est de 50 Ohms, mais que cette valeur peut être modifiée au profit de n'importe quelle impédance d'une valeur comprise entre 50 et 10 000 Ohms. Les niveaux sont calculés en fonction de cette impédance.

Des pressions successives de la touche Load permettent d'alterner entre une valeur numérique et High-z. Veuillez noter que la mesure de l'amplitude augmente pour atteindre 2 V de crête à crête.

- Appuyer sur la touche programmable étiquetée Load pour ramener l'impédance de charge à 50 Ohms.



### Modifier la plage

- Appuyez sur la touche programmable étiquetée range




- Appuyer à nouveau sur la touche programmable étiquetée range pour faire passer la plage du mode Auto (automatique) au mode Hold (maintien).




Le mode Auto règle la gamme automatiquement par pas de 6 dB d'atténuateur (c.-à-d. 'gamme' maximum de 10 Vpp, 5 Vpp, 2,5 Vpp, etc., à 50 Ω), avec une gamme du vernier de réglage de l'amplitude limitée à 6 dB afin de maintenir la qualité de la forme d'onde.

La sélection du mode Hold désactive le réglage automatique de la gamme ; le réglage actuel de l'atténuateur est fixé et la gamme du vernier de réglage de l'amplitude n'est plus limitée.

Lorsque la gamme est réglée sur Auto, l'amplitude et les atténuateurs sont automatiquement activés pour obtenir une performance optimale. Lorsque la plage est réglée sur Hold (Maintien), un réglage fixe de l'atténuateur est utilisé pour tous les réglages de l'amplitude.

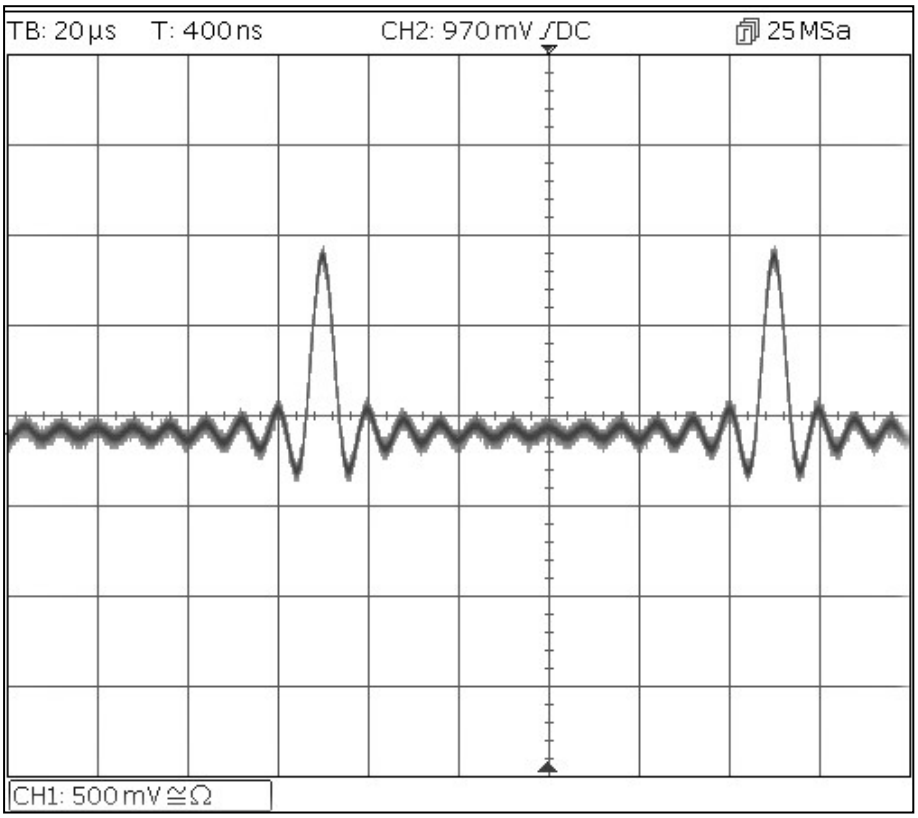
# 5. EXPLORER LES FONCTIONNALITES DU GENERATEUR

Dans les exemples suivants, seuls les réglages des paramètres sont présentés. Ils sont accompagnés des noms des touches correspondantes. Les formes d'onde de sortie ainsi obtenues sont affichées, ainsi que la forme d'onde de synchronisation ou de déclenchement le cas échéant. Les paramètres d'amplitude et de décalage de la sortie sont fournis à titre illustratif uniquement et ne doivent pas nécessairement être adoptés.

## Configurer un signal d'onde arbitraire

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

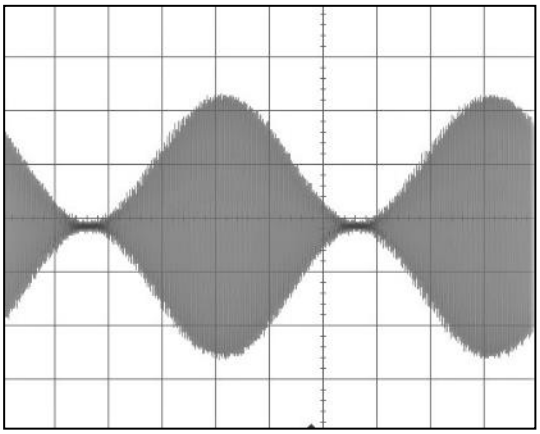
| **MENU** | **Nom de la touche programmable** | |
|---|---|---|
| D'ondes | Waves | |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Forme d'onde arbitraire | Arb (Arbitraire) | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Sélection de l'onde | Waves (Ondes) | Sinc |
| Fréquence | - | 10 kHz |
| Amplitude | Ampl | 2 V |
| Décalage | Offset (Décalage) | 5 mV |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



# Configurer une forme d'onde sinusoïdale modulée AM

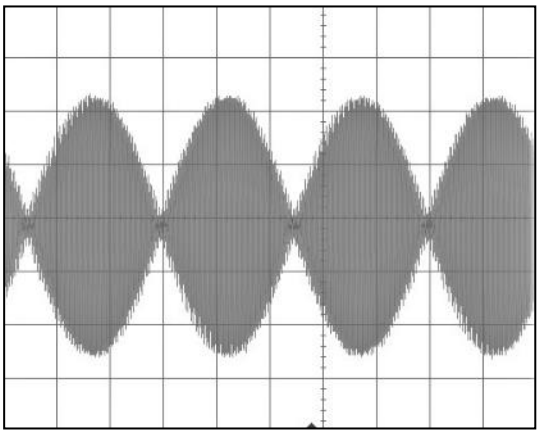
Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut. .

| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
|---|---|---|
| Fréquence | - | 10 MHz |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Modulation | Mod | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Fréquence | - | 100 kHz |
| Profondeur | Depth (Profondeur) | 100 % |
| Source | Source | Internal |
| Forme | Shape (Forme) | Sine |
| État de modulation | On/Off | On |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



Changer la modulation et la régler sur AM-SC

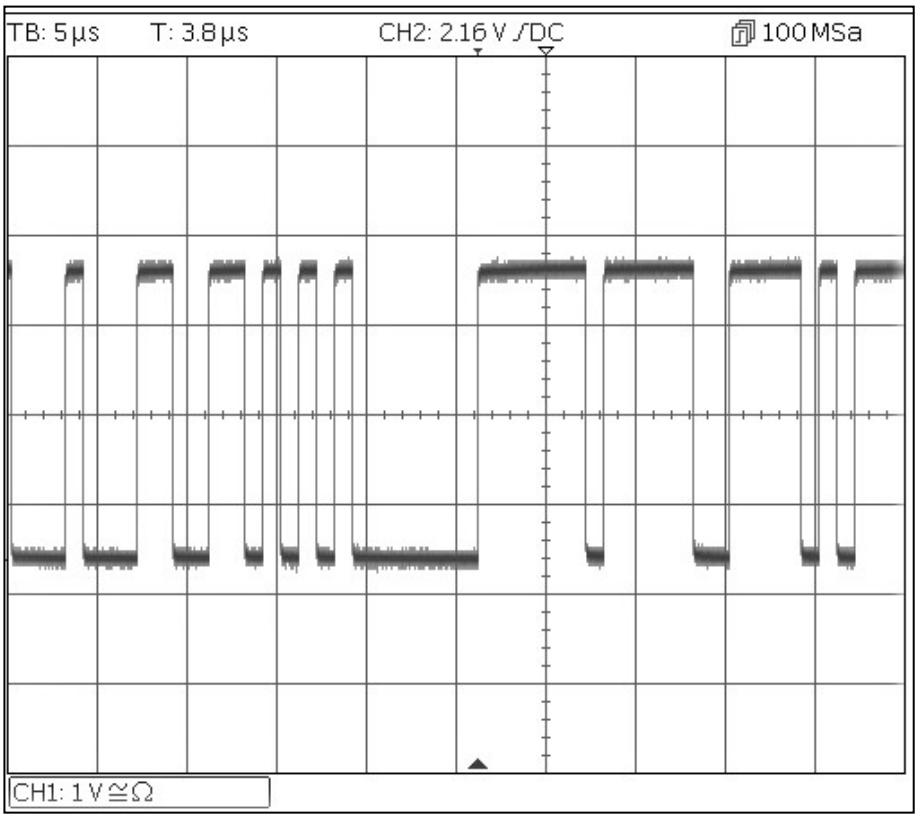
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
|---|---|---|
| Type | Type > AM | AM-SC |



# PRBS

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

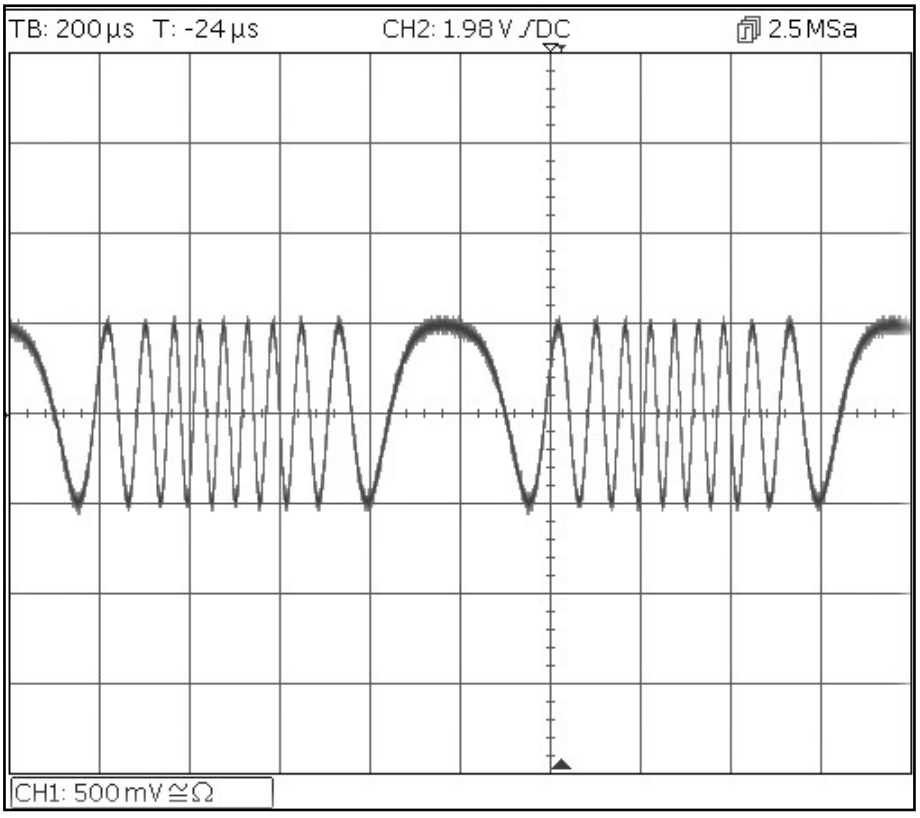
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| D'ondes | Waves | |
| **MENU** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Bruit/PRBS | Noise (Bruit) | |
| Source | Source | PBRS |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Débit binaire | BitRate | 1 Mbps |
| Amplitude | Ampl | 3,3 V |
| Décalage | Décalage | 1,65 V |
| Type de PRBS | Type | PN7 |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



# Modulation de fréquence d'une forme d'onde sinusoïdale

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

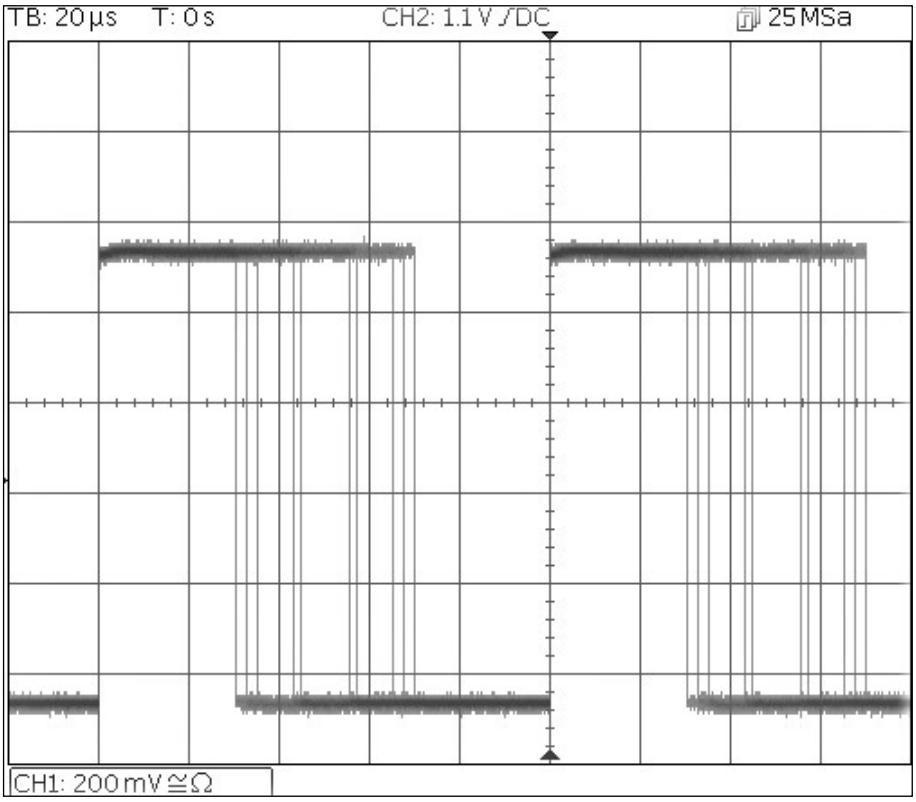
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| État de modulation | On/Off | On |
| Type de modulation | Type | FM |
| Fréquence de modulation | - | 1 kHz |
| Déviation | Deviatn | 9 kHz |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Sinusoïde | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Amplitude | Ampl | 1,0 V |
| Décalage | Offset (Décalage) | 0,0 V |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



# Forme d'onde modulée à largeur d'impulsion (PWM)

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

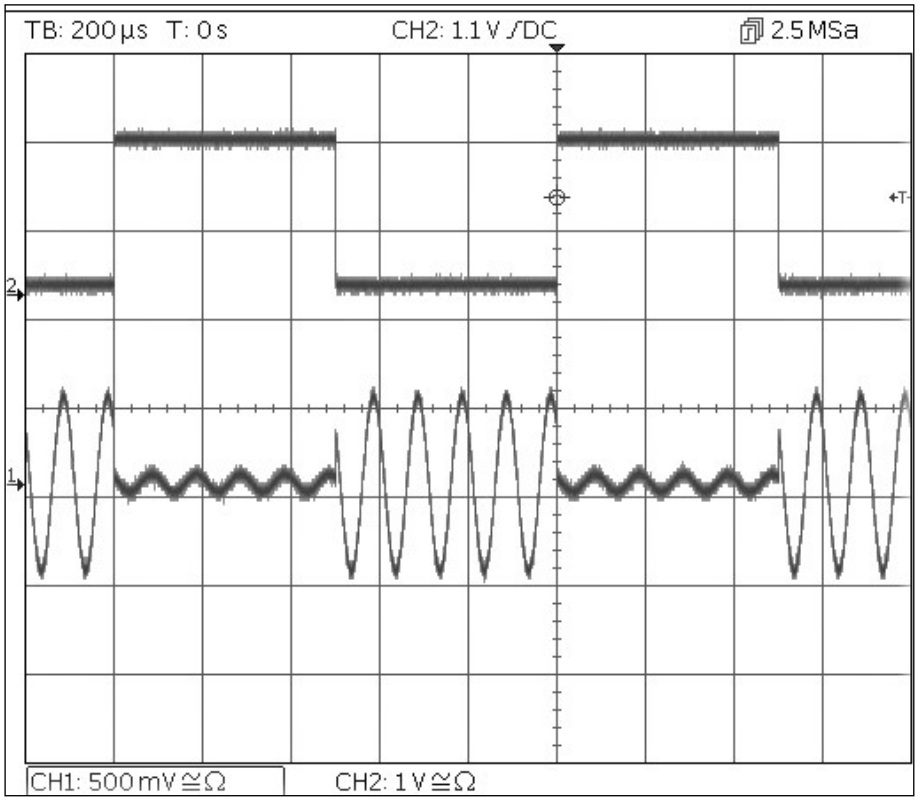
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| D'ondes | Waves | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Impulsion | Pulse | |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Modulation | Mod | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| État de modulation | On/Off | On |
| Type de modulation | Type | PWM |
| Fréquence de modulation | - | 1 kHz |
| Déviation | Dev % | 40 % |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Impulsion | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Amplitude | Ampl | 1,0 V |
| Décalage | Décalage | 0,0 V |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



# Modulation par déplacement d'amplitude (ASK)

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| État de modulation | On/Off | On |
| Type de modulation | Type | ASK |
| Source de modulation | Source | Internal |
| Amplitude de saut | HpAmpl | 100 mV |
| Taux de commutation | Rate (Taux) | 1 kHz |
| Polarité de saut | HopPol | Positive |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Sinusoïde | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Amplitude | Ampl | 1,0 V |
| Décalage | Décalage | 0,0 V |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1 ) | On |

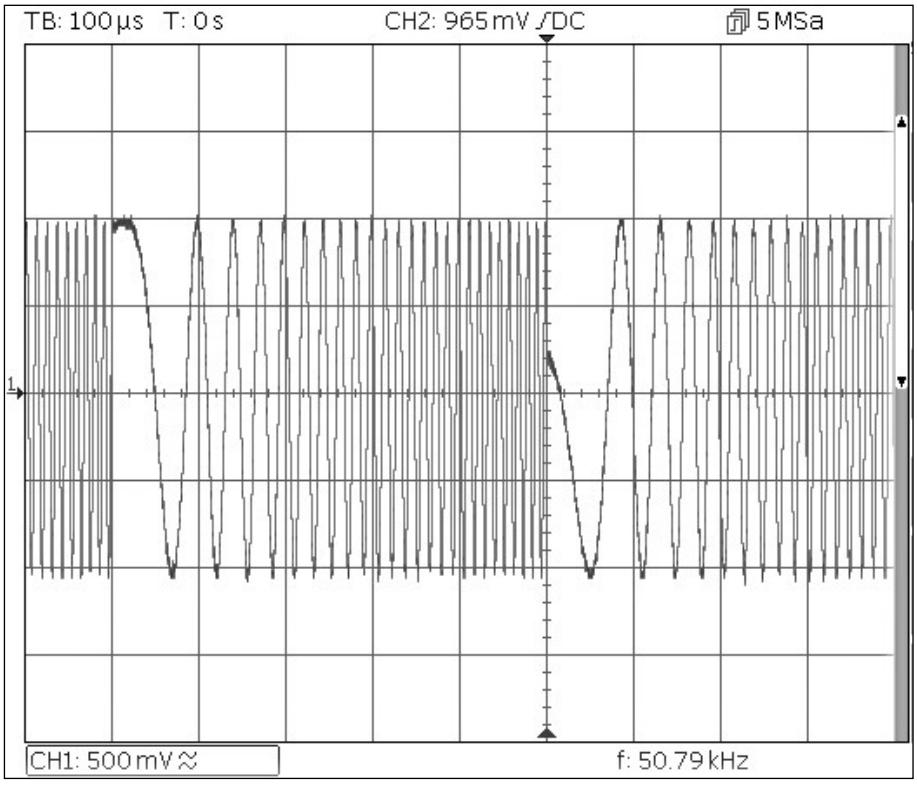



Notez que le deuxième tracé est la sortie de la prise Output 2 (Sortie 2) lorsque la voie 2 est synchronisée, qui suit le signal de la forme d'onde modulée.

# Balayage de fréquence d'une onde sinusoïdale

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

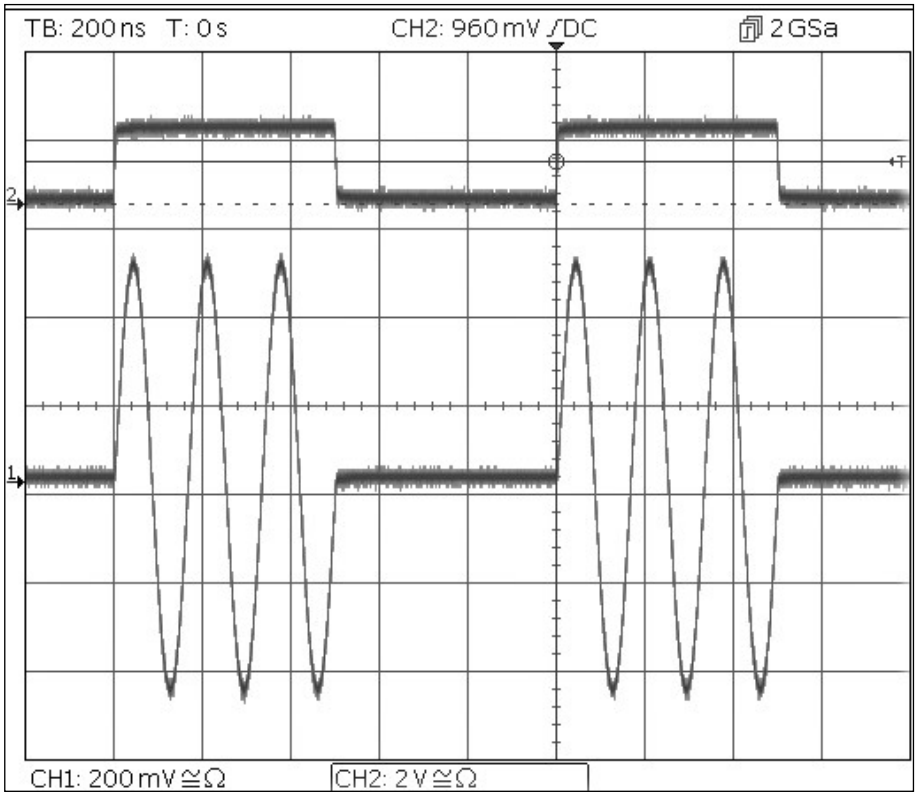
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| Balayage | Sweep | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| État de balayage | On/Off | On |
| Fréquence d'arrêt | Freq > Stop | 100 kHz |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Sinusoïde | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Amplitude | Ampl | 1,0 V |
| Décalage | Décalage | 0,0 V |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |



## Génération d'une rafale déclenchée

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
|---|---|---|
| Fréquence | - | 6 MHz |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Rafales | Burst | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| État des rafales | On/Off | On |
| Compte de rafales | Count | 3 |
| Source de déclenchement | SetTrg > Source > Int | Internal |
| Période de déclenchement | SetTrg > Period | 5 ms |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Sinusoïde | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Amplitude | Ampl | 1,0 V |
| Décalage | Décalage | 0,0 V |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 (Sortie 1) | On |

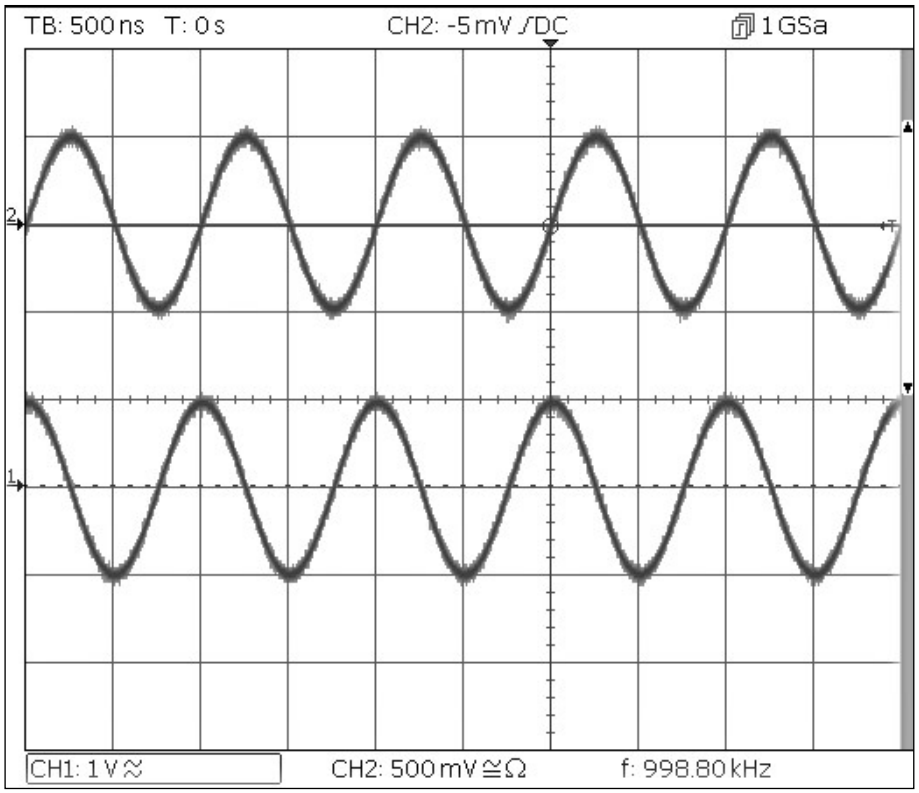



Notez que le deuxième tracé est la sortie de la prise Main Output 2 (Sortie principale 2) lorsque la voie 2 est synchronisée, qui suit le signal d'entrée de déclenchement.

# Couplage des fréquences de deux voies

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| Utilitaires | Utility | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Fréquences | Dual Ch >Freq | Coupled |
| **Paramètre** | **NOM DE LA TOUCHE** | **Réglage** |
| État de sortie | Output1 | On |
| État de sortie | Output2 | On |
| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
| Sinusoïde | Params | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Changement de phase | Output > Phase > Done | 90 degrés |
| Fréquence | Freq | 1MHz |




Veuillez noter que lorsque la voie 1 est réglée sur 1MHz, la voie 2 est également réglée sur 1MHz.Il est possible d'observer le changement de phase de 90 degrés entre les voies.

## Compteur de fréquence

Commencer avec l'instrument réinitialisé aux paramètres par défaut.

| **MENU** | **NOM DE LA TOUCHE** | |
|---|---|---|
| Utilitaires | Utility | |
| **Paramètre** | **Nom de la touche programmable** | **Réglage** |
| Compteur | Instr > FrCntr > On/Off | Counter Enabled |
| Source | Source | TRIG IN- DC Coupled |
| Type | Freq | Frequency |
| Mesure | Count | |




La fenêtre Modification affiche la mesure actuelle. Sans la présence d'un signal d'entrée à l'entrée sélectionnée, le compteur affiche « No signal » jusqu'à ce qu'un signal d'entrée adéquat soit appliqué.

Lorsqu'un signal d'entrée adéquat est appliqué, le compteur mesure et affiche constamment la mesure dans la case Edit.

# 6. MAINTENANCE

Le fabricant ou ses agences à l'étranger proposent un service de réparation pour tout appareil défaillant. Si les propriétaires de ce matériel souhaitent en effectuer l'entretien par leurs propres moyens, il est fortement recommandé que ce travail soit effectué exclusivement par un personnel qualifié, à l'aide du guide d'entretien que l'on peut acheter directement chez le fabricant ou ses agents à l'étranger.

## Nettoyage

Si l'appareil a besoin d'être nettoyé, utiliser uniquement un chiffon qui aura été préalablement humidifié avec un peu d'eau ou un détergent doux.
AVERTISSEMENT ! AFIN D'ÉVITER TOUT RISQUE D'ÉLECTROCUTION OU UNE DÉTÉRIORATION DE L'APPAREIL, NE JAMAIS LAISSER D'EAU S'INFILTRER À L'INTÉRIEUR DU BOÎTIER. POUR ÉVITER TOUTE DÉTÉRIORATION, NE JAMAIS UTILISER DE SOLVANTS POUR NETTOYER LE BOÎTIER.

# INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheit ..... 84
Symbole ..... 85
2. Funktionsprinzipien ..... 86
Layout des vorderen Bedienfelds ..... 86
Buchsen auf der Rückseite ..... 87
Bildschirmaufbau ..... 88
3. Erste Schritte ..... 89
Anfangsbedingungen ..... 89
4. Grundlegende Einrichtungsbeispiele ..... 90
Einrichten eines Sinussignals ..... 90
Einrichten eines Rechteck-Taktsignals ..... 94
Einrichten einer Impulswellenform ..... 100
Einrichten weiterer Ausgangsoptionen ..... 108
5. Erkunden der Generator-Funktionen ..... 112
Einrichten einer Arbiträr-Wellenform ..... 112
Einrichten einer AM-modulierten Sinuskurve ..... 112
PRBS ..... 114
Frequenzmodulation einer Sinuskurve ..... 114
Pulsweitenmodulierte Wellenform (PWM) ..... 116
Amplitudenumtastung (ASK) ..... 117
Frequenz-Sweep einer Sinuswelle ..... 118
Generieren eines getriggerten Burst-Signals ..... 119
Frequenzkopplung beider Kanäle ..... 120
Frequenzzähler ..... 121
6. Wartung ..... 122
Reinigung ..... 122

Die neuesten Versionen dieses Handbuchs, Gerätetreiber und Softwaretools können von folgender Website heruntergeladen werden: www.aimtti.com

# 1. SICHERHEIT

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrische Meß-, Steuer, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklass 2 , für einen Temperaturbereich von 5° C bis 40° C und 20- 80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen +5° und –10°C ausgesetzt sein, ohne daß seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt weden. Vor jeglichem Öffnen des Geräts zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlberbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische “Sicherungen” und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Zur Batteriepufferung des Speichers wird bei diesem Gerät eine Lithium-Knopfzelle verwendet. Ihre typische Lebensdauer beträgt 5 Jahre. Wenn sie ausgewechselt werden muß, darf sie nur durch eine Zelle desselben Typs ersetzt werden, d.h. eine 3 V Li/$MnO_2$ 20 mm Knopfzelle, Typ 2032. Verbrauchte Zellen müssen entsprechend der am Ort geltenden Vorschriften entsorgt werden. Auf keinen Fall darf versucht werden, die Zelle aufzuladen, zu öffnen, zu verbrennen, oder sie Temperaturen von über 60° C auszusetzen.

## Symbole

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird. Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:



Vorsicht! Bitte beachten Sie die beigefügten Unterlagen.
Falsche Bedienung kann Schaden am Gerät verursachen!



Masse



Wechselstrom

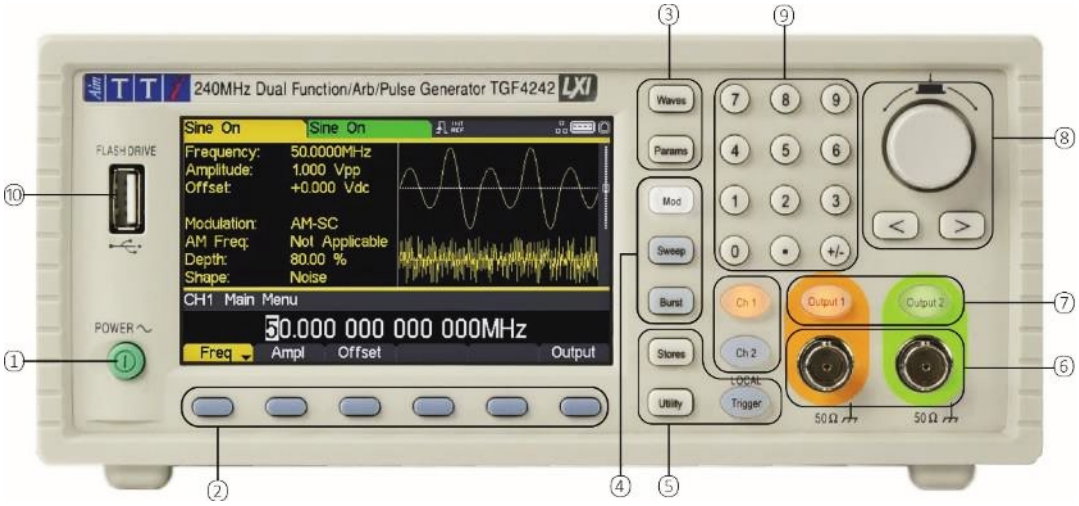


Netz OFF (aus)



Netz ON (ein)

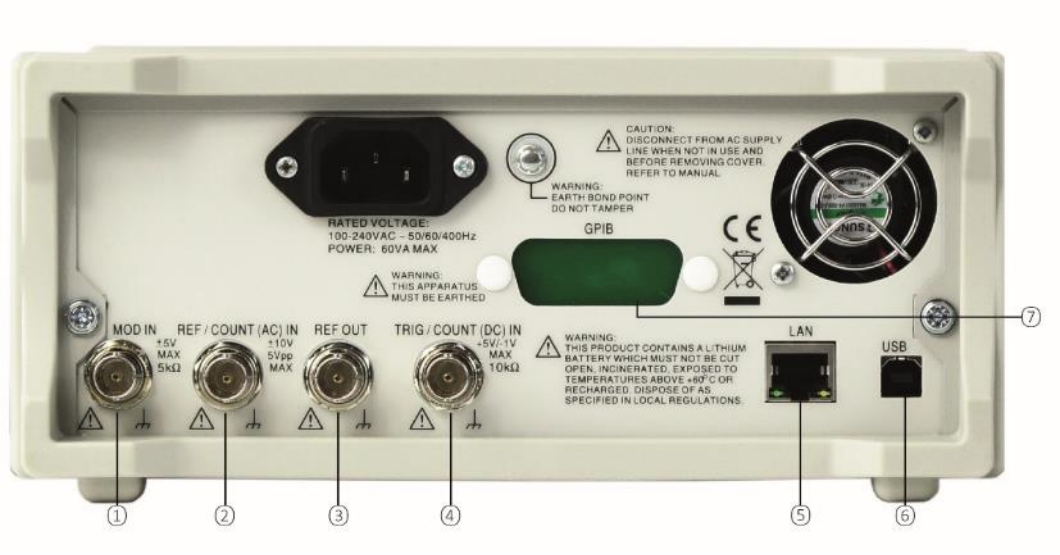
# 2. FUNKTIONSPRINZIPIEN




## Layout des vorderen Bedienfelds

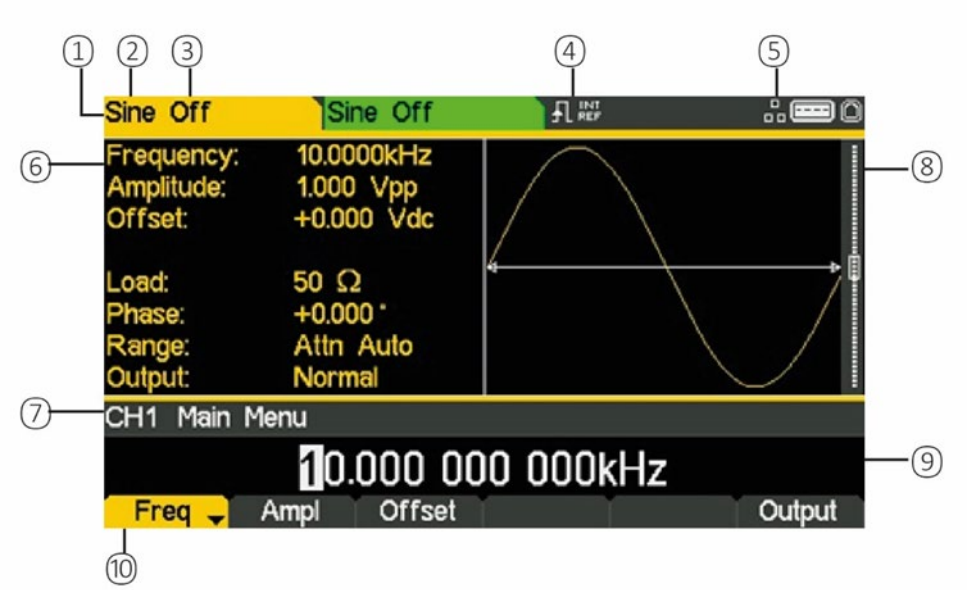
| Ref | Kurzbeschreibung | Funktion |
|---|---|---|
| 1 | Stromschalter | Schaltet das Gerät ein oder aus. *Sicherheitshinweis:* Ziehen Sie den Netzstecker an der Geräterückseite oder schalten Sie die Netzsteckdose aus, um das Gerät ganz vom Netz zu trennen. Achten Sie darauf, dass die Abschaltmöglichkeit gut zugänglich ist. |
| 2 | Softkeys | Führt die Funktion auf dem LCD-Softkey aus. |
| 3 | Wellenform-Menüs | Wählt den Hauptwellentyp (Trägersignal). (Sinus, Rechteck, Rampe, Puls, Rausch/PBRS oder Arb.) |
| 4 | Menüs für die Wellenform-Modifizierung | Öffnet die Menüs zum Einstellen der Parameter für Modulation, Sweep und Burst |
| 5 | Andere Menüs | Wählt Menüs für interne und externe Speicherung von Dateien, Dienstprogramme und Triggerbedingungen. |
| 6 | Hauptbuchsen | Hauptausgangsbuchsen. Kanal 2 kann auch so konfiguriert werden, dass das Kanal 1 Sync-Signal an der MAIN OUT 2-Buchse ausgegeben wird. |
| 7 | Ausgangstasten | Den gewählten MAIN OUT ein- oder ausschalten. |
| 8 | Cursor-Tasten und Drehgeber | Zur Änderung numerischer Parameterwerte Ziffer für Ziffer. Zur Auswahl bestimmter Elemente innerhalb einiger Menüs. |
| 9 | Numerische Tastatur | Zur direkten Eingabe numerischer Parameterwerte. |
| 10 | USB-Stick | USB-Host-Anschluss für USB-Flash-Laufwerk. |

## Buchsen auf der Rückseite




| Ref | Kurzbeschreibung | Funktion |
|---|---|---|
| 1 | Modulationseingang | Eingang zur externen Modulation der Hauptwellenformen. |
| 2 | Referenz Eing. / AC-gekoppelter Frequenzzähler | Eingang für externen 10MHz Referenztakt und AC gekoppelte externe Frequenzmessung. |
| 3 | Referenz Ausg. | Ausgang für internes 10 MHz Referenztaktsignal. |
| 4 | Trigger-Eingang / DC-gekoppelter Frequenzzähler | Eingang für externe Triggerung von Hauptwellenformen und DC-gekoppelte externe Frequenzmessung |
| 5 | LAN-Schnittstelle | Die LAN-Schnittstelle entspricht LXI ( Lan eXtensions for Instrumentation) Core 2011. Eine Fernsteuerung über die LAN-Schnittstelle ist mittels TCP/IP Socket-Protokoll möglich. |
| 6 | USB-Port | Akzeptiert ein Standard-USB-Kabel. |
| 7 | GPIB (IEEE–488)-wahlweise | Die Standard-GBIP-Adresse ist 5. |

## Bildschirmaufbau




| Ref | Kurzbeschreibung | Funktion |
|---|---|---|
| 1 | Kanalanzeige | Zeigt momentan ausgewählten Kanal |
| 2 | Hauptwellenformtyp | Zeigt das aktuelle Trägersignal |
| 3 | Ausgangsstatus | Einschalten, Ausgang Ein/Aus |
| 4 | Externer Takt-Anzeige | Zeigt den Status des externen Taktgebers an (falls vorhanden) |
| 5 | LAN Statusanzeige | Zeigt den Status des LAN-Anschluss an (Ethernet). |
| 6 | Parameterfeld | Zeigt die wichtigsten Parameter der Wellenform. |
| 7 | Menübeschreibung | Zeigt das aktuelle gewählte Bearbeitungsmenü. |
| 8 | Grafikbereich | Zeigt eine graphische Darstellung der ausgewählten Wellenform. |
| 9 | Bearbeitungsfeld | Zeigt den aktuellen Parameter, der bearbeitet werden kann |
| 10 | Softkey-Label | Zeigt die aktuellen Funktionen für die sechs Tasten unten. |

# 3. ERSTE SCHRITTE

Um den Benutzer mit einigen der grundlegenden Funktionen des Instruments vertraut zu machen, werden hier eine Reihe von Setup Beispielen beschrieben.

Es wird empfohlen, dass alle Benutzer zumindest die ersten drei Beispiele ausführen sollten:

- Einrichten eines Sinussignals
- Einrichten eines Rechteck-Taktsignals
- Einrichten einer Impulswellenform
- Einrichten weiterer Ausgangsoptionen

Eine Reihe weiterer Set-up Beispiele werden zur Verfügung gestellt, die eine gewisse Vertrautheit mit dem Gerät voraussetzen:

- Einrichten einer Arbiträr-Wellenform
- Einrichten einer AM-modulierten Sinuskurve
- PRBS (TGF4162 & TGF4242)
- Frequenzmodulation einer Sinuskurve
- Pulsweitenmodulierte Wellenform (PWM)
- Amplitudenumtastung (ASK)
- Frequenz-Sweep einer Sinuswelle
- Generieren eines getriggerten Burst-Signals
- Frequenzkopplung beider Kanäle
- Frequenzzähler

## Anfangsbedingungen

Vor dem Einrichten des Geräts für die Beispiele sollte es auf Standardbedingungen zurückgesetzt werden.

Dies geschieht folgendermaßen:

- Drücken Sie die Taste mit der Bezeichnung **Utility**
- Drücken Sie den Softkey mit der Bezeichnung System
- Drücken Sie den Softkey mit der Bezeichnung Default (Display zeigt Restore Factory Default?)
- Drücken Sie den Softkey Yes

Dies stellt die Hauptwellenform auf Sinus (10 kHz, 1 V pk-pk) ein und stoppt alle Modulationen, Sweeps, Burst-Triggers oder Gating.

**ANMERKUNG:**



Das Gerät kann so eingestellt werden, dass es seine letzten Einstellungen beim Ausschalten speichert und diese beim Einschalten wiederherstellt. Dies wird im **Utility-**Menü und über den PwrOn Softkey eingestellt. Diese Einstellung geht verloren, wenn das Gerät auf die Ausgangsbedingungen zurückgesetzt wird (siehe oben).

# 4. GRUNDLEGENDE EINRICHTUNGSBEISPIELE

## Einrichten eines Sinussignals

### Voraussetzung

Ausgabe eines kontinuierlichen Sinuswellensignals mit 40 MHz Frequenz und einer Amplitude von 6 V pk-pk an MAIN OUT 1.

### Startbedingungen

Bevor Sie beginnen, sollten Sie das Gerät auf Standardwerte zurücksetzen, wie in Abschnitt Anfangsbedingungen

### Öffnen Sie das Wellenform-Menü - Sine (Sinus)

- Drücken Sie die Taste mit der Bezeichnung **Waves**




- Drücken Sie den Softkey Sine

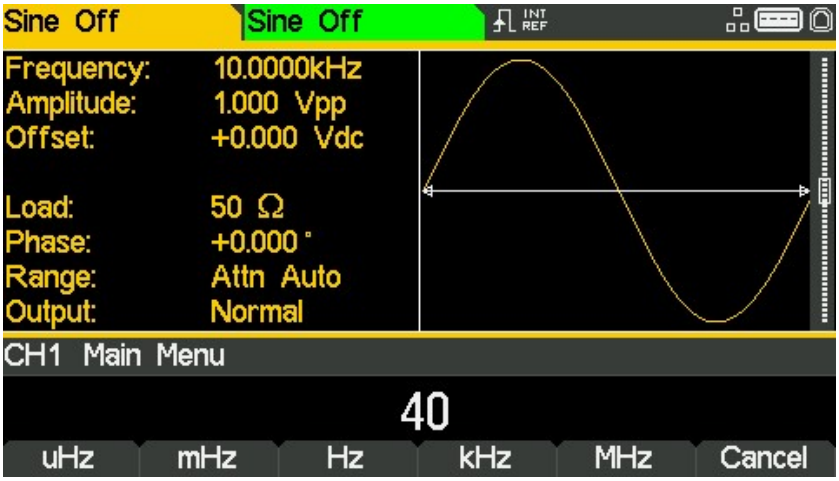


### Frequenzeinstellung

Der Softkey Freq wird markiert- die aktuelle Frequenz erscheint im Eingabefeld.

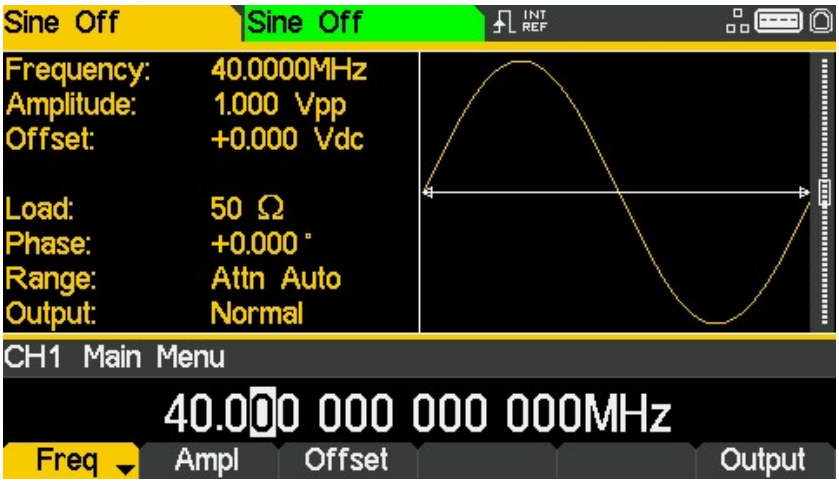
Beachten Sie, dass durch wiederholtes Drücken dieses Softkeys die Funktion zwischen Frequenz und Periode wechselt.

- Geben Sie eine neue Frequenz mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern **4 0**




Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Frequenzeinheiten an.

- Drücken Sie den Softkey MHz, um eine Frequenz von 40 MHz zu bestätigen.



### Amplitude festlegen

- Drücken Sie den Softkey Ampl




Beachten Sie, dass durch wiederholtes Drücken des Softkeys Ampl die Beschriftung der Tasten Ampl und Offset auf HiLvl (High-Level) und LoLvl (Low-Level) wechselt und umgekehrt.

- Geben Sie eine neue Amplitude mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffer **6**




Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Spannungseinheiten an.

- Drücken Sie den Softkey **Vpp**, um einen pk-pk Pegel von 6,0 Volt zu bestätigen.




### Schalten Sie den Ausgang ein

- Drücken Sie die Taste **Output 1** um den Kanal 1-Ausgang einzuschalten.




Die Ausgangstaste 1 leuchtet orange, um den Einschaltzustand anzuzeigen

# Einrichten eines Rechteck-Taktsignals

## Voraussetzung

Ausgabe eines kontinuierlichen Rechtecktaktsignals mit 20 MHz Frequenz, Tastverhältnis von 50 % und einem max. Pegel von 3,3 V und min. Pegel von 0,0 Volt an MAIN OUT 1.

## Startbedingungen

Bevor Sie beginnen, sollten Sie das Gerät auf Standardwerte zurücksetzen, wie in Abschnitt Anfangsbedingungen

## Öffnen Sie das Wellenform-Menü - Square (Rechteck)

- Drücken Sie die Taste mit der Bezeichnung **Waves**




- Drücken Sie den Softkey Square.



### Frequenzeinstellung

Der Softkey Freq wird hervorgehoben- die aktuelle Frequenz erscheint im Eingabefeld.

Beachten Sie, dass durch wiederholtes Drücken dieses Softkeys die Funktion zwischen Frequenz und Periode wechselt.

- Geben Sie eine neue Frequenz mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern 2 0




Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Frequenzeinheiten an.

- Drücken Sie den Softkey MHz um eine Frequenz von 20 MHz zu bestätigen.




Beachten Sie, dass die Änderungen im Grafikbereich die Anstiegszeit an den Flanken zeigen, die jetzt von Bedeutung ist.

### Bestätigen Sie das Tastverhältnis

- Drücken Sie den Softkey **Duty -** das aktuelle Tastverhältnis erscheint im Eingabefeld.




Beachten Sie, dass das Tastverhältnis bereits auf 50 % festgelegt ist, jedoch hier ggf. geändert werden kann.

### Einstellen der High und Low Level

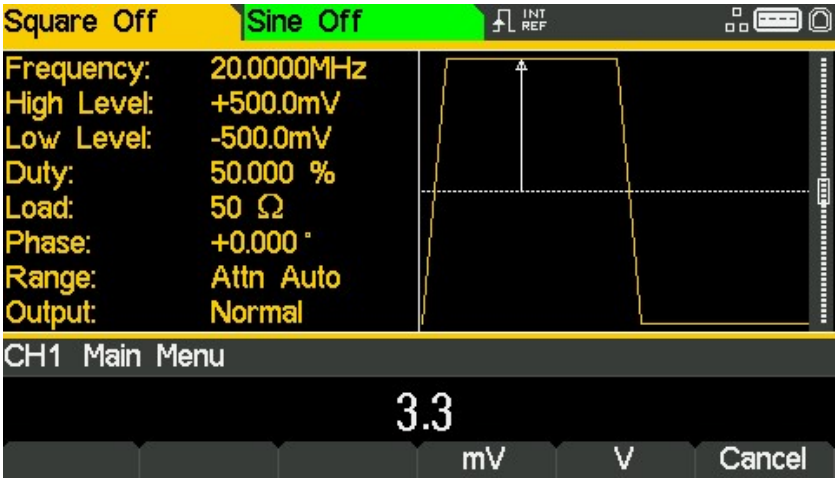
- Drücken Sie den Softkey Ampl - die Tastenbeschriftung wechselt auf HiLvl und die aktuelle Spannung mit hohem Pegel erscheint im Bearbeitungsfeld




Beachten Sie, dass durch wiederholtes Drücken des Softkeys Ampl die Beschriftung der Tasten Ampl und Offset auf HiLvl (High-Level) und LoLvl (Low-Level) wechselt und umgekehrt.

Wenn auf dem Softkey HiLvl angegeben ist, erscheint der aktuelle High-Level Spannungspegel im Eingabefeld.

- Geben Sie einen neuen Pegelwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern 3 . 3




Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Spannungseinheiten an.

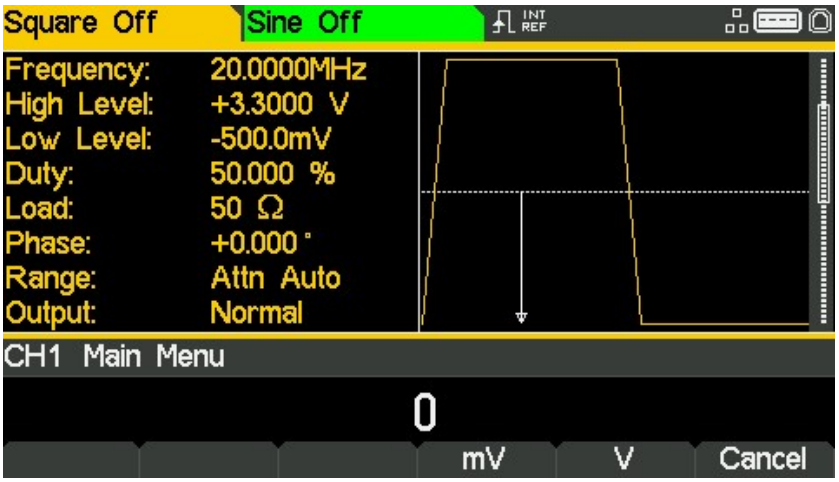
- Drücken Sie den Softkey V, um einen High-Pegel von 3,3 Volt zu bestätigen.



- Drücken Sie den Softkey LoLvl - der aktuelle Low-Level Spannungspegel erscheint im Eingabefeld.




- Geben Sie einen neuen Pegelwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie 0




- Drücken Sie den Softkey V um einen Low-Pegel von 0,0 Volt zu bestätigen.

### Schalten Sie den Ausgang ein

- Drücken Sie die Taste **Output1,** um den Kanal 1-Ausgang einzuschalten.

Die Ausgangstaste 1 leuchtet orange, um den Einschaltzustand anzuzeigen

### Laufende Änderungen an numerischen Parametern vornehmen (z. B. Frequenz)

Numerische Parameter können mit den Cursortasten und dem Drehgeber alternativ zum numerischen Tastenfeld geändert werden.

- Drücken Sie die Taste mit der Bezeichnung **Waves.**
- Drücken Sie den Softkey Square.
- Drücken Sie den Softkey Freq - der aktuelle Frequenzwert von 20,0 MHz wird angezeigt
- Drücken Sie die Cursortasten, um die Bearbeitungsmarkierung auf die zweite Stelle zu setzen.
- Verändern Sie den Wert mit dem Drehgeber – die Frequenz wird sofort geändert.

## ANMERKUNG:



Drücken Sie, um das Drehgeber zu aktivieren / deaktivieren.

# Einrichten einer Impulswellenform

## Voraussetzung

Ausgabe eines kontinuierlichen Impulssignals mit 100 ns Periode, 30 ns Pulsbreite, 20 ns Flankenzeiten, einem High Pegel von 2,7 V und einem Low Pegel von-0,6 Volt an MAIN OUT 1.

## Startbedingungen

Bevor Sie beginnen, sollten Sie das Gerät auf Standardwerte zurücksetzen, wie in Abschnitt Anfangsbedingungen

## Öffnen Sie das Wellenform-Menü - Pulse (Impuls)

- Drücken Sie die Taste mit der Bezeichnung **Waves.**




- Drücken Sie den Softkey Pulse.



### Periode festlegen

- Drücken Sie den Softkey PlsFrq so dass dieser auf PlsPer wechselt- die aktuelle Periode erscheint im Eingabefeld.




Durch wiederholtes Drücken dieses Softkeys die Funktion zwischen Frequenz und Periode wechselt.

- Geben Sie einen neuen Periodenwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern

  1 0 0




Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Zeiteinheiten an.

- Drücken Sie den Softkey ns, um eine Periode von 100 ns zu bestätigen.



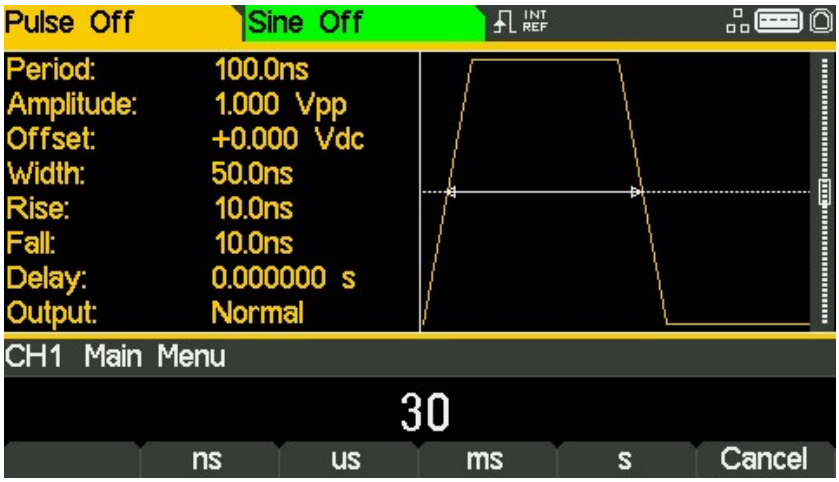

Im Grafikbereich erscheint nun eine Darstellung der Impuls- und Flankenzeiten.

### Impulsbreite festlegen

- Drücken Sie den Softkey Duty - die Tastenbeschriftung wechselt auf Width und zeigt die Breite als Zeit an

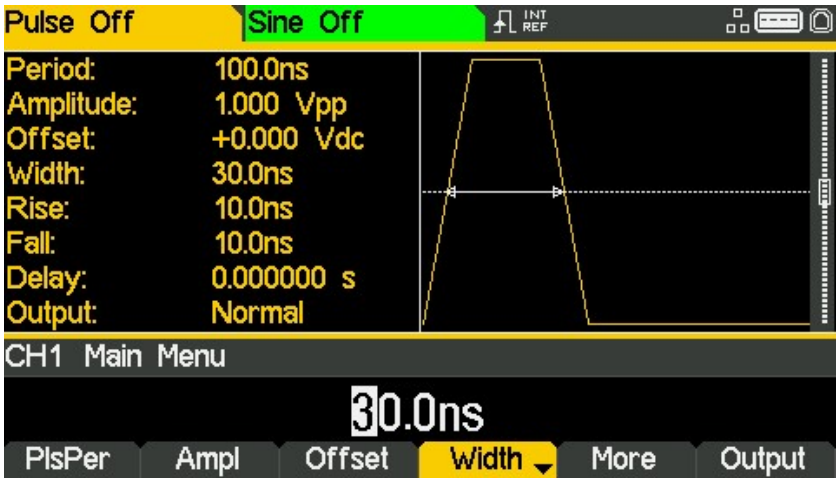


- Geben Sie einen neuen Breitenwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern 3 0



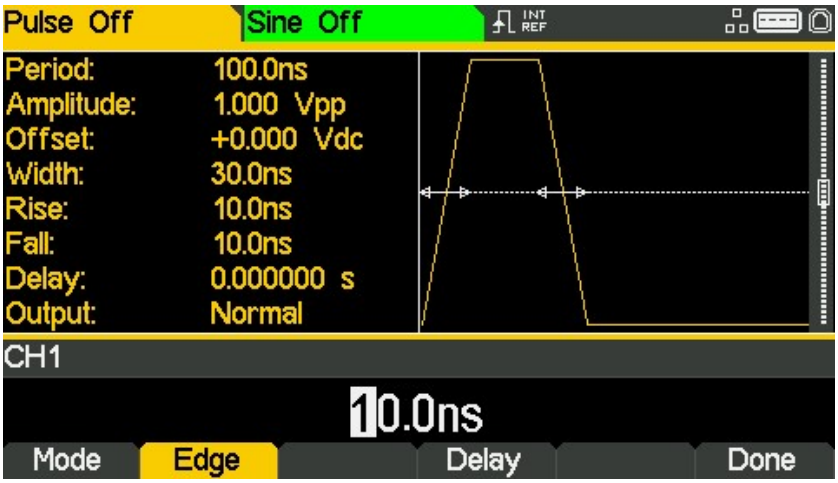

Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Zeiteinheiten an.

- Drücken Sie den Softkey ns, um eine Breite von 30 ns zu bestätigen.

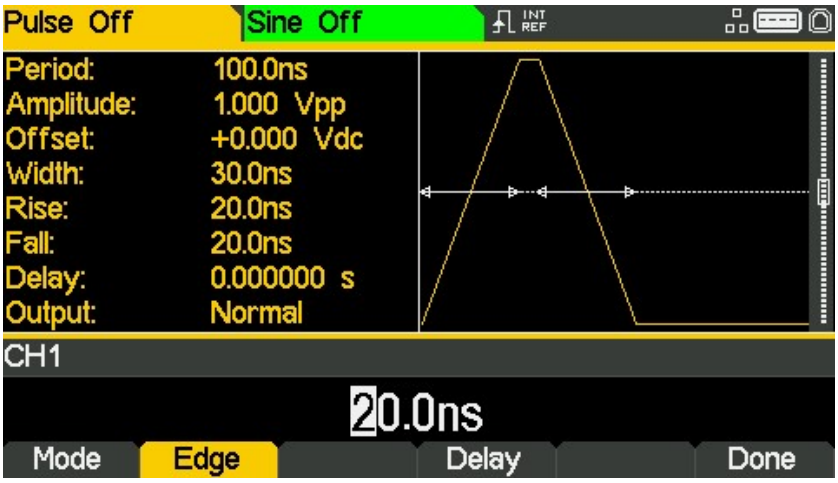


### Impulsflankenzeiten festlegen

- Drücken Sie den Softkey More
- Drücken Sie den Softkey Edge




- Wählen Sie mit den Cursortasten die Ziffer, die Einheiten von 10 ns repräsentiert
- Ändern Sie den Wert mit dem Drehgeber auf 20,0 ns




Sie hätten den Wert aber auch über die numerische Tastatur eingeben können.

- Drücken Sie den Softkey Done.

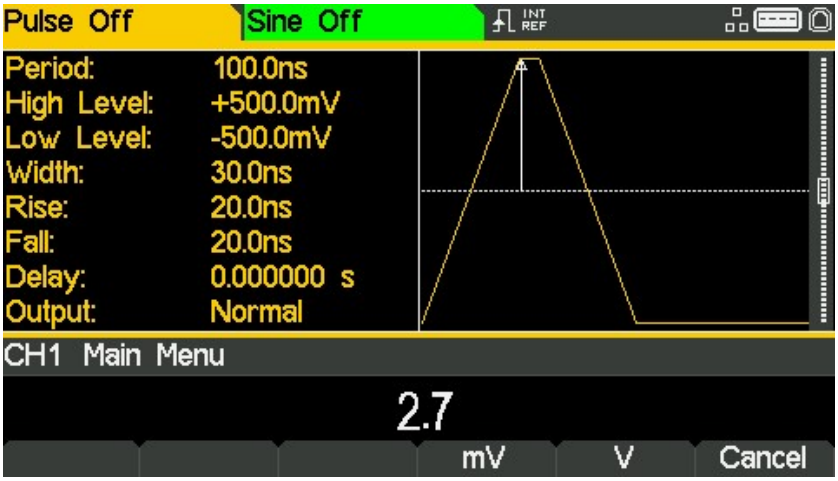
### Einstellen der High und Low Level

- Drücken Sie den Softkey Ampl - die Tastenbeschriftung wechselt auf HiLvl und die aktuelle Spannung mit hohem Pegel erscheint im Bearbeitungsfeld



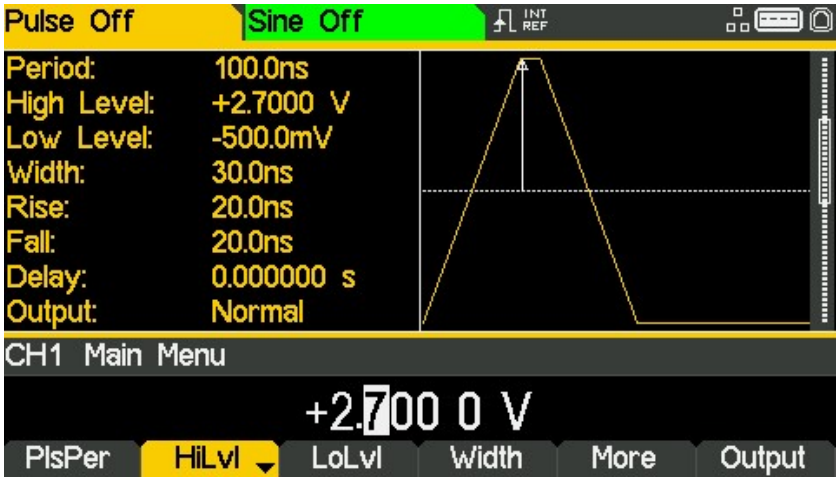

Beachten Sie, dass durch wiederholtes Drücken des Softkeys Ampl die Beschriftung der Tasten Ampl und Offset auf HiLvl (High-Level) und LoLvl (Low-Level) wechselt und umgekehrt.

- Geben Sie einen neuen Pegelwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie die Ziffern 2 . 7.

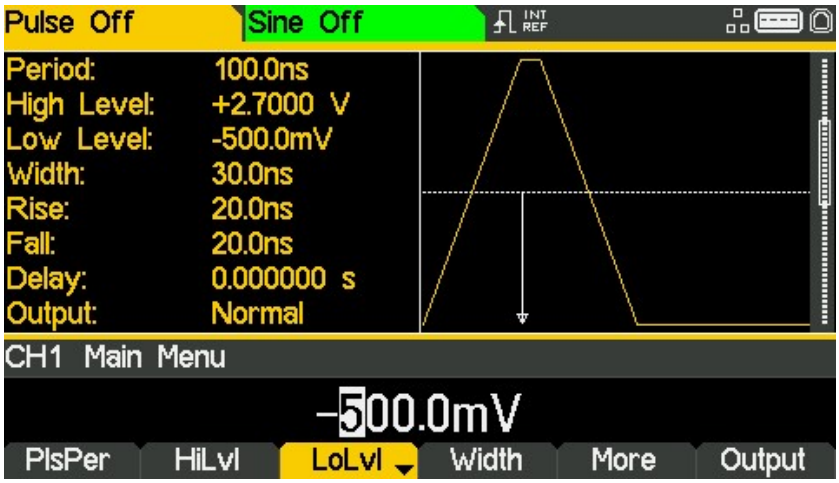



Sobald eine Zahl eingegeben wird, ändern sich die Softkeys und zeigen Spannungseinheiten an.

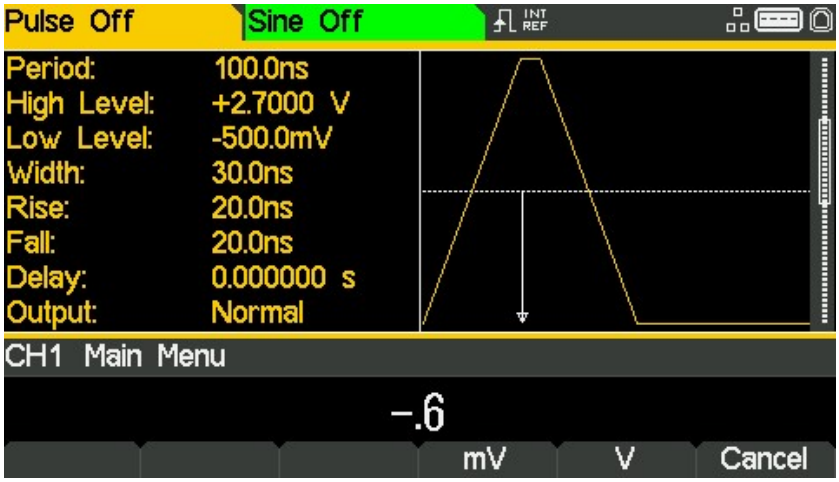
- Drücken Sie den Softkey V, um einen High-Pegel von 2,7 Volt zu bestätigen.



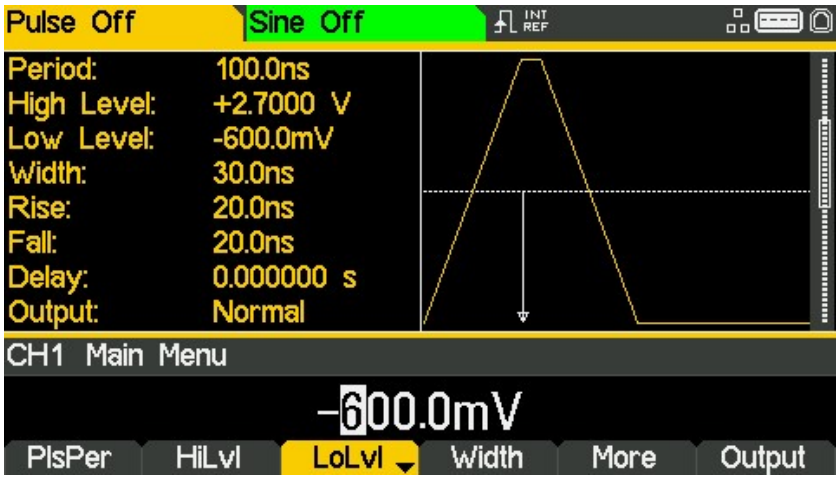

- Drücken Sie den Softkey LoLvl- der aktuelle Low-Level Spannungspegel erscheint im Eingabefeld.



- Geben Sie einen neuen Pegelwert mit der Nummerntastatur ein. Drücken Sie - . 6




- Drücken Sie den Softkey V, um einen Low-Pegel von-600 mV zu bestätigen.




### Schalten Sie den Ausgang ein

- Drücken Sie die Taste **Output1**, um den Kanal 1-Ausgang einzuschalten.

Die Ausgangstaste 1 leuchtet orange, um den Einschaltzustand anzuzeigen

# Einrichten weiterer Ausgangsoptionen

## Voraussetzung

In den früheren Beispielen wurde gezeigt, wie das Ausgangsmenü verwendet wird, um den Ausgangspegel einzustellen (Amplitude plus Offset oder High Pegel plus Low Pegel) und den Ausgang ein- oder auszuschalten. Dieses Beispiel zeigt die Einstellung der Ausgangsphase, Ausgangspolarität, Lastimpedanz und Spannungsautomatik.

## Startbedingungen

Bevor Sie beginnen, sollten Sie das Gerät auf Standardwerte zurücksetzen, wie in Abschnitt Anfangsbedingungen

## Öffnen Sie das Ausgangsmenü

- Drücken Sie den Softkey Output



## Ändern der Ausgangsphase

- Standardmäßig ist der Softkey Phase ausgewählt.
- Geben Sie eine Phase von - 4 5 Grad ein.

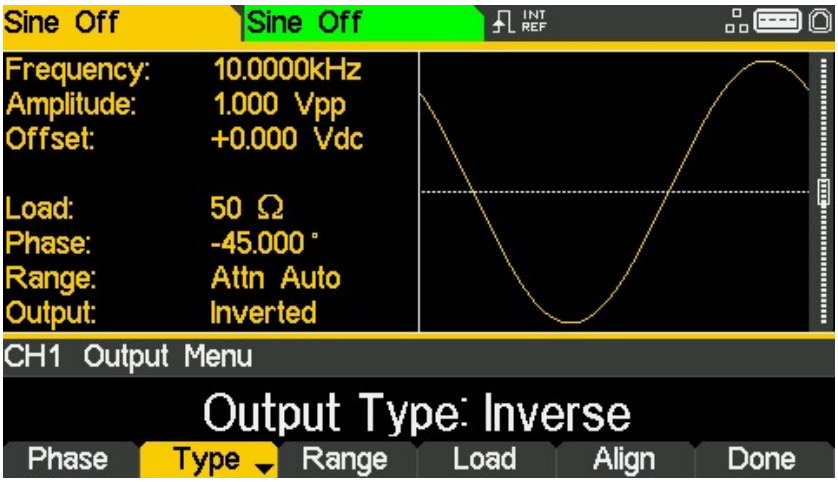



Der eingestellte Phasenwinkel ist der Punkt in der Wellenformperiode, der mit dem Sync oder der Triggerflanke übereinstimmt, d. h. es ist der Punkt in der Periode, an der die Wellenform beginnt. Daher eilt eine negative Phaseneinstellung voraus, während eine positive Phaseneinstellung die Wellenform in Bezug auf den Sync oder Trigger verzögert. Dies wird auch im Grafikbereich angezeigt.

Der Softkey ‚Align' dient zur Neuausrichtung der Phase bei Frequenzänderungen.

## Ändern der Ausgangspolarität

- Drücken Sie den Softkey Type, um die Ausgangspolarität zu invertieren.




Beachten Sie, dass wiederholtes Drücken der Taste Type einen Wechsel zwischen normal und invertiert bewirkt.

## Ändern der Lastimpedanz

- Drücken Sie den Softkey Load
- Drücken Sie den Softkey Load erneut, um die Lastimpedanz auf „High-z“ (hohe Impedanz) zu ändern.




Beachten Sie, dass die Standard-Lastimpedanz 50 Ohm beträgt, jedoch auf eine beliebige Impedanz zwischen 50 und 10.000 Ohm eingestellt werden kann. Die Pegel werden auf der Grundlage dieser Impedanz berechnet. Beachten Sie, dass wiederholtes Drücken der Taste Load einen Wechsel zwischen einem numerischen Wert und „High-z“ bewirkt. Beachten Sie, dass sich der angezeigte Amplitudenwert auf 2 Volt pk-pk erhöht.

- Drücken Sie den Softkey Load, um die Lastimpedanz wieder auf 50 Ohm zu setzen.



### Bereichsumschaltung

- Drücken Sie den Softkey Range




- Drücken Sie den Softkey Range erneut, um den Bereich von Auto auf Hold zu ändern.




Die Spannungsautomatik verläuft in Dämpfungsschritten von jeweils 6dB (d. h. 'Range' Maximalwerte von 10 Vpp, 5 Vpp, 2,5 Vpp etc. an 50 Ω), wobei die Feineinstellung der Amplitude auf 6dB begrenzt ist, um die Güte der Wellenform zu erhalten. Durch Wahl von Hold wird die automatische Bereichswahl deaktiviert. Die Dämpfungseinstellung ist fixiert und die Feineinstellung der Amplitude nicht länger begrenzt.

Wenn ‚Range' auf Auto eingestellt ist, schalten Amplitude und Abschwächer automatisch, sodass eine optimale Leistung gegeben ist. Bei Bereichseinstellung ‚Hold' wird für alle Amplitudeneinstellungen eine feste Dämpfungseinstellung verwendet.

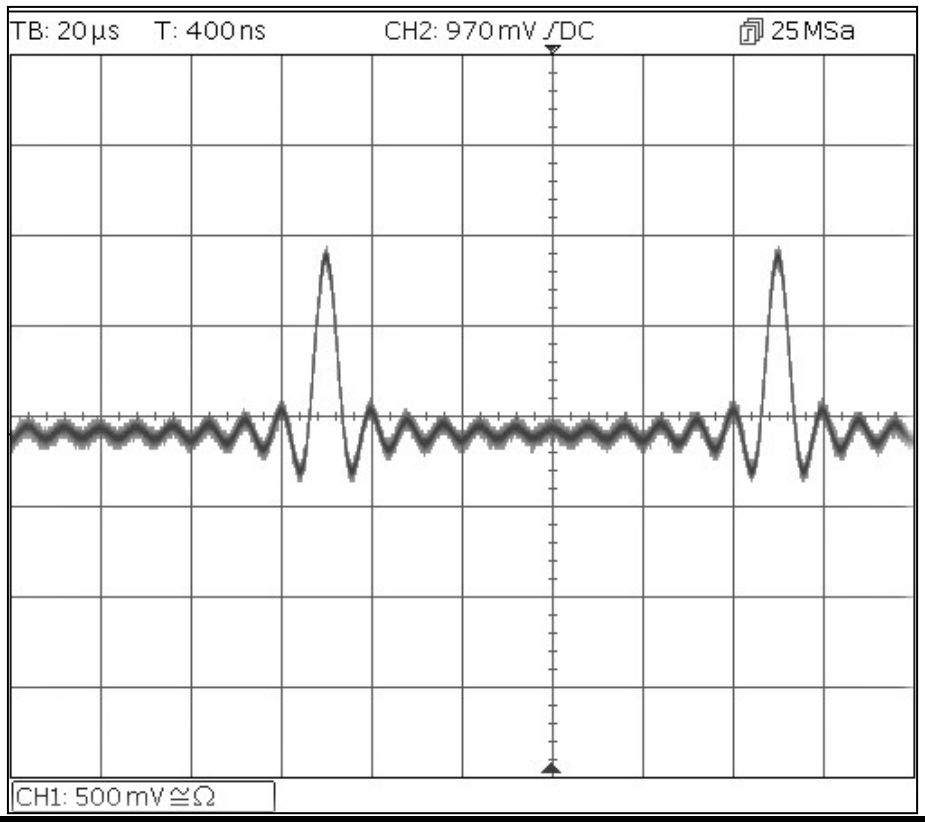
# 5. ERKUNDEN DER GENERATOR-FUNKTIONEN

In den folgenden Beispielen werden nur die Parametereinstellungen beschrieben, zusammen mit den dazugehörigen Tastenbezeichnungen. Es werden zudem die resultierenden Ausgangswellenformen gezeigt (zusammen mit der Sync- oder Triggerwellenform, falls relevant). Ausgangsamplitude und Offset-Einstellungen sind nur Beispiele und müssen nicht beachtet werden.

## Einrichten einer Arbiträr-Wellenform

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

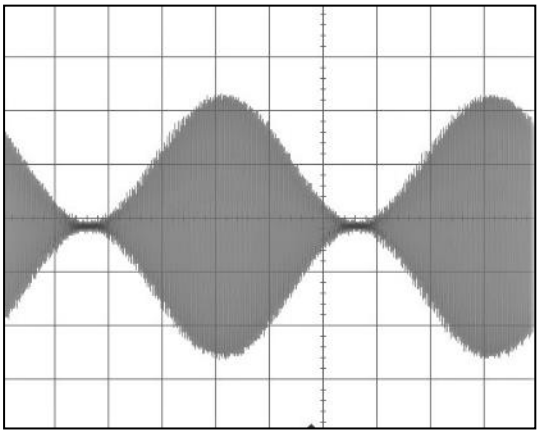
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Wellenform | Waves | |
| **MENÜ** | **Softkey-Bezeichnung** | |
| Arbiträr-Wellenform | Arb | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Kurvenauswahl | Waves | Sinc |
| Frequenz | - | 10 kHz |
| Amplitude | Ampl | 2V |
| Offset | Offset | 5mV |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



# Einrichten einer AM-modulierten Sinuskurve

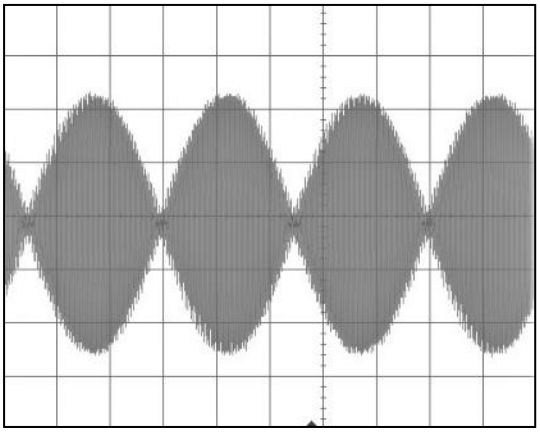
Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
|---|---|---|
| Frequenz | - | 10MHz |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Frequenz | - | 100kHz |
| Tiefe | Depth | 100% |
| Quelle | Source | Internal |
| Form | Shape | Sinus |
| Modulationstatus | On/Off | On |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



Modulation auf AM-SC ändern

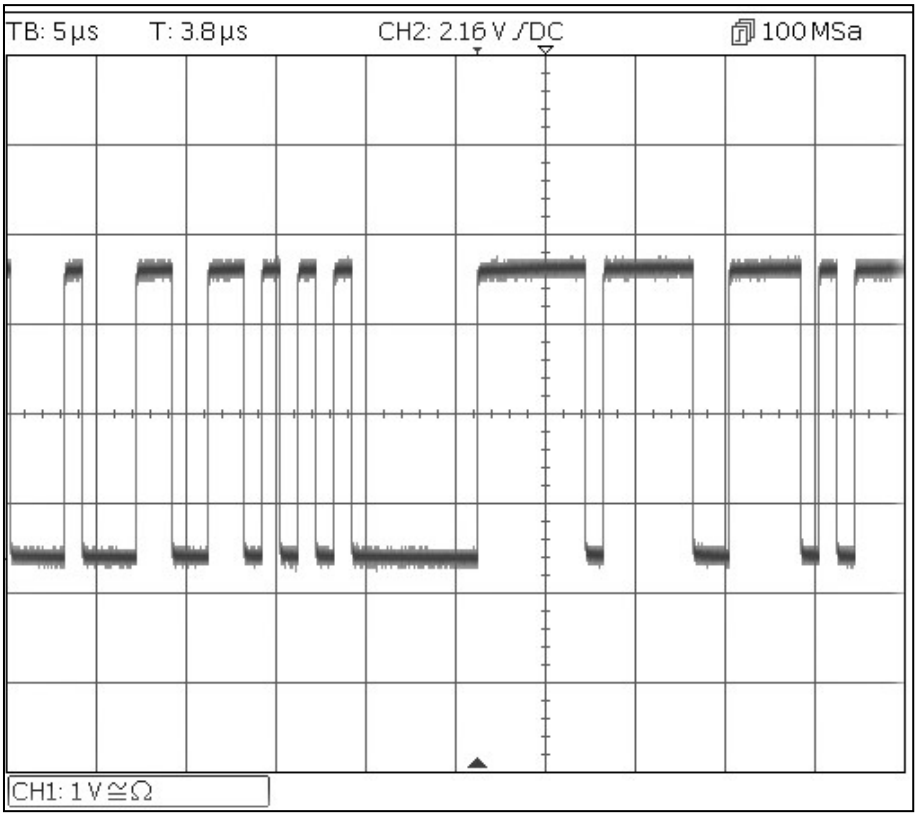
| Parameter | Softkey-Bezeichnung | Einstellung |
|---|---|---|
| Typ | Type > AM | AM-SC |



# PRBS

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

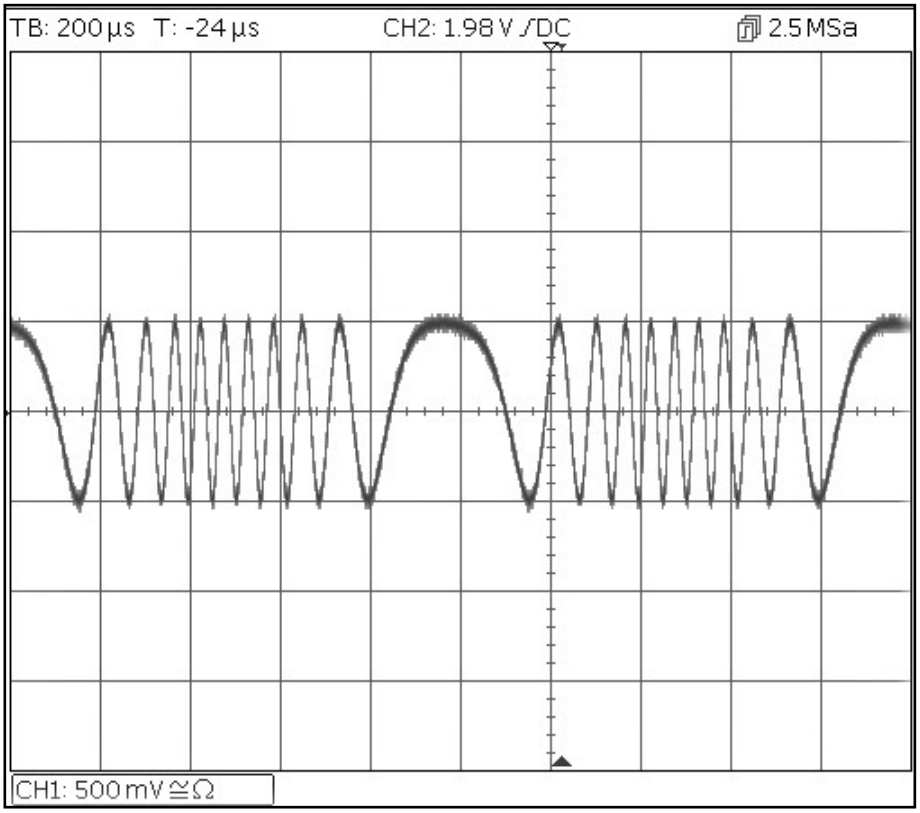
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Wellenform | Waves | |
| **MENÜ** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Rauschen/PRBS | Noise | |
| Quelle | Source | PBRS |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Bit-Rate | BitRate | 1Mbps |
| Amplitude | Ampl | 3.3V |
| Offset | Offset | 1.65V |
| PRBS Typ | Type | PN7 |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



## Frequenzmodulation einer Sinuskurve

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

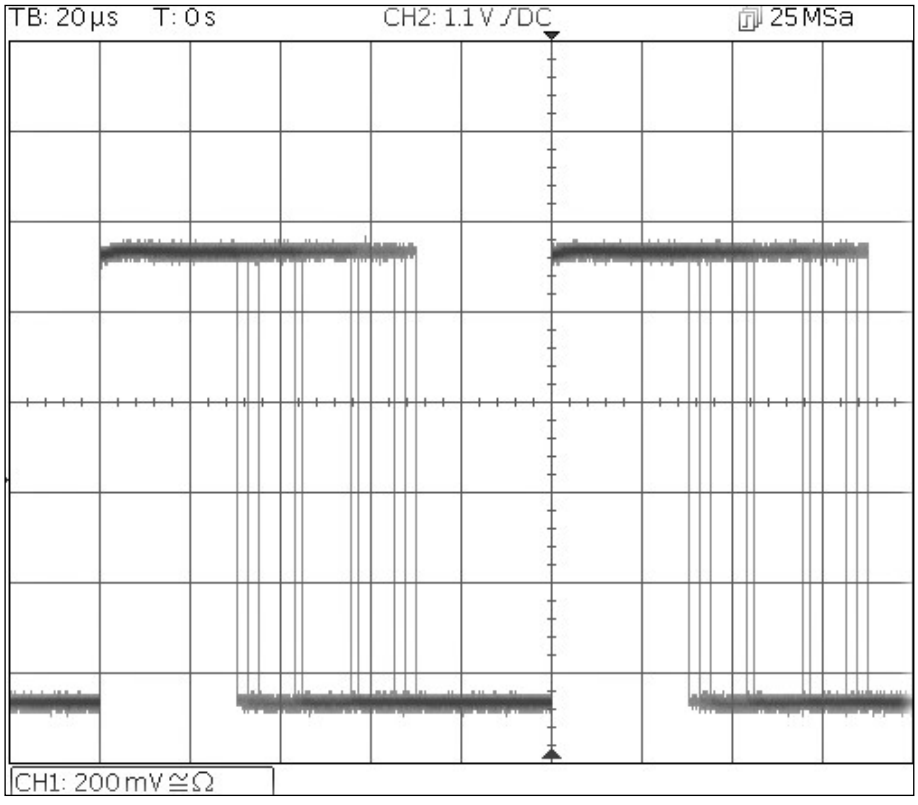
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Modulationsstatus | On/Off | On |
| Modulationstyp | Type | FM |
| Modulationsfrequenz | - | 1kHz |
| Abweichung | Deviatn | 9kHz |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Sinus | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



# Pulsweitenmodulierte Wellenform (PWM)

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

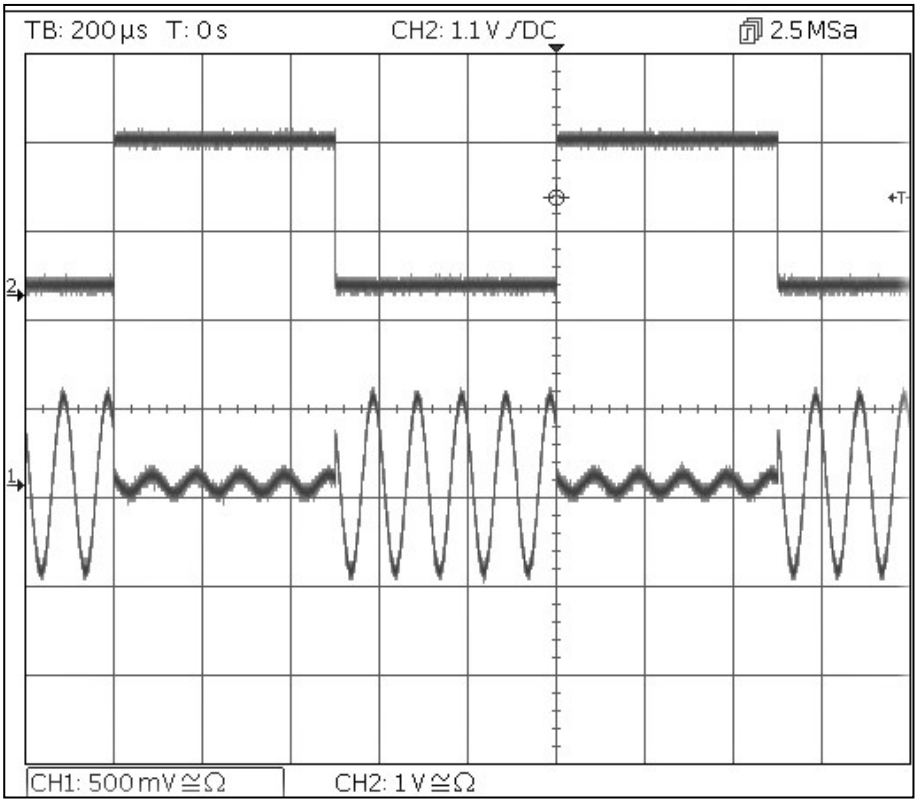
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Wellenform | Waves | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | |
| Puls | Pulse | |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Modulationsstatus | On/Off | On |
| Modulationstyp | Type | PWM |
| Modulationsfrequenz | - | 1kHz |
| Abweichung | Dev % | 40% |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Pulse | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



# Amplitudenumtastung (ASK)

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Modulation | Mod | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Modulationsstatus | On/Off | On |
| Modulationstyp | Type | ASK |
| Modulationsquelle | Source | Internal |
| Hop-Amplitude | HpAmpl | 100mV |
| Umtastrate | Rate | 1kHz |
| Hop-Polarität | HopPol | Positive |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Sinus | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |

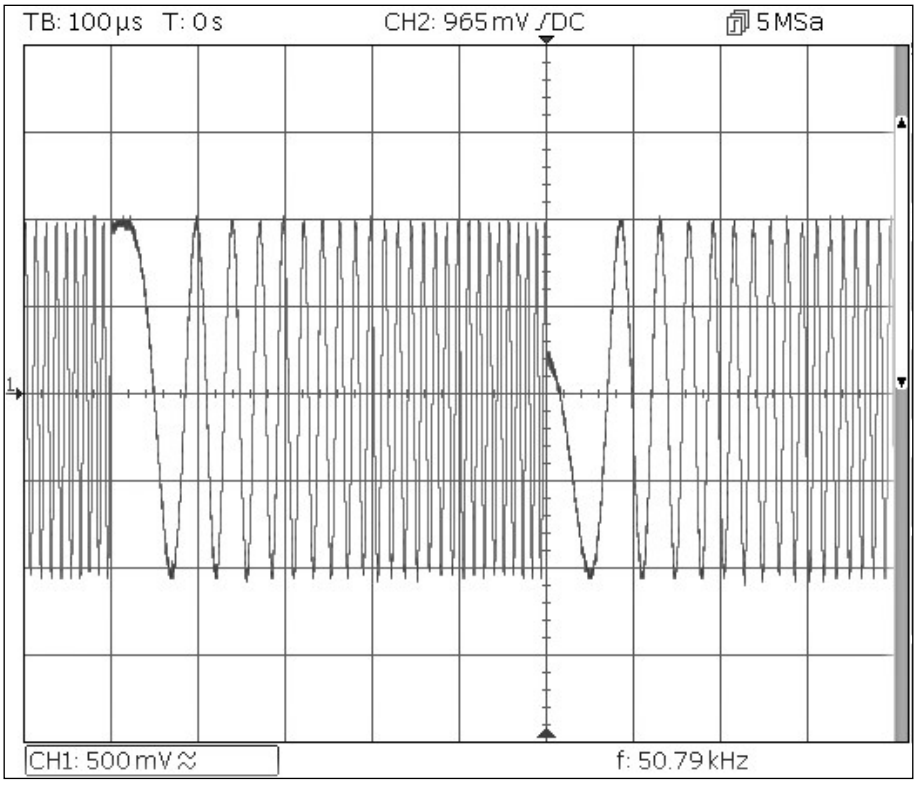



Beachten Sie, dass die zweite Messkurve das Ausgangssignal der Hauptbuchse von Ausgang 2 darstellt, wenn Kanal 2 synchronisiert ist und dem modulierenden Wellenformsignal folgt.

## Frequenz-Sweep einer Sinuswelle

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

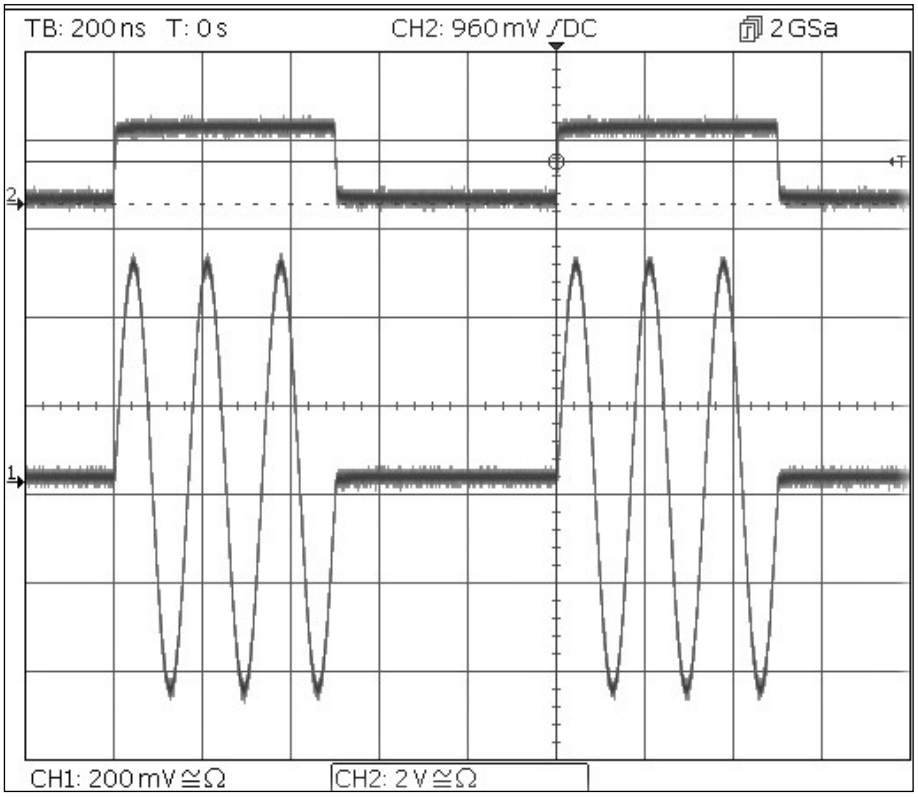
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Sweep | Sweep | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Sweep-Status | On/Off | On |
| Stoppfrequenz | Freq > Stop | 100kHz |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Sinus | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |



## Generieren eines getriggerten Burst-Signals

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
|---|---|---|
| Frequenz | - | 6MHz |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Burst | Burst | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Burst-Status | On/Off | On |
| Burst-Count | Count | 3 |
| Triggerquelle | SetTrg > Source > Int | Internal Trigger |
| Triggerperiode | SetTrg > Period | 5ms |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Sinus | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Amplitude | Ampl | 1.0V |
| Offset | Offset | 0.0V |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |

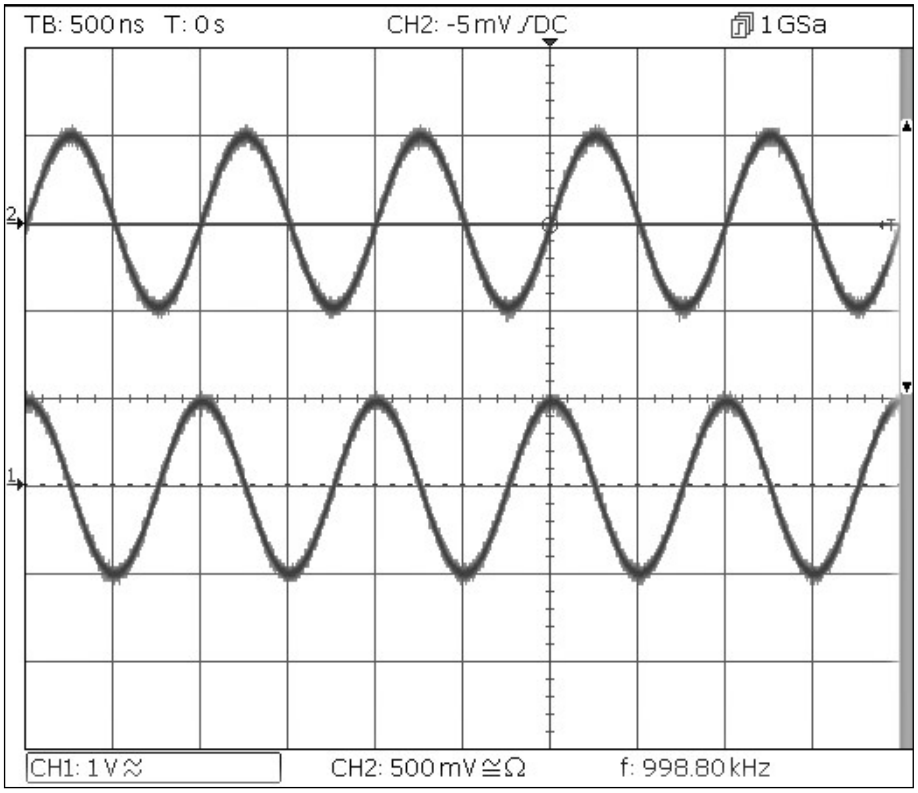



Beachten Sie, dass die zweite Messkurve das Ausgangssignal der Hauptbuchse von Ausgang 2 darstellt, wenn Kanal 2 synchronisiert ist und dem modulierenden Trigger-Eingangssignal folgt.

## Frequenzkopplung beider Kanäle

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Frequenzen | Dual Ch >Freq | Coupled |
| **Parameter** | **TASTENBEZEICHNUNG** | **Einstellung** |
| Ausgangsstatus | Output1 | On |
| Ausgangsstatus | Output2 | On |
| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
| Sinus | Params | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Phasenverschiebung | Output > Phase > Done | 90 Degrees |
| Frequenz | Freq | 1MHz |




Beachten Sie, dass, wenn Kanal 1 auf 1MHz eingestellt wird, Kanal 2 ebenfalls auf 1MHz eingestellt ist. Die 90-Grad-Phasenverschiebung zwischen den Kanälen ist zu erkennen.

## Frequenzzähler

Setzen Sie das Gerät zunächst auf die Standardeinstellungen zurück.

| **MENÜ** | **TASTENBEZEICHNUNG** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parameter** | **Softkey-Bezeichnung** | **Einstellung** |
| Zähler | Instr > FrCntr > On/Off | Counter Enabled |
| Quelle | Source | TRIG IN- DC-Coupled |
| Typ | Freq | Frequency |
| Messung | Count | |




Der Editierbereich zeigt die aktuelle Messung. Wenn am ausgewählten Eingang kein Eingangssignal anliegt, zeigt der Zähler ‚No signal' an, bis ein entsprechendes Eingangssignal anliegt.

Wenn ein ausreichendes Eingangssignal anliegt, misst der Zähler ständig und zeigt den Messwert im Editierbereich an.

# 6. WARTUNG

Die Hersteller oder ihre Vertretungen bieten einen Reparaturdienst für fehlerhafte Geräte an. Falls Anwender Wartungsarbeiten selbst durchführen möchten, sollten sie nur geschultes Personal damit beauftragen. Für diese Arbeiten sollte das Servicehandbuch zu Hilfe genommen werden, das direkt beim Hersteller der Geräte oder dessen Vertretungen bezogen werden kann.

## Reinigung

Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts ein leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch.
ACHTUNG! ZUR VERMEIDUNG VON STROMSCHLÄGEN ODER BESCHÄDIGUNGEN DES GERÄTS DARF KEIN WASSER IN DAS GEHÄUSE GELANGEN. DAS GERÄT NICHT MIT
LÖSUNGSMITTELN REINIGEN, UM SCHÄDEN AM GEHÄUSE ZU VERMEIDEN.

# INDICE


**1. Sicurezza** **124**

Simboli 125

**2. Principi di funzionamento** **126**

Layout del pannello anteriore 126

Layout del pannello posteriore 127

Layout dello schermo 128

**3. Per iniziare** **129**

Condizioni iniziali 129

**4. Esempi di configurazione di base** **130**

Configurazione di un segnale a onda sinusoidale 130

Configurazione di un segnale di clock di onda quadrata 134

Configurazione di una forma d'onda a impulso 140

Configurazione di altre opzioni di uscita 148

**5. Analisi delle funzionalità del generatore** **152**

Configurazione di un segnale d'onda arbitrario 152

Configurazione di una forma d'onda sinusoidale modulata AM 153

PRBS 154

Modulazione di frequenza di una forma d'onda sinusoidale 154

Forma d'onda modulata ad ampiezza di impulso (PWM) 156

Amplitude Shift Keying (ASK) (Modulazione a spostamento di ampiezza) 157

Frequenza di scansione di un'onda sinusoidale 158

Generazione di un burst triggered 158

Accoppiamento della frequenza di entrambi i canali 160

Contatore di frequenza 161

**6. Manutenzione** **162**

Pulizia 162


Le ultime revisioni di questo manuale, driver di dispositivo e strumenti software possono essere scaricati da: www.aimtti.com

# 1. SICUREZZA

Il generatore è uno strumento di sicurezza classe I in base alla classificazione IEC ed è stato studiato per corrispondere ai requisiti EN61010-1 (requisiti sulla sicurezza di attrezzature elettriche di misurazione, controllo e uso in laboratorio). E' uno strumento di installazione categoria II destinato al funzionamento attraverso alimentazione a fase singola normale.

Lo strumento è stato testato in conformità a EN61010-1 ed è stato fornito in condizioni di sicurezza. Il presente manuale di istruzioni comprende alcune informazioni e avvertenze che devono essere seguite dall'utente al fine di garantire un funzionamento sicuro e la conservazione dello strumento in condizione di sicurezza.

Lo strumento è stato studiato per l'uso all'interno in ambiente con grado di inquinamento 2 con range di temperatura da 5 °C a 40 °C, 20%-80% UR (senza formazione di condensa). Può essere occasionalmente esposto a temperature comprese fra +5 °C e –10 °C senza compromissione della sicurezza. Non utilizzare in presenza di condensa.

L'uso dello strumento in modo non specificato dalle presenti istruzioni può compromettere la protezione di sicurezza fornita. Non utilizzare lo strumento al di fuori del tensione o delle condizioni ambientali indicate.

AVVERTENZA! LO STRUMENTO DEVE PROVVISTO DI MESSA A TERRA

Qualsiasi interruzione del conduttore di terra all'interno o all'esterno dello strumento rende pericoloso l'uso dello strumento. Un'interruzione intenzionale è vietata. Non compromettere la sicurezza mediante l'uso di una prolunga senza conduttore di protezione.

Quando lo strumento è collegato all'alimentazione, i terminali possono essere scoperti e l'apertura delle coperture o la rimozione di parti (eccetto quelle accessibili con le mani) possono esporre parti esposte. Prima dell'apertura per regolazioni, sostituzioni, manutenzione o riparazione, lo strumento deve essere scollegato da tutte le sorgenti di alimentazione.

Qualsiasi regolazione, manutenzione o riparazione dello strumento aperto in tensione deve essere evitata e se inevitabile, deve essere effettuata esclusivamente da personale competente, consapevole del possibile pericolo.

In caso di evidente difetto dello strumento, danno meccanico, umidità eccessiva o corrosione chimica, la protezione di sicurezza potrebbe essere compromessa e il dispositivo non dovrà più essere utilizzato e sottoposto a controllo e riparazione.

Accertare di utilizzare solo i fusibili della potenza e del tipo prescritti per eventuali sostituzioni. L'uso di fusibili improvvisati e la cortocircuitazione del portafusibili è vietato.

Lo strumento utilizza una pila a bottone al litio per alimentare la memoria di sicurezza non volatile; la pila dura in media 5 anni. Qualora sia necessario sostituirla, utilizzare una pila del tipo corretto, ovvero una pila a bottone da 3 V Li/$Mn0_2$ da 20 mm tipo 2032. Smaltire le pile usate osservando le disposizioni vigenti; non aprire, tagliare, bruciare od esporre la pila a temperature superiori ai 60°C e non sottoporla a ricarica.

Non bagnare lo strumento durante la pulizia e utilizzare esclusivamente un panno asciutto per pulire lo schermo LCD.

## Simboli

I seguenti simboli vengono utilizzati sullo strumento e nel manuale:



Attenzione- vedere i documenti allegati. L'uso errato può danneggiare lo strumento



terminale collegato al fondo dello chassis



alimentazione principale OFF.



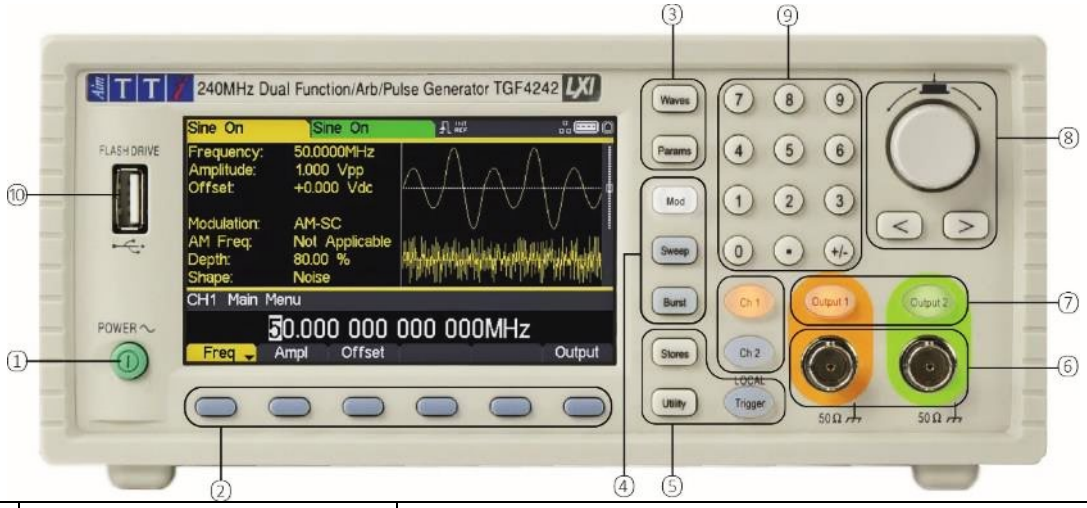
alimentazione principale ON.



corrente alternata.

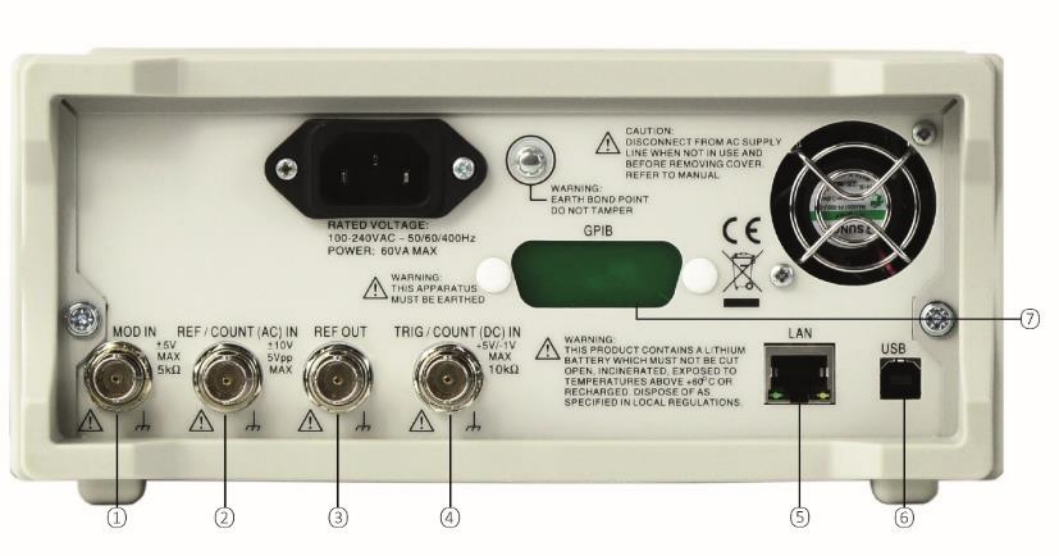
# 2. PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

## Layout del pannello anteriore



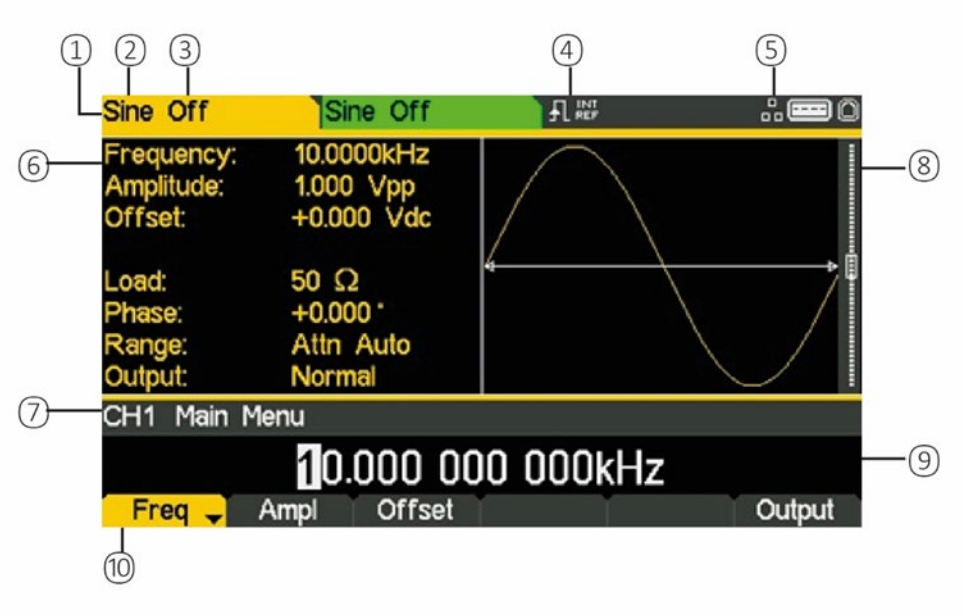

| Rif | Descrizione breve | Funzione |
|---|---|---|
| 1 | Interruttore di alimentazione | Accende e spegne lo strumento. Nota di sicurezza*:* Per scollegare completamente l'alimentazione CA, staccare il cavo di alimentazione dal retro dello strumento oppure scollegare dalla presa di alimentazione CA. Assicurarsi che i punti di scollegamento siano facilmente accessibili. |
| 2 | Soft-key: | Esegue la funzione mostrata nell'etichetta del soft-key dell'LCD precedente. |
| 3 | Menu Waveform | Seleziona il tipo di forma d'onda principale (forma d'onda del vettore) come attivo. (sinusoidi, quadre, a dente di sega, a impulso, di rumore/PBRS e arbitrarie). |
| 4 | Menu Waveform Modification | Apre il menu per l'impostazione dei parametri di modulazione, scansione e burst |
| 5 | Altri menu | Seleziona i menu per l'archiviazione interna ed esterna dei file, le utility degli strumenti e le condizioni di attivazione. |
| 6 | Socket principali | Socket di uscita principali. Il canale 2 può anche essere configurato per la sincronizzazione con il canale di uscita 1 dal socket MAIN OUT 2. |
| 7 | Tasti uscita | Posizionare la MAIN OUT selezionata su On o Off. |
| 8 | Tasti cursore e rotellina | Utilizzato per cambiare i valori numerici dei parametri cifra per cifra.<br>Utilizzato per selezionare le voci all'interno di alcuni menu. |
| 9 | Tastierino numerico | Utilizzato per inserire direttamente i valori numerici dei parametri. |
| 10 | Unità flash USB | Connettore dell'host USB per archiviazione nell'unità flash USB. |

## Layout del pannello posteriore




| Rif | Descrizione breve | Funzione |
|---|---|---|
| 1 | Ingresso modulazione | Ingresso esterno per modulazione delle forme d'onda principali. |
| 2 | Ingresso di riferimento/Contatore di frequenza accoppiato CA | Ingresso del clock di riferimento esterno da 10MHz e misurazione della frequenza esterna accoppiata CA. |
| 3 | Uscita di riferimento | Uscita per un clock interno di riferimento da 10 MHz. |
| 4 | Ingresso di generazione/Contatore di frequenza accoppiato CC | Ingresso esterno per la generazione delle forme d'onda principali e misurazione della frequenza esterna accoppiata CC |
| 5 | LAN | L'interfaccia LAN è stata progettata per soddisfare i requisiti LXI Core 2011. Il protocollo TCP/IP Socket consente di attivare il controllo a distanza tramite l'interfaccia LAN. |
| 6 | USB | Questa accetta cavi USB standard |
| 7 | GPIB (IEEE-488)- opzionale | L'indirizzo GPIB predefinito è 5. |

## Layout dello schermo




| Rif | Descrizione breve | Funzione |
|---|---|---|
| 1 | Indicatore di canale | Mostra il canale attualmente selezionato |
| 2 | Tipo di forma d'onda principale | Mostra l'attuale forma d'onda del vettore |
| 3 | Stato uscita | Indica se l'uscita principale è attivata o disattivata |
| 4 | Indicatore del clock esterno. | Mostra lo stato del clock esterno (se applicato) |
| 5 | Indicatore stato LAN | Mostra lo stato della connessione LAN (Ethernet). |
| 6 | Casella dei parametri | Mostra i parametri principali della forma d'onda. |
| 7 | Descrizione del menu | Mostra il menu di modifica attualmente selezionato. |
| 8 | Casella grafica | Mostra una rappresentazione grafica della forma d'onda selezionata. |
| 9 | Casella di modifica | Mostra il parametro corrente che può essere modificato |
| 10 | Etichette soft-key | Mostra le funzioni correnti dei sei tasti seguenti. |

# 3. PER INIZIARE

Per familiarizzare l'utente con alcune delle funzionalità di base dello strumento, in questa guida vengono mostrati alcuni esempi di configurazione. Si consiglia a tutti gli utenti di applicare i primi tre esempi:

- Configurazione di un segnale a onda sinusoidale
- Configurazione di un segnale di clock di onda quadrata
- Configurazione di una forma d'onda a impulso
- Configurazione di altre opzioni di uscita

Vengono forniti alcuni esempi di configurazione che presuppongono una maggiore familiarità con lo strumento:

- Configurazione di un segnale d'onda arbitrario
- Configurazione di una forma d'onda sinusoidale modulata AM
- PRBS (TGF4162 & TGF4242)
- Modulazione di frequenza di una forma d'onda sinusoidale
- Forma d'onda modulata ad ampiezza di impulso (PWM)
- Amplitude Shift Keying (ASK) (Modulazione a spostamento di ampiezza)
- Frequenza di scansione di un'onda sinusoidale
- Generazione di un burst triggered
- Accoppiamento della frequenza di entrambi i canali
- Contatore di frequenza

## Condizioni iniziali

Prima di configurare lo strumento per uno degli esempi, deve essere ripristinato alle condizioni predefinite.

A questo scopo, procedere come segue:

- Premere il tasto fisso contrassegnato con **Utility.**
- Premere il soft-key etichettato System
- Premere il soft-key etichettato Default (lo schermo indica Restore Factory Default?)
- Premere il soft-key etichettato Yes

La forma d'onda principale viene impostata Sinusoide (10kHz, 1V picco-picco) e vengono annullate le modulazioni, le scansioni o il burst triggering o gating.

**NOTA:**



Lo strumento può essere impostato per conservare le impostazioni più recenti allo spegnimento e ripristinarle all'accensione. Questa opzione viene impostata dal menu **Utility** e dal soft-key PwrOn. Questa impostazione va perduta quando vengono ripristinate le condizioni predefinite dello strumento, come sopra descritto.

# 4. ESEMPI DI CONFIGURAZIONE DI BASE

## Configurazione di un segnale a onda sinusoidale

### Requisito

Emettere un segnale continuo a onda sinusoidale con una frequenza di 40MHz e un'ampiezza di 6 volt picco-picco da MAIN OUT 1.

### Condizioni di avvio

Prima dell'avvio, ripristinare lo strumento alle impostazioni predefinite, come descritto nella sezione Condizioni iniziali

### Apertura del menu della forma d'onda - Sinusoidale

- Premere il tasto fisso contrassegnato con **Waves**




- Premere il soft-key etichettato Sine



### Impostazione della frequenza

Il soft-key etichettato Freq viene evidenziato; la frequenza corrente viene mostrata nella casella di modifica.

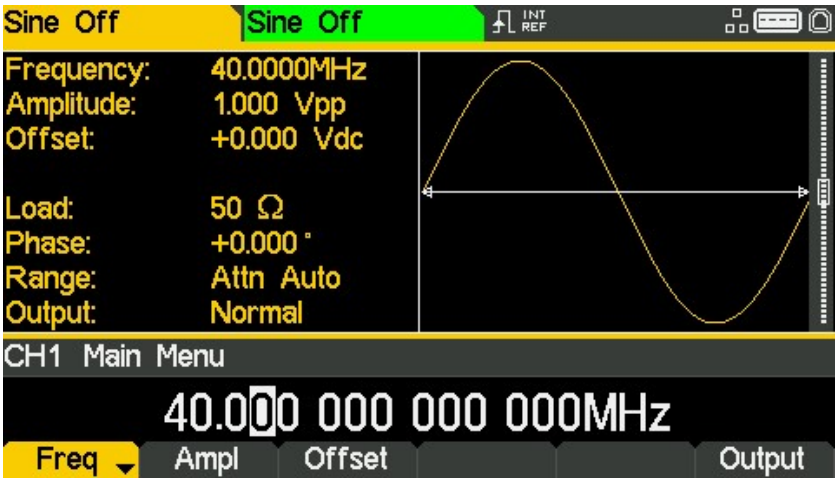
Tenere presente che premendo più volte il soft-key la funzione cambia tra Frequency e Period.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire una nuova frequenza. Premere i numeri **4** **0**




Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di frequenza.

- Premere il soft-key etichettato MHz per confermare una frequenza di 40MHz.



### Impostazione dell'ampiezza

- Premere il soft-key etichettato Ampl




Le successive pressioni del soft-key Ampl cambiano le etichette dei tasti Ampl e Offset in HiLvl (livello alto) e LoLvl (livello basso) e viceversa.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire una nuova ampiezza. Premere il numero **6**




Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di tensione.

- Premere il soft-key etichettato Vpp per confermare un'ampiezza picco-picco di 6,0 volt.




## Attivazione dell'uscita

- Premere il tasto **Output 1** per attivare l'uscita del canale 1.




Il tasto di uscita 1 si illumina in arancione per indicare lo stato attivo

# Configurazione di un segnale di clock di onda quadrata

## Requisito

Emettere un segnale continuo di clock a onda quadrata con una frequenza di 20MHz, 50% ciclo di funzionamento, un livello elevato di 3,3V e un livello basso di 0,0 volt da MAIN OUT 1.

## Condizioni di avvio

Prima dell'avvio, ripristinare lo strumento alle impostazioni predefinite, come descritto nella Condizioni iniziali

## Apertura del menu della forma d'onda - Quadrata

- Premere il tasto fisso contrassegnato con **Waves**




- Premere il soft-key etichettato Square.



### Impostazione della frequenza

Il soft-key etichettato Freq viene evidenziato; la frequenza corrente viene mostrata nella casella di modifica.

Tenere presente che premendo più volte il soft-key la funzione cambia tra Frequency e Period.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire una nuova frequenza. Premere i numeri 2 0.




Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di frequenza.

- Premere il soft-key etichettato MHz per confermare una frequenza di 20MHz.




Tenere presente che la casella grafica cambia e mostra il tempo di salita ai fronti, che adesso è un valore significativo.

### Conferma del ciclo di funzionamento

- Premere il soft-key etichettato Duty; il ciclo di funzionamento corrente viene mostrato nella casella di modifica.




Tenere presente che il ciclo di funzionamento è già impostato sul 50%, ma può essere modificato se necessario.

### Impostazione del livello alto e del livello basso

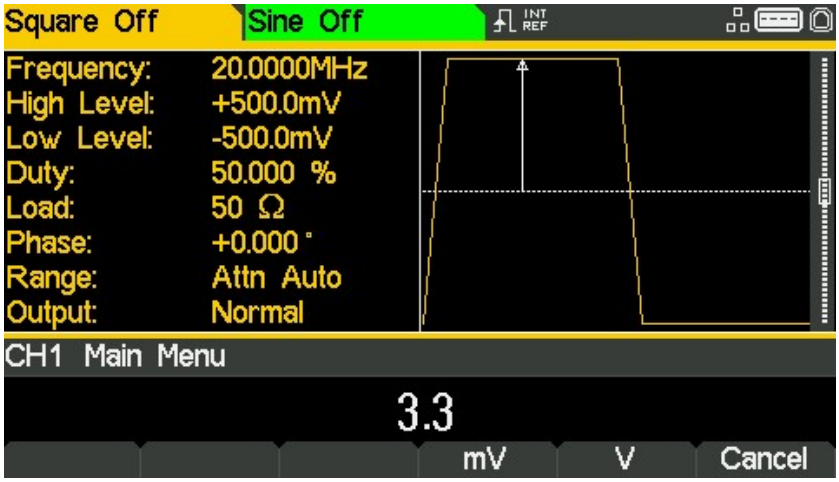
- Premere il soft-key etichettato Ampl; l'etichetta del tasto cambia in HiLvl e la tensione del livello alto corrente viene mostrata nella casella di modifica




Le successive pressioni del soft-key Ampl cambiano le etichette dei tasti Ampl e Offset in HiLvl (livello alto) e LoLvl (livello basso) e viceversa.

Quando il soft-key è etichettato HiLvl, la tensione del livello alto corrente viene mostrata nella casella di modifica.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire un nuovo livello. Premere i numeri 3 . 3




Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di tensione.

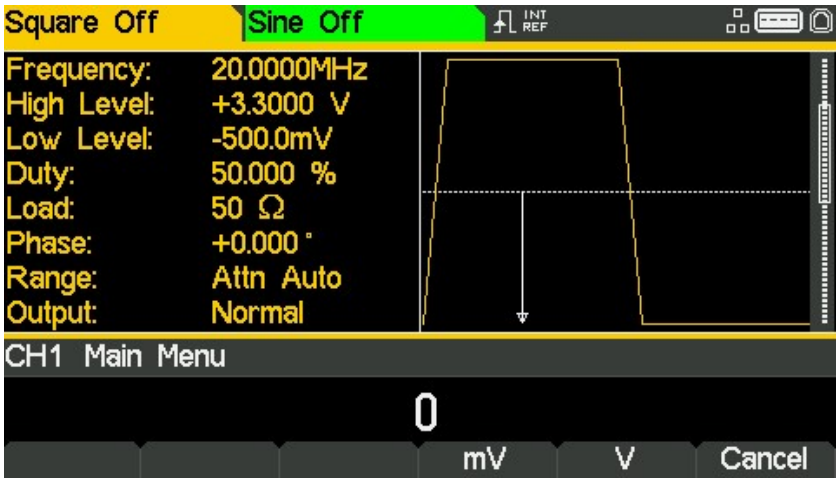
- Premere il soft-key etichettato V per confermare un livello alto di 3.3 volt.



- Premere il soft-key etichettato LoLvl; la tensione del livello basso corrente viene mostrata nella casella di modifica.




- Utilizzare il tastierino numerico per inserire un nuovo livello. Premere 0.




- Premere il soft-key etichettato V per confermare un livello basso di 0,0 volt.

## Attivazione dell'uscita

- Premere il tasto **Output1** per attivare l'uscita del canale 1.

Il tasto di uscita 1 si illumina in arancione per indicare lo stato attivo

### Modifiche in tempo reale a un parametro numerico (es. frequenza)

I parametri numerici possono essere modificati utilizzando i tasti cursore e la rotellina in alternativa al tastierino numerico.

- Premere il tasto fisso contrassegnato con **Waves**
- Premere il soft-key etichettato Square.
- Premere il soft-key etichettato Freq; viene visualizzato il valore corrente della frequenza di 20,0MHz.
- Premere i tasti fissi Cursor per spostare la selezione della modifica alla seconda cifra.
- Usare la rotellina per modificare il valore; la frequenza viene immediatamente modificata.

**NOTA:**



Premere per attivare / disattivare la rotellina.

# Configurazione di una forma d'onda a impulso

## Requisito

Emettere un segnale continuo a impulsi con un periodo di 100ns, ampiezza di 30ns, durata dei fronti di 20ns e un livello alto di 2,7V e un livello basso di-0,6 volt da MAIN OUT 1.

## Condizioni di avvio

Prima dell'avvio, ripristinare lo strumento alle impostazioni predefinite, come descritto nella Condizioni iniziali

## Apertura del menu della forma d'onda - Impulso

- Premere il tasto fisso contrassegnato con **Waves**




- Premere il soft-key etichettato Pulse.



### Impostazione del periodo

- Premere il soft-key etichettato PlsFrq in modo che cambi in PlsPer; viene visualizzato il periodo corrente nella casella di modifica.




Tenere presente che premendo più volte il soft-key la funzione cambia tra Frequency e Period.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire un nuovo periodo. Premere i numeri 1 0 0




Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di tempo.

- Premere il soft-key etichettato ns per confermare un periodo di 100ns.



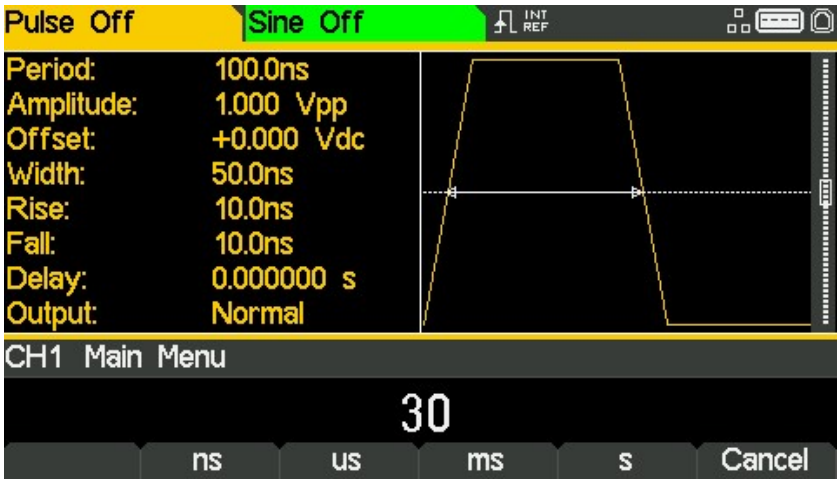

Notare che la casella grafica cambia per mostrare una rappresentazione della durata dell'impulso e dei fronti.

### Impostazione dell'ampiezza dell'impulso

- Premere il soft-key etichettato Duty; l'etichetta cambia in Width e mostra la larghezza come unità di tempo

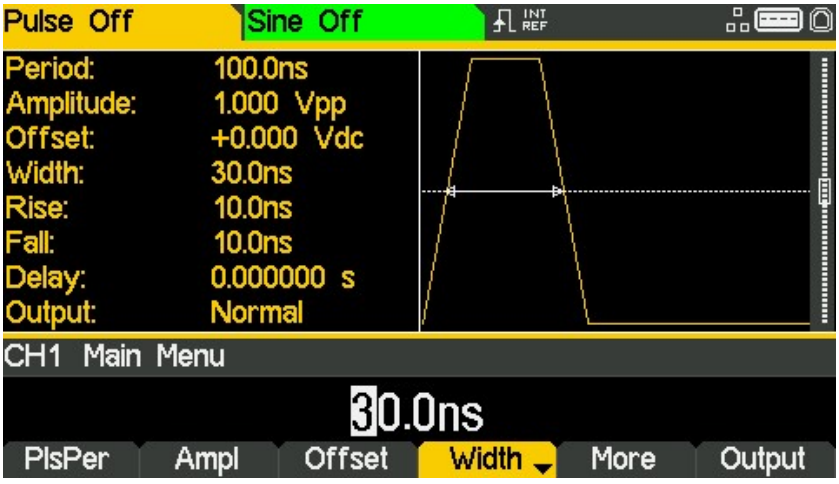


- Utilizzare il tastierino numerico per inserire una nuova ampiezza. Premere i numeri 3 0



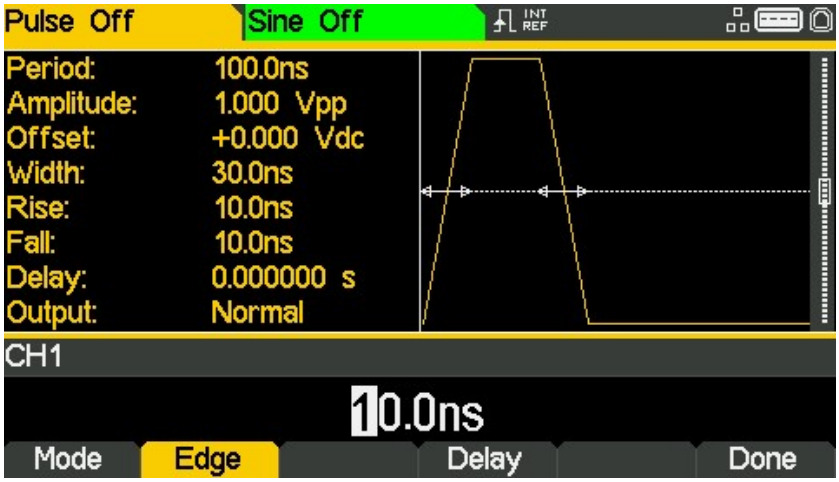

Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di tempo.

- Premere il soft-key etichettato ns per confermare un'ampiezza di 30ns.

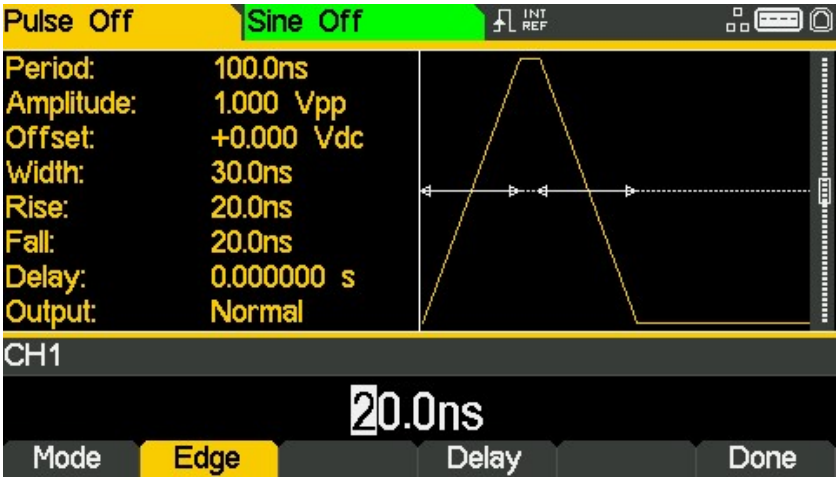


### Impostazione della durata dei fronti dell'impulso

- Premere il soft-key etichettato More
- Premere il soft-key etichettato Edge




- Usare i tasti cursore per selezionare la cifra che rappresenta unità di 10ns
- Usare la rotellina per cambiare il valore in 20,0ns




Se si preferisce, il valore può essere inserito con il tastierino numerico.

- Premere il soft-key etichettato Done.

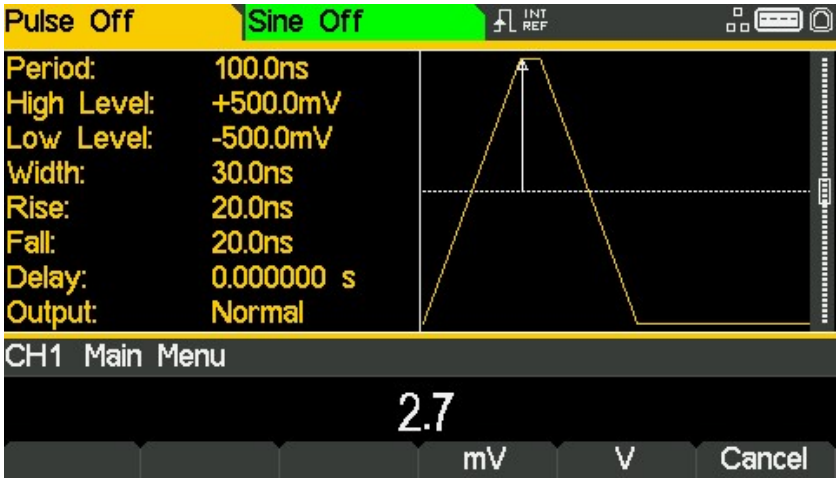
### Impostazione del livello alto e del livello basso

- Premere il soft-key etichettato Ampl; l'etichetta del tasto cambia in HiLvl e la tensione del livello alto corrente viene mostrata nella casella di modifica




Le successive pressioni del soft-key Ampl cambiano le etichette dei tasti Ampl e Offset in HiLvl (livello alto) e LoLvl (livello basso) e viceversa.

- Utilizzare il tastierino numerico per inserire un nuovo livello. Premere i numeri 2.7.

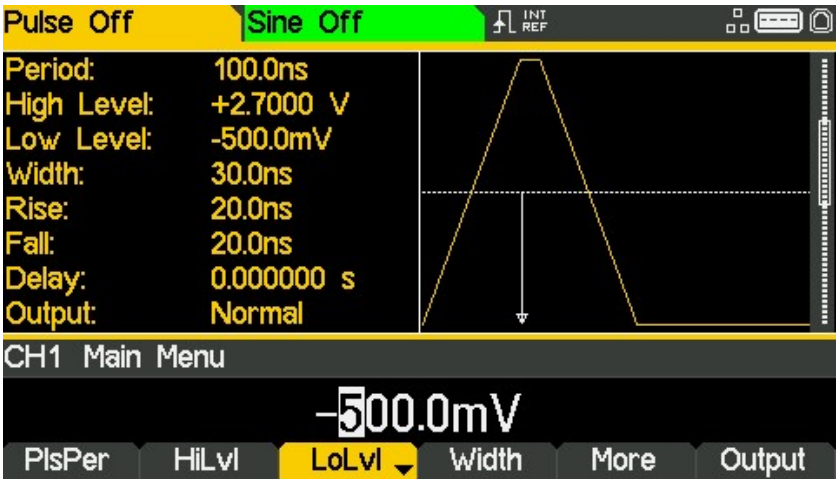



Non appena viene inserito il numero, i soft-key cambiano per mostrare le unità di tensione.

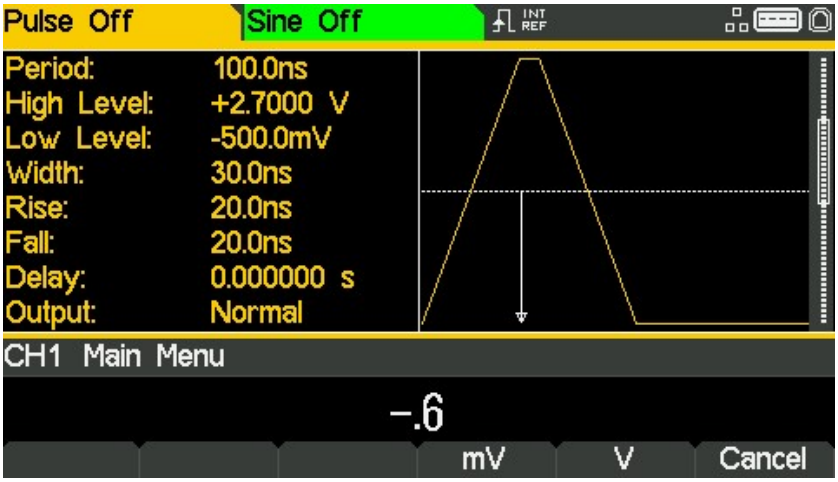
- Premere il soft-key etichettato V per confermare un livello alto di 2,7 volt.



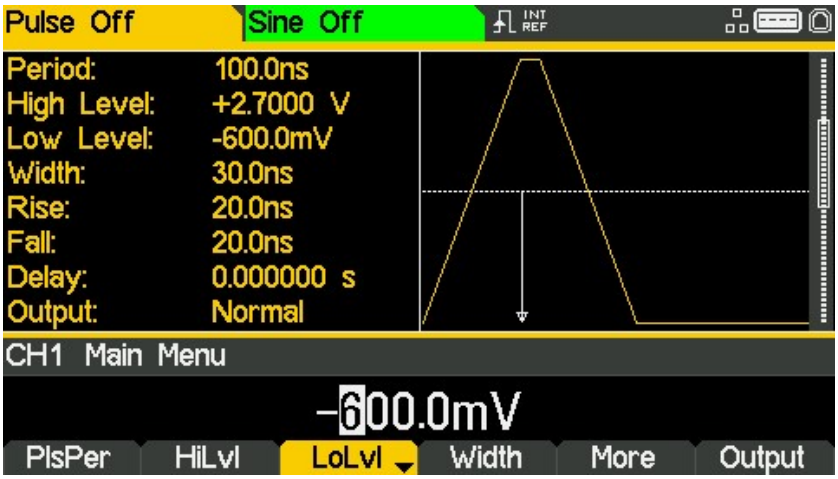

- Premere il soft-key etichettato LoLvl; la tensione del livello basso corrente viene mostrata nella casella di modifica.



- Utilizzare il tastierino numerico per inserire un nuovo livello. Premere - . 6




- Premere il soft-key etichettato V per confermare un livello basso di-600 mV.




## Attivazione dell'uscita

- Premere il tasto **Output1** per attivare l'uscita del canale 1.

Il tasto di uscita 1 si illumina in arancione per indicare lo stato attivo

# Configurazione di altre opzioni di uscita

## Requisito

Nei precedenti esempi di configurazione si è mostrato come usare il menu Output per impostare il livello di uscita (ampiezza più offset o livello alto più livello basso) e attivare o disattivare l'uscita. Questo esempio mostra l'impostazione della fase di uscita, la polarità dell'uscita, l'impedenza di carico e la calibrazione automatica della tensione.

## Condizioni di avvio

Prima dell'avvio, ripristinare lo strumento alle impostazioni predefinite, come descritto nella Condizioni iniziali

## Aprire il menu Output

- Premere il soft-key contrassegnato con Output



## Modifica della fase di uscita

Il soft-key etichettato come Phase viene selezionato per impostazione predefinita.

- Inserire una fase di -45 gradi.

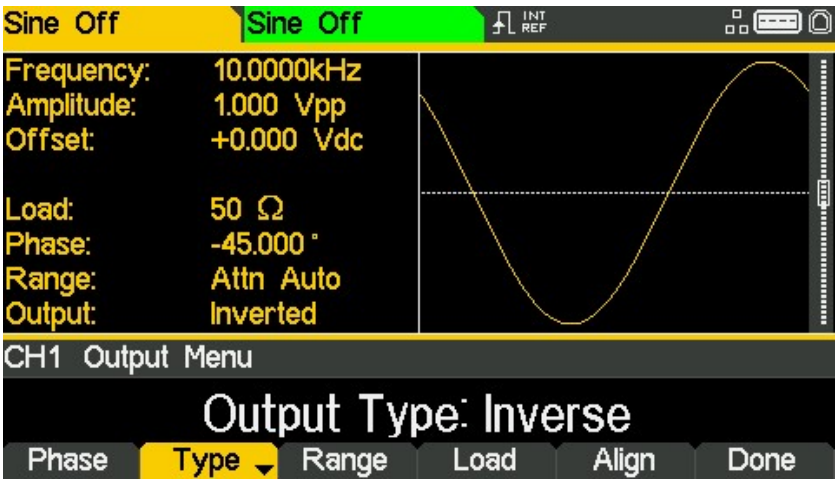



L'angolo di fase impostato è il punto nel periodo della forma d'onda che coincide con il fronte di sincronizzazione o di generazione, ovvero il punto in cui si origina la forma d'onda. Quindi, un'impostazione negativa della fase anticipa la forma d'onda in relazione alla sincronizzazione o alla generazione, mentre un'impostazione positiva la ritarda. La forma d'onda nella casella grafica cambia per riflettere questo fenomeno.

Il soft-key Align serve per riallineare la fase quando si modifica la frequenza.

## Modifica della polarità dell'uscita

- Premere il soft-key etichettato Type per invertire la polarità dell'uscita.




Le successive pressioni del tasto Type alternano tra polarità normale e invertita.

## Modifica dell'impedenza di carico

- Premere il soft-key etichettato Load
- Premere nuovamente il soft-key etichettato Load per cambiare l'impedenza di carico in High-z (alta impedenza).

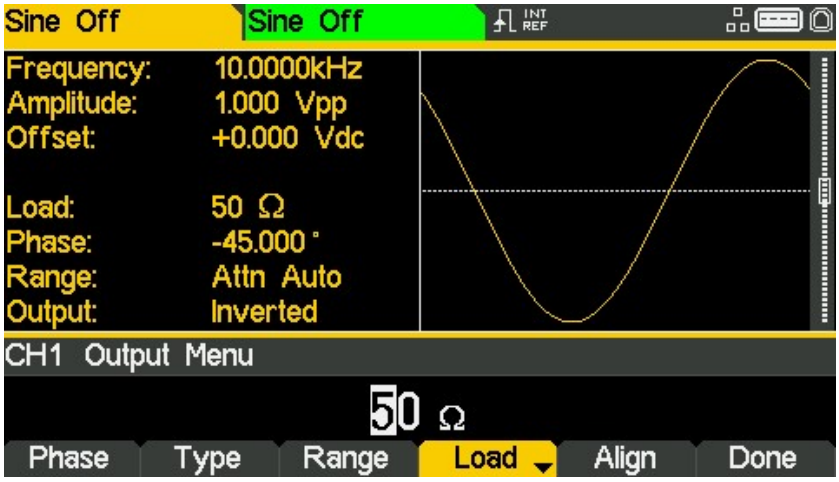



L'impedenza di carico predefinita è 50 Ohm, ma può essere modificata in qualsiasi valore compreso tra 50 e 10.000 Ohm. I livelli sono calcolati in base a questa impedenza.

Le successive pressioni del tasto Load alternano tra un valore numerico e High-z.

Tenere presente che il valore dell'ampiezza aumenta a 2 volt picco-picco.

- Premere il soft-key etichettato Load per tornare all'impedenza di carico di 50 Omh.



### Modifica dell'intervallo

- Premere il soft-key etichettato Range




- Premere nuovamente il soft-key etichettato Range per cambiare l'intervallo da Auto a Hold.




La modalità Auto esegue automaticamente la calibrazione in incrementi dell'attenuatore da 6dB (ovvero, valori massimi dell'intervallo di 10Vpp, 5Vpp, 2,5Vpp ecc. in 50Ω), con l'intervallo Vernier dell'ampiezza limitato a 6dB per mantenere la qualità della forma d'onda.

Selezionando la modalità Hold viene disattivata la calibrazione automatica; l'impostazione dell'attenuatore è fissa e l'intervallo Vernier dell'ampiezza non è più limitato.

Con l'intervallo impostato su Auto l'ampiezza e gli attenuatori vengono cambiati automaticamente e si ottiene la performance ottimale. Con l'intervallo impostato su Hold viene utilizzata un'impostazione fissa dell'attenuatore per tutte le impostazioni dell'ampiezza.

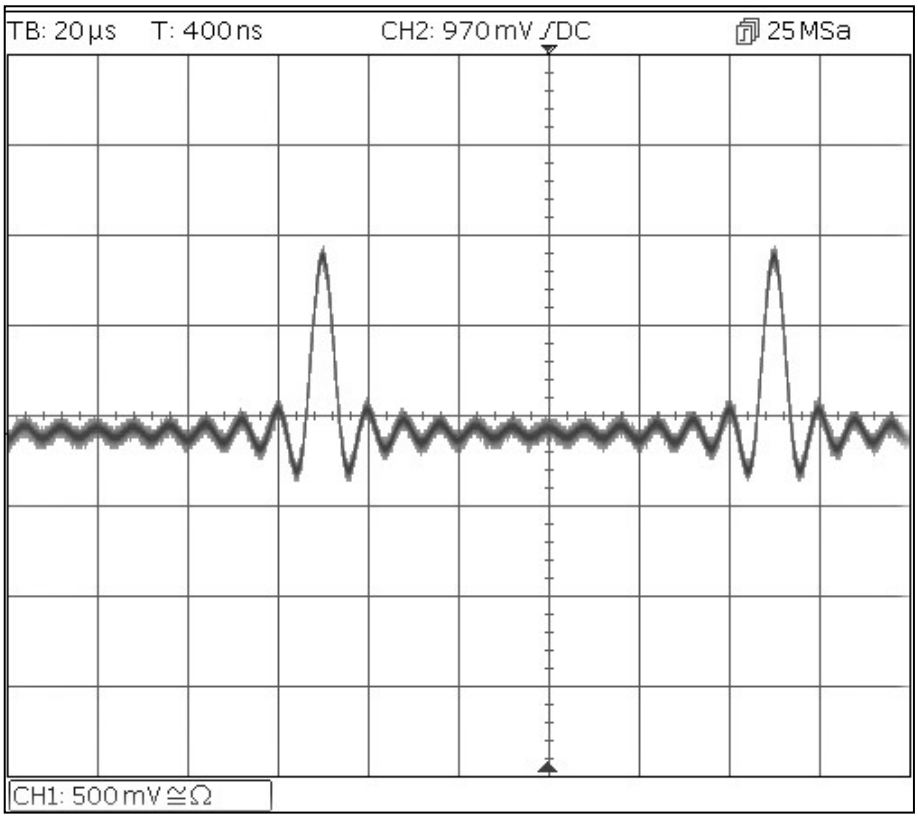
# 5. ANALISI DELLE FUNZIONALITÀ DEL GENERATORE

Nei seguenti esempi vengono descritte solo le impostazioni dei parametri, insieme ai nomi dei tasti correlati. Vengono mostrate le forme d'onda dell'uscita risultanti, insieme alla forma d'onda di sincronizzazione o generazione, dove pertinente. Le impostazioni di ampiezza dell'uscita e offset sono solo esempi, che non è obbligatorio applicare.

## Configurazione di un segnale d'onda arbitrario

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

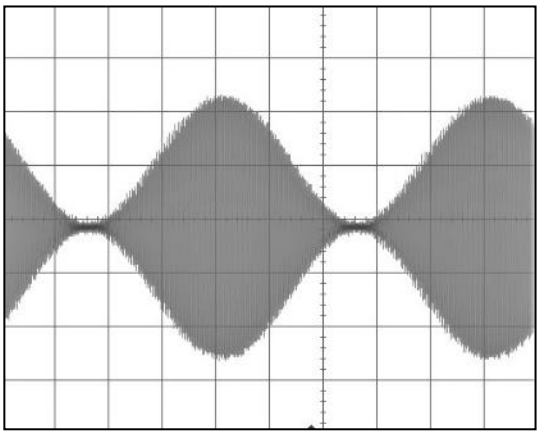
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Forma d'onda arbitraria | Waves | |
| **MENU** | **Nome del soft-key** | |
| Forma d'onda arbitraria | Arb | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Selezione onda | Waves | Sinc |
| Frequenza | - | 10kHz |
| Ampiezza | Ampl | 2V |
| Offset | Offset | 5mV |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



# Configurazione di una forma d'onda sinusoidale modulata AM

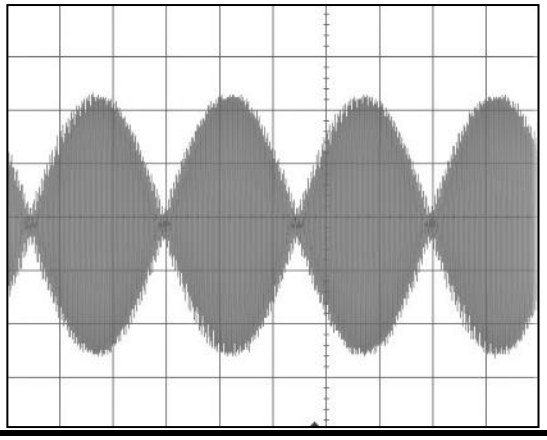
Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
|---|---|---|
| Frequenza | - | 10MHz |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Modulazione | Mod | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Frequenza | - | 100kHz |
| Profondità | Depth | 100% |
| Sorgente | Source | Internal |
| Forma | Shape | Sine |
| Stato modulazione | On/Off | On |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



Cambio della modulazione in AM-SC

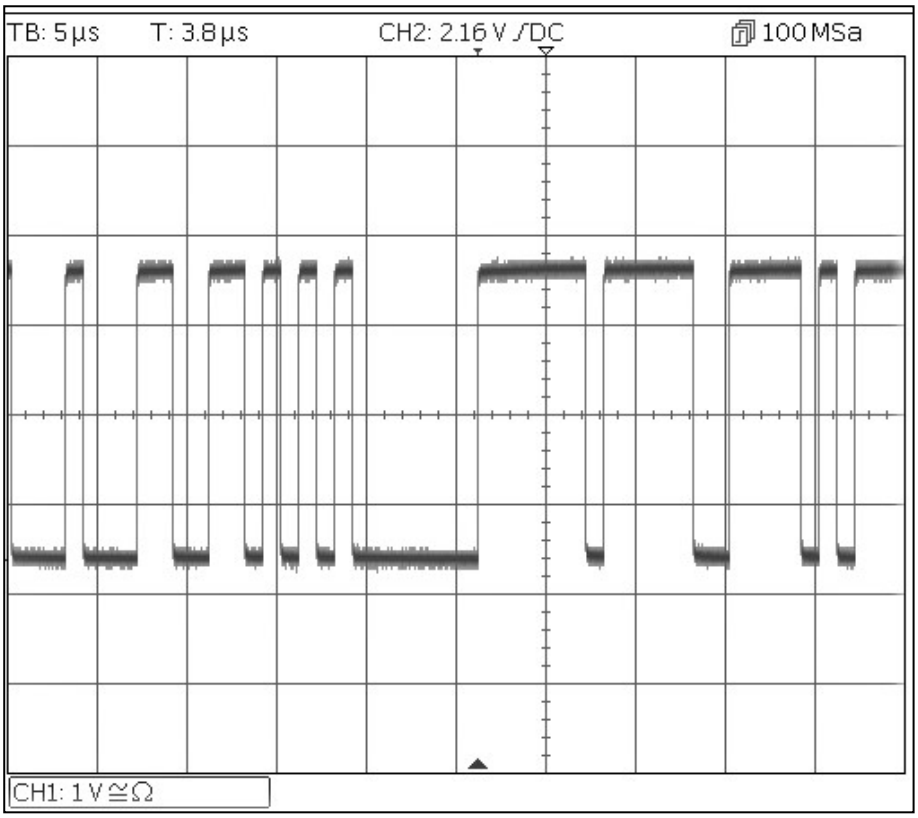
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
|---|---|---|
| Tipo | Type > AM | AM-SC |



## PRBS

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

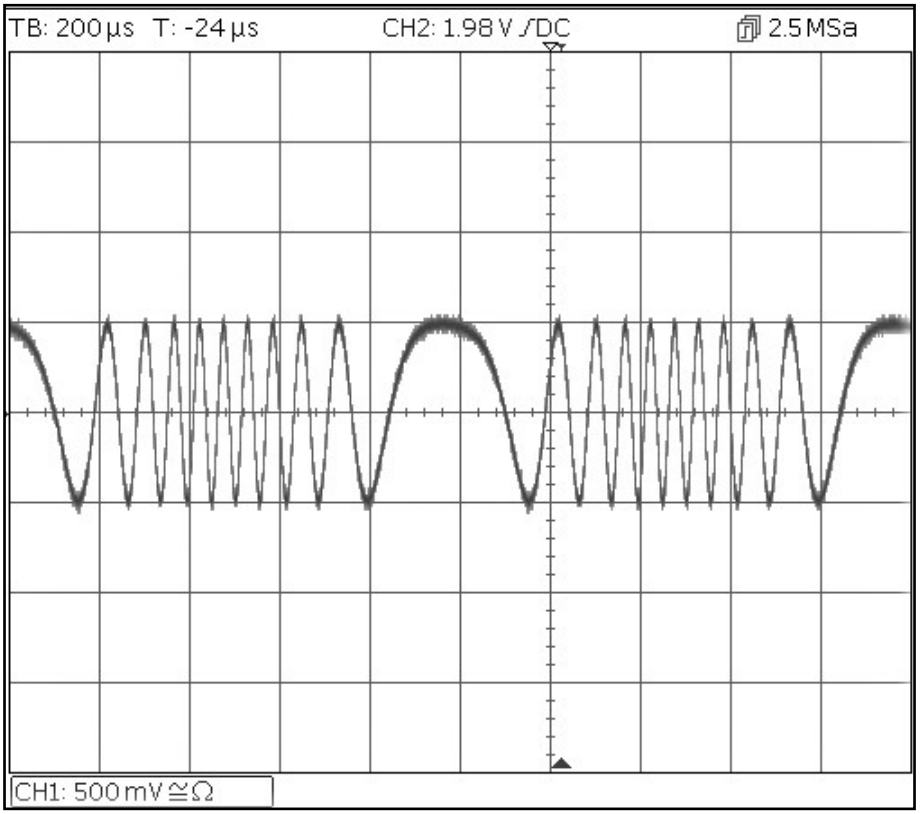
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Forma d'onda arbitraria | Waves | |
| **MENU** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Rumore/PRBS | Noise | |
| Sorgente | Source | PBRS |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Velocità di trasmissione | BitRate | 1Mbps |
| Ampiezza | Ampl | 3,3V |
| Offset | Offset | 1,65V |
| Tipo PRBS | Type | PN7 |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



# Modulazione di frequenza di una forma d'onda sinusoidale

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

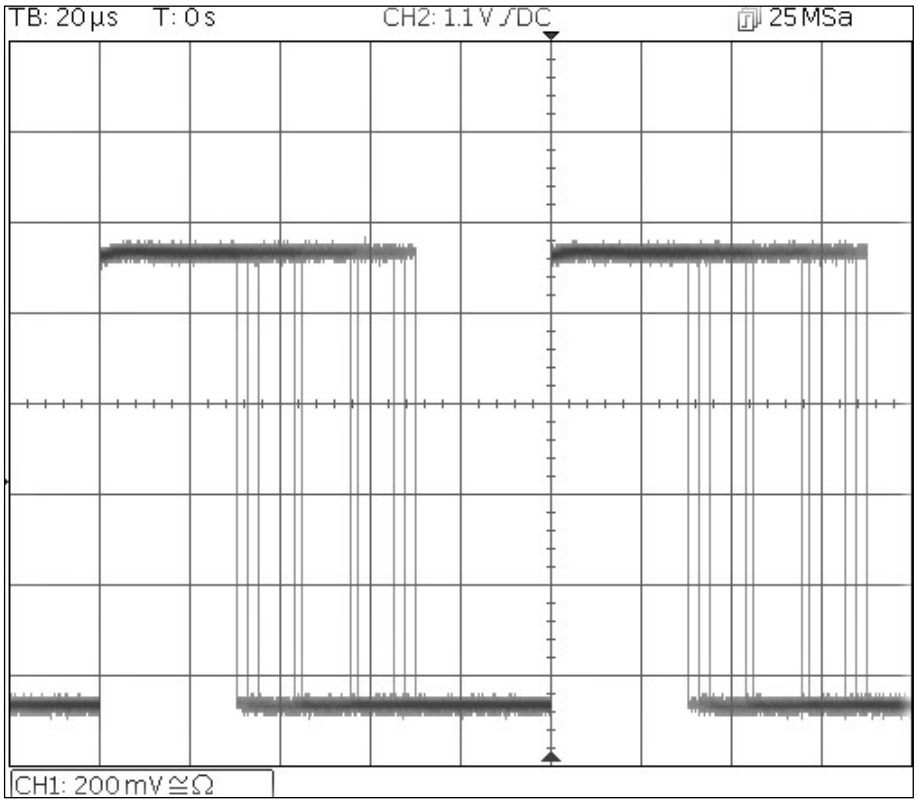
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Modulazione | Mod | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Stato modulazione | On/Off | On |
| Tipo modulazione | Type | FM |
| Frequenza di modulazione | - | 1kHz |
| Deviazione | Deviatn | 9kHz |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Sinusoide | Params | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Ampiezza | Ampl | 1,0V |
| Offset | Offset | 0,0V |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



# Forma d'onda modulata ad ampiezza di impulso (PWM)

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

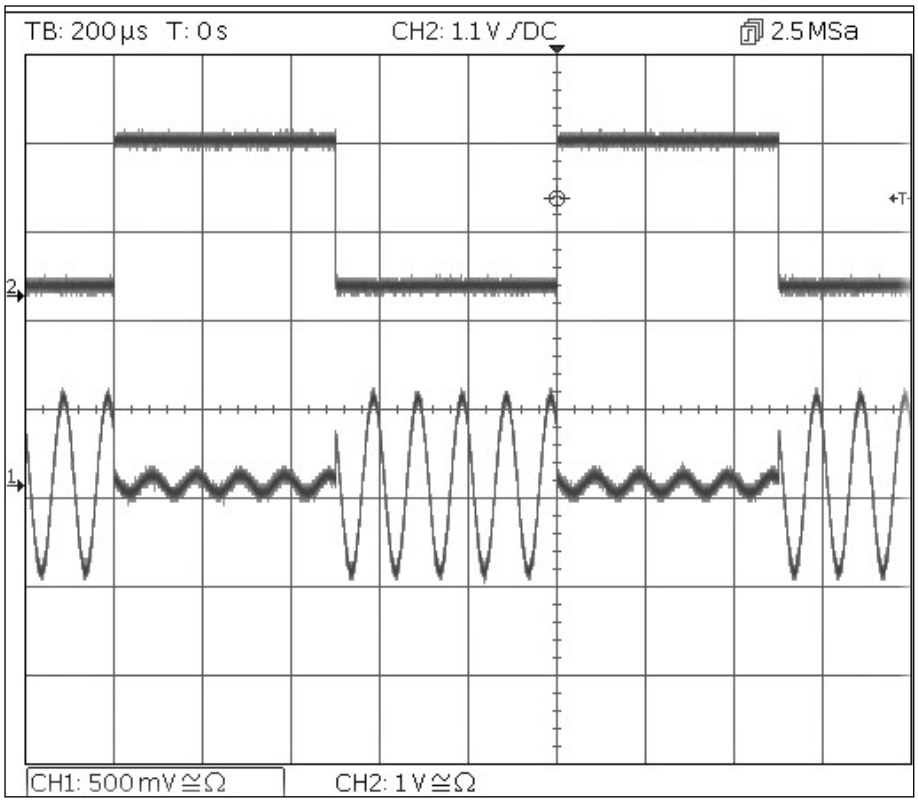
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Forma d'onda arbitraria | Waves | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Impulso | Pulse | |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Modulazione | Mod | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Stato modulazione | On/Off | On |
| Tipo modulazione | Type | PWM |
| Frequenza di modulazione | - | 1kHz |
| Deviazione | Dev % | 40% |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Impulso | Params | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Ampiezza | Ampl | 1,0V |
| Offset | Offset | 0,0V |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



# Amplitude Shift Keying (ASK) (Modulazione a spostamento di ampiezza)

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Modulazione | Mod | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Stato modulazione | On/Off | On |
| Tipo modulazione | Type | ASK |
| Sorgente di modulazione | Source | Internal |
| Ampiezza Hop | HpAmpl | 100mV |
| Velocità di commutazione | Rate | 1kHz |
| Polarità Hop | HopPol | Positive |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Sinusoide | Params | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Ampiezza | Ampl | 1,0V |
| Offset | Offset | 0,0V |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |

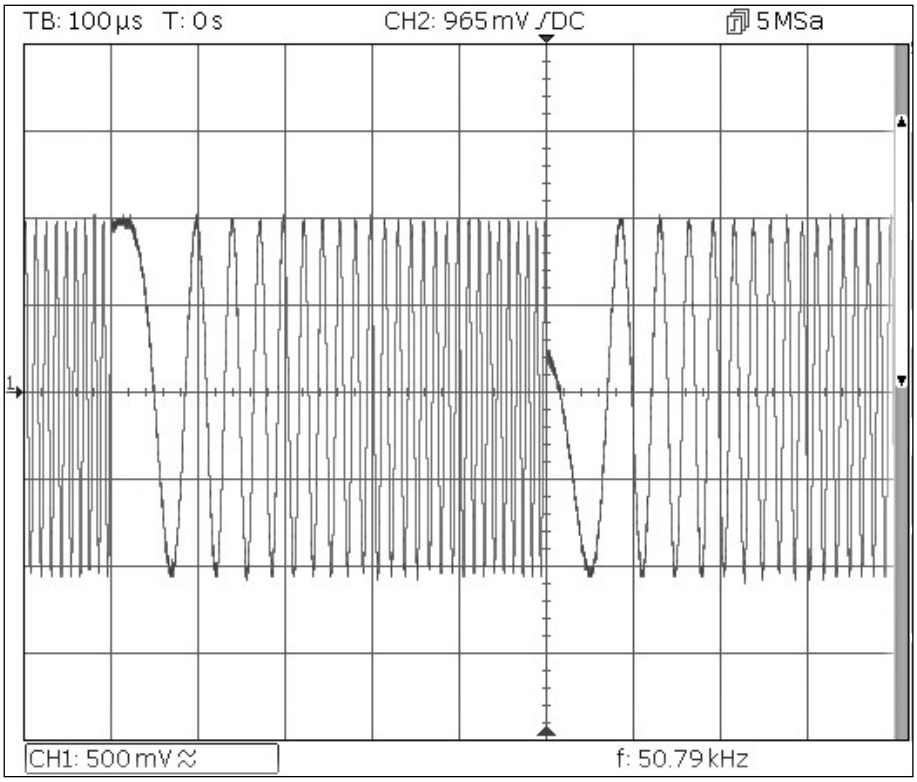



Notare che la seconda traccia è l'uscita dal socket principale dell'uscita 2 quando il canale 2 è sincronizzato, che segue il segnale di forma d'onda di modulazione.

# Frequenza di scansione di un'onda sinusoidale

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

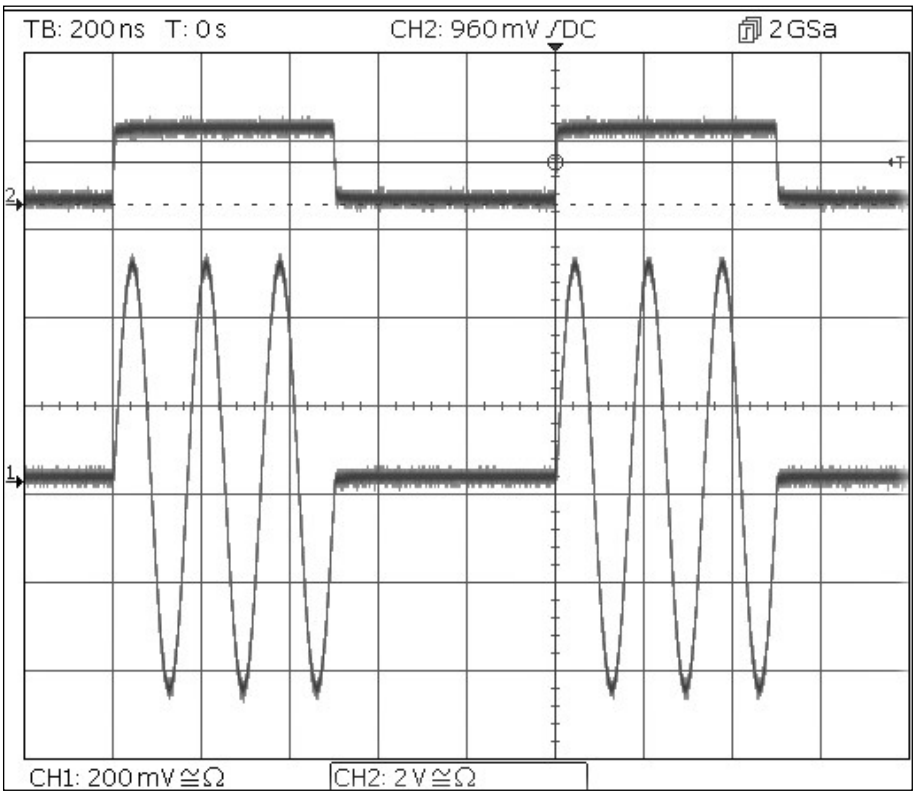
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Scansione | Sweep | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Stato scansione | On/Off | On |
| Frequenza arresto | Freq > Stop | 100kHz |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Sinusoide | Params | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Ampiezza | Ampl | 1,0V |
| Offset | Offset | 0,0V |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |



## Generazione di un burst triggered

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
|---|---|---|
| Frequenza | - | 6MHz |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Burst | Burst | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Stato burst | On/Off | On |
| Conteggio dei burst | Count | 3 |
| Origine trigger | SetTrg > Source > Int | Internal Trigger |
| Periodo trigger | SetTrg > Period | 5ms |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Sinusoide | Params | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Ampiezza | Ampl | 1,0V |
| Offset | Offset | 0,0V |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |

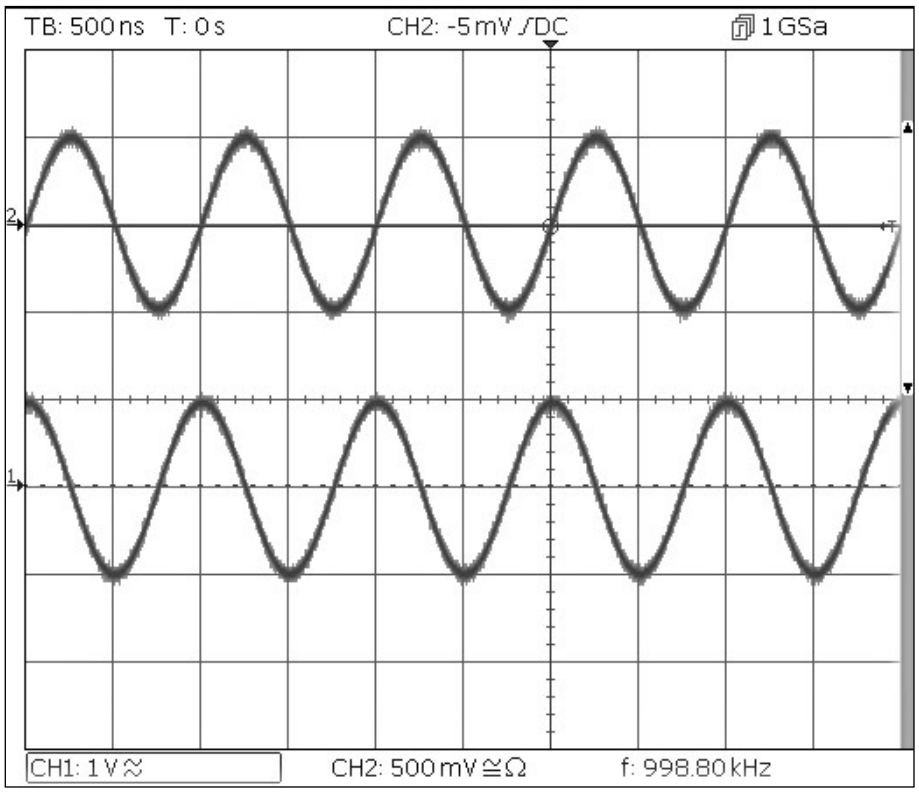



*Notare che la seconda traccia è l'uscita dal socket principale dell'uscita 2 quando il canale 2 è sincronizzato, che segue il segnale di forma di ingresso trigger.*

## Accoppiamento della frequenza di entrambi i canali

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Frequenze | Dual Ch > Freq | Coupled |
| **Parametro** | **NOME DEL TASTO FISSO** | **Impostazione** |
| Stato uscita | Output1 | On |
| Stato uscita | Output2 | On |
| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
| Sinusoide | Parmas | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Spostamento di fase | Output > Phase > Done | 90 gradi |
| Frequenza | Freq | 1MHz |




*Se il canale 1 è impostato su 1MHz, anche il canale 2 è impostato su 1MHz.*
*Si può vedere lo spostamento di fase di 90 gradi tra i canali.*

## Contatore di frequenza

Iniziare con lo strumento configurato con le impostazioni predefinite.

| **MENU** | **NOME DEL TASTO FISSO** | |
|---|---|---|
| Utility | Utility | |
| **Parametro** | **Nome del soft-key** | **Impostazione** |
| Contatore | Instr > FrCntr > On/Off | Counter Enabled |
| Sorgente | Source | TRIG IN- DC coupled |
| Tipo | Freq | Frequency |
| Misurazione | Count | |




La casella di modifica mostra la misurazione corrente. Se non è presente alcun segnale in entrata all'ingresso selezionato, il contatore segna 'No signal' finché non viene applicato un segnale in entrata adeguato.

Quando viene applicato un segnale di ingresso adeguato, il contatore misura costantemente e visualizza il valore nella casella di modifica.

# 6. MANUTENZIONE

I Produttori o i loro agenti all'estero faranno le riparazioni necessarie in caso di guasto. The Manufacturers or their agents overseas will provide a repair service for any unit developing a fault. Nel caso in cui i proprietari desiderano effettuare da sé i lavori di manutenzione, questi devono essere svolti esclusivamente da personale qualificato in conformità con il manuale di servizio, che può essere ottenuto direttamente dai produttori o dai propri agenti distaccati.

## Pulizia

Se si deve pulire il dispositivo di alimentazione, usare uno strofinaccio appena bagnato con acqua o con un detergente neutro. Pulire la finestrella di visualizzazione con un panno asciutto e morbido.
ATTENZIONE! PER EVITARE SCOSSE ELETTRICHE ED EVENTUALI DANNI AL DISPOSITIVO DI ALIMENTAZIONE, NON PERMETTERE MAI ALL'ACQUA DI ENTRARE ALL'INTERNO DELL'ALLOGGIAMENTO. PER EVITARE DANNI ALL'ALLOGGIAMENTO E ALLA FINESTRELLA DI VISUALIZZAZIONE, NON PULIRE MAI CON SOLVENTI.

# ÍNDICE

1. Seguridad ..... 164
Símbolos ..... 165
2. Principios de funcionamiento ..... 166
Distribución del panel frontal ..... 166
Distribución del panel posterior ..... 167
Distribución de la pantalla ..... 168
3. Primeros pasos ..... 169
Estado inicial ..... 169
4. Ejemplos básicos de configuración ..... 170
Configurar una señal de onda senoidal ..... 170
Configurar una señal de reloj de onda cuadrada ..... 174
Configurar una forma de onda de pulso ..... 180
Configurar más opciones de salida ..... 188
5. Repaso de las capacidades del generador ..... 192
Configurar una señal de onda arbitraria ..... 192
Configurar una forma de onda senoidal con modulación AM ..... 193
SBSA ..... 194
Modulación de frecuencia de una forma de onda de senoidal ..... 194
Forma de onda modulada por anchura de pulso (PWM) ..... 196
Modulación por desplazamiento de amplitud (ASK) ..... 196
Barrido de frecuencia de onda senoidal ..... 198
Generación de una ráfaga activada ..... 199
Emparejamiento de la frecuencia de ambos canales ..... 200
Contador de frecuencia ..... 201
6. Mantenimiento ..... 202
Limpieza ..... 202
7. Specification ..... 203

Las últimas revisiones de este manual, controladores de dispositivos y herramientas de software se pueden descargar desde: www.aimtti.com

# 1. SEGURIDAD

El presente generador constituye un instrumento que pertenece a la Clase de Seguridad I de la clasificación CEI y ha sido diseñada para cumplir las prescripciones de la norma EN 61010–1 (Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio). Se trata de un instrumento de la Categoría de Instalación II que se debe alimentar con un suministro monofásico normal.

Este instrumento se ha sometido a pruebas con arreglo a la norma EN 61010–1 y se proporciona en condiciones de funcionamiento seguro. El presente manual de instrucciones contiene información y advertencias que el usuario debe seguir, con el fin de garantizar y perpetuar la seguridad de funcionamiento.

Este instrumento ha sido diseñado para su uso en interiores, en entornos con una polución de grado 2 y dentro de un intervalo de temperaturas comprendido entre 5 °C y 40 °C, con una humedad relativa comprendida entre el 20 % y el 80 % (sin condensación). Se puede someter ocasionalmente a temperaturas comprendidas entre +5 °C y –10 °C, sin que su seguridad se vea reducida.  No se debe utilizar cuando haya condensación.

El uso de este instrumento de forma distinta a la especificada en estas instrucciones puede afectar a sus mecanismos de seguridad. No utilice el instrumento con tensiones ni en entornos que se encuentren fuera del intervalo especificado.

¡ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor de puesta a tierra, dentro o fuera del instrumento, hará que este resulte peligroso. Está prohibida la interrupción intencionada. No se debe inhibir este mecanismo de protección mediante un alargador que no tenga conductor de toma de tierra.

Cuando el instrumento esté conectado a la fuente de alimentación puede haber terminales con tensión y es probable que, si se abre la carcasa o se retiran piezas a las que no sea posible acceder manualmente en condiciones normales, queden al descubierto componentes con tensión. Es necesario desconectar el instrumento de cualquier fuente de alimentación antes de abrirlo para realizar tareas de ajuste, sustitución, mantenimiento o reparación.

Se debe evitar en la medida de lo posible la realización de cualquier tarea de ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto con tensión y, si fuera inevitable, solo la realizará una persona con la preparación suficiente y que conozca los peligros inherentes.Si el instrumento resultara estar claramente defectuoso, hubiera sido sometido a un daño mecánico, a humedad excesiva o a corrosión química, su protección de seguridad podría fallar, por lo que será necesario dejar de utilizar el aparato y devolverlo para su comprobación y reparación.

Asegúrese de que, cuando sea necesaria una sustitución, se utilicen únicamente fusibles de la corriente nominal y el tipo especificados. Está prohibido utilizar fusibles artesanales o cortocircuitar los portafusibles.

Este instrumento usa una pila de botón de litio como batería–de respaldo para la memoria no volátil–; su duración típica es de 5 años. De ser necesario, sustitúyala solo por otra del tipo correcto: una pila de botón de Li/$MnO_2$ de 3 V, tipo 2032 (20 mm). Las pilas agotadas deben eliminarse de forma respetuosa y de acuerdo con la legislación local; no las abra, incinere ni exponga a temperaturas por encima de 60 °C, y no intente recargarlas.

No se debe humedecer el instrumento durante la limpieza; en particular, la pantalla LCD se debe limpiar únicamente con un paño suave y seco.

## Símbolos

En el instrumento y en este manual se utilizan los siguientes símbolos:–



Precaución –Remítase a los documentos adjuntos; un uso incorrecto puede dañar el instrumento.



Terminal conectado a tierra.



Alimentación de red OFF (desconectada).



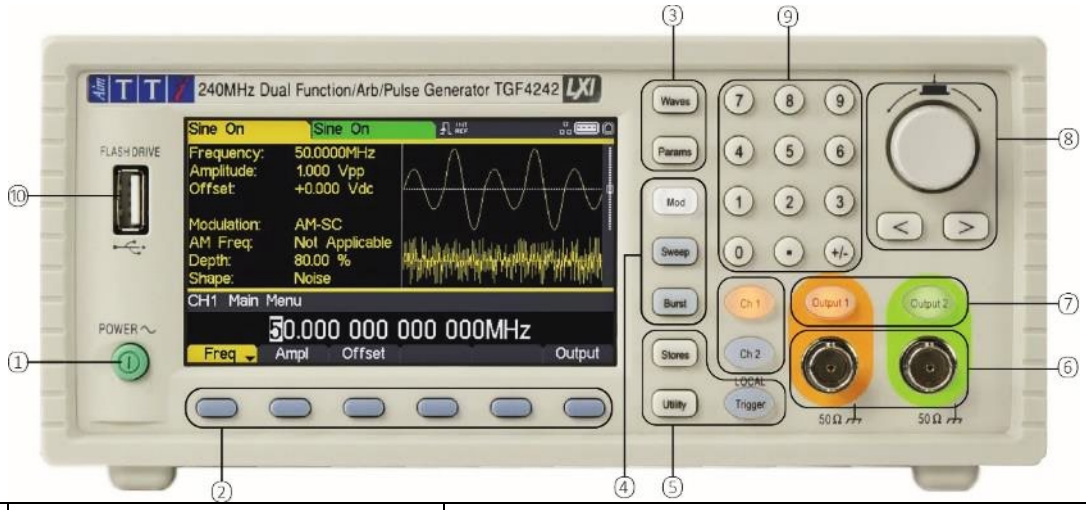
Alimentación de red ON (conectada).



Corriente alterna (CA).

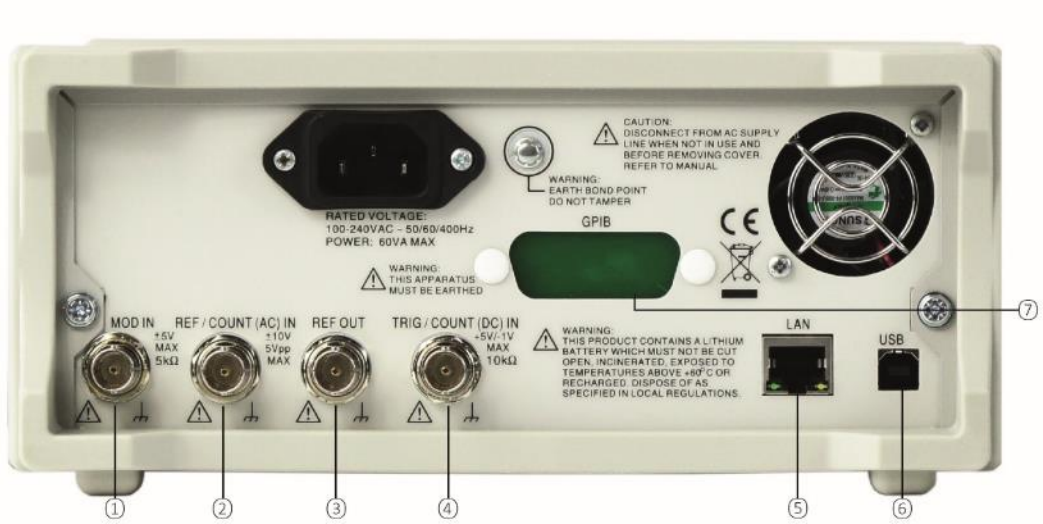
# 2. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

## Distribución del panel frontal



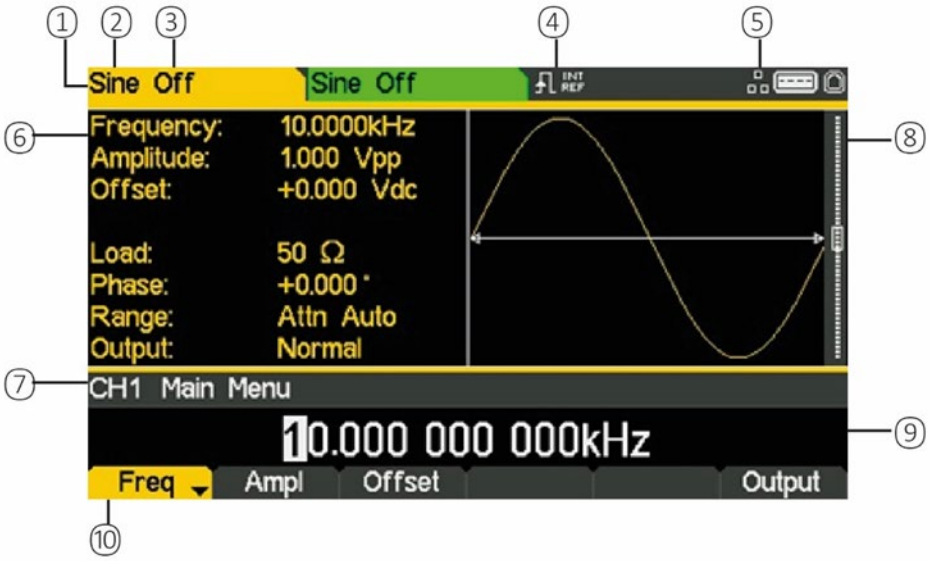

| Ref. | Descripción breve | Función |
|---|---|---|
| 1 | Interruptor de alimentación | Enciende y apaga el instrumento. *Nota de seguridad:* Para desconectarlo completamente de la corriente alterna, desenchufe el cable de alimentación en la parte posterior del instrumento o en el punto de la toma de red; asegúrese de tener siempre accesible un medio de desconexión. |
| 2 | Teclas variables | Ejecutan la función indicada en la etiqueta situada en la pantalla LCD sobre ella. |
| 3 | Menús de forma de onda | Seleccionan el tipo principal de forma de onda activa, es decir, la forma de onda portadora (senoidal, cuadrada, rampa, pulso, ruido/SBSA o arbitraria). |
| 4 | Menús de modificación de forma de onda | Abre los menús de configuración de los parámetros de modulación, barrido y ráfaga. |
| 5 | Otros menús | Selecciona los menús de almacenamiento interno y externo de archivos, utilidades del instrumento y condiciones de activación. |
| 6 | Tomas principales | Tomas principales de salida. El canal 2 también puede configurarse para transportar la sincronía del canal 1 desde su toma MAIN OUT 2. |
| 7 | Teclas de salida | Activan o desactivan la salida principal MAIN OUT seleccionada. |
| 8 | Teclas de cursor y mando giratorio. | Usadas para cambiar los valores de los parámetros numéricos dígito a dígito.<br>Usadas para seleccionar elementos en algunos menús. |
| 9 | Teclado numérico | Usado para introducir valores numéricos directamente. |
| 10 | Almacenamiento USB | Conector *host* USB para unidad de memoria USB. |

# Distribución del panel posterior




| Ref. | Descripción breve | Función |
|---|---|---|
| 1 | Entrada de modulación | Entrada externa para modulación de las formas de onda principales. |
| 2 | Entrada de referencia/Contador de frecuencia con acoplamiento de CA | Entrada para reloj de referencia a 10 MHz y medición externa de frecuencia con acoplamiento de CA. |
| 3 | Salida de referencia | Salida para reloj de referencia interna a 10 MHz. |
| 4 | Entrada de activación/Contador de frecuencia con acoplamiento de CC | Entrada externa para activar las formas de onda principales y medición externa de frecuencia con acoplamiento de CC. |
| 5 | LAN (red de área local) | La interfaz LAN está diseñada para ser compatible con el estándar LXI Core 2011. El control remoto a través de la interfaz LAN es posible mediante el protocolo de sockets de TCP/IP. |
| 6 | USB | El puerto USB, que acepta un cable USB estándar. |
| 7 | GPIB (IEEE–488): opcional | La dirección GPIB por defecto es 5. |

## Distribución de la pantalla




| Ref. | Descripción breve | Función |
|---|---|---|
| 1 | Indicador de canal | Muestra el canal actualmente seleccionado |
| 2 | Tipo de forma de onda principal | Muestra la forma de onda portadora actual |
| 3 | Estado de salida | Muestra si la salida principal está encendida o apagada. |
| 4 | Indicador de señal de reloj externa | Muestra el estado de la señal de reloj externa (si la hubiera). |
| 5 | Indicador del estado de la LAN | Muestra el estado de la conexión de área local (Ethernet). |
| 6 | Caja de parámetros | Muestra los principales parámetros de la forma de onda. |
| 7 | Descripción del menú | Muestra el menú de edición actualmente seleccionado. |
| 8 | Caja de gráficas | Muestra una representación gráfica de la forma de onda seleccionada. |
| 9 | Caja de edición | Muestra el parámetro actual que puede ser editado. |
| 10 | Etiquetas de teclas variables | Muestra las funciones actuales de las seis teclas situadas debajo. |

# 3. PRIMEROS PASOS

A fin de que el usuario se familiarice con algunas de las funcionalidades básicas del instrumento, esta guía presenta una serie de ejemplos de configuración.

Se recomienda a todos los usuarios proceder con los tres primeros ejemplos:

- Configurar una señal de onda senoidal
- Configurar una señal de reloj de onda cuadrada
- Configurar una forma de onda de pulso
- Configurar más opciones de salida

Se incluyen una serie de ejemplos de configuración adicionales que asumen cierta familiarización con el instrumento.

- Configurar una señal de onda arbitraria
- Configurar una forma de onda senoidal con modulación AM
- SBSA (TGF4162 & TGF4242)
- Modulación de frecuencia de una forma de onda de senoidal
- Forma de onda modulada por anchura de pulso (PWM)
- Modulación por desplazamiento de amplitud (ASK)
- Barrido de frecuencia de onda senoidal
- Generación de una ráfaga activada
- Emparejamiento de la frecuencia de ambos canales
- Contador de frecuencia

## Estado inicial

Antes de configurar el instrumento para cualquiera de los ejemplos, deberá restablecerse su estado por defecto.

Para ello, lleve a cabo los siguientes pasos:

- Pulse la tecla física **Utility** (utilidad).
- Pulse la tecla variable System (sistema).
- Pulse la tecla variable Default (por defecto): la pantalla mostrará Restore Factory Default? (¿restaurar valores de fábrica por defecto?).
- Pulse la tecla variable Yes (sí).

Estas acciones establecen el seno como forma de onda principal (10 kHz, 1 Vpp) y cancelan cualquier modulación, barrido o activación/conmutación de ráfaga.

**NOTA:**



Es posible configurar el instrumento para que recuerde sus últimos valores al apagarlo y los restaure al encenderse. Esto se realiza desde el menú **Utility**, con la tecla variable PwrOn (encendido). Esta configuración se perderá cuando se restablezca el estado por defecto del instrumento según lo anteriormente descrito.

# 4. EJEMPLOS BÁSICOS DE CONFIGURACIÓN

## Configurar una señal de onda senoidal

### Requisito

Emitir una señal de onda senoidal con una frecuencia de 40 MHz y amplitud de 6 Vpp en la salida MAIN OUT 1.

### Estado inicial

Antes de empezar, restaure los valores por defecto del instrumento según lo descrito en la secciónEstado inicial

### Abrir menú de forma de onda senoidal

- Pulse la tecla física **Waves**




- Pulse la tecla variable Sine

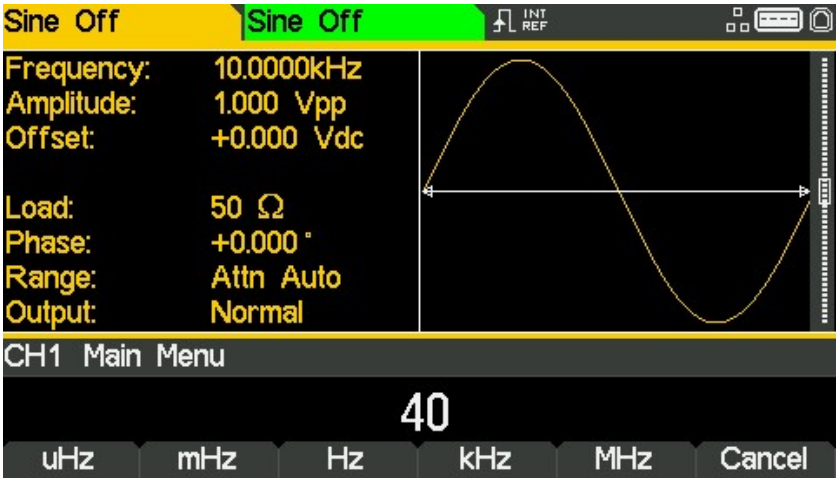


### Configurar la frecuencia

Se resaltará la tecla variable **Freq:** en la caja de edición se mostrará la frecuencia actual.

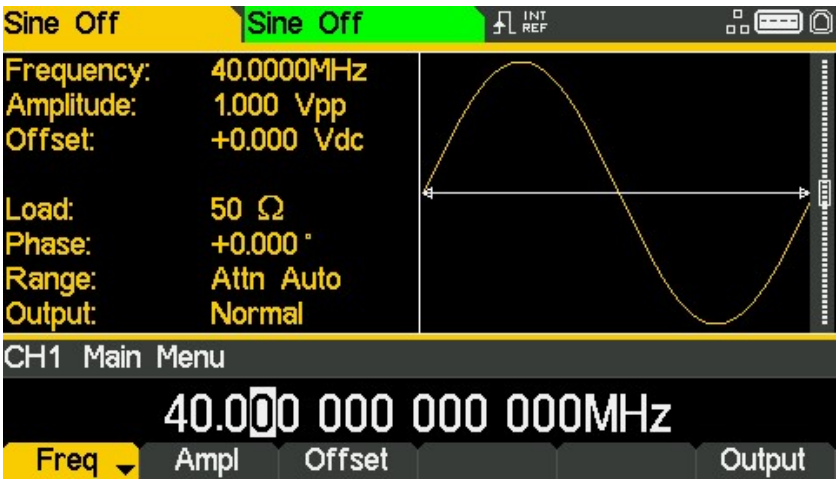
Tenga en cuenta que, al pulsar repetidamente esta tecla variable, su función alterna entre Frequency y Period.

- Use el teclado numérico para introducir una nueva frecuencia. Pulse los números **4 0**




Advierta cómo, tan pronto como los introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de frecuencia.

- Pulse la tecla variable **MHz** para confirmar una frecuencia de 40 MHz.



### Configurar la amplitud

- Pulse la tecla variable Ampl.




Advierta cómo las sucesivas pulsaciones de la tecla variable Ampl alternan las etiquetas Ampl y Offset (desplazamiento) con HiLvl (nivel alto) y LoLvl (nivel bajo) y viceversa.

- Use el teclado numérico para introducir una nueva amplitud. Pulse el número 6




Advierta cómo, tan pronto como lo introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de tensión.

- Pulse la tecla variable Vpp para confirmar una amplitud pico a pico de 6,0 voltios.




## Encender la salida

- Pulse la tecla **Output 1** para encender la salida del canal 1.




La tecla de salida 1 se ilumina en naranja para indicar el estado de encendido

# Configurar una señal de reloj de onda cuadrada

## Requisito

Emitir una señal de reloj de onda cuadrada continua con una frecuencia de 20 MHz, ciclo de trabajo del 50 %, nivel alto de 3,3 V y nivel bajo de 0,0 V desde MAIN OUT 1.

## Estado inicial

Antes de empezar, restaure los valores por defecto del instrumento según lo descrito en la sección Estado inicial

## Abrir menú de forma de onda cuadrada

- Pulse la tecla física **Waves**




- Pulse la tecla variable Square



### Configurar la frecuencia

Se resaltará la tecla variable Freq: en la caja de edición se mostrará la frecuencia actual.

Tenga en cuenta que, al pulsar repetidamente esta tecla variable, su función alterna entre Frequency y Period.

- Use el teclado numérico para introducir una nueva frecuencia. Pulse los números 2 0




Advierta cómo, tan pronto como los introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de frecuencia.

- Pulse la tecla variable MHz para confirmar una frecuencia de 20 MHz.




Advierta cómo la caja de gráficas cambia para mostrar el tiempo de ascenso en los flancos, por ser ahora un aspecto significativo.

### Confirmar el ciclo de trabajo

- Pulse la tecla variable Duty (ciclo de trabajo): en la caja de edición se mostrará el ciclo de trabajo actual.




Observe que el ciclo de trabajo ya está configurado al 50 %, pero puede cambiarse desde aquí si lo desea.

### Configurar el nivel alto y bajo

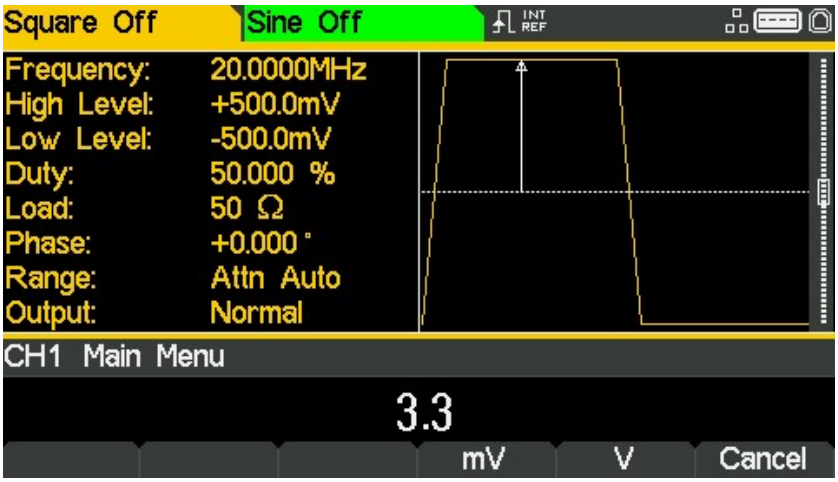
- Pulse la tecla variable Ampl; su etiqueta cambia a HiLvl y en la caja de edición se muestra la tensión actual del nivel alto.




Advierta cómo las sucesivas pulsaciones de la tecla variable Ampl alternan las etiquetas Ampl y Offset (desplazamiento) con HiLvl (nivel alto) y LoLvl (nivel bajo) y viceversa.

Cuando la tecla variable indica HiLvl, en la caja de edición se muestra la tensión actual del nivel alto.

- Use el teclado numérico para introducir un nivel distinto. Pulse los números 3 . 3




Advierta cómo, tan pronto como lo introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de tensión.

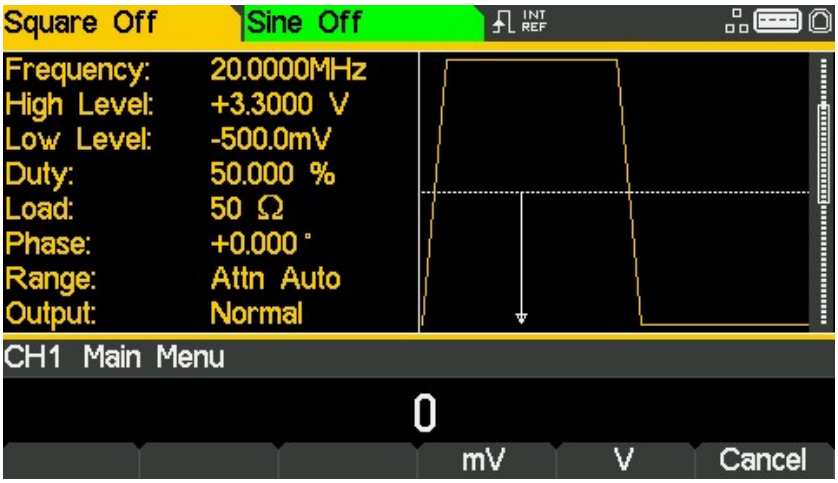
- Pulse la tecla variable V para confirmar un nivel alto de 3,3 voltios.



- Pulse la tecla variable LoLvl - en la caja de edición se muestra la tensión actual del nivel bajo.




- Use el teclado numérico para introducir un nivel distinto. Pulse 0




- Pulse la tecla variable V para confirmar un nivel bajo de 0,0 voltios.

## Encender la salida

- Pulse la tecla **Output1** para encender la salida del canal 1.

La tecla de salida 1 se ilumina en naranja para indicar el estado de encendido.

### Cambio de cualquier parámetro numérico en tiempo real (p. ej. la frecuencia)

Los parámetros numéricos pueden cambiarse usando las teclas de cursor y el mando giratorio como alternativa al teclado numérico.

- Pulse la tecla física **Waves**
- Pulse la tecla variable Square
- Pulse la tecla variable Freq: se mostrará la frecuencia actual de 20,0 MHz.
- Pulse las teclas físicas del cursor para mover el foco de edición al segundo dígito.
- Use el mando giratorio para modificar el valor: la frecuencia se cambia de inmediato.

**NOTA:**



Presione para activar / desactivar la rueda de giro.

# Configurar una forma de onda de pulso

## Requisito

Emitir una señal de pulso continua con un periodo de 100 ns, anchura de pulso de 30 ns, tiempos de flanco de 20 ns, nivel alto de 2,7 V y nivel bajo de-0,6 V desde MAIN OUT 1.

## Estado inicial

Antes de empezar, restaure los valores por defecto del instrumento según lo descrito en la sección Estado inicial

## Abrir menú de forma de onda de pulso

- Pulse la tecla física **Waves**




- Pulse la tecla variable Pulse.



### Configurar el periodo

- Pulse la tecla variable PlsFreq (frecuencia de pulso) de modo que cambie a PlsPer (periodo de pulso): la caja de edición pasará a mostrar el periodo actual.




Tenga en cuenta que, al pulsar repetidamente esta tecla, su función alterna entre Frequency y Period.

- Use el teclado numérico para introducir un periodo distinto. Pulse los números 1 0 0




Advierta cómo, tan pronto como los introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de tiempo.

- Pulse la tecla variable ns para confirmar un periodo de 100 ns.



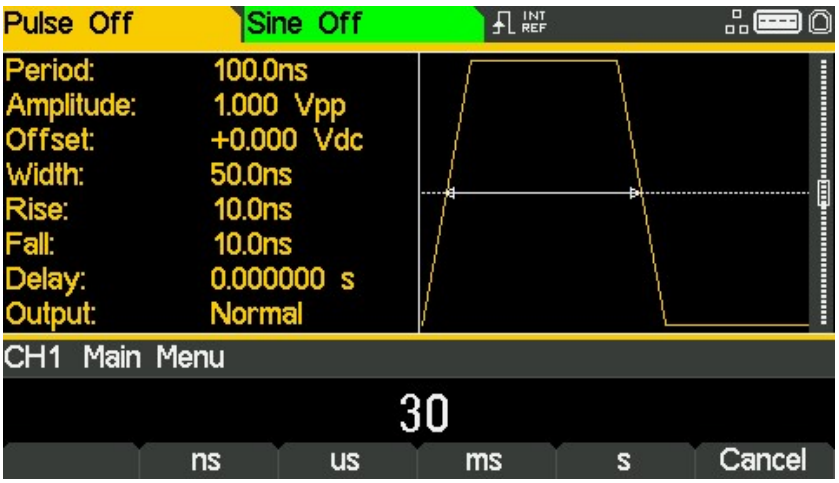

Observe cómo la caja de gráficas pasa a mostrar una representación de los tiempos de pulso y flanco.

### Configurar la anchura del pulso

- Pulse la tecla variable Duty (ciclo de trabajo); su etiqueta cambia a Width (anchura) y se muestra la anchura en unidades de tiempo.

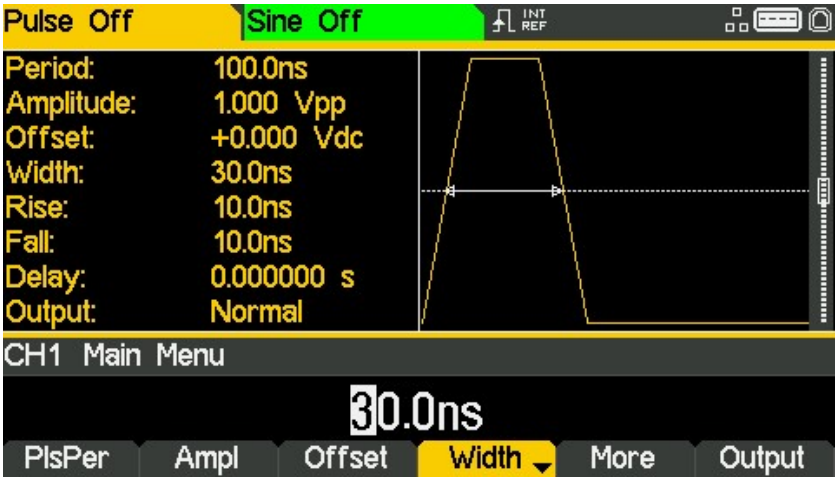


- Use el teclado numérico para introducir una nueva anchura. Pulse los números 3 0



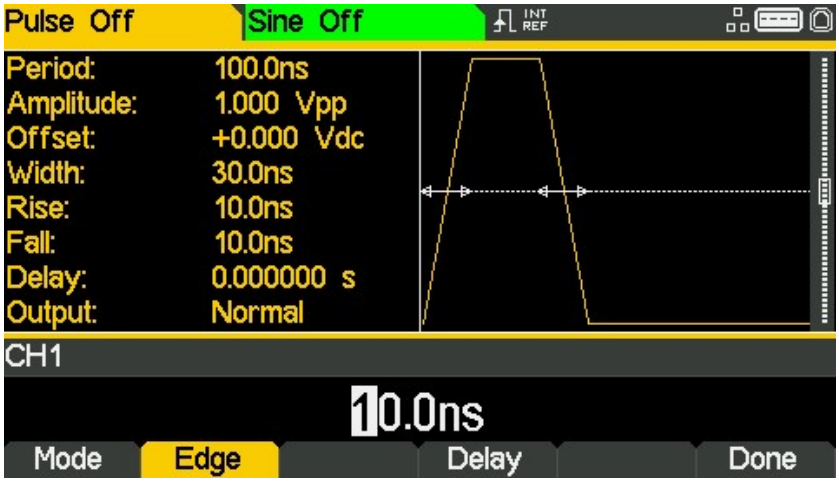

Advierta cómo, tan pronto como los introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de tiempo.

- Pulse la tecla variable ns para confirmar una anchura de 30 ns.

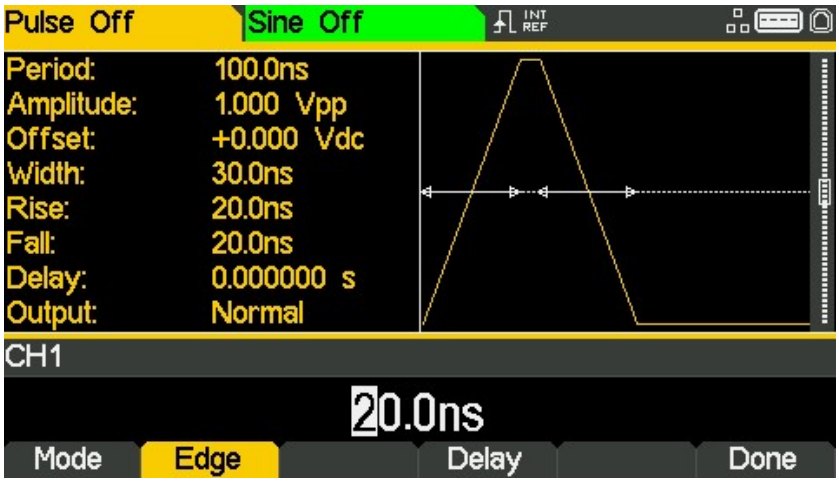


### Configurar los tiempos de flanco del pulso

- Pulse la tecla variable More
- Pulse la tecla variable Edge




- Use las teclas de cursor para seleccionar el valor que representa las unidades de 10 ns.
- Use el mando giratorio para cambiar el valor a 20,0 ns.




- Pulse la tecla variable Done.

Observe cómo el valor podría haberse introducido utilizando el teclado numérico si así lo desea.

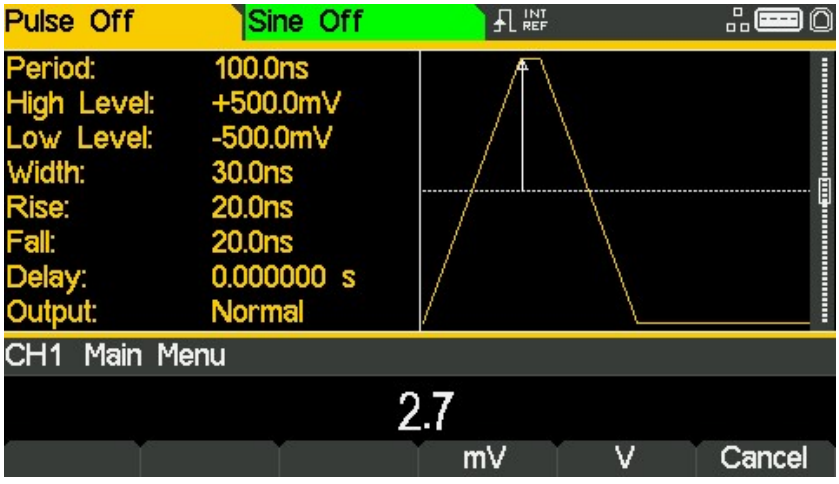
### Configurar el nivel alto y bajo

- Pulse la tecla variable Ampl; su etiqueta cambia a HiLvl y en la caja de edición se muestra la tensión actual del nivel alto.



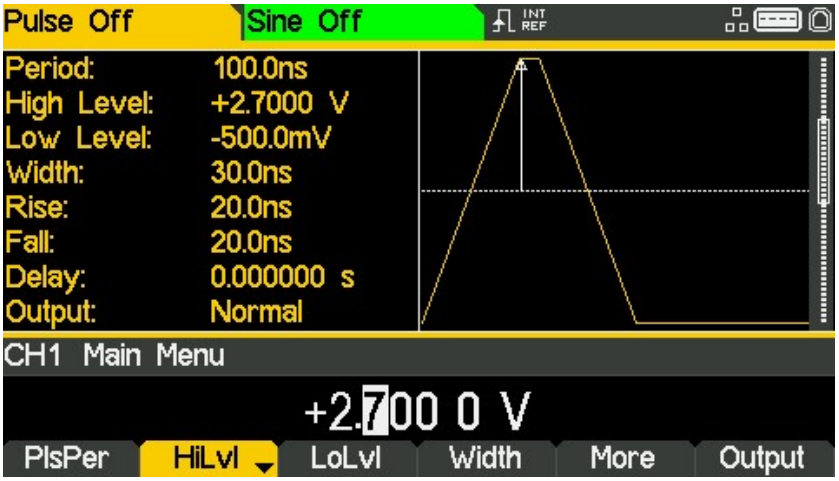

Advierta cómo las sucesivas pulsaciones de la tecla variable Ampl alternan las etiquetas Ampl y Offset (desplazamiento) con HiLvl (nivel alto) y LoLvl (nivel bajo) y viceversa.

- Use el teclado numérico para introducir un nivel distinto. Pulse los números 2.7.

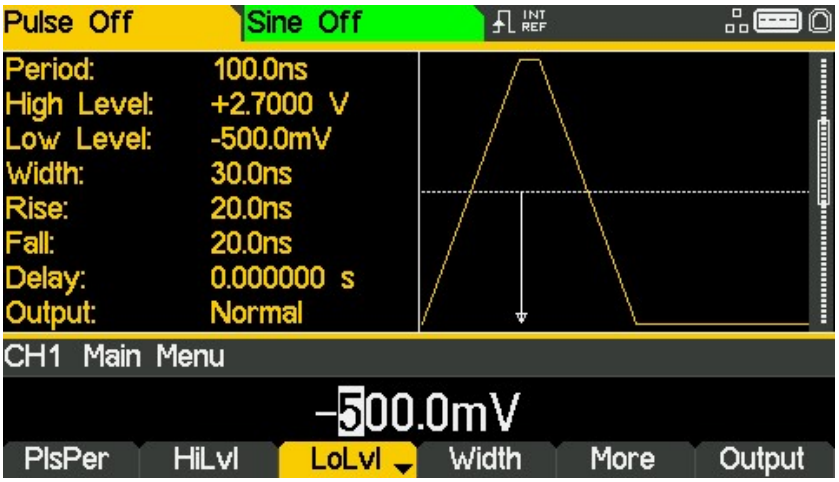



Advierta cómo, tan pronto como lo introduce, las teclas variables pasan a mostrar las unidades de tensión.

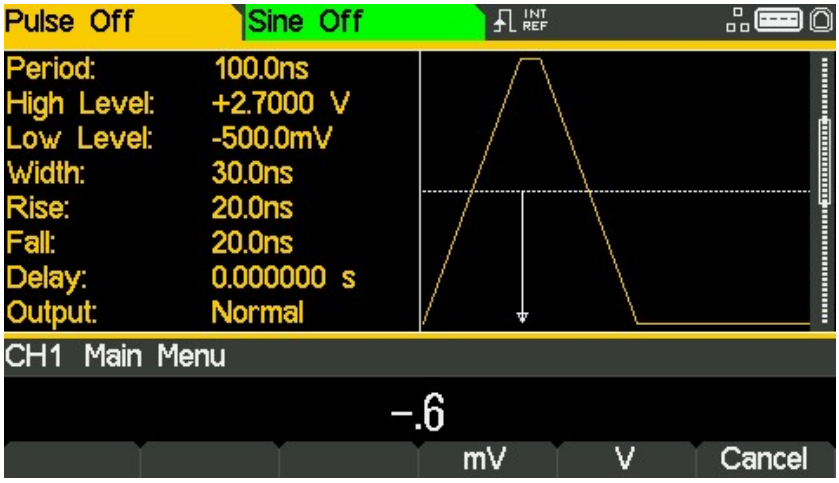
- Pulse la tecla variable V para confirmar un nivel alto de 2,7 voltios.



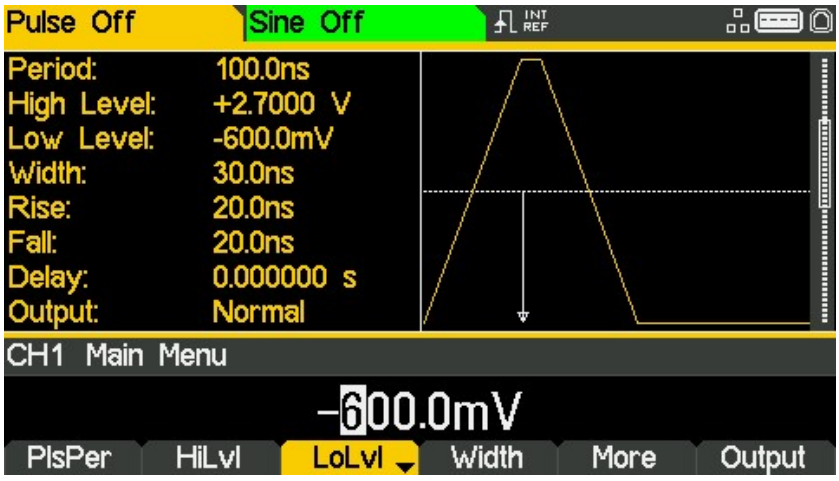

- Pulse la tecla variable LoLvl: en la caja de edición se muestra la tensión actual del nivel bajo.



- Use el teclado numérico para introducir un nivel distinto. Pulse - . 6




- Pulse la tecla variable V para confirmar un nivel bajo de-600 mV.




## Encender la salida

- Pulse la tecla **Output1** para encender la salida del canal 1.

La tecla de salida 1 se ilumina en naranja para indicar el estado de encendido

# Configurar más opciones de salida

## Requisito

En los ejemplos de configuración previos se ha mostrado cómo usar el menú de salida para configurar el nivel de la salida (amplitud más desplazamiento, o nivel alto más nivel bajo) y encenderla o apagarla.  Este ejemplo demuestra la configuración de la fase de salida, la polaridad de salida, la impedancia de la carga y el intervalo automático de la tensión.

## Estado inicial

Antes de empezar, restaure los valores por defecto del instrumento según lo descrito en la sección Estado inicial

## Abrir el menú de salida

- Pulse la tecla variable Output.



### Cambiar la fase de salida

Se seleccionará por defecto la tecla variable Phase.

- Introduzca una fase de - 4 5 °

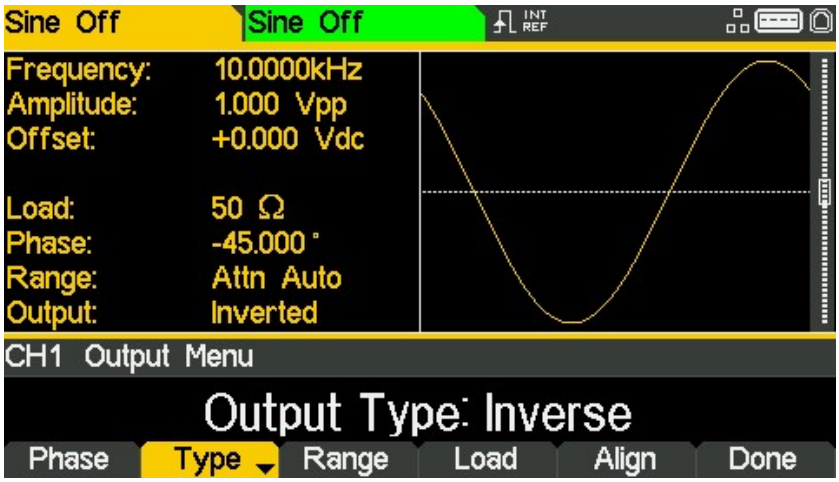



El ángulo de fase configurado es el punto del periodo de la forma de onda que coincide con el flanco de activación o sincronismo; es decir, el punto del periodo en el que comienza la forma de onda. Consecuentemente, al configurarse una fase negativa, la forma de onda se adelanta, mientras que con una fase negativa se retrasa, con respecto a la activación o el sincronismo; la forma de onda de la caja de gráficas se actualiza para mostrar este cambio.

La tecla variable Align (alinear) se emplea para realinear la fase al realizar cambios en la frecuencia.

### Cambiar la polaridad de salida

- Pulse la tecla variable Type (tipo) para invertir la polaridad de la salida.




Tenga en cuenta que, pulsando sucesivamente la tecla Type, se alterna entre polaridad normal e invertida.

### Cambiar la impedancia de carga

- Pulse la tecla variable Load (carga).
- Vuelva a pulsar la tecla variable Load para modificar la impedancia a High-z (alta impedancia).




Advierta que, aunque el valor por defecto de la impedancia de carga es 50 ohmios, puede cambiarse a cualquier otro entre 50 y 10.000 ohmios. Los niveles se calculan en función de esta impedancia.

Al pulsar sucesivamente la tecla Load, su función alterna entre un valor numérico y High-z. Observe cómo la lectura de la amplitud aumenta hasta 2 voltios pico a pico.

- Pulse la tecla variable Load para devolver la impedancia de la carga a 50 ohmios.



### Cambiar el intervalo

- Pulse la tecla variable Range (intervalo).




- Vuelva a pulsar la tecla variable Range para modificar el intervalo de Auto (automático) a Hold (fijo).




El modo Auto varía automáticamente el intervalo en pasos de 6 dB de atenuación (es decir, máximos de intervalo de 10 Vpp, 5 Vpp, 2,5 Vpp, etc., en 50 Ω), con el intervalo de calibrado de la amplitud limitado a 6 dB para mantener la calidad de la forma de onda.

Al seleccionar el modo Hold se deshabilita el intervalo automático; el valor de atenuación pasa a ser fijo y el intervalo de calibrado de la amplitud deja de estar limitado.

Con el intervalo configurado en Auto, la amplitud y los atenuadores cambian automáticamente para lograr un rendimiento óptimo. Con el intervalo configurado en Hold, se utiliza un valor de atenuación fijo para todos los valores de amplitud.

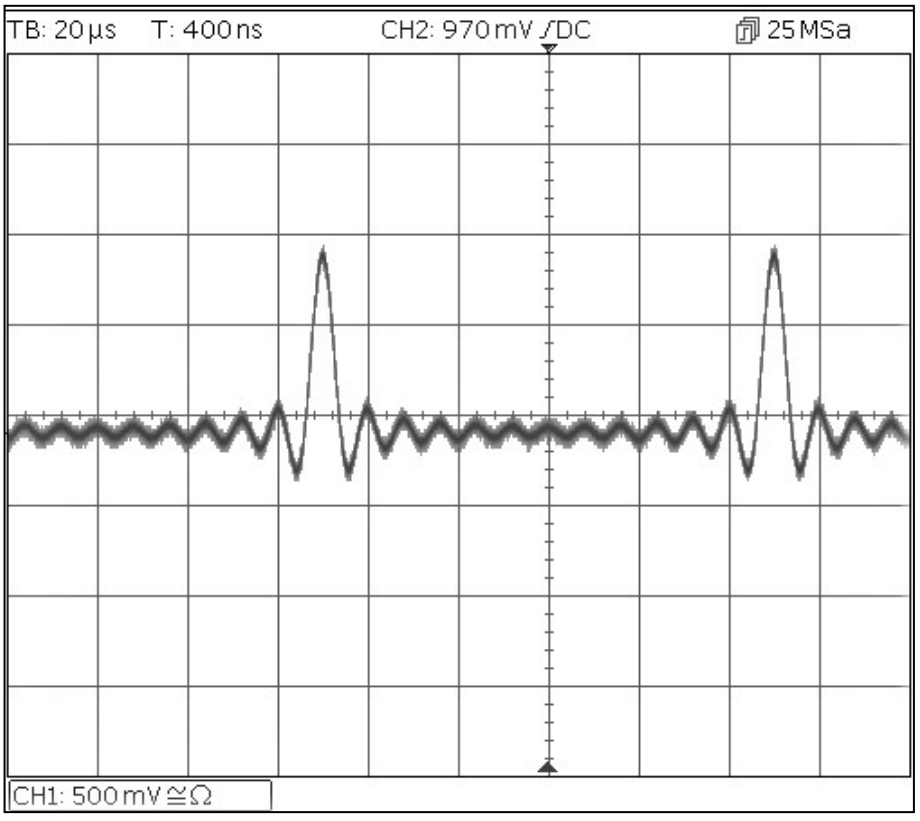
# 5. REPASO DE LAS CAPACIDADES DEL GENERADOR

En los siguientes ejemplos se indica únicamente la configuración de los parámetros, así como los nombres de las teclas relacionadas. Se presentan las formas de onda de salida resultantes junto a la forma de onda de sincronismo o activación cuando proceda. La amplitud de la salida y la configuración del desplazamiento son tan solo ejemplos que no es necesario observar.

## Configurar una señal de onda arbitraria

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

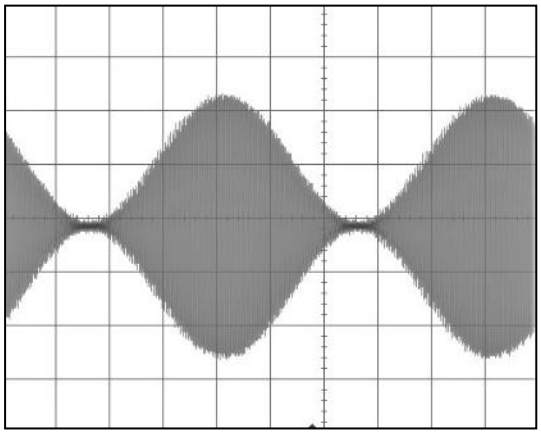
| **MENÚ** | **Tecla variable** | |
|---|---|---|
| Forma de onda arbitraria | Waves | |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Forma de onda arbitraria | Arb | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Selección de onda | Waves | Sinc |
| Frecuencia | - | 10kHz |
| Amplitud | Ampl | 2V |
| Desviación | Offset | 5mV |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



# Configurar una forma de onda senoidal con modulación AM

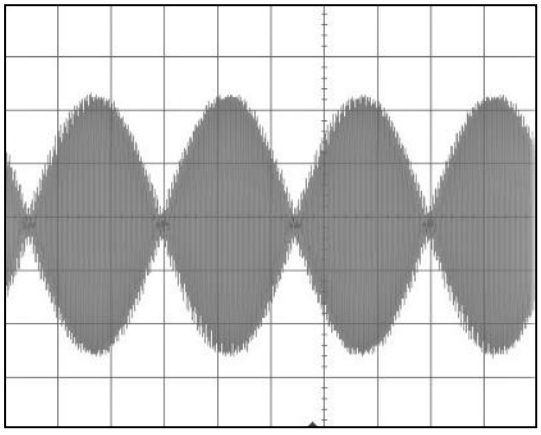
Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
|---|---|---|
| Frecuencia | - | 10MHz |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Modulación | Mod | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Frecuencia | - | 100kHz |
| Profundidad | Depth | 100% |
| Fuente | Source | Internal |
| Forma | Shape | Sine |
| Estado de modulación | On/Off | On |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



Cambiar la modulación a AM-SC

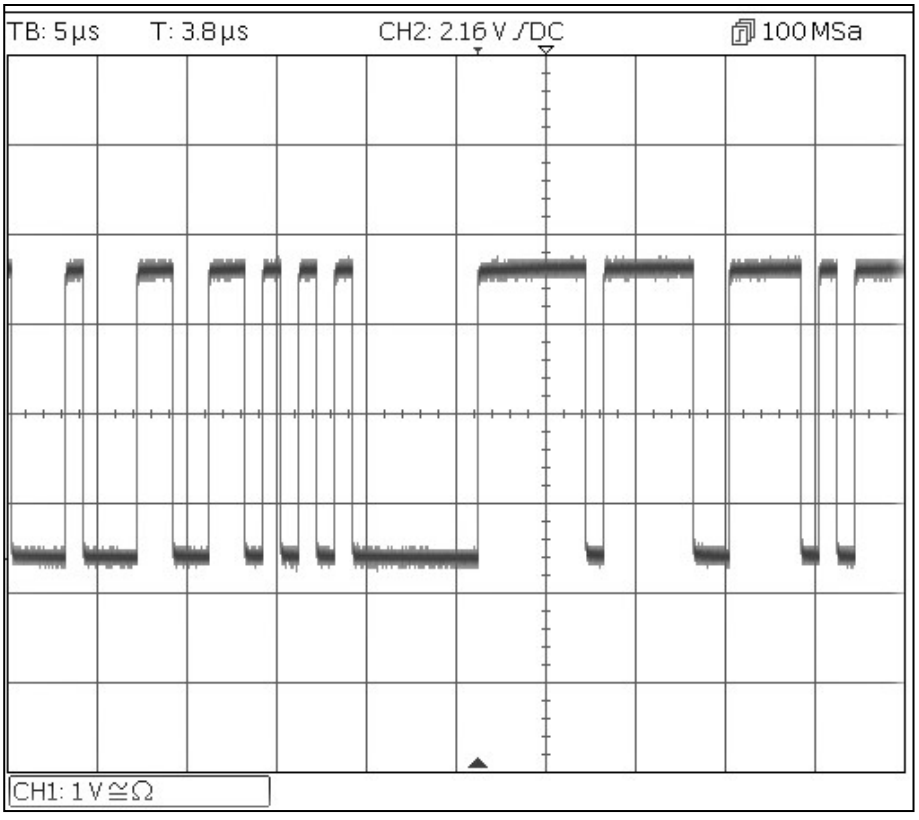
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
|---|---|---|
| Tipo | Type > AM | AM-SC |



## SBSA

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

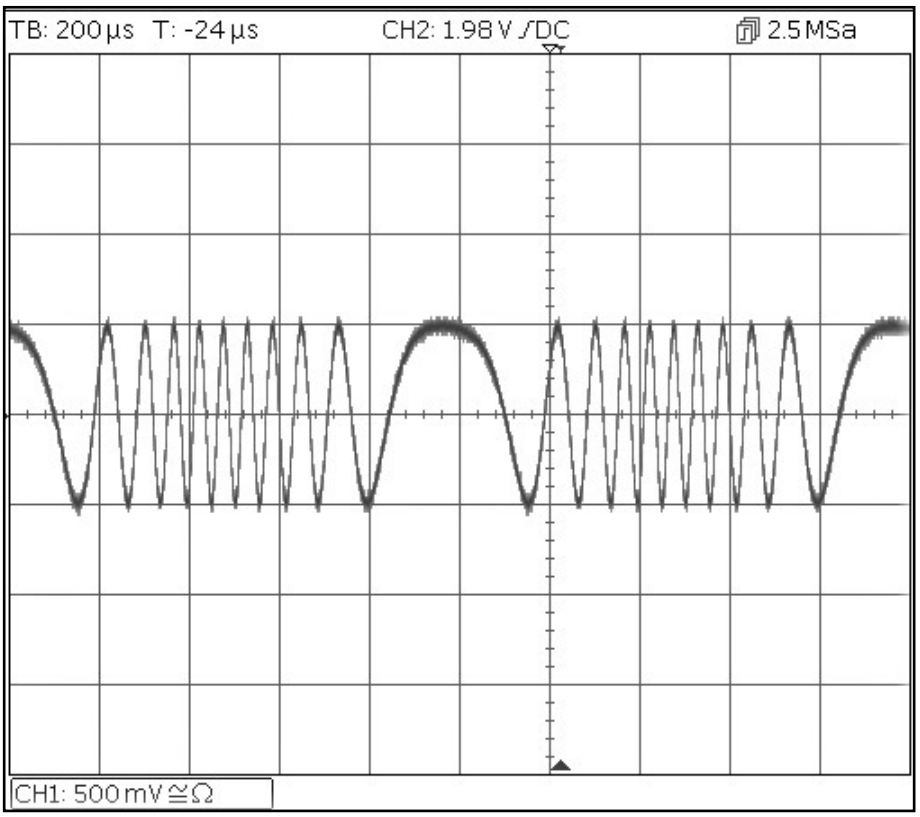
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Forma de onda arbitraria | Waves | |
| **MENÚ** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Ruido/SBSA | Noise | |
| Fuente | Source | PRBS |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Tasa de bits | BitRate | 1Mbps |
| Amplitud | Ampl | 3.3V |
| Desviación | Offset | 1.65V |
| Tipo de SBSA | Type | PN7 |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



# Modulación de frecuencia de una forma de onda de senoidal

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

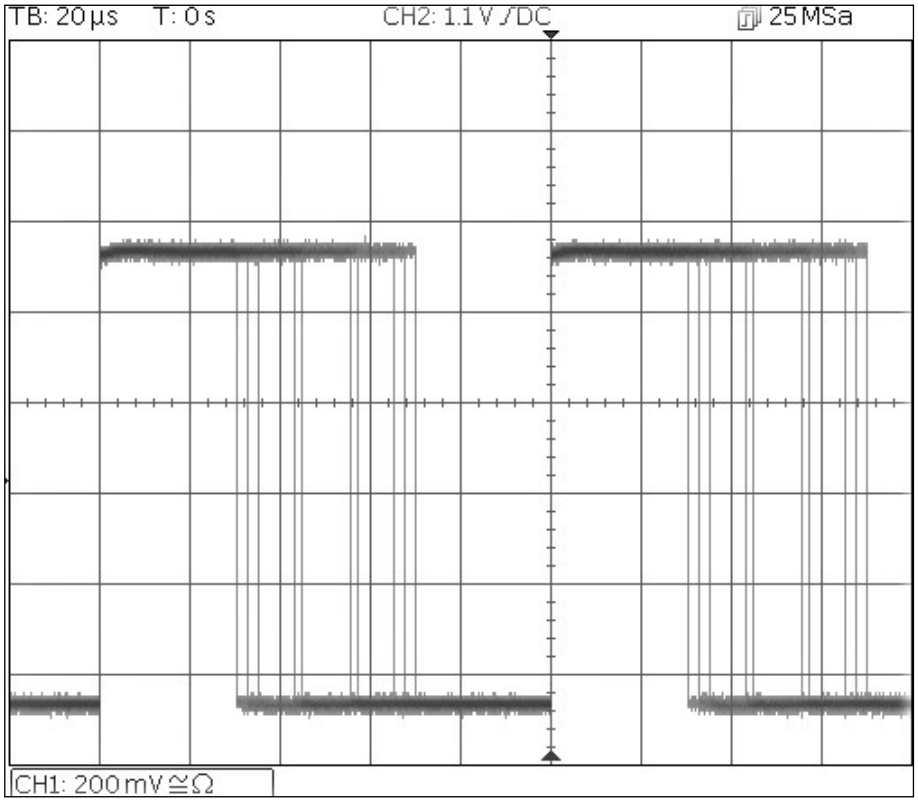
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Modulación | Mod | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Estado de modulación | On/Off | On |
| Tipo de modulación | Type | FM |
| Frecuencia de modulación | - | 1kHz |
| Desviación | Deviatn | 9kHz |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Senoidal | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Amplitud | Ampl | 1.0V |
| Desviación | Offset | 0.0V |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



# Forma de onda modulada por anchura de pulso (PWM)

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

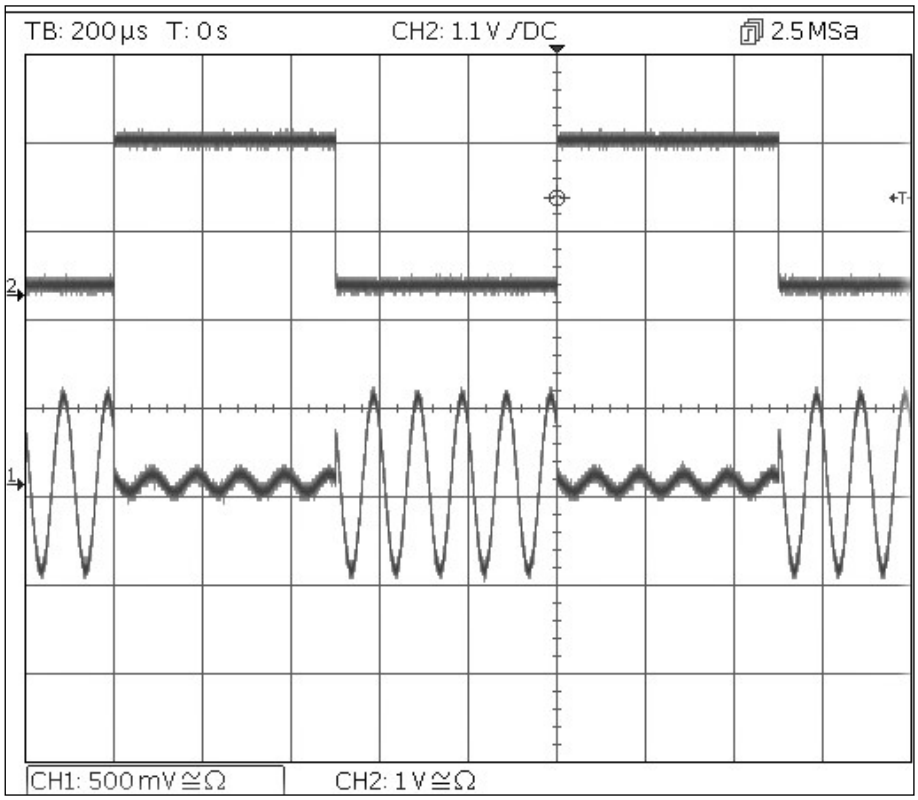
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Forma de onda arbitraria | Waves | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Pulso | Pulse | |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Modulación | Mod | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Estado de modulación | On/Off | On |
| Tipo de modulación | Type | PWM |
| Frecuencia de modulación | - | 1kHz |
| Desviación | Dev % | 40% |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Pulso | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Amplitud | Ampl | 1.0V |
| Desviación | Offset | 0.0V |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



# Modulación por desplazamiento de amplitud (ASK)

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Modulación | Mod | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Estado de modulación | On/Off | On |
| Tipo de modulación | Type | ASK |
| Fuente de modulación | Source | Internal |
| Amplitud de salto | HpAmpl | 100mV |
| Tasa de conmutación | Rate | 1kHz |
| Polaridad del salto | HopPol | Positive |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Senoidal | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Amplitud | Ampl | 1.0V |
| Desviación | Offset | 0.0V |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |

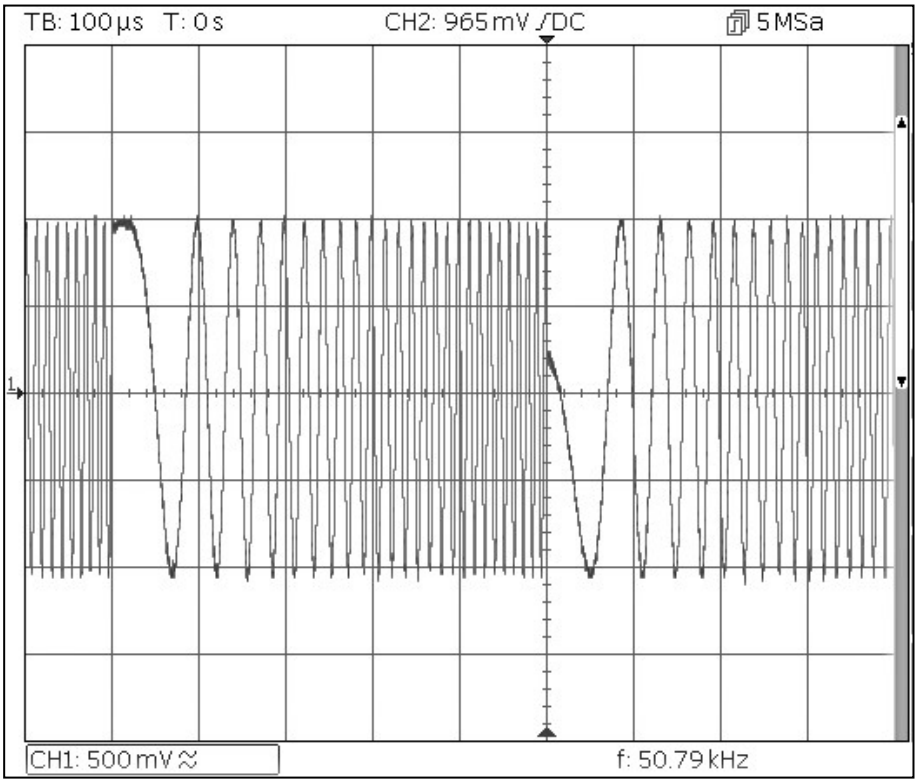



Advierta que la segunda traza representa la salida de la toma Main Output 2 cuando el canal 2 está sincronizado: dicha salida sigue la señal de la onda moduladora.

## Barrido de frecuencia de onda senoidal

**Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.**

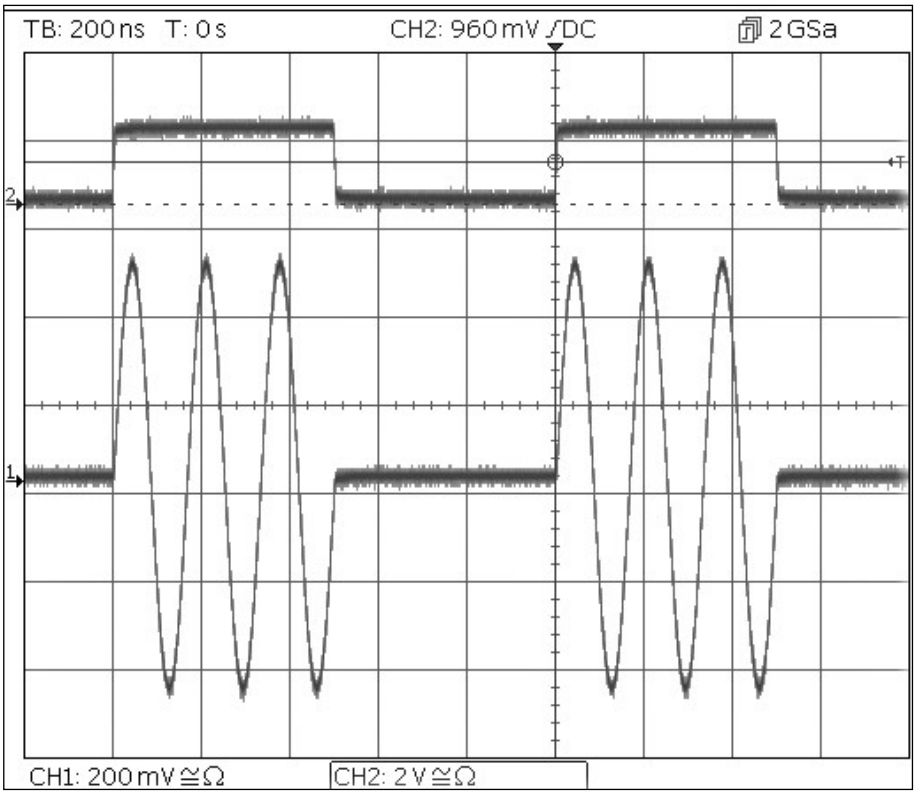
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Barrido | Sweep | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Estado de barrido | On/Off | On |
| Frecuencia de paro | Freq > Stop | 100kHz |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Senoidal | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Amplitud | Ampl | 1.0V |
| Desviación | Offset | 0.0V |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |



## Generación de una ráfaga activada

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
|---|---|---|
| Frecuencia | - | 6MHz |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Ráfaga | Burst | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Estado de ráfaga | On/Off | On |
| Recuento de ráfaga | Count | 3 |
| Fuente de activación | SetTrg > Source > Int | Internal Trigger |
| Periodo de activación | SetTrg > Period | 5ms |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Senoidal | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Amplitud | Ampl | 1.0V |
| Desviación | Offset | 0.0V |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output 1 | On |

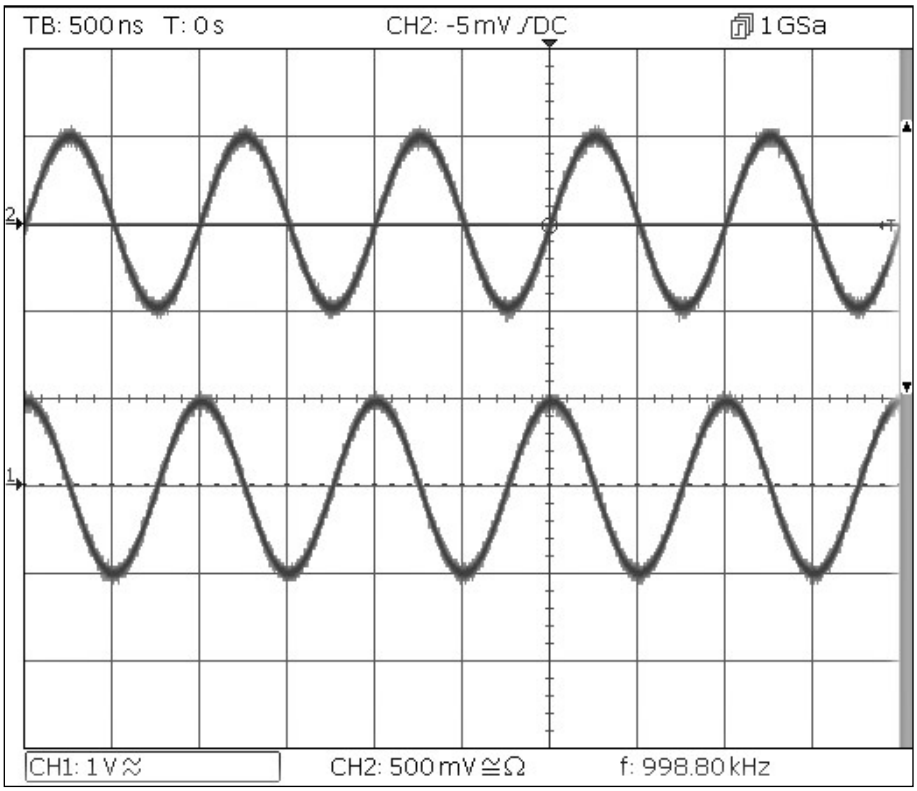



Advierta que la segunda traza representa la salida de la toma Main Output 2 cuando el canal 2 está sincronizado: dicha salida sigue la señal de entrada de activación.

## Emparejamiento de la frecuencia de ambos canales

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Utilidad | Utility | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Frecuencias | Dual Ch >Freq | Coupled |
| **Parámetro** | **TECLA FÍSICA** | **Configuración** |
| Estado de salida | Output1 | On |
| Estado de salida | Output2 | On |
| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
| Senoidal | Params | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Desplazamiento de fase | Output > Phase > Done | 90° |
| Frecuencia | Freq | 1MHz |




Observe cómo, al configurar el canal 1 a 1MHz, el canal 2 también se configura a 1mHz.

Puede verse el desplazamiento de fase de 90 grados entre canales.

## Contador de frecuencia

Comience con el instrumento de nuevo en la configuración por defecto.

| **MENÚ** | **TECLA FÍSICA** | |
|---|---|---|
| Utilidad | Utility | |
| **Parámetro** | **Tecla variable** | **Configuración** |
| Contador | Instr > FrCntr > On/Off | Counter enabled |
| Fuente | Source | TRIG IN- DC coupled |
| Tipo | Freq | Frequency |
| Medición | Count | |




La caja de edición muestra la medición actual. Cuando no existe ninguna señal presente en la entrada seleccionada, el contador indica No signal (sin señal) hasta que se aplique la señal adecuada.

Cuando se aplica la señal adecuada, el contador mide y muestra de forma continua su lectura en la caja de edición.

# 6. MANTENIMIENTO

Los fabricantes o sus agentes en el extranjero ofrecen un servicio de reparación para toda unidad que desarrolle un defecto. Si los propietarios desearan establecer su propio servicio, esto sólo debe realizarse por personas cualificadas en conjunto con el manual de servicio que puede adquirirse directamente del Fabricante o de sus agentes en el extranjero.

## Limpieza

Si la unidad de suministro de fuerza necesita ser limpiada, utilizar un paño brevemente humedecido en agua o en un detergente suave. La ventana de visualización debe lustrarse con un paño suave y seco.

# 7. SPECIFICATION

| MODEL: | | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Waveforms** | | | | | |
| Standard waveforms: | | Sine, Square, Ramp (Variable Symmetry), Triangle (50% Ramp symmetry), Positive Ramp (100% Ramp symmetry), Negative Ramp (0% Ramp symmetry), Pulse, Noise (Gaussian), DC, Sin(x)/x, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Cardiac, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz and 4 User Defined Arbitrary Waveforms. Dozens of useful pre-built arbitrary waveforms are also supplied on the website: www.aimtti.com | | | |
| | | - | | PRBS | |
| **Sine** | | | | | |
| Frequency range: | | 1µHz to 40MHz | 1µHz to 80MHz | 1µHz to 160MHz | 1µHz to 240MHz |
| Frequency resolution: | | 1µHz, 14 digits | | 1µHz, 15 digits | |
| Output level (into 50Ω): | | 10mVp-p to 10Vp | | | |
| | ≤50MHz | | 10mVp-p to 10Vp-p | | |
| | ≤80MHz | | 10mVp-p to 5Vp-p | 10mVp-p to 10Vp-p | 10mVp-p to 10Vp-p |
| | ≤120MHz | | | 10mVp-p to 5Vp-p | 10mVp-p to 5Vp-p |
| | ≤240MHz | | | 10mVp-p to 2.5Vp-p | 10mVp-p to 2.5Vp-p |
| Amplitude flatness (1Vp-p relative to 10 kHz): | ≤10MHz | ±0.1dB | | | |
| | ≤100MHz | ±0.2dB | | | |
| | ≤160MHz | ±0.6dB | | | |
| | ≤240MHz | ±1.0dB | | | |
| Harmonic distortion (1Vp-p) | ≤10MHz | -65dBc | | | |
| | ≤50MHz | -50dBc | | | |
| | ≤80MHz | -40dBc | | | |
| | ≤130MHz | -35dBc | | | |
| | ≤240MHz | -28dBc | | | |
| Total harmonic distortion DC to 20kHz (typical): | | 0.05% | | | |
| Non-harmonic spurii: | | -65dBc | | | |
| Phase noise (10MHz, 1Vp-p, 10kHz offset): | | -113dBc/Hz | | | |
| **Square** | | | | | |
| Frequency range: | | 1µHz to 25MHz | | 1µHz to 100MHz | |
| Frequency resolution: | | 1µHz, 14 digits | | 1µHz, 15 digits | |
| Output level (into 50Ω): | ≤50MHz | 10mVp-p to 10Vp-p | | 10mVp-p to 10Vp-p | |
| | ≤100MHz | | | 10mVp-p to 4Vp-p | |
| Duty cycle: | | 0.001% to 99.999%, 0.001% resolution | | | |
| Rise and fall times (typical): | ≤ 4p-p | 10ns, fixed | | 3ns, fixed | |
| | ≥ 4p-p | | | 5ns, fixed | |
| Aberrations (typical): | | ±5% of amplitude | | | |
| Jitter (RMS): | | <30ps (cycle to cycle) | | | |
| **Ramp** | | | | | |
| Frequency range: | | 1µHz to 5MHz | | | |
| Frequency resolution: | | 1µHz, 13 digits | | | |
| Output level (into 50Ω): | | 10mVp-p to 10Vp-p | | | |
| Linearity error: | | <0.1% to 100kHz | | <0.1% to 200kHz | |
| Variable symmetry: | | 0.00% to 100.00%, 0.01% resolution | | | |
| **Pulse** | | | | | |
| Frequency range: | | 1mHz to 25MHz | | 1mHz to 100MHz | |
| Frequency Resolution: | | 1mHz, 11 digits | | 1mHz, 12 digits | |
| Output level (into 50Ω): | ≤ 50MHz | 10mVp-p to 10Vp–p | | 10mVp-p to 10Vp–p | |
| | ≤ 100MHz | | | 10mVp-p to 4Vp-p | |
| Aberrations (Typical): | | ±5% of amplitude (for transition time 10ns)<br>±3% of amplitude (for transition time 20ns)<br><±2% of amplitude (for transition time > 40ns) | | ±5% of amplitude (for transition time 5ns)<br>±3% of amplitude (for transition time 10ns)<br><±2% of amplitude (for transition time > 20ns) | |

# 7 - Specification

| MODEL: | | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|---|
| Jitter RMS: | | <30ps (cycle to cycle) | | | |
| Rise and Fall Times: | Range: ≤ 4Vp-p | 8ns to 799.999999984s (10% to 90%) | | 3ns to 799.999999989s (10% to 90%) | |
| | Range: > 4Vp-p | | | 5ns to 799.999999989s (10% to 90%) | |
| | Resolution: | 100ps | | | |
| | Accuracy: | ±500ps ±0.01% of period | | | |
| | Rise and Fall times can be independently varied or can be varied together simultaneously. | | | | |
| Width: | Range: ≤ 4Vp-p | 20ns to 999.999999980s | | 5ns to 999.999999995s | |
| | Range: > 4Vp-p | | | 10ns to 999.999999990s | |
| | Resolution: | 100ps | | | |
| | Accuracy: | ±200ps ±0.01% of period | | | |
| Duty: | | 0.001% to 99.999%, 0.01% resolution | | | |
| Delay: | Range: | 0ns to 999.99999996s | | 0ns to 999.99999998s | |
| | Resolution: | 100ps | | | |
| | Accuracy: | ±200ps ±0.01% of period | | | |
| | Delay can be entered as absolute delay or phase. | | | | |
| **Arbitrary** | | | | | |
| In built arbitrary waveforms (Sin(x)/x, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Cardiac, Gaussian, Lorentz and D-Lorentz). Up to 4 user-defined waveforms may be stored in non-volatile memory. Waveforms can be defined by downloading of waveform data via remote interfaces or from the instrument's front panel. | | | | | |
| Waveform Memory Size: | | 8192 points | | | |
| Vertical Resolution: | | 14 bits | | 16 bits | |
| Frequency Range: | In built | 1µHz to 2MHz | | 1µHz to 4MHz | |
| | User defined | 1µHz to 40MHz | | 1µHz to 80MHz | |
| Frequency Resolution: | In built | 1µHz, 13 digits | | | |
| | User defined | 1µHz, 14 digits | | | |
| Output Level (into 50Ω): | | 10mVp-p to 10Vp-p | | | |
| Sampling rate: | | 400Msa/s | | 800MSa/s | |
| Point to Point Jitter (Typical): | | 2.5ns | | 1.25ns | |
| Rise and Fall Times: | | <8ns | | <5ns for 100MHz filter<br><8ns for 62.5MHz filter | |
| Effective Analogue Bandwidth (-3dB): | | 50MHz | | 62.5MHz, 100MHz, User Selectable | |
| **Noise** | | | | | |
| Gaussian White Noise: Noise can also be used as modulating waveform. | | | | | |
| Bandwidth (-3dB): | | 50MHz | | 100MHz | |
| Noise crest factor (Vp/Vrms): | | 6.4 | | 5.16 | |
| Output Level (into 50Ω): | | 10mVp-p to 10Vpp | | | |
| **PRBS (TGF4162 & TGF4242 only)** | | | | | |
| Bit Rate | | - | | 1µbps to 100Mbps, 1µbps resolution | |
| Sequence Length: | | - | | 2m – 1, where m = 7, 9, 11, 15, 20, 23, 29 or 31 | |
| Rise and Fall Times (Typical): | ≤ 4Vp-p | - | | 3ns, Fixed | |
| | > 4Vp-p | - | | 5ns, Fixed | |
| Output Level: | | - | | 10mVp-p to 10Vpp into 50Ω | |
| **Harmonic Output (TGF4162 & TGF4242 only)** | | | | | |
| Harmonic waveforms can be defined and stored in user-defined arbitrary waveform locations. | | | | | |
| Frequency Range: | | - | | 1µHz to 80MHz | |
| Frequency Resolution: | | - | | 1µHz, 14 digits | |
| Harmonic Order: | | - | | 1 to 50, Up to 16 different harmonics order can be defined | |
| Harmonic Amplitude: | | - | | 0.0% to 100.0% of output amplitude, 0.1% resolution | |
| Harmonic Phase: | | - | | -360.0 to +360.0 degrees, 0.1 degree resolution | |
| Output level (into 50Ω): | | - | | 10mVp-p to 10Vp-p | |

| Internal frequency reference | |
|---|---|
| Internal Modulating Frequency: | <± 1ppm |
| Amplitude Depth: | <± 1ppm first year |
| Internal Modulating Frequency: | <1ppm over the specified temperature range |

# 7 - Specification

| MODEL: | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|
| **Modulation** | | | | |
| **AM (Amplitude Modulation) Normal & Suppressed Carrier** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, Arb | | | |
| | - | | PRBS | |
| Maximum Carrier Frequency: | 25MHz, subject to carrier waveform | | 50MHz, subject to carrier waveform. | |
| Modulation Source: | Internal/External | | | |
| Internal Modulating Waveforms: | Sine, Square, Positive Ramp, Negative Ramp, Triangle, Gaussian Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz, Cardiac and User Defined Arbs | | | |
| | - | | PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN29, PN31 | |
| Internal Modulating Frequency: | 1µHz to 10MHz, 1µHz resolution | | | |
| Amplitude Depth: | 0.00% to 100.00%, 0.01% resolution | | | |
| **FM (frequency modulation)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Arb | | | |
| Modulation Source: | Internal/External | | | |
| Internal Modulating Waveforms: | Sine, Square, Positive Ramp, Negative Ramp, Triangle, Gaussian Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz, Cardiac and User Defined Arbs. | | | |
| | - | | PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN29, PN31 | |
| Internal Modulating Frequency: | 1µHz to 10MHz, 1µHz resolution | | | |
| Frequency Deviation: | DC to Fmax/2, 1µHz resolution | | | |
| **PM (phase modulation)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Arb | | | |
| Modulation Source: | Internal/External | | | |
| Internal Modulating Waveforms: | Sine, Square, Positive Ramp, Negative Ramp, Triangle, Gaussian Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz, Cardiac and User Defined Arbs. | | | |
| | - | | PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN29, PN31 | |
| Internal Modulating Frequency: | 1µHz to 10MHz, 1µHz resolution | | | |
| Phase Deviation: | -360.000 to +360.000 degrees, 0.001 degree resolution | | | |
| **ASK (Amplitude Shift Keying)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, Arb | | | |
| | - | | PRBS | |
| Maximum Carrier Frequency: | 25MHz, subject to carrier waveform. | | 50MHz, subject to carrier waveform. | |
| Source: | Internal/External (via TRIG IN) | | | |
| Internal Modulation: | 2mHz to 10MHz (50% duty cycle square) | | | |
| **FSK (Frequency Shift Keying)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Arb | | | |
| Source: | Internal/External (via TRIG IN) | | | |
| Internal Modulation: | 2mHz to 10MHz (50% duty cycle square) | | | |
| **BPSK (Binary Phase Shift Keying)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Arb | | | |
| Modulation Source: | Internal/External (via TRIG IN) | | | |
| Internal Modulation: | 2mHz to 10MHz (50% duty cycle square) | | | |
| **PWM (Pulse Width Modulation)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | Pulse | | | |
| Modulation Source: | Internal/External | | | |
| Internal Modulating Waveforms: | Sine, Square, Positive Ramp, Negative Ramp, Triangle, Gaussian Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz, Cardiac, and User Defined Arbs | | | |
| | - | | PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN29, PN31 | |
| Internal Modulating Frequency: | 1µHz to 10MHz, 1µHz resolution | | | |
| Pulse Width Deviation: | 0% to 100% of pulse width, 0.01% resolution | | | |

# 7 - Specification

| MODEL: | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|
| **SUM (Additive Modulation) (TGF4162 & TGF4242 only)** | | | | |
| Carrier Waveforms: | - | | Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, PRBS, Arb | |
| Maximum Carrier Frequency: | - | | 50MHz, subject to carrier waveform. | |
| Modulation Source: | - | | Internal/External | |
| Internal Modulating Waveforms: | - | | Sine, Square, Positive Ramp, Negative Ramp, Triangle, Gaussian Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Exponential Fall, Logarithmic Rise, Logarithmic Fall, Haversine, Gaussian, Lorentz, D-Lorentz, Cardiac, PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN29, PN31 and User Defined Arbs. | |
| Internal Modulating Frequency: | - | | 1µHz to 10MHz, 1µHz resolution | |
| Ratio: | - | | 0% to 100%, 0.01% resolution | |

| Triggered Burst | | | |
|---|---|---|---|
| Each active edge of the trigger signal will produce one burst of the waveform. | | | |
| Carrier Waveforms: | | Sine, Square, Ramp, Pulse, Arb: A fixed number of cycles, specified as number of cycles are generated at every trigger event.<br>Noise: Noise is reset to its start condition at every trigger event. Allows generating same random noise sequence. | |
| | | - | PRBS: A fixed number of bits, specified as number of cycles are generated at every trigger event |
| Maximum Carrier Frequency: | | 25MHz (finite cycles), Fmax(infinite), subject to carrier waveform. | 50MHz (finite cycles), Fmax(infinite), subject to carrier waveform. |
| Number of Cycles: | | 1 to 2147483647 and infinite. | |
| Trigger Repetition Rate: | Internal | 2mHz to 25MHz | 2mHz to 50MHz |
| | External | DC to 1MHz | |
| Trigger Signal Source: | Internal | from keyboard or trigger generator. | |
| | External | from TRIG IN or remote interface. | |
| Trigger Start/Stop Phase: | | -360.000 to +360.000 degrees, 0.001 degree resolution. Phase off-set cannot be set for Noise and PRBS waveforms. | |

| Gated | | | |
|---|---|---|---|
| Waveform will run while the Gate signal is true and stop while false. | | | |
| Carrier Waveforms: | | Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, Arb | |
| | | - | PRBS |
| Maximum Carrier Frequency: | | 25MHz, subject to carrier waveform. | 50MHz, subject to carrier waveform. |
| Trigger Repetition Rate: | Internal | 2mHz to 25MHz | 2mHz to 50MHz |
| | External | DC to 1MHz | |
| Gate Signal Source: | Internal | from keyboard or trigger generator. | |
| | External | from TRIG IN or remote interface. | |
| Gate Start/Stop Phase: | | -360.000 to +360.000 degrees, 0.001 degree resolution. Phase offset cannot be set for Noise and PRBS waveforms | |

| Sweep | |
|---|---|
| Frequency sweep capability is provided for both standard and arbitrary waveforms | |
| Carrier Waveforms: | Sine, Square, Ramp, Arb |
| Sweep Mode: | Linear or logarithmic, triggered or continuous. |
| Sweep Direction: | Up or Down |
| Sweep Range: | From 1µHz to Fmax. Phase continuous. Independent setting of the start and stop frequency. |
| Sweep Time: | 1µs to 500s (9 digit resolution). |
| Sweep Trigger Source: | The sweep may be free run or triggered from the following sources: Internal from keyboard or trigger generator.<br>Externally from TRIG IN input or remote interface. External trigger repetition rate: DC to 1MHz |

# 7 - Specification

| MODEL: | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|
| **Trigger Generator** | | | | |
| Internal Source Rate or Frequency: | 20ns to 500s or 2mHz to 50MHz square waves adjustable in 10ns steps. | | 40ns to 500s or 2mHz to 25MHz square waves adjustable in 10ns steps. | |
| Resolution: | 10ns, 11 digits | | | |
| Each channel has its own trigger generator. Channel 1 trigger is available for external use from the MAIN OUT 2 socket when Channel 2 is configured to output Channel 1 sync waveform and sync source is set to trigger. | | | | |

| Dual-channel operations | |
|---|---|
| **Tracking** | |
| Independent (Off): | The channels are independent of each other. |
| Equal: | The two channels are identical and behave identically. |
| **Coupling** | |
| Frequency coupling: | The frequencies of the two channels can be coupled. Changing the frequency of one channel changes the frequencies of both channels. |
| Amplitude (and DC Offset) coupling: | Amplitude (and DC offset) of the two channels can be coupled. Changing the amplitude and offset on one channel changes the amplitude and offset of both channels. |
| Output coupling: | Output On/Off can be coupled. Switching the output On/Off on one channel switches the output On/Off of both channels. |
| **Characteristics** | |
| Relative phase: | -360.000 to 360.000 degrees, 0.001 degree resolution (Phase offset cannot be set for Noise) |
| Channel to channel Skew (typical): | <1ns (when performing identical operations) |
| Crosstalk (typical): | <-80db |

| External Frequency Measurement | | |
|---|---|---|
| Function: | | Frequency, Period, Positive Width, Negative Width, Duty Cycle |
| Frequency Range: | AC coupled | 3Hz to >125MHz |
| | DC coupled | 100mHz to >125MHz |
| Source: | AC coupled | REF / COUNT (AC) IN |
| | DC coupled | TRIG / COUNT (DC) IN |
| Frequency Resolution: | | Up to 7 digits displayed. |
| Measurement Time: | | Automatic |
| Input Range and Sensitivity: | AC coupled | ≤50MHz 100mVpp - 5Vpp<br>>50MHz 250mVpp - 5Vpp<br>Maximum input ±10V |
| | DC coupled | Threshold typically 1.2V;<br>Sensitivity 100mVpp (≤50MHz), 250mVpp (<50MHz)<br>maximum input +5V, -1V |
| Hysteresis: | Input hysteresis voltage | 10mV |
| Accuracy: | | ±1 digit ± time base accuracy. |
| Time base Accuracy: | | <± 1ppm initial settling error, <± 1ppm oscillator ageing rate in the first year, <1ppm over the specified temperature range |

# 7 - Specification

| MODEL: | | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Outputs** | | | | | |
| **Main Outputs** | | | | | |
| Output Impedance: | | 50Ω | | | |
| Amplitude (Sine): | | 20mVp-p to 20Vp-p open circuit, 10mVp-p to 10Vp-p into 50Ω | | | |
| | ≤ 50MHz | | 20mVp-p to 20Vp-p open circuit, 10mVp-p to 10Vp-p into 50Ω | | |
| | ≤ 80MHz | | 20mVp-p to 10Vp-p open circuit, 10mVp-p to 5Vp-p into 50Ω | 20mVp-p to 20Vp-p open circuit, 10mVp-p to 10Vp-p into 50Ω | |
| | ≤ 120MHz | | | 20mVp-p to 10Vp-p open circuit, 10mVp-p to 5Vp-p into 50Ω | |
| | ≤ 240MHz | | | | 20mVp-p to 5Vp-p open circuit, 10mVp-p to 2.5Vp-p into 50Ω |
| Amplitude (Pulse): | | 20mVp-p to 20Vp-p open circuit, 10mVp-p to 10Vp-p into 50Ω | | | |
| | ≤ 50MHz | | | 20mVp-p to 20Vp-p open circuit, 10mVp-p to 10Vp-p into 50Ω | |
| | ≤ 100MHz | | | 20mVp-p to 8Vp-p open circuit, 10mVp-p to 4Vp-p into 50Ω | |
| Amplitude can be specified open circuit (hi Z) or into an assumed load of 1Ω to 10kΩ in Vpp | | | | | |
| Amplitude Accuracy: | | 1.5% ±5mV at 1kHz into 50Ω | | | |
| DC Offset Range: | | ±10V. DC offset plus signal peak limited to ±10V from 50Ω. | | | |
| DC Offset Accuracy: | | Typically 1% ±50mV. | | | |
| Resolution: | | 3 digits or 1mV for both Amplitude and DC Offset. | | | |
| **Sync Output** | | | | | |
| Channel 2 can be configured to output Channel 1 sync from its MAIN OUT 2 socket. Sync is a multi-function output which is automatically selected to be any of the following. Alternatively, the user can choose Sync to always be carrier referenced, to output the currently used trigger signal or turn it off. | | | | | |
| Carrier Waveform Sync: | Sine / Square / Ramp / Pulse / Arbs | ≤ 28.125MHz<br>A square wave with 50% duty cycle at the waveform frequency.<br><br>≤ 80MHz<br>A sine wave at the waveform frequency. | | ≤ 62.5MHz<br>A square wave with 50% duty cycle at the waveform frequency.<br><br>≤ 240MHz<br>A sine wave at the waveform frequency. | |
| | Pattern | A positive pulse which is 1 bit rate wide at the beginning of the sequence | | | |
| | Noise | No sync associated with noise. | | | |
| Modulation Sync: | AM/FM/PM/SUM/ PWM | A square wave with 50% duty cycle referenced to the internal modulation waveform when modulation source is internal, or a square wave referenced to the carrier waveform when modulation source is external. No sync is associated with Noise and DC waveforms as the modulation source. | | | |
| | ASK | A square wave referenced to the trigger rate. The sync is a TTL high when hop amplitude is the output amplitude and TTL low when carrier amplitude is the output amplitude for positive slope and vice versa for negative slope. | | | |
| | FSK | A square wave referenced to the trigger rate. The sync is a TTL high when hop frequency is the output frequency and TTL low when carrier frequency is the output frequency for positive slope and vice versa for negative slope. | | | |
| | BPSK | A square wave referenced to the trigger rate. The sync is a TTL high when the hop phase is the output phase and TTL low when carrier phase is the output phase for positive slope and vice versa for negative slope. | | | |
| Sweep Sync: | | A square wave that is a TTL high from the beginning of the sweep and a TTL low from the midpoint of the sweep | | | |
| Burst Sync: | Internal Trigger | A square wave with 50% duty cycle at the trigger frequency. | | | |
| | External Trigger | A square wave with same duty cycle and frequency as the external source. | | | |
| | Manual Trigger | A positive pulse which is approximately 18us wide at the beginning of the event. | | | |
| Trigger: | | Selects the current trigger signal | | | |
| Output Signal Level: | | Logic level nominally 3V | | | |
| Output Impedance: | | 50Ω | | | |

# 7 - Specification

| MODEL: | TGF4042 | TGF4082 | TGF4162 | TGF4242 |
|---|---|---|---|---|
| **Ref Clock Output** | | | | |
| Buffered version of the 10MHz clock currently in use (internal or external) | | | | |
| Output Level: | Nominally 3V logic level from 50Ω. | | | |

| **Inputs** | | |
|---|---|---|
| **Trigger / Count (DC) Input** | | |
| For ASK, FSK, BPSK, triggered sweep, gated burst, triggered burst and DC coupled external frequency measurement. | | |
| Frequency Range: | Trigger Input | DC – 1MHz |
| | Counter Input | 100mHz to >125MHz |
| Signal Range: | | Threshold typically 1.2V;<br>Sensitivity 100mVpp (≤50MHz), 250mVpp (>50MHz)<br>Maximum input +5V / -1V. |
| Minimum Pulse Width (Trigger Input): | | 50ns |
| Polarity (Trigger Input): | | Selectable as high/rising edge or low/falling edge. |
| Input Impedance: | | 10kΩ |
| **External Modulation Input** | | |
| For AM, FM, PM, SUM and PWM | | |
| Voltage Range: | | ± 2.5V full scale |
| Input Impedance: | | 5kΩ typical |
| Bandwidth: | | DC to 5MHz |
| **Ref Clock / Count (AC) Input** | | |
| Input for an external 10MHz reference clock and AC coupled external frequency measurement. | | |
| Voltage Range: | | ≤50MHz 100mVpp – 5Vpp<br>>50MHz 250mVpp – 5Vpp |
| Maximum Voltage: | | +10V |
| Minimum Voltage: | | -10V |

| **Interfaces** | |
|---|---|
| Full digital remote control facilities are available through LAN, USB and optional GPIB interfaces. | |
| LAN Interface | Ethernet 100/10base – T hardware connection. 1.5 LXI Device Specification 2016 |
| USB Interface | Standard USB 2.0 hardware connection. Implemented as virtual-COM port. |
| USB Flash Drive | For waveform and set-up storage/recall. |
| GPIB (optional) | Conforming with IEEE488.1 and IEEE488.2 |

| **General** | |
|---|---|
| Display: | 4.3 inch (10.9 cm) transflective backlit TFT LCD, 480 x 272 pixels, 262144 colours, adjustable brightness and contrast. |
| Data Entry: | Keyboard selection of mode, waveform etc.; value entry direct by numeric keys or by rotary control. |
| Stored Settings: | Up to 9 complete instrument set–ups may be stored and recalled from internal memory. |
| Size: | Bench Top: 97mm height; 250mm width; 295mm depth<br>Rack mount: 86.5mm (2U) height; 213.5mm (½–rack) width; 269mm depth |
| Weight: | 3.2kg |
| Power: | 100-240VAC ±10% 50/60Hz ; 100-120VAC ±10% 400Hz ; 60VA max. Installation Category II. |
| Operating Range: | +5°C to 40°C, 20–80% RH. |
| Storage Range: | –20°C to + 60°C. |
| Environmental: | Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2. |
| Options: | 19 inch rack mounting kit. |
| Safety & EMC: | Complies with EN61010–1 & EN61326-1.<br>For details, request the EU Declaration of Conformity for this instrument via http://www.aimtti.com/support (serial no. needed). |

For details, request the EU Declaration of Conformity for this instrument via http://www.aimtti.com/support (serial no. needed).
General specifications apply for the temperature range 5°C to 40°C.
Accuracy specifications apply for the temperature range 18°C to 28°C after 30 minutes warm-up, at maximum output into 50Ω.
Typical specifications are determined by design and are not guaranteed.

## EXCELLENCE THROUGH EXPERIENCE

**Aim-TTi is the trading name of Thurlby Thandar Instruments Ltd. (TTi), one of Europe's leading manufacturers of test and measurement instruments.**

**The company has wide experience in the design and manufacture of advanced test instruments and power supplies built up over more than thirty years.**

**The company is based in the United Kingdom, and all products are built at the main facility in Huntingdon, close to the famous university city of Cambridge.**

## TRACEABLE QUALITY SYSTEMS

**TTi is an ISO9001 registered company operating fully traceable quality systems for all processes from design through to final calibration.**

**ISO9001:2015**

**Certificate number FM 20695**

## WHERE TO BUY AIM-TTI PRODUCTS

**Aim-TTi products are widely available from a network of distributors and agents in more than sixty countries across the world.**

**To find your local distributor, please visit our website which provides full contact details.**

**Designed and built in Europe by:**

**Thurlby Thandar Instruments Ltd.**
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire.
PE29 7DR United Kingdom
Tel: +44 (0)1480 412451 Fax: +44 (0)1480 450409
Email: sales@aimtti.com Web: www.aimtti.com

48591-1390 01