Download User Manual & Software
www.fnirsi.cn

FNIRSI 菲尼瑞斯

4-IN-1 OSCILLOSCOPE

MODEL:DPOS6002D
USER MANUAL

CONTENTS

User Notices PAGE/01
1. Product Introduction PAGE/01
2. Special Precautions PAGE/02
3. Technical Specifications PAGE/04
4. Function Description PAGE/07
5. Operation Guide PAGE/13
6. Troubleshooting / FAQ PAGE/18
7. Production Information PAGE/20
Warranty Instructions ..... Last page

目录 CONTENTS

用户须知 PAGE/21
一、产品简介 PAGE/21
二、特别注意事项 PAGE/22
三、参数指标 PAGE/23
四、功能说明 PAGE/26
五、操作指南 PAGE/32
六、常见问题解析 PAGE/36
七、生产信息 PAGE/38
保修说明 PAGE/81

СОДЕРЖАНИЕ

Инструкция для пользователя PAGE/39
1. Введение в продукт PAGE/39
2. Особые меры предосторожности PAGE/40
3. Технические характеристики PAGE/43
4. Описание функций PAGE/46
5. Руководство по эксплуатации PAGE/52
6. Ответы на часто задаваемые вопросы (ЧАВО) PAGE/57
7. Информация о производстве PAGE/60
Гарантийные обязательства ..... последняя страница

ÍNDICE

Instruções ao usuário PAGE/61
1. Introdução do produto PAGE/61
2. Precauções especiais PAGE/62
3. Especificações técnicas PAGE/64
4. Descrição das funções PAGE/67
5. Guia de operação PAGE/73
6. Perguntas frequentes (FAQ) PAGE/78
7. Informações de produção PAGE/80
Instruções de garantia ..... última página

User Notices

- This manual provides detailed information on how to use the product and important precautions. Please read it carefully anduse the product strictly in accordance with the instructions to achieve optimal performance.
- Do not use the instrument in flammable or explosive environments.
- If any quality issues arise with the instrument, or if you have any questions regarding its use, please contact us promptly, and we will resolve them for you as soon as possible.

1. Product Introduction

The DPOS6002D is a 4-in-1 oscilloscope integrating a 600M dual-channel digital phosphor oscilloscope, a 60M full-function signal generator, a 500K~600M spectrum analyzer, and a 10Hz~60M frequency response analyzer. It features a real-time sampling rate of 2GSPS and an analog bandwidth of 600MHz (when operating in single-channel mode). The display uses a 7-inch 1024×600 high-resolution IPS screen combined with digital phosphor technology, delivering excellent waveform visualization. Two color modes are available: grayscale and color temperature. With a waveform refresh rate of up to 50,000 wfm/s, low-probability abnormal signals are much easier to capture. The time base system includes a ZOOM time base, allowing simultaneous observation of both global and local waveforms. The vertical sensitivity goes as low as 1mV, and the ultra-low system noise floor enables reliable measurement of weak signals down to 1mV. Thanks to a high signal-To-noise ratio, excellent shielding, and a stable circuit feedback design, the displayed waveforms are clean and clear. It supports a high-resolution mode up to 16 bits and adaptive adjustable trigger holdoff, suitable for analyzing and measuring signals with significant noise. Hardware bandwidth limits (300M/20M/2M/200K/20K) can filter out noise from different frequency bands to restore the true signal. The digital trigger technology provides high accuracy, with Auto/Single/Normal edge trigger modes and pulse width trigger mode, giving strong capture capability for periodic signals, burst signals, and protocol signals. Four time base modes are available: YT, XY, Roll, and ZOOM. Manual cursor measurement is suitable for signals with substantial noise. The efficient one-key auto-setup feature ad-aptively adjusts the trigger level from 10% to 90% for more stable triggering. Math functions support addition, subtraction, multiplication, and division for waveform display. Reference waveforms allow one channel's waveform to be persistently displayed as a reference. Eight bus decoding functions are supported: UART, RS232, RS485, RS422, I2C, SPI, LIN, and CAN. One-key saving of waveforms and screenshots is provided; up to 500 sets of waveform data or 90 images can be stored, along with 500 captured waveform data records. The data browser lets you browse and view saved waveform data and images; waveform datacan be reloaded into the oscilloscope for further analysis. High-voltage input protection is included: all ranges withstand up to 400V peak voltage. USB data export allows connection to a PC to copy image files, or to copy system firmware into the oscilloscope for system upgrades. The 60M signal generator supports

Adjustment of waveform type, frequency, amplitude, offset, and duty cycle. It offers 14 function signal waveforms and one customizable arbitrary waveform. The sine wave frequency reaches up to 60MHz, and the square wave up to 30MHz. Output voltage is continuously adjustable from 0 to 6V, offset from -3V to +3V, And square wave duty cycle from 0.1% to 99.9%. Impedance setting and output on/off control are supported. The unique arbitrary waveform output function can store up to 500 custom signals. The spectrum analyzer, based on FFT, measures frequencies from 500KHz to 600MHz, with a range that can cover up to 1GHz. Start frequency, stop frequency, span, reference level, attenuation, and FFT length are manually adjustable. It provides 2D/3D waterfall display, cursor measurement, and one-key auto-setup, and can be used for EMI electromagnetic interference measurement, MF/HF/VHF radio measurement, and harmonic measurement of high-frequency signals. The frequency response analyzer (Bode plot) analyzes the range from 10Hz to 60MHz, with manual adjustment of start frequency, stop frequency, frequency count, stimulus amplitude, and stimulus offset. After the measurement is completed, cursor measurement can be used for analysis. It is suitable for measuring amplifier bandwidth and flatness, filter characteristics, power supply loop response, etc., functioning like the low-frequency S21 mode of a vector network analyzer (VNA). Ultra-low power consumption: the whole unit operates on 5V with a power as low as 12W. It supports USB - A and USB - Type - C chargers; almost all common chargers can be used normall.

2. Special Precautions

[Warning]

1. When both channels are used simultaneously, the ground clips of the two probes must be connected together. Do not connect the ground clips of the two probes to different potentials, especially to different potential points of high-power equipment or to 220V/110V mains. Otherwise, the oscilloscope mainboard will be damaged because the two channels share a common ground;connecting them to different potentials will burn the internal ground trace on the mainboard.
2. The absolute maximum input voltage at the BNC input of the oscilloscope is 400V peak. Do not apply a voltage exceeding 400V peak when the probe attenuation switch is set to 1X.
3. Power must be supplied using a separate charger. Do not use the power supply or USB port of the device under test. Otherwise, the mainboard ground may be short-circuited during testing, resulting in mainboard damage.
4. When measuring high-frequency, high-voltage signals, a 100X probe (e.g., for ultrasonic welders, ultrasonic cleaners, etc.) or even a 1000X probe (e.g., for the high-voltage side of a high-frequency transformer, the resonant coil of an induction cooker, etc.) must be used. This is because a 10X probe has relatively large input capacitance, which at high frequencies and highvoltages will deliver excessive power to the oscilloscope.

[Reminder]

1. The 1X probe attenuation setting has a bandwidth of 5 MHz, while the 10X setting has a bandwidth of 600 MHz. When measuring frequencies above 5 MHz, the switch on the probe handle must be set to the 10X position, and the oscilloscope must also be set to 10X; otherwise the signal will be severely attenuated. This is because the probe cable itself has a capacitance of 100-300 pF, which presents a large load to high-frequency signals. The signal is already significantly attenuated by the time it reaches the oscilloscope input, and the equivalent bandwidth is only 5 MHz. To compensate for the hundreds of pF of cable capacitance, the probe attenuates the signal by a factor of 10 at its input (when set to 10X). After impedance matching, the load at the test point is reduced by a factor of 10, and the bandwidth reaches 600 MHz.Using a passive probe with a ground lead to measure high-frequency signals (5MHz – 600MHz) severely degrades flatness because the ground lead acts as an inductor while the probe input acts as a capacitor. This creates a variable LC filter of uncertain impedance in series with the probe front-end, causing large amplitude errors at different frequencies. Therefore, to measurehigh frequency signals, either remove the ground lead or use a very short, thick wire for connection.
2. When high-accuracy measurements of signals containing high-frequency components above 50MHz (or harmonics) are required, it is strongly recommended to set the oscilloscope input impedance to 50Ω and use coaxial cable. If the signal source has a dedicated 50Ω connector, a 50Ω coaxial adapter cable can be used directly for the highest accuracy. If the source does not have a dedicated 50Ω connector but can drive a 50Ω load, cut off one end of the coaxial cable, strip the insulation to expose the signal wire and ground (with an exposed length of about 1cm), and solder them directly to the test points. This greatly reduces reflections, making them negligible over the 600MHz range.
3. Why is 50Ω impedance necessary for high-accuracy measurement of high frequency signals? When the termination of a transmission line is open-circuit, the signal energy is not absorbed (or only a tiny fraction is absorbed). The unabsorbed energy is reflected back. Consequently, the signal voltage amplitude seen at the coaxial port is the sum of the incident wave and the reflected wave. The superposition of these two waves creates standing waves on the coaxial line. Depending on the cable length and the signal frequency, the measured amplitude varies for example, it may be significantly too large at an anti-node and significantly too small at a node. If the signal contains many harmonics, not only the amplitude but also the waveform becomes severely distorted. However, when a 50Ω termination is added, almost all energy is absorbed, reflections are eliminated, standing waves are greatly reduced, and the measured amplitude becomes very close to the true signal amplitude.
4. Why can a passive probe not be used when the 50Ω impedance mode is enabled? When the oscilloscope input impedance is set to 50Ω, a passive probe with a 10MΩ input impedance will attenuate the signal by a factor of 200 when driving the 50Ω load (instead of the usual factor of 10). The signal attenuation is so severe that meaningful measurement is impossible. Moreover, even if the attenuation were acceptable, the probe's ground lead would still be problematic. The ground lead is an irregularly shaped long wire that acts as a variable inductor. Together with the input capacitance of the probe, it forms a variable filter with an uncertain characteristic impedance, which destructively alters the shape of high?frequency signals.

3. Technical Specifications

Oscilloscope Section

MODEL: DPOS6002D

Number of channels	2	Hardware bandwidth limits	600M/300M/20M/2M/200K/20K	Decode display format	ASCII/Binary/Decimal/Hexadecimal
Bandwidth	600MHz ①	High resolution mode	10/12/14/16 bit ④	Screenshot storage	90 images
Rise time	580pS	Parameter measurement	18 parameters	Waveform storage	500 sets
Maximum sampling rate	2GSPS	Cursor measurement	Time/Period/Frequency/Level/Voltage	Background grid	Show/Hide
Memory depth	100Kpts ②	Trigger detection	Digital trigger	High voltage burn-out protection	Withstand 400V peak
Input impedance	1MΩ / 50Ω	Trigger source	CH1/CH2	Waveform intensity	Adjustable
Time base range	2nS ~ 50S	Trigger mode	Auto/Single/Normal	FFT display	Supported
Roll time base	50mS ~ 50S	Trigger type	Edge/pulse width	Digital phosphor	Supported
Vertical sensitivity	1mV~5V(1X) ③	Trigger edge	Rising edge/Falling edge	Color temperature display	Supported
Vertical scale	8mV ~ 40V(1X)	Trigger holdoff	L1 ~ L3	X-Y mode	Supported
DC accuracy	±1%	Trigger Level	Manual/Auto 10%~90%	ZOOM time base	Supported
Time accuracy	±0.03%	Math operation	Addition/Subtraction/Multiplication/Division	One-key auto setup	Supported
Input coupling	DC / AC	Reference waveform	CH1/CH2	One-key return to zero	Supported
Probe attenuation factor	1X / 10X / 100X	Protocol decoding	UART/RS232/RS485/RS422/I2C/SPI/LIN/CAN	Data browser	Supported

Signal Generator Section

Waveform types	14 standard functions+ arbitrary waveform	Duty cycle	0.1%~99.9%	Offset resolution	1mV
Frequency	0~60MHz ⑤	Frequency resolution	1mHz	Duty cycle resolution	0.1%
Amplitude	0 ~ 6VPP	Amplitude resolution	1mV	Custom arbitrary waveform	500sets
Offset	-3V ~ +3V				

Frequency Response Analyzer Section

Stimulus signal frequency	10Hz~60MHz	Stimulus frequency count	10~500	Operating mode	Single / Continuous
Stimulus signal amplitude	0~6VPP	Trace display	Amplitude/Phase	System calibration	Supported
Stimulus signal offset	-3V~+3V	Cursor measurement	Frequency/Gain/Phase		

Spectrum Analyzer Section

Conversion method	FFT	Level range	-100dBm~+100dBm	Waterfall display	2D/3D
FFT length	4K~64K	Cursor measurement	Frequency/Amplitude	Auto setup	Supported
Frequency range	500KHz~600MHz ⑥	Parameter display	Highest energy harmonic	System calibration	Supported

Other Sections

Power-on configuration	Power-off/Custom	Interaction method	Physical buttons + physical knob	Cooling method	Passive cooling
Language versions	Chinese/English/Russian/Portuguese	Expansion interface	USB transfer interface	Unit dimensions	236*172*93(mm)
Screen size	7 inches	Firmware upgrade	Supports .iso image system upgrade	Included accessories	600MHz probes ×2, 5V/3A charger, USB cable, alligator clip leads, user manual.
Screen resolution	1024*600	Charging requirement	USB 5V/3A		
Screen technology	IPS full viewing angle	Total power consumption	12W		

[Note]

① When operating with a single channel, the bandwidth is 600 MHz. When both channels are enabled, each channel has a bandwidth of 300 MHz. The bandwidth at 1 mV sensitivity with 1 MΩ input impedance and at 2 mV sensitivity with 50 Ω input impedance is limited to a maximum of 300 MHz.
② The two channels share the memory depth. When both channels are enabled, each channel has a memory depth of 50 Kpts.
③ The highest sensitivity with 1 MΩ input impedance is 1 mV, and with 50 Ω input impedance it is 2 mV.
④ The high-resolution mode is essentially a software processing algorithm that trades off sample rate and bandwidth for resolution, rather than changing the physical bit width of the actual ADC.
⑤ Maximum frequencies: 60 MHz for sine wave, 30 MHz for square wave, 3 MHz for arbitrary waveform, and 5 MHz for all other waveforms.
⑥ The frequency resolution is equal to the 2 GS/s sample rate divided by the FFT length. Therefore, the smaller the FFT length, the poorer the frequency resolution. At 500 kHz the influence of resolution is greatest, so the accuracy is worst; the higher the frequency, the higher the accuracy.

4. Function Description

Oscilloscope – Interface Description

① Background grid scale: One large horizontal division represents the time base setting; one large vertical division represents the sensitivity setting.
② Channel 1 signal waveform: In color temperature mode off, the waveform is displayed in yellow intensity–the brighter the area, the higher the probability of the signal occurring at that location. When color temperature mode is on, the waveform is displayed with a color transition from blue to red; red indicates a higher temperature, i.e., a higher probability of occurrence.
③ Channel 1 reference (ground) indicator arrow: Using Channel 1 as the reference, this arrow indicates where the potential is 0V.

Oscilloscope – Interface Description

④ Channel 2 signal waveform: When the color temperature mode is off, the waveform is displayed in cyan intensity-the brighterthe area, the higher the probability of the signal occurring there. When color temperature mode is on, the waveform is displayed with a color transition from blue to red; red indicates a higher temperature, i.e., a higher probability of occurrence.
⑤ Channel 2 reference (ground) indicator arrow: Using Channel 2 as the reference, this arrow indicates where the potential is 0V.
⑥ Parameter display panel: Can be fully turned on or off.
⑦ Channel 1 control bar: Here, "1MΩ" indicates that the input impedance is 1MΩ; "BW 600M" indicates the current bandwidth limit is 600MHz; "100mV" is the vertical sensitivity, meaning each large vertical division represents 100mV; "DC" means DC coupling (while "AC" would be AC coupling); "1X" means the probe attenuation factor is 1× (10X for 10×, 100X for 100×).
⑧ Channel 2 control bar: Similarly, "1MΩ" indicates input impedance is 1MΩ; "BW 600M" indicates a bandwidth limit of 600MHz; "100mV" is the vertical sensitivity (100mV per large vertical division); "DC" means DC coupling (AC for AC coupling); "1X" means the probe factor is 1× (10X for 10×, 100X for 100×).
⑨ Sampling control bar: "500MS/s" indicates the current physical sampling rate is 500MS/s. "Normal" means the sampling mode is normal sampling; if it shows "HighRes", that indicates high-resolution mode. "8bit" means the vertical resolution is 8 bits.
⑩ Trigger control bar: "Edge" indicates edge triggering (if "PW" is shown, that indicates pulse width triggering). "CH1" means the current trigger source is Channel 1 (can be CH1 or Ch2). "Auto" indicates auto trigger mode; the three trigger modes are Auto, Single, and Normal. The upward arrow indicates the current trigger edge is rising edge (can be selected as rising or falling edge).
⑪ Other control bar: This includes math operations (addition, subtraction, multiplication, division), reference waveforms, and bus decoding functions. "Math OFF" means math operation is off; "Math ON" means it is on. Similarly for "Dec" (decode) and "Ref" (reference).
⑫ ZOOM switch: "ON" displayed in the upper-right corner means ZOOM is enabled; "OFF" means ZOOM is disabled.
⑬ Trigger level indicator arrow: Indicates the current trigger threshold voltage, referenced to the selected trigger channel's differential ground.
⑭ Sampling run/pause indicator: "Running" means sampling is in progress; "Stop" means sampling is paused.
⑮ Trigger time position indicator arrow: Indicates the horizontal position of the triggered waveform.
⑯ Waveform memory thumbnail: Similar to the main time base in ZOOM mode, this shows the mapping of the current on-screen display area within the entire memory.
⑰ Main time base: Indicates the time duration represented by one large horizontal division.
⑱ Brand logo: Static display, no actual function.

Signal Generator – Interface Description

① Frequency setting field: allows setting frequency from 0 to 60MHz.
② Amplitude setting field: allows setting amplitude from 0 to 6VPP.
③ Offset setting field: allows setting offset from -3V to +3V.
④ Square wave duty cycle setting field: allows setting duty cycle from 0.1% to 99.9%.
⑤ Waveform type setting field: 15 waveform types in total.
⑥ Load impedance setting field: High-Z indicates open circuit; 50R indicates 50Ω load.
⑦ Output on/off switch.
⑧ Waveform type thumbnail: displays 3 cycles of the selected waveform. (15 waveform types in total.)

Frequency Response Analyzer - Interface Description (01)

① DB scale of the amplitude gain (output signal relative to input signal): values are linearly distributed.
② Amplitude gain curve (output signal relative to input signal).
③ Phase shift curve (output signal relative to input signal).
④ Cursor measurement data:For C1/C2, the three data points represent respectively: the frequency at the C1/C2 cursor line,the gain value at the intersection of the cursor line and the gain curve, and the phase shift value at the intersection of the cursor line and the phase shift curve.The three parameters for DC represent respectively: the absolute difference in frequency between the C1 and C2 cursor lines, the absolute difference in gain values, and the absolute difference in phase shift values.
⑤ Excitation signal amplitude setting field: range 0 to 6 Vpp.

⑥ Excitation signal offset setting field: range -3V to +3V.
⑦ Excitation signal start frequency setting field: range 10Hz to 60MHz.
⑧ Excitation signal stop frequency setting field: range 10Hz to 60MHz.
⑨ Excitation signal frequency count setting field: range 10 to 500.
⑩ Entry to display the next page of parameter control panel.
⑪ Frequency coordinate values, logarithmically distributed.
⑫ Phase shift scale values (output signal relative to input signal): linearly distributed.
⑬ Run/stop indicator; "Running" means running, "Stop" means paused.
⑭ Cursor button active indicator: indicating the [H CURSOR] button is active.
⑮ C2 cursor indicator arrow.
⑯ Auto adjustment button active indicator: indicating the [AUTO] button is active.
⑰ Screenshot button active indicator: indicating the [SAVE P] button is active.
⑱ Run/stop button active indicator: indicating the [RUN STOP] button is active.
⑲ Home button active indicator: indicating the [HOME] button is active.
⑳ Menu button active indicator: indicating the [MENU] button is active.
㉑ C1 cursor indicator arrow.

Frequency Response Analyzer - Interface Description (02)

㉒ Reference amplitude setting field: unit dBmV.
㉓ Amplitude scale setting field: unit dBmV.
㉔ Reference phase setting field: unit degrees.
㉕ Phase scale setting field: unit degrees.
㉖ Run mode setting field; options: single mode and continuous (cycle) mode.
㉗ Entry to display the previous page of the parameter control panel.

Spectrum Analyzer - Interface Description

① Reference level: the maximum power value that can be displayed, under a 50Ω load.
② Frequency and power of the signal with the highest measured energy component.
③ Spectrum waveform.
④ Cursor measurement data:For C1/C2, the two data points represent respectively: the frequency at the C1/C2 cursor line, and the power value at that frequency.The two parameters for DC represent respectively: the absolute difference in frequency between the C1 and C2 cursor lines, and the absolute difference in power values.
⑤ Reference level setting field: indicates the maximum power value that can be displayed.
⑥ Attenuation setting field: indicates the power scale value.
⑦ Start frequency setting field: range 0 ~ 1 GHz.

Spectrum Analyzer - Interface Description

⑧ Stop frequency setting field: range 0 ~ 1 GHz.
⑨ Center frequency setting field: range 0 ~ 1 GHz.
⑩ Frequency span setting field: range 0 ~ 1 GHz.
⑪ Frequency coordinate values: linearly distributed.
⑫ Run/stop indicator: "Running" means running, "Stop" means paused.
⑬ Cursor button active indicator: indicates the [H Cursor] button is active.
⑭ C2 cursor indicator arrow.
⑮ Auto adjustment button active indicator: indicates the [AUTO] button is active.
⑯ Screenshot button active indicator: indicates the [SAVE P] button is active.
⑰ Run/stop button active indicator: indicates the [RUN STOP] button is active.
⑱ Home button active indicator: indicates the [HOME] button is active.
⑲ Menu button active indicator: indicates the [MENU] button is active.
⑳ C1 cursor indicator arrow.
㉑ Title: the text in parentheses "CH1 50R" means CH1 is used as input, and the input impedance is 50Ω.

5. Operation Guide

- Power on: With the device off, press the power button once to turn it on.
- Power off: With the device on, press the power button once to turn it off.
- Waveform horizontal scaling: In the HORIZONTAL area of the keyboard → turn the large knob.
- Waveform vertical scaling: In the VERTICAL area of the keyboard → check whether the [CH1] / [CH2] button is lit for the channel you want to set → if not, press the channel button to switch the control channel → turn the large knob.
- Waveform horizontal shifting: In the HORIZONTAL area of the keyboard → turn the small knob.
- Auto-adjust waveform: Press the [AUTO] button.
- Return waveform horizontal position to zero: In the HORIZONTAL area of the keyboard → press the small knob.
- Return waveform vertical position to zero: In the VERTICAL area of the keyboard → check whether the [CH1] / [CH2] button is lit for the channel you want to set → if not, press the channel button to switch the control channel → press the small knob.
- Run and pause sampling: Press the [RUN STOP] button.
- Parameter measurement: Press the [MEAS] button → use the navigation keys to select a parameter → press the [OK] button to add or remove a measurement item.

Operation Guide

- Manual cursor measurement: Press the [H CURSOR] / [V CURSOR] button → use the navigation keys to select the cursor → turn the [UNIVERSAL] knob.
- Enable ZOOM time base: Press the button below the ZOOM area at the bottom of the screen.
- Set trigger mode: Press the button below the TRI area at the bottom of the screen → select the first column → choose the trigger mode.
- Set trigger edge: Press the button below the TRI area at the bottom of the screen → select the fourth column → choose the trigger edge.
- Set trigger channel: Press the button below the TRI area at the bottom of the screen → select the second column → choose the trigger channel.
- Adjust trigger level: In the TRIGGER area of the keyboard → turn the small knob.
- Set trigger level to 50%: In the TRIGGER area of the keyboard → press the [50%] button.
- Set trigger high-frequency rejection: Press the TRI button at the bottom of the screen → select the fifth column → choose trigger rejection.
- Turn a channel on or off: Press the CH1/CH2 button at the bottom of the screen → select the first column → choose on/off.
- Set probe attenuation ratio: Press the CH1/CH2 button at the bottom of the screen → select the third column → choose the probe ratio.
- Set input coupling mode: Press the CH1/CH2 button at the bottom of the screen → select the fourth column → choose the coupling mode.
- Display FFT spectrum: Press the CH1/CH2 button at the bottom of the screen → select the fifth column → choose on/off.
- Set hardware bandwidth limit: Press the CH1/CH2 button at the bottom of the screen → select the sixth column → choose the bandwidth limit.
- Set high-resolution mode: Press the ACQ button at the bottom of the screen → select the first column → choose high-resolution mode → select the second column → set the resolution bits.
- Display math waveform: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the first column and confirm → select the first column → choose the math function → select the second column → choose the waveform gain.
- Display reference waveform: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the second column and confirm → select the first column → turn on waveform display → select the second column → choose the channel.
- Enable bus decoding: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the third column and confirm → select the first column → turn on bus decoding.
- Set bus decoding type: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the third column and confirm → select the second column → choose the bus type.
- Set decode display format: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the third column and confirm → select the third column → choose the display format.

Operation Guide

- Configure bus decode signal source: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the third column and confirm→ select the fourth column → choose signal settings→ perform detailed configuration as needed.
- Configure bus decode protocol: Press the OTH button at the bottom of the screen → select the third column and confirm → select the fifth column → choose protocol settings → perform detailed configuration as needed.
- Save a screenshot: Press the [SAVE P] button.
- Save a waveform: Press the [SAVE W] button.
- View saved images: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the third column and confirm → select the first column and confirm → enter the image manager thumbnail view → select a waveform thumbnail → press [OK] to view full screen → press [OK] to show/hide the menu bar.
- View saved waveforms: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the third column and confirm → select the second column and confirm → enter the waveform manager thumbnail view → select a waveform thumbnail → press [OK] to load the waveform → press [RUN STOP] to exit viewing.
- System calibration: First disconnect probes and USB cable. In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column and confirm → select the sixth column and confirm → confirm the prompt → start calibration.
- Adjust waveform intensity: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column and confirm → select the first column → turn the [UNIVERSAL] knob.
- Color temperature display mode: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column andconfirm → select the second column → choose the display mode.
- X-Y curve mode: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column and confirm → select the third column → choose on/off.
- Enter roll time base mode: In the HORIZONTAL area of the keyboard → turn the large knob to adjust the time base to 50 ms to 50 s.
- Turn background grid on/off: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column and confirm → select the fourth column → choose on/off.
- Save current configuration: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the first column and confirm → select the first column and confirm → choose a configuration → confirm.
- Load a saved configuration: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the first column and confirm → select the second column and confirm → choose a configuration → confirm.
- Set power?on configuration: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the first column and confirm → select the third column and confirm → choose a configuration → confirm.
- Share files with a PC via USB: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the second column and confirm to enter USB mode → press any of the six buttons at the bottom of the screen or press [MENU] to exit USB mode.

Operation Guide

- Set system language: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button→select the second column and confirm→ select the third column and confirm → choose the language → confirm.
- Factory reset: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the fifth column and confirm → confirm the prompt → perform factory reset.
- Format disk space: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the second column and confirm → select the fourth column and confirm → confirm the warning → format.
- Open the signal generator control panel: Press the [HOME] button → select the second column and confirm → open the signal generator control panel.
- Set signal generator waveform type: In the signal generator interface → select the fifth column and confirm → choose the waveform and confirm.
- Set signal generator frequency: In the signal generator interface → select the first column and confirm → select the digit position → use the [Up]/[Down] buttons or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set signal generator amplitude: In the signal generator interface → select the second column and confirm → select the digit position → use the [Up]/[Down] buttons or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set signal generator offset: In the signal generator interface → select the third column and confirm→ select the digit position→ use the [Up]/[Down] buttons or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set signal generator duty cycle: In the signal generator interface → select the fourth column and confirm → select the digit position → use the [Up]/[Down] buttons or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set signal generator load impedance: In the signal generator interface → select the sixth column → set the impedance.
- Capture a waveform segment as output: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the first column and confirm → select the fifth column and confirm → select the cursor→ use the [UNIVERSAL] knob to adjust the cursor→ use the buttons below CH1/CH2 at the bottom of the screen to select the channel → press the save button at the bottom of the screen to save the captured waveform data.
- Select a captured waveform to output: In the oscilloscope main interface → press the [MENU] button → select the third column and confirm → select the third column and confirm to enter the captured waveform manager thumbnail view → select a waveform thumbnail → confirm.
- Start the frequency response analyzer: Press the [HOME] button → select the third column and confirm → start the frequency response analyzer.
- Set the frequency response analyzer operating mode: In the frequency response analyzer interface → press the next page button at the bottom of the screen → use the single-mode/cycle-mode button at the bottom of the screen to switch between single and cycle mode.
- Run / pause the frequency response analyzer: In the frequency response analyzer interface→press the [RUN STOP] button.
- Set the frequency response analyzer excitation signal amplitude: In the frequency response analyzer interface → press the

Operation Guide

6th column button at the bottom of the screen to switch to the first page → press the 1st - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the frequency response analyzer excitation signal offset: In the frequency response analyzer interface → press the 6th - column button at the bottom of the screen to switch to the first page → press the 2nd - column button → use [Left]/[Right] to select the digit Position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the frequency response analyzer excitation signal start frequency: In the frequency response analyzer interface→press the 6th - column button at the bottom of the screen to switch to the first page → press the 3rd?column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the frequency response analyzer excitation signal stop frequency: In the frequency response analyzer interface→ press the 6th - column button at the bottom of the screen to switch to the first page → press the 4th - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the frequency response analyzer excitation signal frequency count: In the frequency response analyzer interface → press the 6th - column button at the bottom of the screen to switch to the first page → press the 5th-column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Frequency response analyzer calibration: In the frequency response analyzer interface → press the [MENU] button → select the second column → confirm the prompt → start calibration.
- Start the spectrum analyzer: Press the [HOME] button → select the third column and confirm → start the spectrum analyzer.
- Spectrum analyzer auto-adjust: In the spectrum analyzer interface → press the [AUTO] button.
- Run / pause the spectrum analyzer: In the spectrum analyzer interface → press the [RUN STOP] button.
- Set the spectrum analyzer reference level: In the spectrum analyzer interface → press the 1st - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer level attenuation: In the spectrum analyzer interface → press the 2nd - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer start frequency: In the spectrum analyzer interface → press the 3rd - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer stop frequency: In the spectrum analyzer interface → press the 4th - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer center frequency: In the spectrum analyzer interface → press the 5th - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer frequency span: In the spectrum analyzer interface → press the 6th - column button → use [Left] / [Right] to select the digit position → use [Up] / [Down] or the [UNIVERSAL] knob to adjust the value.
- Set the spectrum analyzer FFT length: In the spectrum analyzer interface → press the [MENU] button → select the first column → choose the FFT length.

Operation Guide

- Display the spectrum analyzer waterfall plot: In the spectrum analyzer interface → press the [MENU] button → select the second column → choose waterfall mode.
- Spectrum analyzer calibration: In the spectrum analyzer interface → press the [MENU] button → select the third column → confirm the prompt → start calibration.

6. Troubleshooting / FAQ

Q: Why is there no waveform on the test screen, only a straight horizontal baseline?
A: First, check whether the acquisition is paused. If not, press the [AUTO] button. If there is still no waveform, the signal source may not be outputting a signal, or the probe might be shorted or open. Use a multimeter to check whether the probe and the signal source are working properly.
Q: Why are the voltage measurement values zero?
A: Adjust the vertical sensitivity and time base (sampling rate). Press the [AUTO] button. The screen should display at least one clear, complete waveform cycle, with the top and bottom of the waveform fully visible (not clipped). Only then will the voltage readings be correct.
Q: Why are the frequency measurement values zero?
A: First, ensure that the trigger mode is set to Auto. If the frequency still reads zero in Auto mode, press the [AUTO] button. After at least one clear, complete waveform cycle appears on screen, the waveform must be triggered (the trigger T arrow should be positioned between the upper and lower parts of the waveform, stable and not jittering). Only then will the frequency reading be correct.
Q: Why is the duty cycle zero?
A: First, ensure that the trigger mode is set to Auto. If it is still zero in Auto mode, the trigger level may not be set between the waveform extremes. Adjust the trigger arrow so that it falls within the waveform amplitude range; the waveform will then become stable. Also, at least one clear waveform cycle must be displayed on screen. Only then will the duty cycle reading be correct.
Q: Why do the AC?coupled and DC?coupled waveforms look the same?
A: If the input signal is a symmetrical AC signal (e.g., 220 V mains), both AC and DC coupling will produce the same waveform. For an asymmetric AC signal or a pulsating DC signal, switching the coupling will cause the waveform to shift vertically.
Q: When testing a signal, the waveform jumps up and down. No clear waveform is visible, only multiple lines moving vertically. Why?
A: Set the tr

用户须知

➢ 本手册详细介绍了产品的使用方法和注意事项，请在操作前认真阅读本手册，以免发生产品损坏及人身伤害。
➢ 不要直接拆卸，思想不要随意改装，以免发生意外。
➢ 仪器出现任何异常现象时，或对使用效果有任何疑问时，请及时联系我们，我们将第一时间为您解决。

一、产品介绍

DPO5602D是最大600MHz模拟带宽的示波器，60种功能齐全可选，500K~600M超宽分频比，10Hz~50MB深存储容量，1GS/s实时采样率，该示波器具有DSO(数字存储示波器)和DPO(模拟示波器)两个工作模式，可实现高清晰的1024*600彩色显示效果，提供多数学习光标，波形显示效果十分出色，颜色方式为灰度和色温两种方式，高达50000wfm/s的波形刷新率，更容易显示出异常的波形信号，对复杂信号的分析更为方便，并具有强大的数字滤波器，可实现低通、高通、带通、带阻等多种滤波方式，可以有效地对噪声进行滤除，60M信号发生器，可以输出波形有脉宽、幅度、偏移、占空比，拥有14种函数信号波形和一种自由定制的任意波形，还具备频率高可达60MHz，方波频率可达10MHz，脉宽低至10~ns连续可调，输出偏移±1V连续可调，方波占空比10%~1%~99%连续可调连续可调，脉宽可调范围宽，输出功能，最多能够存储50个波形文件，提供设计长保了产品的可靠性，60M信号发生器，可以输出波形有脉宽、幅度、偏移、占空比，拥有14种函数信号波形和一种自由定制的任意波形，还具备频率高可达60MHz，方波频率可达10MHz，脉宽低至10~ns连续可调，输出偏移±1V连续可调，方波占空比10%~1%~99%连续可调连续可调，脉宽可调范围宽，输出功能，最多能够存储50个波形文件，提供设计长保了产品的可靠性，数字示波器，采用高速数字处理平台，可以实现高速的实时采样，高达数字采样，并有内存深度和内存容量大，可以实现多屏幕显示，可以连续地触发捕获，并且具有强大的数字滤波器，可以实现低通、高通、带通、带阻等多种滤波方式，并且具有强大的数字滤波器，并具有强大的数字滤波器，并具有强大的数字滤波器，并

Инструкция для пользователя

- В данном руководстве подробно описаны методы использования изделия и меры предосторожности. Пожалуйста, внимательно прочитайте руководство и используйте изделие в соответствии с инструкциями, чтобы обеспечить его наилучшую работу.
- Не используйте прибор во взрывоопасной или легковоспламеняющейся среде.
- При возникновении любых проблем с качеством прибора или любых вопросов по его использованию, пожалуйста, свяжитесь с нами. Мы оперативно решим вашу проблему.

1.Введение в продукт

DPOS6002D — это 4-в-1 осциллограф, объединяющий в себе двухканальный цифровой флуоресцентный осциллограф с полосой пропускания 600 МГц, полнофункциональный генератор сигналов 60 МГц, анализатор спектра 500 кГц – 600 МГц и анализатор частотных характеристик 10 Гц – 60 МГц.Осциллограф имеет реальную частоту дискретизации 2 Гвыб/с и аналоговую полосу пропускания 600 МГц (при работе в одноканальном режиме). Дисплей — 7-дюймовый IPS с разрешением 1024×600. Благодаря технологии цифровой флуоресценции форма сигнала отображается очень качественно. Доступны два режима цветопереда-чи: градации серого и цветовая температура. Частота обновления достигает 50 000 форм/с, что облегчает выявление редких аномальных сигналов.Система развёртки включает режим ZOOM, позволяющий одновременно наблюдать общую картину и локальные участки сигнала. Вертикальная чувствительность до 1 мВ и чрезвычайно низкий собственный шум системы позволяют измерять слабые сигналы амплитудой 1 мВ. Высокое отношение сигнал/шум, эффективное экранирование и стабильная схема с обратной связью обеспечивают чистый и чёткий сигнал.Поддерживается режим высокого разрешения до 16 бит и адаптивное подавление шума с регулировкой триггера, что подходит для анализа и измерения сигналов с большими шумами. Аппаратное ограничение полосы пропускания (300 МГц / 20 МГц / 2 МГц / 200 кГц / 20 кГц) позволяет отфильтровывать шумы в различных диапазонах и восстанавливать истинную форму сигнала.Триггерная система использует цифровую технологию с высокой точностью; доступны режимы: автоматический, однократный, обычный (по фронту) и триггер по ширине импульса. Обладает высокой способностью захвата периодических, импульсных и протокольных сигналов. Поддерживаются четыре режима развёртки: YT, XY, Roll и ZOOM.Ручные курсорные измерения подходят для сигналов с большими шумами. Эффективная однокнопочная автоподстройка с адаптивным уровнем триггера 10–90% обеспечивает более стабильный

Введение в продукт

Запуск.Функция математических операций поддерживает сложение, вычитание, умножение и деление для отображения результирующих форм сигнала. Опорный сигнал: можно выбрать сигнал одного изканалов для Постоянного отображения в качестве эталона.Восемь типов декодирования шин: UART, RS232, Rs485, RS422, I2C, SPI, LIN, CAN.Однокнопочное сохранение сигнала и снимка экрана; можно сохранить до 500 наборов форм сигналов или 90 изображений, а также до 500 фрагментов усечённого сигнала. Менеджер данных позволяет просматривать сохранённые сигналы и изображения; сохранённые сигналы можно загрузить обратно в осциллограф для дальнейшего анализа.Защита от высокого напряжения: все диапазоны выдерживают пиковое напряжение до 400 В.Экспорт данных через USB: подключение к компьютеру для копирования файлов изображений, а также копирование прошивки в осциллограф для обновления системы.Генератор сигналов 60 МГц: регулировка типа сигнала, частоты, амплитуды, смещения, коэффициента заполнения. Поддерживается 14 типов функциональных сигналов и один свободно настраиваемый усечённый сигнал. Максимальная частота синусоидального сигнала — 60 МГц, прямоугольного — до 30 МГц. Выходное напряжение регулируется от 0 до 6 В (пик-пик), смещение от –3 В до +3 В, коэффициент заполнения прямоугольного сигнала регулируется от 0,1% до 99,9%. Поддерживается установка импеданса нагрузки и управление включением/выключением.Уникальная функция вывода усечённого сигнала: возможность сохранения до 500 пользовательских сигналов.Анализатор спектра на основе БПФ позволяет измерять частотный диапазон от 500 кГц до 600 МГц (диапазон может охватывать до 1 ГГц). Можно вручную устанавливать начальную частоту, конечную частоту, ширину полосы, опорный уровень, ослабление, длину БПФ. Доступны 2D/3D водопадное отображение, курсорные измерения и однокнопочная автоподстройка. Применяется для измерения электромагнитных помех (EMI), радиоизмерений в диапазонах MF/HF/VHF, измерений гармоник высокочастотных сигналов и т.д.Анализатор частотных характеристик (диаграмма Боде) позволяет анализировать диапазон от 10 Гц до 60 МГц. Можно вручную устанавливать начальную частоту, конечную частоту, количество частотных точек, амплитуду возбуждения, смещение возбуждения. После завершения измерений можно использовать курсорные измерения для анализа. Применяется для измерения полосы пропускания и неравномерности усилителей, характеристик фильтров, петлевого усиления источников питания и т.п., что соответствует режиму S21 векторного анализатора цепей (VNA) на низких частотах.Сверхнизкое энергопотребление: питание всей системы 5 В, мощность всего 12 Вт. Поддерживаются зарядные устройства с разъёмами USB-A и USB Type-C, практически любые стандартные зарядные устройства могут использоваться без проблем.

2.Особые меры предосторожности

【ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ】

1: При одновременном использовании двух каналов зажимы «земля» обоих щупов должны быть соединены вместе. Категорически запрещается подключать зажимы «земля» двух щупов к разным потенциалам, особенно к разным потенциалм мощного оборудования или к 220 /110 В. Это приведёт к выходу из строя основной платы осциллографа, поскольку два канала имеют общую землю; подключение к разным потенциалам вызовет перегорание цепи заземления на основной плате.
2: Вход BNC осциллографа рассчитан на предельное пиковое напряжение 400 В. Запрещается подавать напряжение выше 400 В (пиковое) при переключателе щупа в положении 1X.
3: Питание должно осуществляться только от отдельного зарядного устройства. Запрещается использовать источник питания или USB от другого тестируемого устройства, так как это может привести к короткому замыканию цепи заземления основной платы и её выходу из строя во время измерений.
4: При измерении высокочастотных высоковольтных сигналов необходимо использовать щуп 100X (например, для ультразвуковых сварочных аппаратов, ультразвуковых очистителей и т.п.) или даже щуп 1000X (например, для высоковольтной стороны высокочастотного трансформатора, резонансной катушки индукционной плиты и т.п.), поскольку входная ёмкость щупа 10X относительно велика, и на высоких частотах и напряжениях на осциллограф передаётся значительная мощность.

【ПРИМЕЧАНИЕ】

1: Пропускная способность щупа в положении 1X составляет 5 МГц, в положении 10X — 600 МГц. При измерении частот выше 5 МГц необходимо переключить переключатель на ручке щупа в положение 10X, а также установить соответствующий коэффициент деления (10X) на осциллографе. В противном случае сигнал будет сильно ослаблен. Это связано с тем, что сам щуп имеет ёмкость от 100 до 300 пФ, которая является значительной нагрузкой для высокочастотного сигнала. Сигнал, проходя через щуп к входу осциллографа, значительно ослабляется, и эквивалентная полоса пропускания составляет всего 5 МГц. Для компенсации этой ёмкости (несколько сотен пФ) на входе щупа сигнал предварительно ослабляется в 10 раз (положение 10X). После согласования импедансов нагрузка на измерительной точке уменьшается в 10 раз, и полоса пропускания достигает 600 МГц. Использование пассивного щупа с заземляющим проводом для измерения высокочастотных сигналов (5–600 МГц) приводит к серьёзному ухудшению равномерности амплитудно

Частотной характеристики, поскольку заземляющий провод по своей сути является индуктивностью, а вход щупа — ёмкостью. При измерении высокочастотного сигнала это эквивалентно включению последовательно с щупом переменного LC-фильтра с неопределённым импедансом, что вызывает значительные погрешности амплитуды на разных частотах. Поэтому для измерения высокочастотных сигналов необходимо удалить заземляющий провод или использовать для соединения очень короткий и толстый проводник.
2: При необходимости измерений с высокой точностью сигналов, содержащих высокочастотные составляющие выше 50 МГц или гармоники, рекомендуется по возможности включать на осциллографе входное сопротивление 50 Ом и использовать коаксиальный кабель для измерений. Если измеряемый сигнал имеет специальный 50-омный разъём, можно использовать 50-омный коаксиальный переходник — это обеспечит наивысшую точность. Если у сигнала нет специального 50-омного разъёма, но он способен работать на нагрузку 50 Ом, можно отрезать один конец коаксиального кабеля, оголить сигнальный провод и землю (длина оголённого участка около 1 см) и припаять их к измеряемой точке. Это также значительно уменьшит отражения, и в диапазоне до 600 МГц отражениями можно пренебречь.
3: Почему для высокоточных измерений высокочастотных сигналов необходимо использовать 50-омное сопротивление? Потому что при разомкнутом конце линии передачи сигнал не поглощается (или поглощается лишь незначительно), и часть энергии отражается обратно. В результате напряжение, измеряемое на входе коаксиального кабеля, представляет собой сумму падающей и отражённой волн. Наложение этих двух волн создаёт стоячую волну на линии. В зависимости от длины кабеля и частоты сигнала измеряемая амплитуда может сильно различаться:например, в пучности амплитуда будет завышена, а в узле — занижена. При наличии большого количества гармоник будут искажаться не только амплитуды, но и форма сигнала. Однако при подключении на конце кабеля сопротивления 50 Ом практически вся энергия поглощается, отражённая волна не возникает, стоячая волна значительно уменьшается, и измеренная амплитуда практически соответствует реальной амплитуде сигнала.
4: Почему нельзя использовать пассивный щуп при включённом сопротивлении 50 Ом? Когда входное сопротивление осциллографа установлено на 50 Ом, а щуп имеет входное сопротивление 10 МОм, коэффициент деления сигнала становится 200 (вместо 10), и сигнал ослабляется настолько сильно, что измерение теряет смысл. Даже если бы такое ослабление было приемлемым, заземляющий провод щупа (длинный неэкранированный проводник произвольной формы, по сути — переменная индуктивность) вместе с входной ёмкостью щупа образует переменный фильтр с неопределённым характеристическим сопротивлением, что приводит к разрушительным искажениям формы высокочастотного
Сигнала.

3.Технические характеристики

Осциллограф

Модель: DPOS6002D

Количество каналов	2	Аппаратное ограничение полосы	600M/300M/20M/2M/200k/20k	Формат отображения декодирования	двоичный/десятичный/шестнадцатеричный/ASCII
Полоса пропускания	600 МГц ①	Режим высокого разрешения	10/12/14/16 бит ④	Сохранение снимков экрана	90 кадров
Время нарастания	580 пс	Измеряемые параметры	18 типов	Сохранение форм сигнала	500 наборов
Максимальная частота дискретизации	2 ГВыб/с	Курсорные измерения	время, период, частота, уровень, напряжение	Фоновая сетка	показывать/скрывать
Глубина памяти	100 тыс. точек ②	Детектирование запуска	цифровое	Защита от высокого напряжения	пиковое напряжение до 400 В
Входное сопротивление	1 МОм/50 Ом	Каналы запуска	CH1/CH2	Яркость формы сигнала	регулируемая
Диапазон развёртки	2 нс ... 50 с	Режим запуска	автоматический/однократный/обычный	FFT-отображение	поддерживается
Развёртка с прокруткой	50 мс ... 50 с	Тип запуска	по фронту/по длительности импульса	Цифровая люминесценция	поддерживается
Вертикальная чувствительность	1 мВ ... 5 В (1X) ③	Фронт запуска	передний/задний	Индикация цветов-ой температурой	поддерживается
Вертикальный диапазон	8 мВ ... 40 В (1X)	Подавление запуска	L1 ~ L3	Режим X-Y	поддерживается
Точность по постоянному току	±1%	Уровень запуска	ручной/автоматический 10%...90%	Масштабирование развёртки при ZOOM	поддерживается
Точность по времени	±0.03%	Математическая обработка	сложение/вычитание/умножение/деление	Однокнопочная автонастройка	поддерживается
Входная связь	DC / AC	Опорные формы сигнала	CH1/CH2	Однокнопочный возврат к нулю	поддерживается
Коэффициент щупа	1X/10X/100X	Декодирование протоколов	UART/RS232/RS485/RS422/I2C/SPI/LIN/CAN	Браузер данных	поддерживается

Часть генератора сигналов

Типы сигналов	14 стандартных функций+усечённый сигнал	Коэффициент заполнения	0,1% ... 99,9%	Разрешение по смещению	1 мВ
Частота	0 ... 60 МГц ⑤	Разрешение по частоте	1 мГц	Разрешение по коэффициенту заполнения	0,1%
Амплитуда	0 ... 6 Впп	Разрешение по амплитуде	1 мВ	Пользовательские усечённые сигналы	500 наборов
Смещение	-3 В ... +3 В				

Часть анализатора частотной характеристики

Частота возбуждающего сигнала	10 Гц ... 60 МГц	Количество частотных точек возбуждения	10 ... 500	Режим работы	однократный/циклический
Амплитуда возбуждающего сигнала	0 ... 6 Впп	Отображение трасс	амплитуда/фаза	Калибровка системы	поддерживается
Смещение возбуждающего сигнала	-3 В ... +3 В	Курсорные измерения	частота/усиление/фаза		

Часть анализатора спектра

Метод преобразования	БПФ	Диапазон уровней	-100 дБм...+100 дБм	Водопадная диаграмма	2D/3D
Длина БПФ	4K ... 64K	Курсорные измерения	частота/амплитуда	Автоматическая настройка	поддерживается
Диапазон частот	500 кГц...600 МГц ⑥	Отображение параметров	гармоника с максимальной энергией	Калибровка системы	поддерживается

Прочие характеристики

Конфигурация при включении	сохранение последнего состояния/пользовательская	Способ управления	физические кнопки + физические энкодеры	Охлаждение	естественное
Язык интерфейса	китайский/английский/русский/португальский	Расширительный интерфейс	USB для передачи данных	Габариты	236мм×172мм×93мм
Размер экрана	7 дюймов	Обновление прошивки	поддерживается обновление через .iso образ	Комплектация	щупы 600 МГц (2 шт.), зарядное устройство 5 В/3 А, USB-кабель, кабель «крокодил», инструкция
Разрешение экрана	1024 × 600	Требования к зарядке	USB 5 В/3 А		
Технология экрана	IPS, широкие углы обзора	Потребляемая мощность	12 Вт		

【Примечания】

① При работе с одним каналом полоса пропускания составляет 600 МГц. При включении двух каналов полоса пропускания каждого канала составляет 300 МГц. Для чувствительности 1 мВ при входном сопротивлении 1 МОм и чувствительности 2 мВ при входном сопротивлении 50 Ом полоса пропускания ограничена максимум 300 МГц.
② Глубина памяти общая для двух каналов. При включении двух каналов глубина памяти каждого канала составляет 50 тыс. точек.
③ Максимальная чувствительность при входном сопротивлении 1 МОм составляет 1 мВ, а при входном сопротивлении 50 Ом — 2 мВ.
④ Режим высокого разрешения по сути представляет собой алгоритм программной обработки, который обменивает частоту дискретизации и полосу пропускания на разрешение, а не изменяет физическую разрядность реального АЦП.
⑤ Синусоидальная волна — до 60 МГц, прямоугольная волна — до 30 МГц, усечённый сигнал — до 3 МГц, остальные типы сигналов — до 5 МГц.
⑥ Частотное разрешение равно частоте дискретизации 2 ГВыб/с, делённой на длину БПФ. Таким образом, чем меньше длина БПФ, тем хуже частотное разрешение. На частоте 500 кГц влияние разрешения максимально, поэтому точность самая низкая. Чем выше частота, тем выше точность.

4. Описание функций

Осциллограф - описание интерфейса

① Сетка фоновых делений. Одно большое деление по горизонтали соответствует установленному значению развёртки (время/деление), одно большое деление по вертикали — установленному значению чувствительности (вольт/деление).
② Форма сигнала канала 1. В режиме с выключенной цветовой температурой отображается жёлтым цветом с разной яркостью: чем ярче участок, тем выше вероятность появления сигнала в этой области. В режиме с включённой цветовой температурой отображается с цветовым градиентом: цвет меняется от синего к крас

Осциллограф - описание интерфейса

ному, где красный соответствует более высокой температуре, то есть большей вероятности появления сигнала.
③ Стрелка индикатора опорного потенциала канала 1. Относительно канала 1 показывает, что в этой точке потенциал равен 0 В.
④ Форма сигнала канала 2. В режиме с выключенной цветовой температурой отображается ярко-голубым цветом (циан). Чем ярче участок, тем выше вероятность появления сигнала. В режиме с включённой цветовой температурой отображается с цветовым градиентом от синего к красному, где красный соответствует большей вероятности появления сигнала.
⑤ Стрелка индикатора опорного потенциала канала 2. Относительно канала 2 показывает нулевой потенциал.
⑥ Панель отображения параметров. Может быть полностью включена или отключена.
⑦ Панель управления каналом 1. Здесь: «1MΩ» — входное сопротивление 1 МОм; «BW 600M» — текущее ограничение полосы пропускания 600 МГц; «100mV» — вертикальная чувствительность, означает, что одно большое деление по вертикали соответствует 100 мВ; «DC» — связь по постоянному току, «AC» — по переменному току; «1X» — коэффициент щупа 1:1, также может быть «10X» или «100X».
⑧ Панель управления каналом 2. Аналогично: «1MΩ» — сопротивление 1 МОм; «BW 600M» — полоса 600 МГц; «100mV» — чувствительность 100 мВ/деление; «DC» / «AC»; «1X» — коэффициент щупа.
⑨ Панель управления дискретизацией. «500MS/s» — текущая физическая частота дискретизации системы 500 МВыб/с. «Normal» — обычный режим дискретизации; «HighRes» — режим высокого разрешения. «8bit» — вертикальное разрешение 8 бит.
⑩ Панель управления запуском (триггером). «Edge» — запуск по фронту; «PW» — запуск по длительности импульса. «CH1» — текущий канал сигнала запуска (может быть CH1 или CH2). «Auto» — автоматический режим запуска; всего есть три режима: Auto, Single, Normal. Стрелка вверх — текущий фронт запуска — передний; может быть выбран передний или задний фронт.
⑪ Панель прочих функций. Содержит математические операции (сложение, вычитание, умножение, деление), опорные формы сигнала, декодирование шин. «Math OFF» — математические операции выключены; «—ath ON» — включены. Аналогично для «Dec» (декодирование) и «Ref» (опорные сигналы).
⑫ Переключатель ZOOM. В правом верхнем углу: «ON» — режим ZOOM включён, «OFF» — выключен.
⑬ Стрелка индикатора уровня запуска. Показывает текущий пороговый уровень запуска как дифференциальное напряжение относительно опорного потенциала выбранного канала.
⑭ Индикатор состояния дискретизации: «Running» — идёт дискретизация, «Stop» — дискретизация остановлена.
⑮ Стрелка индикатора временного положения точки запуска. Показывает горизонтальное положение запускаемого сигнала на экране.

⑯ Миниатюра сохранённой формы сигнала. Подобна основной развёртке в режиме ZOOM, отображает, как текущая область экрана соотносится со всей сохранённой памятью.
⑰ Основная временная развёртка. Указывает, какое время соответствует одному большому делению по горизонтали.
⑱ Логотип бренда. Статическое отображение, не несёт функциональной нагрузки.

Генератор сигналов - описание интерфейса

① Поле настройки частоты. Позволяет установить частоту от 0 до 60 МГц.
② Поле настройки амплитуды. Позволяет установить амплитуду от 0 до 6 Впп.
③ Поле настройки смещения. Позволяет установить смещение от –3 В до +3 В.
④ Поле настройки коэффициента заполнения прямоугольного сигнала. Позволяет установить коэффициент заполнения от 0,1% до 99,9%.
⑤ Поле выбора типа сигнала. Всего 15 типов сигналов.
⑥ Поле настройки сопротивления нагрузки. Высокое сопротивление (HiZ) означает разомкнутую цепь, 50R - нагрузка 50 Ом.
⑦ Переключатель выхода (вкл./выкл.).
⑧ Миниатюра формы сигнала. Отображает 3 периода сигнала. Всего 15 типов сигналов.

Анализатор частотной характеристики - описание интерфейса (01)

① Значения шкалы усиления по амплитуде (дБ) выходного сигнала относительно входного. Значения распределены линейно.
② Кривая усиления по амплитуде выходного сигнала относительно входного.
③ Кривая фазового сдвига выходного сигнала относительно входного.
④ Данные курсорных измерений. Для C1/C2 три значения: частота, соответствующая положению курсора C1/C2; значение усиления в точке пересечения курсора с кривой усиления; значение фазового сдвига в точке пересечения курсора с кривой фазового сдвига. Для DC три параметра: абсолютная разность частот между курсорами C1 и C2; абсолютная разность значений усиления; абсолютная разность значений фазового сдвига.

⑤ Поле настройки амплитуды возбуждающего сигнала. Диапазон: 0...6 Впп.
⑥ Поле настройки смещения возбуждающего сигнала. Диапазон: –3 В ... +3 В.
⑦ Поле настройки начальной частоты возбуждающего сигнала. Диапазон: 10 Гц ... 60 МГц.
⑧ Поле настройки конечной частоты возбуждающего сигнала. Диапазон: 10 Гц ... 60 МГц.
⑨ Поле настройки количества частотных точек возбуждающего сигнала. Диапазон: 10 ... 500.
⑩ Вход для перехода к панели управления параметрами следующей страницы.
⑪ Значения частот по оси. Распределены логарифмически.
⑫ Значения шкалы фазового сдвига выходного сигнала относительно входного. Распределены линейно.
⑬ Индикатор состояния: «Running» — выполнение, «Stop» — останов.
⑭ Индикатор активности кнопки курсора — показывает, что кнопка [H Cursor] активна.
⑮ Стрелка индикатора курсора C2.
⑯ Индикатор активности кнопки автоматической настройки — показывает, что кнопка [AUTO] активна.
⑰ Индикатор активности кнопки сохранения снимка экрана — показывает, что кнопка [SAVE P] активна.
⑱ Индикатор активности кнопки «Пуск/Стоп» — показывает, что кнопка [RUN STOP] активна.
⑲ Индикатор активности кнопки «Главный экран» — показывает, что кнопка [HOME] активна.
⑳ Индикатор активности кнопки «Меню» — показывает, что кнопка [MENU] активна.
㉑ Стрелка индикатора курсора C1.

Анализатор частотной характеристики - описание интерфейса (02)

㉒ Поле настройки опорного уровня амплитуды. Единица измерения: дБмВ.
㉓ Поле настройки шкалы амплитуды. Единица измерения: дБмВ.
㉔ Поле настройки опорного уровня фазы. Единица измерения: градусы.
㉕ Поле настройки шкалы фазы. Единица измерения: градусы.
㉖ Поле настройки режима работы. Можно выбрать однократный режим или циклический.
㉗ Вход для перехода к панели управления параметрами предыдущей страницы.

Анализатор спектра - описание интерфейса

① Опорный уровень — максимальное отображаемое значение мощности при нагрузке 50 Ом.
② Частота и мощность сигнала с наибольшей энергией, обнаруженного при измерении.
③ Форма сигнала спектра.

④ Данные курсорных измерений. Для C1/C2 два значения: частота, соответствующая положению курсора C1/C2, и мощность на данной частоте. Для DC два параметра: абсолютная разность частот между курсорами C1 и C2 и абсолютная разность мощностей.
⑤ Поле настройки опорного уровня — указывает максимальную отображаемую мощность.
⑥ Поле настройки ослабления (аттенюации) — задаёт цену деления шкалы мощности.
⑦ Поле настройки начальной частоты. Диапазон: 0 ... 1 ГГц.
⑧ Поле настройки конечной частоты. Диапазон: 0 ... 1 ГГц.
⑨ Поле настройки центральной частоты. Диапазон: 0 ... 1 ГГц.
⑩ Поле настройки ширины полосы обзора. Диапазон: 0 ... 1 ГГц.
⑪ Значения частот по оси. Распределены линейно.
⑫ Индикатор состояния: «Running» — выполнение, «Stop» — останов.
⑬ Индикатор активности кнопки курсора — показывает, что кнопка [H Cursor] активна.
⑭ Стрелка индикатора курсора C2.
⑮ Индикатор активности кнопки автоматической настройки — показывает, что кнопка [AUTO] активна.
⑯ Индикатор активности кнопки сохранения снимка экрана — показывает, что кнопка [SAVE P] активна.
⑰ Индикатор активности кнопки «Пуск/Стоп» — показывает, что кнопка [RUN STOP] активна.
⑱ Индикатор активности кнопки «Главный экран» — показывает, что кнопка [HOME] активна.
⑲ Индикатор активности кнопки «Меню» — показывает, что кнопка [MENU] активна.
⑳ Стрелка индикатора курсора C1.
㉑ Заголовок. В скобках «CH1 50R» означает, что вход используется канал 1, а входное сопротивление составляет 50 Ом.

5. Руководство по эксплуатации

- Включение питания: В выключенном состоянии нажмите один раз кнопку питания — прибор включится.
- Выключение питания: Во включённом состоянии нажмите один раз кнопку питания — прибор выключится.
- Горизонтальное масштабирование формы сигнала: В зоне клавиш HORIZONTAL вращайте большой энкодер.
- Вертикальное масштабирование формы сигнала: В зоне клавиш VERTICAL проверьте, горит ли индикатор у нужного канала [CH1]/[CH2]. Если нет — нажмите кнопку канала, чтобы переключить управляемый канал. Затем вращайте большой энкодер.
- Горизонтальное перемещение формы сигнала: В зоне клавиш HORIZONTAL вращайте малый энкодер.
- Автоматическая настройка формы сигнала: Нажмите один раз кнопку [AUTO].
- Возврат горизонтальной позиции формы сигнала в ноль: В зоне клавиш HORIZONTAL нажмите один раз малый энкодер.

Руководство по эксплуатации

- Возврат вертикальной позиции формы сигнала в ноль: В зоне клавиш VERTICAL проверьте, горит ли индикатор у нужного канала [CH1]/[CH2]. Если нет — нажмите кнопку канала для переключения. Затем нажмите один раз малый энкодер.
- Запуск и останов дискретизации: Нажмите один раз кнопку [RUN STOP].
- Измерение параметров: Нажмите [MEAS] → навигационными клавишами выберите параметр → [OK] для выбора или отмены измерения. Ручное курсорное измерение: Нажмите [H CURSOR] / [V CURSOR] → навигацией выберите курсор → вращайте энкодер [UNIVERSAL].
- Включение режима ZOOM (масштабирование базы времени): Нажмите кнопку под областью ZOOM в нижней части экрана.
- Настройка режима запуска (триггера): Нажмите кнопку под областью TRG в нижней части экрана → выберите первый пункт → выберите режим.
- Настройка фронта запуска: Нажмите кнопку под областью TRG внизу экрана → выберите четвёртый пункт→ выберите фронт (передний/задний).
- Настройка канала запуска: Нажмите кнопку под областью TRG внизу экрана → выберите второй пункт → выберите канал запуска (CH1/CH2).
- Регулировка уровня запуска: В зоне клавиш TRIGGER вращайте малый энкодер.
- Установка уровня запуска 50%: В зоне клавиш TRIGGER нажмите один раз кнопку [50%].
- Включение подавления высоких частот по запуску: Нажмите кнопку TRG внизу экрана → выберите пятый пункт → выберите подавление.
- Включение или выключение канала: Нажмите кнопку CH1/CH2 внизу экрана → выберите первый пункт → включите или отключите канал.
- Установка коэффициента щупа: Нажмите кнопку CH1/CH2 внизу экрана → выберите третий пункт → выберите коэффициент щупа.
- Установка типа связи по входу: Нажмите кнопку CH1/CH2 внизу экрана → выберите четвёртый пункт → выберите тип связи (DC/AC).
- Отображение FFT-спектра: Нажмите кнопку CH1/CH2 внизу экрана → выберите пятый пункт → включите или отключите отображение.
- Аппаратное ограничение полосы пропускания: Нажмите кнопку CH1/CH2 внизу экрана → выберите шестой пункт → выберите ограничение полосы.
- Настройка режима высокого разрешения: Нажмите кнопку ACQ внизу экрана → выберите первый пункт → выберите режим высокого разрешения → выберите второй пункт → установите разрядность (битность).
- Отображение математической (вычисляемой) формы сигнала: Нажмите кнопку OTH внизу экрана → выбе

Руководство по эксплуатации

рите первый пункт, подтвердите → выберите первый пункт → выберите математическую функцию → выберите второй пункт → выберите усиление (масштаб).
- Отображение опорной формы сигнала: Нажмите кнопку OTH внизу экрана → выберите второй пункт, подтвердите → выберите первый пункт → включите отображение → выберите второй пункт → выберите канал.
- Включение декодирования шин: Нажмите кнопку OTH внизу экрана → выберите третий пункт, подтвердите → выберите первый пункт → включите декодирование.
- Выбор типа декодирования шины: Нажмите кнопку OTH внизу экрана → выберите третий пункт, подтвердите → выберите второй пункт → выберите тип шины.
- Установка формата отображения декодирования: Нажмите кнопку OTH внизу экрана → выберите третий пункт, подтвердите → выберите третий пункт → выберите формат.
- Настройка источника сигнала для декодирования шины: Нажмите OTH → третий пункт, подтвердить → четвёртый пункт → выберите настройку сигнала → детальная настройка по необходимости.
- Настройка параметров протокола декодирования шины: Нажмите OTH → третий пункт, подтвердить → пятый пункт → выберите настройку протокола → детальная настройка по необходимости.
- Сохранение снимка экрана: Нажмите один раз кнопку [SAVE P].
- Сохранение формы сигнала: Нажмите один раз кнопку [SAVE W].
- Просмотр сохранённых изображений: Находясь в основном экране осциллографа, нажмите [MENU] → выберите третий пункт, подтвердите → выберите первый пункт, подтвердите → откроется интерфейс миниатюр изображений → выберите миниатюру → нажмите [OK] для полноэкранного просмотра → нажмите [OK] для показа/скрытия меню.
- Просмотр сохранённой формы сигнала: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите третий пункт, подтвердите → выберите второй пункт, подтвердите → откроется менеджер миниатюр формы сигнала→ выберите миниатюру → нажмите [OK] для загрузки формы сигнала → нажмите [RUN STOP] для выхода из просмотра.
- Калибровка системы: Сначала отключите щупы и USB-кабель. На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите шестой пункт, подтвердите → подтвердите запрос → запустится калибровка.
- Регулировка яркости формы сигнала: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите первый пункт → вращайте энкодер [UNIVERSAL].
- Режим отображения с цветовой температурой: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите второй пункт → выберите режим отображения.
- Режим X-Y: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите третий пункт → выберите включение/выключение.

Руководство по эксплуатации

- Вход в режим развёртки с прокруткой (ROLL): В зоне клавиш HORIZONTAL вращайте большой энкодер, установив время/деление в диапазон 50 мс ... 50 с.
- Включение/выключение сетки фоновых делений: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите четвёртый пункт → включите/отключите сетку.
- Сохранение текущей конфигурации: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите первый пункт, подтвердите → выберите первый пункт, подтвердите → выберите конфигурацию → подтвердите.
- Загрузка сохранённой конфигурации: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите первый пункт, подтвердите → выберите второй пункт, подтвердите → выберите конфигурацию → подтвердите.
- Установка конфигурации при включении питания: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите первый пункт, подтвердите → выберите третий пункт, подтвердите→ выберите конфигурацию → подтвердите.
- Подключение к компьютеру через USB для обмена файлами: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите второй пункт, подтвердите — вход в USB-режим. Для выхода из USB-режима нажмите любую из шести кнопок в нижней части экрана или кнопку [MENU].
- Установка системного языка: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите третий пункт, подтвердите → выберите язык → подтвердите.
- Сброс до заводских настроек: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите пятый пункт, подтвердите → подтвердите запрос → выполнится сброс.
- Форматирование дискового пространства: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите второй пункт, подтвердите → выберите четвёртый пункт, подтвердите → подтвердите предупреждение → выполнится форматирование.
- Открытие панели управления генератором сигналов: Нажмите [HOME] → выберите второй пункт, подтвердите → откроется панель генератора сигналов.
- Установка типа формы сигнала генератора: В интерфейсе генератора выберите пятый пункт, подтвердите→ выберите форму сигнала, подтвердите.
- Установка частоты генератора: В интерфейсе генератора выберите первый пункт, подтвердите → выберите разряд (позицию цифры) → клавишами [↑] [↓] или энкодером [UNIVERSAL] измените значение.
- Установка амплитуды генератора: В интерфейсе генератора выберите второй пункт, подтвердите → выберите разряд → клавишами [↑] [↓] или [UNIVERSAL] измените значение.
- Установка смещения (offset) генератора: В интерфейсе генератора выберите третий пункт, подтвердите → выберите разряд → клавишами [↑] [↓] или [UNIVERSAL] измените значение.

Руководство по эксплуатации

- Установка коэффициента заполнения (Duty Cycle) генератора: В интерфейсе генератора выберите четвёртый пункт, подтвердите → выберите разряд → клавишами [↑] [↓] или [UNIVERSAL] измените значение.
- Установка сопротивления нагрузки генератора: В интерфейсе генератора выберите шестой пункт → установите сопротивление.
- Вырезание фрагмента формы сигнала для вывода в качестве сигнала: На экране осциллографа нажмите [—ENU] → выберите первый пункт, подтвердите → выберите пятый пункт, подтвердите → выберите курсор → энкодером [UNIVERSAL] переместите курсор → кнопкой под CH1/CH2 внизу экрана выберите канал → нажмите кнопку сохранения внизу экрана для сохранения вырезанных данных.
- Выбор вырезанного сигнала для вывода: На экране осциллографа нажмите [MENU] → выберите третий пункт, подтвердите → выберите третий пункт, подтвердите — вход в менеджер миниатюр вырезанных сигналов → выберите миниатюру → подтвердите.
- Запуск анализатора частотной характеристики (FRA): Нажмите [HOME] → выберите третий пункт, подтвердите → запустится FRA.
- Настройка режима работы анализатора частотной характеристики: В интерфейсе FRA нажмите кнопку «следующая страница» внизу экрана → кнопками «однократный режим / циклический режим» внизу экрана переключите режим.
- Запуск и останов анализатора частотной характе

Instruções ao usuário

- Este manual descreve detalhadamente os métodos de utilização do produto e as precauções a ter. Leia-o atentamente e utilize o produto de acordo com as instruções para obter o melhor desempenho.
- Não utilize o instrumento em ambientes inflamáveis ou explosivos.
- Caso surja qualquer problema de qualidade com o instrumento, ou se tiver alguma dúvida sobre a sua utilização, entre em contacto connosco. Resolveremos o seu problema o mais rapidamente possível.

1. Introdução do produto

DPOS6002D é um osciloscópio 4 em 1 que integra um osciloscópio fluorescente digital de dois canais com 600 MHz, um gerador de funções completo de 60 MHz, um analisador de espectro de 500 kHz a 600 MHz e um analisador de resposta em frequência de 10 Hz a 60 MHz. Este osciloscópio possui uma taxa de amostragem em tempo real de 2 GSPS e largura de banda analógica de 600 MHz (em operação com um único canal). O ecrã é um IPS de 7 polegadas com alta resolução de 1024×600, combinado com a tecnologia fluorescente digital, proporcionando uma excelente qualidade de visualização das formas de onda. As opções de cor incluem escala de cinzentos e temperatura de cor. Com uma taxa de atualização de forma de onda de até 50 000 formas/segundo, é mais fácil identificar sinais anómalos de baixa probabilidade. O sistema de base de tempo inclui o modo Zoom, permitindo observar simultaneamente a visão global e os detalhes locais da forma de onda. A sensibilidade vertical pode chegar a 1 mV, com um ruído de fundo extremamente baixo, permitindo medir sinais fracos de 1 mV com boa precisão. A elevada relação sinal/ruído da forma de onda, excelentes medidas de blindagem e um design de circuito estável com feedback garantem formas de onda limpas e nítidas.Suporta um modo de alta resolução de até 16 bits e supressão de trigger adaptável ajustável, adequado para analisar e medir sinais com muito ruído. Dispondo de limitações de largura de banda por hardware de 300 MHz / 20 MHz / 2 MHz / 200 kHz / 20 kHz, pode filtrar ruídos em diferentes bandas de frequência, recuperando a essência do sinal. O trigger utiliza tecnologia digital de alta precisão, com modos de trigger automático, único, normal (por borda) e por largura de impulso, proporcionando uma forte capacidade de captura de sinais periódicos, transitórios e de protocolo. Possui quatro modos de base de tempo: YT, XY, Roll e ZOOM. A medição manual com cursores é adequada para sinais com muito ruído. A função de autoajuste com um botão é eficiente, com trigger adaptativo de nível entre 10% a 90%, tornando o trigger mais estável.Osciloscópio inclui funções matemáticas que suportam adição, subtração, multiplicação e divisão para exibição de formas de onda resultantes. Forma de onda de referência: pode selecionar a forma de onda de um dos canais para exibição permanente como referência. Possui 8 funções de descodificação de barramentos: UART, RS232, RS485, RS422, I2C, SPI, LIN, CAN. Gravação de formas de onda e captura de ecrã com um botão: pode armazenar até 500 conjuntos de dados de forma de onda ou 90 imagens, e também até 500 dados de forma de onda recortada. O navegador de dados permite consultar e visualizar os dados de forma de onda e imagens guardados; os dados de forma de onda podem ser recarregados no osciloscópio para qualquer operação ou análise. Proteção contra altas tensões: todas as escalas suportam até 400 V de pico. Exportação de dados via USB: pode ligar ao computador para copiar ficheiros de imagem ou copiar o firmware do sistema para o osciloscópio para atualização do sistema.Gerador de sinais de 60 MHz: permite ajustar o tipo de onda, frequência, amplitude, offset e ciclo de trabalho. Possui 14 formas de onda de sinais funcionais e uma forma de onda recortada personalizável. A frequência máxima da onda senoidal é de 60 MHz, e da onda quadrada até 30 MHz. A tensão de saída é continuamente ajustável de 0 a 6 Vpp, o offset de saída de –3 V a +3 V, o ciclo de trabalho da onda quadrada é continuamente ajustável de 0,1% a 99,9%, suporta definição de Impedância e controlo on/off. A função exclusiva de saída de forma de onda recortada permite armazenar até 500 sinais personalizados.O analisador de espectro, baseado na transformada FFT, pode medir a gama de frequências de 500 kHz a 600 MHz, podendo cobrir até 1 GHz. Permite ajustar manualmente a frequência inicial, frequência final, largura de banda, nível de referência, atenuação e comprimento da FFT. Possui exibição em gráfico waterfall 2D/3D, medição por cursores e função de autoajuste com um botão. Pode ser utilizado para medição de interferências eletromagnéticas (EMI), medições de rádio RF nas bandas MF/HF/VHF, medição de harmónicas de sinais de alta frequência, etc.O analisador de resposta em frequência (diagrama de Bode) pode analisar a gama de 10 Hz a 60 MHz, com ajuste manual da frequência inicial, frequência final, contagem de pontos de frequência, amplitude de excitação e offset de excitação. Após a medição, pode utilizar medições com cursores para análise. Pode ser usado para medir a largura de banda e planicidade de amplificadores, características de filtros, resposta em malha de fontes de alimentação, etc., correspondendo ao modo S21 de baixa frequência de um analisador de redes vetorial (VNA).Consumo de energia ultrabaixo: o equipamento é alimentado por 5 V, com potência de apenas 12 W. Suporta carregadores com portas USB-A e USB Type-C; praticamente todos os carregadores convencionais funcionam normalmente.

2. Precauções especiais

[AVISO]

1: Quando ambos os canais forem utilizados simultaneamente, os clipes de terra das duas pontas de prova devem ser ligados entre si. É estritamente proibido conectar os clipes de terra a potenciais diferentes, especialmente a terminais de equipamentos de alta potência com potenciais distintos ou a 220V/110V. Caso contrário, a placa-mãe do osciloscópio queimará, porque os dois canais partilham a mesma terra; a ligação a potenciais diferentes provoca a queima do circuito de terra na placa-mãe.

2: A entrada BNC do osciloscópio suporta no máximo 400 V de pico. É proibido aplicar tensões superiores a 400 V de pico quando a chave da ponta de prova estiver na posição 1X.

3: A alimentação deve ser feita exclusivamente através de um carregador separado. É proibido usar a fonte de alimentação ou a porta USB do dispositivo em teste, pois isso pode causar um curto-circuito no circuito de terra da placa-mãe durante a medição e queimá-la.

4: Para medir sinais de alta frequência e alta tensão, é obrigatório usar uma ponta de prova 100X (por exemplo, em máquinas de soldadura ultrassónica, limpadores ultrassónicos, etc.) ou mesmo uma ponta de prova 1000X (por exemplo, no lado de alta tensão de transformadores de alta frequência, na bobina ressonante de fogões de indução, etc.). Isto deve-se ao facto de a ponta de prova 10X ter uma capacidade de entrada relativamente elevada, transmitindo maior potência ao osciloscópio em condições de alta frequência e alta tensão.

[RECOMENDAÇÃO / OBSERVAÇÃO IMPORTANTE]

1: A ponta de prova fornecida tem uma largura de banda de 5 MHz na posição 1X e 600 MHz na posição 10X. Ao medir frequências superiores a 5 MHz, é necessário colocar a chave na pega da ponta de prova na posição 10X e também configurar o osciloscópio para o fator de atenuação 10X. Caso contrário, o sinal sofrerá uma grande atenuaçãoo. Isto acontece porque o próprio cabo da ponta de prova tem uma capacidade de 100 a 300 pF, que representa uma carga significativa para sinais de alta frequência. O sinal fica muito atenuado ao chegar à entrada do osciloscópio, resultando numa largura de banda efetiva de apenas 5 MHz. Para compensar essa capacidade, o sinal é atenuado em 10 vezes na entrada do cabo (posiçãoo 10X). Com o casamento de impedancias, a carga no ponto de medição reduz-se 10 vezes e a largura de banda atinge 600 MHz. A utilizaçãoo de uma ponta de prova passiva com fio de terra para medir sinais de alta frequência (5 MHz a 600 MHz) degrada seriamente a planura da resposta, porque o fio de terra comporta-se como uma indutancia e a entrada da ponta de prova como uma capacidade. Isto equivale a um filtro LC variável com impedancia incerta em série com a ponta de prova, causando grandes erros de amplitude as diferentes frequências. Por isso, para medir sinais de alta frequência, é necessário remover o fio de terra ou usar uma ligação muito curta e com fio grosso.

2:Se for necessária alta precis?o na medição de sinais com componentes de alta frequência acima de 50 MHz ou harmónicas, recomenda-se ativar a impedancia de 50 Ω do osciloscópio e utilizar cabo coaxial. Se o sinal a medir tiver um conector específico de 50 Ω, pode usar-se diretamente um cabo coaxial de adaptação de 50 Ω – é o método mais preciso. Se o sinal não tiver esse conector mas conseguir alimentar uma carga de 50 Ω, pode cortar a outra extremidade do cabo coaxial, descarnar o fio de sinal e o fio de terra (com cerca de 1 cm de comprimento exposto) e soldá-los ao ponto de medição. Isto também reduz drasticamente as reflexões, que se tornam despreziveis na faixa de 600 MHz.

3:Porque é que a alta precisão na medição de sinais de alta frequência exige o uso de 50 Ω? Porque quando a linha de teste está em circuito aberto na extremidade, a energia do sinal não é absorvida (ou é absorvida apenas numa pequena parte) e essa energia reflete-se de volta. Assim, a tensão medida na porta do cabo coaxial é a soma da onda incidente com a onda refletida. A sobreposição das duas ondas cria uma onda estacionária na linha. Consoante o comprimento do cabo e a frequência do sinal, a amplitude medida pode variar muito: por exemplo, no ventre da onda estacionária a amplitude será excessivamente grande, e no nó será excessivamente pequena. Se houver muitas harmónicas, não só a amplitude fica imprecisa, como a forma de onda se deforma seriamente. No entanto, ao adicionar uma resistência de 50 Ω na terminação, praticamente toda a energia é absorvida, deixando de haver onda refletida; a onda estacionária diminui drasticamente e a amplitude medida fica muito próxima da amplitude real do sinal.

4:Porque não se pode usar uma ponta de prova passiva quando se ativa a impedancia de 50 Ω? Quando a impedancia de entrada do osciloscópio é de 50 Ω, a impedancia de entrada da ponta de prova é de 10 MΩ. A tensão do sinal é então atenuada por um fator de 200 (e não por 10), tornando a medição inútil devido à forte atenuação. Mesmo que essa atenuação fosse aceitável, o clipe de terra da ponta de prova (um fio comprido com forma irregular, funcionando como uma indutancia variável) juntamente com a capacidade de entrada da ponta de prova formaria um filtro variável de impedancia característica incerta, que destruiria completamente a forma do sinal de alta frequência.

3. Especificações técnicas

Parte do osciloscópio

Modelo: DPOS6002D

Número de canais	2	**Limitação de largura de banda por hardware**	600M/300M/20M/2M/200K/20K	**Formato de exibição da decodificação**	binário/decimal/hexadecimal/ASCII
Largura de banda	600MHz ①	**Modo de alta resolução**	10/12/14/16 bit ④	**Armazenamento de capturas de tela**	90 imagens
Tempo de subida	580pS	**Medições de parâmetros**	18 tipos	**Armazenamento de formas de onda**	500 grupos
Taxa de amostragem máxima	2GSPS	**Medições com cursores**	tempo, período, frequência, nível, tensão	**Grade de fundo**	mostrar / ocultar
Profundidade de memória	100Kpts ②	**Detecção de trigger**	trigger digital	**Proteção contra alta tensão**	suporta pico de 400 V
Impedância de entrada	1MΩ / 50Ω	**Canais de trigger**	CH1/CH2	**Brilho da forma de onda**	ajustável
Faixa de base de tempo	2nS ~ 50S	**Modo de trigger**	automático/single/normal	**Exibição FFT**	suportado
Base de tempo rolante	50mS ~ 50S	**Tipo de trigger**	borda/largura de pulso	**Persistência digital**	suportado
Sensibilidade vertical	1mV~5V(1X) ③	**Borda de trigger**	subida / descida	**Exibição por temperatura de cor**	suportado
Faixa vertical	8mV ~ 40V(1X)	**Supressão de trigger**	L1 ~ L3	**Modo X-Y**	suportado
Precisão DC	±1%	**Nível de trigger**	manual/automático 10%~90%	**Zoom da base de tempo**	suportado
Precisão de tempo	±0.03%	**Operações matemáticas**	adição/subtração/multiplicação/divisão	**Ajuste automático com um botão**	suportado
Acoplamento de entrada	DC / AC	**Formas de onda de referência**	CH1/CH2	**Retorno zero com um botão**	suportado
Relação da ponta de prova	1X / 10X / 100X	**Decodificação de protocolos**	UART/RS232/RS485/RS422/I2C/SPI/LIN/CAN	**Navegador de dados**	suportado

Parte do gerador de sinais

Tipos de forma de onda	14 funções padrão + onda truncada	**Ciclo de trabalho**	0,1% ~ 99,9%	**Resolução de offset**	1 mV
Frequência	0 ~ 60 MHz ⑤	**Resolução de frequência**	1 mHz	**Resolução do ciclo de trabalho**	0,1%
Amplitude	0 ~ 6 Vpp	**Resolução de amplitude**	1 mV	**Ondas truncadas personalizadas**	500 grupos
Offset	-3 V ~ +3 V				

Parte do analisador de resposta em frequência

Frequência do sinal de excitação	10 Hz ~ 60 MHz	**Contagem de frequências de excitação**	10 ~ 500	**Modo de operação**	único / contínuo
Amplitude do sinal de excitação	0 ~ 6 Vpp	**Exibição de traços**	amplitude / fase	**Calibração do sistema**	suportado
Offset do sinal de excitação	-3 V ~ +3 V	**Medição com cursor**	frequência / ganho / fase		

Parte do analisador de espectro

Método de conversão	FFT	**Faixa de nível**	-100 dBm~+100 dBm	**Diagrama em cascata**	2D/3D
Comprimento da FFT	4K ~ 64K	**Medição com cursor**	frequência/amplitude	**Ajuste automático**	suportado
Faixa de frequência	500 kHz ~ 600 MHz ⑥	**Exibição de parâmetros**	harmônico de maior energia	**Calibração do sistema**	suportado

Outras partes

Configuração na inicialização	manter último estado / personalizada	**Interação**	botões físicos + botões rotativos físicos	**Refrigeração**	resfriamento natural
Idiomas	chinês/inglês/russo/português	**Interface de expansão**	USB para transferência de dados	**Dimensões do corpo**	236mm×172mm×93 mm
Tamanho da tela	7 polegadas	**Atualização de firmware**	suporta atualização via imagem .iso	**Acessórios incluídos**	2 sondas de 600 MHz, carregador 5V/3A, cabo USB, cabo jacaré, manual
Resolução da tela	1024 × 600	**Requisito de carga**	USB 5V/3A		
Tecnologia da tela	IPS ângulo total	**Consumo total**	12W		

[Notas]

① Quando um único canal está em operação, a largura de banda é de 600 MHz. Quando os dois canais estão ligados, a largura de banda de cada canal é de 300 MHz. A largura de banda para a sensibilidade de 1 mV com impedância de entrada de 1 MΩ e para a sensibilidade de 2 mV com impedância de entrada de 50 Ω é limitada a no máximo 300 MHZ.

② A profundidade de memória é compartilhada entre os dois canais. Quando os dois canais estão ligados, a profundidade de memória de cada canal é de 50 kpts.

③ A sensibilidade máxima com impedância de entrada de 1 MΩ é de 1 mV, e com impedância de entrada de 50 Ω é de 2 mV.

④ O modo de alta resolução é essencialmente um algoritmo de processamento de software que troca taxa de amostragem e largura de banda por resolução, não alterando a largura de bits física real do ADC.

⑤ Onda senoidal: até 60 MHz; onda quadrada: até 30 MHz; onda truncada: até 3 MHz; as demais formas de onda: até 5 MHZ.

⑥ A resolução de frequência é igual à taxa de amostragem de 2 GS/s dividida pelo comprimento da FFT. Portanto, quanto menor o comprimento da FFT, pior a resolução de frequência. A 500 kHz, o impacto da resolução é máximo, resultando na pior precisão; quanto maior a frequência, maior a precisão.

4. Descrição das funções

Osciloscópio - descrição da interface

① Grade de fundo com divisões. Uma divisão grande na horizontal representa o valor da base de tempo (tempo/div). Uma divisão grande na vertical representa o valor da sensibilidade (tensão/div).

② Forma de onda do canal 1. Com o modo de temperatura de cor desligado, é exibida em amarelo com diferentes níveis de brilho: quanto mais brilhante a região, maior a probabilidade de ocorrência do sinal naquela área. Com o modo de temperatura de cor ligado, é exibida com gradiente de cores: do azul ao vermelho, onde o vermelho representa temperatura mais alta, ou seja, maior probabilidade de ocorrência.

Osciloscópio - descrição da interface

③ Seta indicadora do potencial de referência do canal 1. Relativo ao canal 1, indica que neste ponto o potencial é 0 V.

④ Forma de onda do canal 2. Com o modo de temperatura de cor desligado, é exibida em ciano com diferentes níveis de brilho: quanto mais brilhante, maior a probabilidade de ocorrência. Com o modo ligado, exibe gradiente de azul para vermelho, onde vermelho indica maior probabilidade.

⑤ Seta indicadora do potencial de referência do canal 2. Relativo ao canal 2, indica o potencial zero.

⑥ Painel de exibição de parametros. Pode ser totalmente ligado ou desligado.

⑦ Barra de controle do canal 1. "1MΩ" indica impedancia de entrada de 1 MΩ; "BW 600M" indica limitação de largura de banda atual de 600 MHz; "100mV" é a sensibilidade vertical, significando que uma divisão grande na vertical corresponde a 100 mV; "DC" representa acoplamento DC, "AC" representa acoplamento AC; "1X" é a relação da ponta de prova (1x), podendo ser "10X" ou "100X".

⑧ Barra de controle do canal 2. Analogamente: "1MΩ" – impedancia 1 MΩ; "BW 600M" – largura de banda 600 MHz; "100mV" – sensibilidade 100 mV/div; "DC"/"AC"; "1X" – relação da ponta de prova.

⑨ Barra de controle de amostragem. "500MS/s" indica a taxa de amostragem física atual do sistema de 500 MS/s. "Normal" indica modo de amostragem normal; "HighRes" indica modo de alta resolução. "8bit" indica resolução vertical de 8 bits.

⑩ Barra de controle de trigger (disparo). "Edge" significa trigger por borda; "PW" significa trigger por largura de pulso. "CH1" indica que o canal atual do sinal de trigger é o canal 1 (pode ser CH1 ou CH2). "Auto" indica modo de trigger automático; há três modos: Auto, Single e Normal. A seta para cima indica que a borda de trigger atual é a borda de subida; pode ser escolhida borda de subida ou descida.

⑪ Barra de outras funções. Contém operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação, divisão), formas de onda de referência e decodificação de barramentos. "Math OFF" significa operações matemáticas desligadas; "Math ON" significa ligadas. O mesmo para "Dec" (decodificação) e "Ref" (referência).

⑫ Interruptor ZOOM. No canto superior direito: "ON" indica ZOOM ligado, "OFF" indica ZOOM desligado.

⑬ Seta indicadora do nível de trigger. Mostra o valor limite atual do trigger como a tens?o diferencial de referência do canal de trigger configurado.

⑭ Indicador de estado da amostragem: "Running" significa amostrando, "Stop" significa amostragem pausada.

⑮ Seta indicadora da posição temporal do trigger. Mostra a posição horizontal da forma de onda triggerada na tela.

⑯ Miniatura da forma de onda armazenada. Semelhante à base de tempo principal no modo ZOOM, mostra o mapeamento da área atual da tela em relação à memória total armazenada.

⑰ Base de tempo principal. Indica a quantidade de tempo representada por uma divisão grande na horizontal.

⑱ Logotipo da marca. Exibição estática, sem função prática.

Gerador de sinais - descrição da interface

① Campo de configuração da frequência–permite definir a frequência de 0 a 60 MHz.

② Campo de configuração da amplitude–permite definir a amplitude de 0 a 6 Vpp.

③ Campo de configuração do offset–permite definir o offset de –3 V a +3 V.

④ Campo de configuração do ciclo de trabalho da onda quadrada – permite definir o ciclo de trabalho de 0,1% a 99,9%.

⑤ Campo de seleção do tipo de forma de onda–total de 15 tipos de formas de onda.

⑥ Campo de configuração da impedância de carga–alta impedância (HiZ) significa circuito aberto, 50R significa carga de 50Ω.

⑦ Interruptor de saída.

⑧ Miniatura do tipo de forma de onda–exibe 3 períodos da forma de onda. Total de 15 tipos.

Analisador de Resposta em Frequência - Descrição da Interface (01)

① Valores da escala de ganho de amplitude (dB) do sinal de saída em relação ao sinal de entrada. Os valores são distribuídos linearmente.

② Curva de ganho de amplitude do sinal de saída em relação ao sinal de entrada.

③ Curva de deslocamento de fase do sinal de saída em relação ao sinal de entrada.

④ Dados de medição com cursores. Para C1/C2, os três dados representam: frequência correspondente à linha do cursor C1/C2; valor de ganho na interseção da linha do cursor com a curva de ganho; valor de deslocamento de fase na interseção com a curva de fase. Para DC, os três parâmetros representam: valor absoluto da diferença de frequência entre os cursores C1 e C2; valor absoluto da diferença de ganho; valor absoluto da diferença de deslocamento de fase.

⑤ Campo de configuração da amplitude do sinal de excitação. Faixa: 0 ~ 6 Vpp.

⑥ Campo de configuração do offset do sinal de excitação. Faixa: -3 V ~ +3 V.

⑦ Campo de configuração da frequência inicial do sinal de excitação. Faixa: 10 Hz ~ 60 MHz.

⑧ Campo de configuração da frequência final do sinal de excitação. Faixa: 10 Hz ~ 60 MHz.

⑨ Campo de configuração da contagem de frequências do sinal de excitação. Faixa: 10 ~ 500.

⑩ Entrada para exibir a página seguinte dos parâmetros de controle.

⑪ Valores das coordenadas de frequência. Distribuição logarítmica.

⑫ Valores da escala de deslocamento de fase do sinal de saída em relação ao sinal de entrada. Distribuição linear.

⑬ Indicador de execução/pausa: "Running" significa em execução, "Stop" significa pausado.

⑭ Indicador de tecla ativa do cursor – indica que a tecla [H Cursor] está ativa.

⑮ Seta indicadora do cursor C2.

⑯ Indicador de tecla ativa de ajuste automático – indica que a tecla [AUTO] está ativa.

⑰ Indicador de tecla ativa de captura de tela – indica que a tecla [SAVE P] está ativa.

⑱ Indicador de tecla ativa de executar/pausar – indica que a tecla [RUN STOP] está ativa.

⑲ Indicador de tecla ativa de tela inicial – indica que a tecla [HOME] está ativa.

⑳ Indicador de tecla ativa de menu – indica que a tecla [MENU] está ativa.

㉑ Seta indicadora do cursor C1.

Analisador de Resposta em Frequência - Descrição da Interface (02)

㉒ Campo de configuração do nível de referência de amplitude. Unidade: dBmV.

㉓ Campo de configuração da escala de amplitude. Unidade: dBmV.

㉔ Campo de configuração da fase de referência. Unidade: graus.

㉕ Campo de configuração da escala de fase. Unidade: graus.

㉖ Campo de configuração do modo de operação – pode ser selecionado como modo único (single) ou modo contínuo (contínuo/cíclico).

㉗ Entrada para exibir a página anterior dos parâmetros de controle.

Analisador de Espectro - descrição da interface

① Nível de referência – indica o valor máximo de potência que pode ser exibido, sob carga de 50 Ω.

② Frequência e potência do sinal com o maior componente de energia medido.

③ Forma de onda do espectro.

④ Dados de medição com cursores. Para C1/C2, os dois dados representam: frequência correspondente à linha do cursor C1/C2 e o valor de potência nessa frequência. Para DC, os dois parâmetros representam: valor absoluto da diferença de frequência entre as linhas dos cursores C1 e C2 e o valor absoluto da diferença de potência.

⑤ Campo de configuração do nível de referência – indica o valor máximo de potência que pode ser exibido.

⑥ Campo de configuração da atenuação – representa o valor da escala de potência.

⑦ Campo de configuração da frequência inicial. Faixa: 0 ~ 1 GHz.

⑧ Campo de configuração da frequência final. Faixa: 0 ~ 1 GHz.

⑨ Campo de configuração da frequência central. Faixa: 0 ~ 1 GHz.

⑩ Campo de configuração da largura de banda (span). Faixa: 0 ~ 1 GHz.

⑪ Valores das coordenadas de frequência. Distribuição linear.

⑫ Indicador de execução/pausa: "Running" significa em execução, "Stop" significa pausado.

⑬ Indicador de tecla ativa do cursor – indica que a tecla [H Cursor] está ativa.

⑭ Seta indicadora do cursor C2.

⑮ Indicador de tecla ativa de ajuste automático – indica que a tecla [AUTO] está ativa.

⑯ Indicador de tecla ativa de captura de tela – indica que a tecla [SAVE P] está ativa.

⑰ Indicador de tecla ativa de executar/pausar – indica que a tecla [RUN STOP] está ativa.

⑱ Indicador de tecla ativa de tela inicial – indica que a tecla [HOME] está ativa.

⑲ Indicador de tecla ativa de menu – indica que a tecla [MENU] está ativa.

⑳ Seta indicadora do cursor C1.

㉑ Título – entre parênteses, "CH1 50R" indica que o canal 1 é usado como entrada e a impedância de entrada é de 50 Ω.

5. Guia de operação

- Ligar: Com o dispositivo desligado, pressione uma vez o botão de energia para ligar.
- Desligar: Com o dispositivo ligado, pressione uma vez o botão de energia para desligar.
- Zoom horizontal da forma de onda: Na área do teclado HORIZONTAL → gire o botão grande.
- Zoom vertical da forma de onda: Na área do teclado VERTICAL → verifique se o botão [CH1]/[CH2] está aceso no canal desejado → se não estiver, pressione o botão do canal para alternar o canal controlado → gire o botão grande.
- Movimento horizontal da forma de onda: Na área do teclado HORIZONTAL → gire o botão pequeno.
- Ajuste automático da forma de onda: Pressione o botão [AUTO].
- Retorno da posição horizontal da forma de onda a zero: Na área do teclado HORIZONTAL → pressione o botão pequeno.
- Retorno da posição vertical da forma de onda a zero: Na área do teclado VERTICAL → verifique se o botão [CH1]/[CH2] está aceso no canal desejado → se não estiver, pressione o botão do canal para alternar → pressione o botão pequeno.
- Executar e pausar a amostragem: Pressione o botão [RUN STOP].

Guia de Operação

- Medição de parâmetros: Pressione [MEAS] → use as teclas de navegação para selecionar o parâmetro → pressione [OK] para selecionar ou cancelar a medição.
- Medição manual com cursores: Pressione [H CURSOR] / [V CURSOR] → use as teclas de navegação para selecionar o cursor → gire o botão [UNIVERSAL].
- Ativar a base de tempo ZOOM: Pressione o botão abaixo da área ZOOM na parte inferior da tela.
- Configurar o modo de disparo (trigger): Pressione o botão abaixo da área TRG na parte inferior da tela → selecione o 1º campo → escolha o modo de disparo.
- Configurar a borda de disparo: Pressione o botão abaixo da área TRG na parte inferior da tela → selecione o 4º campo → escolha a borda de disparo (subida/descida).
- Configurar o canal de disparo: Pressione o botão abaixo da área TRG na parte inferior da tela → selecione o 2º campo → escolha o canal de disparo (CH1/CH2).
- Ajustar o nível de disparo: Na área do teclado TRIGGER → gire o botão pequeno.
- Definir o nível de disparo para 50%: Na área do teclado TRIGGER → pressione o botão [50%].
- Configurar a supressão de alta frequência do disparo: Pressione o botão TRG na parte inferior da tela → selecione o 5º campo → escolha a supressão.
- Ligar ou desligar um canal: Pressione o botão CH1/CH2 na parte inferior da tela → selecione o 1º campo → escolha ligar ou desligar.
- Configurar a relação da ponta de prova: Pressione o botão CH1/CH2 na parte inferior da tela → selecione o 3º campo → escolha a relação da ponta de prova.
- Configurar o tipo de acoplamento de entrada: Pressione o botão CH1/CH2 na parte inferior da tela → selecione o 4º campo→ escolha o tipo de acoplamento (DC/AC).
- Exibir o espectro FFT: Pressione o botão CH1/CH2 na parte inferior da tela → selecione o 5º campo → escolha ligar ou desligar.
- Configurar a limitação de largura de banda por hardware: Pressione o botão CH1/CH2 na parte inferior da tela → selecione o 6º campo → escolha a limitação de largura de banda.
- Configurar o modo de alta resolução: Pressione o botão ACQ na parte inferior da tela → selecione o 1º campo → escolha o modo de alta resolução → selecione o 2º campo → defina o número de bits de resolução.
- Exibir a forma de onda matemática: Pressione o botão OTH na parte inferior da tela → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 1º campo → escolha a função matemática → selecione o 2º campo → escolha o ganho da forma de onda.
- Exibir a forma de onda de referência: Pressione o botão OTH na parte inferior da tela → selecione o 2º campo e confirme→ selecione o 1º campo → ative a exibição da forma de onda → selecione o 2º campo → escolha o canal.
- Ativar a decodificação de barramento: Pressione o botão OTH na parte inferior da tela → selecione o 3º campo e confirme → selecione o 1º campo → ative a decodificação.
- Definir o tipo de decodificação de barramento: Pressione OTH → 3º campo, confirmar → 2º campo → escolha o tipo de barramento.

Guia de Operação

- Definir o formato de exibição da decodificação: Pressione OTH → 3º campo, confirmar → 3º campo → escolha o formato.
- Configurar a fonte do sinal para decodificação: Pressione OTH → 3º campo, confirmar → 4º campo → escolha a configuração do sinal → configure detalhadamente conforme necessário.
- Configurar o protocolo de decodificação: Pressione OTH → 3º campo, confirmar → 5º campo → escolha a configuração do protocolo → configure detalhadamente conforme necessário.
- Salvar captura de tela: Pressione o botão [SAVE P].
- Salvar forma de onda: Pressione o botão [SAVE W].
- Visualizar imagens salvas: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 3º campo e confirme → selecione o 1º campo e confirme → entre na interface de miniaturas do gerenciador de imagens → selecione a miniatura → pressione [OK] para visualizar em tela cheia → pressione [OK] para mostrar/ocultar a barra de menu.
- Visualizar formas de onda salvas: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 3º campo e confirme → selecione o 2º campo e confirme → entre na interface de miniaturas do gerenciador de formas de onda → selecione a miniatura → pressione [OK] para carregar a forma de onda → pressione [RUN STOP] para sair da visualização.
- Calibração do sistema: Primeiro, remova as pontas de prova e o cabo USB. Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 6º campo e confirme → confirme o aviso → a calibração será iniciada.
- Ajustar o brilho da forma de onda: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 1º campo → gire o botão [UNIVERSAL].
- Modo de exibição por temperatura de cor: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 2º campo → escolha o modo de exibição.
- Modo de curva X-Y: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 3º campo → escolha ligar ou desligar.
- Entrar no modo de base de tempo rolante (ROLL): Na área do teclado HORIZONTAL → gire o botão grande para ajustar a base de tempo entre 50 ms e 50 s.
- Ativar ou desativar a grade de fundo: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 4º campo → escolha ligar ou desligar.
- Salvar a configuração atual: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 1º campo e confirme → escolha a configuração → confirme.
- Carregar uma configuração salva: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 2º campo e confirme → escolha a configuração → confirme.
- Definir a configuração de inicialização: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 3º campo e confirme → escolha a configuração → confirme.
- Conectar ao computador via USB para compartilhar arquivos: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 2º campo e confirme para entrar no modo USB. Para sair do modo USB, pressione qualquer um dos seis botões na parte inferior da tela ou o botão [MENU].
- Definir o idioma do sistema: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione

Guia de Operação

o 3º campo e confirme → escolha o idioma → confirme.

- Restaurar as configurações de fábrica: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 5º campo e confirme → confirme o aviso → as configurações de fábrica serão restauradas.
- Formatar o espaço do disco: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 2º campo e confirme → selecione o 4º campo e confirme → confirme o aviso → a formatação será executada.
- Abrir o painel de controle do gerador de sinais: Pressione [HOME] → selecione o 2º campo e confirme → o painel do gerador será aberto.
- Definir o tipo de forma de onda do gerador: Na interface do gerador → selecione o 5º campo e confirme → escolha a forma de onda e confirme.
- Definir a frequência do gerador: Na interface do gerador → selecione o 1º campo e confirme → escolha a posição do dígito → use as teclas [↑] [↓] ou o botão [UNIVERSAL] para ajustar o valor.
- Definir a amplitude do gerador: Na interface do gerador → selecione o 2º campo e confirme → escolha a posição do dígito → [↑] [↓] ou [UNIVERSAL] para ajustar.
- Definir o offset do gerador: Na interface do gerador → selecione o 3º campo e confirme → escolha a posição do dígito → [↑] [↓] ou [UNIVERSAL] para ajustar.
- Definir o ciclo de trabalho do gerador: Na interface do gerador → selecione o 4º campo e confirme → escolha a posição do dígito → [↑] [↓] ou [UNIVERSAL] para ajustar.
- Definir a impedância de carga do gerador: Na interface do gerador → selecione o 6º campo → defina a impedância.
- Recortar um trecho da forma de onda para usar como saída: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 1º campo e confirme → selecione o 5º campo e confirme → selecione o cursor → gire [UNIVERSAL] para ajustar o cursor → use o botão abaixo de CH1/CH2 na parte inferior da tela para escolher o canal → pressione o botão de salvar na parte inferior da tela para guardar os dados recortados.
- Selecionar o sinal recortado a ser gerado: Na tela do osciloscópio → pressione [MENU] → selecione o 3º campo e confirme → selecione o 3º campo e confirme para entrar na inter