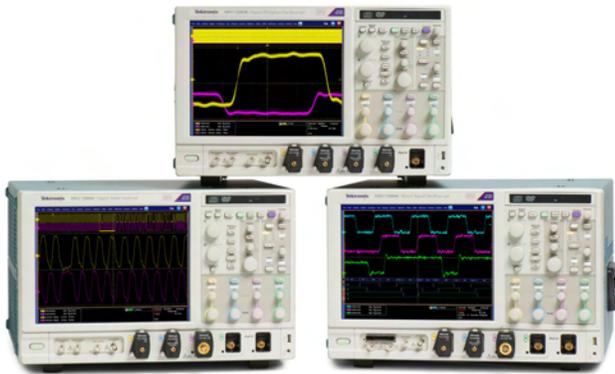


Digital and Mixed Signal Oscilloscopes

DPO/DSA/MSO70000C and D Series Datasheet



Features & Benefits

- Uncompromised Bandwidth – Up to 33 GHz analog bandwidth and rise time as fast as 9 ps enables measurement on the latest high-speed serial standards
 - True 33 GHz Real-time Analog Bandwidth on 2 Channels with 33 GHz Models
 - Industry-leading Sample Rate and Timing Resolution
 - 100 GS/s on 2 Channels (33, 25, 20, 16, and 12.5 GHz models)
 - Four-channel Simultaneous Performance
 - Up to 23 GHz Bandwidth
 - Up to 50 GS/s Real-time Sample Rate
 - Up to 250 Megasample Record Length with MultiView Zoom™ Feature for Quick Navigation
 - Fastest Waveform Capture Rate with >300,000 wfms/s Maximum per Channel
 - Superior Signal Integrity and Excellent Signal-to-Noise Ratio – Observe the truest representation of your waveform
 - 16 Logic Channels with 80 ps Timing Resolution for Debug of Digital and Analog Signals (MSO70000 Series only)
- Pinpoint® Triggering – Minimize time spent trying to acquire problem signals for efficient troubleshooting and shortened debug time
 - Visual Trigger – Precisely qualify triggers and find unique events in complex waveforms
 - 6.25 Gb/s Real-time Serial Trigger – Assures triggering on the first instance of a specified NRZ or 8b/10b pattern to allow isolation of pattern-dependent effects
 - Search & Mark – Provides waveform or serial bus pattern matching and software triggers for signals of interest
 - Automated Serial Triggering and Decode Options for PCI Express, 8b10b Encoded Serial Data, I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, MIL-STD-1553B, and MIPI® D-PHY
 - P7500 TriMode™ Probing System – Perfectly matched signal connectivity
 - Application Support for High-speed Serial Industry Standards, wideband RF, Power Supplies, and Memory – Enables standard-specific certification, measurement automation, and ease of use
 - P6780, P6750, and P6717A High-performance 17-channel Logic Probes with Bandwidths up to 2.5 GHz for Connections to Today's Fast Digital Signals (MSO70000 Series only)

Applications

- Design Verification including Signal Integrity, Jitter, and Timing Analysis
- Design Characterization for High-speed, Sophisticated Designs
- Certification Testing of Serial Data Streams for Industry Standards
- Memory Bus Analysis and Debug
- Prototype Turn-on and Power Supply Verification
- Research and Investigation of Transient Phenomena
- Production Testing of Complex Systems
- Spectral Analysis of Transient or Wide-bandwidth RF Signals



P7500 TriMode probes simplify complex measurement setups.



P6780 Differential Logic probes provide high-bandwidth connections for up to 16 digital signals.

Tools for Your Complete Design Cycle

Tektronix understands that engineers rely on an oscilloscope throughout their design cycle, from prototype turn-on to production testing. The DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes' unique capabilities, combined with exceptional signal acquisition performance and analysis, accelerate your measurement tasks.

Unmatched Acquisition and Signal-to-Noise Performance

The superior signal integrity and excellent signal-to-noise ratio of the DPO/DSA/MSO70000 Series ensures confidence in your measurement results.

- High bandwidth, up to 33 GHz, matched across 4 channels
- Bandwidth enhancement eliminates imperfections in frequency response all the way to the probe tip. User-selectable filters for each channel provides magnitude and phase correction for more accurate representation of extremely fast signals. In addition, only Tektronix allows the user to disable the bandwidth enhancement for applications needing the highest measurement throughput
- Simultaneous high sample rate on all channels captures more signal details (transients, imperfections, fast edges)
 - 100 GS/s on 2 channels and 50 GS/s on all analog channels for the 12.5 through 33 GHz models
 - 25 GS/s on all analog channels for the 4, 6, and 8 GHz models
 - 12.5 GS/s on all logic channels in the MSO70000 Series
- Lowest jitter noise floor and highest vertical accuracy provide additional margin in your measurements
- Long record length provides high resolution and extended-duration waveform capture
 - Standard 10 MS per channel on the DPO70000 and MSO70000 Series and 31 MS on the DSA70000 Series
 - Optional up to 125 MS on all four channels for the 4, 6, and 8 GHz models
 - Optional up to 250 MS on all four channels for the 12.5 through 33 GHz models
 - On the MSO70000 Series, the record length of logic channels matches the analog record lengths for uncompromised analog and digital acquisition
 - MultiView Zoom helps you manage long records, compare and analyze multiple waveform segments
- With high signal-to-noise ratio and low internal noise floor, the DPO/DSA/MSO70000 Series enable you to perform precise characterization measurements. When debugging a DUT, a low noise floor and maximum signal fidelity of the measurement instrument allows you to find the smallest anomalies affecting the DUT's performance. For RF signals, a lower noise floor translates into a higher dynamic range, opening the DPO/DSA/MSO70000 Series to a wider range of applications

Widest Range of Probing Solutions – Whether you need to measure 8 Gb/s serial data, fast digital logic, or switching currents from your new power supply design, Tektronix offers a vast array of probing solutions, including active single-ended, differential, logic, high voltage, current, optical, and a wide range of probe and oscilloscope accessories.

Quick Selection Guide

Model	Analog Bandwidth	Analog Sample Rate 2/4 Channels	Standard Memory – Analog + Digital	Analog Channels	Logic Channels
DPO70404C	4 GHz	25 GS/s	10 MS	4	
DSA70404C	4 GHz	25 GS/s	31 MS	4	
MSO70404C	4 GHz	25 GS/s	10 MS	4	16
DPO70604C	6 GHz	25 GS/s	10 MS	4	
DSA70604C	6 GHz	25 GS/s	31 MS	4	
MSO70604C	6 GHz	25 GS/s	10 MS	4	16
DPO70804C	8 GHz	25 GS/s	10 MS	4	
DSA70804C	8 GHz	25 GS/s	31 MS	4	
MSO70804C	8 GHz	25 GS/s	10 MS	4	16
DPO71254C	12.5 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	
DSA71254C	12.5 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	31 MS	4	
MSO71254C	12.5 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	16
DPO71604C	16 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	
DSA71604C	16 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	31 MS	4	
MSO71604C	16 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	16
DPO72004C	20 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	
DSA72004C	20 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	31 MS	4	
MSO72004C	20 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	16
DPO72504D	25 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	
DSA72504D	25 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	31 MS	4	
DPO73304D	33 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	10 MS	4	
DSA73304D	33 GHz	100 GS/s / 50 GS/s	31 MS	4	

System Turn-on and Verification

From the time a design is first powered up through the initial operational checks, the DPO/DSA/MSO70000 Series provide the features you need.

Uncompromised Four-channel Acquisition

With the industry's lowest noise and up to 50 GS/s sample rate on all four channels the DPO70000 Series ensures that signal integrity checks and timing analysis can be done without worrying about noise and jitter in the scope distorting the measurements. Single-shot bandwidths up to 23 GHz on all four channels ensure that you'll capture your signals of interest without worrying about undersampling when using more than 1 or 2 channels.

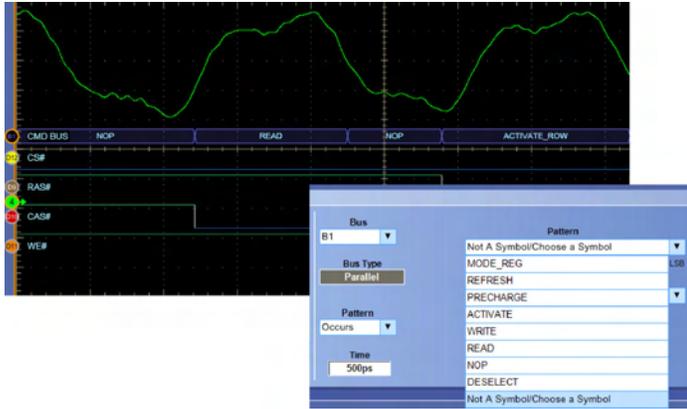
For applications requiring the lowest internal noise and jitter, 100 GS/s performance further reduces noise and jitter and provides additional measurement headroom.

16-channel Digital Acquisition (MSO70000 Series only)

When you have many interfaces to verify, the MSO70000 Series with 4 analog and 16 logic channels enables efficient channel-to-channel timing checks. With timing resolution of 80 ps, the MSO70000 Series' digital acquisition system enables you to make precise timing measurements on as many as 20 channels simultaneously.

iCapture – One Connection for Analog and Digital (MSO70000 Series only)

The number of signals that must be verified can often make the checkout of a design long and involved. By using the iCapture digital-to-analog multiplexer feature, you can easily verify the analog characteristics of any of the 16 signals connected to the MSO70000 Series' digital channels. Using iCapture, you can quickly view the analog characteristics of any input channel. If the signal is working as expected, relegate it to a digital-only view and continue testing other lines.



Symbolic bus formats simplify identifying system states and setting up bus triggers.



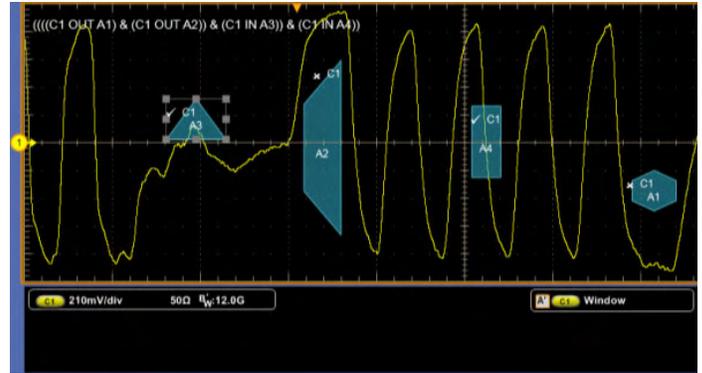
10 ms duration capture of synchronous high-speed and low-speed signals at 25 GS/s.

Bus Decoding and Triggering

Verifying your system operation often requires the ability to see specific system states on a key bus such as the DDR SDRAM interface. The DPO/DSA/MSO70000 Series includes parallel and serial bus decoding that provides deeper insight into the system's behavior. Using the bus triggering capability of the DPO/DSA/MSO70000 Series to isolate the exact state needed or find invalid bus sequences is as easy as defining the bus and choosing the bit pattern or symbolic word that describes the desired state. In addition, serial bus decoding for 8b10b encoded data, I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB, and MIL-STD-1553B buses enables you to identify where control and data packets begin and end as well as identify subpacket components such as address, data, CRC, etc.

Deep Record Length Available on All Channels

Longer duration events such as power supply sequencing and system status words can be analyzed without sacrificing timing resolution using the long memory depths available on all four analog channels in the DPO/DSA70000 Series as well as the 16 logic channels of the MSO70000 Series. Optional memory depths up to 125 MS (Option 10XL) on the 4, 6, and 8 GHz models and 250 MS (Option 20XL) on the 12.5 through 33 GHz models are available.



Visual Trigger finds unique events in complex waveforms.

Power supplies can be a critical failure point in any system. Careful testing of the power delivery system's power on sequence can be time consuming. The MSO70000 Series provides independent logic thresholds for each logic channel enabling multiple logic voltages to be set up and observed simultaneously for quick verification of the system's power rails.

Protocol and Serial Pattern Triggering

To verify serial architectures, the serial pattern triggering for NRZ serial data streams with built-in clock recovery in the DPO/DSA/MSO70000 Series allows correlating events across physical and link layers. The instruments can recover the clock signal, identify transitions, and allow you to set the desired encoded words for the serial pattern trigger to capture. This feature comes standard on the DSA70000 Series and is available on the DPO70000 and MSO70000 Series as Option ST6G. For higher bit rate standards like PCI Express, the 8b10b serial pattern trigger covers data rates up to 6.25 Gb/s.

Pattern lock triggering adds an extra dimension to NRZ serial pattern triggering by enabling the oscilloscope to take synchronized acquisitions of a long serial test pattern with outstanding time base accuracy. Pattern lock triggering can be used to remove random jitter from long serial data patterns. Effects of specific bit transitions can be investigated, and averaging can be used with mask testing. Pattern lock triggering supports up to 6.25 Gb/s NRZ serial data streams and is standard on the DSA70000 Series instruments, or is included as part of Option ST6G on the DPO70000 and MSO70000 Series.

Visual Trigger – Find the Signal of Interest Quickly

Finding the right cycle of a complex bus can require hours of collecting and sorting through thousands of acquisitions for the event of interest. Defining a trigger that isolates the desired event and shows data only when the event occurs speeds up this process. Visual Trigger makes the identification of the desired waveform events quick and easy. Visual Trigger qualifies Tektronix Pinpoint Triggers by scanning through all waveform acquisitions and comparing them to on-screen areas (geometric shapes). With intuitive on-screen controls, up to 8 areas with user-definable shapes can be drawn on-screen and combined in a trigger expression to find only the events needed for verification and analysis.

System Characterization and Margin Testing

When a design is working correctly and the next task is to fully characterize its performance, the DSA70000 Series offers the industry's most comprehensive set of analysis and certification tools, such as math expressions, waveform mask testing, pass/fail testing, event searching, and event marking. Tools for automation reduce the tedium and speed up the process of making hundreds of characterization measurements.

Advanced Waveform Analysis

Full analysis of the power, voltage, and temperature corners of your system under test can be very time consuming. The DPO/DSA/MSO70000 Series offer a wide range of built-in advanced waveform analysis tools.

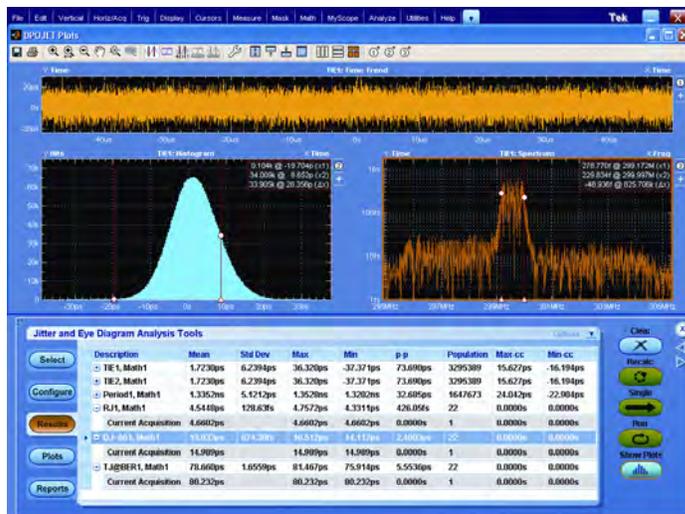
Waveform cursors make it easy to measure trace-to-trace timing characteristics, while cursors that link between YT and XY display modes make it easy to investigate phase relationships and Safe Operating Area violations. Select from 53 automatic measurements using a graphical palette that logically organizes measurements into Amplitude, Time, Histogram, and Communications categories. Gather further insight into your measurement results with statistical data such as mean, min, max, standard deviation, and population.

Define and apply math expressions to waveform data for on-screen results in terms that you can use. Access common waveform math functions with the touch of a button. Or, for advanced applications, create algebraic expressions consisting of live waveforms, reference waveforms, math functions, measurement values, scalars, and user-adjustable variables with an easy-to-use calculator-style editor. User-defined math expressions can be created with MathWorks® MATLAB® or Microsoft Visual Studio® and added to the scope's math system.

With deep acquisition memory, margin testing can be done over many cycles and long duration trends in the data can be observed. Plus, data from the oscilloscope can be captured into Microsoft Excel using the unique Excel toolbar, and formatted into custom reports using the Word toolbar provided with the DPO/DSA/MSO70000 Series.

Automated Tools to Increase Measurement Throughput

Ease of use and measurement throughput are key when a large number of measurements must be completed with a performance oscilloscope.



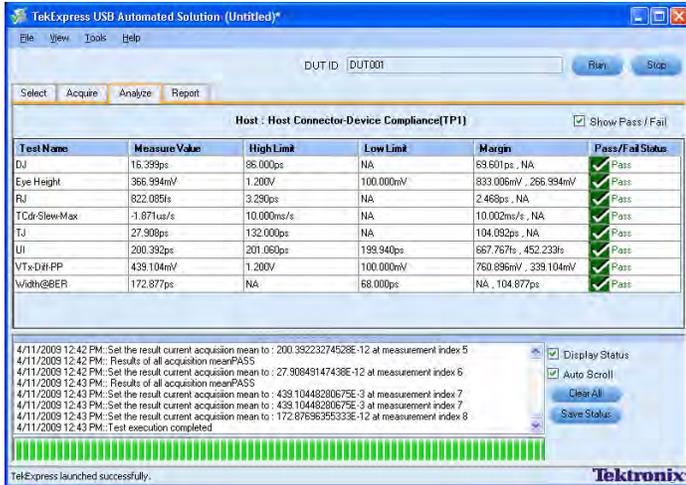
DPOJET Jitter and Eye Diagram Analysis – Simplify identifying signal integrity concerns, jitter, and their related sources with DPOJET software. DPOJET provides the highest sensitivity and accuracy available for real-time oscilloscopes.

The DSA70000 Series comes standard with the DPOJET Advanced Jitter and Eye Diagram measurement application, providing the tools you need to quickly perform a high volume of measurements and collect statistics. DPOJET Essentials is standard on the DPO70000 and MSO70000 Series with the DPOJET advanced version available as an option.

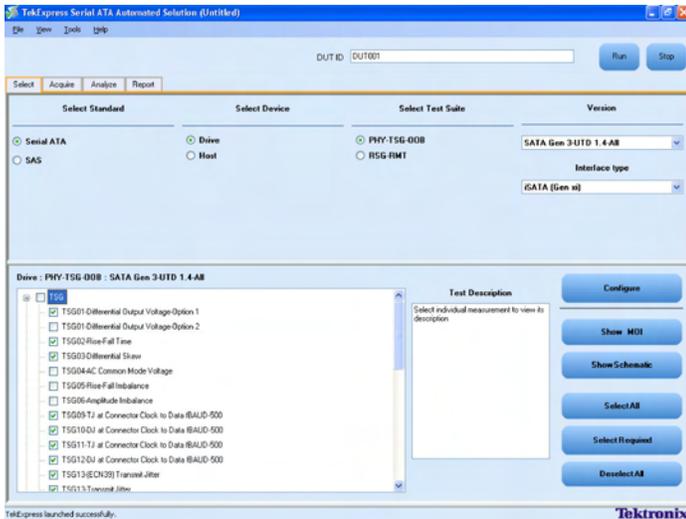
Application-specific measurement packages are also available that extend DPOJET and perform the extensive set of tests required by industry standard groups. User-defined measurements can be added to DPOJET using the Application Developers Kit (ADK) that comes standard with the oscilloscope.

RF and Vector Signal Analysis

When vector signal analysis of RF or baseband signals are needed the optional SignalVu application enables measurements in multiple domains (frequency, time, phase, modulation) simultaneously. SignalVu measurements are fully correlated with the scope's time domain acquisition and triggering. Time domain events, such as commands to a RF subsystem, can be used as trigger events, while the subsystem's RF signal can be seen in the frequency domain.



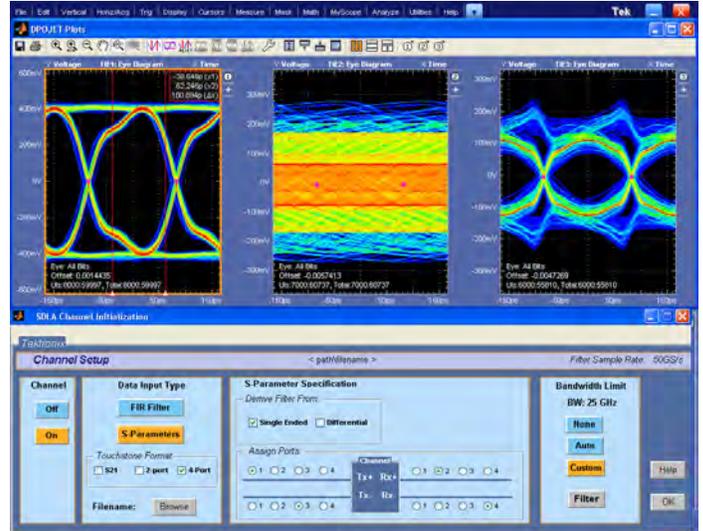
TekExpress USB 3.0 Automated Test Software (Option USB-TX) – TekExpress USB 3.0 provides an automated, simple, and efficient way to test USB 3.0 transmitter and receiver hosts and devices consistent with the requirements of the SuperSpeed Universal Serial Bus Electrical Compliance Test Specification. The application automates selection of appropriate CTLE and reference channel emulation filters and measurement selections based on device type, test type, test points, and selected probes. In addition, USB-TX leverages DPOJET allowing for debug and advanced characterization of USB 3.0 solutions.



TekExpress SATA Automated Compliance Test Software – Complete support for SATA Gen1 and SATA Gen2 defined test suites for transmitters and receivers. Reduce your compliance test time by approximately 70% with simple, efficient automation of all required test suites with TekExpress software. Also included is auto-recognition of all required test equipment, precise DUT/Host control, and one-button testing.

TekExpress® Software Automation Framework

The TekExpress software automation framework has been developed for automated one-button testing of high-speed serial data standards. Built on top of National Instruments TestStand product, TekExpress efficiently



SDLA - Serial Data Link Analysis (Option SLE and SLA) – Offers the capability to emulate the serial data channel, de-embed a fixture or other network, and add or remove equalization. Option SLA adds processing of waveforms with FFE and DFE equalizations and automatic equalizer training. DPOJET provides advanced measurement and jitter analysis of the resulting waveforms.

executes the required tests for many serial standards such as SATA, SAS, MIPi® D-PHY, MHL, USB 3.0, DisplayPort, and 10GBASE-T Ethernet. Run on an external Windows PC, the TekExpress software orchestrates the instrument setup and control sequences to provide complete test results for complete design validation.

Beyond using the TekExpress framework, custom applications that you develop yourself using application development environments such as MATLAB® can further extend the tool set of the DPO/DSA/MSO70000 Series.

Characterization measurements depend upon accuracy and repeatability. The wide bandwidth and unmatched signal fidelity of the DPO/DSA/MSO70000 analog front end ensures that your signal quality measurements such as rise times are faithful and amplitude correct with flatness of ±0.5 dB.

Custom Filter and De-embed Capability

Create your own filters or use the filters provided as standard with the DPO/DSA/MSO70000 Series to enhance your ability to isolate or remove a component of your signal (noise or specific harmonics of the signal). These customizable FIR filters can be used to implement signal-processing techniques, such as removing signal pre-emphasis or minimizing the effects of fixtures and cables connected to the device under test. Using the optional Serial Data Link Analysis (SDLA) application, you can gain further insight into serial data links with the capability to emulate the serial data channel from its S-parameters, de-embed a fixture or other network, and add or remove transmitter or receiver equalization (de-emphasis/pre-emphasis).

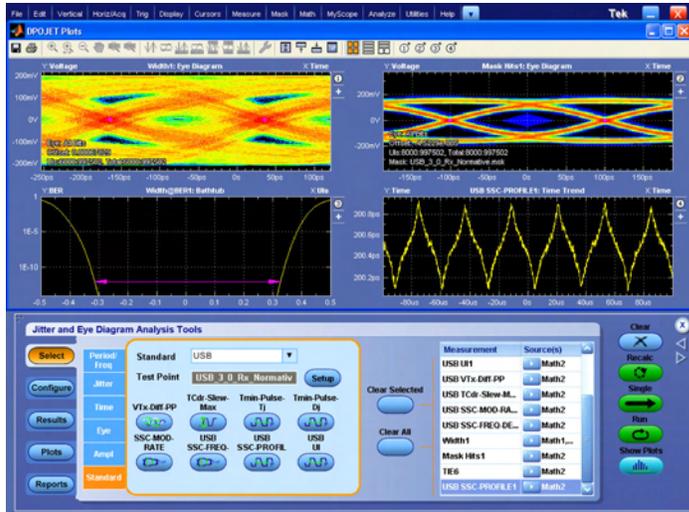
Certification

Before a product can go to market, you often need to complete a series of certification tests on the industry-standard high-speed serial buses in your design. These tests can involve many hours of wrestling with test fixtures, reading certification documents, and collecting sufficient data to validate that your system passes the required tests.

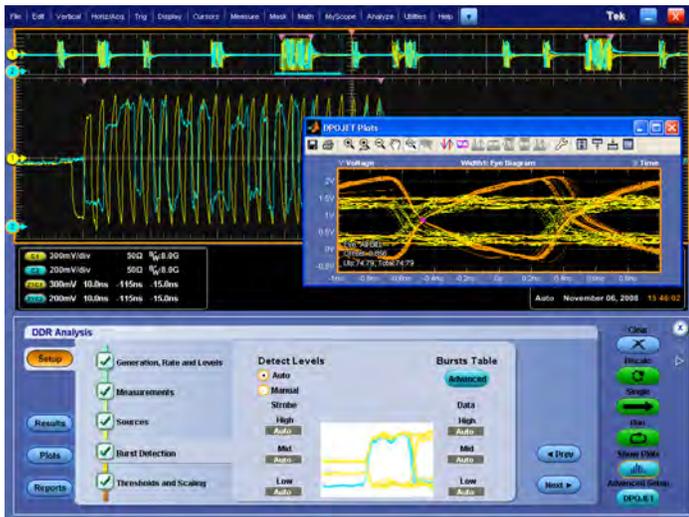
Application-specific Solutions – Enable Standard-specific Certification, Measurement Automation, and Extended Signal Analysis

Accurate, Simple, and Customizable Physical Layer Certification Testing – For designers with industry-standard certification needs, standard-specific compliance and analysis modules that configure the pass/fail waveform mask and measurement limit testing are available as options on the DPO/DSA/MSO7000 Series. Modules are available for PCI Express®, DDR Memory, Serial ATA, SAS, HDMI, Ethernet, DisplayPort, DVI, MIPI® D-PHY and M-PHY, Power Supplies, and USB.

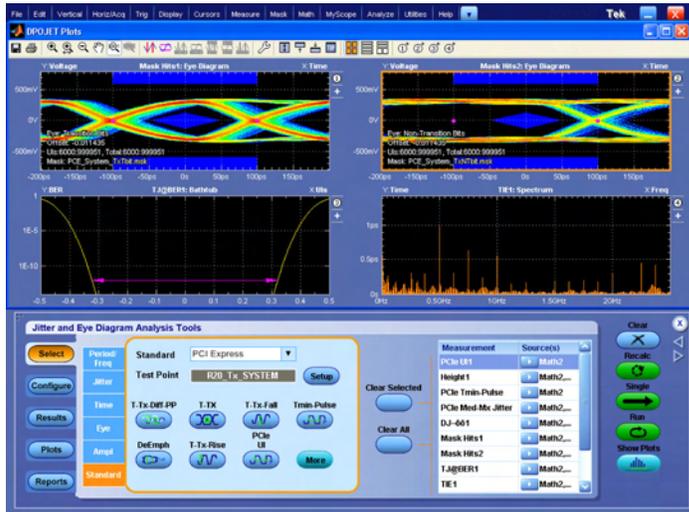
See the following list for highlights of the available application-specific solutions.



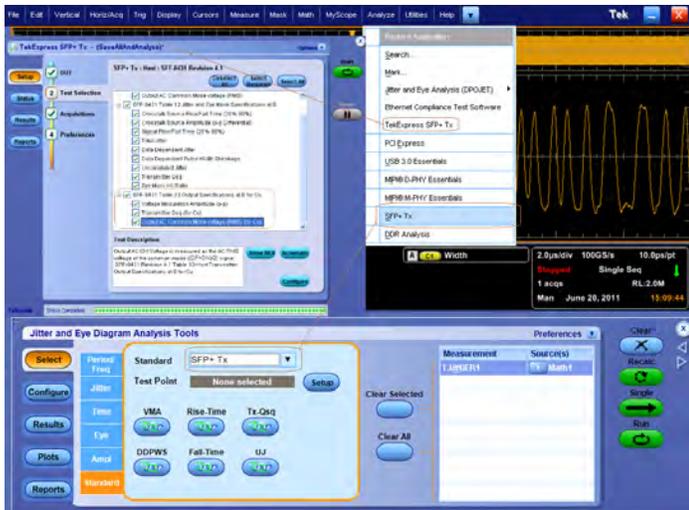
USB 3.0 Transmitter Test Solution (Option USB3) – Perform verification, characterization, and debug of USB 3.0 devices. Measurements are implemented in DPOJET and are compliant to the USB 3.0 specification. For compliance and automation, USB-TX is available.



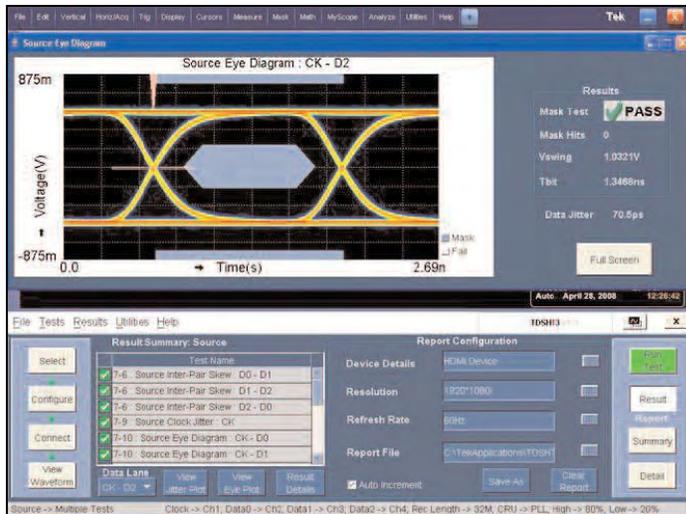
DDR Memory Bus Analysis (Option DDRA) – Automatically identify DDR1, LPDDR1, LPDDR2, DDR2, DDR3, and GDDR3 Reads and Writes and makes JEDEC conformance measurements with pass/fail results on all edges in every Read and Write burst. DDRA provides capabilities for measurements of clock, address, and control signals. In addition to enabling conformance testing DDRA with DPOJET is the fastest way to debug complex memory signaling issues. DDRA can also use the Command/Address lines to trigger on specific read/write states when running on the MSO7000 Series Mixed Signal Oscilloscope, which offers 16 channels of digital logic probing.



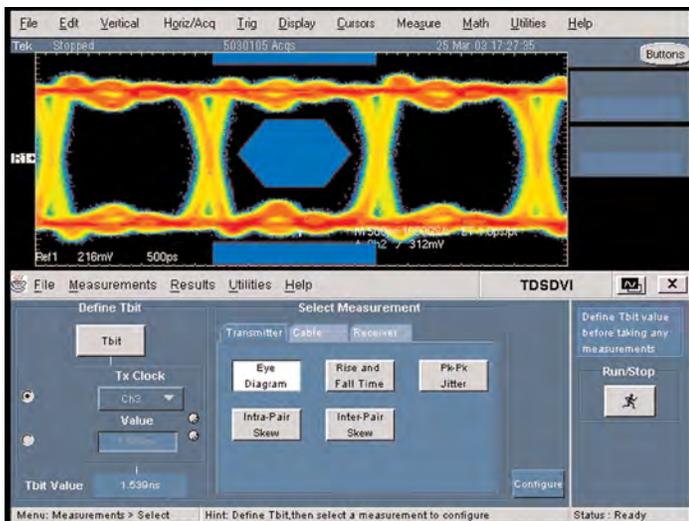
PCI Express Analysis Test Solution (Option PCE3) – Analyze the performance of your PCI Express Rev 1.0, 2.0, or 3.0 design with comprehensive test support. Using DPOJET, Option PCE3 enables tests that conform to PCI-SIG standards.



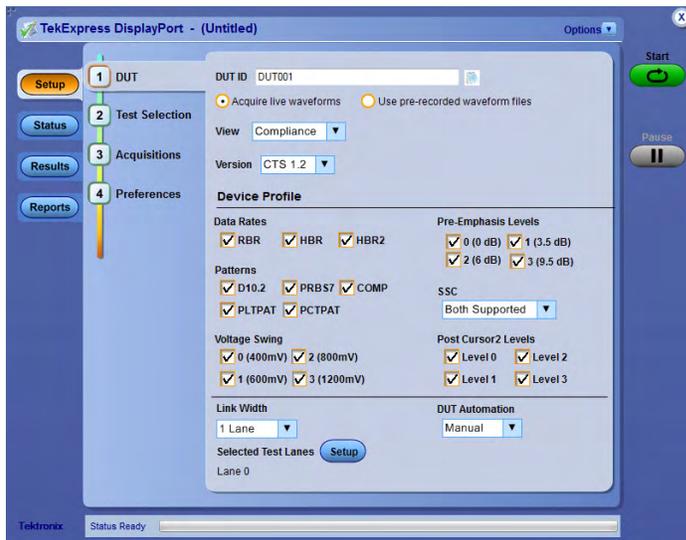
SFF-8431 SFP+ Compliance and Debug Solution (Option SFP-TX) – A comprehensive automated and debug solution for SFF-8431 SFP+ PHY and SFP+ Direct Attach Cable Specifications “10GSFP+CU.” This option enables both an automated solution for compliance and a DPOJET plug-in for debug. Test setup and all measurements can be done with a single button click, reducing test time. User-defined mode enables flexible parameter control for characterization and margin analysis.



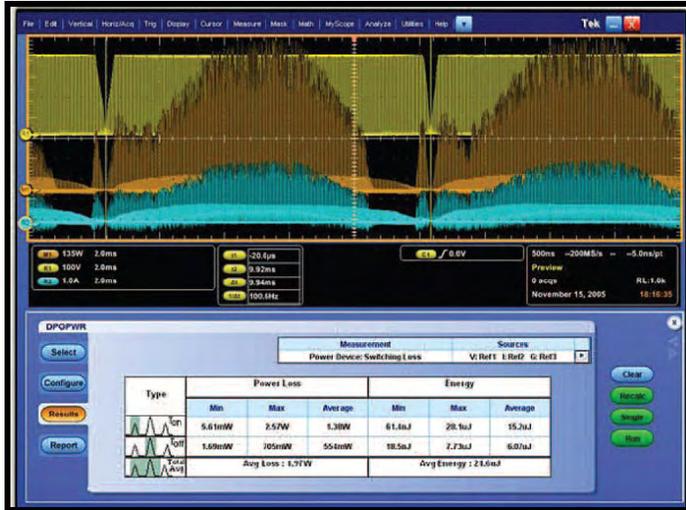
HDMI Compliance Test Solution (Option HT3) – A fast, efficient solution for HDMI compliance measurement challenges, no matter if you are working on a Source, Cable, or Sink solution. This application provides all the HDMI compliance test solutions you need to ensure quality and interoperability.



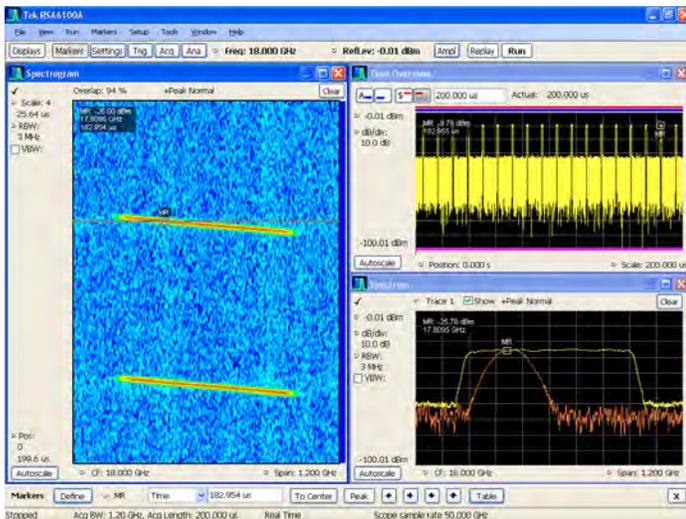
DVI Compliance Test Solution (Option DVI) – Obtain quick and dependable results with the DVI compliance test software. Automated testing based on pass/fail detection dramatically enhances productivity.



DisplayPort Compliance Test Solution (Option DP12) – Supports DisplayPort Compliance Test Standard (CTS) source test with four-line simultaneous testing using the Tektronix P7300SMA Series probes and DisplayPort software. Detailed test reports with waveform plots, pass/fail results, and margin analysis are included.



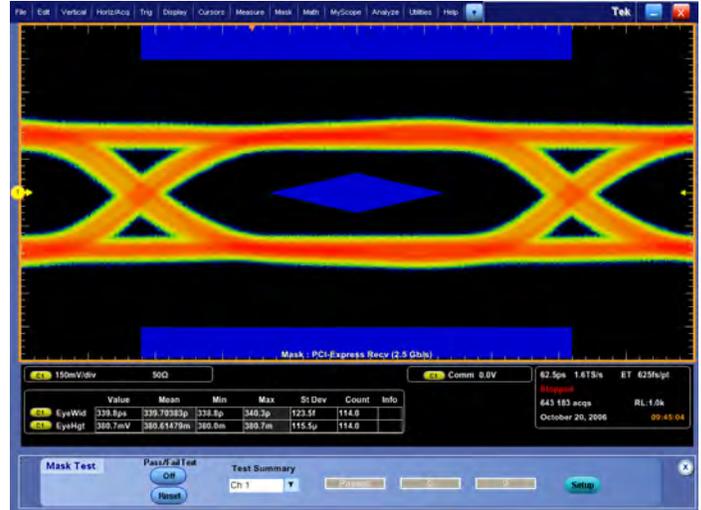
Power Measurement and Analysis Software (Option PWR) – Improve the efficiency of switching power supplies with increased power densities. Measure and analyze power dissipation in power supply switching devices and magnetic components, and generate detailed test reports in customizable formats.



SignalVu® Vector Signal Analysis – Easily verify wide-bandwidth designs such as wideband radar, high data-rate satellite links, or frequency-hopping radios and characterize wideband spectral events. SignalVu combines the functionality of a vector signal analyzer, a spectrum analyzer, and the powerful triggering capabilities of the DPO/DSA/MSO70000 Series – all in a single package.

DSA70000 – A Dedicated Solution Configured for Today's High-speed Serial Design Challenges

The DSA70000 Digital Serial Analyzers are specially configured to address high-speed serial data designs by encapsulating many of the serial domain features needed for high-speed serial verification and characterization. These standard features on the DSA70000 Series are options on the DPO70000 and MSO70000 Series.



Communications Mask Testing.

Serial Pattern Triggering – Real-time serial pattern triggering and protocol decode with built-in clock recovery recovers the clock signal, identifies the transitions, and decodes characters and other protocol data. You can see the 8b/10b bit sequences decoded into their words for convenient analysis, or you can set the desired encoded words for the serial pattern trigger to capture. With pattern lock triggering, the DSA70000 Series can synchronize to long serial test patterns with data rates up to 6.25 Gb/s and remove random jitter.

DPOJET Jitter, Timing, and Eye Diagram Analysis – The DSA70000 Series features the highest-accuracy jitter and timing measurements as well as comprehensive analysis algorithms. Tight timing margins demand stable, low-jitter designs. You can make jitter measurements over contiguous clock cycles on every valid pulse in a single-shot acquisition. Multiple measurements and trend plots quickly show system timing under variable conditions, including Random, Deterministic, and Bounded Uncorrelated Jitter separation.

Communications Mask Testing – Provides a complete portfolio of masks for verifying compliance to serial communications standards. Over 150 masks including the following standards are supported – PCI Express, ITU-T/ANSI T1.102, Ethernet IEEE 802.3, ANSI X3.263, Sonet/SDH, Fibre Channel, InfiniBand, USB, Serial ATA, Serial Attached SCSI, IEEE 1394b, RapidIO, OIF Standards, Open Base Station Architecture Initiative (OBSAI), Common Public Radio Interface (CPRI).

31 MS Record Length – 31 MS on all four channels provides a longer time sequence at high resolution. Optional record lengths up to 125 MS for the 4, 6, and 8 GHz models, 250 MS for the 12.5 through 33 GHz models extend the acquisition time sequence.

With standard features that extend the functionality of the Tektronix DPO70000 Series to address high-speed serial signal analysis and certification, the DSA70000 Series offers a specialized instrument that efficiently addresses your design challenges.

DSA Feature Set in the MSO70000

If you need to combine the functionality of the DSA70000 and the MSO70000 Series, the DSA options for the MSO70000 Series provide the DSA's high-speed serial test features in an MSO (see Option DSAH or DSAU in the Ordering Information section below).

User-selectable Bandwidth Limit Filters

While wide bandwidth is needed to characterize your high-speed serial designs, certification testing can require a specific instrument bandwidth appropriate for the signal's data rate in order to correlate test results between different test labs. The DPO/DSA/MSO70000 Series feature user-selectable bandwidth limiting filters. Using these bandwidth limit filters which range from 500 MHz to 32 GHz, you will ensure that your measurement is done using the bandwidth specified by the industry standard.

Debugging

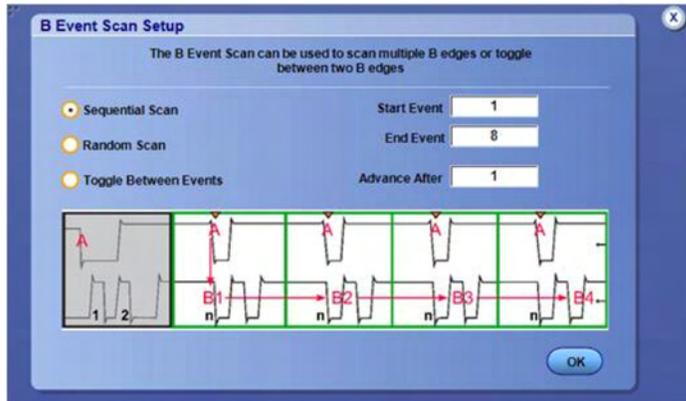
Throughout the design cycle, DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes provide the ability to debug malfunctioning subsystems and isolate the cause. Using FastAcq's high waveform capture rate, you can quickly identify signal anomalies that occur intermittently – saving minutes, hours, or even days by quickly revealing the nature of faults so sophisticated trigger modes can be applied to isolate them. Using Pinpoint triggers, infrequent events such as glitches or signal runts caused by bus contention or signal integrity issues can be captured, analyzed, and then eliminated.

FastAcq – Expedites Debugging by Clearly Showing Imperfections

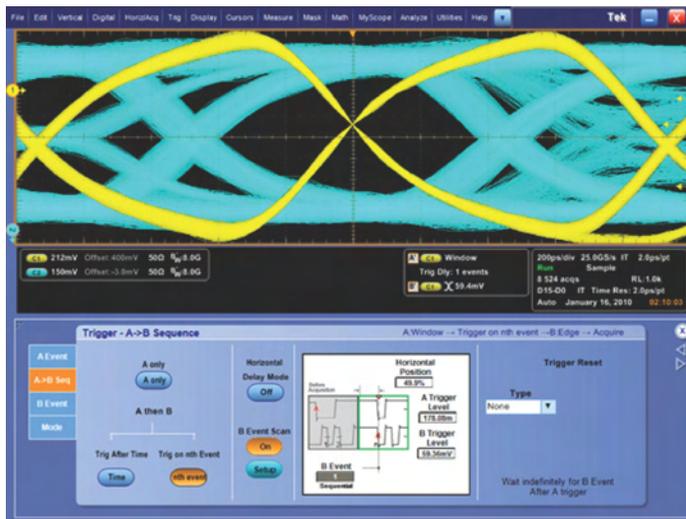
More than just color grading or event scanning, FastAcq's proprietary DPX® acquisition technology captures signals at more than 300,000 waveforms per second on all four channels simultaneously, dramatically increasing the probability of discovering infrequent fault events. And with a simple turn of the intensity knob you can clearly “see a world others don't see”, displaying the complete picture of your circuit's operation. Some oscilloscope vendors claim high waveform capture rates for short bursts of time, but only DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes, enabled by DPX technology, can deliver these fast waveform capture rates on a sustained basis.

Pinpoint® Trigger

Whether you're trying to find a problem signal or need to isolate a section of a complex signal for further analysis, like a DDR Read or Write burst, Tektronix Pinpoint triggering provides the solution. The Pinpoint trigger system uses Silicon Germanium (SiGe) technology to provide very high trigger sensitivity with very low trigger jitter and the ability to capture very narrow glitches. Pinpoint triggering allows selection of virtually all trigger types on both A and B trigger events delivering the full suite of advanced trigger types for finding sequential trigger events. Pinpoint triggers provide trigger reset capabilities that begin the trigger sequence again after a



B Event Scan identifies specific events to build an eye diagram.



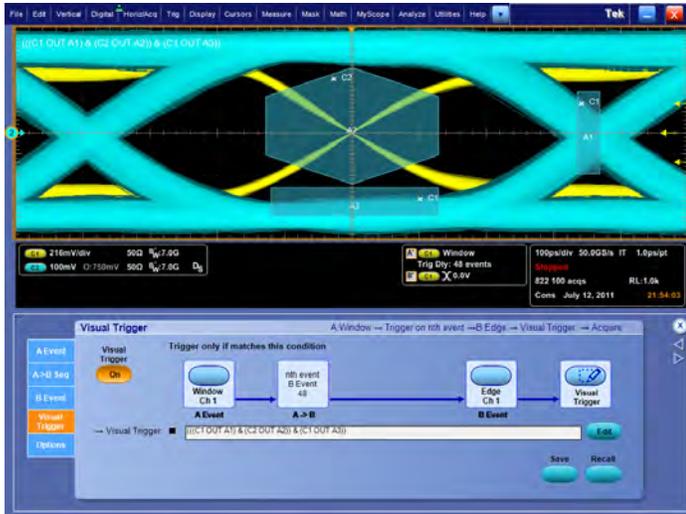
Use B Event Scan trigger on DDR DQS edges used to construct an eye diagram of all bits in a burst.

specified time, state, or transition so that even events in the most complex signals can be captured. Other oscilloscopes typically offer less than 20 trigger combinations; Pinpoint triggering offers over 1400 combinations, all at full performance.

With Enhanced Triggering, trigger jitter is reduced to <100 fs. With this stability at the trigger point, the trigger point can be used as a measurement reference.

B Scan Event Trigger

Users who wish to create eye diagrams from data bursts synchronized or initiated by an A event will find the B Event Scan trigger function especially useful. B Event Scan is an A to B trigger sequence that will trigger and capture burst event data of interest defined by the B Event setup menu. Captured bits can be scanned in a sequential or random fashion, alternatively the trigger can toggle between two successive B trigger events.



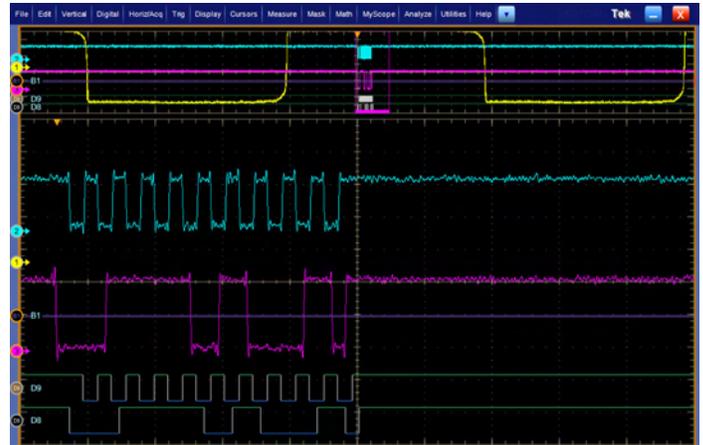
Using Visual Trigger to view DDR3 DQ and DQS signals.

Visual Trigger for Debug

The Visual Trigger option adds an additional dimension to the Pinpoint Triggering system that provides an intuitive method of triggering based on shapes in the oscilloscope's graticule. It enables the user to define shapes on the oscilloscope's display that qualify trigger events for the incoming signals. Areas can be created using a variety of standard shapes including triangles, rectangles, hexagons, trapezoids, or user-defined shapes to fit the area to the particular trigger behavior desired. Once shapes are created on the oscilloscope's display, they can be positioned and/or re-sized dynamically while the oscilloscope is in Run mode to create ideal trigger conditions. Visual Trigger can be combined with the Tektronix Pinpoint Trigger system and act as a Boolean logic qualifier for "A" and "B" events. Visual Trigger can speed up complex debugging situations for high-speed serial signaling with 8 shapes to define a series of ones and zeros. For DDR debugging situations, Visual Trigger can be helpful for accurately capturing bursty read/write traffic. It also can detect patterns in the memory data buses to localize the cause of reduced setup and hold margins.

Logic Pattern Triggering

Logic pattern triggering allows logic qualification that controls when to look for faults and ignore events that do not occur during the desired state. On the MSO70000 Series, up to 20-bit wide logic pattern triggering enhances the Pinpoint trigger capabilities by helping you isolate the specific system state and analog events that are causing system failure.



Integrated Logic Channels – Provide time-correlated analog and digital visibility for system debugging.

Digital A then Analog B Triggering (MSO70000 Series only)

Advanced triggering capabilities include Digital A then Analog B to help you to identify a specific digital pattern or system state and then wait for an analog event such as a runt pulse to trigger the acquisition.

Integrated Logic Channels (MSO70000 Series only)

The MSO70000 Series extends the debug capabilities of a 4-channel oscilloscope with an additional 16 logic channels that can be used to provide system level context when the fault occurs. This context, such as an illegal system state or error, may be the clue that leads to the root cause. When other oscilloscopes require you to use a logic analyzer to see the digital data you need to solve your debugging challenge, the MSO70000 Series can effectively debug and verify many digital timing issues in the system more quickly and easily. With 80 ps timing resolution and channel-to-channel skews of as little as 160 ps, the integrated logic channels allow you to view and measure time-correlated digital and analog data in the same display window.

iCapture (MSO70000 Series only)

When an anomaly is seen on digital lines, iCapture delivers new insight into the analog behavior of the digital signals. With iCapture, you can route any 4 of the 16 logic channels to the MSO70000 Series' analog acquisition system so that these signals can be viewed in finer detail. iCapture's unique multiplexer circuitry provides simultaneous digital and analog views of signals without having to move the logic probe or double probe the circuit.



Advanced Search and Mark – Highlights important events, skips unimportant ones, and navigates between events of interest effortlessly.

FastFrame

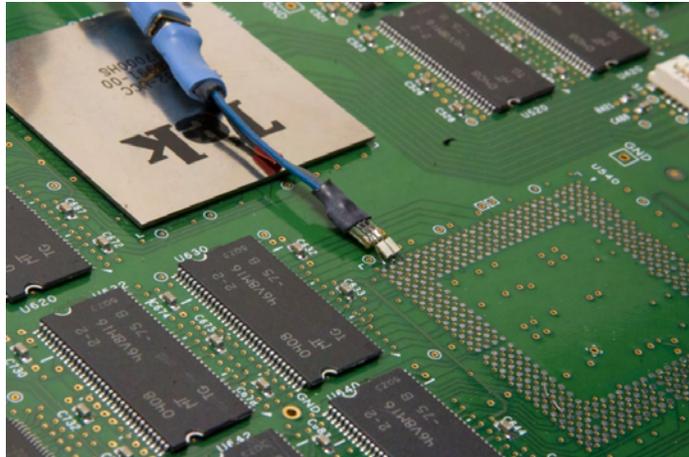
When the key events you are interested in are widely spaced in time, such as bursts of activity on a bus, the FastFrame segmented memory feature on the DPO/DSA/MSO7000 Series enables you to capture the events of interest while conserving acquisition memory. Using multiple trigger events, FastFrame captures and stores short bursts of signals and saves them as frames for later viewing and analysis. On the MSO7000 Series, FastFrame and bus or logic triggering enable you to capture your fastest, bursty signals on the analog channels at the highest sample rate while the logic channel trigger recognizes the bus cycle of interest. Capturing thousands of frames is possible, so long-term trends and changes in the bursting signal can be analyzed.

Advanced Search and Mark

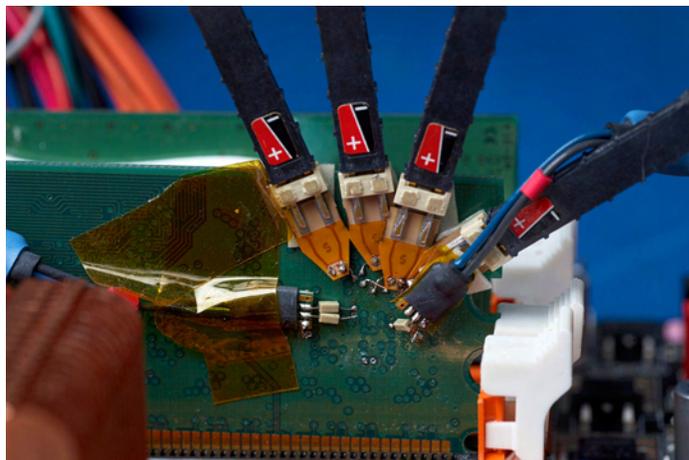
Isolating the key event causing your system failure can often be a tedious task. With the Advanced Search and Mark feature standard on the DPO/DSA/MSO7000 Series, examining data and highlighting important events, skipping the unimportant ones, and enhancing the comprehension of event relationships is made easy. With ASM, you'll be able to navigate between the events of interest effortlessly and uncover that rare event you have been trying to find.

Embedded Serial Bus (I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, USB) Decoding and Triggering

The DPO/DSA/MSO7000 Series instruments provide integrated support for a broad range of serial buses – I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB, and MIL-STD-1553B. This support for up to 16 separate serial buses enables you to monitor or debug subsystems and components, such as frequency synthesizers, D/A converters, and Flash Memory that are controlled or monitored through serial control buses. While monitoring or debugging these serial buses alone is relatively easy, decoding events on the serial bus can also enable more complex system-level debugging. When you experience an issue with a higher-speed serial interface, the clue to what is going wrong may be found



The low-cost solder tips available for the P7500 TriMode probes allow quick connection so moving the probe to various solder points is fast and easy.



Solder tip accessories designed for the P6780 differential logic probes provide access to signals on tightly spaced vias and fine-pitched components.

by using the serial bus decode feature to observe the data on your I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB, or MIL-STD-1553B interface.

Probing – Analog And Digital

Often the biggest challenge in debugging a system is getting access to the required signals. Tektronix offers a wide array of probing solutions, including the P7500 TriMode probing system with bandwidths that are perfectly matched to the DPO/DSA/MSO7000 Series. The P7500 TriMode probes allow you to switch among differential, single ended, and common-mode measurements without moving the probe from its connection points. The P7500 Series offers probes with performance from 4 GHz to 20 GHz and offers several low-cost solder tips with quick connection features that allow moving the probe to various solder points fast and easy.

On the MSO7000 Series, the P6780 differential, P6750 high-density D-Max®, and P6717A general-purpose logic probes provide connectivity to low-speed and high-speed digital signals with low loading, small size, and a range of accessories for soldering or browsing.

Production Testing

In addition to assisting engineers with design tasks, the DPO/DSA/MSO70000 Series can provide test engineers with the ability to test analog and digital signals with a wide range of clock speeds and data rates. Rackmount options are available for mounting the DPO/DSA/MSO70000 Series into an EIA standard 19 inch (487 mm) rack. An IEEE 488.2 standard GPIB interface is standard on all models.

LXI Class C

Using the LXI Web Interface, you can connect to the DPO/DSA/MSO70000 Series through a standard web browser by simply entering the oscilloscope's IP address in the address bar of the browser. The web interface enables viewing of instrument status and configuration, as well as status and modification of network settings. All web interaction conforms to the LXI Class C specification.

OpenChoice® Analysis Tools

The OpenChoice Software allows you to customize your test and measurement system with familiar analysis tools. The analysis and networking features of the OpenChoice software add more flexibility to Tektronix DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes: Using the fast embedded bus, waveform data can be moved directly from acquisition to analysis applications on the Windows desktop at much faster speeds than conventional GPIB transfers.

Implementation by Tektronix of industry-standard protocols, such as TekVISA™ interface and ActiveX controls, are included for using and enhancing Windows applications for data analysis and documentation. IVI instrument drivers are included to enable easy communication with the oscilloscope using GPIB, RS-232, and LAN connections from programs running on the instrument or an external PC.

The Application Development Kit (ADK) extends the OpenChoice framework to support custom end-user and third-party application development. ADK documentation describes how to implement the Data Store Public Interface to speed internal transfer of waveform data through user-created data processing algorithms and display the results in real time on the oscilloscope screen. The Data Store Public Interface is >2X faster than traditional GPIB-based data transfer techniques. The Data Store Public Interface is accessible through MathWorks MATLAB or Visual Studio languages such as C# or Visual Basic. Other features of the ADK include a DPOJET plug-in that enables users to add custom measurements to this market-leading timing and jitter analysis tool. The ADK provides comprehensive documentation and coding examples to aid the user in developing their own unique analysis tool kit to quickly capture and analyze their signals.

Research

With industry-leading acquisition speed and signal-to-noise ratio performance, the DPO/DSA/MSO70000 Series can provide researchers with tools that allow them to capture, display, and analyze high-speed and transient signals with unmatched precision.

Full Control of Acquisition and Display Parameters

You have full control of the instrument's acquisition modes. Choose the mode you need to do your job the fastest: Automatic, Constant Sample Rate, or Manual settings. When you are doing signal exploration and want a lively signal, the default Automatic mode provides you with the liveliest display update rate. If you want the highest real-time sample rate that will give you the most measurement accuracy, then the Constant Sample Rate mode is for you. It will maintain the highest sample rate and provide the best real-time resolution. Finally the Manual mode ensures direct and independent control of the sample rate and record length for applications requiring specific settings.

TekLink®

When you need to capture a large number of signals simultaneously, TekLink allows you to synchronize multiple DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes and acquire more than four analog channels. TekLink enables synchronized capture on up to 4 oscilloscopes with one trigger event.

Document Tools

The OpenChoice architecture provides a comprehensive software infrastructure for faster, more versatile operations. Data transfer utilities, such as the Excel or Word toolbar plug-ins can be used to simplify analysis and documentation on the Windows desktop or on an external PC.

Characteristics

Vertical System

Characteristic	DPO70404C DSA70404C MSO70404C	DPO70604C DSA70604C MSO70604C	DPO70804C DSA70804C MSO70804C	DPO71254C DSA71254C MSO71254C	DPO71604C DSA71604C MSO71604C	DPO72004C DSA72004C MSO72004C	DPO72504D DSA72504D	DPO73304D DSA73304D
Bandwidth (User-selectable DSP enhance)	4 GHz	6 GHz	8 GHz	12.5 GHz	16 GHz	20 GHz	25 GHz (2 Ch) 23 GHz (4 Ch)	33 GHz (2 Ch) 23 GHz (4 Ch)
Hardware Analog Bandwidth (-3 dB)	4 GHz	6 GHz	8 GHz	12.5 GHz	16 GHz (typical)	16 GHz (typical)	25 GHz	33 GHz
Input Channels	4	4	4	4	4	4	4	4
Logic Channels (MSO70000 Series only)	16	16	16	16	16	16		
Rise Time 10% to 90% (Typical)	98 ps	65 ps	49 ps	32 ps	24.5 ps	19 ps	17 ps	13 ps
Rise Time 20% to 80% (Typical)	68 ps	45 ps	34 ps	22 ps	17 ps	14 ps	12 ps	9 ps
Vertical Noise (% of full scale) (Typical)*1	0.28%	0.32%	0.35%	0.36%	0.36%	0.56%	0.58%	0.58%
Bandwidth Limits	Depending on instrument model: 33 GHz to 1 GHz in 1 GHz steps, or 500 MHz Hardware-only bandwidth settings at 33, 25, 20, and 16 GHz							
Channel-to-Channel Isolation (Any two channels at equal vertical scale settings)	DC to 10 GHz: $\geq 120:1$ (41 dB) >10 GHz to 12 GHz: $\geq 80:1$ (38 dB) >12 GHz to 15 GHz: $\geq 50:1$ (34 dB) >15 GHz to 20 GHz: $\geq 25:1$ (28 dB) >20 GHz to 33 GHz: $\geq 20:1$ (26 dB)							
Delay between Any Two Channels (Typical)	≤ 10 ps for any two channels with equal V/div and coupling settings						< 3 ps for any two channels at any gain setting	
DC Gain Accuracy	$\pm 2\%$ (of reading)							
Input Coupling	DC (50 Ω), GND							
Input Impedance	50 Ω $\pm 3\%$, 1 M Ω with TCA-1MEG adapter							
Input Sensitivity								
18 GHz and below	10 mV/div to 500 mV/div (100 mV to 5 V full scale)							
20 GHz and 19 GHz	20 to 500 mV/div (200 mV to 5 V full scale)							
33 GHz and below							6.25 mV/div to 120 mV/div (62.5 mV to 1.2 V full scale)	
Max Input Voltage, 50 Ω *2	$< 5.0 V_{RMS}$ for ≥ 100 mV/div; $1.0 V_{RMS}$ for < 100 mV/div						$1.2 V_{RMS}$	
Offset Accuracy 10 mV/div – 99.5 mV/div	$\pm(0.35\% \text{ (offset value-position)} + 1.5 \text{ mV} + 1\% \text{ of full scale})$							
100 mV/div – 500 mV/div	$\pm(0.35\% \text{ (offset value-position)} + 7.5 \text{ mV} + 1\% \text{ of full scale})$							
Offset Range	10 mV/div: ± 450 mV 20 mV/div: ± 400 mV 50 mV/div: ± 250 mV 100 mV/div: ± 2.0 V 200 mV/div: ± 1.5 V 500 mV/div: ± 0.0 V						$+3.4$ V to -3.4 V	
Termination Voltage Range							$+3.4$ V to -3.4 V	
Passband Flatness (20, 50, 100, 250 mV/div) (Typical)	± 0.5 dB to 50% of nominal bandwidth							
Position Range	± 5 div							
Vertical Resolution	8 bit (11 bit with averaging)							

*1 50 mV/div, bandwidth filter on, max sample rate.

*2 Also determined by TekConnect accessory.

Logic Channels (MSO7000 Series only)

Characteristic	MSO70404C	MSO70604C	MSO70804C	MSO71254C	MSO71604C	MSO72004C
Input Channels				16		
Trigger Clock/Qualifier Input				1		
Analog Bandwidth						
With P6780 logic probe				2.5 GHz		
With P6750 or P6717A logic probe				1 GHz		
Input Impedance						
With P6780 logic probe		20 k Ω to ground per side or 40 k Ω differential mode \pm 2.0%, 0.5 pF				
With P6750 or P6717A logic probe			20 k Ω \pm 1.0%, 3 pF			
Vertical Resolution				1 bit		
Threshold Levels				One per channel, independently set		
Threshold Accuracy				\pm 75 mV + 3% of threshold setting		
Threshold Resolution				5 mV		
Logic Threshold Range						
With P6780 logic probe				-2 to +4.5V		
With P6750 or P6717A logic probe				-1.5 to +4.0V		
Minimum Voltage Swing				300 mV _{p-p}		
Maximum Input Voltage				\pm 15 V nondestruct		

Horizontal Time Base System

Characteristic	DPO70404C DSA70404C MSO70404C	DPO70604C DSA70604C MSO70604C	DPO70804C DSA70804C MSO70804C	DPO71254C DSA71254C MSO71254C	DPO71604C DSA71604C MSO71604C	DPO72004C DSA72004C MSO72004C	DPO72504D DSA72504D	DPO73304D DSA73304D
Time Base Range	20 ps/div to 1000 s/div			10 ps/div to 1000 s/div				
Time Resolution (in ET/IT mode)	200 fs			100 fs				
Channel-to-Channel Deskew	Range \pm 75 ns							
Delta Time Measurement Accuracy RMS over <100 ns Duration; Single Shot; with Signal Rise Time = 1.2 \times Scope Rise Time ^{*3}	1.48 ps	1.33 ps	1.24 ps	1.23 ps	1.15 ps	1.43 ps	330 fs	347 fs
Jitter Noise Floor (Typical) (With BW bandwidth enhance enabled)	340 fs	300 fs	300 fs	270 fs	270 fs	290 fs	<250 fs	<250 fs
Time Base Accuracy	\pm 1.5 ppm initial accuracy, aging <1 ppm per year							
Time Base Delay Time Range	-5.0 ks to 1.0 ks							
Trigger Jitter (RMS)	1 ps _{RMS} (typical) with enhanced triggering off <100 fs _{RMS} with enhanced triggering on							

*3 100 mV/div, bandwidth filter on, max sample rate.

Acquisition System

Characteristic	DPO70404C DSA70404C MSO70404C	DPO70604C DSA70604C MSO70604C	DPO70804C DSA70804C MSO70804C	DPO71254C DSA71254C MSO71254C	DPO71604C DSA71604C MSO71604C	DPO72004C DSA72004C MSO72004C	DPO72504D DSA72504D	DPO73304D DSA73304D
Sample Rates								
Real-time Mode 1, 2 Channel (Max)							100 GS/s*4	
Real-time Mode 1, 2, 3, or 4 Channel (Max)		25 GS/s					50 GS/s	
ET/IT Mode (Max)		5 TS/s					10 TS/s	
Maximum Record Length per Channel								
With Standard Configuration				10M on all four channels (DPO70000 and MSO70000 Series) 31.25M on all four channels (DSA70000 Series only)				
With Record Length Option 2XL				31.25M on all four channels (DPO70000 and MSO70000 Series)				
With Record Length Option 5XL				62.5M on all four channels				
With Record Length Option 10XL				125M on all four channels				
With Record Length Option 20XL		N/A					250M on all four channels	
Maximum Duration at Highest Real-time Resolution								
Timing Resolution		40 ps (25 GS/s)					10 ps (100 GS/s)	
0.4 ms DPO70000 and MSO70000 Series		0.4 ms DPO70000 and MSO70000 Series 1.25 ms for DSA70000 Series					0.1 ms DPO70000 and MSO70000 Series 0.31 ms for DSA70000 Series	
Max Duration with Option 2XL		1.25 ms (DPO70000 and MSO70000 Series)					0.31 ms (DPO70000 and MSO70000 Series)	
Max Duration with Option 5XL		2.5 ms					0.63 ms	
Max Duration with Option 10XL		5.0 ms					1.3 ms	
Max Duration with Option 20XL		N/A					2.5 ms	

*4 Maximum sample rate is 50 GS/s on digital channels routed to an analog channel through the iCapture analog mux.

Logic Channels (MSO70000 Series only)

Characteristic	MSO70404C	MSO70604C	MSO70804C	MSO71254C	MSO71604C	MSO72004C
Sample Rate – All Channels (Max)				12.5 GS/s		
Timing Resolution				80 ps		
Displayed Channel-to-Channel Timing Uncertainty				<160 ps		
Maximum Record Length per Channel	125M on all channels (Option 10XL)			250M on all channels (Option 20XL)		
Minimum Detectable Pulse Width				<400 ps		
Maximum Number of Buses				16		
Number of Channels per Bus				Up to 24 (16 logic, 4 analog, 4 math)		

Acquisition Modes

Mode	Description
Averaging	From 2 to 10,000 waveforms can be included in an average waveform
Envelope	From 1 to 2×10^9 waveforms included in min-max envelope
FastAcq	FastAcq optimizes the instrument for analysis of dynamic signals and capture of infrequent events
Maximum FastAcq Waveform Capture Rate	>300,000 wfms/s on all 4 channels simultaneously
FastFrame™	Acquisition memory divided into segments; maximum trigger rate >310,000 waveforms per second. Time of arrival recorded with each event. Frame finder tool helps to visually identify transients
Hi-Res	Real-time boxcar averaging reduces random noise and increases resolution
Peak Detect	Captures and displays narrow glitches at all real-time sampling rates. Glitch widths: 1 ns at ≤ 125 MS/s; 1/sample rate at ≥ 250 MS/s
Roll Mode	Scrolls sequential waveform points across the display in a right-to-left rolling motion. Works at sample rates up to 10 MS/s with a maximum record length of 40 MS
Sample	Acquires and displays sampled values
Waveform Database	Accumulates waveform data providing a three-dimensional array of amplitude, time, and counts

Pinpoint® Trigger System

Sensitivity	DPO and MSO Models	DSA Models
Internal DC Coupled	4% of full scale from DC to 50 MHz 10% of full scale at 4 GHz 20% of full scale at 8 GHz 50% of full scale at 11 GHz	
External (Auxiliary Input) 50 Ω	250 mV from DC to 50 MHz, increasing to 350 mV at 1.0 GHz	
Trigger Characteristics		
A Event and Delayed B Event Trigger Types	Edge, Glitch, Runt, Width, Transition Time, Timeout, Pattern, State, Setup/Hold, Window – all except Edge, Pattern, and State can be Logic State qualified by up to two channels	
Main Trigger Modes	Auto, Normal, and Single	
Trigger Sequences	Main, Delayed by Time, Delayed by Events, Reset by Time, Reset by State, Reset by Transition. All sequences can include a separate horizontal delay after the trigger event to position the acquisition window in time	
Trigger Coupling	DC, AC (attenuates <100 Hz) HF Rej (attenuates >20 kHz) LF Rej (attenuates <200 kHz) Noise Reject (reduces sensitivity)	
Trigger Holdoff Range	250 ns min to 12 s max	
Trigger Level Range Internal	±120% of full scale from center of screen	
Clock Recovery System	Requires Option ST6G or Option MTH	Standard
Clock Recovery Phase Locked Loop Bandwidth	Fixed at FBaud/1600	
Clock Recovery Jitter (RMS)	<0.25% bit period + 2 pS _{RMS} for PRBS data patterns <0.25% bit period + 1.5 pS _{RMS} for repeating "0011" data pattern	
Minimum Signal Amplitude needed for Clock Recovery	1 div _{P-P} up to 1.25 GBaud 1.5 div _{P-P} above 1.25 GBaud	
Tracking/Acquisition Range	±2% of requested baud	
Clock Recovery Frequency Range	1.5 MBaud to 3.125 GBaud	
Clock Output	Recovered clock available for use with a BERT, along with regenerated data	
Serial Pattern Trigger	Requires Option ST6G	Standard
	Up to 64 bit serial word recognizer, bits specified in binary (high, low, don't care) or hex format. Trigger on NRZ-encoded data up to 1.25 GBaud Trigger on 8b/10b-encoded data at following rates: 1.25 to 1.65, 2.0 to 3.25, 3.5 to 5.2, and 5.3 to 6.25 GBaud (40 bits)	
8b10b Max Baud Rate	Requires Option ST6G	Standard
	6.25 GBaud	
Pattern Length	1-4 valid, 10-bit characters	
Alignment Character	K28.5 (either disparity)	
Communications-related Triggers	Requires Option MTH	Standard
	Support for AMI, HDB3, BnZS, CMI, MLT3, and NRZ encoded communications signals. Select among isolated positive or negative one, zero pulse form, or eye patterns as applicable to the standard	
Logic Pattern Trigger (MSO70000 Series)		
Threshold Range (when using MSO Logic Probes)		
P6780	-2 to +4.5 V	
P6717A/P6750	-1.5 to +4 V	
Threshold Accuracy	±100 mV + 3% of threshold setting	
Bus Trigger Maximum Toggle Rate		
I ² C, SPI, FlexRay, RS-232/422/485/UART	10 Mb/s	
USB	Low-speed, full-speed	
CAN	1 Mb/s	
LIN	100 Kb/s	
MIL-STD-1553B	2 Mb/s	
Enhanced Triggering	User-selectable; enhanced triggering corrects the difference in timing between the trigger path and the acquired data path (supports all Pinpoint trigger types on both A- and B-Events except pattern trigger); Not available in FastAcq mode	
Line	Trigger on power line signal. Level fixed at 0 V	
Visual Trigger	Requires Option VET	
Max Number of Areas	8	
Area Shapes	Rectangle, Triangle, Trapezoid, Hexagon, user-defined shapes with >40 vertices	
Compatibility	Visual Trigger qualification is compatible with all trigger types and all trigger sequences	

Trigger Types

Trigger	Analog Channels	MSO Logic Channels	Description
Comm	X		Support for AMI, HDB3, BnZS, CMI, MLT3, and NRZ encoded signals. Standard feature on the DSA70000 Series, provided as part of Option MTH on the DPO70000 and MSO70000 Series
Bus	X	X	Trigger on a parallel or serial bus when the specific bus value is found
I ² C	X	X	Trigger on Start, Repeated Start, Stop, Missing ACK, Address (7 or 10 bit), Data, or Address and Data
SPI	X	X	Trigger on SS or data
CAN	X	X	Trigger on Start of Frame, Frame Type, Identifier, Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuff Error
LIN	X	X	Trigger on Sync, Identifier, Data, Ident and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error
FlexRay	X	X	Trigger on Start of Frame, Indicator Bits, Cycle Count, Header Fields, Identifier, Data, End of Frame, Error
RS-232/422/485/UART	X	X	Trigger on Start Bit, End of Packet, Data, and Parity Error
USB	X	X	Low-speed or Full-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error
MIL-STD-1553B	X	X	Trigger on Sync, Command Word, Status Sord, Data, RT/IMG Time, Error
PCI Express	X	X	Trigger on Patterns (including ordered sets), Character/Symbol, Error, Control Characters
Edge	X	X	Positive or negative slope on any channel or front-panel auxiliary input. Coupling includes DC, AC, noise reject, HF reject, and LF reject
B Event Scan	X		B Event Scan is an A to B trigger sequence that will trigger and capture burst event data of interest as defined in the B Event Scan setup menu. Captured bits can be scanned in a sequential or randomized fashion, and alternatively the trigger can toggle between two successive B trigger events. Eye diagrams can be constructed with burst data acquired as a result of scanning B Event
Glitch	X	X	Trigger on or reject glitches of positive, negative, or either polarity. Minimum glitch width is 150 ps (typical) with rearm time of 300 ps
Pattern	X	X	Trigger when pattern goes false or stays true for specified period of time. Pattern (AND, OR, NAND, NOR) specified for four input channels (and 16 logic channels on the MSO70000 Series) defined as high, low, or don't care
Runt	X		Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again. Event can be time- or logic-qualified
Serial Pattern	X		Trigger on NRZ-encoded data up to 6.25 Gbaud; above 1.25 Gbaud requires 8b/10b encoded data. Extended with pattern lock triggering to capture repeated acquisitions of long serial test patterns up to 6.25 Gb/s
Setup/Hold	X		Trigger on violations of both setup time and hold time between clock and data present on any two input channels
State	X	X	Any logical pattern of channels (1, 2, 3) (and 16 logic channels on the MSO70000 Series) clocked by edge on channel 4. Trigger on rising or falling clock edge
Timeout	X	X	Trigger on an event which remains high, low, or either, for a specified time period. Selectable from 300 ps
Transition	X		Trigger on pulse edge rates that are faster or slower than specified. Slope may be positive, negative, or either
Trigger Delay by Events	X	X	1 to 2 billion events
Trigger Delay by Time	X	X	3.2 ns to 3 million seconds
Visual Trigger	X		Trigger when the Visual Trigger expression is satisfied
Width	X	X	Trigger on width of positive or negative pulse either within or out of selectable time limits (down to 150 ps)
Window	X		Trigger on an event that enters or exits a window defined by two user-adjustable thresholds. Event can be time or logic qualified

Search and Mark Events

Search for glitches, runts, or serial bus events, as well as transition rate, pulse width, setup and hold, timeout, window violations, or find any logic or state pattern on any number of channels. Any events found matching the search criteria are marked and placed in the Event table. The search can use positive/negative slopes or both on any channels.

When an event of interest is found with a hardware trigger, other similar events can be found using "Mark All Trigger Events in Record" in the Pinpoint trigger control windows.

Search DDR Read or Write bursts with Option DDRA.

The Event table summarizes all found events. All events are time stamped in reference to trigger position. Users can choose to stop acquisitions when an event is found.

Waveform Analysis

Waveform Measurements

Measurement	Description
Automatic Measurements	53, of which 8 can be displayed on-screen at any one time; measurement statistics, user-definable reference levels, measurement within gates isolating the specific occurrence within an acquisition to measure
Amplitude Related	Amplitude, High, Low, Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Positive Overshoot, Negative Overshoot
Combination	Area, Cycle Area, Phase, Burst Width
Eye-pattern Related	Extinction Ratio (absolute, %, dB), Eye Height, Eye Width, Eye Top, Eye Base, Crossing %, Jitter (p-p, RMS, 6sigma), Noise (p-p, RMS), Signal/Noise Ratio, Cycle Distortion, Q-Factor
Histogram Related	Waveform Count, Hits in Box, Peak Hits, Median, Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, Mean (μ), Standard Deviation (σ), $\mu+1\sigma$, $\mu+2\sigma$, $\mu+3\sigma$
Time Related	Rise Time, Fall Time, Positive Width, Negative Width, Positive Duty Cycle, Negative Duty Cycle, Period, Frequency, Delay

Note: The DPOJET Jitter and Eye Analysis application offers more automated and advanced measurements, such as jitter.

Bus Decoding

Characteristic	Description
Parallel	Data from selected channels is grouped as a parallel, multichannel bus and displayed as a single bus value. Display can be binary, hexadecimal, or symbolic formats
I ² C	SCLK and SDA channels are displayed as a bus per the Inter-Integrated Circuit specification
SPI	MOSI, MISO, SCLK, and SS channels are displayed as a bus per the Serial Peripheral Interface specification (2-, 3-, or 4-wire configurations)
CAN	CAN_H, CAN_L, TX, or RX channels are displayed as a bus
LIN	Data is displayed as a bus in accordance with the LIN Version 1 or Version 2 standards
FlexRay	BP, BM, TX, or RX signals are displayed as a bus
RS-232/422/485/UART	Channel is displayed as a bus
USB	Channels are displayed as a bus per the USB specification
MIL-STD-1553B	Data is displayed as a bus
PCI Express	Gen 1, 2, or 3 data rates are automatically detected and displayed as a bus in accordance with the PCIe standard
MIPI® D-PHY	DSI or CSI2 channels are displayed as a bus per the MIPI standard
8b10b Encoded	Control and data characters are displayed as a bus

Waveform Processing/Math

Measurement	Description
Algebraic Expressions	Define extensive algebraic expressions including Waveforms, Scalars, User-adjustable Variables, and Results of Parametric Measurements e.g. $(\text{Integral}(\text{CH1} - \text{Mean}(\text{CH1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$
Arithmetic	Add, Subtract, Multiply, Divide Waveforms and Scalars
Filtering Functions	User-definable filters. Users specify a file containing the coefficients of the filter. Several example filter files are provided
Frequency Domain Functions	Spectral Magnitude and Phase, Real and Imaginary Spectra
Mask Function	Generates a Waveform Database pixel map from a sample waveform. Sample count can be defined
Math Functions	Average, Invert, Integrate, Differentiate, Square Root, Exponential, Log 10, Log e, Abs, Ceiling, Floor, Min, Max, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos, ATan, Sinh, Cosh, Tanh
Relational	Boolean result of comparison $>$, $<$, \geq , $=$, $!=$
Vertical Units	Magnitude: Linear, dB, dBm Phase: Degrees, radians, group delay IRE and mV units
Window Functions	Rectangular, Hamming, Hanning, Kaiser-Bessel, Blackman-Harris, Gaussian, FlatTop2, Tek Exponential
Customized Functions using Math Plug-in Interface	An interface is provided to allow users to create their own custom math functions in MATLAB or Visual Studio Interface

Display, Computer, I/O

Display

Characteristic	Description
Color Palettes	Normal, Green, Gray, Temperature, Spectral, and User-defined
Display Format	YT, XY, XYZ
Display Resolution	XGA 1024 horizontal \times 768 vertical pixels
Display Size	Diagonal: 307.3 mm (12.1 in.)
Display Type	Liquid-crystal active-matrix color display
Horizontal Divisions	10
Vertical Divisions	10
Waveform Styles	Vectors, Dots, Variable Persistence, Infinite Persistence

Computer System and Peripherals

Characteristic	Description
Operating System	Microsoft Windows 7 Ultimate – 64 bit OS
CPU	Intel Core 2 Duo Processor, 3 GHz
PC System Memory	8 GB
Hard Disk Drive	Rear-panel, removable hard disk drive, 500 GB capacity
Optional Solid State Drive (Option SSD)	Removable, 300 GB capacity (SSD is standard on 25 and 33 GHz models)
CD/DVD Drive	Front-panel CD-R/W, DVD-R drive
Mouse	Optical wheel mouse, USB interface
Keyboard	USB interface

Input/Output Ports

Front Panel

Port	Description
Aux Trigger Input	See trigger specifications
DC Probe Calibration Output	BNC connector, ± 10 V DC for DC probe calibration (signal available only during probe calibration)
Fast Edge Output	SMA connector provides fast edge signal. 1 kHz $\pm 20\%$; 810 mV (base to top) $\pm 20\%$ into ≥ 10 k Ω load; 440 mV $\pm 20\%$ into a 50 Ω load
Recovered Clock	SMA connector, ≤ 1.25 Gb/s, Output swing ≥ 130 mV _{p-p} into 50 Ω at 1.25 Gb/s. Requires Option ST6G or Option MTH to enable on DPO70000 and MSO70000 Series, standard on DSA70000 Series
Recovered Data	SMA connector, ≤ 1.25 Gb/s, Output swing of 1010 repeating pattern 200 mV into 50 Ω at 1.25 Gb/s. Requires Option ST6G or Option MTH to enable on DPO70000 and MSO70000 Series, standard on DSA70000 Series
USB 2.0 Ports	Allows connection of USB keyboard, mouse, or storage device

LAN eXtensions for Instrumentation (LXI)

Class	LXI Class C
Version	1.3

Rear Panel

Port	Description
Audio Ports	Miniature phone jacks for stereo microphone input and stereo line output
Aux Trigger Output	BNC connector, 0 to 3 V; default output is A-Event Trigger low true
External Time Base Reference In	BNC connector; allows time base system to phase lock to external 10/100 MHz reference. Optimized (by using a software switch) for either a highly stable clock or tracking mode
GPIB Port	IEEE 488.2 standard
Keyboard Port	PS/2 compatible
LAN Port	RJ-45 connector, supports 10BASE-T, 100BASE-T, and 1000BASE-T
Mouse Port	PS/2 compatible
eSATA port	External SATA interface for eSATA storage devices
Power	100 to 240 V _{RMS} , $\pm 10\%$, 50/60 Hz; 115 V _{RMS} $\pm 10\%$, <870 W, 400 Hz; CAT II, <1100 VA typical
DVI-I Video Port	Connect to show the oscilloscope display, including live waveforms on an external monitor or projector. The primary Windows desktop can also be displayed on an external monitor using these ports. Alternatively, the DVI-I port can be configured to show the secondary Windows desktop (also called extended desktop or dual-monitor display) DVI connector, female. DVI to VGA 15-pin D-sub connector adapter provided
Serial Port	Two DB-9 COM1 ports
TekLink®	Synchronizes triggers from multiple Tektronix oscilloscopes together to allow simultaneous acquisition of more than four channels
Time Base Reference Out	BNC connector; provides TTL-compatible output of internal 10 MHz reference oscillator
USB 2.0 Ports	Five on 25 and 33 GHz models, four on all others. Allow connection of USB keyboard, mouse, or storage devices

Physical Characteristics

Dimensions

Benchtop Configuration

Dimension	mm	in.
Height	298	11.74
Width	451	17.75
Depth	489.97	19.29
Weight	kg	lb.
Net	24	53
Shipping	34	67

Rackmount Configuration

Dimension	mm	in.
Height	311	12.25
Width	480.1	18.9
Depth (from rack mounting ear to back of instrument)	546.1	21.5
Weight	kg	lb.
Net	22	59
Kit	2.7	6

Mechanical

Cooling – Required Clearance

	mm	in.
Top	0	0
Bottom	0	0
Left Side	76	3
Right Side	76	3
Front	0	0
Rear	0	0

Environmental

Characteristic	Description
Temperature	
Operating	5 °C to +45 °C
Nonoperating	-20 °C to +60 °C
Humidity	
Operating	8% to 80% relative humidity (RH) at up to 32 °C Above +32 °C up to +45 °C; as limited by a 29.4 °C wet bulb temperature
Nonoperating	5% to 95% relative humidity (RH) Above +32 °C up to +60 °C; as limited by a 29.4 °C wet bulb temperature
Altitude	
Operating	3,000 m (9,843 ft.)
Nonoperating	12,000 m (39,370 ft.)
Regulatory	
Electromagnetic Compatibility	2004/108/EC; EN 61326-2-1:2006
Certifications	UL 61010-1, CSA 61010-1-04, LVD 2006/95/EC, EN61010-1, IEC 61010-1
United States Government Configuration Baseline (USGCB) Testing	Tektronix has tested the DPO/DSA/MSO70000 Series oscilloscopes for compatibility with the security configuration for Information Technology products specified in the USGCB settings for Windows 7 and Internet Explorer

Ordering Information

Models

Model	Description
MSO70404C	4 GHz Mixed Signal Oscilloscope
MSO70604C	6 GHz Mixed Signal Oscilloscope
MSO70804C	8 GHz Mixed Signal Oscilloscope
MSO71254C	12.5 GHz Mixed Signal Oscilloscope
MSO71604C	16 GHz Mixed Signal Oscilloscope
MSO72004C	20 GHz Mixed Signal Oscilloscope
DPO70404C	4 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO70604C	6 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO70804C	8 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO71254C	12.5 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO71604C	16 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO72004C	20 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO72504D	25 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DPO73304D	33 GHz Digital Phosphor Oscilloscope
DSA70404C	4 GHz Digital Serial Analyzer
DSA70604C	6 GHz Digital Serial Analyzer
DSA70804C	8 GHz Digital Serial Analyzer
DSA71254C	12.5 GHz Digital Serial Analyzer
DSA71604C	16 GHz Digital Serial Analyzer
DSA72004C	20 GHz Digital Serial Analyzer
DSA72504D	25 GHz Digital Serial Analyzer
DSA73304D	33 GHz Digital Serial Analyzer

All Models Include: Accessory pouch, front cover, mouse, keyboard, quick start user manual (071-173x-xx), (4) TekConnect® to 2.92 mm adapters (TCA-292MM) and (1) TekConnect-to-BNC adapter (TCA-BNC), DVI to VGA adapter, static protection wrist strap, DPO/DSA/MSO70000 Series product software CD/DVD-ROM, performance verification procedure PDF file, GPIB programmer's reference (on product software CD/DVD-ROM), calibration certificate documenting NIST traceability, Z 540-1 compliance and ISO9001, power cord, one-year warranty.

MSO Models Include: Logic Probe Deskew Fixture (067-2298-xx).

Note: Please specify quick-start user manual language and power plug when ordering.

Instrument Options

Option	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Description
Record Length Options				
Opt. 2XL	X	Standard	X	31.25 MS/Ch
Opt. 5XL	X	X	X	62.5 MS/Ch
Opt. 10XL	X	X	X	125 MS/Ch
Opt. 20XL*11	X	X	X	250 MS/Ch
Storage Options				
Opt. SSD*18	X	X	X	Additional Removable Disk – Solid State Drive
MSO70000 Digital Signal Analyzer Options				
Opt. DSAH			X, for MSO70404C, MSO70604C, or MSO70804C	MSO Digital Serial Analysis Bundle, includes Opt. 2XL, DJA, MTH, and ST6G
Opt. DSAU			X, for MSO71254C, MSO71604C, or MSO72004C	MSO Digital Serial Analysis Bundle, includes Opt. 2XL, DJA, MTH, and ST6G
Trigger and Search Options				
Opt. LT	X	X	X	Waveform Limit Testing
Opt. MTH	X	Standard	X	Mask testing for Serial Standards. Includes hardware clock recovery for up to 3.125 Gb/s
Opt. ST6G	X	Standard	X	Protocol Triggering and Decoding for 8b/10b-encoded Serial Signals up to 6.25 Gb/s. Includes hardware clock recovery and pattern lock triggering
Advanced Analysis Options				
Opt. 10G-KR*12, 19	X	X	X	10GBASE-KR/KR4 Compliance and Debug Solution
Opt. D-PHY*12	X	X	X	MIPI® D-PHY Essentials – Characterization and Analysis Solution
Opt. DDRA*20	X	X	X	DDR Memory Bus Analysis
Opt. DJA	X	Standard	X	DPOJET Jitter and Eye Diagram Analysis
Opt. DP12	X	X	X	DisplayPort 1.2 Source Test Automation Software

Option	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Description
Opt. DVI	X	X	X	DVI Compliance Test Solution
Opt. ERRDT*15	X	X	X	Frame and Bit Error Rate Detector for High-speed Serial Standards (Available through the programmable interface only)
Opt. ET3*5	X	X	X	Ethernet Compliance Test Software
Opt. HT3	X	X	X	HDMI Compliance Test Software
Opt. HT3DS	X	X	X	HDMI Direct Synthesis for HDMI 1.4
Opt. MHD*8, 12	X	X	X	MHL Advanced Analysis and Compliance Software
Opt. MOST*12	X	X	X	Electrical Compliance and Debug Test Solution for MOST50 and MOST150
Opt. M-PHY*12	X	X	X	MIPI® M-PHY Essentials – Characterization and Analysis Solution
Opt. PCE3*12	X	X	X	PCI Express Gen3 Essentials
Opt. PWR*9	X	X	X	Power Measurement and Analysis Software
Opt. QPI*12	X	X	X	Intel® Quick Path Interconnect Test Automation Software
Opt. SAS3*12, 27	X	X	X	SAS3 Essentials
Opt. SLA	X	X	X	Serial Data Link Analysis Advanced (with Equalization)
Opt. SLE	X	X	X	Serial Data Link Analysis Essentials (no Equalization)
Opt. SR-AERO	X	X	X	Aerospace Serial Triggering and Analysis (MIL-STD-1553B)
Opt. SR-AUTO	X	X	X	Automotive Serial Triggering and Analysis (CAN/LIN/FlexRay)
Opt. SR-COMP	X	X	X	Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART)
Opt. SR-CUST	X	X	X	Custom Serial Analysis Kit for Developers
Opt. SR-DPHY	X	X	X	MIPI® D-PHY (DSI / CSI2) Serial Analysis
Opt. SR-EMBD	X	X	Standard	Embedded Serial Triggering and Analysis (I2C, SPI)
Opt. SR-PCIE	X*15	X	X*15	PCI Express Serial Analysis
Opt. SR-USB	X	X	X	USB Serial Triggering and Analysis
Opt. SVA*13	X	X	X	AM/FM/PM Audio Signal Analysis
Opt. SVE	X	X	X	SignalVu® Essentials – Vector Signal Analysis Software
Opt. SVM*13	X	X	X	General Purpose Modulation Analysis
Opt. SVO*13	X	X	X	Flexible OFDM Analysis
Opt. SVP*13	X	X	X	Advanced Signal Analysis (including pulse measurements)
Opt. SVT*13	X	X	X	Frequency and Phase Settling Time Measurements
Opt. TBT-TX*8, 12, 19	X	X	X	Thunderbolt Transmitter Characterization, Debug, and Compliance Testing
Opt. UHS2*7	X	X	X	UHS-II-Host-Tx and UHS-II-Device-Tx Measurements
Opt. USB*6	X	X	X	USB 2.0 Compliance Test Software
Opt. USB3*12, 14	X	X	X	USB 3.0 Compliance and Analysis Software
Opt. VET	X	X	X	Visual Trigger

Floating Option Licenses

Floating licenses offer an alternative method to manage your Tektronix asset. Floating licenses allow license-key enabled options to be easily moved among all your DPO/DSA/MSO70000, DPO7000, and MSO/DPO5000 Series oscilloscopes. Floating licenses are available for the license-key enabled options listed below.

Check www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses for additional information about floating license options.

DPOFL-10G-KR*12, 19	X	X	X	10GBASE-KR/KR4 Compliance and Debug Solution
DPOFL-ASM	X	X*17	X	Advanced Event Search and Mark
DPOFL-D-PHY*12	X	X	X	MIPI® D-PHY Essentials – Characterization and Analysis Solution
DPOFL-DDRA*20	X	X	X	DDR Memory Bus Analysis
DPOFL-DJA	X	X*17	X	Jitter and Eye Analysis Tools – Advanced (DPOJET)
DPOFL-DP12	X	X	X	DisplayPort 1.2 Source Test Automation Software
DPOFL-DSA	X	X*17	X	Digital Serial Analysis Bundle
DPOFL-ERRDT*15	X	X	X	Frame and Bit Error Rate Detector for High-speed Serial Standards
DPOFL-ET3*5	X	X	X	Ethernet Compliance Testing
DPOFL-HT3	X	X	X	HDMI Compliance Testing
DPOFL-HT3DS	X	X	X	HDMI Direct Synthesis for HDMI 1.4
DPOFL-LT	X	X	X	Waveform Limit Testing
DPOFL-MOST*12	X	X	X	Electrical Compliance and Debug Test Solution for MOST50 and MOST150

Option	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Description
DPOFL-MPHY	X	X	X	MIPI® M-PHY Essentials – Characterization and Analysis Solution
DPOFL-MTH	X	X ^{*17}	X	Mask Testing, includes Hardware Clock Recovery
DPOFL-PCE3 ^{*12}	X	X	X	PCI Express Gen3 Essentials
DPOFL-PTD	X	X ^{*17}	X	Protocol Trigger and Decode for 8b/10b
DPOFL-PTM-H	X	X	X	Serial Protocol Trigger and Decode up to 6.25 Gb/s
DPOFL-PWR ^{*9}	X	X	X	Power Measurement and Analysis
DPOFL-OP1 ^{*12}	X	X	X	Intel® Quick Path Interconnect Test Automation Software
DPOFL-SFP-TX ^{*12, 19}	X	X	X	SFP+ Compliance and Debug Solution
DPOFL-SFP-WDP ^{*19, 26}	X	X	X	SFP+ Compliance and Debug Solution with TWDPc Measurements
DPOFL-SLA	X	X	X	Serial Data Link Analysis – Advanced (includes Equalization)
DPOFL-SLE	X	X	X	Serial Data Link Analysis – Essentials (no Equalization)
DPOFL-SR-AERO	X	X	X	Aerospace Serial Triggering and Analysis (MIL-STD-1553B)
DPOFL-SR-AUTO	X	X	X	Automotive Serial Triggering and Analysis (CAN/LIN/FlexRay)
DPOFL-SR-COMP	X	X	X	Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART)
DPOFL-SR-DPHY	X	X	X	MIPI® D-PHY (DSI / CSI2) Serial Analysis
DPOFL-SR-EMBD	X	X	X	Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI)
DPOFL-SR-PCIE	X ^{*15}	X	X ^{*15}	PCI Express Serial Analysis
DPOFL-SR-USB	X	X	X	USB Serial Triggering and Analysis
DPOFL-ST6G	X	X ^{*17}	X	8b/10b Serial Protocol Trigger and Decode up to 6.25 Gb/s
DPOFL-STU		X		Upgrade from 3.125 Gb/s to 6.25 Gb/s 8b/10b Serial Protocol Trigger and Decode
DPOFL-SVA ^{*13}	X	X	X	AM/FM/PM Audio Signal Analysis
DPOFL-SVE	X	X	X	SignalVu Essentials – Vector Signal Analysis Software
DPOFL-SVM ^{*13}	X	X	X	SignalVu General Purpose Modulation Analysis
DPOFL-SVO ^{*13}	X	X	X	Flexible OFDM Analysis
DPOFL-SVP ^{*13}	X	X	X	SignalVu Pulse – Advanced Signal Analysis Software
DPOFL-SVT ^{*13}	X	X	X	Settling Time Measurements – Frequency and Phase
DPOFL-TBT-TX ^{*8, 12, 19}	X	X	X	Thunderbolt Transmitter Characterization, Debug, and Compliance Testing
DPOFL-UHS2 ^{*7}	X	X	X	UHS-II-Host-Tx and UHS-II-Device-Tx Measurements
DPOFL-USB ^{*6}	X	X	X	USB 2.0 Compliance Testing
DPOFL-USB3 ^{*12, 14}	X	X	X	USB 3.0 Essentials
DPOFL-VET	X	X	X	Visual Trigger
DPOFL-XL02	X	X ^{*17}	X	Extended record length – 31.25M Samples/Ch
DPOFL-XL05	X	X	X	Extended record length – 62.5M Samples/Ch
DPOFL-XL010	X	X	X	Extended record length – 125M Samples/Ch
DPOFL-XL020 ^{*11}	X	X	X	Extended record length – 250M Samples/Ch
TekExpress® Application Framework				
TEKEXP	X	X	X	TekExpress Automation Framework
Opt. D-PHYTX	X	X	X	D-PHY Automated Solution
Opt. DIIVA	X	X	X	DIIVA Automation Solution
Opt. DP-SINK	X	X	X	DisplayPort Sink Compliance Automation Software
Opt. HEAC	X	X	X	HEAC Automated Solution
Opt. SAS-RSG	X	X	X	Stand-alone SAS Receiver Measurements
Opt. SAS-TSG	X	X	X	Stand-alone SAS Transmitter Measurements
Opt. SAS-TSGW	X	X	X	SAS Transmitter Measurements Including a Set of WDP Measurements
Opt. SATA-TSG	X	X	X	SATA PHY/TSG/OOB Transmitter Tests for TekExpress
Opt. SATA-RSG	X	X	X	SATA RSG/RMT Receiver Tests for TekExpress
Opt. SFP-TX ^{*12, 19}	X	X	X	SFP+ Compliance and Debug Solution
Opt. SFP-WDP ^{*19, 26}	X	X	X	SFP+ Compliance and Debug Solution with TWDPc Measurements
Opt. USB-RMT	X	X	X	TekExpress Automated USB 3.0 Receiver Solution
Opt. USB-TX ^{*12, 14}	X	X	X	TekExpress Automated USB 3.0 Solution

Option	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Description
Opt. XGbT	X	X	X	10GBASE-T Automated Solution

*5 Requires Ethernet Test Fixture.

*6 Requires TDSUSB (USB Test Fixture).

*7 For models of bandwidth ≥ 6 GHz only.

*8 Requires Opt. 2XL or higher.

*9 At least Opt. 2XL and a TCA-1MEG TekConnect 1 M Ω buffer amplifier are recommended for use.

*10 Requires Opt. RTE.

*11 For models of bandwidth ≥ 12.5 GHz only.

*12 Requires Opt. DJA.

*13 Requires Opt. SVE.

*14 For models of bandwidth ≥ 8 GHz only.

*15 Requires Opt. ST6G.

*17 This option is standard on DSA70000 models. A floating license is compatible, but not required.

*18 Replaces conventional removable drive. Standard on 25 and 33 GHz models.

*19 For models of bandwidth ≥ 16 GHz only.

*20 Requires Opt. ASM and DJA.

*26 Requires Opt. SFP-TX.

*27 For models of bandwidth ≥ 20 GHz only.

User Manual Options

Option	Description
Opt. L0	English manual
Opt. L1	French manual
Opt. L3	German manual
Opt. L5	Japanese manual
Opt. L7	Simple Chinese manual
Opt. L8	Standard Chinese manual
Opt. L9	Korean manual
Opt. L10	Russian manual
Opt. L99	No manual

Power Plug Options

Option	Description
Opt. A0	US plug, 115 V, 60 Hz
Opt. A1	Euro plug, 220 V, 50 Hz
Opt. A2	UK plug, 240 V, 50 Hz
Opt. A3	Australian plug, 240 V, 50 Hz
Opt. A5	Swiss plug, 220 V, 50 Hz
Opt. A6	Japanese plug, 100 V, 110/120 V, 60 Hz
Opt. A10	China plug, 50 Hz
Opt. A11	India plug, 50 Hz
Opt. A12	Brazilian plug, 60 Hz
Opt. A99	No power cord

Service Options

Option	Description
Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. D3	Calibration Data Report 3 Years (with Opt. C3)
Opt. D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
Opt. G3	Complete Care 3 Years (includes loaner, scheduled calibration and more)
Opt. G5	Complete Care 5 Years (includes loaner, scheduled calibration and more)
Opt. R3	Repair Service 3 Years
Opt. R5	Repair Service 5 Years
Opt. IF	Upgrade Installation Service

Recommended Accessories

Probes

Probe	Description
P7520	20 GHz TriMode™ probe
P7516	16 GHz TriMode probe
P7513A	13 GHz TriMode probe
P7313SMA	13 GHz TekConnect® differential SMA probe
P7508	8 GHz TriMode probe
P7380SMA	8 GHz TekConnect differential SMA probe
P7506	6 GHz TriMode probe
P7504	4 GHz TriMode probe
P6780	Differential Input Logic probe
P6750	D-Max Technology Logic Probe
P6717A	General-purpose Logic probe
P6251	DC to 1 GHz, 42 V, differential probe (requires TCA-BNC adapter)
P6250	DC to 500 MHz, 42 V, differential probe (requires TCA-BNC adapter)
TCPA300/TCPA400 Series	Current measurement systems
P5200/P5205/P5210	High-voltage differential probes
067-0484-xx	Analog Probe Calibration and Deskew Fixture (4 GHz)
067-1586-xx	Analog Probe Deskew Fixture (>4 GHz)
067-1686-xx	Power Deskew Fixture

Adapters

Adapter	Description
TCA-1MEG	TekConnect high-impedance buffer amplifier. Includes P6139A passive probe
TCA-292MM	TekConnect to 2.92 mm adapter
TCA-292D	TekConnect to 2.92 mm adapter (33 GHz bandwidth)
TCA-BNC	TekConnect to BNC adapter
TCA-N	TekConnect to N adapter
TCA-SMA	TekConnect to SMA adapter
TCA-VPI50	50 Ω TekVPI to TekConnect adapter
TCA75	8 GHz precision TekConnect 75 Ω to 50 Ω adapter with 75 Ω BNC input connector

Cables

Cable	Order Number
TekLink Cable	174-5019-xx
TekLink 4-port Hub	TL704H
GPIO Cable (1 m)	012-0991-xx
GPIO Cable (2 m)	012-0991-xx
6 dB Attenuator, Coax, 40 GHz	011-0152-xx
Torque Wrench, 2.92 mm, SMA (8 in.-lbs.)	003-1929-xx
Microwave, RF Cable Assembly (40 GHz, 18 in., 2.92 mm connectors)	174-6134-xx

P6780 Logic Probe Standard Accessories

Accessory	Order Number
D-Max Probe Footprint to Square Pin Header Adapter	NEX-P6960PIN
Mictor to Square Pin Header Adapter	NEX-HD2HEADER
Deskew Fixture Logic Probes	067-2298-xx
Standard Adapter	020-3035-xx
Wide Body Adapter	020-3036-xx
25°/55° Holder	020-3032-00
Heat Strip Wire (4.57 m)	020-3021-00
Hand Browsing Adapter	202-3031-xx
Flex Adapter	020-3033-xx
Lead Set Ground	020-3038-xx
Probe Grouper (including header pins)	020-3042-xx
Ferrite Beads	020-3034-xx
Wire Tubing (4.57 m)	020-3037-xx

P6717A Logic Probe Standard Accessories

Accessory	Order Number
D-Max Probe Footprint to Square Pin Header Adapter	NEX-P6960PIN
Mictor to Square Pin Header Adapter	NEX-HD2HEADER
Deskew Fixture Logic Probes	067-2298-xx
Extension Ground Tip	206-0559-xx
Probe Tip	131-5638-xx
IC Grabber	206-0569-xx
Probe Grouper	352-1115-xx
Lead Sets	196-3501-xx
Ground Lead Sets	196-3497-xx

Accessories

Accessory	Order Number
Memory Testing	
DDR3 ×4/×8 Solder Chip Interposer	NEX-DDR3MP78BSC
DDR3 ×4/×8 Socket Chip Interposer	NEX-DDR3MP78BSCSK
DDR3 ×16 Solder Chip Interposer	NEX-DDR3MP96BSC
DDR3 ×16 Socket Chip Interposer	NEX-DDR3MP96BSCSK
DDR2 ×4/×8 Solder Chip Interposer	NEX-DDR2MP60BSC
DDR2 ×4/×8 Socket Chip Interposer	NEX-DDR2MP60BSCSK
DDR2 ×16 Solder Chip Interposer	NEX-DDR2MP84BSC
DDR2 ×16 Socket Chip Interposer	NEX-DDR2MP84BSCSK
Instrumented DIMM for DDR3	Order Scope NEXVu card for UDIMM Raw Card E. (Contact http://www.nexustechology.com)
System Test	
Test Fixture for Use with Opt. USB	TDSUSBF
10GBASE-T Fixture for Use with Option XGbT Software	TF-XGbT
Ethernet Test Fixture	Order through Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)



Transit Case (carbon fiber)

Accessory	Order Number
Crescent Heart Software; Serial ATA ZP test fixture set for Host, Device, and Cable testing	TF-SATA-SET-IV-ZP
Crescent Heart Software; eSATA ZP test fixture set for Host, Device, and Cable testing	TF-ESATA-SET-IV-ZP
HEAC TPA-KIT consists of: Main Board; Plug A-type board; Plug C-type board; 2 × TDR board with A Receptacle; 2 × TDR board with C Receptacle	TF-HEAC-TPA-KIT
HDMI Type C Fixture Set for Rx/Tx	TF-HDMI-TPA-S/STX
Keithley Instruments RF/Microwave switch system, 32 channel, unterminated, Americas power cord	S46-6666-A-AMER
Keithley Instruments RF/Microwave switch system, 32 channel, unterminated, Asia-Pacific power cord	S46-6666-A-ASIAP
Keithley Instruments RF/Microwave switch system, 32 channel, unterminated, Europe/Africa power cords	S46-6666-A-EURAF
USB 3.0 A/B Fixture/Cable Kit	TF-USB3-AB-KIT
USB 3.0 A Plug Fixture	TF-USB3-A-P
USB 3.0 A Receptacle Fixture Kit	TF-USB3-A-R
USB 3.0 B Receptacle Fixture Kit	TF-USB3-B-R
10/100/1000BASE-T Advanced Test Package (consists of test fixture PCB set, RJ45 interconnect cable, and 1000BASE-T jitter test channel cable)	TF-GBE-ATP

Accessory	Order Number
10/100/1000BASE-T Basic Test Package (consists of test fixture PCB set and RJ45 interconnect cable)	TF-GBE-BTP
103 meter 1000BASE-T jitter test channel cable	TF-GBE-JTC
Short (4 inch (0.1 meter)) RJ45 interconnect cable	TF-GBE-SIC
Test fixtures that complement the use of the TekEXP-XGbT solution	TF-XGbT
Other	
Oscilloscope Cart	K4000
Rackmount Kit	016-2985-xx
Service Manual	071-1740-xx
Spare HDD for DPO/DSA/MSO70000 Series	065-0864-xx
Transit Case (metal frame, wood panels)	016-2039-00
Weight Empty: 58 lb. (26.3 kg)	
Weight w/ Scope: ~115 lb. (52 kg)	
Transit Case (carbon fiber)	016-2043-00
Weight Empty: 40.5 lb. (18.4 kg)	
Weight w/ Scope: ~95 lb. (43 kg)	

Upgrade Options

The DPO/DSA/MSO70000 Series instruments can be easily upgraded after initial time of purchase.

To upgrade an existing DPO/DSA/MSO70000, order DPO-UP and an option listed below. For example, DPO-UP DDRA.

Option	Description
Memory	
Upgrade record length on a DPO70000 or MSO70000 Series from:	
XL02	Standard Configuration to Option 2XL Configuration
XL05	Standard Configuration to Option 5XL Configuration
XL010	Standard Configuration to Option 10XL Configuration
XL020*11	Standard Configuration to Option 20XL Configuration
Upgrade record length on a DPO70000, DSA70000, or MSO70000 Series from:	
XL25	Option 2XL Configuration to Option 5XL Configuration
XL210	Option 2XL Configuration to Option 10XL Configuration
XL220*11	Option 2XL Configuration to Option 20XL Configuration
XL510	Opt. 5XL Configuration to Opt. 10XL Configuration
XL520*11	Opt. 5XL Configuration to Opt. 20XL Configuration
XL1020*11	Opt. 10XL Configuration to Opt. 20XL Configuration
Trigger and Search	
Upgrade DPO70000, DSA70000, or MSO70000 Series with:	
LT	Waveform Limit Testing
MTH	Mask testing for Serial Standards with Hardware Clock Recovery
ST6G	Protocol Triggering and Decoding for 8b/10b-encoded Serial Signals (Up to 6.25 Gb/s)
STU	Increase Protocol Triggering and Decoding from 3.125 Gb/s to 6.25 Gb/s
Advanced Analysis	
Upgrade DPO70000, DSA70000, or MSO70000 Series with:	
10G-KR*12, 19	10GBASE-KR/KR4 Compliance and Debug Solution
ASM	Advanced Event Search and Mark
CP2*16, 25	ANSI/ITU Telecom Pulse Compliance Testing Software
D-PHY*12	MIPI® D-PHY Characterization and Analysis Solution
DDRA*20	Upgrade to Option DDRA

Option	Description
DJAH*22	DPOJET Jitter and Eye Diagram Analysis (Upgrade for DPO70404 - DPO70804 or MSO70404 - MSO70804 models)
DJAU*11	DPOJET Jitter and Eye Diagram Analysis (Upgrade for DPO71254 - DPO73304 or MSO71254 - MSO72004 models)
DP12	DisplayPort 1.2 Source Test Automation Software
DSAH*22	Digital Serial Analysis Bundle (Upgrade for DPO/MSO70404 - DPO/MSO70804 models)
DSAU*11	MSO Digital Serial Analysis Bundle (Upgrade for DPO71254 - DPO73304 or MSO71254 - MSO72004 models)
DVI	DVI Compliance Test Solution
EQ*21	Equalization to upgrade from Option SLE to Option SLA
ERRDTH*15, 22	Frame and Bit Error Rate Detector (Upgrade for DPO70404 - DPO70804, DSA70404 - DSA70804, or MSO70404 - MSO70804 models)
ERRDTU*11, 15	Frame and Bit Error Rate Detector (Upgrade for DPO71254 - DPO72004, DSA71254 - DSA72004, or MSO71254 - MSO72004 models)
ET3	Ethernet Compliance Test Software
FBD*10, 25	FB-DIMM Memory Bus Analysis
HT3	HDMI Compliance Test Software
HT3DS	HDMI Direct Synthesis for HDMI 1.4
IBA*10, 25	InfiniBand Compliance Module for RT-Eye Analysis Software
J2*25	TDSDDM2 Disk-drive Analysis Software
JA3*25	TDSJIT3 Advanced Jitter and Timing Measurements Software
MHD*8, 12	MHL Advanced Analysis and Compliance Software
MOST*12	Electrical Compliance and Debug Test Solution for MOST50 and MOST150
M-PHY*12	MIPI® M-PHY Characterization and Analysis Solution
PCE3*12	PCI Express Gen3 Essentials
PTD	Protocol Decoding for 8b/10b-encoded Serial Signals
PWR	Power Measurement and Analysis Software
QPI*12	Intel® Quick Path Interconnect 1.1 Test Automation
RJUP	Upgrade DSA70000 Series with RT-Eye Serial Data Compliance and Analysis Software
RTE*25	RT-Eye Serial Data Compliance and Analysis Software
SAS3*12, 27	SAS3 Essentials
SFP-TX*12, 19	SFP+ Compliance and Debug Solution
SFP-WDP*19, 26	SFP+ Compliance and Debug Solution with TWDPc Measurements
SLA	Serial Data Link Analysis Advanced (with Equalization)
SLE	Serial Data Link Analysis Essentials (No Equalization)
SR-AERO	Aerospace Serial Triggering and Analysis (MIL-STD-1553B)
SR-AUTO	Automotive Serial Triggering and Analysis (CAN/LIN/FlexRay)

Option	Description
SR-COMP	Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART)
SR-CUST	Custom Serial Analysis Kit for Developers
SR-DPHY	MIPI® D-PHY (DSI / CSI2) Serial Analysis
SR-EMBD	Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI)
SR-PCIE	PCI Express Serial Analysis (DPO and MSO models require Opt. ST6G)
SR-USB	USB Serial Triggering and Analysis
SSD	Additional Removable Disk – Solid State Drive
SST*10, 25	SATA and SAS Analysis Software Module for RT-Eye Analysis Software
SVA*24	AM/FM/PM Audio Signal Analysis
SVEH*22	SignalVu Essentials – Vector Signal Analysis Software
SVEU*11	SignalVu Essentials – Vector Signal Analysis Software
SVM*24	General Purpose Modulation Analysis. Requires Option SVE
SVO*24	Flexible OFDM Analysis
SVP*24	Advanced Pulsed Signal Analysis including Measurements. Requires Option SVE
SVT*24	Frequency and Phase Settling Time Measurements. Requires Opt. SVE
TBT-TX*8, 12, 19	Thunderbolt Transmitter Characterization, Debug, and Compliance Testing
UHS2*7	UHS-II-Host-Tx and UHS-II-Device-Tx Measurements
USB	USB 2.0 Compliance Test Software
USB3*12, 14	USB 3.0 Compliance and Analysis Software
UWB*25	Ultra-Wideband Spectral Analysis (includes WiMedia Alliance PHY interf. testing)
VETH*22	Visual Trigger
VETU*11	Visual Trigger
VNM*23	TDSVNM CAN and LIN Timing and Protocol Decode (Triggering not included)
Other	
IF	Upgrade Installation Service

*7 For models of bandwidth ≥6 GHz only.

*8 Requires Opt. 2XL or higher.

*10 Requires Opt. RTE.

*11 For models of bandwidth ≥12.5 GHz only.

*12 Requires Opt. DJA.

*14 For models of bandwidth ≥8 GHz only.

*15 Requires Opt. ST6G.

*16 Requires Opt. MTH.

*19 For models of bandwidth ≥16 GHz only.

*20 Requires Opt. ASM and DJA.

*21 Requires Opt. SLE.

*22 For models of bandwidth ≤8 GHz only.

*23 CAN/LIN trigger module available – Order ATM1 through Crescent Heart Software.

*24 Requires Opt. SVE, SVEH, or SVEU.

*25 Only compatible with Windows XP based scopes.

*26 Requires Opt. SFP-TX.

*27 For models of bandwidth ≥20 GHz only.

Instrument Bandwidth Upgrades

The analog bandwidth of the DPO/DSA/MSO7000 Series instruments can be easily upgraded after initial time of purchase. To upgrade your instrument's bandwidth, order one of the products listed below.

Current Bandwidth	Bandwidth After Upgrade	Model Number
DPO7000B and DSA7000B Series		
4 GHz	6 GHz	BWU4T6
4 GHz	8 GHz	BWU4T8
4 GHz	12.5 GHz	BWU4T12
4 GHz	16 GHz	BWU4T16
4 GHz	20 GHz	BWU4T20
6 GHz	8 GHz	BWU6T8
6 GHz	12.5 GHz	BWU6T12
6 GHz	16 GHz	BWU6T16
6 GHz	20 GHz	BWU6T20
8 GHz	12.5 GHz	BWU8T12
8 GHz	16 GHz	BWU8T16
8 GHz	20 GHz	BWU8T20
12.5 GHz	16 GHz	BWU12T16
12.5 GHz	20 GHz	BWU12T20
16 GHz	20 GHz	BWU16T20
DPO7000C and DSA7000C Series		
4 GHz	6 GHz	CBWU4T6
4 GHz	8 GHz	CBWU4T8
4 GHz	12.5 GHz	CBWU4T12
4 GHz	16 GHz	CBWU4T16
4 GHz	20 GHz	CBWU4T20
6 GHz	8 GHz	CBWU6T8
6 GHz	12.5 GHz	CBWU6T12
6 GHz	16 GHz	CBWU6T16
6 GHz	20 GHz	CBWU6T20
8 GHz	12.5 GHz	CBWU8T12

Current Bandwidth	Bandwidth After Upgrade	Model Number
8 GHz	16 GHz	CBWU8T16
8 GHz	20 GHz	CBWU8T20
12.5 GHz	16 GHz	CBWU12T16
12.5 GHz	20 GHz	CBWU12T20
16 GHz	20 GHz	CBWU16T20
MSO70000 and MSO70000C Series		
4 GHz	6 GHz	MBWU4T6
4 GHz	8 GHz	MBWU4T8
4 GHz	12.5 GHz	MBWU4T12
4 GHz	16 GHz	MBWU4T16
4 GHz	20 GHz	MBWU4T20
6 GHz	8 GHz	MBWU6T8
6 GHz	12.5 GHz	MBWU6T12
6 GHz	16 GHz	MBWU6T16
6 GHz	20 GHz	MBWU6T20
8 GHz	12.5 GHz	MBWU8T12
8 GHz	16 GHz	MBWU8T16
8 GHz	20 GHz	MBWU8T20
12.5 GHz	16 GHz	MBWU12T16
12.5 GHz	20 GHz	MBWU12T20
16 GHz	20 GHz	MBWU16T20
DPO7000D and DSA7000D Series		
25 GHz	33 GHz	DBWU25T33



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats.

Contact Tektronix:

- ASEAN / Australasia** (65) 6356 3900
- Austria** 00800 2255 4835*
- Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries** +41 52 675 3777
- Belgium** 00800 2255 4835*
- Brazil** +55 (11) 3759 7627
- Canada** 1 800 833 9200
- Central East Europe and the Baltics** +41 52 675 3777
- Central Europe & Greece** +41 52 675 3777
- Denmark** +45 80 88 1401
- Finland** +41 52 675 3777
- France** 00800 2255 4835*
- Germany** 00800 2255 4835*
- Hong Kong** 400 820 5835
- India** 000 800 650 1835
- Italy** 00800 2255 4835*
- Japan** 81 (3) 6714 3010
- Luxembourg** +41 52 675 3777
- Mexico, Central/South America & Caribbean** 52 (55) 56 04 50 90
- Middle East, Asia, and North Africa** +41 52 675 3777
- The Netherlands** 00800 2255 4835*
- Norway** 800 16098
- People's Republic of China** 400 820 5835
- Poland** +41 52 675 3777
- Portugal** 80 08 12370
- Republic of Korea** 001 800 8255 2835
- Russia & CIS** +7 (495) 7484900
- South Africa** +41 52 675 3777
- Spain** 00800 2255 4835*
- Sweden** 00800 2255 4835*
- Switzerland** 00800 2255 4835*
- Taiwan** 886 (2) 2722 9622
- United Kingdom & Ireland** 00800 2255 4835*
- USA** 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

Updated 10 February 2011

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

28 Jun 2012

55W-23446-15

www.tektronix.com

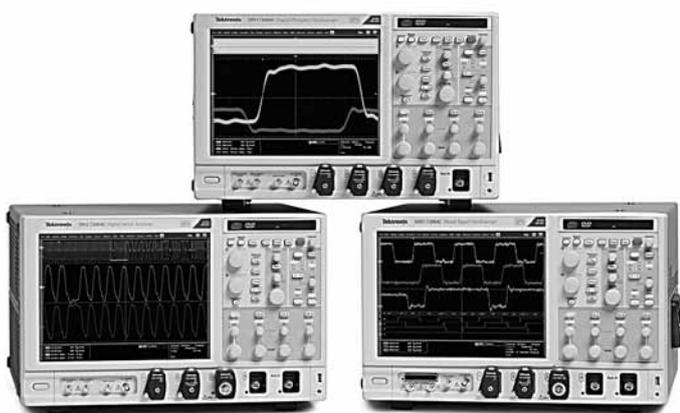


Осциллографы с цифровым люминофором

Цифровые анализаторы последовательных потоков

Осциллографы смешанных сигналов

Серия DPO/DSA/MSO70000



Особенности и преимущества

- Полоса пропускания – до 33 ГГц и время нарастания 9 пс дает возможность работать с самыми современными высокоскоростными последовательными интерфейсами
- Лучшие в отрасли значения частоты дискретизации и разрешающей способности по времени
 - 100 Гвыб./с в двух каналах (для 33, 25, 20, 16 и 12,5 ГГц моделей)
 - На всех четырех каналах одновременно:
 - Полоса пропускания до 23 ГГц
 - Частота дискретизации в реальном времени до 50 Гвыб./с
 - Длина записи до 250 мегавыборок с функцией MultiView Zoom™ для быстрой навигации
 - Самая высокая скорость захвата – более 300 000 осциллограмм в секунду на канал
- Превосходная целостность сигнала и отличное соотношение сигнал-шум позволяет увидеть самое точное отображение осциллограмм
- 16 цифровых каналов с разрешающей способностью 80 пс для отладки аналоговых и цифровых схем (только для MSO70000)

- Система запуска Pinpoint® – минимальное время выявления аномалий в сигнале для эффективной диагностики и быстрого поиска решений
- Визуальный запуск – точное задание момента запуска и нахождение редких событий в сложных сигналах
- Система запуска по сигналам последовательных интерфейсов со скоростями до 6,25 Гбит/с обеспечивает срабатывание по определенной последовательности протокола NRZ или других 8/10-битных комбинаций для выделения эффектов, зависящих от комбинации данных
- Поиск и маркировка позволяют находить интересные события в осциллограмме аналоговых или цифровых сигналов и запускаться по ним
- Опции автоматизированного запуска по сигналам последовательных шин и их декодирования для PCI Express, 8/10-битных комбинаций последовательных данных, I2C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, MIL-STD-1553B и MIPI® D-PHY
- Пробники серии P7500 TriMode™ позволяют получить идеальный согласованный тракт от исследуемого устройства до входа осциллографа
- Специализированное программное обеспечение для тестирования на совместимость с различными стандартами, автоматизации измерений и простоты использования.
- 17-канальные логические пробники P6780, P6750 и P6717A с полосой пропускания до 2,5 ГГц позволяют подавать на вход осциллографа самые современные высокоскоростные цифровые сигналы (только для MSO70000)

Области применения

- Анализ целостности, джиттера и временного распределения сигнала
- Проверка, устранение неполадок, определение характеристик и аттестация сложных систем
- Устранение неполадок и проверка на соответствие стандартам последовательной передачи данных
- Отладка и анализ шин памяти
- Проверка импульсных источников питания
- Исследование переходных процессов
- Производственное тестирование сложных электронных систем
- Спектральный анализ неустановившихся радиосигналов и радиосигналов с широкой полосой частот



Пробники P7500 TriMode упрощают настройку для проведения сложных измерений.



Дифференциальные логические пробники P6780 обеспечивают подключение до 16 широкополосных цифровых сигналов.

Инструменты для полного комплекса измерений в ходе проектирования

Компания Tektronix понимает, что осциллограф используется на всех стадиях проектирования, от создания опытного образца до проверки серийной продукции. Именно поэтому приборы серий DPO/DSA/MSO70000 сочетают уникальные возможности по захвату сигналов с исключительно высокой скоростью измерения.

Непревзойденные возможности по захвату сигналов и отличное соотношение сигнал/шум

Превосходная целостность сигнала и исключительное соотношение сигнал/шум осциллографов серий DPO/DSA/MSO70000 обеспечивают уверенность в результатах измерений.

- Полоса пропускания до 33 ГГц для любого из четырех каналов
- Функция коррекции исключает отклонения частотных характеристик на всем пути до измерительного наконечника пробника. Пользовательские фильтры для каждого канала обеспечивают коррекцию амплитуды и фазы для более точного отображения очень быстрых сигналов. Кроме того, только в приборах Tektronix можно полностью отключить цифровую коррекцию, когда это необходимо
- Высокая частота дискретизации на всех каналах позволяет более детально исследовать импульсные помехи, отклонения сигналов, крутые фронты:
 - 100 Гвыб./с на двух каналах и 50 Гвыб./с на всех каналах для моделей с полосами пропускания 12,5, 16, 20, 25 и 33 ГГц
 - 25 Гвыб./с на всех каналах для моделей с полосами пропускания 4, 6, и 8 ГГц
 - 12,5 Гвыб./с на всех цифровых каналах для осциллографов серии MSO70000
- Низкий уровень собственного джиттера, высокая точность отображения по вертикали позволяют проводить измерения более аккуратно
- Длинная память приборов обеспечивает высокое разрешение и увеличенную длительность захвата осциллограмм:
 - 10 млн. точек на канал для серий DPO70000 и MSO70000, 31 млн. для серии DSA70000 в стандартной конфигурации
 - Возможность расширения до 125 млн. точек на всех четырех каналах для моделей с полосами пропускания 4, 6 и 8 ГГц
 - Возможность расширения до 250 млн. точек на всех четырех каналах для моделей с полосами пропускания 12,5, 16, 20, 25 и 33 ГГц
 - В серии MSO70000 объем памяти логических каналов совпадает по размеру с памятью аналоговых каналов, позволяя захватывать коррелированные по времени аналоговые и цифровые сигналы
 - MultiView Zoom упрощает работу с длинной памятью, сравнение и анализ нескольких сегментов осциллограммы
- Обладая отличным соотношением сигнал-шум и низким уровнем собственного шума, приборы серий DPO/DSA/MSO70000 позволяют проводить измерения наиболее точно. При отладке устройств низкий уровень шума и максимальная четкость сигнала позволяют найти малейшие аномалии, которые могут повлиять на работу. При анализе РЧ сигналов данные характеристики позволяют расширить динамический диапазон, открывая более широкую область применения DPO/DSA/MSO70000

Широчайший выбор пробников – независимо от того, исследуете ли вы последовательные потоки данных на скорости 8 Гбит/с, быстрые цифровые сигналы, или коммутационные токи источника питания, Tektronix предлагает широкий выбор пробников, включая несимметричные, дифференциальные, оптические, высокого напряжения, тока и широкий выбор вспомогательных устройств.

Сравнительные характеристики приборов

Модель	Полоса пропускания аналогового канала	Частота дискретизации аналогового сигнала по 2/4 каналам	Стандартная память (аналоговые и цифровые каналы)	Аналоговые каналы	Цифровые каналы
DPO70404C	4 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA70404C	4 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO70404C	4 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO70604C	6 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA70604C	6 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO70604C	6 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO70804C	8 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA70804C	8 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO70804C	8 ГГц	25 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO71254C	12,5 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA71254C	12,5 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO71254C	12,5 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO71604C	16 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA71604C	16 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO71604C	16 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO72004C	20 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA72004C	20 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
MSO72004C	20 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	16
DPO72504D	25 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA72504D	25 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	
DPO73304D	33 ГГц	100/50 Гвыб./с	10 Мвыб.	4	
DSA73304D	33 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	

От тестирования опытных образцов до серийных испытаний
Измерительные функции осциллографов серий DPO/DSA/MSO70000 позволяют использовать их на всех стадиях реализации проекта: от проверки опытного образца до испытаний готовой продукции.

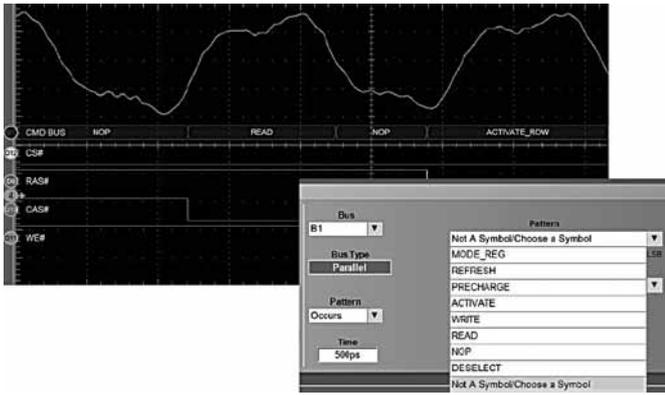
Непревзойденные возможности захвата сигналов по четырем каналам
Самый низкий в отрасли уровень собственного шума и частота дискретизации 50 Гвыб./с на всех четырех каналах осциллографов DPO70000 позволяют проверять целостность сигнала и анализировать временные параметры, не принимая во внимание искажения, обусловленные собственными шумами и джиттером прибора. Полоса пропускания каждого канала более 20 ГГц обеспечивает захват необходимых сигналов одновременно по нескольким каналам без уменьшения частоты дискретизации. Осциллографы с частотой дискретизации 100 Гвыб./с предоставляют еще более широкие измерительные возможности в приложениях, требующих минимального собственного шума и джиттера.

Захват по 16 цифровым каналам (только MSO70000)

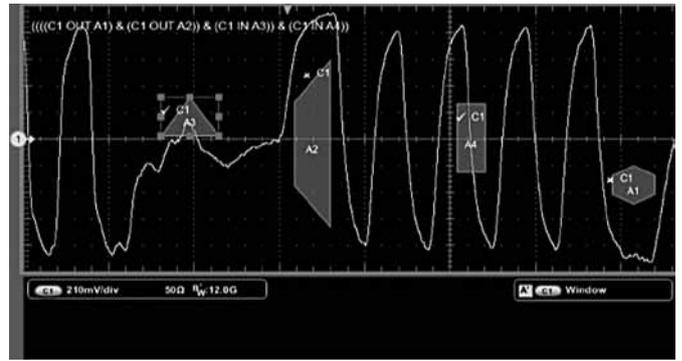
Для анализа временных параметров сигналов осциллографы MSO70000 обеспечивают одновременный захват сигналов по четырем аналоговым и 16 цифровым каналам. Благодаря разрешению 80 пс, осциллограф MSO70000 способен одновременно измерять временные параметры 20 сигналов с высочайшей точностью.

Технология iCapture – один вход для аналоговых и цифровых сигналов (только MSO70000)

Увеличение числа каналов часто делает измерительную установку сложной и громоздкой. Функция iCapture позволяет исследовать аналоговые характеристики любого из 16 цифровых сигналов благодаря встроенному мультиплексору, который позволяет провести коммутацию цифрового канала на выбранный аналоговый вход. Если аналоговая форма сигнала не вызывает нареканий, то переключите его для отображения только в цифровом виде и перейдите к анализу другого канала.



Символьные форматы отображения цифровых шин облегчают контроль состояний системы и установку системы запуска по интересующему событию.



Визуальный запуск



Захват длительностью 10 мс участков синхронных высокоскоростного и низкоскоростного сигналов с частотой дискретизации 25 Гвыб/с.

Декодирование сигналов шин и установки системы запуска
 Для правильной оценки работы таких шин, как SDRAM DDR, часто требуется оценивать их определенные системные состояния. Осциллографы DPO/DSA/MSO70000 могут декодировать сигналы параллельных и последовательных шин с целью углубленного анализа поведения системы. Возможность задания запускающего события позволяет выделить необходимое состояние или определить источник ошибок на шине, а также выбрать битовую комбинацию или символьное слово, описывающие данное состояние. Кроме того, декодирование сигналов последовательных шин, таких как 8/10-битные шины, I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB и MIL-STD-1553B позволяет определить начало и конец пакетов управления и данных, а также идентифицировать такие параметры, как адрес, данные, CRC и т.п.

Длинная память для всех каналов

Длинная память на всех четырех аналоговых каналах DSO/DSA70000B, а также 16 цифровых каналах MSO70000 позволяют без снижения частоты дискретизации записывать длительные события, такие как слова состояния системы и последовательность подачи питания при включении. Кроме того, существует возможность расширения памяти до 125 Мвыб. (опция 10 XL) для моделей с полосой 4, 6 и 8 ГГц, и до 250 Мвыб. (опция 20 XL) для моделей с полосой 12,5, 16, 20, 25 и 33 ГГц. Источники питания могут стать «слабым местом» любой системы, а проверка последовательности подачи питания часто занимает много времени. К цифровым входам MSO70000 можно подключить различные шины питания системы и задать для каждого канала собственные пороговые значения напряжения, что позволяет быстро проверить последовательность включения.

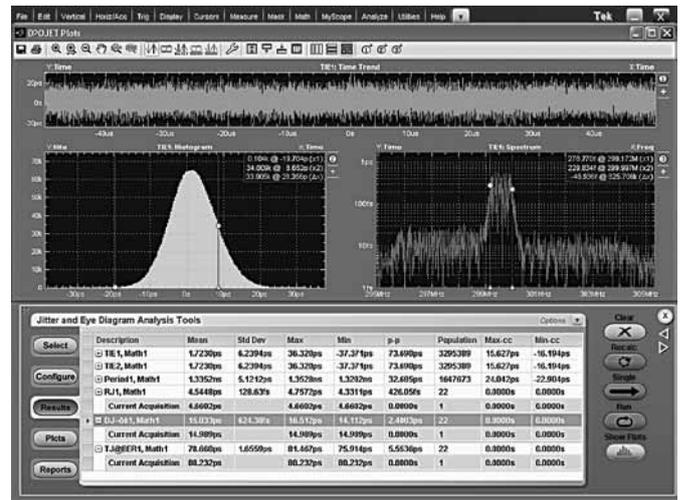
Запуск по протоколу и комбинации последовательных данных
 Для отладки последовательных интерфейсов существует возможность запуска по определенной комбинации потока NRZ со встроенным восстановлением тактовой частоты и корреляции событий по физическим и канальным уровням. Эта функция является стандартной для серии DSA70000, а также доступна в качестве опции ST6G для DPO70000 и MSO70000. Указанные приборы могут восстанавливать тактовый сигнал, определять транзакции и позволяют устанавливать желаемые закодированные последовательности для системы запуска. Для стандартов с большими скоростями передачи (до 6,25 Гбит/с), такими как USB 3.0, приборы способны декодировать 8/10-битные комбинации и запускаться по ним. Запуск по фиксированной комбинации NRZ добавляет новые возможности, позволяя осциллографу осуществлять синхронизированные захваты длинной последовательной тестовой комбинации с непревзойденной точностью по времени. Данный вид запуска можно использовать для компенсации случайного джиттера в длинных комбинациях последовательных данных. Можно исследовать эффекты передачи отдельных битов, а с тестированием по маске можно использовать усреднение. Эта функция поддерживает поток последовательных данных NRZ на скорости до 6,25 Гбит/с и является стандартной для приборов DSA70000, а в сериях DPO70000 и MSO70000 доступна в качестве опции ST6G.

Визуальный запуск – быстрое обнаружение интересующего сигнала
 Для обнаружения нужного участка сложного последовательного сигнала может потребоваться несколько часов сбора и сортировки тысяч захватов интересующего события. Определение момента запуска, который выделяет нужное событие и показывает результаты, только если событие наступило, ускоряет этот процесс. Визуальный запуск позволяет легко и быстро идентифицировать нужный фрагмент сигнала. Визуальный запуск работает совместно с системой Tektronix Pinpoint, сканируя все захваченные осциллограммы и сравнивая их с представленной на экране областью (геометрическое совпадение). С помощью интуитивно понятного управления изображениями на экране можно выбрать до 8 областей и составить условия запуска с целью обнаружения только тех событий, которые нужны для проверки и анализа.

Измерение номинальных и предельных параметров систем
 После того как будет признано, что система работает корректно, следующим шагом становится определение всех её характеристик. Осциллографы серии DSA70000 предлагают самый полный в отрасли набор средств для проведения анализа и сертификации, таких как математическая обработка, тестирование по маске сигнала, разбраковка «годен/негоден», поиск и маркировка событий. Индивидуальные приложения, которые вы можете разработать самостоятельно, позволят вам избежать утомительных ручных операций и ускорить процесс за счет выполнения сотен автоматических измерений с целью определения характеристик системы.

Расширенный анализ осциллограмм

Полный анализ параметров тестируемой системы (напряжения, мощности, температуры) может занять очень много времени, поэтому DPO/DSA/MSO70000 предлагают широкий выбор средств анализа осциллограмм. Курсоры упрощают измерение временных соотношений между разными осциллограммами, а курсоры, связывающие YT и XY, упрощают исследование фазовых соотношений и выход за пределы области безопасной работы. Графическая панель предоставляет выбор из 53 встроенных автоматических измерений, которые сгруппированы по категориям: амплитуда, время, гистограммы и коммуникации. В распоряжении пользователя также статистическая обработка данных, в которую входят усреднение, минимум, максимум, стандартное отклонение и заполнение. Для математической обработки осциллограмм можно задавать различные выражения, результаты расчетов в выбранных единицах выводятся на экран. Стандартные математические функции можно вызвать нажатием одной кнопки на панели прибора. В более сложных случаях возможно создавать свои собственные алгебраические выражения, определяя действия над осциллограммами (как реальными, снятыми со входа прибора, так и опорными или считанными из памяти), математическими функциями, значениями измерений, коэффициентами и настраиваемыми пользователем переменными. Все это доступно с помощью простого в использовании редактора. Большая глубина памяти позволяет маркировать события на протяжении многих циклов и анализировать длительные фрагменты записанных сигналов. Кроме того, панель инструментов Excel позволяет передать захваченные данные для обработки в Microsoft Excel, а панель Word дает пользователю возможность создавать на внешнем компьютере формализованные отчеты о выполненных осциллографами DPO/DSA/MSO70000 измерениях.



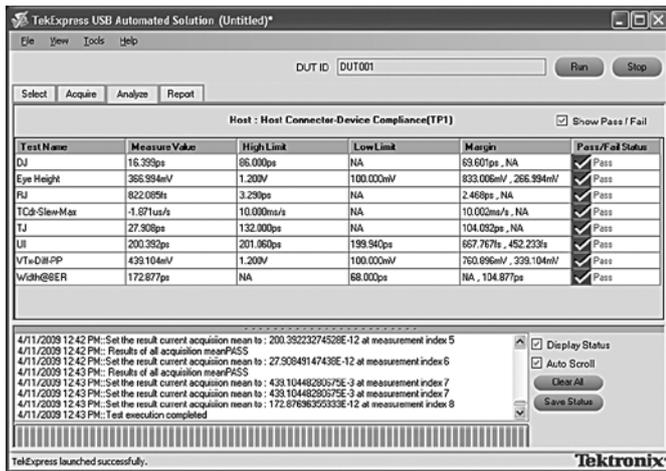
Программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм упрощает обнаружение причин и следствий нарушения целостности сигнала и возникновения джиттера. DPOJET обеспечивает наивысшую чувствительность и точность при работе с осциллографами реального времени.

Средства автоматизации для повышения производительности измерительного оборудования

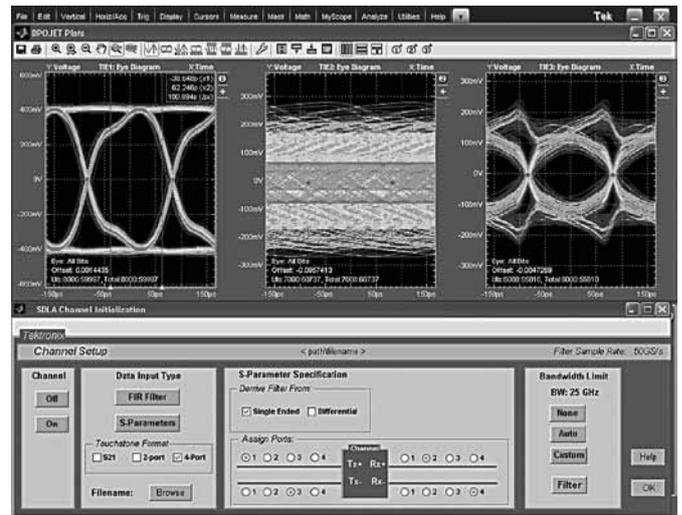
Простота использования и производительность являются определяющими характеристиками при выборе высококачественного осциллографа для большого количества измерений. В стандартный комплект поставки DSA70000 входит программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм, позволяющее быстро выполнить множество измерений и собрать необходимую статистику. Для моделей DPO70000 и MSO70000 в стандартный комплект поставки входит DPOJET Essentials, а расширенная версия DPOJET доступна в виде опции. Кроме того, имеются специализированные измерительные приложения, расширяющие возможности DPOJET и позволяющие выполнять большое число тестов в соответствии с отраслевыми стандартами.

Спектральный и векторный анализ РЧ сигналов

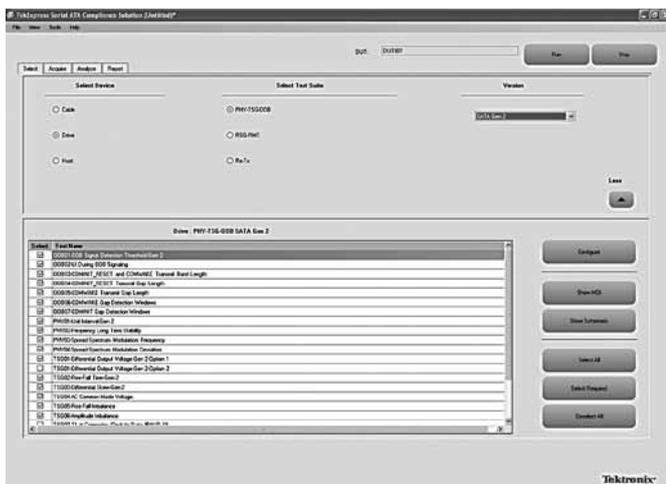
Специальное приложение SignalVu позволяет выполнять анализ радиочастотных или модулирующих сигналов одновременно в частотной, фазовой, временной и модуляционной областях. Выполняемые SignalVu измерения полностью коррелированы с системой захвата и запуска по времени. События во временной области, такие как команды радиочастотному тракту, могут использоваться в качестве запускающих, в то время как собственно радиочастотный сигнал отображается в виде спектра.



Программное обеспечение TekExpress USB 3.0 (опция USB-TX) обеспечивает быстрое и эффективное автоматизированное тестирование электрической совместимости приемников и передатчиков USB 3.0 и других устройств этой высокоскоростной шины. Приложение автоматически выбирает соответствующий фильтр STLE, опорный фильтр эмуляции канала и тип измерения исходя из тестируемого устройства и типа испытаний, точек измерения и выбранных пробников. Кроме того, опция USB-TX позволяет использовать DPOJET для отладки и расширенных измерений параметров устройств на базе USB 3.0



SDLA – анализ каналов последовательной передачи данных (опции SLE и SLA). Данные опции предоставляют пользователю возможность эмуляции канала последовательной передачи, учета влияния оснстки или измерительных схем и внесения предскажений передатчика. Опция SLA добавляет обработку осциллограмм с компенсацией FFE и DFE, а также автоматической настройкой эквалайзера. В сочетании с опцией DPOJET данный пакет обеспечивает расширенное измерение и анализ джиттера получаемых осциллограмм.



Программное обеспечение TekExpress для автоматизированных испытаний на соответствие протоколу SATA полностью поддерживает спецификации для передатчиков и приемников SATA Gen1 и SATA Gen2. За счет эффективной автоматизации всех необходимых процедур время проверки уменьшается примерно на 70 %. Данное ПО поддерживает автораспознавание всего необходимого тестового оборудования, обеспечивает интуитивно понятное управление и позволяет выполнять тест нажатием одной кнопки.

Программная платформа TekExpress®

Программная платформа TekExpress предназначена для автоматизированного тестирования различных стандартов высокоскоростных последовательных шин одним нажатием кнопки. Созданный на базе ПО TestStand компании National Instruments, пакет TekExpress эффективно выполняет тесты в соответствии с многочисленными стандартами последовательных интерфейсов, таких как SATA, SAS, MIPI®D-PHY, USB 3.0, DisplayPort и 10GBase-T Ethernet. Работаящее под управлением ОС Windows на внешнем ПК приложение TekExpress управляет измерительным оборудованием и последовательностью измерений, обеспечивая всестороннее тестирование испытуемого образца. Помимо использования платформы TekExpress, специальные средства разработки, такие как MATLAB®, позволяют вам создать индивидуальные приложения, расширяющие набор функций осциллографов серий DPO/DSA/MSO70000. Измерения параметров устройств требуют высокой точности и воспроизводимости результатов. Широкая полоса пропускания и высочайшее качество сигнального тракта осциллографов DPO/DSA/MSO70000 обеспечивают исключительную точность измерения таких характеристик, как время нарастания импульса, благодаря неравномерности АЧХ не более ±0,5 дБ.

Пользовательские и встроенные фильтры

Разработанные пользователем и входящие в стандартный комплект осциллографов DPO/DSA/MSO70000 фильтры обеспечивают выделение или удаление компонентов исследуемого сигнала (шума или определенных гармоник). Эти настраиваемые КИХ-фильтры можно использовать при обработке сигнала, например, для компенсации предскажений или исключения влияния соединительных кабелей и тестовой оснстки. Дополнительное приложение для анализа канала последовательной передачи данных (SDLA) предоставляет возможность эмуляции на основе S-параметров с компенсацией или исключением потерь передатчика или приемника и искажений, вносимых оснсткой и измерительными схемами.

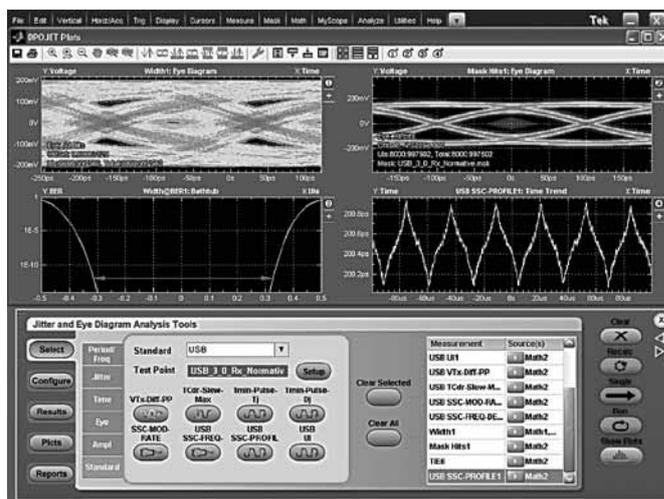
Сертификация

Перед тем как выпустить на рынок новое изделие с высокоскоростными последовательными шинами, вы должны подвергнуть его серии сертификационных испытаний. Данный процесс характеризуется трудоемкой сборкой испытательных схем, многочасовыми измерениями и сравнением их результатов с требованиями нормативных документов.

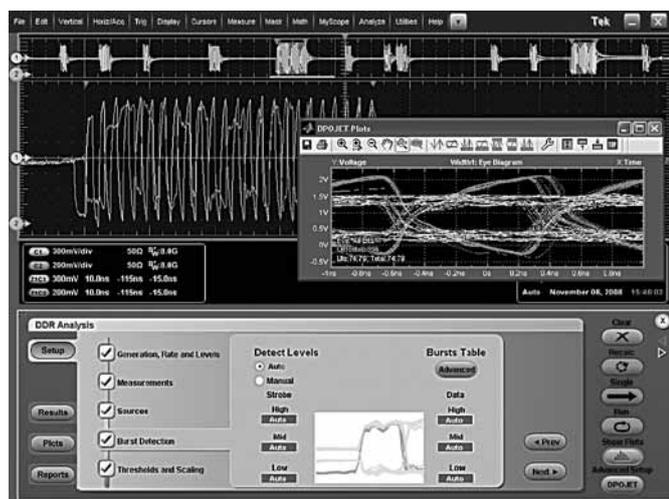
Специализированные программные приложения для сертификационных испытаний, автоматизации измерений и расширенного анализа сигналов

Точная, простая и настраиваемая система проверки и аттестации. Для разработчиков, которым необходимо проводить сертификацию различных устройств, приборы серии DPO/DSA/MSO70000 опционально могут быть дооснащены программными модулями для анализа и проверки на соответствие различным стандартам. Это позволяет сконфигурировать маску тестирования и граничные условия для проведения тестов типа «годен/негоден» таких стандартов, как PCI Express®, DDR, Serial ATA и SAS, InfiniBand, HDMI, Ethernet, DisplayPort, DVI, UWB, MIPI®D-PHY и M-PHY, USB, а также для источников питания.

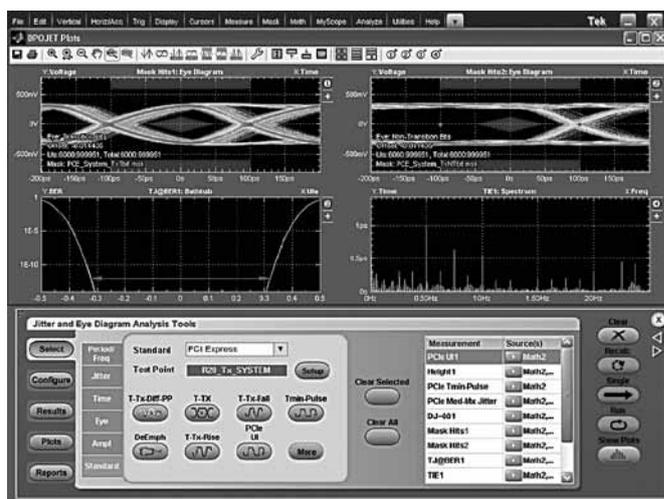
Ниже показаны предлагаемые в качестве опций специализированные программные приложения.



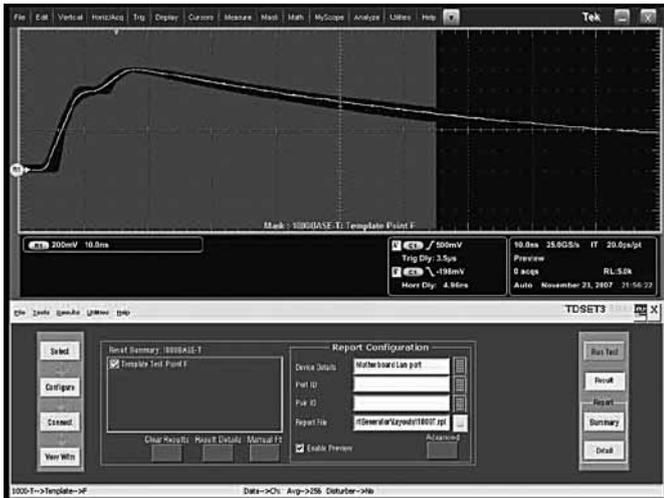
Проверка на соответствие USB 3.0 (опция USB3) предоставляет пользователю возможность аттестации, измерения всех параметров и отладки устройств USB 3.0. Измерения выполняются в DPOJET в соответствии со спецификацией USB 3.0. Для автоматизированного тестирования на соответствие стандартам предлагается опция USB-TX.



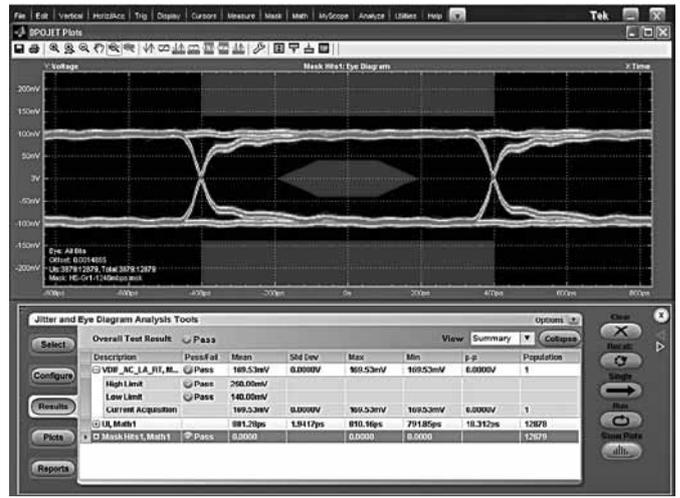
ПО для анализа шин памяти DDR (опция DDRA) позволяет в автоматическом режиме распознавать пакеты записи и чтения шин DDR1, LPDDR1, LPDDR2, DDR2, DDR3 и GDDR3, а также проверять соответствие этих шин требованиям JEDEC с помощью тестов типа «годен/негоден» по всем фронтам пакетов чтения-записи. Кроме того, DDRA позволяет измерять сигналы синхронизации, адресации и управления. Опции DDRA и DPOJET обеспечивают не только возможность тестирования на соответствие стандартам, но и самое быстрое решение сложных проблем передачи сигналов по шинам памяти. DDRA также может использовать сигналы команды/адреса для запуска по конкретным состояниям записи/чтения при работе с осциллографом смешанных сигналов серии MSO70000, который располагает 16 цифровыми каналами.



ПО для анализа PCI Express (опция PCE3) обеспечивает полный анализ работы протокола PCI-Express версий 1.0, 2.0 или 3.0. При совместном использовании с опцией DPOJET предоставляется возможность тестирования на совместимость согласно стандартам PCI-SIG.



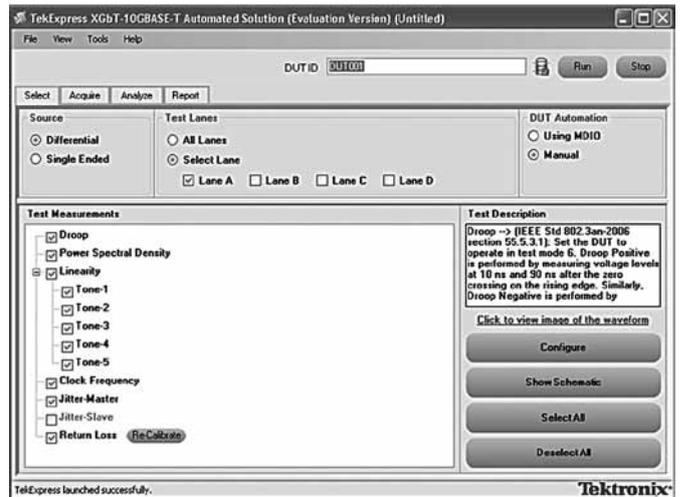
Проверка на соответствие стандарту Ethernet (опция ET3). Поддержка протокола физического уровня для Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T с полным интегрированным набором ПО Tektronix для Ethernet, включающим аналоговую проверку формы сигналов, автоматическую проверку на соответствие и определение характеристик устройств.



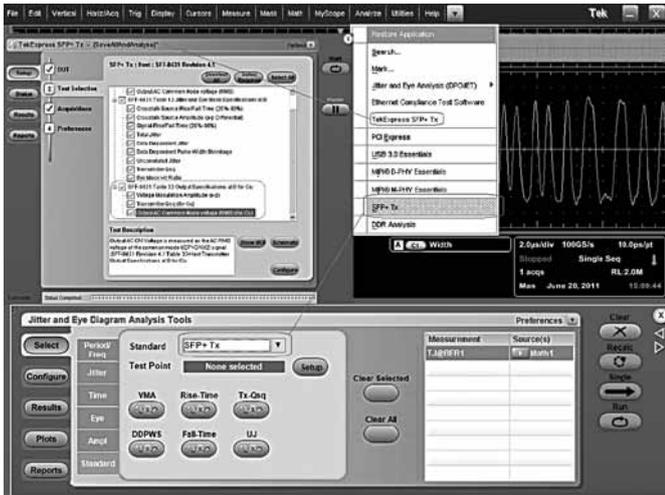
Решение для отладки, анализа, измерения параметров и проверки на соответствие MIP®M-PHY (опция M-PHY). ПО для проверки соответствия протоколу M-PHY, позволяющее быстро обнаружить причины появления джиттера и нарушения целостности сигналов. При совместном использовании с опцией DPOJET опция M-PHY позволяет выполнить измерения временных соотношений сигналов передатчика, таких как глазковая диаграмма дифференциальной передачи, время нарастания и спада, скорость нарастания выходного напряжения, амплитудные параметры, синфазные напряжения для каждой последовательной линии при больших и малых значениях амплитуды и при подключенной и отключенной оконечной нагрузке.



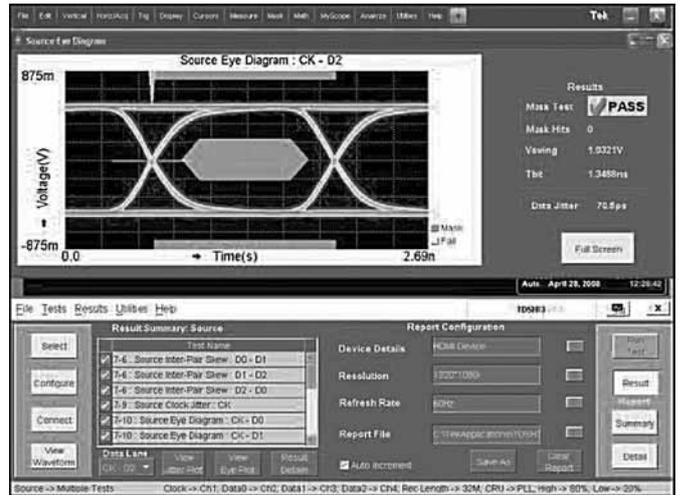
Решение для анализа и измерения параметров устройств MIP®D-PHY (опция D-PHY). ПО для проверки соответствия протоколу D-PHY, позволяющее быстро обнаружить причины появления джиттера, измерить его параметры и нарушения целостности сигналов. При совместном использовании с опцией DPOJET опция D-PHY позволяет выполнить измерения временных соотношений сигналов передатчика, а также других электрических параметров в высокоскоростных режимах или режимах низкого энергопотребления.



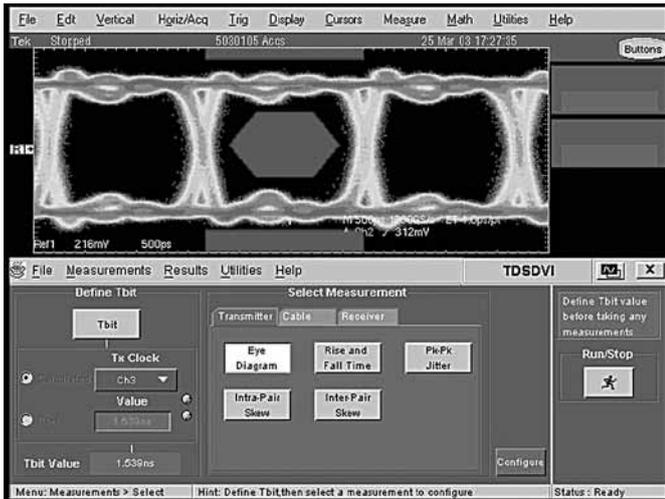
ПО XGbT для автоматизированного тестирования устройств 10GBase-T. Несложная измерительная схема обеспечивает быстрые измерения параметров устройств 10GBase-T в соответствии со стандартом IEEE 802.3ap-2006, включая спектральную плотность мощности (PSD), уровень мощности и линейность характеристики. ПО XGbT осуществляет гибкое управление измерительной схемой и анализом параметров, обеспечивая более подробное определение характеристик тестируемого устройства.



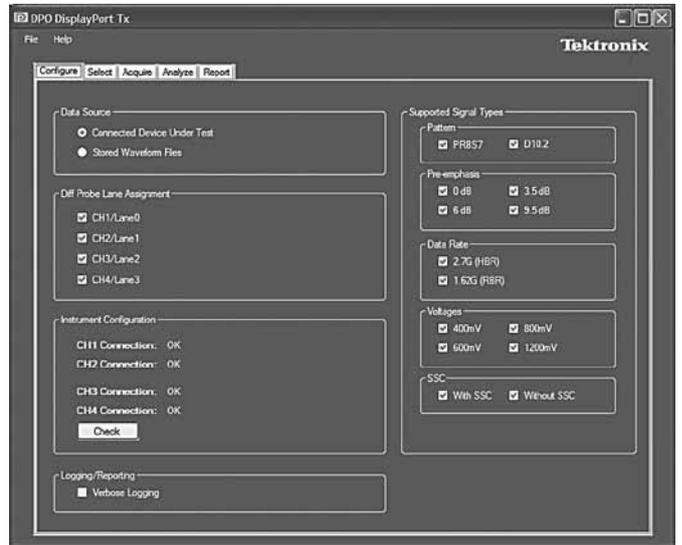
Решение для проверки на соответствие и отладки устройств стандарта SFF-8431 SFP+ (опция SFP-TX). Всобъемлющее автоматизированное решение для отладки физического уровня модулей SFF-8431 SFP+ и SFP+ Direct Attach Cable Specifications "10GSFP+CU." Эта опция позволяет проводить автоматизированную проверку на соответствие и отладку устройств с подключенной опцией DPOJET. Настройку параметров тестирования и все измерения можно выполнить с помощью одной кнопки, что снижает время испытаний. Режим, задаваемый пользователем, позволяет гибко изменять параметры для снятия характеристик и оценки запаса по значению параметра.



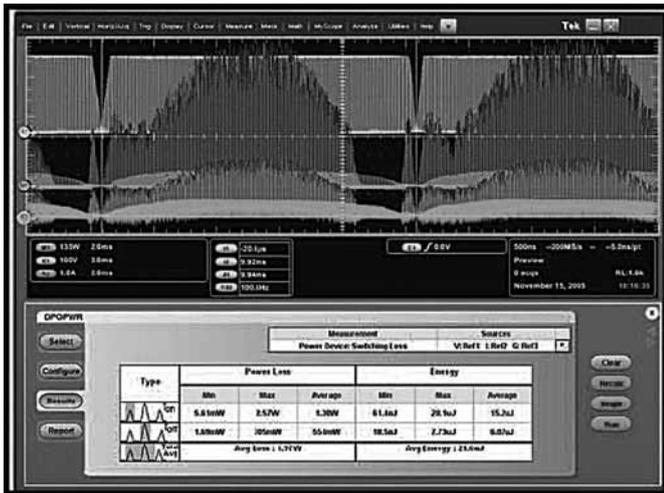
Проверка на соответствие стандарту HDMI (опция HT3). Быстрое и эффективное средство для проверки на соответствие HDMI. Независимо от того, работаете ли Вы с источником, кабелем или приемником сигнала, это приложение предоставляет все необходимые средства для проверки и обеспечения качества и совместимости.



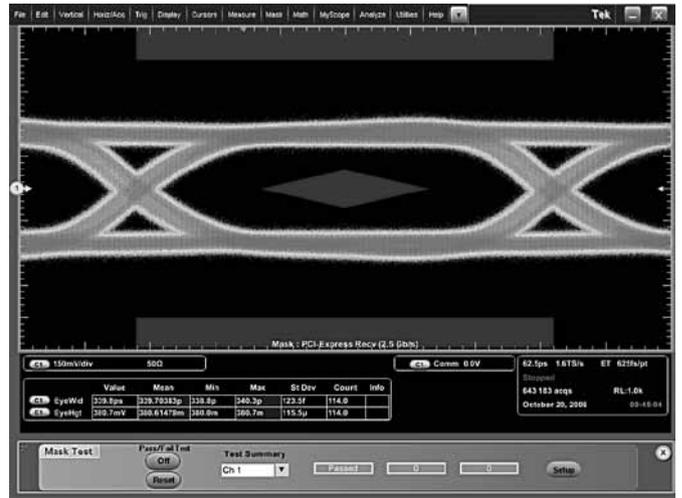
Проверка на соответствие стандарту DVI (опция DVI) позволяет быстро получить достоверные результаты. Полностью автоматическая проверка «годен/не годен» значительно увеличивает производительность.



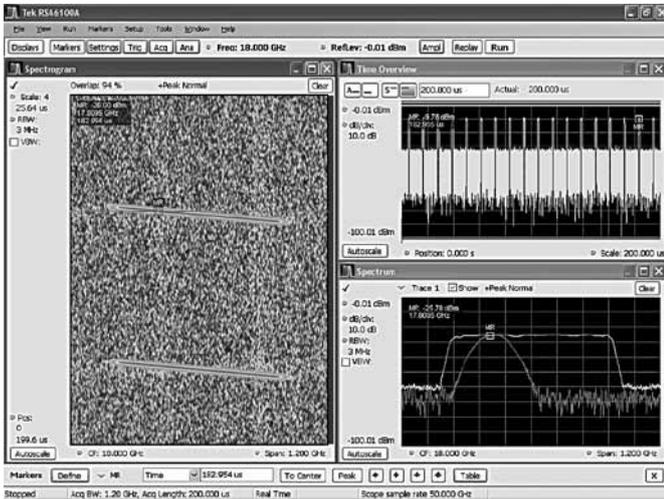
Проверка на соответствие стандарту DisplayPort (опция DSPT). DSPT поддерживает проверку с одновременным тестированием по четырем каналам с помощью пробников серии Tektronix P7300SMA и программного обеспечения DisplayPort. Данная опция включает в себя возможность составления отчетов о проверке с осциллограммами, результатами проверки «годен/не годен» и тестирования по маске.



Программное обеспечение для анализа источников питания (опция PWR). Данное ПО позволяет измерять и проводить анализ потерь в импульсных источниках питания и магнитопроводах импульсных трансформаторов, а также автоматизирует процесс составления подробных отчетов об испытаниях.



Тестирование коммуникационного сигнала по маске.



ПО векторного анализа сигналов SignalVu® простая проверка широкополосных систем, таких как РЛС, спутниковые каналы связи с высокой скоростью передачи данных и радиосигналы со скачкообразной перестройкой частоты, поиск и нахождение различных сигналов в спектре. SignalVu сочетает в себе функциональность векторного анализатора, анализатора спектра и мощные возможности системы запуска осциллографов DPO/DSA/MSO70000.

DSA70000 – осциллографы, созданные для решения современных задач в области высокоскоростной последовательной передачи данных. Цифровой анализатор последовательных потоков DSA70000 предназначен для работы с высокоскоростными системами последовательной передачи данных и включает в себя множество различных функций, необходимых для проверки и определения характеристик таких систем. Программное обеспечение, входящее в стандартный комплект поставки приборов серии DSA70000, поставляется опционально для DPO70000 и MSO70000.

Запуск по сигналам последовательных интерфейсов. Декодирование в реальном времени позволяет восстанавливать сигнал тактовой частоты, благодаря встроенной функции восстановления, определять переходы и декодировать протоколы. Для удобства анализа можно отобразить декодированные 8/10-битные последовательности или устанавливать необходимую разрядность кодирования для настройки системы запуска по определенной последовательной комбинации. Система запуска с фиксацией последовательности позволяет DSA70000 синхронизироваться по длинным последовательностям интерфейсов со скоростями передачи до 6,25 Гбит/с и удалять случайный джиттер.

PROJET – анализ джиттера, временных параметров и глазковых диаграмм. Серия DSA70000 характеризуется самыми точными измерениями джиттера и временных параметров сигналов, а также полным набором средств анализа. При разработке современных систем все большее внимание уделяется джиттеру. Можно проводить измерения джиттера за непрерывные циклы синхронизации по каждому существующему импульсу в режиме однократного захвата. В режиме постоянного захвата возможно проводить анализ временных параметров системы при различных изменяемых условиях функционирования, а также разделять случайный, детерминистический и ограниченный некоррелированный джиттер.

Тестирование по маске предоставляет полный набор масок для проверки на соответствие стандартам последовательной передачи данных. Поддерживаются более 150 масок для следующих стандартов: PCI Express, ITU-T/ANSI T1.102, Ethernet IEEE 802.3, ANSI X3.263, Sonet/SDH, Fibre Channel, InfiniBand, USB, Serial ATA, Serial Attached SCSI, IEEE 1394b, RapidIO, OIF, Open Base Station Architecture Initiative (OBSAI), Common Public Radio Interface (CPRI).

Длина памяти 31 миллиона точек на всех четырех каналах обеспечивает возможность записывать большие фрагменты сигналов с высоким разрешением. Опционально доступны расширения памяти на канал до 125 млн. точек для моделей с полосами пропускания 4, 6 и 8 ГГц и 250 млн. точек для моделей 12,5, 16, 20, 25 и 33 ГГц.

Вместе со стандартными функциями, расширяющими возможности осциллографов Tektronix серии DPO70000 для анализа и сертификации высокоскоростных последовательных интерфейсов, серия DSA70000 предлагает специализированный инструментарий, позволяющий эффективно решать сложные задачи.

Опция DSA – использование функций DSA70000 в MSO70000

При использовании опции DSA осциллограф MSO70000 приобретает функции тестирования высокоскоростных последовательных шин, имеющиеся в осциллографе DSA70000 (см. опции DSAH и DSAU в разделе «Информация для заказа»).

Переключаемые полосовые фильтры

Наряду с тем что для работы с высокоскоростными последовательными шинами необходима широкая полоса, для проведения сертификационных испытаний полоса пропускания прибора должна соответствовать скорости сигнала. Только при этом условии гарантируется воспроизводимость результатов измерений в различных лабораториях. Осциллографы серий DPO/DSA/MSO70000 оснащены переключаемыми полосовыми фильтрами от 500 МГц до 32 ГГц, позволяющими выполнять измерения в определенной полосе, указанной в соответствующем промышленном стандарте.

Отладка электрических схем

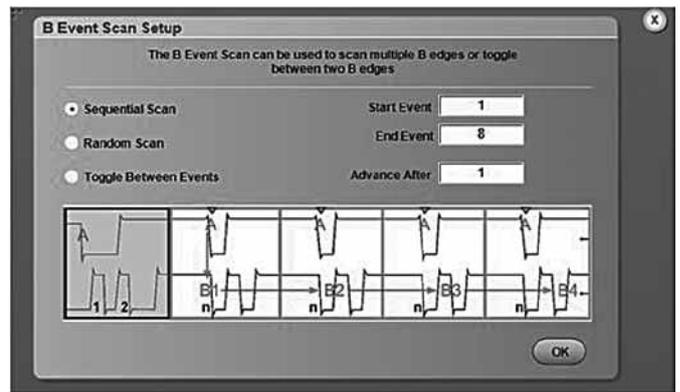
В течение всего цикла разработки осциллографы серий DPO/DSA/MSO70000 позволяют найти неисправный узел и выявить причину некорректной работы устройства. Используя режим высокоскоростного захвата осциллограмм FastAcq, вы можете быстро обнаружить и проанализировать «плавающие» аномалии сигналов, что позволит экономить минуты, часы и даже дни работы. Предоставляемая системой Pinpoint возможность запуска осциллографа по интересующим событиям, таким как неперіодические глитчи или сбои сигналов, вызванные конфликтом на шине, позволяет захватывать аномальные участки для анализа и последующего устранения неисправностей.

Режим захвата FastAcq ускоряет устранение ошибок, четко указывая дефекты сигнала

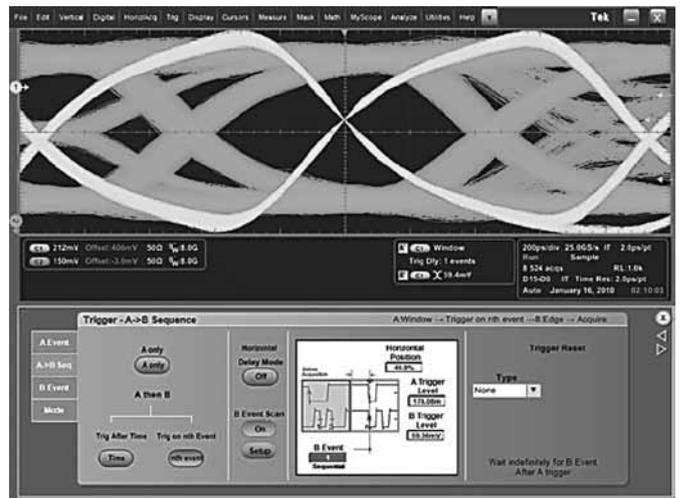
Больше, чем просто цветовая градация частоты появления сигнала, запатентованная технология DPX® позволяет захватывать сигналы со скоростью более 300 000 осциллограмм в секунду на всех четырех каналах одновременно, значительно увеличивая возможности обнаружения аномалий. Простой поворот ручки интенсивности свечения позволяет увидеть то, чего раньше не было видно, рассмотреть полную картину работы всей схемы. Некоторые производители осциллографов заявляют о высоких скоростях захвата осциллограмм в течение коротких периодов времени, но только осциллографы DPO/DSA/MSO70000, оснащенные технологией DPX, способны делать это неограниченно долго.

Система запуска Pinpoint®

Если вы пытаетесь найти аномалии или хотите локализовать часть сложного сигнала для дальнейшего анализа, например, сигнал чтения или записи шины DDR, то воспользуйтесь системой запуска Pinpoint® компании Tektronix. Построенная на кремниво-германиевой (SiGe) технологии для обеспечения очень высокой чувствительности срабатывания с низким уровнем собственного джиттера, система Pinpoint позволяет захватывать глитчи с минимальной длительностью. Система Pinpoint предоставляет полный набор различных типов запуска по двум событиям А и В, логическую оценку для контроля времени поиска этих событий и сброс системы запуска после определенного периода времени, состояния или перехода, что дает возможность захвата событий даже в самых сложных сигналах. Другие осциллографы обычно предоставляют менее 20 комбинаций запуска, тогда как система Pinpoint предоставляет более 1400. Уровень джиттера расширенной системы запуска составляет <100 фс. Такая стабильность точки срабатывания дает возможность использовать её в качестве опорной точки измерения.



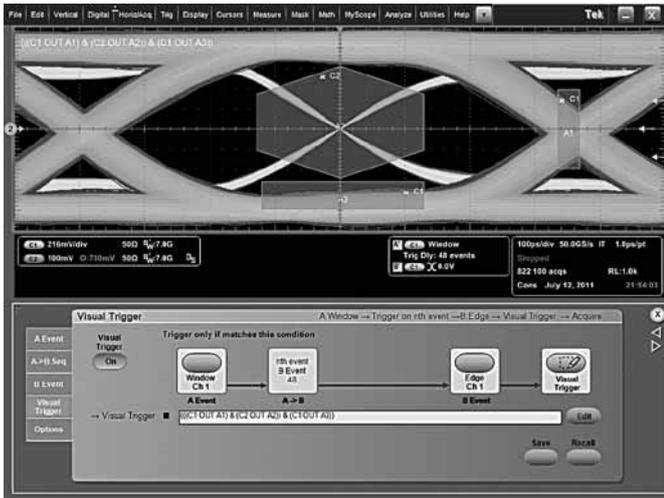
B Event Scan выделяет нужные события для построения глазковой диаграммы.



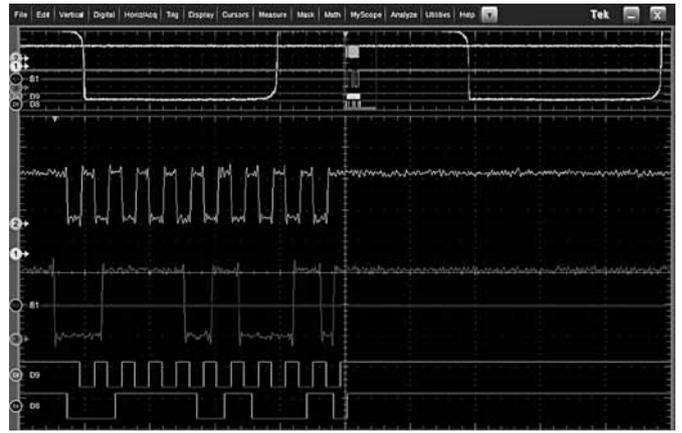
Использование B Event Scan для запуска по фронтам сигнала DDR DQS с целью построения глазковой диаграммы по всем битам пакета.

Система запуска B Event Scan

Функция запуска B Event Scan (сканирование события В) будет особенно полезна в случае, когда нужно построить глазковую диаграмму по пакетам данных, синхронизированных с событием А или инициируемых им. Функция B Event Scan осуществляет последовательный запуск по событиям А и В, при которых будет захватываться пакет данных интересующего события, определенного в меню настройки этой функции. Захваченные данные могут быть просканированы последовательным или случайным образом, кроме того, запуск может производиться по одному из двух удовлетворяющих условиям запуска событий В.



Использование визуального запуска для просмотра сигналов DQ и DQS памяти DDR3.



Привязанное к единой шкале времени отображение аналоговых и цифровых каналов для отладки системы.

Система визуального запуска для отладки электрических схем

Опция визуального запуска добавляет еще одну функцию системе запуска Pinpoint, обеспечивающую интуитивно понятный способ запуска по форме осциллограммы. Пользователь может задать нужную форму на экране осциллографа, которая будет определять условия запуска по входному сигналу. Для определения формы предоставляется выбор из большого количества геометрических фигур, включая треугольник, прямоугольник, шестиугольник и трапецию. После того, как форма создана на экране осциллографа, можно менять ее положение и размеры в рабочем режиме осциллографа для достижения идеальных условий запуска. Визуальный запуск может сочетаться с системой запуска Tektronix Pinpoint, при этом будет происходить отбор событий A или B на основе Булевой алгебры.

Визуальный запуск может ускорить процесс отладки при возникновении сложных проблем в разработке высокоскоростных последовательных сигналов с 8-ю различными формами для выделения последовательности нулей и единиц. При отладке схем DDR визуальный запуск может оказаться полезным для точного захвата множества коротких импульсов чтения/записи. Кроме того, он может обнаруживать кодовые последовательности в шинах данных памяти с помощью динамических форм визуального запуска, чтобы выделить причину снижения запаса по времени установки/удержания.

Запуск по логической комбинации

Данная функция обеспечивает логическое управление запуском, позволяющее обнаруживать неисправности, игнорируя события, которые не характерны для требуемого состояния анализируемого устройства. Логическая комбинация запуска разрядностью до 20 бит расширяет возможности системы Pinpoint осциллографов MSO70000, помогая изолировать определенные состояния и события, приводящие к неисправностям.

Запуск по событию A в цифровом канале, а затем по событию B в аналоговом канале (только MSO70000)

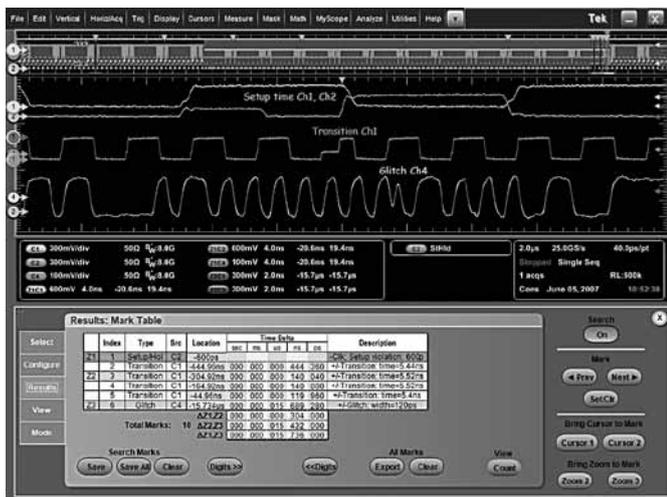
Расширенные возможности запуска, в том числе запуск по событию A в цифровом канале, а затем по событию B в аналоговом канале помогут сначала идентифицировать конкретную кодовую последовательность или состояние системы, а затем дождаться появления такого аналогового события, как рант, после чего произойдет запуск.

Встроенные цифровые каналы (только MSO70000)

В MSO70000 возможности традиционного 4-канального осциллографа расширены за счет 16 цифровых каналов, которые могут быть использованы для анализа состояния системы в случае неисправности или ошибки. Детальное многоканальное отображение такого состояния позволяет определить причину его возникновения. С помощью MSO70000 можно быстро и легко находить и устранять причины конфликтов на уровне системы, не используя логический анализатор, необходимый для решения этой задачи при использовании других осциллографов. Разрешение 80 пс и задержка между двумя каналами не более 160 пс, а также наличие встроенных цифровых каналов позволяют отображать в одном окне дисплея коррелированные по времени цифровые и аналоговые данные.

iCapture (только MSO70000)

Функция iCapture позволяет отображать сигналы цифровых каналов в аналоговом виде. Данная функция позволяет проводить коммутацию любого цифрового канала с любым аналоговым. Уникальный мультиплексор iCapture обеспечивает одновременное отображение сигналов в цифровом и аналоговом виде без необходимости переключения логического пробника или использования двух пробников.



Расширенный поиск и система маркеров позволяют выделять важные и пропускать незначительные события, а также легко переходить от одного события к другому.

Режим FastFrame

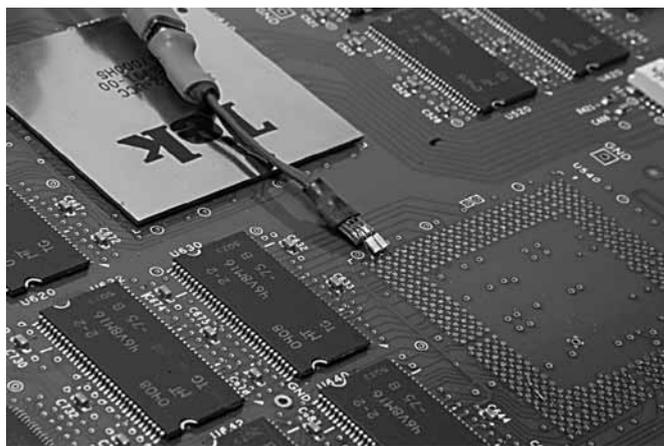
На случай, когда интересные события, такие как передача определенных пакетов по шине, широко разнесены по времени, в осциллографах серий DPO/DSA/MSO70000 предусмотрен специальный режим сегментированной памяти FastFrame, позволяющий запоминать данные события в виде фреймов. Используя запуск по заданным событиям, FastFrame захватывает и сохраняет короткие пакеты для последующего отображения и анализа. В осциллографе MSO70000 режим FastFrame и запуск по событиям на шине или логическому состоянию позволяет захватывать самые короткие пакетные сигналы на аналоговых каналах с высочайшей частотой дискретизации, в то время как система запуска по цифровым каналам распознает интересные циклы шины. FastFrame позволяет захватывать тысячи фреймов, благодаря чему можно строить долгосрочные тренды для анализа изменений в пакетных сигналах.

Расширенный поиск и система маркеров

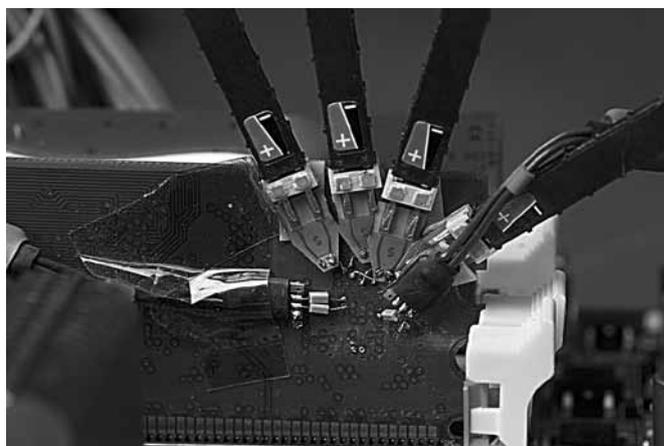
Поиск причин системных отказов нередко является очень утомительным занятием. Функция расширенного поиска и маркировки событий, имеющаяся в стандартной конфигурации осциллографов серии DPO/DSA/MSO70000, автоматически проверяет данные и выделяет важные события, пропуская незначительные, что помогает легко понять природу возникновения ошибки. С помощью этой функции вы можете легко перемещаться между событиями и быстро находить редкие события, которые трудно обнаружить другим способом.

Встроенный декодер и запуск по событиям последовательных шин I²C, SPI, RS-232/422/485/UART и USB

Осциллографы DPO/DSA/MSO70000 оборудованы встроенным декодером сигналов шин I²C, SPI, RS-232/422/485/UART и USB, обеспечивающим запуск по событиям на этих шинах. Данная функция поддерживает до 16 отдельных последовательных шин и позволяет осуществлять контроль и отладку таких устройств, как синтезаторы частоты, ЦАП и флеш-память, то есть компонентов, для управления и мониторинга состояния которых используются последовательные шины. Наряду с тем, что контроль состояния и отладка самих этих последовательных шин – относительно несложная задача, декодирование событий на последовательной шине делает возможным более глубокий анализ при отладке системы. Таким образом, если вы обладаете опытом работы с высокоскоростными шинами, то с помощью встроенного декодера осциллографа MSO70000 вы сможете отображать данные, передаваемые через интерфейсы шин I²C, SPI, RS-232/422/485/UART и USB, и находить причины возникновения ошибок.



Недорогие припаяемые наконечники пробников P7500 TriMode обеспечивают быстрое подключение и легкость переключения пробников между контрольными точками на плате.



Дополнительные припаяемые наконечники для дифференциальных логических пробников P6780 позволяют снимать сигнал даже с тесно расположенных переходных отверстий и выводов компонентов с мелким шагом.

Аналоговые и цифровые пробники

При отладке электронных схем очень часто самой сложной проблемой является доступ к нужным сигналам. Компания Tektronix предлагает большой выбор пробников, включая P7500 TriMode, полоса частот которых соответствует полосе пропускания осциллографов DPO/DSA/MSO70000. Пробники P7500 TriMode позволяют переключаться между дифференциальным, несимметричным и синфазным режимами измерения без изменения способа подключения к тестируемому устройству. В серию P7500 входят пробники полосой пропускания от 4 до 20 ГГц, несколько видов недорогих припаяемых наконечников с быстроразъемным подключением к пробнику, позволяющим легко и быстро переключаться между контрольными точками.

Дифференциальный пробник P6780, пробник P6750 D-Max® с малым шагом между выводами и логический пробник общего назначения P6717A для осциллографов серии MSO70000 позволяют работать с низко- или высокоскоростными цифровыми сигналами, при этом не занимая много места на печатной плате и не внося изменений в тестируемую цепь. К пробникам предлагаются аксессуары для пайки и маркировки.

Производственные испытания

Осциллографы DPO/DSA/MSO70000 могут использоваться не только в ходе разработки, но и в процессе производства электронной продукции, выполняя измерения аналоговых и цифровых сигналов с широким диапазоном тактовых частот и скоростей передачи. Опциональные монтажные комплекты позволяют устанавливать DPO/DSA/MSO70000 в соответствующую стандарту EIA стойку шириной 19" (487 мм). Интерфейс GPIB входит в базовую конфигурацию осциллографов всех моделей.

Интерфейс LXI класса C

Интерфейс LXI класса C и встроенный веб-сервер предоставляют доступ к осциллографам серий DPO/DSA/MSO70000 через стандартный веб-браузер. Для этого достаточно ввести IP адрес осциллографа в поле адреса браузера. Веб-интерфейс позволяет просматривать состояние и конфигурацию прибора, а также контролировать и изменять параметры сетевого интерфейса. Все процедуры удаленного доступа соответствуют спецификации интерфейса LXI класса C.

Аналитическое программное обеспечение OpenChoice®

Программное обеспечение OpenChoice позволяет вам оснастить контрольно-измерительную систему знакомыми средствами анализа. Его аналитические функции и коммуникационные возможности делают осциллографы Tektronix серий DPO/DSA/MSO70000 еще более гибкими. Через быструю внутреннюю шину данные могут передаваться из осциллографа в специализированное ПО для дальнейшего анализа гораздо быстрее, чем по интерфейсу GPIB.

Реализованные компанией Tektronix такие протоколы, как TekVISA™ и элементы управления ActiveX, позволяют лучше использовать возможности приложений Windows для анализа и документирования данных. ДрайверыIVI, включенные в комплект поставки, призваны упростить подключение осциллографа к персональному компьютеру через интерфейсы GPIB, RS-232 и LAN.

Комплект для разработки программных приложений (ADK) расширяет возможности ПО OpenChoice в области создания пользовательских приложений и поддержки приложений сторонних производителей. В документации ADK описывается, как организовать общедоступный интерфейс хранения данных для ускорения внутренней обработки осциллограмм с помощью созданных пользователем алгоритмов и отображения результатов в режиме реального времени на экране осциллографа. Общедоступный интерфейс хранения данных позволяет ускорить процесс передачи вдвое по сравнению с обычным GPIB. Для работы с общедоступным интерфейсом хранения данных используется MathWorks MATLAB, а также языки платформы Visual Studio – C# или Visual Basic. Среди других особенностей ADK – интеграция с ПО DPOJET, дающая возможность пользователю добавлять собственные измерения в этот один из самых востребованных инструментов анализа временных параметров и джиттера. Комплект ADK снабжен документацией в полном объеме с примерами исходных кодов, чтобы помочь пользователю при разработке собственных уникальных средств для быстрого сбора и анализа сигналов.

Исследовательская работа

Обладея лучшей в отрасли скоростью захвата и отношением сигнал/шум, осциллографы DPO/DSA/MSO70000 позволяют исследователям с высочайшей точностью захватывать, отображать и анализировать высокоскоростные сигналы и переходные процессы.

Полный контроль параметров захвата и отображения осциллограмм

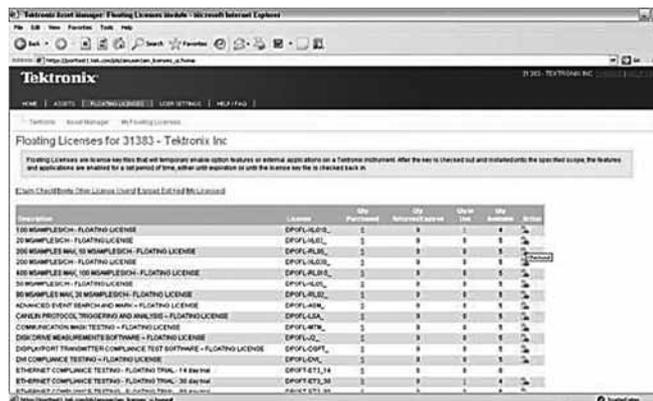
Вы можете полностью контролировать все режимы захвата. Выберите подходящий режим для максимального ускорения работы: автоматический, с постоянной частотой дискретизации или с ручными настройками. При исследовании сигнала Автоматический режим по умолчанию обеспечивает самое быстрое обновление дисплея. Если вам нужно обеспечить максимальную точность измерения, то понадобится режим Постоянная частота дискретизации. Он обеспечит лучшее разрешение в реальном времени. Наконец, Ручной режим обеспечивает прямой и независимый контроль частоты дискретизации и длины записи для тех областей применения, которые требуют специальных настроек.

TekLink®

Если вам требуется одновременно осуществить захват более чем по четырем аналоговым каналам, то функция TekLink может синхронизировать до четырех осциллографов DPO/DSA70000B и MSO70000 для одновременного запуска по заданному событию.

Средства документирования

ПО OpenChoice обеспечивает интеграцию осциллографа в локальную сеть для связи с внешними компьютерами, на которых гораздо быстрее и удобнее выполнять обработку данных. Для упрощения анализа и документирования на рабочем столе Windows или на внешнем компьютере можно использовать программы передачи данных, например дополнительные программные модули для Excel или Word.



Система управления плавающими лицензиями идентифицирует текущего пользователя и местонахождение лицензии, что позволяет легко управлять реестром своих плавающих лицензий.

Непревзойденное удобство использования

Осциллографы серий DPO/DSA/MS070000 отличаются удобством использования благодаря набору различных функций, таких как сенсорный экран, простая и удобная структура меню, интуитивно понятные графические иконки, отдельные ручки управления вертикальной разверткой для каждого канала, поддержка комбинаций клавиш, знакомых по системе Windows, а также управление правой кнопкой и колесиком мыши.

Удаленный рабочий стол

Если ваш осциллограф подключен к сети, то воспользуйтесь функцией удаленного рабочего стола Windows для доступа к осциллографу из любой лаборатории в любой точке мира.

MyScore® – создание собственных окон управления

Создайте свою собственную индивидуальную «панель инструментов» осциллографа за несколько минут с помощью функции «перетаскивания». После этого индивидуальные окна управления можно легко вызвать специальной кнопкой MyScore и через меню осциллографа, как и любое другое окно управления. Вы можете создать неограниченное количество индивидуальных окон управления, давая возможность каждому пользователю осциллографа работать со своим уникальным интерфейсом. Окна управления MyScore будут удобны для всех пользователей осциллографа, поскольку не придется заново привыкать к интерфейсу после некоторого перерыва в работе, что делает процесс измерений гораздо более эффективным. Все необходимое находится в одном окне управления, и отпадает необходимость «путешествий» по меню осциллографа для выполнения повторяющихся задач.

Управление ресурсами: плавающие или фиксированные лицензии

Многие программные приложения Tektronix и аппаратные опции поставляются с лицензионным ключом, который вводится через меню осциллографа. Возможен выбор из двух вариантов. Первый – это фиксированная лицензия, привязанная к конкретному серийному номеру осциллографа и подключенная постоянно. Фиксированная лицензия не может быть перенесена с одного осциллографа на другой. Вторым вариантом является плавающая лицензия. Плавающая лицензия предоставляет возможность передачи лицензионного ключа от одного осциллографа к другому. Эта функция позволяет пользователям одного подразделения, находящимся в разных местах и работающим на нескольких осциллографах Tektronix серий DPO/DSA/MS070000, DPO7000 или MS0/DP05000, лучше управлять своими ресурсами и устанавливать приложения или другие опции, такие как расширенная память осциллографа там, где это необходимо. Для работы с плавающей лицензией используется простая онлайн система управления. Все функции управления плавающей лицензией поддерживаются безопасными серверами Tektronix. Наличие какой-либо инфраструктуры или участия отдела ИТ вашей компании не требуется. Просто используйте учетную запись myTek для доступа, отслеживания и установки на ваш осциллограф опции с плавающей лицензией.

Качество, на которое можно положиться

Доверьтесь компании Tektronix, и вы получите качество, на которое можно положиться. Все приборы Tektronix сопровождаются лучшими в отрасли службами поддержки.

Технические характеристики

Система вертикального отклонения

Модели	DPO70404C	DPO70604C	DPO70804C	DPO71254C	DPO71604C	DPO72004C	DPO72504D	DPO73304D
	DSA70404C	DSA70604C	DSA70804C	DSA71254C	DSA71604C	DSA72004C	DSA72504D	DSA73304D
	MSO70404C	MSO70604C	MSO70804C	MSO71254C	MSO71604C	MSO72004C		
Полоса пропускания (с отключаемой пользователем цифровой коррекцией)	4 ГГц	6 ГГц	8 ГГц	12,5 ГГц	16 ГГц	20 ГГц	25 ГГц (2 канала) 23 ГГц (4 канала)	33 ГГц (2 канала) 23 ГГц (4 канала)
Полоса пропускания аналогового тракта (-3 дБ)	4 ГГц	6 ГГц	8 ГГц	12,5 ГГц	16 ГГц (типичная)	16 ГГц (типичная)	25 ГГц	33 ГГц
Количество аналоговых каналов	4	4	4	4	4	4	4	4
Количество цифровых каналов (только MSO70000)	16	16	16	16	16	16		
Время нарастания по уровням 10-90 % (типичное)	98 пс	65 пс	49 пс	32 пс	24,5 пс	18 пс	16 пс	12,5 пс
Время нарастания по уровням 20-80 % (типичное)	68 пс	45 пс	34 пс	22 пс	17 пс	14 пс	12 пс	9 пс
Вертикальный шум (% от полного диапазона) (типичный)*1	0,28%	0,32%	0,35%	0,36%	0,36%	0,56%	0,58%	0,58%
Ограничения полосы пропускания	В зависимости от модели: от 33 ГГц до 1 ГГц с шагом 1 ГГц или 500 МГц Только аппаратное ограничение полосы пропускания: 33 ГГц, 25 ГГц, 20 ГГц, 16 ГГц							
Развязка между каналами (любые два канала при одинаковой чувствительности по вертикали)	≥120:1 (41 дБ) (для входной частоты от 0 до 10 ГГц) ≥80:1 (38 дБ) (для входной частоты от 10 ГГц до 12 ГГц) ≥50:1 (34 дБ) (для входной частоты от 12 ГГц до 15 ГГц) ≥25:1 (28 дБ) (для входной частоты >15 ГГц) ≥20:1 (26 дБ) (для входной частоты от 20 ГГц до 33 ГГц)							
Погрешность усиления по пост. току	±2% (от показаний)							
Задержка между любыми двумя каналами (типичная)	≤10 пс для любых двух каналов при одинаковой чувствительности по вертикали и развязке входа ≤3 пс для любых двух каналов при любом усилении (для DPO/DSA/MSO70000D)							
Эффективное количество битов (типичное)	5,5 бит*2							
Отношение сигнал/шум (типичное)	34 дБ							
Развязка по входу	Связь по пост. току (50 Ом), заземление							
Входное сопротивление	50 Ом ±3 %, 1 МОм с адаптером TCA-1MEG							
Входная чувствительность								
18 ГГц и ниже	От 10 до 500 мВ/дел. (полный диапазон: от 100 мВ до 5 В)							
20 ГГц и 19 ГГц	От 20 до 500 мВ/дел. (полный диапазон: от 200 мВ до 5 В)							
33 ГГц и ниже	От 6,25 до 120 мВ/дел. (полный диапазон: от 62,5 мВ до 1,2 В)							
Макс. входное напряжение, 50 Ом*3	<5,0 В (ср.кв.) для ≥100 мВ/дел.; 1,0 В(ср.кв.) для <100 мВ/дел. 1,2 В(ср.кв.)							
Погрешность смещения								
10–99,5 мВ/дел.	±(0,35% (положение смещения) + 1,5 мВ + 1 % от полного диапазона)							
100–500 мВ/дел.	±(0,35% (положение смещения) + 7,5 мВ + 1% от полного диапазона)							
Диапазон смещения	10 мВ/дел.: ±450 мВ 20 мВ/дел.: ±400 мВ 50 мВ/дел.: ±250 мВ 100 мВ/дел.: ±2,0 В 200 мВ/дел.: ±1,5 В 500 мВ/дел.: ±0,0 В От +3,4 В до -3,4 В							
Допустимый диапазон напряжения	От +3,4 В до -3,4 В							
Равномерность полосы пропускания (20, 50, 100, 250 мВ/дел.) (типичная)	±0,5 дБ на 50% номинальной полосы пропускания							
Диапазон позиционирования	±5 дел.							
Вертикальное разрешение	8 бит (11 бит с усреднением)							

*1 50 мВ/дел., фильтр полосы пропускания вкл., макс. частота дискретизации.

*2 50 мВ/дел., фильтр полосы пропускания вкл., макс. полоса до 13 ГГц, макс. частота дискретизации.

*3 Зависит также и от принадлежностей TekConnect.

Цифровые каналы (только MSO70000)

Модели	MSO70404C	MSO70604C	MSO70804C	MSO71254C	MSO71604C	MSO72004C
Количество каналов	16					
Вход запуска	1					
Полоса пропускания аналогового тракта						
С логическим пробником P6780	2,5 ГГц					
С логическими пробниками P6750 или P6717A	1 ГГц					
Входной импеданс						
С логическим пробником P6780	20 кОм в несимметричном или 40 кОм в дифференциальном режиме, ±2,0 %, 0,5 пФ					
С логическими пробниками P6750 или P6717A	20 кОм ±1,0 %, 3 пФ					
Разрешение по вертикали	1 бит					
Пороги логических уровней	По одному на канал, задаются независимо					
Погрешность порога	±75 мВ +3% от заданного порога					
Разрешение порога	5 мВ					
Диапазон настройки порогов						
С логическим пробником P6780	от -2 до +4,5 В					
С логическими пробниками P6750 или P6717A	от -1,5 до +4,0 В					
Мин. разность порогов	300 мВ _{ампл.}					
Макс. входное напряжение	±15 В (без повреждений)					

Система горизонтального отклонения

Модели	DPO70404C DSA70404C MSO70404C	DPO70604C DSA70604C MSO70604C	DPO70804C DSA70804C MSO70804C	DPO71254C DSA71254C MSO71254C	DPO71604C DSA71604C MSO71604C	DPO72004C DSA72004C MSO72004C	DPO72504D DSA72504D	DPO73304D DSA73304D
Диапазон развертки	От 20 пс/дел. до 1000 с/дел.			От 10 пс/дел. до 1000 с/дел.				
Разрешение по времени (в режиме ET/IT)	200 фс			100 фс				
Сдвиг фаз между каналами	±75 нс							
Ср. кв. погрешность измерения интервала времени при длительности <100 нс; однократный запуск; время нарастания сигнала = 1,2 от времени нарастания осциллографа*4	1,48 пс	1,33 пс	1,24 пс	1,23 пс	1,15 пс	1,43 пс	330 фс	347 фс
Уровень собственного джиттера (типовой) (с включенным расширением полосы пропускания BWE)	340 фс	300 фс	300 фс	270 фс	270 фс	290 фс	<250 фс	<250 фс
Погрешность генератора развертки	Начальная погрешность ±1,5×10 ⁻⁶ , старение <1×10 ⁻⁶ в год							
Диапазон задержки развертки	От -5000 с до 1000 с							
Джиттер системы запуска (ср.кв.)	1 пс (ср.кв.) (типовое) с выключенной расширенной системой запуска <100 фс (ср.кв) с включенной расширенной системой запуска							

*4 100 мВ/дел., фильтр полосы пропускания вкл., макс. частота дискретизации.

Система захвата сигнала

Модели	DPO70404C DSA70404C MSO70404C	DPO70604C DSA70604C MSO70604C	DPO70804C DSA70804C MSO70804C	DPO71254C DSA71254C MSO71254C	DPO71604C DSA71604C MSO71604C	DPO72004C DSA72004C MSO72004C	DPO72504D DSA72504D	DPO73304D DSA73304D
Частота дискретизации								
Режим реального времени с 1 или 2 каналами (макс.)						100 Гвыб./с *5		
Режим реального времени с 1, 2, 3 или 4 каналами (макс.)	25 Гвыб./с					50 Гвыб./с		
Режим ET/IT (макс.)	5 Твыб./с					10 Твыб./с		
Максимальная длина записи на канал								
Стандартная конфигурация	10 млн. точек на всех четырех каналах (только для серий DPO70000 и MSO70000) 31,25 млн. точек на всех четырех каналах (только для серии DSA70000)							
С опцией 2XL	31,25 млн. точек на всех четырех каналах (только для серии DPO70000 и MSO70000)							
С опцией 5XL	62,5 млн. точек на всех четырех каналах							
С опцией 10XL	125 млн. точек на всех четырех каналах							
С опцией 20XL	Нет					250 млн. точек на всех четырех каналах		
Максимальная длительность при наивысшем разрешении в режиме реального времени								
Разрешение по времени	40 пс (25 Гвыб./с)					10 пс (100 Гвыб./с)		
Стандартная конфигурация	0,4 мс для серий DPO70000 и MSO70000 1,25 мс для серии DSA70000				0,1 мс для серий DPO70000 и MSO70000 0,31 мс для серии DSA70000			
С опцией 2XL	1,25 мс для серий DPO70000 и MSO70000				0,31 мс для серий DPO70000 и MSO70000			
С опцией 5XL	2,5 мс				0,63 мс			
С опцией 10XL	5,0 мс				1,3 мс			
С опцией 20XL	Нет				2,5 мс			

*5 Максимальная частота дискретизации 50 Твыб./с, если сигнал подается с цифрового канала на аналоговый канал через аналоговый мультиплексор iCapture.

Цифровые каналы (только MSO70000)

Модели	MSO70404C	MSO70604C	MSO70804C	MSO71254C	MSO71604C	MSO72004C
Макс. частота дискретизации на всех каналах	12,5 Гвыб./с					
Разрешение	80 пс					
Задержка между двумя любыми каналами	<160 пс					
Максимальная длина записи на канал	125 млн. точек на всех каналах (опция 10XL)			250 млн. точек на всех каналах (опция 20XL)		
Мин. длительность обнаруживаемого импульса	<400 пс					
Макс. количество шин	16					
Количество каналов на шину	до 24 (16 цифровых, 4 аналоговых, 4 расчетных)					

Режимы захвата

Режим	Описание
Усреднение	Усредняется от 2 до 10 000 осциллограмм
Огибающая	Построение огибающей мин.-макс. по числу сигналов от 1 до 2×10 ⁹
Режим FastAcq	FastAcq оптимизирует анализ динамических сигналов и захват редких событий
Максимальная скорость захвата осциллограмм в режиме FastAcq	>300 000 осциллограмм/с по всем 4 каналам одновременно
Режим FastFrame™	Память сигнала разбивается на сегменты; максимальная скорость захвата >310 000 сигналов в секунду. Регистрируется время возникновения каждого события. Средство поиска фреймов помогает визуально идентифицировать переходные процессы.
Высокое разрешение	Усреднение по выборке в реальном времени уменьшает случайный шум и повышает разрешение
Пиковый детектор	Захват коротких глитчей на всех частотах дискретизации реального времени: 1 нс при ≤125 Мвыб./с; 1/скорость выборки при ≥250 Мвыб./с
Режим прокрутки	Последовательная прокрутка осциллограммы справа налево. До 10 Мвыб./с для максимальной длины записи 40 Мвыб.
Выборка	Захват и отображение выборочных значений
База данных осциллограмм	Пополняемая база данных сигналов позволяет строить трехмерную диаграмму с осями: амплитуда, время, количество

Система запуска Pinpoint®

Чувствительность	Модели DPO и MSO	Модели DSA
Внутренний запуск (связь по постоянному току)	4 % от полного диапазона в полосе от 0 до 50 МГц 10 % от полного диапазона на частоте 4 ГГц 20 % от полного диапазона на частоте 8 ГГц 50 % от полного диапазона на частоте 11 ГГц	
Внешний запуск (дополнительный вход, 50 Ом)	250 мВ в полосе от 0 до 50 МГц, повышается до 350 мВ на частоте 1,0 ГГц	
Параметры системы запуска		
Режимы запуска по событию А и событию В с задержкой	Фронт, глитч, рант, длительность, время перехода, таймаут, шаблон, состояние, установка/удержание, окно – все, кроме фронта, шаблона и состояния могут быть логическими состояниями, определяемыми одним или двумя каналами	
Основные режимы запуска	Автоматический, обычный и однократный	
Последовательность запуска	Основная, задержка по времени, задержка по событиям, сброс по времени, сброс по состоянию, сброс по переходу. Все последовательности могут включать отдельную задержку горизонтальной развертки после запуска для позиционирования окна захвата во времени	
Развязка по входу системы запуска	Связь по пост. току, связь по перем. току (подавление в полосе <100 Гц), ФНЧ (подавление в полосе >20 кГц), ФВЧ (подавление в полосе <200 кГц), Подавление шума (снижение чувствительности)	
Диапазон удержания сигнала запуска	От 250 нс до 12 с	
Диапазон уровней внутреннего запуска	±120 % полного диапазона относительно центра экрана	
Система восстановления тактовой частоты	Необходима опция ST6G или MTH	В стандартной конфигурации
Полоса ФАПЧ системы восстановления тактовой частоты	Фиксированная на $F_{\text{код}}/1600$	
Джиттер системы восстановления тактовой частоты (ср. кв.)	<0,25 % от битового периода +2 пс _{ср.кв.} для псевдослучайной двоичной последовательности < 0,25% от битового периода +1,5 пс _{ср.кв.} для повторяющейся последовательности "0011"	
Минимальная амплитуда сигнала, необходимая для восстановления тактовой частоты	1 дел. _{пик-пик} для скоростей до 1,25 Гбод 1,5 дел. _{пик-пик} для скоростей свыше 1,25 Гбод	
Диапазон слежения/захвата	±2% от требуемой скорости в бодах	
Диапазон скоростей потока системы восстановления тактовой частоты	От 1,5 Мбод до 3,125 Гбод	
Запуск по сигналам последовательных шин	Необходима опция ST6G	Стандартная конфигурация
	Распознавание слов длиной до 64 бит, биты, указанные в двоичном (высокий, низкий, не важно) или шестнадцатеричном формате. Запуск по протоколам NRZ со скоростью до 1,25 Гбит/с. Запуск по 8/10-битным потокам данных со скоростями от 1,25 до 6,25 Гбод (40 бит)	
Макс. скорость для 8/10-битной посылки	Необходима опция ST6G	Стандартная конфигурация
	6,25 Гбод	
Длина кодовой последовательности	1-4 действительных символа, 10-битовые символы	
Символ выравнивания	K28.5 (оба представления)	
Запуск по коммуникационным сигналам	Необходима опция MTH	Стандартная конфигурация
	Поддержка AMI, HDB3, VnZS, CMI, MLT3 и коммуникационных сигналов типа NRZ. Возможность выбора положительной или отрицательной единицы, формы нулевого импульса или формы глаза в зависимости от требований стандарта	
Запуск по кодовым последовательностям (серия MS070000)		
Диапазон порогов логических уровней		
С пробником P6780	от -2 до +4,5 В	
С пробником P6717	от -1,5 до +4 В	
Погрешность порога	±10 мВ +3 % заданного порога	
Макс. тактовая частота шин		
I ² C, SPI, FlexRay, RS-232/422/485/UART	10 Мбит/с	
USB	Низкоскоростная, полноскоростная	
CAN	1 Мбит/с	
LIN	100 кбит/с	
MIL-STD-1553B	2 Мбит/с	
Расширенные режимы запуска	Выбираются пользователем; возможна коррекция задержки между каналом запуска и каналом захвата данных (поддерживаются все типы запуска Pinpoint для событий А и В, за исключением запуска по шаблону); недоступно в режиме FastAcq	
Запуск по сети питания	Фиксированное значение 0 В	
Система визуального запуска		
Макс. кол-во областей	8	
Формы области	Прямоугольная, треугольная, трапециевидная, шестиугольная, определяемая пользователем	
Совместимость	Визуальный запуск совместим со всеми видами запуска и со всеми последовательностями запуска	

Режимы запуска

Режим	Аналоговые каналы	Цифровые каналы MSO	Описание
Запуск по коммуникационным сигналам	X		Стандартный режим для DSA70000, поддерживается с опцией MTH для DPO70000 и MSO70000. Поддержка сигналов AMI, HDB3, VnZS, CMI, MLT3 и NRZ
Запуск по сигналам шин	X	X	Запуск в случае обнаружения заданного значения, передаваемого по последовательной или параллельной шине
I ² C	X	X	Запуск по стартовому биту, повторному старту, стоповому биту, ошибке квитирования (ACK), адресу(7- или 10-битовому), данным, адресу и данным
SPI	X	X	Запуск по SS или данным
CAN	X	X	Запуск по началу фрейма, типу фрейма, идентификатору, данным, концу фрейма, пропущенному ACK, по ошибке вставки битов
LIN	X	X	Запуск по синхросигналу, идентификатору, данным, идентификатору и данным, пробуждающему фрейму, усыпляющему фрейму или по ошибкам
FlexRay	X	X	Запуск по началу фрейма, по бит-индикаторам, числу циклов, полям заголовка, идентификатору, данным, концу фрейма или по ошибкам
RS-232/422/485/UART	X	X	Запуск по стартовому биту, концу пакета, данным или по ошибке четности
USB	X	X	Низкоскоростная или полноскоростная шина: запуск по сигналу синхронизации, сбросу, паузе, возобновлению, концу пакета, маркерному пакету (адресу), пакету данных, пакету установки соединения, специальному пакету или по ошибке
MIL-STD-1553B	X	X	Запуск по синхросигналу, командному слову, слову статуса, слову данных, времени ожидания или по ошибке
PCI Express	X	X	Запуск по кодовым последовательностям (включая упорядоченные множества), по символу, ошибке, управляющим символам
Фронт	X	X	Положительный или отрицательный перепад на любом канале или дополнительном входе на передней панели. Со связью по постоянному, переменному току, с подавлением шума или ВЧ и НЧ составляющей
B Event Scan	X		Функция B Event Scan (сканирование события B) осуществляет последовательный запуск по событиям A и B, при котором будет захватываться пакет данных интересующего события, определенного в меню настройки этой функции. Захваченные данные могут быть просканированы последовательным или случайным образом, кроме того, запуск может производиться по одному из двух удовлетворяющих условиям запуска событий B. По пакетам данных, захваченных с помощью этой функции, можно построить глазковую диаграмму
Глитч	X	X	Запуск по глитчам или подавление глитчей положительной, отрицательной или любой полярности. Минимальная длительность глитчей 150 пс (типовая) с интервалом между запусками 300 пс
Логическое выражение	X	X	Запуск в том случае, если некоторое логическое выражение состояния каналов принимает значение «Ложь» или сохраняет значение «Истина» в течение указанного времени. Логические значения (И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ), указанные для всех четырех входных каналов (и 16 цифровых каналов MSO70000), определяются как Высокое, Низкое или Безразлично
Рант	X	X	Запуск по импульсу, который пересек один порог, но не пересек второй перед повторным пересечением первого. События могут квалифицироваться по времени или по логике
Кодовая последовательность	X		Запуск по последовательным сигналам с кодировкой NRZ, передаваемым со скоростями до 6,25 Гбод. Для скоростей более 1,25 Гбод требуется 8/10-битное кодирование. Возможно расширение системы запуска для выполнения повторяющихся захватов длинных последовательностей данных со скоростями до 6,25 Гбит/с
Установка/удержание	X		Запуск по нарушению времени установки/удержания между тактовой частотой и данными, присутствующими на любых двух входных каналах
Состояние	X	X	Любое логическое сочетание каналов (1, 2, 3) (и 16 цифровых каналов MSO70000), тактируемое по фронту канала 4. Запуск по фронту или спаду сигнала тактовой частоты
Таймаут	X	X	Запуск по событию, которое сохраняет высокий, низкий или любой уровень в течение указанного периода. Возможен выбор интервала от 300 пс
Переход	X	X	Запуск по фронту импульса, короче или длиннее указанной величины. Перепад может быть положительным, отрицательным или произвольным
Задержка запуска по событиям	X	X	От 1 до 2 млрд. событий
Задержка запуска по времени	X	X	От 3,2 нс до 3 Мс
Визуальный запуск	X		Запуск происходит, когда выполняется заданное визуальное условие
Длительность	X	X	Запуск по длительности положительных или отрицательных импульсов в пределах или за пределами выбранного интервала (от 150 пс)
Окно	X		Запуск по событию, которое входит или выходит из окна, определяемого двумя настраиваемыми порогами. Событие может квалифицироваться по времени или по логическому состоянию

Поиск и маркировка событий

Поиск глитчей или рантов, также поиск по скорости перехода, длительности импульса, времени установки и удержания, таймауту, выходу за пределы окна или поиск любого логического состояния в любом числе каналов. Все обнаруженные события, соответствующие критерию поиска, маркируются и помещаются в таблицу событий. Поиск положительных, отрицательных или обоих перепадов на любом канале.

Поиск пакетов записи или чтения памяти DDR с опцией DDRA.

Таблица событий содержит сводку всех обнаруженных событий. Каждое событие маркируется по времени относительно момента запуска. Пользователь может прервать захват при обнаружении события.

Анализ осциллограмм

Измерения формы сигнала

Измерение	Описание
Автоматические измерения	53 вида, 8 из которых могут отображаться на экране одновременно; статистическая обработка измерений, определяемые пользователем опорные уровни, измерение в интервалах, выделяющих специальные события
Параметры, относящиеся к амплитуде	Амплитуда, высокий/низкий уровень, максимум, минимум, от пика до пика, среднее значение, циклическое среднее, среднеквадратическое значение, циклическое среднеквадратическое значение, положительный/отрицательный выброс
Комбинация	Область, циклическая область, фаза, ширина пакета
Параметры, относящиеся к глазковой диаграмме	Коэффициент контрастности (абсолютный, %, дБ), высота и ширина глаза, вершина глаза, основание глаза, % пересечения, джиттер (пик-пик, ср.кв., 6 сигма), шум (пик-пик, ср.кв.), отношение сигнал/шум, циклические искажения, коэффициент добротности
Параметры, относящиеся к гистограмме	Счетчик сигналов, попадание в заданные пределы, попадание в пиковое значение, медиана, максимум, минимум, от пика до пика, среднее (μ), стандартное отклонение (сигма), $\mu+1$ сигма, $\mu+2$ сигма, $\mu+3$ сигма
Параметры, относящиеся ко времени	Время нарастания, время спада, длительность положительного и отрицательного импульса, скважность положительных и отрицательных импульсов, период, частота, задержка

Декодирование сигналов шин

Шина	Описание
Параллельная шина	Данные из выбранных каналов группируются в одну многоканальную параллельную шину и отображаются в виде значений этой шины. Значения могут отображаться в двоичном, шестнадцатеричном и символьном виде
I ² C	Каналы SCLK и SDA отображаются как шина согласно спецификации интерфейса I ² C
SPI	Каналы MOSI, MISO, SCLK и SS отображаются как шина согласно спецификации протокола последовательного периферийного интерфейса
CAN	Каналы CAN_H, CAN_L, TX или RX отображаются как шина
LIN	Данные отображаются как шина в соответствии со стандартами LIN версии 1 или версии 2
FlexRay	Сигналы BP, BM, TX или RX отображаются как шина
RS-232/422/485/UART	Каналы отображаются как шина
USB	Каналы отображаются как шина согласно спецификации USB
MIL-STD-1553B	Данные отображаются как шина
PCI Express	Данные отображаются как шина в соответствии со стандартом PCIe, автоматическое определение скорости передачи, соответствующей Gen 1, 2 или 3
MIP1 [®] D-PHY	Каналы DSI или CSI2 отображаются как шина согласно стандарту MIP1
8/10-битное кодирование	Символы управления и данных отображаются как шина

Обработка сигналов/математические функции

Тип обработки	Описание
Алгебраические выражения	Определение сложных алгебраических выражений, которые могут включать сигналы, скалярные величины, определяемые пользователем переменные и результаты параметрических измерений, например, Интеграл (Кан.1 – Среднее (Кан.1)) \times 1,414 \times Перем.1)
Арифметические функции	Сложение, вычитание, умножение, деление осциллограмм и скалярных величин
Функции фильтрации	Определяемые пользователем фильтры. Пользователь выбирает файл с необходимыми коэффициентами фильтра. Образцы файлов входят в комплект поставки
Операции в частотной области	Амплитуда и фаза спектра, реальный и мнимый спектр

Тип обработки	Описание
Функция маскирования	Функция, создающая базу данных сигналов в виде пиксельной карты на основе захваченных сигналов. Можно определить счетчик выборов
Математические функции	Среднее, обратная величина, интеграл, производная, корень квадратный, экспонента, lg, ln, абсолютное значение, округление вверх, округление вниз, минимум, максимум, sin, cos, tg, arcsin, arccos, arctg, sh, ch, th
Сравнение	Результат логического сравнения >, <, \geq , \leq , ==, !=
Единицы измерения по вертикальной шкале	Амплитуда: линейная, дБ, дБм Фаза: градусы, радианы, групповое запаздывание Шкала IRE и мВ
Оконные функции	Прямоугольник, Хэмминг, Хеннинг, Кайзер-Бессель, Блекман-Харрис, Гаусс, Flattop2, Tek Exponential

Параметры отображения, компьютер и порты ввода/вывода

Параметры отображения

Параметр	Описание
Палитра	Обычная, зеленая, серая, температурная, спектральная и определяемая пользователем
Формат отображения	YT, XY, XYZ
Разрешение дисплея	XGA, 1024 \times 768 точек
Размер дисплея	Диагональ: 307,3 мм (12,1 дюйма)
Тип дисплея	Жидкокристаллическая цветная активная матрица
Горизонтальных делений	10
Вертикальных делений	10
Режимы отображения	Векторы, точки, переменное послесвечение, бесконечное послесвечение

Компьютер и периферийные устройства

Наименование	Описание
Операционная система	MS Windows 7 Ultimate, 64-разрядная
Процессор	Intel Core 2 Duo, 3 ГГц
Оперативная память	8 ГБ
Жесткий диск	Съемный жесткий диск на задней панели, емкость 160 ГБ
Опциональный твердотельный накопитель (опция SSD)	Съемный, емкость 160 ГБ (SSD входит в стандартную конфигурацию моделей 25 и 33 ГГц)
Привод CD/DVD	Привод CD-R/W, DVD-R на передней панели
Мышь	Оптическая мышь с колесиком, USB-интерфейс
Клавиатура	USB-интерфейс

Порты ввода/вывода

Передняя панель

Порт	Описание
Дополнительный вход запуска	См. характеристики системы запуска
Выход калибровки пробников	Разъем BNC, ± 10 В пост. тока для калибровки пробников по пост. току. (Сигнал подается только при калибровке.)
Выход сигнала с крутыми фронтами	Разъем SMA, сигнал с крутыми фронтами: 1 кГц $\pm 20\%$; 810 мВ (размах) $\pm 20\%$ на нагрузке ≥ 10 Ом; 440 мВ $\pm 20\%$ на нагрузке 50 Ом
Восстановленная тактовая частота	Разъем SMA, $\leq 1,25$ Гбит/с, выходная амплитуда ≥ 130 мВ _{пик-пик} на нагрузке 50 Ом для 1,25 Гбит/с. Необходима опция ST6G или MTH для DPO70000 и MSO70000, для DSA70000 – в стандартной конфигурации
Восстановленный сигнал данных	Разъем SMA, $\leq 1,25$ Гбит/с, выходная амплитуда повторяющейся последовательности «1010» 200 мВ на нагрузке 50 Ом для 1,25 Гбит/с. Необходима опция ST6G или MTH для DPO70000 и MSO70000, для DSA70000 – в стандартной конфигурации
Порт USB 2.0	Позволяет подключать USB-клавиатуру, мышь или устройство хранения данных

Интерфейс LXI

Класс	LXI класс C
Версия	1.3
Задняя панель	
Порт	Описание
Аудиопорты	Миниатюрные гнезда для входа стереомикрофона и линейного выхода
Дополнительный выход запуска	Разъем BNC, от 0 до 3 В; состояние выхода по умолчанию – запуск по низкому уровню события А
Вход внешнего сигнала опорной частоты	Разъем BNC; позволяет системе синхронизации производить фазовую автоподстройку от внешнего источника 10/100 МГц. Оптимизирован для источника высокостабильной частоты или следящего режима
Порт GPIB	Стандарт IEEE 488.2
Порт клавиатуры	PS/2-совместимый
Порт LAN	Разъем RJ-45, поддерживает 10Base-T, 100Base-T и 1000Base-T
Порт мыши	PS/2-совместимый
Порт eSATA	Внешний интерфейс SATA для накопителей eSATA
Питание	От 100 до 240 В _{ср.кв.} ±10%, 50/60 Гц; 115 В _{ср.кв.} ±10%, <870 Вт, 400 Гц; категория II, <1100 ВА (тип.)
Видеопорт DVI-I	Розетка DVI. Предусмотрен переходник с DVI на 15-контактный разъем D-Sub VGA Предназначен для вывода изображения с экрана осциллографа (в том числе живых осциллограмм) на внешний монитор или проектор. С помощью этого порта на внешний монитор также можно вывести изображение основного рабочего стола Windows. Кроме того, DVI-I порт может быть сконфигурирован для отображения дополнительного рабочего стола Windows (режим расширенного рабочего стола или вывод на два монитора)
Последовательный порт	2 порта, разъемы DB-9 COM1
TekLink®	Используется для синхронизации нескольких осциллографов при одновременном захвате более чем по четырем каналам
Выход источника опорной частоты	Разъем BNC; TTL-совместимый выход внутреннего опорного генератора частотой 10 МГц
Порты USB 2.0	Пять портов на моделях 25 и 33 ГГц, четыре порта на остальных моделях. Позволяют подключать USB-клавиатуру, мышь или устройство хранения данных

Общие характеристики

Габариты и масса

Настольная конфигурация

Размеры, мм	
Высота	298
Ширина	451
Глубина	489,97
Масса, кг	
Нетто	24
Брутто	34

Конфигурация для монтажа в стойку

Размеры, мм	
Высота	311
Ширина	480,1
Глубина (от монтажной скобы до задней части прибора)	546,1
Масса, кг	
Нетто	22
Принадлежности	2,7

Охлаждение

Требуемые зазоры, мм

Верхняя сторона	0
Нижняя сторона	0
Левая сторона	76
Правая сторона	76
Передняя сторона	0
Задняя сторона	0

Климатические условия

Параметр	Значение
Температура	
Рабочая	От +5 до +45 °С
Хранения	От –20 до +60 °С
Влажность	
Рабочая	При температуре до +32 °С: отн. влажность от 8 до 80 % При температуре от +32 до +45 °С: не более +29,4 °С по влажн. термометру
Хранения	Относительная влажность от 5 до 95 % При температуре от +32 до +60 °С: не более +29,4 °С по влажн. термометру
Высота над уровнем моря	
Рабочая	3 000 м
Хранения	12 000 м
Нормативные документы	
Электромагнитная совместимость	2004/108/EC; EN61326-2-1:2006
Сертификация	UL 61010-1, CSA 61010-1-04, Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EC, EN61010-1, IEC 61010-1

Информация для заказа

Модель	Описание
MSO70404C	Осциллограф смешанных сигналов 4 ГГц
MSO70604C	Осциллограф смешанных сигналов 6 ГГц
MSO70804C	Осциллограф смешанных сигналов 8 ГГц
MSO71254C	Осциллограф смешанных сигналов 12,5 ГГц
MSO71604C	Осциллограф смешанных сигналов 16 ГГц
MSO72004C	Осциллограф смешанных сигналов 20 ГГц
DPO70404C	Осциллограф с цифровым люминофором 4 ГГц
DPO70604C	Осциллограф с цифровым люминофором 6 ГГц
DPO70804C	Осциллограф с цифровым люминофором 8 ГГц
DPO71254C	Осциллограф с цифровым люминофором 12,5 ГГц
DPO71604C	Осциллограф с цифровым люминофором 16 ГГц
DPO72004C	Осциллограф с цифровым люминофором 20 ГГц
DPO72504D	Осциллограф с цифровым люминофором 25 ГГц
DPO73304D	Осциллограф с цифровым люминофором 33 ГГц
DSA70404C	Цифровой анализатор последовательных потоков 4 ГГц
DSA70604C	Цифровой анализатор последовательных потоков 6 ГГц
DSA70804C	Цифровой анализатор последовательных потоков 8 ГГц
DSA71254C	Цифровой анализатор последовательных потоков 12,5 ГГц
DSA71604C	Цифровой анализатор последовательных потоков 16 ГГц
DSA72004C	Цифровой анализатор последовательных потоков 20 ГГц
DSA72504D	Цифровой анализатор последовательных потоков 25 ГГц
DSA73304D	Цифровой анализатор последовательных потоков 33 ГГц

В комплект поставки всех моделей входит: отсек для принадлежностей, передняя крышка, мышь, клавиатура, краткое руководство пользователя (071-173х-хх), 4 переходника с TekConnect® на разъем 2,92 мм (TCA-292MM) и 1 переходник с TekConnect® на BNC (TCA-BNC), переходник DVI-VGA, антистатический браслет, диск с программным обеспечением для приборов серии DPO/DSA/MSO70000, файл PDF с описанием процедуры проверки характеристик, справочник по программированию GPIB (на диске с программным обеспечением), свидетельство о калибровке, свидетельство о соответствии Z540-1 и ISO9001, кабель питания, гарантия на один год.

Примечание. При заказе следует указать язык краткого руководства пользователя и тип вилки кабеля питания.

Опции

Опции прибора

Опция	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Описание
Увеличение длины записи				
Опция 2XL	X	В стандартной конфигурации	X	31,25 млн. точек на канал
Опция 5XL	X	X	X	62,5 млн. точек на канал
Опция 10XL	X	X	X	125 млн. точек на канал
Опция 20XL *11	X	X	X	250 млн. точек на канал
Опции накопителей				
Опция SSD *18	X	X	X	Дополнительный съемный твердотельный накопитель
Опции анализатора цифровых сигналов MSO70000				
Опция DSAH			X для MSO70404C, MSO70604C, MSO70804C	Пакет для анализа цифровых последовательных сигналов, включающий опции 2XL, ASM, DJA, MTH, ST6G
Опция DSAU			X для MSO71254C, MSO71604C, MSO72004C	Пакет для анализа цифровых последовательных сигналов, включающий опции 2XL, ASM, DJA, MTH, ST6G
Запуск и поиск				
Опция LT	X	X	X	Тестирование по предельным значениям
Опция MTH	X	В стандартной конфигурации	X	Тестирование коммуникационных стандартов по маске, включает аппаратную схему восстановления тактовой частоты (до 3,125 Гбит/с)
Опция ST6G	X	В стандартной конфигурации	X	Декодирование и запуск по 8/10-битовым последовательным протоколам со скоростями до 6,25 Гбит/с. Включает схему восстановления тактовой частоты и схему запуска по кодовой последовательности
Расширенный анализ				
Опция 10G-KR *12,19	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям 10GBASE-KR/KR4
Опция D-PHY *12	X	X	X	Программное обеспечение для анализа и измерения параметров сигнала стандарта MIPI® D-PHY, базовая версия
Опция DDRA *20	X	X	X	Анализ шины памяти DDR
Опция DJA	X	В стандартной конфигурации	X	Анализ джиттера и глазковых диаграмм DPOJET
Опция DP12	X	X	X	Программное обеспечение для автоматизированного тестирования на соответствие спецификациям DisplayPort 1.2
Опция DVI	X	X	X	Тестирование на соответствие спецификациям DVI
Опция ERRDT *15	X	X	X	Детектор фреймов и коэффициента битовых ошибок для высокоскоростных последовательных интерфейсов (доступно только через программируемый интерфейс)
Опция ET3 *15	X	X	X	Тестирование на соответствие спецификациям Ethernet
Опция HT3	X	X	X	Программное обеспечение для тестирования на соответствие спецификациям HDMI
Опция HT3DS	X	X	X	Прямой синтез HDMI для HDMI 1.4
Опция MHD *8,12	X	X	X	Программное обеспечение для расширенного анализа и тестирования на соответствие спецификациям MHL
Опция MOST *12	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие электрическим спецификациям MOST50 и MOST150
Опция M-PHY *12	X	X	X	Программное обеспечение для анализа и измерения параметров сигнала стандарта MIPI® M-PHY, базовая версия
Опция PCE3 *12	X	X	X	Программное обеспечение для анализа интерфейсов PCI Express™ Gen3
Опция PWR *9	X	X	X	Программное обеспечение для измерения и анализа мощности
Опция QPI *12	X	X	X	Программное обеспечение для автоматизированного тестирования Intel® Quick Path Interconnect
Опция SAS3 *12,27	X	X	X	Измерение основных характеристик SAS3
Опция SLA	X	X	X	Анализ каналов последовательной передачи данных (с компенсацией), расширенная версия
Опция SLE	X	X	X	Анализ каналов последовательной передачи данных (без компенсации), базовая версия
Опция SR-AERO	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин MIL-STD-1553B и запуск от них
Опция SR-AUTO	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин CAN/LIN/FlexRay и запуск от них
Опция SR-COMP	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин компьютеров и запуск от них (RS-232/422/485/UART)
Опция SR-CUST	X	X	X	Комплект разработчика для анализа пользовательских последовательных шин
Опция SR-DPHY	X	X	X	Анализ последовательных шин MIPI® D-PHY (DSI / CSI2)

Опция	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Описание
Опция SR-EMBD	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин встраиваемых устройств и запуск от них (I ² C, SPI)
Опция SR-PCIE	X ^{*15}	X	X ^{*15}	Анализ сигналов последовательной шины PCI Express
Опция SR-USB	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин USB и запуск от них
Опция SVA ^{*13}	X	X	X	Анализ аудиосигналов и модулированных сигналов АМ/ЧМ/ФМ
Опция SVE	X	X	X	ПО SignalVu® – векторный анализ сигналов, базовая версия
Опция SVM ^{*13}	X	X	X	Общий анализ модуляции
Опция SVO ^{*13}	X	X	X	Гибкий анализ OFDM
Опция SVP ^{*13}	X	X	X	Расширенный анализ сигналов (включая импульсные измерения)
Опция SVT ^{*13}	X	X	X	Измерения времени установки частоты и фазы
Опция TBT-TX ^{*8,12,19}	X	X	X	Измерение характеристик передатчиков, отладка и тестирование на соответствие спецификациям Thunderbolt
Опция UHS2 ^{*7}	X	X	X	Измерение характеристик UHS-II-Host-Tx и UHS-II-Device-Tx
Опция USB ^{*6}	X	X	X	Тестирование на совместимость USB 2.0
Опция USB3 ^{*12,14}	X	X	X	ПО анализа и тестирования на совместимость USB 3.0
Опция VET	X	X	X	Визуальный запуск
Плавающие лицензии				
Плавающие лицензии предлагают альтернативный метод управления вашими приборами Tektronix. Плавающие лицензии позволяют с помощью лицензионного ключа переносить опции между любыми осциллографами серий DPO/DSA/MSO70000, DPO7000 и MSO/DPO5000. Плавающие лицензии предлагаются для перечисленных ниже опций с лицензионным ключом. Для получения дополнительной информации об опциях с плавающей лицензией обратитесь на сайт www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses				
DPOFL-10G-KR ^{*12,19}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям 10GBASE-KR/KR4
DPOFL-ASM	X	X ^{*17}	X	Расширенный поиск и маркировка событий
DPOFL-D-PHY ^{*12}	X	X	X	Программное обеспечение для анализа и измерения параметров сигнала стандарта MIPI® D-PHY, базовая версия
DPOFL-DDRA ^{*20}	X	X	X	Анализ шины памяти DDR
DPOFL-DJA	X	X ^{*17}	X	Анализ джиттера и глазковых диаграмм, расширенный вариант (DPOJET)
DPOFL-DP12	X	X	X	Программное обеспечение для автоматизированного тестирования на соответствие спецификациям DisplayPort 1.2
DPOFL-DSA	X	X ^{*17}	X	Пакет для анализа цифровых сигналов последовательных шин
DPOFL-ERRDT ^{*15}	X	X	X	Детектор фреймов и коэффициента битовых ошибок для высокоскоростных последовательных интерфейсов
DPOFL-ET3 ^{*5}	X	X	X	Тестирование на соответствие стандарту Ethernet
DPOFL-HT3	X	X	X	Тестирование на соответствие HDMI
DPOFL-HT3DS	X	X	X	Прямой синтез HDMI для HDMI 1.4
DPOFL-LT	X	X	X	Тестирование по предельным значениям
DPOFL-MOST ^{*12}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие электрическим спецификациям MOST50 и MOST150
DPOFL-MPHY	X	X	X	Программное обеспечение для анализа и измерения параметров сигнала стандарта MIPI® M-PHY, базовая версия
DPOFL-MTH	X	X ^{*17}	X	Тестирование по маске, включая аппаратное восстановление тактовой частоты
DPOFL-PCE3 ^{*12}	X	X	X	Программное обеспечение для анализа интерфейсов PCI Express™ Gen3, базовая версия
DPOFL-PTD	X	X ^{*17}	X	Декодирование и запуск по 8/10-битовым последовательным протоколам
DPOFL-PTM-H	X	X	X	Декодирование и запуск по последовательным протоколам со скоростями до 6,25 Гбит/с.
DPOFL-PWR ^{*9}	X	X	X	Программное обеспечение для измерения и анализа мощности
DPOFL-QPI ^{*12}	X	X	X	Программное обеспечение для автоматизированного тестирования Intel® Quick Path Interconnect
DPOFL-SFP-TX ^{*12,19}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям SFP+
DPOFL-SFP-WDP ^{*19,26}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям SFP+ с измерениями TWDPc
DPOFL-SLA	X	X	X	Анализ каналов последовательной передачи данных (с компенсацией), расширенная версия
DPOFL-SLE	X	X	X	Анализ каналов последовательной передачи данных (без компенсации), базовая версия
DPOFL-SR-AERO	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин MIL-STD-1553B и запуск от них
DPOFL-SR-AUTO	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин CAN/LIN/FlexRay и запуск от них
DPOFL-SR-COMP	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин компьютеров и запуск от них (RS-232/422/485/UART)
DPOFL-SR-DPHY	X	X	X	Анализ последовательных шин MIPI® D-PHY (DSI/CSI2)
DPOFL-SR-EMBD	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин встраиваемых устройств и запуск от них (I ² C, SPI)
DPOFL-SR-PCIE	X ^{*15}	X	X ^{*15}	Анализ сигналов последовательной шины PCI Express

Опция	DPO70000	DSA70000	MSO70000	Описание
DPOFL-SR-USB	X	X	X	Анализ сигналов последовательных шин USB и запуск от них
DPOFL-ST6G	X	X ^{*17}	X	Декодирование и запуск по 8/10-битовым последовательным протоколам со скоростями до 6,25 Гбит/с
DPOFL-STU	X	X	X	Увеличение скорости с 3,125 Гбит/с до 6,25 Гбит/с для декодирования и запуска по 8/10-битовым последовательным протоколам
DPOFL-SVA ^{*13}	X	X	X	Анализ аудиосигналов и модулированных сигналов АМ/ЧМ/ФМ
DPOFL-SVE	X	X	X	ПО SignalVu – векторный анализ сигналов, базовая версия
DPOFL-SVM ^{*13}	X	X	X	ПО SignalVu – общий анализ модуляции ^{*12}
DPOFL-SVO ^{*13}	X	X	X	Гибкий анализ OFDM ^{*12}
DPOFL-SVP ^{*13}	X	X	X	ПО SignalVu для импульсных сигналов – расширенный анализ сигналов ^{*12}
DPOFL-SVT ^{*13}	X	X	X	Измерения времени установки частоты и фазы
DPOFL-TBT-TX ^{*8,12,19}	X	X	X	Измерение характеристик передатчиков, отладка и тестирование на соответствие спецификациям Thunderbolt
DPOFL-UHS2 ^{*7}	X	X	X	UHS-II-Host-Tx and UHS-II-Device-Tx Measurements
DPOFL-USB ^{*6}	X	X	X	Тестирование на совместимость USB 2.0
DPOFL-USB3 ^{*12, 14}	X	X	X	ПО анализа и тестирования на совместимость USB 3.0
DPOFL-VET	X	X	X	Визуальный запуск
DPOFL-XL02	X	X ^{*17}	X	Увеличение длины записи, 31,25 млн. точек на канал
DPOFL-XL05	X	X	X	Увеличение длины записи, 62,5 млн. точек на канал
DPOFL-XL010	X	X	X	Увеличение длины записи, 125 млн. точек на канал
DPOFL-XL020 ^{*11}	X	X	X	Увеличение длины записи, 250 млн. точек на канал
Программная платформа TekExpress®				
TEKEXP	X	X	X	Программная платформа автоматизированного тестирования TekExpress
Опция D-PHYTX	X	X	X	Автоматизированное тестирование D-PHY
Опция DiiVA	X	X	X	Автоматизированное тестирование DiiVA
Опция DP-SINK	X	X	X	Автоматизированное тестирование DisplayPort Sink
Опция HEAC	X	X	X	Автоматизированное тестирование HEAC
Опция SAS-RSG	X	X	X	Измерение параметров отдельного приемника SAS
Опция SAS-TSG	X	X	X	Измерение параметров отдельного передатчика SAS
Opt. SAS-TSGW	X	X	X	Измерение характеристик передатчиков SAS, включая комплект измерений WDP
Опция SATA-TSG	X	X	X	TekExpress для автоматизированного тестирования передатчика SATA PHY/TSG/OOB
Опция SATA-RSG	X	X	X	TekExpress для автоматизированного тестирования приемника SATA RSG/RMT
Opt. SFP-TX ^{*12,19}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям SFP+
Opt. SFP-WDP ^{*19,26}	X	X	X	Решение для отладки и тестирования на соответствие спецификациям SFP+, включая измерения TWDPc
Опция USB-RMT	X	X	X	TekExpress для автоматизированного тестирования приемников USB 3.0
Опция USB-TX ^{*12,14}	X	X	X	TekExpress для автоматизированного тестирования USB 3.0
Опция XGbT	X	X	X	Автоматизированное тестирование 10GBase-T

^{*5} Требуется тестовая оснастка Ethernet

^{*6} Требуется TDSUSB (тестовая оснастка USB)

^{*7} Для моделей с полосой ≥6 ГГц

^{*8} Требуется опция 2XL или старше

^{*9} Рекомендуются как минимум опция 2XL и буферный усилитель с входным сопротивлением 1 МОм TCA-1MEG TekConnect

^{*10} Требуется опция RTE

^{*11} Для моделей с полосой ≥12,5 ГГц

^{*12} Требуются опции DJA

^{*15} Требуется опция SVE

^{*14} Для моделей с полосой ≥8 ГГц

^{*15} Требуется опция ST6G

^{*17} Эта опция входит в стандартную конфигурацию моделей DSA70000. Плавающая лицензия возможна, но не обязательна.

^{*18} Вместо стандартного съемного накопителя. Входит в стандартную конфигурацию моделей с полосой 25 и 33 ГГц

^{*19} Для моделей с полосой ≥16 ГГц

^{*20} Требуется опция ASM и DJA

^{*26} Требуется опция SFP-TX

^{*27} Для моделей с полосой ≥20 ГГц

Руководство пользователя

Опция	Описание
L10	Руководство на русском языке
Кабель питания	
Опция	Описание
A1	Универсальный европейский

Сервисные опции

Опция	Описание
Опция C3	Калибровка в течение 3 лет
Опция C5	Калибровка в течение 5 лет
Опция D1	Отчет о калибровке
Опция D3	Отчет о калибровке в течение 3 лет (с опцией C3)
Опция D5	Отчет о калибровке в течение 5 лет (с опцией C5)
Опция G3	Комплексное обслуживание в течение 3 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
Опция G5	Комплексное обслуживание в течение 5 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет
Опция R5	Ремонт в течение 5 лет
Опция IF	Модернизация изделия

Рекомендуемые принадлежности

Пробники

Пробник	Описание
P7520	Пробник TriMode™ 20 ГГц
P7516	Пробник TriMode™ 16 ГГц
P7513A	Пробник TriMode™ 13 ГГц
P7313SMA	Дифференциальный пробник SMA TekConnect® 13 ГГц
P7508	Пробник TriMode™ 8 ГГц
P7380SMA	Дифференциальный пробник SMA TekConnect® 8 ГГц
P7506	Пробник TriMode™ 6 ГГц
P7504	Пробник TriMode™ 4 ГГц
P6780	Дифференциальный логический пробник
P6750	Логический пробник D-Max
P6717A	Логический пробник общего назначения
P6251	Дифференциальный пробник 1 ГГц, 42 В (необходим адаптер TCA-BNC)
P6250	Дифференциальный пробник 500 МГц, 42 В (необходим адаптер TCA-BNC)
ТСРА300/ТСРА400	Серия токовых пробников
P5200/P5205/P5210	Серия высоковольтных дифференциальных пробников
067-0484-xx	Приспособление для компенсации фазовых сдвигов и калибровки аналогового пробника (4 ГГц)
067-1586-xx	Приспособление для компенсации фазовых сдвигов аналогового пробника (>4 ГГц)
067-1686-xx	Приспособление для компенсации фазовых сдвигов пробников при измерении источников питания

Адаптеры

Адаптер	Описание
TCA-1MEG	Буферный усилитель с высоким входным сопротивлением TekConnect. Включает пассивный пробник P6139A
TCA-292MM	Переходник с TekConnect на разъем 2,92 мм
TCA-292D	Переходник с TekConnect на разъем 2,92 мм (с полосой пропускания 33 ГГц)
TCA-BNC	Переходник с TekConnect на разъем BNC
TCA-N	Переходник с TekConnect на разъем N-типа
TCA-SMA	Переходник с TekConnect на разъем SMA
TCA75	Прецизионный 8 ГГц переходник TekConnect с 75 Ом на 50 Ом с входным разъемом BNC на 75 Ом

Кабели

Кабель	Кат. номер
Кабель Centronics	012-1214-xx
Кабель GPIB (1 м)	012-0991-xx
Кабель GPIB (2 м)	012-0991-xx
Коаксиальный кабель 40 ГГц с аттенуатором 6 дБ	011-0152-xx

Стандартные принадлежности логического пробника P6780

Принадлежность	Кат. номер
Адаптер D-MAX для подключения пробника к контактам квадратного сечения	NEX-P6960PIN
Адаптер MICTOR для подключения пробника к контактам квадратного сечения	NEX-HD2HEADER
Приспособление для компенсации фазовых сдвигов логического пробника	067-2083-xx
Стандартный адаптер	020-3035-xx
Адаптер увеличенного размера	020-3036-xx
Держатель 25°/55°	020-3032-00
Провод с термическим снятием изоляции длиной 4,57 м	020-3021-00
Адаптер для ручного поиска	020-3031-xx
Гибкий адаптер	020-3033-xx
Комплект проводов заземления	020-3038-xx
Объединитель пробников	020-3042-xx
Ферритовые кольца	020-3034-xx
Трубка для проводов длиной 4,57 м	020-3037-xx

Стандартные принадлежности логического пробника P6717A

Принадлежность	Кат. номер
Адаптер D-MAX для подключения пробника к контактам квадратного сечения	NEX-P6960IN
Адаптер MICTOR для подключения пробника к контактам квадратного сечения	NEX-HD2HEADER
Приспособление для компенсации фазовых сдвигов логического пробника	067-2083-xx
Удлиненная насадка для подключения к заземлению	206-0559-xx
Наконечник пробника	131-5638-xx
Насадка для подключения к ИС	206-0569-xx
Объединитель пробников	352-1115-xx
Комплекты проводов	196-3501-xx
Комплекты проводов заземления	196-3497-xx

Принадлежности

Принадлежность	Кат. номер
Тестирование устройств памяти	
Припаяваемый переходник DDR3 ×4/×8	NEX-DDR3MP78BSC
Съемный переходник DDR3 ×4/×8	NEX-DDR3MP78BSCK
Припаяваемый переходник DDR3 ×16	NEX-DDR3MP96BSC
Съемный переходник DDR3 ×16	NEX-DDR3MP96BSCK
Припаяваемый переходник DDR2 ×4/×8	NEX-DDR2MP60BSC
Съемный переходник DDR2 ×4/×8	NEX-DDR2MP60BSCK
Припаяваемый переходник DDR2 ×16	NEX-DDR2MP84BSC
Съемный переходник DDR2 ×16	NEX-DDR2MP84BSCK
Плата модуля DIMM для тестирования памяти DDR3	Продукция компании Nexus Technology. Карта NEXVu (см. http://www.nexustechology.com)

Тестирование систем

Оснастка для тестирования, используется с опцией USB	TDSUSBF
Оснастка для тестирования 10GBase-T, используется с программной опцией XGbT	TF-XGbT
Оснастка для тестирования Ethernet	Продукция компании Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)

Продукция компании Crescent Heart Software: набор приспособлений для тестирования интерфейса SATA ZP (тестирование хостов, устройств и кабелей)	TF-SATA-SET-IV-ZP
---	-------------------

Продукция компании Crescent Heart Software: набор приспособлений для тестирования интерфейса eSATA ZP (тестирование хостов, устройств и кабелей)	TF-ESATA-SET-IV-ZP
--	--------------------

Комплект для тестирования интерфейса HEAC TPA, состоящий из: основной платы, платы подключения с разъемом типа A, двух плат TDR с розетками типа A и двух плат TDR с розетками типа C	TF-HEAC-TPA-KIT
---	-----------------

Комплект оснастки типа C для приемника/передатчика HDMI	TF-HDMI-TPA-S/STX HDMI
---	------------------------

Коммутаторы ВЧ/СВЧ компании Keithley Instruments, 32 канала, без оконечной нагрузки, с кабелем питания американского стандарта	S46-6666-A-AMER
--	-----------------

Коммутаторы ВЧ/СВЧ компании Keithley Instruments, 32 канала, без оконечной нагрузки, с кабелем питания стандарта стран Азии и Тихоокеанского региона	S46-6666-A-ASIAP
--	------------------

Коммутаторы ВЧ/СВЧ компании Keithley Instruments, 32 канала, без оконечной нагрузки, с кабелем питания стандарта стран Европы и Африки	S46-6666-A-EURAF
--	------------------

Комплект оснастки с разъемами типа A/B и кабелями для интерфейса USB 3.0	TF-USB3-AB-KIT
--	----------------

Оснастка с разъемами типа A для USB 3.0	TF-USB3-A-P
---	-------------

Комплект оснастки с розетками типа А для USB 3.0	TF-USB3-A-R
Комплект оснастки с розетками типа В для USB 3.0	TF-USB3-B-R
Пакет для расширенного тестирования интерфейса 10/100/1000BASE-T (состоит из набора плат для тестирования, соединительного кабеля с разъемом RJ45 и кабеля для подсоединения к порту 1000BASE-T для тестирования джиттера)	TF-GBE-ATP
Базовая версия пакета тестирования интерфейса 10/100/1000BASE-T (состоит из набора плат для тестирования и соединительного кабеля с разъемом RJ45)	TF-GBE-BTP
Кабель длиной 103 м для подсоединения к порту 1000BASE-T для тестирования джиттера	TF-GBE-JTC
Короткий (0,1 м) соединительный кабель с разъемом RJ45	TF-GBE-SIC
Приспособления для тестирования, позволяющие использовать решение TekEXP-XGbT	TF-XGbT
Прочее	
Тележка для осциллографа	K4000
Набор для монтажа в стойку	016-1985-xx
Руководство по обслуживанию	071-1740-xx
Запасной жесткий диск для приборов серии DPO/DSA/MSO70000	065-0864-xx
Кейс для транспортировки (металлический каркас, деревянные панели)	016-2039-00
Кейс для транспортировки (из углеволокна)	016-2043-00

Обновления

Осциллографы серии DPO/DSA/MSO70000 можно легко модернизировать по месту эксплуатации.

Для модернизации осциллографов серии DPO/DSA/MSO70000 закажите требуемые опции обновления, которые перечислены ниже. Код заказа обновления состоит из условного обозначения модели осциллографа и окончания, указанного в таблице, например, DPO-UP DDRA.

Опция	Описание
Память	
Для расширения длины записи в DPO70000 или MSO70000 от:	
XL02	стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 2XL
XL05	стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 5XL
XL010	стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 10XL
XL020* ¹⁰	стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 20XL
Для расширения длины записи DPO70000, DSA70000 или MSO70000 от:	
XL25	конфигурации с опцией 2XL до конфигурации с опцией 5XL
XL210	конфигурации с опцией 2XL до конфигурации с опцией 10XL
XL220* ¹⁰	конфигурации с опцией 2XL до конфигурации с опцией 20XL
XL510	конфигурации с опцией 5XL до конфигурации с опцией 10XL
XL520* ¹⁰	конфигурации с опцией 5XL до конфигурации с опцией 20XL
XL1020* ¹⁰	конфигурации с опцией 10XL до конфигурации с опцией 20XL
Поиск и запуск	
Для дооснащения DPO70000, DSA70000 и MSO70000	
LT	Тестирование по предельным значениям
MTH	Тестирование коммуникационных стандартов по маске, включает аппаратную схему восстановления тактовой частоты
ST6G	Декодирование и запуск по 8/10-битовым последовательным протоколам со скоростями до 6,25 Гбит/с
STU	Декодирование и запуск по протоколам со скоростями от 3,125 Гбит/с до 6,25 Гбит/с
Расширенный анализ	
Для дооснащения DPO70000, DSA70000 и MSO70000	
ASM	Расширенный поиск и маркировка событий
CP2* ^{16,25}	Для проверки на соответствие телекоммуникационным стандартам ANSI/ITU
D-PHY* ¹¹	Анализ и измерение параметров сигналов стандарта MIPI®D-PHY



Кейс для транспортировки (из углеводного волокна)

Опция	Описание
DDRA* ²⁰	Опция DDRA
DJAH* ²²	Программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм (для дооснащения моделей DPO70404 - DPO70804 и MSO70404 - MSO70804)
DJAU* ¹⁰	Программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм (для дооснащения моделей DPO71254 - DPO72004 и MSO71254 - MSO72004)
DSAH* ²²	Пакет для анализа цифровых сигналов (для моделей MSO70404 - MSO70804)
DSAU* ¹⁰	Пакет для анализа цифровых сигналов (для моделей MSO71254 - MSO72004)
DSPT* ^{13,14}	Проверка на соответствие спецификациям DisplayPort
DVI	Проверка на соответствие спецификациям DVI
EQ* ²¹	Дооснащение от опции SLE до опции SLA
ERRDTH* ^{15, 22}	Детектор фреймов и коэффициента битовых ошибок (дооснащение моделей DPO70404 - DPO70804, DSA70404 - DSA70804, или MSO70404 - MSO70804)
ERRDTU* ^{10, 15}	Детектор фреймов и коэффициента битовых ошибок (дооснащение моделей DPO71254 - DPO72004, DSA71254 - DSA72004, или MSO71254 - MSO72004)
ET3	Проверка на соответствие спецификациям Ethernet
FBD* ^{9, 25}	Анализ шин памяти FB-DIMM
HT3	Программное обеспечение тестирования на соответствие спецификациям HDMI
HT3DS	Прямой синтез HDMI для HDMI 1.4
IBA* ^{9,25}	Тестирование на соответствие спецификациям InfiniBand и построение глазковых диаграмм
J2* ²⁵	Программное обеспечение анализа дисковых накопителей TDSDDM2
JA3* ²⁵	Программное обеспечение для расширенных измерений джиттера и временных соотношений TDSJIT3
M-PHY* ¹¹	Анализ и измерение параметров сигнала стандарта MIPI®M-PHY

Опция	Описание
PCЕ3* ¹¹	Программное обеспечение для анализа интерфейсов PCI Express™
PTD	Декодирование 8/10-битовых последовательных протоколов
PWR	Программное обеспечение для измерения и анализа мощности
QPI* ¹¹	Программное обеспечение для автоматизированного тестирования Intel® Quick Path Interconnect 1.1
RJUP	Модернизация серии DSA70000 – программное обеспечение RT-Eye для анализа и тестирования последовательных данных
RTE* ²⁵	Программное обеспечение для построения глазковых диаграмм, тестирования и анализа последовательных данных
SLA	Анализ каналов последовательной передачи данных (с компенсацией), расширенная версия
SLE	Анализ каналов последовательной передачи данных (без компенсации), базовая версия
SR-COMP	Анализ сигналов последовательных шин компьютеров и запуск от них (RS-232/422/485/UART)
SR-CUST	Комплект разработчика для анализа пользовательских последовательных шин
SR-DPHY	Анализ последовательных шин MIPI® D-PHY (DSI/CSI2)
SR-EMBD	Анализ сигналов последовательных шин встраиваемых устройств и запуск от них (I ² C, SPI)
SR-USB	Анализ сигналов последовательных шин USB и запуск от них
SSD	Дополнительный съемный диск (твердотельный накопитель)
SST* ^{9,25}	Программный модуль для анализа SATA и SAS и построения глазковых диаграмм
SVEH* ²²	ПО SignalVu™ – векторный анализ сигналов, базовая версия
SVEU* ¹⁰	ПО SignalVu™ – векторный анализ сигналов, базовая версия
SVM* ²⁴	Общий анализ модуляции. Необходима опция SVE
SVO* ²⁴	Гибкий анализ OFDM
SVP* ²⁴	Расширенный анализ сигналов (включая измерение импульсов). Необходима опция SVE
SVT* ²⁴	Измерения времени установки частоты и фазы. Необходима опция SVE
USB	Тестирование на совместимость USB 2.0
USB3* ^{11,13}	Тестирование на совместимость и анализ USB 3.0
UWB* ²⁵	Спектральный анализ сверхширокополосных сигналов (включает проверку интерфейса WiMedia Alliance PHY), расширенная версия
VETH* ²²	Визуальный запуск
VETU* ¹⁰	Визуальный запуск
VNM* ²³	Декодирование и измерение временных параметров TDSVNM CAN и LIN (без запуска)
Прочее	
IF	Модернизация изделия

⁹ Требуется опция RTE

¹⁰ Для моделей с полосой ≥12,5 ГГц

¹¹ Требуется опция DJA

¹³ Для моделей с полосой >8 ГГц

¹⁴ Требуется опция DJA и 5XL

¹⁵ Требуется опция ST6G

¹⁶ Требуется опция MTH

²⁰ Требуется опции ASM и DJA

²¹ Требуется опция SLE

²² Для моделей с полосой ≤8 ГГц

²³ Имеется модуль запуска CAN/LIN. Закажите ATM1 в компании Crescent Heart Software

²⁴ Требуется опции SVE, SVEH или SVEU

²⁵ Совместимость только с осциллографами с ОС Windows XP

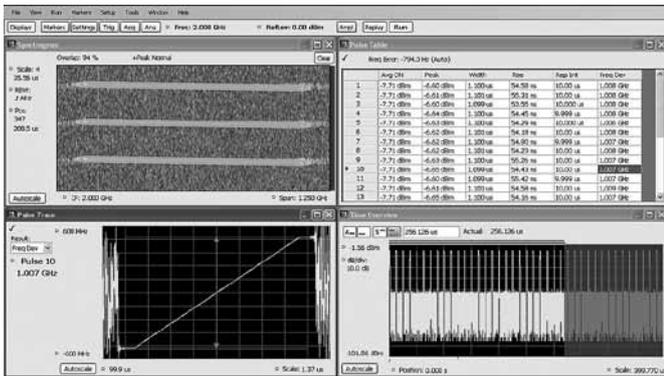
Расширение полосы пропускания прибора

Полосу пропускания аналогового тракта осциллографов серии DPO/DSA/MSO70000 можно легко расширить по месту эксплуатации с помощью перечисленных ниже опций.

Исходная полоса	Полоса после модернизации	Код заказа
Серии DPO70000 и DSA70000		
4 ГГц	6 ГГц	BWU4T6
4 ГГц	8 ГГц	BWU4T8
4 ГГц	12,5 ГГц	BWU4T12
4 ГГц	16 ГГц	BWU4T16
4 ГГц	20 ГГц	BWU4T20
6 ГГц	8 ГГц	BWU6T8
6 ГГц	12,5 ГГц	BWU6T12
6 ГГц	16 ГГц	BWU6T16
6 ГГц	20 ГГц	BWU6T20
8 ГГц	12,5 ГГц	BWU8T12
8 ГГц	16 ГГц	BWU8T16
8 ГГц	20 ГГц	BWU8T20
12,5 ГГц	16 ГГц	BWU12T16
12,5 ГГц	20 ГГц	BWU12T20
16 ГГц	20 ГГц	BWU16T20
Серии DPO70000C и DSA70000C		
4 ГГц	6 ГГц	CBWU4T6
4 ГГц	8 ГГц	CBWU4T8
4 ГГц	12,5 ГГц	CBWU4T12
4 ГГц	16 ГГц	CBWU4T16
4 ГГц	20 ГГц	CBWU4T20
6 ГГц	8 ГГц	CBWU6T8
6 ГГц	12,5 ГГц	CBWU6T12
6 ГГц	16 ГГц	CBWU6T16
6 ГГц	20 ГГц	CBWU6T20
8 ГГц	12,5 ГГц	CBWU8T12
8 ГГц	16 ГГц	CBWU8T16
8 ГГц	20 ГГц	CBWU8T20
12,5 ГГц	16 ГГц	CBWU12T16
12,5 ГГц	20 ГГц	CBWU12T20
16 ГГц	20 ГГц	CBWU16T20
Серия MSO70000 и MSO70000C		
4 ГГц	6 ГГц	MBWU4T6
4 ГГц	8 ГГц	MBWU4T8
4 ГГц	12,5 ГГц	MBWU4T12
4 ГГц	16 ГГц	MBWU4T16
4 ГГц	20 ГГц	MBWU4T20
6 ГГц	8 ГГц	MBWU6T8
6 ГГц	12,5 ГГц	MBWU6T12
6 ГГц	16 ГГц	MBWU6T16
6 ГГц	20 ГГц	MBWU6T20
8 ГГц	12,5 ГГц	MBWU8T12
8 ГГц	16 ГГц	MBWU8T16
8 ГГц	20 ГГц	MBWU8T20
12,5 ГГц	16 ГГц	MBWU12T16
12,5 ГГц	20 ГГц	MBWU12T20
16 ГГц	20 ГГц	MBWU16T20
Серия DPO70000D и DSA70000D		
25 ГГц	33 ГГц	DBWU25T33

Программное обеспечение для векторного анализа сигналов

SignalVu™



Возможности и преимущества

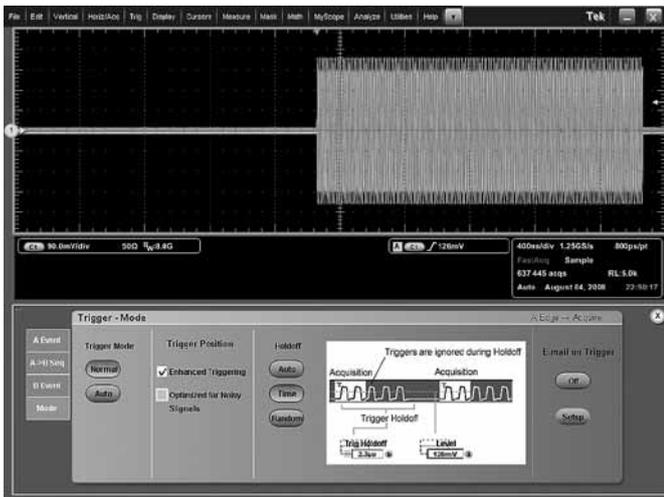
- Запуск
 - Встроенный пакет анализа РЧ сигналов позволяет воспользоваться всеми возможностями осциллографа
 - Система запуска Pinpoint™ предлагает более 1400 сочетаний параметров, позволяющих осуществлять запуск практически от любых событий
- Захват
 - Прямое наблюдение СВЧ сигналов без внешнего преобразователя частоты
 - Возможность захвата всех сигналов в полосе пропускания аналогового тракта осциллографа
 - Возможность настройки параметров захвата осциллографа для повышения эффективности использования памяти
 - Сегментированная память FastFrame сохраняет пакеты сигналов, не расходуя объем на промежутки между пакетами
 - На 4 входных аналоговых канала осциллографа можно подавать РЧ, I, Q и дифференциальные I и Q сигналы

■ Анализ

- Одновременное отображение коррелированных по времени событий в нескольких областях позволяет сопоставить проблемы по времени, частоте, фазе и амплитуде, что существенно ускоряет диагностику неисправностей
- Измерение мощности и статистических параметров сигнала помогает характеризовать компоненты и системы: коэффициент утечки мощности в соседний канал, коэффициент утечки мощности в соседний канал для сигналов с несколькими несущими, зависимость мощности от времени, комплементарная интегральная функция распределения, занимаемая/эффективная полоса частот и поиск выбросов
- Измерение параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов для определения характеристик аналоговых передатчиков (опция SVA)
- Измерение времени установки, частоты и фазы (опция SVT) для определения параметров широкополосных задающих генераторов с быстрой перестройкой частоты
- Расширенный пакет анализа сигналов (опция SVP) – автоматические измерения параметров импульсов, включая время нарастания, длительность импульса и фазовый сдвиг между импульсами, позволяя глубоко анализировать поведение импульсных сигналов
- Пакет анализа цифровой модуляции общего назначения (опция SVM) предоставляет функции векторного анализа сигналов
- Гибкий анализ сигналов OFDM стандартов 802.11a/g/j и WiMAX 802.16-2004 в (опция SVO)
- Управление отстройкой частоты для анализа модулирующих сигналов с близкой к нулю промежуточной частотой (ПЧ)
- Пакет Tektronix OpenChoice® облегчает передачу данных в аналитические приложения, такие как Excel и Matlab

Применение

- Сигналы широкополосных радиолокационных систем и импульсные РЧ сигналы
- Коммуникационные устройства со скачкообразной перестройкой частоты
- Широкополосные спутниковые и радиорелейные каналы связи



Разнообразные функции запуска осциллографа позволяют захватывать только те фрагменты сигнала, которые вас интересуют. Функции системы запуска Pinpoint, такие как сочетание событий А и В с запуском по фронту и удержанием, позволяют захватывать последовательности импульсов в конкретных режимах работы передатчика.

ПО векторного анализа сигналов SignalVu™ для осциллографов серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000

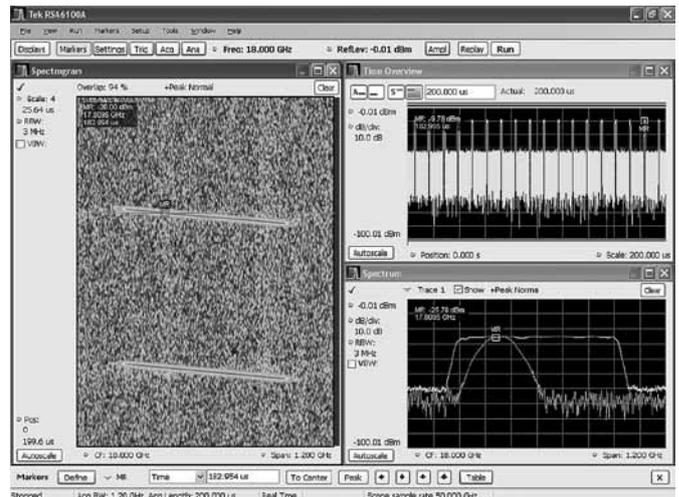
Измерение характеристик широкополосных сигналов

ПО векторного анализа сигналов SignalVu упрощает проверку работы широкополосных схем и измерение характеристик сигналов с широким спектром. Объединение функций анализа сигналов, присущих анализаторам спектра реального времени серии RSA5000 и RSA6000, с функциями широкополосных цифровых осциллографов позволяет обрабатывать сложные сигналы без внешних преобразователей частоты. В результате вы получаете функции векторного анализатора сигналов и анализатора спектра, а также расширенные возможности запуска цифрового осциллографа в одном комплекте. Чем бы вы ни занимались – проектированием широкополосных РЛС, высокоскоростных средств спутниковой связи или коммуникационных устройств со скачкообразной перестройкой частоты – ПО SignalVu ускорит вашу работу, показав изменяющееся во времени поведение этих широкополосных сигналов.

SignalVu представляет собой встроенное прикладное программное обеспечение для цифровых осциллографов серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000. Для оптимизации сбора широкополосных данных пользователь может легко переключаться между ПО SignalVu и интерфейсом пользователя осциллографа.

Запуск

ПО SignalVu прекрасно работает с осциллографами, обеспечивая доступ к их расширенным функциям запуска. Возможность запуска по событиям, изменяющимся по времени или по амплитуде, жизненно необходима для проектирования, отладки и проверки широкополосных систем. Используемая в осциллографах Tektronix система Pinpoint позволяет выбирать практически любые типы запуска по событиям А и В – по фронту, по состоянию, по времени или по логической комбинации событий. После запуска SignalVu обрабатывает захваченные данные, позволяя анализировать сигналы в нескольких областях.



После захвата сигнала в память SignalVu предоставляет возможность детального анализа в нескольких областях. Спектрограмма (левая панель) показывает изменяющуюся во времени частоту ЛЧМ импульса шириной 800 МГц. Если выбрать точку спектрограммы в момент появления импульса, можно увидеть нарастание модулирующей частоты от нижнего до верхнего значения (нижняя правая панель).

Захват

Один захват данных позволяет выполнить несколько измерений без повторного захвата. Все сигналы в полосе захвата сохраняются в длинной памяти осциллографа. Возможен одновременный захват по всем четырем каналам, каждый из которых можно независимо анализировать в ПО SignalVu. На входы каналов осциллографа можно подавать РЧ, I и Q, или дифференциальные сигналы. Кроме того, перед выполнением анализа захваченных данных в ПО SignalVu, их можно обработать с помощью математических функций. Длительность захвата зависит от выбранной полосы – осциллографы серии MSO/DPO5000 в одноканальном режиме могут захватить до 25 мс, DPO7000 в одноканальном режиме – до 12,5 мс, а DPO/DSA/MSO70000 в одноканальном режиме – до 2,5 мс сигнала. Снижение частоты дискретизации осциллографа позволяет существенно увеличить длительность захвата. Режим сегментированной памяти FastFrame в ПО SignalVu позволяет захватывать интересные события, например, импульсы с большой скважностью, не расходуя лишней памяти захвата. Используя несколько событий запуска, FastFrame захватывает и сохраняет короткие пакеты сигналов для последующего векторного анализа с помощью ПО SignalVu. Это позволяет захватывать тысячи фреймов сигнала и анализировать долговременные тенденции и изменения пакетных сигналов.

Анализ

ПО векторного анализа сигналов SignalVu предлагает те же возможности, что и анализаторы спектра реального времени серии RSA5000 и RSA6000. SignalVu повышает производительность инженеров, занятых разработкой, интеграцией и проверкой компонентов и широкополосных систем, а также инженеров по эксплуатации, работающих с радиосетями или занимающихся распределением частотного ресурса. Помимо выполнения спектрального анализа, спектрограммы показывают зависимость частоты и амплитуды от времени. Коррелированные по времени измерения можно выполнять в частотной, фазовой, амплитудной и модуляционной областях. Это идеально подходит для анализа сигналов, включая частотные скачки, импульсные характеристики, изменение режимов модуляции, время установки, изменение полосы и неперiodические сигналы.

SignalVu может обрабатывать данные, захваченные по любому из четырех имеющихся каналов осциллографа. Кроме того, SignalVu может использовать математические функции осциллографа, что позволяет применять специальные фильтры перед векторным анализом сигналов.

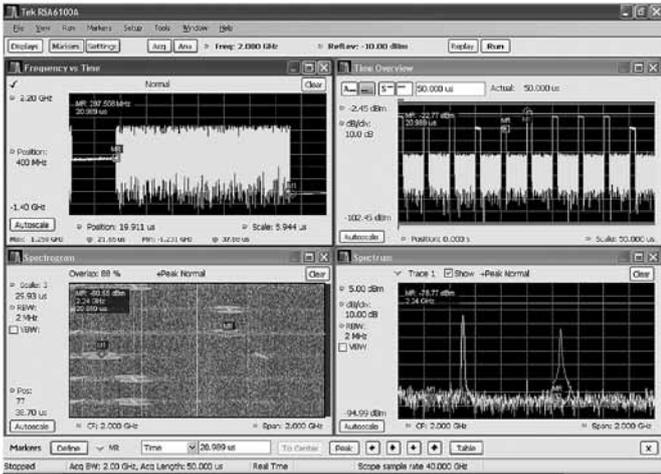
Опции, адаптированные к широкополосным приложениям

ПО векторного анализа сигналов SignalVu может работать со всеми осциллографами серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000 и предлагает опции, позволяющие адаптировать его для работы со специальными приложениями, такими как измерения характеристик широкополосных РЛС и спутниковых сигналов или управление спектром. Пакет SignalVu Essentials (опция SVE) предлагает набор базовых функций для всех типов измерений и необходим для выполнения анализа импульсных сигналов (опция SVP), измерения времени установки (опция SVT), анализа цифровой модуляции (опция SVM) и гибкого анализа сигналов OFDM (опция SVO).

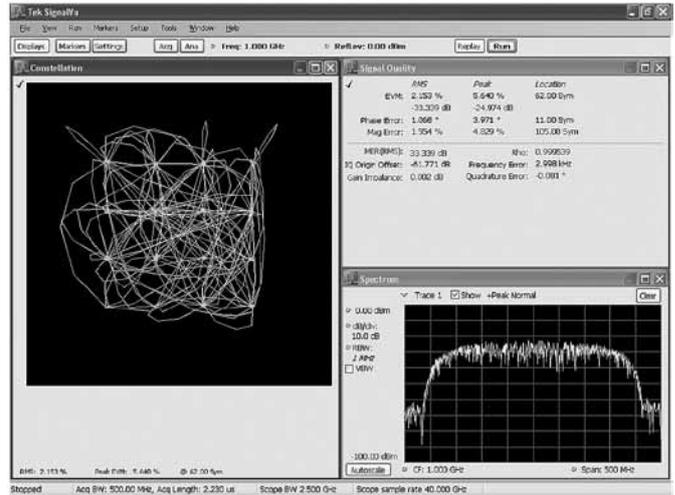
Измерительные функции

Измерения	Описание
Измерения в режиме анализатора спектра (опция SVE)	Мощность в канале, мощность в соседнем канале, коэффициент утечки мощности в соседний канал для сигналов с несколькими несущими, занимаемая полоса частот, полоса по уровню x дБ, маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц
Измерения во временной области и статистические функции (опция SVE)	Зависимость I/Q от времени, зависимость амплитуды от времени, зависимость мощности от времени, зависимость частоты от времени, зависимость фазы от времени, комплементарная интегральная функция распределения, отношение пикового значения к среднему, амплитуда, частота, анализ фазовой модуляции
Поиск выбросов (опция SVE)	До 20 диапазонов, выбираемые пользователем детекторы (пиковый, усредняющий, пиковый CISPR), фильтры (RBW, CISPR, MIL и VBW в каждом диапазоне). Линейная или логарифмическая шкала частот. Величина отклонения мощности в абсолютных единицах или по отношению к уровню несущей. До 999 отклонений в табличной форме для экспорта в формат CSV
Измерение параметров аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов (опция SVA)	Мощность несущей, ошибка по частоте, частота модуляции, параметры модуляции (размах, амплитуда, ср. кв. значение), отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, уровень фона и шума.
Время установки (частота и фаза) (опция SVT)	Измерение частоты, времени установки от последней установленной частоты, времени установки от последней установленной фазы, времени установки от запуска. Автоматический или ручной выбор опорной частоты. Настраиваемые пользователем полоса измерения, усреднение и сглаживание. Разбраковка по шаблону «годен/не годен» с тремя определяемыми зонами.
Расширенный анализ сигналов (опция SVP)	Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения импульсов (в секундах), период повторения импульсов (в герцах), коэффициент заполнения (%), скважность, пульсации (дБ), пульсации (%), наклон (дБ), наклон (%), выброс (дБ), выброс (%), среднеквадратическая ошибка частоты, макс. ошибка частоты, среднеквадратическая ошибка фазы, макс. ошибка фазы, отклонение частоты, отклонение фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (с), метка времени.
Гибкий анализ сигналов OFDM (опция SVO)	Анализ сигналов OFDM стандартов WLAN 802.11a/g/j и WiMAX 802.16-2004. Конституционная диаграмма, результаты скалярных измерений, амплитуда вектора ошибки (EVM) или мощность сигнала в зависимости от несущей, таблица символов (двоичные или шестнадцатеричные числа)
Анализ цифровой модуляции общего назначения (опция SVM)	Амплитуда вектора ошибки (EVM) (ср. кв., пиковая, зависимость от времени), коэффициент ошибок модуляции (MER), ошибка амплитуды (ср. кв., пиковая, зависимость от времени), ошибка фазы (ср. кв., пиковая, зависимость от времени), смещение исходной точки, ошибка по частоте, разбаланс усиления, квадратурная ошибка, ро, конституционная диаграмма, таблица символов. Только для ЧМн: отклонение частоты, ошибка синхронизации символа

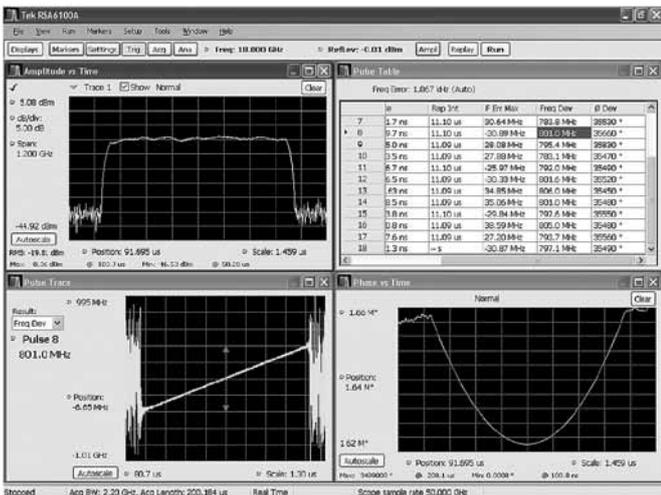
Операционная система MS Windows дополнительно упрощает выполнение анализа в нескольких областях, предлагая неограниченное число коррелированных по времени измерительных окон, что позволяет глубже изучить поведение сигнала. Настраиваемый в соответствии с вашими предпочтениями интерфейс пользователя (клавиатура, передняя панель, сенсорный экран и мышь) помогает обучению работе с SignalVu, как для новичков, так и для опытных пользователей.



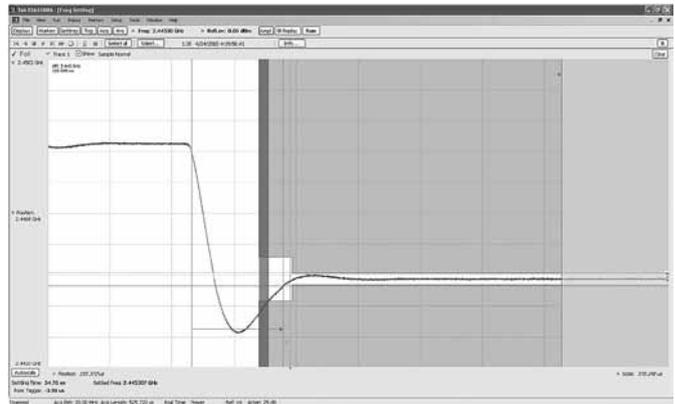
Коррелированное по времени представление сигнала в нескольких областях позволяет по-новому взглянуть на работу схемы. Здесь можно увидеть спектрограмму скачков узкополосного сигнала (слева внизу) и точно измерить параметры скачков по графику зависимости частоты от времени (слева вверху). На двух правых панелях показана частотная и временная зависимость скачков сигнала.



ПО SignalVu позволяет непосредственно наблюдать широкополосные сигналы спутниковых каналов и СВЧ сигналы каналов типа «точка-точка». Здесь показано, как пакет анализа цифровой модуляции общего назначения (опция SVM) демодулирует сигнал с модуляцией 16QAM, передаваемый со скоростью 312,5 Мсимв./с.



Расширенный пакет анализа сигналов (опция SVP) предлагает 27 функций для автоматического измерения длинных импульсных последовательностей. На рисунке показан ЛЧМ импульс шириной 800 МГц с центральной частотой 18 ГГц с результатами измерения импульсов с 7 по 18 (справа вверху). Форма импульса видна на графике зависимости амплитуды от времени (слева вверху). Две нижние панели показывают девиацию частоты и параболическую фазовую траекторию импульса № 8.



Измерения времени установки (опция SVT) выполняются автоматически. Пользователь может выбрать полосу измерения, интервалы допусков, опорную частоту (автоматически или вручную) и установить 3 интервала допуска в зависимости от времени для разбивки по шаблону «годен/не годен». Время установки можно измерять по внешнему или внутреннему запуску и от последней установленной частоты или фазы. На рисунке показано измерение времени установки генератора со скачкообразной перестройкой частоты по внешнему запуску.

Технические характеристики (типичные)

Ниже приведены типичные характеристики ПО SignalVu, работающего на любом осциллографе серий MSO/DPO5000, DPO7000 или DPO/DSA/MSO70000.

Частотные характеристики

Параметр	Значение
Диапазон частот	См. техническое описание соответствующего осциллографа
Начальная точность установки центральной частоты	Равна точности установки скорости развертки осциллографа
Шаг установки центральной частоты	0,1 Гц
Диапазон установки частоты	От 0 Гц до верхнего значения полосы пропускания осциллографа
Погрешность показаний частотного маркера	$\pm(\text{Ошибка опорной частоты} \times \text{Частота маркера} + 0,001 \times \text{Полоса обзора} + 2) \text{ Гц}$
Погрешность полосы обзора	$\pm 0,3 \%$
Погрешность опорной частоты	Равна погрешности, дрейфу и долговременному уходу опорной частоты осциллографа. См. техническое описание соответствующего осциллографа DPO/DSA/MSO

Интермодуляционные искажения 3-го порядка¹

Центральная частота	MSO/DPO5000	DPO7000	DPO/DSA/MSO70000
2 ГГц	-38 dBc	-40 dBc	-55 dBc
10 ГГц	-	-	-48 dBc
18 ГГц	-	-	-50 dBc

¹ Условия измерения: уровень каждого сигнала -5 дБм, опорный уровень 0 дБм, разнесение сигналов по частоте 1 МГц. Математическая обработка отключена. Характеристики DPO7054/7104 и MSO/DPO5034/5054/5104 не нормируются.

Остаточная неравномерность АЧХ²

Серия осциллографов	Значение
DPO/DSA/MSO70000 (для всех полос обзора)	-60 дБм
DPO/70000 (для всех полос обзора)	-65 дБм
MSO/DPO/5000 (для всех полос обзора)	-70 дБм

² Условия измерения: РЧ вход заглушен, опорный уровень 0 дБм, измерения выполнялись после рекомендованного времени прогрева осциллографа и выполнения калибровки SPC. Не включает выбросы с частотой ноль герц.

Отображаемый средний уровень шумов³

Полоса обзора	MSO/DPO5000	DPO7000	DPO/DSA/MSO70000
0 Гц – 500 МГц	-94 дБм	-100 дБм	-103 дБм
500 МГц – 3,5 ГГц	-	-102 дБм	-103 дБм
3,5 ГГц – 14 ГГц	-	-	-101 дБм
14 ГГц – 20 ГГц	-	-	-88 дБм
20 ГГц – 25 ГГц	-	-	-87 дБм
25 ГГц – 33 ГГц	-	-	-85 дБм

³ Условия измерения: РЧ вход заглушен, разрешающая способность по частоте 10 кГц, усреднение по 100 точкам, опорный уровень -10 дБм, усредняющий детектор. Измерения выполнялись после рекомендованного времени прогрева осциллографа и выполнения калибровки SPC. Характеристики MSO/DPO5034 и MSO/DPO5054 не нормируются.

Входные характеристики

Параметр	Значение
Количество входов ⁴	4
Тип входного сигнала	РЧ, несимметричные I/Q, дифференциальные I/Q
Максимальный уровень входного сигнала	+26 дБм при входном сопротивлении 50 Ом (5 В _{ср.кв.})

⁴ ПО SignalVu может обрабатывать сигналы, захваченные с любого канала осциллографа. Кроме того, в каждом канале осциллографа можно применять математические функции и фильтрацию. Затем SignalVu может выбрать результирующий математический канал для обработки сигнала.

Запуск

Параметр	Описание
Режимы запуска	Периодический запуск и система запуска по выбранному критерию. Чувствительность и технические характеристики системы запуска приведены в техническом описании соответствующего осциллографа

Захват сигнала

SignalVu позволяет захватывать длительные фрагменты сигнала с высоким разрешением по времени и частоте. Максимальное время захвата определяется объемом памяти и полосой пропускания аналогового тракта осциллографа. В следующей таблице приведены характеристики моделей в одноканальном режиме с максимальным объемом памяти.

Модель ^{*5}	Макс. полоса обзора	Макс. время захвата при макс. частоте дискретизации	Макс. разрешение по частоте при макс. частоте дискретизации	Макс. разрешение I/Q сигналов по времени	Макс. кол-во кадров в режиме FastFrames ^{*6}
DPO/DSA73304D	33 ГГц	2,5 мс	1,2 кГц	20 пс	65 535
DPO/DSA7204D	25 ГГц				
DPO/DSA/MS072004C	20 ГГц				
DPO/DSA/MS071604C	16 ГГц				
DPO/DSA/MS071254C	12,5 ГГц				
DPO/DSA/MS070804C	8 ГГц	5 мс	600 Гц	80 пс	
DPO/DSA/MS070604C	6 ГГц				
DPO/DSA/MS070404C	4 ГГц				
DPO7354C	3,5 ГГц	12,5 мс	300 Гц	50 пс	
DPO7254C	2,5 ГГц				
DPO7104C	1 ГГц			100 пс	
DPO7054C	500 МГц				
MSO/DPO5204	2 ГГц	25 мс	100 Гц	200 пс	
MSO/DPO5104	1 ГГц				
MSO/DPO5054	500 МГц			400 пс	
MSO/DPO5034	350 МГц				

*5 С опцией, максимально удлиняющей время записи, при максимальной частоте дискретизации.

*6 Максимальное количество доступных кадров будет зависеть от длины записи осциллографа, частоты дискретизации и настройки длины захвата.

Аналитические функции

Область представления	Режим отображения
Частота (опция SVE)	Спектр (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты) Спектрограмма (зависимость амплитуды от частоты и времени) Паразитные составляющие (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты)
Временные и статистические характеристики (опция SVE)	Зависимость амплитуды от времени Зависимость частоты от времени Зависимость фазы от времени Зависимость амплитудной модуляции от времени Зависимость частотной модуляции от времени Зависимость фазовой модуляции от времени Зависимость I и Q от времени Обзор во временной области Комплементарная интегральная функция распределения Отношение пикового значения к среднему
Время установки, частота и фаза (опция SVT)	Зависимость установки частоты от времени Зависимость установки фазы от времени
Пакет расширенных измерений (опция SVP)	Таблица импульсных характеристик Трассировка импульсов (выбирается по номеру импульса) Статистические характеристики импульсов (тренд, БПФ тренда и гистограмма)
Цифровая демодуляция (опция SVM)	Констелляционная диаграмма Зависимость EVM от времени Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная) Зависимость амплитудной и фазовой ошибки от времени и качества сигнала Зависимость демодулированного IQ от времени Глазковая диаграмма Решетчатая диаграмма Зависимость отклонения частоты от времени
Гибкий анализ сигналов OFDM (опция SVO)	Зависимость EVM от символа или от поднесущей Зависимость мощности поднесущей от символа или канала Констелляционная диаграмма поднесущей Таблица символов Зависимость ошибки по амплитуде от символа, или от поднесущей Зависимость ошибки по фазе от символа, или от поднесущей Частотная характеристика канала

Поддерживаемые форматы файлов – ПО SignalVu может считывать данные, сохраненные приборами серий MSO/DPO5000, DPO7000, DPO/DSA/MSO70000, RSA5000 и RSA6000. Возможна загрузка файлов в формате WFM и TIQ.

Радиочастотные характеристики и возможности спектрального анализа

Полоса разрешения

Параметр	Описание
Разрешающая способность по полосе разрешения	
Разрешающая способность по полосе пропускания (спектральный анализ)	Изменение с кратностью шага 1, 2, 3, 5, режим связи автоматический или выбираемый пользователем
Форма полосы разрешения	Близкая к гауссовской, коэффициент формы 4,1:1 (60:3 дБ) ±10% (тип.)
Точность полосы разрешения	±1% (в автоматическом режиме связи)
Альтернативные типы полосы разрешения	Окно Кайзера (фильтр ПЧ), –6 дБ MIL, CISPR, окно Блекмана-Харриса 4В, стандартное окно (без окна), окно с плоской вершиной (амплитуда синусоиды), окно Хеннинга

Параметр	Описание
Видеополоса	
Диапазон изменения видеополосы	Зависит от установленной длины записи осциллографа Примерно от 500 Гц до 5 МГц
Максимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	10 000:1
Минимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	1:1
Разрешение	5% от введенного значения
Погрешность (типовая)	±10%

Полоса пропускания во временной области

Диапазон изменения полосы пропускания	Не менее чем от 1/2 до 1/10 000 полосы захвата
Форма полосы пропускания	Близкая к Гауссовской, коэффициент формы 4,1:1 (60:3 дБ), ±10% (тип.) Коэффициент формы <2,5:1 (60:3 дБ), типовой для всех полос
Погрешность полосы пропускания	±10%

Диаграммы спектра, детекторы и функции

Параметр	Описание
Диаграммы	Три диаграммы + 1 математическая диаграмма + 1 спектрограмма для отображения спектра
Детектор	Пиковый, –пиковый, усредняющий, пиковый CISPR
Функции обработки диаграмм	Нормализация, усреднение, удержание максимума, удержание минимума
Длина диаграммы спектра	801, 2401, 4001, 8001 или 10401 точек

Измерение параметров AM/ЧМ/ФМ сигналов и аудиосигналов (опция SVA)*7

Параметр	Значение
Аналоговая демодуляция	
Диапазон частот несущей	От 1 кГц (или от половины значения полосы анализа аудиосигнала) до максимальной входной частоты*8
Максимальная полоса обзора аудиосигнала	10 МГц*8

Фильтры аудиосигнала

ФНЧ, кГц	0,3, 3, 15, 30, 80, 300 и настраиваемая пользователем частота, не превышающая 0,9 x полосу аудиосигнала
ФВЧ, Гц	20, 50, 300, 400 и настраиваемая пользователем частота, не превышающая 0,9 x полосу аудиосигнала
Стандартный	ССИТТ, псофометрический фильтр
Компенсация предыскажений, мкс	25, 50, 75, 750 и вводимое пользователем значение
Определяемый пользователем	Файлы формата .TXT или .CSV, содержащие пары амплитуда/частота. Максимум 1000 пар

Анализ ЧМ сигналов

Измерения ЧМ сигналов Девияция/(частота модуляции) > 0,1	Мощность несущей, ошибка по частоте несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик, –пик, амплитуда, ср. кв. значение), отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, уровень фона и шума
Погрешность измерения девиации ЧМ (частота модуляции 1 кГц, девиация от 1 до 100 кГц)	±1,5 %

Параметр	Значение
Погрешность измерения частоты модуляции (частота модуляции от 1 до 100 кГц, девиация от 1 до 100 кГц)	±1,0 Гц
Погрешность измерения частоты несущей (девиация: от 1 до 10 кГц)	±1,0 Гц + (частота передатчика x погрешность опорной частоты)
Остаточная ЧМ (частота модуляции от 1 до 10 кГц, девиация 5 кГц)	
Гармонические искажения	0,2% (серии 7000, 70000) 1,0% (серия 5000)
SINAD	44 дБ (серии 7000, 70000) 38 дБ (серия 5000)
Анализ АМ сигналов	
Измерения АМ сигналов	Мощность несущей, частота аудиосигнала, глубина модуляции (+пик, -пик, амплитуда, ср. кв. значение), амплитуда отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, уровень фона и шума
Погрешность измерения глубины модуляции (частота модуляции 1 кГц, глубина 50%)	±1% + 0,01 x измеренное значение
Погрешность измерения частоты модуляции (частота модуляции 1 кГц, глубина 50%)	±1 Гц
Остаточная АМ	
Гармонические искажения	0,3% (серии 7000, 70000) 1,0% (серия 5000)
SINAD	48 дБ (серии 7000, 70000) 43 дБ (серия 5000)
Анализ ФМ сигналов	
Измерения ФМ сигналов	Мощность несущей, ошибка по частоте несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик, -пик, амплитуда, ср. кв. значение), отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, уровень фона и шума

Параметр	Значение
Погрешность измерения девиации ЧМ (частота модуляции 1 кГц, девиация 0,628 рад.)	±100% x (0,01 + (частота модуляции/1 МГц))
Погрешность измерения частоты модуляции (частота модуляции 1 кГц, девиация 0,628 рад.)	±1 Гц
Остаточная ФМ	
Гармонические искажения	0,1% (серии 7000, 70000) 0,5% (серия 5000)
SINAD	48 дБ (серии 7000, 70000) 43 дБ (серия 5000)
Прямой аудиовход	
Измерения аудиосигнала	Мощность сигнала, частота аудиосигнала (+пик, -пик, амплитуда, ср. кв. значение), отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, уровень фона и шума
Диапазон частот на прямом аудиовходе (только для аудиоизмерений)	От 1 Гц до 10 МГц
Максимальная полоса обзора аудиосигналов	10 МГц
Погрешность измерения аудиочастоты	±1 Гц
Остаточная ФМ	
Гармонические искажения	1,5%
SINAD	38 дБ

*7 Все значения в таблице получены при следующих условиях измерений: уровень входного сигнала 0 дБм, частота входного сигнала 100 МГц, полоса разрешения в режиме Авто, усреднение отключено, фильтры отключены. Частота дискретизации и входные параметры оптимизированы для достижения наилучших результатов.

*8 Рекомендуемая частота дискретизации осциллографа не должна превышать более чем в 10 раз несущую аудиочастоту для модулированных сигналов и верхнюю частоту полосы анализа аудиосигналов для прямого аудиовхода. Это уменьшает необходимую длину захвата для анализа узкополосных аудиосигналов.

Минимальная полоса анализа аудиосигналов и полоса разрешения в зависимости от объема памяти и частоты дискретизации осциллографа (опция SVA)

Модель	Частота дискретизации: 1 Гвыб/с				Частота дискретизации: максимальная			
	Стандартный объем памяти		Максимальный объем памяти		Стандартный объем памяти		Максимальный объем памяти	
	Мин. полоса анализа	Полоса разрешения (авто)	Мин. полоса анализа	Полоса разрешения (авто)	Мин. полоса анализа	Полоса разрешения (авто)	Мин. полоса анализа	Полоса разрешения (авто)
MSO/DPO5034 MSO/DPO5054	200 кГц	400 Гц	20 кГц	40 Гц	1 МГц	2 кГц	100 кГц	200 Гц
MSO/DPO5104 MSO/DPO5204	100 кГц	200 Гц	10 кГц	20 Гц	1 МГц	2 кГц	100 кГц	200 Гц
DPO7000	50 кГц	100 Гц	50 кГц	100 Гц	2 МГц	4 кГц	2 МГц	4 кГц
DPO/DSA/MSO70000 полоса пропускания ≥12,5 ГГц	200 кГц	400 Гц	10 кГц	20 Гц	Не рекомендуется	>4 кГц	1 МГц	2 кГц
DPO/DSA/MSO70000 полоса пропускания <12,5 ГГц	200 кГц	400 Гц	20 кГц	40 Гц	Не рекомендуется	>4 кГц	500 кГц	1 кГц

Время установки частоты и фазы (опция SVT)^{*9}

Погрешность установки частоты с достоверностью 95 % (тип.) для фиксированных значений частот, полос пропускания и количества измерений для усреднения

Измеряемая частота, число усредняемых измерений	Погрешность частоты в зависимости от полосы пропускания			
	1 ГГц	100 МГц	10 МГц	1 МГц
1 ГГц				
Одно измерение	20 кГц	2 кГц	500 Гц	100 Гц
100 измерений	10 кГц	500 Гц	200 Гц	50 Гц
1000 измерений	2 кГц	200 Гц	50 Гц	10 Гц
9 ГГц				
Одно измерение	20 кГц	5 кГц	2 кГц	200 Гц
100 измерений	10 кГц	2 кГц	500 Гц	50 Гц
1000 измерений	2 кГц	500 Гц	200 Гц	20 Гц

Погрешность установки фазы с достоверностью 95 % (тип.) для фиксированных значений частот, полос пропускания и количества измерений для усреднения

Измеряемая частота, число усредняемых измерений	Погрешность фазы в зависимости от полосы пропускания			
	1 ГГц	100 МГц	10 МГц	1 МГц
1 ГГц				
Одно измерение	2°	2°	2°	2°
100 измерений	0,5°	0,5°	0,5°	0,5°
1000 измерений	0,2°	0,2°	0,2°	0,2°
9 ГГц				
Одно измерение	5°	5°	5°	5°
100 измерений	2°	2°	2°	2°
1000 измерений	0,5°	0,5°	0,5°	0,5°

^{*9} Установившееся значение частоты или фазы на частоте измерения. Уровень измеряемого сигнала > -20 дБм, аттенуатор в режиме Авто.

Расширенный пакет анализа сигналов (опция SVP)

Параметр	Описание
Измерения	Средняя мощность во включенном состоянии, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения импульсов (в секундах), частота следования импульсов (в герцах), коэффициент заполнения (%), скважность (отношение), пульсации (дБ), пульсации (%), наклон (дБ), наклон (%), выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратическая ошибка по частоте, максимальная ошибка по частоте, среднеквадратическая ошибка по фазе, максимальная ошибка по фазе, отклонение частоты, отклонение фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (с), метки времени
Число импульсов	От 1 до 10 000
Системное время нарастания (типовое)	Равно времени нарастания для осциллографа

Минимальная детектируемая длительность импульса^{*10}

Модель	Минимальная длительность импульса
DPO/DSA72004B MS072004	400 пс
DPO/DSA71604B MS071604	500 пс
DPO/DSA71254B MS071254	640 пс
DPO/DSA70804B MS070804	1 нс
DPO/DSA70604B MS070604	1,3 нс
DPO/DSA70404B MS070404	2 нс
DPO7354	2,25 нс
DPO7254	3 нс
DPO7104	8 нс
DPO7054	16 нс
MSO/DPO5204	4 нс
MSO/DPO5104	8 нс
MSO/DPO5054	16 нс
MSO/DPO5034	25 нс

^{*10} Условия измерения: длительность примерно равна 10/(частота дискретизации IQ). Частота дискретизации IQ является конечной частотой дискретизации после цифрового понижения частоты. Фильтр для измерения импульсов настроен на максимальную полосу пропускания.

Погрешность измерения импульсов^{*11}

Измерение	Погрешность (типичная)
Средняя мощность импульса	±0,3 дБ + абсолютная погрешность осциллографа по амплитуде
Средняя передаваемая мощность	±0,4 дБ + абсолютная погрешность осциллографа по амплитуде
Пиковая мощность	±0,4 дБ + абсолютная погрешность осциллографа по амплитуде
Длительность импульса	±(3% от показаний + 0,5 x период дискретизации)
Частота следования импульсов	±(3% от показаний + 0,5 x период дискретизации)

^{*11} Условия измерения: длительность импульса > 450 нс, отношение сигнал/шум ≥30 дБ, скважность от 0,5 до 0,001, температура от +18 до +28 °С.

Анализ цифровой модуляции (опция SVM)

Параметр	Описание
Форматы модуляции	π/2DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, π/4DQPSK, D8PSK, 8PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, GMSK, GFSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM
Глубина анализа	До 80 000 выборок
Типы фильтров	
Измерительные фильтры	Корень квадратный из приподнятого косинуса, приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольный, IS-95, IS-95 EQ, C4FM-P25, 1/2Sin, без фильтра, вводимый пользователем
Эталонные фильтры	Приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольный, IS-95, SBPSK-MIL, SOQPSK-MIL, SOQPSK-ARTM, без фильтра, вводимый пользователем
Диапазон Alpha/B x T	От 0,001 до 1, с шагом 0,001
Измерения	Константная диаграмма, зависимость амплитуды вектора ошибки (EVM) от времени, коэффициент ошибок модуляции (MER), зависимость ошибки амплитуды от времени, зависимость фазовой ошибки от времени, качество сигнала, таблица символов, ро Только для ЧМн: девиация частоты, ошибка синхронизации символов
Диапазон скорости передачи	От 1 ксимв./с до (0,4 x частота дискретизации) Гсимв./с (модулированный сигнал должен полностью лежать в пределах полосы захвата)

Адаптивный эквалайзер

Параметр	Описание
Тип	Линейный, с управлением по решению, эквалайзер с упреждающей коррекцией (с конечной импульсной характеристикой) с изменяемым коэффициентом адаптации и регулируемой скоростью сходимости
Поддерживаемые виды модуляции	BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 8DPSK, 16DPSK, 16/32/64/128/256 QAM
Эталонные фильтры для всех видов модуляции кроме OQPSK	Приподнятый косинус, прямоугольный, без фильтра
Эталонные фильтры для OQPSK	Приподнятый косинус, $1/2\text{Sin}$
Длина фильтра	1-128 звеньев
Количество звеньев/ символов в фильтрах: приподнятый косинус, $1/2\text{Sin}$; без фильтра	1, 2, 4, 8
Количество звеньев/ 1 символов для прямоугольного фильтра	1
Управление эквалайзером	Отключен, настройка, удержание, сброс

Остаточная амплитуда вектора ошибки (EVM) для модуляции 16QAM для серий DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000 (типичное значение)*¹²

Символьная скорость	ВЧ	IQ
100 Мсимв./с	<2,0 %	<2,0 %
312,5 Мсимв./с	<3,0 %	<3,0 %

¹² Частота несущей равна 1 ГГц, измерительный фильтр – корень квадратный из приподнятого косинуса, эталонный фильтр – приподнятый косинус, глубина анализа – 200 символов

Остаточная амплитуда вектора ошибки (EVM) для модуляции 16QAM для серии MSO/DPO5000 (типичное значение)*¹³

Символьная скорость	ВЧ	IQ
10 Мсимв./с	1,5 %	1,0 %
100 Мсимв./с	4,0 %	2,0 %

¹³ Частота несущей равна 700 МГц. Для моделей MSO/DPO5054 и MSO/DPO5034 данные не указаны. Использование внешнего эталона ухудшит значение EVM.

Остаточная амплитуда вектора ошибки (EVM) для сигналов OFDM стандарта 802.11g на частоте 2,4 ГГц (типичное значение)

Параметр	Серия DPO7000	Серия DPO/DSA/MSO70000
Выбран оптимальный уровень входного сигнала	-33 дБ	-38 дБ

Общие технические характеристики

Параметр	Описание
Интерфейс GPIB	SCPI-совместимый, в особых случаях см. «Руководство программиста»

Информация для заказа

ПО векторного анализа сигналов SignalVu™ совместимо с осциллографами серии DPO/MSO5000 с микропрограммой версии 6.1.1 и с осциллографами серий DPO7000, DPO/DSA/MSO70000 с микропрограммой версии 5.1.0 и старше. ПО SignalVu Essentials (опция SVE) предлагает базовые функции векторного анализа сигналов и необходимо для работы всех остальных опций анализа.

В комплект поставки всех опций SignalVu входит: краткое руководство (печатная брошюра), готовый к распечатке файл справки и руководство программиста (на компакт-диске).

Опции

Опция	Описание
SVE	SignalVu Essentials – ПО векторного анализа сигналов
SVP	Расширенный анализ сигналов (в том числе измерение параметров импульсных сигналов). Необходима опция SVE
SVM	Общий анализ цифровой модуляции. Необходима опция SVE
SVT	Измерение времени установки частоты и фазы. Необходима опция SVE
SVO	Гибкий анализ сигналов OFDM с поддержкой стандартов 802.11a/j/g и 802.16-2044 (фиксированный WiMAX). Не доступно для серии MSO/DPO5000. Необходимы приборы с операционной системой Windows 7
SVA	Измерение параметров аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов. Необходима опция SVE. Необходимы приборы с операционной системой Windows 7

Заказ ПО SignalVu и руководство по обновлению для вновь приобретаемых и находящихся в эксплуатации осциллографов

Перечень доступных для заказа опций ко всем осциллографам. Опция SVE является обязательной для всех остальных представленных опций. Опция SVO не совместима с моделями MSO/DPO5000.

Модель осциллографа	Заказ для установки на новый осциллограф	Модернизация имеющегося осциллографа
Серия MSO/DPO5000	Опция SVE (обязательна)	DPO-UP опция SVEE
Серия DPO7000	Опция SVE (обязательна)	DPO-UP опция SVEM
Серия DPO/DSA/MSO70000 ≤8 ГГц	Опция SVE (обязательна)	DPO-UP опция SVEH
Серия DPO/DSA/MSO70000 >8 ГГц	Опция SVE (обязательна)	DPO-UP опция SVEU
Опция SVE обязательна для всех указанных опций	Опция SVT (время установки)	DPO-UP опция SVT
	Опция SVP (импульсные измерения)	DPO-UP опция SVP
	Опция SVM (Общий анализ цифровой модуляции)	DPO-UP опция SVM
	Опция SVO (сигналы OFDM)	DPO-UP опция SVO
	Опция SVA (AM/ЧМ/ФМ, аудио)	DPO-UP опция SVA

Ранее выпущенные модели

Серия DPO7000	На выпущенные ранее осциллографы серий DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000 может быть установлено ПО SignalVu. Эти приборы используют операционную систему Microsoft Windows XP, имеют микропрограмму версии 5.1 или выше и совместимы с ПО SignalVu версии 2.3.0072.
Серия DPO/DSA/MSO70000	Информация для заказа ПО с целью обновления моделей приведена в таблице выше. Опции SVO (OFDM) и SVA (AM/ЧМ/ФМ, аудио) не совместимы с приборами, работающими под управлением ОС Microsoft Windows XP.