

## MSO 2 Series

Bảng dữ liệu máy hiện sóng tín hiệu hỗn hợp

*Trên bàn làm việc hoặc ở hiện trường,  
Máy hiện sóng hoạt động ở nơi bạn làm việc, bất kể ở đâu.*



## Thông số kỹ thuật hiệu suất chính

### Kênh đầu vào analog

2 hoặc 4 đầu vào

### Băng thông

70 MHz, 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, và 500 MHz

### Tốc độ lấy mẫu

- 2,5 GS/giây nửa kênh
- 1,25 GS/giây tất cả kênh

### Độ dài bản ghi

10 M điểm mỗi kênh

### Độ phân giải theo chiều dọc

- ADC 8 bit
- Lên đến 16 bit trong chế độ độ phân giải cao

### Loại kích hoạt tiêu chuẩn

Biên, chiều rộng xung, runt, hết thời gian chờ, logic, thiết lập và giữ, thời gian tăng/ giảm, và bus song song

### Phân tích tiêu chuẩn

- Con trỏ: Dạng sóng, cột V, cột H, và cột V&H
- Phép đo: 37
- Đồ thị: XY, mặt nạ giới hạn
- Toán học: Số học dạng sóng cơ bản, FFT, và trình soạn phương trình nâng cao
- Tìm kiếm: Tìm kiếm trên tiêu chí kích hoạt bất kỳ

### Phân tích, giải mã và kích hoạt nối tiếp (tùy chọn)

I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, và SENT

### Kênh đầu vào kỹ thuật số (tùy chọn)

16 đầu vào

### Máy tạo chức năng tùy ý (tùy chọn)

- Tạo dạng sóng 50 MHz
- Loại dạng sóng: Tùy ý, sin, vuông, xung, độ dốc, tam giác, mức DC, gaussian, lorentz, tăng/ giảm số mũ, sin(x)/x, nhiễu ngẫu nhiên, hàm havx, và tìm

### Máy tạo kiểu kỹ thuật số (tùy chọn)

- 4 bit
- Do người dùng xác định, thủ công, và chuyển đổi

### Màn hình

- Màu TFT 10,1 inch
- Độ phân giải WXGA (1280 x 800)
- Màn hình cảm ứng điện dung (nhiều lần chạm)

### Khả năng kết nối

- Thiết bị USB 2.0 (một cổng)
- Chủ USB 2.0 (hai cổng)
- LAN (10/100 MB/giây Base-T Ethernet)

### Bộ pin (tùy chọn)

- Bộ pin với 2 khe pin và khả năng hoán đổi nóng
- Thông thường 8 giờ sử dụng với pin kép

### Điều khiển từ xa

Xem và điều khiển từ xa máy hiện sóng trên một kết nối mạng qua Điện toán mạng ảo (VNC) từ xa.

### Giá gắn VESA

Giao diện VESA 100 mm x 100 mm

### Bảo mật

Khóa Kensington, kiểu T-Bar

### Que đo tiêu chuẩn

Một TPP0200 200 MHz, 10:1 que đo điện áp mỗi kênh

### Công cụ cộng tác (tùy chọn)

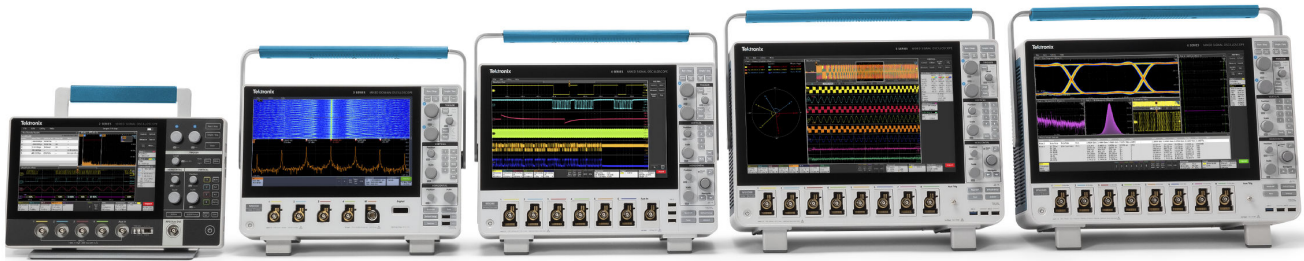
- TekDrive: Lưu và gọi lại dạng sóng, thiết lập, và chụp màn hình từ đám mây TekDrive. Chia sẻ dữ liệu với các thành viên khác trong đội.
- TekScope: Thực hiện điều khiển dụng cụ cơ bản và chuyển dữ liệu dạng sóng đến máy tính. Phân tích ngoại tuyến chẳng hạn như giải mã giao thức, phép đo tự động hóa, v.v.. trên dữ liệu được lưu.

### Phụ kiện (tùy chọn)

- Gói sản phẩm hộp bảo vệ: Túi đựng, chân đế, hộp cao su bảo vệ
- Bộ gắn giá máy
- Hộp cứng
- Bộ sạc pin

### Bảo hành

Tiêu chuẩn một năm



Máy hiện sóng thế hệ tiếp theo của Tektronix

MSO 2 Series	MDO 3 Series	MSO 4 Series	MSO 5 Series B	MSO 6 Series B
Dụng cụ nhỏ gọn, di động, hoạt động bằng pin	Cực kỳ linh hoạt cho mọi bàn làm việc	Lên đến 6 kênh kiểm tra bàn làm việc hiển thị cao	Phân tích nâng cao và đến 8 đầu vào	Chi tiết không gì sánh bằng trên tín hiệu tốc độ cao



## Máy hiện sóng nhỏ gọn, linh hoạt để gỡ lỗi hàng ngày

MSO 2 Series có đến 4 kênh analog, băng thông 500 MHz, tốc độ lấy mẫu 2,5 GS/giây, MSO 16 kênh, 50 MHz AFG, máy tạo kiểu kỹ thuật số 4 bit, bộ kích hoạt nâng cao, và giải mã giao thức, tất cả trong một hệ số hình dạng nhỏ gọn dày khoảng 1,5". MSO 2 Series là máy hiện sóng lý tưởng để gỡ lỗi và kiểm tra thiết bị điện tử, dù bạn làm việc ở đâu.

Với màn hình cảm ứng điện dung và giao diện người dùng cực kỳ trực quan với thiết kế cảm ứng đích thực, MSO 2 Series là một thành viên của dòng sản phẩm máy hiện sóng thế hệ tiếp theo giành giải thưởng của Tektronix. Giao diện người dùng chia sẻ và giao diện lập

trình giúp bạn dễ dàng sử dụng mọi máy hiện sóng thế hệ tiếp theo của Tektronix

Gói pin tùy chọn mở rộng khả năng của dụng cụ bằng cách cho phép cùng một dụng cụ được sử dụng trong phòng thí nghiệm cũng sử dụng được ở hiện trường.

Catalog các que đo tương thích và bộ phụ kiện đa dạng biến MSO 2 Series thành dụng cụ linh hoạt và có khả năng nhất trong sản phẩm cùng loại và phù hợp cho nhiều ứng dụng.

## Màn hình cảm ứng trực quan với bảng phía trước giảm lược

MSO 2 Series cung cấp cùng giao diện người dùng giành giải thưởng như trên các máy hiện sóng Tektronix cao cấp và hỗ trợ tương tác cảm ứng mà bạn kỳ vọng trong thiết bị tiêu dùng hỗ trợ cảm ứng.

- Kéo dạng sóng sang trái/ phải hoặc lên/ xuống để điều chỉnh vị trí ngang và dọc hoặc xoay dạng xem thu phóng
- Chạm và mở rộng để đổi thang đo hoặc phóng to/ thu nhỏ theo hướng ngang hoặc dọc
- Vuốt vào từ bên phải để xem thanh kết quả hoặc xuống từ trên cùng để truy cập các menu ở góc trên bên trái màn hình



Tương tác với màn hình cảm ứng điện dung

Bảng trước giảm lược giữ lại các nút và núm quan trọng với vòng đèn LED mã hóa theo màu cho phép truy cập nhanh và điều chỉnh dễ dàng cài đặt dụng cụ được sử dụng thường xuyên nhất.

Công nghệ chuyển mạch kiểu màng giúp dụng cụ bền chắc và thích hợp để sử dụng trong các môi trường khắc nghiệt và dễ dàng vệ sinh.



Bảng trước giảm lược và trực quan với đèn LED mã hóa màu

Sự kết hợp của bảng trước giảm lược và giao diện cảm ứng trực quan giúp bất kỳ kỹ sư mới nào dễ dàng tự khám phá và bắt đầu sử dụng dụng cụ.

Con chuột USB và bàn phím cũng được hỗ trợ và có thể sử dụng làm cách tương tác thứ ba với dụng cụ.





Cùng lúc xem các kênh analog, dạng sóng bus nối tiếp được giải mã, bảng kết quả, kết quả phép đo, đồ thị FFT toán học, và số đọc con trỏ cùng với thông tin thiết lập cho từng đầu vào với giao diện người dùng có thể tùy chỉnh cao.

## Giao diện cực kỳ dễ sử dụng với phân tích toàn diện cung cấp thông tin chuyên sâu nhanh chóng

Giao diện người dùng trên MSO 2 Series được thiết kế từ đầu cho tác vụ cảm ứng. Tất cả thông tin quan trọng được trình bày dưới dạng chuỗi huy hiệu với dấu hiệu trực quan để hiển thị liên kết. Có truy cập tức thì vào các nhiệm vụ cấu hình dụng cụ hoặc quản lý dạng sóng với một lần chạm duy nhất.

MSO 2 Series cung cấp một chế độ hiển thị xếp chồng mới mang tính cách mạng trong loại này. Thông thường, tất cả dạng sóng được xếp chồng lên nhau trong một ô duy nhất, dẫn đến sự đánh đổi không mong muốn.

- Thang đo dọc và vị trí của mỗi dạng sóng cần được điều chỉnh để chúng không xếp chồng lên nhau, dẫn đến việc sử dụng chỉ một tỷ lệ nhỏ phạm vi ADC, dẫn đến phép đo không chính xác.
- Điều chỉnh thang đo dọc dạng sóng và vị trí dẫn đến xếp chồng, gây khó khăn khi phân biệt các chi tiết trên một dạng sóng riêng lẻ.

Trong chế độ hiển thị xếp chồng, mỗi dạng sóng có một lát riêng (lưới bổ sung) đại diện cho toàn bộ phạm vi ADC để cho phép khả năng hiển thị và độ chính xác cao nhất. Nhóm các kênh cũng

có thể được xếp chồng để cho phép so sánh bằng mắt các tín hiệu.

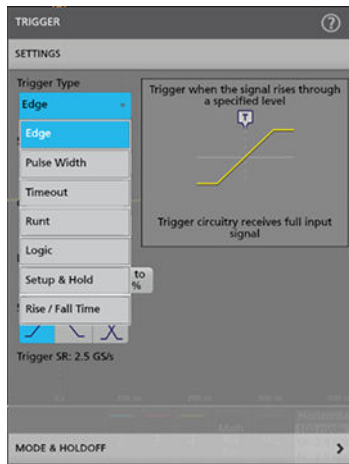
MSO 2 Series cung cấp tập hợp công cụ phân tích tiêu chuẩn toàn diện bao gồm:

- Con trỏ dựa theo màn hình và dạng sóng với vị trí số đọc người dùng có thể chọn.
- 37 phép đo tự động hóa với thống kê phép đo và chọn xung, khả năng thêm số lượng phép đo không giới hạn, điều hướng từ một trường hợp đến trường hợp tiếp theo, và xem ngay lập tức kết quả tối thiểu hoặc tối đa.
- Toán học dạng sóng cơ bản và nâng cao bao gồm chỉnh sửa phương trình tùy ý.
- Phân tích FFT cơ bản với tùy chọn xem độ lớn hoặc pha, nhiều tùy chọn để tùy chỉnh loại cửa sổ, chọn xung, và đơn vị.

Màn hình lớn trong MSO 2 Series cung cấp nhiều khu vực xem không chỉ cho tín hiệu, mà còn cho cả đồ thị, bảng kết quả đo, bảng giải mã bus, v.v.. Bạn có thể dễ dàng định cỡ lại và định vị lại nhiều dạng xem phù hợp với nhu cầu của bạn.

## Kích hoạt

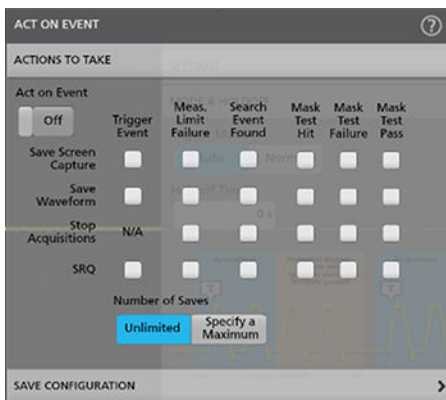
Khám phá lỗi thiết bị chỉ là bước đầu tiên. Tiếp theo, bạn phải thu thập sự kiện quan tâm để xác định nguyên nhân gốc rễ. MSO 2 Series cung cấp bộ kích hoạt nâng cao hoàn chỉnh, bao gồm runt, logic, chiều rộng xung, bộ kích hoạt, hết thời gian chờ, thời gian tăng/giảm, thiết lập và giữ, gói nối tiếp, và dữ liệu song song có thể được dùng để thu thập các sự kiện không thường xuyên.



Để dàng truy cập menu cấu hình bằng cách chạm đúp lên mục quan tâm. Trong trường hợp này, huy hiệu kích hoạt được chạm để mở menu kích hoạt.

## Hành động khi xảy ra sự kiện

Khả năng Hành động khi xảy ra sự kiện được tích hợp vào dụng cụ cho phép người dùng thiết lập máy hiện sóng phản hồi bằng cách thực hiện các hành động nhất định khi một điều kiện đã xác định chẳng hạn như sự kiện kích hoạt, lỗi giới hạn đo, sự kiện tìm kiếm hoặc sự kiện kiểm tra mặt nạ xảy ra. Điều này cho phép dễ dàng thu thập và phân tích các sự kiện hiếm khi xảy ra.



Có thể tự động hóa một máy hiện sóng bằng cách sử dụng tính năng Hành động khi xảy ra sự kiện khi một sự kiện nhất định xảy ra.

## Điều hướng và tìm kiếm

Với độ dài bản ghi đến 10 M điểm, bạn có thể thu thập nhiều sự kiện quan tâm, thậm chí hàng nghìn gói nối tiếp trong một lần thu duy nhất, trong khi duy trì độ phân giải cao đến phóng to trên chi tiết dạng sóng tĩnh tế.

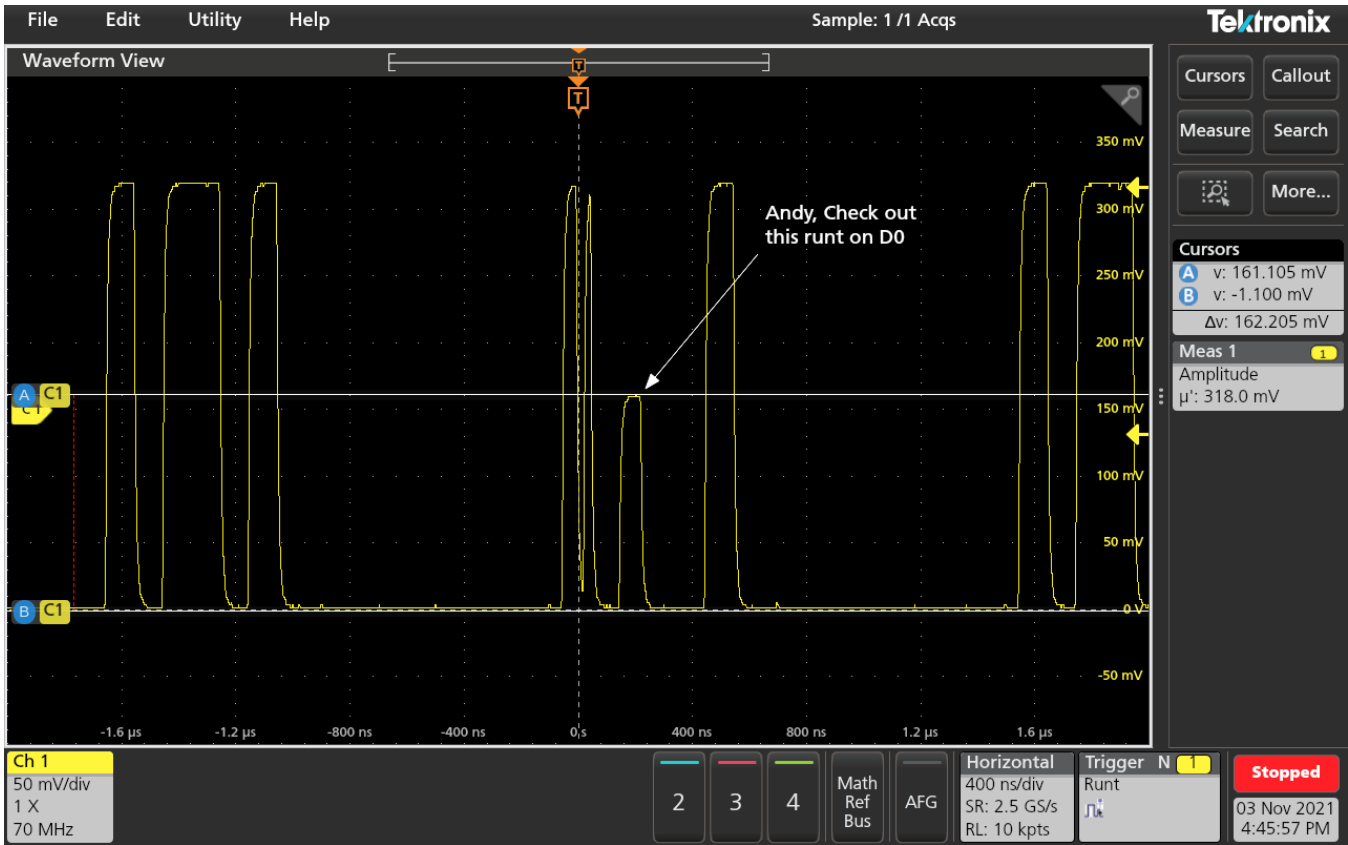
Tìm sự kiện quan tâm ở bản ghi dạng sóng dài có thể mất thời gian khi không có công cụ tìm kiếm phù hợp.

Tính năng tìm kiếm cho phép bạn tự động tìm sự kiện do người dùng xác định qua các lần thu. Tất cả trường hợp sự kiện được tô sáng với dấu tìm kiếm để dễ dàng điều hướng. Loại tìm kiếm bao gồm biên, chiều rộng xung, hết thời gian chờ, runt, cửa sổ, logic, thiết lập và giữ, thời gian tăng/giảm, và nội dung gói song song/nối tiếp. Bạn cũng có thể nhanh chóng nhảy sang giá trị tối thiểu và tối đa của kết quả tìm kiếm.

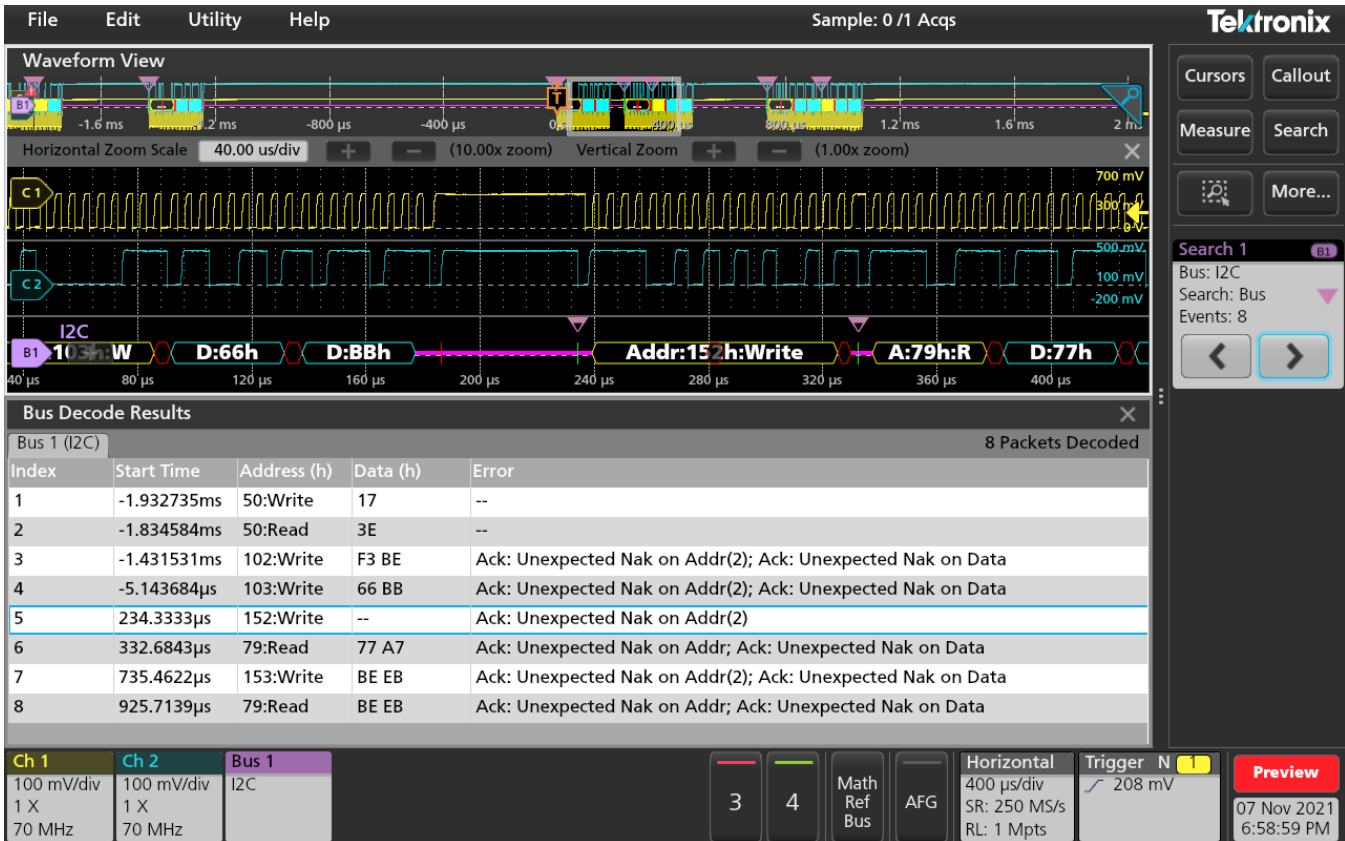
## Chú thích

Lập hồ sơ kết quả kiểm tra và phương pháp là tối quan trọng khi chia sẻ dữ liệu trong toàn đội, tái tạo phép đo sau hoặc giao báo cáo khách hàng.

Với một vài lần chạm màn hình, bạn có thể tạo bao nhiêu chú thích tùy chỉnh cần thiết, cho phép bạn lập hồ sơ chi tiết cụ thể về dạng sóng. Với mỗi chú thích, bạn có thể tùy chỉnh văn bản, vị trí, màu sắc, cỡ chữ, và phông chữ.



Vì bộ kích hoạt chiều rộng xung được dùng để kích hoạt xung hẹp



Dạng sóng bus cung cấp gói giải mã tương quan thời gian trong khi bảng giải mã bus trình bày tất cả các gói từ toàn bộ việc thu thập, tìm kiếm có thể được dùng để điều hướng.

### Kiểm tra mặt nạ

Kiểm tra mặt nạ cung cấp cách tốt để kiểm tra chất lượng tín hiệu. Một mặt nạ xác định một phần của màn hình máy hiện sóng mà tín hiệu không được vào. Có thể xác định mặt nạ dựa trên tín hiệu vàng với dung sai do người dùng xác định hoặc vẽ phân khúc mặt nạ trên màn hình.

MSO 2 Series cung cấp bộ công cụ mặt nạ toàn diện cho phép:

- Xác định thời lượng kiểm tra theo số dạng sóng
- Cài đặt ngưỡng vi phạm phải đáp ứng trước khi cân nhắc lỗi kiểm tra
- Đếm vi phạm/lỗi và báo cáo thông tin thống kê
- Cài đặt hành động khi vi phạm, lỗi kiểm tra, và hoàn tất kiểm tra



Kiểm tra mặt nạ giới hạn dựa trên tín hiệu tham chiếu vàng



## Phân tích và kích hoạt giao thức nối tiếp (tùy chọn)

MSO 2 Series cung cấp một bộ công cụ mạnh mẽ để làm việc với các bus nối tiếp phổ biến nhất được tìm thấy trong thiết kế nhúng bao gồm I2C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, SENT.

Khả năng kích hoạt và giải mã giao thức là vô giá để theo dấu tiến trình hoạt động thông qua một hệ thống bằng cách quan sát lưu lượng trên một hoặc nhiều bus nối tiếp.

- Kích hoạt giao thức nối tiếp cho phép bạn kích hoạt trên nội dung gói cụ thể bao gồm bắt đầu gói, địa chỉ cụ thể, nội dung dữ liệu cụ thể, mã định dạng duy nhất, và lỗi.
- Dạng sóng bus cung cấp dạng xem kết hợp, mức cao của các tín hiệu riêng lẻ từ bus chẳng hạn như: đồng hồ, dữ liệu, và bật chip. Điều này giúp bạn dễ dàng xác định vị trí gói bắt đầu và kết thúc, và xác định các thành phần gói phụ chẳng hạn như: địa chỉ, dữ liệu, dấu hiệu nhận dạng, và CRC.
- Dạng sóng bus được căn chỉnh theo thời gian với tất cả tín hiệu hiển thị khác, giúp bạn dễ dàng đo quan hệ định thời trong tất cả các bộ phận hệ thống đang được kiểm tra.
- Bảng giải mã bus cung cấp dạng xem theo bảng của tất cả gói đã giải mã trong lần thu thập. Các gói được gắn nhãn thời gian và liệt kê liên tiếp với các cột cho mỗi thành phần như địa chỉ và dữ liệu.



Menu bus cung cấp các tùy chọn cấu hình thông số bus.

## Kênh kỹ thuật số (tùy chọn)

MSO 2 Series được trang bị 16 kênh kỹ thuật số. Có thể sử dụng que đo kỹ thuật số P6316 để kết nối đến 16 tín hiệu với đầu ra kỹ thuật số của máy hiện sóng. Phụ kiện đi kèm với que đo cho phép bạn kết nối trực tiếp với đầu cắm chân vuông 8x2. Bộ cáp bay đi kèm và bộ gắp có thể được sử dụng để kẹp vào các thiết bị gắn trên bề mặt hoặc các điểm kiểm tra để tăng thêm tính linh hoạt.

Có thể xem từng kênh kỹ thuật số riêng biệt để xem trạng thái của kênh. Hoặc, có thể nhóm nhiều kênh để xem chúng trong dạng bus.

Bảng biểu tượng cũng có thể được áp dụng cho dạng xem bus để có dạng xem mức cao hơn của giao dịch bus. Khả năng kích hoạt kiểu có thể được dùng trên kiểu quan tâm.



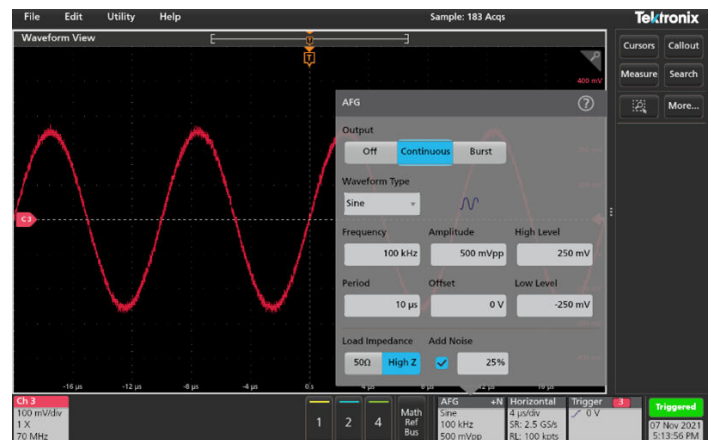
Giải mã và kích hoạt kênh kỹ thuật số

## Máy tạo chức năng tùy ý (tùy chọn)

MSO 2 Series bao gồm một máy tạo chức năng tùy ý 50 MHz tùy chọn để mô phỏng tín hiệu cảm biến trong một thiết kế hoặc thêm nhiễu vào tín hiệu để thực hiện kiểm tra biên. Đầu ra AFG được dồn kênh với tín hiệu đầu ra phụ.

Nhiều dạng sóng được xác định trước bao gồm sin, vuông, xung, dốc/tam giác, DC, nhiễu, sin(x)/x (Sinc), gaussian, lorentz, tăng/giảm số mũ, hàm havx, và tìm được bao gồm.

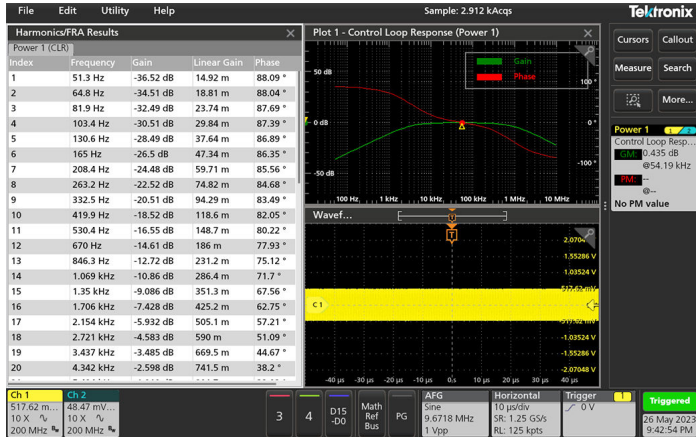
Máy tạo dạng sóng tùy ý cung cấp hồ sơ 128k điểm để tải dạng sóng được chụp trên đầu vào analog, tập tin được lưu. Có thể sử dụng phần mềm chỉnh sửa và tạo dạng sóng dựa trên máy tính Tektronix ArbExpress thay thế để tạo dạng sóng phức tạp nhanh chóng và dễ dàng.



Cài đặt linh hoạt của đầu ra AFG. Trong trường hợp kiểm tra này, 25% nhiễu được thêm vào sóng sin.

## Biểu đồ Bode

Phân tích phản hồi tần số của một hệ thống bằng tính năng vẽ biểu đồ Bode tích hợp sẵn. Điện áp đầu vào được quét qua phạm vi do người dùng chọn bằng AFG bên trong hoặc AFG bên ngoài được hỗ trợ. Độ lợi và pha của đầu ra tương đối với điện áp đầu vào được vẽ đồ thị ở từng điểm.

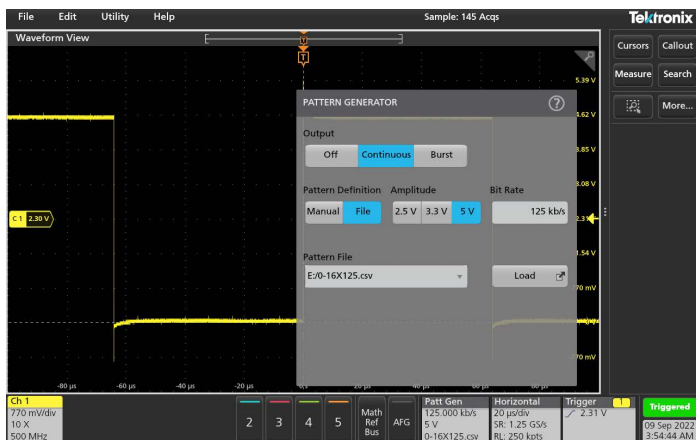


Phân tích phản hồi tần số trên MSO 2 Series.

## Máy tạo kiểu kỹ thuật số (tùy chọn)

Máy tạo kiểu kỹ thuật số 4 bit với độ dài bản ghi 4k điểm mỗi bit được bao gồm trong MSO 2 Series để tạo 4 tín hiệu kỹ thuật số ở mức điện áp xác định trước.

Có thể tải kiểu đầu ra trong bộ nhớ bằng cách sử dụng một tập tin CSV được xác định trước hoặc có thể đặt thủ công trạng thái của từng đầu ra thành cao, thấp, chuyển đổi, hoặc Hi-Z khi cần.



Máy tạo kiểu kỹ thuật số

## Khả năng kết nối

MSO 2 Series có nhiều cổng mà bạn có thể sử dụng để kết nối dụng cụ với mạng lưới, trực tiếp từ máy tính, hoặc với thiết bị kiểm tra khác.

- Hai cổng USB 2.0 cho phép chuyển dễ dàng ảnh chụp màn hình, cài đặt dụng cụ, và dữ liệu dạng sóng đến thiết bị lưu trữ số lượng lớn USB. Cũng có thể gắn bàn phím và con chuột USB vào cổng máy chủ USB để điều khiển dụng cụ và nhập dữ liệu.
- Cổng thiết bị USB cho phép bạn điều khiển máy hiện sóng từ xa từ máy tính.
- Cổng ethernet tiêu chuẩn 10/100BASE-T cho phép kết nối dễ dàng với mạng và điều khiển từ xa dụng cụ và xem dữ liệu được thu thập.

## Giao diện lập trình và khả năng tương thích ngược

Có thể sử dụng các lệnh giao diện lập trình để điều khiển từ xa dụng cụ qua cổng thiết bị USB hoặc cổng ethernet. Điều này cho phép lập trình dụng cụ thực hiện tập hợp nhiệm vụ tự động hóa hoặc tích hợp vào một hệ thống lớn hơn bao gồm thiết bị khác để thực hiện các nhiệm vụ cụ thể.

Tập hợp lệnh giao diện lập trình tương thích với các máy hiện sóng thế hệ tiếp theo của Tektronix, giúp dễ dàng sử dụng lại mã được ghi cho các máy hiện sóng Tektronix khác.

Dụng cụ cũng hỗ trợ chế độ tương thích mà khi bật sẽ làm cho MSO 2 Series tương thích với các lệnh lập trình của dòng máy hiện sóng TDS2000, TBS1000, và MSO/DPO2000 kế thừa của Tektronix. Chế độ tương thích này giúp bạn dễ dàng thay thế máy hiện sóng cũ trong hệ thống kiểm tra hiện có bằng MSO 2 Series.

## Bộ pin (tùy chọn)



Bộ pin với hai khe pin có thể được gắn lên phía sau dụng cụ.

MSO 2 Series cũng hỗ trợ một bộ pin tùy chọn cung cấp tính linh hoạt bổ sung để thực hiện các phép đo ở những khu vực không có nguồn điện AC như thiết bị kiểm tra ở hiện trường.

Bộ pin có hai khe pin và có thể hỗ trợ hoán đổi nóng pin trong khi vận hành để kéo dài thời gian pin hoạt động.

Sạc pin khi dụng cụ sử dụng nguồn điện AC, hoặc sử dụng bộ sạc ngoài.



Bộ sạc pin ngoài

## Phụ kiện

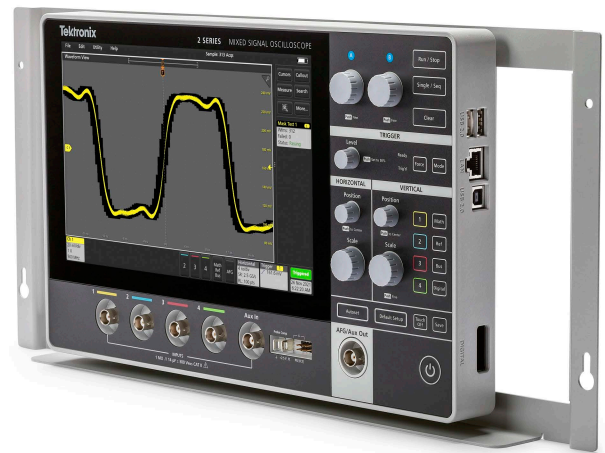
Ngoài bộ pin còn có sẵn nhiều phụ kiện khác cho MSO 2 Series:

- Lắp thiết bị vào tủ rack sản xuất bằng bộ khung gắn giá máy.
- Mang thiết bị đến hiện trường bằng gói hộp bảo vệ. Gói sản phẩm bao gồm túi đựng, hộp cao su bảo vệ, và chân chống.
- Vận chuyển thiết bị bằng hộp cứng vận chuyển.

Tấm lắp VESA tiêu chuẩn 100 mm x 100 mm ở phía sau thiết bị tương thích với một loạt phụ kiện.



MSO24 được gắn trên khung đỡ kệ và rời



Bộ gắn giá máy





Hộp đựng cứng



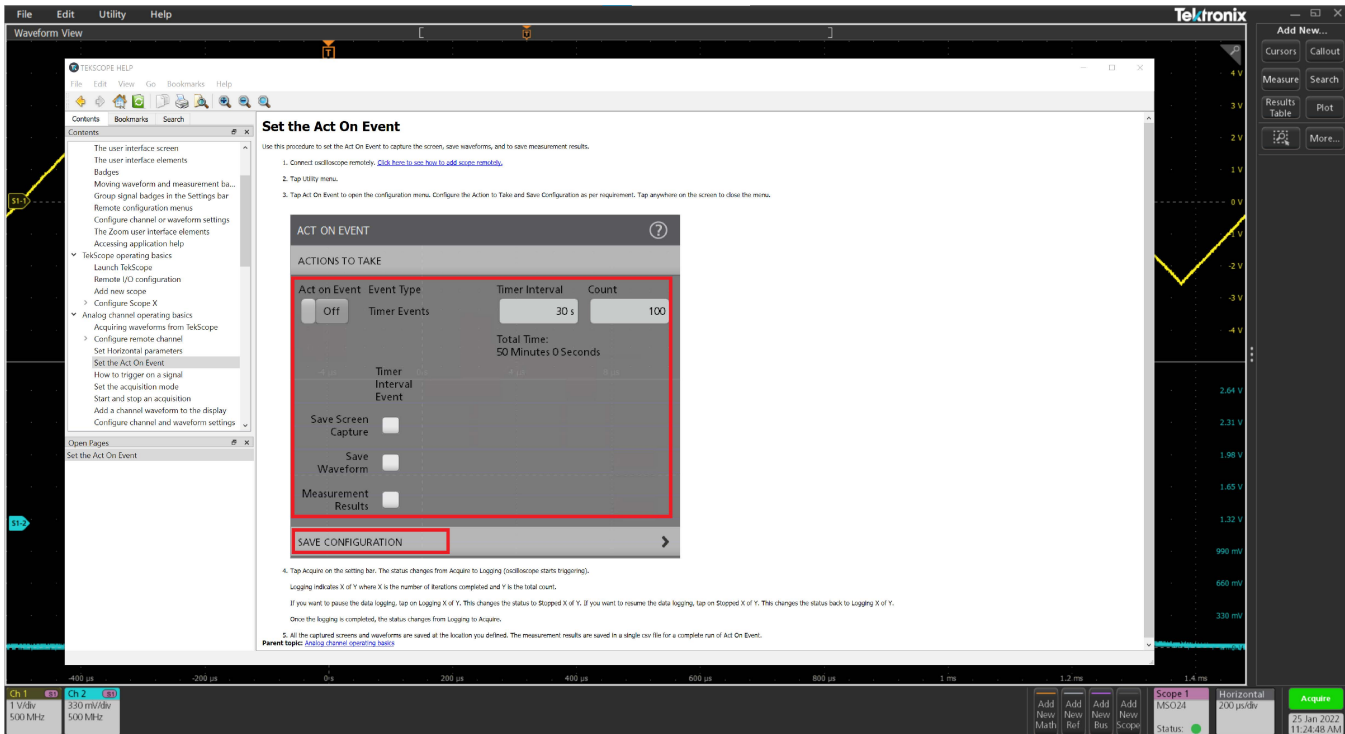
Gói sản phẩm gồm túi đựng, chân chống, và hộp bảo vệ

## Tính năng đào tạo

### Trợ giúp khi bạn cần, ở nơi bạn cần

MSO 2 Series bao gồm nhiều tài nguyên hữu ích để bạn có được câu trả lời nhanh chóng mà không cần tìm sách hướng dẫn hoặc truy cập trang web:

- Ảnh đồ họa và văn bản giải thích được dùng trong nhiều menu để cung cấp tổng quan tính năng nhanh.
- Tất cả menu bao gồm một biểu tượng dấu hỏi ở góc trên bên phải để đưa bạn trực tiếp đến phần của hệ thống trợ giúp tích hợp áp dụng cho menu đó.
- Làm quen với phần thiết bị trong menu Trợ giúp cho phép bạn nhanh chóng nắm bắt mọi thông tin về thiết bị trong vài phút.



Trợ giúp tích hợp trả lời câu hỏi của bạn nhanh chóng mà không cần tìm hướng dẫn hoặc truy cập internet.

## Kiểm soát tính năng

MSO 2 Series cung cấp những cách mới để cho phép giảng viên dành nhiều thời gian hơn để giảng dạy các khái niệm về mạch thay vì thiết lập và quản lý phòng thí nghiệm.

Giảng viên có thể tắt thiết lập tự động, con trỏ, và phép đo tự động hóa trên dụng cụ. Điều này cho phép học viên tập trung vào những khái niệm cơ bản và giúp họ hiểu cách sử dụng điều khiển ngang và dọc để lấy hiển thị dạng sóng, sử dụng lược để đo thời gian và điện áp, và vẽ sơ đồ/tính đặc điểm tín hiệu thủ công.



## TekDrive

MSO 2 Series vốn được tích hợp với vùng làm việc dữ liệu đo và kiểm tra cộng tác TekDrive, cho phép người dùng tải lên, lưu trữ, sắp xếp, tìm kiếm, tải xuống, và chia sẻ mọi loại tập tin từ bất kỳ thiết bị được kết nối nào.

- Truy cập liền mạch dữ liệu của bạn ở bất kỳ đâu
- Lưu/gọi lại trực tiếp trên dụng cụ
- Kiểm tra, phân tích, và báo cáo dữ liệu được lưu trên mọi thiết bị bằng cách sử dụng trình duyệt
- Cộng tác liền mạch với những người đóng góp khác
- Tích hợp vào mọi quy trình làm việc với tập lệnh sử dụng REST API



## Phần mềm phân tích TekScope PC

Có khả năng phân tích của máy hiện sóng giành giải thưởng trên máy tính của bạn. Phân tích dạng sóng mọi nơi, mọi lúc.

- Phân tích dạng sóng ở bất kỳ đâu mà không cần máy hiện sóng bằng cách sử dụng cùng UI với máy hiện sóng
- Chia sẻ dữ liệu với các đồng nghiệp và khách hàng
- Đồng bộ hóa dạng sóng từ nhiều máy hiện sóng trên cùng màn hình
- Thêm khả năng phân tích nâng cao chẳng hạn như phân tích phổ, phân tích độ chậm chờn và giải mã bus nâng cao



Phần mềm TekScope trên máy tính

## Kickstart

MSO 2 Series tương thích với Phần mềm Kickstart. Kickstart là ứng dụng dựa trên máy tính cho phép thiết lập và thu thập dữ liệu trong nhiều loại dụng cụ để bàn. Ứng dụng cũng cung cấp một bộ công cụ để tương tác và phân tích dữ liệu nhanh và dễ dàng.

- Kết nối và kiểm soát đến 8 dụng cụ đồng thời
- Hỗ trợ SMU, DMM, bộ cấp điện, máy hiện sóng, AFG, máy ghi dữ liệu, và dụng cụ nhay
- Tự động hóa thu thập dữ liệu
- Lưu và tạo bản sao cấu hình kiểm tra
- Lập biểu đồ dữ liệu đã thu thập để kiểm tra bằng mắt xu hướng
- Xuất dữ liệu ở các định dạng khác nhau



Phân tích và kiểm soát nhiều dụng cụ với Kickstart

## Thông số kỹ thuật

Tất cả thông số kỹ thuật là giá trị thông thường trừ khi có lưu ý khác. Tất cả thông số kỹ thuật áp dụng cho mọi kiểu máy trừ khi có lưu ý khác.

### Tổng quan về kiểu máy

	MSO22	MSO24
Kênh analog	2	4
Băng thông kênh analog	70 MHz, 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, và 500 MHz	
	Băng thông 500 MHz bảo đảm từ 4 mV/div đến 10 V/div.	
Tốc độ lấy mẫu	1,25 GS/giây Tất cả kênh, 2,5 GS/giây nửa kênh được đan xen	
Độ dài bản ghi	10 M	
Kênh kỹ thuật số	16	
Đầu ra AFG	1 (dồn kênh với Đầu ra phụ)	

### Kênh analog hệ thống dọc

Giới hạn băng thông 20 MHz, 70 MHz, 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, và 500 MHz  
(giới hạn bởi băng thông dụng cụ)

Ghép điện đầu vào AC, DC

### Trở kháng đầu vào

BNC 1 M $\Omega$   $\pm$  1%, 14 pF  $\pm$  3 pF  
Đầu que đo TPP0200 10 M $\Omega$ , < 12 pF  
Đầu que đo P6139B 10 M $\Omega$ , < 8 pF

Phạm vi độ nhạy đầu vào 1 mV/div đến 10 V/div

Độ phân giải theo chiều dọc 8 Bit

Điện áp đầu vào tối đa 300 V<sub>rms</sub> CAT II với đỉnh <  $\pm$ 425 V  
Giảm ở 20 dB/thế kỷ giữa 4,5 MHz và 45 MHz  
Giảm ở 14 dB giữa 45 MHz và 450 MHz; trên 450 MHz, 5 V<sub>rms</sub>

Độ lợi DC chính xác  $\pm$ 3% giảm ở 0,10%/ $^{\circ}$ C trên 30 $^{\circ}$ C  
Được bảo đảm, thông số kỹ thuật hợp lệ sau 30 phút làm nóng và Bù đường dẫn tín hiệu (SPC) ở môi trường xung quanh.

Cách ly kênh đến kênh 100:1  $\leq$  100 MHz, 30:1 > 100 MHz

Phạm vi bù	1 mV/div đến 63,8 mV/div : +/-1 V 63.9 mV/div đến 999,5 mV/div : +/-10 V 1 V/div đến 10 V/div : +/-100 V
------------	--

## Kênh số hệ thống dọc

Kênh đầu vào	16 [D0:D15]
Ngưỡng	Ngưỡng mỗi bộ 8 kênh
Lựa chọn ngưỡng	TTL, CMOS, ECL, PECL, Do người dùng xác định
Phạm vi do người dùng xác định	-15 V đến +25 V
Xung nhỏ nhất có thể phát hiện được	5 ns
Độ chính xác ngưỡng	$\pm 180$ mV + 2% cài đặt ngưỡng
Dao động tín hiệu đầu vào tối thiểu	500 mVp-p
Dao động tín hiệu đầu vào tối đa	+30 V, -20 V
Trở kháng đầu vào	100 k $\Omega$    8 pF
Độ phân giải dọc	1 bit

## Các kênh analog hệ thống ngang

Phạm vi dựa theo thời gian	2 ns/div đến 1000 s/div (tất cả các kênh) 1 ns/div đến 1000 s/div (nửa kênh)
Phạm vi trễ dựa theo thời gian	-10 vạch đo đến 5000s
Phạm vi hủy lệch kênh đến kênh	-95 ns đến +95 ns
Độ chính xác dựa theo thời gian	$\pm 25$ ppm trên mọi khoảng $\geq 1$ ms

Được bảo đảm, thông số kỹ thuật hợp lệ sau 30 phút làm nóng và Bù đường dẫn tín hiệu (SPC) ở môi trường xung quanh.

## Hệ thống kích hoạt

<b>Chế độ kích hoạt</b>	Tự động, bình thường, và đơn
<b>Khớp nối kích hoạt</b>	DC, Từ chối HF (suy giảm > 50 kHz), Từ chối LF (suy giảm < 50 kHz), từ chối nhiễu (giảm độ nhạy)
<b>Phạm vi giữ kích hoạt</b>	0 giây đến 10 giây
<b>Độ nhạy kích hoạt</b>	Loại biên, được ghép nối DC Mọi kênh đầu vào analog: cao đến 6 mV hoặc 0,8 div Đầu vào phụ: 500 mVpp đến 250 MHz
<b>Phạm vi mức kích hoạt</b>	
<b>Mọi kênh đầu vào</b>	±5 vạch đo từ chính giữa màn hình
<b>Đầu vào phụ</b>	±8 V

## Loại kích hoạt

<b>Biên</b>	Dương, âm, hoặc nghiêng theo một trong hai bên trên kênh bất kỳ.
<b>Chiều rộng xung</b>	Kích hoạt trên chiều rộng xung dương hoặc âm. Sự kiện có thể định chất theo thời gian hoặc logic.
<b>Hết thời gian chờ</b>	Kích hoạt trên sự kiện duy trì cao, thấp, hoặc một trong hai, trong thời gian cụ thể. Sự kiện có thể định chất theo logic.
<b>Runt</b>	Kích hoạt trên xung vượt một ngưỡng nhưng không vượt ngưỡng thứ hai trước khi vượt ngưỡng đầu tiên lần nữa. Sự kiện có thể định chất theo thời gian hoặc logic.
<b>Logic</b>	Kích hoạt khi kiểu logic đúng, sai, hoặc xuất hiện trùng hợp với biên đồng hồ. Kiểu (AND, OR, NAND, NOR) được xác định cho tất cả kênh đầu vào được xác định là cao, thấp, hoặc không quan tâm. Kiểu logic đúng có thể được định chất theo thời gian.
<b>Thiết lập/ Giữ</b>	Kích hoạt trên vi phạm của cả thời gian thiết lập và thời gian giữ giữa đồng hồ và dữ liệu có trong mọi kênh đầu vào.
<b>Tăng/ Giảm</b>	Kích hoạt trên tốc độ biên xung nhanh hơn hoặc chậm hơn giá trị xác định. Nghiêng có thể dương, âm, hoặc một trong hai. Sự kiện có thể định chất theo logic.
<b>Song song (với tùy chọn MSO)</b>	Kích hoạt trên giá trị dữ liệu bus song song. Bus song song có thể từ 1 đến 20 bit (từ các kênh kỹ thuật số và analog) theo kích cỡ. Hỗ trợ cơ số nhị phân và thập lục phân.
<b>I2C (tùy chọn)</b>	Kích hoạt khi khởi động, khởi động lặp lại, dừng, thiếu xác nhận, địa chỉ (7 hoặc 10 bit), dữ liệu, hoặc địa chỉ và dữ liệu trên bus I2C đến 10 Mb/giây.
<b>SPI (tùy chọn)</b>	Kích hoạt khi chọn lệ thuộc, thời gian nghỉ, hoặc dữ liệu (1-16 từ) trên bus SPI đến 20 Mb/giây.
<b>RS-232/422/485/UART (tùy chọn)</b>	Kích hoạt trên bit khởi động, kết thúc gói, dữ liệu, và lỗi tính chẵn lẻ đến 15 Mb/giây.
<b>CAN (tùy chọn)</b>	Kích hoạt khi bắt đầu khung, loại khung (dữ liệu, từ xa, lỗi, hoặc quá tải), mã định danh, dữ liệu, mã định dạng và dữ liệu, kết thúc khung, thiếu xác nhận, và lỗi nhồi bit trên bus CAN đến 1 Mb/giây và bus CAN-FD đến 16 Mb/giây.

<b>LIN (tùy chọn)</b>	Kích hoạt khi đồng bộ hóa, mã định danh, dữ liệu, mã định danh và dữ liệu, khung đánh thức, khung ngủ, và lỗi trên bus lin đến 1 Mb/giây.
<b>SENT (tùy chọn)</b>	Kích hoạt khi khởi động gói, trạng thái và dữ liệu kênh nhanh, ID thông báo và dữ liệu kênh chậm, và lỗi CRC.

## Chế độ hệ thống dò sóng

<b>Mẫu</b>	Giá trị mẫu đã lấy
<b>Phát hiện đỉnh</b>	Mẫu cao nhất và thấp nhất trong khoảng một phần mười
<b>Lấy trung bình</b>	Trung bình của một chuỗi dạng sóng được thu thập lên đến 10.240 lần thu
<b>Đường bao</b>	Đường bao tối thiểu-tối đa trên nhiều lần thu
<b>Độ phân giải cao</b>	Áp dụng bộ lọc băng thông độc đáo cho từng tốc độ lấy mẫu duy trì băng thông cao nhất có thể cho tốc độ lấy mẫu đó trong khi ngăn sai số khi lấy mẫu và loại bỏ nhiễu khỏi bộ khuếch đại máy hiện sóng và ADC trên băng thông có thể sử dụng cho tốc độ lấy mẫu đã chọn.
<b>Chế độ lăn</b>	Cuộn các điểm dạng sóng tuần tự trên màn hình theo chuyển động lăn từ phải sang trái, ở tốc độ cơ sở 40 mili giây/div trở xuống, khi ở chế độ Kích hoạt tự động.

## Phép đo dạng sóng

<b>Con trỏ</b>	Dạng sóng, cột V, cột H, và cột V&H
<b>Phép đo tự động</b>	37, số lượng không giới hạn có thể hiển thị dưới dạng huy hiệu phép đo riêng lẻ hoặc chung trong bảng kết quả đo
<b>Phép đo độ lớn</b>	Độ lớn, tối đa, tối thiểu, đỉnh đến đỉnh, quá tải dương, quá tải âm, trung bình, RMS, AC RMS, trên cùng, cơ sở, và khu vực
<b>Phép đo thời gian</b>	Thời kỳ, tần số, khoảng đơn vị, tốc độ dữ liệu, chiều rộng xung dương, chiều rộng xung âm, lệch, trì hoãn, thời gian tăng, thời gian giảm, pha, tốc độ quét tăng, tốc độ quét giảm, chiều rộng đợt, chu trình hoạt động dương, chu trình hoạt động âm, mức ngoài thời gian, thời gian thiết lập, thời gian giữ, thời lượng và thời kỳ, thời gian cao, và thời gian thấp, thời gian đến tối đa, và thời gian đến tối thiểu
<b>Thống kê phép đo</b>	Trung bình, độ lệch tiêu chuẩn, tối đa, tối thiểu, và tập hợp. Thống kê có sẵn trên cả thu thập hiện tại và tất cả thu thập
<b>Mức tham chiếu</b>	Mức tham chiếu do người dùng xác định cho phép đo tự động có thể được xác định ở dạng phần trăm hoặc đơn vị. Có thể đặt mức tham chiếu thành toàn cục cho tất cả phép đo, mỗi kênh nguồn hoặc tín hiệu, hoặc duy nhất cho từng phép đo
<b>Chọn xung</b>	Màn hình, con trỏ, logic, tìm kiếm, hoặc thời gian xác định khu vực thu thập sẽ thực hiện phép đo. Có thể đặt chọn xung thành toàn cục (ảnh hưởng tất cả phép đo được đặt thành toàn cục) hoặc cục bộ (tất cả



phép đo có cài đặt chọn xung thời gian duy nhất; chỉ một xung cục bộ có sẵn cho màn hình, con trỏ, logic, và thao tác tìm kiếm).

## Toán học dạng sóng

Số học	Cộng, trừ, nhân, và chia
Hàm toán học	Tích phân, lấy đạo hàm, log 10, log e, căn bậc hai, số mũ, và giá trị tuyệt đối
Tương quan	Kết quả so sánh Boolean >, <, ≥, ≤, =, và ≠
Logic	AND, OR, NAND, NOR, XOR, và EQV
FFT	Độ lớn và pha phổ, và phổ thực và ảo
Đơn vị FFT	Độ lớn: tuyến tính và log (dBm) Pha: độ, radian, và trở nhóm
Hàm cửa sổ FFT	Hann, hình chữ nhật, hamming, blackman-harris, lattend2, gaussian, kaiser-bessel, và tekexp

## Tìm kiếm

Loại tìm kiếm	Tìm kiếm qua các hồ sơ dài để tìm thấy cả tiêu chí do người dùng xác định bao gồm biên, chiều rộng xung, hết thời gian chờ, xung runt, kiểu logic, vi phạm thiết lập và giữ, thời gian tăng/giảm, và sự kiện giao thức bus.
Kết quả tìm kiếm	Dạng xem dạng sóng, bảng kết quả.

## Máy tạo chức năng tùy ý

Số kênh	1 (Dồn kênh với Đầu ra phụ)
Chế độ vận hành	Liên tục, từng đợt
Dạng sóng	Sin, vuông, xung, độ dốc, tam giác, dc, nhiễu, sin(x)/x(sinc), gaussian, lorentz, tăng số mũ, suy giảm số mũ, hàm havx, tìm, và tùy ý

## Phạm vi tần số và độ lớn

Loại tín hiệu	Phạm vi độ lớn 50 Ω	Phạm vi độ lớn 1 Ω	Phạm vi tần số
Sin	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 50 MHz
Vuông	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 20 MHz
Xung	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 20 MHz
Độ dốc	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 500 KHz

#table-continued

Loại tín hiệu	Phạm vi độ lớn 50 $\Omega$	Phạm vi độ lớn 1 $\Omega$	Phạm vi tần số
Mức DC		20 mV đến 5V	
Gaussian	10 mV đến 1,25 V	20 mV đến 2,5 V	0,1 Hz đến 5 MHz
Lorentz	10 mV đến 1,2 V	20 mV đến 2,4 V	0,1 Hz đến 5 MHz
Hàm havx	10 mV đến 1,25 V	20 mV đến 2,5 V	0,1 Hz đến 5 MHz
Số mũ	10 mV đến 1,25 V	20 mV đến 2,5 V	0,1 Hz đến 5 MHz
Sin(X)/X	10 mV đến 1,5 V	20 mV đến 3 V	0,1 Hz đến 2 MHz
Nhiều ngẫu nhiên	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	
Tim	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 500 KHz
Tùy ý	10 mV đến 2,5 V	20 mV đến 5 V	0,1 Hz đến 25 MHz

## Bù DC

<b>Phạm vi bù DC</b>	$\pm 2,5$ V vào Hi-Z, $\pm 1,25$ V vào 50 $\Omega$
<b>Độ phân giải bù DC</b>	1 mV vào Hi-Z, 500 $\mu$ V vào 50 $\Omega$
<b>Độ chính xác bù DC</b>	$\pm [(1,5\% \text{ cài đặt điện áp bù tuyệt đối}) + 1 \text{ mV}]$ Được bảo đảm, thông số kỹ thuật hợp lệ sau 30 phút làm nóng và Bù đường dẫn tín hiệu (SPC) ở môi trường xung quanh.

## Máy tạo kiểu kỹ thuật số

<b>Số kênh</b>	4
<b>Chiều dài bộ nhớ kiểu</b>	4 K bit
<b>Độ lớn đầu ra</b>	2,5 V, 3,3 V, 5 V (Chế độ liên tục) 5 V (Chế độ từng khối)
<b>Tốc độ bit</b>	1 bps đến 25 Mbps

## Màn hình

<b>Loại hiển thị</b>	Màn hình cảm ứng điện dung LCD 10,1 inch
<b>Độ phân giải màn hình</b>	1280 x 800
<b>Chế độ hiển thị</b>	Lớp phủ Xếp chồng
<b>Thu phóng</b>	Thu phóng ngang và dọc được hỗ trợ ở tất cả dạng sóng và dạng xem đồ thị.

<b>Nội suy</b>	Sin(x)/x và tuyến tính
<b>Kiểu dạng sóng</b>	Vector, chấm, độ lưu sáng thay đổi, và độ lưu sáng vô cực
<b>Ô lưới</b>	Ô lưới di chuyển và cố định, có thể chọn giữa lưới, thời gian, toàn bộ, và không có gì
<b>Bảng màu</b>	Bình thường và đảo màu để chụp màn hình Người dùng có thể chọn màu dạng sóng riêng lẻ
<b>Định dạng</b>	YT, XY
<b>Hỗ trợ ngôn ngữ</b>	Tiếng Anh, tiếng Nhật, tiếng Trung Giản thể, tiếng Trung Phồn thể, tiếng Pháp, tiếng Đức, tiếng Ý, tiếng Tây Ban Nha, tiếng Bồ Đào Nha, tiếng Nga, tiếng Hàn

## Cổng đầu vào đầu ra

<b>Giao diện USB</b>	Hai cổng USB 2.0 Một cổng thiết bị USB (cung cấp hỗ trợ USBTMC)
<b>Giao diện Ethernet</b>	Một cổng ethernet, 10/100 Mb/giây, và 1000 Mbps ethernet (chỉ ở chế độ song công đầy đủ)
<b>Tín hiệu bù que đo</b>	
<b>Độ lớn</b>	0 đến 2,5 V
<b>Tần số</b>	1 kHz
<b>Trở kháng nguồn</b>	1 k $\Omega$

**Đầu ra phụ** Đầu nối BNC bằng phía trước được dồn kênh với đầu ra AFG. Có thể cấu hình đầu ra để cung cấp xung dương hoặc âm khi máy hiện sóng kích hoạt.

Đặc tính	Giới hạn
Vout (HI)	$\geq 2,5$ V mạch hở; $\geq 1,0$ V vào tải 50 $\Omega$ đến mặt đất.
Vout (LO)	$\leq 0,7$ vào tải $\leq 4$ mA; $\leq 0,25$ V vào tải 50 $\Omega$ đến mặt đất.

<b>Đầu vào phụ</b>	300 V <sub>rms</sub> CAT II với đỉnh $\leq \pm 425$ V
<b>Khóa bảo mật</b>	Khe bảo mật bằng sau kết nối với khóa kiểu Kensington tiêu chuẩn.
<b>Giá gắn VESA</b>	Các điểm gắn VESA tiêu chuẩn (VESA MIS-D 100) 100 mm x 100 mm ở phía sau dụng cụ

**Vấu tiếp đất** Cung cấp đường hồi đất an toàn khi dụng cụ hoạt động bằng pin.

## Phần mềm

**VNC** Điều khiển từ xa và xem màn hình trên dụng cụ

**Trình điều khiển IVI** Cung cấp một giao diện lập trình dụng cụ tiêu chuẩn cho các ứng dụng phổ biến như LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET, và MATLAB. Tương thích với python, C/C++/C# và nhiều ngôn ngữ lập trình khác qua VISA.

**TekScope** TekScope đưa sức mạnh môi trường phân tích máy hiện sóng đến máy tính. Bạn có thể có tính linh hoạt để thực hiện các nhiệm vụ phân tích bao gồm giải mã nối tiếp, phân tích điện, định thời, mất, và phân tích chụp chôn bên ngoài phòng thí nghiệm. Truy cập [www.tek.com/software/tekscope-pc-analysis-software](http://www.tek.com/software/tekscope-pc-analysis-software) để tìm hiểu thêm.

**TekDrive** Tải lên, lưu trữ, sắp xếp, tìm kiếm, tải xuống, và chia sẻ loại tập tin từ bất kỳ thiết bị nào được kết nối. TekDrive vốn được tích hợp vào MSO 2 Series để chia sẻ liền mạch và gọi lại tập tin - không cần USB. Truy cập [www.tek.com/software/tekdrive](http://www.tek.com/software/tekdrive) để tìm hiểu thêm.

**Ví dụ lập trình** Lập trình với nền tảng 2/4/5/6 Series chưa từng dễ dàng hơn thế. Với hướng dẫn lập trình và trang web GitHub, bạn có nhiều lệnh và ví dụ để giúp bạn bắt đầu tự động hóa từ xa dụng cụ của bạn. Xem [github.com/TEKTRONIX/PROGRAMMATIC-CONTROL-EXAMPLES](https://github.com/TEKTRONIX/PROGRAMMATIC-CONTROL-EXAMPLES)

## Nguồn điện

**Công suất đường dây** 100 - 240 V  $\pm$  10% ở 50 Hz đến 60 Hz

**Đầu vào bộ nguồn AC** 24 V DC, 2,71 A

**Công suất tiêu thụ** 60 W (tối đa)

## Pin

**Nguồn pin** Cần bộ pin 2-BATPK hoặc 2-BP tùy chọn, với 2 khe cho pin  
Hỗ trợ tối đa 2 pin sạc TEKBAT-01

**Hóa học pin** Li-Ion

**Công suất danh định** 6700 mAh

**Điện áp** 14,52 VDC

**Trọng lượng** 450 g/1 lb

<b>Thời gian hoạt động, thông thường</b>	Lên đến 4 giờ một pin Lên đến 8 giờ hai pin Hoán đổi nóng
--	---

## Đặc điểm vật lý

### Kích thước

#### Chỉ dụng cụ

<b>Cao</b>	210 mm (8,26 in)
<b>Dài</b>	344 mm (13,54 in)
<b>Rộng</b>	40,4 mm (1,59 in)

#### Dụng cụ với bộ pin

<b>Cao</b>	210 mm (8,26 in)
<b>Dài</b>	344 mm (13,54 in)
<b>Rộng</b>	78 mm (3,07 in)

#### Trọng lượng

<b>Chỉ dụng cụ</b>	1,8 kg (4 lbs)
<b>Dụng cụ với bộ pin</b>	3,2 kg (7 lbs) – một pin 3,6 kg (8 lbs) – hai pin

<b>Cấu hình gắn giá máy</b>	5U
-----------------------------	----

<b>Yêu cầu về khoảng hở</b>	Yêu cầu về khoảng hở để làm mát thích hợp là 13 mm (0,5 in) ở phía sau thiết bị dọc mép dưới (lỗ thông nạp) và mép trên (lỗ thông xả).
-----------------------------	--

## EMC, môi trường, và an toàn

### Nhiệt độ

<b>Vận hành</b>	0°C đến +50°C (+32°F đến 120°F)
<b>Pin vận hành</b>	0°C đến 45°C (+32°F đến 113°F)
<b>Không vận hành</b>	-20°C đến +60°C (-4°F đến 140°F)

### Độ ẩm

<b>Vận hành</b>	Độ ẩm tương đối 5% đến 90% ở nhiệt độ lên đến +30°C, Độ ẩm tương đối 5% đến 60% ở nhiệt độ lên đến +30°C và đến +50°C.
<b>Không vận hành</b>	Độ ẩm tương đối 5% đến 90% ở nhiệt độ lên đến +30°C,



Độ ẩm tương đối 5% đến 60% ở nhiệt độ lên đến +30°C và đến +60°C.

---

**Độ cao**

Vận hành	Lên đến 3.000 mét (9.842 feet)
Không vận hành	Lên đến 12.000 mét (39.370 feet)

---

**Tuân thủ quy định**

EMC	Tuân thủ Chỉ thị EMC của Liên minh châu Âu (dấu CE)
An toàn	Tuân thủ Chỉ thị điện áp thấp của Liên minh châu Âu (dấu CE) Tuân thủ ANSI/UL61010-1 và ANSI/UL61010-2-030 (dấu CSA) Đạt chứng nhận CAN/CSA C22.2 SỐ 61010-1 và CAN/CSA C22.2 SỐ 61010-2-030 (dấu CSA)
RoHS	Tuân thủ Giới hạn về chất nguy hiểm của Liên minh châu Âu (dấu CE)

---

## Thông tin đặt hàng

Sử dụng các bước sau để chọn dụng cụ thích hợp và tùy chọn cho nhu cầu đo của bạn.

### Bước 1 – Thêm kiểu máy dụng cụ

Chọn kiểu máy dụng cụ 2 Series

Kiểu	Mô tả
<a href="#">MSO22</a>	Máy hiện sóng tín hiệu hỗn hợp: 2 kênh analog, tốc độ lấy mẫu 2,5 GS/giây, độ dài bản ghi 10 Mpts
<a href="#">MSO24</a>	Máy hiện sóng tín hiệu hỗn hợp: 4 kênh analog, tốc độ lấy mẫu 2,5 GS/giây, độ dài bản ghi 10 Mpts

#### Mỗi kiểu máy bao gồm

- TPP0200 200 MHz, que đo 10:1 (một mỗi kênh)
- Giá đỡ dụng cụ
- Hướng dẫn an toàn và lắp đặt (được dịch sang tiếng Anh, tiếng Nhật, và tiếng Trung Giản thể)
- Trợ giúp được nhúng
- Bộ cấp nguồn bên ngoài
- Chứng chỉ hiệu chuẩn ghi lại khả năng truy xuất nguồn gốc cho (các) Viện đo lường quốc gia và đăng ký hệ thống chất lượng ISO9001/ISO17025
- Bảo hành một năm cho tất cả các bộ phận và chi phí nhân công trên dụng cụ. Bảo hành một năm cho tất cả các bộ phận và chi phí nhân công trên que đo đi cùng

### Bước 2 – Cấu hình băng thông (bắt buộc)

Cấu hình máy hiện sóng bằng cách chọn băng thông kênh analog bạn cần. Bạn cũng có thể nâng cấp băng thông sau bằng cách mua tùy chọn nâng cấp.

Tùy chọn băng thông	Phạm vi băng thông
2-BW-70	70 MHz
2-BW-100	100 MHz
2-BW-200	200 MHz
2-BW-350	350 MHz
2-BW-500	500 MHz

### Bước 3 – Thêm chức năng

Đặt hàng mặt hàng bổ sung với dụng cụ của bạn.

Tùy chọn	Mô tả
2-P6139B	Thêm 500 MHz, 10 que đo (một que mỗi kênh). Đây là tùy chọn đề xuất cho dụng cụ có băng thông 350 MHz hoặc 500 MHz.
2-BATPK	Bộ pin với 2 khe pin và 1 pin (giao cùng với dụng cụ) để sử dụng với MSO 2 Series.

### Bước 4 – Thêm chức năng phần mềm dụng cụ với một gói tùy chọn

Chọn từ các gói tùy chọn với cấp độ chức năng khác nhau phù hợp với nhu cầu ứng dụng của bạn.

Tính năng	Mô tả
2-MSO	Thêm chức năng MSO với 16 kênh số; bao gồm que đo và phụ kiện số P6316
2-SOURCE	Máy tạo chức năng tùy ý (AFG), máy tạo kiểu kỹ thuật số (DPG), và phân tích phản hồi tần số (biểu đồ Bode)
2-SERIAL	I <sup>2</sup> C, SPI, UART, CAN, CAN-FD, SENT, phân tích và kích hoạt nối tiếp LIN
2-ULTIMATE	Bao gồm 2-SOURCE và 2-SERIAL

### Bước 5 – Thêm que đo và đầu nối bổ sung

Thêm que đo và đầu nối bổ sung được khuyến nghị

Que đo điện áp thụ động	Mô tả
TPP0100	Băng thông 100 MHz, suy giảm 10x, giao diện BNC
TPP0200	Băng thông 200 MHz, suy giảm 10x, giao diện BNC
P2221	Băng thông 6 MHz đến 200 MHz, suy giảm 1x / 10x, giao diện BNC
P6139B	Băng thông 500 MHz, suy giảm 10x, giao diện BNC
P6101B	Băng thông 15 MHz, suy giảm 1x, giao diện BNC
P3010	Băng thông 100 MHz, suy giảm 10x, giao diện BNC

Que đo dòng điện	Mô tả
TCPA300	Bộ khuếch đại que đo dòng điện
Với TCP312A	DC đến 100 MHz, 1 mA
Với TCP305A	DC đến 50 MHz, 5 mA
Với TCP303	DC đến 15 MHz, 5 mA
TCPA400	Bộ khuếch đại que đo dòng điện
Với TCP404XL	DC đến 2 MHz, 1 A
TCP2020	DC đến 50 MHz, 10 mA
A622	DC đến 100 KHz
P6021A	120 Hz đến 60 MHz, 2 mA/mV, 10 mA/mV
P6022	935 Hz đến 120 MHz, 1 mA/mV, 10 mA/mV

#table-continued

Que đo dòng điện	Mô tả
TRCP3000	1 Hz đến 16 MHz, 2 mV/A
TRCP0600	12 Hz đến 30 MHz, 10 mV/A
TRCP0300	9 Hz đến 30 MHz, 20 mV/A
CT1	25 KHz đến 1 GHz, 5 mV/mA
CT2	1,2 KHz đến 200 MHz, 5 mV/mA
CT6	250 KHz đến 2 GHz, 5 mV/mA

Que đo điện áp cao một đầu	Mô tả
P5100A	Băng thông 500 MHz, suy giảm 100x
P6015A	Băng thông 75 MHz, suy giảm x1000
P5122	Băng thông 200 MHz, suy giảm 100x
P5150	Băng thông 500 MHz, suy giảm x50

Que đo chênh lệch điện áp cao	Mô tả
P5200A	Băng thông 50 MHz, suy giảm 50:1/500:1

Que đo logic kỹ thuật số	Mô tả
P6316	Que đo kỹ thuật số 16 kênh cho chức năng MSO

## Bước 6 – Chọn phụ kiện

Thêm phụ kiện được đề xuất bổ sung

Phụ kiện tùy chọn	Mô tả
2-BP	Bộ pin có 2 rãnh pin và 1 pin để sử dụng với MSO 2 Series (giao hàng riêng)
TEKBAT-01	Pin bổ sung để sử dụng với bộ pin 2-BP hoặc 2-BATPK tùy chọn
TEKCHG-01	Bộ sạc pin độc lập để sạc pin TEKBAT-01
2-RK	Bộ gắn giá máy
2-PC	Túi đựng với chân chống và hộp bảo vệ dụng cụ
2-HC	Hộp đựng cứng
119-9125-XX	Bộ cấp nguồn AC/DC bổ sung
065-1088-XX	Đế MSO 2 Series bổ sung

## Bước 7 – Chọn tùy chọn dây điện

Phụ kiện tùy chọn	Mô tả
A0	Phích cắm điện Bắc Mỹ (115 V, 60 Hz)
A1	Phích cắm điện phổ quát (220 V, 50 Hz)
A2	Phích cắm điện Anh (240 V, 50 Hz)

#table-continued

Phụ kiện tùy chọn	Mô tả
A3	Phích cắm điện Úc (240 V, 50 Hz)
A5	Phích cắm điện Thụy Sĩ (220 V, 50 Hz)
A6	Phích cắm điện Nhật Bản (100 V, 50/60 Hz)
A10	Phích cắm điện Trung Quốc (50 Hz)
A11	Phích cắm điện Ấn Độ (50 Hz)
A12	Brazil (60 Hz)
A99	Không có dây điện
E1	Gói euro phổ quát

## Bước 8 – Chọn tùy chọn bảo dưỡng

Bảo vệ khoản đầu tư và thời gian hoạt động của bạn với gói bảo dưỡng cho MSO 2 Series.

Tối ưu hóa giá trị trọn đời của sản phẩm bạn mua và giảm tổng chi phí sở hữu với hiệu chỉnh và gói bảo trì mở rộng cho MSO 2 Series của bạn. Phạm vi kế hoạch từ bảo hành tiêu chuẩn mở rộng cho các bộ phận, nhân công, và giao hàng 2 ngày từ Bảo vệ sản phẩm tổng thể với bảo hành sửa chữa và thay thế do mòn và rách, sự cố bất ngờ, ESD hoặc EOS. Xem bảng bên dưới để biết các tùy chọn bảo dưỡng có sẵn cho dòng MSO 2 Series. So sánh các gói bảo dưỡng nhà máy [www.tek.com/en/services/factory-service-plans](http://www.tek.com/en/services/factory-service-plans).

Ngoài ra, Tektronix là nhà cung cấp dịch vụ hiệu chỉnh có uy tín hàng đầu cho tất cả thương hiệu thiết bị đo và kiểm tra điện tử, phục vụ hơn 140.000 kiểu máy từ 9.000 nhà sản xuất. Với 100+ phòng thí nghiệm toàn cầu, Tektronix phục vụ như đối tác toàn cầu, cung cấp các chương trình hiệu chỉnh cả cơ sở được điều chỉnh với chất lượng OEM ở mức giá thị trường. Xem khả năng bảo dưỡng hiệu chỉnh toàn cơ sở [www.tek.com/en/services/calibration-services](http://www.tek.com/en/services/calibration-services).

Tùy chọn bảo dưỡng	Mô tả
R3	Bảo hành tiêu chuẩn mở rộng 3 năm. Cho các bộ phận, chi phí nhân công, và giao hàng 2 ngày trong phạm vi quốc gia. Đảm bảo thời gian sửa chữa nhanh hơn so với khi không có bảo hành. Tất cả sửa chữa bao gồm hiệu chỉnh và cập nhật. Không rắc rối - một cuộc gọi duy nhất vào lúc bắt đầu quy trình
R5	Bảo hành tiêu chuẩn mở rộng 5 năm. Cho các bộ phận, chi phí nhân công, và giao hàng 2 ngày trong phạm vi quốc gia. Đảm bảo thời gian sửa chữa nhanh hơn so với khi không có bảo hành. Tất cả sửa chữa bao gồm hiệu chỉnh và cập nhật. Không rắc rối - một cuộc gọi duy nhất vào lúc bắt đầu quy trình
T3	Gói bảo vệ tổng thể ba năm, bao gồm sửa chữa hoặc thay thế do mòn rách, sự cố bất ngờ, ESD hoặc EOS cùng với bảo trì phòng ngừa. Bao gồm thời gian xoay vòng 5 ngày và truy cập ưu tiên vào hỗ trợ khách hàng
T5	Gói bảo vệ tổng thể năm năm, bao gồm sửa chữa hoặc thay thế do mòn rách, sự cố bất ngờ, ESD hoặc EOS cùng với bảo trì phòng ngừa. Bao gồm thời gian xoay vòng 5 ngày và truy cập ưu tiên vào hỗ trợ khách hàng
C3	Dịch vụ hiệu chỉnh 3 năm. Bao gồm hiệu chỉnh có thể truy vết hoặc xác minh chức năng ở nơi áp dụng, cho hiệu chỉnh được đề xuất. Phạm vi bảo hành bao gồm hiệu chỉnh ban đầu cộng hiệu chỉnh 2 năm.
C5	Dịch vụ hiệu chỉnh 5 năm. Bao gồm hiệu chỉnh có thể truy vết hoặc xác minh chức năng ở nơi áp dụng, cho hiệu chỉnh được đề xuất. Phạm vi bảo hành bao gồm hiệu chỉnh ban đầu cộng hiệu chỉnh 4 năm.
D1	Báo cáo dữ liệu hiệu chỉnh
D3	Báo cáo dữ liệu hiệu chỉnh 3 năm (với tùy chọn C3)
D5	Báo cáo dữ liệu hiệu chỉnh 5 năm (với tùy chọn C5)

## Thông tin đặt hàng sau khi mua

Sản phẩm 2 Series cung cấp nhiều tùy chọn để nâng cấp thêm chức năng sau khi mua lần đầu.

### Nâng cấp băng thông sau khi mua

Có thể nâng cấp băng thông analog của MSO 2 Series sau lần mua đầu tiên. Nâng cấp băng thông được mua dựa trên băng thông hiện tại và băng thông mong muốn. Có thể thực hiện nâng cấp tất cả băng thông ở hiện trường bằng cách cài đặt giấy phép.

Kiểu máy được hỗ trợ	Tùy chọn băng thông	Băng thông trước khi nâng cấp	Băng thông sau khi nâng cấp
MSO22	SUP2-BW70T100-2	70 MHz	100 MHz
	SUP2-BW70T200-2	70 MHz	200 MHz
	SUP2-BW70T350-2	70 MHz	350 MHz
	SUP2-BW70T500-2	70 MHz	500 MHz
	SUP2-BW100T200-2	100 MHz	200 MHz
	SUP2-BW100T350-2	100 MHz	350 MHz
	SUP2-BW100T500-2	100 MHz	500 MHz
	SUP2-BW200T350-2	200 MHz	350 MHz
	SUP2-BW200T500-2	200 MHz	500 MHz
	SUP2-BW350T500-2	350 MHz	500 MHz
MSO24	SUP2-BW70T100-4	70 MHz	100 MHz
	SUP2-BW70T200-4	70 MHz	200 MHz
	SUP2-BW70T350-4	70 MHz	350 MHz
	SUP2-BW70T500-4	70 MHz	500 MHz
	SUP2-BW100T200-4	100 MHz	200 MHz
	SUP2-BW100T350-4	100 MHz	350 MHz
	SUP2-BW100T500-4	100 MHz	500 MHz
	SUP2-BW200T350-4	200 MHz	350 MHz
	SUP2-BW200T500-4	200 MHz	500 MHz
	SUP2-BW350T500-4	350 MHz	500 MHz

### Nâng cấp chức năng dụng cụ với một trong các gói tùy chọn

Các gói tùy chọn với cấp độ chức năng khác nhau được cung cấp để phù hợp với nhu cầu ứng dụng khác nhau.

Tính năng	Mô tả
2-SOURCE	Máy tạo chức năng tùy ý (AFG), máy tạo kiểu kỹ thuật số (DPG), và phân tích phản hồi tần số (Biểu đồ Bode)
2-SERIAL	I <sup>2</sup> C, SPI, UART, CAN, CAN-FD, SENT, phân tích và kích hoạt nối tiếp LIN
2-ULTIMATE	2-SOURCE, 2-SERIAL
SUP2-MSO	Thêm chức năng MSO với 16 kênh số; bao gồm que đo và phụ kiện số P6316

### Phần mềm bổ sung cho chức năng mở rộng

Mua phần mềm bổ sung với khả năng cấp phép linh hoạt để mở rộng khả năng của dụng cụ để cộng tác và phân tích ngoại tuyến. Các gói tùy chọn với cấp độ chức năng khác nhau được cung cấp để phù hợp với nhu cầu ứng dụng khác nhau. Có thể mua riêng từng gói trong số này dưới dạng đăng ký 1 năm hoặc giấy phép vĩnh viễn.

Tùy chọn phần mềm	Mô tả
TEKSCOPE-STARTER	Gói phần mềm máy tính TekScope cho các ứng dụng khác nhau
TEKSCOPE-PRO-AUTO	
TEKSCOPE-PRO-SR	
TEKSCOPE-PRO-PWR	
TEKSCOPE-PRO-MIL	
TEKSCOPE-ULTIMATE	
TEKDRIVE-STARTER	Phần mềm TekDrive để cộng tác không gian làm việc T&M
TEKDRIVE-PRO	
TEKDRIVE-ULTIMATE	
KICKSTART-SUITE	Phần mềm phân tích dữ liệu và kiểm soát dụng cụ Kickstart
KICKSTART-AFG	
KICKSTART-DL	
KICKSTART-DMM	
KICKSTART-IVC	
KICKSTART-PS	
KICKSTART-SCOPE	
KICKSTART-HRMA2	
KICKSTART-ACT1/2/5	



Tektronix được chứng nhận ISO 14001:2015 và ISO 9001:2015 bởi DEKRA.

Đông Nam Á / châu Đại Dương (65) 6356 3900  
 Bỉ 00800 2255 4835\*  
 Trung Đông châu Âu và các nước Baltic +41 52 675 3777  
 Phần Lan +41 52 675 3777  
 Hồng Kông 400 820 5835  
 Nhật Bản 81 (120) 441 046  
 Trung Đông, châu Á, và Bắc Phi +41 52 675 3777  
 Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Trung Hoa 400 820 5835  
 Hàn Quốc +82 2 565 1455  
 Tây Ban Nha 00800 2255 4835\*  
 Đài Loan 886 (2) 2656 6688

Áo 00800 2255 4835\*  
 Brazil +55 (11) 3759 7627  
 Trung Âu và Hy Lạp +41 52 675 3777  
 Pháp 00800 2255 4835\*  
 An Độ 000 800 650 1835  
 Luxembourg +41 52 675 3777  
 Hà Lan 00800 2255 4835\*  
 Ba Lan +41 52 675 3777  
 Nga và CIS +7 (495) 6647564  
 Thụy Điển 00800 2255 4835\*  
 Vương quốc Anh và Ireland 00800 2255 4835\*

Bán đảo Balkan, Israel, Nam Phi và các quốc gia ISE +41 52 675 3777  
 Canada 1 800 833 9200  
 Đan Mạch +45 80 88 1401  
 Đức 00800 2255 4835\*  
 Ý 00800 2255 4835\*  
 Mexico, Trung/Nam Mỹ và Vùng Caribe 52 (55) 56 04 50 90  
 Na Uy 800 16098  
 Bồ Đào Nha 80 08 12370  
 Nam Phi +41 52 675 3777  
 Thụy Sĩ 00800 2255 4835\*  
 Hoa Kỳ 1 800 833 9200

\* Số điện thoại miễn phí ở châu Âu. Nếu không liên hệ được, hãy gọi: +41 52 675 3777

**Đề biết thêm thông tin.** Tektronix duy trì một bộ sưu tập ghi chú ứng dụng, tóm tắt kỹ thuật toàn diện, liên tục mở rộng và các tài nguyên khác để giúp các kỹ sư làm việc với công nghệ tiên tiến. Vui lòng truy cập [www.tek.com](http://www.tek.com).

Bản quyền © Tektronix, Inc. Bảo lưu mọi quyền. Các sản phẩm của Tektronix được cấp bằng sáng chế của Hoa Kỳ và nước ngoài, được cấp và đang chờ xử lý. Thông tin trong ấn phẩm này thay thế thông tin trong tất cả tài liệu được xuất bản trước đó. Đặc quyền thay đổi đặc điểm kỹ thuật và giá được bảo lưu. TEKTRONIX và TEK là các nhãn hiệu được đăng ký của Tektronix, Inc. Tất cả những tên gọi thương mại khác được tham chiếu là dấu hiệu dịch vụ, nhãn hiệu, hoặc nhãn hiệu đã đăng ký của công ty tương ứng.