



Agilent InfiniiVision

**Oscyloskopy
Serii 2000 X**

Instrukcja obsługi



Opracowanie: AM Technologies na podstawie instrukcji „Agilent InfiniiVision 2000 X-Series Oscilloscopes”, User’s Guide. W przypadku wszelkich wątpliwości należy odnieść się do oryginalnej instrukcji producenta lub skontaktować się z AM Technologies.

Uwagi

© Agilent Technologies, Inc. 2005-2011

Żadna część tego dokumentu nie może być kopiowana, powielana lub tłumaczona na inny język, bez uprzedniej, pisemnej zgody Agilent Technologies, zgodnie z prawem Stanów Zjednoczonych oraz prawami autorskimi innych państw.

Numer katalogowy

75015-97011

Wydanie

Wydanie drugie, luty 2011,

Agilent Technologies, Inc.
1900 Garden of the Gods Road
Colorado Springs, CO 80907 USA

Kolejne wydania

75015-97000, Styczeń 2011
75015-97011, Luty 2011

Znaki towarowe

Java jest znakiem towarowym Sun Microsystems, Inc.

Sun, Sun Microsystems i logo Sun są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi Sun Microsystems w USA i innych krajach.

Gwarancja

Informacje zawarte w tym dokumencie mogą być przedmiotem zmian bez dołączonych uwag. Agilent nie udziela żadnego rodzaju gwarancji w odniesieniu do tego materiału, włączając w to, lecz nie ograniczając gwarancji udzielanej przez sprzedawców i dostosowywania do szczególnych celów. Agilent nie będzie odpowiadał za zawarte poniżej błędy lub przypadkowe i celowe uszkodzenia związane z zastosowaniem, odtworzeniem lub użyciem tego materiału. Inne szczegółowe wymagania mogą być przedmiotem dodatkowej gwarancji zawartej pomiędzy Agilent i użytkownikiem.

Licencje

Sprzęt i/lub oprogramowanie opisane w niniejszym dokumencie są licencjonowane i mogą być używane lub kopiowane tylko zgodnie z warunkami licencji.

Ograniczone prawa

Jeżeli oprogramowanie stosowane jest zgodnie z umową lub podzeleniem rządu Stanów Zjednoczonych, jest ono dostarczane i licencjonowane jako „komercyjne oprogramowanie komputerowe” zgodnie z dokumentem DFAR 252.227-7014 (czerwiec 1995), jako „produkt komercyjny” zgodnie z dokumentem FAR 2.101(a) lub jako „zastrzeżone oprogramowanie komputerowe” zgodnie z dokumentem FAR 52.227-19 (czerwiec 1987) lub dowolnymi odpowiednikami tych regulacji prawnych. Wszelkie użycie, powielenie lub publikacja oprogramowania podlega warunkom standardowej licencji komercyjnej Agilent Technologies, ministerstwa inne niż Ministerstwo Obrony (DOD) oraz inne Agencje rządu Stanów Zjednoczonych otrzymają nie więcej niż Ograniczone Prawa definiowane zgodnie z dokumentem FAR 52.227-19(c)(1-2) (czerwiec 1987).

Użytkownicy rządu Stanów Zjednoczonych otrzymają nie więcej niż Ograniczone Prawa definiowane zgodnie z dokumentem FAR 52.227-14 (czerwiec 1987) lub DFAR 252.227-7015(b)(2) (listopad 1995) jeśli ma zastosowanie w jakichkolwiek danych technicznych.

Warunki bezpieczeństwa

OSTROŻNIE

Termin **OSTROŻNIE** oznacza zachowanie szczególnej ostrożności podczas wykonywania czynności, których niewłaściwe wykonywanie lub nieprzestrzeganie może spowodować zniszczenie urządzenia lub utratę cennych danych. Nie wykonywać dalszych czynności, jeżeli wskazane warunki nie są w pełni zrozumiałe lub spełnione.

OSTRZEŻENIE

Termin **OSTRZEŻENIE** oznacza zachowanie szczególnej ostrożności i wymaga spełnienia określonych warunków, których nieprzestrzeganie może spowodować zranienie a nawet śmierć. Nie wykonywać dalszych czynności, jeżeli wskazane warunki nie są w pełni zrozumiałe lub spełnione.

Oscyloskopy InfiniiVision serii 2000 X

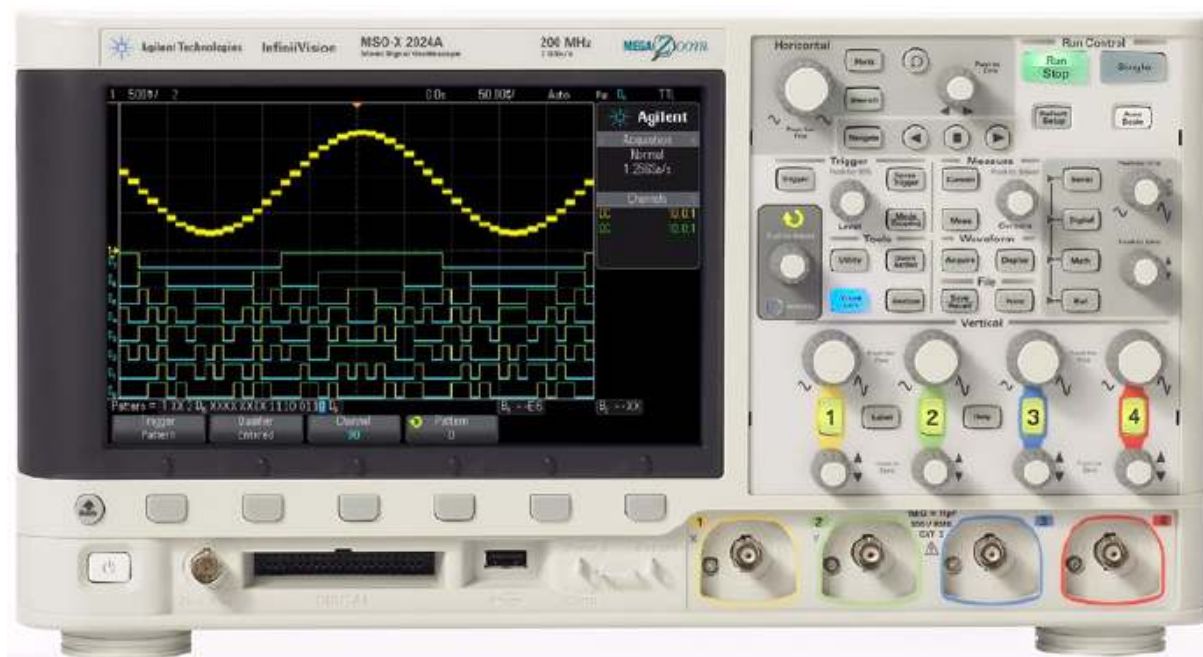


Tabela 1 Seria 2000 X, modele i pasma pracy

Pasma pracy	70 MHz	100 MHz	200 MHz
MSO, 2 kanały + 8 kanałów logicznych	MSO-X 2002A	MSO-X 2012A	MSO-X 2022A
MSO, 4 kanały + 8 kanałów logicznych	MSO-X 2004A	MSO-X 2014A	MSO-X 2024A
DSO, 2 kanały	DSO-X 2002A	DSO-X 2012A	DSO-X 2022A
DSO, 4 kanały	DSO-X 2004A	DSO-X 2014A	DSO-X 2024A

Właściwości oscyloskopów Agilent InfiniiVision serii 2000 X:

- modele o pasmach pracy 70 MHz, 100 MHz i 200 MHz,
- 2 i 4-kanałowe modele DSO (Digital Storage Oscilloscope),
- 2+8 kanałów i 4+8 kanałów w modelach MSO (Mixed Signal Oscilloscope),

Oscyloskopy MSO ułatwiają analizę złożonych projektów z sygnałami analogowymi i cyfrowymi, poprzez jednoczesną obserwację sygnałów analogowych i skorelowanych sygnałów cyfrowych. 8 kanałów cyfrowych pracuje z szybkością próbkowania 1 GSa/s z częstotliwością przełączania 50 MHz,

- wyświetlacz WVGA 8,5",
- szybkość próbkowania 2 GSa/s podczas pracy z przeplotem i 1 GSa/s podczas pracy bez przeplotu,
- pamięć MegaZoom IV: 100 kpts przy pracy z przeplotem oraz 50 kpts przy pracy bez przeplotu zapewniająca znakomitą szybkość odświeżania i bezkompromisowość,
- wszystkie pokręta działają jak przyciski umożliwiając dokonanie szybkiego wyboru,
- rodzaje wyzwalania: zboczem, szerokością impulsu, wzorcem i sygnałem wizyjnym,
- funkcje matematyczne: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i FFT,
- możliwość zapisania przebiegów wzorcowych (2): z przebiegiem wzorcowym można porównać z przebieg danego kanału bądź przebiegi funkcji matematycznych,
- wiele wbudowanych pomiarów automatycznych,
- wbudowany, uruchamiany za pomocą licencji, generator sygnałów: przebieg sinusoidalny, prostokątny, piłokształtny, impulsowy, napięcie stałe i szum,
- porty USB umożliwiające łatwe drukowanie, zapisywanie i wymianę danych,
- opcjonalny moduł LAN/VGA umożliwiający podłączenie oscyloskopu do sieci oraz wyświetlanie danych na drugim monitorze,
- opcjonalny moduł GPIB,
- wbudowany system szybkiej pomocy Quick Help. Naciśnij i przytrzymaj dany klawisz, by wywołać pomoc. Szczegółowy opis korzystania z pomocy opisano w rozdziale „[Wywoływanie wbudowanego systemu pomocy \(Quick Help\)](#)” na str. 34.

Więcej informacji na temat oscyloskopów InfiniiVision znajdziesz na stronie: www.agilent.com/find/scope.

Zawartość instrukcji

Niniejsza instrukcja opisuje sposób korzystania z oscyloskopów InfiniiVision serii 2000 X.

Pierwsze rozpakowanie i użycie oscyloskopu, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 1. Wprowadzenie, na str. 12
Wyświetlanie przebiegów i pozyskanych danych, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 2. Elementy sterowania odchyleniem poziomym, str. 34• Rozdział 3. Elementy sterowania odchyleniem pionowym, str. 45• Rozdział 4. Funkcje matematyczne, str. 51• Rozdział 5. Przebiegi odniesienia, str. 62• Rozdział 6. Kanały cyfrowe, str. 65• Rozdział 7. Parametry wyświetlania, str. 77• Rozdział 8. Etykiety, na str. 82
Ustawianie wyzwalania lub sposobu pozyskiwania danych, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 9. Wyzwalanie, str. 86• Rozdział 10. Tryb/sprzężenie wyzwalania, str. 104• Rozdział 11. Sterowanie akwizycją, str. 111
Wykonywanie pomiarów, analiza wyników, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 12. Kursory, str. 121• Rozdział 13. Pomiary automatyczne, str. 127• Rozdział 14. Testowanie masek, str. 145
Korzystanie z wbudowanego generatora sygnałów, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 15. Generator sygnałowy, str. 156
Zapisywanie, wczytywanie lub drukowanie, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych), str. 161• Rozdział 17. Drukowanie (zrzuty ekranów), str. 172
Korzystanie z menu funkcji dodatkowych bądź interfejsu sieciowego, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 18. Ustawienia funkcji dodatkowych, str. 176• Rozdział 19. Interfejs sieciowy, str. 191
Dane techniczne, patrz:	<ul style="list-style-type: none">• Rozdział 20. Dane techniczne, str. 202

WSKAZÓWKA Skrócone opisy dotyczące sekwencji naciskania klawiszy

Opisy dotyczące sekwencji klawiszy opisane są w skrócony sposób. Procedura opisana jako naciśnij **[klawisz 1]**, następnie **klawisz menu 2** i **klawisz menu 3** opisane są w następujący sposób: Naciśnij **[Klawisz 1] > Klawisz menu 2 > Klawisz menu 3**.

Opisywane klawisze mogą być klawiszami panelu przedniego opisanymi w nawiasie kwadratowym **[]** lub **klawiszami menu**. Klawisze menu to sześć klawiszy umieszczonych bezpośrednio pod ekranem oscyloskopu.

Spis treści

OSCYLOSKOPY INFINIIVISION SERII 2000 X	4
ZAWARTOŚĆ INSTRUKCJI.....	6
1. WPROWADZENIE	12
SPRAWDZANIE ZAWARTOŚCI OPAKOWANIA PRZEWOZOWEGO	12
INSTALACJA OPCJONALNEGO MODUŁU LAN/VGA LUB GPIB	15
POCHYLENIE OSCYLOSKOPU.....	15
WŁĄCZENIE OSCYLOSKOPU	16
PODŁĄCZANIE SOND	17
PODŁĄCZANIE SYGNAŁU	18
WYWOŁYWANIE DOMYŚLNYCH USTAWIEŃ PRACY OSCYLOSKOPU	18
KORZYSTANIE Z FUNKCJI AUTO SCALE	19
KOMPENSACJA SOND PASYWNYCH	20
ELEMENTY STEROWANIA I ZŁĄCZA PANELU PRZEDNIEGO	21
<i>Różnojęzyczne nakładki na panel przedni</i>	<i>29</i>
ZŁĄCZA PANELU TYLNEGO	30
EKRAN OSCYLOSKOPU	31
WYWOŁYWANIE WBUDOWANEGO SYSTEMU POMOCY (QUICK HELP).....	32
2. ELEMENTY STEROWANIA ODCHYLENIEM POZIOMYM.....	34
USTAWIANIE PODSTAWY CZASU (CZAS/DZ)	35
USTAWIANIE OPÓŹNIENIA	36
PANORAMOWANIE I POWIĘKSZANIE PRZY POJEDYNCZEJ LUB ZATRZYMANEJ AKWIZYCJI	37
ZMIANA TRYBU PRACY PODSTAWY CZASU (NORMAL, XY. ROLL).....	37
<i>Tryb XY.....</i>	<i>39</i>
TRYB ZOOM	41
PRZEŁĄCZANIE POMIĘDZY ZGRUBNĄ I DOKŁADNĄ REGULACJĄ PODSTAWY CZASU	42
USTAWIANIE PUNKTU ODNIESIENIA CZASOWEGO (LEWO, ŚRODEK, PRAWO)	42
PRACA Z PODSTAWĄ CZASU	43
<i>Przeszukiwanie w dziedzinie czasu.....</i>	<i>43</i>
<i>Przeszukiwanie segmentów.....</i>	<i>43</i>
3. ELEMENTY STEROWANIA ODCHYLENIEM PIONOWYM.....	45
WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE PRZEBIEGÓW (KANALU LUB FUNKCJI MATEMATYCZNEJ).....	46
REGULACJA CZUŁOŚCI WZMACNIACZA ODCHYLENIA PIONOWEGO	46
PRZESUWANIE PRZEBIEGU W PIONIE	47
USTAWIANIE SPRĘŻENIA WEJŚCIOWEGO KANAŁU.....	47
OGRANICZANIE PASMA	48
ZMIANA TRYBU PRACY POKRĘTŁA CZUŁOŚCI WZMACNIACZA ODCHYLENIA PIONOWEGO:	
ZGRUBNA/DOKŁADNA	48
INWERSJA PRZEBIEGU	48
KONFIGURACJA PARAMETRÓW PRACY SOND W KANAŁACH ANALOGOWYCH	49
<i>Wybór jednostki.....</i>	<i>49</i>
<i>Wybór współczynnika tłumienia.....</i>	<i>49</i>
<i>Korekcja opóźnienia.....</i>	<i>50</i>
4. FUNKCJE MATEMATYCZNE	51
WŁĄCZANIE FUNKCJI MATEMATYCZNYCH	52
WYKONANIE PRZEKSZTAŁCENIA LUB OPERACJI ARYTMETYCZNEJ	53
FUNKCJE SCALE I OFFSET.....	53
MNOŻENIE	53
DODAWANIE LUB ODEJMOWANIE	54
WYZNACZANIE FFT	55
<i>Wskazówki dotyczące FFT.....</i>	<i>58</i>
<i>Jednostki FFT.....</i>	<i>59</i>
<i>Składowa stała dla FFT.....</i>	<i>59</i>
<i>Aliasing.....</i>	<i>59</i>
<i>Przeciekanie widma.....</i>	<i>61</i>
JEDNOSTKI FUNKCJI MATEMATYCZNYCH	61
5. PRZEBIEGI ODNIESIENIA	62
ZAPISYWANIE PRZEBIEGU ODNIESIENIA.....	62

WYŚWIETLANIE PRZEBIEGU ODNIESIENIA	63
SKALOWANIE I ZMIANA POŁOŻENIA PRZEBIEGU ODNIESIENIA	64
REGULACJA OPÓŹNIENIA PRZEBIEGU ODNIESIENIA	64
WYŚWIETLANIE INFORMACJI NA TEMAT PRZEBIEGU ODNIESIENIA	64
ZAPISYWANIE/WCZYTYWANIE PLIKÓW PRZEBIEGÓW ODNIESIENIA NA/Z ZEWNĘTRZNEJ PAMIĘCI USB...	64
6. KANAŁY CYFROWE	65
PODŁĄCZANIE SONDY CYFROWEJ	66
AKWIZYCJA PRZEBIEGÓW Z ZASTOSOWANIEM KANAŁÓW CYFROWYCH	68
STOSOWANIE FUNKCJI AUTO SCALE W KANAŁACH CYFROWYCH	68
INTERPRETACJA ZOBRAZOWANIA KANAŁÓW CYFROWYCH	69
ZMIANA WYSOKOŚCI PRZEBIEGU KANAŁÓW CYFROWYCH	70
WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE POJEDYNCZYCH KANAŁÓW CYFROWYCH	70
WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE WSZYSTKICH KANAŁÓW CYFROWYCH	71
WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE GRUP KANAŁÓW CYFROWYCH	71
ZMIANA PROGU LOGICZNEGO KANAŁÓW CYFROWYCH	71
ZMIANA POŁOŻENIA W KANALE CYFROWYM	72
WYŚWIETLANIE KANAŁÓW CYFROWYCH W POSTACI SZYN	72
WYMIANA KOŃCÓWEK SONDY CYFROWEJ	75
7. PARAMETRY WYŚWIETLANIA	77
REGULACJA INTENSYWNOŚCI ZOBRAZOWANIA	77
PERSYSTENCJA	79
USUWANIE PRZEBIEGÓW	80
INTENSYWNOŚĆ ŚWIECENIA SIATKI EKRANU	80
WSTRZYMYWANIE WYŚWIETLANIA	81
8. ETYKIETY	82
WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE ETYKIET	82
PRZYPISYWANIE DO KANAŁU ZDEFINIOWANEJ ETYKIETY	83
DEFINIOWANIE NOWEJ ETYKIETY	83
WCZYTYWANIE ETYKIET Z PLIKU TEKSTOWEGO	84
PRZYWOŁYWANIE DOMYŚLNEJ FABRYCZNEJ LISTY ETYKIET	85
9. WYZWALANIE	86
REGULACJA POZIOMU WYZWALANIA	88
WYMUSZENIE WYZWALANIA	88
WYZWALANIE ZBOCZEM	89
WYZWALANIE CIĄGIEM WZORCOWYM (WZORCEM)	91
<i>Wyzwalanie wartości szyny heksagonalnej</i>	<i>92</i>
WYZWALANIE SZEROKOŚCIĄ IMPULSU	93
WYZWALANIE SYGNAŁEM WIZYJNYM	95
<i>Wyzwalanie na określonej linii sygnału wizyjnego</i>	<i>98</i>
<i>Wyzwalanie wszystkimi impulsami synchronizacji</i>	<i>99</i>
<i>Wyzwalanie określonym polem sygnału wizyjnego</i>	<i>100</i>
<i>Wyzwalanie na wszystkich polach</i>	<i>100</i>
<i>Wyzwalanie na polach nieparzystych i parzystych</i>	<i>101</i>
10. TRYB/SPRZĘŻENIE WYZWALANIA	104
WYBÓR TRYBU WYZWALANIA AUTO LUB NORMAL	104
WYBÓR SPRZĘŻENIA W TORZE WYZWALANIA	106
WŁĄCZANIE LUB WYŁĄCZANIE REDUKCJI SZUMÓW	107
WŁĄCZANIE LUB WYŁĄCZANIE FUNKCJI TŁUMIENIA WYŻSZYCH CZĘSTOTLIWOŚCI	108
WSTRZYMANIE WYZWALANIA	108
WEJŚCIE ZEWNĘTRZNEGO WYZWALANIA	109
11. STEROWANIE AKWIZYCJĄ	111
AKWIZYCJA CIĄGŁA, POJEDYNCZA, ZATRZYMANIE AKWIZYCJI	111
WYBÓR TRYBU AKWIZYCJI	113
<i>Tryb Normal</i>	<i>114</i>
<i>Tryb Peak Detect</i>	<i>114</i>
<i>Tryb Averaging</i>	<i>116</i>
<i>Tryb High Resolution</i>	<i>117</i>
KORZYSTANIE Z PAMIĘCI SEGMENTOWANEJ	118
<i>Przeglądanie segmentów</i>	<i>119</i>

<i>Persystencja przy pracy z pamięcią segmentowaną</i>	120
<i>Czas uzbrajania pamięci segmentowanej</i>	120
<i>Zapisywanie danych zawartych w pamięci segmentowanej</i>	120
12. KURSORY	121
WYKONYWANIE POMIARÓW Z WYKORZYSTANIEM KURSORÓW	122
PRZYKŁADY POMIARÓW Z WYKORZYSTANIEM KURSORÓW	124
13. POMIARY AUTOMATYCZNE	127
WYKONYWANIE POMIARÓW AUTOMATYCZNYCH	128
ZESTAWIENIE POMIARÓW AUTOMATYCZNYCH	129
<i>Snapshot All</i>	130
POMIARY PARAMETRÓW NAPIĘCIOWYCH	131
<i>Wartość międzyszczytowa (Peak-Peak)</i>	131
<i>Wartość maksymalna (Maximum)</i>	131
<i>Wartość minimalna (Minimum)</i>	131
<i>Amplituda (Amplitude)</i>	132
<i>Wierzchołek (Top)</i>	132
<i>Baza (Base)</i>	132
<i>Przerost impulsu (Overshoot)</i>	133
<i>Przedrost impulsu (Preshoot)</i>	133
<i>Wartość średnia (Average)</i>	134
<i>Wartość skuteczna DC (DC RMS)</i>	134
<i>Wartość skuteczna AC (AC RMS)</i>	135
POMIARY W DZIEDZINIE CZASU	137
<i>Okres (Period)</i>	137
<i>Częstotliwość (Frequency)</i>	137
<i>Szerokość impulsu dodatniego (+ Width)</i>	138
<i>Szerokość impulsu ujemnego (- Width)</i>	138
<i>Szerokość paczki (Burst Width)</i>	139
<i>Współczynnik wypełnienia (Duty Cycle)</i>	139
<i>Czas narastania (Rise Time)</i>	139
<i>Czas opadania (Fall Time)</i>	139
<i>Opóźnienie (Delay)</i>	140
<i>Faza (Phase)</i>	141
USTAWIANIE PROGÓW POMIAROWYCH	142
OKNO POMIARÓW W TRYBIE ZOOM	144
14. TESTOWANIE MASEK	145
TWORZENIE MASKI ZE „ZŁOTEGO” PRZEBIEGU (AUTOMASK)	145
OPCJE MENU MASK SETUP	147
STATYSTYKI MASEK	149
RĘCZNA MODYFIKACJA PLIKU MASEK	150
TWORZENIE PLIKU MASKI	153
<i>W jaki sposób wykonywane jest testowanie masek</i>	155
15. GENERATOR SYGNAŁOWY	156
WYBÓR RODZAJU GENEROWANEGO PRZEBIEGU, USTAWIENIA	156
GENERACJA IMPULSU SYNCHRONIZACJI	158
OKREŚLANIE IMPEDANCJI OBCIĄŻENIA GENERATORA	159
KORZYSTANIE Z ZAPISANYCH POZIOMÓW LOGICZNYCH	159
WYWOŁYWANIE USTAWIENÍ DOMYŚLNYCH	160
16. ZAPISYWANIE/WCZYTYWANIE (USTAWIENÍ, ZRZUTÓW EKRANU, DANYCH)	
.....	161
ZAPISYWANIE USTAWIENÍ, ZRZUTÓW EKRANU LUB DANYCH	161
<i>Zapisywanie plików ustawień</i>	162
<i>Zapisywanie plików obrazów BMP i PNG</i>	163
<i>Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN</i>	164
<i>Zapisywanie plików danych ALB</i>	165
<i>Kontrola długości pliku</i>	166
<i>Zapisywanie plików przebiegu odniesienia na dysku pamięci masowej USB</i>	167
<i>Zapisywanie masek</i>	167
<i>Określanie ścieżki dostępu</i>	168

<i>Wprowadzanie nazw plików</i>	168
WCZYTYWANIE USTAWIEN, MASEK LUB PRZEBIEGÓW ODNIESIENIA	169
<i>Wczytywanie plików ustawień</i>	169
<i>Wczytywanie plików masek</i>	170
<i>Wczytywanie plików przebiegu odniesienia z dysku pamięci masowej USB</i>	170
WCZYTYWANIE USTAWIEN DOMYŚLNYCH	171
CZYSZCZENIE PAMIĘCI	171
17. DRUKOWANIE (ZRZUTY EKРАНÓW)	172
DRUKOWANIE DANYCH WYŚWIETLANÝCH NA EKРАНIE	172
KONFIGURACJA POŁĄCZENIA Z DRUKARKĄ SIECIOWĄ	173
OPCJE DRUKOWANIA	174
WYBÓR PALETY BARW	175
18. USTAWIENIA FUNKCJI DODATKOWÝCH	176
KONFIGURACJA INTERFEJSÓW I/O	176
KONFIGURACJA POŁĄCZENIA SIECIOWEGO	177
<i>Ustanowienie połączenia sieciowego</i>	177
<i>Bezpośrednie połączenie z komputerem</i>	178
EKSPLORATOR PLIKÓW	179
MENU PREFERENCJI UŻYTKOWNIKA	181
<i>Ustawianie punktu odniesienia dla rozciąganego przebiegu</i>	181
<i>Włączanie/wyłączanie transparentnego tła</i>	182
<i>Wczytywanie domyślnej biblioteki etykiet</i>	182
<i>Ustawianie wygaszacza ekranu</i>	182
<i>Ustawienia funkcji AutoScale</i>	183
USTAWIENIE ZEGARA	184
USTAWIENIE ŹRÓDŁA SYGNAŁU WYZWAŁANIA WÝJŚCIA TRIG OUT	184
WYWOŁYWANIE FUNKCJI SERWISOWÝCH	185
<i>Kalibracja wykonywana przez użytkownika</i>	186
<i>Test wewnętrzny</i>	188
<i>Test panelu przedniego</i>	188
<i>Wywołanie informacji o oscyloskopie</i>	188
<i>Podgląd wyników kalibracji wykonywanej przez użytkownika</i>	188
<i>Czyszczenie oscyloskopu</i>	189
<i>Sprawdzenie gwarancji i statusu rozszerzonych opcji serwisowych</i>	189
<i>Kontakt z Agilent</i>	189
<i>Odsyłanie przyrzędu do serwisu</i>	189
KONFIGURACJA KŁAWISZA [QUICK ACTION]	190
19. INTERFEJS SIECIOWY	191
URUCHAMIANIE INTERFEJSU SIECIOWEGO	192
ZAKŁADKA BROWSER WEB CONTROL	193
<i>Zdalny panel przedni</i>	193
<i>Zdalne sterowanie</i>	194
<i>Zdalne sterowanie z wykorzystaniem środowiska Agent IO Libraries</i>	195
ZAPISYWANIE/WCZYTYWANIE	195
<i>Zapisywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego</i>	195
<i>Wczytywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego</i>	197
ZRZUT EKРАНU	197
FUNKCJA IDENTYFIKACJI	198
FUNKCJE DODATKOWE	198
USTAWIANIE HASŁA	199
20. DANE TECHNICZNE	202
SPECYFIKACJE I PARAMETRY TECHNICZNE	202
KATEGORIA POMIAROWA	202
<i>Kategoria pomiarowa oscyloskopu</i>	202
<i>Wartości bezpieczne napięć</i>	203
WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE	203
SONDY I AKCESORIA	204
<i>Sondy pasywne</i>	204
<i>Sondy różnicowe</i>	205
<i>Sondy prądowe</i>	205

<i>Dostępne akcesoria</i>	<i>205</i>
ŁADOWANIE LICENCJI, WYŚWIETLANIE INFORMACJI NA TEMAT LICENCJI.....	206
<i>Dostępne opcje</i>	<i>206</i>
<i>Inne opcje</i>	<i>207</i>
<i>Rozbudowa oscyloskopu do modelu MSO.....</i>	<i>207</i>
AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA	208



1. Wprowadzenie

Sprawdzanie zawartości opakowania przewozowego	12
Pochylenie oscyloskopu	15
Włączenie oscyloskopu	16
Podłączanie sond	17
Podłączanie sygnału	18
Wywoływanie domyślnych ustawień pracy oscyloskopu	18
Korzystanie z funkcji Auto Scale	19
Kompensacja sond pasywnych	20
Elementy sterowania i złącza panelu przedniego	21
Złącza panelu tylnego	30
Ekran oscyloskopu	31
Wywoływanie wbudowanego systemu pomocy (Quick Help)	32

Rozdział opisuje czynności, jakie wykonywane są podczas pierwszego kontaktu z oscyloskopem.

Sprawdzanie zawartości opakowania przewozowego

- Przegląd opakowania przewozowego pod kątem uszkodzeń mechanicznych.

Jeżeli opakowanie przewozowe lub materiał zabezpieczający, w którym dostarczono oscyloskop są uszkodzone, należy je przechowywać do momentu sprawdzenia całości dostarczonego sprzętu oraz jego sprawności mechanicznej i elektrycznej.

- Upewnij się, że otrzymałeś wyposażenie podstawowe oraz zamówione wyposażenie opcjonalne:

- Oscyloskop InfiniiVision serii 2000 X,
- Kabel zasilania (kraj odbiorcy określa typ kabla),
- Sondy:
 - Dwie sondy dla modeli dwukanałowych,
 - Cztery sondy dla modeli czterokanałowych,
- Dokumentacja na płycie CD.



Oscyloskop InfiniiVision serii 2000 X

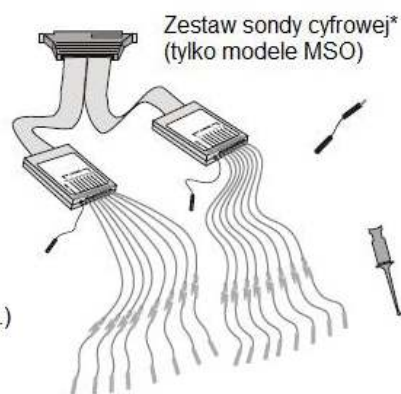
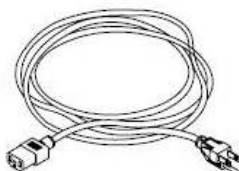


Dokumentacja na płycie CD



Sondy N2862B
(2 lub 4)

Kabel zasilania
(typ zależy od kraju odbiorcy)



Zestaw sondy cyfrowej*
(tylko modele MSO)

- * Zestaw sondy cyfrowej N6459-60001 zawiera:
- | | |
|-------------|--|
| N6459-61601 | Kabel 8-kanalowy (1 szt.) |
| 01650-82103 | 2-calowe końcówki uziemiające (3 szt.) |
| 5090-4832 | Chwytek (10 szt.) |

Części zamienne sondy cyfrowej wyszczególnione są w rozdziale "Kanały cyfrowe"

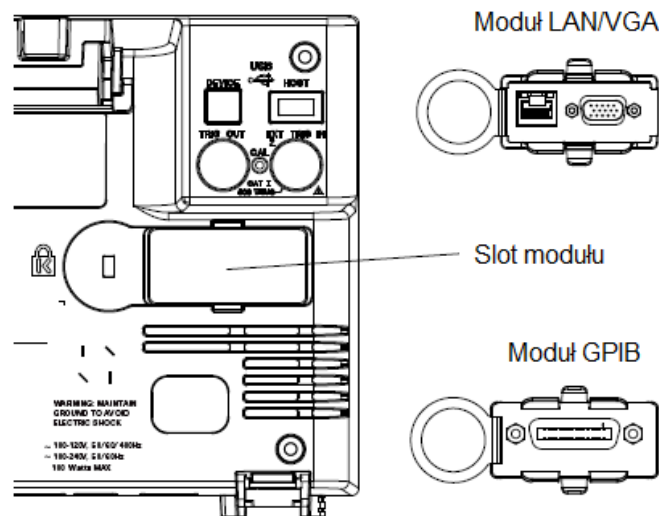
Patrz również „[Dostępne akcesoria](#)” na str. 205

Instalacja opcjonalnego modułu LAN/VGA lub GPIB

Instalację modułu DSOXLAN LAN/VGA lub DSOXGPIB GPIB należy wykonać przed włączeniem oscyloskopu.

1. Jeżeli instalacja wymaga usunięcia zainstalowanego już w slotcie innego modułu, ściśnij sprężyny zatrasków i delikatnie wysuń moduł ze slotu.
2. Aby zainstalować moduł, wsuń go do slotu tak.

Zatrzaski modułu zatrzasną się w slotcie, montując moduł na miejscu.



UWAGA

Moduł LAN/VGA lub GPIB musi być zainstalowany przed włączeniem oscyloskopu.

Pochylenie oscyloskopu

Stopki znajdujące się pod nóżkami oscyloskopu umożliwiają jego pochylenie.



Wysuwane stopki

Włączenie oscyloskopu

- Wymagania zasilania** Wartość napięcia, częstotliwość i pobór mocy:
- Napięcie przemiennie, 100-120 Vac, 50/60/400 Hz
 - 100-240 Vac, 50/60 Hz
 - max. 100 W

- Wymagania wentylacji** Wlotowe i wylotowe otwory wentylacyjne muszą być wolne od zanieczyszczeń. Swobodny przepływ powietrza niezbędny jest do zachowania właściwej wentylacji. Zawsze upewnij się, że obszary odpowiedzialne za wymianę powietrza wolne są od elementów, które mogłyby zakłócić jego swobodną wymianę.

Wentylator wdmuchuje powietrze przez boczne otwory wentylacyjne (z lewej strony oraz od góry) i wydmuchuje je na zewnątrz oscyloskopu.

Używanie oscyloskopu na stole wymaga spełnienia następujących warunków: co najmniej 2" wolnej przestrzeni z boku oscyloskopu i 4" (100 mm) wolnej przestrzeni powyżej i za oscyloskopem. Zapewni to właściwą wentylację przyrządu.

- Włączenie zasilania**
1. Podłącz kabel zasilający do gniazda znajdującego się na panelu tylnym oscyloskopu i następnie do odpowiedniego źródła napięcia przemiennego. Kabel zasilania poprowadź tak, by nie został przyciśnięty przez nóżki bądź stopki oscyloskopu

2. Zasilacz oscyloskopu automatycznie ustawia się do wartości napięcia zasilającego w zakresie od 100 VAC do 240 VAC. Dostarczony kabel zasilania odpowiada typowi stosowanemu w kraju odbiorcy.

OSTRZEŻENIE Zawsze korzystaj z kabla zasilającego wyposażonego w przewód ochronny. Nie przerywaj połączenia z przewodem ochronnym.

3. Naciśnij włącznik sieciowy.

Włącznik sieciowy umiejscowiony jest w lewym dolnym rogu panelu przedniego. Oscyloskop wykona test wewnętrzny i po upłynięciu kilku sekund będzie gotowy do pracy.

Podłączanie sond

1. Podłącz do wejścia BNC oscyloskopu dostarczoną sondę.
2. Końcówkę pomiarową sondy (zakończoną wysuwany zaczepek) podłącz do badanego punktu obwodu, masę sondy połącz z masą badanego obwodu.

OSTROŻNIE



Graniczne wartości napięć kanałów analogowych

CAT I 300 Vrms, 400 Vpk; chwilowe przebiecie 1,6 kVpk
Z sondą 10:1 typu 10073C: CAT I 500 Vpk, CAT II 400 Vpk
Z sondą 10:1 typu N2862A lub N2863A: 300 Vrms

OSTROŻNIE



Zapewnij ciągłe połączenie z chassis oscyloskopu

Utrata połączenia pomiędzy chassis i przewodem uziemiającym może wywoływać błędy pomiarów i uszkodzenie przyrządów. Masa sondy połączona jest z chassis oscyloskopu i przewodem uziemiającym kabla zasilającego. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba pomiaru pomiędzy dwoma „gorącymi” punktami należy zastosować sondę różnicową.

OSTRZEŻENIE Nie eliminuj połączenia oscyloskopu z uziemieniem. Oscyloskop musi pozostawać uziemiony poprzez kabel zasilania. Brak uziemienia może powodować niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

Podłączanie sygnału

Pierwszym z podłączanych sygnałów będzie sygnał sekcji Probe Comp znajdujący się na zacisku Demo 2. Sygnał ten wykorzystywany jest do kompensacji sond.

1. Podłącz sondę do wejścia kanału 1 oscyloskopu, końcówkę sondy podłącz do zacisku **Demo 2** (sekcja Probe Comp) panelu przedniego oscyloskopu.
2. Masę sondy podłącz z masą zacisku (znajdącą się obok zacisku **Demo 2**).

Wywoływanie domyślnych ustawień pracy oscyloskopu

Aby wywołać domyślne ustawienia pracy:

1. Naciśnij [**Default Setup**].

Spowoduje to wywołanie domyślnych ustawień pracy, po których oscyloskop znajdzie się w znanym stanie pracy. Ustawienia domyślne głównych parametrów przyjmują następujące wartości:

Tabela 2 Ustawienia domyślne

Horizontal (odchylenie poziome)	rodzaj pracy „Normal”, podstawa czasu 100 μ s/dz, opóźnienie (delay) 0s, punkt odniesienia czasowego ustawiony centralnie
Vertical (odchylenie pionowe – kanały analogowe)	włączony kanał 1, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego 5 V/dz, sprzężenie wejścia DC, pozycja 0V
Trigger (wyzwalanie)	wyzwalanie zboczem, rodzaj pracy Auto, poziom 0V, źródło wyzwalania - od kanału 1, sprzężenie DC, wyzwalanie zboczem narastającym, czas przerwy (holdoff time) 60 ns
Display (zobrazowanie):	wyłączona persystencja, intensywność wyświetlania siatki ekranu 20%
Inne	tryb akwizycji „Normal”, rodzaj pracy [Run/Stop] ustawiony na Run, wyłączone kursory i pomiary
Etykiety	wszystkie etykiety stworzone w Label Library zostają zachowane, jednak wyświetlone zostaną oryginalne nazwy etykiet

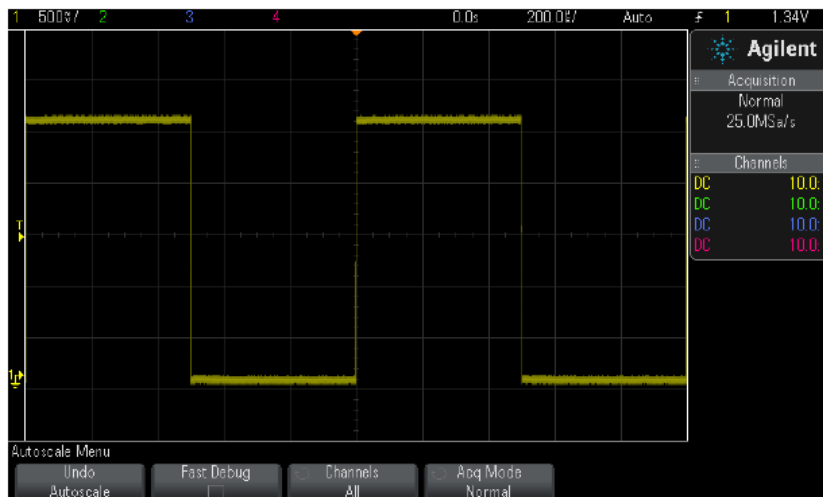
Menu Save/Recall zawiera również opcje umożliwiające przywrócenie pełnych ustawień fabrycznych (patrz „[Wczytywanie ustawień domyślnych](#)” na str. 171) czy usuwanie danych z pamięci (patrz „[Czyszczenie pamięci](#)” na str. 171).

Korzystanie z funkcji AutoScale

Funkcji **[AutoScale]** używaj, by automatycznie ustawić parametry pracy zapewniające optymalne wyświetlenie sygnału doprowadzonego do wejścia oscyloskopu.

1. Naciśnij **[AutoScale]**.

Powinieneś uzyskać zobrazowanie zbliżone do zobrazowania przedstawionego poniżej.



2. Jeżeli chcesz powrócić do poprzednich ustawień pracy naciśnij **Undo AutoScale**.

3. Jeżeli chcesz zastosować funkcję Fast Debug, zmienić kanał lub pozostawić bieżący tryb akwizycji po zastosowaniu funkcji AutoScale, naciśnij **Fast Debug**, **Channels** lub **Acq Mode**.

Są to takie same klawisze, jak w menu AutoScale Preferences (patrz „[Ustawienia funkcji AutoScale](#)” na str. 183).

Jeżeli widzisz przebieg prostokątny, lecz przebieg ten nie posiada prawidłowego kształtu (tak jak na rysunku powyżej), wykonaj procedurę „[Kompensacja sond pasywnych](#)” opisaną na str. 20.

Jeżeli nie widzisz przebiegu, upewnij się, że sonda jest właściwie podłączona do wejścia BNC oraz do zacisków Demo 2 sekcji Probe Comp.

Jak działa funkcja AutoScale

Funkcja wykonuje analizę sygnałów doprowadzonych do wejść kanałów pomiarowych oraz do wejścia wyzwalania zewnętrznego.

Funkcja wyszukuje, włącza i skaluje każdy kanał dla przebiegów okresowych o częstotliwości przynajmniej 25 Hz, współczynnika wypełnienia większym niż 0,5% i o amplitudzie nie mniejszej niż 10 mVpp. Każdy kanał, który nie spełnia tych warunków jest wyłączany.

Źródło wyzwalania wybierane jest poprzez wyszukanie pierwszego właściwego sygnału. Szukanie rozpoczyna się od wejścia wyzwalania zewnętrznego, następnie od najniższego do najwyższego numeru kanału analogowego i na końcu najwyższy kanał cyfrowy (jeżeli podłączono sondę cyfrową).

Podczas automatycznego skalowania stosowane są m. in. następujące ustawienia: opóźnienie 0,0 s, podstawa czasu - zależy od doprowadzonego sygnału (ustawiana jest wartość zapewniająca wyświetlanie na ekranie oscyloskopu ok. 2 okresów sygnału), tryb wyzwalania - wyzwalanie z boczem.

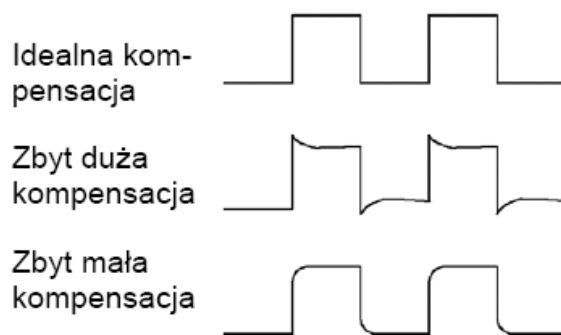
Kompensacja sond pasywnych

W celu dopasowania każdej sondy pasywnej do oscyloskopu należy przeprowadzić jej kompensację. Źle skompensowana sonda może być źródłem znacznych błędów pomiarowych.

1. Podłącz sygnał kompensacyjny (patrz „[Podłączanie sygnału](#)” na str. 18”).
2. Naciśnij [**Default Setup**], aby wywołać domyślne ustawienia pracy (patrz „[Wywoływanie domyślnych ustawień pracy oscyloskopu](#)” na str. 18).
3. Naciśnij [**AutoScale**], aby dokonać automatycznych ustawień zapewniających optymalne wyświetlanie sygnału Probe Comp (patrz „[Korzystanie z funkcji AutoScale](#)” na str. 19).
4. Naciśnij klawisz numeru kanału, do którego podłączona jest sonda ([1], [2] itp.).
5. Naciśnij **Probe** w menu Channel.
6. Naciśnij **Probe Check** w menu Channel Probe, następnie postępuj zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

Jeżeli jest to konieczne, to za pomocą niemetalowego wkrętaka (dostarczanego z sondą) reguluj trymer sondy w celu uzyskania impulsu najbardziej zbliżonego do prostokątnego.

Trymer sond N2862/63/90 ma kolor żółty, i znajduje się na końcówce sondy. W pozostałych sondach trymer znajduje się na złączu BNC.



7. Podłącz sondę do pozostałych kanałów oscyloskopu (do kanału 2 w oscyloskopie dwukanałowym, do kanałów 2, 3 i 4 w oscyloskopie czterokanałowym).
8. Opisaną procedurę powtórz we wszystkich kanałach.



Elementy sterowania i złącza panelu przedniego



Klawisz odnosi się do klawisza (przycisku) panelu przedniego, który możesz nacisnąć.





Klawisz menu odnosi się do sześciu klawiszy znajdujących się bezpośrednio pod ekranem oscyloskopu. Opis (funkcja) klawisza znajduje się na ekranie oscyloskopu, bezpośrednio nad danym klawiszem. Funkcje klawiszy menu zmieniają się wraz ze zmianą menu.

Opisy klawiszy ponumerowanych na poniższym rysunku znajdują się w tabeli.




1.	Włącznik sieciowy	Jednokrotne naciśnięcie włącza oscyloskop, ponowne naciśnięcie wyłącza go (patrz „ Włączenie oscyloskopu ” na str. 16).
2.	Klawisze menu	Funkcje tych klawiszy zmieniają się wraz funkcjami menu wyświetlanymi bezpośrednio nad tymi klawiszami. Klawisz  Back/Up powoduje przejście do wyższego poziomu menu. Na najwyższym poziomie naciśnięcie klawisza  Back/Up powoduje zamknięcie menu.
3.	Klawisz [Intensity]	Naciśnij klawisz, aby go podświetlić. Jeżeli klawisz jest podświetlony obrót pokrętki powoduje zmianę intensywności wyświetlania przebiegu. Zmiana intensywności umożliwia obserwację szczegółów przebiegu, tak jak w oscyloskopie analogowym. W kanałach cyfrowych nie można zmieniać intensywności wyświetlania przebiegów. Więcej szczegółów na ten temat znajdziesz w „ Regulacja intensywności zobrazowania ” na str. 77.


4.	Pokrętło	Przeznaczone jest do wyboru ustawień w menu oraz do zmiany ustawianych wartości. Funkcja pokrętła uzależniona jest od aktywnego menu. Zauważ, że każdorazowo, gdy istnieje możliwość wykorzystania pokrętła, podświetlony zostaje symbol  , znajdujący się nad nim. Podobnie pojawienie się symbolu  na klawiszu menu oznacza, że pokrętło można wykorzystać do wyboru wartości. Najczęściej obrót pokrętła wystarcza do dokonania zmian. Czasami naciśnięcie pokrętła umożliwia włączenie lub wyłączenie danej funkcji. Naciśnięcie pokrętła powoduje zamknięcie rozwijanego menu.
5.	Klawisze menu narzędzi	<p>Sekcja ta zawiera klawisze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Utility] - przeznaczony do wywołania menu Utility, które umożliwia konfigurację interfejsów I/O oscyloskopu, korzystanie z eksploratora plików, ustawianie preferencji, wywoływanie menu serwisowego i wybór wielu innych opcji. Patrz rozdział „18. Ustawienia funkcji dodatkowych” na str. 176. • [Quick Action] – naciśnij ten klawisz by szybko wykonać wybraną funkcję: pomiar, drukowanie, zapisanie, wczytanie, zamrożenie wyświetlania i wiele innych. Patrz „Konfiguracja klawisza [Quick Action]” na str. 190. • [Analyze] – naciśnij klawisz, by wywołać opcje analiz takich jak np. testowanie masek (patrz rozdział „14. Testowanie masek” na str. 145) lub by ustawić progi lub poziomy wyzwalań. • [Wave Gen] – naciśnij klawisz, by wywołać funkcje generatora sygnałów. Patrz rozdział „15. Generator sygnałowy” na str. 156.
6.	Sterowanie wyzwaniem	Elementy sterowania umożliwiające zdefiniowanie sposoby wyzwalań oscyloskopu. Patrz rozdział „ 9. Wyzwalanie ” na str. 86 oraz rozdział „ 10. Tryb/sprzężenie wyzwalań ” na str. 104.

7.	Sterowanie podstawą czasu	<p>Sekcja ta zawiera elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokrętko regulacji podstawy czasu - pokrętko oznaczone symbolem  znajdujące się w sekcji Horizontal umożliwia zmianę wartości podstawy czasu. Symbole znajdujące się pod pokrętkiem wskazują, że ten element regulacyjny umożliwia rozciąganie lub powiększanie przebiegu wzdłuż osi poziomej. • Pokrętko przesuwu w poziomie - obróć pokrętko oznaczone symbolem , by przesuwać przebieg wzdłuż osi czasu. Pokrętko pozwala na obserwację przebiegu przed wyzwoleniem (obrót pokrętkła zgodnie z ruchem wskazówek zegara) lub po wyzwoleniu (obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). Jeżeli proces akwizycji jest zatrzymany (nie tryb Run), za pomocą tego pokrętkła można przewijać przebieg w poziomie (wykorzystując funkcję panoramowania). • Klawisz [Horiz] - naciśnięcie klawisza wywołuje menu, w którym można wybrać tryb pracy XY lub Roll, włączyć lub wyłączyć funkcję Zoom, dokonać ustawień precyzera podstawy czasu oraz ustawić punkt wyzwalań jako czas odniesienia. • Klawisz Zoom  - naciśnij klawisz , by podzielić obrazowanie na główne i powiększone bez wywoływania menu Horizontal. • Klawisz [Search] – umożliwia wyszukiwanie zdarzeń w pozyskanych danych. • Klawisze [Navigate] – naciśnij klawisz, by przeglądać pozyskane dane (Time), wyszukiwać zdarzenia lub przeszukiwać segmenty pamięci. Patrz „Praca z podstawą czasu” na str. 43. <p>Więcej informacji znajdziesz w rozdziale „2. Elementy sterowania odchyleniem poziomym” na str. 34.</p>
8.	Klawisze akwizycji	<p>Jeżeli klawisz [Run/Stop] jest podświetlony na zielono, oscyloskop pracuje, tzn. pozyskuje dane po spełnieniu warunków wyzwalań. Aby zatrzymać akwizycję naciśnij klawisz [Run/Stop]</p> <p>Jeżeli klawisz [Run/Stop] jest podświetlony na czerwono, proces akwizycji danych jest wstrzymany. Naciśnij klawisz, by rozpocząć proces akwizycji danych. Aby wykonać pojedynczą akwizycję danych wraz z ich wyświetleniem (oscyloskop może pracować w trybie Run lub być zatrzymany), naciśnij [Single]. Klawisz [Single] podświetlony jest na żółto do momentu wyzwolenia oscyloskopu.</p> <p>Więcej informacji patrz „Akwizycja ciągła, pojedyncza, zatrzymanie akwizycji” na str. 111.</p>

9.	Klawisz [Default Setup]	Naciśnij klawisz, by przywrócić domyślne ustawienia pracy oscyloskopu (szczegóły w „ Wywoływanie domyślnych ustawień pracy oscyloskopu ” na str. 18).
10.	Klawisz [Auto Scale]	Po naciśnięciu klawisza [AutoScale] przeszukiwane zostają wszystkie kanały oscyloskopu. Kanały aktywne zostają włączone a sygnały wyświetlane są na ekranie z odpowiednio dobraną skalą. Patrz „ Korzystanie z funkcji AutoScale ” na str. 19.
11.	Dodatkowe sterowanie przebiegami	<p>Sekcja ta zawiera elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klawisz [Math] – umożliwia dostęp do funkcji matematycznych (dodawanie, odejmowanie itp.). Patrz rozdział „4. Funkcje matematyczne” na str. 51. • Klawisz [Ref] – umożliwia dostęp do funkcji przebiegu odniesienia. Przebiegi odniesienia to zapisane przebiegi, które mogą być porównywane z innymi przebiegami kanałów analogowych i cyfrowych. Patrz rozdział „5. Przebiegi odniesienia” na str. 62. • Klawisz [Digital] – naciśnij klawisz, by włączyć lub wyłączyć kanały cyfrowe (podświetlenie strzałki z lewej strony). • Podświetlenie strzałki znajdującej się z lewej strony klawisza [Digital] oznacza, że górne pokrętko (czerwone podświetlenie) umożliwia wybór pojedynczych kanałów cyfrowych, podczas gdy dolne pokrętko umożliwia zmianę położenia tych kanałów. • Jeżeli ślad nałożony zostanie na inny ślad, symbol znajdujący się z lewej strony śladu zmieni swój opis z Dn (gdzie Dn oznacza numer kanału od 0 do 7) na D*. Znak „*” mówi o tym, że ślady z dwóch kanałów zostały na siebie nałożone. • Obróć górne pokrętko, by wybrać nałożony ślad, obróć dolne pokrętko, by przesunąć ślad. • Więcej informacji na temat kanałów cyfrowych znajdziesz w rozdziale „6. Kanały cyfrowe” na str. 65. • Klawisz [Serial] – klawisz w chwili obecnej nie pracuje w oscyloskopach serii 2000-X.

11.	Dodatkowe sterowanie przebiegami	<ul style="list-style-type: none"> • Pokrętko skalowania – pokrętko to może być używane z funkcjami Math, Ref lub z przebiegami cyfrowymi, w zależności od tego, przy którym z klawiszy podświetlona jest strzałka z lewej strony. Podczas pracy z funkcjami matematycznymi lub przebiegami odniesienia pokrętko działa tak, jak pokrętko wzmacniacza odchylenia pionowego kanałów analogowych. • Pokrętko zmiany pozycji – pokrętko to może być używane z funkcjami Math, Ref lub z przebiegami cyfrowymi, w zależności od tego, przy którym z klawiszy podświetlona jest strzałka z lewej strony. Podczas pracy z funkcjami matematycznymi lub przebiegami odniesienia pokrętko działa tak jak pokrętko przesuwu pionowego kanałów analogowych.
12.	Elementy sterowania pomiarami	<p>Sekcja ta zawiera elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokrętko Cursors – naciśnij pokrętko, by wybrać kursor z rozwijanego menu. Po zamknięciu menu (po upłynięciu określonego czasu lub ponownym naciśnięciu pokrętła) obróć pokrętko, by zmienić pozycję kursora. • Klawisz [Cursors] – naciśnij klawisz, by otworzyć menu umożliwiające wybór trybu pracy kursora oraz źródła. • Klawisz [Meas] – naciśnij klawisz, by wywołać zestaw zdefiniowanych pomiarów automatycznych. Patrz rozdział „13. Pomiary automatyczne” na str. 127.
13.	Klawisze menu przebiegów	<p>Klawisz [Acquire] umożliwia wybór trybu akwizycji danych: normalny, detekcja impulsów, uśrednianie lub wysoka rozdzielczość (patrz „Wybór trybu akwizycji” na str. 113) jak również korzystanie z pamięci segmentowanej (patrz „Korzystanie z pamięci segmentowanej” na str. 118).</p> <p>Klawisz [Display] umożliwia dostęp do menu pozwalającego włączać persystencję (patrz „Persystencja” na str. 79), usunąć zobrazowanie bądź regulację intensywności wyświetlania siatki ekranu (patrz „Intensywność świecenia siatki ekranu” na str. 80).</p>
14.	Klawisze menu plików	<p>Naciśnij klawisz [Save/Recall] by zapisać lub wczytać przebieg czy ustawienia (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161). Klawisz [Print] otwiera menu konfiguracji drukarki umożliwiające wydruk wyświetlanych przebiegów. Patrz rozdział „17. Drukowanie (zrzuty ekranów)” na str. 172.</p>
15.	Klawisz [Help]	<p>Otwiera menu pomocy, gdzie możesz przeglądać tematy pomocy i wybrać język. Patrz „Wywoływanie wbudowanego systemu pomocy (Quick Help)” na str. 32.</p>

16.	Sterowanie odchylaniem pionowym	<p>Sekcja ta zawiera elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klawisze włączania/wyłączania kanałów analogowych – używaj tych klawiszy do włączania lub wyłączania kanałów, wywoływania menu kanałów. Każdy z kanałów analogowych posiada własny klawisz włączania/wyłączania. • Pokrętło wzmacniacza odchylania pionowego - każdy z kanałów posiada pokrętło oznaczone symbolem . Pokrętło umożliwia zmianę czułości (wzmocnienia) wybranego kanału analogowego. • Pokrętła zmiany pozycji w pionie - pokrętła umożliwiają zmianę położenia w pionie zobrazowania sygnału podłączonego do określonego kanału. Każdy kanał analogowy posiada oddzielne pokrętło. • Klawisz [Label] - naciśnięcie klawisza wywołuje menu, w którym poszczególnym przebiegom zobrazowanym na ekranie można nadać nazwy w celu ich identyfikacji. Patrz rozdział „8. Etykiety” na str. 82. <p>Więcej informacji znajdziesz w rozdziale „3. Elementy sterowania odchylaniem pionowym” na str. 45.</p>
17.	Wejścia kanałów analogowych	<p>Do tych gniazd BNC można podłączać sondy lub przewody pomiarowe. Impedancja wejściowa kanałów analogowych oscyloskopów InfiniiVision serii 2000 X wynosi 1 MΩ. Patrz „Wybór współczynnika tłumienia” na str. 49.</p>

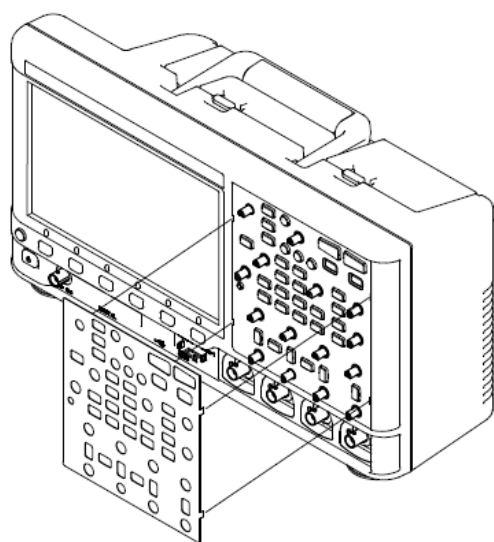
18.	Zaciski Demo 2, Ground i Demo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Zacisk Demo 2 - zacisk dostarcza sygnału Probe Comp wykorzystywanego do dopasowania pojemności wejściowej sondy do pojemności kanału, do którego sonda została podłączona. Patrz „Kompensacja sond pasywnych” na str. 20. W niektórych przypadkach zacisk dostarcza sygnałów demo lub sygnałów treningowych. • Zacisk Ground – używaj do podłączania masy sond podłączanych do zacisków Demo 1 i Demo 2. • Zacisk Demo 1 - zacisk dostarcza sygnałów demo lub sygnałów treningowych
19.	Port USB Host	<p>Port umożliwia podłączenie do oscyloskopu urządzenia pamięci masowej lub drukarki. Aby zapisać lub wczytać pliki ustawień, przebiegi, zrzuty ekranów podłącz do portu kompatybilne z USB urządzenie pamięci masowej (pamięć typu „flash”, dysk, itp.). Patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161.</p> <p>Aby drukować podłącz kompatybilną drukarkę USB. Więcej informacji na temat drukowania znajdziesz w rozdziale „17. Drukowanie (zrzuty ekranów)” na str. 172.</p> <p>Port USB można również wykorzystać do aktualizacji oprogramowania systemowego oscyloskopu. Wyjęcie urządzenia pamięci masowej USB nie wymaga wykonania jakichkolwiek czynności (typu „odmontuj”). Po zakończeniu żadanego zadania po prostu wyciągnij urządzenie z portu.</p> <p>OSTROŻNIE:  Nie podłączaj do portu USB Host komputera. Skorzystaj z portu urządzeń. Komputer rozpoznaje oscyloskop jako urządzenie, dlatego też należy go podłączać do portu urządzeń znajdującego się na panelu tylnym oscyloskopu. Patrz „Konfiguracja interfejsów I/O” na str. 176. Na panelu tylnym znajduje się drugi port USB Host.</p>
20.	Wejścia kanałów cyfrowych	Do złącza tego podłącz kabel sondy cyfrowej (tylko modele MSO). Patrz rozdział „ 6. Kanały cyfrowe ” na str. 65.
21.	Wyjście generatora sygnałów	Na gnieździe tym (BNC) dostępne są następujące przebiegi: sinusoidalny, prostokątny, piłokształtny, impulsowy, napięcie stałe lub szum. Naciśnij klawisz [Wave Gen], by dokonać ustawień generatora. Patrz rozdział „ 15. Generator sygnałowy ” na str. 156.

Różnojęzyczne nakładki na panel przedni

Nakładki na panel przedni oscyloskopu dostępne są w 10 językach. Nakładka odpowiednia dla kraju docelowego użytkownika specyfikowana jest jako opcja w momencie składania zamówienia.

Aby zainstalować nakładkę panelu przedniego należy:

1. Delikatnie zdemontować (odciągnąć) pokrętła zamontowane na panelu przednim.
2. Wsunąć wypusty nakładek w odpowiednie rowki panelu przedniego oscyloskopu.



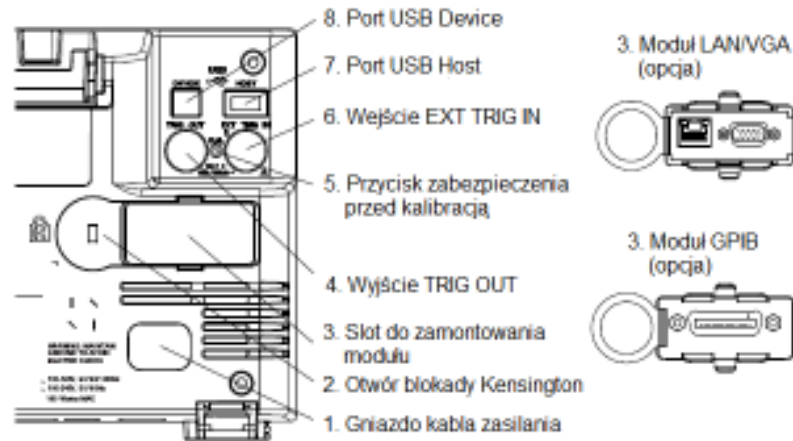
3. Zamontować pokrętła panelu przedniego.

Nakładki panelu przedniego można zamawiać poprzez stronę „www.parts.agilent.com” stosując poniższe numery katalogowe:

Język	Nakładka na oscyloskop dwukanałowy	Nakładka na oscyloskop czterokanałowy
Francuski	75019-94324	75019-94316
Niemiecki	75019-94326	75019-94318
Włoski	75019-94323	75019-94331
Japoński	75019-94311	75019-94312
Koreański	75019-94329	75019-94321
Portugalski	75019-94327	75019-94319
Rosyjski	75019-94322	75019-94315
Chiński uproszczony	75019-94328	75019-94320
Hiszpański	75019-94325	75019-94317
Chiński tradycyjny	75019-94330	75019-94310

Złącza panelu tylnego

Opisy klawiszy ponumerowanych na poniższym rysunku znajdują się w tabeli.



1.	Gniazdo kabla zasilania	Służy do podłączenia kabla zasilania oscyloskopu.
2.	Otwór blokady Kensington	Umożliwia podłączenie blokady Kensington zabezpieczającej oscyloskop.
3.	Slot do zamontowania modułu	<p>Moduł DSOXLAN LAN/VGA może być zamówiony i zainstalowany oddzielnie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • port LAN – umożliwia komunikację z oscyloskopem poprzez port LAN z wykorzystaniem Zdalnego Panelu Sterowania. Patrz rozdział „19. Interfejs sieciowy” na str. 191 i „Uruchamianie interfejsu sieciowego” na str. 192. • wyjście sygnału wizyjnego VGA – umożliwia podłączenie zewnętrznego monitora lub projektora, dzięki czemu zobrazowanie ekranu oscyloskopu może być wyświetlane z dala od oscyloskopu. • Ekran oscyloskopu pozostaje zawsze włączony, nawet w przypadku, gdy podłączono wyświetlacz zewnętrzny. Wyjście sygnału wizyjnego VGA jest zawsze aktywne. • W celu uzyskania optymalnego zobrazowania zaleca się stosowanie ekranowanego kabla sygnałowego. <p>Moduł DSOXGPIB GPIB może być zamówiony i zainstalowany oddzielnie.</p>
4.	Wyjście TRIG OUT	Wyjście TRIG OUT. Patrz „Ustawienie źródła sygnału wyzwania wyjścia TRIG OUT” na str. 184.
5.	Przycisk zabezpieczenia przed kalibracją	Patrz „Kalibracja wykonywana przez użytkownika” na str. 186.
6.	Wejście EXT TRIG IN	Wejście zewnętrznego sygnału wyzwania, gniazdo BNC. Opis opcji znajduje się w rozdziale „Wejście zewnętrznego wyzwania” na str. 109.

7.	Port USB Host	Działanie portu identyczne z działaniem portu znajdującego się na panelu przednim oscyloskopu. Port wykorzystywany do zapisywania danych pozyskiwanych z oscyloskopu jak również do wykonywania aktualizacji oprogramowania sprzętowego oscyloskopu. Patrz „Port USB Host” na str. 28.
8.	Port USB Device	Port wykorzystywany do połączenia oscyloskopu z komputerem klasy PC. Port umożliwia przesyłanie do oscyloskopu komend zdalnego sterowania. Patrz „Zdalne sterowanie z wykorzystaniem środowiska Agent IO Libraries” na str. 195.


Ekran oscyloskopu

Ekran oscyloskopu wyświetla mierzone przebiegi, zawiera informacje na temat ustawień pracy oscyloskopu, wyniki pomiarów jak również etykiety (opisy) funkcji klawiszy menu.



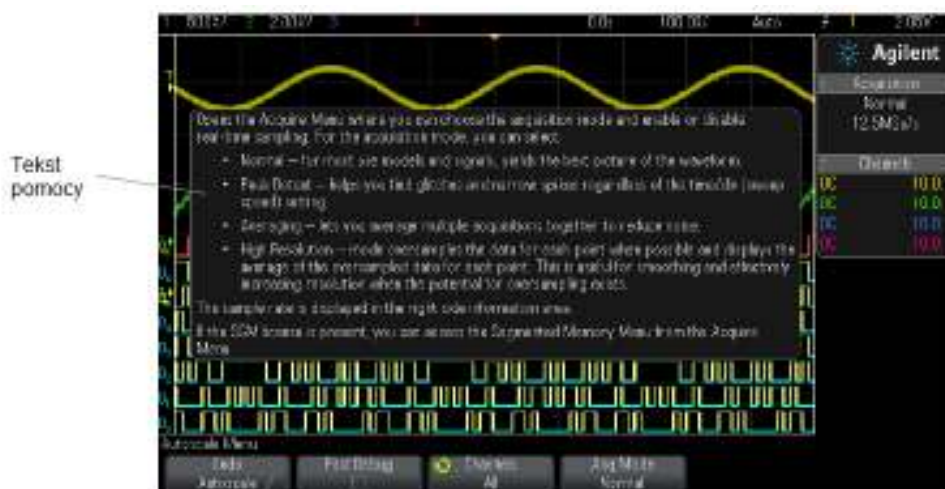
Rys. 1. Interpretacja zobrazowania

Linia stanu	Wiersz umieszczony na górze ekranu, zawiera informacje o aktualnych ustawieniach: czułości wzmacniaczy wejściowych, podstawy czasu oraz sposobu i rodzaju wyzwalania.
Obszar zobrazowania	Obszar ten zawiera przebieg, identyfikatory kanałów, wskaźniki wyzwalania i poziomów zerowych (masy) kanałów analogowych. Informacje dotyczące kanałów analogowych wyświetlane są w różnych kolorach. Szczegóły sygnału wyświetlane są z pomocą 256 poziomów intensywności. Więcej informacji na temat wyświetlania szczegółów sygnału znajdziesz w „Regulacja intensywności zobrazowania” na str. 77. Więcej informacji na temat trybów wyświetlania znajdziesz w rozdziale „7. Parametry wyświetlania” na str. 77.

Pole informacji	Pole informacji z reguły zawiera dane na temat rodzaju akwizycji, kanałów analogowych, pomiarów automatycznych oraz wyników pomiarów realizowanych za pomocą kursorów.
Linia menu	Linia normalnie zawiera nazwę menu lub inne informacje związane z wybranym menu.
Etykiety klawiszy menu	Etykiety opisują funkcje realizowane przez klawisze menu. Typowo, klawisze menu umożliwiają konfigurowanie dodatkowych parametrów wybranego trybu pracy lub opcji zawartych w menu. Naciśnięcie klawisza  Back/Up w najwyższym poziomie menu powoduje wyłączenie etykiet klawiszy menu oraz wyświetlenie dodatkowych informacji związanych z ustawieniami kanału jak np. składowa stała.

Wywoływanie wbudowanego systemu pomocy (Quick Help)

- Wywołanie pomocy** 1. Naciśnij i przytrzymaj klawisz panelu przedniego lub klawisz menu, aby wywołać tekst pomocy związany z tym klawiszem.



Naciśnij i przytrzymaj klawisz panelu przedniego lub klawisz menu (lub prawy klawisz myszy podczas korzystania ze zdalnego panelu sterowania)

Tekst pomocy pozostaje na ekranie do momentu naciśnięcia dowolnego klawisza lub obrócenia pokrętki.

Wybór języka interfejsu użytkownika oraz języka pomocy

Aby dokonać wyboru języka interfejsu użytkownika oraz języka pomocy:

1. Naciśnij [**Help**], następnie naciśnij klawisz menu **Language**.
2. Naciskaj klawisz menu **Language** lub obracaj pokrętko do momentu wybraniażądanego języka.


Dostępne są następujące języki: angielski, francuski, niemiecki, włoski, japoński, koreański, portugalski, rosyjski, uproszczony chiński, hiszpański i tradycyjny chiński.



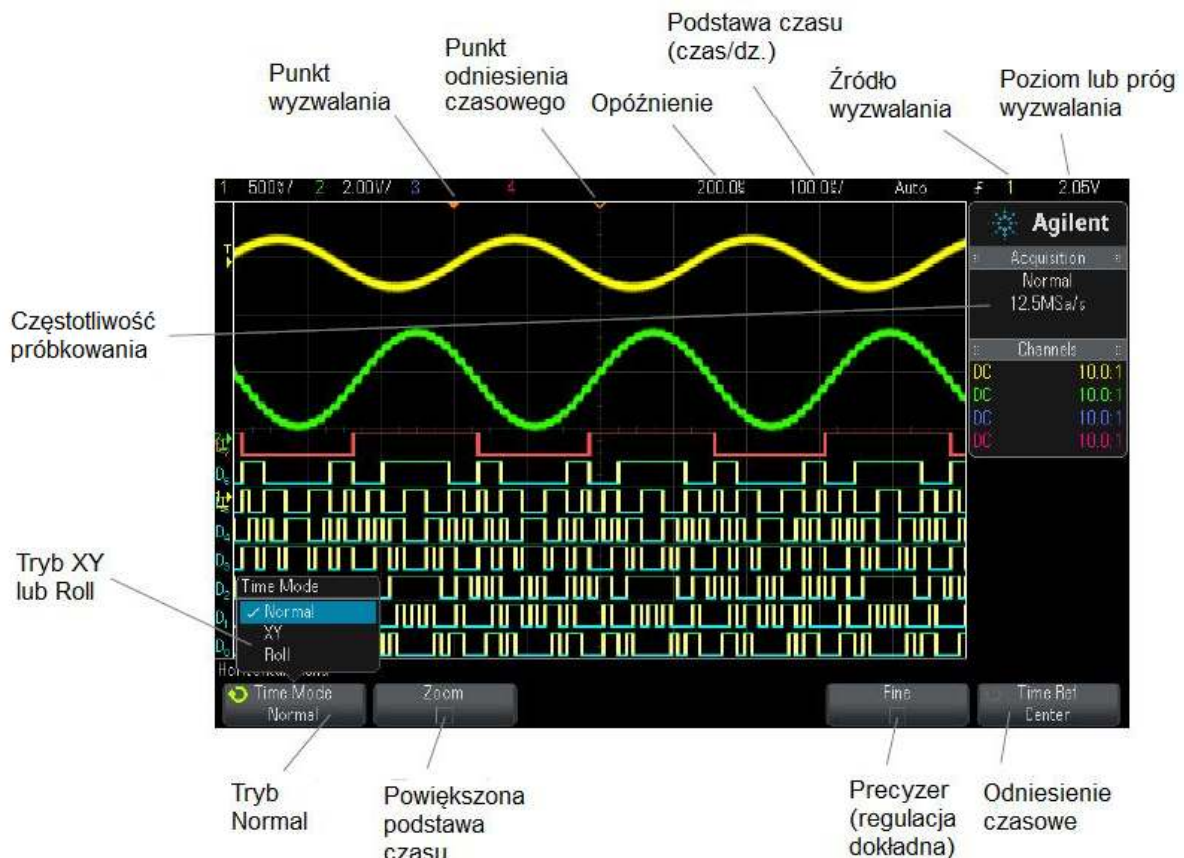
2. Elementy sterowania odchylem poziomym

Ustawianie podstawy czasu (czas/dz)	35
Ustawianie opóźnienia	36
Panoramowanie i powiększanie przy pojedynczej lub zatrzymanej akwizycji	37
Zmiana trybu pracy podstawy czasu (Normal, XY, Roll)	37
Tryb Zoom	41
Przełączanie pomiędzy zgrubną i dokładną regulacją podstawy czasu	42
Ustawianie punktu odniesienia czasowego (lewo, środek, prawo)	42
Praca z podstawą czasu	43

Do elementów sterowania odchylem poziomym należą:

- pokrętko regulacji podstawy czasu oraz pokrętko regulacji opóźnienia,
- klawisz **[Horiz]** wywołujący menu Horizontal,
- klawisz  umożliwiający szybkie włączanie/wyłączanie trybu podwójnego zobrazowania (zobrazowanie główne i powiększone),
- klawisz **[Search]** umożliwiający wyszukiwanie zdarzeń w kanałach analogowych,
- klawisze **[Navigate]** umożliwiające nawigowanie w dziedzinie czasu, wyszukiwanie zdarzeń lub dostęp do pamięci segmentowanej.

Na poniższym rysunku przedstawiono menu Horizontal wywołane naciśnięciem klawisza **[Horiz]**.




Rys. 2. Menu Horizontal

Menu Horizontal umożliwia wybór trybu pracy podstawy czasu (Normal, XY lub Roll), pozwala włączyć powiększoną podstawę czasu, ustawić precyzer podstawy czasu i odniesienie czasowe.

Bieżąca częstotliwość próbkowania wyświetlana ponad klawiszami menu **Fine** i **Time Ref**.

Ustawianie podstawy czasu (czas/dz)

1. Przekręć duże pokrętko (czas/dz) oznaczone symbolem , by zmienić wartość podstawy czasu. Zaobserwuj zmiany wartości podstawy czasu na linii stanu. Symbol ∇ wyświetlany w górnej części obrazowania wskazuje punkt odniesienia czasowego.

Pokrętko zmiany podstawy czasu działa (w trybie Normal) podczas wykonywania akwizycji jak również po jej zatrzymaniu. W trakcie pracy obrót pokrętkła powoduje zmianę wartości szybkości próbkowania. Po zatrzymaniu procesu akwizycji obrót pokrętkła umożliwia powiększanie zarejestrowanego przebiegu. Patrz „[Panoramowanie i powiększanie przy pojedynczej lub zatrzymanej akwizycji](#)” na str. 37.

Należy zauważyć, iż pokrętko zmiany podstawy czasu spełnia inną rolę podczas pracy w trybie Zoom. Patrz „[Tryb Zoom](#)” na str. 41.

Ustawianie opóźnienia

1. Obróć pokrętko opóźnienia podstawy czasu (przesuwu) (◀▶).

Punkt wyzwalaenia przesuwa się w poziomie, zatrzymując się na wartości 0,00 s (imitując pracę pokrętła mechanicznego), wartość opóźnienia wyświetlana jest na linii stanu.

Regulacja opóźnienia powoduje przesuwanie w poziomie punktu wyzwalaenia (wypełniony odwrócony trójkąt) określając jednocześnie, jak daleko znajduje się on od punktu odniesienia czasowego (pusty odwrócony trójkąt ∇). Punkty te wyświetlane są wzdłuż górnej linii siatki zobrazowania.

Na rys. 2 pokazano punkt wyzwalaenia wraz z opóźnieniem o wartości 200 μ s. Wartość opóźnienia mówi jak daleko punkt odniesienia czasowego znajduje się od punktu wyzwalaenia. Jeżeli opóźnienie wynosi zero, znacznik opóźnienia pokrywa znacznik punktu odniesienia czasowego.

Wszystkie zdarzenia wyświetlane z lewej strony punktu wyzwalaenia, mające miejsce przed momentem wyzwolenia podstawy czasu oscyloskopu nazywa się informacjami typu pre-trigger (przed wyzwoleniem). Są to informacje pokazujące zdarzenia, które doprowadziły do wyzwolenia oscyloskopu.

Wszystkie informacje znajdujące się z prawej strony punktu wyzwalaenia to informacje typu post-trigger (po wyzwoleniu). Zakres opóźnienia (ilość informacji pre- i post-trigger) zależy od ustawionej wartości podstawy czasu oraz od wielkości pamięci.

Pokrętko opóźnienia podstawy czasu działa (w trybie Normal) podczas wykonywania akwizycji jak również po jej zatrzymaniu. W trakcie pracy obrót pokrętła powoduje zmianę wartości szybkości próbkowania. Po zatrzymaniu procesu akwizycji obrót pokrętła umożliwia powiększanie zarejestrowanego przebiegu. Patrz „[Panoramowanie i powiększanie przy pojedynczej lub zatrzymanej akwizycji](#)” na str. 37.

Należy zauważyć, iż pokrętko opóźnienia podstawy czasu spełnia inną rolę podczas pracy w trybie Zoom. Patrz „[Tryb Zoom](#)” na str. 41.

Panoramowanie i powiększanie przy pojedynczej lub zatrzymanej akwizycji

Jeżeli oscyloskop został zatrzymany, pokrętko zmiany podstawy czasu oraz opóźnienia mogą być wykorzystane do panoramowania i powiększania zarejestrowanego przebiegu. Zarejestrowany przebieg może zawierać dane pochodzące z kilku akwizycji, jednak panoramowanie i powiększanie może być stosowane tylko do danych pochodzących z ostatniej akwizycji.

Możliwość panoramowania (funkcja Pan – przemieszczanie w poziomie) i powiększania (zwiększanie lub zmniejszanie w poziomie) przebiegu to funkcje istotne, z punktu widzenia możliwości przeprowadzania szczegółowej analizy sygnałów. Analiza taka może być bowiem wykonywana pod różnym kątem, z dużym (bardzo szczegółowo) lub niewielkim powiększeniem.

Możliwość analizy sygnałów po zakończeniu procesu akwizycji jest szczególną własnością oscyloskopów cyfrowych. Najczęściej polega to na zatrzymaniu odświeżania i wykonaniu pomiarów za pomocą np. kursorów lub po prostu na wydrukowaniu zawartości ekranu. Niektóre z oscyloskopów cyfrowych posiadają dodatkowe właściwości analizy sygnałów, do których należą omawiane funkcje panoramowania i powiększania przebiegów.

Wartość podstawy czasu stosowana podczas pozyskiwania danych i wartość podstawy czasu stosowana podczas ich analizowania nie mają wpływu na współczynnik powiększania. Pewne ograniczenia może jedynie wprowadzać sam analizowany przebieg.

UWAGA

Powiększanie po zatrzymaniu akwizycji

Aby zachować dobrą jakość zobrazowania należy stosować maksymalne wartości współczynnika powiększania: w płaszczyźnie poziomej 1000x, w płaszczyźnie pionowej 10x.

Należy pamiętać, że w obszarze wyświetlanych danych można wykonywać tylko pomiary automatyczne.

Zmiana trybu pracy podstawy czasu (Normal, XY. Roll)

1. Naciśnij [**Horiz**].
2. W menu Horizontal naciśnij **Time Mode**, następnie wybierz:
 - **Normal** – jest to normalny tryb obserwacji przebiegów na oscyloskopie.

W trybie tym zdarzenia pojawiające się przed momentem wyzwolenia kreślone są z lewej strony punktu wyzwolenia (▼), zdarzenia pojawiające się po wyzwoleniu kreślone są po prawej stronie punktu wyzwolenia.

- **XY** - W tym rodzaju pracy następuje zmiana trybu wyświetlania oscyloskopu: napięcie w funkcji czasu, na napięcie w funkcji napięcia. W trybie tym podstawa czasu jest wyłączona. Sygnał doprowadzony do wejścia kanału 1 kreślony jest w osi X, sygnał doprowadzony do wejścia kanału 2 w osi Y.

Tryb pracy XY można wykorzystać do porównania zależności częstotliwościowych i fazowych dwóch sygnałów. Tryb można również stosować z przetwornikami, by wyświetlić zależność napiężeń w funkcji przesunięcia, przepływu w funkcji ciśnienia, napięcia w funkcji prądu lub napięcia w funkcji częstotliwości.

W trybie XY można wykorzystywać kursory.

Więcej informacji na temat zastosowania w pomiarach trybu XY znajdziesz w sekcji „[Tryb XY](#)” na str. 39.

- **Roll** – ten tryb pracy umożliwia powolne przesuwanie przebiegu od prawej do lewej strony ekranu. Rodzaj pracy możliwy tylko dla podstaw czasu 50 ms/dz i wolniejszych. Jeżeli podstawa czasu jest szybsza niż 50 ms/dz, włączenie rodzaju pracy Roll powoduje automatyczne ustawienie podstawy czasu na wartość 50 ms/dz.

W rodzaju pracy Roll oscyloskop pracuje ciągle i nie jest wyzwalany. Stały punkt odniesienia, określający chwilę bieżącą, znajduje się na prawej krawędzi ekranu oscyloskopu. Pojawiające się zdarzenia są „przewijane” w lewo od punktu odniesienia. Ponieważ oscyloskop nie jest wyzwalany, w tym rodzaju pracy nie ma informacji typu pre-trigger.

Jeżeli chcesz zatrzymać wyświetlanie w trybie Roll, naciśnij klawisz [**Single**]. Ponowne naciśnięcie klawisza [**Single**] spowoduje wyczyszczenie ekranu i rozpoczęcie procesu akwizycji danych w trybie Roll.

Rodzaj pracy Roll może być z powodzeniem wykorzystywany do rejestracji przebiegów wolnozmiennych (tak jak przy zastosowaniu rejestratora). Przebieg kreślony jest na całej szerokości wyświetlacza.

Tryb XY

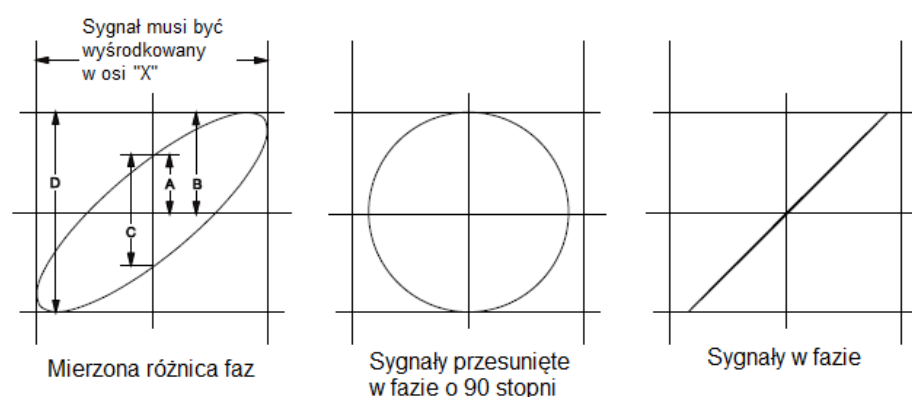
W tym rodzaju pracy następuje zmiana trybu wyświetlania oscyloskopu: napięcie w funkcji czasu, na napięcie w funkcji napięcia. Sygnał doprowadzony do wejścia kanału 1 kreślony jest w osi X, sygnał doprowadzony do wejścia kanału 2 w osi Y. Tryb można stosować z przetwornikami, by wyświetlić zależność naprężeń w funkcji przesunięcia, przepływu w funkcji ciśnienia, napięcia w funkcji prądu lub napięcia w funkcji częstotliwości.

Przykład Poniższy przykład przedstawia typowe zastosowanie rodzaju pracy XY: pomiar różnicy faz 2 sygnałów o jednakowej częstotliwości, tzw. metoda figur Lissajous.

1. Do wejścia kanału 1 podłącz sygnał sinusoidalny, do wejścia kanału 2 podłącz sygnał sinusoidalny o takiej samej częstotliwości jak sygnał w kanale 1, lecz przesunięty w fazie.
2. Naciśnij klawisz [**AutoScale**], naciśnij klawisz [**Horiz**] i następnie **Time Mode** i wybierz „XY”.
3. Przy pomocy pokręteł (◆) kanału 1 i 2 wyśrodkuj sygnał na ekranie oscyloskopu. Pokrętłami V/dz kanału 1 i 2 oraz klawiszami menu **Fi** **ne** ustaw zobrazowanie zapewniające dogodną obserwację kreślo-przebiegu.

Kąt przesunięcia fazowego (θ) można wyznaczyć z poniższej zależności (amplitudy sygnałów muszą być jednakowe):

$$\sin \theta = \frac{A}{B} \text{ lub } \frac{C}{D}$$

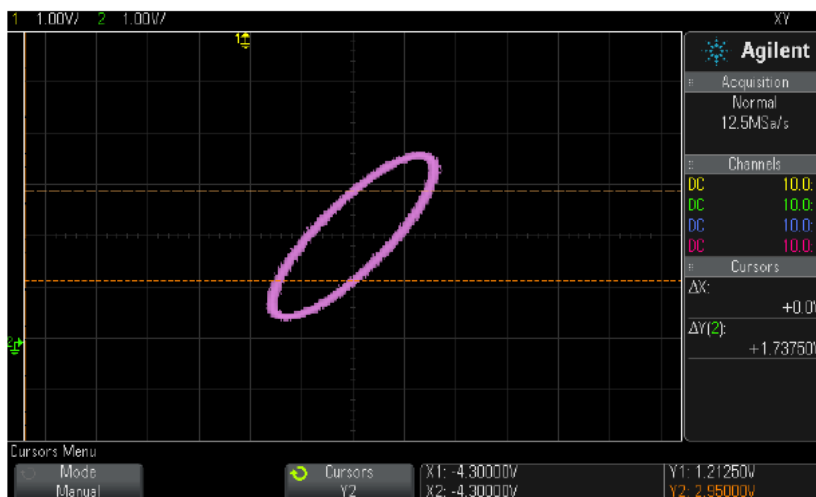


Rys. 3. Pomiar sygnałów w trybie XY, sygnały wyśrodkowane

- Naciśnij klawisz [**Cursors**].
- Ustaw kursor Y2 na wierzchołku sygnału, kursor Y1 w najniższym punkcie sygnału.

Zanotuj wartość ΔY ; wartość pokazywana jest w dolnej części ekranu. W omawianym przykładzie wykorzystywane są kursory Y, takie same pomiary można wykonać przy pomocy kursorów X.

- Przesuń kursory Y1 i Y2 w punkty, w których wyświetlana krzywa (przebieg) przecina się z osią Y. Zanotuj ponownie wartość ΔY .



Rys. 4. Pomiar różnicy faz, automatyczny oraz z wykorzystaniem kursorów

- Oblicz kąt przesunięcia fazowego za pomocą poniższej zależności.

Przykładowo, jeżeli pierwsza z zanotowanych wartości ΔY wynosiła 1,688, druga 1,031:

$$\sin \theta = \frac{\text{druga } \Delta Y}{\text{pierwsza } \Delta Y} = \frac{1,031}{1,688}; \theta = 37,65^\circ$$

UWAGA

Wejście osi Z w trybie XY (wygaszanie)


Wybór trybu XY powoduje wyłączenie podstawy czasu. Kanał 1 jest wejściem osi X, kanał 2 jest wejściem osi Y a wejście EXT TRIG IN wejściem osi Z. Jeżeli chcesz zobaczyć tylko część funkcji XY wykorzystaj wejście Z. Oś Z włącza i wyłącza przebieg (w oscyloskopach analogowych nazywa się to wygaszaniem, ponieważ wiązka jest włączana i wyłączana). Jeżeli poziom napięcia na wejściu Z jest niski (< 1,4 V) funkcja XY jest kreślona; jeżeli poziom napięcia na wejściu Z jest wysoki (> 1,4 V) funkcja XY nie jest kreślona.

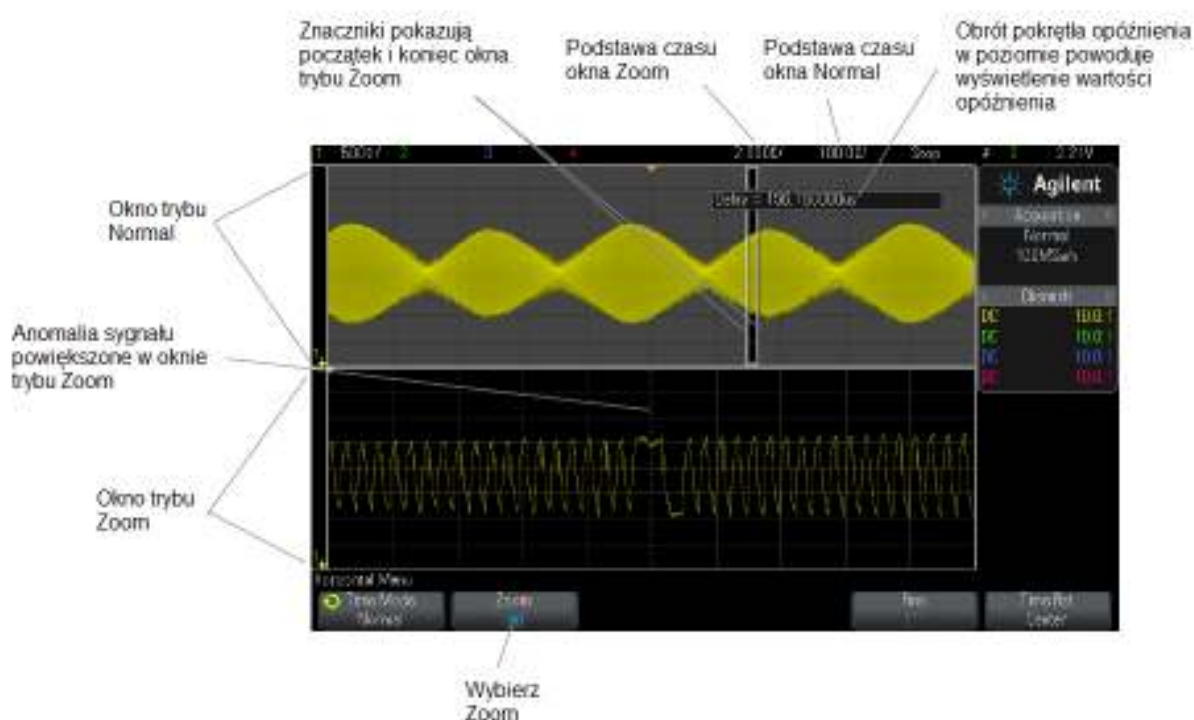
Tryb Zoom

Tryb Zoom, określany wcześniej jako Delayed (Opóźniony), to rozciągnięta główna podstawa czasu. Wybranie trybu Zoom powoduje podzielenie ekranu oscyloskopu na dwie części. W górnej części ekranu wyświetlane jest zobrazowanie głównej podstawy czasu (tryb Normal), w dolnej części ekranu wyświetlane jest zobrazowanie podstawy czasu dla trybu Zoom.

Okno Zoom to powiększony wycinek głównej podstawy czasu. Okna tego można używać do zlokalizowania i rozciągnięcia części głównej podstawy czasu w celu szczegółowej obserwacji i analizy przebiegu (większa rozdzielczość).

Aby włączyć (bądź wyłączyć) tryb Zoom:

1. Naciśnij klawisz  (lub naciśnij klawisz [**Horiz**] i następnie klawisz menu **Zoom**).
- 2.



Obszar głównej podstawy czasu, który jest rozciągnięty oznaczony jest za pomocą prostokąta, pozostała część przebiegu w oknie głównej podstawy czasu jest jaśniejsza. Część przebiegu głównej podstawy czasu oznaczona prostokątem wyświetlana jest w dolnym oknie.

Aby zmienić wartość podstawy czasu w oknie Zoom obróć pokrętło podstawy czasu. Obrót pokrętła powoduje oznaczenie wartości podstawy czasu okna Zoom, która wyświetlana jest na linii stanu powyżej obszaru wyświetlania przebiegu. Pokrętło zmienia rozmiar prostokąta.

Obrót pokrętła opóźnienia powoduje zmianę pozycji okna Zoom. Wartość opóźnienia, która stanowi różnicę czasu pomiędzy wyświetlanym czasem a punktem wyzwania, wyświetlana jest w górnej części ekranu, po prawej stronie natychmiast po obróceniu pokrętła opóźnienia (◀▶).

Ujemna wartość opóźnienia oznacza, że obserwujesz część przebiegu znajdującą się przed punktem wyzwania, wartość dodatnia wskazuje, że obserwujesz część przebiegu znajdującą się za punktem wyzwania.

Aby zmienić wartość podstawy czasu w głównym oknie wyłącz tryb Zoom, następnie obróć pokrętło podstawy czasu.

Więcej informacji na temat zastosowania w pomiarach trybu Zoom znajdziesz w rozdziale „Pomiar wierzchołka impulsu” na str. 132 i w rozdziale „Pomiar częstotliwości wydzielonego zdarzenia” na str. 137.

Przełączanie pomiędzy zgrubną i dokładną regulacją podstawy czasu

1. Naciśnij pokrętło podstawy czasu (lub naciśnij [**Horiz**] > **Fine**), by przełączyć pomiędzy dokładną i zgrubną regulacją podstawy czasu.

Wybór dokładnej regulacji podstawy czasu **Fine** powoduje, że zmiana wartości podstawy czasu (wyświetlana na linii stanu w wartościach czasu/działkę) dokonywana jest w mniejszych krokach. Podstawa czasu jest w pełni skalibrowana po włączeniu funkcji **Fine**.

Po wyłączeniu funkcji podstawa czasu może być zmieniana za pomocą pokrętła podstawy czasu w sekwencji 1-2-5.

Ustawianie punktu odniesienia czasowego (lewo, środek, prawo)

Jest to punkt stanowiący odniesienie dla ustawianego opóźnienia.

1. Naciśnij [**Horiz**].
2. W menu Horizontal naciśnij **Time Ref**, następnie wybierz:
 - **Left** (lewo) – punkt odniesienia ustawiany jest w odległości jednej działki od lewej krawędzi ekranu.
 - **Center** (środek) – punkt odniesienia czasowego ustawiony jest na środku ekranu.
 - **Right** (prawo) - punkt odniesienia ustawiany jest w odległości jednej działki od prawej krawędzi ekranu

Symbol małego pustego trójkąta (∇) znajdujący się na szczycie siatki ekranu oznacza pozycję punktu odniesienia czasowego. W przypadku, gdy opóźnienie podstawy czasu równe jest zero, wskaźnik punktu wyzwania (\blacktriangledown) pokrywa się ze wskaźnikiem punktu odniesienia czasowego.

Położenie punktu odniesienia czasowego ustawia początkowe położenie punktu wyzwania w pamięci akwizycji oraz na ekranie, z opóźnieniem o wartości równym zero.

Obrót pokrętki podstawy czasu rozszerza lub zawęża przebieg wokół punktu odniesienia czasowego (∇). Patrz „[Ustawianie podstawy czasu \(czas/dz\)](#)” na str. 35.

Obrót pokrętki opóźnienia (położenia) ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) podczas pracy w trybie Normal (nie dotyczy trybu Zoom) powoduje przesunięcie znacznika punktu wyzwania (\blacktriangledown) w lewo lub prawo od punktu odniesienia czasowego (∇). Patrz „[Ustawianie opóźnienia](#)” na str. 36.






Praca z podstawą czasu

Klawisz [**Navigate**] wraz z innymi elementami sterowania może być wykorzystywany do przeglądania:

- pozyskanych danych (patrz „[Przeszukiwanie w dziedzinie czasu](#)” na str. 43),
- segmentów w przypadku, gdy włączono akwizycję z pamięcią segmentowaną (patrz „[Przeszukiwanie segmentów](#)” na str. 43).

Przeszukiwanie w dziedzinie czasu










Po zatrzymaniu procesu akwizycji elementy sterowania mogą być wykorzystane do przeglądania pozyskanych danych.

1. Naciśnij [**Navigate**].
2. W menu **Navigate** naciśnij **Navigate**, następnie wybierz **Time**.
3. Za pomocą klawiszy    możesz przeglądać dane wstecz, w przód, możesz również zatrzymać przeglądanie. Naciskanie klawisza  lub  przyspiesza proces przeglądania. Dostępne są trzy szybkości przeglądania.

Przeszukiwanie segmentów

Jeżeli włączona jest funkcja pamięci segmentowanej, po zatrzymaniu procesu akwizycji możesz dokonać przeglądu segmentów.

1. Naciśnij [**Navigate**].
2. W menu **Navigate** naciśnij **Navigate**, następnie wybierz **Segments**.
3. Naciśnij **Play Mode**, następnie wybierz:

- **Manual** – by ręcznie przeglądać segmenty.
W trybie ręcznego odtwarzania:
 - naciśnij klawisze  , by móc przeglądać odpowiednio poprzednie lub następne segmenty,
 - naciśnij klawisz menu , by przejść do pierwszego segmentu,
 - naciśnij klawisz menu , by przejść do ostatniego segmentu.
- **Auto** – by automatycznie przeglądać segmenty.
W trybie automatycznego odtwarzania:
 - naciśnij klawisze   , by przeglądać dane wstecz, w przód, bądź by zatrzymać przeglądanie. Naciskanie klawisza  lub  przyspiesza proces przeglądania. Dostępne są trzy szybkości przeglądania.



3. Elementy sterowania odchyleniem pionowym

Włączanie/wyłączanie przebiegów (kanału lub funkcji matematycznej) 46

Regulacja czułości wzmacniacza odchylenia pionowego 46

Przesuwanie przebiegu w pionie 47

Ustawianie sprzężenia wejściowego kanału 47

Ograniczanie pasma 48

Zmiana trybu pracy pokrętła czułości wzmacniacza odchylenia pionowego: zgrubna/dokładna 48

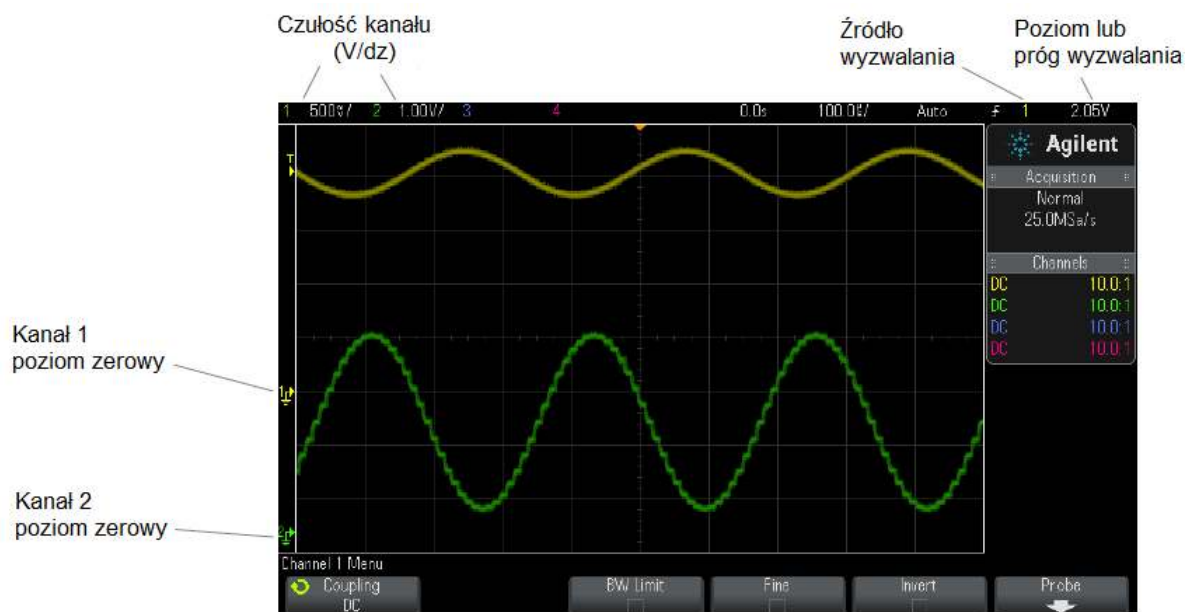
Inwersja przebiegu 48


Konfiguracja parametrów pracy sond w kanałach analogowych 49

Do elementów sterowania odchyleniem pionowym należą:

- pokrętło regulacji czułości wzmacniacza pionowego oraz pokrętło przesuwu przebiegu w pionie, dostępne dla każdego z kanałów analogowych,
- klawisze umożliwiające włączenie i wyłączenie kanału oraz dostęp do klawiszy menu funkcji kanału.

Na poniższym rysunku pokazano menu kanału 1 wywołane po naciśnięciu klawisza kanału [1].



W kanałach analogowych poziom zerowy (uziemienia) jest określany pozycją symbolu  znajdującego się z lewej strony ekranu.

Włączanie/wyłączanie przebiegów (kanału lub funkcji matematycznej)

1. Naciśnięcie klawisza kanału analogowego powoduje włączenie lub wyłączenie kanału (po włączeniu wywoływane jest menu tego kanału).


Włączenie kanału powoduje podświetlenie klawisza tego kanału.

UWAGA

Wyłączanie zobrazowania kanałów

Wyłączenie kanału, w przypadku gdy włączono więcej niż jeden kanał, możliwe jest tylko po wywołaniu menu tego kanału. Przykład: włączone są kanały 1 i 2, wywołane jest menu kanału 2; w celu wyłączenia kanału 1 naciśnij [1] by wyświetlić jego menu, ponownie naciśnij [1], by wyłączyć kanał 1.

Regulacja czułości wzmacniacza odchylenia pionowego

1. Obróć duże pokrętko znajdującego się nad klawiszem kanału oznaczone , by zmienić czułość wzmacniacza odchylenia pionowego (wyrażana w V/dz).


Zmiana czułości dokonywana jest sekwencyjnie w krokach 1-2-5 (przy pracy z sondą 1:1), chyba że włączono precyzer.


Patrz „Zmiana trybu pracy pokrętła czułości wzmacniacza odchylenia pionowego: zgrubna/dokładna” na str. 48.

Czułość kanałów analogowych wyrażana w Volts/div (V/dz) wyświetlana jest na linii stanu.

Domyślnym trybem pracy przy rozciąganiu sygnału pokrętłem Volts/div jest rozszerzanie go względem poziomu zerowego (uziemienia). Aby uaktywnić tryb rozciągania przebiegu względem środka ekranu, patrz „Ustawianie punktu odniesienia dla rozciąganego przebiegu” na str. 181.


Przesuwanie przebiegu w pionie

1. Obróć małe pokrętło przesuwu w pionie oznaczone () , by przemieszczać przebieg w górę lub dół.

W prawej górnej części ekranu oscyloskopu wyświetlana jest różnica napięć pomiędzy środkową, poziomą linią siatki ekranu a poziomem zerowym oznaczonym symbolem (). Różnica ta jest równocześnie wartością napięcia na poziomie środkowej linii siatki ekranu, jeżeli ustawiono rozciąg sygnału względem środka ekranu (patrz „Ustawianie punktu odniesienia dla rozciąganego przebiegu” na str. 181.).

Ustawianie sprzężenia wejściowego kanału

Funkcja umożliwia wybór pomiędzy sprzężeniem zmiennoprądowym **AC** i stałoprądowym **DC**.

WSKAZÓWKA Praca ze sprzężeniem stałoprądowym **DC** umożliwia w szybki sposób pomiar składowej sygnału, poprzez pomiar odległości sygnału od symbolu  .

Praca ze sprzężeniem zmiennoprądowym **AC** powoduje usunięcie składowej stałej sygnału zapewniając większą czułość do wyświetlania składowej AC sygnału.

1. Naciśnij klawisz żądanego kanału.
2. W menu Channel naciśnij klawisz menu **Coupling**, by wybrać żądane sprzężenie wejściowe kanału:
 - **DC** - należy stosować podczas pomiaru sygnałów małej częstotliwości (od 0 Hz), które posiadają małą składową stałą,
 - **AC** - sprzężenie AC przydatne jest do obserwacji sygnałów z dużą wartością składowej stałej.

Sprzężenie **AC** podłącza do wejścia filtr górnoprzepustowy o dolnej częstotliwości granicznej 10 Hz eliminujący składową stałą.

Należy zauważyć, że sprzężenie wejściowe kanału nie jest powiązane ze sprzężeniem wyzwiania. Aby zmienić wejściowe sprzężenie wyzwiania patrz „Wybór sprzężenia w torze wyzwiania” na str. 106.

Ograniczanie pasma

1. Naciśnij klawisz żądanego kanału.
2. W menu Channel naciśnij klawisz menu **BW Limit**, by włączyć lub wyłączyć funkcję ograniczania pasma.

Wciśnięcie klawisza powoduje włączenie lub wyłączenie w wybranym kanale filtra dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej około 20 MHz. Włączenie filtra powoduje eliminację sygnałów (szumu) o częstotliwościach powyżej około 20 MHz. Filtr działa również w przypadku, gdy wybrany kanał pracuje, jako źródło wyzwiania

Zmiana trybu pracy pokrętki czułości wzmacniacza odchylenia pionowego: zgrubna/dokładna

1. Naciśnij pokrętkę czułości wzmacniacza odchylenia pionowego (lub naciśnij klawisz kanału i w menu kanału naciśnij **Fine**), by przełączyć pomiędzy zgrubną i dokładną i regulacją wzmocnienia.

Wybór trybu **Fine** powoduje, że zmiana czułości wzmacniacza odchylenia pionowego dokonywana jest w mniejszych krokach. Czułość wzmacniacza odchylenia pionowego jest w pełni skalibrowana po włączeniu funkcji **Fine**.

Czułość wzmacniacza odchylenia pionowego kanałów analogowych wyświetlana jest na linii stanu, w górnej części ekranu.

Po wyłączeniu funkcji czułość wzmacniacza odchylenia pionowego mo zmieniana jest za pomocą pokrętki podstawy czasu w sekwencji 1-2-5.

Inwersja przebiegu

1. Naciśnij klawisz żądanego kanału.
2. W menu Channel naciśnij klawisz menu **Invert**, by dokonać inwersji przebiegu w danym kanale.

Włączenie funkcji powoduje inwersję wartości napięć (odwrócenie przebiegu).

Funkcja wpływa tylko na sposób wyświetlania przebiegów w kanale, nie wpływa na wyzwianie. Jednakże podczas pracy z podstawowymi parametrami wyzwiania oscyloskop może próbować utrzymać ten sam punkt wyzwiania poprzez zmianę parametrów wyzwiania.

Włączenie inwersji powoduje zmianę wyników pomiarów wykonywanych z zastosowaniem funkcji matematycznych lub innych funkcji pomiarowych.

Konfiguracja parametrów pracy sond w kanałach analogowych

1. Naciśnij klawisz żądanego kanału.
2. W menu Channel naciśnij klawisz menu **Probe**, by wywołać menu konfiguracji sond.

Menu umożliwia ustawienie dodatkowych parametrów używanej sondy, takich jak współczynnik tłumienia, jednostka pomiaru.



Podłączenie sondy pasywnej (np. N2862A/B, N2863A/B, N2889A, N2890A, 10073C, 10074C lub 1165A) powoduje pojawienie się klawisza menu **Probe Check**; funkcja ta umożliwia wykonanie kompensacji sondy.

- Patrz również**
- „Wybór jednostki”, poniżej
 - „Wybór współczynnika tłumienia”, poniżej
 - „Korekcja opóźnienia” na str. 50

Wybór jednostki


1. Naciśnij klawisz kanału sondy.
2. W menu Channel naciśnij **Probe**.
3. W menu Channel Probe naciśnij **Units**, następnie wybierz:
 - **Volts** – dla sondy napięciowej,
 - **Amps** – dla sondy prądowej.

Wybór jednostki pomiarowej sondy powoduje odpowiednią zmianę jednostek czułości wzmacniacza odchylenia pionowego, poziomu wyzwania, wyników pomiarów i funkcji matematycznych

Wybór współczynnika tłumienia

Właściwa wartość współczynnika tłumienia sondy zapewni wykonywanie dokładnych pomiarów.

Aby ustawić wartość współczynnika tłumienia:

1. Naciśnij klawisz kanału.
2. Naciskaj klawisz menu **Probe**, by określić sposób określania współczynnika tłumienia: **Ratio** (Stosunek) lub **Decibels** (decybel).
3. Obróć pokrętkę , by ustawić wartość współczynnika tłumienia dla podłączonej sondy.

Współczynnik tłumienia dla pomiaru napięć może osiągać wartości od 0,1:1 do 1000:1, którą można ustawiać w sekwencji 1-2-5.

Współczynnik tłumienia sond prądowych może osiągać wartości od 10 V/A do 0,001 V/A.

Jeżeli wprowadzasz współczynnik tłumienia w decybelach, dostępny zakres tłumienia wynosi od -20 dB do 60 dB.

Jeżeli jednostką pomiarową jest i „A”, wybrano ręczne ustawianie współczynnika tłumienia, to jednostki jak również współczynnik tłumienia wyświetlane są nad klawiszem menu **Probe**.



Korekcja opóźnienia

Podczas pomiaru odstępów czasowych w zakresie „ns”, niewielkie różnice w długości kabla mogą wpływać na wyniki pomiarów. Klawisz menu **Skew** umożliwia eliminację opóźnień powodowanych przez kable pomiędzy dwoma dowolnymi kanałami.

1. Podłącz obie sondy do tego samego punktu pomiarowego.
2. Naciśnij klawisz jednego z kanałów, do którego podłączona jest sonda.
3. W menu Channel naciśnij **Probe**.
4. W menu Channel Probe naciśnij **Skew**, następnie wprowadź żądaną wartość opóźnienia.

W każdym kanale analogowym można wprowadzić wartość w zakresie ± 100 ns, z krokiem 10 ps, co w rezultacie umożliwia wprowadzenie opóźnienia o wartości 200 ns

Wartość opóźnienia nie ulega zmianie po naciśnięciu klawisza [**Default Setup**] lub [**Auto Scale**].



4. Funkcje matematyczne

Włączanie funkcji matematycznych	52
Wykonanie przekształcenia lub operacji arytmetycznej	53
Funkcje Scale i Offset	53
Dodawanie lub odejmowanie	54
Mnożenie	53
Wyznaczanie FFT	55
Jednostki funkcji matematycznych	61

Funkcje matematyczne mogą być wykonywane w kanałach analogowych. Przebieg stanowiący wynik wykonanej funkcji matematycznej kreślony jest w kolorze fioletowym.

Funkcja matematyczna może być wykonana nawet bez wyświetlania danego kanału.

Możesz:

- wykonywać operacje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie lub mnożenie) w kanale 1 i 2 lub 3 i 4,
- wykonać przekształcenie (FFT) sygnału doprowadzonego do kanału analogowego,
- wykonać przekształcenie przebiegu stanowiącego wynik operacji arytmetycznej.

Włączanie funkcji matematycznych

1. Naciśnij klawisz panelu przedniego [**Math**], by wywołać menu Waveform Math.



2. Jeżeli na klawiszu menu **Function** nie jest wyświetlany opis **f(t)**, naciśnij klawisz menu **Function** i wybierz **f(t):Displayed**.
3. Użyj klawisza menu **Operator**, by wybrać operator.

Więcej informacji na temat operatorów patrz:

- „[Dodawanie lub odejmowanie](#)” na str. 54
- „[Mnożenie](#)” na str. 53
- „[Wyznaczanie FFT](#)” na str. 55

4. Za pomocą klawisza menu **Source 1** wybierz kanał analogowy, w którym ma być wykonana funkcja matematyczna. Użyj pokrętła lub naciskaj klawisz menu **Source 1**, by wybrać żadaną funkcję matematyczną. Wybór przekształcenia (FFT) powoduje wyświetlenie wyniku przekształcenia.
5. Jeżeli wybierzesz funkcję arytmetyczną, za pomocą klawisza menu **Source 2** wybierz drugie źródło sygnału. Wybór drugiego ze źródeł powoduje wyświetlenie wyniku funkcji.
6. Zmiana rozmiaru i pozycji przebiegu stanowiącego wynik funkcji matematycznej, patrz „[Funkcje Scale i Offset](#)” na str. 53.

WSKAZÓWKA Wskazówki dotyczące funkcji matematycznych

Jeżeli sygnał kanału analogowego lub funkcja matematyczna jest obcięta (nie jest w pełni wyświetlana na ekranie) to obraz będący wynikiem wykonania funkcji matematycznej również będzie obcięty.

Jeżeli funkcja została wyświetlona, kanał(y) analogowy(e) mogą zostać wyłączone; zapewni to lepszy widok.

Każda z funkcji matematycznych może zostać odpowiednio ustawiona przy pomocy funkcji Scale i Offset.

Każda funkcja matematyczna może być zmierzona za pomocą funkcji [**Cursor**] i/lub [**Meas**].

Wykonanie przekształcenia lub operacji arytmetycznej

Aby wykonać przekształcenie (FFT) lub funkcję matematyczną (dodawanie, odejmowanie lub mnożenie):

1. Naciśnij klawisz menu **Function** i wybierz **g(t):Internal**.
2. Za pomocą klawiszy menu **Operator**, **Source 1** i **Source 2** ustaw wybraną funkcję matematyczną.
3. Naciśnij klawisz menu **Function** i wybierz **f(t):Displayed**.
4. Za pomocą klawisza menu **Operator** wybierz przekształcenie (FFT).
5. Naciśnij klawisz menu **Source 1** i wybierz **g(t)** jako źródło. Zauważ, że **g(t)** dostępne jest tylko po wybraniu przekształcenia w poprzednim kroku.

Funkcje Scale i Offset

1. Upewnij się, że pokrętła znajdujące się po prawej stronie klawisza **[Math]** zostały wybrane do pracy z tą funkcją.

Jeżeli strzałka znajdująca się po lewej stronie klawisza **[Math]** nie świeci się, naciśnij klawisz.

2. Za pomocą pokręteł znajdujących się po prawej stronie klawisza **[Math]** dokonaj zmiany współczynnika skalowania oraz położenia przebiegu funkcji matematycznej.

UWAGA

Funkcje Scale i Offset ustawiane są automatycznie

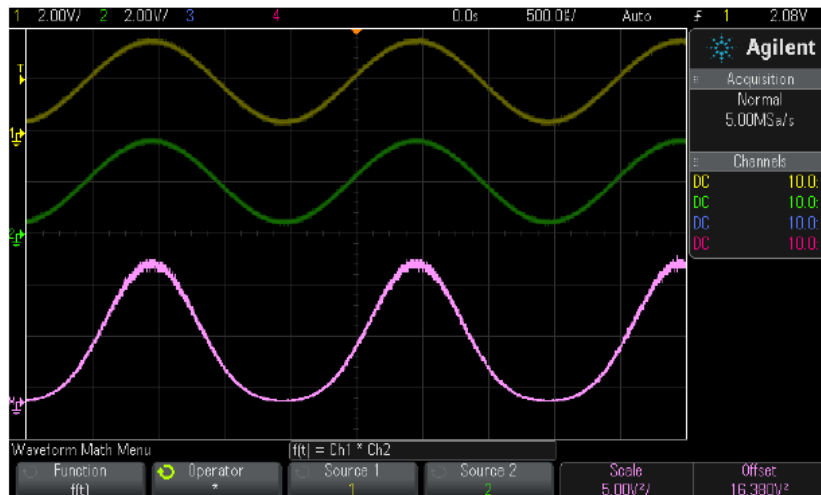
Każdorazowa zmiana funkcji matematycznej powoduje automatyczne skalowanie nowej funkcji. Jeżeli ręcznie ustawisz wartości Scale i Offset pewnej funkcji, wybierzesz nową funkcję, po czym ponownie wrócisz do pierwszej funkcji, to funkcja ta zostanie automatycznie przeskalowana.

Patrz również „[Jednostki funkcji matematycznych](#)” na str. 61.

Mnożenie

Jeżeli wybierzesz funkcję mnożenia, wartości **Source 1** i **Source 2** wymnażane są punkt po punkcie, a wynik mnożenia wyświetlany jest na ekranie w postaci przebiegu.

Jeżeli do jednego z kanałów doprowadzono sygnał prądu, wynikiem mnożenia jest krzywa mocy.



Rys. 5. Mnożenie przebiegów w kanałach 1 i 2

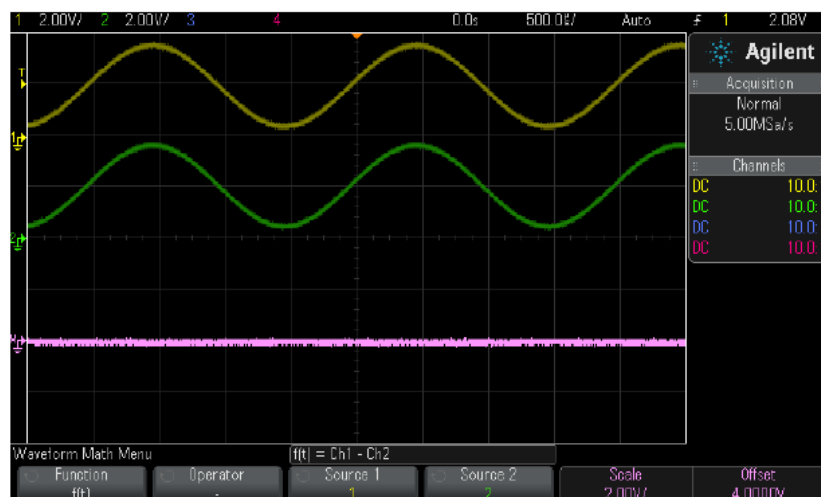
Patrz również „[Jednostki funkcji matematycznych](#)” na str. 61.

Dodawanie lub odejmowanie

Jeżeli wybierzesz funkcję dodawania lub odejmowania, wartości **Source 1** i **Source 2** są dodawane lub odejmowane punkt po punkcie, a wynik operacji wyświetlany jest na ekranie w postaci przebiegu.

Odejmowanie może być wykorzystywane do wykonywania pomiarów różnicowych lub porównywania dwóch przebiegów.

Może się zdarzyć, że składowe stałe mierzonych przebiegów są większe od zakresu dynamiki wejścia oscyloskopu. W takim przypadku należy stosować sondę różnicową.



Rys. 6. Odejmowanie przebiegów w kanałach 1 i 2

Patrz również „[Jednostki funkcji matematycznych](#)” na str. 61.

Wyznaczanie FFT

Funkcja FFT jest wykorzystywana do obliczania szybkiej transformaty Fourier'a; źródłem FFT może być sygnał doprowadzony do kanału analogowego lub operacja arytmetyczna $g(t)$. Funkcja FFT dokonuje transformacji sygnału wybranego źródła z dziedziny czasu w dziedzinę częstotliwości. Wybór funkcji powoduje wykreślenie na ekranie oscyloskopu widma FFT jako amplitudy (dBV) w funkcji częstotliwości. Zmienia się również skalowanie osi: poziomej z dziedziny czasu w dziedzinę częstotliwości (Hz), osi pionowej z (V) na (dB).

Funkcję FFT można wykorzystywać do pomiaru przesłuchów, określania zniekształceń sygnałów spowodowanych nieliniowością charakterystyki przenoszenia wzmacniacza lub strojenia filtrów analogowych.

Aby wyświetlić funkcję FFT:

1. Naciśnij klawisz **[Math]**, klawisz menu **Function** i wybierz **f(t)**, następnie naciśnij klawisz menu **Operator** i wybierz **FFT**.



- **Source 1** - klawisz wyboru źródła dla funkcji FFT (patrz „[Wykonanie przekształcenia lub operacji arytmetycznej](#)” na str. 53, by uzyskać informacje na temat sposobu wyboru funkcji **g(t)** jako źródła).
 - **Preset** - funkcja ustawia wartości Span i Center umożliwiające wyświetlenie widma w całości. Maksymalna częstotliwość widma będzie równa połowie wartości częstotliwości próbkowania FFT i jest funkcją wartości czas/działkę. Bieżąca częstotliwość próbkowania wyświetlana jest nad klawiszami menu.
 - **More FFT** – wyświetla dodatkowe opcje menu FFT.
2. Naciśnij klawisz menu **More FFT**, by wywołać dodatkowe opcje.



- **Window** – wybór okna dla funkcji FFT.
 - **Hanning** - okno stosowane dla dokładnych pomiarów częstotliwości, umożliwia wydzielenie częstotliwości położonych blisko siebie;
 - **Flat Top** - okno stosowane dla dokładnych pomiarów amplitudy lub skoków częstotliwości;

- **Rectangular** - okno zapewnia dobrą rozdzielczość częstotliwości i dokładność pomiaru amplitudy. Stosowane w odniesieniu do szumu pseudolosowego, impulsów, gasnących drgań sinusoidalnych;
- **Blackman Harris** – mniejsza rozdzielczość czasu w porównaniu z oknem typu Rectangular, zwiększa jednak możliwość wykrycia mniejszych impulsów dzięki niższemu poziomowi listków bocznych.
- **Span** – klawisz ustawia szerokość widma FFT wyświetlanego na ekranie (od lewej do prawej). Dzieląc wartość zakresu przestrajania (Span) przez 10 wyznaczamy wartość działki siatki ekranu wyrażanej w Hz/działkę. Istnieje możliwość ustawienia szerokości zobrazowania większej niż maksymalna częstotliwość widma. W takim jednak przypadku wyświetlane widmo nie pokrywa całego obszaru ekranu oscyloskopu. Aby ustawić żadaną wartość przestrajania naciśnij klawisz menu **Span** i obróć pokrętło.
- **Center** - określa częstotliwość środkową widma, która będzie odpowiadać środkowej, pionowej linii siatki skali. Wartość częstotliwości środkowej może być mniejsza niż połowa wartości zakresu przestrajania lub większa niż maksymalna dostępna częstotliwość widma. Jednak w takim przypadku wyświetlane widmo nie zajmuje całego obszaru ekranu oscyloskopu. Aby ustawić żadaną częstotliwość środkową naciśnij klawisz menu **Center** i obróć pokrętło.
- **Scale** - klawisz umożliwia ustawienie wartości pionowej działki skali dla funkcji FFT wyrażanej w dB/dz. Patrz „[Funkcje Scale i Offset](#)” na str. 53.
- **Offset** - klawisz umożliwia ustawienie przesunięcia dla funkcji FFT. Wartość przesunięcia wyrażana jest w (dB) i reprezentowana jest przez środkową linię siatki skali. Patrz „[Funkcje Scale i Offset](#)” na str. 53.

UWAGA

Praca z funkcjami Scale i Offset

Jeżeli nie zmieniałeś ręcznie wartości Scale i Offset, obrót pokrętła podstawy czasu spowoduje automatyczną zmianę zakresu przestrajania i częstotliwości środkowej. Dzięki temu na ekranie oscyloskopu uzyskasz optymalne zobrazowanie całego widma.

Jeżeli wartości Scale i Offset zostały zmienione ręcznie, obrót pokrętła podstawy czasu nie spowoduje automatycznej zmiany zakresu przestrajania i częstotliwości środkowej. Dzięki temu będziesz mógł obserwować szczegóły widma w pobliżu określonej częstotliwości.

Naciśnięcie klawisza menu **Preset** spowoduje automatyczne przeskalowanie widma, zakresu przestrajania oraz częstotliwości środkowej. Zakres przestrajania i częstotliwość środkowa będą znów automatycznie „nadążały” za zmianami podstawy czasu.

3. Aby dokonać pomiarów z wykorzystaniem kursorów naciśnij klawisz **[Cursors]** i ustaw klawisz **Source** na **Math:f(t)**.

Kursory X1 i X2 użyj do pomiaru wartości częstotliwości lub różnicy pomiędzy częstotliwościami (ΔX). Kursory Y1 i Y2 umożliwiają pomiar amplitudy (w dB) lub różnicy amplitud (ΔY).

4. Aby wykonać inne pomiary, naciśnij klawisz **[Meas]** i klawisz **Source** ustaw w pozycję **Math:f(t)**.

Na widmie FFT można dokonywać następujących pomiarów: wartość międzyszczytowa, maksymalna, minimalna, średnia (dB). Funkcja X at Max Y umożliwia również wyszukanie częstotliwości charakteryzującej się najwyższym prążkiem.

Widmo przedstawione poniżej uzyskano podłączając do wejścia kanału 1 sygnał prostokątny o amplitudzie 4 V i częstotliwości 75 kHz. Ustaw parametry pracy oscyloskopu: podstawa czasu 50 μ s/dz, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego 1 V/dz, wartość działki 20 dBV, offset -60,0 dBV, częstotliwość środkowa 250 kHz, zakres przestrajania 500 kHz, okno Hanning'a



Patrz również

- „Wykonanie przekształcenia lub operacji arytmetycznej” na str. 53
- „Wskazówki dotyczące FFT”, na str. 58
- „Jednostki FFT” na str. 59
- „Składowa stała dla FFT” na str. 59
- „Aliasing” na str. 59
- „Przeciekanie widma” na str. 61
- „Jednostki funkcji matematycznych” na str. 61

Wskazówki dotyczące FFT

Jeżeli ustawiony jest maksymalny zakres przestrajania to wszystkie punkty pozyskane do wyznaczenia FFT (65 536) wyświetlane są na ekranie. Jeżeli widmo FFT jest wyświetlane na ekranie funkcje Span i Center Frequency działają jak takie same funkcje typowego analizatora widma: umożliwiają dokładniejszą analizę wybranego wycinka widma. Ustaw wybraną część widma na środku ekranu, zmniejszając zakres przestrajania uzyskasz poprawę rozdzielczości. Zmniejszanie zakresu przestrajania powoduje zmniejszenie ilości wyświetlanych punktów i powiększenie wyświetlanego widma.

Jeżeli widmo FFT wyświetlane jest na ekranie, klawisze **[Math]** i **[Cursors]** umożliwiają przełączanie pomiędzy funkcjami pomiarowymi i sterowanie funkcjami dziedziny częstotliwości zawartymi w menu FFT.

UWAGA

Rozdzielczość FFT

Rozdzielczość FFT stanowi stosunek częstotliwości próbkowania i liczby punktów FFT (f_s/N). Przy stałej liczbie punktów FFT (maksymalnie 65 536) mniejsza częstotliwość próbkowania zapewnia lepszą rozdzielczość.

Wybór wolniejszej podstawy czasu powoduje spadek efektywnej częstotliwości próbkowania. Powoduje to zwiększenie rozdzielczości w zakresie mniejszych częstotliwości widma FFT oraz wzrost prawdopodobieństwa wyświetlenia składowych widma powstałych w wyniku zjawiska aliasingu. Rozdzielczość FFT określa iloraz efektywnej częstotliwości próbkowania i liczby punktów funkcji FFT. Bieżąca rozdzielczość ekranu uzależniona będzie od typu zastosowanego okna. Kształt okna wpływa również na zdolność do wydzielania częstotliwości położonych blisko siebie (rozdzielczość). Najprostszą metodą określenia rozdzielczości jest badanie listków bocznych fali sinusoidalnej zmodulowanej amplitudowo.

Dla uzyskania najlepszej dokładności pomiaru w płaszczyźnie pionowej:

- upewnij się, że współczynnik tłumienia sondy jest prawidłowo ustawiony; tłumienie sondy ustawiane w menu Channel pracującego kanału;
- ustaw tak parametry pracy, aby obserwowany sygnał pokrywał prawie cały obszar ekranu (ale nie był „obcięty”);
- użyj okna Flat Top;
- ustaw dużą czułość FFT, np. na poziomie 2 dB/dz.

Dla uzyskania najlepszej dokładności pomiaru częstotliwości:

- używaj okna Hanning'a;
- ustaw kursor X na żądaną częstotliwość;
- skoryguj położenie kursora zmieniając zakres przestrajania;
- powróć do menu kursorów by ustawić kursor dokładnie w żądanym punkcie.

Więcej informacji na temat FFT znajdziesz w nocie aplikacyjnej Agilent nr 243 „The Fundamentals of Signal Analysis”; <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5952-8898E.pdf>. Informacje dodatkowe można znaleźć w książce Roberta A. Witte'a „Spectrum and Network Measurements”, rozdz. 4.

Jednostki FFT

Poziom 0 dBV odpowiada amplitudzie sygnału sinusoidalnego o wartości skutecznej 1 Vrms. Jeżeli źródłem FFT jest kanał 1 lub 2 (3 lub 4 w modelach 4-kanałowych) jednostką FFT jest dBV, przy założeniu że jednostką kanału jest V i impedancja wejściowa kanału ma wartość 1 M Ω .

Jednostką FFT będzie dBm, jeżeli jednostką kanału będzie V i impedancja wejściowa kanału będzie miała wartość 50 Ω .

Jednostką FFT będzie dB dla wszystkich pozostałych źródeł lub w przypadku, gdy jednostką kanału stanowiącego źródło będzie A.

Składowa stała dla FFT

Funkcja FFT wyznacza wartość składowej stałej (DC). Wartość ta jest wyznaczana z małą dokładnością, ponieważ funkcja nie bierze pod uwagę przesunięcia sygnału względem środka ekranu. Stąd też składniki częstotliwości położone w pobliżu składowej stałej wyznaczone są również z małą dokładnością.

Aliasing

Korzystając z funkcji FFT należy pamiętać o zjawisku aliasingu częstotliwości. Wyznaczanie FFT wymaga od operatora wiedzy na temat składu wyznaczanego widma częstotliwości. Powinien on również brać pod uwagę wartość częstotliwości próbkowania, szerokość obrazowania oraz parametry pracy pionowego kanału odchylenia oscyloskopu. Częstotliwość próbkowania FFT wyświetlana jest bezpośrednio nad klawiszami menu funkcji FFT.

UWAGA

Częstotliwość Nyquist'a i aliasing w dziedzinie częstotliwości

Częstotliwość Nyquista jest to maksymalna częstotliwość składowych widmowych sygnału poddawanego procesowi próbkowania, które oscyloskop może odtworzyć z ciągu próbek bez aliasingu. Częstotliwość ta stanowi połowę częstotliwości próbkowania. Składowe widmowe o częstotliwościach wyższych od częstotliwości Nyquista ulegają podczas próbkowania nałożeniu na składowe o innych częstotliwościach, co powoduje zjawisko aliasingu. Częstotliwość Nyquista jest również nazywana częstotliwością zagięcia.

Zjawisko aliasingu ma miejsce wtedy, gdy sygnał posiada składowe, których częstotliwość jest większa, niż połowa wartości częstotliwości próbkowania. Widmo FFT jest ograniczone tą częstotliwością, każdy składnik o wyższej częstotliwości będzie wyświetlany na niższej częstotliwości.

Poniższy rysunek ilustruje zjawisko aliasingu. Na rysunku przedstawione jest widmo sygnału prostokątnego o częstotliwości 990 Hz. Sygnał taki posiada wiele harmonicznych. Częstotliwość próbkowania wynosi 100 kSa/s. Widmo pokazuje, że składowe sygnału wejściowego o częstotliwościach większych od częstotliwości Nyquist'a posiadają odbicie lustrzane i zostały odbite od prawej krawędzi okna.



Rys. 7. Aliasing

Jeżeli szerokość obrazowania rośnie od wartości w przybliżeniu równej zero do wartości równej częstotliwości Nyquist'a, to najlepszym sposobem eliminacji zjawiska aliasingu jest ustawienie takiej szerokości obrazowania, aby jej wartość była większa od wartości częstotliwości przenoszących największą część energii sygnału wejściowego.

Przeciekanie widma

Operacja FFT zakłada, że rekordy czasowe powtarzają się. O ile w obrębie rekordu znajduje się określona ilość próbek (jednolity ciąg próbek), pewne nieciągłości pojawiają się na końcu rekordu (nieciągłość w punktach końcowych przedziału próbkowania). Taka sytuacja nazywana jest przeciekiem. Zastosowanie specjalnych filtrów (okien) zapobiega powstawaniu tego zjawiska. Menu FFT posiada cztery okna: Hanning, Flat Top, Rectangular i Blackman-Harris.

Więcej informacji na ten temat znajdziesz w nocie aplikacyjnej nr 243, „*The Fundamentals of Signal Analysis*” po adresem: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5952-8898E.pdf>.

Jednostki funkcji matematycznych

W każdym z kanałów, jako jednostkę można ustawić V lub A (klawisz menu **Units** w menu Probe). Dostępne są następujące jednostki funkcji matematycznych:

Funkcja matematyczna	Jednostki
dodawanie lub odejmowanie	V lub A
mnożenie	V^2 , A^2 lub W (VA)
FFT	dB* (decybel). Patrz również „ Jednostki FFT ” na str. 59.
* - jeżeli źródłem FFT jest na kanał 1, 2, 3 lub 4, kanał ten wyskalowany jest w „V” i posiada impedancję równą 1 M Ω , to FFT będzie wyrażane w dBV. Jeżeli kanał wyskalowany jest w „V” i posiada impedancję 50 Ω , to FFT wyrażane będzie w dBm. Dla pozostałych źródeł FFT lub w przypadku skalowania kanału w „A” jednostką FFT będzie dB.	

Jeżeli zamiast jednostki funkcji matematycznej pojawi się litera **U** (jednostka nie zdefiniowana) oznacza to, że źródłem funkcji są dwa kanały posiadające różne jednostki, których kombinacja nie jest dopuszczalna.



5. Przebiegi odniesienia

Zapisywanie przebiegu odniesienia	62
Wyświetlanie przebiegu odniesienia	63
Skalowanie i zmiana położenia przebiegu odniesienia	64
Regulacja opóźnienia przebiegu odniesienia	64
Wyświetlanie informacji na temat przebiegu odniesienia	64
Zapisywanie/wczytywanie plików przebiegów odniesienia na/z zewnętrznej pamięci USB	64

Przebiegi kanałów analogowych lub funkcji matematycznych mogą być zapisywane jako przebiegi odniesienia w dwóch komórkach pamięci oscyloskopu. Zapisany przebiegi odniesienia może być wczytany z pamięci i porównany z innymi przebiegami. W danej chwili można wyświetlić tylko jeden taki przebieg.

Po przypisaniu pokręteł regulacji do funkcji przebiegów odniesienia (naciśnięcie klawisza [**Ref**] znajdującego się z lewej strony pokręteł – zaświeci się dioda LED po lewej stronie klawisza), pokręta te można wykorzystywać do skalowania przebiegów odniesienia oraz zmiany ich pozycji na ekranie. Możliwa jest również regulacja opóźnienia przebiegu odniesienia. Informacje na temat skalowania, pozycji i opóźnienia przebiegów odniesienia mogą być opcjonalnie wyświetlane na ekranie.

Przebiegi wyświetlane w kanałach analogowych, przebiegi funkcji matematycznych oraz przebiegi odniesienia mogą być zapisywane do pliku na zewnętrznej pamięci USB. Tak zapisane przebiegi mogą być później wczytywane do jednej z komórek pamięci przebiegów odniesienia.

Zapisywanie przebiegu odniesienia

1. Naciśnij klawisz [**Ref**], by włączyć funkcję przebiegów odniesienia.
2. W menu Reference Waveform naciśnij klawisz menu **Ref** i obróć pokrętkę, by wybrać żadaną pozycję dla przebiegu.
3. Naciśnij klawisz menu **Source** i obróć pokrętkę, by wybrać źródło przebiegu.
4. Naciśnij klawisz menu **Save to R1/R2**, by zapisać przebieg w komórce pamięci.

UWAGA

Przebiegi odniesienia zapisywane są w pamięci nieulotnej - pozostają w pamięci oscyloskopu pomimo jego wyłączenia lub wywołania ustawień domyślnych.

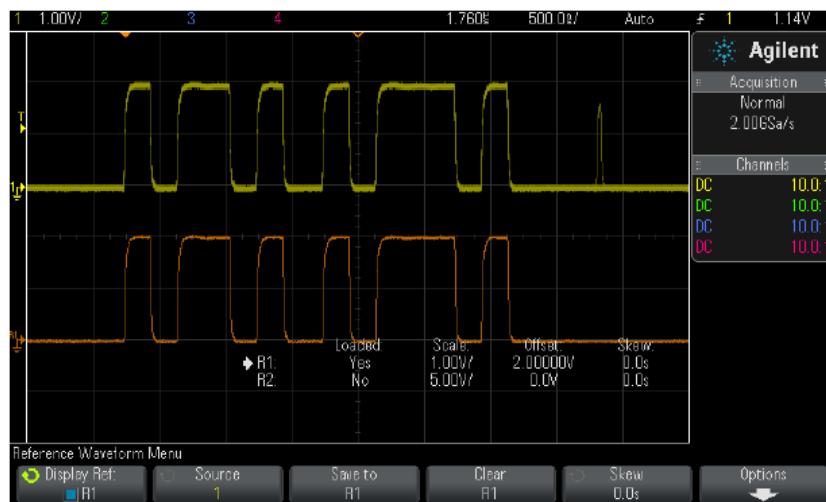
Usunięcie danych z komórek pamięci

1. Naciśnij klawisz [**Ref**], by włączyć funkcję przebiegów odniesienia.
2. W menu Reference Waveform naciśnij klawisz menu **Ref** i obróć pokrętkę, by wybrać żądaną komórkę pamięci.
3. Naciśnij klawisz menu **Clear R1/R2**, by usunąć przebieg z komórki pamięci.

Przebiegi odniesienia usuwane są również po wczytaniu domyślnych ustawień fabrycznych bądź po wykonaniu funkcji Secure Erase (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161).

Wyświetlanie przebiegu odniesienia

1. Naciśnij klawisz [**Ref**], by włączyć funkcję przebiegów odniesienia.
2. W menu Reference Waveform naciśnij klawisz menu **Ref** i obróć pokrętkę, by wybrać żądaną komórkę pamięci.
3. Naciśnij ponownie klawisz menu **Ref**, by wyświetlić/wyłączyć przebieg odniesienia.



W danej chwili może być wyświetlany tylko jeden przebieg odniesienia.

Patrz również „Wyświetlanie informacji na temat przebiegu odniesienia” na str. 64.

Skalowanie i zmiana położenia przebiegu odniesienia

1. Upewnij się, że pokrętła znajdujące się po prawej stronie klawisza **[Ref]** zostały wybrane do pracy z tą funkcją.

Jeżeli strzałka znajdująca się po lewej stronie klawisza **[Ref]** nie świeci się, naciśnij klawisz.

2. Obróć górne pokrętło, by zmienić skalowanie przebiegu.
3. Obróć dolne pokrętło, by zmienić pozycję przebiegu.

Regulacja opóźnienia przebiegu odniesienia

Po wyświetleniu przebiegu odniesienia można dokonać regulacji jego opóźnienia.

1. Wyświetl żądany przebieg odniesienia (patrz „[Wyświetlanie przebiegu odniesienia](#)” na str. 63).
2. Naciśnij klawisz menu **Skew** i za pomocą pokrętła dokonaj zmiany opóźnienia.

Wyświetlanie informacji na temat przebiegu odniesienia

1. Naciśnij klawisz **[Ref]**, by włączyć funkcję przebiegów odniesienia.
2. W menu Reference Waveform naciśnij klawisz menu **Options**.
3. W menu Reference Waveform Options naciśnij klawisz menu **Display Info**, by włączyć/wyłączyć wyświetlanie informacji o przebiegu odniesienia na ekranie oscyloskopu.
4. Naciśnij klawisz menu **Transparent**, by włączyć/wyłączyć funkcję wyświetlania transparentnego.

Ustawienie to używane jest również do wyświetlania innych informacji na ekranie oscyloskopu, jak np. dane statystyczne funkcji testowania masek, itp.

Zapisywanie/wczytywanie plików przebiegów odniesienia na/z zewnętrznej pamięci USB

Przebiegi wyświetlane w kanałach analogowych, przebiegi funkcji matematycznych oraz przebiegi odniesienia mogą być zapisywane do pliku na zewnętrznej pamięci USB (patrz „[Zapisywanie plików przebiegu odniesienia na dysku pamięci masowej USB](#)” na str. 167).

Tak zapisane przebiegi mogą być później wczytywane do jednej z komórek pamięci przebiegów odniesienia (patrz „[Wczytywanie plików przebiegu odniesienia z dysku pamięci masowej USB](#)” na str. 170).



6. Kanały cyfrowe

Podłączanie sondy cyfrowej	66
Akwizycja przebiegów z zastosowaniem kanałów cyfrowych	68
Stosowanie funkcji AutoScale w kanałach cyfrowych	68
Interpretacja zobrazowania kanałów cyfrowych	69
Włączanie/wyłączanie wszystkich kanałów cyfrowych	71
Włączanie/wyłączanie grup kanałów cyfrowych	71
Włączanie/wyłączanie pojedynczych kanałów cyfrowych	70
Zmiana wysokości przebiegu kanałów cyfrowych	70
Zmiana położenia w kanale cyfrowym	72
Zmiana progu logicznego kanałów cyfrowych	71
Wyświetlanie kanałów cyfrowych w postaci szyn	72
Wymiana końcówek sondy cyfrowej	75

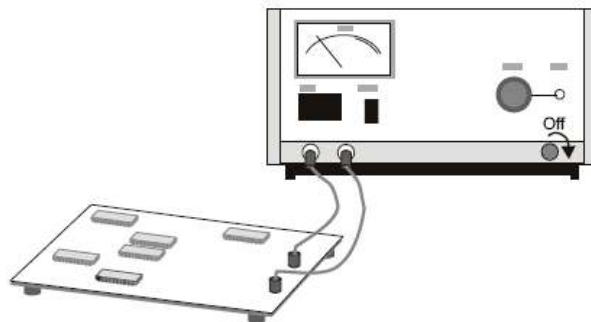
Rozdział opisuje sposób korzystania z kanałów cyfrowych oscyloskopów MSO (Mixed – Signal Oscilloscope).

Kanały cyfrowe dostępne są w modelach serii MSOX2000 X i DSOX2000 X z zainstalowaną opcją DSOX2MSO.

Podłączanie sondy cyfrowej

1. Jeżeli uważasz to za konieczne, przed podłączeniem sondy cyfrowej, odłącz zasilanie badanego układu.

Odłączenie źródła zasilania od badanego układu ma na celu uniknięcie przypadkowego zwarcia, jakie mogłoby wystąpić podczas podłączania sond. Oscyloskop może pozostać włączony, ponieważ na końcówkach pomiarowych sond nie będzie występować żadne napięcie.



2. Podłącz kabel sondy do złącza panelu tylnego opisanego symbolem DIGITAL Dn-D0. Kabel jest odpowiednio oznaczony, dzięki czemu można go tylko podłączyć jedną stroną. Nie musisz wyłączać oscyloskopu.

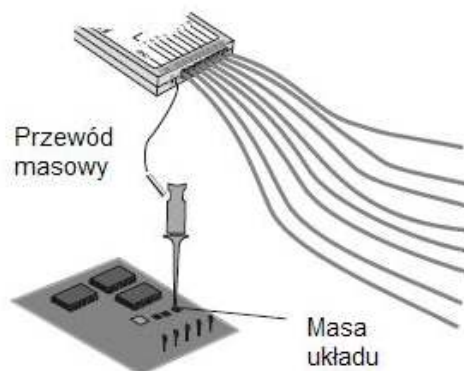
OSTROŻNIE



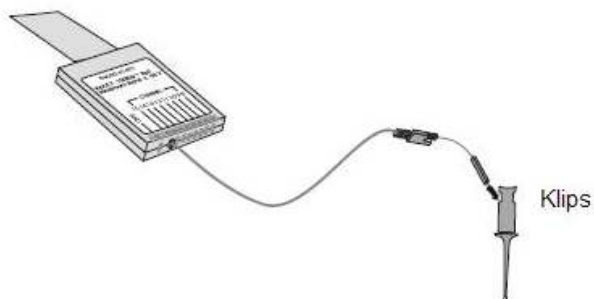
Kabel sondy kanałów cyfrowych

Stosuj tylko zestaw sondy cyfrowej Agilent dostarczony z oscyloskopem MSO (patrz „[Dostępne akcesoria](#)” na str. 205).

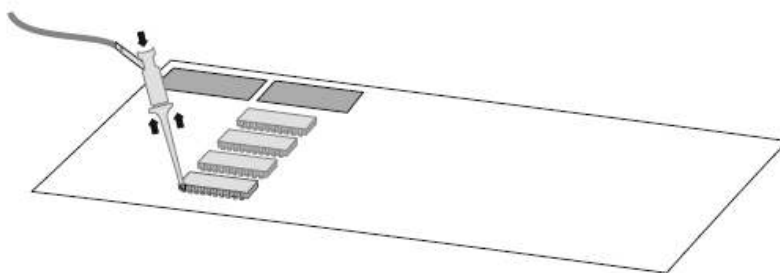
3. Do każdego zestawu sond podłącz końcówkę masy zakończoną klipsem. Przewód masowy umożliwia doprowadzenie niezniekształconego sygnału do oscyloskopu, zapewniając odpowiednią dokładność pomiarów.



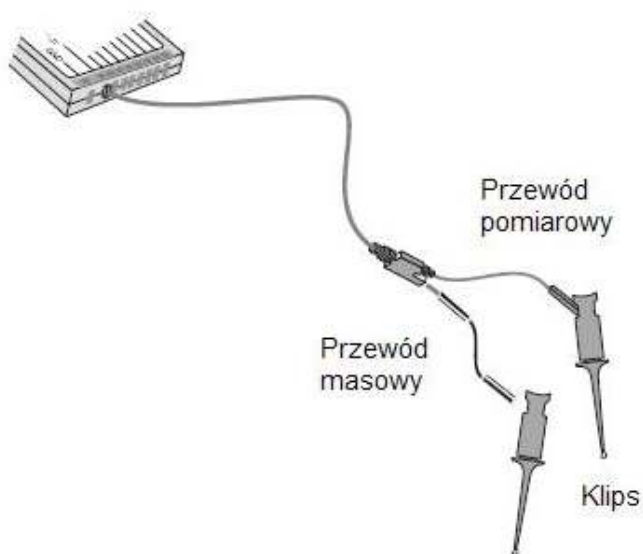
4. Do jednej z sond podłącz końcówkę pomiarową (klips). W celu zapewnienia czytelności rysunku pozostałe sondy pomiarowe zostały usunięte.



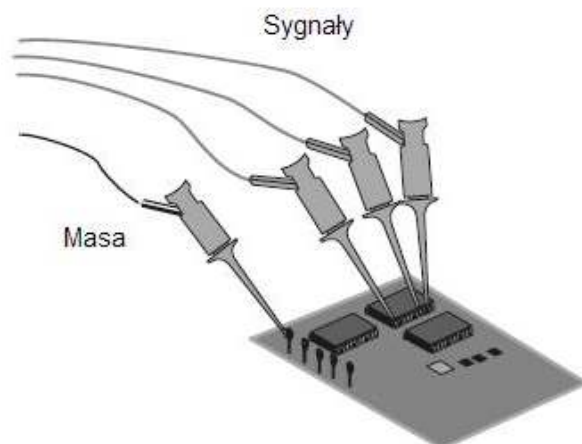
5. Podłącz końcówkę pomiarową (klips) do punktu sprawdzanego układu



6. Przy sprawdzaniu bardzo szybkich układów cyfrowych do sondy dodatkowo podłącz przewód masowy, zakończ go klipsem i połącz go z masą badanego układu.



7. Powtarzaj czynności do momentu podłączenia wszystkich punktów badanego układu, które podlegają sprawdzeniu.



Akwizycja przebiegów z zastosowaniem kanałów cyfrowych

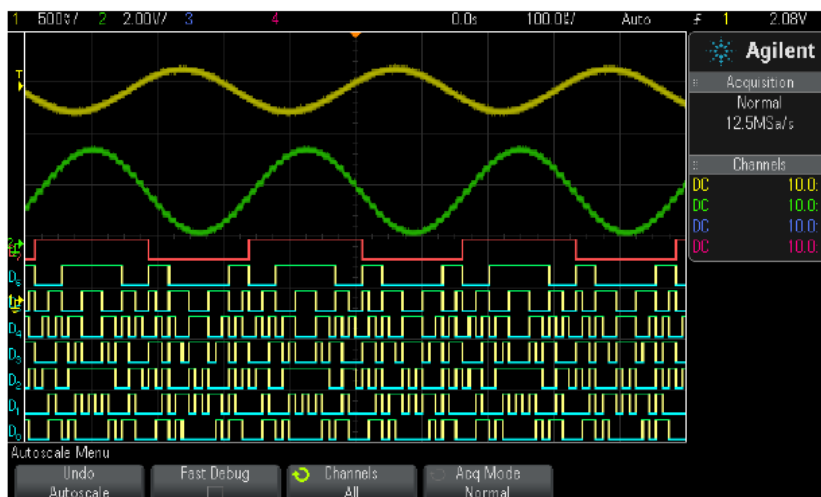
Naciśnięcie klawisza **[Run/Stop]** lub **[Single]** spowoduje, że oscyloskop przeprowadzi sprawdzenie napięć wejściowych każdej podłączonej sondy pomiarowej. Jeżeli określone warunki wyzwania są spełnione, zostanie wykonany proces akwizycji, a zebrane dane zostaną wyświetlone.

W kanałach cyfrowych każdorazowe pobranie próbki powoduje porównanie napięcia wejściowego z określonym poziomem logicznym. Jeżeli napięcie przekracza wartość progową oscyloskop zapisuje w pamięci wartość „1”, jeżeli napięcie nie przekracza wartości progowej oscyloskop zapisuje „0”

Stosowanie funkcji AutoScale w kanałach cyfrowych

Jeżeli sygnały podłączone są do wejść kanałów cyfrowych – pamiętaj o podłączeniu masy - funkcja AutoScale umożliwia szybką konfigurację kanałów i wyświetlanie danych.

- W celu wykonania szybkiej konfiguracji oscyloskopu naciśnij klawisz **[AutoScale]**.



Rys. 8. Przykład stosowania funkcji AutoScale w kanałach cyfrowych (tylko modele MSO)

Przebiegi wszystkich aktywnych kanałów cyfrowych, do których podłączone są sygnały zostaną wyświetlone na ekranie oscyloskopu. Kanały cyfrowe, do których nie podłączono żadnych sygnałów zostaną wyłączone.

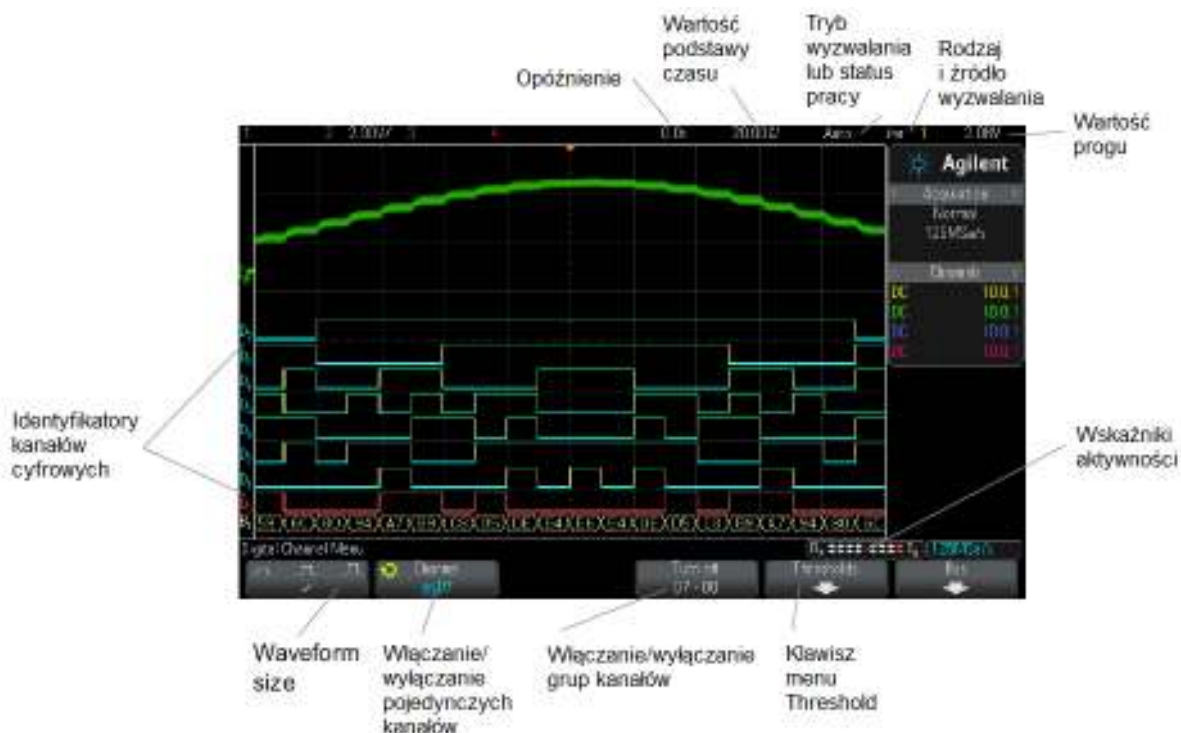
- Aby powrócić do stanu pracy oscyloskopu, jaki był przed zastosowaniem funkcji AutoScale, przed naciśnięciem dowolnego klawisza naciśnij klawisz menu **Undo AutoScale**.

Funkcja ta może być wykorzystywana w celu powrotu do poprzednich ustawień, gdy nastąpiło przypadkowe naciśnięcie klawisza [**AutoScale**] lub, gdy ustawienia automatyczne nie odpowiadają użytkownikowi. Spowoduje to przywrócenie poprzednich ustawień oscyloskopu. Patrz również „Jak działa funkcja Auto Scale” na str. 19.

Aby przywołać domyślne ustawienia fabryczne naciśnij klawisz [**Default Setup**].


Interpretacja zobrazowania kanałów cyfrowych

Poniższy rysunek przedstawia typowe zobrazowanie kanałów cyfrowych.



Wskaźnik aktywności Włączenie któregoś z kanałów cyfrowych sygnalizowane jest przez pojawienie się wskaźnika aktywności. Wskaźnik pojawia się w wierszu stanu w dolnej części ekranu oscyloskopu. Kanał cyfrowy może pracować w stanie wysokim (■), w stanie niskim (■) albo z aktywnym przełączaniem stanów (↕). Wskaźnik aktywności wyłączonych kanałów przybiera szary kolor (jest wygaszony).

Zmiana wysokości przebiegu kanałów cyfrowych

1. Naciśnij klawisz **[Digital]**.
2. Naciśnij klawisz menu , by wybrać sposób wyświetlania przebiegów w kanałach cyfrowych.

Funkcja umożliwi rozciągnięcie lub kompresowanie w pionie przebiegów kanałów cyfrowych w celu dopasowania zobrazowania do własnych potrzeb.

Włączanie/wyłączanie pojedynczych kanałów cyfrowych

1. Jeżeli wyświetlane jest menu kanałów cyfrowych, za pomocą pokrętki możesz wybrać żądany kanał w rozwiniętym menu.
2. Aby włączyć/wyłączyć wybrany kanał naciśnij pokrętkę lub klawisz menu znajdujący się bezpośrednio pod rozwiniętym menu.

Włączanie/wyłączanie wszystkich kanałów cyfrowych

1. Naciśnij klawisz [**Digital**], by włączyć lub wyłączyć wyświetlanie kanałów cyfrowych. Ponad klawiszami menu wyświetlone zostanie menu kanałów cyfrowych.

Jeżeli chcesz wyłączyć kanały cyfrowe, a menu kanałów cyfrowych nie jest wyświetlane, musisz nacisnąć dwukrotnie klawisz [**Digital**]. Po pierwszym naciśnięciu wywołane zostanie menu kanałów cyfrowych, po drugim naciśnięciu kanały zostaną wyłączone.

Włączanie/wyłączanie grup kanałów cyfrowych

1. Jeżeli menu kanałów cyfrowych nie jest włączone, naciśnij klawisz [**Digital**] znajdujący się na panelu przednim.
2. Naciśnij klawisz menu **Turn Off** (Wyłącz) lub **Turn On** (Włącz) dla grupy **D7-D0**.

Za każdym razem, gdy naciśniesz ten klawisz menu, tryb klawisza przełącza się pomiędzy trybami **Turn On** i **Turn Off**.

Zmiana progu logicznego kanałów cyfrowych

1. Naciśnij klawisz [**Digital**], by wyświetlić menu kanałów cyfrowych.
2. Naciśnij klawisz menu **Thresholds**.
3. Naciśnij klawisz menu **D7-D0**, następnie wybierz rodzinę sygnałów logicznych lub wybierz **User**, by zdefiniować własny próg.

Rodzina logiczna	Napięcie progowe
TTL	+1,4 V
CMOS	+2,5 V
ECL	-1,3 V
User	zmienne w zakresie -8 V do +8 V

Zmiana napięcia progowego nastąpi w całej grupie kanałów wybranej klawiszem **D7-D0**. Jeżeli zachodzi taka konieczność, w każdej z grup możesz ustawić inną wartość progową.

Wartości większe od ustawionego napięcia progowego mają stan wysoki (1), mniejsze od napięcia progowego stan niski (0).

Jeżeli klawisz menu **Thresholds** ustawiono w pozycję **User**, naciśnij klawisz menu **User** i za pomocą pokrętła ustaw wartość napięcia progowego. Każda grupa kanałów posiada własny klawisz menu **User**.

Zmiana położenia w kanale cyfrowym

1. Upewnij się, że pokrętła znajdujące się po prawej stronie klawisza **[Digital]** zostały wybrane do pracy z tą funkcją.

Jeżeli strzałka znajdująca się po lewej stronie klawisza **[Digital]** nie świeci się, naciśnij klawisz.

2. Użyj pokrętła Select, by wybrać żądany kanał.

Wybrany przebieg wyświetlany jest w kolorze czerwonym.

3. Za pomocą pokrętła Position zmień pozycję przebiegu.

Jeżeli przesuwany przebieg zostanie nałożony na inny przebieg, wskaźnik znajdujący się na lewej krawędzi przebiegu zmieni opis z **D_{nn}** (indeks nn to jedno- lub dwucyfrowy numer kanału) na **D★**. Symbol „★” oznacza nałożenie dwóch kanałów.

Wyświetlanie kanałów cyfrowych w postaci szyn

Kanały cyfrowe mogą być grupowane i wyświetlane w postaci szyn. Każda wartość szyny wyświetlana jest w dolnej części ekranu w postaci wartości heksagonalnej lub dwójkowej. Możesz utworzyć dwie szyny. Aby skonfigurować i wyświetlić każdą z szyn naciśnij klawisz panelu przedniego **[Digital]**. Następnie naciśnij klawisz menu **Bus**.



Następnie wybierz szynę. Obróć pokrętło, następnie by włączyć szynę naciśnij pokrętło lub klawisz menu **Bus1/Bus2**.

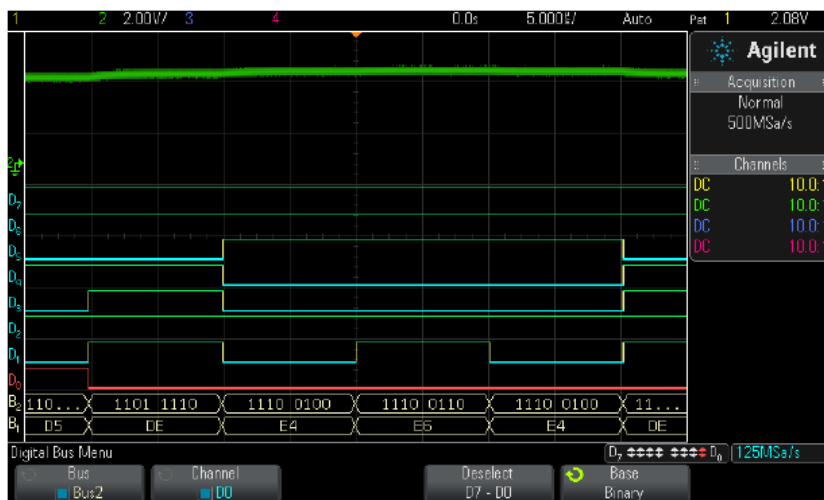
Za pomocą klawisza menu **Channel** oraz pokrętła wybierz pojedyncze kanały, które mają być włączone do szyny. Wyboru kanałów możesz dokonać poprzez obrót i naciśnięcie pokrętła. Aby dołączyć lub wyłączyć do/z szyny kanały naciśnij klawisz menu **Select/Deselect D7-D0**.



Jeżeli zobrazenie szyny jest wygaszone, białe lub na ekranie wyświetlane są znaki „...” musisz dokonać rozciągu w poziomie, aby dane mogły być wykreślone. Do odczytu wartości możesz również wykorzystać kursory (patrz „Odczyt wartości szyn z wykorzystaniem kursorów” na następnej stronie).

Klawisz menu **Base** umożliwia wybór sposobu wyświetlania: w wartościach heksagonalnych lub dwójkowych.

Szyny pokazane są w dolnej części ekranu.

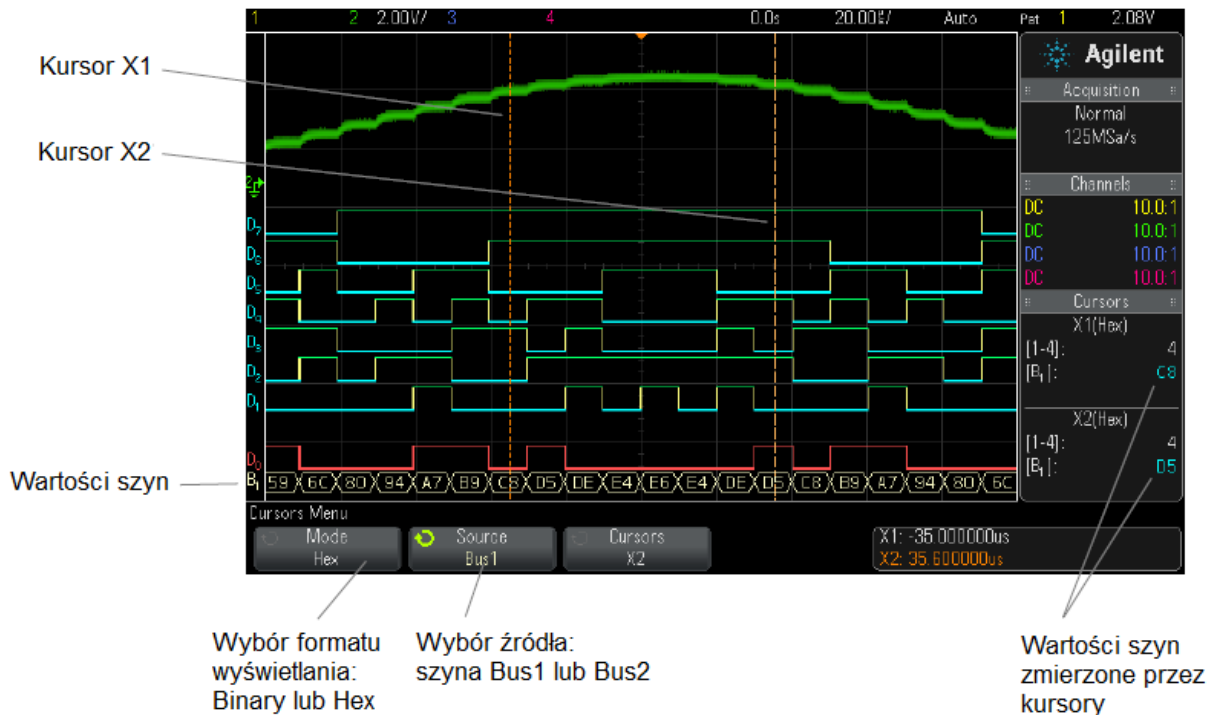


Wartości szyn mogą być wyświetlana w formacie heksagonalnym lub dwójkowym.

Odczyt wartości szyn z wykorzystaniem kursorów

Aby za pomocą kursorów odczytać wartości w danym punkcie szyny:

1. Włącz kursory (za pomocą klawisza panelu przedniego [**Cursors**]).
2. Naciśnij klawisz menu **Mode** i ustaw **Hex** (wartości heksagonalne) lub **Binary** (wartości dwójkowe.)
3. Naciśnij klawisz menu **Source** i wybierz **Bus1** lub **Bus2**.
4. Za pomocą pokrętki i klawiszy menu **X1** i **X2** ustaw kursory w miejscu, w którym chcesz odczytać wartości.

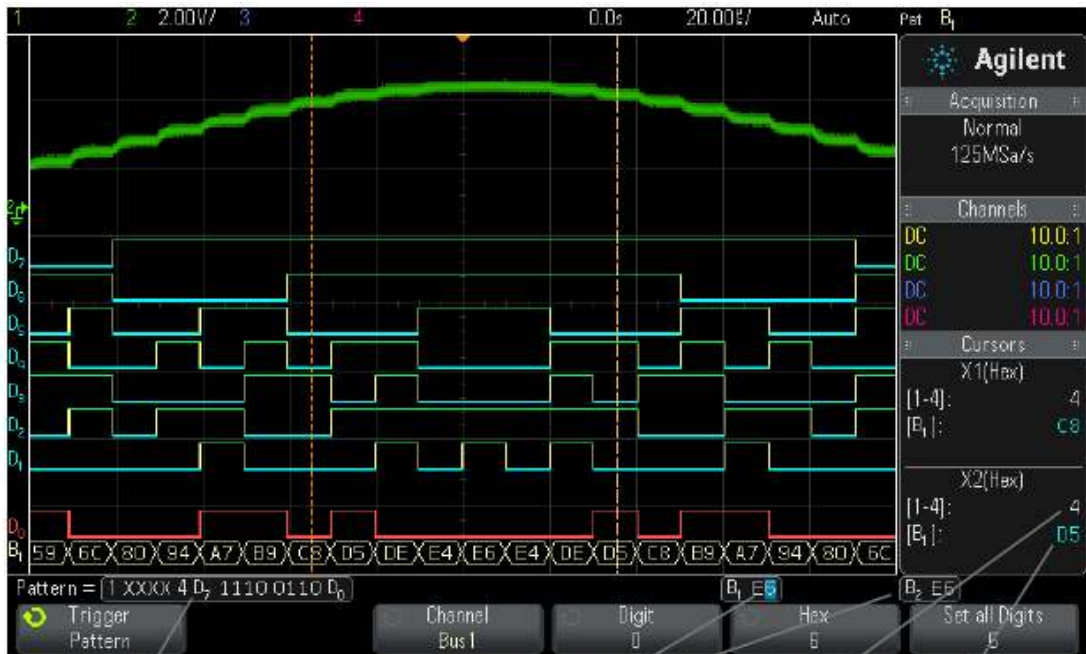


Jeżeli naciśniesz klawisz **[Digital]**, by wywołać menu Digital Channel, wskaźnik aktywności wyświetlany jest na pozycji kursorów a wartości szyn zmierzone przez kursory wyświetlane są na siatce ekranu.

Wartości szyn wyświetlane są podczas wyzwalania wzorcem

Wartości szyn wyświetlane są również podczas wyzwalania wzorcem (Pattern). Aby wywołać menu wyzwalania wzorcem naciśnij klawisz panelu przedniego **[Pattern]**. Wartości szyn będą wyświetlane z prawej strony, powyżej klawiszy menu.

Jeżeli wartość szyny nie może być wyrażona w postaci wartości haksagonalnej, w miejscu wartości szyny wyświetlany będzie znak dolara (\$). Dzieje się tak w przypadku, gdy wzorec zdefiniowany jest z jednego lub więcej znaków X (nie mający znaczenia) połączonych z wysokimi (1) i niskimi (0) poziomami logicznymi lub wzorec zawiera wskaźnik przejścia (zbrocze narastające (↗) lub opadające (↘)). Bajt składający się z samych znaków X (nie mający znaczenia) będzie wyświetlany na szynie w postaci znaku (X).



Definicja wzorca sygnału wyzwalania

Wartości szyn

Wartości w kanale analogowym odczytywane przez kursor

Wartości w kanale cyfrowym odczytywane przez kursor

Patrz „[Wyzwalanie ciągiem wzorcowym \(wzorcem\)](#)” na str. 91, by uzyskać więcej informacji na temat wyzwalania wzorcem.

Wymiana końcówek sondy cyfrowej

Do usunięcia końcówki z sondy wykorzystaj spinacz biurowy. Wsuń końcówkę spinacza w otwór znajdujący się na obudowie sondy, naciśnij zatrzask i wyciągnij kabel.

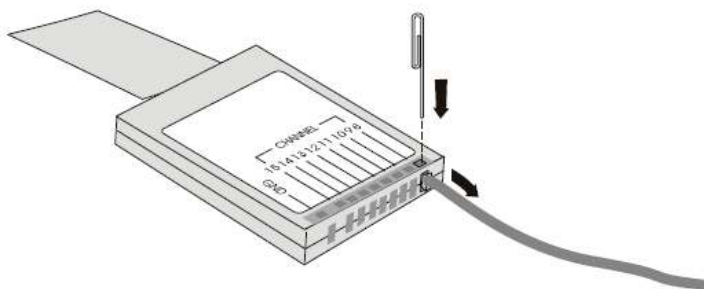


Tabela 3 Części zamienne sondy cyfrowej

Nr katalogowy	Opis
N6459-60001	Zestaw sondy cyfrowej: zawiera 8-kanałowy kabel N6459-61601, 2 calowe końcówki uziemiające 01650-82103 (3 szt.), chwytaki 5090-4832 (10 szt.)
N6459-61601	8-kanałowy kabel z 8 końcówkami i 1 końcówka uziemiająca
5959-9333	Kończówki pomiarowe (5 szt.), zawiera również kabel 01650-94309
5959-9334	2 calowe końcówki uziemiające (5 szt.)
5959-9335	Kończówka masowa (5 szt.)
5090-4833	Chwytaki (20 szt.)
01650-94309	Zestaw końcówek

Informacje na temat innych części zamiennych znajdziesz w „*Instrukcji serwisowej oscyloskopów InfiniiVision serii 2000/3000 X*”.



7. Parametry wyświetlania

Regulacja intensywności zobrazowania	77
Persystencja	79
Usuwanie przebiegów	80
Intensywność świecenia siatki ekranu	80
Wstrzymywanie wyświetlania	81

Regulacja intensywności zobrazowania

Możesz dokonać regulacji intensywności zobrazowania, odpowiednio dla różnych parametrów wyświetlania sygnału, takich jak szybkość podstawy czasu i wolne wyzwalenie.

Zwiększenie intensywności umożliwia obserwację szumu oraz zdarzeń pojawiających się rzadko.

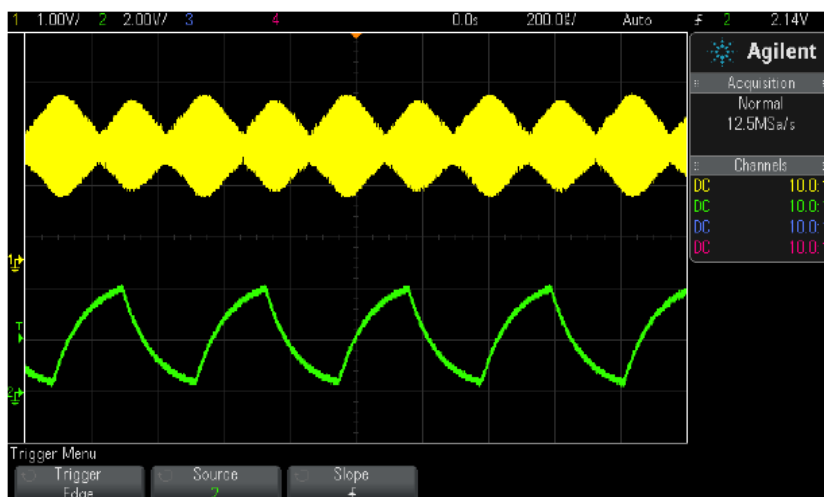
Zmniejszenie intensywności umożliwia pokazanie szczegółów sygnałów złożonych, tak jak to pokazano na poniższych rysunkach.

1. Naciśnij klawisz [**Intensity**], by go podświetlić.

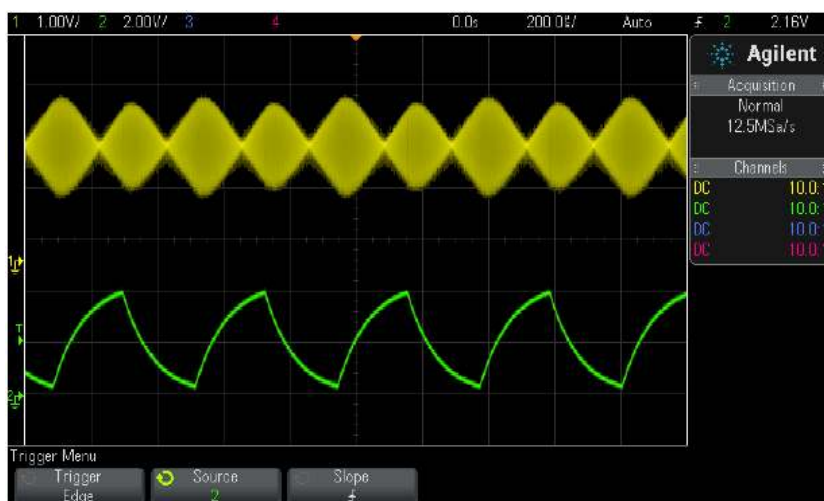
Klawisz znajduje się bezpośrednio pod pokrętłem.

2. Obróć pokrętło, by zmienić intensywność zobrazowania.

Regulacja intensywności wpływa tylko na przebiegi kanałów analogowych (nie umożliwia regulacji intensywności wyświetlania przebiegów funkcji matematycznych, przebiegów odniesienia, przebiegów cyfrowych, itp.).



Rys. 9. Modulacja amplitudowa, intensywność wyświetlania 100%



Rys. 10. Modulacja amplitudowa, intensywność wyświetlania 40%

Persystencja

Praca z persystencją (poświatą) polega na kreśleniu nowych punktów danych bez wymazywania starych punktów. Stare punkty wyświetlane są ze zredukowaną intensywnością. Nowe punkty wyświetlane są w normalnym kolorze, z normalną intensywnością.

Poświata nie jest aktywna poza obszarem wyświetlania. Przy pracy z poświatą nie można korzystać z funkcji panoramowania i powiększania.

Aby włączyć persystencję:

1. Naciśnij klawisz [**Display**].



2. Naciśnij **Persistence**; następnie obróć pokrętkę, by dokonać wyboru pomiędzy:

1. **Off** – wyłączenie persystencji.

Jeżeli persystencja jest wyłączona, możesz nacisnąć klawisz menu **Capture Waveforms**, by wykonać pojedynczą akwizycję z nieskończoną persystencją. Dane pochodzące z tej akwizycji wyświetlane są ze zmniejszoną intensywnością do czasu wyłączenia persystencji lub usunięcia przebiegu.

2. ∞ **Persistence** – (nieskończona persystencja) wyniki poprzednich akwizycji nie są nigdy usuwane.

Nieskończoną persystencję można używać do pomiaru szumów, zakłóceń typu „jitter”, obserwacji ekstremum lub zmian sygnałów w dziedzinie czasu, wychwycenia zdarzeń przypadkowych (nieokresowych)

3. **Variable Persistence** – wyniki poprzednich akwizycji są usuwane po upływie określonego czasu.

Tryb ten pozwala obserwować dane w sposób zbliżony do wyświetlania w oscyloskopie analogowym.

Po wybraniu tej funkcji naciśnij klawisz menu **Time**, za pomocą pokrętki ustaw czas po jakim poprzednie akwizycje będą wyświetlane.

Na ekranie będą gromadzone dane z wielu akwizycji.

3. Aby usunąć z ekranu wyniki poprzednich akwizycji, naciśnij klawisz menu **Clear Persistence**.

Oscyloskop na nowo rozpocznie proces akwizycji danych.

4. Aby przywrócić normalny tryb wyświetlania należy wyłączyć persystencję; następnie naciśnij klawisz menu **Clear Persistence**.

Wyłączenie persystencji nie powoduje usunięcia danych z ekranu. Ekran czyszczony jest po naciśnięciu klawisza menu **Clear Display** lub klawisza **[Auto Scale]** (co również wyłączy persystencję).

Inna metoda umożliwiająca obserwację różnych ekstremów czy szczegółów sygnału opisana jest w „Detekcja wąskich impulsów lub impulsów typu Glitch” na str. 114.


Usuwanie przebiegów

1. Naciśnij **[Display]** > **Clear Display**.

Usuwanie przebiegów można wykonywać również za pomocą klawisza **[Quick Action]**. Konfiguracja klawisza opisana jest w „[Konfiguracja klawisza \[Quick Action\]](#)” na str. 190.

Intensywność świecenia siatki ekranu

Aby zmienić intensywność świecenia siatki ekranu:

1. Naciśnij **[Display]**.
2. Naciśnij **Grid**, następnie obróć pokrętkę , by zmienić intensywność świecenia siatki ekranu.

Intensywność świecenia wyświetlana jest na klawiszu menu **Grid** i jest regulowana w zakresie od 0 do 100%.

Każda główna pionowa linia siatki odpowiada wartości czułości odchylenia pionowego (V/dz) wyświetlanej na linii stanu w górnej części ekranu.

Każda główna pozioma linia siatki odpowiada wartości czułości podstawy czasu (s/dz) wyświetlanej na linii stanu w górnej części ekranu.

Wstrzymywanie wyświetlania

Aby wstrzymać wyświetlanie bez zatrzymywania akwizycji należy skonfigurować parametry pracy klawisza [**Quick Action**]. Konfiguracja klawisza opisana jest w „[Konfiguracja klawisza \[Quick Action\]](#)” na str. 190.

1. Jeżeli skonfigurowałeś pracę klawisza [**Quick Action**] naciśnij go, by wstrzymać wyświetlanie.
2. Aby przywrócić wyświetlanie naciśnij ponownie klawisz [**Quick Action**].

Ręczne kursory mogą być wykorzystywane na wstrzymanym przebiegu.

Wiele z czynności, takich jak np. regulacja poziomu wyzwalania, ustawienie czułości wzmacniacza odchylenia pionowego, regulacja podstawy czasu czy zapisywanie danych powodują wyłączenie funkcji wstrzymania wyświetlania.



8. Etykiety

Włączanie i wyłączanie etykiet	82
Przypisywanie do kanału zdefiniowanej etykiety	83
Definiowanie nowej etykiety	83
Wczytywanie etykiet z pliku tekstowego	84
Przywoływanie domyślnej fabrycznej listy etykiet	85

Każdy z kanałów analogowych może mieć przypisaną etykietę. Etykiety można wyłączyć w celu zwiększenia obszaru zobrazowania. Etykiety mogą być również przypisane do kanałów cyfrowych w modelach MSO

Włączanie i wyłączanie etykiet

1. Naciśnij klawisz **[Label]** znajdujący się na panelu przednim.

Spowoduje to wyświetlenie etykiet dla kanałów analogowych i cyfrowych. Etykiety wyświetlane są z lewej strony wyświetlanych przebiegów.

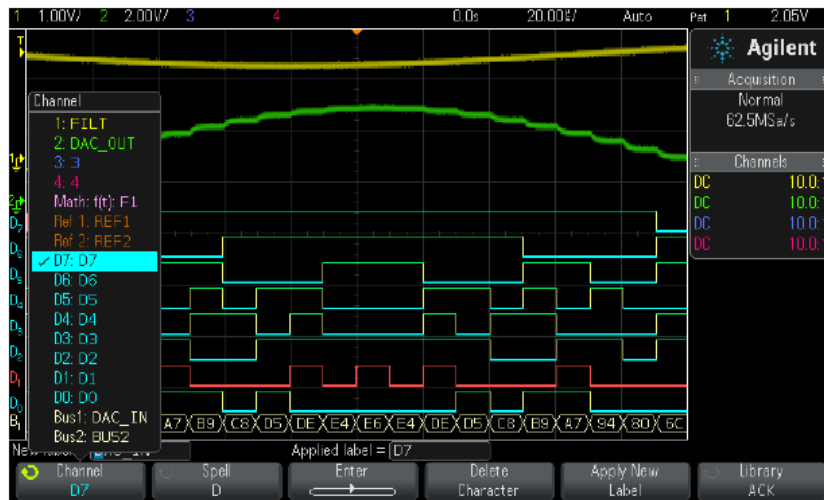
Poniższy rysunek przedstawia przykładowy wygląd ekranu oscyloskopu z włączonymi etykietami.



2. Naciśnij ponownie klawisz **[Label]**, by wyłączyć etykiety.

Przypisywanie do kanału zdefiniowanej etykiety

1. Naciśnij klawisz [**Label**].
2. Naciśnij klawisz menu **Channel**, następnie obróć pokrętło lub naciśnij klawisz menu **Channel**, by wybrać kanał do którego chcesz przypisać etykietę.



Na powyższym rysunku pokazano wykaz kanałów wraz z domyślnymi etykietami. Kanał nie musi być włączony, by mieć przypisaną etykietę.

3. Naciśnij klawisz menu **Library**, następnie obróć pokrętło lub naciśnij klawisz menu **Library** wybierz z biblioteki wpisaną etykietę.
4. Naciśnij klawisz menu **Apply New Label**, by przypisać etykietę do wybranego kanału.
5. Powyższą procedurę powtórz w odniesieniu do wszystkich kanałów, do których chcesz przypisać zdefiniowane etykiety.

Definiowanie nowej etykiety

1. Naciśnij klawisz [**Label**].
2. Naciśnij klawisz menu **Channel**, następnie obróć pokrętło lub naciskając klawisz menu wybierz kanał, do którego chcesz przypisać etykietę.
Kanał nie musi być włączony, by mieć przypisaną etykietę. Jeżeli kanał jest włączony, jego bieżąca etykieta zostanie podświetlona.
3. Naciśnij klawisz menu **Spell**, obróć pokrętło, by wybrać pierwszy znak nowej etykiety.

Obrót pokrętła umożliwia wybór znaku wprowadzanego na podświetlonej pozycji opisanej „**New label=**”(powyżej klawiszy menu); wprowadzane znaki pojawiają się również na klawiszu **Spell**. Maksymalnie można wprowadzić do 10 znaków.

4. Aby zatwierdzić wybrany znak i przejść na pozycję następnego znaku naciśnij klawisz menu **Enter**.
5. Możesz przesuwać się na pozycję kolejnego znaku poprzez naciśnięcie klawisza menu **Enter**.
6. Aby usunąć znak z nazwy etykiety naciskaj klawisz **Enter** do momentu, gdy litera którą chcesz usunąć będzie podświetlona; następnie naciśnij klawisz menu **Delete Character**.
7. Kiedy zakończysz wprowadzanie znaków naciśnij klawisz menu **Apply New Label**; etykieta zostanie przypisana do wybranego przez Ciebie kanału.

Nowa etykieta dodana jest do listy zapisanej w pamięci nieulotnej oscyloskopu.

Funkcja automatycznego numerowania etykiet

Jeżeli nazwy etykiet różnią się tylko ostatnim znakiem, a znakiem tym jest cyfra, np. ADDR0, DATA0, oscyloskop automatycznie dokonuje numerowania kolejnych etykiet; po naciśnięciu klawisza menu **Apply New Label** modyfikowana etykieta pojawia się w polu „New label”. Aby nową etykietę przypisać do kanału, wystarczy tylko wybrać żądany kanał i ponownie nacisnąć klawisz menu **Apply New Label**. Taki system umożliwia bardzo proste numerowanie etykiet przypisywanych np. do kolejnych linii sterujących i linii danych sprawdzanej magistrali.

Wczytywanie etykiet z pliku tekstowego

Etykiety mogą być tworzone z pomocą edytora tekstu. Utwórz listę etykiet w edytorze tekstu i wczytaj ją do oscyloskopu. Jest to prostszy sposób edycji, korzystasz bowiem z klawiatury komputera, a nie z elementów sterowania oscyloskopu.

Tworzona lista może zawierać do 75 etykiet. Etykiety dopisywane są na początku listy. Jeżeli plik zawiera więcej niż 75 etykiet, zapisywane jest tylko pierwsze 75 etykiet.

Aby do oscyloskopu wczytać etykiety z pliku tekstowego:

1. Każdą etykietę stwórz w edytorze tekstowym. Każda etykieta może składać się maksymalnie z 10 znaków. Każdą etykietę zapisuj w nowym wierszu.
2. Utworzony plik nazwij jako labellist.txt i zapisz go na dowolnej pamięci masowej USB.
3. Za pomocą eksploratora plików (File Explorer) wczytaj plik do oscyloskopu (naciśnij **Utility > File Explorer**)

UWAGA

Zarządzanie listą etykiet

Naciśnięcie klawisza menu **Library** powoduje wywołanie listy 75 ostatnio używanych etykiet. Na liście nie zapisywane są etykiety o tej samej nazwie. Jeżeli nowa etykieta posiada ciąg bazowy taki sam jak ciąg bazowy etykiety znajdującej się już na liście, jej wpisanie na listę nie jest możliwe. Przykładowo, jeżeli na liście znajduje się etykieta oznaczona A0, wpisanie nowej etykiety oznaczonej A12345 nie będzie możliwe.

Nowa etykieta wprowadzana jest na miejsce najstarszej etykiety. Najstarsza etykieta, to etykieta która nie była wykorzystywana przez najdłuższy okres czasu. Etykieta zmienia miejsce na liście za każdym razem, kiedy przypisywana jest do kanału. Tak więc etykieta wykorzystywana najczęściej staje się etykietą dominującą.

Przywoływanie domyślnej, fabrycznej listy etykiet (patrz następny temat) powoduje wykasowanie etykiet stworzonych przez użytkownika.

Przywoływanie domyślnej fabrycznej listy etykiet

UWAGA

Naciśnięcie klawisza menu **Default Library** spowoduje usunięcie biblioteki etykiet stworzonych przez użytkownika. Etykiety utracone są bezpowrotnie, bez możliwości ich powtórnego przywołania.

1. Naciśnij **[Utility] > Options > Preferences > More**.
2. Naciśnij klawisz menu **Default Library**.

Spowoduje to usunięcie biblioteki etykiet stworzonych przez użytkownika i przywołanie domyślnej, fabrycznej biblioteki etykiet. Nie dotyczy to etykiet przypisanych w danej chwili do kanałów (etykiety, które pojawiają się w obszarze wyświetlania).

UWAGA

Wczytanie etykiet bez usuwania domyślnej biblioteki

Naciśnięcie **[Default Setup]** spowoduje wczytanie domyślnych etykiet bez usuwania z biblioteki listy etykiet utworzonych przez użytkownika.



9. Wyzwalanie

Regulacja poziomu wyzwiania	88
Wymuszenie wyzwiania	88
Wyzwalanie zboczem	89
Wyzwalanie ciągiem wzorcowym (wzorcem)	91
Wyzwalanie szerokością impulsu	93
Wyzwalanie sygnałem wizyjnym	95

Parametry wyzwiania określają, kiedy oscyloskop ma pozyskać i wyświetlić dane. Przykładowo, możesz ustawić wyzwianie zboczem narastającym sygnału doprowadzonego do kanału analogowego 1.

Poziom napięcia w kanałach analogowych wykorzystywany do detekcji zbocz sygnałów (poziom wyzwiania) regulowany jest za pomocą pokrętła Trigger Level.

Poza wyzwianiem zboczem impulsu dostępne są jeszcze inne tryby wyzwiania: szerokością impulsu, wzorcem i sygnałami wizyjnymi.

Dla większości rodzajów wyzwiania, źródłem sygnałów wyzwiania mogą być kanały wejściowe lub wejście BNC zewnętrznego wyzwiania („[Wejście zewnętrznego wyzwiania](#)” na str. 109).

Zmiany wprowadzane w ustawieniach wyzwiania są natychmiast stosowane. Jeżeli w trakcie zmiany ustawień wyzwiania oscyloskop jest zatrzymany, to po naciśnięciu klawisza **[Run/Stop]** lub **[Single]** oscyloskop będzie pracował już z nowymi parametrami wyzwiania. Jeżeli w trakcie zmiany ustawień wyzwiania oscyloskop pracuje, nowe ustawienia stosowane będą po rozpoczęciu następnej akwizycji danych.

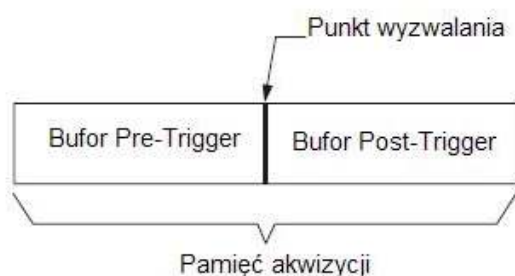
Jeżeli sygnały wyzwalań nie pojawiają się, proces akwizycji danych oraz ich wyświetlenie można uzyskać naciskając klawisz **[Force Trigger]**.

Za pomocą klawisza **[Mode/Coupling]** możesz definiować parametry, które wpływają na wszystkie rodzaje wyzwalań (patrz rozdział „10. Tryb/sprzężenie wyzwalań” na str. 104).

Ustawienia wyzwalań tak i jak ustawienia parametrów pracy oscyloskopu mogą być zapisywane (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161).

Wyzwalanie - Wywołany przebieg to ten, który oscyloskop zaczyna wyświetlać na swoim ekranie, od lewej do prawej strony, każdorazowo po wystąpieniu określonych warunków wyzwalań. Zapewnia to stabilne warunki wyświetlania sygnałów okresowych takich jak przebiegi sinusoidalne i prostokątne, jak również sygnałów nieokresowych do których można zaliczyć ciągi danych magistral szeregowych.


Poniższy rysunek przedstawia koncepcję zagospodarowania pamięci przeznaczonej do akwizycji danych. Środkowa część określa moment wystąpienia wyzwolenia, dzieli ona pamięć na dwa bufor zawierające dane o analizowanym sygnale przed wyzwoleniem (Pre-Trigger) oraz po wyzwoleniu (Post-Trigger). Miejsce wyzwolenia w pamięci akwizycyjnej określone jest za pomocą punktu odniesienia czasowego oraz czasu opóźnienia (patrz „Ustawianie opóźnienia” na str. 36).



Regulacja poziomu wyzwiania

Regulacja poziomu wyzwiania wybranego kanału analogowego może być wykonywana za pomocą pokrętki Trigger Level.

Naciskając pokrętkę ustawiasz poziom wyzwiania na poziomie 50% wartości przebiegu. Jeżeli wybrano sprzężenie AC, naciśnięcie pokrętki powoduje ustawienie wyzwiania na poziomie ok. 0 V.

Poziom wyzwiania oznaczany jest w kanałach analogowych za pomocą ikony  (gdy kanał jest włączony) wyświetlanej z lewej strony ekranu. Wartość poziomu wyzwiania wyświetlana jest w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu.

Poziom wyzwiania wybranego kanału cyfrowego ustawiany jest za pomocą menu progów w menu Digital Channel. Naciśnij klawisz **[Digital]** znajdujący się na panelu przednim oscyloskopu, następnie naciśnij klawisz menu **Thresholds**, by ustawić próg (TTL, CMOS, ECL lub zdefiniowany przez użytkownika) dla wybranej grupy kanałów cyfrowych. Wartość progu wyświetlana jest w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu.

Poziom wyzwiania napięciem zasilania nie jest regulowany (tryb Line). W trybie tym synchronizacja wykonywana jest napięciem zasilania oscyloskopu.

UWAGA

Poziom wyzwiania we wszystkich kanałach może być zmieniony poprzez naciśnięcie **[Analyze] > Features** i wybranie **Trigger Levels**.

Wymuszenie wyzwiania

Naciśnięcie klawisza **[Force Trigger]** powoduje wyzwolenie i wyświetlenie danych zebranych w procesie akwizycji.

Jest to użyteczne podczas pracy w trybie wyzwiania Normal, gdzie akwizycje wykonywane są po spełnieniu warunków wyzwiania. W trybie tym, jeżeli nie spełnione zostaną warunki wyzwiania (sygnalizowane komunikatem „Trig'd?”) oscyloskop nie zostanie wyzwolony. W takim wypadku naciśnięcie klawisza **[Force Trigger]** wymusi wyzwolenie oscyloskopu, dzięki czemu możliwe będzie zobaczenie sygnału wejściowego.

Jeżeli w trybie wyzwiania Auto nie zostaną spełnione warunki wyzwiania, wyzwolenia są wymuszane i w takim wypadku na oscyloskopie wyświetlany jest komunikat „Auto?”.

Wyzwalanie zboczem

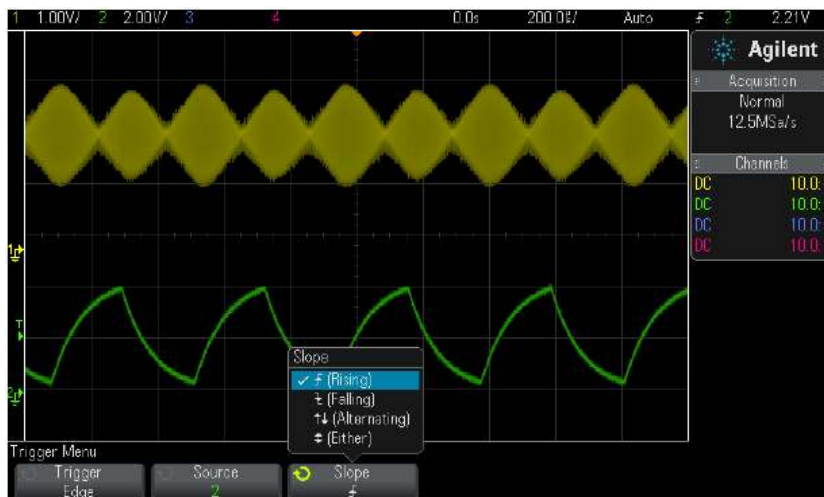
Ten rodzaj wyzwalania polega na szukaniu określonego w warunkach wyzwalania zbocza (nachylenia) i poziomu napięcia badanego przebiegu. W menu można ustawić źródło wyzwalania oraz zdefiniować zbocze, od którego ma nastąpić wyzwolenie. Ustawiane zbocze może być narastające lub opadające, można ustawić zbocza przemienne. Wyzwalanie może być realizowane dowolnym zboczem ze wszystkich źródeł za wyjątkiem trybu „Line”. Sposób wyzwalania, źródło, oraz poziom wyświetlane są w prawym górnym rogu ekranu.

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**] znajdujący się w sekcji Trigger panelu przedniego.
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, i za pomocą pokrętki wybierz żądane zbocze (**Edge**).
3. Wybierz źródło wyzwalania:
 - kanał analogowy, od 1 do liczby określającej liczbę kanałów analogowych,
 - kanał cyfrowy (w oscyloskopach MSO), **D0** do liczby określającej liczbę kanałów cyfrowych minus 1,
 - **External** (zewnętrzne),
 - **Line** (linią zasilania),
 - **WaveGen** (generatorem sygnałów).

Do wyzwalania zboczem można również wybrać kanał, który jest wyłączony (nie jest wyświetlany).

Symbol wybranego źródła wyzwalania wyświetlany jest w górnym prawym rogu ekranu, obok symbolu wybranego zbocza:

- **1** do **4** = kanały analogowe,
 - **D0** do **Dn** = kanały cyfrowe,
 - **E** = wyzwalanie zewnętrzne (Ext),
 - **L** = wyzwalanie linią zasilania,
 - **W** = generatorem sygnałów.
4. Naciśnij klawisz menu **Slope** i wybierz zbocze narastające, opadające, naprzemienne lub dowolne. Symbol wybranego zbocza wyświetlany jest w prawym, górnym rogu ekranu oscyloskopu.



UWAGA

Wyzwalanie zboczem przemiennym jest praktyczne, gdy zachodzi potrzeba wyzwalania na obu zboczach sygnału taktującego (np. sygnały DDR).

Wyzwalanie dowolnym zboczem może być użyteczne w przypadku potrzeby wyzwolenia jakąkolwiek aktywnością na wybranym źródle.

Wszystkie tryby (z wyjątkiem wyzwalania dowolnym zboczem) pracują w całym paśmie oscyloskopu. Tryb wyzwalania dowolnym zboczem (Either) umożliwia wyzwalanie w paśmie od DC do 100 MHz, ale może inicjować wyzwalanie pojedynczymi impulsami w zakresie do $1/(2 \times \text{pasmo oscyloskopu})$.

Wyzwalanie Zboczem - Korzystanie z funkcji AutoScale

Najprostszą metodą konfiguracji wyzwalania zboczem jest zastosowanie funkcji AutoScale. Po prostu naciśnij klawisz [**AutoScale**] a oscyloskop będzie wyzwalał się korzystając z trybu wyzwalania Edge (patrz „[Korzystanie z funkcji AutoScale](#)” na str. 19).

UWAGA

Technologia MegaZoom upraszcza wyzwalanie

Dzięki wbudowanej technologii MegaZoom w prosty sposób możesz przeprowadzić automatyczne skalowanie przebiegów (AutoScale) i następnie zatrzymać oscyloskop i zobrazować przebieg. Za pomocą funkcji Pan (panoramowanie) oraz Zoom (powiększanie), pokręteł regulacji podstawy czasu i czułości wzmacniacza wejściowego możesz znaleźć stabilny punkt wyzwalania. Funkcja AutoScale umożliwi z reguły zobrazowanie stabilnego przebiegu.

Wyzwalanie ciągiem wzorcowym (wzorcem)

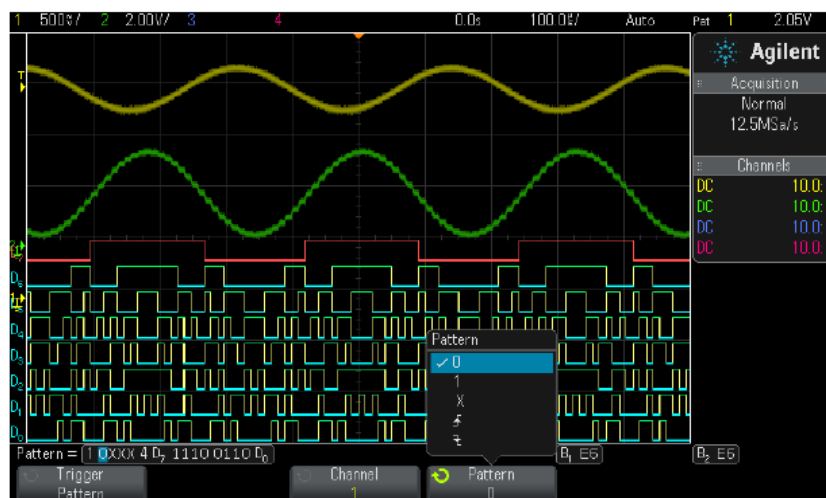
Wyzwalanie wzorcem identyfikuje warunek wyzwalania poprzez wyszukanie określonego ciągu wzorcowego. Wzorec to kombinacja funkcji logicznej AND wykonywanej w odniesieniu do kanałów. Każdy z kanałów może mieć wartość 0 (stan niski), 1 (stan wysoki) lub wartość nie mającą znaczenia (X). Dla jednego z kanałów wchodzących w skład wzorca można określić zbocze narastające lub opadające. Wyzwalanie może być również realizowane w oparciu o wartości heksagonalne szyn, tak jak to opisano w „[Wyzwalanie wartością szyny heksagonalnej](#)” na str. 92.



1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, i za pomocą pokrętki wybierz **Pattern**.
3. Naciśnij klawisz menu **Channel**, by wybrać kanał analogowy bądź cyfrowy, który ma być dołączony do wzorca.

Jest to kanał źródłowy dla warunku 0, 1, X lub zbocze. Po naciśnięciu klawisza menu **Channel** (lub obróceniu pokrętki), wybrany kanał oznaczony zostanie w linii *Pattern* = bezpośrednio nad klawiszami menu, w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu, obok symbolu „Pat”.

Poziom wyzwalania wybranego kanału analogowego ustaw za pomocą pokrętki poziomego wyzwalania. Próg wyzwalania w kanałach cyfrowych ustaw naciskając klawisz [**Digital**] i wybierz **Thresholds**. Wartość poziomego lub progu wyzwalania wyświetlana jest w prawym, górnym rogu ekranu oscyloskopu.

4. Dla każdego z wybranych kanałów wchodzących w skład wzorca naciśnij klawisz menu **Pattern**, następnie obróć pokrętkę i wybierz jeden z warunków.



- **0** - ustawia wzorzec wybranego kanału na 0 (stan niski). Stan niski, jest to poziom napięcia niższy od poziomu lub progu wyzwiania w tym kanale.
- **1** - ustawia wzorzec wybranego kanału na 1 (stan wysoki). Stan wysoki, jest to poziom napięcia wyższy od poziomu lub progu wyzwiania w tym kanale.
- **X** - ustawia wzorzec wybranego kanału na „nie mający znaczenia”. Każdy kanał oznaczony w ten sposób jest ignorowany, nie jest również wykorzystywany jako część wzorca. Ustawienie wszystkich kanałów wchodzących w skład wzorca w stan „nie mający znaczenia” uniemożliwi wyzwolenie oscyloskopu.
- Klawisze menu zbocza narastającego () i opadającego () ustawiają zbocze w wybranym kanale jako wzorzec. We wzorcu można ustawić tylko jedno zbocze narastające lub opadające. Oscyloskop jest wyzwany na ustawionym zboczach, pod warunkiem, że ustawienia wzorca dla pozostałych kanałów są spełnione.

Jeżeli nie określono żadnego zbocza, oscyloskop zostanie wyzwany ostatnim zboczem, dla którego spełnia ustawienia wzorca.

UWAGA

Określanie zbocza we wzorcu

We wzorcu można zastosować tylko jedno zbocze narastające lub opadające. Jeżeli zdefiniujemy we wzorcu zbocze wyzwalające i przełączymy się na kolejny kanał definiując kolejne zbocze, to pierwotnie zdefiniowane zbocze zostanie zmienione na nie mające znaczenia (X).

Wyzwalanie wartością szyny heksagonalnej

Możesz określić, która z wartości szyny będzie powodować wyzwolenie. Aby to zrobić najpierw zdefiniuj szynę (patrz „[Wyświetlanie kanałów cyfrowych w postaci szyn](#)” na str. 72). Wyzwalanie wartością szyny może być realizowane niezależnie od tego, czy szyna jest wyświetlana, czy też nie.

Aby zrealizować wyzwalenie wartością szyny:

1. Naciśnij klawisz [**Pattern**] znajdujący się na panelu przednim.
2. Naciśnij klawisz menu **Channel** i obróć pokrętkę, by wybrać **Bus1** lub **Bus2**.
3. Naciśnij klawisz menu **Digit** i obróć pokrętkę, by wybrać cyfrę wybranej szyny.
4. Naciśnij klawisz menu **Hex** i obróć pokrętkę, by ustawić wartość wybranej cyfry.

UWAGA

Jeżeli cyfra utworzona jest z mniej niż czterech bitów, jej wartość będzie ograniczona do wartości, którą można utworzyć za pomocą wybranych bitów.

5. Aby wszystkie cyfry miały tę samą wartość użyj klawisza **Set all Digits**.

Jeżeli szyna heksagonalna zawiera jeden lub więcej bitów X (nie mających znaczenia) i jeden lub więcej bitów o wartości 0 lub 1, cyfra będzie wyświetlana w postaci znaku „\$”.

Więcej informacji na temat sposobu wyświetlania szyny cyfrowej podczas wyzwalania za pomocą wzorca znajduje się w sekcji „Wartości szyn wyświetlane są podczas wyzwalania wzorcem” na str. 74.

Wyzwalanie szerokością impulsu

Wyzwalanie szerokością impulsu (impulsem typu „glitch”) umożliwia ustawienie zboczem narastającym lub opadającym impulsu o określonej szerokości. W celu ustawienia opóźnienia skorzystaj z wyzwalania **Pattern**, menu Trigger (patrz „[Wyzwalanie ciągiem wzorcowym \(wzorcem\)](#)” na str. 91).

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, i za pomocą pokrętki wybierz **Pulse Width**.



3. Naciśnij klawisz menu **Source**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać kanał stanowiący źródło sygnału wyzwalania.

Symbol wybranego kanału wyświetlany jest w prawym, górnym rogu ekranu oscyloskopu, obok symbolu polaryzacji.

Źródłem może być każdy z dostępnych w oscyloskopie kanałów analogowych lub cyfrowych.

4. Ustaw poziom wyzwania:
 - w kanałach analogowych obróć pokrętkę Trigger Level,
 - w kanałach cyfrowych naciśnij klawisz **[Digital]** i wybierz **Thresholds**, by ustawić wartość progów.

Wartość poziomu lub progów wyzwania wyświetlana jest w prawym, górnym rogu ekranu oscyloskopu.

5. Naciśnij klawisz menu polaryzacji, by wybrać polaryzację impulsu, który chcesz przechwycić: wybierz (\sqcap) dla polaryzacji dodatniej lub (\sqcup) dla polaryzacji ujemnej.

Wybrana polaryzacja impulsu wyświetlana jest w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu. Amplituda impulsu dodatniego jest większa niż bieżąca wartość poziomu lub progów wyzwania, amplituda impulsu ujemnego jest mniejsza niż bieżąca wartość poziomu lub progów wyzwania.

Podczas wyzwania impulsem dodatnim punkt wyzwania znajduje się na zboczu opadającym, jeżeli warunek kwalifikatora jest prawdziwy, natomiast punkt wyzwania dla impulsu ujemnego znajduje się na zboczu narastającym, jeżeli warunek kwalifikatora jest prawdziwy.

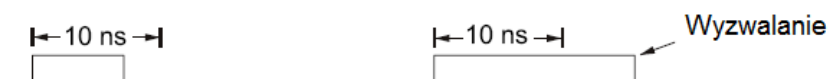
6. Naciśnij klawisz menu kwalifikatora (<> ><), by wybrać kwalifikator czasowy.

Klawisz menu kwalifikatora umożliwia wyzwolenie oscyloskopu impulsem, którego szerokość jest:

- mniejsza od wartości czasu (<)
Przykład: impuls dodatni, ustawiono $t < 10$ ns:



- większa od wartości czasu (>)
Przykład: impuls dodatni, ustawiono $t > 10$ ns:



- mieści się w określonym przedziale czasu (><)
Przykład: impuls dodatni, ustawiono $t > 10$ ns i $t < 15$ ns:



7. Wybierz odpowiedni zestaw klawiszy kwalifikatora (< lub >), następnie obróć pokrętkę, by ustawić szerokość impulsu.

Kwalifikatory mogą być ustawiane w następujących zakresach:

- 2 ns do 10 s dla kwalifikatora > lub < (5 ns do 10 s dla modeli o paśmie pracy równym 350 MHz),
- 10 ns do 10 s dla kwalifikatora >< (minimalna różnica pomiędzy wartością górną i dolną wynosi 5 ns).

Klawisz menu kwalifikatora „<”

- Jeżeli wybrano klawisz kwalifikatora (<), pokrętkę ustawia wyzwalanie impulsem, którego szerokość jest mniejsza od wartości wyświetlanej na klawiszu menu,
- Jeżeli wybrano kwalifikator przedziału czasu (><), pokrętkę ustawia górną wartość przedziału czasu

Klawisz menu kwalifikatora „>”

- Jeżeli wybrano klawisz kwalifikatora (>), pokrętkę ustawia wyzwalanie impulsem, którego szerokość jest większa od wartości wyświetlanej na klawiszu menu,
- Jeżeli wybrano kwalifikator przedziału czasu (><), pokrętkę ustawia dolną wartość przedziału czasu.

Wyzwalanie sygnałem wizyjnym

Wyzwalanie sygnałem wizyjnym wykorzystywane jest do obserwacji złożonego sygnału wizyjnego większości analogowych standardów telewizyjnych. Układ wyzwalania wykrywa impulsy synchronizacji pionowej i poziomej sygnału wytwarzając ustawienia bazowe dla wyzwalania sygnałem wizyjnym.

Zastosowana w oscyloskopie technologia MegaZoom IV daje jasny i prosty obraz każdego fragmentu sygnału wizyjnego. Dzięki możliwościom oscyloskopu do wyzwalania na dowolnej linii sygnału wizyjnego, analiza tego sygnału jest uproszczona.

UWAGA

Korzystanie z sondy pasywnej 10:1 wymaga jej właściwej kompensacji. Niewłaściwa kompensacja sondy uniemożliwi wyzwalanie oscyloskopu, szczególnie w przypadku formatów progresywnych.

1. Naciśnij klawisz **[Trigger]**.
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać **Video**.



3. Naciśnij klawisz **Source** i wybierz, który z kanałów analogowych będzie stanowić źródło wyzwalania.

Numer wybranego kanału zostanie wyświetlony w prawym górnym rogu ekranu. Zmiana poziomu sygnału wyzwalającego pokrętkiem **Level** nie przynosi żadnych zmian, gdyż poziom wyzwalania jest ustawiany automatycznie do impulsu synchronizacji. Sprzężenie wejścia w menu **Mode/Coupling** jest automatycznie ustawiane na **TV**.

UWAGA

Zapewnienie odpowiedniego dopasowania

Wiele sygnałów TV wytwarzanych jest przez źródła o impedancji $75\ \Omega$. W celu zapewnienia właściwego dopasowania tych źródeł, niezbędne jest podłączenie do wejścia oscyloskopu obciążenia $75\ \Omega$ (np. Agilent 11094B).

4. Wyboru polaryzacji impulsu synchronizującego dokonuje się klawiszem menu, dla polaryzacji dodatniej (\square) oraz dla ujemnej (\sqcap).
5. Naciśnij klawisz menu **Settings**.



6. Naciśnij klawisz menu **Standard**, by wybrać standard sygnału wizyjnego.

Oscyloskop zapewnia wyzwalanie sygnałami następujących standardów TV i video.

Standard	Rodzaj zobrażenia	Impuls synchronizacji
NTSC	z przeplotem	dwupoziomowy
PAL	z przeplotem	dwupoziomowy
PAL-M	z przeplotem	dwupoziomowy
SECAM	z przeplotem	dwupoziomowy

7. Naciśnij klawisz menu **Mode**, by wybrać która część sygnału wizyjnego będzie powodować wyzwalanie oscyloskopu.

Dostępne są następujące tryby wyzwalania TV:

- **Field1** oraz **Field2** – wyzwalanie na zboczu narastającym pierwszego impulsu grzebieniowego pola1 (nieparzystego) lub pola2 (parzystego). Tryb dostępny tylko dla standardów z przeplotem.
 - **All Fields** – wyzwalanie na zboczu narastającym pierwszego impulsu synchronizacji pionowej.
 - **Vertical** – obecnie niedostępne.
 - **All Lines** – wyzwalanie na wszystkich impulsach synchronizacji poziomej (wszystkich liniach).
 - **Line** – obecnie niedostępne.
 - **Line:Field1** oraz **Line:Field2** – wyzwalanie na określonym numerze linii # pola1 lub pola2. Tryb dostępny tylko dla standardów z przeplotem.
 - **Line:Alternate** – wyzwalanie naprzemienne od linii o określonym numerze pola1 i pola2 (tylko standardy z przeplotem).
 - **Count:Vertical** – obecnie niedostępne.
8. Jeżeli wybrany zostanie tryb Line #, należy nacisnąć klawisz menu **Line#** i pokrętkiem ustawić numer linii, na której ma nastąpić wyzwolenie.
9. Jeżeli wybrany zostanie tryb Line # lub **Count:Vertical**, dla standardu Generic należy nacisnąć klawisz menu **Count#** i pokrętkiem ustawić żądany numer.

Poniższa tabela przedstawia liczbę linii (lub zboczy) występujące w określonych polach wszystkich standardów wizyjnych.

Standard TV	Pole1	Pole2	Pole przemienne
NTSC	1 do 263	1 do 262	1 do 262
PAL	1 do 313	314 do 625	1 do 312
PAL-M	1 do 263	264 do 525	1 do 262
SECA	1 do 313	314 do 625	1 do 312

Przykłady wyzwala- nia sygnałem wizyjnym

Poniższe przykłady stanowią ćwiczenia mające zapoznać z wyzwala-
niem oscyloskopu sygnałami wizyjnymi. W przykładach tych zastoso-
wano sygnał wizyjny systemu NTSC.

- „Wyzwalanie na określonej linii sygnału wizyjnego” na str. 98,
- „Wyzwalanie wszystkimi impulsami synchronizacji” na str. 99,
- „Wyzwalanie określonym polem sygnału wizyjnego” na str. 100,
- „Wyzwalanie na wszystkich polach” na str. 100,
- „Wyzwalanie na polach nieparzystych i parzystych” na str. 101.

Wyzwalanie na określonej linii sygnału wizyjnego

Wyzwalanie sygnałem wizyjnym wymaga impulsu synchronizacji o am-
plitudzie większej niż $\frac{1}{2}$ działki, w każdym kanale analogowym zasto-
sowanym jako źródło wyzwala-
nia. Obrót pokrętki **Level** przy wyzwala-
niu TV nie odnosi żadnego skutku, gdyż poziom wyzwala-
nia jest automatycznie do wierzchołków impulsów synchronizujących.

Jednym z przykładów wyzwala-
nia na określonej linii jest przegła-
danie pionowego sygnału testowego (VITS), który typowo występuje na 18 li-
nii. Drugim przykładem jest wyłapywanie tekstu, występującego na 21
linii.

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu **Trigger** naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć po-
krętkę, by wybrać **Video**.
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**, następnie klawisz menu **Standard**
i wybierz odpowiedni standard TV (NTSC).
4. Naciśnij klawisz menu **Mode** i wybierz pole dla linii, od której ma na-
stąpić wyzwolenie. Można wybrać **Line:Field1**, **Line:Field2** lub
Line:Alternate.
5. Naciśnij klawisz menu **Line#** i wybierz numer linii, którą chcesz
sprawdzić.

UWAGA

Wyzwalanie naprzemienne

Jeżeli wybrano **Line:Alternate**, oscyloskop będzie wyzwala-
ny naprzemiennie od określonego numeru linii w Polu1 i w Polu2. Umożli-
wia to szybkie porównanie sygnału VITS w Polu1 i sygnału VITS w
Polu2 lub sprawdzenie prawidłowego wstawienia półlinii na końcu
Pola1.



Rys. 11. Przykład wyzwalania na linii 136

Wyzwalanie wszystkimi impulsami synchronizacji

Aby szybko określić maksymalne poziomy sygnału wizyjnego, należy zastosować wyzwalanie wszystkimi impulsami synchronizacji. Jeżeli wybrany jest tryb wyzwalania **All Lines**, oscyloskop będzie wyzwalany na wszystkich impulsach synchronizacji poziomej.

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać **Video**.
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**, następnie klawisz menu **Standard** i wybierz odpowiedni standard TV.
4. Naciśnij klawisz menu **Mode** i wybierz **All Lines**.



Rys. 12. Przykład wyzwalania wszystkimi impulsami synchronizacji

Wyzwalanie określonym polem sygnału wizyjnego

W celu sprawdzenia elementów składowych sygnału wizyjnego, należy zastosować wyzwalanie zarówno od Pola1 jak i Pola2 (dostępne w standardach z wybieraniem międzyliniowym). Gdy określone pole jest wybrane, oscyloskop wyzwalany jest na zboczu narastającym pierwszego impulsu grzebieniowego, w przedziale synchronizacji pionowej wybranego pola (1 lub 2).

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać **Video**.
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**, następnie klawisz menu **Standard** i wybierz odpowiedni standard TV.
4. Naciśnij klawisz menu **Mode** i wybierz **Filed1** lub **Field2**.

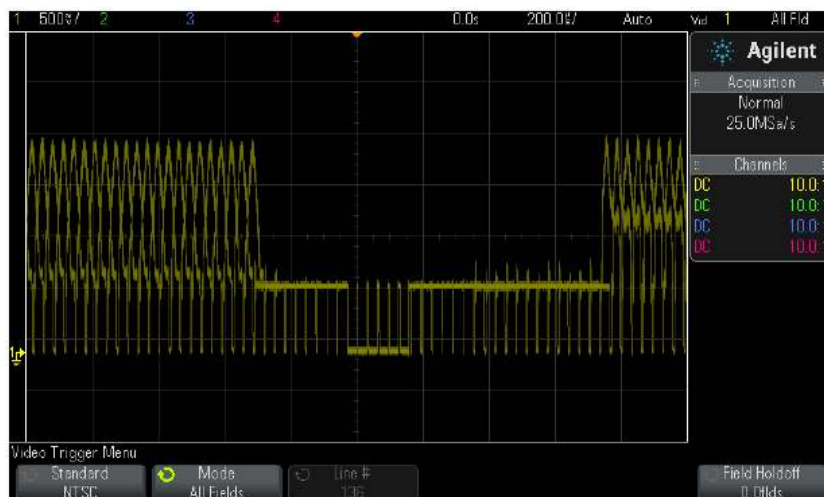


Rys. 13. Przykład wyzwalania Polem1

Wyzwalanie na wszystkich polach

Aby zaobserwować przejście pomiędzy polami lub określić różnicę amplitudy pomiędzy polami, należy zastosować tryb wyzwalania All Fields.

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać **Video**.
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**, następnie klawisz menu **Standard** i wybierz odpowiedni standard TV.
4. Naciśnij klawisz menu **Mode** i wybierz **All Fields**.



Rys. 14. Przykład wyzwalania na wszystkich polach

Wyzwalanie na polach nieparzystych i parzystych

Aby zaobserwować obwiednię sygnału wizyjnego lub pomierzyć największe zniekształcenia, należy zastosować tryb wyzwalania na polach nieparzystych lub parzystych. W trybie wyzwalania Field1, oscyloskop będzie wyzwalany na 1 lub 3 polu koloru. W trybie wyzwalania Field2, oscyloskop będzie wyzwalany na 2 lub 4 polu koloru.

1. Naciśnij klawisz [**Trigger**].
2. W menu Trigger naciśnij klawisz menu **Trigger**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać **Video**.
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**, następnie klawisz menu **Standard** i wybierz odpowiedni standard TV.
4. Naciśnij klawisz menu **Mode** i wybierz **Field1** lub **Field2**.

Układ wyzwalania odszukuje pozycję impulsu startowego synchronizacji pionowej określającego pole. Nie można jednak zastosować tej definicji pola do określenia fazy podnośnej odniesienia. Jeżeli wybrano Pole1 układ wyzwalania odszuka każde pole gdzie synchronizacja pionowa rozpoczyna się od 4 linii. W przypadku sygnału NTSC, oscyloskop będzie wyzwalany przemiennie od pola koloru o numerze 1 oraz 3 (patrz rysunek poniżej). Ustawienie to może być wykorzystywane do pomiaru obwiedni impulsu odniesienia.



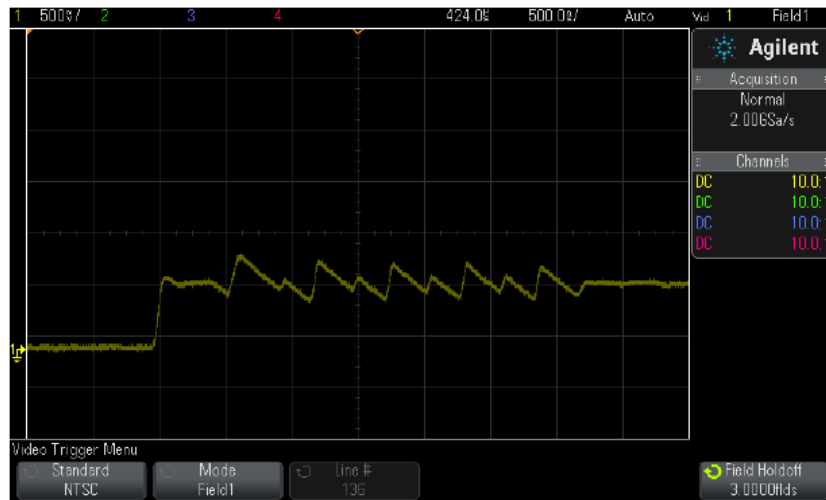
Rys. 15. Naprzemienne wyzwalaanie 1 i 3 polem koloru

Jeżeli wymagana jest szczegółowa analiza, niezbędny jest wybór do wyzwalaania tylko jednego pola koloru. Można to osiągnąć poprzez wykorzystanie klawisza menu **Field Holdoff** w menu wyzwalaania Video Trigger. Naciśnij klawisz **Field Holdoff** i przy pomocy pokrętła zwiększaj wartość czasu wstrzymania półobrazu, do momentu wyzwolenia oscyloskopu tylko od pojedynczej fazy impulsu koloru.

Szybkim sposobem na zsynchronizowanie od innej fazy jest odłączenie na krótko i ponowne podłączenie sygnału. Czynność powtarzaj do momentu wyświetlenia prawidłowej fazy.

W trakcie regulacji czasu wstrzymania z wykorzystaniem klawisza menu **Field Holdoff** i pokrętła, wartość czasu odpowiadająca regulowanemu parametrowi wyświetlana jest w menu Trigger Mode i Coupling.

Standard	Czas
NTSC	8,35 ms
PAL	10 ms
PAL-M	10 ms
SECAM	10 ms



Rys. 16. Zastosowanie funkcji „Field Holdoff” do synchronizacji 1 lub 3 pól koloru (tryb Field1)



10. Tryb/sprzężenie wyzwiania

Wybór trybu wyzwiania Auto lub Normal	104
Wybór sprzężenia w torze wyzwiania	106
Włączenie lub wyłączenie redukcji szumów	107
Włączenie lub wyłączenie funkcji tłumienia wyższych częstotliwości	108
Wstrzymanie wyzwiania	108
Wejście zewnętrznego wyzwiania	109

Aby wywołać menu trybów i sprzężenia wyzwiania:

- Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**] znajdujący się w sekcji Trigger panelu przedniego.



Sygnaly zaszumione

Jeżeli podłączony sygnał jest zaszumiany, możesz ustawić tak parametry pracy oscyloskopu, by zredukować szумы występujące w torze wyzwiania oraz w torze kanału pomiarowego. Najpierw ustabilizuj przebieg usuwając szum z toru wyzwiania. Następnie zredukuj szумы wyświetlanego sygnału.

- Podłącz sygnał do oscyloskopu i ustaw stabilne warunki wyświetlania.
- Usuń szum z toru wyzwiania włączając funkcję tłumienia wyższych częstotliwości („[Włączenie lub wyłączenie funkcji tłumienia wyższych częstotliwości](#)” na str. 108), niższych częstotliwości („[Wybór sprzężenia w torze wyzwiania](#)” na str. 106 lub „[Włączenie lub wyłączenie redukcji szumów](#)” na str. 107).
- Redukcję szumów wyświetlanego przebiegu wykonaj zgodnie z „[Tryb Averaging](#)” na str. 116.

Wybór trybu wyzwiania Auto lub Normal

Podczas pracy oscyloskopu, tryb wyzwiania określa sposób pracy oscyloskopu przy braku sygnałów wyzwiania.

W trybie wyzwalań **Auto** (tryb domyślny), brak sygnału wyzwalań powoduje wymuszenie wyzwolenia oscyloskopu, wykonanie akwizycji oraz wyświetlenie mierzonego sygnału na oscyloskopie.

W trybie wyzwalań **Normal** wyzwolenie oscyloskopu oraz rozpoczęcie procesu akwizycji wykonywane są tylko po spełnieniu zadanych warunków wyzwalań.

Aby wybrać tryb wyzwalań:

1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**].
2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **Mode**, następnie wybierz **Auto** lub **Normal**.

Patrz „Kiedy stosować tryb Auto” na str. 106 oraz „Kiedy stosować tryb Normal” na str. 106.

Przełączanie pomiędzy trybami może być realizowane za pomocą klawisza [**Quick Action**]. Opis konfiguracji klawisza znajduje się w „Konfiguracja klawisza [**Quick Action**]” na str. 190.

Wyzwalanie a bufory Pre-Trigger i Post-Trigger

Po rozpoczęciu przez oscyloskop pomiarów (naciśnięcie klawisza [**Run**], [**Single**] lub zmiana warunków wyzwalań) oscyloskop najpierw wypełnia bufor pre-trigger. Po zapełnieniu bufora oscyloskop rozpoczyna proces wyszukiwania wyzwalań kontynuując jednocześnie proces przepływu danych poprzez bufor w trybie kolejki FIFO (dane wprowadzone jako pierwsze do bufora, jako pierwsze są z niego odbierane).

Po znalezieniu sygnału wyzwalającego w buforze pozostaną tylko dane, pozyskane tuż przed sygnałem wyzwalań. Następnie oscyloskop zapełnia bufor post-trigger i wyświetla zawartość pamięci akwizycji. Jeżeli akwizycja zainicjowana była za pomocą klawisza [**Run/Stop**] proces powtarza się. Jeżeli akwizycja zainicjowana była za pomocą klawisza [**Single**] proces akwizycji zostaje zatrzymany (przebieg można przeglądać za pomocą funkcji Pan i Zoom).

Niezależnie od trybu pracy, Auto czy Normal, wyzwolenie może nie nastąpić jeżeli zdarzenie powodujące wyzwolenie pojawi się w trakcie zapełniania bufora pre-trigger. Sytuacja taka może wystąpić w przypadku pracy z wolnymi podstawami czasu, np. o wartości 500 ms/dz.

Wskaźnik wyzwalań

Wskaźnik wyzwalań znajdujący się w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu wskazuje stan wyzwalań.

W trybie **Auto**, wskaźnik może pokazywać:

- **Auto?** (miga) – nie znaleziono warunku wyzwalań (po zapełnieniu bufora pre-trigger), wymuszenie wyzwolenia i procesu akwizycji.
- **Auto** (nie miga) – znaleziono warunek wyzwolenia (lub bufor pre-trigger został zapełniony).

- Wskaźnik wyzwala**nia
- W trybie **Normal**, wskaźnik może pokazywać:
- **Trig'd?** (miga) – nie znaleziono warunku wyzwala
 - nia (po zapełnieniu bufora pre-trigger), proces akwizycji nie rozpoczęty.
 - **Trig'd?** (nie miga) – znaleziono warunek wyzwolenia (lub bufor pre-trigger został zapełniony).

Jeżeli oscyloskop został zatrzymany w obszarze wskaźnika wyzwala

nia wyświetlany jest komunikat **Stop**.

- Kiedy stosować tryb Auto**
- Tryb wyzwala
- nia **Auto** odpowiedni jest dla:
- pomiaru sygnałów DC lub sygnałów o nieznanej amplitudzie bądź zachowaniu,
 - przypadków, gdy warunki wyzwala
 - nia występują na tyle często, że nie jest konieczne wymuszanie wyzwolenia.

- Kiedy stosować tryb Normal**
- Tryb wyzwala
- nia **Normal** odpowiedni jest gdy:
- chcesz przechwycić określone zdarzenia, które pojawiają się przy odpowiednim ustawieniu warunków wyzwala
 - nia,
 - obserwowane mają być sygnały nieokresowe magistral szeregowych (np. I2C, SPI, CAN, LIN) lub inne sygnały generowane w postaci paczek. Tryb **Normal** umożliwia stabilizację zobrazenia zapobiegając automatycznemu wyzwala
 - niu,
 - wykonujesz pojedyncze akwizycje wywoływane naciśnięciem klawisza [**Single**],

Bardzo często podczas pomiarów z wykorzystaniem pojedynczych akwizycji, ich wykonanie wymaga dokonania różnych czynności (regulacji, nastaw) w badanym urządzeniu czy układzie. W takim wypadku wyzwolenie oscyloskopu przed wykonaniem tych czynności nie jest pożądane. W takim wypadku przed wykonaniem czynności poczeka

j, aż wskaźnik wyzwala

nia będzie migał i wskazywał **Trig'd?** (oznaczać to będzie, że bufor pre-trigger został zapełniony).

- Patrz również**
- „[Wymuszenie wyzwala](#)nia” na str. 88,
 - „[Wstrzymanie wyzwala](#)nia” na str. 108,
 - „[Ustawianie punktu odniesienia czasowego \(lewo, środek, prawo\)](#)” na str. 42.

Wybór sprzężenia w torze wyzwala

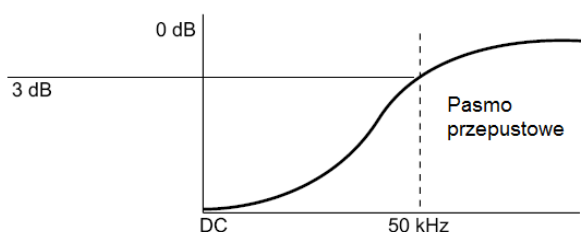
1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**].
2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **Coupling**, następnie obróć pokrętko by wybrać:
 - **DC** – sprzężenie doprowadza to toru wyzwala
 - nia sygnały stałoprądowe DC i zmiennoprądowe AC,

- **AC** - sprzężenie powoduje włączenie w tor układu wyzwalania filtra górnoprzepustowego o dolnej częstotliwości odcięcia 10 Hz, który eliminuje przesunięcie przebiegu na ekranie wywołanego składową stałą sygnału.

Filtr górnoprzepustowy wejścia zewnętrznego wyzwalania posiada dolną częstotliwości odcięcia 50 Hz (dotyczy wszystkich modeli).

Stosuj sprzężenie AC do oglądania sygnałów posiadających dużą składową stałą.

- **LF Reject** - sprzężenie powoduje włączenie w tor układu wyzwalania filtra górnoprzepustowego o dolnej częstotliwości odcięcia 50 kHz (-3 dB).



Filtr ten wycina wszystkie niepożądane składniki sygnału wyzwalającego (np.: częstotliwość sieci zasilającej), mogące mieć niekorzystny wpływ na prawidłowe wyzwalanie.

Używaj filtra **LF Reject** do uzyskania stabilnego sygnału wyzwalającego, zniekształconego zakłóceniami niskiej częstotliwości.

- **TV** - podczas normalnej pracy nieaktywne. Włączany automatycznie podczas aktywacji wyzwalania sygnałem wizyjnym.

Należy zauważyć, że sprzężenie w torze wyzwalania jest ustawiane niezależnie od sprzężenia w kanałach pomiarowych (patrz „[Ustawianie sprzężenia wejściowego kanału](#)” na str. 47).

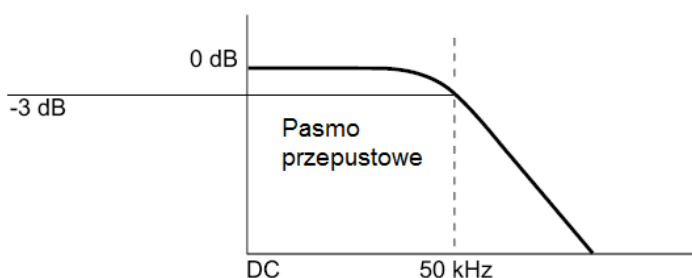
Włączanie lub wyłączanie redukcji szumów

Funkcja wprowadza dodatkową histerezę w obwodzie wyzwalania. Gdy funkcja **Noise Rej** jest włączona obwód wyzwalający jest mniej czuły na szumy, ale wymagana jest większa amplituda sygnału do wyzwolenia oscyloskopu.

1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**].
2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **Noise Rej**, by włączyć lub wyłączyć funkcję.

Włączanie lub wyłączanie funkcji tłumienia wyższych częstotliwości

Funkcja wprowadza w tor wyzwalania dodatkowy filtr dolnoprzepustowy o górnej częstotliwości odcięcia 50 kHz wycinający z wyzwalanego przebiegu wyższe częstotliwości.



Filtr wykorzystywany jest do usuwania z toru wyzwalania szumów o wyższej częstotliwości (sygnał stacji radiowych AM, FM lub zakłócenia szybkich sygnałów cyfrowych).

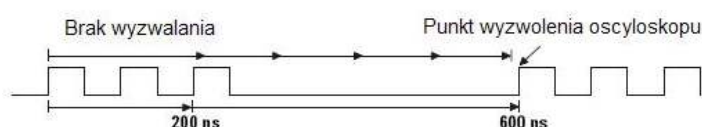
1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**].
2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **HF Reject**, by włączyć lub wyłączyć funkcję.

Wstrzymanie wyzwalania

Funkcja ta umożliwi ustawienia czasu powstrzymania wyzwalania (uzbrojenia układu wyzwalania).

Funkcja wykorzystywana jest do wyzwalania przebiegów okresowych posiadających wiele zboczy (lub zdarzeń). Funkcję tę można również wykorzystać do wyzwolenia oscyloskopu pierwszym zboczem impulsu pochodzącego z paczki impulsów, jeżeli znany jest minimalny odstęp pomiędzy paczkami.

Przykładowo, aby otrzymać stabilne wyzwalanie impulsu (rysunek poniżej) należy ustawić czas wstrzymania wyzwalania większy od 200 ns, ale mniejszy od 600 ns.



Aby ustawić czas wstrzymania:

1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**].
2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **Holdoff**, następnie obracając pokrętkę zwiększ lub zmniejsz wartość czasu.

Wskazówki dotyczące funkcji Holdoff Czas prawidłowo ustawionej funkcji Holdoff powinien być minimalnie krótszy od okresu przebiegu. Aktywacja funkcji powoduje generację unikalnego punktu wyzwalania.

Zmiana wartości podstawy czasu nie powoduje zmiany wartości czasu funkcji Holdoff.

Korzystając z technologii MegaZoom, możesz nacisnąć klawisz [**Stop**], by potem przeglądać przebieg za pomocą funkcji Pan i Zoom. Umożliwi to znalezienie punktu, w którym przebieg powtarza się. Zmierz tę wartość za pomocą kursorów i ustaw odpowiednią wartość czasu wstrzymania (Holdoff).

Wejście zewnętrznego wyzwalania

Wejście zewnętrznego sygnału wyzwalania może być wykorzystane jako źródło sygnału wyzwalania w kilku rodzajach wyzwalania. Wejście BNC zewnętrznego sygnału wyzwalania znajduje się na panelu tylnym oscyloskopu i opisane jest jako **EXT TRIG IN**.

OSTROŻNIE



Graniczne wartości napięć wejścia zewnętrznego wyzwalania

CAT I 300 Vrms, 400 Vpk, krótkotrwałe przepięcia 1,6 kVpk

Impedancja wejściowa 1 MΩ: dla stabilnych sygnałów sinusoidalnych spadek o 20 dB/dekadę powyżej częstotliwości 57 kHz, do wartości minimalnej 5 Vpk

z sondą 10:1 typu N2863A: CAT I 600 V, CAT II 300 V (DC + wartość szczytowa AC)

z sondą 10:1 typu 10073C lub 10074C: CAT I 500 Vpk, CAT II 400 Vpk

Wejście posiada impedancję 1 MΩ. Umożliwia to wykonywanie podstawowych pomiarów z wykorzystaniem sond pasywnych. Wyższa impedancja wejścia sprawia, że oscyloskop w mniejszym stopniu obciąża badany układ.

Aby ustawić jednostkę i tłumienie sondy dla wejścia EXT TRIG IN:

1. Naciśnij klawisz [**Mode/Coupling**] znajdujący się w sekcji Trigger panelu przedniego oscyloskopu.



2. W menu Trigger Mode and Coupling naciśnij klawisz menu **External**.



3. W menu External Trigger naciśnij klawisz menu **Units**, by wybrać:
 - **Volts** – dla sond napięciowych,
 - **Amps** – dla sond prądowych.

Wybór jednostki ma wpływ na wyniki pomiarów, czułość kanału oraz poziom wyzwalania.

4. Naciśnij klawisz menu **Probe**, następnie obróć pokrętkę, by określić współczynnik tłumienia sondy.

Współczynnik tłumienia może być zmieniany w zakresie od 0,1:1 do 1000:1, w sekwencji 1-2-5.

Właściwy wybór współczynnika tłumienia sondy ma wpływ na dokładność wykonywanych pomiarów.



11. Sterowanie akwizycją

Akwizycja ciągła, pojedyncza, zatrzymanie akwizycji
111

Wybór trybu akwizycji 113

Korzystanie z pamięci segmentowanej 118

Rozdział ten opisuje sposób korzystania z klawiszy sterowania procesem akwizycji danych.

Akwizycja ciągła, pojedyncza, zatrzymanie akwizycji

Istnieją dwa klawisze panelu przedniego umożliwiające uruchomienie i zatrzymanie systemu akwizycji danych oscyloskopu: **[Run/Stop]** i **[Single]**.

- Jeżeli klawisz **[Run/Stop]** jest podświetlony na zielono, oscyloskop pracuje, tzn. pozyskuje dane po spełnieniu zadanych warunków wyzwalań.

Aby zatrzymać proces pozyskiwania danych, naciśnij klawisz **[Run/Stop]**. Po zatrzymaniu oscyloskopu na jego ekranie wyświetlane są dane pozyskane w ostatnim procesie akwizycji.

- Jeżeli klawisz **[Run/Stop]** jest podświetlony na czerwono, proces akwizycji danych jest wstrzymany.

W górnej części wyświetlacza, na linii stanu obok trybu wyzwalań wyświetlany jest komunikat „Stop”.

Aby uruchomić proces pozyskiwania danych naciśnij klawisz **[Run/Stop]**.

- Aby wykonać pojedynczą akwizycję (niezależnie od tego czy proces akwizycji danych trwa, czy został wstrzymany) naciśnij klawisz **[Single]**.

Klawisz **[Single]** umożliwia przegląd zdarzeń pozyskanych w procesie pojedynczej akwizycji danych, bez ciągłego odświeżania danych. Naciśnij klawisz **[Single]**, by posiadać jak największą ilość pamięci do wykorzystania z funkcjami Pan i Zoom.

Naciśnięcie klawisza [**Single**] powoduje oczyszczenie ekranu, ustawienie trybu wyzwolenia Normal (by zapobiec natychmiastowemu, automatycznemu wyzwoleniu oscyloskopu), uzbrojenie układu wyzwolenia oraz podświetlenie klawisza [**Single**]. Oscyloskop oczekuje na wyzwolenie, po którym nastąpi wyświetlenie danych.

Po wyzwoleniu oscyloskopu na jego ekranie wyświetlane są dane pochodzące z pojedynczej akwizycji. Oscyloskop zatrzymuje się (klawisz [**Run/Stop**] podświetlony jest na czerwono). Aby wyświetlić kolejny przebieg naciśnij ponownie klawisz [**Single**].

Jeżeli oscyloskop nie został wyzwolony, możesz nacisnąć klawisz [**Force Trigger**], by wymusić wyzwolenie oscyloskopu i wykonać pojedynczą akwizycję.

Aby wyświetlić wyniki kilku akwizycji skorzystaj z persystencji (patrz „[Persystencja](#)” na str. 79).

- Akwizycja pojedyncza a akwizycja ciągła, długość rekordu**
- Maksymalna długość rekordu danych akwizycji pojedynczej jest większa niż w przypadku akwizycji ciągłej (i po jego zatrzymaniu po wykonaniu akwizycji ciągłej):
- **Single (pojedyncza)** - w trybie Single system akwizycji danych wykorzystuje maksymalną ilość dostępnej pamięci – przynajmniej dwa razy tyle, co przy trybie Run – co daje możliwość zapisania przynajmniej dwa razy więcej próbek. Przy wolnej podstawie czasu, zastosowanie trybu Single powoduje zwiększenie szybkości próbkowania, w stosunku do trybu ciągłego, w wyniku zwiększenia dostępnej pamięci.
 - **Run (ciągła)** - W trybie tym, w porównaniu z trybem Single, pamięć dzielona jest na połowę. Dzięki temu system akwizycji dokonuje zapisu rekordu danych w trakcie przetwarzania danych z poprzedniej akwizycji. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta liczba przebiegów analizowanych w ciągu sekundy. Jeżeli w trybie tym zmaksymalizujemy szybkość próbkowania, zobrazowanie przebiegu sygnału wejściowego znacznie się poprawi.

Aby pozyskiwać dane z wykorzystaniem najdłuższego z możliwych rekordu danych, naciśnij klawisz [**Single**].

Więcej informacji na temat ustawień wpływających na długość rekordu znajdziesz w „[Kontrola długości pliku](#)” na str. 166.

Wybór trybu akwizycji

Dokonując wyboru trybu akwizycji danych należy pamiętać, że praca z wolniejszymi podstawami czasu sprawia, że próbki poddawane są procesowi decymacji.

Szybkość próbkowania na wolnych podstawach czasu spada, ponieważ wzrasta czas akwizycji a dyskretyzator oscyloskopu próbkuje szybciej, niż jest to wymagane do zapełnienia pamięci.

Założmy dla przykładu, że okres próbkowania dyskretyzatora oscyloskopu wynosi 1 ns (maksymalna częstotliwość próbkowania wynosi 1 GSa/s), w oscyloskopie dostępna jest pamięć o wartości 1 M. Przy takiej szybkości próbkowania pamięć zapełniana jest w czasie 1 ms. Jeżeli czas akwizycji równy jest 100 ms (10 ms/dz), tylko 1 ze 100 próbek jest potrzebna do zapełnienia pamięci.

Aby dokonać wyboru trybu akwizycji danych:

1. Naciśnij klawisz panelu przedniego [**Acquire**].
2. W menu Acquire naciśnij klawisz menu **Acq Mode**, następnie obróć pokrętkę, by wybrać żądany tryb akwizycji danych.

Oscyloskopy InfiniiVision posiadają następujące tryby akwizycji danych:

- **Normal** (normalny) - w trybie tym podczas pracy z wolnymi podstawami czasu nadmiarowe próbki podlegają decymacji, nie występuje uśrednianie. Tryb ten zapewnia najlepsze wyświetlanie dla większości przebiegów. Patrz „[Tryb Normal](#)” na str. 114.
- **Peak Detect** (detekcja impulsów)- w trybie tym podczas pracy z wolnymi podstawami czasu zapisywane są minimalne i maksymalne próbki. Używaj tego trybu do wyświetlania wąskich impulsów pojawiających się nieokresowo (przypadkowo). Patrz „[Tryb Peak Detect](#)” na str. 114.
- **Averaging** (uśrednianie) - Tryb umożliwia redukcję szumów poprzez zastosowanie uśredniania danych pozyskanych podczas wielokrotnego wyzwania (dla wszystkich wartości podstawy czasu). Używaj tego trybu do redukcji szumów i zwiększenia rozdzielczości sygnałów okresowych bez zmniejszenia pasma oraz pogorszenia czasu narastania. Patrz „[Tryb Averaging](#)” na str. 116.
- **High Resolution** (wysoka rozdzielczość) - w trybie tym podczas pracy z wolnymi podstawami czasu wszystkie próbki są uśredniane. Używaj tego trybu do redukcji szumu losowego. Patrz „[Tryb High Resolution](#)” na str. 117.

Tryb Normal

W trybie Normal podczas pracy z wolnymi podstawami czasu nadmiarowe próbki podlegają decymacji (innymi słowy niektóre z próbek są odrzucane). Tryb ten zapewnia najlepsze wyświetlanie dla większości przebiegów.

Tryb Peak Detect

W trybie Peak Detect podczas pracy z wolnymi podstawami czasu minimalne i maksymalne próbki przetrzymywane są w celu wychwycenia rzadkich i wąskich zdarzeń (kosztem wyolbrzymienia szumów). W trybie tym możliwe jest wyświetlanie impulsów o szerokości co najmniej równej okresowi próbkowania.

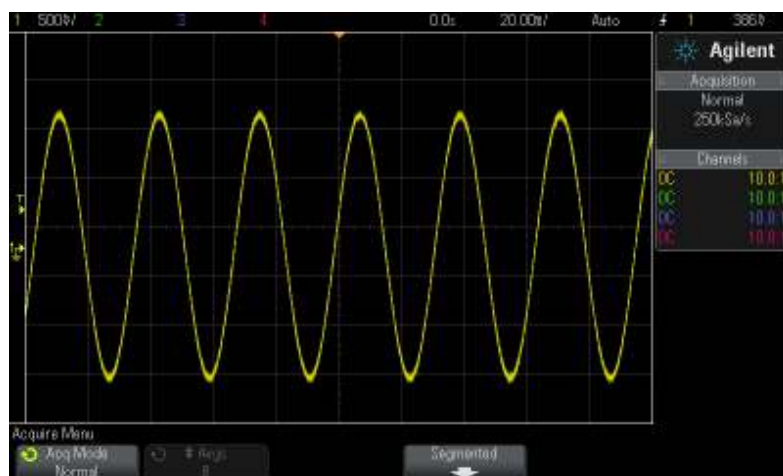
Dla oscyloskopów InfiniiVision serii 2000-X, które posiadają maksymalną szybkość próbkowania równą 2 GSa/s, próbka pobierana jest co 500 ps (okres próbkowania).

- Patrz również**
- „Detekcja wąskich impulsów lub impulsów typu Glitch”, poniżej
 - „Zastosowanie trybu Peak Detect do rejestracji impulsu typu Glitch” na str. 115

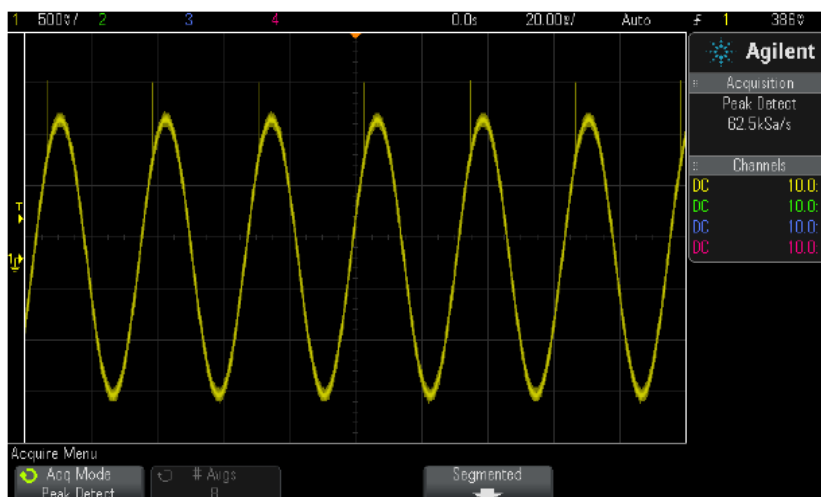
Detekcja wąskich impulsów lub impulsów typu Glitch

„Glitch” to zakłócenie impulsowe (szpilkowe), które w porównaniu z przebiegiem jest bardzo wąskie. Tryb detekcji impulsów (Peak Detect) umożliwia rejestrowanie impulsów typu „glitch” oraz innych bardzo wąskich impulsów. W trybie tym, w porównaniu z normalnym trybem pracy, impulsy typu „glitch”, czy zbocza o małym nachyleniu, wyświetlane są z większą jasnością. Ułatwia to znacznie ich wychwycenie i obserwację.

Pomiaru parametrów impulsów typu „glitch” można dokonać za pomocą kursorów lub poprzez zastosowanie funkcji pomiarów automatycznych.



Rys. 17. Przebieg sinusoidalny z impulsem Glitch, tryb Normal




Rys. 18. Przebieg sinusoidalny z impulsem Glitch, tryb Peak Detect

Zastosowanie trybu Peak Detect do rejestracji impulsu typu Glitch

1. Podłącz do wejścia oscyloskopu mierzony sygnał, skonfiguruj oscyloskop w sposób zapewniający stabilne zobrazowanie.
2. Aby znaleźć impuls typu „glitch” naciśnij klawisz [**Acquire**], następnie klawisz za pomocą klawisza menu **Acq Mode** wybierz **Peak Detect**.
3. Naciśnij klawisz [**Display**], następnie klawisz menu ∞ **Persistence**.

Praca z persystencją (poświata) polega na kreśleniu nowych punktów danych bez wymazywania starych punktów. Stare punkty wyświetlane są ze zredukowaną intensywnością. Nowe punkty wyświetlane są w normalnym kolorze, z normalną intensywnością. Poświata nie jest aktywna poza obszarem wyświetlania.

Aby usunąć punkty z poprzednich akwizycji naciśnij klawisz menu **Clear Display**. Punkty będą gromadzone na ekranie dopóki funkcja ∞ **Persist** nie zostanie wyłączona.

4. Pomiar parametrów impulsu typu „glitch” z zastosowaniem trybu Zoom:
 - a. Naciśnij klawisz  (lub następnie naciśnij klawisz [**Horiz**] i klawisz menu **Zoom**),
 - b. Rozciągnij podstawę czasu, by móc lepiej obserwować impuls. Aby zlokalizować impuls wykonaj panoramowanie przebiegu. Wykorzystaj pokrętkę oznaczone symbolem (◀▶), by ustawić okno w żądanej pozycji.

Tryb Averaging

Tryb umożliwia redukcję szumów poprzez zastosowanie uśredniania danych pozyskanych podczas wielokrotnego wyzwania (dla wszystkich wartości podstawy czasu). Dlatego też zastosowanie tego trybu wymaga stabilnych warunków wyzwania.

Ilość uśrednianych przebiegów może zawierać się w granicach od 2 do 65536; skok o (liczba próbek)².

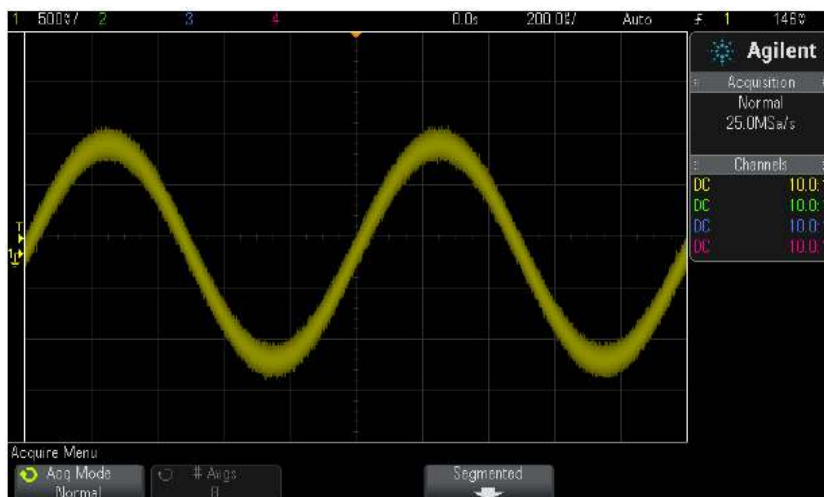
Zwiększenie ilości uśrednianych danych powoduje nie tylko redukcję szumów, lecz także poprawia rozdzielczość.

#Avg	Rozdzielczość
2	8 bitów
4	9 bitów
16	10 bitów
64	11 bitów
≥ 256	12 bitów

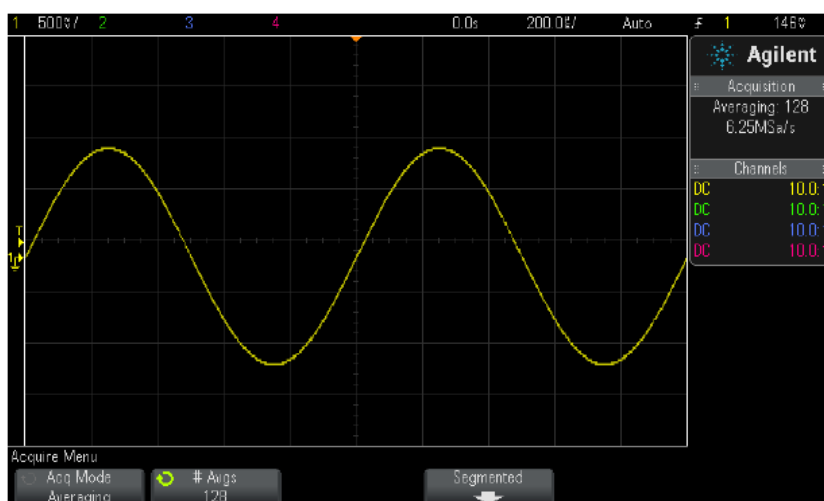
Zwiększenie ilości uśrednianych przebiegów powoduje zmniejszenie reakcji wyświetlanego obrazu na zmiany zachodzące w badanym przebiegu. Dlatego też, włączając funkcję uśredniania dokonujesz wyboru pomiędzy szybkością odpowiedzi wyświetlanego obrazu a redukcją szumów.

Aby włączyć uśrednianie:

1. Naciśnij klawisz [**Acquire**], następnie naciskaj klawisz menu **Acq Mode** do momentu wybrania uśredniania (Averaging).
2. Naciśnij klawisz menu **#Avg** i obracając pokrętkę ustaw taką liczbę uśredniania, przy której uzyskasz najlepszą eliminację szumu. Liczba uśrednianych przebiegów wyświetlana jest w polu klawisza **#Avg**.



Rys. 19. Szum losowy nałożony na wyświetlany przebieg



Rys. 20. Redukcja szumu losowego – uśrednianie o wartości 128

Patrz również

- Rozdział „[10. Tryb/sprężenie wyzwania](#)” na str. 104

Tryb High Resolution

W trybie wysokiej rozdzielczości podczas pracy z wolnymi podstawami czasu nadmiarowe próbki są uśredniane. Dzięki temu uzyskuje się redukcję szumu losowego, wygładzenie przebiegu i poprawę rozdzielczości pionowej.

W trybie wysokiej rozdzielczości kolejne punkty próbkowania pochodzące z tego samego procesu akwizycji są uśredniane. Co czwarte uśrednienie produkowany jest dodatkowy bit rozdzielczości pionowej. Ilość bitów dodatkowych zależy od wartości podstawy czasu oscyloskopu.

Im wolniejsza podstawa czasu, tym większa ilość uśrednianych punktów składających się na pojedynczy punkt ekranu.

Tryb wysokiej rozdzielczości może być wykorzystywany do obserwacji i pomiarów sygnałów pojawiających się nieokresowo jak również sygnałów okresowych. W obu przypadkach nie występuje zjawisko zmniejszenia szybkości odświeżania, ponieważ obliczenia wykonywane są w pamięci MegaZoom (technologia ASIC). Tryb wysokiej rozdzielczości ogranicza jednak pasmo pracy oscyloskopu, ponieważ działa jak filtr dolnoprzepustowy.

Wyświetlana częstotliwość próbkowania CP (CP, na kanał, max 1 GSa/s)	Wyświetlana częstotliwość próbkowania CP (CP, z przeplotem, max 2 GSa/s)	Liczba bitów rozdzielczości
250 MSa/s < CP ≤ 1 GSa/s	500 MSa/s < CP ≤ 2 GSa/s	8
62,5 MSa/s < CP ≤ 250 MSa/s	125 MSa/s < CP ≤ 500 MSa/s	9
12,5 MSa/s < CP ≤ 62,5 MSa/s	25 MSa/s < CP ≤ 125 MSa/s	10
2,5 MSa/s < CP ≤ 12,5 MSa/s	5 MSa/s < CP ≤ 25 MSa/s	11
CP ≤ 2,5 MSa/s	CP ≤ 5 MSa/s	12

Korzystanie z pamięci segmentowanej

Możesz kupić oscyloskop z zainstalowaną fabrycznie opcją pamięci segmentowanej (opcja SGM). Opcję tę możesz zainstalować również samodzielnie (zamów opcję DSOX2SGM, „Pamięć segmentowana”).

Podczas przechwytywania wielu losowych zdarzeń dobrze jest podzielić pamięć oscyloskopu na segmenty. Dzięki temu rejestrujesz tylko momenty „aktywności” sygnału, a nie czas martwy.

Każdy z segmentów jest dostępny dla wszystkich kanałów analogowych, kanałów cyfrowych (oscyloskopy MSO) i danych podlegających dekodowaniu.

Podczas używania pamięci segmentowanej korzystaj z funkcji Analize Segments (patrz „[Persystencja przy pracy z pamięcią segmentowaną](#)” na str. 120), by można było skorzystać z persystencji w każdym z segmentów. Więcej informacji patrz „[Persystencja](#)” na str. 79.

Konfiguracja pamięci segmentowanej

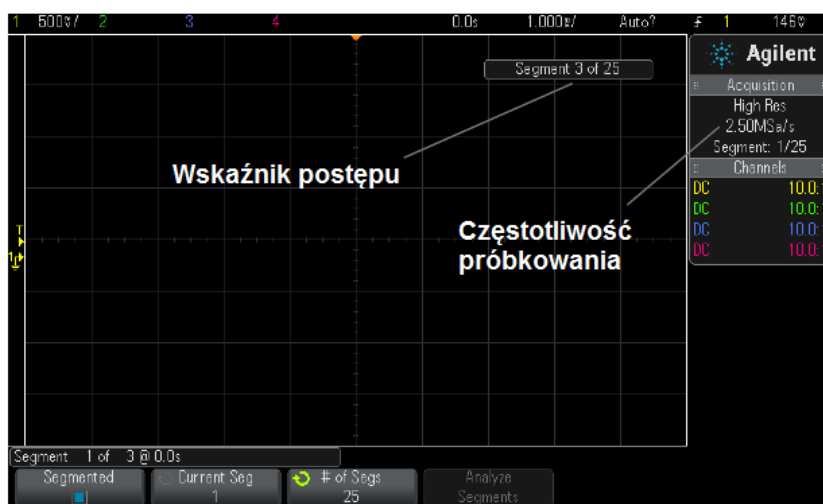
1. Ustaw warunki wyzwiania (patrz rozdział „[9. Wyzwalanie](#)” na str. 86).
2. Naciśnij klawisz [**Acquire**] znajdujący się w sekcji Waveform panelu przedniego.
3. Naciśnij klawisz menu **Segmented**.
4. W menu Segmented Memory naciśnij klawisz menu **Segmented**, by włączyć funkcję pamięci segmentowanej.
5. Naciśnij klawisz menu **# of Segs**, następnie za pomocą pokrętki ustaw liczbę segmentów, na którą ma być podzielona pamięć oscyloskopu.

Minimalna liczba segmentów wynosi 2, maksymalna liczba segmentów wynosi 25.

6. Naciśnij klawisz **[Run]** lub **[Single]**.

Każdorazowe pojawienie się zdarzenia wyzwalającego powoduje wyzwolenie oscyloskopu i zapełnienie segmentu pamięci. Jeżeli oscyloskop obsługuje wiele segmentów, stan jego pracy wyświetlany jest w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu (wskaźnik postępu). Oscyloskop kontynuuje wyzwalanie do czasu zapełnienia pamięci, po czym zatrzymuje się.

Jeżeli mierzony sygnał posiada czas martwy (brak aktywności) dłuższy niż 1 s, rozważ zastosowanie trybu wyzwalania **Normal**. Unikniesz zjawiska automatycznego wyzwolenia (patrz „[Wybór trybu wyzwalania Auto lub Normal](#)” na str. 104).



Patrz również

- „Przeglądanie segmentów”, poniżej,
- „[Persystencja przy pracy z pamięcią segmentowaną](#)” na str. 120,
- „[Czas uzbrajania pamięci segmentowanej](#)” na str. 120,
- „[Zapisywanie danych zawartych w pamięci segmentowanej](#)” na str. 120.

Przeglądanie segmentów

1. Naciśnij klawisz menu **Current Seg** i obróć pokrętkę, by wyświetlić żądany segment wraz ze znacznikiem czasu wskazującym czas od pojawienia się od pierwszego zdarzenia wyzwalającego.

Przegląd segmentów można wykonywać również za pomocą klawisza **[Navigate]** („[Przeszukiwanie segmentów](#)” na str. 43).

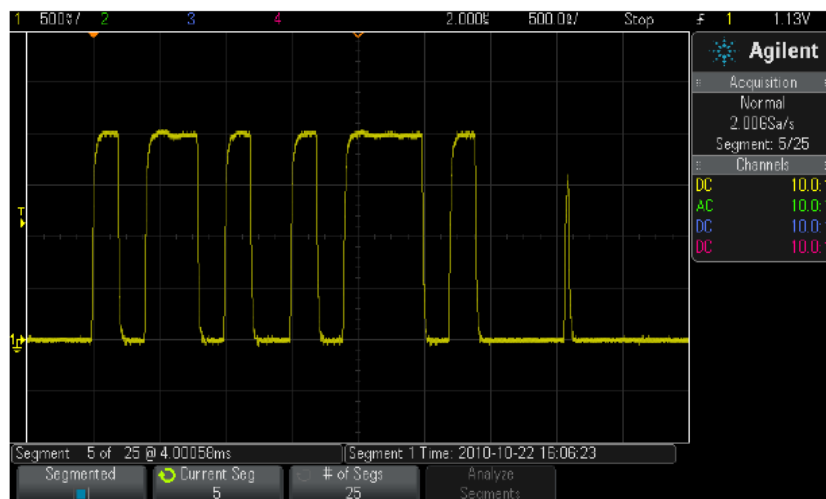
Persystencja przy pracy z pamięcią segmentowaną

Praca z pamięcią segmentowaną umożliwia stosowanie funkcji persystencji. Jeżeli w segmentach pamięci znajdują się dane, włącz funkcję persystencji (menu Display) i naciśnij klawisz menu **Analyze Segments**, by aktywować wyświetlanie z poświatą (persystencją). Klawisz menu **Analyze Segments** pojawia się po zatrzymaniu procesu akwizycji, gdy włączona jest funkcja pamięci segmentowanej.

Czas uzbrajania pamięci segmentowanej

Po zapełnieniu wszystkich segmentów oscyloskop uzbraja się ponownie w czasie ok. 8 μ s i jest gotowy do ponownego wyzwolenia.

Rozpatrzmy jednak przykład: podstawa czasu oscyloskopu ma wartość 5 μ s/dz, punkt odniesienia czasowego ustawiono jako **Center**. W takim wypadku wypełnienie wszystkich dziesięciu działek i ponowne uzbrojenie oscyloskopu będzie wymagało 50 μ s (przechwytywanie i wyświetlanie danych typu „pre-trigger” wymagać będzie 25 μ s, przechwytywanie i wyświetlanie danych typu „post-trigger” wymagać będzie również 25 μ s).



Zapisywanie danych zawartych w pamięci segmentowanej

Możesz zapisać segment wyświetlany w danej chwili (**Save Segment - Current**) lub wszystkie z segmentów (**Save Segment - All**). Dostępne formaty zapisu: CSV, ASCII, XY i BIN.

Ustaw taką długość rekordu, by zapisana liczba punktów umożliwiała dokładne zobrazowanie przechwytywanych danych. Zapisywanie danych segmentów powoduje wyświetlenie w prawym górnym rogu ekranu oscyloskopu wskaźnika postępu.

Więcej informacji patrz „[Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN](#)” na str. 164.



12. Kursory

Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem kursorów
122

Przykłady pomiarów z wykorzystaniem kursorów
124

Kursory służą do pomiarów parametrów wyświetlanego sygnału. Są to poziome i pionowe znaczniki wskazujące wartości osi X (zwykle czas) i osi Y (zwykle napięcie) wyświetlanego przebiegu. Kursory można wykorzystać do pomiarów parametrów czasowych i amplitudowych wyświetlanego przebiegu jak również do pomiaru sygnałów synchronizacji (taktowania) kanałów cyfrowych. Wyniki pomiarów z wykonanych kursorami wyświetlane są z prawej strony ekranu oscyloskopu.

Położenie kursorów nie zawsze ograniczone jest do widocznej części przebiegu. Załóżmy, że ustawiłeś kursor, włączyłeś funkcję panoramowania i powiększania przesuwając kursor poza obszar ekranu. Dopóki kursor znajduje się poza obszarem ekranu wartość przez niego wskazywana nie ulega zmianie. Wyłączenie funkcji panoramowania spowoduje umieszczenie kursora w położeniu wyjściowym.

Kursory X Kursory X to przerywane linie przemieszczające się w poziomie. Normalnie wskazują różnicę czasu w odniesieniu do punktu wyzwania. Wykorzystywane z funkcją FFT umożliwiają pomiar częstotliwości.

Kursor X1 (krótka przerywana linia pionowa) i X2 (długa przerywana linia pionowa) przemieszczają się w poziomie. Generalnie określają one różnicę czasu pomiędzy własnym położeniem a punktem wyzwania. Wyjątek stanowi funkcja FFT, dla której wskazują częstotliwość.

W trybie pracy XY kursory X mierzą wartości sygnałów kanału 1 (V lub A).

Wartości zmierzone przez kursory wyświetlane są w polach klawiszy menu X1 i X2.

Różnica wskazań X1 i X2 (ΔX) i wartość $1/\Delta X$ wyświetlane są w oknie Cursors po prawej stronie ekranu.

Kursory Y Kursory Y to przerywane linie przemieszczające się w pionie. Normalnie wskazują wartość napięcia (V) lub prądu (A), w zależności od ustawienia **Probe Units**. Jeżeli jako źródło wykorzystywane są funkcje matematyczne, jednostka odpowiada wykonywanej funkcji matematycznej.

Kursor Y1 (krótka przerywana linia pozioma) i Y2 (długa przerywana linia pozioma) przemieszczają się w pionie. Generalnie określają różnicę pomiędzy własnym położeniem a poziomem ziemi wyświetlanego przebiegu. Wyjątek stanowi funkcja FFT, dla której wskazują różnicę względem poziomu 0 dB.

W trybie pracy XY kursory Y mierzą wartości sygnałów kanału 2 (V lub A).

Wartości zmierzone przez kursory wyświetlane są w polach klawiszy menu Y1 i Y2.

Różnica wskazań Y1 i Y2 (ΔY) wyświetlana jest w oknie Cursors po prawej stronie ekranu.

Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem kursorów

1. Podłącz sygnał do oscyloskopu, uzyskaj stabilne zobrazowanie.
2. Naciśnij klawisz [**Cursors**].

Z prawej strony ekranu oscyloskopu pojawia się okno Cursors, wskazujące, że kursory są włączone (jeżeli chcesz wyłączyć Kursory, naciśnij ponownie klawisz [**Cursors**]).

3. Naciśnij **Mode** w menu Cursors, następnie wybierz żądany tryb:
 - **Manual** – wyświetla wartości ΔX , $1/\Delta X$ i ΔY . ΔX stanowi różnicę pomiędzy wskazaniami kursorów X1 i X2, ΔY stanowi różnicę pomiędzy wskazaniami kursorów Y1 i Y2.



- **Track Waveform** – przesunięcie markera w poziomie wraz z ciągłym pomiarem amplitudy sygnału (w pionie). Wartości napięcia i czasu mierzone są za pomocą kursorów. Różnica wskazań kursorów (X) i (Y) określana jest odpowiednio za pomocą wartości ΔX i ΔY .

- **Binary** - bieżąca pozycja kursorów X1 i X2 podawana jest dwójkowo w postaci poziomów logicznych, Wartości te wyświetlane są bezpośrednio nad klawiszami menu. Kolor odpowiada kolorowi obrazowanego przebiegu.



- **Hex** - bieżąca pozycja kursorów X1 i X2 podawana jest szesnastkowo w postaci poziomów logicznych, Wartości te wyświetlane są bezpośrednio nad klawiszami menu.



Tryby **Manual** i **Track Waveform** mogą być wykorzystywane w odniesieniu do przebiegów wyświetlanych w kanałach analogowych (włącznie z funkcjami matematycznymi).

Tryby **Hex** i **Binary** mogą być wykorzystywane w odniesieniu do przebiegów wyświetlanych w kanałach cyfrowych (modele MSO).

W trybach **Hex** i **Binary** poziom może być oznaczany jako 1 (wyższy niż poziom wyzwania), 0 (niższy niż poziom wyzwania), symbolem (‡) (poziom nieokreślony) lub symbolem X (ignoruj kanał).

W trybie **Binary** symbol X oznacza, że dany kanał jest wyłączony.

W trybie **Hex** symbol 0 oznacza, że dany kanał jest wyłączony.

4. Naciśnij **Source** (lub **X1 Source**, **X2 Source** w trybie **Track Waveform**), następnie wybierz źródło dla pomiarów z wykorzystaniem kursorów.
5. Wybierz kursor(y), które chcesz wykorzystać:
 - naciśnij pokrętkę Cursors; następnie obróć je. Aby zakończyć wybór ponownie naciśnij pokrętkę lub odczekaj ok. 5 s, do momentu zamknięcia wywołanego menu;

lub

 - naciśnij klawisz menu **Cursors**, obróć pokrętkę.

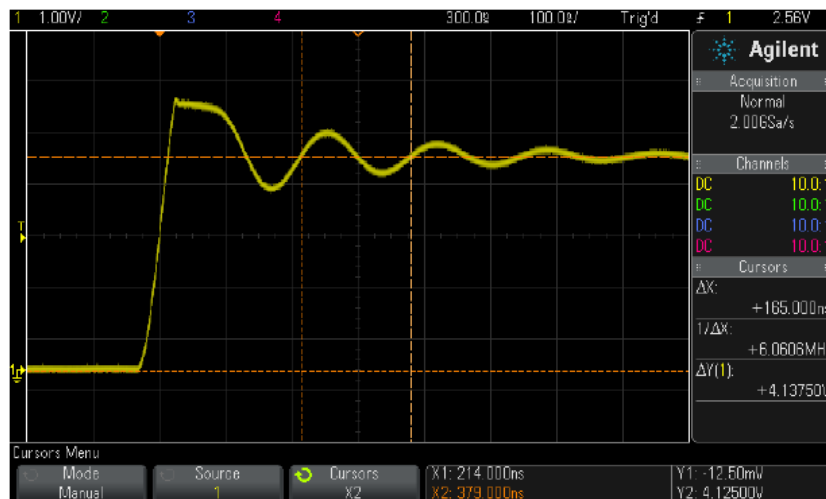
Opcje **X1 X2 Linked** i **Y1 Y2 Linked** umożliwiają ustawienie obu kursorów na tej samej wartości czasu, co powoduje, że wartość delta (Δ) pozostanie nie zmieniona. Może to być użyteczne w przypadku pomiaru zmian wartości czasu trwania impulsu w ciągu impulsów. Wybrany (aktywny) kursor (kursory) wyświetlany jest (wyświetlane są) jaśniej, w stosunku do pozostałych kursorów.

6. Ustaw pozycję kursora(ów) za pomocą pokrętki Cursors.

Przykłady pomiarów z wykorzystaniem kursorów

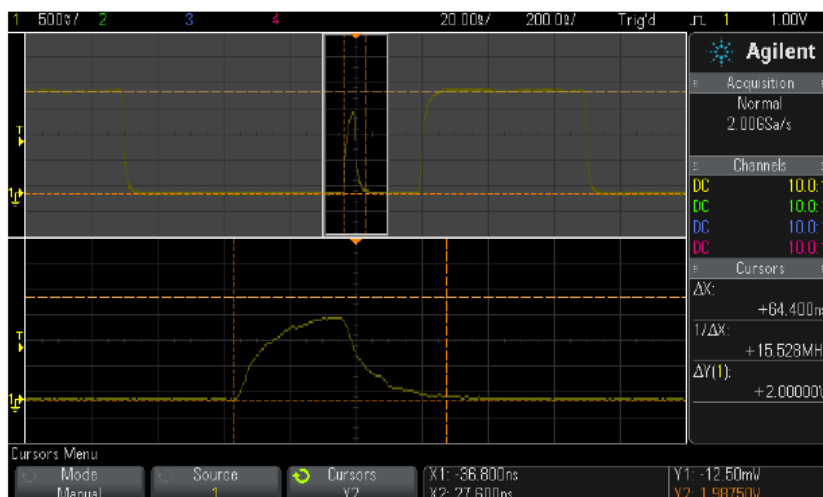


Rys. 21. Pomiar szerokości impulsu – pomiar nie jest wykonywany na wysokości odpowiadającej połowie amplitudy



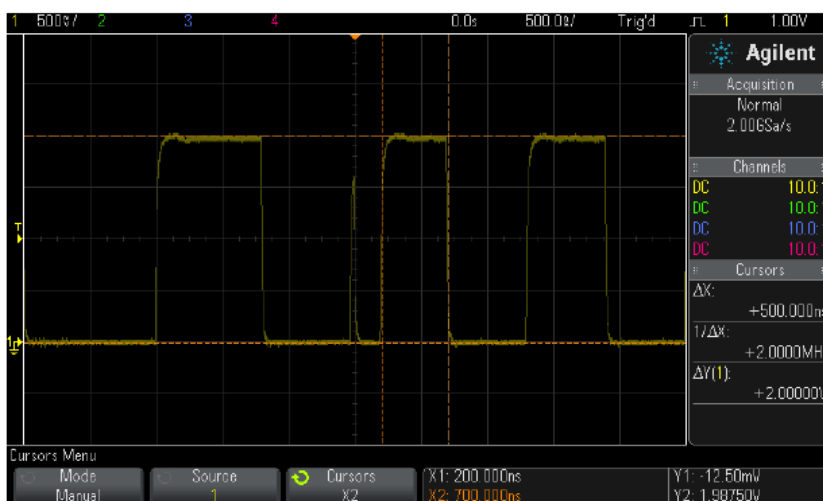
Rys. 22. Pomiar częstotliwości drgań gasnących na zboczach impulsu

Powiększ przebieg stosując opóźnioną podstawę czasu, następnie przy pomocy kursorów dokonaj pomiaru żądanych parametrów (zdarzeń).



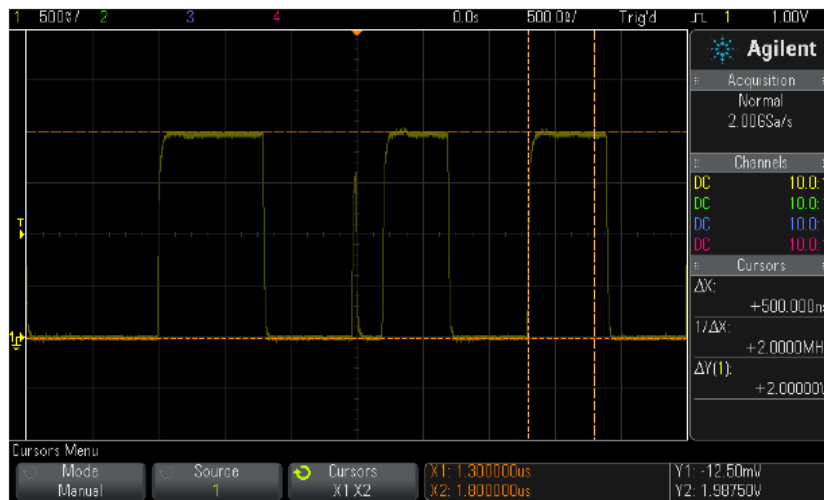
Rys. 23. Śledzenie za pomocą kursorów wykonywane w oknie Zoom

Kursor **X1** ustaw z jednej strony impulsu, kursor **X2** z drugiej strony.



Rys. 24. Pomiar szerokości impulsu z wykorzystaniem kursorów

Naciśnij klawisz menu **X1 X2 Linked**, przesuwaj jednocześnie kursory. Możesz w ten sposób zbadać różnice w szerokościach impulsów obserwowanego ciągu.



Rys. 25. Jednoczesne przesuwanie kursorów umożliwia pomiar zmian szerokości impulsu obserwowanego ciągu



13. Pomiarы automatyczne

Wykonywanie pomiarów automatycznych	128
Zestawienie pomiarów automatycznych	129
Pomiary parametrów napięciowych	131
Pomiary w dziedzinie czasu	137
Ustawianie progów pomiarowych	142
Okno pomiarów w trybie Zoom	144

Klawisz [**Meas**] umożliwia wykonywanie pomiarów automatycznych na wyświetlanych przebiegach. Niektóre z pomiarów mogą być wykonywane tylko w odniesieniu do przebiegów kanałów analogowych.

Wyniki czterech ostatnio wybranych pomiarów wyświetlane są w obszarze wyników pomiarów wyświetlacza znajdującym się po jego prawej stronie.

Włączone kursory wskazują, która część przebiegu była ostatnio obiektem pomiarów (prawy pomiar na linii pomiarów).

UWAGA

Przetwarzanie danych po zakończeniu akwizycji

Wszystkie z pomiarów automatycznych jak również funkcje matematyczne mogą być realizowane po zakończeniu procesu akwizycji. Wyniki pomiarów oraz funkcji matematycznych będą ponownie przeliczane po włączeniu funkcji Pan i Zoom, jak również po włączeniu lub wyłączeniu kanałów. Powiększanie lub zmniejszanie wyświetlanych przebiegów za pomocą pokrętła zmiany podstawy czasu oraz czułości wzmacniacza odchylenia pionowego wpływa na rozdzielczość wyświetlania. Ze względu na to, że wyniki pomiarów oraz funkcji matematycznych wykonywane są na wyświetlanych danych, zmiana tych ustawień będzie wpływała również na rozdzielczość wyznaczonych funkcji oraz wyników pomiarów.

Wykonywanie pomiarów automatycznych

1. Naciśnij klawisz [**Meas**], by wyświetlić menu Measurement.

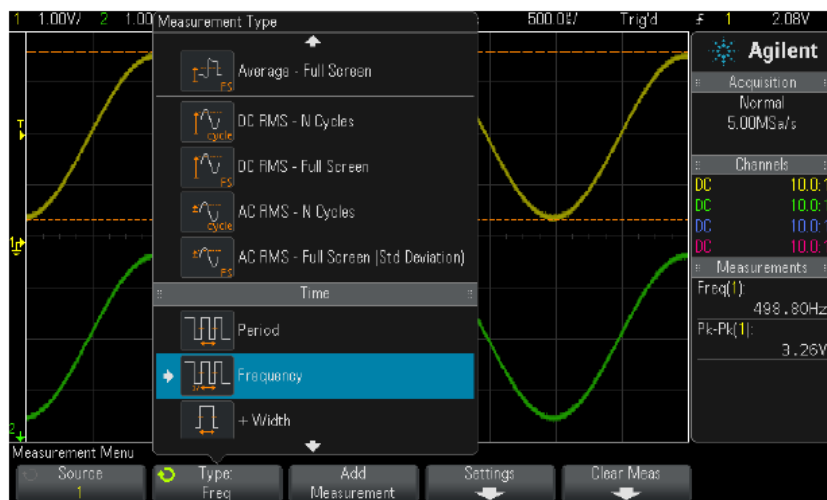


2. Naciśnij klawisz menu **Source**, by wybrać kanał, aktywną funkcję matematyczną lub przebieg odniesienia, który będzie źródłem pomiarów automatycznych.

Źródłem pomiarów automatycznych mogą być tylko aktywne kanały oraz funkcje matematyczne lub przebiegi odniesienia, które są wyświetlane.

Jeżeli część przebiegu wymagana do wykonania pomiaru nie jest wyświetlana lub nie ma wystarczającej rozdzielczości do wykonania pomiaru, wtedy na ekranie pojawia się jeden z komunikatów: „No edges”, „Clipped”, „Low Signal” „< value” lub „> value” („brak zboczy”, „przykryty”, „niski poziom sygnału”, „za mała wartość”, „za duża wartość”). Na ekranie może pojawić się inny (zbliżony do wyszczególnionych powyżej) komunikat wskazujący, że pomiar nie jest prawidłowy.

3. Naciśnij klawisz menu **Type**; następnie obróć pokrętkę, by wybrać żądany pomiar.



Więcej informacji na temat rodzajów pomiarów znajdziesz w sekcji „[Zestawienie pomiarów automatycznych](#)” na str. 129.

4. Klawisz menu **Settings** (dodatkowa konfiguracja pomiarów) aktywny jest tylko przy wykonywaniu niektórych pomiarów.
5. Naciśnij klawisz menu **Add Measurement** lub naciśnij pokrętkę, by wyświetlić pomiar.

6. Aby wyłączyć pomiary naciśnij ponownie klawisz **[Meas]**.

Wyniki pomiarów zostaną usunięte z ekranu.

7. Aby zatrzymać jeden lub więcej pomiarów, naciśnij klawisz menu **Clear Meas** i wybierz pomiar, który chcesz usunąć, bądź wybierz **Clear All**, by usunąć wszystkie pomiary.



Ponowne naciśnięcie klawisza **[Meas]** po usunięciu wszystkich pomiarów spowoduje wywołanie domyślnych pomiarów: częstotliwości i wartości międzyszczytowej.

Zestawienie pomiarów automatycznych

Pomiary automatyczne dostępne w oscyloskopie wyszczególnione są w poniższej tabeli. Wszystkie z pomiarów dostępne są dla przebiegów kanałów analogowych. Wszystkie z pomiarów za wyjątkiem pomiarów wykonywanych przez częstotściomierz dostępne są dla przebiegów matematycznych (bez FFT). Przebiegi FFT oraz przebiegi kanałów cyfrowych posiadają ograniczoną liczbę dostępnych pomiarów automatycznych (zgodnie z opisem w tabeli).

Pomiar	Dostępny dla funkcji matematycznych i FFT*	Dostępny w kanałach cyfrowych	Uwagi
„Snapshot All” na str. 130			
„Amplituda (Amplitude)” na str. 132			
„Wartość średnia (Average)” na str. 134	Tak, w trybie pełnoekranowym		
„Baza (Base)” na str. 132			
„Szerokość paczki (Burst Width)” na str. 139			
„Opóźnienie (Delay)” na str. 140			Pomiar pomiędzy sygnałami dwóch źródeł. Drugie ze źródeł wybierane za pomocą klawisza menu Settings .
„Współczynnik wypełnienia (Duty Cycle)” na str. 139		Tak	
„Czas opadania (Fall Time)” na str. 139			
„Częstotliwość (Frequency)” na str. 137		Tak	
„Wartość maksymalna (Maximum)” na str. 131	Tak		
„Wartość minimalna (Minimum)” na str. 131	Tak		

„Przerost impulsu (Overshoot)” na str. 133			
„Wartość międzyszczytowa (Peak-Peak)” na str. 131	Tak		
„Okres (Period)” na str. 137		Tak	
„Faza (Phase)” na str. 141			Pomiar pomiędzy sygnałami dwóch źródeł. Drugie ze źródeł wybierane za pomocą klawisza menu Settings .
„Przedrost impulsu (Prehoot)” na str. 133			
„Czas narastania (Rise Time)” na str. 139			
„Wartość skuteczna DC (DC RMS)” na str. 134			
„Wartość skuteczna AC (AC RMS)” na str. 135			
„Wierzchołek (Top)” na str. 132			
„Szerokość impulsu dodatniego (+ Width)” na str. 138		Tak	
„Szerokość impulsu ujemnego (- Width)” na str. 138		Tak	
* Pozostałe pomiary FFT wykonywane za pomocą kursorów			

Snapshot All

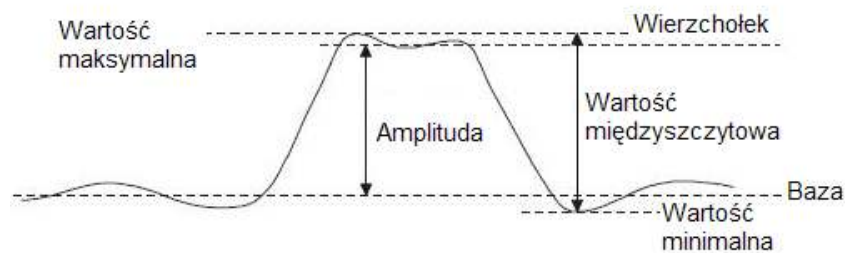
Tryb Snapshot All wyświetla menu zawierające wyniki wszystkich pomiarów wykonywanych dla pojedynczego przebiegu.



Funkcja Snapshot All może być również wywoływana za pomocą klawisza [Quick Action]. Konfiguracja klawisza opisana jest w „Konfiguracja klawisza [Quick Action]” na str. 190.

Pomiary parametrów napięciowych

Poniższy rysunek przedstawia wyznaczane parametry napięciowe:



Jednostkę pomiarową kanałów wejściowych (V lub A) ustawia się za pomocą klawisza menu **Probe Units** (patrz „Wybór jednostki” na str. 49).

Jednostki funkcji matematycznych opisane są w sekcji „Jednostki funkcji matematycznych” na str. 61.

- [Wartość międzyszczytowa \(Peak-Peak\)](#), str. 131
- [Wartość maksymalna \(Maximum\)](#), str. 131
- [Wartość minimalna \(Minimum\)](#), str. 131
- [Amplituda \(Amplitude\)](#), str. 132
- [Wierzchołek \(Top\)](#), str. 132
- [Baza \(Base\)](#), str. 132
- [Przerost impulsu \(Overshoot\)](#), str. 133
- [Przedrost impulsu \(Preshoot\)](#), str. 133
- [Wartość średnia \(Average\)](#), str. 134
- [Wartość skuteczna DC \(DC RMS\)](#), str. 134
- [Wartość skuteczna AC \(AC RMS\)](#), str. 135

Wartość międzyszczytowa (Peak-Peak)

Wartość międzyszczytowa to różnica między wartościami maksymalną i minimalną. Kursory Y wskazują mierzone wartości.

Wartość maksymalna (Maximum)

Wartość maksymalna jest to największa wartość wyświetlanego przebiegu. Cursor Y wskazuje mierzoną wartość.

Wartość minimalna (Minimum)

Wartość minimalna jest to najmniejsza wartość wyświetlanego przebiegu. Cursor Y wskazuje mierzoną wartość.

Amplituda (Amplitude)

Amplituda sygnału to różnica pomiędzy wartością wierzchołka i bazy. Kursory Y wskazują mierzone wartości.

Wierzchołek (Top)

Wierzchołek przebiegu to wartość modalna górnej części przebiegu, lub jeżeli wartość modalna nie może być zdefiniowana, wierzchołek będzie stanowić wartość maksymalna przebiegu. Cursor Y wskazuje mierzoną wartość.

Patrz również

- „Pomiar wierzchołka impulsu” – poniżej.

Pomiar wierzchołka impulsu

Poniższy rysunek pokazuje pomiar wierzchołka impulsu z wykorzystaniem opóźnionej podstawy czasu; mierzony impuls został wydzielony.

Pomiar wymagał będzie zmiany ustawień wyświetlania okna, tak by był on wykonywany w dolnym oknie, powiększonym (Zoom). patrz „[Okno pomiarów w trybie Zoom](#)” na str. 144



Rys. 26. Pomiar wierzchołka impulsu w wydzielonym obszarze przebiegu

Baza (Base)

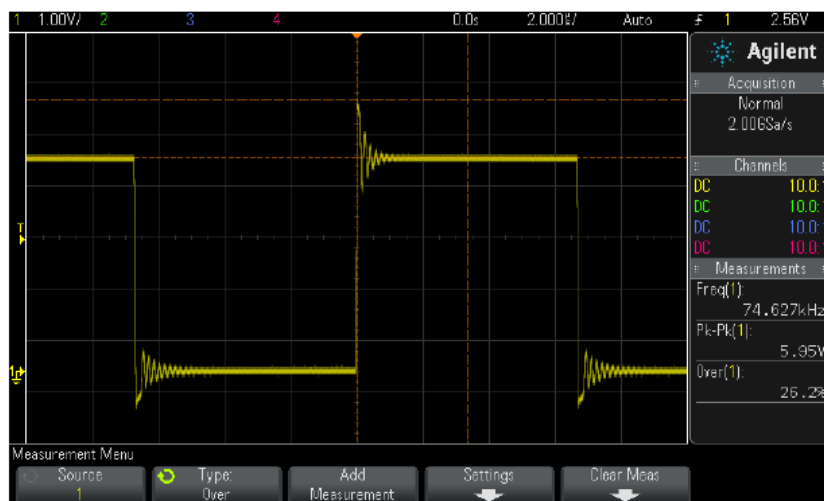
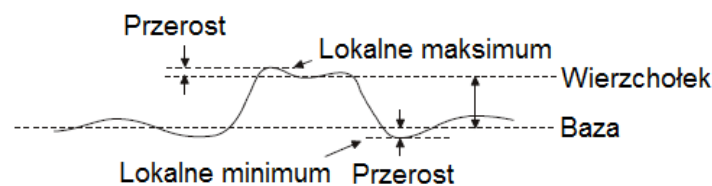
Baza przebiegu jest to wartość modalna dolnej części przebiegu lub, jeżeli wartość modalna nie może być zdefiniowana, bazę będzie stanowić wartość minimalna przebiegu. Cursor Y wskazuje mierzoną wartość.

Przerost impulsu (Overshoot)

Przerost impulsu są to zniekształcenia (oscylacje) następujące po zboczu impulsu, podawane w procentach w stosunku do wartości amplitudy impulsu. Kursory X pokazują mierzone zbocze (zbocze położone najbliższej punktu wyzwania).

$$\text{przerost_zbocza_narastajacego} = \frac{\text{loka ln e_maksimum} - \text{wierzcholek}}{\text{wartosc_amplitudy}} \times 100$$

$$\text{przerost_zbocza_opadajacego} = \frac{\text{baza} - \text{loka ln e_minimum}}{\text{wartosc_amplitudy}} \times 100$$



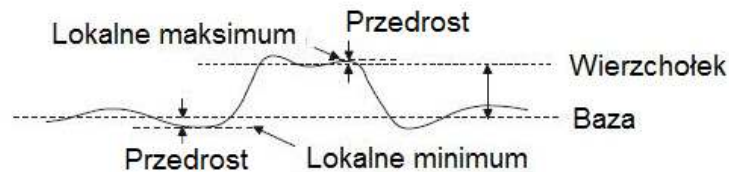
Rys. 27. Automatyczny pomiar przerostu impulsu

Przedrost impulsu (Preshoot)

Przedrost impulsu są to zniekształcenia (oscylacje) poprzedzające zbocze impulsu, podawane w procentach w stosunku do wartości amplitudy impulsu. Kursory X pokazują mierzone zbocze (zbocze położone najbliższej punktu wyzwania).

$$\text{przedrost_zbocza_narastajacego} = \frac{\text{loka ln e_maksimum} - \text{wierzcholek}}{\text{wartosc_amplitudy}} \times 100$$

$$\text{przedrost_zbozca_opadajacego} = \frac{\text{baza} - \text{loka ln e_minimum}}{\text{wartosc_amplitudy}} \times 100$$



Wartość średnia (Average)

Wartość średnia wyznaczana jest jako iloraz sumy poszczególnych próbek.

$$\text{Wartosc_srednia} = \frac{\sum X_i}{n}$$

gdzie: x_i – wartość i-tego punktu pomiarowego,
 n – liczba punktów pomiarowych w zadanym przedziale

W przypadku zobrazowania w trybie Full Screen (tryb pełnoekranowy), wartość wyznaczana jest w stosunku do wszystkich wyświetlanych punktów danych.

W przypadku pomiaru N cykli (okresów), wartość średnia wyznaczana jest dla całkowitej liczby okresów wyświetlanych na ekranie. Jeżeli wyświetlane jest mniej niż 3 zbozca, generowany jest komunikat „No edges” (brak zbozcy).

Kursory X wskazują, jaka część przebiegu jest mierzona.

Wartość skuteczna DC (DC RMS)

Jest to wartość średnia kwadratowa przebiegu wyznaczana dla jednego lub kilku pełnych okresów.

$$\text{RMS}(dc) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

gdzie: x_i - wartość i-tego punktu pomiarowego,
 n – ilość punktów pomiarowych w zadanym przedziale

W przypadku zobrazowania w trybie Full Screen (tryb pełnoekranowy), wartość wyznaczana jest w stosunku do wszystkich wyświetlanych punktów danych.

W przypadku pomiaru N cykli (okresów), wartość średnia wyznaczana jest dla całkowitej liczby okresów wyświetlanych na ekranie. Jeżeli wyświetlane jest mniej niż 3 zbrocza, generowany jest komunikat „No edges” (brak zbroczy).

Kursory X wskazują, jaka część przebiegu jest mierzona.

Wartość skuteczna AC (AC RMS)

Jest to wartość średnia kwadratowa przebiegu bez składowej stałej DC. Funkcja przydatna np. do wyznaczania szumów zasilacza (źródła zasilania).

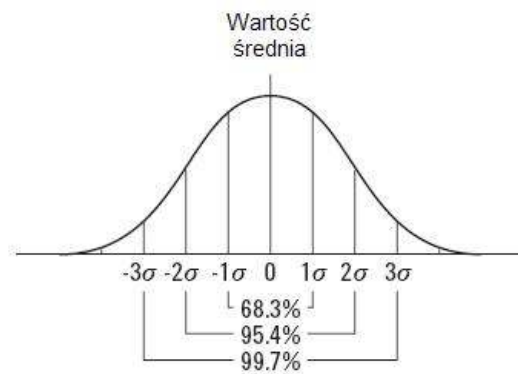
W przypadku pomiaru N cykli (okresów), wartość średnia wyznaczana jest dla całkowitej liczby okresów wyświetlanych na ekranie. Jeżeli wyświetlane jest mniej niż 3 zbrocza, generowany jest komunikat „No edges” (brak zbroczy).

Kursory X wskazują, jaka część przebiegu jest mierzona.

Wartość skuteczna wyliczana w stosunku do całej szerokości wyświetlanego przebiegu (tryb Full Screen) bez składowej stałej jest odchyleniem standardowym. Jest to odchylenie standardowe wyświetlanych wartości napięć.

Odchylenie standardowe mówi, o jaką wartość wynik pomiaru różni się od wartości średniej. Wartość średnia wyniku pomiaru jest statystyczną wartością średnią wyniku pomiaru.

Poniższy rysunek przedstawia wartość średnią dla odchylenia standardowego. Odchylenie standardowe oznaczane jest grecką literą sigma: σ . Dla rozkładu Gauss'a wartość dwa sigma ($\pm 1 \sigma$) oznacza, że 68,3 procent wyników mieści się wewnątrz przedziału. Wartość sześć sigma ($\pm 3 \sigma$) oznacza, że 99,7 procent wyników mieści się wewnątrz przedziału.



Wartość średnia wyznaczana jest z zależności:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N};$$

gdzie:

- \bar{x} - wartość średnia;
- N - liczba pomiarów;
- x_i - wynik i-tego pomiaru.

Odchylenie standardowe wyznaczane jest z zależności:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}};$$

gdzie:

- σ - odchylenie standardowe;
- N - liczba pomiarów;
- x_i - wynik i-tego pomiaru;
- \bar{x} - wartość średnia;

Pomiary w dziedzinie czasu

Poniższy rysunek przedstawia pomiary wykonywane w dziedzinie czasu.



Wartości domyślne progu dolnego, środkowego i górnego wynoszą odpowiednio 10%, 50% i 90%. Progi te określane są pomiędzy wartościami wierzchołka i bazy. Szerzej temat wartości progowych opisany jest w temacie „[Ustawianie progów pomiarowych](#)” na str. 142.

- [Okres \(Period\)](#), str. 137,
- [Częstotliwość \(Frequency\)](#), str. 137,
- [Szerokość impulsu dodatniego \(+ Width\)](#), str. 138,
- [Szerokość impulsu ujemnego \(- Width\)](#), str. 138,
- [Szerokość paczki \(Burst Width\)](#), str. 139,
- [Współczynnik wypełnienia \(Duty Cycle\)](#), str. 139,
- [Czas narastania \(Rise Time\)](#), str. 139,
- [Czas opadania \(Fall Time\)](#), str. 139,
- [Opóźnienie \(Delay\)](#), str. 140,
- [Faza \(Phase\)](#), str. 141,

Okres (Period)

Okres jest to czas wykonania pełnego cyklu sygnału. Czas ten jest mierzony na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy, pomiędzy dwoma jednakowymi (o tej samej polaryzacji), kolejnymi zboczami sygnału. Kursory X oznaczają mierzoną część sygnału, kursor Y wskazuje punkt na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy.

Częstotliwość (Frequency)

Częstotliwość definiowana jest jako odwrotność okresu. Okres definiowany jest jako przedział czasu pomiędzy dwoma jednakowymi (o tej samej polaryzacji), kolejnymi zboczami sygnału mierzony na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy. Kursory X oznaczają mierzoną część sygnału, kursor Y wskazuje punkt na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy.

Patrz również

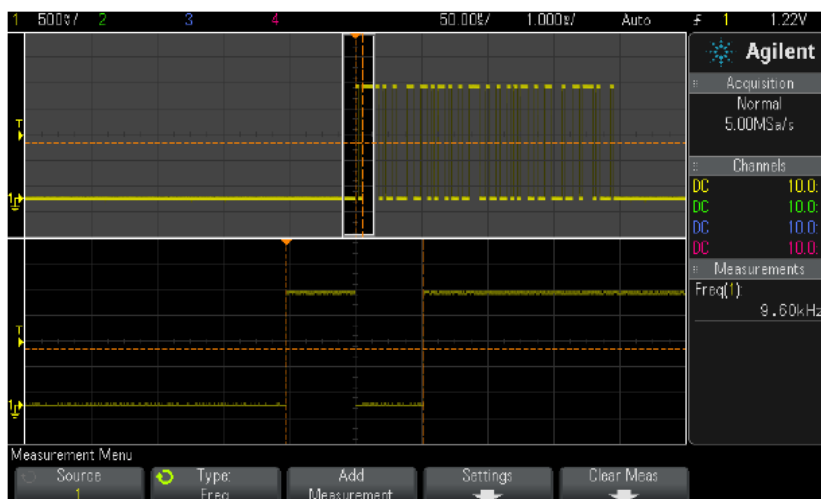
- „Pomiar częstotliwości wydzielonego zdarzenia” – poniżej.

Pomiar częstotliwości wydzielonego zdarzenia

Poniższy rysunek pokazuje, jak przy pomocy trybu Zoom można wydzielić określone zdarzenie i dokonać pomiaru jego częstotliwości.

Pomiar wymagał będzie zmiany ustawień wyświetlania okna, tak by był on wykonywany w dolnym oknie, powiększonym (Zoom). patrz „[Okno pomiarów w trybie Zoom](#)” na str. 144.

Jeżeli przebieg nie jest w pełni widoczny, wykonanie pomiaru może okazać się niemożliwe.



Rys. 28. Pomiar częstotliwości wydzielonego zdarzenia

Szerokość impulsu dodatniego (+ Width)

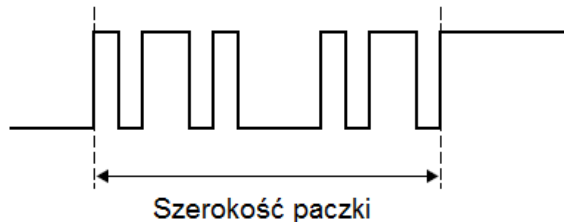
Jest to czas między zboczami impulsu (narastającym i opadającym) wyznaczony na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy impulsu. Kursory X oznaczają mierzony impuls. Kursory Y oznaczają punkty na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy impulsu.

Szerokość impulsu ujemnego (- Width)

Jest to czas między zboczami impulsu (opadającym i narastającym) wyznaczony na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy impulsu. Kursory X oznaczają mierzony impuls. Kursory Y oznaczają punkty na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy impulsu.

Szerokość paczki (Burst Width)

Szerokość paczki to czas pomiędzy pierwszym a ostatnim zboczem wyświetlanym na ekranie.



Współczynnik wypełnienia (Duty Cycle)

Współczynnik wypełnienia przebiegu okresowego to stosunek czasu trwania impulsu dodatniego (t_i) do okresu (T). Wartość ta wyrażana jest w procentach. Kursory X oznaczają okres, kursor Y wskazuje punkt na poziomie 50% wartości ustalonej amplitudy.

$$\text{Współczynnik wypełnienia} = \frac{t_i}{T} \times 100$$

Czas narastania (Rise Time)

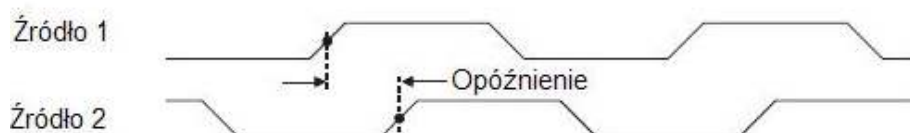
Czas narastania zbocza jest to różnica czasu pomiędzy dolną i górną wartością graniczną zbocza narastającego sygnału. Kursor X oznacza zbocze sygnału, na którym dokonano pomiaru. Największą dokładność pomiarów uzyskuje się przy stosowaniu maksymalnie szybkiej podstawy czasu. Ustawiona podstawa czasu powinna być na tyle szybka, aby zapewniała wyświetlanie całego zbocza narastającego sygnału. Kursory Y pokazują dolną i górną wartość progową.

Czas opadania (Fall Time)

Czas opadania zbocza jest to różnica czasu pomiędzy górną i dolną wartością graniczną zbocza opadającego sygnału. Kursor X oznacza zbocze sygnału, na którym dokonano pomiaru. Największą dokładność pomiarów uzyskuje się przy stosowaniu maksymalnie szybkiej podstawy czasu. Ustawiona podstawa czasu powinna być na tyle szybka, aby zapewniała wyświetlanie całego zbocza opadającego sygnału. Kursory Y pokazują dolną i górną wartość progową.


Opóźnienie (Delay)

Funkcja dokonuje pomiaru różnicy czasu pomiędzy wybranymi zboczami sygnałów źródeł 1 i 2; różnica ta wyznaczana jest na poziomie 50% wartości amplitud sygnałów obu źródeł. Ujemna wartość obliczonego opóźnienia oznacza, że zbocze źródła 2 pojawiło się wcześniej niż zbocze źródła 1.

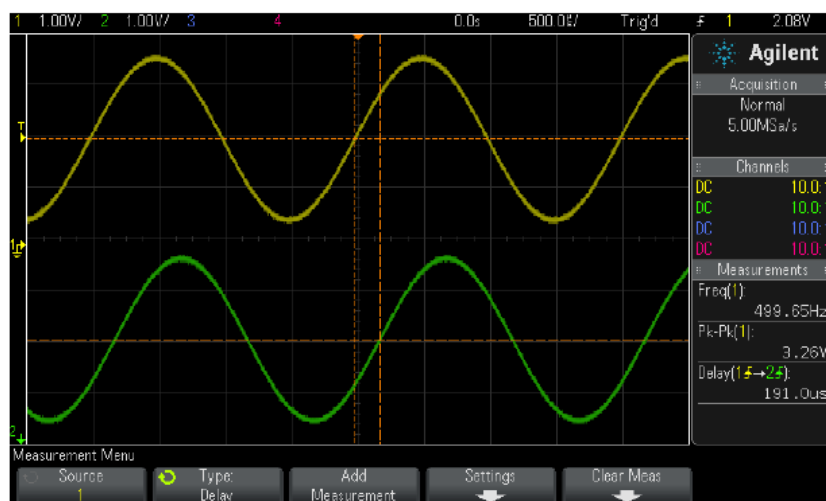


1. Naciśnij klawisz [**Meas**], by wyświetlić menu Measurement.
2. Naciśnij klawisz menu **Source**; następnie za pomocą pokrętki wybierz pierwszy analogowy kanał źródła.
3. Naciśnij klawisz menu **Type**; następnie za pomocą pokrętki wybierz **Delay**.
4. Naciśnij klawisz menu **Settings**, by wybrać drugi analogowy kanał źródłowy i zbocze, w odniesieniu do którego będzie dokonywany pomiar opóźnienia.

Domyślnie pomiar opóźnienia wykonywany jest pomiędzy zboczami narastającymi kanału pierwszego i drugiego.

5. Naciśnij klawisz  Back/Up, by powrócić do menu Measurement.
6. Naciśnij klawisz menu **Add Measurement**, by wykonać pomiar.

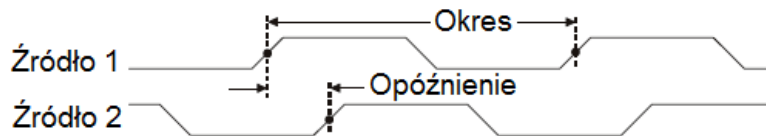
Poniższy przykład pokazuje pomiar opóźnienia pomiędzy zboczami narastającymi sygnałów w kanałach 1 i 2.



Faza (Phase)


Funkcja oblicza przesunięcie fazowe pomiędzy źródłem 1 i 2; wynik pomiaru podawany jest w stopniach. Ujemna wartość obliczonej różnicy faz oznacza, że zbocze narastające źródła 2 pojawiło się wcześniej niż zbocze narastające źródła 1

$$Faza = \frac{\text{wartosc_opoznienia}}{\text{okres_zrodla_1}} \times 360$$

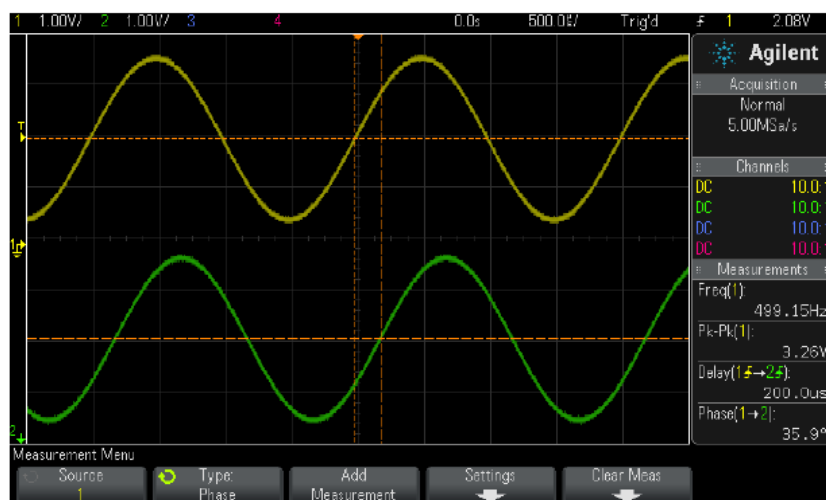


1. Naciśnij klawisz [**Meas**], by wyświetlić menu Measurement.
2. Naciśnij klawisz menu **Source**; następnie za pomocą pokrętki wybierz pierwszy analogowy kanał źródła.
3. Naciśnij klawisz menu **Type**; następnie za pomocą pokrętki wybierz **Phase**.
4. Naciśnij klawisz menu **Settings**, by wybrać drugi analogowy kanał źródłowy dla pomiaru fazy.

Domyślnie pomiar fazy wykonywany jest pomiędzy kanałami pierwszym i drugim.

5. Naciśnij klawisz  Back/Up, by powrócić do menu Measurement.
6. Naciśnij klawisz menu **Add Measurement**, by wykonać pomiar.

Poniższy przykład pokazuje pomiar przesunięcia fazowego pomiędzy kanałem 1 i przebiegiem funkcji d/dt wyznaczanej również w kanale 1.



Ustawianie progów pomiarowych

Wartości progowe określają poziomy, w granicach których będą wykonywane pomiary. Poziomy definiowane są w płaszczyźnie pionowej i dotyczą kanałów analogowych lub przebiegów będących wynikiem wykonania funkcji matematycznej.

UWAGA

Zmiana domyślnych wartości progowych może spowodować zmianę wyników pomiarów

Wartości domyślne progów dolnego, środkowego i górnego wynoszą odpowiednio 10%, 50% i 90%. Progi te określane są pomiędzy wartościami wierzchołka i bazy. Zmiana domyślnych wartości progowych może wpływać na wyniki pomiarów wartości średniej, opóźnienia, współczynnika wypełnienia, czasu narastania i opadania, częstotliwości, przerostu, przedrostu, okresu, fazy, szerokość impulsu dodatniego i ujemnego.

1. W menu Measurement naciśnij klawisz menu **Settings**; następnie by ustawić wartości progowe w kanałach analogowych naciśnij klawisz menu **Thresholds**.

Menu Measurement Threshold możesz również wywołać naciskając **[Analyze] > Features** i następnie **Measurement Thresholds**.

2. Naciśnij klawisz menu **Source**, aby określić kanał lub przebieg będący wynikiem wykonania funkcji matematycznej, dla którego chcesz zmienić wartości progowe. Każdy z kanałów analogowych oraz przebieg będący wynikiem wykonania funkcji matematycznej mogą posiadać własne wartości progowe.



3. Aby ustawić rodzaj wartości progowej naciśnij klawisz menu **Type** i wybierz **%** (wartości względne z zakresu pomiędzy wartością wierzchołka i podstawy) lub **Absolute** (wartości bezwzględne).
 - Wartości względne (procentowe) mogą być ustawiane w zakresie od 5% do 95%.
 - Jednostka wartości progowej bezwzględnej zdefiniowana jest w menu sondy pomiarowej każdego z kanałów.
 - Jeżeli funkcję **Source** ustawiono jako **Math:f(t)**, rodzaj progów w menu **Type** może przyjąć tylko wartość **Percent**.

WSKAZÓWKA**Wskazówki dotyczące bezwzględnych wartości progowych**

- Bezwzględne wartości progowe zależą od skalowania w danym kanale, tłumienia i jednostki pomiarowej sondy. Wartości te ustawiaj zawsze przed zmianą bezwzględnych wartości progowych.
 - Minimalna i maksymalna wartość progowa ograniczone są wartościami przebiegu wyświetlanymi na ekranie.
 - Jeżeli jakkolwiek próg znajduje się powyżej lub poniżej wartości przebiegu, wynik pomiaru może być nieprawidłowy.
-

4. Naciśnij klawisz menu **Lower**, następnie za pomocą pokrętła ustaw wartość odpowiadającą dolnemu progowi.

Ustawienie dolnej wartości progowej powyżej wartości odpowiadającej środkowemu progowi spowoduje automatyczne podwyższenie środkowego progu powyżej progów dolnego. Domyślna wartość progów dolnego wynosi 10% lub 800 mV.

Jeżeli wybrano względny rodzaj wartości progowej (ustawienie % w polu klawisza menu **Type**), dostępne wartości progowe zawierają się w przedziale od 5% do 93%.

5. Naciśnij klawisz menu **Middle**, następnie za pomocą pokrętła ustaw wartość odpowiadającą środkowemu progowi.

Wartość progów środkowego ograniczona jest wartościami progów dolnego i górnego. Domyślna wartość progów środkowego wynosi 50% lub 1,20 V.

- Jeżeli wybrano względny rodzaj wartości progowej (opcja % w polu klawisza menu **Type**), dostępne wartości progowe zawierają się w przedziale od 6% do 94%.

6. Naciśnij klawisz menu **Upper**, następnie za pomocą pokrętła ustaw wartość odpowiadającą górnemu progowi.

Ustawienie górnej wartości progowej poniżej wartości odpowiadającej środkowemu progowi spowoduje automatyczne obniżenie środkowego progów poniżej progów górnego. Domyślna wartość progów górnego wynosi 90% lub 1,50 V.

- Jeżeli wybrano względny rodzaj wartości progowej (opcja % w polu klawisza menu **Type**), dostępne wartości progowe zawierają się w przedziale od 7% do 95%.

Okno pomiarów w trybie Zoom

Podczas pracy z trybem Zoom możesz określić, czy pomiary wykonywane są w oknie głównym (Main), czy w oknie powiększonym (Zoom).

1. Naciśnij klawisz [**Meas**].
2. W menu Measurement naciśnij klawisz menu **Settings**.
3. W menu Measurement Settings naciśnij klawisz menu **Meas Window**, następnie obróć pokrętkę by wybrać:
 - **Auto Select** – pomiar wykonywany jest w dolnym oknie (Zoom). Jeżeli nie jest to możliwe, pomiar wykonywany jest w oknie górnym (Main).
 - **Main** – pomiar wykonywany w oknie górnym (Main),
 - **Zoom** - pomiar wykonywany w oknie dolnym (Zoom).



14. Testowanie masek

Tworzenie maski ze „złotego” przebiegu (Automask) 145

Opcje menu Mask Setup 147

Statystyki masek 149

Ręczna modyfikacja pliku masek 150

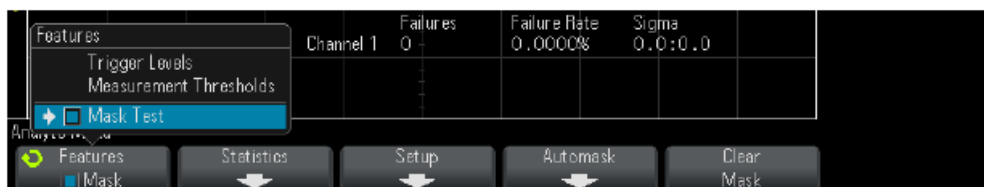
Tworzenie pliku maski 153

Jedną z metod sprawdzenia, czy dany przebieg posiada parametry zgodne z wymaganiami jest metoda testowania masek. Maska definiuje obszar na ekranie oscyloskopu, wewnątrz którego musi znajdować się badany przebieg, by spełniał te wymagania. Zgodność przebiegu z maską sprawdzana jest punkt po punkcie, wzdłuż całego ekranu. Funkcja maski działa w kanałach analogowych. Nie jest dostępna w kanałach, które są wyłączone.

Tworzenie maski ze „złotego” przebiegu (Automask)

Parametry „złotego” przebiegu spełniają wszystkie zdefiniowane wymagania (parametry). Z tym przebiegiem będą porównywane wszystkie inne przebiegi.

1. Ustaw parametry pracy oscyloskopu zapewniające poprawne wyświetlanie złotego przebiegu.
2. Naciśnij klawisz [**Analyze**].
3. Naciśnij **Features**, następnie wybierz **Mask Test**.
4. Naciśnij ponownie **Features**, by włączyć funkcję testowania masek.



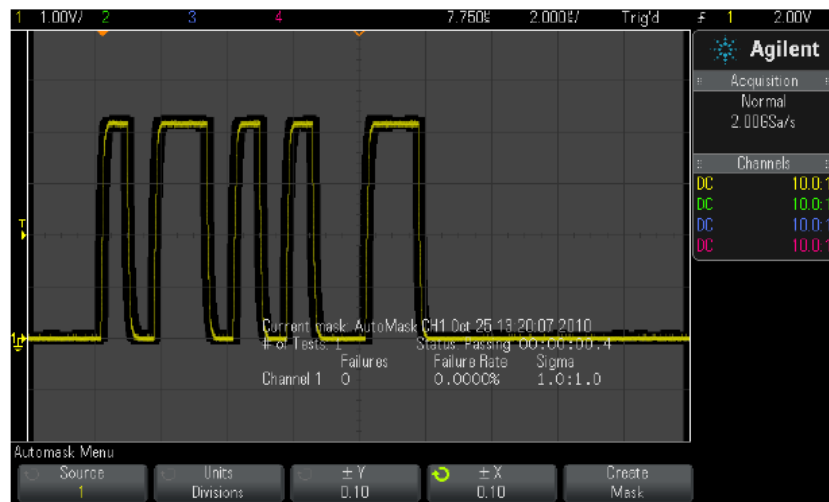
5. Naciśnij **Automask**.
6. W menu Automask naciśnij klawisz menu **Source**, upewnij się, że wybrano żądany kanał analogowy.




7. Ustaw tolerancję maski w płaszczyźnie pionowej ($\pm Y$) i poziomej ($\pm X$). Wartości te można ustawiać w działkach lub jednostkach miary (V lub s), w zależności od ustawienia klawisza menu **Units**.
8. Naciśnij klawisz menu **Create Mask**.

Maska zostanie utworzona, proces testowania rozpocznie się.

Każdorazowe naciśnięcie klawisza menu **Create Mask** powoduje usunięcie starej i utworzenie nowej maski.



9. Aby usunąć maskę oraz wyłączyć funkcję testowania masek naciśnij klawisz  Back/Up, by powrócić do menu Mask Test, następnie naciśnij klawisz menu **Clear Mask**.

Jeżeli w momencie włączania funkcji testowania masek oscyloskop pracuje z persystencją (patrz „[Persystencja](#)” na str. 79), ten tryb wyświetlania pozostaje włączony. Jeżeli w momencie włączania funkcji testowania masek oscyloskop nie pracuje z persystencją, ten tryb wyświetlania zostanie włączony. Wyłączenie funkcji testowania masek spowoduje wyłączenie persystencji.

Ustawienia funkcji testowania masek – wskazówki

Jeżeli po naciśnięciu klawisza menu **Create Mask** maska pokrywa cały ekran, sprawdź w menu Automask wartości parametrów $\pm Y$ i $\pm X$. Jeżeli mają one wartość równą zero, maska będzie przylegała do przebiegu.

Jeżeli po naciśnięciu klawisza menu **Create Mask** maska nie pojawia się, sprawdź w menu Automask wartości parametrów $\pm Y$ i $\pm X$. Jeżeli mają one zbyt duże wartości, maska będzie zbyt duża i nie będzie widoczna na ekranie.

Opcje menu Mask Setup

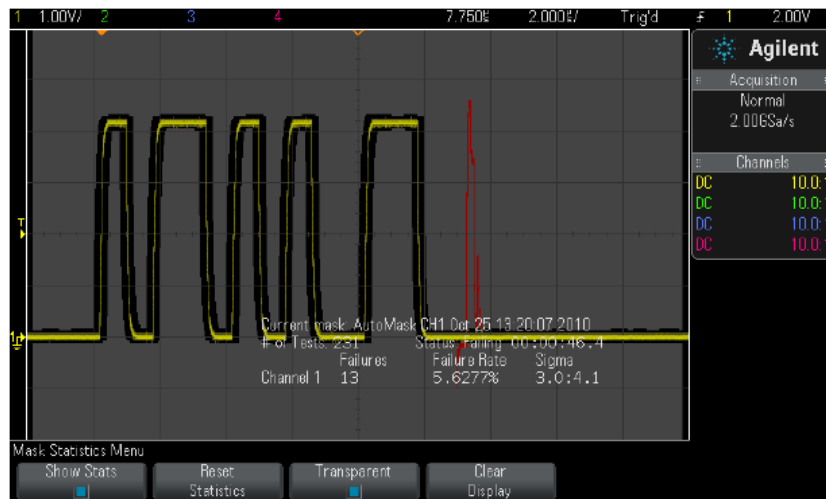
Naciśnij w menu Mask Test klawisz menu **Setup**, by wywołać menu Mask Setup.

<p>Run Until</p>	<p>Klawisz Run Until umożliwia określanie warunków zakończenia testowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forever – oscyloskop pracuje bez przerw. Jednakże pojawienie się błędu spowoduje wywołanie akcji określonych za pomocą klawisza menu On Error. • Minimum # of Tests – wybierz opcję i następnie za pomocą klawisza menu # of Tests określ ile razy oscyloskop wywoła się, wyświetli przebieg(i) i porówna go (je) z maską. Oscyloskop zatrzyma się po wykonaniu zadanej liczby testów. Oscyloskop może wykonać więcej testów, niż to określono. Pojawienie się błędu spowoduje wywołanie akcji określonych za pomocą klawisza menu On Error. Bieżąca liczba wykonanych testów wyświetlana jest nad klawiszami menu. • Minimum Time – wybierz tę opcję i następnie za pomocą klawisza menu Test Time określ, jak długo oscyloskop będzie wykonywał testy. Upłynięcie zadanego czasu spowoduje zatrzymanie oscyloskopu. Oscyloskop może pracować dłużej, niż to określono. Pojawienie się błędu spowoduje wywołanie akcji określonych za pomocą klawisza menu On Error. Bieżąca liczba wykonanych testów wyświetlana jest nad klawiszami menu. • Minimum Sigma - wybierz tę opcję i następnie za pomocą klawisza menu Sigma określ minimalną wartość sigma. Proces testowania masek wykonywany jest do czasu, gdy sprawdzona zostanie liczba przebiegów wystarczająca do uzyskania zadanej wartości sigma (Pojawienie się błędu spowoduje wywołanie akcji określonych za pomocą klawisza menu On Error). Jest to test sigma. Bieżąca wartość sigma wyświetlana jest na ekranie oscyloskopu.
<p>On Error</p>	<p>Funkcja określa akcję(e), jakie wykonywane będą w przypadku, gdy przebieg wejściowy jest niezgodny z maską. Ustawienie to jest nadrzędne w stosunku do ustawień realizowanych za pomocą funkcji Run Until.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stop – oscyloskop zatrzyma się po wykryciu pierwszego błędu (po pojawieniu się pierwszego przebiegu, który jest niezgodny z maską). Ustawienie nadrzędne w stosunku do funkcji Minimum #of Tests i Minimum Time. • Save – oscyloskop po wykryciu błędu zapisze zrzut ekranu. W menu Save (naciśnij [Save/Recall] > Save) należy określić format pliku zrzutu (*.bmp lub *.png), ścieżkę dostępu (na dysku USB) oraz nazwę pliku (której kolejne numery mogą być nadawane automatycznie). Jeżeli błędy pojawiają się zbyt często, co powoduje, że oscyloskop cały czas zapisuje zrzuty ekranów, naciśnij klawisz [Stop], by zatrzymać akwizycję. • Print - oscyloskop po wykryciu błędu wydrukuje zrzut ekranu. Opcja dostępna po podłączeniu drukarki (zgodnie z opisem w „Drukowanie danych wyświetlanych na ekranie” na str. 172). • Measure – pomiary (oraz statystyki, jeżeli są dostępne) wykonane będą tylko w odniesieniu do przebiegów, które są niezgodne z maską. Przebiegi zgodne z maską nie powodują uruchomienia pomiarów. Funkcja niedostępna, gdy oscyloskop pracuje z akwizycją w trybie uśredniania.

	Należy mieć na uwadze, iż nie można wybrać jednocześnie opcji Print i Save . Pozostałe z funkcji mogą być wybrane jednocześnie. Przykładowo, można wybrać opcję Stop i Measure , by oscyloskop po pojawieniu się pierwszego błędu wykonał pomiary i zatrzymał się. Pojawienie się błędu podczas testowania masek może powodować pojawienie się sygnału na wyjściu TRIG OUT BNC (patrz „ Ustawienie źródła sygnału wyzwalania wyjścia TRIG OUT ” na str. 184).
Source Lock	Włączenie tej opcji powoduje, iż każdorazowo po zmianie położenia przebiegu maska definiowana jest ponownie, zgodnie z sygnałem źródła. Przykładowo, zmiana podstawy czasu lub czułości wzmacniacza odchyłania pionowego spowoduje ponowne zdefiniowanie (narysowanie) maski. Wyłączenie opcji nie spowoduje ponownego zdefiniowania maski po zmianie ustawień układu odchyłania pionowego czy poziomego.
Source	Zmiana kanału źródła nie powoduje usunięcia maski. Maska jest przeskalowana (w osi pionowej i poziomej) zgodnie z ustawieniami kanału, do którego jest przypisana. Aby dla wybranego kanału źródła utworzyć nową maskę należy przejść do wyższego poziomu menu; należy nacisnąć Automask i Create Mask .
Test All	Jeżeli opcja ta jest włączona testowane są przebiegi wszystkich wyświetlanych kanałów analogowych. Jeżeli opcja jest wyłączona, testowaniu podlega tylko przebieg wybranego kanału źródła.

Statystyki masek

Aby wywołać menu Mask Statistics, naciśnij w menu Mask Test klawisz menu **Statistics**.



Show Stats	<p>Aktywowanie menu Show Statistics powoduje wyświetlenie informacji na temat:</p> <ul style="list-style-type: none"> bieżącej maski, jej nazwy, numeru kanału, daty i czasu, liczby wykonanych testów (# of Tests), statusu (spełnienie wymagań, nie spełnienie wymagań, braku wykonania testu), czasu testu (podawanego w godzinach, minutach, sekundach i dziesiątych częściach sekundy). <p>Dla każdego kanału analogowego podawane są również informacje na temat:</p> <ul style="list-style-type: none"> liczby błędów (akwizycji, podczas których parametry sygnału nie mieściły się w parametrach maski), procentowej liczby błędów, wartości sigma (stosunek wartości sigma do maksymalnej wartości sigma, na podstawie liczby przetestowanych przebiegów).
Reset Statistics	<p>Zresetowanie parametrów statystycznych następuje po:</p> <ul style="list-style-type: none"> ponownym włączeniu funkcji testowania masek, naciśnięciu klawisza menu Clear Mask, utworzeniu maski za pomocą funkcji Automask. <p>Licznik czasu całkowitego jest zerowany każdorazowo, po rozpoczęciu przez oscyloskop pracy po zatrzymaniu.</p>
Transparent	<p>Włączenie funkcji powoduje wyświetlanie danych statystycznych na ekranie, bez tła. Wyłączenie funkcji spowoduje wyświetlanie danych na szarym tle. Tryb wyświetlania transparentnego wpływa na funkcję testowania masek, statystyki oraz na informacje na temat przebiegu odniesienia.</p>
Clear Display	<p>Powoduje usunięcie danych procesu akwizycji z ekranu oscyloskopu.</p>

Ręczna modyfikacja pliku masek

Plik maski utworzony za pomocą funkcji Automask może być modyfikowany ręcznie.

1. Wykonaj czynności 1-7 opisane w „[Tworzenie maski ze „złotego” przebiegu \(Automask\)](#)” na str. 145. Nie usuwaj maski, po jej utworzeniu.
2. Podłącz do oscyloskopu pamięć masową USB.
3. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
4. Naciśnij klawisz menu **Save**.
5. Naciśnij klawisz menu **Format** i wybierz **Mask**.
6. Naciśnij drugi klawisz menu i wybierz folder znajdujący się w pamięci masowej USB.
7. Naciśnij klawisz menu **Press to Save**. Spowoduje to utworzenie pliku tekstowego w formacie ASCII opisującego maskę.
8. Odłącz pamięć masową USB od oscyloskopu i podłącz ją do komputera.
9. Otwórz utworzony plik .msk za pomocą edytora tekstowego (np. WordPad).
10. Dokonaj edycji pliku, zapisz go i zamknij.

Plik maski składa się z następujących sekcji:

- Identyfikatora pliku maski,
- Nazwy maski,
- Obszarów, gdzie nie zostały spełnione parametry maski,
- Informacji na temat ustawień pracy oscyloskopu.

Identyfikator pliku maski

Format MASK_FILE_548XX

Nazwa maski

Ciąg znaków w formacie ASCII.

Przykładowo: autoMask CH1 OCT 03 09:40:26 2008

Jeżeli w nazwie zawarto słowo „autoMask”, krawędź maski, z definicji, spełnia jej wymagania. Pozostały obszar nie spełnia wymagań maski.

Obszar niespełnienia wymagań



W każdej z masek można zdefiniować do 8 obszarów. Obszary te mogą być ponumerowane od 1 do 8. Mogą się one pojawiać w dowolnej kolejności w pliku .msk. Obszary muszą być numerowane od góry do dołu, od lewej do prawej.

Plik Automask zawiera dwa specjalne obszary: obszar, który jest „przyklejony” do górnej części ekranu oraz obszar, który jest „przyklejony” do dolnej części ekranu. Górny obszar jest oznaczony maksymalnymi (MAX) wartościami y punktu pierwszego i ostatniego. Dolny obszar jest oznaczony minimalnymi (MIN) wartościami y punktu pierwszego i ostatniego.

Górny region musi posiadać najniższy numer w pliku. Dolny obszar musi posiadać najwyższy numer w pliku.

Obszar o numerze 1 jest górnym obszarem maski. Pionowe wartości obszaru 1 opisują punkty wzdłuż linii. Linie tę stanowi dolna krawędź górnej części maski.

Podobnie, pionowe wartości obszaru 2 opisują linię, która tworzy górną krawędź dolnej części maski.

Wartości pionowe zawarte w pliku maski są znormalizowane. Normalizacja wykonywana jest za pomocą czterech parametrów:

- X1,
- ΔX ,
- Y1,
- Y2.

Parametry te zdefiniowane są w części pliku maski zawierającej ustawienia pracy oscyloskopu.

Wartości Y (normalnie wartości napięć) normalizowane są w pliku za pomocą poniższego wyrażenia:

$$Y_{\text{norm}} = (Y - Y_1) / \Delta Y,$$

gdzie $\Delta Y = Y_2 - Y_1$

Aby dokonać konwersji znormalizowanych wartości Y pliku maski na wartości napięć należy zastosować wyrażenie:

$$Y = (Y_{\text{norm}} \times \Delta Y) + Y_1$$

gdzie $\Delta Y = Y_2 - Y_1$

Wartości X (normalnie wartości czasu) normalizowane są w pliku za pomocą poniższego wyrażenia:

$$X_{\text{norm}} = (X - X_1) / \Delta X,$$

Aby dokonać konwersji znormalizowanych wartości X pliku maski na wartości czasu należy zastosować wyrażenie:

$$X = (X_{\text{norm}} \times \Delta X) + X_1$$

**Informacje
na temat
ustawień
pracy
oscylisko-
pu**

Słowa kluczowe „setup” i „end_setup” (pojawiające się w danej linii same) określają początek i koniec ustawień oscyloskopu związanych z obszarem pliku maski. Informacje te zawierają komendy zdalnego sterowania oscyloskopu wywoływane po wczytaniu pliku maski.

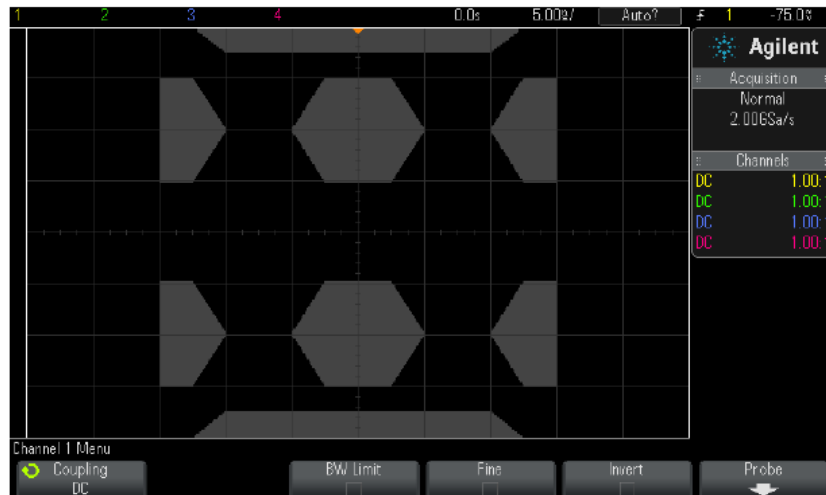
W sekcji tej można wpisać dowolną poprawną komendę zdalnego sterowania oscyloskopu.

Parametry skalowania maski określają w jaki sposób interpretowane są wektory. To z kolei steruje sposobem kreślenia maski na ekranie oscyloskopu. Komendy zdalnego sterowania sterujące skalowaniem maski to:

```
:MTES:SCAL:BIND 0
:MTES:SCAL:X1 -400.000E-06
:MTES:SCAL:XDEL +800.000E-06
:MTES:SCAL:Y1 +359.000E-03
:MTES:SCAL:Y2 +2.35900E+00
```


Tworzenie pliku maski

Poniższa maska wykorzystuje wszystkie z ośmiu obszarów. Najtrudniejszą czynnością podczas tworzenia pliku maski jest znormalizowanie wartości X i Y z wartości czasu i napięcia. Poniższy przykład pokazuje jak w prosty sposób dokonać konwersji wartości napięcia i czasu na znormalizowane wartości X i Y pliku maski.



Poniższy plik maski spowoduje wygenerowanie maski pokazanej na rysunku powyżej:

```
MASK_FILE_548XX
"All Regions"

/* Region Number */ 1
/* Number of vertices */ 4
    -12.50, MAX
    -10.00, 1.750
    10.00, 1.750
    12.50, MAX

/* Region Number */ 2
/* Number of vertices */ 5
    -10.00, 1.000
    -12.50, 0.500
    -15.00, 0.500
    -15.00, 1.500
    -12.50, 1.500

/* Region Number */ 3
/* Number of vertices */ 6
    -05.00, 1.000
    -02.50, 0.500
    02.50, 0.500
    05.00, 1.000
    02.50, 1.500
    -02.50, 1.500
```

```

/* Region Number */ 4
/* Number of vertices */ 5
    10.00, 1.000
    12.50, 0.500
    15.00, 0.500
    15.00, 1.500
    12.50, 1.500

```

```

/* Region Number */ 5
/* Number of vertices */ 5
    -10.00, -1.000
    -12.50, -0.500
    -15.00, -0.500
    -15.00, -1.500
    -12.50, -1.500

```

```

/* Region Number */ 6
/* Number of vertices */ 6
    -05.00, -1.000
    -02.50, -0.500
    02.50, -0.500
    05.00, -1.000
    02.50, -1.500
    -02.50, -1.500

```

```

/* Region Number */ 7
/* Number of vertices */ 5
    10.00, -1.000
    12.50, -0.500
    15.00, -0.500
    15.00, -1.500
    12.50, -1.500

```

```

/* Region Number */ 8
/* Number of vertices */ 4
    -12.50, MIN
    -10.00, -1.750
    10.00, -1.750
    12.50, MIN

```

Setup

```
:MTES:ENAB 1
```

```

:CHAN1:RANG +4.00E+00;OFFS +0.0E+00;COUP DC;IMP ONEM;DISP 1;BWL 0;INV
0
:CHAN1:LAB "1";UNIT VOLT;PROB +1.0E+00;PROB:SKEW +0.0E+00;STYP SING
:CHAN2:RANG +16.0E+00;OFFS +1.62400E+00;COUP DC;IMP FIFT;DISP 0;BWL
0;INV
0
:CHAN2:LAB "2";UNIT VOLT;PROB +1.0E+00;PROB:SKEW +0.0E+00;STYP SING
:CHAN3:RANG +40.0E+00;OFFS +0.0E+00;COUP DC;IMP ONEM;DISP 0;BWL 0;INV
0
:CHAN3:LAB "3";UNIT VOLT;PROB +1.0E+00;PROB:SKEW +0.0E+00;STYP SING
:CHAN4:RANG +40.0E+00;OFFS +0.0E+00;COUP DC;IMP ONEM;DISP 0;BWL 0;INV
0
:CHAN4:LAB "4";UNIT VOLT;PROB +1.0E+00;PROB:SKEW +0.0E+00;STYP SING
:EXT:BWL 0;IMP ONEM;RANG +5E+00;UNIT VOLT;PROB +1.0E+00;PROB:STYP SING
:TIM:MODE MAIN;REF CENT;MAIN:RANG +50.00E-09;POS +0.0E+00
:TRIG:MODE EDGE;SWE AUTO;NREJ 0;HFR 0;HOLD +60E-09
:TRIG:EDGE:SOUR CHAN1;LEV -75.00E-03;SLOP POS;REJ OFF;COUP DC
:ACQ:MODE RTIM;TYPE NORM;COMP 100;COUNT 8;SEGM:COUN 2
:DISP:LAB 0;CONN 1;PERS MIN;SOUR PMEM1
:HARD:APR "";AREA SCR;FACT 0;FFE 0;INKS 1;PAL NONE;LAY PORT
:SAVE:FIL "mask_0"

```

```
:SAVE:IMAG:AREA GRAT;FACT 0;FORM NONE;INKS 0;PAL COL
:SAVE:WAV:FORM NONE
:MTES:SOUR CHAN1;ENAB 1;LOCK 1
:MTES:AMAS:SOUR CHAN1;UNIT DIV;XDEL +3.00000000E-001;YDEL
+2.00000000E-00
1
:MTES:SCAL:BIND 0;X1 +0.0E+00;XDEL +1.0000E-09;Y1 +0.0E+00;Y2
+1.00000E+0
0
:MTES:RMOD FOR;RMOD:TIME +1E+00;WAV 1000;SIGM +6.0E+00
:MTES:RMOD:FACT:STOP 0;PRIN 0;SAVE 0
end_setup
```

W jaki sposób wykonywane jest testowanie masek

Oscyloskopy InfiniiVision rozpoczynają proces testowania masek od utworzenia bazy danych o rozmiarze 200 x 640 odpowiadającej obszarowi obserwacji przebiegu. W tablicy oznaczona jest każda z pozycji maski, jak również obszary gdzie wymagania maski są spełnione oraz niespełnione. Każdorazowe pojawienie się punktu przebiegu w obszarze niespełnienia wymagań powoduje wygenerowanie błędu. Jeżeli wybrano opcję **Test All**, każdy z aktywnych kanałów analogowych sprawdzany jest na spełnienie wymagań maski. W każdym z kanałów można zapisać ponad 2 biliony błędów. Liczba wykonanych testów jest również zapisywana i wyświetlana jako „# of Tests”.

Plik maski może posiadać większą rozdzielczość niż 200 x 640. Jednakże konieczność jego wyświetlenia na ekranie wymaga dokonania kwantowania danych.



15. Generator sygnałowy

Wybór rodzaju generowanego przebiegu, ustawienia	156
Generacja impulsu synchronizacji	158
Określanie impedancji obciążenia generatora	159
Korzystanie z zapisanych poziomów logicznych	159
Wywołanie ustawień domyślnych	160

Generator sygnałowy wbudowany jest w oscyloskop. Aktywowany jest za pomocą opcji WGN lub licencji DSOX2WAVEGEN. Generator ten dostarcza sygnałów, które mogą być wykorzystywane podczas testowania obwodów bądź układów.

Ustawienia pracy generatora mogą być zapisywane wraz z ustawieniami pracy oscyloskopu, mogą być również później wywoływane (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” rozpoczynający się na str. 161).

Wybór rodzaju generowanego przebiegu, ustawienia

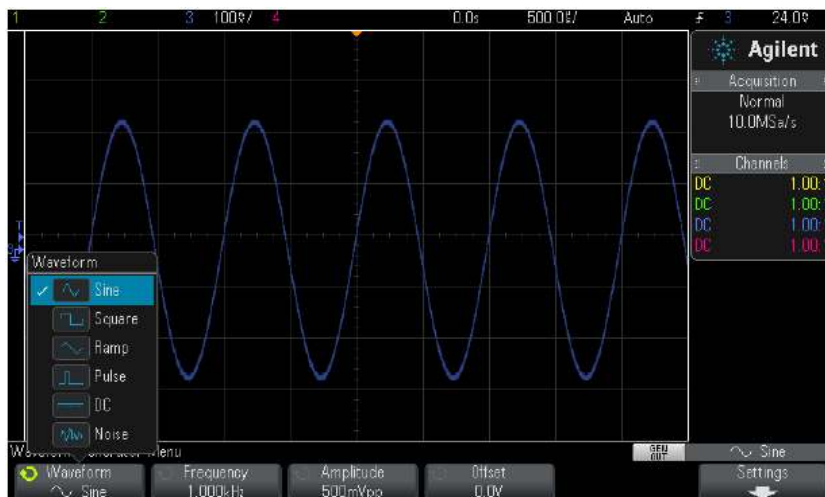
1. Naciśnij klawisz [**Wave Gen**], aby wywołać menu Waveform Generator umożliwiające włączenie i wyłączenie przebiegu na wyjściu BNC Gen Out.

Podanie sygnału na wyjście generatora (włączenie wyjścia) powoduje podświetlenie klawisza [**Wave Gen**]. Jeżeli sygnał z generatora nie jest podawany na jego wyjście (wyjście wyłączone), klawisz [**Wave Gen**] nie jest podświetlony.

Po włączeniu oscyloskopu wyjście generatora jest zawsze wyłączone.

Podanie na wyjście BNC Gen Out zbyt wysokiego poziomu napięcia powoduje automatyczne wyłączenie wyjścia.

2. Naciśnij w menu Waveform Generator klawisz menu **Waveform**, następnie za pomocą pokrętki wybierz żądany rodzaj przebiegu.



3. W zależności od wybranego rodzaju przebiegu możesz wykorzystać dostępne klawisze menu, by za pomocą pokrętła dokonać zmiany ustawień parametrów przebiegu.

Rodzaj przebiegu	Parametry
Sine (sinusoidalny)	<p>Parametry sygnału ustawiaj za pomocą klawiszy menu: Frequency/Frequency Fine/Period/Period Fine, Amplitude/High-Level, i Offset/Low-Level</p> <p>Zakres regulacji częstotliwości: od 100 mHz do 20 MHz</p>
Square (prostokątny)	<p>Parametry sygnału ustawiaj za pomocą klawiszy menu: Frequency/Frequency Fine/Period/Period Fine, Amplitude/High-Level, Offset/Low-Level i Duty Cycle</p> <p>Zakres regulacji częstotliwości: od 100 mHz do 10 MHz. Zakres regulacji współczynnika wypełnienia: od 20% do 80%</p>
Ramp (piłokształtny)	<p>Parametry sygnału ustawiaj za pomocą klawiszy menu: Frequency/Frequency Fine/Period/Period Fine, Amplitude/High-Level, Offset/Low-Level i Symmetry</p> <p>Zakres regulacji częstotliwości: od 100 mHz do 100 kHz. Zakres regulacji symetrii: od 0% do 100% (symetria – określa przez jaki czas trwania okresu przebieg ma charakter narastający).</p>
Pulse (impulsowy)	<p>Parametry sygnału ustawiaj za pomocą klawiszy menu: Frequency/Frequency Fine/Period/Period Fine, Amplitude/High-Level, Offset/Low-Level i Width/Width Fine</p> <p>Zakres regulacji częstotliwości: od 100 mHz do 10 MHz. Zakres regulacji szerokości impulsu: od 20 ns do (wartość okresu minus 20 ns).</p>
DC (napięcie stałe)	<p>Wartość napięcia ustawiana za pomocą klawisza menu Offset.</p>

Noise (szum)	Parametry sygnału ustawiaj za pomocą klawiszy menu: Amplitude/High-Level i Offset/Low-Level .
---------------------	--

Amplituda wszystkich przebiegów może być regulowana w zakresie od 10 mVpp do 2,5 Vpp dla obciążenia 50 Ω (w przypadku braku obciążenia (wyjście otwarte) zakres ten wynosi od 20 mVpp do 5 Vpp).

Naciśnięcie klawisza menu związanego z danym parametrem może wywołać menu dostępnych ustawień. Przykładowo, możesz określić wartość amplitudy i składowej stałej lub podać wartość poziomu wysokiego i niskiego. Podobnie możesz wprowadzać wartość częstotliwości lub okresu. Naciskając klawisz będziesz mógł wybrać rodzaj definiowanych parametrów. Przekręć pokrętło, by ustawić żądaną wartość.

Wartości częstotliwości, okresu i czasu trwania mogą być ustawiane zgrubnie lub dokładnie. Naciśnięcie pokrętła w szybki sposób powoduje przełączanie pomiędzy ustawianiem zgrubnym i dokładnym.

Klawisz menu **Settings** powoduje wywołanie menu Waveform Generator Settings, umożliwiające ustawianie innych parametrów związanych z pracą generatora.



Patrz:

- „[Generacja impulsu synchronizacji](#)”, poniżej
- „[Określanie impedancji obciążenia generatora](#)” na str. 159
- „[Korzystanie z zapisanych poziomów logicznych](#)” na str. 159
- „[Wywoływanie ustawień domyślnych](#)” na str. 160

Generacja impulsu synchronizacji

1. Jeżeli menu Waveform Generator nie jest wyświetlane, naciśnij klawisz [**Wave Gen**].
2. Naciśnij w menu Waveform Generator klawisz menu **Settings**.
3. Naciśnij w menu Waveform Generator Settings klawisz menu **Trig Out** i za pomocą pokrętła wybierz **Waveform Generator Sync Pulse**.

Rodzaj przebiegu	Parametry sygnału synchronizacji
Sine, Ramp, Pulse	Sygnał synchronizacji stanowi fala prostokątna o współczynniku wypełnienia 50%.
Square	Sygnał synchronizacji stanowi fala prostokątna o współczynniku wypełnienia takim samym jak sygnału na wyjściu głównym generatora.
DC	Brak
Noise	Brak

Sygnał synchronizacji przyjmuje stan wysoki TTL, gdy sygnał na wyjściu generatora jest dodatni (w stosunku do wartości 0 V lub wartości składowej stałej). Sygnał synchronizacji przyjmuje stan niski TTL, gdy sygnał na wyjściu generatora jest ujemny (w stosunku do wartości 0 V lub wartości składowej stałej).

Określanie impedancji obciążenia generatora

1. Jeżeli menu Waveform Generator nie jest wyświetlane, naciśnij klawisz **[Wave Gen]**.
2. Naciśnij w menu Waveform Generator klawisz menu **Settings**.
3. Naciśnij w menu Waveform Generator Settings klawisz menu **Out Load** i za pomocą pokrętła wybierz:
 - **50 Ω**
 - **High-Z**

Impedancja wyjścia Gen Out ma stałą wartość równą 50 Ω. Zmiana impedancji obciążenia generatora pozwala na wyświetlanie poprawnej wartości amplitudy i składowej stałej dla oczekiwanej impedancji wartości obciążenia.

Jeżeli rzeczywista wartość impedancji obciążenia podłączonej do wyjścia generatora różni się od wybranej wartości impedancji obciążenia, wyświetlane wartości amplitudy i składowej stałej mogą być niepoprawne.

Korzystanie z zapisanych poziomów logicznych

Generator posiada zapisane domyślne wartości poziomów logicznych (wysokiego i niskiego) różnych standardów sygnałów: TTL, CMOS (5,0 V), CMOS (3,3 V), CMOS (2,5 V) oraz ECL.

1. Jeżeli menu Waveform Generator nie jest wyświetlane, naciśnij klawisz **[Wave Gen]**.
2. Naciśnij w menu Waveform Generator klawisz menu **Settings**.
3. Naciśnij w menu Waveform Generator Settings klawisz menu **Logic Presets**.
4. W menu Waveform Generator Logic Level Presets naciśnij jeden z klawiszy menu, opisujący poziomy logiczne wybranego standardu sygnałów.

Klawisz menu (poziomy logiczne)	Stan niski	Stan wysoki (50 Ω)	Stan wysoki (High-Z)
TTL	0 V	+2,5 V (kompatybilny z TTL)	+5 V
CMOS (5,0 V)	0 V	Nie dostępne	+5 V
CMOS (3,3 V)	0 V	+2,5 V (kompatybilny z CMOS)	+3,3 V
CMOS (2,5 V)	0 V	+2,5 V	+2,5 V
ECL	-1,7 V	-0,8 V (kompatybilny z ECL)	-0,9 V

Wywoływanie ustawień domyślnych

1. Jeżeli menu Waveform Generator nie jest wyświetlane, naciśnij klawisz **[Wave Gen]**.
2. Naciśnij w menu Waveform Generator klawisz menu **Settings**.
3. Naciśnij w menu Waveform Generator Settings klawisz menu **Default Wave Gen**.

Spowoduje to wywołanie domyślnych ustawień fabrycznych pracy generatora (fala sinusoidalna, częstotliwość 1 kHz, amplituda 500 mVpp, składowa stała 0 V, impedancja obciążenia High-Z).



16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)

Zapisywanie ustawień, zrzutów ekranu lub danych
161

Wczytywanie ustawień, masek lub przebiegów odniesienia
169

Wczytywanie ustawień domyślnych
171

Czyszczenie pamięci
171

Ustawienia pracy oscyloskopu, przebiegi odniesienia oraz pliki masek mogą być zapisywane w wewnętrznej pamięci oscyloskopu lub na urządzeniu pamięci masowej USB. Dane te mogą być później wczytywane. Wczytywać można również ustawienia domyślne lub fabryczne.

Zrzuty ekranów oscyloskopu można zapisywać na urządzeniu pamięci masowej USB. Format zapisu: BMP lub PNG.

Pozyskane dane przebiegów mogą być zapisywane na urządzeniu pamięci masowej USB w formacie CSV, ASCII XY, BIN i ALB.

Istnieje komenda powodująca usunięcie wszystkich danych zapisanych w pamięci nieulotnej oscyloskopu.

Zapisywanie ustawień, zrzutów ekranu lub danych

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij klawisz menu **Save**.
3. W menu Save Trace and Setup naciśnij klawisz menu **Format**, następnie za pomocą pokrętki wybierz typ zapisywanego pliku:
 - **Setup (*.scp)** – zapisanie ustawień pracy oscyloskopu takich jak wartość podstawy czasu, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego, tryb i poziom wyzwalań, pomiary, kursory i funkcje matematyczne określające sposób wykonania poszczególnych pomiarów (patrz „Zapisywanie plików ustawień” na str. 162).
 - **8 bitowy plik BMP (*.bmp)** – pełny, kolorowy zrzut ekranu analizatora w formacie bmp o rozdzielczości 8 bitów (patrz „Zapisywanie plików obrazów BMP i PNG” na str. 163).
 - **24 bitowy plik BMP (*.bmp)** – pełny, kolorowy zrzut ekranu analizatora w formacie bmp o rozdzielczości 24 bitów (patrz „Zapisywanie plików obrazów BMP i PNG” na str. 163).

- **24 bitowy plik PNG (*.png)** – pełny, kolorowy zrzut ekranu analizatora w formacie png o rozdzielczości 24 bitów. Pliki znacznie mniejsze niż w formacie BMP (patrz „[Zapisywanie plików obrazów BMP i PNG](#)” na str. 163).
- **Dane CSV (*.csv)** – plik w formacie CSV dla każdego z kanałów. Format, który odczytywany jest przez arkusze kalkulacyjne (patrz „[Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN](#)” na str. 164).
- **Dane ASCII XY (*.csv)** – plik w formacie CSV dla każdego z kanałów. Format, który odczytywany jest przez arkusze kalkulacyjne (patrz „[Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN](#)” na str. 164).
- **Dane przebiegu odniesienia (*.h5)** – zapisanie danych przebiegu w formacie, który może być później wczytany do jednej z komórek pamięci oscyloskopu przeznaczonych dla przebiegów odniesienia (patrz „[Zapisywanie plików przebiegu odniesienia na dysku pamięci masowej USB](#)” na str. 167).
- **Dane ALB (*.alb)** – zapisanie danych w formacie ALB, umożliwiającym importowanie ich do oprogramowania *Agilent Logic Analyzer* za pomocą narzędzia Agilent B4610A Data Import. Oprogramowanie umożliwia przeglądanie i analizę danych w trybie offline (patrz „[Zapisywanie plików danych ALB](#)” na str. 165).
- **Dane w formacie dwójkowym (*.bin)** – zapisanie danych w formacie dwójkowym. Plik zawiera nagłówek i dane w formacie par czas – napięcie. Plik posiada znacznie mniejszy rozmiar niż pliki zapisane w formacie ASCII XY (patrz „[Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN](#)” na str. 164).
- **Dane masek (*.msk)** – plik masek zapisany w zastrzeżonym formacie Agilent, odczytywany przez oscyloskopy Agilent InfiniiVision. Plik danych maski zawiera niektóre informacje na temat ustawień oscyloskopu, jednak nie są to pełne dane. Aby zapisać wszystkie dane ustawień pracy oscyloskopu jak również dane maski wybierz format pliku ustawień (*.scp) (patrz „[Zapisywanie masek](#)” na str. 167).

Zapisu ustawień pracy, zrzutów ekranu lub danych można również dokonywać za pomocą klawisza **[Quick Action]** (patrz „[Konfiguracja klawisza \[Quick Action\]](#)” na str. 190).

Zapisywanie plików ustawień

Pliki ustawień mogą być zapisywane w jednej z 10 wewnętrznych komórek pamięci oscyloskopu (\Agilent Flash) lub na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Save** > **Format**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **Setup (*.scp)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

Pliki ustawień mają rozszerzenie SCP. Rozszerzenia plików pojawiają się podczas pracy z eksploratorem plików (patrz „[Eksplorator plików](#)” na str. 179), nie pojawiają się podczas pracy z menu Recall.

Zapisywanie plików obrazów BMP i PNG

Pliki obrazów można zapisywać na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

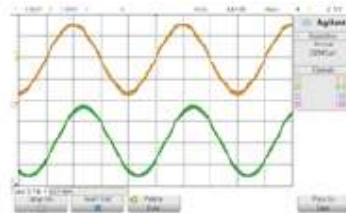
1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Save** > **Format**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **8-bit Bitmap Image (*.bmp)**, **24-bit Bitmap Image (*.bmp)** lub **24-bit Image (*.png)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**.

W menu File Settings dostępne są następujące opcje:

- **Setup Info** – informacja o ustawieniach (podstawa czasu, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego, parametry wyzwolenia, rodzaj akwizycji, funkcje matematyczne i ustawienia wyświetlania) zapisywana jest w oddzielnym pliku o rozszerzeniu TXT.
- **Invert Grayscale** - kolor tła drukowanych obrazów zamieniany jest z czarnego na biały.



Obraz bez inwersji



Obraz z inwersją

- **Palette** – wybór pomiędzy **Color** (obraz kolorowy) lub **Grayscale** (obraz w odcieniach szarości).
4. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

UWAGA

Podczas zapisywania zrzutów ekranu oscyloskop zapisuje obraz menu, które było jako ostatnio wywołane przed naciśnięciem klawisza [**Save/Recall**]. Dzięki temu można zapisać informacje znajdujące się w obszarze klawiszy menu.

Aby zapisać zrzut ekranu z aktywnym menu Save/Recall, przed zapisaniem obrazu naciśnij klawisz [**Save/Recall**] dwukrotnie.

UWAGA

Zrzuty ekranów można również zapisywać z poziomu przeglądarki sieciowej (patrz „[Zrzut ekranu](#)” na str. 197).

Zapisywanie plików danych CSV, ASCII XY lub BIN

Pliki danych można zapisywać na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Save** > **Format**, następnie za pomocą pokrętki wybierz **CSV data (*.csv)**, **ASCII XY data (*.csv)** lub **Binary data (*.bin)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętki wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**.

W menu File Settings dostępne są następujące opcje:

- **Setup Info** – jeżeli opcja jest aktywna, oscyloskop zapisuje również informacje o ustawieniach (podstawa czasu, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego, parametry wyzwiania, rodzaj akwizycji, funkcje matematyczne i ustawienia wyświetlania). Informacje te zapisywane są w oddzielnym pliku o rozszerzeniu TXT.
- **Length** – określa liczbę punktów danych, które będą przesłane do pliku (więcej informacji patrz „[Kontrola długości pliku](#)” na str. 166).
- **Save Seg** – jeżeli dane zapisane były z wykorzystaniem opcji pamięci segmentowanej, możesz określić, czy zapisany zostanie wyświetlany segment, czy też zapisane będą wszystkie segmenty danych (patrz „[Zapisywanie danych zawartych w pamięci segmentowanej](#)” na str. 120).

4. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

Zapisywanie plików danych ALB

Dane zapisane w formacie ALB mogą być importowane do oprogramowania *Agilent Logic Analyzer* za pomocą narzędzia Agilent B4610A Data Import. Oprogramowanie umożliwia przeglądanie i analizę danych w trybie offline na komputerze klasy PC (patrz nota aplikacyjna nr 5989-7834EN "[Agilent Technologies B4610A Data Import Tool for Offline Viewing and Analysis Data Sheet](#)").

Pliki danych ALB można zapisywać na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Save** > **Format**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **ALB data (*.alb)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Naciśnij klawisz menu **Settings**.

W menu File Settings dostępne są następujące opcje:

- **Setup Info** – jeżeli opcja jest aktywna, oscyloskop zapisuje również informacje o ustawieniach (podstawa czasu, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego, parametry wyzwalań, rodzaj akwizycji, funkcje matematyczne i ustawienia wyświetlania). Informacje te zapisywane są w oddzielnym pliku o rozszerzeniu TXT.
- **Length** – określa liczbę punktów danych, które będą przesłane do pliku (więcej informacji patrz „[Kontrola długości pliku](#)” na str. 166).
- **Alb Format** – zawiera opcje:
 - Default (Domyślny)
 - CAN
 - I2C
 - LIN
 - UART/RS232
 - SPI (2 przewodowy)
 - SPI (3 przewodowy)
 - SPI (4 przewodowy)

Wybór formatu innego niż Default spowoduje, że przebiegi z kanałów analogowych (jeżeli są wyświetlane) zostaną zdyskretyzowane i wyświetlone jako przebiegi cyfrowe. Poziom wyzwalań w kanałach analogowych określa punkt, w którym napięcie jest traktowane jako logiczny poziom 1 lub logiczny poziom 0.

Podłączenie do oscyloskopu sygnału magistrali szeregowej zgodnie z opisem zawartym w poniższej tabeli zapewni właściwe wyświetlanie nazw szyn/sygnałów w aplikacji *Agilent Logic Analyzer*. Jeżeli sygnały magistrali zostaną podłączone w innym sposób, należy dokonać ponownego zmapowania sygnałów wyświetlanych w aplikacji *Agilent Logic Analyzer*.

Tabela 4 Zalecane mapowanie sygnałów

Etykieta	Sygnał	Kanał oscyloskopu	Mapowanie kanałów w aplikacji <i>Agilent Logic Analyzer</i>
TxRS232	Tx	Ch1	D0
RxRS232	Rx	Ch2	D1
I2C	Data	Ch1	D0
	Clk	Ch2	D1
SPI2 (2 przewodowy)	Clk	Ch1	D0
	Data	Ch2	D1
SPI3 (3 przewodowy)	~Chip Select	Ch1	D0
	Clk	Ch2	D1
	Data	Ch3	D2
SPI4 (4 przewodowy)	~Chip Select	Ch1	D0
	Clk	Ch2	D1
	DataIn	Ch3	D2
	DataOut	Ch4	D3
CAN	Data	Ch1	D0
LIN	Data	Ch1	D0

4. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

Kontrola długości pliku

Klawisz **Length** dostępny jest gdy wybrano format CSV, ASCII XY, BIN lub ALB. **Length** ustawia liczbę punktów danych, które będą przesłane do pliku. Przesyłane są tylko wyświetlane punkty danych.

Maksymalna liczba punktów danych zależy od tego czy:

- Wykonywany jest proces akwizycji danych. Jeżeli jest on zatrzymany, dane pochodzą z nieprzetworzonego rekordu danych. Podczas pracy dane pochodzą z mniejszego rekordu danych.
- Oscyloskop został zatrzymany za pomocą klawisza **[Stop]** czy klawisza **[Single]**. W trakcie ciągłej akwizycji danych pamięć jest dzielona, co ma zapewnić uzyskanie dużej częstotliwości odświeżania przebiegów. Pojedyncze akwizycje korzystają z całej pamięci.
- Włączony jest jeden kanał, czy też para kanałów (kanały 1 i 2 stanowią pierwszą parę, kanały 3 i 4 parę drugą). Pamięć akwizycji dzielona jest pomiędzy pary kanałów.
- Włączone są przebiegi odniesienia. Wyświetlanie przebiegów odniesienia zabiera pamięć akwizycji.
- Włączone są kanały cyfrowe. Kanały cyfrowe wykorzystują pamięć akwizycji.
- Oscyloskop pracuje z pamięcią segmentowaną. Pamięć akwizycji podzielona jest na wszystkie segmenty.

- Oscyloskop pracuje z szybką, czy też wolną podstawą czasu. Podczas pracy z szybką podstawą czasu na ekranie kreślona jest mniejsza liczba punktów.
- Zapisywany jest plik formatu CSV: maksymalna liczba punktów danych w tym wypadku wynosi 50 000.

Jeżeli będzie to konieczne, funkcja dokona decymacji „1 z n” w odniesieniu do danych. Przykładowo, jeżeli **Length** ma wartość 1000, a Ty wyświetlasz rekord o długości 5000 punktów danych, 4 z każdego 5 punktów zostaną odrzucone, co zapewni utworzenie pliku o długości 1000 punktów.

Prędkość zapisu danych przebiegu zależy od wybranego formatu:

Format pliku danych	Prędkość zapisu
BIN, ALB	Szybka
ASCII XY	Średnia
CSV	Wolna

Zapisywanie plików przebiegu odniesienia na dysku pamięci masowej USB

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij klawisz menu **Save**.
3. W menu Save naciśnij klawisz menu **Format** i obróć pokrętło by wybrać **Reference Waveform Data (*.h5)**.
4. Naciśnij klawisz menu **Source** i obróć pokrętło, by wybrać przebieg źródłowy.
5. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
6. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

Zapisywanie masek

Pliki masek mogą być zapisywane w jednej z czterech komórek pamięci wewnętrznej oscyloskopu (Agilent Flash) lub na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Save** > **Format**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **Mask (*.msk)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Save**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

Pliki masek mają rozszerzenie MSK.

UWAGA

Maski zapisywane są również jako część plików ustawień (patrz „[Zapisywanie plików ustawień](#)” na str. 162).

Patrz również

- Rozdział „[14. Testowanie masek](#)” na str. 145

Określanie ścieżki dostępu

Podczas zapisywania lub wczytywania plików, drugi z klawiszy menu Save lub Recall wraz z pokrętle służy do określania ścieżki dostępu zapisywanego (wczytywanego) pliku. Pliki mogą być zapisywane w pamięci wewnętrznej oscyloskopu (pliki ustawień lub masek) lub na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

Drugi z klawiszy menu może mieć jeden z następujących opisów:

- **Press to go** – po naciśnięciu pokrętła w celu przejścia do nowego folderu lub dysku.
- **Location** – po przejściu do bieżącego folderu (bez zapisywania pliku).
- **Save to** – gdy można zapisać plik w danym folderze.
- **Load from** – gdy można wczytać wybrany plik.

Podczas zapisywania plików:

- Proponowana nazwa pliku wyświetlana jest linii **Save to file** = ponad klawiszami menu.
- Aby zmienić nazwę istniejącego plik, odszukaj ten plik i zaznacz go. Aby wprowadzić nową nazwę pliku wykonaj czynności opisane w poniższym rozdziale „Wprowadzanie nazw plików”.

Wprowadzanie nazw plików

Aby utworzyć nową nazwę pliku podczas zapisywania na zewnętrznej pamięci masowej USB:

1. Naciśnij w menu Save klawisz menu **File Name**.

Aby klawisz ten był aktywny do oscyloskopu musi być podłączona pamięć masowa USB.

2. Za pomocą klawiszy menu **Spell**, **Enter** i **Delete Character** wprowadź nazwę pliku:
 - **Spell** – naciśnij ten klawisz i obróć pokrętło, by wybierać znaki na bieżącej pozycji.
 - **Enter** – naciśnij klawisz, by zatwierdzić wybrany znak i przejść na pozycję następnego znaku. Naciśnięcie pokrętła działa w taki sam sposób jak naciśnięcie klawisza **Enter**.
 - **Delete Character** – naciśnij ten klawisz, by usunąć znak na bieżącej pozycji.

Jeżeli jest to możliwe, klawisz menu **Increment** może być wykorzystywany do włączenia lub wyłączenia funkcji automatycznego numerowania nazw plików. Jeżeli funkcja jest włączona oscyloskop będzie dodawał automatycznie do każdej nazwy pliku przyrostek liczbowy (liczba przyrostka będzie zwiększała się automatycznie podczas kolejnych zapisów). Funkcja będzie powodowała usuwanie znaków z nazwy pliku, jeżeli nazwa pliku jest zbyt długa, aby dodać przyrostek.

Wczytywanie ustawień, masek lub przebiegów odniesienia

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij klawisz menu **Recall**.
3. W menu Recall naciśnij klawisz menu **Recall**, następnie obróć pokrętło by wybrać rodzaj wczytywanego pliku:
 - **Setup (*.scp)** – patrz „[Wczytywanie plików ustawień](#)”, poniżej,
 - **Mask (*.msk)** – patrz „[Wczytywanie plików masek](#)” na str. 170
 - **Reference Waveform Data (*.h5)** – patrz „[Wczytywanie plików przebiegu odniesienia z dysku pamięci masowej USB](#)” na str. 170.

Pliki ustawień i masek mogą być również wczytywane z wykorzystaniem eksploratora plików, patrz „[Eksplorator plików](#)” na str. 179

Wczytywanie plików ustawień, masek lub przebiegów odniesienia może być wykonywane z wykorzystaniem klawisza [**Quick Action**], konfiguracja klawisza opisana jest w „[Konfiguracja klawisza \[Quick Action\]](#)” na str. 190.

Wczytywanie plików ustawień

Pliki ustawień mogą być wczytywane z jednej z 10 wewnętrznych komórek pamięci (\Agilent Flash) lub z zewnętrznej pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Recall** > **Recall**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **Setup (*.scp)**.

2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Recall**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie załadowany.

4. Jeżeli chcesz oczyścić ekran naciśnij **Clear Display**.

Wczytywanie plików masek

Pliki ustawień mogą być wczytywane z jednej z czterech wewnętrznych komórek pamięci (\Agilent Flash) lub z zewnętrznej pamięci masowej USB.

1. Naciśnij [**Save/Recall**] > **Recall** > **Recall**, następnie za pomocą pokrętła wybierz **Mask (*.msk)**.
2. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
3. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Recall**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie załadowany.

4. Jeżeli chcesz oczyścić ekran lub usunąć wczytaną maskę naciśnij odpowiednio **Clear Display** lub **Clear Mask**.

Wczytywanie plików przebiegu odniesienia z dysku pamięci masowej USB

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij klawisz menu **Recall**.
3. W menu Recall naciśnij klawisz menu **Recall** i obróć pokrętło by wybrać **Reference Waveform Data (*.h5)**.
4. Naciśnij klawisz menu **To Ref:** i obróć pokrętło, by wybrać komórkę pamięci.
5. Naciśnij drugi z klawiszy menu i za pomocą pokrętła wybierz ścieżkę dostępu (patrz „[Określanie ścieżki dostępu](#)” na str. 168).
6. Aby zakończyć naciśnij klawisz menu **Press To Recall**.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy plik został pomyślnie zapisany.

7. Jeżeli chcesz usunąć wszystko z ekranu za wyjątkiem przebiegu odniesienia naciśnij **Clear Display**.

Wczytywanie ustawień domyślnych

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij **Default/Erase**.
3. W menu Default naciśnij jeden z klawiszy menu:
 - **Default Setup** – powoduje wczytanie domyślnych ustawień oscyloskopu. Naciśnięcie klawisza powoduje wykonanie takich samych operacji jak w przypadku naciśnięcia klawisza panelu przedniego [**Default Setup**] (patrz „[Wywoływanie domyślnych ustawień pracy oscyloskopu](#)” na str. 18).

Wczytanie ustawień domyślnych nie zmienia niektórych ustawień użytkownika.

- **Factory Default** - powoduje wczytanie domyślnych ustawień fabrycznych.

Czynność tę należy potwierdzić, ponieważ wczytanie ustawień fabrycznych kasuje wszystkie z ustawień użytkownika.

Czyszczenie pamięci

1. Naciśnij klawisz [**Save/Recall**].
2. W menu Save/Recall naciśnij **Default/Erase**.
3. W menu Default naciśnij **Secure Erase**.

Spowoduje to wyczyszczenie danych ze wszystkich komórek pamięci nieulotnej oscyloskopu. Czyszczenie wykonywane jest zgodnie z wymaganiami National Industrial Security Program Operating Manual (NISPOM), rozdział 8.

Czynność tę należy potwierdzić, po wykonaniu czyszczenia oscyloskop zrestartuje się.



17. Drukowanie (zrzuty ekranów)

- Drukowanie danych wyświetlanych na ekranie 172
- Konfiguracja połączenia z drukarką sieciową 173
- Opcje drukowania 174
- Wybór palety barw 175

Możesz drukować kompletne zrzuty ekranu włącznie z danymi wyświetlanymi na linii stanu oraz klawiszami menu. Drukowanie może być wykonywane na lokalnej drukarce (USB) lub drukarce sieciowej (o ile zainstalowany jest moduł DSOXLAN LAN/VGA).

Menu Print Configuration wyświetlane jest po naciśnięciu klawisza **[Print]**. Jeżeli do oscyloskopu nie podłączono drukarki, klawisze menu opcji drukowania oraz klawisz **Press to Print** są nieaktywne.

Drukowanie danych wyświetlanych na ekranie

- Podłącz drukarkę. Możesz:
 - Podłączyć drukarkę do portu USB znajdującego się na panelu przednim oscyloskopu lub prostokątnego portu USB host znajdującego się na panelu tylnym.

Aktualny wykaz drukarek współpracujących z oscyloskopami InfiniiVision znajdziesz na stronie:
[„www.agilent.com/find/InfiniiVision-printers”](http://www.agilent.com/find/InfiniiVision-printers).

 - Skonfiguruj połączenie z drukarką sieciową (patrz „[Konfiguracja połączenia z drukarką sieciową](#)” na str. 173).
- Naciśnij klawisz **[Print]** znajdujący się na panelu przednim.
- W menu Print Configuration naciśnij klawisz menu **Print to**; następnie za pomocą pokrętki wybierz żadaną drukarkę.
- Naciśnij klawisz menu **Options**, by ustawić opcje drukowania.



Patrz „[Opcje drukowania](#)” na str. 174

5. Naciśnij klawisz menu **Palette**, by określić paletę barw (Patrz „[Wybór palety barw](#)” na str. 175).
6. Naciśnij klawisz menu **Press to Print**.

Drukowanie można przerwać naciskając klawisz menu **Cancel Print**.

UWAGA

Oscyloskop wydrukuje ostatnie z menu, które było uruchamiane przed naciśnięciem klawisza [**Print**]. Dlatego też, jeżeli przed naciśnięciem klawisza [**Print**] na ekranie wyświetlane były wyniki pomiarów (amplituda, częstotliwość), wyniki te znajdują się na wydruku.

Aby wydrukować menu konfiguracji drukowania wyświetlane na dole naciśnij dwukrotnie klawisz [**Print**] i następnie klawisz menu **Press to Print**.

Drukowanie zrzutów ekranu może być wykonywane z wykorzystaniem klawisza [**Quick Action**]. Konfiguracja klawisza opisana jest w sekcji „[Konfiguracja klawisza \[Quick Action\]](#)” na str. 190.

Konfiguracja połączenia z drukarką sieciową

Jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł DSOXLAN LAN/VGA możesz skonfigurować połączenie sieciowe umożliwiające korzystanie z drukarki sieciowej.

Drukarka sieciowa to drukarka podłączona do komputera lub serwera drukarki pracującego w sieci.

1. Naciśnij klawisz [**Print**] znajdujący się na panelu przednim.
2. W menu Print Configuration naciśnij klawisz menu **Print to**; następnie za pomocą pokrętki wybierz drukarkę sieciową, którą chcesz podłączyć (#0 lub #1).
3. Naciśnij klawisz menu **Network Setup**.
4. W menu Network Printer Setup naciśnij klawisz menu **Modify**; następnie za pomocą pokrętki wybierz parametry sieciowe, które chcesz ustawić:

Do ustawień, które muszą być wprowadzone należą:

- **Network Domain** – nazwa domeny Windows.
- **Username** – Twoja nazwa użytkownika domeny sieciowej Windows.
- **Password** – Twoje hasło użytkownika domeny sieciowej Windows.

Aby usunąć wprowadzone hasło naciśnij klawisz menu **Clear Password**.

- **Printer Address** – nazwa serwera lub komputera oraz nazwa drukarki podane w formacie „\\serwer\nazwa”.

Ustawienia **Network Domain**, **Username** i **Password** są wspólne dla wszystkich drukarek sieciowych.

5. Ustawienia sieciowe drukarki realizowane są za pomocą klawiszy menu **Spell**, **Enter** i **Delete Character**.

- **Spell** – naciśnij ten klawisz i obróć pokrętkę, by wybierać znaki na bieżącej pozycji.
- **Enter** – naciśnij klawisz, by zatwierdzić wybrany znak i przejść na pozycję następnego znaku.
- **Delete Character** – naciskaj klawisz menu **Enter**, by oznaczyć żądany znak, następnie naciśnij ten klawisz, aby go usunąć.

6. Naciśnij klawisz **Apply**, by połączyć się z drukarką.

Na ekranie pojawi się komunikat, informujący czy połączenie zostało pomyślnie zestawione.

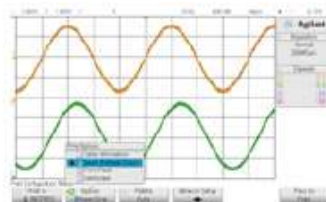
Opcje drukowania

W menu Print Configuration naciśnij klawisz menu **Options**, by zmienić następujące opcje:

- **Setup Information** – wybierz tę opcję, aby drukować informacje na temat jego ustawień pracy: wartość podstawy czasu, czułość wzmacniacza odchylenia pionowego, ustawienia wyzwalania, rodzaj akwizycji, stosowane funkcje matematyczne oraz ustawienia wyświetlania.
- **Invert Graticule Colors** - funkcja ogranicza zużycie czarnego tonera. Kolor tła drukowanych obrazów zamieniany jest z czarnego na biały (ustawienie domyślne).



Funkcja wyłączona



Funkcja włączona

- **Form Feed** – opcja może być wybrana w celu przesłania do drukarki komendy wysuwu kartki po zakończeniu drukowania przebiegu, przed drukowaniem informacji na temat ustawień. Wyłącz opcję **Form Feed** jeżeli chcesz, by informacja na temat ustawień była drukowana razem z przebiegiem na tej samej stronie. Opcja aktywna tylko, gdy wybrano również opcję **Setup Information**. Jeżeli informacje na temat ustawień oscyloskopu nie mieszczą się na jednej stronie wraz z przebiegiem, będą one wydrukowane na nowej stronie, niezależnie od ustawienia funkcji **Form Feed**.
- **Landscape** – wybierz to ustawienie jeżeli chcesz drukować w orientacji poziomej zamiast w pionowej (tryb portretu).

Wybór palety barw

W menu Print Configuration naciśnij klawisz menu **Palette**, by zmienić następujące opcje:

- **Color** – wybranie opcji powoduje drukowanie przebiegów w kolorze.

Sterownik drukarki oscyloskopu nie umożliwia drukowania kolorowych zrzutów ekranu na drukarkach laserowych, dlatego też, jeżeli do oscyloskopu podłączono drukarkę laserową, opcja **Color** jest niedostępna.
- **Grayscale** - wybranie opcji powoduje drukowanie przebiegów w odcieniach szarości.



18. Ustawienia funkcji dodatkowych

Konfiguracja interfejsów I/O	176
Konfiguracja połączenia sieciowego	177
Eksplorator plików	179
Menu preferencji użytkownika	181
Ustawianie zegara	184
Ustawianie źródła sygnału wyzwiania wyjścia TRIG OUT	184
Wywoływanie funkcji serwisowych	185
Konfiguracja klawisza [Quick Action]	190

Rozdział opisuje dodatkowe funkcje oscyloskopu.

Konfiguracja interfejsów I/O

Oscyloskop można sterować za pomocą następujących interfejsów:

- Port USB znajdujący się na panelu tylnym (kwadratowy port USB)
- LAN, gdy zainstalowany jest moduł LAN/VGA (slot modułów na panelu tylnym)
- GPIB, gdy zainstalowany jest moduł GPIB (slot modułów na panelu tylnym).

Aby dokonać konfiguracji interfejsów I/O:

1. Naciśnij klawisz **[Utility]** znajdujący się na panelu przednim oscyloskopu.
2. W menu Utility naciśnij **I/O**.
3. W menu I/O naciśnij **Configure**.
 - **LAN** – jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł DSOXLAN LAN/VGA, interfejs LAN może być skonfigurowany za pomocą klawiszy menu **LAN Settings** i **LAN Reset** (patrz „[Konfiguracja połączenia sieciowego](#)” na str. 177).
 - **GPIB** - jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł DSOXGPIB GPIB, interfejs GPIB może być skonfigurowany za pomocą klawisza menu **Address**.

Zainstalowanie interfejsu I/O umożliwia zdalne sterowanie oscyloskopu za pomocą tego interfejsu. Oscyloskop może być sterowany w jednym czasie za pomocą kilku interfejsów I/O (np. USB i LAN).

Patrz również

- Rozdział „[19. Interfejs sieciowy](#)” na str. 191
- „[Zdalne sterowanie](#)” na str. 194
- Instrukcja programowania oscyloskopu
- „[Zdalne sterowanie z wykorzystaniem środowiska Agent IO Libraries](#)” na str. 195

Konfiguracja połączenia sieciowego

Jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł interfejsu sieciowego DSOXLAN LAN/VGA możesz go podłączyć do sieci LAN oraz skonfigurować połączenie sieciowe. Po wykonaniu tych czynności możesz korzystać z interfejsu sieciowego oscyloskopu lub sterować go zdalnie za pomocą interfejsu LAN.

Możliwa jest automatyczna bądź ręczna konfiguracja interfejsu sieciowego LAN (patrz „[Ustanowienie połączenia sieciowego](#)”, poniżej). Możliwe jest również zestawienie bezpośredniego połączenia sieciowego pomiędzy oscyloskopem i komputerem PC (patrz „[Bezpośrednie połączenie z komputerem](#)” na str. 178).

Skonfigurowanie połączenia umożliwia korzystanie ze strony sieciowej umożliwiającej podgląd ustawień sieciowych jak również dostęp do innych ustawień sieciowych (np. hasło sieciowe). Więcej informacji patrz rozdział „[19. Interfejs sieciowy](#)” na str. 191.

UWAGA

Podłączenie oscyloskopu do sieci LAN powinno nieść za sobą ustawienie hasła dostępu. Domyślnie oscyloskop nie posiada ustawionego hasła dostępu (patrz „[Ustawianie hasła](#)” na str. 199, by ustawić hasło).

UWAGA

Zmiana nazwy hosta oscyloskopu powoduje za każdym razem zerwanie połączenia sieciowego. W takim wypadku powinieneś ponownie zestawić połączenie sieciowe stosując nową nazwę hosta.

Ustanowienie połączenia sieciowego

Konfiguracja automatyczna

1. Naciśnij [**Utility**] > **I/O**.
2. Naciśnij klawisz menu **LAN Settings**.
3. Naciśnij klawisz menu **Config**; następnie za pomocą pokrętła wybierz **Automatic**, naciśnij ponownie klawisz menu.

Jeżeli sieć wspiera DHCP lub Auto IP, aktywacja funkcji **Automatic** umożliwi oscyloskopowi pozyskanie za pomocą tych serwisów ustawień LAN.

4. Jeżeli sieć wspiera protokół Dynamic DNS, aktywacja opcji **Dynamic DNS** umożliwi oscyloskopowi rejestrację nazwy hosta oraz skorzystanie z serwera DNS.
5. Możesz skorzystać z funkcji **Multicast DNS**, która przydatna jest w przypadku podłączenia do małej sieci, nie posiadającej konwencjonalnego serwera DNS.
6. Podłącz oscyloskop do sieci LAN: kabel sieciowy (LAN) podłącz do gniazda „LAN” znajdującego się na panelu tylnym oscyloskopu.

Oscyloskop po chwili podłączy się automatycznie do sieci.

Jeżeli oscyloskop nie podłączy się do sieci, naciśnij [**Utility**] > **I/O** > **LAN Reset**. Oscyloskop po chwili podłączy się do sieci.

Konfiguracja ręczna

1. Skontaktuj się z administratorem sieci i zdobądź informacje na temat nazwy hosta oscyloskopu, jego adresu IP, maski podsieci, bramy IP, DNS IP, itp.
2. Naciśnij [**Utility**] > **I/O**.
3. Naciśnij klawisz menu **LAN Settings**.
4. Naciśnij klawisz menu **Config**; następnie za pomocą pokrętła wybierz **Automatic**, naciśnij ponownie klawisz, by wyłączyć funkcję.

Jeżeli opcja **Automatic** jest wyłączona, konfiguracja połączenia sieciowego oscyloskopu musi być wykonana ręcznie za pomocą klawiszy menu **Addresses** i **Host name**.

5. Skonfiguruj ustawienia interfejsu sieciowego oscyloskopu:
 - a. Naciśnij klawisz menu **Addresses**.
 - b. Użyj klawisza menu **Modify** (oraz innych klawiszy menu i pokrętła), by wprowadzić adres IP, adres maski podsieci, bramy IP i DNS IP. Po zakończeniu przejdź do wyższego poziomu menu.
 - c. Naciśnij klawisz menu **Host name**. Za pomocą klawiszy menu i pokrętła wprowadź nazwę hosta. Po zakończeniu przejdź do wyższego poziomu menu.
 - d. Naciśnij klawisz menu **Apply**.
6. Podłącz oscyloskop do sieci LAN: kabel sieciowy (LAN) podłącz do gniazda „LAN” znajdującego się na panelu tylnym oscyloskopu

Bezpośrednie połączenie z komputerem

Poniższa procedura opisuje sposób bezpośredniego połączenia z oscyloskopem. Połączenie takie jest przydatne w przypadku konieczności bezpośredniego połączenia przyrządu z laptopem lub wolnostojącym komputerem klasy PC.

1. Naciśnij [**Utility**] > **I/O**.
2. Naciśnij klawisz menu **LAN Settings**.
3. Naciśnij klawisz menu **Config**; następnie za pomocą pokrętki wybierz **Automatic**, naciśnij ponownie klawisz, by wyłączyć funkcję.

Jeżeli sieć wspiera DHCP lub Auto IP, aktywacja funkcji **Automatic** umożliwi oscyloskopowi pozyskanie za pomocą tych serwisów ustawień LAN.

4. Połącz oscyloskop z komputerem za pomocą skrosowanego kabla LAN (np. kabla Agilent, nr katalogowy 5061- 0701, dostępny na stronie „www.parts.agilent.com”).
5. Wyłącz i ponownie włącz oscyloskop. Zaczekaj na ustanowienie połączenia sieciowego.

Naciśnij [**Utility**] > **I/O** i poczekaj do czasu pojawienia się komunikatu „configured”. Może to potrwać kilka minut.

Przyrząd został podłączony do sieci LAN. Można teraz nim sterować za pomocą interfejsu sieciowego lub bezpośrednio poprzez sieć LAN.

Eksplorator plików

Eksplorator plików umożliwia przeglądanie plików systemowych dysku wewnętrznego oraz plików znajdujących się na zewnętrznym dysku pamięci masowej USB.

Z pamięci wewnętrznej oscyloskopu można wczytywać pliki ustawień lub pliki masek.

Z zewnętrznej pamięci masowej USB można wczytywać pliki ustawień, masek, licencji, oprogramowania systemowego oscyloskopu (*.cab), etykiet itp. Można również usuwać pliki znajdujące się na tym dysku.

UWAGA

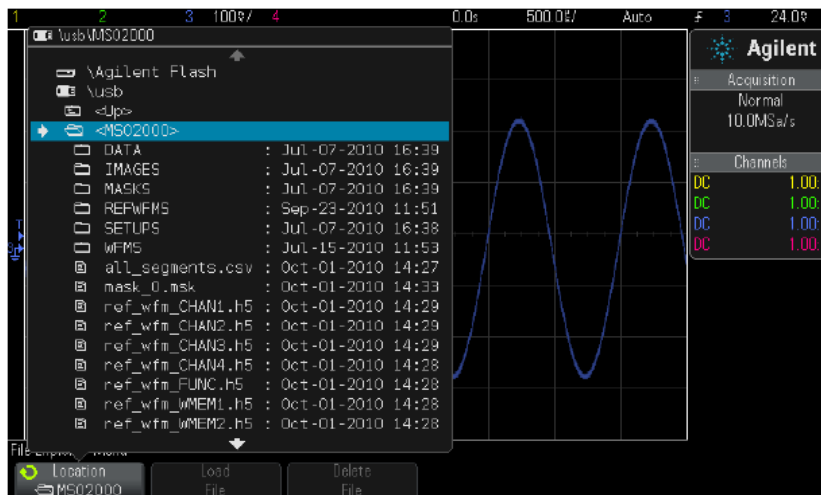
Port USB znajdujący się na panelu przednim i port USB opisany jako „HOST” znajdujący się na panelu tylnym są portami USB serii A. Do portów tych można podłączać urządzenia pamięci masowej i drukarki.

Kwadratowe złącze opisane jako „DEVICE” znajdujące się na panelu tylnym służy do sterowania oscyloskopu za pomocą magistrali USB. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w instrukcji programowania oscyloskopu.

Wewnętrzny system plików oscyloskopu (\Agilent\Flash) składa się z 10 komórek pamięci przeznaczonych do zapisywania plików ustawień i z 4 komórek pamięci do zapisywania plików masek.

Aby wywołać eksplorator plików:

1. Naciśnij [Utility] > **File Explorer**.
2. W eksploratorze plików naciśnij pierwszy z klawiszy menu i skorzystaj z pokrętła, by móc przeglądać pliki.



Pierwszy z klawiszy menu może posiadać następujące funkcje:

- **Press to go** – gdy możesz nacisnąć pokrętło i przejść do nowego folderu lub dysku.
- **Location** – gdy wskazujesz wybrany katalog.
- **Selected** – gdy wskazujesz plik, który można wczytać lub usunąć.

Po pojawieniu się takiego opisu naciśnij klawisz menu **Load File** (wczytaj plik) lub Delete File (usuń plik), by wykonać żadaną czynność.

Naciśnięcie pokrętła jest równoznaczne z naciśnięciem klawisza menu **Load File**.

Plik usunięty z zewnętrznej pamięci masowej USB nie może być przywrócony przez oscyloskop.

Katalogi na zewnętrznym dysku USB należy tworzyć z wykorzystaniem komputera klasy PC.

Pamięci masowe USB

Większość urządzeń pamięci masowej jest kompatybilnych z oscyloskopem. Urządzenia, które nie są z oscyloskopem kompatybilne nie będą umożliwiały zapisu i odczytu danych.

Podłączenie urządzenia USB do portu USB panelu przedniego lub tylnego oscyloskopu może spowodować wyświetlenie małej czterokolorowej ikony oznaczającej odczyt urządzenia.

Odłączanie urządzenia USB nie wymaga wcześniejszego odmontowania. Po upewnieniu się, że operacje wykonywane na urządzeniu zostały zakończone, po prostu odłącz urządzenie od portu oscyloskopu.

Nie podłączaj do oscyloskopu urządzeń USB, które są rozpoznawane jako urządzenia typu „CD”, ponieważ urządzenia takie nie są kompatybilne z oscyloskopami InfiniiVision serii X.

Jeżeli do oscyloskopu podłączone zostały dwa urządzenia pamięci masowej USB, pierwsze z nich jest oznaczane jako „\usb”, drugie jako „usb2”.

Patrz również

Rozdział „[16. Zapisywanie/wczytywanie \(ustawień, zrzutów ekranu, danych\)](#)” na str. 161

Menu preferencji użytkownika

Menu preferencji użytkownika (User Preferences) wywoływane za pomocą klawiszy [**Utility**] > **Options** > **Preferences** umożliwia ustawianie preferencji użytkownika.

- „[Ustawianie punktu odniesienia dla rozciąganego przebiegu](#)”, poniżej
- „[Włączanie/wyłączanie transparentnego tła](#)” na str. 182
- „[Wczytywanie domyślnej biblioteki etykiet](#)” na str. 182
- „[Ustawianie wygaszacza ekranu](#)” na str. 182
- „[Ustawienia funkcji AutoScale](#)” na str. 183

Ustawianie punktu odniesienia dla rozciąganego przebiegu

Podczas zmiany czułości wzmacniacza odchylenia pionowego (pokrętko V/dz) istnieje możliwość rozciągnięcia (zawężenia) przebiegu wokół poziomu zerowego lub środkowej linii siatki skali.

Aby ustawić punkt odniesienia rozciąganego przebiegu:

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Preferences** > **Expand** i wybierz:
 - **Ground** - Wyświetlany przebieg będzie rozciągany w odniesieniu do poziomu zerowego (masy) kanału. Jest to ustawienie domyślne.

Pozycja poziomu zerowego sygnału określana jest położeniem ikony (➔) wyświetlanej z lewej strony ekranu oscyloskopu.

Regulacja czułości kanału w pionie (V/dz.) nie powoduje przesuwania poziomu zerowego.

Jeżeli poziom zerowy znajduje się poza ekranem oscyloskopu, przebieg (w zależności w którą stronę przesunięty jest poziom) będzie powiększany wokół górnej lub dolnej krawędzi ekranu.

- **Center** - przebieg będzie rozciągnięty wokół środkowej linii siatki skali.

Włączanie/wyłączanie transparentnego tła

Funkcja umożliwia włączenie transparentnego (przezroczystego) lub pełnego tła dla wyświetlanych danych takich jak: wyniki pomiarów, statystyk, informacji na temat przebiegów odniesienia, itp.

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Preferences**.
2. Naciśnij **Transparent**, by przełączać pomiędzy przezroczystym i pełnym tłem.

Wczytywanie domyślnej biblioteki etykiet

Patrz „[Przywoływanie domyślnej fabrycznej listy etykiet](#)” na str. 85

Ustawianie wygaszacza ekranu

Oscyloskop można skonfigurować, aby włączał wygaszacz ekranu. Wygaszacz będzie włączał się po upływie określonego czasu, w którym oscyloskop był bezczynny.

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Preferences** > **Screen Saver**, by wywołać menu Screen Saver.



2. Naciśnij klawisz menu **Saver**, by wybrać typ wygaszacza ekranu.

Wygaszacz może być wyłączony (**Off**), może wyświetlać jeden z obrazów wybranych z listy lub tekst wprowadzony przez użytkownika.

Jeżeli wybrano **User** (Użytkownik), naciśnij klawisz menu **Spell**, by wybrać pierwszy znak tekstu. Do wyboru znaku użyj pokrętła. Aby zatwierdzić wprowadzony znak i przejść do następnego znaku naciśnij klawisz menu **Enter**. Wprowadzany tekst wyświetlany jest w linii „**Text =**” nad klawiszami menu.



3. Naciśnij klawisz menu **Wait**, następnie za pomocą pokrętła ustaw wartość czasu zwłoki (czasu po jakim wygaszacz zostanie aktywowany).

Obrót pokrętła spowoduje wyświetlenie na etykiecie klawisza menu **Wait** czasu zwłoki wygaszacza. Wartość podawana jest w minutach: domyślna wartość 180 min (3 godz.).

4. Naciśnij klawisz menu **Preview**, by uzyskać podgląd wygaszacza wybranego za pomocą klawisza menu **Saver**.
5. Naciśnij dowolny klawisz lub obróć pokrętło, by przywołać normalne zobrazowanie (wyłączyć wygaszacz).

Ustawienia funkcji **AutoScale**

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Preferences** > **AutoScale**.
2. W menu **AutoScale Preferences** możesz:

- Nacisnąć klawisz menu **Fast Debug**, by włączyć/wyłączyć ten rodzaj automatycznego skalowania.

Jeżeli opcja jest włączona, funkcja **AutoScale** umożliwia wykonanie szybkiego sprawdzenia, czy mierzony sygnał jest napięciem stałym, masą czy też aktywnym sygnałem AC.

W trakcie wykonywania sprawdzenia zachowywane jest sprzężenie w kanale, tak by umożliwić obserwację oscylujących sygnałów.

- Nacisnąć klawisz menu **Channels** i za pomocą pokrętła określić, w którym z kanałów będzie wykonywana funkcja automatycznego skalowania:
 - **All Channels** – kolejne naciśnięcie klawisza [**AutoScale**] spowoduje wyświetlenie wszystkich kanałów spełniających wymagania funkcji **AutoScale**.
 - **Only Displayed Channels** - kolejne naciśnięcie klawisza [**AutoScale**] spowoduje sprawdzenie tylko włączonych kanałów. Jest to przydatne w przypadku, gdy po automatycznym skalowaniu chcemy oglądać tylko określone kanały.
- Nacisnąć klawisz menu **Acq Mode** i za pomocą pokrętła określić, jaki rodzaj akwizycji będzie stosowany w trakcie automatycznego skalowania:

- **Normal** – naciśnięcie klawisza [**AutoScale**] spowoduje włączenie trybu akwizycji Normal. Jest to ustawienie domyślne.
- **Preserve** - naciśnięcie klawisza [**AutoScale**] nie spowoduje zmiany trybu akwizycji.

Ustawienie zegara

Menu zegara umożliwia ustawianie bieżącej daty i czasu (format 24-godzinny). Znacznik czasu/daty będzie pojawiał się na wydrukach i w opisie katalogów zapisywanych na urządzeniu pamięci masowej USB.

Aby ustawić datę i czas lub sprawdzić bieżącą datę i czas:

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Clock**.



2. Naciśnij klawisz menu **Year** (Rok), **Month** (Miesiąc), **Day** (Dzień), **Hour** (Godzina) lub **Minute** (Minuta) i obracając pokrętkę ustaw żądaną liczbę.

Godziny wyświetlane są w formacie 24-godzinnym, zatem godzina 1 po południu (PM) będzie wyświetlana jako 13.

Zegar czasu rzeczywistego umożliwia wprowadzanie tylko prawidłowych dat. Jeżeli wprowadzono dzień i dokonano zmiany miesiąca lub roku, oscyloskop automatycznie dokona zmiany dnia.

Ustawienie źródła sygnału wyzwalań wyjścia TRIG OUT

Możesz ustawić źródło sygnału wyzwalań generowanego na wyjściu panelu tylnego TRIG OUT:

1. Naciśnij [**Utility**] > **Options** > **Rear Panel**.
2. W menu Rear Panel naciśnij **Trig Out**; obracając pokrętkę możesz wybrać:
 - **Triggers** – każdorazowe wyzwolenie oscyloskopu spowoduje pojawienie się na gnieździe TRIG OUT zbocza narastającego. Zbocze to opóźnione jest w stosunku do punktu wyzwalań oscyloskopu o 30 ns. Poziom napięcia: (0 - 5) V na wyjściu otwartym i (0 - 2,5) V/50 Ω. Więcej informacji patrz rozdział „[9. Wyzwalanie](#)” na str. 86.
 - **Mask** – sprawdzanie warunku spełnia/nie spełnia wykonywane jest okresowo. Jeżeli w trakcie sprawdzania pojawi się błąd, na gnieździe pojawi się impuls dodatni o amplitudzie + 5 V. W innym wypadku wyjście pozostaje w stanie niskim 0 V (patrz rozdział „[14. Testowanie masek](#)” na str. 145).

- **Waveform Generator Sync Pulse** – wszystkie z rodzajów przebiegów generowanych przez generator (z wyjątkiem napięcia stałego i szumu) posiadają powiązane z nimi sygnały synchronizacji:
 - Dla przebiegów sinusoidalnego, piłokształtnego i impulsowego sygnał synchronizacji stanowi fala prostokątna o współczynniku wypełnienia 50%,
 - Dla przebiegu prostokątnego sygnał synchronizacji stanowi fala prostokątna o współczynniku wypełnienia takim samym jak dla fali na wyjściu głównym.

Sygnał synchronizacji przyjmuje stan wysoki TTL, gdy sygnał na wyjściu generatora jest dodatni (w stosunku do wartości 0 V lub wartości składowej stałej). Sygnał synchronizacji przyjmuje stan niski TTL, gdy sygnał na wyjściu generatora jest ujemny (w stosunku do wartości 0 V lub wartości składowej stałej).

Patrz rozdział „[15. Generator sygnałowy](#)” na str. 156

Na gnieździe TRIG OUT dostępny jest również sygnał User Cal (patrz „[Kalibracja wykonywana przez użytkownika](#)” na str. 186).

Wywoływanie funkcji serwisowych

Menu Service ([Utility] > Service) umożliwia wywoływanie funkcji serwisowych:



- „[Kalibracja wykonywana przez użytkownika](#)” na str. 186
- „[Test wewnętrzny](#)” na str. 188
- „[Test panelu przedniego](#)” na str. 188
- „[Wywołanie informacji o oscyloskopie](#)” na str. 188
- „[Podgląd wyników kalibracji wykonywanej przez użytkownika](#)” na str. 188

Inne informacje związane z obsługą i serwisowaniem oscyloskopu zawarto w:

- „[Czyszczenie oscyloskopu](#)” na str. 189
- „[Sprawdzenie gwarancji i statusu rozszerzonych opcji serwisowych](#)” na str. 189
- „[Kontakt z Agilent](#)” na str. 189
- „[Odsyłanie przyrządu do serwisu](#)” na str. 189

Kalibracja wykonywana przez użytkownika

Kalibrację przeprowadzaj:

- Co roku lub po przepracowaniu przez oscyloskop 2000 godzin,
- Jeżeli temperatura otoczenia osiągnie wartość większą od 10°C w stosunku do temperatury kalibracji,
- Jeżeli chcesz poprawić dokładność pomiarów.

Intensywność korzystania z oscyloskopu, zmienność warunków otoczenia oraz porównanie wyników pomiarów z innymi przyrządami mogą być czynnikami wpływającymi na skrócenie czasu pomiędzy kolejnymi kalibracjami.

Procedura User Cal optymalizuje obwody sygnałowe oscyloskopu. Wykorzystuje ona sygnały generowane wewnętrznie, optymalizując obwody, które wpływają na czułość, przesunięcie i parametry wyzwalania.

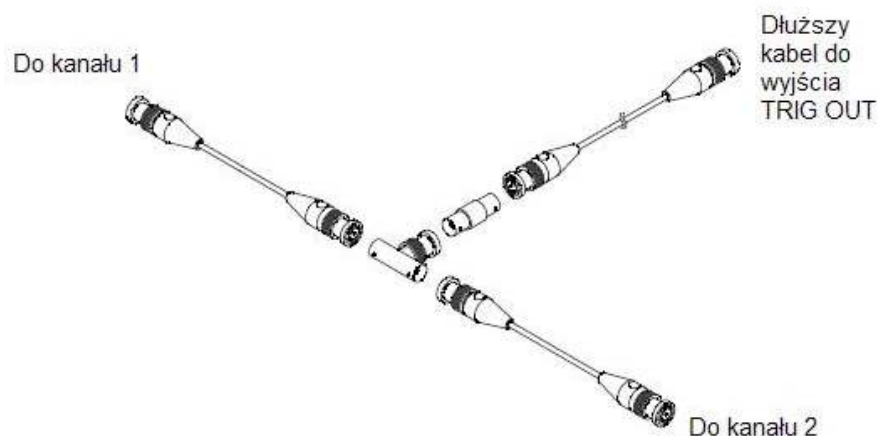
Wykonanie procedury User Cal powoduje utratę ważności Certyfikatu Kalibracji. Pomyślny wynik procedury nie oznacza, że oscyloskop został certyfikowany przez NIST (National Institute of Standards and Technology). Wymagane sprawdzenie spójności pomiarowej powinno być wykonane zgodnie z opisem znajdującym się w instrukcji serwisowej (*Agilent InfiniiVision 2000/3000 X-Series Oscilloscopes Service Guide*) i z wykorzystaniem podanych w niej przyrządów kontrolnych.

Wykonanie procedury kalibracji

1. Odłącz od wszystkich wejść oscyloskopu (dotyczy panelu przedniego i tylnego) wszelkie źródła sygnałów, sondę cyfrową (w oscyloskopach MSO), pozwól aby oscyloskop wygrzał się przed rozpoczęciem procedury.
2. Naciśnij przełącznik CAL znajdujący się na panelu tylnym, by wyłączyć zabezpieczenie kalibracji.
3. Podłącz do każdego kanału analogowego oscyloskopu kable o jednakowej długości (maksymalnie około 30 cm), zakończone wtykiem BNC. Dla oscyloskopów 2-kanałowych potrzebne są dwa kable jednakowej długości, natomiast dla oscyloskopów 4-kanałowych cztery kable jednakowej długości.

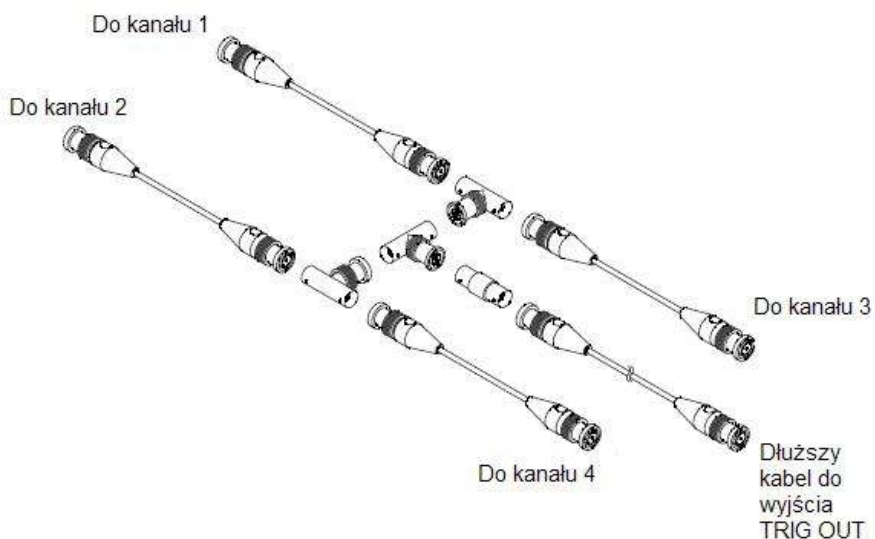
Do kalibracji najlepiej stosować 50 Ω kable typu RG58AU lub podobne kable zakończone wtykiem BNC.

Dla oscyloskopów 2-kanałowych wykonać połączenia zgodnie z rysunkiem przedstawionym poniżej, stosując dodatkowo trójnik BNC oraz przejściówkę BNC.



Rys. 29. Zestaw kabli do przeprowadzenia kalibracji UserCal oscyloskopu 2-kanalowego

Dla oscyloskopów 4-kanalowych wykonać połączenia zgodnie z rysunkiem przedstawionym poniżej, stosując dodatkowo trójniki BNC oraz przejściówkę BNC.



Rys. 30. Zestaw kabli do przeprowadzenia kalibracji UserCal oscyloskopu 4-kanalowego

4. Podłącz za pomocą kabla BNC (maksymalna długość ok. 100 cm) wyjście TRIG OUT na panelu tylnym z przejściówką BNC.
5. Naciśnij klawisz [**Utility**], następnie naciśnij klawisz menu **Service**.
6. Rozpocznij kalibrację naciskając klawisz menu **Start User Cal**.

Test wewnętrzny

Naciśnięcie sekwencji klawiszy [**Utility**] > **Service** > **Hardware Self Test** spowoduje wykonanie serii wewnętrznych procedur mających za zadanie potwierdzić prawidłowość działania oscyloskopu.

Procedurę Self Test zaleca się uruchomić w przypadku, gdy:

- istnieje podejrzenie, że oscyloskop działa nieprawidłowo,
- chcemy uzyskać więcej informacji na temat uszkodzenia oscyloskopu,
- wykonywana była naprawa oscyloskopu.

Pomyślne przejście procedury Self Test nie oznacza, że oscyloskop jest w 100% sprawny. Procedura ta potwierdza sprawność oscyloskopu na poziomie ok. 80%.

Test panelu przedniego

Naciśnięcie sekwencji klawiszy [**Utility**] > **Service** > **Front Panel Self Test** umożliwi Ci wykonanie sprawdzenia wszystkich klawiszy i pokręteł panelu przedniego jak również wyświetlacza.

Postępuj zgodnie z komunikatami wyświetlanymi na ekranie.

Wywołanie informacji o oscyloskopie

Naciśnij [**Help**] > **About Oscilloscope**, by wyświetlić informacje o oscyloskopie zawierające:

- typ oscyloskopu,
- numer seryjny,
- pasmo pracy,
- zainstalowane moduły,
- wersję oprogramowania,
- zainstalowane licencje (patrz „[Ładowanie licencji, wyświetlanie informacji na temat licencji](#)” na str. 206).

Podgląd wyników kalibracji wykonywanej przez użytkownika

Naciśnięcie klawiszy [**Utility**] > **Service** > **User Cal Status** spowoduje wyświetlenie wyników ostatniej kalibracji wykonywanej przez użytkownika, jak również statusu kalibracji sond. Należy zauważyć, że sondy pasywne nie wymagają kalibracji.

Results (Wyniki):

User Cal Date (Data wykonania kalibracji User Cal):

Change in temperature since last User Cal (Zmiana wartości temperatury od ostatniej kalibracji User Cal):

Failure (Błędy):

Comments (Uwagi):

Probe Cal Status (Status kalibracji sond):

Czyszczenie oscyloskopu

1. Odłącz oscyloskop od źródła zasilania.
2. Czyszczenie zewnętrznych powierzchni wykonaj przy pomocy miękkiej szmatki nasączonej roztworem łagodnego detergentu i wody.
3. Przed podłączeniem oscyloskopu do źródła zasilania upewnij się, że jest on już zupełnie suchy.

Sprawdzenie gwarancji i statusu rozszerzonych opcji serwisowych

Aby sprawdzić gwarancję oscyloskopu należy:

1. Uruchomić w przeglądarce internetowej stronę:
„www.agilent.com/find/warrantystatus”.
2. Wprowadzić typ i numer seryjny przyrządu. System sprawdzi stan gwarancji i wyświetli odpowiednią informację. Jeżeli system nie wyświetli informacji na temat stanu gwarancji wybierz **Contact Us**, aby wybrać odpowiedniego przedstawiciela Agilent Technologies.

Kontakt z Agilent

Informacje na temat sposobu kontaktowania się z Agilent znajdziesz na stronie „www.agilent.com/find/contactus”.

Odsyłanie przyrządu do serwisu

Przed wysłaniem przyrządu skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem firmy Agilent Technologies. Informacje kontaktowe możesz znaleźć na stronie „www.agilent.com/find/contactus”.

1. Do oscyloskopu dołącz następujące informacje:
 - nazwisko i adres właściciela,
 - typ oscyloskopu,
 - numer seryjny,
 - opis uszkodzenia lub wymaganej naprawy.
2. Oscyloskop dostarczaj bez akcesoriów.
Akcesoria dołączaj tylko w przypadku, gdy są one związane z uszkodzeniem.

3. Zapakuj oscyloskop.

Możesz wykorzystać oryginalne opakowanie przewozowe lub własne, zapewniające właściwą ochronę oscyloskopu podczas transportu.

4. Zabezpiecz dokładnie opakowanie przewozowe, umieść na nim napis „FRAGILE”.

Konfiguracja klawisza [Quick Action]

Klawisz [Quick Action] umożliwia wykonywanie powtarzających się czynności poprzez pojedyncze naciśnięcie klawisza.

Aby dokonać konfiguracji klawisza [Quick Action]:

1. Naciśnij [Utility] > **Quick Action** > **Action**; następnie wybierz funkcję, która ma być wykonywana:
 - **Off** – powoduje wyłączenie klawisza [Quick Action].
 - **Quick Measure All** – wyświetla menu Snapshot All zawierające wyniki wszystkich pomiarów wykonywanych dla pojedynczego przebiegu. Klawisz **Source** umożliwia wybór przebiegu źródłowego (który również staje się źródłem w menu Measurement). Patrz rozdział „13. Pomiary automatyczne” na str. 127.
 - **Quick Print** – powoduje wydrukowanie bieżącego zrzutu ekranu. Naciśnij **Settings**, by ustawić opcje drukowania (patrz rozdział „17. Drukowanie (zrzuty ekranów)” na str. 172).
 - **Quick Save** – zapisuje bieżący zrzut ekranu, dane przebiegu lub ustawienia. Naciśnij **Settings**, by ustawić opcje zapisywania (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161).
 - **Quick Recall** – wczytuje ustawienia, maski lub przebiegi odniesienia. Naciśnij **Settings**, by ustawić opcje wczytywania (patrz rozdział „16. Zapisywanie/wczytywanie (ustawień, zrzutów ekranu, danych)” na str. 161).
 - **Quick Freeze Display** – zatrzymuje zobrazowanie bez zatrzymywania trwającego procesu akwizycji lub uruchamia zobrazowanie jeżeli było zatrzymane. Więcej informacji patrz „Wstrzymywanie wyświetlania” na str. 81.
 - **Quick Trigger Mode** – powoduje przełączanie pomiędzy trybem wyzwania Auto i Normal (patrz „Wybór trybu wyzwania Auto lub Normal” na str. 104).
 - **Quick Clear Display** – czyszczenie ekranu (patrz „Usuwanie przebiegów” na str. 80).

Jeżeli skonfigurowano operację, jaka ma być wykonywana za pomocą klawisza [Quick Action], jego naciśnięcie spowoduje wykonanie tej operacji.



19. Interfejs sieciowy

Uruchamianie interfejsu sieciowego	192
Zakładka Browser Web Control	193
Zapisywanie/wczytywanie	195
Zrzut ekranu	197
Funkcja identyfikacji	198
Funkcje dodatkowe	198
Ustawianie hasła	199

Oscyloskop Agilent InfiniiVision serii X posiadający zainstalowany moduł DSOXLAN LAN/VGA, umożliwia dostęp do wbudowanego serwera sieciowego za pomocą przeglądarki sieciowej wykorzystującej środowisko Java™. Interfejs sieciowy oscyloskopu umożliwia:

- Podgląd informacji na temat oscyloskopu: typ, numer seryjny, nazwa hosta, adres IP, ciąg VISA (adres).
- Sterowanie oscyloskopem za pomocą funkcji Zdalnego Panelu Przedniego (Remote Front Panel).
- Przesyłanie do oscyloskopu komend SCPI (Standard Commands for Programmable Instrumentation) za pomocą okna aplikacji SCPI Commands.
- Zapisywanie plików ustawień, zrzutów ekranu, danych przebiegów oraz plików masek.
- Wczytywanie plików ustawień, przebiegów odniesienia lub plików masek.
- Tworzenie zrzutów ekranu, ich zapisywanie bądź drukowanie z poziomu przeglądarki.
- Aktywację funkcji identyfikacji. Funkcja powoduje migotanie diody znajdującej się na panelu przednim oscyloskopu.
- Sprawdzenie zainstalowanych opcji, aktualnej wersji oprogramowania oscyloskopu, załadowanie nowej wersji oprogramowania oraz sprawdzenie stanu kalibracji (poprzez stronę Instrument Utilities).
- Podgląd i modyfikację konfiguracji sieciowej oscyloskopu.

Interfejs sieciowy oscyloskopów InfiniiVision serii X posiada również pomoc, dla każdej z wyświetlanych stron.

Do sterowania oscyloskopu i komunikacji z nim zaleca się stosować przeglądarkę internetową Internet Explorer. Inne przeglądarki będą działały, ale mogą nie działać z oscyloskopem. Przeglądarka musi obsługiwać środowisko Java i posiadać wtyczkę Sun Microsystems™ Java.

Aby móc korzystać z interfejsu sieciowego oscyloskop należy najpierw podłączyć do sieci i skonfigurować połączenie sieciowe.

Uruchamianie interfejsu sieciowego

Aby uruchomić interfejs sieciowy należy:

1. Podłączyć oscyloskop do sieci LAN (patrz „[Ustanowienie połączenia sieciowego](#)” na str. 177) lub skonfigurować połączenie bezpośrednie (patrz „[Bezpośrednie połączenie z komputerem](#)” str. 178).

Można skorzystać z połączenia bezpośredniego, ale zaleca się połączenie za pomocą LAN.

2. Wpisać w przeglądarce nazwę hosta lub adres IP oscyloskopu.

Spowoduje to wywołanie strony domowej interfejsu sieciowego oscyloskopu.

Support | Products | Agilent Site

Agilent Technologies Oscilloscope

Another web-enabled instrument from Agilent Technologies

Welcome to your
Web-Enabled Oscilloscope
MSO-X 2024A

Information about this Web-Enabled Instrument

Instrument	MSO-X 2024A Oscilloscope
Serial Number	US50210029
Description	Agilent MSO-X 2024A (US50210029)
Hostname	a-mx2024a-10029.cds.agilent.com
IP Address	130.20.70.160
VISA TCP/IP Connect String	TCPIP0::a-mx2024a-10029:INSTR

Advanced information Identification: off on

Use the navigation bar on the left to access your oscilloscope and related information.

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Zakładka Browser Web Control

Zakładka Browser Web Control umożliwia dostęp do Zdalnego Panelu Przedniego oscyloskopu (patrz „Zdalny panel przedni”, poniżej) oraz okna aplikacji SCPI Commands (patrz „Zdalne sterowanie” na str. 194).

UWAGA

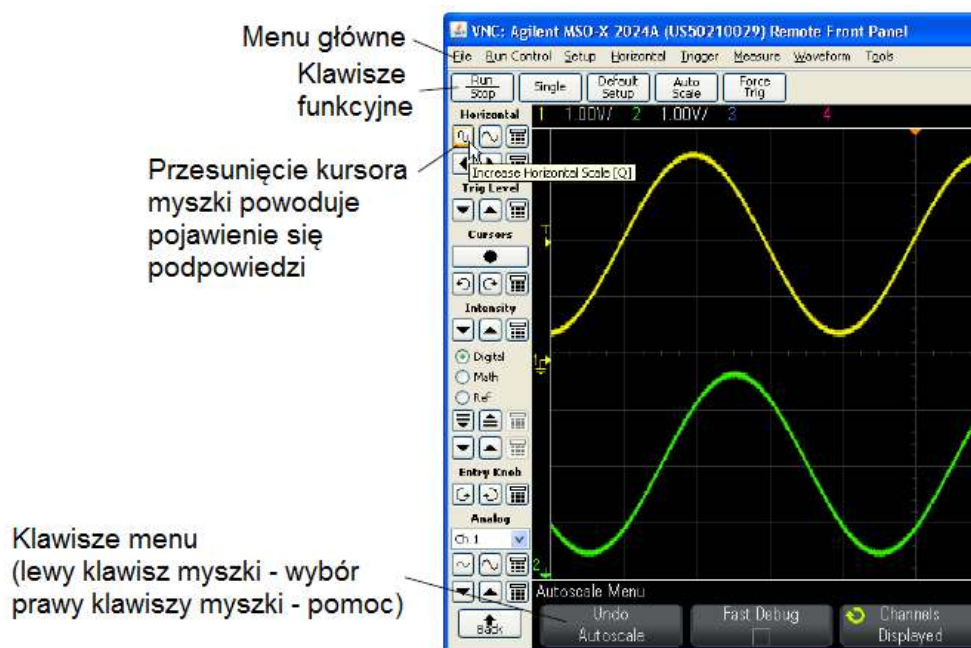
Jeżeli na komputerze nie jest zainstalowana Java, będziesz poinformowany o konieczności zainstalowania wtyczki Sun Microsystems Java. Wtyczka wymagana jest do pracy panelu wirtualnego jak również przesyłania komend zdalnego sterowania.

Okno komend SCPI jest przydatne do testowania komend zdalnego sterowania lub interaktywnego wprowadzania kilku komend. Do pisania programów (aplikacji) z reguły korzysta się z aplikacji Agilent IO Libraries (patrz „Zdalne sterowanie z wykorzystaniem środowiska Agilent IO Libraries” na str. 195).

Zdalny panel przedni

Aby obsługiwać oscyloskop za pomocą zdalnego panelu przedniego należy:

1. Uruchomić interfejs sieciowy (patrz „Uruchamianie interfejsu sieciowego” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego wybrać **Browser Web Control** i następnie **Remote Front Panel**. Po kilku sekundach pojawi się zdalny panel przedni.
3. Sterowanie oscyloskopu realizowane jest za pomocą menu głównego jak również klawiszy funkcyjnych. Pomoc uruchamiana jest poprzez naciśnięcie prawego klawisza myszki, gdy kursor myszki ustawiony jest na danym klawiszu menu.



Przewijanie ekranu a rozdzielczość monitora

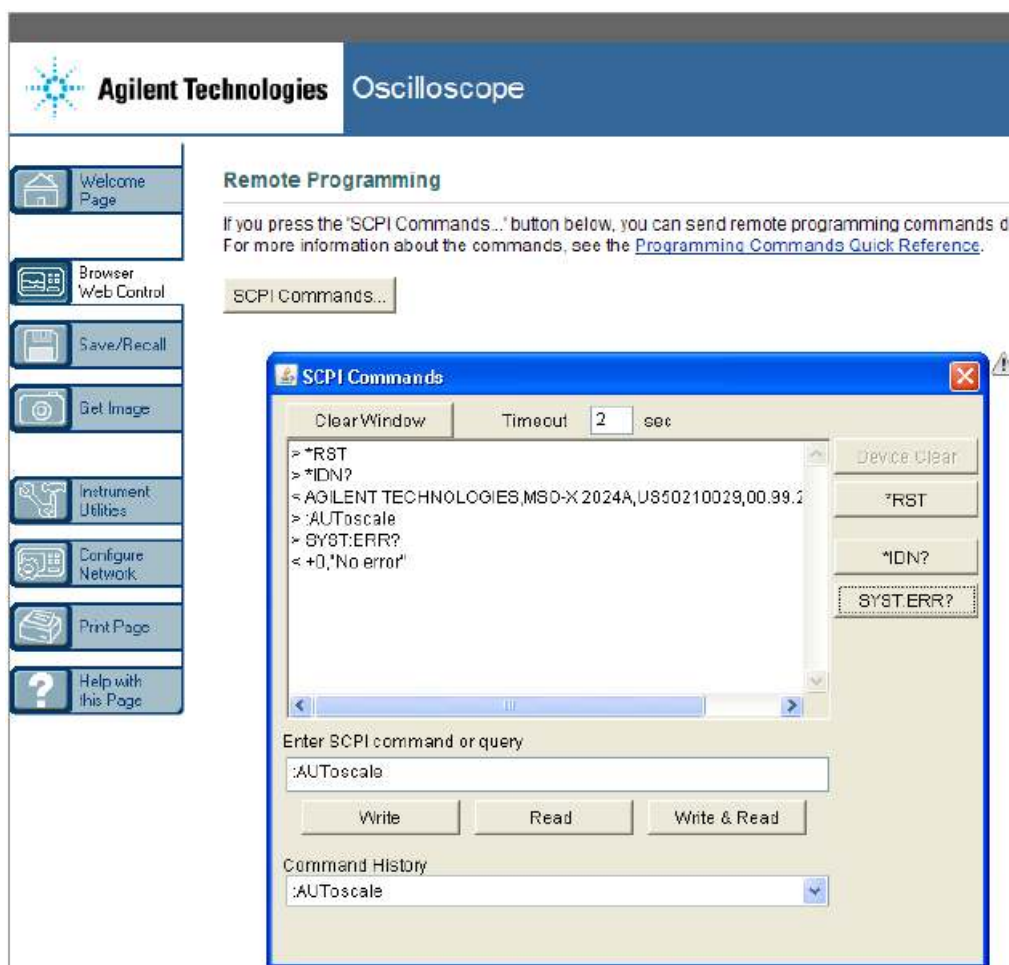
Jeżeli rozdzielczość ekranu monitora komputera wykorzystywanego do komunikacji z oscyloskopem jest nie większa niż 800 x 600, obserwacja całego panelu wirtualnego wymaga przewijania ekranu. Aby panel wirtualny był w całości widoczny należy ustawić rozdzielczość większą niż 800 x 600.

Zdalne sterowanie

Aby przesłać komendę zdalnego sterowania poprzez okno aplikacji SCPI Commands należy:

1. Uruchomić interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego wybrać **Browser Web Control** i następnie **Remote Programming**.
3. Na stronie Remote Programming kliknąć **SCPI Commands...**

Spowoduje to wywołanie okna aplikacji SCPI Commands.



Zdalne sterowanie z wykorzystaniem środowiska Agilent IO Libraries

Okno aplikacji SCPI Commands umożliwia wprowadzanie komend zdalnego sterowania, podczas gdy zdalne sterowanie przyrządami (przesyłanie komend, akwizycja danych) wykonywane jest typowo z wykorzystaniem środowiska Agilent IO Libraries. Środowisko to działa samodzielnie, poza interfejsem sieciowym.

Środowisko Agilent IO Libraries umożliwia sterownikowi klasy PC komunikowanie się z oscyloskopami Agilent InfiniiVision za pomocą ich interfejsów USB, LAN (jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł interfejsów LAN/VGA) lub GPIB (jeżeli oscyloskop posiada zainstalowany moduł interfejsu GPIB).

Oprogramowanie Agilent IO Libraries Suite umożliwia komunikację z oscyloskopami właśnie z wykorzystaniem powyższych interfejsów. Oprogramowanie Agilent IO Libraries Suite można pobrać ze strony „www.agilent.com/find/iolib”.

Informacje na temat sposobu komunikowania się z oscyloskopem za pomocą komend zdalnego sterowania zawarte są w instrukcji programowania oscyloskopu, która znajduje się na płycie CD dostarczonej z oscyloskopem. Dokumentację tą można również znaleźć na stronie internetowej Agilent.

Więcej informacji na temat podłączania oscyloskopu znajdziesz w poradniku „*Agilent Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide*”. Drukowalna kopia instrukcji może być pobrana ze strony „www.agilent.com”, po wpisaniu w oknie wyszukiwarki „Connectivity Guide”.

Zapisywanie/wczytywanie

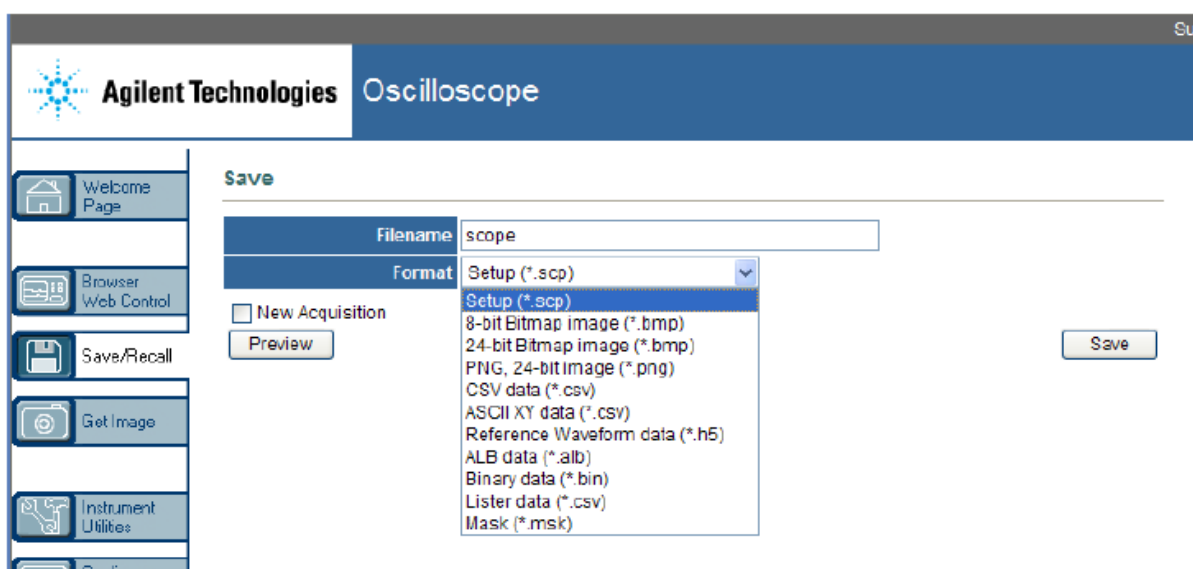
Interfejs sieciowy oscyloskopu umożliwia zapisywanie na komputerze plików ustawień, zrzutów ekranu, danych przebiegów lub masek (patrz poniżej „[Zapisywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego](#)”).

Interfejs sieciowy oscyloskopu umożliwia wczytywanie zapisanych na komputerze plików ustawień, zrzutów ekranu, danych przebiegów lub masek (patrz „[Wczytywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego](#)” na str. 197).

Zapisywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego

Aby za pomocą interfejsu sieciowego zapisać na komputerze pliki ustawień, zrzutów ekranu, danych przebiegów lub masek należy:

1. Uruchomić interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego wybrać po lewej stronie **Save/Recall**.
3. Kliknąć **Save**.
4. Na stronie zapisu:
 - a. wpisać nazwę zapisywanego pliku,
 - b. wybrać format zapisu,



Możesz kliknąć **Preview**, by podejrzeć aktualny zrzut ekranu. W trakcie podglądu możesz za pomocą oznaczenia funkcji **New Acquisition** ustawić tryb pracy, w którym przed wywołaniem podglądu oscyloskop wykona nową akwizycję.

Niektóre formaty umożliwiają zapisywanie informacji na temat ustawień pracy oscyloskopu (opcja **Save Setup Info**). Ustawienia zapisywane są w formacie ASCII w pliku o rozszerzeniu *.txt.

- c. Kliknij **Save**.

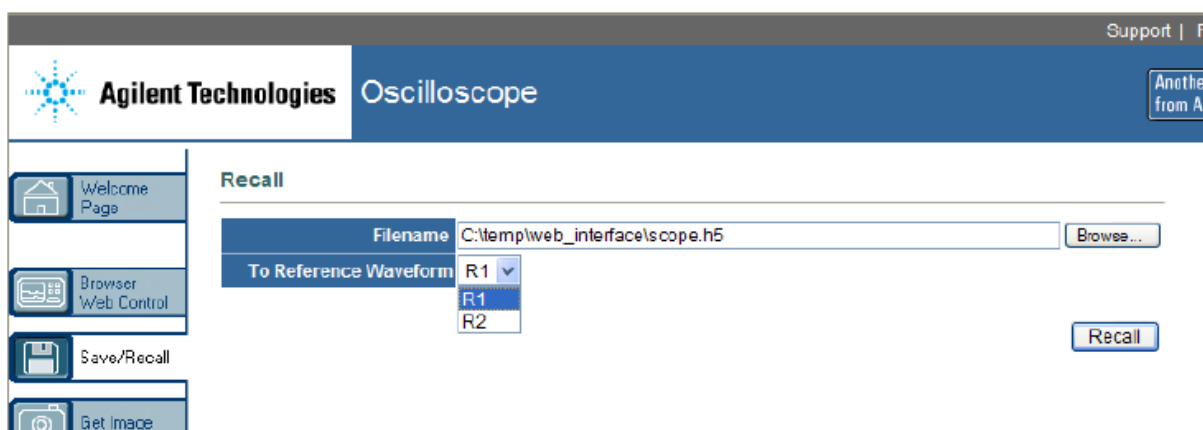
Zapisana zostanie bieżąca akwizycja.

- d. W oknie dialogowym File Download kliknij **Save**.
- e. W oknie dialogowym Save As wybierz docelowy folder zapisu i kliknij **Save**, by zapisać plik.

Wczytywanie plików z wykorzystaniem interfejsu sieciowego

Aby za pomocą interfejsu sieciowego wczytać zapisane na komputerze pliki ustawień, zrzutów ekranu, danych przebiegów lub masek należy:

1. Uruchomić interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego wybrać po lewej stronie **Save/Recall**.
3. Kliknąć **Recall**.
4. Na stronie wczytywania:
 - a. kliknąć **Browse...**
 - b. w oknie dialogowym „Choose file” wybrać żądany plik, kliknąć **Open**.
 - c. jeżeli wczytywane są pliki przebiegów odniesienia, należy wybrać **To Reference Waveform**.



- d. kliknąć **Recall**.

Zrzut ekranu

Aby za pomocą interfejsu sieciowego zapisać (lub wczytać) plik zrzutu ekranu należy:

1. Uruchomić interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego wybrać po lewej stronie **Get Image**. Po kilku sekundach pojawi się obraz zrzutu ekranu oscyloskopu.
3. Ustawić na obrazie kursor myszki, kliknąć prawym klawiszem myszki i wybrać **Save Picture As...** (zapisz obraz jako) lub **Print Picture...** (drukuj obraz).
4. Wskazać miejsce zapisu pliku i kliknąć **Save**.

Funkcja identyfikacji

Funkcja identyfikacji jest szczególnie przydatna w przypadku, gdy chcemy zidentyfikować oscyloskop znajdujący się w szafie pomiarowej wraz z innymi przyrządami.

1. Uruchom interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego zaznacz przycisk radiowy Identification **on**.

Na oscyloskopie wyświetlony zostanie komunikat „Identify”; możesz również zaznaczyć Identification **Off** i nacisnąć na oscyloskopie klawisz menu **OK**, by kontynuować.



The screenshot shows the web interface for an Agilent Oscilloscope. The main content area displays the following information:

Information about this Web-Enabled Instrument	
Instrument	MSO-X 2024A Oscilloscope
Serial Number	US50210029
Description	Agilent MSO-X 2024A (US50210029)
Hostname	a-mx2024a-10029.cps.agilent.com
IP Address	130.29.70.109
VISA TCP/IP Connect String	TCP/IP::a-mx2024a-10029::INSTR

Below the table, there is a section for "Advanced Information" with the "Identification" option set to "on". A red arrow points to this option with the label "Opcja identyfikacji".

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Funkcje dodatkowe

Strona Instrument Utilities interfejsu sieciowego umożliwia:

- sprawdzenie zainstalowanych w oscyloskopie opcji,
- sprawdzenie wersji oprogramowania oscyloskopu,
- aktualizację oprogramowania oscyloskopu,
- sprawdzenie statusu kalibracji oscyloskopu.

Funkcje te można wybierać z rozwijanego menu.

Agilent Technologies Oscilloscope

Instrument Utilities

Installed Options ▼
 Installed Options
 Firmware Version
 Calibration Status

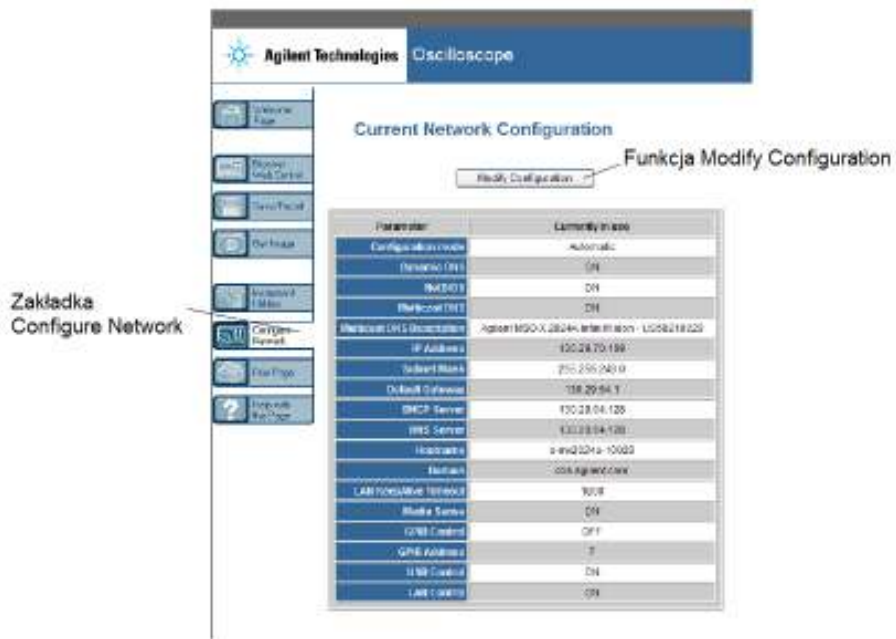
License	Description	Installed
MSO	MSO	Yes
FPG	FPGA Probe	Yes
ALT	FPGA Altera	Yes
PWR	Power application	Yes
SGM	Segmented Memory	Yes
LMT	Limit Mask Test	Yes
BW20	200MHz Bandwidth	Yes
BW10	100MHz Bandwidth	No
EDU	Education license	No
WGN	WaveGen license	Yes

Ustawianie hasła

Każdorazowo po podłączeniu oscyloskopu do sieci LAN zaleca się ustawienie hasła. Hasło zapobiega przed dostępem do oscyloskopu, zmianą parametrów pracy przez niepowołane osoby za pomocą przeglądarki sieciowej. Inni zdalni użytkownicy mają nadal dostęp do ekranu powitalnego, widzą status sieciowy oraz inne dane, nie mogą jednak sterować oscyloskopem lub zmieniać ustawień bez znajomości hasła.

Aby ustawić hasło:

1. Uruchom interfejs sieciowy (patrz „[Uruchamianie interfejsu sieciowego](#)” na str. 192).
2. Po wyświetleniu okna interfejsu sieciowego, wybierz na stronie domowej zakładkę **Configure Network**.
3. Kliknij klawisz **Modify Configuration**.
4. Wprowadź własne hasło i kliknij **Apply Changes**.



Nazwa użytkownika oscyloskopu zabezpieczonego hasłem to adres IP oscyloskopu.

Usuwanie hasła Istnieją dwie metody usunięcia hasła.

- Za pomocą klawiszy panelu przedniego oscyloskopu – naciśnij **[Utility] > I/O > LAN Reset**.
- Za pomocą przeglądarki – wybierz zakładkę **Configure Network**, następnie wybierz **Modify Configuration**, usuń hasło i wybierz **Apply Changes**.



20. Dane techniczne

Specyfikacje i parametry techniczne	202
Kategoria pomiarowa	202
Wymagania środowiskowe	203
Sondy i akcesoria	204
Ładowanie licencji, wyświetlanie informacji na temat licencji	206
Aktualizacja oprogramowania	208

Specyfikacje i parametry techniczne

Aktualne dane techniczne oscyloskopów InfiniiVision możesz pobrać ze strony „www.agilent.com/find/2000X-Series”. Zestawienie zawiera pełną specyfikację i parametry techniczne oscyloskopu.

Po pobraniu wybierz zakładkę **Library**, następnie **Specifications**.

Dane te można również znaleźć na stronie „www.agilent.com”, wyszukując „2000 X-Series oscilloscopes data sheet”.

Dane te można również zamówić telefonicznie, kontaktując się z lokalnym autoryzowanym przedstawicielem Agilent. Wykaz przedstawicieli znajdziesz na stronie „www.agilent.com/find/contactus”.

Kategoria pomiarowa

- „[Kategoria pomiarowa oscyloskopu](#)”, poniżej
- „[Wartości bezpieczne napięc](#)” na str. 203

Kategoria pomiarowa oscyloskopu

Oscyloskopy InfiniiVision są przeznaczone do pomiaru w układach spełniających wymagania I kategorii pomiarowej (układu, które nie są podłączone bezpośrednio do źródła zasilania).

OSTRZEŻENIE Używaj oscyloskopu tylko do pomiarów spełniających wymagania klasy pomiarowej oscyloskopu.

Wartości bezpieczne napięć

OSTROŻNIE



Graniczne wartości napięć kanałów analogowych
CAT I 300 Vrms, 400 Vpk; chwilowe przebiecie 1,6 kVpk

Z sondą 10:1 typu 10073C: CAT I 500 Vpk, CAT II 400 Vpk
Z sondą 10:1 typu N2862A lub N2863A: 300 Vrms

OSTROŻNIE



Graniczne wartości napięć kanałów cyfrowych
CAT I ± 40 Vpk; chwilowe przebiecie 800 Vpk

Wymagania środowiskowe

Środowisko pracy:	tylko wewnątrz pomieszczeń
Temperatura otoczenia:	pracy: od 0°C do +55°C; przechowywania: -40°C do +71°C.
Wilgotność względna:	pracy: do 80% przy temp. +40°C lub niższej, do 45% przy temp. do +50°C; przechowywania: do 95% przy temp. do 40°C, do 45% przy temp. do +50°C.
Wysokość:	pracy i przechowywania: do 4 000 m (13 123 stóp).
Kategoria przepięciowa:	produkt przeznaczony do zasilania z sieci spełniającej wymagania II Kategorii przepięciowej (typowy przyrząd zasilany za pomocą kabla zasilania z wtyczką).
Stopień zanieczyszczeń:	Oscyloskopy InfiniiVision serii 2000/3000 X mogą pracować w środowisku o 2 lub 1 stopniu zanieczyszczenia.

Sondy i akcesoria

Sekcja zawiera wykaz sond i akcesoriów kompatybilnych z oscyloskopami serii 2000 X.

- „[Sondy pasywne](#)”, poniżej,
- „[Sondy różnicowe](#)” na str. 205,
- „[Sondy prądowe](#)” na str. 205,
- „[Dostępne akcesoria](#)” na str. 205,

Ponieważ oscyloskopy serii 2000-X nie posiadają pierścienia wokół gniazd DNC umożliwiającego identyfikację sond, współczynnik tłumienia sondy musi zostać wprowadzony ręcznie (patrz „[Wybór współczynnika tłumienia](#)” na str. 49).

Patrz również

Więcej informacji na temat sond i akcesoriów znajdziesz na stronie „www.agilent.com” w publikacjach:

- „Probes and Accessories Selection Guide (5989- 6162EN)”,
- „5000, 6000, and 7000 Series InfiniiVision Oscilloscope Probes and Accessories Data Sheet (5968- 8153EN)”.

Sondy pasywne

Sondy pasywne dostarczane są z oscyloskopem serii 200-X, dla każdego z kanałów analogowych.

Sondy pasywne wyszczególnione poniżej mogą być stosowane wraz z oscyloskopami InfiniiVision serii 2000-X. Można stosować dowolne kombinacje sond.

Tabela 5 Sondy pasywne

Typ	Opis
1165A	Sonda pasywna, 10:1, 600 MHz; 1,5 m
10070C/D	Sonda pasywna, 1:1, 20 MHz; 1,5 m
10073C	Sonda pasywna, 10:1, 500 MHz; 1,5 m
10074C	Sonda pasywna, 10:1, 150 MHz; 1,5 m
10076A/B	Sonda pasywna, 100:1, 4 kV, 250 MHz
N2771A/B	Sonda pasywna, 1000:1, 30 kV, 50 MHz
N2862A/B	Sonda pasywna, 10:1, 150 MHz; 1,2 m
N2863A/B	Sonda pasywna, 10:1, 300 MHz; 1,2 m
N2889A	Sonda pasywna, 10:1/1:1, 350 MHz; 1,2 m
N2890A	Sonda pasywna, 10:1, 500 MHz; 1,2 m

Sondy różnicowe

Sondy różnicowe wyszczególnione poniżej mogą być stosowane wraz z oscyloskopami InfiniiVision serii 2000-X.

Tabela 6 Sondy różnicowe

Typ	Opis
1141A	Aktywna sonda różnicowa, 200 MHz, max 200 VDC + AC (wymaga zasilacza 1142A)
1144A	Sonda aktywna, 800 MHz (wymaga zasilacza 1142A)
1145A	Sonda aktywna, 750 MHz, 2-kanalowa (wymaga zasilacza 1142A)
N2772A	Aktywna sonda różnicowa, 20 MHz, max 1,2 kVDC + AC (wymaga zasilacza N2773A)
N2791A	Wysokonapięciowa sonda różnicowa, 25 MHz, ± 700 V, impedancja 1 M Ω , 10:1 lub 100:1 (przełączane)
N2792A	Sonda różnicowa, 200 MHz, 10:1, impedancja 50 Ω
N2793A	Sonda różnicowa, 800 MHz, 10:1, ± 15 V, impedancja 50 Ω ,

Sondy prądowe

Sondy prądowe wyszczególnione poniżej mogą być stosowane wraz z oscyloskopami InfiniiVision serii 2000-X.

Tabela 7 Sondy prądowe

Typ	Opis
1146A	Sonda prądowa, 100 kHz, 100 A, AC/DC
N2774A	(przestarzała, zastąpiona przez N2782A), z zasilaczem N2775A
N2780A	Sonda prądowa, 2 MHz, 500 A, AC/DC (wymaga zasilacza N2779A)
N2781A	Sonda prądowa, 10 MHz, 150 A, AC/DC (wymaga zasilacza N2779A)
N2782A	Sonda prądowa, 50 MHz, 30 A, AC/DC (wymaga zasilacza N2779A)
N2783A	Sonda prądowa, 100 MHz, 30 A, AC/DC (wymaga zasilacza N2779A)

Dostępne akcesoria

Oprócz sond pasywnych („[Sondy pasywne](#)” na str. 204), sond różnicowych („[Sondy różnicowe](#)” na str. 205) i sond prądowych („[Sondy prądowe](#)” na str. 205), oscyloskopy InfiniiVision serii 2000-X mogą być dodatkowo wyposażone w akcesoria wyszczególnione poniżej.

Tabela 8 Akcesoria dostępne dla oscyloskopów InfiniiVision serii 2000-X

Typ/nr katalogowy	Opis
DSOXLAN	Moduł LAN/VGA
DSOXGPIB	Moduł GPIB
N6456A	Zestaw do montażu w stojaku
N6457A	Miękka torba transportowa i pokrywa panelu przedniego
N2786A	Chwytnak sondy, 2-nóżkowy
N2787A	Chwytnak sondy, 3D
1180CZ	Wózek na oscyloskop
N6458A	Drukowana kopia instrukcji obsługi
Różne	Nakładki na panel przedni (patrz „Różnojęzyczne nakładki na panel przedni” na str. 29)
N6459-60001	Sonda logiczna 8-kanalowa z zestawem akcesoriów (wyposażenie standardowe oscyloskopów MSO oraz opcji DSOX2MSO)

Opisy wszystkich wyszczególnionych tu elementów możesz znaleźć na stronie „www.agilent.com” lub „www.parts.agilent.com”.

Ładowanie licencji, wyświetlanie informacji na temat licencji

- „Dostępne opcje”, poniżej,
- „Inne opcje” na str. 207,
- „Rozbudowa oscyloskopu do modelu MSO” na str. 207

Dostępne opcje

Opcje wyszczególnione poniżej mogą być w prosty sposób zainstalowane w oscyloskopie, bez konieczności jego odsyłania do centrum serwisowego. Szczegóły znajdziesz w kartach katalogowych.

Tabela 9 Dostępne opcje uruchamiane za pomocą licencji

Opcja	Opis	Nazwa opcji, uwagi
EDU	Zestaw do szkolenia Umożliwia generowanie na zaciskach Demo sygnałów do szkolenia	DSOX2EDK
LMT	Testowanie masek. Umożliwia tworzenie masek i testowanie przebiegów na zgodność z maską.	DSOX2MASK
MSO	Rozbudowa oscyloskopu MSO do DSO. Dodatkowe 16 kanałów cyfrowych. Nie wymaga instalowania dodatkowego sprzętu.	DSOX2MSO Zestaw kabla sondy cyfrowej dostarczany wraz z licencją MSO.
SGM	Pamięć segmentowana. Umożliwia przechwytywanie zdarzeń nieokresowych lub paczek z dużą rozdzielczością, dzięki eliminacji przechwytywania czasu martwego.	DSOX2SGM
WGN	Generator sygnałów	DSOX2WAVEGEN

Inne opcje

Tabela 10 Opcja kalibracji

Opcja	Zamówienie
A6J	Kalibracja ANSI Z540

Rozbudowa oscyloskopu do modelu MSO

Zainstalowanie licencji umożliwia rozbudowanie oscyloskopu do modelu MSO. Oscyloskop MSO oprócz kanałów analogowych posiada dodatkowo 8 skorelowanych w czasie kanałów cyfrowych.

Informacje dotyczące licencji otrzymasz od lokalnego przedstawiciela Agilent Technologies lub za pomocą strony „www.agilent.com/find/2000X-Series”.

Aktualizacja oprogramowania

Firma Agilent Technologies okresowo wydaje aktualizacje oprogramowania swoich produktów. Aktualizacje znajdziesz na stronie internetowej „www.agilent.com/find/200X-Series-sw”.

Aby sprawdzić wersje zainstalowanego oprogramowania naciśnij:
[Help] > About Oscilloscope.

Po pobraniu pliku aktualizacyjnego skopiuj go na urządzenie pamięci masowej USB i wczytaj za pomocą eksploratora plików (patrz „[Eksplorator plików](#)” na str. 179). Aktualizacji można również dokonać za pomocą strony Instrument Utilities interfejsu sieciowego oscyloskopu (patrz „[Funkcje dodatkowe](#)” na str. 198).