

애질런트 6000 시리즈
오실로스코프
사용자를 위한 빠르고 쉬운 안내서



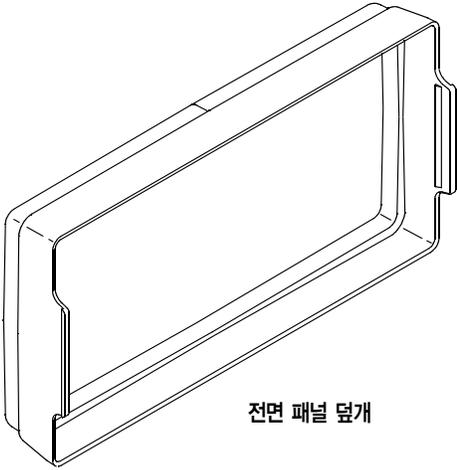
Agilent Technologies

목차

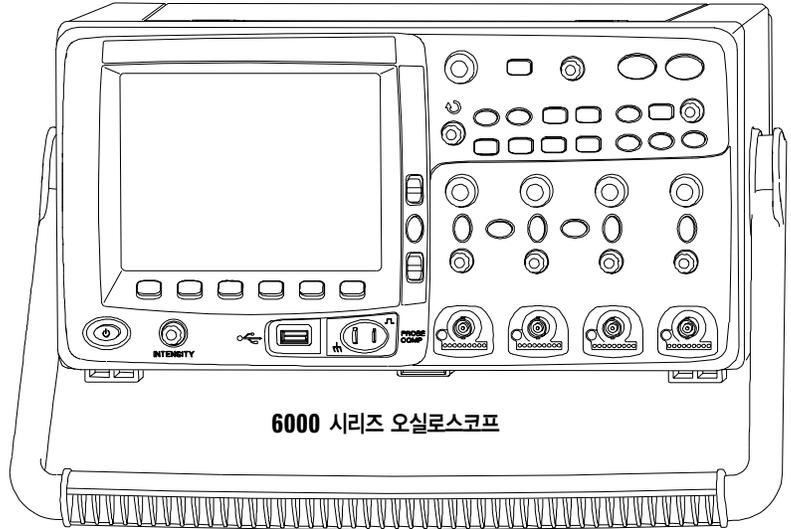
1 시작하기	1
구성품 내용 확인	1
오실로스코프 프로브 연결	3
기본적인 오실로스코프 작동 확인	4
오실로스코프 프로브 교정	5
프로브 교정	6
지원되는 패시브 프로브	6
지원되는 액티브 프로브	7
300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 대역폭 모델	7
100 MHz 대역폭 모델	8
빠르고 쉬운 도움말	9
지원 언어에 대한 도움말	10
2 전면 패널 조절기	11
4 채널 6000 시리즈 오실로스코프 전면 패널	11
전면 패널 조절기	12
2 채널 6000 시리즈 오실로스코프 전면 패널	16
디스플레이 판독	16
전면 패널 조작	18
파형 강도 조정	18
디스플레이 격자(graticule) 강도 조정	18
수집에 관한 시작 및 정지	19
단일 수집 작업	20

패닝 및 줌.....	21
자동 트리거 모드 또는 일반 트리거 모드.....	22
오토 스케일 사용.....	22
프로브 감쇠 계수 설정.....	23
아날로그 채널 사용.....	25
수평 타임 베이스 설정.....	30
커서 측정.....	37
자동 측정.....	38
레이블 사용.....	38
디스플레이 인쇄.....	43
시간 설정.....	43
서비스 기능 수행.....	44
사용자 교정.....	44
자체 테스트.....	47
오실로스코프.....	47
오실로스코프를 기본 구성으로 복원.....	48
3 디지털 신호 표시 및 측정.....	49
테스트 대상 회로에 디지털 프로브 연결.....	49
디지털 채널을 사용한 파형 포착.....	52
오토 스케일을 사용한 디지털 채널 표시.....	53
디지털 파형 디스플레이 판독.....	55
모든 디지털 채널 켜기 또는 끄기.....	56
디지털 채널의 표시된 크기 변경.....	57
디지털 채널 위치 변경.....	57
디지털 채널의 로직 임계값 변경.....	58
4 XY 수평 모드 사용.....	59
XY 수평 모드 사용.....	59

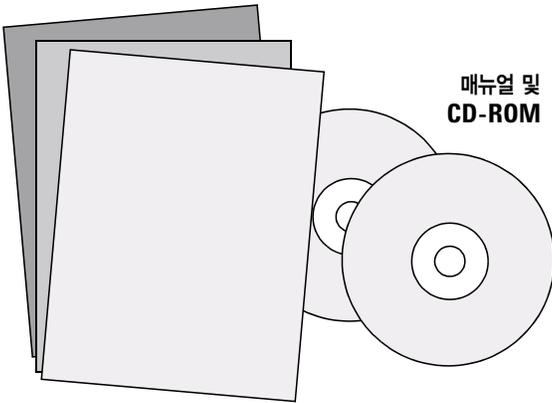
1 시작하기



전면 패널 덮개



6000 시리즈 오실로스코프

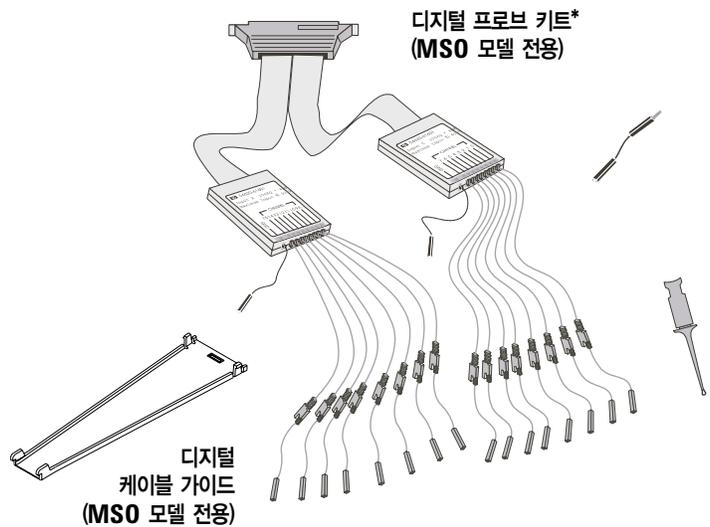


매뉴얼 및
CD-ROM

오실로스코프 프로브
10073C 또는 10074C
(2개 또는 4개)

전원 코드
(로컬 전원 코드)

*디지털 프로브 키트는 다음과 같은 사항을 포함합니다.
54620-61801 16-채널 케이블(1개)
5959-9334 2 인치 프로브 접지 리드(5개)
5090-4833 그래버(20개)



디지털 프로브 키트*
(MSO 모델 전용)

디지털
케이블 가이드
(MSO 모델 전용)

6000 시리즈 오실로스코프의 포장 내용

표 1 액세스러리

모델	설명
N2918A	6000 시리즈 오실로스코프 평가 키트
1180CZ	테스트모빌 오실로스코프 카트(N2919A 어댑터 키트 필요)
N2919A	테스트모빌 어댑터 키트
54684-44101	전면 패널 덮개
N2605A-097	USB 케이블
10833A	GPIB 케이블, 1 m 길이
10073C	패시브 프로브, 10:1, 500 MHz, 1.5 m
10074C	패시브 프로브, 10:1, 100 MHz, 1.5 m
54620-68701	디지털 프로브 키트
54684-42301	디지털 프로브 케이블 가이드(케이블 트레이)
Pomona 4119-50	50옴 피드스루(feedthrough)-애질런트테크놀로지스에서 구입할 수 없음)
1130A	InfiniiMax 1.5 GHz InfiniiMax 차동 프로브 앰프
1141A	InfiniiMax 200 MHz 차동 프로브(1142A 전원 공급기 포함)
1144A	800 MHz 액티브 프로브(1142A 전원 공급기 포함)
1145A	750 MHz 2 채널 액티브 프로브(1142A 전원 공급기 포함)
1156A	1.5 GHz 액티브 프로브
01650-61607	16:16 로직 케이블 및 터미네이터(대상 시스템의 헤더와 함께 사용)
54620-68701	16:2×8 로직 입력 프로브 어셈블리(MSO 모델에 기본 탑재)
1146A	100 kHz 전류 프로브, AC/DC
10070C	1:1 패시브 프로브
10072A	핀 간격이 좁은 프로브 키트
10075A	0.5 mm IC 클립 키트
10076A	100:1, 4 kV 250 MHz 프로브
E2613B	0.5 mm 웨지 프로브 어댑터, 3핀, 2개
E2614A	0.5 mm 웨지 프로브 어댑터, 8핀, 1개
E2615B	0.65 mm 웨지 프로브 어댑터, 3핀, 2개
E2616A	0.65 mm 웨지 프로브 어댑터, 8핀, 1개
E2643A	0.5 mm 웨지 프로브 어댑터, 16핀, 1개
E2644A	0.65 mm 웨지 프로브 어댑터, 16핀, 1개
N2772A	20 MHz 차동 프로브
N2773A	N2772A용 전원 공급기
N2774A	50 MHz 전류 프로브 AC/DC
N2775A	N2774A용 전원 공급기

오실로스코프 프로브 연결

100 MHz 오실로스코프의 아날로그 입력 임피던스는 1 M Ω 으로 고정되어 있습니다. 1 M Ω 모드는 많은 패시브 프로브와 범용 측정에 필요한 모드입니다. 고임피던스는 테스트 대상 회로의 오실로스코프에 대한 부하 효과를 최소화합니다. 50 Ω 입력 임피던스가 필요하다면 Pomona 4119-50 (애질런트 테크놀로지스에서 구입할 수 없음)과 같은 50 Ω 피드스루 터미네이터를 오실로스코프의 채널 입력 BNC 커넥터에 부착합니다.

300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 오실로스코프의 아날로그 입력 임피던스는 50 Ω 또는 1 M Ω 으로 설정할 수 있습니다. 50 Ω 모드는 50 Ω 케이블과 고주파 측정에 널리 사용하는 일부 액티브 프로브를 정합시킵니다. 이 임피던스 정합은 신호 경로에서의 반사를 최소화하기 때문에 가장 정확한 측정을 제공합니다.

- 1 제공된 오실로스코프 프로브를 오실로스코프 전면 패널의 채널 BNC 커넥터에 연결합니다.
- 2 프로브 후크 팁을 원하는 회로 지점에 연결합니다. 프로브 접지를 반드시 회로의 접지점에 연결해야 합니다.

주의



애질런트 6000 시리즈 오실로스코프의 50 Ω 모드에서는 채널 BNC의 5 V_{rms}를 초과하지 않도록 해야 합니다. 입력 보호는 50 Ω 모드에서 활성화되며 5 V_{rms}보다 큰 신호가 감지되면 50 Ω 부하가 분리됩니다. 그러나 신호의 시정수에 따라 입력이 원활하지 못할 수도 있습니다. 애질런트 6000 시리즈 오실로스코프의 50 Ω 입력 보호 모드는 오실로스코프 전원이 켜져 있을 경우에만 작동합니다.

주의

프로브 접지 리드는 오실로스코프 새시와 전원 코드의 접지선에 연결됩니다. 두 개의 활성화된 포인트를 측정해야 할 경우에는 차동 프로브를 사용하십시오. 오실로스코프를 접지에서 3선 전원 케이블의 보호 기능을 분리하지 마십시오. 오실로스코프는 안전을 위해 전원 코드를 통해서 접지되어 있어야 합니다.

주 의

아날로그 입력의 최대 입력 전압:

CAT I 300 Vrms, 400 Vpk; 과전압 1.6 kVpk

CAT II 100 Vrms, 400 Vpk

10073C 또는 10074C 10:1 프로브 사용 시: CAT I 500 Vpk, CAT II 400 Vpk

기본적인 오실로스코프 작동 확인

- 1 전면 패널의 **Save/Recall** 키를 누른 다음 **Default Setup** 소프트키를 누릅니다. 소프트키는 전면 패널의 디스플레이 바로 아래에 있습니다. 오실로스코프는 이제 기본 설정 상태가 되었습니다.
- 2 오실로스코프 프로브를 1 채널에 연결하고 전면 패널의 **Probe Comp** 신호 단자에 프로브 후크를 연결합니다.
- 3 프로브의 접지 단자를 **Probe Comp** 단자 옆에 있는 접지 단자에 연결합니다.
- 4 **Autoscale**을 누릅니다.
- 5 오실로스코프 디스플레이의 파형이 다음과 같아야 합니다.



파형이 보이지만 구형파의 모양이 위 그림과 같이 정확하지 않으면 5페이지의 “오실로스코프 프로브 교정(Calibration)” 절차를 수행하십시오.

파형이 보이지 않으면 전원이 적절한지, 오실로스코프 전원을 제대로 공급했는지, 프로브를 전면 패널 오실로스코프 채널 BNC 및 Probe Comp 단자에 단단히 연결했는지 확인하십시오.

오실로스코프 프로브 교정

오실로스코프 프로브의 특성을 오실로스코프의 채널에 일치시키기 위해서는 프로브를 교정 (Calibration)해야 합니다. 잘못 교정된 프로브를 사용하면 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

- 1 4페이지의 “기본적인 오실로스코프 작동 확인” 절차를 수행합니다.
- 2 비금속 도구를 사용하여 펄스가 최대한 평탄해지도록 프로브의 트리머 콘덴서를 조정합니다. 트리머 콘덴서는 프로브 BNC 커넥터상에 있습니다.

완벽하게 교정됨



과도하게 교정됨



부족하게 교정됨



- 3 프로브를 모든 다른 오실로스코프 채널(2 채널 오실로스코프 또는 4 채널 오실로스코프의 2, 3 채널 및 4)에 연결합니다. 위의 절차를 각 채널에 적용시킵니다. 이렇게 해서 각 프로브를 각 채널에 일치시킵니다.

프로브 교정 절차는 오실로스코프가 작동하는지 확인하기 위한 기본 테스트 역할을 합니다.

프로브 교정

아날로그 오실로스코프 채널을 InfiniiMax 프로브와 같은 특정 액티브 프로브에 맞춰 정확하게 교정할 수 있습니다. 10073C 및 10074C 프로브 등의 다른 프로브는 교정하지 않아도 됩니다. 연결된 프로브의 교정이 필요하지 않은 경우에는 Calibrate Probe 소프트웨어가 비활성화됩니다(흐린 텍스트로 표시됨).

InfiniiMax 프로브와 같이 교정할 수 있는 프로브를 연결하면 채널 메뉴의 **Calibrate Probe** 소프트웨어가 활성화됩니다. 프로브를 Probe Comp 단자에 연결하고 프로브 접지를 Probe Comp 접지 단자에 연결합니다. **Calibrate Probe** 소프트웨어를 누르고 디스플레이에 나타나는 지침대로 진행합니다.

NOTE

차동 프로브를 교정할 경우에는 + 리드를 Probe Comp 단자에 연결하고 - 리드를 Probe Comp 접지 단자에 연결합니다. 차동 프로브가 Probe Comp 테스트 포인트와 접지 사이에 걸쳐질 수 있도록 악어 클립을 접지 돌출부에 연결해야 할 수 있습니다. 접지 연결을 잘 해야 정확한 프로브 교정이 가능해 집니다.

오실로스코프 프로브 교정

다음과 같은 패시브 프로브를 6000 시리즈 오실로스코프에 사용할 수 있습니다. 패시브 프로브를 두 개 이상 결합하여 사용할 수도 있습니다.

표 2 패시브 프로브

패시브 프로브	지원되는 수량
10070C	4
10073C	4
10074C	4
10076A	4
모든 Infiniium 패시브 프로브	4

지원되는 액티브 프로브

300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 대역폭 모델

자체의 외부 전원 공급기가 없는 액티브 프로브는 AutoProbe 인터페이스에서 충분한 전원을 공급해야 합니다. AutoProbe 인터페이스는 300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 대역폭 모델이 있습니다. “지원되는 수량”은 오실로스코프에 연결할 수 있는 각 액티브 프로브 유형의 최대 수를 말합니다.

AutoProbe 인터페이스에서 너무 많은 전류를 인가하면 AutoProbe 인터페이스를 재설정하기 위해 일시적으로 모든 프로브를 분리해야 한다는 오류 메시지가 나타납니다.

표 3 300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 대역폭 모델용 액티브 프로브

액티브 프로브	지원되는 수량
1130A	2
1131A	2
1132A	2
1134A	2
1141A	4
1144A	4
1145A	2
1147A	2
1156A	4
1157A	4
1158A	4

100 MHz 대역폭 모델

다음 액티브 프로브는 자체의 전원 공급기를 사용하므로, 100 MHz 대역폭 모델을 포함한 모든 6000 시리즈 오실로스코프에서 사용할 수 있습니다.

많은 액티브 프로브는 50 Ω의 입력 임피던스를 가지고 있습니다. 6000 시리즈 100 MHz 대역폭 모델의 입력 임피던스는 1 MΩ으로 고정되어 있습니다. 이 프로브를 6000 시리즈 100 MHz 대역폭 모델에 연결할 경우에는 4119-50(애질런트테크놀로지스에서 구입할 수 없음)과 같은 50 Ω 피드스루 터미네이터가 필요합니다.

표 4 모든 6000 시리즈를 위한 오실로스코프용 액티브 프로브

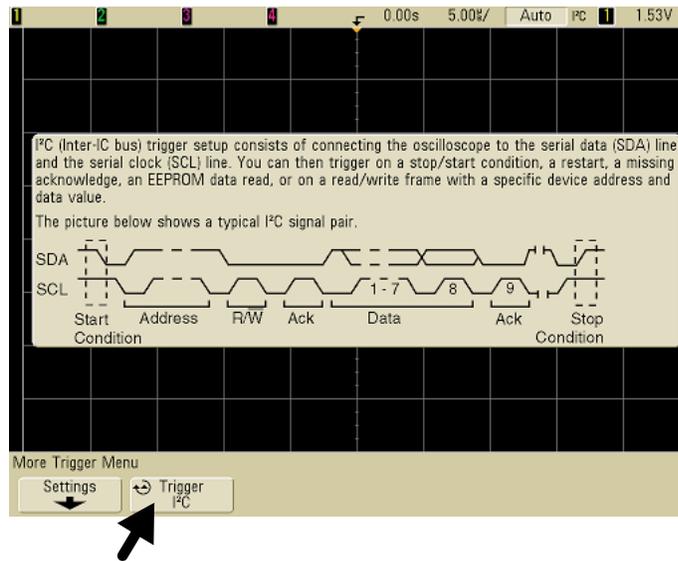
액티브 프로브	지원되는 수량
1141A, 1142 전원 공급기 포함	4
1144A, 1142 전원 공급기 포함	4
1145A, 1142 전원 공급기 포함	2
N2772A, N2773A 전원 공급기 포함	4
N2774A, N2775A 전원 공급기 포함	4

빠르고 쉬운 도움말

이 오실로스코프에는 각 전면 패널 키와 소프트웨어에 대한 가이드를 제공하는 빠르고 쉬운 도움말 시스템이 있습니다.

빠른 도움말 정보를 보려면

- 1 도움말을 보려는 키 또는 소프트웨어를 누르고 있습니다.



키를 누르고 있음

누르고 있던 키를 놓을 때, 도움말이 닫히도록(이것은 기본모드입니다), 또는 다른 키를 누르거나 노브를 돌릴 때까지 도움말이 디스플레이에 남아 있도록 설정할 수 있습니다. 이 모드를 선택하려면 **Utility** 키를 누른 다음 **Language** 소프트웨어를 누릅니다. 그 후에, **Help Remain/Help Close** 소프트웨어를 차례로 누릅니다.

빠르고 쉬운 도움말

본 사용자 설명서를 발행할 당시에 빠른 도움말은 영어, 중국어, 일본어, 독일어, 프랑스어 및 러시아어로 제공되었습니다.

오실로스코프에서 빠른 도움말 언어 선택:

- 1 **Utility**를 누른 다음 **Language** 소프트웨어를 누릅니다.
- 2 원하는 언어가 선택될 때까지 다음 **Language** 소프트웨어를 누르고 있습니다.

빠른 도움말 업데이트가 출시되면 업데이트 된 빠른 도움말 언어 파일을 다운로드하십시오. 오실로스코프에 로드할 수 있습니다.

6000 시리즈 오실로스코프 빠른 도움말 언어 지원 파일:

- 1 웹 브라우저에서 www.agilent.com/find/mso6000 사이트로 이동합니다.
- 2 이 때 나타나는 페이지에서 **Technical Support, Software Downloads & Utilities**를 차례로 선택합니다.

4 채널 6000 시리즈 오실로스코프 전면 패널

다음 그림은 6000 시리즈 4 채널 오실로스코프의 전면 패널을 나타냅니다. 2 채널 오실로스코프 제어판도 매우 유사합니다. 2 채널 오실로스코프의 다른 모습을 보여 주는 그림은 16페이지를 참조하십시오.

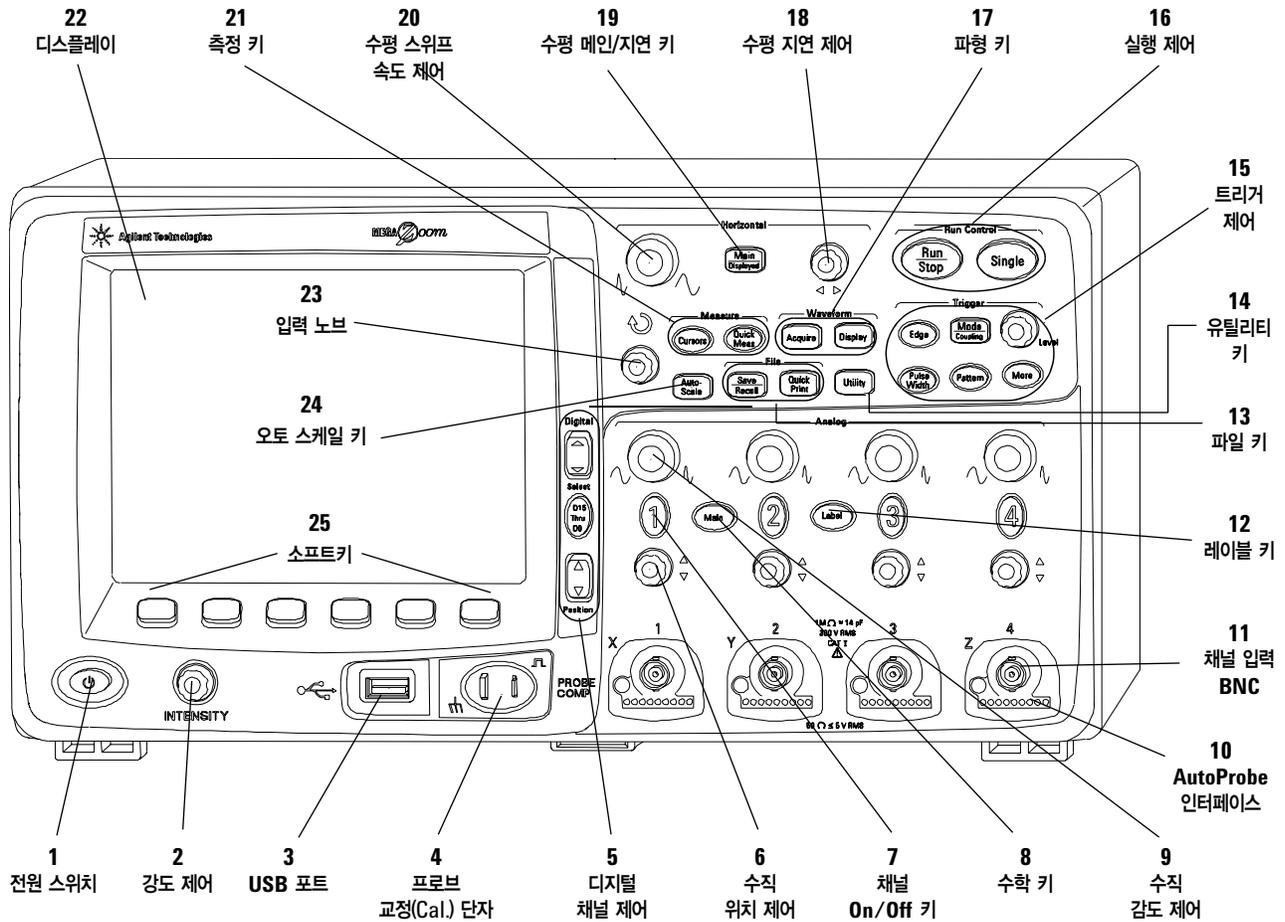


그림 1 6000 시리즈 4 채널 오실로스코프 전면 패널

전면 패널 제어

1. **전원 스위치** 한 번 누르면 전원이 켜지고 다시 한 번 누르면 전원이 꺼집니다.

2. **강도 제어** 시계 방향으로 돌리면 아날로그 파형의 강도가 높아지고 시계 반대 방향으로 돌리면 감소합니다. 강도를 변화시켜 아날로그 오실로스코프와 같은 신호 세부를 뚜렷이 나타낼 수 있습니다. 디지털 채널 파형 강도는 조정할 수 없습니다. 강도 제어를 사용하여 신호 세부를 보는 자세한 방법은 18페이지를 참조하십시오.

3. **USB 포트** 오실로스코프 설정 파일 또는 파형을 저장하거나 호출하려면 USB 호환 대용량 저장 장치를 연결합니다. 또한 업데이트가 출시된 경우 USB 포트를 사용하여 오실로스코프의 시스템 소프트웨어나 빠른 도움말 언어 파일을 업데이트할 수도 있습니다. 오실로스코프에서 USB 대용량 저장장치를 분리하기 전에는 특별한 주의 사항이 요구되지 않습니다. 파일 작업이 완료되었을 때 오실로스코프에서 USB 대용량 저장장치를 뽑기만 하면 됩니다.

4. **프로브 교정 단자** 프로브의 특성을 프로브가 연결될 오실로스코프 채널에 일치시키려면 이 단자의 신호를 사용합니다. 6페이지를 참조하십시오.

5. **디지털 채널 제어** 디지털 채널을 켜거나 끌때 사용하면, 디스플레이에서의 위치 변경을 위해 디지털 채널을 선택하기 위해 사용할 수 있습니다. D15~D0 키를 눌러 소프트키 위에 Digital Channel 메뉴를 나타낼 수 있습니다.

6. **수직 위치 제어** 디스플레이에서 채널의 수직 위치를 변경합니다. Vertical Position 제어는 각 채널마다 한 개씩 있습니다. 25페이지의 “아날로그 채널 사용”을 참조하십시오.

7. 채널 On/Off 키 채널을 켜거나 끌때나, 소프트키에서 채널의 메뉴를 열때 사용합니다. Channel On/Off 키는 각 채널마다 하나씩 있습니다. 25페이지의 “아날로그 채널 사용”을 참조하십시오.

8. 함수 키 FFT(Fast Fourier Transform), 곡셈, 뺄셈, 미분 및 적분 함수에 액세스할 수 있습니다.

9. 수직 감도 채널의 수직 감도(gain)를 변경합니다. 25페이지의 “아날로그 채널 사용”을 참조하십시오.

10. AutoProbe 인터페이스 100 MHz 대역폭 모델에는 제공되지 않습니다. 프로브를 오실로스코프에 연결하면 AutoProbe 인터페이스가 프로브 유형을 결정하고 Probe 메뉴의 해당 매개변수를 그에 따라 설정합니다. 23페이지를 참조하십시오. 참고: 100 MHz 모델에는 AutoProbe 인터페이스가 없지만 BNC 커넥터 둘레에 프로브 감지 링이 있습니다. 그러므로 10073C 또는 10074C와 같은 호환 프로브를 연결하면 프로브 감쇠 계수가 자동으로 설정됩니다.

11. 채널 입력 BNC 커넥터 오실로스코프 프로브 또는 BNC 케이블을 BNC 커넥터에 연결합니다. 이 커넥터는 채널의 입력 커넥터입니다.

12. 레이블 키 이 키를 누르면 레이블을 입력하여 오실로스코프 디스플레이의 각 트레이스를 식별할 수 있는 Label 메뉴가 열립니다. 38페이지를 참조하십시오.

13. 파일 키 파형 또는 설정 저장이나 호출과 같은 파일 기능을 이용하려면 파일 키를 누릅니다. 또는 디스플레이의 파형을 인쇄하려면 Quick Print 키를 누릅니다.

14. 유틸리티 키 이 키를 누르면 오실로스코프의 I/O 설정, 프린터 환경 설정, 파일 탐색기, 서비스 메뉴 및 기타 옵션을 구성할 수 있는 Utility 메뉴가 열립니다.

15. 트리거 제어 오실로스코프에서 데이터 캡처를 트리거하는 방법을 결정합니다.

16. 실행 제어

Run/Stop 키는 트리거 모드가 "Normal"로 설정되면 녹색으로 켜지며, 트리거가 발견될 때까지는 디스플레이가 새로 고쳐지지 않습니다. 트리거 모드를 "Auto"로 설정하면 오실로스코프가 트리거를 찾으며, 트리거를 찾지 못하면 자동으로 트리거되기 때문에 입력 신호가 디스플레이에 즉시 나타납니다. 이 경우 디스플레이 상단에 있는 **Auto** 표시등의 배경이 깜박이며, 이는 오실로스코프가 자동으로 트리거하고 있음을 나타냅니다.

이때 Run/Stop을 다시 누르면 데이터 수집이 정지하며, 키가 적색으로 켜집니다. 이제 수집된 데이터를 이동하거나 확대할 수 있습니다.

Single을 누르면 데이터를 하나씩 수집합니다. 이 키는 오실로스코프가 트리거할 때까지 노란색으로 켜집니다. 19페이지의 "수집 시작 및 정지"를 참조하십시오.

17. 파형 키 Acquire 키를 이용하면 Normal, Peak Detect, Averaging 또는 High Resolution 모드로 수집할 수 있도록 오실로스코프를 설정할 수 있으며, 실시간 샘플링(Realtime sampling)을 켜거나 끌 수 있습니다.

Display 키로는 무한 지속성을 선택하고, 벡터를 켜거나 끄고, 디스플레이 격자(graticule) 강도를 조정할 수 있는 메뉴를 열 수 있습니다.

18. 수평 지연 제어 오실로스코프가 실행중일 때 이 제어를 통해 트리거 지점을 기준으로 한 수집 범위를 설정할 수 있습니다. 오실로스코프가 정지하면 이 노브를 돌려서 데이터를 수평으로 이동할 수 있습니다. 이 기능을 이용하여 트리거 전(노브를 시계 방향으로 돌림) 또는 트리거 후(노브를 시계 반대 방향으로 돌림) 포착된 파형을 볼 수 있습니다. 30페이지의 "수평 타임 베이스 설정"을 참조하십시오.

19. 수평 메인/지연 키 오실로스코프 디스플레이를 메인 섹션과 지연 섹션으로 분할하거나 XY 및 Roll 모드를 선택할 수 있는 메뉴를 엽니다. 또한 이 메뉴에서 수평 시간/눈금 버니어 및 트리거 시간 기준점을 선택할 수 있습니다. 30페이지의 “수평 타임 베이스 설정”을 참조하십시오.

20. 수평 스위프 속도 제어 이 노브를 돌려 스위프 속도를 조정합니다. 즉, 디스플레이의 수평 격자 당 시간을 변경합니다. 파형이 포착되고 오실로스코프가 정지한 후에 조정하면 파형이 수평으로 확장되거나 축소됩니다. 30페이지의 “수평 타임 베이스 설정”을 참조하십시오.

21. 측정 키 측정하는 데 사용할 수 있는 커서를 켜려면 **Cursors** 키를 누릅니다. 사전 정의된 측정 세트를 열려면 **Quick Meas** 키를 누릅니다.

22. 디스플레이 디스플레이에는 캡처된 파형이 각 채널에 서로 다른 색을 사용하여 표시됩니다.

23. 입력 노브 메뉴에서 항목을 선택하고 값을 변경합니다. 이 노브 기능은 표시된 메뉴에 따라 변경됩니다. 입력 노브 위의 굽은 화살표 기호 는 입력 노브를 사용하여 값을 선택할 때마다 켜집니다. 입력 노브를 사용하여 소프트키에 표시된 항목을 선택합니다.

24. 오토 스케일 키 Autoscale 키를 누르면 오실로스코프가 활동이 있는 채널을 신속하게 확인하고 이 채널을 컨 다음 입력 신호를 표시할 수 있도록 배율을 조정합니다.

25. 소프트키 이 키 기능은 키 바로 위의 디스플레이에 나타난 메뉴에 따라 바뀝니다.

2 채널 6000 시리즈 오실로스코프 전면 패널(4 채널과의 차이점)

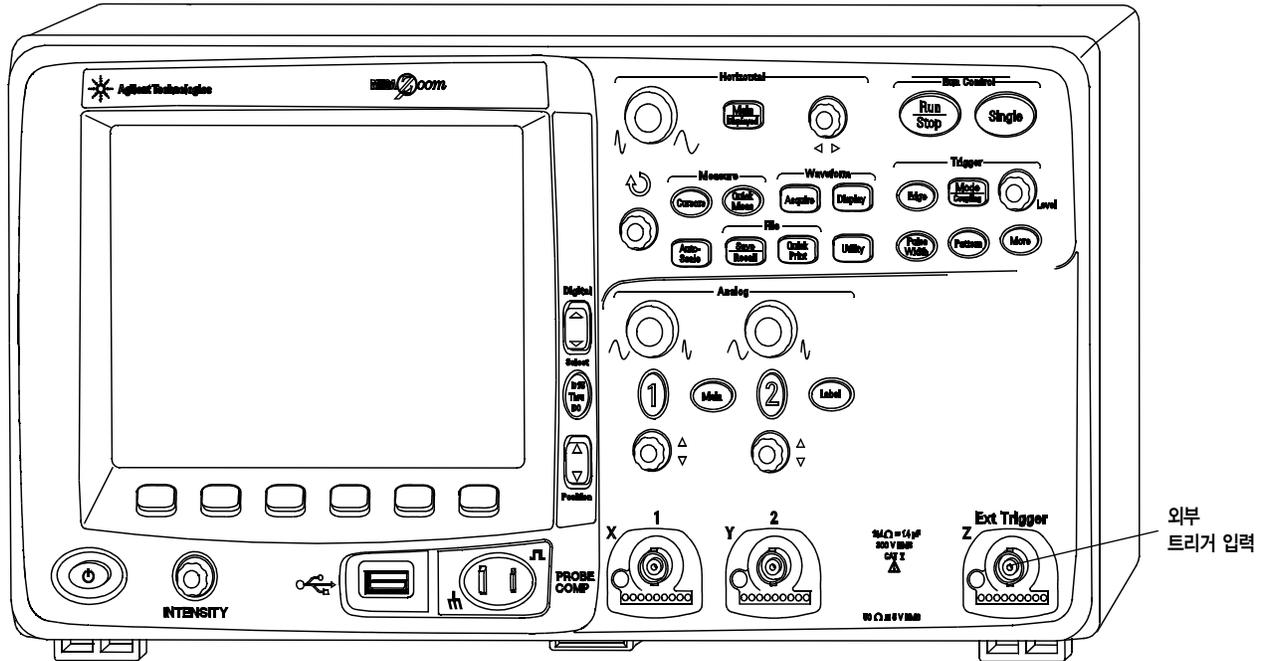


그림 2 6000 시리즈 2 채널 오실로스코프 전면 패널

4 채널 오실로스코프와 2 채널 오실로스코프의 차이점은 다음과 같습니다.

- 2 채널의 오실로스코프에는 채널 제어 세트가 두개 있습니다.
- 2 채널 오실로스코프의 외부 트리거 입력은 후면 패널이 아닌 전면 패널에 있습니다.

디스플레이 판독

오실로스코프 디스플레이에는 채널 수집, 설정 정보, 측정 결과 및 매개변수 설정을 위한 소프트웨어가 있습니다.

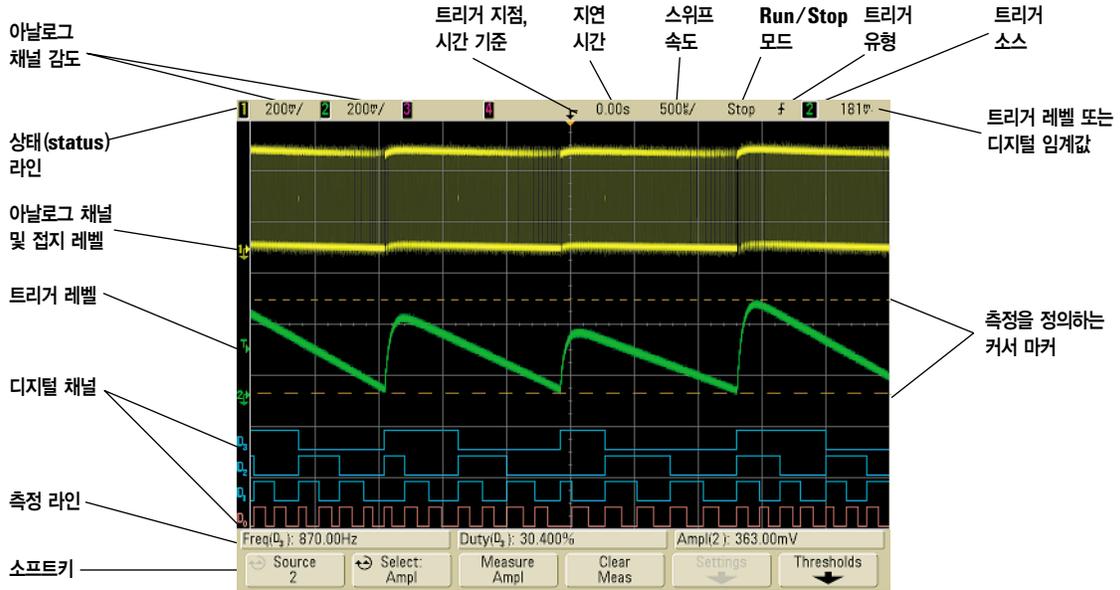


그림 3 디스플레이 판독

상태(status) 라인 디스플레이 윗줄에는 수직, 수평 및 트리거 설정 정보가 표시됩니다.

디스플레이 영역 디스플레이 영역에는 파형 수집, 채널 ID 및 아날로그 트리거, 접지 레벨 표시 등이 있습니다. 각 아날로그 채널 정보는 서로 다른 색으로 나타납니다.

측정 라인 일반적으로 이 라인은 자동 측정 및 커서 결과를 포함하고 있지만 고급 트리거 설정 데이터나 메뉴 정보를 표시합니다.

소프트키 소프트키로 선택된 모드나 메뉴에 대한 추가 매개변수를 설정할 수 있습니다.

전면 패널 조작

이 섹션에서는 전면 패널 제어의 작동을 간략하게 설명합니다. 자세한 오실로스코프 작동 지침은 안내서의 뒷부분에서 설명합니다.

디지털 채널

6000 시리즈의 모든 오실로스코프에는 아날로그 채널이 있기 때문에 이 안내서의 아날로그 채널 항목은 모든 계측기에 적용됩니다. 디지털 채널을 설명하는 정보는 MSO(Mixed-Signal Oscilloscope) 또는 MSO로 업그레이드한 DSO 모델에만 적용됩니다.

파형 강도 조정

파형 강도 조절 노브는 전원 스위치 근처인 왼쪽 아래에 있습니다.

- 파형의 강도를 낮추려면 **Intensity** 제어를 시계 반대 방향으로 돌립니다.
- 파형의 강도를 높이려면 **Intensity** 제어를 시계 방향으로 돌립니다.

강도 제어는 디지털 채널의 강도에는 영향을 주지 않습니다.

디지털 채널 강도는 고정되어 있습니다.

디스플레이 격자(graticule) 강도 조정

- 1 **Display** 키를 누릅니다.
- 2 입력 노브  를 돌려 표시된 격자의 강도를 변경합니다. 강도 레벨은 **Grid** 소프트키에 나타나며 0~100%로 조정할 수 있습니다.

격자의 각 주요 수직 눈금은 디스플레이 상단의 상태(status) 라인에 나타난 수직 감도에 해당합니다.

격자의 각 주요 수평 눈금은 디스플레이 상단의 상태(status) 라인에 나타난 스위프 속도 및 시간에 해당합니다.

NOTE

아날로그 파형 강도를 변경하려면 전면 패널 왼쪽 아래의 강도 노브를 돌립니다.
디지털 파형 강도는 조정할 수 없습니다.

수집 시작 및 정지

- **Run/Stop** 키를 누르면 키가 녹색으로 켜지고 오실로스코프가 연속 실행 모드로 전환합니다.

이때 오실로스코프에서 각 프로브의 입력 전압을 검토하고 트리거 조건이 만족될 때마다 디스플레이를 새로 고칩니다. 트리거 처리 및 디스플레이의 새로 고침 속도는 오실로스코프 설정에 따라 최적화됩니다. 오실로스코프는 아날로그 오실로스코프에서 파형을 표시하는 방법과 유사하게 같은 신호에 대한 다수의 수집 결과를 표시합니다.

- **Run/Stop** 키를 다시 누르면 키가 적색으로 켜지고 오실로스코프가 정지합니다.

디스플레이 상단의 상태(status) 라인에는 트리거 모드 위치에 “Stop”이 표시됩니다. 이때 수평 및 수직 조절 노브를 돌려 저장된 파형을 이동하거나 확대/축소할 수 있습니다.

오실로스코프가 실행중일 때 **Run/Stop** 키를 누르면 현재 수집이 완료될 때까지 키가 깜박입니다. 수집이 즉시 완료된 경우 **Run/Stop** 키가 깜박이지 않습니다.

스위프 속도가 느릴수록 수집이 완료될 때까지 기다리지 말고 **Run/Stop**을 다시 누르는 것이 좋습니다. 그러면 수집이 즉시 중지되고 부분적인 파형이 표시됩니다.

무한 지속성을 사용하여 여러 수집의 결과를 표시할 수 있습니다.

메모리 용량/기록 시간**Run/Stop 대 Single**

오실로스코프가 실행중일 때 트리거 처리 및 업데이트 속도는 메모리 용량에 대해 최적화됩니다.

Single

Single 수집에서는 항상 사용 가능한 최대 메모리를 사용합니다. 이 메모리 용량은 Run 모드에서 캡처하여 수집에 사용되는 메모리의 최소 2배이며, 이때 최소 2배의 샘플이 오실로스코프에 저장됩니다. 느린 스위프 속도에서는 Single을 사용하여 수집을 캡처할 경우 사용 가능한 메모리가 증가하기 때문에 오실로스코프가 더 높은 샘플링 속도로 작동하게 됩니다. 가능하면 가장 긴 기록 시간으로 데이터를 수집하려면 **Single** 키를 누릅니다.

실행 중(Running)

실행중일 때에는 단일 수집과 달리 메모리가 절반으로 나누어집니다. 따라서 수집 시스템은 이전 수집을 처리하는 동안 하나의 기록을 수집할 수 있기 때문에 오실로스코프가 처리하는 초 당 파형 수가 획기적으로 개선될 수 있습니다. 실행중에 디스플레이에 파형이 표시되는 속도를 최대한 높이면 가장 좋은 입력 신호의 화질을 얻습니다.

단일 수집 작업

Single 키를 누르면 키가 노란색으로 켜지며, 오실로스코프가 수집 시스템을 시작하여 트리거 조건을 검색합니다. 트리거 조건이 만족되면 캡처된 파형이 표시되고 **Single** 키가 꺼지며, **Run/Stop** 키가 적색으로 켜집니다.

Single 키를 사용하면 다음 파형 데이터를 디스플레이에 덮어쓰지 않고 단발성 이벤트를 볼 수 있습니다.

그러므로 패닝 및 줌을 위해 최대의 샘플링 속도와 최대의 메모리 용량을 원할 경우 **Single** 키를 사용합니다. 21 페이지의 "패닝 및 줌"을 참조하십시오.

- 1 트리거 모드를 **Normal**로 설정합니다.
이와같이 설정하면 오실로스코프가 자동으로 트리거되지 않습니다.
- 2 아날로그 채널 이벤트에 대해 트리거할 경우 **Trigger Level** 노브를 돌려서 트리거 임계값을 파형이 교차하는 레벨로 맞출 수 있습니다.

3 단일 수집을 시작하려면 **Single** 키를 누릅니다.

Single 키를 누르면 디스플레이가 지워지고, 트리거 회로가 작동하며, **Single** 키가 노란색으로 켜집니다. 오실로스코프가 파형을 표시하기 전에 트리거 조건이 발생할 때까지 기다립니다.

오실로스코프가 트리거되면 단일 수집이 표시되고 오실로스코프가 정지합니다(**Run/Stop** 키가 적색으로 켜짐).

4 다른 파형을 수집하려면 **Single** 키를 다시 누릅니다.

Auto Single

Single 키를 누른 후 사전에 결정된 시간(약 40 ms) 동안 트리거가 발견되지 않으면 자동 트리거 기능에 의해 트리거가 생성됩니다. 수집의 트리거에 별다른 관심이 없고(예: DC 레벨을 프로빙하는 경우) 단일 수집을 원할 경우에는 트리거 모드를 **Auto**로 설정하고 **Single** 키를 누릅니다. 트리거 조건이 발생하면 해당 트리거가 사용되며, 트리거가 발생하지 않으면 트리거되지 않은 수집이 수행됩니다.

패닝 및 줌

수집 시스템이 정지했을 때에도 파형을 이동하거나 확대할 수 있습니다.

1 **Run/Stop** 키를 눌러 수집을 정지하거나 **Single** 키를 누르고 오실로스코프가 파형을 수집하여 정지할 때까지 기다립니다. 오실로스코프가 정지하면 **Run/Stop** 키가 적색으로 켜집니다.

2 스위프 속도 조절 노브를 돌려 수평으로 줌하거나 **v/div** 노브를 돌려 수직으로 줌합니다.

디스플레이 상단의 ∇ 기호는 확대/축소의 기준이 되는 시간을 나타냅니다.

3 **Delay Time** 노브(\blacktriangleleft)를 돌려 수평으로 패닝하고 채널의 수직 위치 노브(\blacklozenge)를 돌려 수직으로 패닝합니다.

정지된 디스플레이에는 참고가 될 만한 여러 트리거가 있을 수 있지만 패닝 및 줌에는 마지막 트리거 수집만 사용할 수 있습니다.

자동 트리거 모드 또는 일반 트리거 모드 선택(Auto Trigger/Normal Trigger)

자동 트리거 모드에서는 **Run**을 누르면 오실로스코프가 자동으로 트리거하고 파형을 캡처합니다.

오실로스코프가 일반 트리거 모드일 때 **Run**을 누르면 트리거를 감지해야만 수집을 완료할 수 있습니다.

트리거된 디스플레이는 신호레벨 또는 작동을 확인할 필요가 없습니다. 이러한 용도에서는 자동 트리거 모드(기본 설정)를 사용하십시오. 트리거 설정으로 지정된 특정 이벤트의 수집만 원할 경우에는 일반 트리거 모드를 사용하십시오.

Mode/Coupling 키, **Mode** 소프트웨어 키를 차례로 눌러 트리거 모드를 선택할 수 있습니다.

오토 스케일 사용

오실로스코프를 빨리 구성하려면 **Autoscale** 키를 눌러 활성화된 연결 신호를 표시합니다.

오토 스케일의 효과를 취소하려면 다른 키를 누르기 전에 **Undo Autoscale** 소프트웨어 키를 누릅니다.

오토 스케일에 선택된 설정을 원하지 않고 이전 설정으로 되돌아가고자 할 경우 이 방법을 사용합니다.

- 예** 1 채널과 2에 적합한 오실로스코프 프로브를 본 제품 전면 패널의 Probe Comp 출력에 연결합니다. Probe Comp 출력 옆의 접지부에 프로브 접지 리드를 연결해야 합니다.

Save/Recall 키와 **Default Setup** 소프트키를 차례로 눌러 본 제품을 출하 할때 기본 구성으로 설정합니다. 그런 다음 **Autoscale** 키를 누릅니다. **Autoscale** 키를 누르면 아래와 같은 디스플레이가 나타납니다.

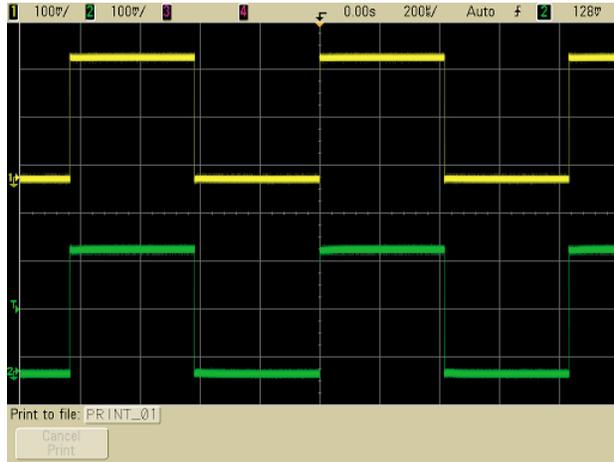


그림 4 오실로스코프 1 채널과 2 채널의 오토 스케일

프로브 감쇠 계수 설정

패시브 프로브

100 MHz 모델을 포함한 모든 6000 시리즈 오실로스코프는 10073C 및 10074C와 같은 패시브 프로브를 인식합니다. 이 프로브에는 오실로스코프의 BNC 커넥터 둘레의 링에 연결하는 커넥터 핀이 있습니다. 그러므로 오실로스코프는 애질런트 패시브 프로브에 대한 감쇠 계수를 자동으로 설정합니다.

BNC 커넥터 둘레의 링에 연결하는 핀이 없는 패시브 프로브는 오실로스코프에서 인식되지 않기 때문에 프로브 감쇠 계수를 수동으로 설정해야 합니다.

액티브 프로브

100 MHz 대역폭 모델(MSO/DSO6012A 및 MSO/DSO6014A)을 제외한 모든 6000 시리즈 오실로스코프에는 AutoProbe 인터페이스가 있습니다. 대부분의 애질런트 액티브 프로브는 AutoProbe 인터페이스와 호환됩니다. AutoProbe 인터페이스는 채널 BNC 커넥터 바로 아래에 있는 일련의 접점을 사용하여 오실로스코프와 프로브 간에 정보를 전송합니다. 호환되는 프로브를 오실로스코프에 연결하면 AutoProbe 인터페이스가 프로브 유형을 결정하고 오실로스코프의 매개변수(단위, 오프셋, 감쇠, 커플링 및 임피던스)를 이에 따라 설정합니다.

수동으로 프로브 감쇠 계수 설정

오실로스코프에서 자동으로 식별되지 않는 프로브를 연결한 경우에는 다음과 같이 감쇠 계수를 설정할 수 있습니다.

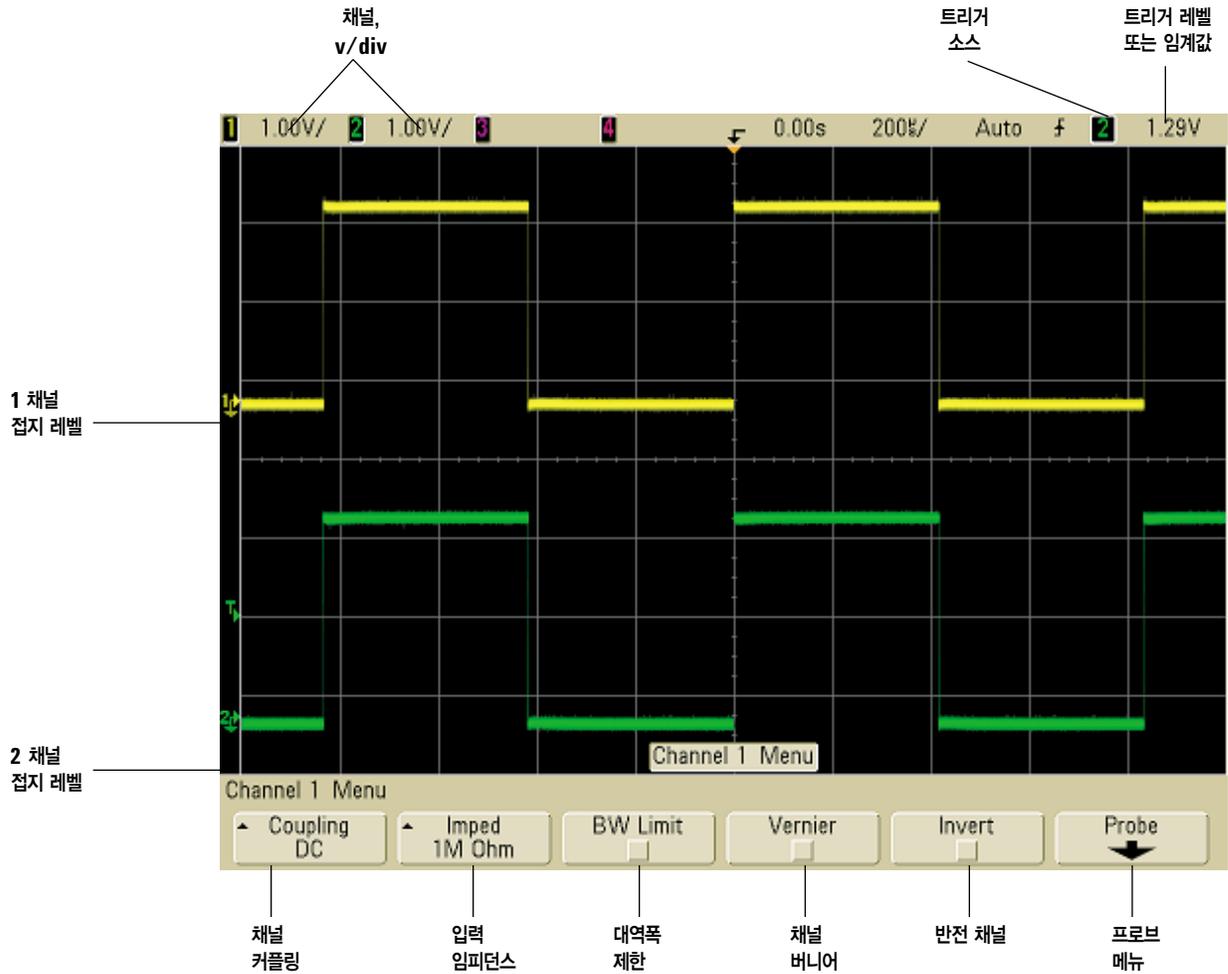
- 1 채널 키를 누릅니다.
- 2 **Probe** 소프트키를 누릅니다.
- 3 입력 노브  를 돌려 연결된 프로브의 감쇠 계수를 설정합니다.

감쇠 계수는 1-2-5의 순서로 0.1:1에서 1000:1까지 설정할 수 있습니다. 정확한 측정을 하려면 프로브 감쇠 계수를 적절하게 설정해야 합니다.

아날로그 채널 사용

1 채널과 2 채널에 연결한 오실로스코프 프로브를 본 제품 전면 패널의 Probe Comp 출력에 연결합니다.

1 오실로스코프 전면 패널의 아날로그 섹션에서 1 키를 눌러 Channel 1 메뉴를 표시합니다.



아날로그 채널 키를 누르면 채널의 메뉴가 표시되고 채널의 디스플레이가 켜지거나 꺼집니다. 채널은 키가 켜져 있을 때 표시됩니다.

채널 끄기

채널 메뉴가 표시되어 있어야만 채널을 끌 수 있습니다. 예를 들어, 1 채널과 2가 켜져 있고 2 채널의 메뉴가 표시된 상태(status)에서 1 채널을 끄려면 **1**을 눌러 1 채널 메뉴를 표시한 다음 **1**을 다시 눌러 1 채널을 꺼야 합니다.

수직 감도 채널 키 위의 큰 노브를 돌려 채널의 감도(**v/div**)를 설정합니다. 수직 감도 노브를 사용하여 아날로그 채널 감도를 1-2-5단계의 순서로(1:1 프로브가 연결된 경우) 아날로그 채널 감도를 변경합니다. 아날로그 채널 **v/div** 값이 상태(status) 라인에 표시됩니다.

Vernier Vernier 소프트키를 눌러 선택한 채널의 버니어를 켭니다. **Vernier**를 선택하면 채널의 수직 감도를 더 작은 증분으로 변경할 수 있습니다. **Vernier**를 켜면 채널 감도가 완전히 교정된 상태(status)로 유지됩니다. 버니어 값은 디스플레이 상단의 상태(status) 라인에 표시됩니다.

Vernier가 꺼진 경우 **v/div** 노브를 돌리면 채널 감도가 1-2-5단계의 순서로 바뀝니다.

수직 확장 **v/div** 노브를 돌릴 때 신호를 확장하기 위한 기본 모드는 채널의 접지 레벨을 기준으로 한 수직 확장입니다. 확장 모드를 기본값 대신 디스플레이 중앙을 중심으로 확장하도록 설정하려면 **Utility** → **Options** → **Preferences** → **Expand** 메뉴의 **Expand**를 누르고 **Center**를 선택합니다.

접지 레벨 표시된 각 아날로그 채널에 대한 신호의 접지 레벨은 디스플레이 맨 왼쪽에 있는  아이콘 위치에 의해 식별됩니다.

수직 위치 작은 수직 위치 노브()를 돌려서 채널의 파형을 디스플레이 위 또는 아래로 이동합니다. 디스플레이 오른쪽 상단에 잠깐 표시되는 전압 값은 디스플레이와 접지 레벨 () 아이콘의 수직 중심의 전압 차를 나타냅니다. 또한 이 값은 수직 확장의 접지레벨을 중심으로 설정된 경우 디스플레이의 수직 중심의 전압을 나타냅니다.

측정 힌트

채널이 DC 결합 방식인 경우에는 접지 기호에서의 거리만 확인하면 신호의 DC 성분을 빨리 측정할 수 있습니다. 채널이 AC 결합 방식인 경우에는 더 높은 감도를 사용하여 신호의 AC 성분을 표시할 수 있도록 신호의 DC 성분을 제거합니다.

2 채널의 켜기/끄기 스위치를 누른 다음 **Coupling** 소프트키를 눌러 입력 채널 커플링을 선택합니다.

Coupling을 누르면 채널의 입력 커플링이 **AC**(교류) 또는 **DC**(직류)로 바뀝니다. **AC** 커플링은 파형에서 DC 오프셋 전압을 모두 제거한 입력 파형과 함께 일련의 3.5 Hz 고역 통과 필터를 연달아 배치합니다. **AC**를 선택하면 전면 패널의 채널 위치 노브(⬆) 옆에 “AC”가 켜집니다.

- DC 커플링은 큰 DC 오프셋이 없는 0 Hz만큼 낮은 주파수의 파형을 표시할 때 유용합니다.
- AC 커플링은 DC 오프셋이 큰 파형을 표시할 때 유용합니다. AC 커플링을 선택한 경우에는 50 Ω 모드를 선택할 수 없습니다. 이것은 오실로스코프 손상을 방지하기 위한 기능입니다.

3 Imped(임피던스) 소프트키를 누릅니다.

NOTE

MSO/DSO6012A 및 MSO/DSO6014A(100 MHz 대역폭) 오실로스코프의 입력 임피던스는 1 MΩ으로 고정되어 있습니다. 그러므로 이 모드에서는 임피던스를 선택할 수 없습니다.

AutoProbe, 자기 감지 프로브 또는 호환 **InfiniiMax** 프로브를 연결하면 오실로스코프는 정확한 임피던스를 사용하도록 자동으로 구성됩니다.

아날로그 채널 입력 임피던스는 **Imped** 소프트키를 눌러 **1 M Ohm** 또는 **50 Ohm**으로 설정할 수 있습니다.

- **50 Ohm** 모드는 고주파 측정에 널리 사용되는 50 Ω 케이블을 50 Ω 액티브 프로브와 매칭 시킵니다. 이 임피던스 매칭은 신호 경로에서의 반사를 최소화하기 때문에 가장 정확한 측정 결과를 제공합니다. **50 Ohm**을 선택하면 전면 패널의 채널 위치 노브 옆에 "50 Ω"이 켜집니다. AC 커플링을 선택한 경우, 오실로스코프에서 손상을 방지하기 위해 **1 M Ohm** 모드로 자동 전환합니다.
- **1 M Ohm** 모드는 많은 패시브 프로브와 범용 측정에 사용하기 위한 모드입니다. 임피던스가 더 높으면 테스트 대상 회로의 오실로스코프에 대한 부하 효과가 최소화됩니다.

4 BW Limit 소프트웨어를 눌러 대역폭 제한을 켭니다.

BW Limit 소프트웨어를 누르면 선택된 채널에 대한 대역폭 제한을 켜거나 끌 수 있습니다. 대역폭 제한을 켜면 채널의 최대 대역폭은 300 MHz, 500 MHz 및 1 GHz 대역폭 오실로스코프 모델에서 대략 25 MHz, 100 MHz 대역폭 오실로스코프 모델에서는 20 MHz입니다. 이보다 낮은 주파수의 파형에 대해 대역폭 제한을 켜면 파형에서 원하지 않는 고주파 노이즈가 제거됩니다. 또한 대역폭 제한은 **BW Limit**를 켜 채널의 트리거 신호 경로를 제한합니다.

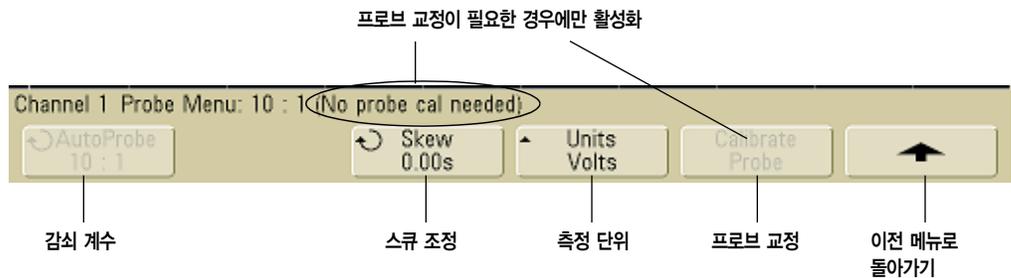
BW Limit를 선택하면 전면 패널의 채널 위치 노브(◆) 옆에 "BW"가 켜집니다.

5 선택한 채널을 반전하려면 **Invert** 소프트웨어를 누릅니다.

Invert를 선택하면 표시된 파형의 전압 값이 반전됩니다. **Invert**는 채널이 표시되는 방법에 영향을 줄 뿐, 트리거링에는 아무 지장이 없습니다. 오실로스코프가 상승 에지에서 트리거하도록 설정된 경우, 채널이 반전된 후에도 같은 에지에 트리거(파형의 동일한 지점에서 트리거)하도록 유지됩니다. 채널을 반전하면 **Math** 메뉴나 측정에서 선택한 기능의 결과도 변경됩니다.

6 채널 프로브 메뉴를 표시하려면 **Probe** 소프트웨어를 누릅니다.

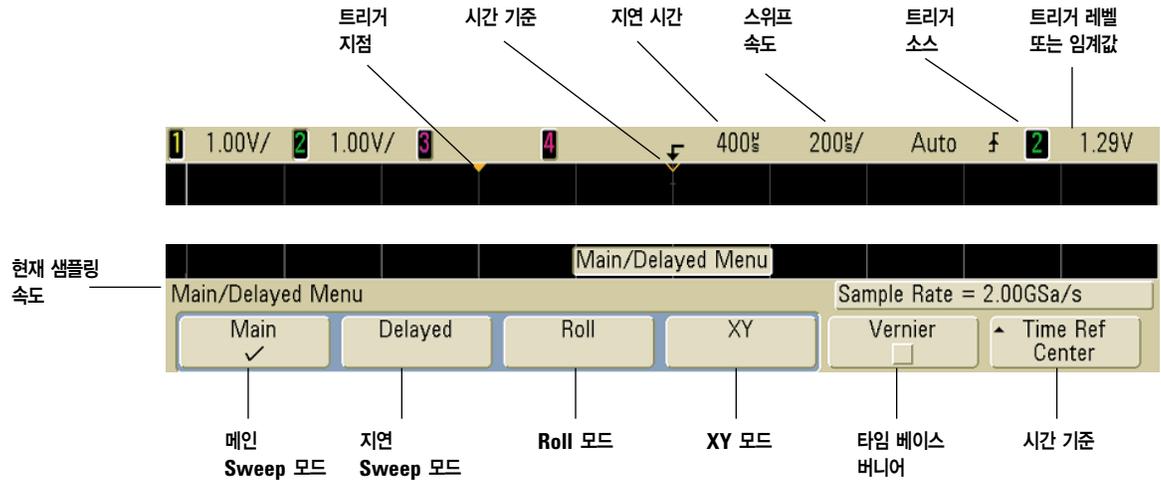
이 메뉴에서 연결된 프로브의 감쇠 계수 및 측정 단위와 같은 추가 프로브 매개변수를 선택할 수 있습니다.



- **프로브 감쇠** - 23페이지의 “[프로브 감쇠 계수 설정](#)” 참조
- **Skew** - ns 범위의 시간 간격을 측정할 때에는 케이블 길이의 작은 차이도 측정에 영향을 줄 수 있습니다. 두 채널 사이의 케이블 지연 오류를 제거하려면 **Skew**를 사용합니다.
두 프로브 모두 같은 지점을 가리킵니다. **Skew**를 누른 다음 입력 노브를 돌려 채널 사이의 스큐 양을 입력합니다. 각 아날로그 채널은 10 ps씩 ±100 ns 범위로 총 200 ns의 차이를 조정할 수 있습니다.
스큐 설정은 **Save/Recall** → **Default Setup**을 누르면 0으로 재설정됩니다.
- **프로브 단위** - 연결된 프로브에 맞는 측정 단위를 선택하려면 **Units** 소프트웨어를 누릅니다. 전압 프로브인 경우 **Volts**, 전류 프로브인 경우 **Amps**를 선택합니다. 선택한 측정 단위는 채널 감도, 트리거 레벨, 측정 결과 및 수학 함수에 반영됩니다.
- **프로브 교정** - 6페이지의 “[프로브 교정](#)” 참조

수평 타임 베이스 설정

1 전면 패널의 Horizontal 섹션에 있는 메인/지연 키를 누릅니다.



메인/지연 메뉴에서 수평 모드(메인, 지연, Roll 또는 XY)를 선택하거나 타임 베이스 버니어 및 시간 기준을 설정할 수 있습니다.

현재 샘플링 속도는 **Vernier** 및 **Time Ref** 소프트웨어 키 위에 표시됩니다.

메인 모드

1 메인 소프트웨어 키를 눌러 메인 수평 모드를 선택합니다.

메인 수평 모드는 오실로스코프의 일반 표시 모드입니다. 오실로스코프가 정지하면 Horizontal 노브를 사용하여 파형을 패닝 및 줌할 수 있습니다.

2 Horizontal 섹션의 큰 노브(**t/div**)를 돌리면서 상태(status) 라인의 변화를 관찰합니다.

오실로스코프가 메인 모드로 실행중일 때 큰 Horizontal 노브를 돌려 스위프 속도를 변경하고 작은 노브(**◀▶**)를 돌려 지연 시간을 설정합니다. 오실로스코프가 정지하면 이 노브를 사용하여 파형을 패닝 및 줌 할 수 있습니다. 이때 스위프(**s/div**) 값이 상태(status) 라인에 나타납니다.

3 Vernier 소프트웨어를 눌러 타임 베이스 버니어를 켭니다.

Vernier 소프트웨어를 이용하면 **t/div** 노브로 스위프 속도를 더 세밀하게 변경할 수 있습니다.

Vernier를 켜면 스위프 속도가 완전히 교정된 상태(status)로 유지됩니다. 이 값은 디스플레이 상단의 상태(status) 라인에 표시됩니다.

Vernier가 꺼진 경우 **Horizontal** 스위프 속도 노브를 돌리면 타임 베이스 스위프 속도가 1-2-5 단계의 순서로 바뀝니다.

4 Time Ref(시간 기준) 소프트웨어의 설정을 관찰합니다.

시간 기준은 지연 시간을 위한 디스플레이상의 기준점입니다. 시간 기준은 디스플레이 왼쪽 또는 오른쪽부터 또는 디스플레이 중심에 대해 주 눈금 단위로 설정할 수 있습니다.

디스플레이 모눈금 상단에 있는 속이 빈 작은 삼각형(▽)은 시간 기준의 위치를 나타냅니다. 지연 시간을 0으로 설정하면 트리거 지점 표시기(▼)가 시간 기준 표시기에 겹쳐집니다.

Horizontal 스위프 노브를 돌리면 시간 기준 지점(▽)을 중심으로 파형이 확장 또는 축소됩니다. 메인 모드에서 수평 지연 시간(◀▶) 노브를 돌리면 트리거 지점 표시기(▼)가 시간 기준 지점(▽)의 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동합니다.

시간 기준 위치는 지연이 0으로 설정된 상태(status)에서 수집 메모리 및 디스플레이에 트리거 이벤트의 초기 위치를 설정합니다. 지연 설정은 시간 기준 위치를 기준으로 트리거 이벤트의 특정 위치를 설정합니다. 시간 기준 설정은 위에서 설명한 지연 스위프에 다음과 같은 방법으로 영향을 줍니다.

- 수평 모드를 메인으로 설정한 경우, 지연 노브를 사용하여 트리거를 기준으로 한 주요 스위프의 위치를 결정합니다. 이 지연은 고정된 값입니다. 이 지연 값을 변경해도 스위프 속도에는 아무 영향이 없습니다.
- 수평 모드를 지연으로 설정한 경우, 지연 노브로 주요 스위프 디스플레이에서 지연 스위프 창의 위치를 제어합니다. 이 지연 값은 샘플링 간격이나 스위프와 무관합니다. 이 지연 값을 변경해도 주 창의 위치에는 아무 영향이 없습니다.

5 지연 노브(◀▶)를 돌리면서 상태(status) 라인에 값이 표시되는지 관찰합니다.

지연 노브는 주요 스위프를 수평으로 이동하며 기계적 멈춤쇠처럼 0.00 s에서 멈춥니다. 지연 시간을 변경하면 주사가 수평으로 이동하며 시간 기준 지점(속이 빈 역삼각형 ▽)에서 트리거 지점(속이 찬 역삼각형)까지의 거리를 나타냅니다. 이 기준 지점은 디스플레이 모눈금의 상단을 따라서 나타냅니다. 앞 그림은 지연 시간을 400 μs로 설정한 트리거 지점을 나타냅니다. 지연 시간 값은 시간 기준 지점이 트리거 지점에서 얼마나 떨어졌는지를 나타냅니다. 지연 시간을 0으로 설정하면 지연 시간 표시기가 시간 기준 표시기에 겹쳐집니다.

트리거 지점 왼쪽에 표시된 모든 이벤트는 트리거가 발생하기 전에 일어난 이벤트이기 때문에 트리거 이전 정보라 할 수 있습니다. 이 기능은 이제 트리거 지점까지 일어난 이벤트를 볼 수 있기 때문에 매우 유용합니다. 트리거 지점 오른쪽의 모든 내용을 트리거 후 정보라 합니다. 사용할 수 있는 지연 범위(트리거 이전 및 트리거 이후 정보)의 양은 선택한 스위프와 메모리 용량에 따라 달라집니다.

지연 모드

지연 스위프는 주요 스위프의 확장판입니다. 지연 모드를 선택하면 디스플레이가 절반으로 나누어지고 지연 스위프 아이콘  이 디스플레이 상단 라인의 중앙에 나타납니다. 디스플레이의 상반부는 주요 스위프를 나타내고 하반부는 지연 스위프를 나타냅니다. 지연 스위프는 주요 스위프의 확대된 부분입니다. 지연 스위프를 사용하면 더 자세한(더 높은 해상도) 신호 분석을 위해 주요 스위프를 찾아서 수평으로 확장할 수 있습니다.

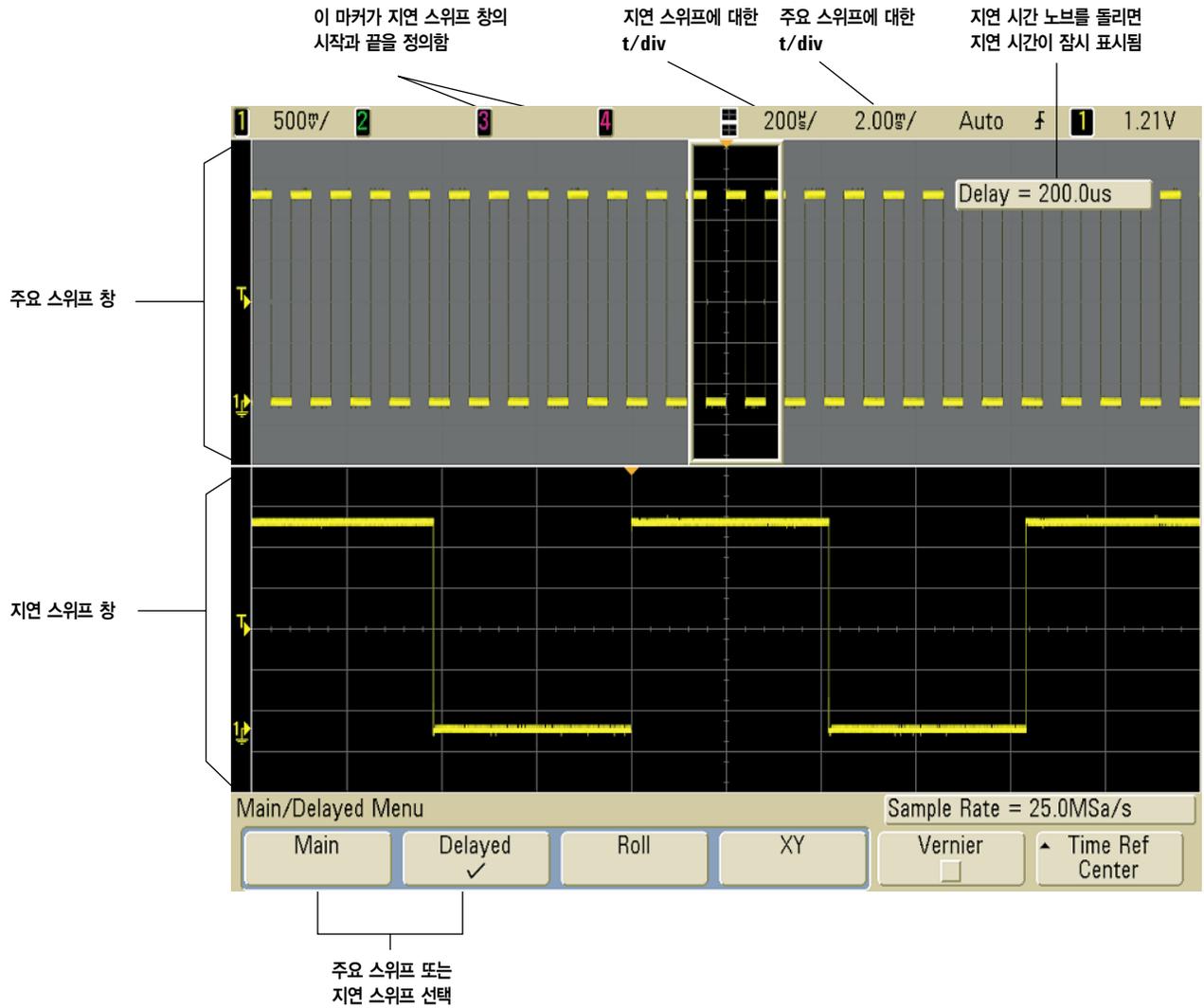
다음 단계는 지연 스위프를 사용하는 방법을 설명합니다. 이 단계가 아날로그 오실로스코프의 지연 스위프와 매우 유사하게 작동한다는 것을 알 수 있습니다.

- 1 오실로스코프에 신호를 연결하고 안정된 디스플레이를 얻습니다.
- 2 메인/지연 키를 누릅니다.
- 3 지연 소프트웨어 키를 누릅니다.

지연 스위프 창의 스위프를 변경하려면 스위프 노브를 돌립니다. 노브를 돌릴 때 상태(status) 라인의 파형 영역 위에 스위프가 강조 표시됩니다.

주 디스플레이에서 확장된 부분은 밝게 표시되며 양 끝에 수직 마커가 나타납니다. 이 마커는 주요 스위프에서 하반부의 확장된 부분을 나타냅니다. **Horizontal** 노브로 지연 스위프의 크기와 위치를 제어합니다. 지연 시간(◀▶) 노브를 돌리면 디스플레이 오른쪽 상단에 지연 값이 잠시 나타납니다.

주요 스위프 창의 스위프를 변경하려면 **메인** 소프트웨어 키를 누른 다음 스위프 노브를 돌립니다.



주 디스플레이에서 확장된 부분은 밝게 표시되며 양끝에 수직 마커가 나타납니다. 이 마커는 주요 스위프에서 하반부의 확장된 부분을 나타냅니다. Horizontal 노브로 지연 스위프의 크기와 위치를 제어합니다. 지연 시간(◀▶) 노브를 돌리면 디스플레이 오른쪽 상단에 지연 값이 잠시동안 나타납니다.

지연 스위프 창의 스위프 속도를 변경하려면 스위프 속도 노브를 돌립니다. 노브를 돌릴 때 상태 (status) 라인의 파형 영역 위에 스위프가 강조표시됩니다.

시간 기준 위치는 지연이 0으로 설정된 상태(status)에서 수집 메모리 및 디스플레이에 트리거 이벤트의 초기 위치를 설정합니다. 지연 설정은 시간 기준 위치를 기준으로 트리거 이벤트의 특정 위치를 설정합니다. 시간 기준 설정은 지연 스위프에 다음과 같은 방법으로 영향을 줍니다.

수평 모드를 메인으로 설정한 경우, 지연은 트리거를 기준으로 한 주요 스위프의 위치를 결정합니다. 이 지연은 고정된 값입니다. 이 지연 값을 변경해도 스위프 속도에는 아무 영향이 없습니다. 수평 모드를 지연으로 설정한 경우, 지연을 통해 주요 스위프 디스플레이에서 지연 스위프 창의 위치를 제어합니다. 이 지연 값은 샘플링 간격이나 스위프 속도와는 무관합니다.

주요 스위프 창의 스위프 속도를 변경하려면 메인 소프트웨어를 누른 다음 스위프 노브를 돌립니다.

Roll 모드

- 메인/지연 키를 누른 다음 Roll 소프트웨어를 누릅니다.
- Roll 모드에서는 파형이 디스플레이 오른쪽에서 왼쪽으로 천천히 이동합니다. 이 모드는 500 ms/div 눈금 이하의 타임 베이스 설정에서만 작동합니다. 현재 타임 베이스 설정이 500 ms/div 눈금 한계보다 더 빠르면 Roll 모드로 전환할 때 500 ms/div 눈금으로 설정됩니다.
- Normal 수평 모드에서는 트리거 이전에 발생한 신호 이벤트가 트리거 지점(t) 왼쪽에 표시되고 트리거 이후의 신호 이벤트는 트리거 지점 오른쪽에 표시됩니다.

- Roll 모드에서는 트리거가 없습니다. 디스플레이의 고정된 기준 지점은 디스플레이의 오른쪽 가장자리이며 시간상으로 볼 때 현재 순간을 가리킵니다. 발생한 이벤트는 기준점 왼쪽으로 스크롤됩니다. 트리거가 없으므로 트리거 이전 정보는 없습니다.

Roll 모드에서 디스플레이를 멈추려면 **Single** 키를 누릅니다. 디스플레이를 지우고 Roll 모드에서 수집을 다시 시작하려면 **Single** 키를 다시 누릅니다.

저주파 파형에 대해 Roll 모드를 사용하면 도표 기록기와 같은 디스플레이가 표시됩니다. 즉, 디스플레이를 좌우로 돌아가는 파형을 표시할 수 있습니다.

XY 모드

XY 모드는 디스플레이를 전압 대 시간 표시에서 전압 대 전압 표시로 변경합니다. 이때 타임 베이스는 꺼져 있습니다. 1 채널 진폭은 X축에 표시되고 2 채널 진폭은 Y축에 표시됩니다.

XY 모드를 사용하면 두 신호 간의 주파수 및 위상 관계를 비교할 수 있습니다. 또한 XY 모드를 트랜스듀서와 함께 사용하면 변형 대 변위, 흐름 대 압력, 전압 대 전류 또는 전압 대 주파수를 표시할 수 있습니다.

커서를 사용하여 XY 모드 파형에 대한 측정을 합니다.

측정에 XY 모드를 사용하는 방법은 59페이지의 “XY 수평 모드 사용”을 참조하십시오.

XY 디스플레이 모드에서의 Z축 입력(Blanking)

XY 디스플레이 모드를 선택하면 타임 베이스가 꺼집니다. 1 채널은 X축 입력, 2 채널은 Y축 입력, 4 채널(또는 2 채널 모델의 외부 트리거)은 Z축 입력입니다. Y 대 X 디스플레이의 일부만 보려면 Z축 입력을 사용합니다. Z축은 트레이스를 켜거나 끕니다. (이 기능은 빔을 켜거나 끄기 때문에 아날로그 오실로스코프에서는 이 기능을 Z축 블랭킹이라 합니다.) Z가 낮으면(< 1.4V) Y 대 X가 표시되며 Z가 높으면(> 1.4V) 트레이스가 꺼집니다.

커서 측정

커서를 사용하여 오실로스코프 신호에 대한 사용자 정의 전압 또는 시간 측정 및 디지털 채널에 대한 타이밍 측정을 할 수 있습니다.

1 오실로스코프에 신호를 연결하고 안정된 디스플레이를 얻습니다.

2 **Cursors** 키를 누릅니다. 소프트키 메뉴에서 커서 기능을 표시합니다.

- **모드** - 전압과 시간(**Normal**)을 측정하거나 표시된 파형의 2진 또는 16진 로직 값을 표시하도록 커서를 설정합니다.
- **Source** - 커서 측정을 위한 채널 또는 수학 함수를 선택합니다.
- **X Y** - 입력 노브로 조정할 X 커서 또는 Y 커서를 선택합니다.
- **X1 및 X2** - 수평 측정 시간을 조정합니다.
- **Y1 및 Y2** - 수직 측정 전압을 조정합니다.
- **X1 X2 및 Y1 Y2** - 입력 노브를 돌릴 때 두 개의 커서가 함께 이동합니다.

NOTE

메모리에서 호출한 트레이스에 대해 커서 측정을 하려면 설정과 트레이스를 모두 호출해야 합니다.

자동 측정

채널 소스 또는 실행 중인 수학 함수에 대해 자동 측정을 사용할 수 있습니다. 커서가 켜지고 최근 선택한 측정(디스플레이에서 소프트키 위의 측정 라인에서 맨 오른쪽)에 초점이 맞춰집니다.

1 Quick Meas 키를 눌러 자동 측정 메뉴를 표시합니다.

2 Source 소프트키를 눌러 측정할 채널 또는 실행 중인 수학 함수를 선택합니다.

표시된 채널 또는 수학 함수만 측정할 수 있습니다. 측정에 맞지 않은 소스 채널을 선택하면 목록에서 유효한 소스에 가장 가까운 소스를 선택합니다.

측정에 필요한 파형의 일부가 표시되지 않거나 측정을 하는 데 충분한 해상도로 표시되지 않은 경우, 측정 결과를 신뢰할 수 없다는 의미의-'값이 더 크다, 값이 더 작다, 예지가 부족하다, 진폭이 충분하지 않다, 불완전하다, 파형이 클리핑 된다'와 같은 메시지가 결과와 함께 표시됩니다.

3 Select 소프트키를 눌러 측정 유형을 선택한 다음 입력 노브  를 돌려 팝업 목록에서 원하는 측정을 선택합니다.

4 선택한 측정을 수행하려면 **Measure** 소프트키를 누릅니다.

5 측정을 정지하고 소프트키 위의 측정 라인에서 측정 결과를 지우려면 **Clear Meas** 소프트키를 누릅니다.

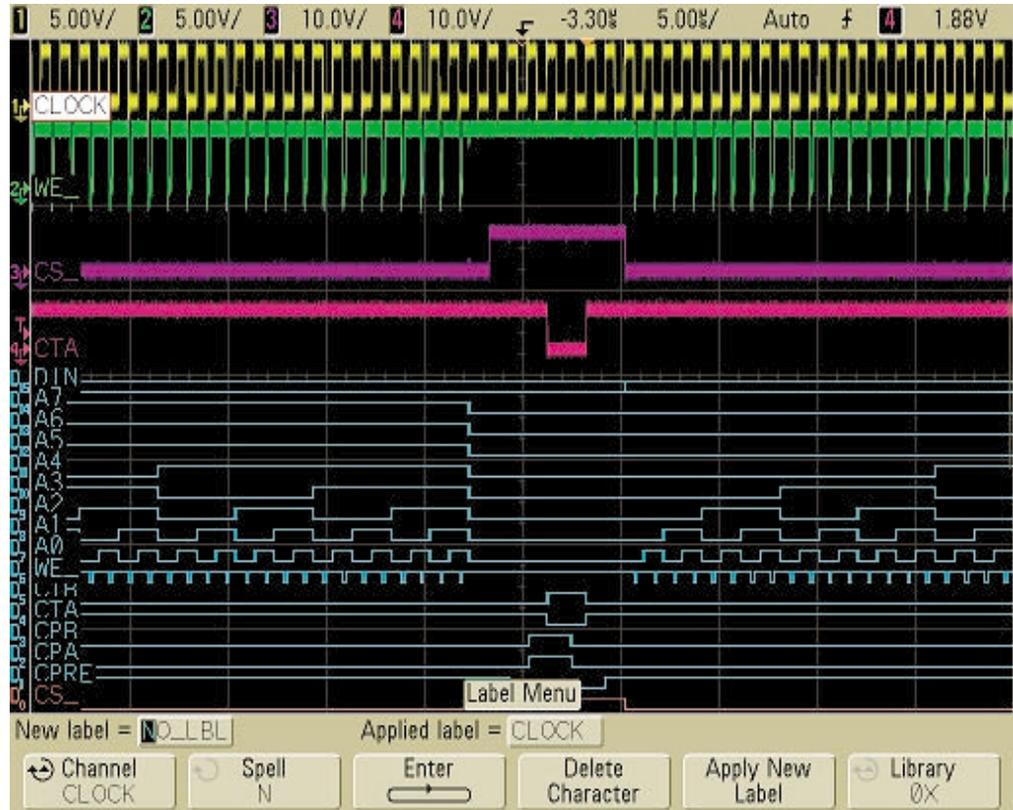
레이블 사용

레이블을 정의하고 각 아날로그 입력 채널에 할당하거나 레이블을 꺼서 파형 표시 영역을 늘릴 수 있습니다. MSO 모델의 디지털 채널에 레이블을 적용할 수도 있습니다.

레이블 표시 켜기 또는 끄기

1 전면 패널에서 **Label** 키를 누릅니다.

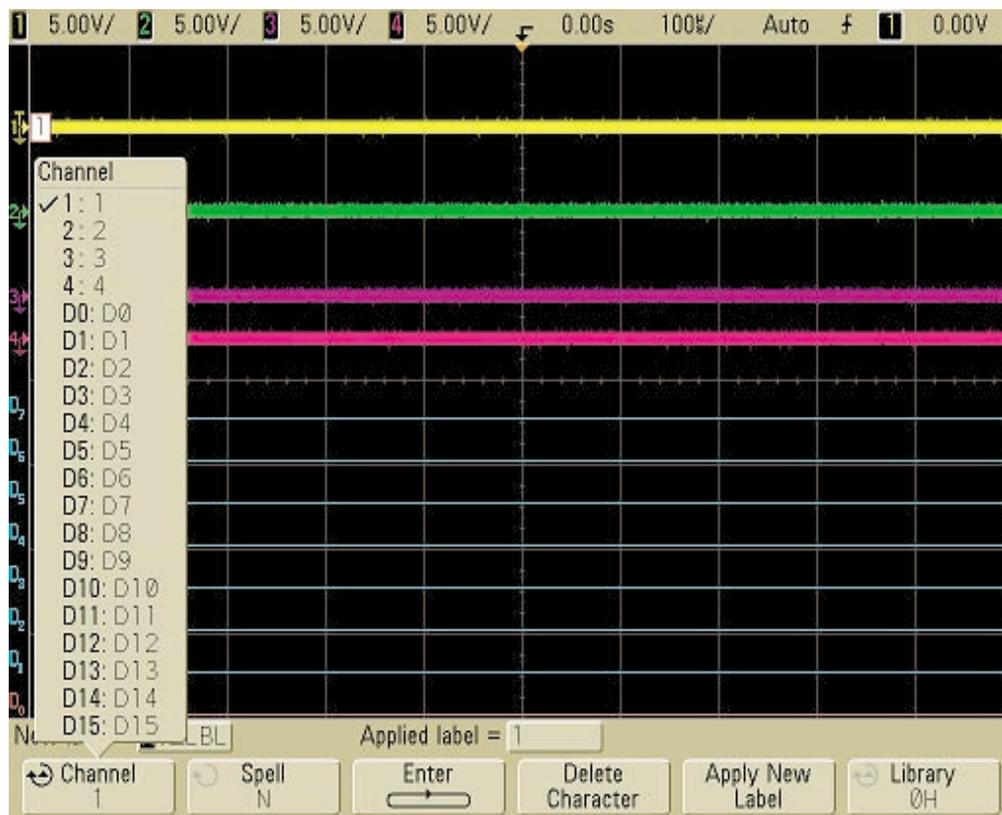
아날로그 및 디지털 채널에 대한 레이블 표시가 켜집니다. **Label** 키가 켜지면 표시된 채널에 대한 레이블이 트레이스의 왼쪽에 나타납니다. 아래 그림은 레이블 표시를 켤 때, 할당된 기본 레이블의 예를 나타냅니다. 채널 레이블은 기본적으로 채널 번호로 지정됩니다.



2 레이블을 끄려면 **Label** 키를 불이 꺼질 때까지 누릅니다.

채널에 사전 정의된 레이블 할당

- 1 **Label** 키를 누릅니다.
- 2 **Channel** 소프트키를 누른 다음 입력 노브를 돌리거나 **Channel** 소프트키를 연속적으로 눌러 레이블 할당을 위한 채널을 선택합니다.



위의 그림은 채널 및 기본 레이블 목록을 나타냅니다. 채널을 켜지 않아도 레이블을 할당할 수 있습니다.

- 3 **Library** 소프트키를 누른 다음 입력 노브를 돌리거나 **Library** 소프트키를 연속적으로 눌러 라이브러리에서 사전 정의된 레이블을 선택합니다.
- 4 **Apply New Label** 소프트키를 눌러 선택한 채널에 레이블을 할당합니다.
- 5 채널에 할당할 각 사전 정의된 레이블에 대해 위의 절차를 반복합니다.

새로운 레이블 정의

1 Label 키를 누릅니다.

2 Channel 소프트키를 누른 다음 입력 노브를 돌리거나 이 소프트키를 연속적으로 눌러 레이블 할당을 위한 채널을 선택합니다.

채널을 켜지 않아도 레이블을 할당할 수 있습니다. 채널을 켜면 현재 레이블이 강조 표시됩니다.

3 Spell 소프트키를 누른 다음 입력 노브를 돌려 새 레이블의 첫 문자를 선택합니다.

입력 노브를 돌려서 소프트키 위의 **"New label ="** 라인과 **Spell** 소프트키에 나타난 강조표시된 위치에 입력할 문자를 선택합니다. 레이블은 최대 6문자 길이까지 지정할 수 있습니다.

4 Enter 소프트키를 눌러 선택한 문자를 입력하고 다음 문자 위치로 이동합니다.

Enter 소프트키를 연달아 눌러 강조표시 위치를 레이블 이름의 문자로 변경할 수 있습니다.

5 레이블에서 문자를 삭제하려면, **Enter** 소프트키를 계속 누르고 있다가 삭제할 문자가 강조 표시되면 **Delete Character** 소프트키를 누릅니다.

6 레이블의 문자 입력을 마쳤으면 **Apply New Label** 소프트키를 눌러 선택한 채널에 레이블을 할당합니다.

새로 정의한 레이블은 레이블 목록에 추가됩니다.

레이블 할당 자동 증가 기능

ADDR0 또는 DATA0과 같이 숫자로 끝나는 레이블을 할당하면 오실로스코프에서 숫자를 자동으로 증가시키며 **Apply New Label** 소프트키를 누른 후 **"New Label"** 필드에 수정된 레이블이 표시됩니다. 그러므로 채널에 레이블이 다시 할당하려면 새 채널을 선택하고 **Apply New Label** 소프트키만 누르면 됩니다. 레이블 목록에는 원래 레이블만 저장됩니다. 이 기능을 이용하면 번호가 매겨진 제어 회선과 데이터 버스 회선에 연속 레이블을 더 쉽게 할당할 수 있습니다.

레이블 목록 관리

Library 소프트웨어를 누르면 마지막 사용된 레이블 75개의 목록이 나타납니다. 중복 레이블은 목록에 저장되지 않습니다. 레이블 뒤에 붙는 숫자는 임의로 끝낼 수 있습니다. 기본 문자열만 라이브러리의 기존 레이블과 같으면 새 레이블이 라이브러리에 저장되지 않습니다. 예를 들어, 레이블 A0이 라이브러리에 저장되어 있을 때 A12345라는 새 레이블을 만들면 새 레이블은 라이브러리에 추가되지 않습니다. 새 사용자 정의 레이블을 저장하면 새 레이블이 목록의 가장 오래 된 레이블을 대체합니다. 가장 오래 되었다는 말은 레이블이 채널에 마지막 저장된 이래 가장 오랜 시간이 경과했다는 뜻입니다. 채널에 레이블을 할당할 때마다 해당 레이블이 목록의 가장 새로운 항목으로 이동합니다. 그러므로 레이블 목록을 한동안 사용하고 나면 최근 사용한 레이블이 두드러지게 눈에 띄므로 계속기 디스플레이를 필요에 따라 사용자 정의를 하기가 더 쉬워집니다.

레이블 라이브러리 목록(다음 항목 참조)을 재설정하면 모든 사용자 정의 레이블이 삭제되고 레이블 목록은 출하 시 구성으로 되돌아갑니다.

출하 시 기본값으로 레이블 라이브러리 재설정

1 Utility → Options → Preferences를 누릅니다.

주 의

Default Library 소프트웨어를 누르면 모든 사용자 정의 레이블이 라이브러리에서 제거되고 레이블 출하 시 기본값으로 설정됩니다. 이 사용자 정의 레이블은 한 번 삭제하고 나면 복구할 수 없습니다.

2 Default Library 소프트웨어를 누릅니다.

모든 사용자 정의 레이블이 라이브러리에서 삭제되고 라이브러리의 레이블 출하 시 기본값으로 다시 설정됩니다. 그러나 현재 채널에 할당된 레이블 즉, 파형 영역에 나타난 레이블은 기본값으로 재설정되지 않습니다.

기본 라이브러리를 삭제하지 않고 레이블을 기본값으로 재설정

Save/Recall 메뉴의 **Default Setup**을 선택하면 모든 채널 레이블이 기본 레이블로 다시 설정되지만 라이브러리의 사용자 정의 레이블 목록은 삭제되지 않습니다.

디스플레이 인쇄

Quick Print 키를 누르면 상태(status) 라인과 소프트웨어를 포함한 전체 디스플레이를 USB 프린터 또는 USB 대용량 저장장치에 저장할 수 있습니다. **Cancel Print** 소프트웨어 키를 누르면 인쇄를 중단할 수 있습니다.

프린터를 설정하려면 **Utility** → **Print Config**를 누르십시오.

시간 설정

Clock 메뉴에서 현재 날짜 및 시간(24시간 형식)을 설정할 수 있습니다. 이 시간/날짜 스탬프는 인쇄물 및 USB 대용량 저장장치의 디렉터리 정보에 나타납니다.

날짜 및 시간 설정 또는 현재 날짜 및 시간 표시:

1 **Utility** → **Options** → **Clock**을 누릅니다.



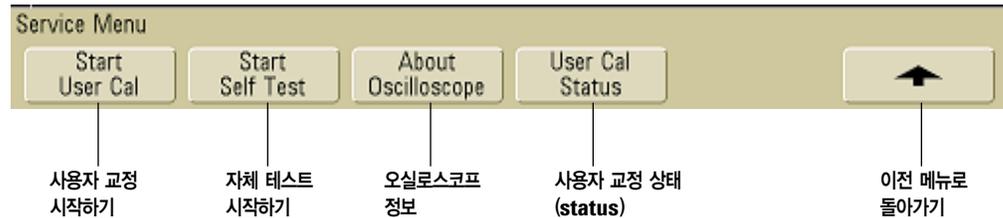
2 **Year, Month, Day, Hour** 또는 **Minute** 소프트웨어 키를 누르고 입력 노브를 돌려 원하는 숫자로 설정합니다.

시(Hour)는 24시간 형식으로 표시됩니다. 즉, 오후 1시는 13시로 표시됩니다.

실시간 시계로는 유효한 날짜만 선택할 수 있습니다. 일(Day)을 선택하고 월(Month) 또는 년(Year)을 변경하면 일(Day)이 유효하지 않게 되므로 일(Day)이 자동으로 조정됩니다.

서비스 기능 수행

- Service 메뉴를 표시하려면 **Utility** → **Service**를 누릅니다.



Service 메뉴에서 다음 작업을 할 수 있습니다.

- 오실로스코프에 대한 사용자 교정을 수행합니다.
- 사용자 교정 상태(status)를 봅니다.
- 계측기 자체 테스트를 수행합니다.
- 오실로스코프 모델 번호, 코드 개정 정보 및 사용자 교정 상태(status)에 관한 정보를 봅니다.

사용자 교정

사용자 교정은 다음과 같은 경우에 수행합니다.

- 매년 또는 2000시간 사용한 후 마다
- 주위 온도가 교정 온도보다 10℃ 높은 경우
- 측정 정확도를 최대한 높이고자 할 경우

사용량, 환경 조건 및 다른 기기 경험에 따라 더 짧은 사용자 교정 간격이 필요한지 여부가 결정됩니다.

사용자 교정에서는 내부 자체 정렬 루틴을 수행하여 오실로스코프의 신호 경로를 최적화합니다. 이 루틴은 내부에서 생성된 신호를 사용하여 채널 감도, 오프셋 및 트리거 매개변수에 영향을 주는 회로를 최적화합니다. 이 절차를 수행하기 전에 모든 입력을 분리하고 오실로스코프를 예열시킬 수 있습니다.

사용자 교정을 수행하면 교정 인증서(Certificate of Calibration)가 무효가 됩니다. NIST(National Institute of Standards and Technology)의 추적이 필요한 경우, 추적 가능한 소스를 사용하여 애질런트 6000 시리즈 오실로스코프 서비스 가이드의 성능 검증 절차를 수행하십시오.

사용자 교정 수행

- 1 후면 패널의 CALIBRATION 스위치를 UNPROTECTED로 설정합니다.
- 2 짧고(12인치 이내) 동일한 길이의 케이블을 오실로스코프 전면의 각 아날로그 채널의 BNC 커넥터에 연결합니다. 동일한 길이의 케이블이 2 채널 오실로스코프의 경우 2개 또는 4 채널 오실로스코프의 경우 4개 필요합니다.

사용자 교정을 수행할 때 50 Ω RG58AU 또는 동일한 BNC 케이블을 사용합니다.

2 채널 오실로스코프의 경우, 동일한 길이의 케이블에 BNC tee를 연결합니다. 그런 다음 아래 그림과 같이 BNC(f)-to-BNC(f)(일명 배럴 커넥터)를 tee에 연결합니다.

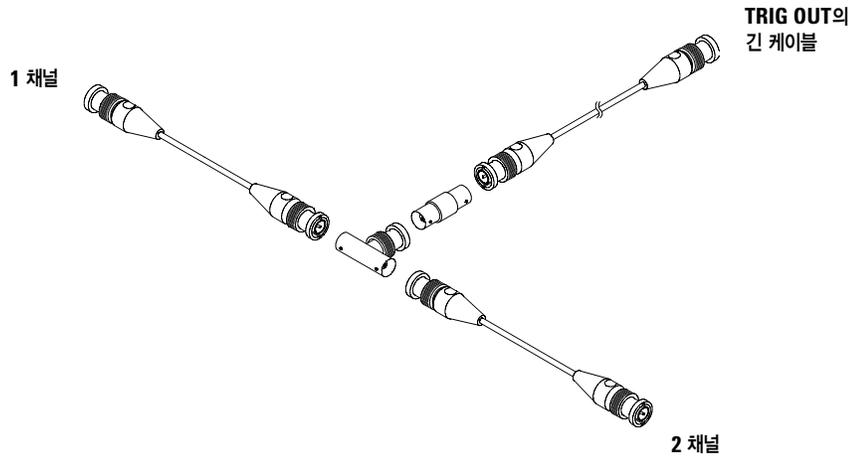


그림 5 2 채널 오실로스코프를 위한 사용자 교정 케이블

4 채널 오실로스코프의 경우 아래 그림과 같이 동일한 길이의 케이블에 BNC tee를 연결합니다.
그런 다음 아래 그림과 같이 BNC(f)-to-BNC(f)(배럴 커넥터)를 tee에 연결합니다.

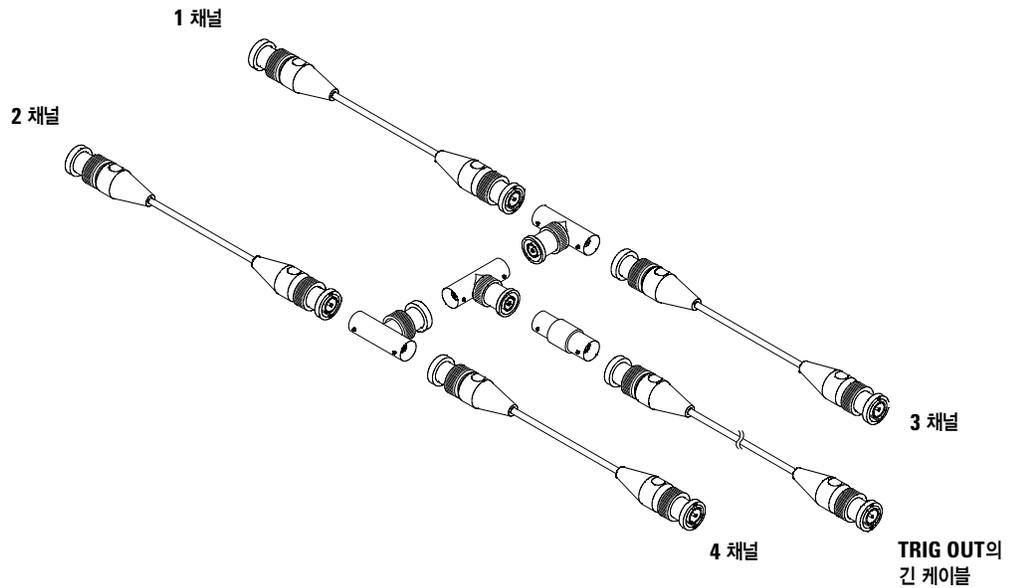


그림 6 4 채널 오실로스코프를 위한 사용자 교정 케이블

- 1 후면 패널의 TRIG OUT 커넥터에서 BNC 배럴 커넥터까지 BNC 케이블(40인치 이내)을 연결합니다.
- 2 **Utility** 키, **Service** 소프트웨어를 차례로 누릅니다.
- 3 **Start User Cal** 소프트웨어를 눌러 자체 교정을 시작합니다.
- 4 사용자 교정이 완료되면 후면 패널의 CALIBRATION 스위치를 PROTECTED로 설정합니다.

User Cal status(사용자 교정 상태)

Utility → **Service** → **User Cal Status**를 누르면 이전 사용자 교정의 요약 결과 및 교정을 할 수 있는 프로브로 교정 상태(status)가 표시됩니다.

패시브 프로브는 교정할 필요가 없지만 InfiniiMax 프로브는 교정할 수 있습니다. 프로브 교정에 대한 자세한 내용은 6페이지를 참조하십시오.

Results(결과):

User Cal date(사용자 교정 날짜):

Change in temperature since last User Cal(마지막 사용자 교정 이후 온도 변화):

Failure(장애):

Comments(설명):

Probe Cal Status(프로브 교정 상태):

Self Test(자체 테스트)

Utility → **Service** → **Start Self Test**를 누르면 오실로스코프가 제대로 작동하고 있는지 확인하기 위한 일련의 내부 절차가 수행됩니다.

다음과 같은 경우 자체 테스트를 실행하는 것이 좋습니다.

- 이상 작동을 경험한 후
- 오실로스코프 장애를 더 자세히 설명하기 위해 추가 정보가 필요한 경우
- 오실로스코프를 수리한 후 제대로 작동하는지 확인하려는 경우

자체 테스트가 성공적으로 수행되어도 오실로스코프의 기능을 100% 보장할 수는 없습니다. 자체 테스트는 오실로스코프가 제대로 작동하는 만족도 수준의 80%를 제공하도록 설계되어 있습니다.

About Oscilloscope(오실로스코프 정보)

Utility → **Service** → **About Oscilloscope**를 누르면 오실로스코프 모델 번호, 일련 번호, 소프트웨어 버전, 부트 버전, 그래픽 버전 및 설치된 라이선스에 관한 정보가 표시됩니다.

Installed licenses(라이센스에 관한 정보):

About This Oscilloscope 대화 상자의 이 행에는 오실로스코프에 설치한 라이선스에 관한 정보가 있습니다. 예를 들어, 다음과 같은 정보를 표시할 수 있습니다.

- **MSO** - Mixed Signal Oscilloscope(혼합 신호 오실로스코프)의 약자. 하드웨어를 설치할 필요 없이 디지털 채널 16개를 추가하는 기능입니다.
- **LSS** - Low Speed Serial Decode(저속 직렬 디코드)의 약자. 이 라이선스는 I2C 및 SPI 버스에 대한 시리얼 디코드를 제공합니다.
- **memXM** - Memory Upgrade(메모리 업그레이드)의 약자. 이 라이선스는 메모리 용량을 2 MB 또는 8 MB(인터리브)로 늘리는 추가 메모리를 제공합니다.

오실로스코프를 기본 구성으로 복원

- **Save/Recall** 키를 누른 다음 **Default Setup** 소프트키를 누릅니다.

오실로스코프를 기본 설정으로 되돌립니다. 이때 오실로스코프는 알려진 작동 상태(status)가 되며, 주요 기본 설정은 다음과 같습니다.

Horizontal 주 모드, 100 μ s/눈금 스케일, 0 s 지연, 중앙 시간 기준

Vertical(Analog) AutoProbe 프로브가 채널에 연결되지 않은 경우 1 채널 켜기, 5 V/div, DC 커플링, 0 V 위치, 1 M Ω 임피던스 프로브 계수 1.0

Trigger 에지 트리거, 자동 주사 모드, 0 V 레벨, 1 채널 소스, DC 커플링, 상승 에지 슬로프, 60 ns 홀드오프 시간

Display 벡터 켜기, 33% 모눈금 강도, 무한 지속성 끄기

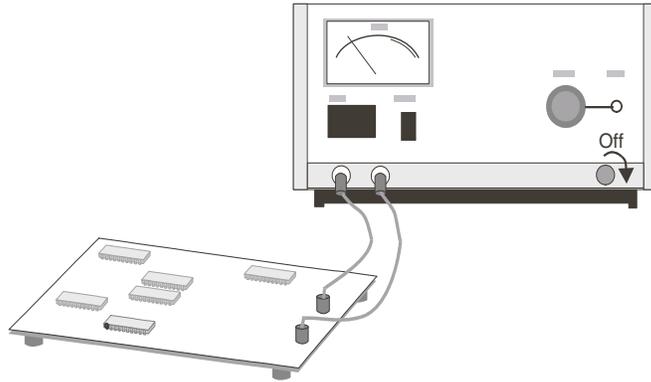
Other 수집 모드 Normal, Run/Stop을 Run으로 설정, 커서 및 측정 끄기

Labels Label Library에서 만든 모든 사용자 정의 레이블은 보존되지만(삭제되지 않음) 모든 채널 레이블은 원래 이름으로 설정됩니다.

테스트 대상 회로에 디지털 프로브 연결

- 1 필요하면 테스트 대상 회로에 대한 전원 공급기를 끕니다.

테스트 대상 회로에 대한 전원을 끊음으로써 프로브 연결 중에 실수로 두 선을 단절시킬 때 발생할 수 있는 손상을 방지할 수 있습니다. 프로브에는 전압이 없으므로 오실로스코프 전원은 켜둘 수 있습니다.

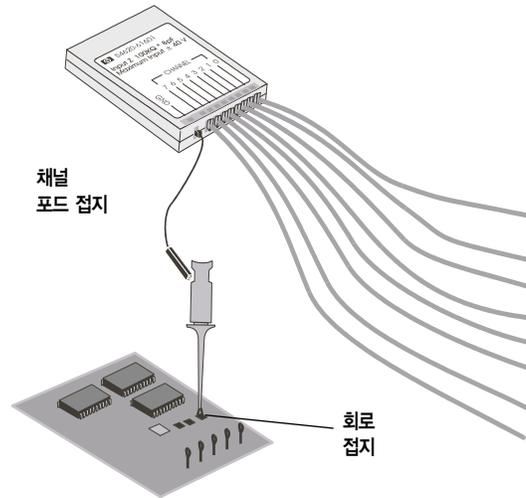


- 2 디지털 프로브 케이블을 혼합 신호 오실로스코프 후면 패널의 D15~D0 커넥터에 연결합니다. 디지털 프로브 케이블은 한 방향으로만 연결할 수 있도록 표시되어 있습니다. 오실로스코프 전원을 끌 필요는 없습니다.
- 3 오실로스코프 아래의 케이블 연결을 다시 배정하고 앞으로 가져옵니다. 디지털 케이블의 두 색선을 오실로스코프 전면에서 서로 겹치게 놓습니다. 케이블의 좁은 쪽 끝을 케이블 위에 씌우고 오실로스코프 전면의 슬롯에 꽂습니다. 케이블이 끼이지 않도록 주의하면서 케이블 가이드의 넓은 쪽 끝을 제자리에 채웁니다.

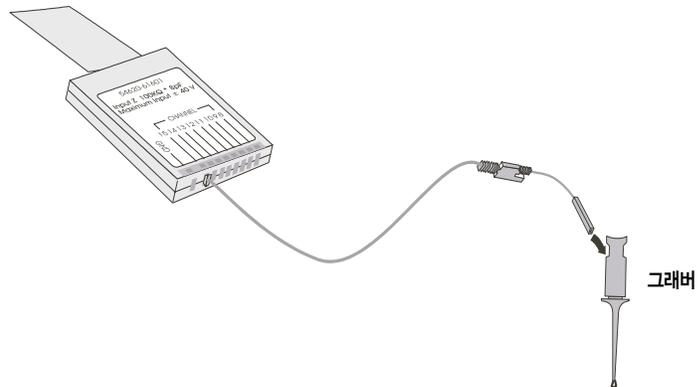
주 의

혼합 신호 오실로스코프와 함께 제공된 애질런트 부품 번호 54620-68701 디지털 프로브 키트만 사용하십시오.

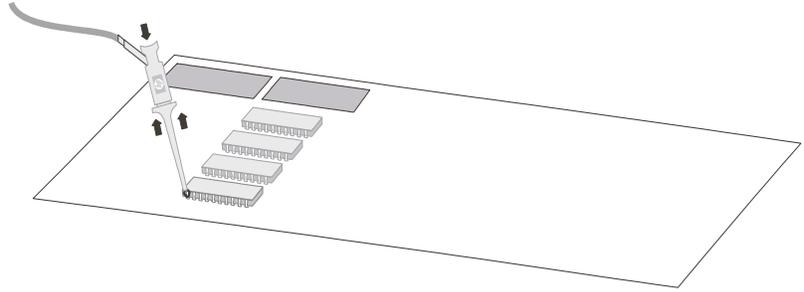
- 4 프로브 그래버를 사용하여 각 채널(각 모드) 세트의 접지 리드를 연결합니다. 접지 리드는 오실로스코프의 신호에 대한 충실도를 개선하여 정확한 측정을 보장합니다.



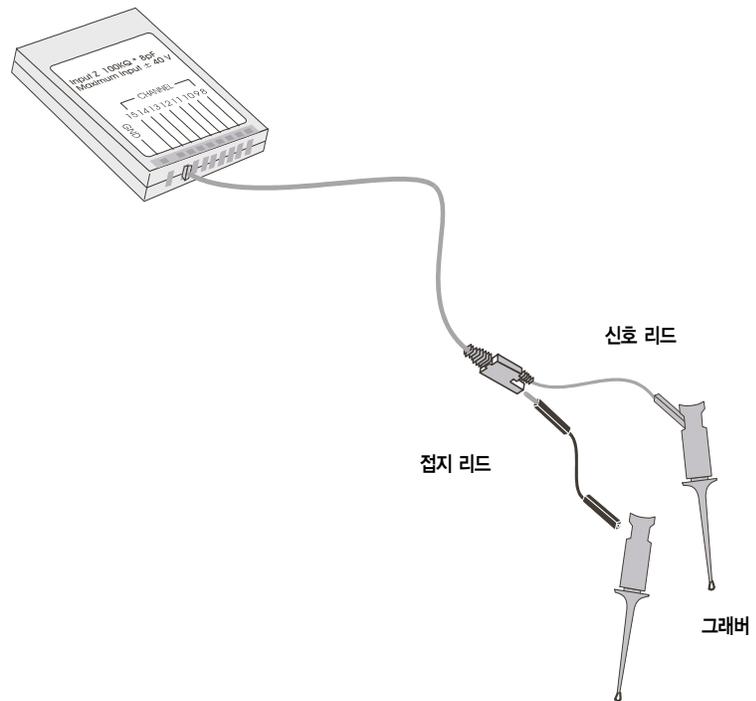
- 5 그래버(Grabber)를 프로브 리드 중 하나의 끝에 연결합니다. (그림을 판독하기 쉽도록 다른 프로브 리드는 그림에서 생략했습니다.)



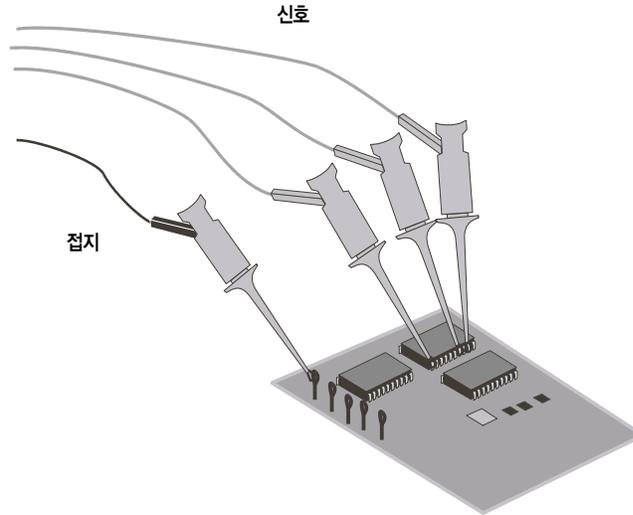
6 테스트할 회로의 노드에 그래버를 연결합니다.



7 고속 신호의 경우 접지 리드를 프로브 리드에 연결하고, 그 다음 그래버를 접지 리드에 연결하고, 그 후 그래버를 테스트 대상 회로의 접지에 부착합니다.



8 원하는 지점을 모두 연결할 때까지 3~6단계를 반복합니다.



디지털 채널을 사용한 파형 포착

Run/Stop 키 또는 Single 키를 눌러 오실로스코프를 실행하면 오실로스코프가 각 입력 프로브의 입력 전압을 검토합니다. 트리거 조건이 충족되면 오실로스코프가 트리거되고 수집 내용을 표시합니다.

디지털 채널의 경우 오실로스코프는 샘플링할 때마다 입력 전압을 로직 임계값에 비교합니다. 전압이 임계값 보다 높으면 오실로스코프는 샘플 메모리에 1을 저장하며 그렇지 않으면 0을 저장합니다.

오토 스케일을 사용한 디지털 채널 표시

신호를 디지털 채널에 연결하면 오토 스케일 기능이 디지털 채널을 신속하게 구성하고 표시합니다.

- 계측기를 빨리 구성하려면 **Autoscale** 키를 누릅니다.
활성 신호가 있는 디지털 채널이 모두 표시됩니다. 활성 신호가 없는 디지털 채널은 꺼집니다.
- 오토 스케일의 효과를 취소하려면 다른 키를 누르기 전에 **Undo Autoscale** 소프트웨어 키를 누릅니다.
이 방법은 **Autoscale** 키를 실수로 눌렀거나 오토 스케일 기능을 통해 선택된 설정을 원하지 않을 경우에 유용합니다. 이때 오실로스코프는 이전 설정으로 돌아갑니다.

본 제품 출하 시 기본 구성으로 설정하려면 **Save/Recall** 키, **Default Setup** 소프트웨어 키를 차례로 누릅니다.

Example

디지털 프로브 케이블의 채널 0과 1에 프로브 클립을 물립니다. 디지털 채널 0과 1용 프로브를 본 제품 전면 패널의 Probe Comp 출력에 연결합니다. Probe Comp 출력 옆의 접지부에 접지 리드를 연결해야 합니다.

Save/Recall 키, **Default Setup** 소프트키를 차례로 눌러 본 제품 출하 시 기본 구성으로 설정합니다. 그런 다음 **Autoscale** 키를 누르면 다음과 같은 디스플레이가 나타납니다.

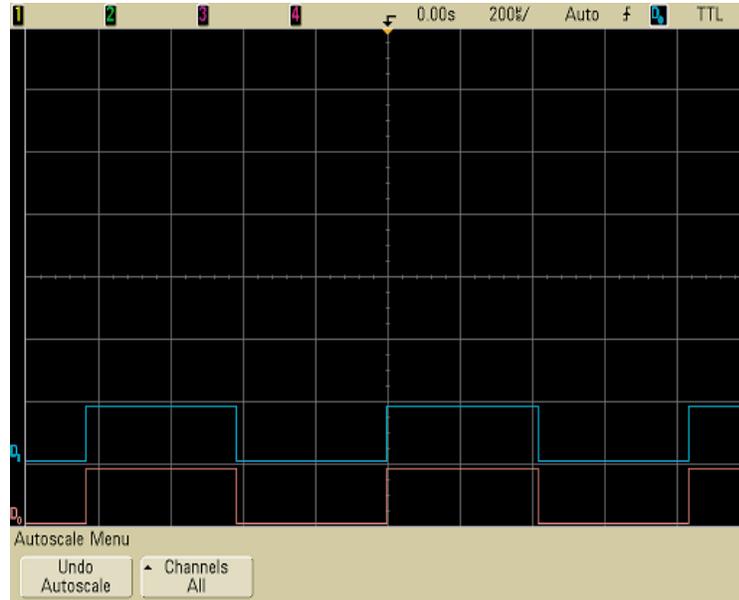
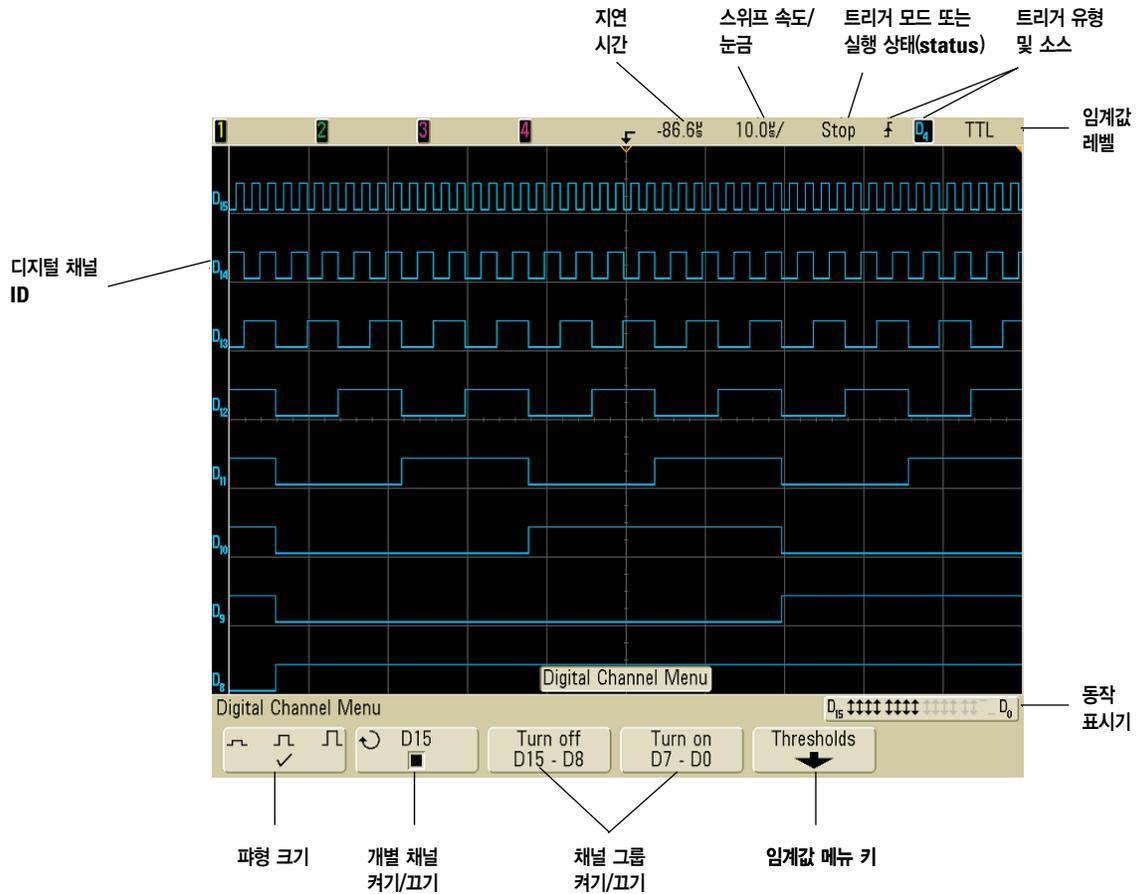


그림 7 디지털 채널 0 & 1에 대한 오토 스케일(MSO 모델만 해당)

디지털 파형 디스플레이 판독

다음 그림은 디지털 채널이 있는 대표적인 디스플레이를 나타냅니다.



동작 표시기

디지털 채널을 켜면 디스플레이 하단의 상태(status) 라인에 동작 표시기가 켜집니다. 디지털 채널은 항상 고 레벨(■), 항상 저 레벨(■) 상태(status)이거나 로직 상태(status)를 능동적으로 전환(↓)할 수 있습니다. 꺼진 채널은 동작 표시기에 흐리게 나타납니다.

모든 디지털 채널 켜기 또는 끄기

- 1 디지털 채널의 디스플레이를 켜거나 끄려면 **D15 Thru D0** 키를 누릅니다. 소프트키 위에 **Digital Channel** 메뉴가 나타납니다.

디지털 채널은 이 키가 켜져 있을 때 표시됩니다.

디지털 채널을 끄려고 하는데 **Digital Channel** 메뉴가 아직 표시되지 않은 경우에는

D15 Thru D0 키를 두 번 눌러 디지털 채널을 꺼야 합니다. 첫 번째 누를 때에는 **Digital Channel** 메뉴가 표시되고, 두 번째 누르면 채널이 꺼집니다.

채널 그룹 켜기 또는 끄기

- 1 **Digital Channel** 메뉴가 아직 표시되지 않은 경우 전면 패널의 **D15 Thru D0** 키를 누릅니다.

- 2 **D15~D8** 그룹 또는 **D7~D0** 그룹에 대해 **Turn off**(또는 **Turn on**) 소프트키를 누릅니다.

소프트키를 누를 때마다 소프트키의 모드가 **Turn on** 및 **Turn off** 사이로 전환됩니다.

단일 채널 켜기 또는 끄기

- 1 **Digital Channel** 메뉴가 표시된 상태(status)에서 입력 노브를 돌리면 팝업 메뉴에서 원하는 채널을 선택할 수 있습니다.

- 2 팝업 메뉴 바로 아래에 있는 소프트키를 눌러 선택한 채널을 켜거나 끕니다.

디지털 채널에 표시된 크기 변경

1 **D15 Thru D0** 키를 누릅니다.

2 크기(  ) 소프트키를 눌러 디지털 채널이 표시되는 방법을 선택합니다.

크기 제어로 디지털 트레이스를 디스플레이상에서 더 잘 보이도록 수직으로 확장 또는 축소할 수 있습니다.

디지털 채널 위치 변경

1 **Digital Select** 키는 전면 패널의 디스플레이 바로 오른쪽에 있습니다. **Digital Select** 키()의 위쪽 또는 아래쪽 기호를 눌러 이동할 채널을 선택합니다. 선택한 채널은 적색으로 강조표시됩니다.

“select” 기능을 사용하여 디지털 채널 중 하나를 보기 쉽게 강조표시할 수도 있습니다.

2 **Digital Select** 및 **D15 THRU D0** 키 아래에 있는 **Digital Position** 키의 위쪽 또는 아래쪽 기호를 누릅니다. 표시된 채널이 위 또는 아래로 이동합니다.

같은 수직 위치에 둘 이상의 채널이 표시된 경우에는 채널 레이블 **D***가 표시됩니다. 이 위치를 선택하면 겹쳐진 채널의 목록을 보여 주는 팝업이 나타납니다. 이때 **Digital Select** 키를 사용하여 팝업에서 원하는 채널을 선택합니다. 선택한 채널은 적색으로 강조표시됩니다.

Labels를 켜면 강조표시된 신호의 레이블 위에 나타납니다. 강조표시된 신호가 없으면 겹쳐진 신호 수를 나타내는 숫자가 포함된 버스 기호가 나타납니다.

여러 채널을 단일 위치로 이동하여 여러 신호를 디스플레이에 동시에 표시할 수 있습니다.

Digital Select 키()는 입력 노브()와는 다릅니다. **Digital Select** 키는 위치 변경을 위해 디지털 채널을 강조표시(선택)할 목적으로 사용할 뿐입니다.

입력 노브의 기능은 표시된 메뉴에 따라 바뀝니다. 예를 들어, 디지털 채널에 레이블을 할당할 때 입력 노브는 레이블을 적용할 채널을 선택합니다.

디지털 채널의 로직 임계값 변경

- 1 Digital Channel 메뉴가 표시되도록 **D15 Thru D0** 키를 누릅니다.
- 2 **Thresholds** 소프트키를 누릅니다.
- 3 **D15~D8** 소프트키 또는 **D7~D0** 소프트키를 누른 다음 사전 설정된 로직 계열을 선택하거나 **User**를 선택하고 자기만의 임계값을 정의합니다.

로직 계열	임계 전압
TTL	+1.4 V
CMOS	+2.5 V
ECL	-1.3 Vs
사용자	-8 V ~ +8 V 범위에서 변경 가능

설정된 임계값은 선택한 **D15 Thru D8** 또는 **D7 Thru D0** 그룹의 모든 채널에 적용됩니다. 원한다면 두 개의 채널 그룹 각각에 대해 서로 다른 임계값을 설정할 수 있습니다.

설정된 임계값보다 더 큰 값은 고 레벨(H) 값이며 설정된 임계값보다 낮은 값은 저 레벨(L) 값입니다.

Thresholds 소프트키를 **User**로 설정한 경우, 채널 그룹에 대해 **User** 소프트키를 누른 다음 입력 노브를 돌려서 로직 임계값을 설정합니다. 각 채널 그룹마다 한 개의 **User** 소프트키가 있습니다.

XY 수평 모드 사용

XY 수평 모드는 입력 채널 2개를 사용하여 오실로스코프를 전압 대 시간 디스플레이에서 전압 대 전압 디스플레이로 변환합니다. 1 채널은 X축 입력, 2 채널은 Y축 입력입니다. 또한 다양한 트랜스듀서를 사용하여 변형 대 변위, 흐름 대 압력, 전압 대 전류 또는 전압 대 주파수를 디스플레이에 표시할 수 있습니다. 이 연습에서는 Lissajous 방법을 사용하여 같은 주파수의 두 신호 사이의 위상차를 측정하는 일반적인 XY 디스플레이 모드 사용을 보여 줍니다.

- 1 사인파 신호를 1 채널에 연결하고 주파수는 같지만 위상이 다른 사인파 신호를 2 채널에 연결합니다.
- 2 **Autoscale** 키, **메인/지연** 키, **XY** 소프트키를 차례로 누릅니다.
- 3 1 채널과 2 채널 위치(◆) 노브를 사용하여 신호를 디스플레이의 중앙에 표시합니다. 1 채널과 2 채널 **v/div** 노브 및 1 채널과 2 채널 **Vernier** 소프트키를 사용하여 신호를 보기 편하도록 확장합니다.

진폭이 두 채널 모두 같다고 가정하고, 다음 공식을 사용하여 위상차 각도(θ)를 계산할 수 있습니다.

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

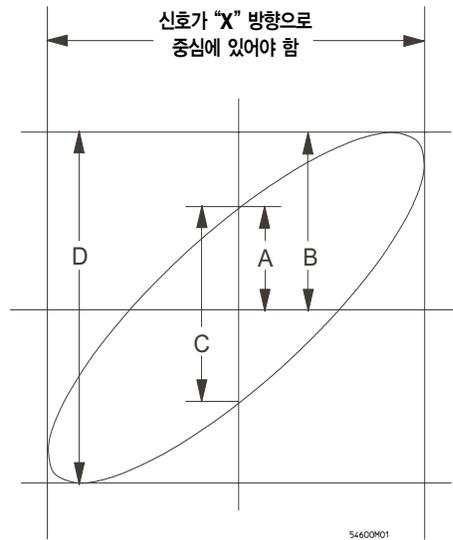


그림 16 신호를 디스플레이의 중앙에 표시



그림 17 디스플레이의 중앙에 표시된 신호

- 4 Cursors 키를 누릅니다.
- 5 Y2 커서는 신호의 상단으로 설정하고 Y1 커서는 신호의 하단으로 설정합니다.

4 XY 수평 모드 사용

디스플레이 하단의 ΔY 값에 주목하십시오. 이 예에서는 Y 커서를 사용했지만 X 커서를 대신 사용할 수도 있습니다.

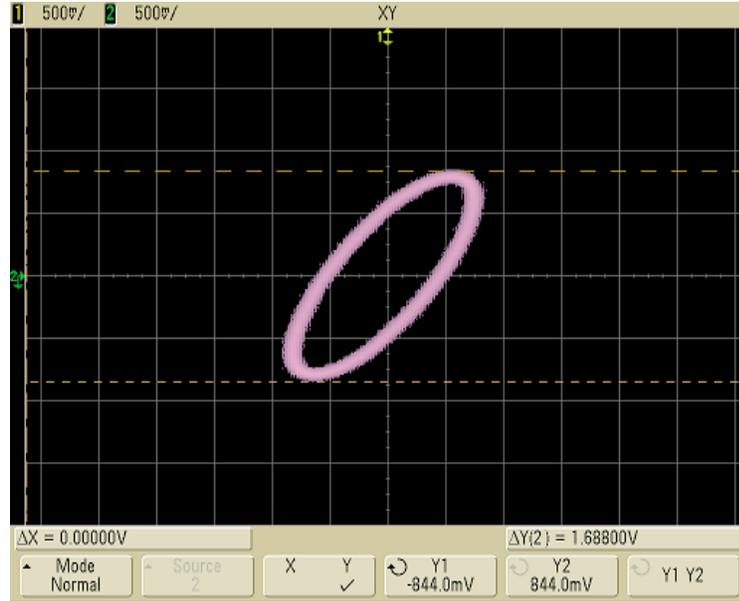


그림 18 표시된 신호에 대해 설정된 커서

6 Y1과 Y2 커서를 신호와 Y축의 교점으로 이동합니다.

다시 ΔY 값에 주목하십시오.

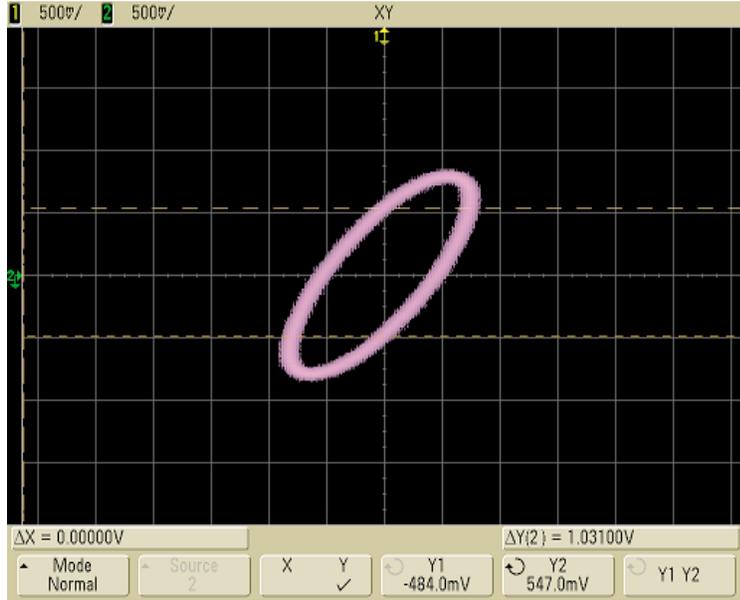


그림 19 신호의 중심으로 설정된 커서

7 다음 공식을 사용하여 위상차를 계산합니다.

$$\sin \theta = \frac{\text{second } \Delta Y}{\text{first } \Delta Y} = \frac{1.031}{1.688} ; \theta = 37.65\text{도의 위상 편이}$$

XY 디스플레이 모드에서의 Z축 입력(공백화)

XY 디스플레이 모드를 선택하면 타임 베이스가 꺼집니다. 1 채널은 X축 입력, 2 채널은 Y축 입력, 4 채널(또는 2 채널 모델의 경우 외부 트리거)는 Z축 입력입니다. Y 대 X 디스플레이의 일부만 보려면 Z축 입력을 사용합니다. Z축은 트레이스를 켜고 끕니다. 아날로그 오실로스코프에서는 이 기능이 빔을 켜고 끄기 때문에 Z축 공백화라고 부릅니다. Z가 저 레벨(<1.4V)이면 Y 대 X가 표시되고 Z가 고 레벨(>1.4V)이면 트레이스가 꺼집니다.

4 XY 수평 모드 사용

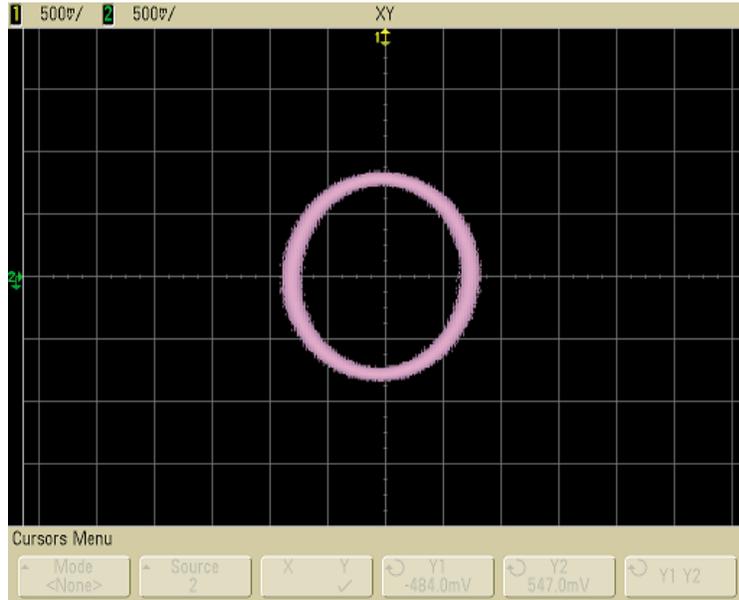


그림 20 위상이 90도 차이가 나는 두 신호

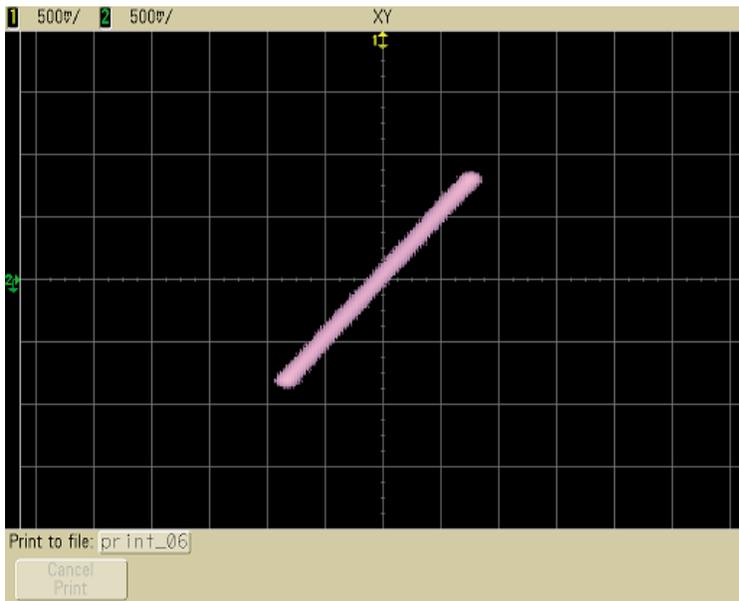


그림 21 위상이 같은 신호

http://www.agilent.co.kr

080-769-0800

한국애질런트테크놀로지스(주)

계측기사업부문

애질런트의 테스트 및 측정 관련 제품, 애플리케이션, 수리 및 교정 서비스에 대한 자세한 내용은 한국애질런트 계측기고객센터(080-769-0800)로 문의하시기 바랍니다.

본사

주소 | 서울시 영등포구 여의도동 25-12
여의도 우체국 사서함 633

전화 | 1588-5522

팩스 | 2004-5522

계측기고객센터

제품, 애플리케이션, 교육, 수리 및
교정 서비스 관련 문의

전화 | 080-769-0800

팩스 | 080-769-0900

기술지원부

애플리케이션 및 교육 관련 문의

전화 | (02)2004-5212

팩스 | (02)2004-5199

대전사무소

주소 | 대전광역시 서구 둔산동 1298
현대해상화재보험빌딩 8층

전화 | (042)602-2200~5

팩스 | (042)602-2288

대구사무소

주소 | 대구광역시 동구 신천 3동 111번지
영남타워 18층 1호

전화 | (053)740-4900

팩스 | (053)740-4989

온라인 지원:

www.agilent.co.kr/find/assist

본 문서의 자료는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Copyright© Agilent Technologies

Printed in Korea 2006. 10(BK AD)

6000 Series Quick Guide_KOKR

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2006

First edition, October 2006



54684-97016