

애질런트 34401A에서 새롭게 출시된 34410A 및 34411A 고성능 디지털 멀티미터로의 전환

어플리케이션 노트



목차

- 개요
- 개요 — DMM 비교
- 34401A 호환 모드
- 34410A과 34411A 작동의 차이점
- 전기 및 기계 호환성
- 결론

개요

애질런트 34410A 및 34411A는 애질런트의 차세대 6.5 디지털 멀티미터를 대표하는 제품입니다. 새로운 DMM 제품들은 산업 표준 애질런트 34401A의 놀라운 성공을 바탕으로 제작되었으며, 벤치 및 시스템 사용자를 위한 기능을 대폭 향상시켰습니다. 확장된 범위 및 향상된 정확도 뿐만 아니라, 캐패시턴스(capacitance) 온도, 피크 감지 등의 추가 기능을 통해 눈에 띄게 빨라진 측정 및 시스템 속도 덕분에 더욱 복잡한 신호도 효과적으로 측정할 수 있습니다.

이 어플리케이션 노트에서는 애질런트 34401A에서 새로운 34410A 및 34411A 디지털 멀티미터로 마이그레이션(migration)하는 방법을 설명합니다. 이와 관련해 다음과 같은 질문이 있을 수 있습니다. "새로운 DMM은 현재 사용중인 어플리케이션과 적절히 호환되고 제대로 실행될 수 있을까? 호환성 스위치가 지원될까? 동일한 기능에는 어떤

것들이 있을까? 어떤 기능에 차이가 있을까?

34410A 및 34411A의 성능은 34401A에 비해 얼마나 탁월할까?" 이와 같은 질문과 관련하여, 각 제품의 기능 비교, 34401A 에뮬레이션 모드, 측정 속도 비교, 프로그래밍/인터페이스 차이점 및 전기적/기계적 차이점 등의 주제에 대해 차례로 살펴보기로 하겠습니다. 새로운 애질런트 DMM의 성능을 최대한 활용할 수 있는 자세한 방법에 대해서는 어플리케이션 노트 5989-4039EN, 「애질런트 34410A/34411A 6.5디지트 고성능 멀티미터」를 참조하십시오.



Agilent Technologies

개요 - DMM의 비교



애질런트 34401A와 34410A/34411A의 차이점을 가장 간단하게 이해할 수 있는 방법은 각 기능을 직접 비교해 보는 것입니다. 34411A는 34410A의 확장판이기 때문에, 아래의 표에서

34411A에 추가된 기능은 따로 구분하여 표시했습니다. 다음의 표는 주요 기능을 보여주는 것으로, 차이점은 굵은 글씨로 표시되어 있습니다.

	34401A의 주요 특징		34410A의 주요 특징	
DC 기능 및 범위	DC 전압	100 mV ~ 1000 V	DC 전압	100 mV ~ 1000 V
	DC 정확도	35 ppm	DC 정확도	30 ppm
	DC 전류	10 mA ~ 3 A	DC 전류	100 uA ~ 3 A
	2 W/4 W 저항	100 Ω ~ 100 M Ω	2 W/4 W 저항	100 Ω ~ 1 G Ω
	연결성	1000 Ω 1 mA	연결성	1000 Ω 1 mA
	다이오드 테스트	1 V 1 mA	다이오드 테스트	1 V 1 mA
	DC:DC 비율	100 mV ~ 1000 V	지원하지 않음	
			캐패시턴스	1 nF ~ 10 uF
			온도	2/4 와이어 RTD 및 서미스터
			실시간 피크 측정	
		오프셋 보상 저항		
AC 기능 및 범위	순수 RMS AC 전압	100 mV ~ 750 V 3 Hz ~ 300 KHz	순수 RMS AC 전압	100 mV to 750 V 3 Hz ~ 300 KHz
	순수 RMS AC 전류	1 A ~ 3 A 3 Hz ~ 5 KHz	순수 RMS AC 전류	100 uA ~ 3 A 3 Hz ~ 10 KHz
	주파수 및 주기	100 mV ~ 750 V 3 Hz ~ 300 KHz	주파수 및 주기	100 mV ~ 750 V 3 Hz ~ 300 KHz
DC 시스템 처리율	6.5 디지털	6 판독/초	6.5 디지털	1,000 판독/초
	5.5 디지털		5.5 디지털	10,000 판독/초
	4.5 디지털	1,000 판독/초	4.5 디지털(34411A)	50,000 판독/초
AC 시스템 처리율	6.5 디지털	50 판독/초	6.5 디지털	500 판독/초
트리거링 및 판독 저장	외부 트리거 대기 시간	<1 msec	외부 트리거 대기 시간	<1 usec
	외부 트리거 지터	<500 usec	외부 트리거 지터	<1 usec
	카운트 + 지연 보조 맞추기		카운트 + 지연 보조 맞추기	
			정밀 샘플 타이머	
			아날로그 레벨 트리거(34411A)	
			pre/post 트리거(34411A)	
			휘발성 판독 스토리지	50,000 (34411A) 1,000,000
I/O 및 연결성	GPIO, RS232		GPIO, LAN, USB 2.0	
	ASCII 포맷 판독		ASCII 또는 이진 포맷 판독	
			내장 웹 서버	
			비휘발성 메모리에 데이터 기록	
	LabVIEW, IVI Drivers 및 Intuilink DMM		LabVIEW, IVI Drivers 및 Intuilink DMM	
기본 측정 전면판 디스플레이		듀얼 디스플레이 및 두 번째 디스플레이 상에서의		
		동시 측정 지원		

표 1

이 표에서도 알 수 있듯이 애질런트 34410A/34411A 6.5 DMM은 다음과 같은 부분에서 애질런트 34401A보다 크게 향상된 성능을 제공합니다.

- 측정 속도 향상
- 시스템 처리율 향상
- 기능 및 범위 확장
- 판독 스토리지 및 트리거링 향상
- 듀얼 디스플레이를 이용한 동시 측정
- 표준 컴퓨터 I/O 인터페이스 및 웹 서버

각 상황에 적합한 셋업으로 손쉬운 전면판 사용, 비휘발성 데이터 기록, 듀얼 디스플레이의 높은 가시성에서부터 빠르고 간편하게 프로그래밍할 수 있는 시스템용 계측기에 이르기까지, 새로운 DMM에서는 벤치 작업과 시스템 작업이 최적으로 조화를 이루고 있습니다.

34401A 호환성 모드

애질런트 34410A 또는 34411A 멀티미터는 향상된 SCPI 명령 집합을 제공하지만, 애질런트 34401A 멀티미터와도 완벽한 역호환이 가능합니다. 34401A 호환성 모드에 대해 잠시 살펴보면 다음과 같습니다.

애질런트 34410A/11A의 추가 기능과 성능 향상으로 인해, 34401A 프로그램을 표준 SCPI 모드에서 34410A/11A를 사용하는 것과 동일하게 실행할 수 없는 경우가 있습니다. 예를 들어, 서로 다른 범위의 선택 항목, 분해능 선택 항목, 명령 실행 속도, 중첩 명령 실행 및 여러 차이점들이 있을 수 있으며, 이 부분에 대해서는 추후 살펴 보도록 하겠습니다.

기존의 애질런트 34401A는 이전보다 10배나 빠른 속도를 제공하지만, 테스트 프로그램을 변경해야 할 필요가 있습니다. 예를 들어, 프로그래머가 테스트 프로그램을 통합하고 테스트가 어떻게 작동하는지 실험을 통해 알아보려고 할 때 이와같은 경우를 찾아볼 수 있습니다. 테스트 프로그램에 다음과 같은 순서의 명령이 있다고 가정해 봅시다.

- 특정 측정에 맞게 DMM 셋업
- 스위치 장치의 채널을 닫음
- DMM에서 측정 시작

명령을 이전보다 10배 더 빠르게 실행하는 DMM를 사용한다면 실제로는 스위치가 닫혀있거나 입력이 안정화되기 전에 측정이 시작될 것입니다. 이와 같은 문제를 해결하는 방법은 다음과 같습니다.

- 채널을 닫은 후 지연 시간 추가
- 채널을 닫은 후 DMM 셋업(지연 시간과 같은 효과)
- 닫혀있는 마지막 채널에 대한 조회를 통해 채널이 닫혔는지 확인: "ROUTE: CLOSE?" 명령
- 스위치 장치에서 채널 닫힘 신호에 대해 트리거하도록 DMM 셋업

이미 알고 계신 것처럼 타이밍만 바뀌어도 테스트 프로그램을 다시 작성해야 합니다. 위의 권장 내용 중 일부는 자체적으로 제한이 있습니다. 예를 들어, 채널을 닫은 후 DMM을 셋업하는 것은, DMM이 스위치 닫힘보다 더 빠른 명령을 실행할 수 있을 경우에는 여전히 지연 시간이 부족할 수 있습니다.

34410A/11A에서 기존의 34401A 프로그램 실행 여부를 확인하는 최선의 방법은 34401A 호환 모드를 사용하는 것입니다. 애질런트 34401A 사용자 가이드에 설명되어 있듯이, 이 모드에서는 SCPI 구문이 원시 34410A 또는 34411A SCPI의 고유 구문이 아닌 34401A 방식으로 작동합니다. 이 호환 모드는 다음 명령을 사용하여 선택할 수 있습니다.

SYSTem:LANGUage "34401A"

참고: 애질런트 34401A 호환 모드는 프로그램 방식으로만 작동합니다. 새로운 34410A/11A는 34401A보다 향상된 기능을 제공하여 전면판이 "잠겨" 있으므로, 전면판을 다시 제어하려면 전면판에서 호환 모드를 종료하도록 선택해야 합니다. 웹 서버 작동도 관측 모드(Observe Mode)로만 제한된다는 점에서 유사하기 때문에, 현재 DMM 구성을 확인하고 판독 메모리에서 보는 것만 가능합니다. 호환 모드는 전면판에서 또는 I/O 인터페이스 중 하나에서 프로그램 방식으로 다음 명령을 사용해서만 종료할 수 있습니다.

SYSTem:LANGUage "34410A"

34401A 호환 모드가 선택되면 SCPI 명령이 애질런트 34401A 사용자 가이드에 설명된 SCPI

명령과 구문상으로 동일하게 실행됩니다. 사실 "IDN?"을 실행할 때 계측기에서도 34401A와 같은 문자열이 반환됩니다. 그러므로 대부분의 경우 34410A/11A DMM에서 34401A에 비해 명령과 측정이 얼마나 빨리 실행되는가 하는 것에만 관심이 있을 것입니다. 그러나 아래에 지적한 몇 가지의 차이점도 있습니다.

1. 34401A 호환 모드에서 34410A/11A 전용 명령을 실행할 수 있습니다. 예를 들어, "VOLT NPLC? MIN"을 34401A 호환 모드에서 실행하면 "0.02"를 반환하며, 34410A 모드에서 실행하면 "0.006"을 반환할 것입니다. 34401A 호환 모드에서 "VOLT NPLC 0.006"을 전송하는 것은 오류입니다. 그러나 34401A 호환 모드에서 "VOLT:APER100e-6"을 전송하는 것에는 문제가 없습니다. 따라서 테스트 프로그램에서 아무 것도 변경하지 않고 "34401A"의 샘플링 속도를 증가시킬 수 있습니다.
2. 특히 역호환성을 위해 여러 명령이 추가되었습니다. 이러한 명령은 기능 명령별로 대체되었지만 호환 모드를 사용할 때는 이전 명령에 매핑됩니다. 자세한 내용은 34410A/11A 작동의 차이점에 관한 다음 세션을 참조하십시오.

CALCulate:NULL:OFFSet
 INPut:IMPedance:AUTO
 [SENSe:]DETEctor:BANDwidth
 [SENSe:]ZERO:AUTO

3. 34410A/11A 하드웨어는 DC:DC 비율 측정을 구현하지 않으므로 다음 명령은 구현되지 않습니다.

CONFigure:VOLTage:DC:RATio
 MEASure:VOLTage:DC:RATio?
 [SENSe:]FUNCTION "VOLTage:DC:RATio"

4. 34410A/11A DMM에서는 연속 측정을 위해 임계값 설정을 수정할 수 없습니다. 현재 10음으로 고정되어 있습니다.
5. 34410A/11A DMM에서는 터치-홀드(touch-hold) 기능에 대한 감도 설정을 수정할 수 없습니다. 현재 0.1%의 범위로 고정되어 있습니다.
6. 34410A/11A 하드웨어에는 RS-232 직렬 인터페이스를 지원하지 않습니다.
7. 간극의 분해능(resolution of aperture)이 클수록 소스 차이 때문에 약간 다를 수 있습니다.
8. 일부 오류 메시지에 차이가 날 수 있으며, 프로그램 매개변수의 반올림과 분해능이 약간 다를 수 있습니다. 또한 일부 조회 응답의 자릿수가 더 적거나 많을 수 있습니다.
9. 34401A 호환성은 SCPI 명령에 대해서만 제공됩니다. HP 3478A 또는 Fluke 8840A/8842A 계측기와 같은 대체 언어에 대한 호환성은 제공되지 않습니다.

34410A과 34411A 작동의 차이점

이번 주제에서 설명하는 내용은 34401A과 비교하여 새 기능을 활용하는 방법을 이해하는 데 유용합니다. 일반적으로 호환 모드를 사용하지 않고도 34401A를 34410A 또는 34411A로 간편하게 대체할 수 있지만, 작동상의 차이점에 유의해야 합니다. 향상된 기능에 대한 자세한 사항은 어플리케이션 노트 5989-4039EN, 「애질런트 34410A/34411A 6.5 고성능 DMM」을 참조하십시오. 여기에서는 각 항목별 차이점을 요약하고, 이 주제의 뒷부분에서 이에 대한 세부 사항을 살펴보기로 하겠습니다.

- 추가된 기능 및 범위
- 중복 처리 및 실시간 측정
- NPLC 분해능 및 이합된 간극
- 측정 차이점 및 기법
- 측정 및 시스템 성능
- 듀얼 트리거 시스템
- 연결성
- 수학 연산

추가된 기능 및 범위

범위 비교는 이 어플리케이션 노트의 표 1에 나와 있습니다. 예를 들어, 더 낮은 전류 범위를 추가하면 신호의 다이내믹 레인지를 훨씬 더 넓힐 수 있습니다. 34410/11A DMM은 캐패시턴스 및 온도 측정에 대한 지원을 추가했습니다. 온도 측정은 RTD와 서미스터 둘 다에 대해 2-와이어 및 4-와이어 저항을 사용하는 2.2 K, 5 K, 10 K 서미스터와 385 RTD 측정을 포함하고 있습니다.

중복 처리 및 실시간 측정

34401A는 단일 작업 계측기로 간주됩니다. 이 계측기는 매우 우수한 측정력을 제공하지만, 한 번에 한 가지 작업만 수행할 수 있습니다. 34401A와 34410A/11A DMM 모두 INIT 명령을 사용하여 트리거할 측정 엔진을 준비하고 측정을 수행합니다. 그러나 34410A/11A DMM은 다음 기능을 지원합니다.

- 명령 파서(parser)가 새 명령을 자유롭게 수용합니다.
- 동시 측정이 가능합니다.

34401A에 INIT 명령을 전송하는 경우, 이 명령이 종료되어야만 다른 명령을 실행할 수 있습니다. 34410A/11A DMM의 읽기를 이용하면 진행 중 수학 결과 또는 기타 동시 측정 데이터를 조회할 수 있습니다. 34410A/34411A는 실시간 보조 측정 및 작업을 제공합니다.

- 통계적 수학:
 - 평균, 표준 편차, 최소값, 최대값, 횟수
- 한계 검사
- DC 측정 중에 실시간 DC 피크 측정
- 주파수 측정 중에 ACV
- 온도 표시 중에 온도 센서 저항

판독 또는 보조 측정 결과는 측정이 진행되는 중에 임의의 I/O 인터페이스를 통해 조회할 수 있습니다: GPIB, LAN 또는 USB 인터페이스 표준 제공

NPLC 분해능 및 이합된 간극

34401A에서는 NPLC에서의 개별 선택 항목 0.02, 0.2, 1, 10, 100을 선택하는 경우를 제외하고는 A/D 통합 시간의 간극 설정을 열 수 없습니다. 1 PLC 설정은 0.0166초의 간극 설정을 의미합니다 (60 Hz 전원선 주파수).

34410A는 추가로 2개의 NPLC 설정, 0.006과 0.06을 제공합니다. 34411A는 0.001과 0.002를 추가합니다. 그러나 두 DMM 모두 NPLC 모드 또는 간극 모드에서 작동할 수 있으며 각각의 설정이 서로 다를 수 있습니다. NPLC 설정의 개수는 제한되어 있지만 실제 간극 설정을 훨씬 더 폭 넓게 제어할 수 있습니다. 예를 들어, 간극 설정의 분해능은 20 μ sec입니다. 마지막으로 지정하는 명령에 따라 DMM이 작동합니다. NPLC 모드로 작동하든 또는 간극 모드로 작동하든 상관없이 DMM을 조회할 수 있습니다.

측정 차이점 및 기법

34410A/11A DMM은 간극 통합 시간과 결합된 고속 A/D 샘플링 기법을 사용하여 DC 및 AC 측정을 수행합니다. 34401A에서는 정밀 아날로그 AC RMS 컨버터를 사용했지만, 34410A/11A DMM은 AC 신호를 샘플링하여 RMS 순수값을 계산합니다. 이 고속 A/D 샘플링 시스템을 통해 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

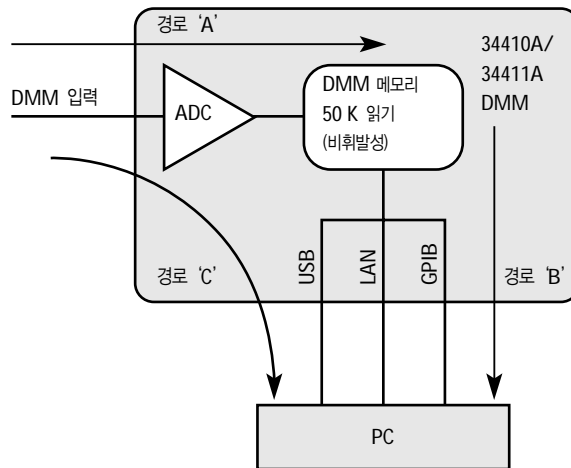
- 통합 주기 중의 실시간 피크 측정
- 더 높은 분해능에서 보다 향상된 속도의 DC 측정 (6.5 디지털의 1,000 판독/초)
- 4~10배 AC 측정 속도 향상
- 10% 최대 스케일 미만의 AC 소신호를 정확하게 측정
- 최대 10:1의 파고율(crest factor)에 대한 영향 제거

실시간 피크 측정은 DC 신호에 대한 노이즈 스파이크를 측정할 때 매우 유용합니다. 간극은 원하는 분해능으로 설정되며 4.5 디지털 측정은 피크 레벨 성분을 평가하기 위해 해당 간극 동안 20 usec 마다 수행됩니다. 예를 들어 전원 공급기의 출력을 측정하는 경우를 가정해봅시다. 주변 전원선 노이즈를 제거하기 위해 NPLC를 1로 설정했지만 피크 측정 기능을 실행한 상태에서는 리플의 피크 대 피크 레벨도 측정할 수 있습니다. 따라서 ACV 측정을 별도로 수행할 필요가 없습니다.

측정 및 시스템 성능

34410A/11A DMM에는 고속 A/D 신기술과 관련된 고속 프로세서를 지원합니다. 측정값을 포착하기 위해서는 다음과 같이 정의된 여러 경로를 이용할 수 있습니다.

1. 측정을 요청한 후 읽기 스토리지에 저장하는 시간 (A)
2. 읽기를 요청한 후 읽기 스토리지에서 결과를 읽는 시간 (B)
3. 단일 측정값을 요청하고 결과를 읽는 시간 (C)
4. 연속 측정을 요청하고 결과를 읽는 시간 (C)



34401A는 다음과 같은 여러 요인 때문에 4.5 디지털 분해능에서 GPIB를 통해 1,000 판독/초로 제한되었습니다.

- 판독 스토리지가 512 판독으로 제한됨
- 프로세서 속도가 더 느림
- I/O 인터페이스에서 명령을 입력하는 데 오버헤드가 더 높음
- ASCII 전용 출력 형식

34410A 및 34411A DMM은 이러한 모든 측면에서 향상된 성능을 제공합니다. 다음은 성능에 대한 샘플링입니다.

1. 측정을 요청한 후 판독 스토리지에 저장하는 시간 (A)
 - a. 명령 분석 시간은 34401A보다 10배나 더 빠릅니다.
 - b. 50,000 판독/초까지의 정보를 메모리에 저장할 수 있습니다 (34411A).
 - c. 판독 스토리지는 34410A의 경우 50,000 판독, 34411A의 경우 1,000,000 판독입니다.
2. 읽기를 요청한 후 판독 스토리지에서 결과를 읽는 시간 (B)
 - a. ASCII 또는 이진 형식의 판독 스토리지에서 데이터를 읽을 수 있습니다.
 - b. ASCII 속도는 LAN상에서 4,000 판독/초 이상
 - c. 이진 속도는 LAN 또는 USB상에서 200,000 판독/초 이상

3. 단일 측정값을 요청하고 결과를 얻는 시간 (C)

- a. 측정 기능에 따라 3~10배나 더 빠름

4. 연속 측정을 요청하고 결과를 읽는 시간 (C)

- a. 연속 DC 측정 10,000 판독/초 (34410A)
- b. 연속 DC 측정 50,000 판독/초 (34411A)

구성, 기능 및 범위 변화는 34401A보다 2배~5배 더 빠릅니다. 자세한 내용은 34410A/11A 데이터 시트를 참조하십시오.

듀얼 트리거링 시스템

34401A에 사용된 트리거링 시스템은 정밀한 측정 샘플링이 불가능했습니다. 또한 트리거 지연과 샘플 간의 지연이 동일한 값이었습니다. (그림1 참조) 트리거 지연은 나중에 다시 시작되지만 이전 측정에는 훨씬 더 많은 시간이 필요했습니다. 이 트리거링 방법은 호환성을 위해 34410A/11A DMM에서도 유지됩니다.

34410A/11A DMM의 추가된 트리거링 모델을 이용하면 정밀 샘플링이 가능합니다. 트리거 지연은 트리거 이벤트가 발생한 후 대기 시간을 지정합니다. 읽기 사이의 시간은 간격 타이머(샘플 타이머)에 의해 조정합니다. 그림에 나타난 간격을 초과하지 않는 경우 각 샘플은 유동적일 수 있습니다.

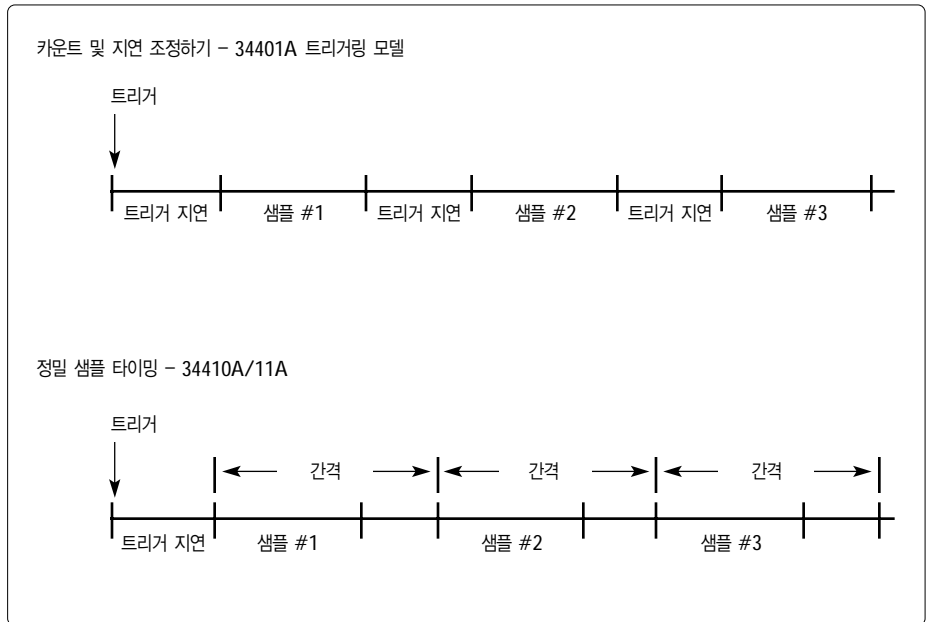
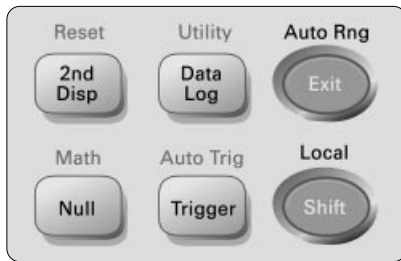


그림 1

일반적으로 특정 기능에 대한 가장 높은 속도의 설정이 지정되기 때문에 샘플 시간은 비교적 일정합니다. 그러나 이 모델은 간격 설정에서 최악의 경우 샘플 시간을 가정할 때 자동 범위 조정과 자동 영점 조정 기능을 실행해 여러 설정을 수집할 수 있습니다.

샘플 시간은 기계 전기 파형을 캡처하는 데 사용할 수 있고 50,000 판독/초(34411A)가 가능하며, DC 프론트 엔드 회로의 입력 대역폭은 최대 8 KHz의 주파수 성분에 대한 6X 오버 샘플링이 가능합니다.



연결성

34401A는 GPIB 및 RS-232를 제공한 반면, 34410A/11A DMM은 GPIB, USB 및 LAN을 제공합니다. 추가 LAN 인터페이스를 통해 다음과 같은 새로운 기능을 제공합니다.

- LAN VXI-11 프로토콜 (GPIB 또는 LAN 에뮬레이션)
- LAN 소켓 (가장 빠른 통신 방법)
- DMM 원격 액세스를 위한 웹 서버
 - 테스트 시스템에서 측정 결과 모니터링
 - 모든 계측 기능을 완전하게 제어
 - 최대 3개의 웹 브라우저를 동시에 연결 가능
 - 읽은 내용을 어플리케이션에 잘라 붙이기
 - 내장 웹 서버에 연결하기 위해 PC에 소프트웨어 또는 드라이버를 설치할 필요가 없음. eBay.com에 액세스 하면 이 계측기에 연결 가능

USB 2.0은 PC와의 고속 인터페이스를 지원하며 매우 간편하고 강력한 데이터 로깅을 제공합니다. 독립형 34410A/11A DMM에서는 전면판의 데이터 로깅(Data Logging) 버튼을 사용하여 PC 없이도 측정을 셋업할 수 있습니다. 측정 수행 시 측정값은 비휘발성 스토리지에 저장됩니다. DMM을 나중에 PC에 다시 가져와 USB에 연결하면 판독 내용을 불러올 수 있습니다.

수학 연산

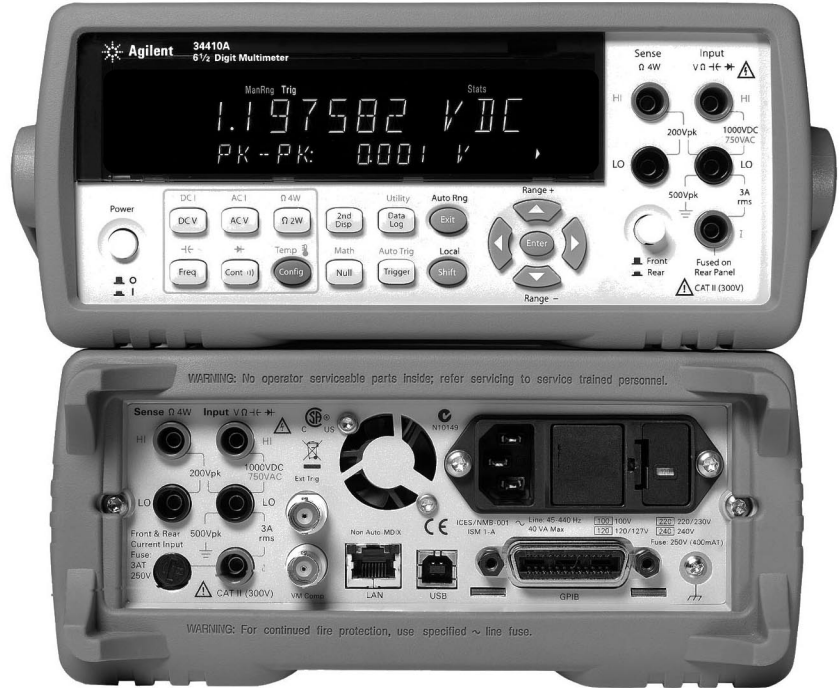
34401A는 각 기능의 경로를 벗어나서 자동 영점 조정과 널(Null) 연산을 지정했습니다. 자동 영점 조정 기능을 실행하면 모든 기능을 구현할 수 있습니다. 수학 널(Math Null) 기능을 실행하면 현재 활성화된 모든 기능에 적용이 가능합니다. 기능을 변경할 때마다 널(Null)을 다시 조정해야 했습니다. 호환 모드에서 살펴본 것과 같이 이 기능과 입력 임피던스에 대한 34401A 명령은 역호환을 위해 계속 유지됩니다.

새 DMM은 자동 영점 조정, 수학 널, 입력 임피던스를 특정 측정 기능 하에서 제공합니다. 전면판에서 널(Null) 버튼을 누르면 널이 해당 기능과 연결됩니다. 다른 기능으로 이동했다가 돌아와도 널 기능은 유지됩니다. 마찬가지로 자동 영점 조정은 일부 기능에 대해서 실행 가능합니다.

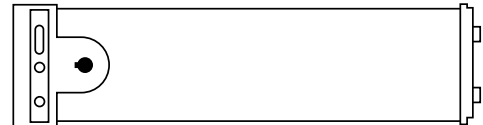
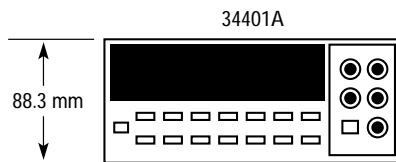
앞서 살펴보았듯이 수학의 통계 기능은 측정을 하는 동안 조화가 가능합니다. 반면, 34401A에서는 이와 같은 기능이 제공되지 않았습니다.

전기 및 기계 호환성

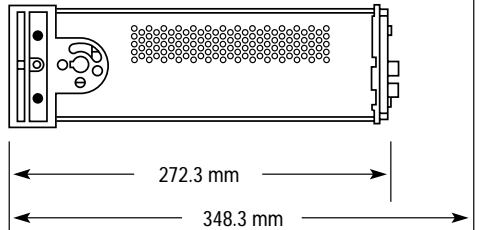
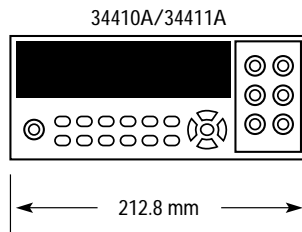
기계적인 면에서 34410A 및 34411A는 34401A와 매우 흡사합니다. 앞쪽/뒤쪽 단자, 전원 입력 모듈, 전류 퓨즈는 동일한 위치에 있습니다. 전압계와 외부 트리거는 추가된 I/O 인터페이스와 냉각 팬을 수용하기 위해 서로 방향으로 놓여 있습니다. LAN과 USB는 34401A의 RS-232 커넥터를 대체합니다. 34401A/11A DMM은 3인치(약 76 mm) 더 짧은 것을 제외하고는 34401A와 같은 방법으로 랙에 장착되어 있습니다. 애질런트는 여러 새로운 제품들을 보다 간편한 패키지로 첨단화시키고 있습니다. 길이가 동일한 계측기는 후면판에 고정시킬 수 있도록 랙 연결 키트를 가지고 있습니다.



34401A
전력 소모량:
25 VA (10 W 평균)



34410A/34411A
전력 소모량:
25 VA (16 W 평균)



결론

이 어플리케이션 노트에서는 애질런트 34401A 어플리케이션을 새로운 34410A 및 34411A DMM으로 마이그레이션할 때의 주요 개념에 대해 소개했습니다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같습니다.

- 애질런트 34410A/11A는 범위, 캐패시턴스, 온도, 더 많은 판독 스토리지 및 보다 향상된 성능 등 여러 새로운 특징과 기능을 제공합니다.
- 34401A 호환 모드를 이용하면 34410A/11A DMM으로 간편하게 마이그레이션할 수 있습니다.
- LAN 및 USB 2.0 등의 추가 인터페이스는 표준 PC I/O를 사용하여 시스템 성능을 확장합니다.
- 내장된 웹 서버와 시스템 준비 작업을 통해 34410A/11A DMM을 시스템에 간편하게 추가할 수 있습니다.
- 34410A/11A DMM은 기계 및 전기적으로 34401A와 호환됩니다.

34410A 및 34411A DMM에 대한 기타 자세한 어플리케이션 정보는 5989-4039EN, 「애질런트 34410A/34411A 6.5 고성능 멀티미터」를 참조하십시오.

용어 정리

SCPI

Standard Commands for Programmable Instrumentation (프로그램 가능 계측기를 위한 표준 명령어)의 약자.

관련 애질런트 자료

데이터 시트

애질런트 34410A/34411A 멀티미터
5989-3738EN

어플리케이션 노트

AN 1389

디지털 멀티미터 측정 오류

AN 1389-1

디지털 멀티미터의 시스템 케이블 접속 오류 및 DC 전압 측정 오류

AN 1389-2

저항, DC 전류, AC 전류, 그리고 주파수 및 주기 측정

AN 1389-3

디지털 멀티미터의 AC 측정 오류

AN 1479

DMM 및 스위치 사용 시 전체 테스트 시간을 줄이는 방법

AN 1392

향상된 RMS 측정 방법



애질런트 이메일 업데이트

www.agilent.co.kr/find/emailupdates
고객이 선택하신 제품 및 어플리케이션에 대한 최신 정보를 이메일로 받아보실 수 있습니다.



Agilent Direct

www.agilent.co.kr/find/agilentdirect
귀사를 위한 최적의 테스트 장비 솔루션을 통해 최대한의 효과를 얻으십시오.



Agilent Open 소개

Agilent Open은 테스트 시스템의 연결 및 프로그래밍 프로세스를 단순화하여 엔지니어들이 전자 제품을 효율적으로 설계, 검증 및 제조할 수 있도록 도와줍니다. 애질런트는 광범위한 system-ready 계측기, 개방형 소프트웨어 및 PC 표준 I/O 뿐만 아니라 글로벌 지원을 통해 테스트 시스템 개발을 가속화합니다. 보다 자세한 사항은 웹 사이트 www.agilent.co.kr/find/open를 방문하십시오.

유용한 웹사이트

보다 손쉬운 문제 해결을 위해 다음과 같이 애질런트의 유용한 웹사이트를 방문하십시오.
www.agilent.com/find/appcentral
www.agilent.com/find/connectivity
www.agilent.com/find/adn

애질런트의 지원과 서비스

애질런트테크놀로지스는 고객이 누릴 수 있는 가치를 최대화 하고 위험부담과 문제는 최소화 시켜 드리는 것을 목표로 하고 있습니다. 여러분의 지불한 비용에 합당한 테스트 및 측정 기능과 필요한 지원을 제공 하고자 최선을 다하고 있으며, 여러분의 적용 분야에 알맞은 올바른 제품을 선택하고 선택한 제품을 유용 하게 사용할 수 있도록 도움을 드리고 있습니다. 애질 런트에서 판매되는 모든 계측기와 시스템에 대하여 전 세계적인 보증을 받으실 수 있으며, 제품 단종 후에도 최소 5년 동안 지원이 제공됩니다. 애질런트 지원 정책의 핵심을 이루는 두 가지 개념은 "애질런트의 약속 (Our Promise)"과 "고객의 편익 (Your Advantage)" 입니다.

애질런트의 약속(Our Promise)

애질런트의 계측 장비가 광고한 대로의 성능과 기능을 발휘하도록 보장함을 의미합니다. 여러분이 새로운 제품을 구입하실 때, 저희의 경험 많은 엔지니어들이 제품의 실질적인 성능 사양이나 유용한 정보를 제공 하고, 실용적 측면을 고려하여 제품을 추천해드립니다. 새 장비가 도착한 후에는 장비의 올바른 동작 여부의 검증 및 제품 사용에 대한 지원을 제공해드립니다.

고객의 편익(Your Advantage)

여러분의 고유한 기술적, 업무적 필요에 따라 애질런트 로부터 부가적인 전문 계측 서비스를 폭 넓게 이용하실 수 있음을 의미합니다. 교정, 추가 비용 업그레이드, 보증 외 수리, 현장 교육, 설계, 시스템 통합, 프로젝트 관리와 기타 전문 엔지니어링 서비스 등에 대해 문의 하시면 문제를 보다 효과적으로 해결하실 수 있습니다. 풍부한 경험의 전세계 애질런트 엔지니어들이 고객의 생산성을 극대화하고 장비 및 시스템에 대한 투자 회수를 최적화 하기 위해 신뢰할 수 있는 측정 정확도 를 얻으실수 있도록 최선을 다해 돕고 있습니다.

<http://www.agilent.co.kr>
080-769-0800

한국애질런트테크놀로지스(주) 계측기사업부

애질런트의 테스트 및 측정 관련 제품, 어플리케이션, 수리 및 교정서비스에 대한 자세한 내용은 한국애질런트 계측기 고객센터 (080-769-0800)로 문의하시기 바랍니다.

본사

주소 | 서울시 영등포구 여의도동 25-12
여의도 우체국 사서함 633
전화 | 1588-5522
팩스 | 2004-5522

계측기 고객센터

제품, 어플리케이션, 교육, 수리 및 교정 서비스 관련 문의
전화 | 080-769-0800
팩스 | 080-769-0900

기술지원부

어플리케이션 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 2005. 12(BK AD)
5989-4038KOKR



Agilent Technologies