

Preparing

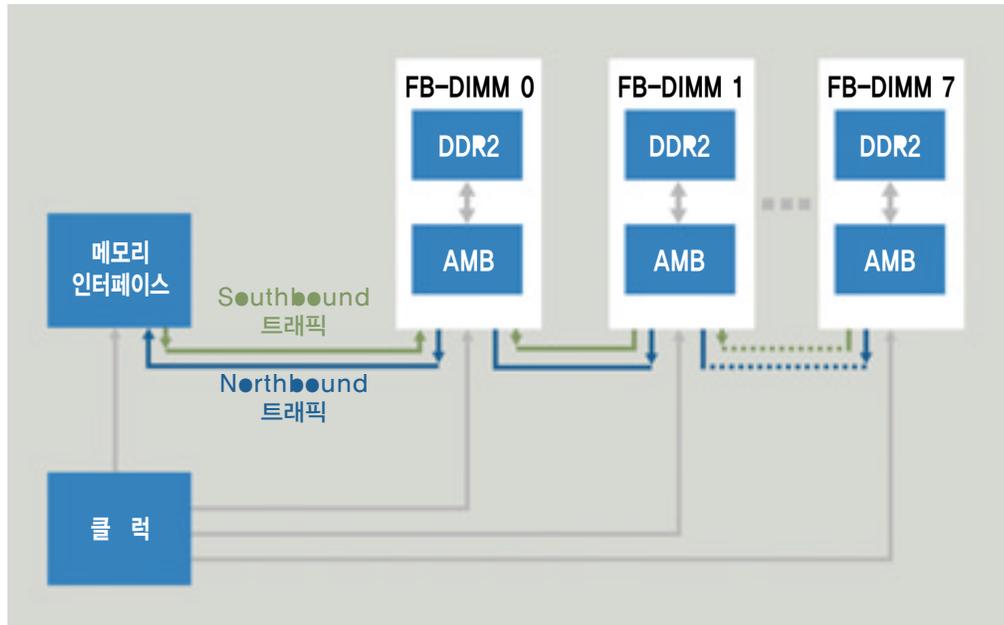
FB-DIMM과 DDR2에 대한 준비



준비가 되셨습니까?

FB-DIMM과 DDR2에 대한 준비

▶ 애플리케이션 개요



▶ 고속 FB-DIMM의 점대점 Southbound/Northbound 신호는 DDR2 DIMM 스타브-버스 아키텍처의 스타브 반사에 의해 야기되는 신호 무결성 관련 문제를 없애줍니다.

1.0 소개

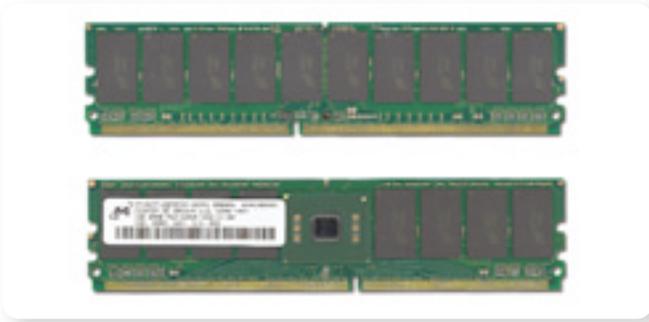
FB-DIMM(Fully buffered dual inline memory module)은 서버와 워크스테이션에 더 많은 메모리 용량, 더 높은 운영 신뢰성 및 보다 쉬운 서비스 능력을 제공합니다. FB-DIMM은 4GB 이상의 메모리가 필요한 서버와 워크스테이션에서 사용하기에 매우 유용하고 장점도 많은 새로운 메모리 시스템 아키텍처입니다.

메모리 시스템 및 구성 요소 설계자는 설계를 검증하고 FB-DIMM 제품을 출시하는 과정에서 테스트 상의 다양한 도전에 직면하고 있습니다. 테스트를 통해 FB-DIMM 설계가 검증, 특성화 및 디버깅됩니다.

제품의 호환성 및 신뢰성을 위해서는 FB-DIMM 규격에 대한 검증이 요구됩니다. 컴퓨터 Northbridge 칩셋, 마더보드, AMB(advanced memory buffer), DDR2 SDRAM(Double Data Rate2 Synchronous Dynamic Random Access Memory), FB-DIMM 등을 구현하는 설계자는 설계를 검증, 테스트 및 디버깅하는 방법을 이해해야 합니다.

FB-DIMM 설계는 빠른 에지 속도와 높은 클럭 주파수, 고속의 직렬 신호 등을 통해 구현되므로, 설계자가 이전에는 경험해 본 적이 없는 문제들이 발생하게 됩니다. 이전의 메모리 설계는 더 넓은 범위의 신호 타이밍 및 진폭 변화를 허용했으나, FB-DIMM은 더 이상 이를 허용하지 않습니다.

FB-DIMM의 빠른 속도로 인해 설계 마진이 점차 감소하고 있으며, FB-DIMM 메모리 시스템의 신호 무결성을 위해 디지털 신호의 아날로그 특성화가 점점 더 중요해지고 있습니다. 보다 복잡하고 짧아지고 있는 설계 주기에 보조를 맞추기 위해 설계자는 FB-DIMM 테스트를 최적화할 필요가 있습니다. 텍트로닉스는 이와 같은 도전적인 상황에서 설계자의 성공을 위해 DSO/DPO 오실로스코프, 샘플링 오실로스코프, TDR 모듈 및 오실로스코프 프로브로부터 Nexus Technology LAI 인터포저 및 NEXVu FB-DIMM에 이르는 폭 넓은 범위의 FB-DIMM 테스트/측정 도구를 제공합니다. 이런 툴을 사용해 짧은 시간 내에 더 나은 FB-DIMM 설계를 할 수 있습니다.



▶ 듀얼 랙 FB-DIMM의 전면 및 후면 아래의 FB-DIMM 중앙에 있는 큰 IC가 AMB입니다. (Micron Technology, Inc.의 허가를 받아 게재한 그림)

| FB-DIMM에 사용된 DDR2 메모리 | Northbound 및 Southbound 데이터 전송 속도 |
|-----------------------|-----------------------------------|
| DDR2-533 SDRAM | 3.2 GT/s |
| DDR2-667 SDRAM | 4.0 GT/s |
| DDR2-800 SDRAM | 4.8 GT/s |

▶ FB-DIMM의 Northbound 및 Southbound 시리얼 데이터 전송 속도는 DDR2 SDRAM의 데이터 전송 속도의 6배에 달합니다.

2.0 FB-DIMM 기본

2.1 DDR2 DIMM의 한계

DDR2 DIMM은 언버퍼 DIMM과 레지스터 DIMM의 두 가지 구성을 통해 구현되며, 레지스터 DIMM은 버퍼 DIMM으로도 불립니다. 메모리 컨트롤러는 언버퍼 DIMM에 대한 모든 DDR2 SDRAM의 입력 부하를 확인합니다. 레지스터 DIMM의 경우, 주소 및 명령 신호는 레지스터를 통해, 클럭 신호는 PLL(phase lock loop)을 통해 버퍼에 저장되지만, 양방향 데이터 신호와 데이터 마스크 신호 그리고 양방향 데이터 플래시 라이트는 버퍼링되지 않습니다. 따라서 버퍼링되지 않는 이들 신호에 대해 메모리 컨트롤러는 각 DIMM의 트레이스 스타브에 의한 임피던스 불연속과 메모리 채널 내의 각 DIMM 커넥터에 의한 임피던스 불연속을 확인합니다. 이와 같은 DDR2 DIMM 아키텍처를 스타브-버스 또는 멀티드롭 버스라 합니다.

DIMM

표준 DIMM(Dual Inline Memory Module)은 JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council)에 의해 정의되므로 다양한 제조업체의 DIMM 및 마더보드 사이에는 호환성이 보장됩니다. 이와 같은 DIMM 표준에서는 사용되는 DRAM, 물리적 규격, 핀 아웃, 전기 신호, DRAM 명령 프로토콜, 보드 임피던스, 신호 트레이스 길이, SPD(serial presence detect) 프로토콜 등을 규정합니다.

새로 출시된 DIMM에는 컴퓨터의 사용 초기화 도중 메모리 크기, 속도, 지연, ECC 기능 등과 같은 DIMM 메모리 구성을 제공하기 위해 사용되는 SPD가 지원됩니다. SPD는 마더보드로의 통신 및 주소 인터페이스를 통해 구현됩니다. SPD 통신 인터페이스는 클럭 및 데이터 신호를 갖춘 두개의 I2C 신호로 구성됩니다. SPD 주소 인터페이스는 3 비트이며, DIMM 소켓은 세 개의 주소 핀을 사용하여 메모리 채널 당 최대 8개의 유일한 DIMM 위치를 정의합니다. SPD는 일반적으로 EEPROM을 갖춘 소형의 8핀 IC(데이터, 클럭, 세 개의 주소 라인, 전원 및 접지)로서 DDR 및 DDR2 DIMM 상에 구현됩니다. SPD의 기능은 FB-DIMM을 위한 AMB에 통합되어 시스템에 의해 접근됩니다.

관리 버스(SMBus)

DIMM은 최대 메모리 용량의 증가를 위해 둘 이상의 랙을 가질 수 있습니다. 듀얼 랙 DIMM은 하나의 DIMM 상에 두 개의 DIMM을 결합하는 것과 같습니다.

DDR DIMM에는 레지스터 DIMM과 언버퍼 DIMM의 두 가지 형태가 있습니다. 레지스터 DIMM은 메모리 컨트롤러의 신호 부하를 감소시키고 빠른 메모리 속도에서 메모리 시스템의 신호 무결성을 향상시키기 위해 SDRAM의 주소와 제어 신호를 버퍼링합니다. 언버퍼 DIMM은 비용이 좀 더 저렴하지만, 신호 회선에 대한 높은 부하로 인해 메모리 채널 상의 언버퍼 DIMM의 숫자가 제한됩니다. 레지스터 DIMM의 경우와 같이 신호 래칭을 위해 레지스터에 의해 야기되는 지연이 없으므로, 버퍼 DIMM의 액세스 시간은 1 클럭 더 빠릅니다.

FB-DIMM과 DDR2에 대한 준비

▶애플리케이션 개요

DDR2 SDRAM의 데이터 전송 속도 증가와 함께 데이터, 데이터 마스크 및 데이터 플래시 라이트에 대한 신호 무결성 관련 문제가 더욱 더 중요한 문제가 되어 왔습니다. 신호 무결성 제약의 결과, DDR2 SDRAM의 속도가 533 MT/s(Mega Transfers per second)로부터 800 MT/s로 증가함에 따라 메모리 채널 상에서 하나 또는 두 개의 DIMM만 작동하게 되었습니다.

마더보드의 DDR2 SDRAM 메모리 컨트롤러는 하나 또는 두 개의 메모리 채널을 지원하므로, DDR2-800 DIMM의 최대 수는 두 개 또는 네 개가 됩니다. 이것은 데스크탑 컴퓨터에는 문제가 없으나, 서버 또는 워크스테이션에는 적절하지 않은 메모리 용량입니다.

2.2 FB-DIMM 메모리 아키텍처

FB-DIMM은 더 큰 메모리 용량을 제공하며, 점대점 아키텍처를 통해 스타브-버스 아키텍처의 신호 무결성 관련 문제들을 해결해 줍니다. 메모리 인터페이스는 점대점 신호를 통해 FB-DIMM 0과 통신합니다. FB-DIMM 0은 점대점 신호를 통해 메모리 인터페이스 및 인접한 FB-DIMM 1과 통신합니다. FB-DIMM 1은 점대점 신호를 통해 인접한 FB-DIMM 0 및 FB-DIMM 2와 통신합니다. 이와 같은 점대점 통신은 FB-DIMM 7에 도달할 때까지 계속됩니다.

FB-DIMM은 기존의 DDR2 SDRAM을 사용하며, AMB IC를 통해 메모리 채널로부터의 모든 DDR2 SDRAM 신호를 버퍼링합니다. FB-DIMM은 마더보드 메모리 채널을 위해서는 고속의 단방향 점대점 차동 시리얼 신호를 사용합니다. 이와 같은 신호 쌍을 레인(lane)이라 합니다. 이 시리얼 신호는 PCI Express와 유사하며, 시리얼 신호의 속도는 FB-DIMM에 사용되는 DDR2 SDRAM의 데이터 전송 속도의 여섯 배에 달합니다.

Southbound 트래픽은 메모리 컨트롤러로부터의 명령 및 메모리 쓰기 데이터를 포함하며, FB-DIMM으로 전달됩니다. Northbound 트래픽은 FB-DIMM의 메모리 읽기 데이터와 메모리 컨트롤러로의 기타 응답을 포함합니다. Southbound 및 Northbound 레인은 분리된 단방향 신호이므로, 데이터 읽기/쓰기의 동시 수행이 가능합니다.

2.3 AMB(Advanced Memory Buffer)

AMB는 고속 시리얼 클럭의 할당, 프레임 경계 확인, 채널 연결 확인 등을 위해 지능적인 Southbound/Northbound 채널 초기화를 제공합니다. 메모리 컨트롤러는 Southbound 레인을 통해 FB DIMM으로 프레임을 전송합니다. FB-DIMM의 첫번째 AMB는 현재 프레임 자체로 문제가 없는지, 아니면 다음의 Southbound FB-DIMM으로 프레임이 반복되어야 하는지를 확인합니다. AMB는 또한 메모리 인터페이스 또는 인접한 Northbound FB-DIMM으로 Northbound 프레임을 반복합니다.

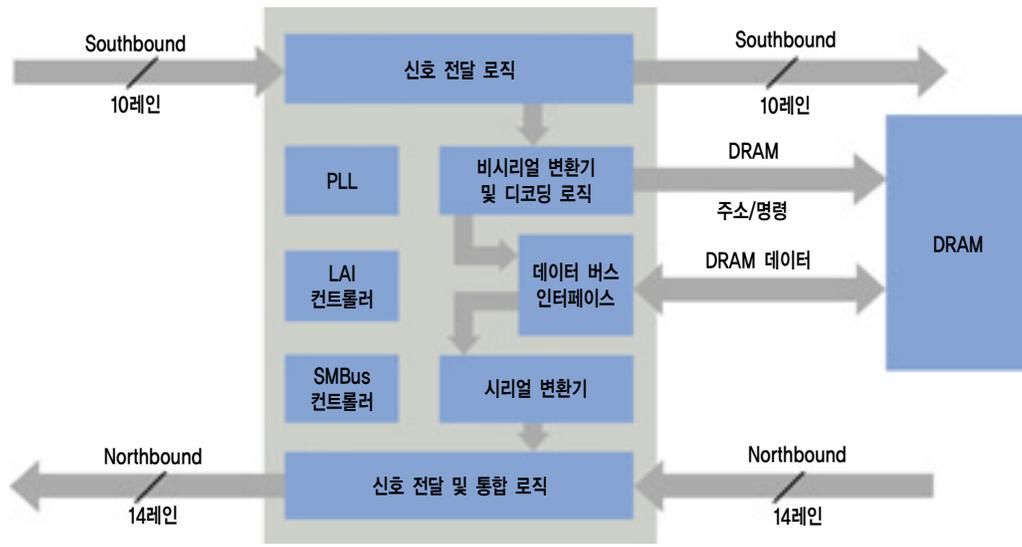
AMB는 FB-DIMM 상의 모든 DDR2 SDRAM으로 제어 및 인터페이스 신호를 제공합니다. AMB는 Southbound 쓰기 데이터를 비시리얼화하여 이를 표준 DDR2 SDRAM 신호로 변환합니다. 한편 Northbound 읽기 데이터에 있어서 AMB는 DDR2 SDRAM 읽기 데이터를 시리얼화하여 이를 Northbound로 전송합니다. 다시 말해 AMB는 코럴 DDR2 SDRAM과의 FB-DIMM 채널 및 메모리 요청을 처리하는 역할을 합니다.

일부 AMB는 DDR2 SDRAM의 제어에 관여하지 않도록 특별 모드로 설정될 수 있습니다. 이와 같은 AMB 모드 유형 중의 하나가 중계기입니다. AMB 중계기는 Southbound 및 Northbound 레인을 반복함으로써 버스의 길이를 확대합니다. 또 다른 AMB 모드는 LAI(logic analyzer interface) 모드입니다. 이 모드에서는 AMB가 고속의 Southbound/Northbound 시리얼 트래픽을 디코딩하여 로직 애널리저에 비시리얼화된 데이터를 제공합니다. 이를 통해 로직 애널리저는 Southbound/Northbound 시리얼 트래픽을 추적할 수 있습니다.

2.4 SMBus

SMBus (System Management Bus)는 AMB 구성 레지스터에 대한 액세스를 제공하며, 컴퓨터 시동 중에 SPD(serial presence detect) 기능을 제공합니다. 또한 SMBus는 AMB를 LAI 모드로 설정하는 데에도 사용됩니다.

SMBus는 클럭, 데이터 및 세 개의 주소 회선을 갖춘 저속 I2C 버스입니다. SMBus는 종종 AMB 대역 외 어드레싱으로 불리며, 고속 Northbound/Southbound 레인은 AMB 대역 내 어드레싱으로 불립니다.



▶ AMB 계통도

각 FB-DIMM 소켓에는 세 개의 주소 라인을 사용하는 0-7의 유일한 주소가 지정되어 있습니다. 컴퓨터 시동 중에 SPD는 FB-DIMM 메모리 용량, 타이밍, 제조업체 등과 같은 표준화된 정보를 제공합니다.

2.5 시스템 클럭

마더보드의 시스템 클럭은 AMB의 PLL을 구동하는 점대점 차동 신호를 통해 분산됩니다. AMB PLL 출력은 266MHz, 333MHz 또는 400MHz에서 DDR2 SDRAM 클럭 입력을 구동합니다.

2.6 메모리 채널

마더보드의 메모리 컨트롤러는 최대 네 개의 FB-DIMM 메모리 채널을 제공할 수 있습니다. 각 메모리 채널은 최대 8개의 FB-DIMM을 지원합니다. 따라서 마더보드는 최대 32개의 FB-DIMM을 지원할 수 있으며, 이것은 대용량의 메모리를 필요로 하는 서버 및 워크스테이션을 위한 훌륭한 솔루션입니다. 4GB FB-DIMM은 듀얼 랙 DIMM 구성의 48 256 M x 4 DDR2 SDRAM을 통해 구현될 수 있습니다. 32개의 FB-DIMM(4 메모리 채널 * 8 FB-DIMM)이 장착된 마더보드가 이와 같은 4GB FB-DIMM을 사용할 경우 메모리 용량은 128GB가 됩니다.

FB-DIMM과 DDR2에 대한 준비
▶ 애플리케이션 개요

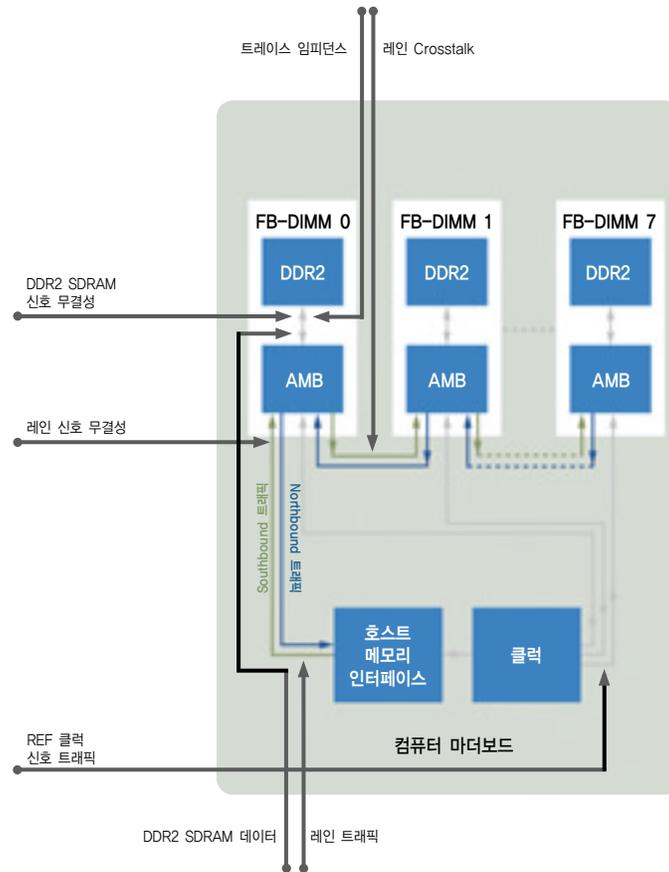
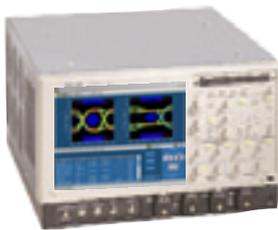
샘플링 오실로스코프
TDS200 시리즈



디지털 형광 오실로스코프
TDS7000B 시리즈



디지털 스토리지 오실로스코프
TDS6000 시리즈



로직 애널라이저
TLA7000 시리즈



▶ FB-DIMM 설계 검증을 위한 솔루션

3.0 FB-DIMM 설계 검증

FB-DIMM 설계는 올바르고 신뢰성 있는 운영을 위해 제조업체의 DDR2 SDRAM 규격과 AMB에 대해 검증되어야 합니다. JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council) 표준 및 다양한 마더보드 Northbridge 칩셋 규격에 대한 검증 또한 FB-DIMM에 다른 컴퓨터 마더보드에 대한 최대의 상호 운용성을 보장하는 데 있어 매우 중요합니다.

3.1 임피던스 및 트레이스 길이 테스트 솔루션

- 임피던스 측정 테스트 및 회로 기판의 트레이스 길이 검증을 위해서는 80E04 TDR 샘플링 모듈을 갖춘 TDS8200 디지털 샘플링 오실로스코프와 같은 TDR(time domain reflectometer) 기능이 요구됩니다.
- 80E04 TDR 샘플링 모듈을 갖춘 TDS8200 디지털 샘플링 오실로스코프는 최대 8개의 채널 상에서 최고의 TDR 성능을 동시에 제공합니다.
- 80E04 TDR 샘플링 모듈의 각 채널은 TDR 모드에서 사용될 빠른 단계를 생성하는 능력을 지니고 있으며, 샘플링 모듈의 신호 수집부는 단계와 모든 반사 에너지를 모니터링합니다.
- 각 채널 단계의 극성은 개별적으로 선택될 수 있습니다. 이를 통해 FB-DIMM 차동 신호(Southbound, Northbound, 시스템 클럭, DDR2 클럭 및 DDR2 데이터 플래시 라이트)에 대한 진정한 차동 테스트와 공통 결합 회선, 분리 회선의 개별 테스트 등이 가능해집니다.
- 느린 에지 속도를 통해 예상되는 시스템 성능을 특성화하기 위해 TDR 또는 Crosstalk 측정과 함께 TDS8200의 "필터" 기능이 사용됩니다.

3.2 Northbound 및 Southbound 신호

테스트 솔루션

- FB-DIMM의 고속 Northbound/Southbound 신호는 RT-Eye를 통한 적합성을 보장하기 위해 데이터 신호의 포착 및 분석을 지원하는 고속 대역폭의 TDS6000 시리즈 디지털 스토리지 오실로스코프(DSO)를 필요로 합니다.
- TDS6000 시리즈 DSO는 15GHz의 최대 대역폭과 40 GS/s의 최대 샘플링 속도, 64 메가샘플의 레코드 길이를 제공하여 FBD 레인 상의 신호를 최대 9.6 Gb/s의 속도로 포착할 수 있게 합니다. 이로 인해 DDR3 기술을 통한 FB-DIMM2의 제품 가용성이 확대됩니다.

3.3 AMB로부터 DDR2 SDRAM으로의 신호

테스트 솔루션

- FB-DIMM의 AMB - DDR2 SDRAM 신호는 차동 및 단일 종단 프로브를 갖춘 TDS7000B 디지털 형광 오실로스코프(DPO)를 통해 가장 잘 측정될 수 있습니다.
- DPO가 제공하는 독특한 이점은 폭 넓은 범위의 단속 신호 문제 해결과 반복적 디지털 설계 및 타이밍 애플리케이션에 이상적입니다.
- 20 GS/s의 최대 실시간 샘플링 속도와 7GHz의 대역폭을 지원하는 TDS7000B 시리즈는 FB-DIMM 상의 AMB - DDR2 SDRAM 신호의 검증, 디버깅 및 특성화를 위한 고성능 솔루션에 이상적입니다.

3.4 FB-DIMM 명령 및 데이터

테스트 솔루션

- TLA7AA4 모듈을 갖춘 텍트로닉스 TLA7000 시리즈 로직 애널리라이저는 FB-DIMM의 AMB 초기화, Northbound/Southbound 트랙백, DDR2 SDRAM 초기화, DDR2 SDRAM 명령 프로토콜 및 DDR2 SDRAM 메모리 읽기/쓰기 데이터의 검증을 위해 사용됩니다.
- 업계 최고의 신호 포착, 트리거링 및 분석 기능을 결합한 TLA7000 시리즈는 디버깅 및 검증 프로세스를 가속화합니다.
- TLA7AA4 모듈을 갖춘 TLA7000 시리즈 로직 애널리라이저는 동일한 프로브를 사용하여 800 MHz 클럭에서 125ps의 고해상도 MagniVu™ 타이밍으로 또는 1.25 Gb/s 데이터 전송 속도를 통해 상태를 동시에 포착합니다.
- iLink™ 툴셋은 FB-DIMM 신호의 포착 및 표시 능력과 혁신적인 로직 애널리라이저-오실로스코프 통합을 통해 FB-DIMM 메모리의 디지털 및 아날로그 상태에 대한 즉각적인 직관을 제공함으로써, 시스템의 작동을 신속하게 검증하고 포착하기 어려운 신호 무결성 관련 문제들을 찾아낼 수 있게 해줍니다.

텍트로닉스 연락처:

동남아시아/대양주/파키스탄(65) 6356 3900
오스트리아 +41 52 675 3777
발칸, 이스라엘, 남아프리카 및 다른 ISE 국가들 +41 52 675 3777
벨기에 07 81 60166
브라질 및 남미 55(11) 3741-8360
캐나다 1(800) 661-5625
중앙동유럽, 우크라이나 및 발트국 +41 52 675 3777
중앙 유럽 및 그리스 +41 52 675 3777
덴마크 +45 80 88 1401
핀란드 +41 52 675 3777
프랑스 및 북아프리카 +33(0) 1 69 86 81 81
독일 +49(221) 94 77 400
홍콩 (852) 2585-6688
인도 (91) 80-22275577
이태리 +39(02) 25086 1
일본 81(3) 6714-3010
룩셈부르크 +44(0) 1344 392400
멕시코, 중앙아메리카 및 카리브해 52(55) 56666-333
중동, 아시아 및 북아프리카 +41 52 675 3777
네덜란드 090 02 021797
노르웨이 800 16098
중국 86(10) 6235 1230
폴란드 +41 52 675 3777
포르투갈 80 08 12370
대한민국 82(2) 528-5299
러시아 및 CIS 7 095 775 1064
남아프리카 +27 11 254 8360
스페인 (+34) 901 988 054
스웨덴 020 08 80371
스위스 +41 52 675 3777
대만 886(2) 2722-9622
영국 및 아일랜드 +44(0) 1344 392400
미국 1(800) 426-2200
미국(수출 판매) 1(503) 627-1916
기타 지역: 1 (503) 627-7111
2005년 5월 25일 갱신

추가 정보

Tektronix는 최첨단 기술을 다루는 엔지니어를 지원하기 위해 응용 자료, 기술 문서 및 기타 리소스 등을 총 망라한 방대한 자료를 보유 관리하고 있으며 이를 계속 확장하고 있습니다. www.tektronix.com/memory를 참조하십시오.



Copyright © 2005, Tektronix, Inc. All rights reserved. 텍트로닉스 제품은 현재 등록되어 있거나 출원중인 미국 및 국제 특허의 보호를 받고 있습니다. 이 문서에 포함되어 있는 정보는 이전에 발행된 모든 자료에 실린 내용에 우선합니다. 사양이나 가격 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TEKTRONIX 및 TEK은 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 본 문서에 인용된 다른 모든 상표는 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

06/05 DV/WOW

52K-18634-2

Tektronix
Enabling Innovation

