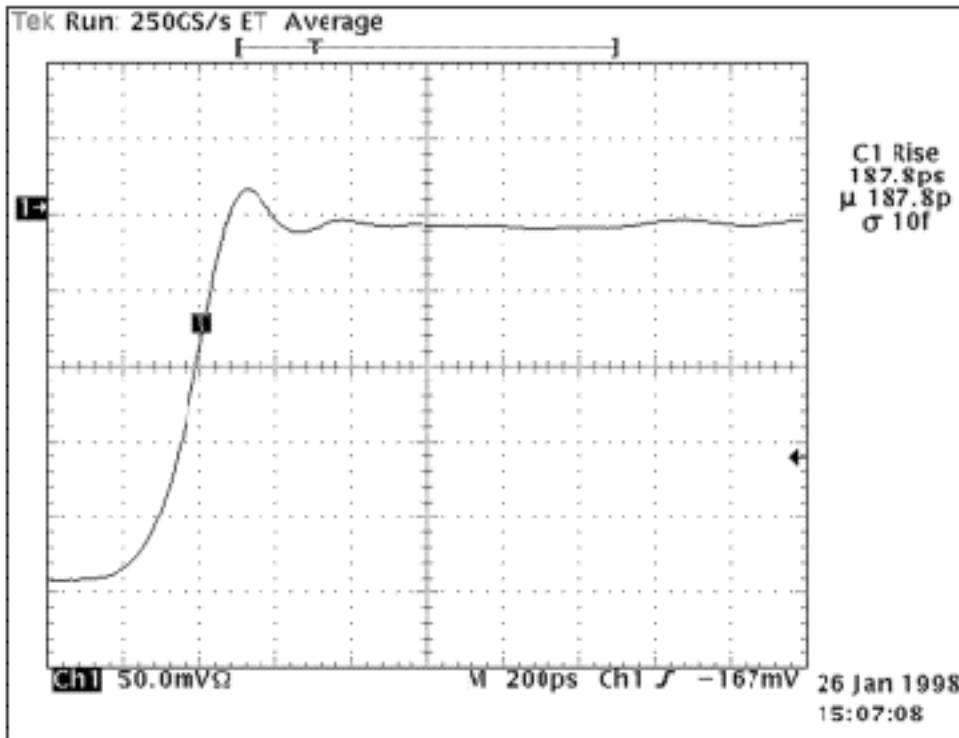


일시적 정보의 대역폭 효과



2GHz TDS 794D DPO (디지털 행광 오실로스코프)에서 측정된 188 ps 상승 시간

모든 디지털 시스템은 적절한 타이밍 한도와 연관되어 있다. 통신과 반도체의 발전 속도가 계속 증가하면, 타이밍 한도는 더욱 좁아진다. 발전 주파수가 증가할 때, 측정 요구에 큰 영향을 주는 예기변수는 에지 속도이다. 예를 들어, 1 GHz 오실로스코프를 사용하면 500 MHz의 주파수는 쉽게 측정할 수 있다. 그러나, 나타나는 것은 기본 주파수, 즉 500

MHz 사인 주파수이다. 일시적인 에지 정보는 나타나지 않는다. 주파수 정보를 포착하는 대역폭을 갖고 있는 것만으로는 충분하지 않다. 빠른 에지 볼 보는 것이 더 중요하기 때문이다. 예를 들어, 800 MHz 플랫은 150 ps 상승 시간과 400 ps 셋업 타임을 가질 수 있다. 1GHz 스코프에서는 200 MHz 사인 폭전을

쉽게 볼 수 있지만 필요한 타이밍 관련 정보는 볼 수 없다.

이 응용 참고에서는 17.5 ps 에지와 500 MHz 플랫을 다룬 대역폭을 가진 오실로스코프를 사용하여 측정할 결과를 보여준다.

빠른 에지에서 대역폭 효과

측정의 첫번째 세트에 사용된 파형 발생기는 11801C에 내장된 20 GHz Tektronix ED-24 TDR/샘플링 헤드이다. 신호 무결성을 유지하기 위해 50 Ω 커넥터가 사용된다.

그림 1은 700 MHz 오실로스코프로 본 17.5 ps 에지를 보여준다. 스크로는 800 펨토초의 표본 편차를 가진 528 ps의 평균 상승 시간을 측정한다. 디지털 시스템이 400 ps 펄서의 셋업 임플드 타이밍을 가지고 있을 경우, 빠른 펄스는 디자인에 필요한 에지 속도를 가지고 있지한 700 MHz 오실로스코프로는 이를 측정할 수 없을 것이다.

를 보여준다. 사용자는 이제 파형에 188 ps 상승 시간을 가진 10% 오버슈트가 있는 것을 볼 수 있다. 충분한 대역폭으로, 이제 400 ps 타이밍 한도를 해결할 수 있다.

상승 시간 계산

상승 시간 측정에 관련된 유용한 방정식은 다음과 같다.

$$T_{\text{Rise}} = \sqrt{T_{\text{Scope}}^2 + T_{\text{Probe}}^2 + T_{\text{Signal}}^2}$$

이 값을 설명하기 위해 200 ps 상승 시간 오실로스코프와 100 ps 상승 시간 프로브로 200 ps의 상승 시간을 가진 신호를 측정한다고 가정해보자. 위의 방정식에서 스크로로 측정된 상승 시간은 다음과 같다.

$$T_{\text{Rise}} = 200 \text{ ps}$$

또한 예로, 이 장비를 사용하여 300 ps 상승 시간을 측정할 경우, 에지의 실제 상승 시간은 200 ps보다 작거나 같다.

그림 2는 1 GHz 장비를 사용하여 본 동일한 에지를 보여준다. 사용자는 이제 파형에서 작은 오버슈트를 볼 수 있다. 1 GHz 장비는 17.5 ps 상승 시간 신호에 대해 388 ps의 상승 시간을 측정한다. 이 오실로스코프로 400 ps 셋업 타이밍을 해결하려 한다 해도 한계가 있을 것이다.

그림 3은 2 GHz 대역폭 오실로스코프를 사용하여 본 동일한 에지

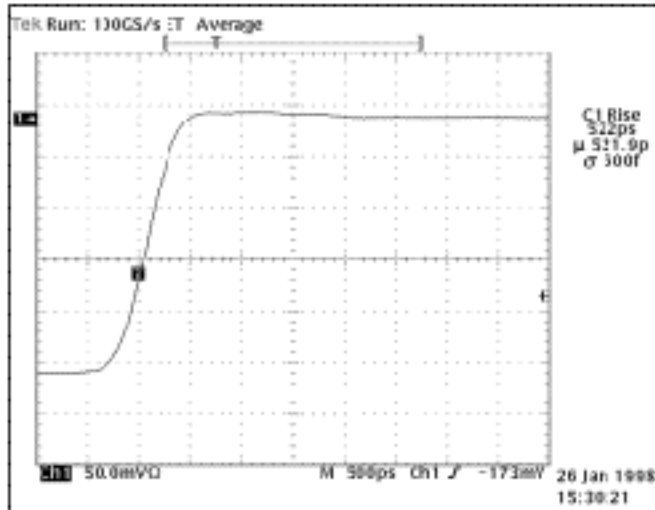


그림 1. 700 MHz 스크로를 사용한 17.5 ps 에지

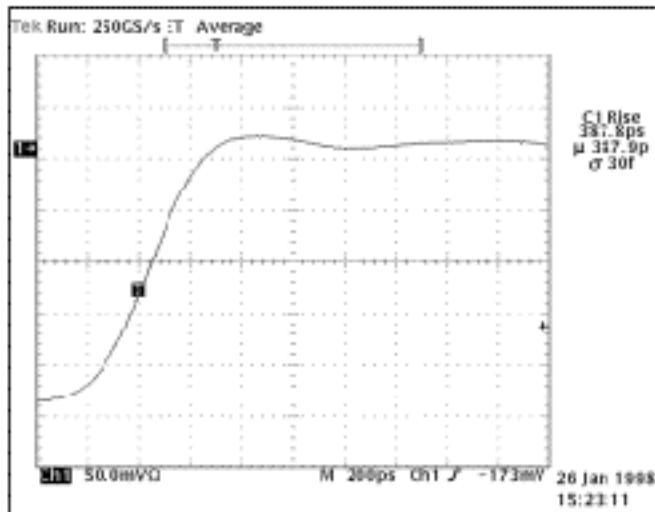


그림 2. 1 GHz 스크로를 사용한 17.5 ps 에지

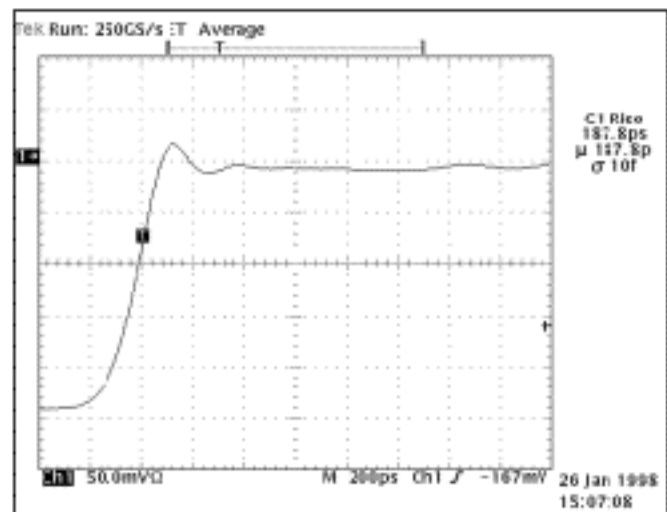


그림 3. 2 GHz 스크로를 사용한 17.5 ps 에지

클럭에서의 대역폭 효과

측정에 대한 대역폭의 효과를 보다 잘 이해하기 위해서 500 MHz 구형파 클럭을 살펴 보자. 류리에 분석에서 구형파의 주파수 요소는 기본 사인파 요소와 여러 개의 홀수 고조파 요소로 분할될 수 있다. 구형파의 에지를 점차적으로 빠르게 한다면, 이들 고조파에는 더 많은 요소가 있게 된다.

다음 측정 세트에 사용된 파형 발생기는 Tektronix HFB 8000 리얼 타임이다. 신호 무결성을 유지하기 위해 50 Ω 커넥터가 사용된다.

그림 4는 500 MHz 오실로스코프를 사용하여 본 500 MHz 클럭을 보여준다. 사용자는 클럭이 존재하며 정확한 주파수가

있는 것을 확인할 수 있다. 그러나, 잘못된 사인 곡선으로 나타난다. 스코프의 대역폭은 더 높은 주파수 요소에 대한 고조파 리미터의 기능을 한다. 기본 주파수는 매우 약화된 더 높은 주파수 요소로 존재한다.

그림 5는 2 GHz 대역폭 스코프로 본 동일한 500 MHz 클럭을 보여준다. 여기에는 훨씬 더 많은 에지 정보가 있으며 클럭의 다이밍 매개변수를 더욱 정밀하게 측정할 수 있다.

결론

클럭 속도가 빨리 증가할수록, 스코프는 신호를 포착하기 위해 점점 더 많은 대역폭을 요구한다. 그러나, 대역폭이 증가하면 다이밍 한도가 더욱 중요해진다. 에지 측정을 할 때

다이밍 정보를 획득할 수 있는 충분한 스코프 대역폭을 간과해서는 안된다.

현재의 고속 디지털 시스템에서, 일시적인 매개변수의 적절한 측정을 보장하기 위해 오실로스코프의 대역폭은 중요하다.

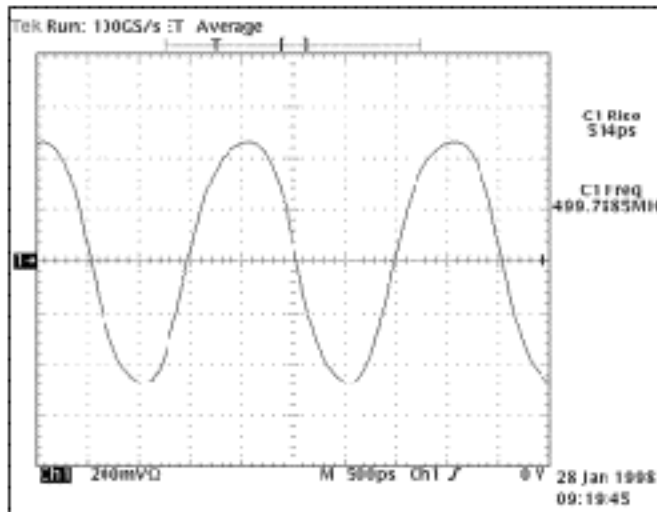


그림 4. 500 MHz 스코프를 사용한 500 MHz 클럭

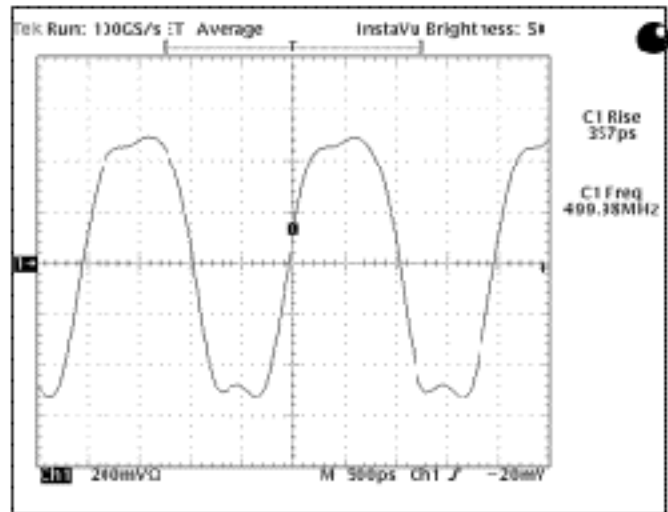
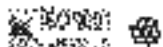


그림 5. 2 GHz 스코프를 사용한 500 MHz 클럭

더 자세한 정보를 얻으려면 Tektronix로 연락하십시오.

월드와이드 웹: <http://www.tek.com>; 아시아 국가들 (66)858-2900; 호주, 뉴질랜드 61 (3) 9888-0100; 오스트리아, 홍콩, 말레이시아, 그리스, 터키, 이탈리아, 시프러스 +43 8236 8062 0; 벨기에 +32 (3) 718 89 70; 브라질, 남미 66 (11) 5741-8880; 캐나다 1 (800) 881-8886; 덴마크 +45 (44) 850 700; 핀란드 +358 (8) 4783 400; 프랑스, 북아프리카 +33 1 69 86 81 81; 독일 +49 (231) 94 77 400; 홍콩 (852) 2585-8888; 인도 (91) 80-2275577; 이탈리아 +39 (3) 35098 501; 일본(소니/메모리닉스 주식회사) 81 (3) 8448-3111; 멕시코, 중앙 아메리카, 캐리비안 52 (5) 866-6888; 네덜란드 +31 23 58 86655; 노르웨이 +47 22 07 07 00; 중국 86 (10) 6285 1280; 한국 82 (2) 528-8899; 남아프리카 (27 11)951-8222; 스페인, 포르투갈 +34 91 879 9000; 스웨덴 +46 8 477 65 00; 스위스 +41 (41) 789 38 40; 대만 886 (3) 2723-8832; 영국, 아서텍 공화국 +44 (0)1638 403300; 미국 1 (800) 438-2500



저작권 ©1998, Tektronix, Inc. 모든 권리 보유. 발행되거나 출판중인 Tektronix 제품은 미국 및 그 외 나라의 특허권에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 포함된 정보는 어떤에 발행된 모든 내용을 대체합니다. 본 사는 제품의 사양 및 가격 변경의 권리를 소유하고 있습니다. TEKTRONIX 및 TEK는 Tektronix, Inc.의 등록상표입니다. 기타 모든 상표는 해당 회사의 지적 재산권, 상표 또는 등록 상표입니다.

Tektronix