

## 한국내쇼날인스트루먼트

내쇼날인스트루먼트는 컴퓨터 기반의 측정 및 자동화 솔루션을 보유한 다국적 기업이며, 소음 및 진동 측정에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 제공합니다. 현재 소음 및 진동 측정 장비는 크게 스탠드 어론(Stand Alone) 장비와 컴퓨터 기반 장비로 구분 지을 수 있습니다. 이번 세미나는 컴퓨터 기반 소음 및 진동 측정 시스템을 사용하므로 사용자들이 얻는 혜택들을 소개합니다.

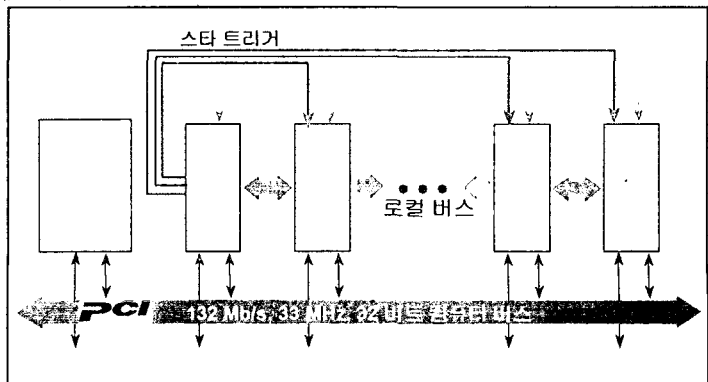
### <모듈형 소음 진동 측정 하드웨어 - NI 4472/4474>

1997년 내쇼날인스트루먼트는 CompactPCI의 업그레이드인 PXI 기반을 소개했고 누구든지 이 기술을 활용할 수 있도록 개방하였습니다. PXI는 PCI eXtensions for Instrumentation의 약자로 정밀 계측을 위한 "확장된 PCI 측정 기술"을 의미합니다. PXI는 정밀 테스트, 데이터 수집, 그리고 생산 어플리케이션을 위해 CompactPCI와 비교해 기계적(외형적인) 요소, 전자적 요소 그리고 소프트웨어적 요소가 추가되었습니다. PXI플랫폼의 특징은 강화된 타이밍 및 트리거링 기능입니다. PXI의 모듈들은 정밀 계측을 위해 사용되므로 다채널 측정 또는 복수 새시간의 동기화 된 측정을 지원하는 특별한 기술이 반드시 필요합니다. 아래 그림 1.과 같이 PXI는 8개 라인에 존재하는 범용 트리거 버스, 정교한 스타 트리거(13개 슬롯까지) 그리고 위상 일치 기술인 Phase Lock Looping을 이용한 10MHz 레퍼런스 클럭을 지원합니다.

**PXI 트리거 버스** - 복수의 하드웨어 모듈 사이에서 8 개의 버스 라인을 통해 서로 데이터를 공유하거나 트리거 신호를 전달하고 클럭도 공유할 수 있습니다. 트리거 신호의 경우 하나의 모듈에서 여러 개의 모듈로 전달 될 수 있으므로 마스터/슬레이브 형태의 모듈 구조를 구현할 수 있습니다. 그리고 트리거 버스는 일정 주파수 클럭의 배수에 해당하는 클럭을 타 모듈에서 사용할 수 있습니다.

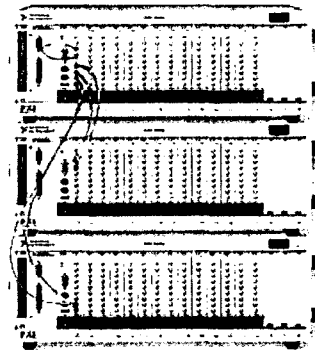
**시스템 레퍼런스 클럭** - 동일한 길이의 경로를 갖는 10 MHz TTL 급 클럭으로 복수 모듈을 1 ns 이하의 오차로 동기화 시킬 수 있습니다. 10 MHz 클럭의 오차 정도는 새시마다 다르지만 일반적으로 25 ppm(parts per million) 이하입니다. 시스템 레퍼런스 클럭의 오차 정도를 더욱 감쇄하기 위해서는 새시의 2 번 슬롯에 고정밀 클럭을 제공하는 NI PXI-6608 모듈을 위치시키면 오차 정도를 75 ppb(parts per billion)의 정확도 까지 낮일 수 있습니다.

NI 4472/4474(DSA 보드라고도 불림)는 모듈형 데이터 수집 하드웨어로 24 비트 디지털 변환 기술을 사용하여 45 kHz 대역폭에서 110 dB 다이내믹 범위의 음향을 측정합니다. 한 개의 모듈은 4~8 개의 채널을 지원하며, 가속도계와



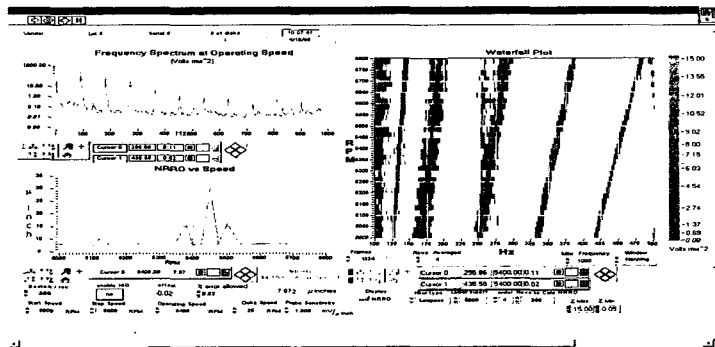
마이크로폰을 위한 IEPE 컨디셔닝 기술을 내장합니다. PXI 기술과 4472 소음 진동 측정 모듈은 PXI 트리거 버스와 시스템 레퍼런스 클럭을 활용해 최대 5304 개 채널(663 개 4472 모듈)을 동시에 측정하도록 확장 수 있는 환경을 제공합니다. 따라서 높은 채널 카운트의 소음 및 진동 측정 하드웨어로는 PXI 기반 기술이 가장 우수합니다. 이와 같은 동기화 특징은 PXI 기술이 일반 박스형 계측기, 일반 PC, 그리고 CompactPCI와 구분되어지는 특징으로 자리합니다.

또한 DSA 보드에는 아날로그와 디지털 필터가 내장되어 이를 통해 Aliases 신호를 제거합니다. 일반 데이터 수집 보드와는 달리 Alias 현상을 제거하기 위해 별도의 프로그램이나 추가 하드웨어 구성이 불필요합니다. 모든 DSA 보드는 입력 채널마다 각각의 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 갖는 동시 샘플링 보드입니다. 이와 같은 특징으로 DSA 보드는 동적 신호의 주기와 진폭 그리고 위상을 정확하게 측정할 수 있습니다.



**<소음 진동 분석 소프트웨어 - LabVIEW Sound & Vibration 툴킷, LabVIEW Order Analysis 툴킷>**

LabVIEW는 엔지니어들에게 익숙한 순서도 작성 방법과 유사한 그래픽 기반 프로그래밍 언어입니다. LabVIEW는 마우스를 이용하여 다이어그램 위에 필요한 함수를 드래그 앤 드롭 시키고, 데이터가 이동할 수 있는 와이어를 연결하므로 프로그램을 완성시킵니다. LabVIEW는 소음 및 진동 분석을 위한 특화 된 라이브러리 함수들을 제공합니다. Sound & Vibration 툴킷과 Order Analysis 툴킷을 이용하면 부분-옥타브 분석, 오더 분석 및 성분 추출, 주파수 분석, 시-주파 공간 분석, 그리고 음향 레벨 분석을 수행할 수 있습니다. LabVIEW는 턴키(Turn Key) 소프트웨어와는 달리 사용자가 정의하는 구체적인 기능을 프로그래밍 할 수 있어 탄력적인 분석 방법을 제시합니다.



소음 및 진동 측정 전용 하드웨어와 강력한 분석 소프트웨어를 통해 보다 명확한 컴퓨터 기반 측정 및 분석 시스템을 구성할 수 있을 것입니다.