

# 응용 지침서

## 4-20mA를 이용한 공기 냉각기 및 냉각탑에 대한 진동 감시



21 Firstfield Road,  
Gaithersburg, MD 20878 USA

T (1) 301-330-8811  
F (1) 301-330-8873  
E [sensors@wilcoxon.com](mailto:sensors@wilcoxon.com)  
[www.wilcoxon.com](http://www.wilcoxon.com)



인코시스(주)

경기도 성남시 분당구 구미동 18  
시그마2빌딩 C동 314호  
전화: 031) 719-9830  
팩스: 031) 719-9832  
전자 메일: [hybae@incosys.co.kr](mailto:hybae@incosys.co.kr)

냉각탑, 공정 냉각기 및 HVAC 냉각 장치는 기존 PLC의 4-20mA 아날로그 입력 채널을 이용하여 진동 상태를 감시할 수 있습니다.

### 제어 시스템으로의 데이터 입력

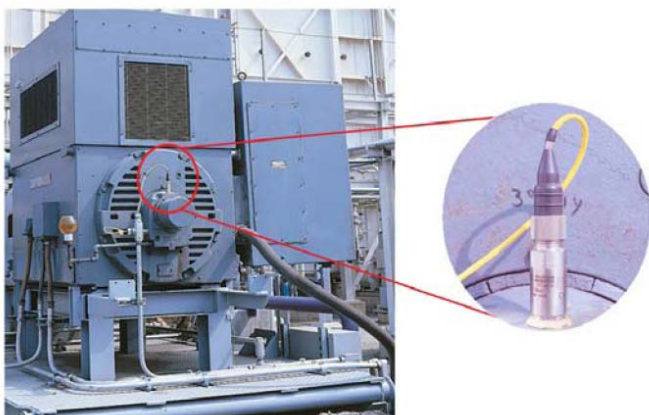
대부분의 공기 냉각기 및 냉각 시스템은 PLC와 같은 공정 제어 시스템으로 통해 운전되고 있습니다. PLC는 4-20mA 아날로그 입력 신호를 수용할 수 있는 능력이 있습니다. 운전용 PLC를 활용하여 4-20mA 아날로그 진동 신호를 PLC에 직접 연결함으로써 매우 경제적인 온라인 진동 감시 시스템을 구축할 수 있습니다.

표준 가속도계는 동적 진동 신호를 출력하며, 이는 PLC로 입력하기에는 너무 복잡한 데이터를 포함하고 있습니다. 그러나 PLC에서 수용할 수 있는 4-20mA 진동 신호로 변환하는 두 가지 방법이 있습니다.

전통적으로 사용되어온 전자회로 내장 압전 가속도계 (Integrated Electronic Piezo-electric, IEPE)는 4-20mA 출력을 생성하는 진동 변환기를 이용하여 결선할 수 있습니다. 또 하나의 방법은 신호 변환기가 내장된 변환기를 사용하여 필요로 하는 4-20mA 출력을 직접적으로 생성하는 것입니다. 윌콕슨사의 Loop Powered Sensor (LPS)가 이런 종류의 센서입니다.

### 300RPM 이상으로 회전하는 송풍기 감시

소형 냉각 장치 또는 많은 HVAC 냉각 시스템용 송풍기는 300RPM 이상의 회전수를 가지고 있습니다. 센서 내에서 직접 동적 진동 데이터를 4-20mA 신호로 변환하여 PLC로 직접 결선하며, 추가적인 감시 장치가 필요하지 않습니다. 윌콕슨사의 PC420VR-10 및 PC420VP-10 모델은 300RPM 이상으로 회전하는 송풍기를 감시하는데 최적의

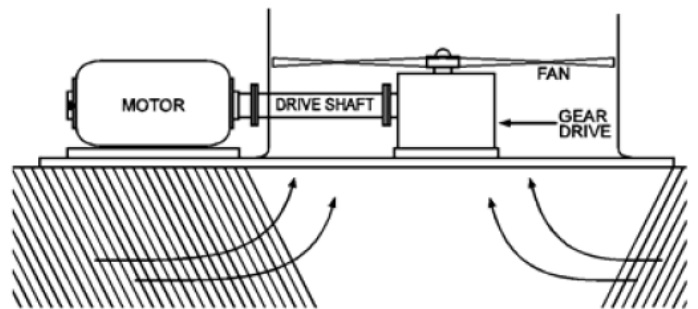


선택이 될 수 있습니다.

### 300RPM 이하로 회전하는 송풍기 감시

대형 냉각 장치, 냉각탑 및 공기 냉각기는 통상 300RPM 이하의 낮은 회전수로 운전됩니다. 낮은 회전수에서는 진동 신호가 매우 작아지는 경향이 있습니다. 저속으로 회전하는 기계에서 측정된 작은 진동 신호는 불평형, 균열 및 풀림 현상 등을 정확히 감지하기 위해서는 특별한 고려가 필요합니다.

윌콕슨사의 799LF 센서는 저속 기계의 감시에 사용할 수 있는 최고의 저주파용 가속도계입니다. 그러나 799LF 센서는 IEPE 형식의 가속도계이므로 직접적으로 4-20mA 신호를 생성할 수 없습니다. 윌콕슨사의 iT122 진동 변환기를 799LF 가속도계와 같이 사용하여 제어 시스템에서 입력 받을 수 있는 4-20mA 신호를 생성할 수 있습니다. 또한, 기계에서 측정된 동적 데이터도 이용 가능하여 추가적인 기계 분석에 활용할 수 있는 장점이 있습니다. 799LF 가속도계와 iT122 진동 변환기를 조합하여 60RPM



정도의 매우 저속의 송풍기도 정확히 감시할 수 있습니다.

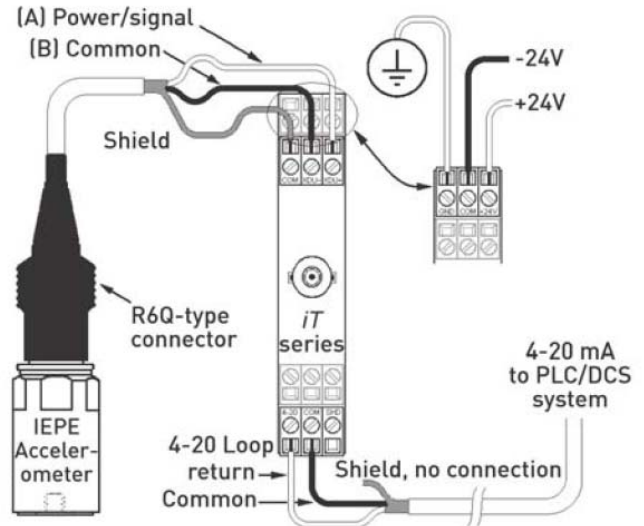


하부에서 본 대형 냉각탑. 799LF 저주파용 가속도센서가 기어박스의 측면에 설치되어 있음.

## 센서 위치

냉각 장치에서 가장 중요한 고려 사항은 송풍기 조립체의 형상입니다. 송풍기 조립체의 손상은 일반적으로 냉각 구조물과 주변의 구조물에 심각한 손상을 초래하며, 심각한 경우 냉각 장치 주변의 작업자에게 상해를 입힐 수도 있습니다.

LPS 또는 799LF/iT122 센서를 사용하는 경우, 그림에서 보는 것과 같이 센서를 기어박스의 측면에 설치하십시오. 이러한 설치 방법은 송풍기 조립체의 불평형을 감지함과 동시에 기어박스 또는 지지 구조물의 풀림 현상의 진행을 동시에 감지할 수 있습니다.

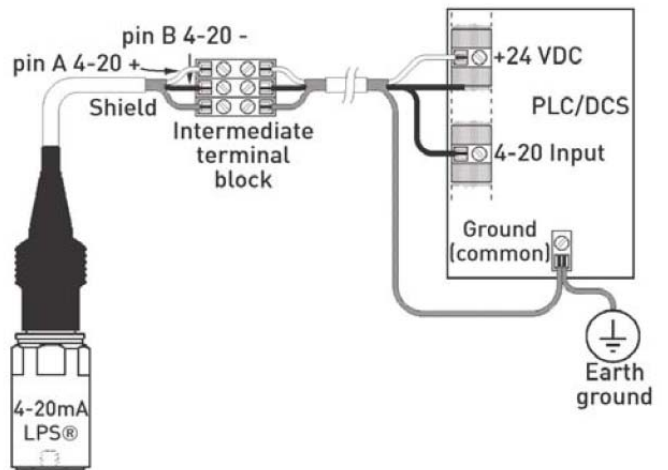


도해 1. 799LF와 iT122 진동 변환기의 연결

## 콘넥터와 케이블

습기와 물방울이 지속적으로 접촉되는 냉각기 및 냉각탑의 외부 환경에서 센서의 설치에는 최상의 성능을 가진 케이블과 콘넥터를 사용하여야 합니다. 월콕슨사의 6Q 보호부트 콘넥터는 수중에 설치되는 경우까지 고려하여 시험되었으며, 냉각탑, 냉각기 및 HVAC 시스템에 설치하는데 최상의 선택이 될 것입니다. PLC에 결선되는 케이블이 접지되는 경우 센서에서의 접지 연결은 통상 절연되도록 사용합니다.

최상의 케이블 피복은 테프론 (Teflon)인데, 이유는 화학 물질에 대한 내성이 매우 높기 때문입니다. 월콕슨사의 J9T2A 케이블은 화학 물질과 자외선에 매우 우수한 내성을 가지고 있어서 실외의 습한 환경에 최적의 제품입니다.



도해 2. 4-20mA LPS 센서와 PLC 연결

## 케이블 결선

다음 도해는 각 센서의 형식에 따라 기본적인 케이블 연결 방법을 표시한 것입니다. 도해 1은 788LF 저주파용 가속도계가 iT122 진동 변환기로 결선되는 것을 표현한 것입니다. 신호 입력, 4-20mA 신호 출력 및 전원공급에 대한 케이블 단자가 표시되어 있습니다. iT122 진동 변환기의 4-20mA 출력 신호는 PLC로 직접 연결될 수 있습니다.

J9T2A 케이블은 799LF 저주파용 가속도계와 iT122 진동 변환기 사이의 결선에 사용됩니다.

도해 2는 PC420VR-10 또는 PC420VP-10 센서를 J9T2A 케이블을 이용하여 PLC로 직접 연결하는 방법을 나타낸 것입니다.

## 결론

냉각탑, 공정용 냉각기 및 HVAC 냉각 장치는 기존의 PLC의 4-20mA 아날로그 입력 채널을 이용하여 진동을 감시할 수 있습니다.

송풍기가 300RPM 이하로 회전되는 경우에는 저주파용 가속도계와 진동 변환기를 이용하여 진동을 감시하는 것이 최상의 방법입니다. 이러한 조합은 저속 회전 기계에 대한 최적의 측정 감도와 주파수 응답을 제공합니다.

송풍 장치가 300RPM 이상으로 회전하는 경우에는 PC420VR-10 또는 PC420VP-10 LPS 센서를 사용하여 간단히 진동을 온라인으로 감시할 수 있습니다.