취급설명서

ACE INSTRUMENT

진동현 센서 출력장치
[Model ACE-800]

Geotechnical & Mining Instrumentations

Civil Engineering

Bridge
Structure
Dam
Tunnel
Railway
Roadway
Marine Structure
Foundation
Pile
Mine
Landfill
Slope
Excavation

저희 ㈜에이스인스트루먼트의 제품을 구입하여 주셔서 깊이 감사 드립니다.
㈜에이스인스트루먼트의 전 제품은 제조규격 준수와 ISO-9001 품질보증시스템에 의하여 제조, 교정된 정품임으로 취급에 주의하여 주시고 올바른 데이터 수집과 해석을 위하여 사용 전에 반드시 본 취급설명서를 읽어 보시고 그 내용을 숙지하여 주시기 바라며 설치 제 규정을 준수하여 주시기 바랍니다.
본 제품은 기술적인 자격이 있는 숙련된 기술자에 의하여 설치, 운용되고 해석 되어야 합니다.
본문의 내용과 관련하여 게재된 내용이나 시방은 예고 없이 변경될 수 있으며 저작권은 저희 회사에 귀속되어 있으므로 무단복제를 금합니다.
계측기기와 관련하여 궁금하신 점이나 의문사항에 대하여서는 언제든지 저희회사로 문의하여 주십시오.

최고가치의 토목계측기기를 제조하는 (주)에이스인스트루먼트의 제품입니다.

본 제품들은, 저희기술진의 끊임없는 연구개발로 탄생한 땀의 결정체로서
해외 토목/ 건축/ 암반 / 지질 전문가의 파트너로 신뢰 받고있으며 고객감동을 통하여 국내업계에서도 사랑받길 기대합니다.

품 질 보 증 서

(LIMITED WARRANTY)

1. (주)에이스인스트루먼트 제품은 취득 경위 및 구입처에 관계없이 당사가 직접 책임을 집니다.
   본 제품은 우수한 기술진의 철저한 품질관리와 엄격한 심사를 거쳐 합격한 제품입니다.

2. 만약 구입일로부터 3년 이내에 제조상의 결함이나 자연발생적으로 고장이 생겼을 때 당사에 의뢰하시면 수리/교정/검정을 무상으로 하여 드릴 것을 보증합니다.
   단, 수리/교정/검정 의뢰를 할 때 탁송료는 구입업체에서 별도로 부담하여야 합니다.
   또 보증기간이 지났거나 사용상의 부주의 등으로 인한 고장이나 영점변화 등을 보정하기 위한 작업에 대하여서는 최소의 비용으로 처리해드립니다.

3. 다만 용도변경, 비정상적인 설치, 타사 제조 설치용 부품의 사용 및 타회사에서 수리/교정/검정한 경우에 한해서는 본 보증서에 의한 품질보증을 받을 수 없습니다.

4. 품질보증기간 내 제조상의 제품결함이 발생할 경우, 제품을 교환하여 드립니다.

5. 품질보증기간 내 사용자의 정상적인 사용에서 고장 및 결함이 발생할 경우, 수리 및 교정, 부품 교환을 무상으로 처리하여 드립니다.

6. 품질보증기간 내 사용자의 과실로 인한 고장 및 결함이 발생할 경우, 수리 및 교정, 부품 교환을 유상으로 처리하여 드립니다.

ACE Instruments (주)에이스인스트루먼트
최고 가치의 토목/ 건축/ 암반/ 환경계측기기

Tel : 031 459 8753~7
Fax : 031 459 8758
Homepage : www.aceco.kr
E-mail : acenss@naver.com

차 례

제1장 제품 소개 ····· 2

1-1 설명 ····· 2

1-2 특성 및 장점 ····· 2

제2장 제품 시방 ····· 3

제3장 사용 설명 ····· 4

3-1 각 부 명칭 및 설명 ····· 4

3-2 세부 기능 설명 ····· 5

3-3 MODE 설명 ····· 6

3-4 ACE-800 사용방법 ····· 6

제4장 유지관리 & 교정, 서비스 ····· 7

4-1 유지 관리 ····· 7

4-2 교정 및 서비스 ····· 7

제5장 토목계측기기 설치 운용에 대한 일반적인 주의사항 [부록] ····· 8

1-1 설명

모델 ACE-800 진동현 센서 출력장치는 휴대 편의성을 추구한 Palm style로 설계된 주파수 신호를 출력하는 진동현(Vibrating wire) 센서 전용 출력장치입니다.

모델 ACE-800은 ON, OFF, MODE, SELECT 등 4개의 맴브레인키를 이용하여 조작하므로 초보자라도 쉽게 사용할 수 있으며 시인성이 높은 대형 LCD를 채택하여 Mode, 배터리 잔량, Thermistor 온도, 선택된 주파수 단위가 동시에 표시되어 계측이 용이하며 현장에서 야간에도 쉽게 계측할 수 있도록 백라이트 기능을 탑재하였습니다.

주파수 공학 단위 선택 기능과 스위프 대역 선택 기능, 배터리의 수명과 사용 시간을 효율적으로 연장하기 위하여 500회를 탐색 (약 15분 소요)하고 자동으로 전원을 차단하는 기능을 갖고 있으며 니켈-수소 재충전용 전지를 탑재하여 1회 충전으로 연속 40시간을 측정할 수 있습니다.

또 다른 주요한 기능은 LCD 해상도 조정 기능이 있어 여름이나 겨울, 추운 지역이나 더운 지역에서 정확하게 계측할 수 있습니다.

ACE-800의 외장 케이스는 ABS 플라스틱을 성형하였으며 진동이나 충격에 강하고 생활 방수 수준의 차폐 구조로 설계되어 있어 신뢰성이 매우 높습니다.

1-2 특성 및 장점

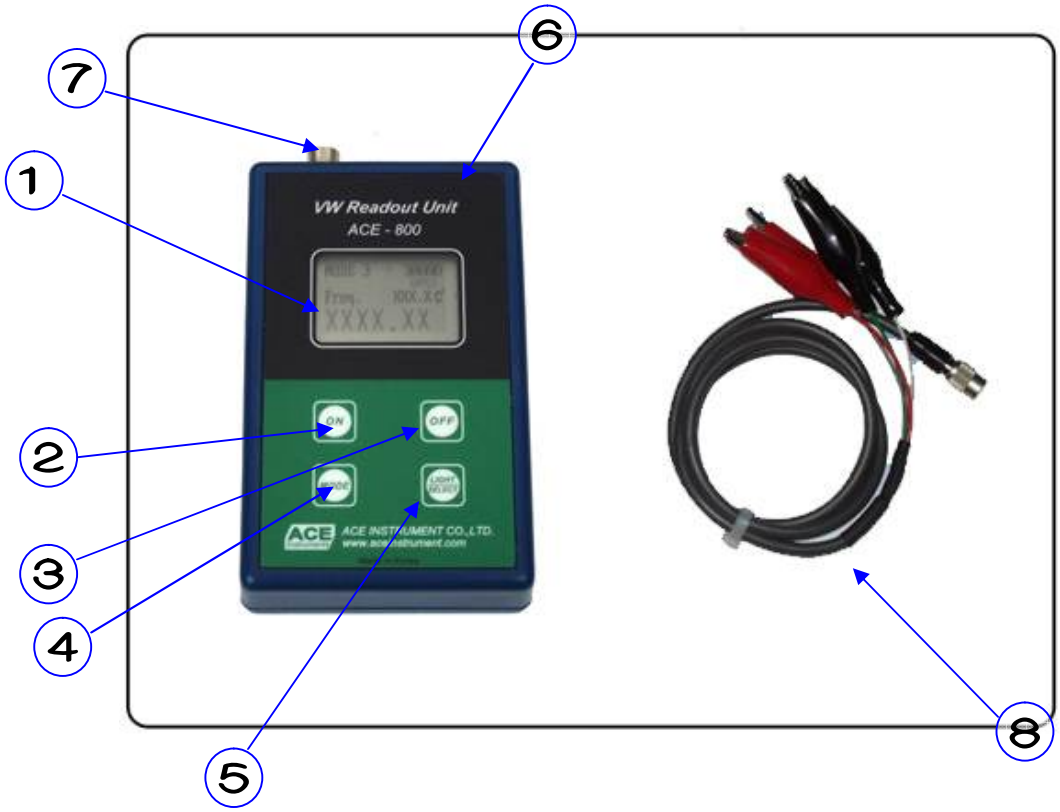
모델 ACE-800 진동현 센서 출력장치는 다음과 같은 특징 및 장점이 있습니다.

- 고정확도의 신뢰성
- 고, 저온에서도 사용 가능 (LCD 밝기 조정)
- 연속 40시간 측정가능 (니켈-수소 충전지 채택)
- 대형 LCD 채택으로 시인성 확보
- Backlight 기능 탑재로 야간계측 가능
- 현존하는 출력장치 중 최소형으로 Palm style
- Battery 잔량표시
- Membrane key 채택으로 고장율 배재
- 충전확인 기능 (충전표시 LED)
- 가죽케이스 제공

2 시방 (Specifications)

모 델	ACE-800
접속 센서	VW (주파수 출력) 센서
주파수범위	450~6,000 Hz
표시 단위	Hz, μsec, 10^3Hz^2, ℃, με0.391, με0.7756, με3.304, με4.062
분 해 능	0.01% FSR (0.1Hz)
정 확 도	0.01% FSR (0.1Hz)
동작 온도	-20~50 ℃
온도 센서	Thermistor (3kΩ)
온도 센서 분 해 능	0.1 ℃
표시 장치	128×64 Graphic LCD
키 보 드	4 맴브레인 키 패드
입력 전원	4.8 VDC / 충전용 니켈-수소 배터리
충 전 부	7.5 VDC / 1000mA (Free volt) adaptor
사용 시간	약 40시간
외형 치수	114×72×30 mm
제품 중량	0.25 kg
케이스재질	ABS 플라스틱 성형
표준부속품	① Jumper cable ② 충전용 Adaptor ③ 가죽 케이스

3-1 각 부 명칭 및 설명



LCD 화면	① 측정 Mode(Sweep, unit, Contrast)와 측정데이터 및 온도, 배터리 잔량 등을 표시합니다.
[ON] Button	② [ON] 버튼을 누르면 전원이 켜집니다.
[OFF] Button	③ [OFF] 버튼을 누르면 전원이 꺼집니다. 출력장치의 Battery 소모를 줄이기 위해 500회 측정 후에는 자동으로 꺼집니다. 계속 계측을 하려면 [ON] 버튼을 다시 눌러 전원을 켠 후에 사용하십시오.
[MODE] Button	④ 주파수 범위(Sweep) / 계측단위(Units) / Contrast / Version Information 선택 시 사용하며 [MODE] 버튼을 누를 때마다 위의 네 가지가 차례로 변경됩니다.
[LIGHT/SELECT] Button	⑤ LCD 화면에 Backlight를 켜고 끌 때 사용하며 [MODE] 버튼을 눌러 선택한 주파수 범위(Sweep) / 계측단위(Units) / Contrast를 [LIGHT/SELECT] 버튼을 눌러 상황에 맞게 사용합니다.
충전용 Connector	⑥ ACE-800 진동현식 출력장치의 내장된 Battery를 충전하기 위하여 동봉되는 DC7.5V/1000mA 충전용 Adaptor를 접속시키는 Connector입니다.
Jumper Cable Connector	⑦ ACE-800 진동현 센서 출력장치의 Jumper Cable을 접속시키는 4Pin Connector입니다.
Jumper Cable	진동현식 센서를 악어클립을 사용하여 출력장치에 연결시킵니다.

3-2 세부 기능 설명

[MODE]
[LIGHT/SELECT]

아래의 표와 같이 [MODE] 버튼과 [LIGHT/SELECT] 버튼을 사용하여 계측시에 상황에 맞게 변경하여 사용합니다.

[MODE]	[LIGHT/SELECT]	LCD 화면 표시
-	1 회 클릭	Main 화면에 Backlight ON
-	2 회 클릭	Main 화면에 Backlight OFF
1 회 클릭	-	Sweep Mode 1 / 0.45 kHz~1.2 kHz
-	1회 클릭	Sweep Mode 2 / 0.8 kHz~2.0 kHz
-	2회 클릭	Sweep Mode 3 / 1.4 kHz~3.5 kHz
-	3회 클릭	Sweep Mode 4 / 2.4 kHz~6.0 kHz
2회 Click	-	Display Mode 1 / Frequency
-	1회 클릭	Display Mode 2 / Period(usec)
-	2회 클릭	Display Mode 3 / 10^3Hz^2
-	3회 클릭	Display Mode 4 / με0.391
-	4회 클릭	Display Mode 5 / με0.7756
-	5회 클릭	Display Mode 6 / με3.304
-	6회 클릭	Display Mode 7 / με4.062
3회 Click	-	LCD Contrast 12 (LCD 밝기 조정)
4회 Click	-	Battery 잔량, Version Information 표시

충전용 Connector
& 충전용 Adaptor

ACE-800 진동현 센서 출력장치의 내장된 Battery를 충전하기 위하여 동봉되는 DC7.5V/1000mA 충전용 Adaptor를 Connector에 접속시키고 AC 220V전원에 Adaptor를 연결하여 충전시킵니다. (충전 시 충전 LED가 켜집니다.)
충전은 8 시간/회 충전하시고 항상 내장 Battery 의 잔량이 4.0V 이상으로 유지시켜야 합니다.

Jumper Cable Connector
& Jumper Cable

ACE-800 진동현 센서 출력장치의 Jumper Cable 을 접속시키는 4Pin Connector 에 Jumper Cable 을 접속하고 아래의 표와 같이 진동현식 센서를 접속하여 계측합니다.

기 능	Jumper Cable Color	Jumper Cable 악어 클립 Color	진동현식 센서 Cable Color
주파수 측정	적 색	적 색	적 색
	흑 색	적 색	흑 색
온도 측정	녹 색	흑 색	녹 색
	백 색	흑 색	백 색

3-3 MODE 설명 (Mode 변경에 따른 계측기 적용)

화면 밝기 조절 (Contrast)

LCD는 기본원리상 밝기를 조정하여야 합니다.
제품 출하시 LCD Contrast는 "12"에 맞추어져 있습니다.
더운 지역이나 여름에는 "7~9" 로 맞추고 추운 지역이나 겨울에는 "14~17" 로 조정하여 사용하십시오.
LCD 밝기는 1~20 까지 조정이 가능합니다.

Sweep Mode 변경

계측하고자 하는 계측기의 주파수대역이 변경되는 Sweep Mode 안으로 들어오게 맞추어 Sweep Mode 를 변경하여 계측합니다.

Display Mode 변경에 따른 계측기 적용

아래의 표와 같이 Display Mode 변경에 따라 계측기를 적용시킵니다.

MODE	계측 단위	Main 화면 표시	적용 계측기
Mode 1	Frequency(Hz)	Freq.	VW 센서 전체
Mode 2	Period(μsec)	Perio.	VW 센서 전체
Mode 3	10^3Hz^2	10^3Hz^2	VW 하중계
Mode 4	Strain(με0.391)	με0.391	VW 스포트용접형 변형률계
Mode 5	Strain(με0.7756)	με0.7756	VW 쇼크리트 변형률계
Mode 6	Strain(με3.304)	με3.304	VW 매설형 변형률계
Mode 7	Strain(με4.062)	με4.062	VW 표면부착형 변형률계

3-4 ACE-800 사용 방법

모델 ACE-800 진동현 센서 출력장치의 기본사용 방법은 아래와 같습니다.

■ Jumper Cable을 출력장치의 Jumper Cable 접속 Connector에 연결합니다.

■ [ON] 버튼을 눌러 전원을 켭니다.
(당사의 로고화면이 나타난 후 계측 Main 화면으로 전환됩니다.)

■ 계측하고자 하는 계측기의 주파수대역과 단위를 확인한 후 [MODE] 버튼과 [LIGHT/SELECT] 버튼을 눌러 계측을 위한 기본 Setting을 합니다.
(3-2 세부 기능 설명, [MODE] 설명 참조)

■ Jumper Cable의 악어 클립을 계측기의 Signal Cable에 맞물려 계측하십시오.
([3-2 세부기능설명] 참조)

4-1 유지 관리

제품 보관	진동현 센서 출력장치(ACE-800)는 전자회로가 내장된 정밀계측기이므로 보관할 때에는 부주의로 인해 충격을 주거나 진동을 받지 않는 곳에 다른 물건과 별도로 보관하시기 바랍니다. 보관 장소는 직사광선을 피할 수 있는 통풍이 잘 되는 곳이어야 합니다. 직사광선에 장기간 노출시키면, 심한 온도 변화로 인해 경년변화가 발생할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.
제품 운반	진동현 센서 출력장치는 운반 도중 심한 충격을 받거나 진동을 가하면, 전자회로를 구성하고 있는 부품의 영점이 변화하여 계측 시 오차가 커질 수가 있으므로 특히 주의하여야 합니다. 특히 차량으로 운반 시 무거운 물건을 올려놓으면 안되고, 움직이지 않도록 고정하고 충격을 받지 않도록 조치를 취하여야 합니다.
Jumper Cable 처리	Jumper Cable은 심하게 구부리면 안되며, 단선되지 않도록 조심하여 보관하고, 사용할 때에는 함부로 잡아 늘어뜨리거나 큰 힘을 가하여 잡아당기지 마십시오. Jumper Cable을 사용하지 않을 때에는 가방이나 케이스에 넣어 손상을 입지 않는 장소에 보관하십시오.
Battery 전압 확인	진동현 센서 출력장치를 사용하기 전이나 사용한 후 진동현 센서 출력장치에 내장된 Battery의 전압을 확인해 보시기 바랍니다. Battery의 전압이 너무 낮으면 센서의 계측값이 표시되지 않습니다.
계측값 확인	진동현 센서 출력장치를 이용하여 진동현식 센서를 계측할 때 계측값에 이상이 있다고 판단되면 당사로 연락 바랍니다.

4-2 교정 및 서비스

교정	모델 ACE-800 진동현 센서 출력장치는 개개별로 전용 교정기를 사용하여 전자회로의 입·출력 특성을 정확히 맞추어 교정, 출하됩니다. 따라서 모든 진동현식 센서에 접속하여 사용하더라도 안정적이고 신뢰도가 높은 계측값이 출력됩니다.
서비스	진동현 센서 출력장치를 고장 없이 사용하려면 취급설명서를 충분히 읽고 숙지한 후 사용하여야 하며, 지속적으로 관리하여야 합니다. 사용 중 제품에 이상이 있을 때에는 당사로 연락주시면 이상 유무 및 성능을 확인하여 드립니다. ㈜에이스인스트루먼트 A/S팀 Tel) 031-459-8758 Fax) 031-459-8758 acenss@naver.com www.aceco.co.kr

1. 취급에 주의
토목계측기기는 매우 정밀하게 제작된 민감한 계측기입니다. 절대 떨어뜨리거나 충격을 주지 마시고, 특히 진동현식 계측기기는 제조 원리상 충격에 영점이 변화할 우려가 있습니다.

2. 교정검사성적서 보관에 주의
교정검사성적서는 센서 개별로 제공되며 교정당시의 정보 (대기압, 교정온도, 사용온도센서, 교정데이터, 전환계수, 신호케이블 색상분류 등)가 기록되어 있어 과업 종료 시까지 보관에 주의하여야 하며 분실시 제품과 데이터 추적이 불가능할 수 있습니다.

3. 전문가에 의한 과업 수행
계기 선택의 오류, 설치의 오류, 운용의 오류 등 반영구적인 계측을 불가능하게 하는 부적절한 선택을 방지하기 위하여 토목시공과 계측기기의 원리를 충분히 이해하는 전문가에 의하여 과업이 수행되어야 합니다.

4. 계측기기는 반드시 접지 (Shield)
센서는 아주 미약한 전기신호를 출력하는 것이 보통이며, 다른 제어기기를 조작할 때 발생하는 전자유도, 정전유도, 정전기 대전의 영향을 받습니다. 특히 토목 현장의 환경 여건(전기용접, 발전기, 모우터, 안테나, 물이 고인 지면 등)은 열악하므로 출력장치에 접속 시 반드시 실드선을 접속하거나 어스를 시켜야 합니다.

5. 신호케이블 연장에 주의
주파수 신호를 출력하는 진동현식 센서를 연장 결선 하는 경우에는 아무런 문제가 없습니다만, 전압(Volt)을 출력하는 센서를 연장하는 경우 전기식 센서는 저항값의 변화를 기본원리로 하기 때문에 케이블 길이에 많은 영향을 받게 되며, 계측기기 공급회사에서 제공하는 신호케이블의 단면적 길이에 대한 저항변화치를 교정 값으로 보정하여야 하며, 연장 이음부는 반드시 Splice Kit(에폭시)로 마감하여야 합니다.

6. 신호케이블에는 보호용 튜브를 사용
매설의 경우 댐, 연약지반, 콘크리트 타설 구조체 등에서는 변위가 매우 크게 나타날 수 있으며 이럴 때 신호케이블 단선의 요인이 됩니다.
지상가설의 경우 토목현장의 환경여건상 중장비 운전, 잦은 이설 공사 등으로 인해 단선 또는 센서 파손의 원인이 될 수 있어 센서와 신호케이블 보호에 유의하여야 하며 가능한 한 신호케이블에는 하수도용 신축관을 사용하여 위험 요인을 최소화하시기 바랍니다.

7. 전기신호(mV)를 출력하는 센서는 때에 따라 증폭회로 (Amplifier)설치
전기신호를 송출하는 토목용 계측기기의 전송거리는 통상 200 ~ 300 m 내외 일 것입니다.
회로중계소(Junction Box)나 계측실(Terminal Box)이 계측기기 설치 거리로부터 원거리일 경우 센서 송출전압강하를 방지하기 위하여 측정거리에 비례하여 증폭회로를 설치하여야 합니다.

8. 대기압 보정
압력계를 센서로 채택한 경우 기압 변화에 매우 민감하므로 정확한 계측을 위하여 댐이나 계곡, 바다 주위, 간척지 등 기압의 변화가 많은 곳에서는 수은기압계를 이용하여 기압차에 의한 수두 높이를 보정하여야 합니다.

9. 피뢰망 구성
댐이나 인공 호수, 바다, 넓은 들, 계곡 등 물이 있는 대형 토목공사의 경우 센서를 개별로 접속한 피뢰망을 구성(피뢰침)하여 센서를 보호하여야 합니다. 허용 입력 전압을 초과하는 과전압의 영향권 안에 있는 경우 센서가 동작 불능이 될 수 있기 때문입니다.

10. 압력센서에 있어서 필터 사용에 주의
간극수압계 등과 같은 압력센서에는 필터가 부착되어 있으며, 설치 시에는 필터 내부에 공기가 없도록 공기빼기를 확실하게 하여야 하며, 공기의 압축 밀도와 물의 압축 밀도가 틀리기 때문에 잔류 공기로 인하여 계측값에 오류가 나타날 수 있습니다. 또한 불포화토나 부간극수압이 예상되는 지역에서는 1μm급의 고밀도 세라믹 필터를 사용하는 것이 좋습니다.

11. 하중계에 있어서 가압판 사용에 주의
하중계는 일관된 계측값과 높은 정확도를 유지하기 위하여 가압판 사용이 중요하며, 열처리된 강재로 상하 평행도는 0.05 이내의 정밀도로 재하 하중에 견딜 수 있는 두께로 제조된 것을 사용하여야 합니다.
Earth Anchor에 하중계를 설치 시에는 인장용 콘과 콘 플레이트 또한 상호 테이퍼 가공 정밀도가 보장되는 고품질을 사용하여야 합니다.

12. 센서의 온도 보정
진동현식 센서의 소자는 피아노 선재를 사용함으로 금속재료 자체가 가지는 선팽창계수에 의하여 오차가 발생될 수 있으며 전기, 전자식 센서류 또한 온도 보정계수를 가지고 있습니다. 정확한 계측이 요구될 때는 수은 온도계에 의하여 온도차를 보정하시기 바랍니다.

13. 자동계측 시스템 (Auto Data Acquisition System) 운용시에는 반드시 UPS를 부착
우리 나라 전력 현황은 비교적 순간정전 (0.5초 정도)의 경우가 많이 발생하며 토목현장은 집체 전력케이블 사용과 장비 동시사용에 의한 과부하 발생으로 일반정전과 순간정전이 더욱더 많이 발생되어 컴퓨터 Down과 내장된 소프트웨어의 오동작이 발생될 수 있습니다.
자동계측 시스템을 운용할 경우에는 UPS(무정전 전원공급장치)를 반드시 사용하여 이러한 위험요인을 최소화하여야 합니다.

14. VW 출력장치 선택에 유의
진동현 센서와 출력장치 제조 메이커에서는 통상 600~3,200 Hz (환산시 360~10,240 10^3Hz^2 또는 1666~312 μsec) 정도 대역을 측정 가능범위로 하여 센서용도, 내구성, 정확도 등을 감안하여 센서를 설계하므로 이 대역에서 출력장치의 단위선택 Mode를 변경했을 때 무조건 측정이 가능한 고성능 출력장치를 선택하시기 바랍니다.

(주)에이스 인스트루먼트

The first value in the Geotechnical & Mining Instrumentation

홈페이지 : www.aceinstrument.com

전자우편 : acenss@naver.com