



취급설명서

지하수위계 [Model 4650]

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.

ACE INSTRUMENT

최고가치의 토목계측기기를 제조하는 (주)에이스인스트루먼트의 제품입니다.

본 제품들은, 저의기술진의 끊임없는 연구개발로 탄생한 품의 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.

| | | |
|------------|--|---|
| 제1장 | 제품 소개 | 2 |
| 1-1 | 설명 | 2 |
| 1-2 | 특성 및 장점 | 2 |
| 1-3 | 제품 용도 | 2 |
| 1-4 | 각 부분 명칭 | 3 |
| 1-5 | 시방 | 3 |
| | | |
| 제2장 | 제품 사용 | 4 |
| 2-1 | 측정 방법 | 4 |
| 2-2 | 감도 조절 | 4 |
| 2-3 | 설치도 | 5 |
| | | |
| 제3장 | 고장 수리 | 6 |
| 3-1 | 문제 해결 | 6 |
| 3-2 | 배터리 교체 | 6 |
| | | |
| 제4장 | 유지관리 & 주의 사항 | 7 |
| 4-1 | 유지 관리 | 7 |
| 4-2 | 주의 사항 | 7 |
| | | |
| 제5장 | 토목계측기기 설치 운용에 대한 일반적인 주의사항 [부록] | 8 |

1-1 설명

모델 4650 지하수위계는 릴 프레임과 50m~500m 측정 범위의 테이프와 프로브로 구성되어 있습니다. 프로브를 관측정 아래로 내려 물과 접촉되면 부저음과 표시등이 작동되도록 설계되어 있습니다.

중요 요소인 스틸테이프에 와이어로프로 강화한 후 폴리에틸렌 코팅을 하여 강하고 부드러우며 프로브와 테이프 연결부위 또한 기구적으로 처리하여 단선, 단락의 위험이 없어 반영구적 정밀 측정이 가능합니다.

PVC 스텐드 파이프를 이용할 경우 필터 팁을 설치하여 운용할 수 있습니다.



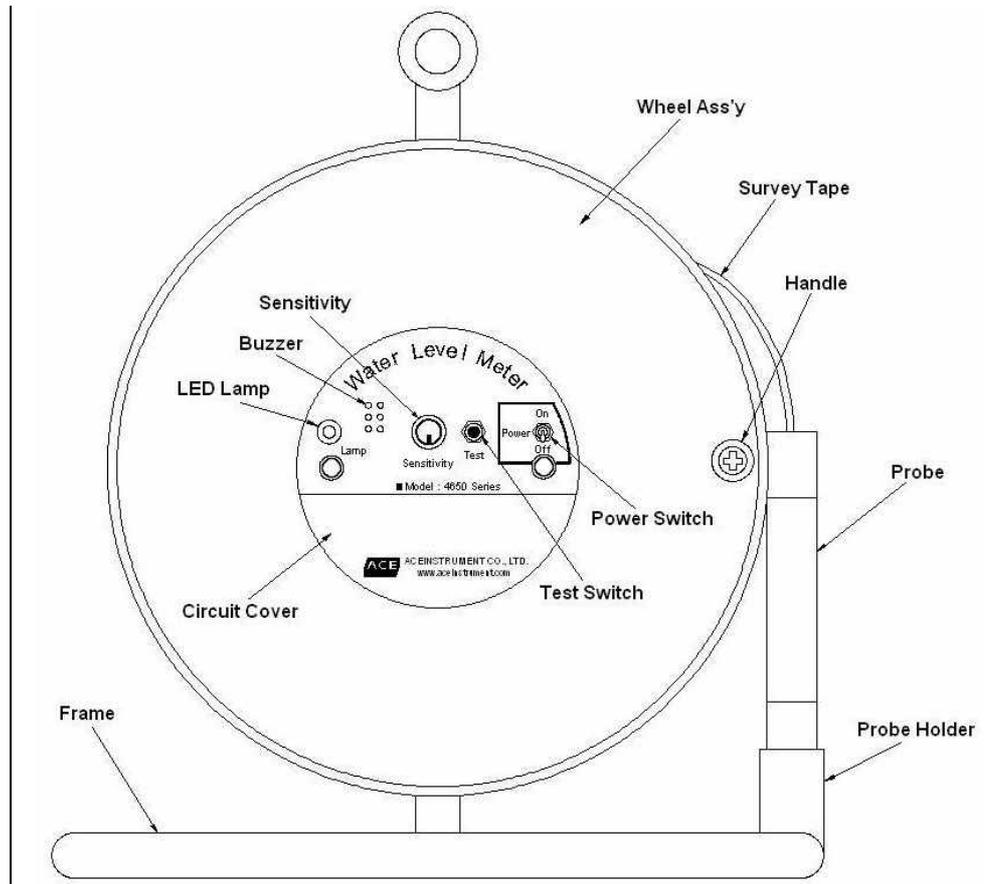
1-2 특성 및 장점

- 프레임 재질 : 스테인레스 강재 파이프 이용 성형
- 사용자 배터리 교환 가능 구조
- 와이어로프 강화 테이프 반영구적 사용
- 테이프 정밀도 ISO 1등급, 분해능 1mm 눈금
- 절전 회로로 설계되어 배터리 장시간 사용
- 외경 19.5mm 프로브로 설계하여 1인치 이상 관측정 사용
- 감도 조정 기능

1-3 제품 용도

관측정이나 스텐드 파이프 내 지하수위의 변동을 측정하는데 유용합니다.

1-4 각 부분 명칭



1-5 사양

| 모 델 | 4650 | | | | | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|--------------|-----------------------------|------|------|------|
| 지 하 수 위 계 | 사 용 전 원 | 9VDC (6F22) 배터리 1 No | | | | | |
| | 측 정 범 위 | 50m | 100m | 200m | 300m | 350m | 500m |
| | 제 품 중 량 | 2.5kg | 4.5kg | 8kg | 10kg | 12kg | 15kg |
| | 제 품 치 수 | 152(W)x278(L) x282(H) mm | | 400(W)x400(L) X400(H) mm | | | |
| | 테이프 분해능 | 1 mm | | | | | |
| | 테이프 정밀도 | ISO 1등급 | | | | | |
| | 프로브 외 경 | 표준: Ø20mm, 선택 : Ø14mm | | | | | |
| | 재질 | 프레임 | 스테인레스 강재 파이프 | | | | |
| | | 프로브 | 스테인레스 강재 파이프 | | | | |
| | | 릴 | ABS 사출품 | | | | |
| 테이프 | | PE 코팅 스틸테이프 | | | | | |
| 기 타 | v 감도 조정 Knob 부착 v 테스트 스위치 부착 v On-Off 스위치 부착 | | | | | | |
| Filter tip | 주 요 재 질 | 폴리에틸렌 다공성 필터 세라믹 필터 | | | | | |
| | 밀 도 | 50 µm | | | | | |
| | 제 품 치 수 | Ø39×365 mm (Ø30× Ø38 Stand pipe용) | | | | | |

2-1 측정 방법

| | |
|-------------|---|
| 설치 전 확인 | <ul style="list-style-type: none"> ■ TEST위치로 스위치를 맞춥니다. 배터리를 체크해야 합니다. 배터리가 충분하다면 부저가 울리고 램프가 점등되는 것을 확인합니다. ■ 램프가 어둡거나 부저 소리가 약하게 들리면 배터리가 거의 소모된 것이니 배터리를 교환해야 합니다. |
| 측정 방법 | <ol style="list-style-type: none"> ① 스위치를 on에 맞춥니다. 이때, 보통 지하수라면 sensitivity의 조절 위치를 중간 정도로 합니다. ② 측정을 하기 위한 hole 에 프로브를 넣고 램프가 점등하고 부저가 울릴 때까지 아래로 내립니다. ③ 부저가 울리면 테이프의 눈금을 읽으면 됩니다. |
| 줄자손상 방지 가이드 | <p>납품 시 부속품인 줄자손상 방지 가이드를 PVC Pipe에 고정하여 사용하면 Pipe의 날카로운 모서리에 줄자가 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 반드시 사용하기를 권장합니다.</p> |
| |  |
| 사용 후 확인 | <p>스위치를 off위치에 놓습니다. 줄자와 프로브에 진흙이나 이물질이 묻었을 때에는 깨끗한 물로 세척하여 보관합니다.</p> |
| 측정 시 주의 사항 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 테이프를 아래로 내리고 부저가 들릴 때 테이프의 눈금을 읽을 때, 부저가 들리면서 멈출 때 테이프의 눈금을 본다면, 물 표면에서 물의 이동으로 2~5mm 에 대한 오차가 있을 수 있습니다. ■ 측정 후 테이프를 감을 때 어딘가에 걸렸을 때 강하게 당기면 테이프가 끊어질 수 있으니 주의하여야 합니다. ■ 프로브의 0 점은 바닥으로부터 3cm 위에 위치하므로 수위가 3cm 보다 깊은 곳에서 사용해야 합니다. |

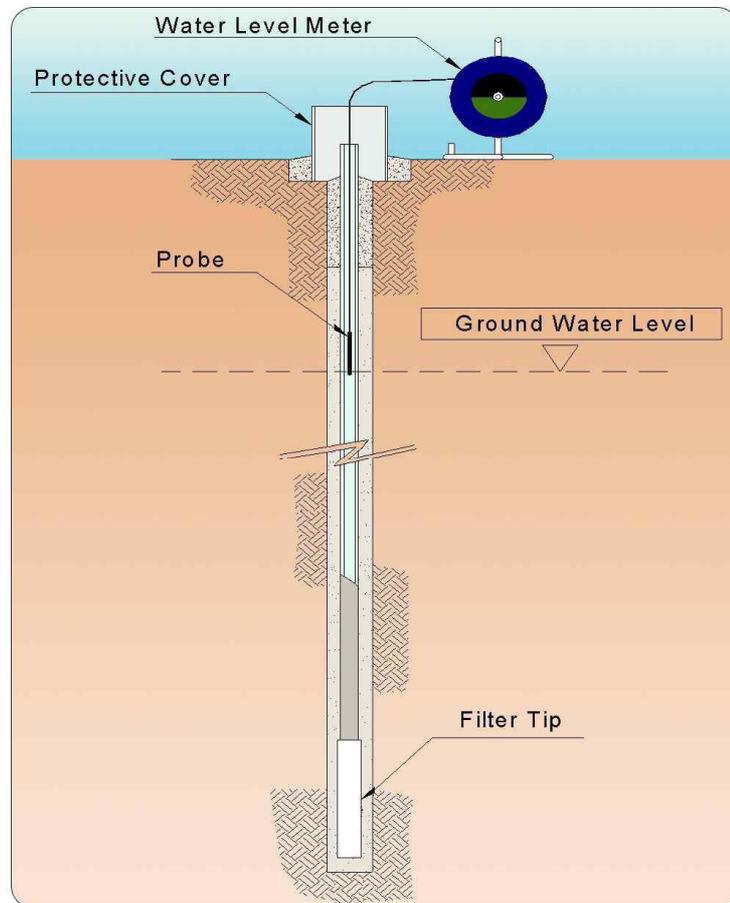
2-2 감도 조절

부저의 소리가 이상하거나 울리지 않는다면 아래 표에 따라 감도를 조정하고 사용하십시오.

| 물의 종류 | Sensitivity |
|----------------------|-------------|
| 깨끗한 물, 강물 지하수, 강물 | High |
| 더러운 물, 소금물 | Low |

부저의 소리는 감도를 조정하는 것에 의해 높고 낮게 변화될 수 있습니다.
오염이 심한 물에서는 오류가 일어날 수 있습니다.

2-3 설치도



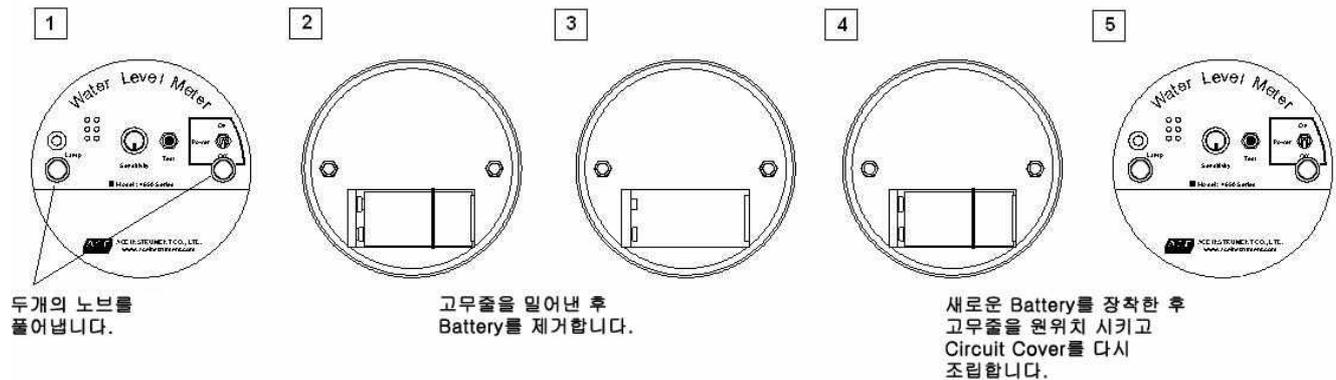
3-1 문제 해결

| 상 태 | 원 인 | 대 처 |
|--|--------------------------------|------------------------------|
| ① TEST 위치에 스위치를 놓았을 때 부저와 램프가 작동하지 않는다. | 배터리의 극성이 잘못 연결됐을 경우 | 배터리의 (+)(-) 극성을 올바르게 연결 |
| | 테이프 속의 Wire 가 끊어졌을 경우 | 테이프 교체 |
| ② TEST 위치에서 올바르게 작동하지만 프로브를 물에 넣었을 때 동작하지 않는다. | 수질이 높거나 전도성이 낮은 물일 경우 | sensitivity 조절 스위치를 high로 조절 |
| | 수질이 낮거나 전도성이 높은 물일 경우 | sensitivity 조절 스위치를 Low로 조절 |
| ③ 물에서 프로브를 꺼냈는데도 계속 부저가 울린다. | 프로브의 전극 표면에 이물질이 묻어 막을 형성했을 경우 | 부드러운 천으로 전극을 깨끗이 닦아준다. |
| | 테이프 또는 프로브의 내부 누전 | 테이프, 프로브 교체 |

3-2 배터리 교체

지하수위계에 사용되는 Battery 는 9VDC 의 사각 알카라인 건전지입니다.

- ① 두개의 노브를 풀고 프론트 커버를 빼내십시오.
- ② 내측의 Battery 를 제거한 후 새 battery 를 battery case 에 맞춰 삽입합니다.
- ③ 프론트 커버를 다시 조립합니다.



4-1 유지 관리

| | |
|-------|--|
| 프로브 | <p>프로브는 물에 닿았을 때 반응하는 전극이므로 항상 깨끗하게 유지해야 오류를 줄이고 정확한 측정을 할 수 있습니다.</p> <p>세척은 깨끗한 물에서 세척을 해야 하며 긴 시간 사용후에는 진흙이 표면에 붙을 수 있으니 반드시 제거해야 합니다. 깨끗한 물에서 세척한 후 전극을 마른 천으로 닦으십시오. 마른 천에 의해 윤이 나면 더욱 좋습니다. 또한 이 경우, 방청제를 사용하지 마십시오.</p> |
| 릴 프레임 | 깨끗한 천으로 이물질질을 닦아내십시오. |
| 테이프 | 중성세제로 닦아내십시오. |

4-3 주의 사항

| | |
|-------|---|
| 주의 사항 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 테이프를 심하게 다루면 테이프 안의 선이 끊어질 수 있습니다. 특히 프로브 가까이서는 더욱 주의하여야 합니다. ■ 지하수위계는 비전도성(전기가 통하지 않는) 액체에는 적합하지 않습니다. ■ 알칼리성의 물과 표면의 움직임이 많은 물, 소금기가 많은 물에서의 사용에 대한 어떤 보증도 없습니다. ■ 지하수위계의 휠 부분에 충격을 주거나 물에 가라앉혀서는 안됩니다. ■ 오랫동안 사용하지 않을 때에는 배터리를 빼 놓아야 합니다. ■ 높은 온도나 오랫동안 직사광선을 받는 것을 피하고, 핸들이나 프레임 등의 분해는 금지합니다. |
| 서비스 | <p>지하수위계를 고장 없이 사용하려면 취급설명서를 충분히 읽고 숙지한 후 사용하여야 하며, 지속적으로 관리해야 합니다. 사용 중 제품에 이상이 있을 때 에는 당사로 연락하시면 이상 유무 및 성능을 확인하여 드립니다.</p> <p>(주)에이스인스트루먼트 A/S팀 Tel) 031-459-8758 Fax) 031-459-8758 acenss@naver.com www.aceco.co.kr</p> |

제5장 토목계측기기 설치 운용에 대한 일반적인 주의사항 [부록]

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 토목 시공과 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 출력 장치에 접속 시 반드시 실드선을 접속하거나 여스를 시켜야 합니다.

5. 신호케이블 연장에 주의

주파수 신호를 출력하는 진동현식 센서를 연장 결선 하는 경우에는 아무런 문제가 없으나, 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 저항 변화치를 교정 값으로 보정하여야 하며, 연장 이음부는 반드시 Splice Kit(에폭시)로 마감하여야 합니다.

6. 신호케이블에는 보호용 튜브를 사용

매설의 경우 맨, 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 수온기압계를 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 1 μ m급의 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 수온 온도계에 의하여 온도차를 보정하시기 바랍니다.

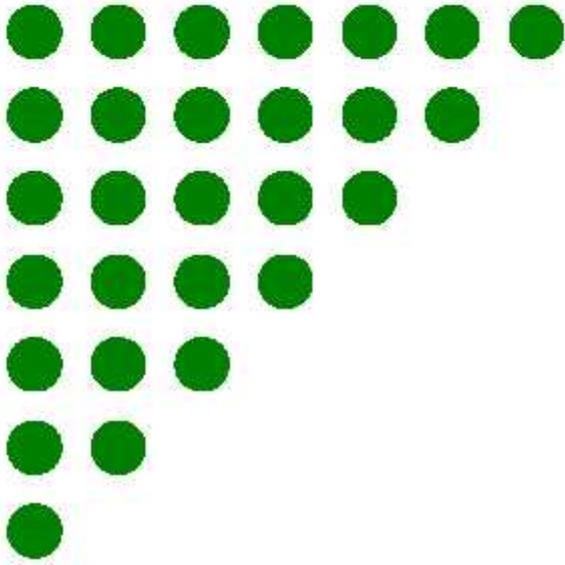
13. 자동계측 시스템 (Auto Data Acquisition System) 운용시에는 반드시 UPS를 부착

우리 나라 전력 현황은 비교적 순간정전 (0.5초 정도)의 경우가 많이 발생하며 토목현장은 집체 전력케이블 사용과 장비 동시 사용에 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 10³Hz² 또는 1666~312 μ sec) 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) 에이스인스트루먼트

The first value in the Geotechnical
& Mining Instrumentation

홈페이지 : www.aceco.kr

전자우편 : acenss@naver.com