

휴대용 수분측정기

version 4.0

사용자 설명서

목차

1. 서론	3
2. 구성	3
2.1 측정기	3
2.2 그 외의 부속	3
3. 사용설명	5
3.1 일반설명	5
3.2 배터리 교체	5
3.3 측정	6
3.4 메뉴 옵션	6
3.4.1 나가기 = 개별측정	6
3.4.1.1 개별측정	6
3.4.1.2 나가기	7
3.4.2 스투브 타입	7
3.4.3 배터리 상태	7
3.4.4 멀티측정	7
3.4.4.1 멀티측정 시작	8
3.4.4.2 멀티측정 중지	8
3.4.5 통계	9
3.4.6 로깅 시작	9
3.4.7 로깅 중지	11
3.4.8 전송	11
3.4.9 시계	11
3.4.10 언어	11
3.4.11 전원 끄기(Quick off)	11
4. 컴퓨터 권장사양	12
4.1 시스템 요건	12
4.2 컴퓨터	12
4.3 설치 소프트웨어	12
4.4 소프트웨어 옵션	12
4.5 데이터를 컴퓨터에 전송하기	12
4.6 화면 관리	13
4.7 그래프 인쇄하기	15
4.8 이메일 기능	15
5. 관리	16
5.1 일반설명	16
5.2 배터리	16
5.3 보정	16
5.4 수분측정기 모델	16
6. 제품사양	17
6.1 파라미터	17
6.2 조건	17
6.3 전원 어댑터	17
6.4 락에서 측정시의 범위와 정확도	17
6.5 CE 인증	17
7. 에러 코드	19
8. 보증: 기한 및 조건	20

1. 서론

이 수분함량측정기(WCM-control)는 온실환경에서 사용되는 락울 배지의 수분함량(WC), 염류농도(EC), 온도(T)를 측정할 목적으로 개발되었다. 신제품 수분측정기 시리즈는 타사 제품의 락울 배지에도 사용될 수 있다. 그러나 이 측정기는 그로단 락울 제품에 대해서만 실험과 검증을 거쳤기 때문에, 다른 제품에 사용했을 때의 성능에 대해서는 책임지지 않는다. 이 측정기는 사용자 편의에 중점을 두어 개발되었기 때문에 사용자들은 정기적인 측정을 매우 쉽게 수행할 수 있다. 이를 통해 수분함량, EC, 온도에 대한 개별적인 측정뿐 아니라, 멀티측정 모드로 사용할 경우 블록 당 표준편차와 평균값을 도출할 수 있다. 또한 데이터 로깅기능으로 사용할 경우, 측정값들(수분함량, EC, 온도)은 시간함수로 기록된다. 측정모드 및 로깅모드에서, 측정된 값들은 컴퓨터로 전송된 후 내장된 그래픽 프로그램을 통해 컴퓨터 화면에 표시된다. 이 그로단 휴대용 측정기는 로깅기능(통신, 시계, 로깅시작, 로깅중지, 그래픽 프로그램 CD롬)이 포함되었다는 면에서 종래의 모델들과 다르다. 이 측정기는 측면에 적외선감지기와 ‘WCM-control’이라는 마크가 있어 다른 모델들과 구별할 수 있다. 이 신세대 수분측정기를 사용하기 위해서는 적절한 스타브 타입을 선택해야 한다. 이런 방식으로 모든 종류의 락울배지에 대해 이 측정기를 사용할 수 있다. 이 모델의 휴대용 수분측정기에 대한 최신정보를 얻고자 한다면 www.grodan.com 사이트에서 ‘서비스’ 란을 클릭하라.

2. 구성

2.1 측정기

휴대용 수분측정기는 다음과 같은 요소들로 구성되어 있다:

1. 제어부

전면:

- a) 화면 (그림 1. A)
- b) 시작, ▲, 메뉴, ▼ 버튼 (그림 1. B-C-D-E 참조)

후면:

- a) 배터리 삽입부 (그림 2. A)
- b) 4개의 충전용 배터리(그림 2. B)
- c) 편리한 사용을 위한 손목밴드 (그림 2. C 참조)

측면:

좌측: 적외선 송신부 (그림 1. I)

밑면:

- a) 센서의 신속한 교환을 위해 플러그 및 입력커넥터로 연결된 케이블 (그림 1. F)

- b) 주전원 어댑터와 연결되는 커넥터 (그림 2. D)

윗면:

- a) 센서를 사용하지 않을 때 센서 핀을 보호할 목적의 세 개의 구멍 (그림 2. E)

2. 센서부

- a) 전자부품을 내장한 회색박스 (그림 1. G)
- b) 케이블 (그림 1. F)
- c) 스텐레스 핀 (그림 1. H)

2.2 그 외의 부속

전원 어댑터 (그림 3):

전원 어댑터를 측정기 밑면에 있는 접속부에 연결시켜 배터리를 충전한다.

전용케이스 (그림 4):

측정기 및 부속을 사용하지 않을 때는 특수하게 제작된 케이스에 넣어 기기의 손상을 방지하라.

소프트웨어:

CD롬에 들어있는 그래픽 프로그램을 컴퓨터에 설치한다. 이 CD롬은 전용케이스 속에 들어있다.

적외선 송신기/수신기 (그림 6):

적외선 송신기와 수신기는 수분측정기에 입력된 데이터를 컴퓨터로 전달하는 역할을 한다.

사용자 설명서:

완벽한 사용설명 제공, 신속한 사용을 위한 간략설명서가 첨부됨.

보증서:

고객의 사용자정보를 저장해야 하므로 제품을 받는 즉시 이것을 송부해주기를 바란다. 고객등록이 되면 신제품 수분측정기에 대한 정보를 받아볼 수 있다.

3. 사용설명

3.1 일반설명

센서를 사용할 때 날카로운 센서 핀에 다치지 않도록 주의하라!

측정기를 사용하지 않을 때는 항상 센서 핀을 측정기의 윗면에 있는 홀에 꽂아두라. 측정기를 사용한 후에는 측정기 전용케이스에 넣어 보관해두는 것이 좋다. 측정기를 분해해서는 안 된다. 이런 행위를 하면 보증에 의해 애프터서비스를 받을 자격을 상실하며 기본설정 상태를 손상시킬 수도 있다. 측정기는 조심스럽게 다루어야 한다. 측정기 내부의 전자부품은 충격, 습기, 오염 및 급속한 온도변화에 민감하다. 측정기를 직사광선에 장시간 노출해서는 안 된다(자동차 안, 온실 등). 측정기가 배지로부터의 측정 데이터를 로깅하는 중에는, 측정기를 전용케이스 안에 넣어 보관하고 커버와 케이스 사이의 작은 공간을 제외하고는 케이스를 닫아둘 것을 권장한다. 배수로나 수도꼭지, 스퀴어의 배수구, 홈통의 빗물(예를 들어 폭우가 몰아친 후) 등으로부터 떨어진 물방울이 케이스나 측정기를 적시는 일이 없도록 주의해야 한다.

수분측정기가 제 기능을 충분히 발휘하도록 하기 위해, 표 1에 명시한 조건들을 염두에 두어야 한다. 수분측정기의 겉 부분은 항상 건조하고 청결한 상태로 유지되어야 한다.

주의:

급격한 온도 변화가 있을 때에는 측정기의 온도센서가 새로운 환경에 적응할 수 있도록 시간의 여유를 둔 후 측정을 시작해야 한다.

3.2 배터리 충전

측정기를 처음으로 사용할 때는 12시간 동안 배터리 충전을 거친다.

충전용 배터리는 장기간 사용하지 않을 경우 서서히 방전된다. 따라서 신제품 측정기를 사용할 때나 측정기를 몇 주 동안 사용하지 않다가 다시 사용할 때는 반드시 충전이 필요하다. 이런 경우엔 화면에 충전이 완료되었다고 표시되더라도 어댑터를 12시간 동안 켜두어야 한다. 수분측정기에는 충전용 니켈수소 전지(NiMH 1.2V 1800mAh 이상)가 사용된다. 어댑터를 이용하여 배터리를 충전할 수 있다. 배터리를 교체할 때는 위의 설명을 염두에 둔다.

어댑터를 켜면 화면에 “충전기 접속(CHARGER CONNECT)”이라는 문구가 뜬다. 그리고 몇 초 후에는 “급속충전(FAST CHARGE)”이라는 문구가 뜬다. 이것은 배터리가 완전히 충전된 상태가 아니라는 것을 의미한다. 배터리를 적절하게 사용한다면 2300개의 측정값을 저장할 수 있다. 절반만 충전되어 있는 상태라면 단지 150개의 측정값만 저장할 수 있다. 배터리를 충전하는 데는 4시간이 소요된다. 측정기를 사용하는 중간중간에 충전을 할 수도 있지만, 측정 중인 상태에서는 안 된다. 배터리의 충전이 완료되면 화면에 “준비(READY)”라는 문구가 뜬다. 어댑터는 일반충전 모드로 전환되며 이제 어댑터의 전원을 꺼도 된다. 일반적인 사용시에 배터리의 남은 용량은 메뉴에서 “배터리 상태(BATTERY STATUS)”를 클릭하여 확인할 수 있다. 시작이나 메뉴 버튼을 눌렀는데도 측정기가 작동하지 않는다면, 배터리 상태가 수분측정기를 작동시키기에

불충분한 경우일 때가 많다. 이럴 경우 배터리를 충전한 후 다시 작동시켜야 한다. 그렇게 했는데도 작동하지 않는다면 7장의 “에러코드”를 참조하라. 측정 중에 배터리 용량이 일정 수준 이하로 떨어지면, “ERROR 4”라는 문구가 화면에 뜬다. 이럴 경우 위에 설명한 방식에 따라 배터리를 재충전해야 한다.

3.3 측정

측정을 하기 위해 표본 슬라브를 선택하라. 센서 핀은 락을 슬라브에 수직으로 삽입되어야 한다 (그림 5). 센서 핀이 90° 이하의 각도로 삽입되면 락을 슬라브의 아래쪽 부분까지 정확히 측정되지 못한다. 핀이 잘못 삽입되었을 경우 슬라브에서 핀을 뽑은 후 그 슬라브의 다른 위치에서 다시 삽입을 시도하라. 한번 핀을 삽입했던 곳에 재차 삽입해서는 안 된다. 이럴 경우 핀과 배지와 사이에 공간이 생겨 측정결과가 정확하지 못하게 된다.

주의:

센서 핀이 슬라브에 올바르게 삽입되었을 때에만 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있다 (그림 5). 일정한 측정값을 얻기 위해 센서는 블록에서 10-15cm 떨어진 위치에 삽입되어야 하며 슬라브의 가로축(장축)에 수직이 되게 꽂아야 한다.

3.4 메뉴 목록

메뉴 버튼을 누르면 다음 중 한 가지 기능을 선택할 수 있다:

- 나가기 = 개별측정 (EXIT MENU) 1
- 슬라브 타입 (SLAB TYPE) 2
- 배터리 상태 (BATTERY STATUS) 3
- 멀티측정 시작 (START MULTIMEASUREMENTS) 4
- 멀티측정 중지 (STOP MULTIMEASUREMENTS) 5

- 통계 (STATISTICS) 6
- 로깅 시작 (START LOGGING) 7
- 로깅 중지 (STOP LOGGING) 8
- 통신 (COMMUNICATE) 9
- 시계 (CLOCK) 10
- 언어 (LANGUAGE) 11
- 전원 끄기 (QUICK OFF) 12

▲(상위메뉴 및 동의) 와 ▼(하위메뉴 및 거부) 버튼을 이용하여 메뉴항목들 사이를 이동할 수 있다. 그리고 메뉴 버튼을 누르면 지정된 항목이 선택된다.

주의:

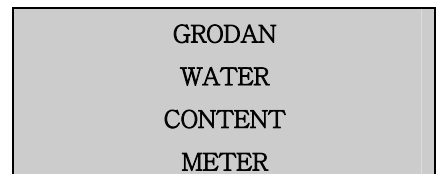
위의 12항목이 모두 한 화면에 나타나는 것은 아니다. ▲와 ▼ 버튼을 사용하여 위 아래로 이동하면서 전체 항목을 검색할 수 있다.

3.4.1 나가기 = 개별측정 (간략설명서를 참조할 것)

3.4.1.1 개별측정

작업절차:

1. 3.3항에서의 설명에 따라 센서를 삽입한다.
2. 개별측정을 시작하려면 시작(START) 버튼을 한번 누른다. 그러면 다음의 구문이 수분측정기 화면상에 뜰 것이다:



곧 수분측정기의 측정이 시작된다. 측정 중에는 화면 좌측에서 우측으로 움직이는 점선이 표시되며, 얼마 후에 화면상에 다음과 같은 형태로 결과가 표시된다:

WC	78%	v/v
EC	3.6	MS CM
T	19.8 °C	
SLAB TYPE	124	
MEASUREMENT READY		

개별측정 모드일 때 측정된 결과는 화면상에 1분 동안 표시된다. 측정이 끝나면 센서를 다른 락을 스라브로 옮길 수 있다. 센서를 옮긴 후 시작(START) 버튼을 누르면 수분측정기는 다시 새로운 측정을 수행한다. 측정 후 1분 이내에 새로운 명령이 내리지 않으면 배터리를 절약하는 차원에서 자동적으로 전원이 꺼진다. 이 상태에서 다시 시작 버튼을 누르면 다시 측정을 시작할 수 있다.

3.4.1.2 나가기

이 기능을 선택하면 메뉴 옵션에서 빠져나가게 된다. 즉, 개별측정을 위한 수분측정기의 기본설정으로 돌아간다. 측정 중에 메뉴 버튼을 누르면 다시 메뉴옵션이 화면 상에 나타난다.

주의:

로깅 기능을 수행 중일 때는 “나가기(EXIT MENU)”를 실행할 수 없다.

3.4.2 스라브 타입 (SLAB TYPE)

스라브는 종류 별로 독특한 수분 분포량을 갖는다. 수분측정기를 통해 최상의 측정결과를 얻기 위해서는 먼저 측정기에 스라브 타입을 설정해야 한다. 메뉴에서 스라브 타입(SLAB TYPE)을 선택한 후에 ▲와 ▼ 화살표를 이용하여 스라브 타입의 숫자를 입력한다. 숫자를 입력한 후에는 설정을 저장하기 위해 메뉴(MENU) 버튼을 누른다. 저장이 끝나면 자동적으로 메뉴화면으로 돌아간다. 이런 방식으로 다양한 타입의 배지에 이 신제품 측정기를 사용할 수 있다.

참고:

센서 핀의 길이는 7cm에 달하기 때문에 위에서 삽입하는 방식으로 대부분의 스라브 타입에서 정확한 측정을 수행할 수 있다. 그러나 높이가 10cm에 이르는 일부 스라브의 경우에는 핀을 측면에서 삽입해야 한다.

3.4.3 배터리 상태 (BATTERY STATUS)

이 기능은 배터리의 현재 상태를 나타내준다. 화면상의 숫자는 현재 남아있는 용량을 가리킨다. “상 (STATUS FULL)”이라고 표시되면 2300번의 측정을 수행할 수 있음을 나타낸다. “중 (STATUS HALF)”이라고 표시되면 약 150번의 측정이 가능하다는 뜻이다.

한 번의 측정을 하기 위해 측정기는 최소량의 전압만을 필요로 한다. 따라서 배터리 상태가 “중”이라고 해서 완전히 충전되었을 때의 절반을 측정할 수 있는 것은 아니다. “하 (STATUS LOW)”라는 문구가 뜨면 배터리를 재충전해야 한다. 이 상태에서도 몇 번의 개별측정은 가능하지만, 멀티측정이나 로깅측정을 하려 할 때에는 배터리 상태가 “상”인 상태에서 실행하는 것이 바람직하다.

주의:

로깅측정이나 한 번 이상의 멀티측정을 실행하려 할 때는 측정에 앞서 배터리를 충전해둘 필요가 있다. 이미 측정된 결과들은 중간에 배터리가 나가도 메모리에 저장된다.

3.4.4 멀티측정

(간략설명서를 참조할 것)

이 기능을 이용하여 멀티측정을 할 수 있다. 즉, 각 관수지역이나 블록 당 실행할 측정횟수를 미리 지정할 수 있다. 측정결과는 저장된다. 통계(STATISTICS)

기능은 측정된 블록에서 WC, EC, T의 평균값과 표준편차를 계산할 수 있게 해준다. 멀티측정을 할 때 통계 기능을 이용하면 특정한 블록에서 각 측정치의 평균값과 표준편차를 측석에서 화면으로 볼 수 있다. 또한 컴퓨터에 깔아놓은 그래픽 프로그램을 통해 이런 측정치들을 엑셀에 저장할 수 있다.

3.4.4.1 멀티측정 시작

(START MULTIMEASUREMENTS)

먼저 블록 당 측정횟수를 지정한다. 확인 버튼(“메뉴”)을 누르면 자동적으로 멀티측정이 실행된다. 멀티측정에서는 250개까지 측정값을 저장할 수 있다. 이것은 한 블록에서 250번을 측정하거나 250블록에서 한 번씩 측정할 수 있다는 것을 의미한다. 측정기의 기본설정은 10블록에 25회 측정으로 되어있다.

1. 멀티측정을 시작하려면 메뉴 버튼을 한 번 누른다. 그러면 다음의 문구가 화면에 뜰 것이다:

GRODAN
WATER
CONTENT
METER

다음엔 메뉴 목록이 화면에 나온다. 3.4 을 참조하라.

2. 커서를 “멀티측정 시작(START MULTIMEASUREMENTS)”으로 옮기고 메뉴(MENU) 버튼을 누른다. 다음엔 블록의 크기를 선택한다.
3. ▲와 ▼ 버튼을 사용하여 블록의 크기를 지정할 수 있다.
4. 메뉴 버튼을 눌러 지정한 값을 저장한다. 곧 수분측정기로 측정할 수 있는 블록개수 최대치가 화면에 표시될 것이다.
5. 시작(START) 버튼을 눌러 첫 번째 측정을 실행시킨다. 그러면 다음의

구문이 화면에 표시될 것이다:

6. ▲ 버튼을 누르면 측정값이 저장된다.
7. ▼ 버튼을 누르면 측정값이 삭제된다.

WC	78%	v/v
EC	3.6	MS CM
T	19.8 °C	
SLAB TYPE	1	
(깜박임) READY-SAVE?		
▲= YES ▼= NO		

8. 연속적으로 측정을 하려면 시작(START) 버튼을 다시 누른다. 가능한 최대 측정횟수인 250회가 되기 전까지 원하는 횟수만큼 이 과정을 반복할 수 있다.
9. 각 측정값이 저장되기 전후에 측정된 횟수와 블록 숫자가 화면에 표시된다.
10. 멀티측정으로 블록들을 측정하는 중에 언제라도 메뉴(MENU) 버튼을 눌러 결과를 평가할 수 있다. 통계(STATISTICS) 기능을 이용하면 현재까지 측정한 모든 측정결과를 평가할 수 있으며, 그 후 다시 앞서의 과정을 반복하여 멀티측정을 계속할 수 있다. 한 온실에서 다양한 슬라브 타입을 대상으로 측정할 경우, 새로운 블록을 측정할 때마다 슬라브 타입 설정을 바꾸어준 후 실행해야 한다.
11. 새로운 블록으로 옮길 때마다 먼저 슬라브 타입 설정을 바꾼 후 측정에 임해야 한다.

주의:

휴대용 수분측정기는 수동으로 삭제하기 전까지는 측정된 결과가 메모리에 저장된다. 그러므로 이런 측정결과를 나중에 컴퓨터에 전송할 수 있다 (4.5절 “데이터를 컴퓨터에 전송하기” 부분을 참조할 것). 로깅측정이나 멀티측정 모드로 작업할 경우 메모리를 완전히 비워둔 상태에서 시작해야 한다. 로깅 기능이 실행

중일 경우 멀티측정을 동시에 실행할 수 없다.

3.4.4.2 멀티측정 중지

(STOP MULTIMEASUREMENTS)

멀티측정 기능을 중지시키려면 다음을 선택한다:

- 1) 메뉴 화면에서 Quick off를 누른다.
- 2) 메뉴 화면에서 멀티측정 중지 (STOP MULTIMEASUREMENTS)

를 누른다.

멀티측정 중지 (STOP MULTIMEASUREMENTS) 질문에 ▲ 버튼을 눌러 동의하면 멀티측정이 중단된다. 이것을 선택하면 저장된 모든 멀티측정값이 메모리에서 삭제된다는 점에 유의해야 한다. 멀티측정을 계속하고 싶으면 거부를 뜻하는 ▼버튼을 누른다.

3.4.5 통계(STATISTICS)

통계(STATISTICS) 기능을 선택하면 지금까지 저장된 모든 멀티측정 결과가 화면상에 나타난다. 또한 이 기능을 이용하면 멀티측정 중에 혹은 멀티측정을 마친 후 최종결과를 계산할 수 있다. 한 블록당 측정값은 한 화면으로 표시된다. 그리고 수분함량, EC, 온도에 대한 평균값과 표준편차가 계산된다. ▲와 ▼ 버튼을 이용하여 여러 블록들에서의 측정결과를 검색할 수 있다.

주의:

통계적으로 신뢰할만한 평균값을 얻으려면 한 블록 당 25회 이상의 측정을 해야 한다.

3.4.6. 로깅 시작 (START LOGGING)

(간략설명서를 참조할 것)

메뉴(MENU) 버튼을 눌러 로깅 기능을 실행시킨다(로깅 기능이 벌써 실행중인 상태가 아니라면). 이 기능을 이용하면

측정을 실행할 시간범위 및 측정횟수를 미리 지정할 수 있다. 그리고 CD롬 속의 프로그램과 적외선 케이블을 통해 이 측정 데이터를 나중에 그림이나 문서의 형태로 컴퓨터에 전송할 수 있다.

주의:

로깅 측정을 하려 할 때에는 시계가 정확히 맞춰져 있는지 확인한다 (3.4.9 시계 부분을 참조할 것).

로깅 메모리 용량

로깅 기능으로 측정할 때 최대 2300번까지 측정이 가능하다. 로깅 측정결과는 날짜와 시간과 함께 저장된다. 용량을 충분히 활용하려면 로깅을 시작하기 전에 메모리를 완전히 비워놓아야 한다(즉 기존의 측정치들은 삭제된다). “MEMORY NOT EMPTY(메모리가 비어있지 않음)”와 “CLEAR MEMORY(메모리 비우기)”라는 문구에 확인과 찬성을 뜻하는 ▲버튼을 눌러 메모리를 완전히 비운다. 기존의 측정값들을 저장하고 싶다면 이 문구에 ▼버튼을 누른다.

그러나 메모리 용량이 꽉 찬 상태에서 로깅 기능을 실행하면 새로운 측정값이 오래된 측정값을 대체하는 형태로 저장된다. 수분측정기의 측정기간과 측정빈도를 설정할 때 이 점을 염두에 두어야 한다.

주의:

예를 들어 3일 동안 1분 간격으로 측정을 하도록 설정했다고 하자. $3 \times 24 \times 60 = 4320$ 번이 되어 2300개까지의 저장용량을 초과할 것이다. 이 경우 마지막 2300개만 저장된다. 그러므로 메모리 용량을 염두에 두며 측정시간 범위와 측정빈도를 설정해야 한다.

일련의 로깅측정 시작시간을 수동으로 설정하기:

로깅 시작

측정을 시작할 날짜와 시간을 설정하는 것은 시계를 설정하는 것(3.4.7절을 참조할 것)과 같은 방식이다. 측정시작 시간은 최대 1달 후, 최소 3분 후에 시작되도록 예약할 수 있다. 측정 시작시간을 설정한 후엔 측정빈도(시간간격)를 설정해야 한다. 측정빈도는 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 59분 단위로 설정할 수 있다. ▲와 ▼버튼을 이용하여 원하는 측정빈도를 설정한 후에 메뉴 버튼을 눌러 설정을 저장한다. 다음엔 측정기간, 즉 며칠 동안 측정하고자 하는지를 입력한 후 역시 메뉴 버튼을 눌러 저장한다. 설정이 입력한 설정기간과 설정빈도가 화면에 표시될 것이다. 설정한 횟수만큼 측정이 실행되고 나면 수분측정기는 로깅 기능을 중단하고 자동으로 전원이 꺼진다.

주의:

로깅측정을 설정한 후 최소 3분을 기다려야 측정기능이 시작된다.

BAT. STAT	HALF
LOGGED	48
LEFT	2252
STARTED	142225
	160402
(깜박임) START LOGGING?	
▲= Yes ▼= No	

로깅 측정의 예:

배터리 상태:	중	=배터리 상태 (상, 중, 하)
측정된 횟수:	48	=로깅 측정된 횟수
남은 횟수:	2252	=앞으로 측정되어야 할 횟수
시작 시간:	142225	=로깅 측정이 시작된 시간 (시/분/초)
	160402	=로깅 측정이 시작된 날 (일/월/연)

“로깅 시작?”

“▲= 예” “▼= 아니오”

화면의 아랫부분에 “로깅 시작?”이라는 문구가 “예”(▲), “아니오”(▼)라는 문구와 번갈아 가며 깜박거릴 것이다. “예”를 선택하면 자동적으로 로깅 모드가 실행되고, “아니오”를 선택하면 기본메뉴 항목으로 돌아간다.

로깅 모드가 실행되면 화면 아랫부분에 “로깅 시작”이라는 문구와 함께 다음과 같은 숫자가 표시된다:

091246	0101	12
--------	------	----

처음 여섯 숫자는 시작시간(시/분/초)을 나타내며, 다음 네 자리는 날짜(월, 일), 마지막 숫자는 측정된 횟수(최대 2300)를 나타낸다. 측정된 횟수는 매회 측정이 끝날 때마다 화면에 표시된다.

로깅 측정모드에서 멀티측정 모드로

멀티측정 모드를 실행시키려면 우선 로깅 측정을 끝내야 한다. 로깅 측정은 멀티 측정이 끝난 후 다시 실행시킬 수 있다.

로깅 측정이 실행 중일 때 수분측정기 전원을 켜면, 로깅 측정을 시작했을 때와 마찬가지로 경과기록(LOG OVERVIEW)이 화면에 뜬다. 그러나 이 상태에서는 오직 수동으로만 측정기를 사용할 수 있다는 것을 기억해야 한다(로깅 기능은 더 이상 실행되지 않는다). 수동측정 모드(개별측정 및 멀티측정)를 중단시킨 후에야 다시 로깅모드를 실행시킬 수 있다.

3.4.7 로깅 중지 (STOP LOGGING)

수분측정기의 전원을 켜 후 메뉴버튼을 두 번 눌러 로깅측정을 중단할 수 있다. “메뉴”의 항목들이 화면에 표시되면 “▼” 화살표를 이용하여 “로깅 중지(STOP LOGGING)” 항목까지 커서를 이동한다. 메뉴 버튼을 누르면 “로깅 중지(LOGGING OFF)”라는 문구가 질문 형태로 화면에 뜬다. ▲(“예”)버튼을 누르면 로깅모드가 중지된다. 혹은 미리 설정해놓은 횟수만큼 측정이 끝났을 때에도 로깅모드가 중단된다. 측정된 값은 메모리에 저장된다.

3.4.8 전송 (COMMUNICATE)

이 기능을 활용하면 수분측정기로 측정된 로깅 측정값들이 컴퓨터의 그래픽 프로그램으로 전송된다. 측정값을 컴퓨터로 전송하려면 수분측정기의 전원을 켜고 “전송(COMMUNICATE)” 부분으로 이동한 후 메뉴 버튼을 눌러 실행시킨다.

주의:

로깅 측정된 값들을 컴퓨터로 전송하는 것은 측정기의 전원이 켜진 상태에서 “전송(COMMUNICATE)”기능을 실행시켰을 때에만 가능하다. 멀티측정을 하고 있는 동안은 전송이 불가능하다.

3.4.9 시계 (CLOCK)

▼버튼으로 커서를 밑으로 내려 시계 기능을 선택할 수 있다. 시계(CLOCK)에 커서가 왔을 때 메뉴 버튼을 누르면 시계 기능이 실행되지만, 로깅측정 모드일 때는 사용할 수 없다. 이 기능을 선택하면 현재 설정되어 있는 날짜(연/월/일)와 시간(시/분/초)이 화면에 표시된다. 원한다면 날짜와 시간을 바꿀 수 있다. 시작(START) 버튼을 눌러 날짜와 시간을 변경한다. 각 항목이 깜박일 때 ▲와 ▼버튼을 이용해 시간을 조정한다. 다음 항목으로 이동하려 할 때에는 메뉴 버튼을 누른다. 한 바퀴 돌아 다시 년도 항목에 이르렀을 때 메뉴 버튼을 누르면 기본메뉴로 돌아간다.

주의:

서머타임을 주의하라.

3.4.10 언어 (LANGUAGE)

다양한 언어 모드 가운데서 한 가지를 선택할 수 있다. 사용할 수 있는 언어는 네덜란드어, 영어, 독일어, 프랑스어, 덴마크어, 스페인어, 이탈리아어, 폴란드어, 러시아어이다. 화면상의 모든 문구는 선택한 언어로 표시된다. 한 가지 언어를 선택한 후 메뉴 버튼을 눌러 설정을 완료한다.

3.4.11전원 끄기 (QUICK OFF)

이 기능을 이용하여 수분측정기의 전원을 끌 수 있다. 로깅 기능이 실행중인 상태에서 이 항목을 선택하면 전원은 꺼지지만 로깅측정은 계속된다. 개별측정을 하고 있는 중에 이 항목을 선택하면 1분 후에 전원이 꺼진다. 멀티측정 중이거나 통계 기능을 활용하고 있을 때 이 항목을 누르면 30분 후에 전원이 꺼진다. 그 외의 메뉴 기능이 실행 중일 때에는 2분 후에 수분측정기의 전원이 꺼질 것이다.

4. 컴퓨터 권장사양

4.1 시스템 요건

사용될 컴퓨터는 다음의 조건을 충족시켜야 한다:

- 사용 가능한 COM 포트(Revo나 I-pacq 같은 다른 주변장치가 자동적으로 이 포트를 점유해서는 안 된다. 수분측정기에서 정보를 받는 동안은 이 프로그램들을 꺼두어야 한다.)
- 하드디스크에 2.5MB의 여유공간
- 16MB의 내부 메모리

컴퓨터 운영체제는 윈도우 95 이상이어야 한다.

4.2 컴퓨터

포함된 적외선 감지기를 컴퓨터의 COM 포트(COM 1 또는 2)에 연결한다. 포트가 컴퓨터에 적절하게 설정되었는지 확인한다. 데이터를 전송할 때 컴퓨터의 적외선 감지기는 수분측정기의 적외선 감지기와 마주보아야 한다. 수분측정기의 적외선 감지부(검붉은 사각형)는 화면 뒤쪽의 좌측에 있다. 이 기능을 제대로 사용하기 위해서는 컴퓨터의 적외선 감지부와 수분측정기의 적외선 감지부 사이의 거리가 2-20cm 만큼 떨어져 있어야 한다(적외선 감지기는 USB포트로도 연결될 수 있는데, 그러기 위해서는 USB-RS232-인터페이스 케이블이 필요하다). 데이터를 전송하려면 수분측정기의 메뉴항목에서 “전송(COMMUNICATE)” 기능을 실행시켜야 한다.

4.3 설치 소프트웨어

CD롬을 CD롬 플레이어에 집어넣으면 자동적으로 “그로단 휴대용 수분측정기” 소프트웨어의 설치가 시작된다. 혹은 CD롬의 “SETUP.EXE” 파일을 클릭해서 수동으로 설치를 시작할 수도 있다. 그러면 “그로단 수분측정기 로깅” 소프트웨어가 자동적으로 컴퓨터에 설치된다(C:\Wprogram files\Wgrodan\Wwcm graphic\Wwcmcontrol.exe). 설치를 시작하기 위해서는 사용자정보를 입력해야 한다. 바탕화면이나 시작메뉴에 그로단 수분측정기의 로깅기능을 실행시킬 단축키를 깔아놓을 수도 있다. 이 소프트웨어를 삭제하려면 시작(START)> 설정(SETTINGS)> 제어판(CONTROL PANEL)> 프로그램 추가/삭제의 경로를 따른다. 수분측정기 그래픽(=로깅) 프로그램을 선택한 후 “추가/삭제”를 클릭한다.


4.4 소프트웨어 옵션

그로단 수분측정기 소프트웨어를 통해 수분측정기에 저장된 로깅 측정값을 컴퓨터에 전송할 수 있으며, 원한다면 엑셀 파일로 저장하거나 이메일로 보낼 수도 있다. 개별 측정값들도 엑셀 파일 형식으로 컴퓨터로 옮길 수 있다.

4.5 데이터를 컴퓨터에 전송하기


로깅측정값 전송

수분측정기에 저장된 로깅측정값을 컴퓨터로 전송하고 싶다면 먼저 바탕화면이나 시작메뉴에 깔아놓은 단축키를 눌러 그로단 수분측정기 로깅 프로그램을 실행시킨다. 시작(START)> 설정(SETTINGS)> 제어판(CONTROL PANEL)> 시스템(SYSTEM)> COM포트로 들어가서 사용할 COM포트를 선택할 수 있다 (이 COM포트를 사용하는 다른

프로그램이 현재 실행 중이 아닌지 살펴야 한다. 다른 주변장치가 이 포트를 점유하고 있는 상태라면 COM포트를 열 수 없을 것이다. 휴대용 측정기로부터 데이터를 전송 받으려면 파일(FILE)> 수신(IMPORT)> 휴대용 측정기(HANDMETER) 순으로 클릭하거나 전송 아이콘  을 클릭한다. 전송을 하려면 수분측정기의 전송(COMMUNICATE) 기능이 실행 중이어야 한다. 또한 컴퓨터의 적외선 감지부가 수분측정기의 적외선 감지부 쪽으로 향해있어야 하며, 둘 사이의 거리는 2-20cm 사이여야 한다. 측정기의 전송(COMMUNICATE) 기능은 컴퓨터 화면 아래쪽에 “데이터 수신”을 나타내는 파란 막대 선이 완전히 채워지기 전에 실행되어야 한다.


데이터 전송이 제대로 이루어지지 않으면 화면에 “전송 에러(COMMUNICATION ERROR)”라는 문구가 뜰 것이다. 이것은 다음 중 한 가지 이유에서이다:

- 측정기 전원이 꺼져 있을 때
- 측정기가 “전송(COMMUNICATE)”으로 맞춰져 있지 않을 때
- 적외선 감지부 간의 접속이 제대로 되지 않을 때(두 적외선 감지부 사이의 거리가 너무 가깝거나 너무 먼 경우)

위의 사항들을 점검하고 난 후에 다시 파일(FILE)> 불러오기(IMPORT)> 휴대용측정기(HANDMETER)의 경로를 따라가 실행시키거나 아이콘 을 누른다.

휴대용 측정기의 전송기능이 실행되면 측정기 화면에는 저장된(“로깅된”) 측정횟수와 측정기의 상태가 화면에 표시된다. 예를 들면:

COMMUNICATION	
LOGGED	416
STATUS	
SEARCH	

“측정기 상태 - 탐색 중”:
수분측정기가 컴퓨터에 접속하려고 시도하는 과정이다. 접속이 이루어지면 “수분측정기 발견”이라는 문구가 화면에 뜰 것이다. 컴퓨터 화면상의파란 막대선이 거의 다 채워져 가는 데도 수분측정기가 계속 탐색 중으로 표시된다면, 두 개의 적외선 감지부가 서로 마주보고 있는지 확인하고 둘 사이의 거리가 적절한 범위 내에 들도록 조절한다. 그리고 다시 그로당 로깅 프로그램에서 전송아이콘  을 누르거나, 파일(FILE)> 불러오기(IMPORT)> 휴대용 측정기(HANDMETER) 순으로 찾아간다. 측정기 화면에 “측정기 상태 - 데이터”라는 문구 옆의 카운터가 작동하기 시작하면, 수분측정기의 측정값들은 컴퓨터로 전송되어 GRAS.exe 프로그램을 통해 컴퓨터 화면에 그래프의 형태로 표시된다.

멀티측정값 전송

멀티측정값의 전송은 로깅측정 결과를 컴퓨터로 전송했던 것과 같은 방식으로 진행된다(앞 절의 내용을 참조할 것). 데이터는 각 측정값 당 세로열의 형태로 그래프에 뜬다(멀티측정 전송에서 그래프는 비어있다). 이 데이터를 엑셀 파일로 변환시킬 수 있으며, 또는 이메일로 보낼 수도 있다.

4.6 화면 관리

측정 데이터가 수분측정기로부터 컴퓨터로 전송되면, 기본설정에 의해 그래프의 형태로 표시된다. 그래프 아래에는 측정값을 숫자 형태로 표시한 표(Table)가 뜬다. 이미지(IMAGA)> 분리(DIVIDE)의 경로를 선택하여 그래프를 위쪽으로 옮겨서 볼 수 있다. 또한 특정한 측정값을 삭제하고 싶으면 커서를 그 부분으로 옮긴 후 삭제(DELETE) 키를 눌러 한 항목을 지울 수 있다.

변경된 사항은 그래프 상에도 똑같이 표현된다.

측정값 저장

데이터를 저장하려면 파일(FILE)> 저장(SAVE) 혹은 다른 이름으로 저장(SAVE AS)의 경로를 통해 저장할 수 있다. 또는 메뉴항목에서 저장 아이콘을 눌러서 저장한다. 많은 측정값을 저장해서 이용하려 한다면, 따로 수분측정기용 폴더를 만들고 각 파일에 다른 이름을 붙여 그 안에 저장할 것을 권장한다. 파일 저장 시에는 파일 속 자료들 중 제일 처음 측정된 날짜로 이름을 붙이는 것이 기본설정으로 설정되어 있다. 원한다면 다른 이름으로 이름을 바꿀 수 있다.

엑셀로 보내기

저장된 측정값을 엑셀로 보내려면 파일(FILE)> 엑셀로 보내기(EXPORT TO EXCEL)를 선택한다. 데이터를 엑셀로 보내면 원본 파일과 같은 폴더에 엑셀 파일이 새로 만들어진다. 엑셀에서 데이터를 좀더 가공하려면 우선 각 측정값(날짜, 시간, 수분함량, EC, 온도)들이 적절한 셀에 위치하도록 조작해야 한다. 데이터를 엑셀로 보내서 새로 만들어진 파일은 원본 파일과 같은 이름을 갖지만, 확장자가 CSV가 된다.

새로운 파일은 전송 받은 데이터를 엑셀이 인식할 수 있는 'CSV(Comma Separated Value)' 포맷으로 담고 있다. 이 CSV 파일을 더블클릭 하면 자동적으로 엑셀을 통해 열린다. 물론 우선 엑셀을 실행시킨 후 해당 CSV 파일을 불러올 수도 있다. 엑셀에서 CSV 파일을 실행시키면 모든 데이터는 자동적으로 한 줄의 세로열에 표시된다(column A). 데이터를 여러 줄로 나누고자 한다면, 우선 맨 위의 A를 클릭하여 열 전체를 선택한다. 그러면 A열은 파란색으로 변할 것이다. 이 상태에서 데이터(DATA)> 텍스트 나누기(TEXT TO COLUMNS)를 선택한다. 그러면 실행마법사가 나타나 측정값 데이터를 여러 열로 나누는 것을 도와줄 것이다. 이 마법사를 활용할 때는 띄어쓰기 대신 콤마로 분리를 표시해야 한다. 이 과정을 거치면 측정 데이터가 여러 열로 나누어져 표시된다. 작업을 마친 후엔 일반적인 파일들과 마찬가지로 파일(FILE)> 다른 이름으로 저장(SAVE AS)을 선택하여 저장한다.

그래프의 크기 조절

이미지(IMAGE)> 크기(SCALE)를 선택해서 수분함량, EC, 온도를 표현할 각 그래프의 최대값과 최소값을 지정할 수 있다.

그래프 삭제

이미지(IMAGE)> 수분함량(WC) 그래프, 이미지(IMAGE)> EC 그래프, 이미지(IMAGE)> 온도(T) 그래프의 옆에 표시를 하느냐에 따라 각 그래프가 화면에 나타나는지의 여부가 결정된다.

1일, 3일, 7일 단위로 보기

메뉴 바에서 1일, 3일, 7일의 옵션을 선택할 수 있다. 1일을 클릭하면 오전 6시에서 오후 6시까지 24시간 동안의

데이터가 화면에 그래프로 표시된다. 3일을 선택하면 72시간 동안의 데이터가 그래프로 표시되며, 7일을 선택하면 168시간 동안의 데이터가 그래프로 표시된다. 1일, 3일, 7일과는 다른 단위로 그래프를 보고 싶다면, 메뉴 바에서 ◀와 ▶키를 사용하여 날짜를 하루씩 조절할 수 있다.

첨부파일로 포함된 형태로 쓰기 때문에 받는 사람의 이메일 주소만 적어 넣으면 바로 전송할 수 있다. 이메일로 데이터를 받아보는 사람이 이 파일을 열어보려면 그 쪽 컴퓨터에도 역시 수분측정기의 그래픽 프로그램이 깔려있어야 한다. 그렇지 않은 경우엔 받는 사람이 파일을 열어볼 수 있도록 엑셀 파일의 형태로 전송해야 한다.

4.7 그래프 인쇄하기

메뉴 바에서 인쇄 아이콘을 선택하거나 이미지(IMAGE)> 인쇄(PRINT)를 선택함에 의해 그래프를 인쇄할 수 있다. 또한 인쇄를 실행하기 전에 이미지(IMAGE)> 미리 보기(PRINT SAMPLE)를 통해 사전에 확인하는 것이 가능하다. 프린트 설정을 변경하려면 이미지(IMAGE)> 프린트 설정(PRINT SETTINGS)을 선택한다. 인쇄를 누르기 전에 인쇄할 범위를 먼저 지정한다. 인쇄할 용지에 맞게 그래프의 크기를 조절할 필요도 있다. A4용지에 가로방향 설정으로 인쇄할 것을 권장한다.

4.8 이메일 기능

이 기능을 사용하려면 컴퓨터에 아웃룩 이메일 프로그램이 깔려 있어야 한다. 이 프로그램이 아니더라도 마이크로소프트 메일 프로토콜을 지원하는 다른 이메일 소프트웨어가 있다면 사용할 수 있다. 그로단 소프트웨어를 통해 데이터를 컴퓨터로 수신 받은 후에 이것을 바로 메일로 보낼 수 있는데, 경로는 이미지(IMAGE)> 이메일로 보내기(SEND AS E-MAIL)이다. 컴퓨터 내에 적절한 이메일 소프트웨어가 깔려있지 않다면 “이메일로 보내기” 기능을 사용할 수 없다(흐릿한 회색으로 표시될 것이다). 이메일로 보내기(SEND AS E-MAIL)를 선택하면 아웃룩 이메일 창이 자동적으로 화면에 뜬다. 이 이메일 창은 측정데이터가

5. 관리

5.1 일반적 관리

참고:

일련의 측정을 실행하기 전과 후에 센서 핀을 소독해주는 것이 좋다. 그러나 가벼운 중성세제를 사용해야 한다.

수분측정기에 따로 특별한 관리를 해줄 필요는 없다. 화면이나 케이블이 더러워지면 물기 있는 수건으로 깨끗하게 닦아준다. 알칼리성 세제의 사용은 피해야 한다. 수분측정기가 잘 작동하지 않을 시엔 화면상에 문구가 정상적으로 뜰 때까지 측정기를 재충전, 재부팅하여 초기화시킨다.

5.2 배터리

충전용 배터리의 수명은 한계가 있다. 일반적인 상황에서 충전용 배터리는 1000회까지 충전할 수 있다. 오랜 사용으로 배터리의 용량이 전만 못한 경우, 동일한 용량과 크기의 니켈 수소 배터리(1.2V - 1800Ah)로 교체한다. 배터리 중 하나라도 결함이 있을 경우 어댑터가 이것을 감지해서 다음과 같은 문구가 화면에 뜰 것이다:

ERROR 2

이럴 경우 어댑터의 접속상태, 배터리의 종류와 접속상태를 확인한다. 그리고 재충전을 시도한다. 충전지를 사용할 수 없을 경우 일반 전지로도 수분측정기의 사용이 가능하다. 일반 전지를 사용할 때는 어댑터의 전원을 켜지 않도록 주의한다. 기기에 치명적인 손상을 줄 수 있다. 배터리를 교체할 때는 네 개의 배터리 전부를 한꺼번에 교체한다.

5.3 보정

수분측정기는 보정이 필요 없다. 측정결과에 대해 의심스럽다면 센서 핀을 대기 중에서, 그리고 물 속에 넣고 측정해보라. 각각의 결과는 0%와 100%로 나올 것이다(5%의 오차범위 내에서). 측정값이 이와 다르다면 공급자에게 문의하라.

5.4 수분측정기 모델

구형 센서(2003년 12월 31일 이전의 것 - 측정기 뒷면에 찍혀있는 제조번호가 2003년 혹은 그 이전으로 되어있는지 확인한다)는 신형 휴대용 측정기와 함께 사용할 수 없다. 구형과 신형을 연결할 경우 기기가 작동하지 않을 것이다(그러나 시스템에 손상을 주지는 않는다). 그러나 구형과 신형의 전원 어댑터는 동일하므로 교차사용이 가능하다.

6. 제품사양

6.1 파라미터

휴대용 수분측정기는 $10 \times 3.5 \times 7.5 \text{ cm}^3$ (길이× 넓이× 높이)의 부피를 측정한다.

이 부피 내에서 다음의 파라미터(변수)들이 측정된다:

- 수분함량 (% v/v)
- 국제표준으로 보정된 전기전도도 (mS/cm)
- 배지에 녹아있는 영양물질의 양 (EC측정을 통합). 측정된 값은 스라브에서 채취한 샘플을 통해 측정된 값과 동일할 것이다.
- 스라브의 온도(T) 측정된 수분함량(WC)과 전기전도도(EC)는 온도를 기준으로 보정된다.

6.2 조건

수분측정기는 배지가 다음의 요건을 충족시킬 때 제대로 작동한다:

다음 페이지의 표 1을 참조할 것

- 측정을 시작할 때 측정기의 센서 핀이 깨끗하고 건조한 상태여야 한다.

화면이 너무 뜨거워지면 잠시 어두운 상태로 바뀔 수 있다. 이런 상태는 화면의 온도가 내려가면 다시 원래대로 돌아온다.

6.3 전원 어댑터

측정기에는 전원 어댑터와 함께 연결용 잭 플러그(4mm)가 들어있다.

입력: 100-240 VAC / 47-63 Hz / 400mA

출력: 9 VDC / 1.5 A

6.4 락울에서 측정시의 범위와 정확도

다음 페이지의 표 1을 참조할 것

6.5 CE 인증

본 수분측정기는 CE 인증을 받은 제품이다. 즉, 적절한 시험과 절차를 거쳐 아래의 EMC 지침에 합당한 것으로 인증되었다:

EN61000-6-4 (2001)

EN61000-6-2 (2001)*

EN61000-3-2 (1995) + A1 (1998) + A2 (1998)

EN61000-3-3 (1995)

이것은 전원 어댑터가 앞에서 설명한 수분측정기 이외의 기기와 연결되었을 때는 적용되지 않는다.

주의:

주변에 무선주파수를 방출하는 송신기가 있을 경우 수분측정기의 작동에 영향을 미칠 수 있다.

* 센서의 작동원리에 의해 특정 주파수는 측정결과에 편차를 일으킬 수 있다. 편차의 크기 및 관련된 주파수는 연구논문 03C01265EUT에 자세한 기술되어 있다. 이 자료를 열거자 한다면 그로만 즉에서 제공할 것이다.

표 3: 제품사양

변수	측정조건		측정범위		정확도(accuracy)		해상도(resolution)*	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
수분함량(%)	25%	95%	0%	100%	2.5%	5.0%	0.1%	0.2%
EC(mS/cm)	0	10	0	20	0.1	0.5	0.01	0.02

* 해상도란 측정기를 사용해서 얻을 수 있는 최소단위를 말한다

주의:

이 수분측정기를 통해 측정된 EC 값은 국제표준인 20°C에서 보정되었다. 세계적으로 대부분의 EC측정기는 20°C에서 보정된다. 그러나 네덜란드에서는 EC측정기를 25°C에서 보정하는 것이 보편적이며, 그 결과 20°C에서 보정된 측정기의 결과와 비교했을 때 10% 높은 값이 나온다. 그러므로 주사기로 스라브에서 뽑아낸 샘플을 수분측정기로 측정한 값과 재래식 EC측정기로 측정한 값을 비교할 때, 후자 쪽이 약 10% 높게 나올 것이다.

참고: 앞의 명세는 영양물질을 담고 있는 물, 즉 양액에서 측정할 경우에만 적용된다. 배지의 종류나 염분 함유에 따라 편차가 있을 수 있다.

7. 에러 코드

에러 코드	설명
1	<p>EPROM이 제대로 작동하지 않음</p> <ul style="list-style-type: none"> → 커넥터/플러그 연결상태를 확인한다 → 공급자에게 문의한다
2	<p>어댑터 or 배터리 에러</p> <ul style="list-style-type: none"> → 어댑터 연결상태를 확인한다 → 함께 제공된 어댑터를 사용한다 → 배터리의 종류와 연결상태를 확인한다 → 재충전을 시도한다
3	<p>센서가 연결되어 있지 않거나 제대로 작동하지 않음</p> <ul style="list-style-type: none"> → 공급자에게 문의한다
4	<p>배터리 용량이 부족함</p> <ul style="list-style-type: none"> → 배터리를 재충전한다 → 배터리를 새것으로 교체한다
5	<p>RAM이 제대로 작동하지 않음</p> <ul style="list-style-type: none"> → 다시 시도해본다 → 공급자에게 문의한다
6	<p>부적합한 어댑터</p> <ul style="list-style-type: none"> → 함께 제공된 어댑터를 사용한다
7	<p>전송이 제대로 되지 않음</p> <ul style="list-style-type: none"> → 다시 시도해본다 → 측정기 전원이 켜져 있는지 확인한다 → 측정기 화면에 '전송(COMMUNICATE)'이 실행 중인지 확인한다 → 적외선 감지부의 연결상태를 확인한다 → 두 적외선 감지부 사이의 거리가 2-20cm 사이인지 확인한다

8. 보증: 기한 및 조건

그로단(GRODAN)은 고객에게 제공된 제품이 최상의 소재로 제작되었음을 보증한다. 그러나 고객에게 전달된 물품에 재료상 혹은 제조상의 문제에서 기인한 결함이 발견된다면, 그로단 측은 이런 결함을 기술자를 보내 직접 수리할 것인지, 고객에게 수리상의 조언을 해줄 것인지, 수리에 필요한 부속품을 제공할 것인지, 제품을 교환해줄 것인지, 전 금액을 환불할 것인지를 상황에 따라 결정할 것이다. 이 보증은 물품이 전달된 후 12개월까지 유효하다. 생산된 지 5년 이상 경과한 측정기는 부품부족, 부품 생산비용 문제, 구형에는 없는 신기술이 신형 측정기에 도입된 것 등의 이유로 애프터서비스를 받을 수 없다. 그로단은 이런 보증 및 부속이나 재료에 관한 불만사항과 관련하여 제품 및 재료에 관한 공급자의 책임규정을 따른다. 그로단은 그 외의 의무, 즉 계약의 해지와 관련하여 발생하는 손실 등에 대해서는 전혀 책임을 지지 않는다. 보증사항에 해당되는 요청은 손상이 일어난 지 8일 이내에 서면을 통해 그로단 측에 전달되어야 한다. 고객이 그로단과의 계약조건에 포함된 의무를 이행하지

않았을 경우 혹은 지정된 기한 내에 이행하지 않았을 경우, 그로단 측은 계약서에 기재된 보증이나 지불항목과 관련된 모든 의무에서 면제된다. 그로단은 이런 내용과 관련된 모든 권리를 보유한다. 그로단으로부터 사전에 서면동의를 받지 않고는 이 문서의 어느 부분도 인쇄, 사진인쇄, 마이크로필름, 혹은 여타 다른 수단을 통해 복제되거나 출판될 수 없다. 이런 권리는 문서 속의 도표나 그림에도 적용된다.

그로단은 고객에게 사전에 직접적인 고지 없이도 이 기기의 세부항목을 바꿀 권리를 보유한다. 또한 이 문서의 내용도 사전고지 없이 변경될 수 있다.

세팅 및 관리, 수리에 관한 보다 자세한 정보를 원한다면 그로단 고객센터(AS센터(덴마크): Tel. +45 4656 0400, www.grodan.com)에 문의하라.

이 문서는 매우 세심하게 작성되었을지라도, 그로단은 문서상의 오류나 그로 인한 결과에 대해 책임을 지지 않는다.

추가 정보

Grodan Korea

Fax: 055-293-6183

핸드폰: 011-847-6058

E-mail: chan.lee@grodan.com

www.grodan.com