

# 수분연속측정기

version 4.0

설치설명서

## 목차

1. 서론 .....	3
2. 구성 .....	3
3. 작동원리.....	3
3.1 일반 설명.....	3
3.2 상세 설명.....	3
4. 센서 .....	4
5. 버퍼 (알루미늄 받침대 위에 설치됨) .....	5
6. 메인박스.....	6
6.1 연결.....	6
6.1.1 전원.....	6
6.1.2 버퍼.....	6
6.1.3 아날로그 출력.....	6
6.1.4 RS232 케이블을 통한 컴퓨터로의 직접연결 .....	6
6.2 메인박스 세팅.....	7
6.2.1 신호 세팅.....	7
6.3 작동 점검.....	7
7. 부가적 점검.....	8
8. 관리 .....	8
9. 락올배지에서의 측정범위 및 정확도.....	9
10. 문제해결.....	9
11. CE 규격인증.....	11
12. 보증: 기간 및 조건.....	11
13. 생산자 정보.....	12
부록.....	

## 1. 서론

이 설명서는 그로단 수분측정기의 올바른 설치와 작동을 위한 것이며, 따라서 다양한 접속 및 연결, 하드웨어 세팅에 중점을 두었다. 설명서의 곳곳에 맨 뒤의 부록을 참조하라는 문구가 제시될 것이다 (부록에는 관련된 사진들이 담겨 있다). 이 모델 수분측정기의 최신 업그레이드 된 설명서를 원한다면 인터넷사이트 [www.grodan.com](http://www.grodan.com) 를 방문하여 '서비스' 항목을 클릭하라.

## 2. 구성

이 수분측정기는 네 부분으로 구성되며, 몇 종류의 케이블이 포함된다.

- a) 센서
- b) 센서와 버퍼를 잇는 케이블 (1.35m로 고정된 길이)
- c) 화면이 내장된 버퍼, 알루미늄 받침대 위에 설치됨
- d) 버퍼와 메인박스를 연결하는 피복케이블\* (최대 2000m 이내의 다양한 길이, 2x 트위스트 페어 케이블)
- e) 화면이 내장된 메인박스
- f) 메인박스과 컴퓨터/위성을 잇는 피복케이블 전선\* (수분함량, EC, 온도; 최대 3m를 추천함)<sup>1</sup>
- g) 어댑터
- h) 수분측정기를 컴퓨터와 연결하는 RS232 케이블
- i) 소프트웨어와 설명서가 담긴 CD

\* 일반주문 사양에 포함되지 않음

그림 1: 수분측정기의 개략도. (부록 1)

<sup>1</sup> 이 케이블은 측정기와 함께 제공되지 않는다. 최대 3m의 길이로 사용될 수 있지만 케이블 길이를 길게 한 것으로 인한 기능저하는 사용자에게 책임이 있다.

## 3. 작동원리

### 3.1 일반 설명

센서는 수분함량(%), EC(염류농도; mS/cm), 온도(°C)를 디지털 방식으로 측정하는 이 기기의 핵심부이다. 버퍼는 연결기능을 위한 것이다. 메인박스의 마더보드는 전체적인 기능을 제어하며 데이터를 처리한다. 측정된 값은 다양한 종류의 관수 및 환경제어 컴퓨터가 인식할 수 있는 프로토콜로 전환된다. 특수한 세팅(원예컴퓨터로 송신되는 아날로그 신호 등)은 오직 마더보드에서만 이루어진다.

한 번의 설정으로 끝나는 마더보드의 세팅은 메인박스가 주변장치(원예 컴퓨터)와 적절하게 소통할 수 있도록 하기 위한 것이다. 더 이상의 세팅은 필요 없다. 스텝 종류는 버퍼에서 설정된다.

### 3.2 상세 설명

1. 그로단 수분측정기는 세 종류의 출력 결과를 위해 세 개의 개별적 D/A 컨버터를 내장하고 있으며 다음을 포함한다:

- a. 아날로그 출력의 종류(0-5VDC, 0-10VDC, 0-20mA, 4-20mA, 0-24mA) 선택을 위한 딥 스위치, 정밀도: 약 12bits.
- b. 아날로그 출력과 전원공급장치 접지 사이의 갈바니 분리.

2. 선택한 아날로그 프로토콜로의 신호의 변환:
  - a. 수분함량: 최소신호 = 0, 최대신호 = 100 (%)
  - b. EC: 최소신호 = 0, 최대신호 = 20 (mS/cm)
  - c. 온도: 최소신호 = 0, 최대신호 = 50(°C)
3. 측정기는 규칙적인 측정을 수행하며, 3분 간격으로 새로운 아날로그 출력결과를 제공한다.
4. 수분함량, EC, 온도를 표시(마지막 3분간의 측정치)하는 화면이 있는 메인박스는,
  - a. LED를 통해 작동상태를 보여준다.
  - b. EMC(전자파안전 인증)을 받은 차폐구조로 되어 있다.
  - c. 분리된 경로로 알람이나 시작명령을 발효할 수 있다 (선택사항임).
5. 모든 기기는 각 그랜드에 단 하나의 라운드케이블이 장착되는 조건에서 방수방진 기준인 IP65기준에 부합한다.
6. 컴퓨터를 경유하지 않고 어댑터에 의해 전원공급이 이루어진다.

**주의:**

측정기와 함께 제공되는 어댑터는 48VDC에서만 사용 가능하다. 부적절한 전압에 연결시키면 수분측정기를 손상시킬 수 있다!

**팁 1:**

각 부분을 설치할 때 충분한 주의를 기울여야 한다. 부속들은 건조한 상태로 유지되어야 하며 직사광선에 노출되어선 안 된다. 또한 보일러나 열병합발전기와 인접한 곳은 피해야 한다.

**팁 2:**

전선을 단자에 연결할 때, 나사를 완전히 풀어놓은 후 전선을 삽입해야 한다. 그렇지 않으면 전선이 제대로 연결되지 않은 상태에서 나사를 조일 우려가 있다. 나사를 조인 후 전선을 잡아당겨 연결상태를 확인하라.

## 4. 센서

센서의 정확한 설치장소를 위해서는 그로단 수분측정기 재배설명서를 참조하라. 설치자는 사용자가 나중에 센서 (및 버퍼)를 다른 곳으로 옮길 가능성을 염두에 두어야 한다. 버퍼가 알루미늄 받침대 위에 장착되는 것은 측정할 스타브 바로 옆에 위치할 수 있기 위해서이다. 버퍼가 스타브 사이에서 이동할 수 있도록 몇 미터 가량(5-10m)의 여분 케이블을 남겨놓는다.

**팁 3:**

신제품 센서로는 EC 수준을 0-20mS까지 측정하는 것이 가능하다. 구형 측정기로는 0-10mS까지만 가능했다. 윈예컴퓨터를 설정할 때 이 사실을 염두에 두어야 한다.

**팁 4:**

센서를 놓을 위치를 찾으려면, 휴대용 측정기를 사용하여 한 관수구획 내에서 최소한 25-40개의 스타브를 동일한 방식으로 측정하여 수분함량과 EC의 평균값을 구한다(센서를 스타브에 수직으로 쬐는다, 그림 1의 A를 참조할 것). 그런 후 평균값과 일치하는 스타브에 수분측정기의 센서를 쬐는다. 센서를 놓을 가장 좋은 위치는 배수구와 가깝지 않으며 블록에서 대략 10cm 떨어진

곳이다. 처음 며칠 동안은 측정결과가 휴대용 측정기의 결과와 동일한지 확인한다.

---

**팁 5:**

센서와 버퍼 사이의 케이블 길이는 1.35m로 고정되어 있다. 설치할 때 이 길이를 고려해야 한다. 버퍼와 메인박스 사이의 케이블은 최대 2000m에 이르기까지 다양한 길이가 가능하다. 그러나 필요한 길이에 최소 10m의 여유분을 두어야 하는데, 재배기간 중 센서를 다른 락을 스라브로 옮길 수 있도록 하기 위해서이다. 이 케이블은 케이블 회선로에 함께 두지 않는 것이 좋다. 다른 케이블의 전파가 수분측정기의 측정신호와 간섭을 일으킬 수 있기 때문이다.

---

**팁 6:**

메인박스와 버퍼를 잇는 케이블에 플러그를 꽂는 것을 고려할 필요도 있다. 이렇게 하면 작물을 바꿔 심는 기간 동안 버퍼와 센서를 온실 바깥으로 치워둘 수 있다. 플러그는 방수제품이어야 한다.

## 5. 버퍼 (알루미늄 받침대 위에 설치됨)

### 5.1 연결

메인박스의 커넥터2 (CON2)에 접속한 케이블은 버퍼의 단자 부분과 연결되어야 한다. 커넥터 옆에 몇 번 커넥터인지 숫자가 써어 있다. 전선이 대응되는 단자에 연결되도록 주의를 기울이라. 즉, A는 A에, B는 B에 연결되어야 한다. 다음엔 플러그를 사용하여 센서를 버퍼의 커넥터2 (CON2)에 접속시킨다.

### 주의:

잘못된 단자에 연결하면 기계를 손상시킬 수 있다!

### 5.2 스라브 타입 설정

그로단의 스라브는 종류 별로 각각 다른 수분분포율을 갖는다. 그로단 수분측정기를 사용하여 최선의 효과를 얻기 위해 우선 스라브의 타입을 선택해야 한다. 이렇게 하면 다양한 종류의 배지에 대해 이 신제품을 사용할 수 있다. 이를 위해서 접점이 10개인 셀렉터 스위치가 버퍼에 내장되어 있다. 이것은 화면의 우측에 있는 두 개의 스위치 중 오른쪽 것이다. 15개의 접점이 있는 좌측의 스위치는 미래에 필요한 용도로 사용할 수 있도록 남겨둔 것이다 (부록 II의 그림 7을 참조할 것). 공장 출하시 기본 설정된 타입은 1이다. 셀렉터 스위치를 사용하여 스라브 종류를 바꿀 때는 소켓에서 어댑터를 뽑아 완전히 전력을 끊은 후에 바꿔야 한다. 설정을 바꾼 후 다시 어댑터를 꽂으면 재설정된 상태로 측정기가 켜진다. 각 스라브 타입에 맞는 설정을 알고 싶다면 동봉된 목록을 참조하라.

### 5.3 화면

버퍼에는 수분함량, EC, 온도의 마지막 3분간 측정치를 보여주는 화면이 포함되어 있다 (부록 III의 사진 3을 참조할 것). 측정값은 버퍼 넘버, 스라브 타입, 수분함량, EC, 온도의 순서로 표시된다. 버퍼넘버와 스라브 타입은 왼쪽 화면에 수직으로 표시되며, 수분함량, EC, 온도는 가로축으로 표시된다. 버퍼의 왼쪽 화면 옆에 쓰인 문구도 참조하라.

**참고:**  
이 수분연속측정기에서 버퍼 넘버는 항상 '1'이다.

---

**팁 7:**  
메인박스과 버퍼의 앞부분에는 모두 수분함량, EC, 온도에 대해 마지막 3분 동안의 측정값을 보여주는 화면이 내장되어 있다. 이런 표시기능에 의해 측정된 값이 원예컴퓨터로 전송된 값과 일치하는지 확인할 수 있다. 이런 표시기능은 또한 평균값과 일치하는 스톱을 찾을 때도 유용하다(측정결과를 측석에서 확인할 수 있기 때문).

---

## 6. 메인박스

메인박스의 마더보드는 연속식 수분측정기에서 측정 및 처리를 담당하는 부분이다. 측정기를 사용하기 전에 올바른 작동을 위해 필요한 최소한의 연결을 마더보드에 해주어야 한다.

### 6.1 연결

아래의 소항목들에서 보다 자세한 내용이 설명될 것이다:

**그림 2: 메인박스 마더보드의 회로도 (부록 II)**

#### 6.1.1 전원

어댑터를 통해 공급될 전원은 커넥터8의 +(검은 전선, 21번 연결부)단자와 -(흰 전선, 20번 연결부)단자에 연결되어야 한다. 필요할 경우 전선을 뽑을 수 있도록 연결해야 한다. 사용전압은 48VDC이며 소비전력은 10W이다. 양극과 음극을 정확한 단자에 연결시키는 것은 필수적인 사항이므로 주의를 기울여야

한다. 보다 자세한 내용은 그림 3을 참조하라.

#### 6.1.2 버퍼

버퍼를 메인박스의 커넥터2에 연결시키기 위해서는 네 개의 전선이 필요하며(그림 4를 참조할 것), 따라서 STP 케이블이 사용된다. 한 쌍의 전선(RS485)은 통신을 위해 사용되고(A와 B), 다른 한 쌍은 전원공급(접지와 전원)을 위해 사용된다.

**그림 4: 버퍼와 커넥터2(CON2)의 연결 (부록 II)**

#### 6.1.3. 아날로그 출력

수분함량, EC, 온도의 아날로그 출력 연결은 커넥터8에 위치한다 (그림 3을 참조할 것). 양극과 음극을 정확하게 연결시켜야 하므로 이 각 단자에 쓰여있는 T(온도)+, T- 등의 표시를 꼭 참조한다.

T-, EC-, WC(수분함량)-는 서로 연결되어 있으므로 따라서 공통접지를 공유한다. 이것은 전원에 연결된 것과는 다른 접지이다. 이 세 가지 출력은 전원공급장치 및 다른 연결부들로부터 갈바니 분리 되어 있다.

**그림 3: 버퍼 연결부 22-27 (부록 II)**

#### 6.1.4 RS232 케이블을 통한 컴퓨터로의 직접연결

메인박스를 컴퓨터에 직접 연결시키기 위해 RS232 케이블(그림 2.15)을 사용할 수 있다. 이렇게 하면 그로단의 Gronow 프로그램을 통해 측정결과를 직접 볼 수 있다.

## 6.2 메인박스 세팅

### 6.2.1 신호 세팅

메인박스는 수분함량, EC, 온도라는 세 종류의 측정결과를 제공한다. 이 각각의 신호들은 5개의 프로토콜에 따라 변환될 수 있다. 프로토콜의 선택은 컴퓨터의 종류에 따라 달라진다.

표 1은 다양한 형태의 출력신호를 나타낸 것이다. 각 커널(canal)의 세팅은 S3의 덤 스위치(그림 5를 참조할 것)와 J8에서 J13까지의 접퍼를 이용하여 조정한다 (그림 6을 참조할 것). 표 2를 참조하라.

#### 팁 8:

수분측정기에 입력되는 측정범위를 수분측정기에 의해 출력되는 범위와 맞춰놓을 필요가 있다. 즉, 수분함량은 0-100의 범위로, EC는 0-20의 범위로 온도는 0-50 범위로 맞춰져야 한다. 잘못된 세팅은 컴퓨터상에 잘못된 측정결과를 유발한다.

#### 팁 9:

전원을 켜기 전에 덤 스위치의 설정을 확인하라!

#### 중요:

전원의 +와 - 극이 메인박스 입력단자의

정확한 위치에 접속되어야 한다. 또한 메인박스과 버퍼 사이에서 전력을 전달하는 전선들도 정확한 위치에 접속되어야 한다. 측정기는 48VDC 어댑터를 사용하므로 잘못된 연결은 시스템의 손상을 유발할 수 있다. 전원을 켜기 전에 메인박스과 버퍼 사이의 연결부를 확인하라. 측정기를 관리하거나 수리할 때는 반드시 전원을 끈 상태에서 조작해야 한다.

**그림 5: 아날로그 출력 조절 덤 스위치 (부록 III)**

**그림 6: 아날로그 출력 조절 접퍼 (부록 III)**

## 6.3 작동 점검

메인박스의 전면 사이트에 3개의 LED가 있다. LED1은 수분함량(WC)의 ON/OFF 스위치이다. LED2는 수분함량이 낮을 경우에 켜지는 선택적 알람 신호이다. LED3는 측정기가 오류 없이 잘 작동할 때는 녹색 불이, 오작동이 있을 때는 빨간 불이 들어온다. 측정기를 가동시킬 때에도 처음 몇 분 동안은 빨간 불이 들어온다.

표 1: 아날로그 프로토콜

규격		1	2	3	4	5
변수	범위	0-20mA	4-20mA	0-24mA	0-5V	0-10V
수분 함량	0-100	0mA = 0	4mA = 0	0mA = 0	0V = 0	0V = 0
		20mA = 100	20mA = 100	24mA = 100	5V = 100	10V = 100
EC	0-20 mS/cm	0mA = 0	4mA = 0	4mA = 0	0V = 0	0V = 0
		20mA = 20	20mA = 20	24mA = 20	5V = 20	10V = 20
온도	0-50 °C	0mA = 0	4mA = 0	0mA = 0	0V = 0	0V = 0
		20mA = 50	20mA = 50	24mA = 50	5V = 50	10V = 50

표 2: 아날로그 세팅

T(온도) 출력표		딥 스위치 S3, SW1	딥 스위치 S3, SW2	점퍼 8	점퍼 9
0-20mA	프로토콜 1	ON	OFF	1+2, 좌	관련 없음
4-20mA	프로토콜 2	OFF	ON	1+2, 좌	관련 없음
0-24mA	프로토콜 3	OFF	OFF	1+2, 좌	관련 없음
0-5V	프로토콜 4	ON	ON	2+3, 우	고정(fitted)
0-10V	프로토콜 5	ON	ON	2+3, 우	고정되지 않음

이 세팅은 SW3, SW4, J10, J11의 항목에서 EC에도 적용되며, SW1, SW2, J12, J13의 항목에서 수분함량(WC)에도 적용된다.

LED3이 빨간 불로 변한다면 측정결과가 부정확하다는 의미이다. LED3가 자주 빨간 불로 변한다면 제대로 작동하지 않는 부분이 있거나 잘못된 연결 및 세팅이 있다고 추측할 수 있다. 모든 연결부 및 세팅을 재점검한 후 어댑터를 통해 다시 전원을 공급한다.

**팁 10:**

LED4, 5, 6은 오직 4-20mA 세팅에서만 중요한 의미를 갖는다. 이 LED들의 불이 꺼져있으면 기기가 제대로 작동하고 있는 것이다. 전류가 4mA 이하로 떨어지면 관련된 채널에 빨간 등이 들어올 것이다(예를 들어 케이블 파손의 경우).

## 7. 부가적 점검

측정기의 연결이 끝나면 메인박스과 버퍼에 표시되는 측정값(수분함량, EC, 온도)을 보고 기기의 작동상태를 알 수 있다. 이 측정치들은 원예컴퓨터 상에 표시되는 값과 일치해야 하며 세 가지 측정값들 서로 간에도 부합해야 한다. 측정값을 읽기 위해 하이퍼링크가 필요치는 않다.

**팁 11:**

측정치의 최소값이나 최대값을 설정 혹은 점검할 때 유의하라. 일부 환경제어 컴퓨터에서는 정확한 값이 컴퓨터상에 뜨기 전에 몇 분이 소요된다.

**팁 12:**

연결에 관해 많은 부분이 아직 완전히 설명되지 않았다. 이것은 미래에 원예컴퓨터와의 디지털 통신이나 PC를 사용한 진단에 이르기까지 적용범위가 확대될 경우를 위해 남겨둔 것이다.

## 8. 관리

연속수분측정기의 메인박스과 버퍼는 특별한 관리가 필요 없다. D/A 변환기의 세팅은 새로운 원예컴퓨터를 도입할 경우 재조정되어야 한다. 센서는 보정(calibration)을 해줄 필요가 없다. 이에 대해 의심의 여지가 있다면 측정기를 공기 중에서 그리고 물 속에서 사용해봄을 통해 보정을 할 수 있다. 이때의 측정값은 각각 0%와 100%가 되어야 한다 (오차 ±5%). 잘못된 결과가 나올 경우 공급자에게 문의하라. 규칙적으로 센서 핀에 낀 잔여물(예를 들어 양액)을 제거하는 것이 한 가지

좋은 방법이다. 한 종류 재배에서 다른 재배로 바꿀 경우 날카로운 센서 핀이 손상되지 않게 항상 잘 보호해야 한다.

## 9.0 락올배지에서의 측정범위 및 정확도

앞에서 언급했듯이 수분측정기는 수분함량, EC, 온도를 측정한다(스라브 깊이에 대한 평균값).

표 3은 수분측정기가 측정을 수행하는 조건 및 측정값의 정확도를 표시한 것이다.

표 3: 측정조건 및 관련사항

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
온도(°C)	10	40	0	50	0.5	1	0.1	0.1

\* 해상도(=resolution, 정밀도)란 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 측정기보다 10% 높은 값이 나온다. 그러므로 스라브에서 뽑아낸 샘플을 수분측정기로 측정한 값을 재래식 EC측정기로 측정한 값과 비교하면, 후자 쪽이 약 10% 높게 나올 것이다.

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

## 10. 진단 및 문제해결

- 메인박스나 버퍼의 화면에 측정값 및 신호가 표시되지 않을 때
  - 메인박스 앞 측면의 적/녹 LED에 불이 들어와있는지 확인한다.
  - 어댑터의 전원이 연결되어 있는지 확인한다.

- 메인박스 화면에 측정값 및 신호가 표시되지 않을 때
  - 케이블이 제대로 연결되어 있는지, 케이블이 손상된 곳은 없는지 확인한다.
- 버퍼 화면에 측정값이 표시되지 않을 때
  - 센서와 버퍼의 접속부가 제대로

연결되었는지 살핀다.

- 센서와 버퍼를 잇는 케이블의 상태를 점검한다.

- 버퍼 화면에 터무니없는 측정값(수분함량, EC, 온도)이 표시될 때

- 온도의 측정값이 극단적으로 나오는 것은 온도센서에 문제가 있다는 의미이다.
- 극단적인 편차값 혹은 불안정한 측정치가 연속됨
- 메인박스 전면 사이드 쪽의 붉은 LED에 규칙적으로 빨간 불이 들어옴
- 세 가지 측정값들 중 하나가 전송되지 않는 경우 극단적인 편차값이 나타나는 것은 센서에 결함이 있음을 의미한다. 그로단 고객센터 센터에 연락하여 센서 교환에 대한 상담을 요청하라.

- 버퍼와 메인박스에 표시되는 측정결과가 일치하지 않을 때

- 메인박스과 버퍼를 잇는 케이블에 손상이나 단절이 없는지 확인하라.

- 메인박스 화면상의 측정값이 원예컴퓨터에 표시되는 값과 일치하지 않을 때

- 덮 스위치나 점퍼의 설정 상태가 제대로 되어있는지 확인한다.
- 원예컴퓨터에 0%와 100%의 값을 세팅한 후에는 입력된 값이 안정화될 때까지 몇 분을 기다려야 한다.
- 케이블이 제대로 접속되어 있는지 확인한다.

앞에서 말한 방식대로 점검하여 기계의 오작동을 수정한 후에는 그로단 고객센터 센터에 연락을 해야 한다. 고객센터에서는 상담을 통해 전화상으로 조언을 할 것인지 기술자가 방문할 것인지 결정해줄 것이다.

---

### 설치자를 위한 팁

기기를 새로 설치할 경우 측정신호는 그라운드 루프(ground loop)에 의해 외부적인 영향을 받을 수 있다. 케이블이 케이블 도관(pipe)에 다른 케이블들(예를 들어 주파수로 제어되는 펌프나 통풍장치의 케이블)과 섞여 있으면, 측정기의 케이블이 다른 케이블들에 의해 간섭 받을 수 있다. 안테나 케이블도 또한 측정신호의 전달을 방해할 수 있다. 케이블 쉴딩(shielding; 차폐기능)은 수분연속측정기가 아니라 원예컴퓨터를 통해 적절히 접지되어야 한다.

---

---

### 사용자를 위한 팁

센서가 정확한 측정을 하고 있는지 의심스럽다면 센서를 스라브에서 뽑은 후 센서의 핀이 건조한 상태가 되도록 닦아준다. 이 상태에서 측정기는 몇 분 이내에  $WC=0$ ,  $EC=0$ , 그리고 온도( $T$ )=주변의 대기온도를 나타내야 한다. 센서의 핀을 물 속에 완전히 잠기게 하면  $WC=100\%$ 의 결과가 나와야 한다.  $EC$ 의 측정값은 종래의  $EC$ 측정기 측정결과와 비교하여 확인될 수 있으며 특정한  $EC$ 농도를 가진 용액을 사용하여 확인할 수도 있다. 주의: 종래의  $EC$ 측정기를 보정하는 데 어떤 보정방법이 사용되었는지 점검해야 한다 (표2 아래의 언급을 참조할 것). 이런 측정값들의 편차가 매우 크다면 그로단 고객센터 센터에 의뢰한다.

---

## 11. CE 인증

이 수분연속측정기는 CE인증을 받은 제품이다. 즉, 적절한 시험과 절차를 거쳐 아래의 EMC 지침에 맞는 것으로 인증되었다:

EN61000-6-4 (2001)

EN61000-6-2 (2001)\*

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

EN61000-3-3 (1995)

---

### 참고:

수분측정기의 성능은 주변에 무선주파수를 방출하는 송신기가 있을 경우 영향을 받을 수 있다.

---

## 12. 보증: 기간 및 조건

- a) 그로단은 소비자에게 공급하는 제품에 최상의 재료를 사용했음을 모호안다. 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, 전금액을 환불할 것인지를 상황에 따라 결정할 것이다. 이 보증은 물품이 전달된 후 12개월까지 유효하다. 그로단은 이런 보증 및 부속이나 재료에 관한 불만사항과 관련하여 제품 및 재료에 관한 공급자의 책임규정을 따른다. 그로단은 그 외의 의무, 즉 계약의 해지와 관련하여 발생한 손실 등에 대해서는 전혀 책임을 지지 않는다. 이 보증에 해당되는 요청은 손상이 일어난 지 8일 이내에 서면을 통해 그로단 측에 전달되어야 한다.
- b) 고객이 그로단과의 계약조건에 포함된 의무를 이행하지 않았을 경우 혹은 지정된 기간에 이행하지 않았을 경우, 그로단 측은 계약서에 기재된 보증이나 지불항목과 관련된 모든 의무에서 면제될 것이다.

---

\* 생사의 작동원리에 의해 특정 주파수는 측정결과에 편차를 일으킬 수 있다. 편차의 크기 및 관련된 주파수는 연구논문 03C01265EUT1에 자세히 기술되어 있다. 이 자료를 연구자 한다면 그로단 측에서 제공할 것이다.

## 13. 생산자 정보

네덜란드의 **벤 일렉트로닉스 BV** 제작.

모든 권리 보유.

그로단으로부터 사전에 서면동의를 받지 않고는 이 문서의 어느 부분도 인쇄, 사진인쇄, 마이크로필름, 혹은 여타 다른 수단을 통해 복제되거나 출판될 수 없다. 이런 권리보유는 이 문서에 포함된 도표나 그림에도 또한 적용된다.

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

세팅 및 유지, 수리에 관한 보다 자세한 정보를 원한다면 그로단 고객서비스 센터(AS센터(덴마크): Tel. +45 4656 0400, [www.grodan.com](http://www.grodan.com)) 에 문의하라.

이 문서는 매우 세심한 주의를 기울여 작성된 것이지만, 문서상의 오류나 그로 인한 결과에 대해 그로단은 어떤 책임도 지지 않을 것이다.

### 추가 정보

---

Grodan Korea

Fax: 055-293-6183

핸드폰: 011-847-6058

E-mail: [chan.lee@grodan.com](mailto:chan.lee@grodan.com)

[www.grodan.com](http://www.grodan.com)