User manual

Number of instruction:
LMI-64-03/08/13/ENG

AS.R/PS.R/APP.R model

한글 사용설명서

RADWAG

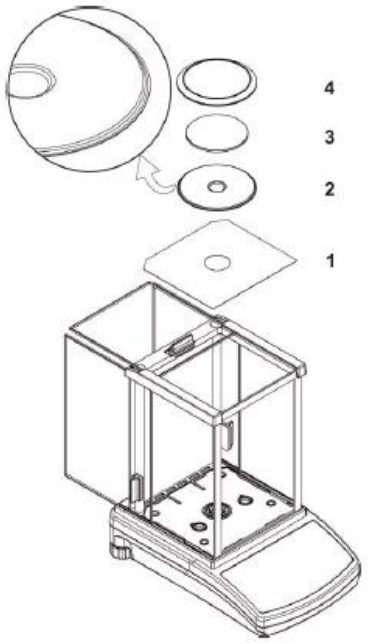
MANUFACTURER
OF ELECTRONIC WEIGHING INSTRUMENTS

RADWAG 26 – 600 Radom, Bracka 28, POLAND
Phone +048 48 38 48 800, fax +48 48 385 00 10
Export department +0-48 48 366 80 06
www.radwag.com

1. 설치

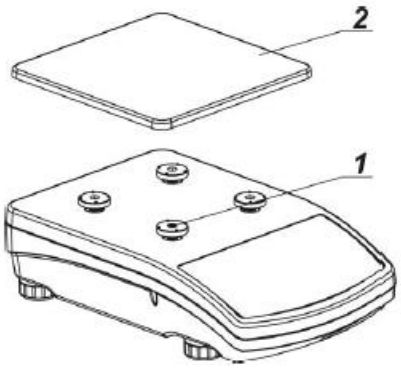
포장을 조심스럽게 풀고 아래의 그림과 같이 모든 부분품이 공급되었는지 확인한다.

***저울에 연결하여 사용하고자 하는 기기(프린터, PC 등)가 있는 경우에는 모든 기기를 우선 연결 후 전원을 공급하여야 한다. 사용 중 연결할 때는 전원을 차단 후 연결하고, 연결 후 전원을 다시 공급하여야 한다.



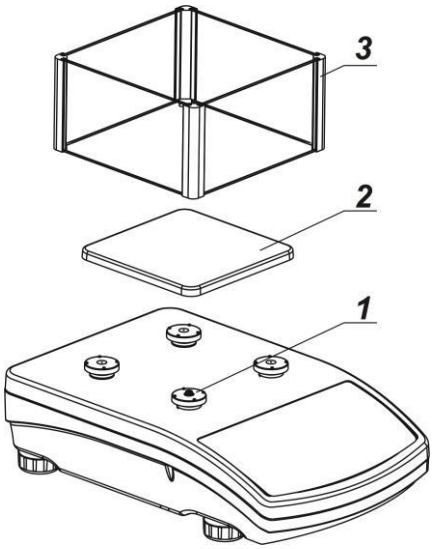
**Analytical Balance AS XXX.R 모델 (0.01, 0.1mg의 정밀도)

- 계량 챔버의 문을 열고 왼쪽의 그림과 같이 밑바닥판(1)을 올려 놓는다.
- 그 다음에 중앙에 구멍이 있는 원형의 바람막이(2)를 (1)의 구멍에 결합시킨다.
- 계량팬(3)을 저울의 홈에 조심스럽게 결합한다.
- 마지막으로 원형의 바람막이를 올려 놓는다.



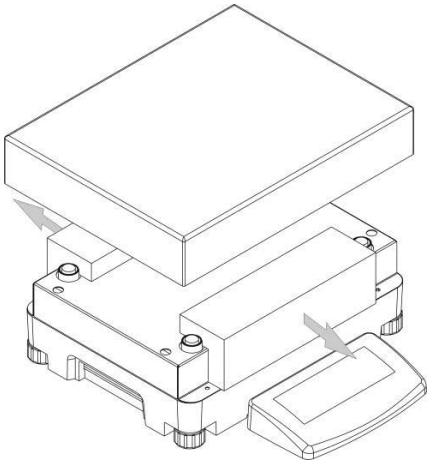
**Precision Balance PS XXX.R 모델 (0.01, 0.1g의 정밀도)

- 고무로 된 4개의 다리 중 1개에는 중앙에 접지용 스프링이 있는데 커버를 제거해 스프링이 계량팬에 접촉하게 한다.
- 그 다음에 계량팬을 올린다.



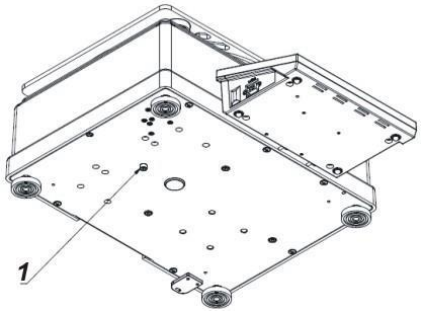
**Precision Balance PS XXX.R 모델 (0.001g의 정밀도)

- 고무로 된 4개의 다리 중 1개에는(1) 중앙에 접지용 스프링이 있는데 커버를 제거해 스프링이 계량팬에 접촉하게 한다.
- 그 다음에 계량팬(2)을 올린다.
- 바람막이(3)를 조립한 후 그림과 같이 결합한다.



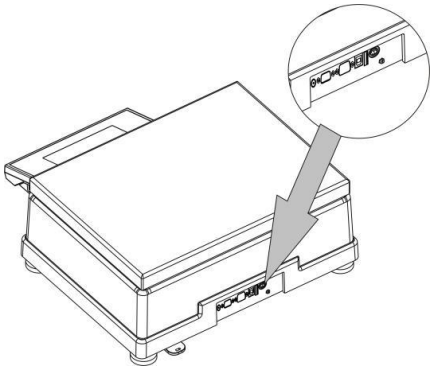
**Precision Balance APP XXX.R 모델 (0.01, 0.1g의 정밀도)

- 계량팬을 들어내고 저울 이동용 과부하 보호 받침대를 제거한다. (왼쪽 그림의 화살표)



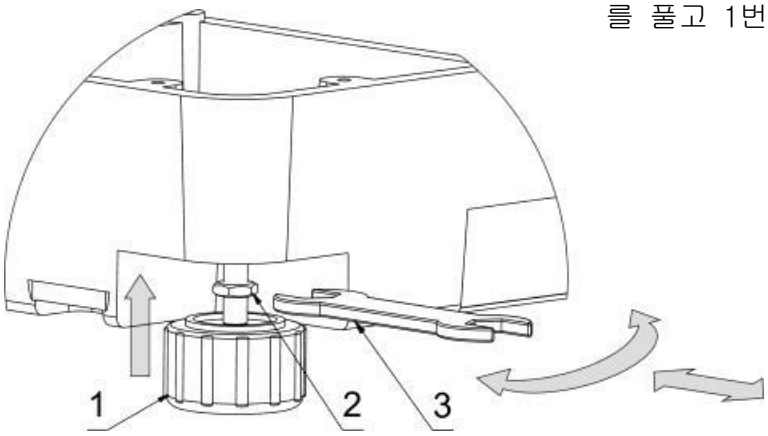
- 저울 밑바닥 면에 있는 보호용 잠금 장치인 나사를 풀어 제거한다.

- 디스플레이를 저울 뒷면에 있는 포트에 연결한다.



- 프린터나 컴퓨터 등 저울에 연결하여 사용하고자 하는 기기를 모두 연결한 다음에 전원을 연결한다.

- 아래 그림과 같이 수평을 조절한 후 공급된 스패너(3)를 사용하여 수평조절 나사(1)위에 있는 볼트(2)를 시계방향으로 돌려 멈출 수 있는데 까지 조여준다. 사용장소를 옮겨 수평을 다시 조절할 때는 2번 볼트를 풀고 1번 다리를 돌려 조절한다.



2. 저울이 가지고 있는 기본적인 기능 들

* 사용 기본 단위 - g, mg, kg, ct.

* 탑재된 응용프로그램

- 계수기능 (counting pieces)
- 중량 과부족 표시 기능 (check weighing, control +/-)
- 충진 기능 (dosing, filling)
- % 계량 기능 (percent setup, % weighing)
- 비중 (밀도) 측정 기능 (density determination of solid & liquid)
- 동물 계량 기능 (animal weighing, average weighing)
- 통계치 산출 기능 (statistic results)
- 합산 기능 (totalizing)
- 순간 최고치 정지 기능 (peak hold function)

* 사용 환경에 따른 선택 요소

- 자동 영점 기능 선택 여부
- 진동이나 바람의 영향에 의한 적정한 측정 필터 선택
- 측정 결과 표시 속도 선택
- 후면 발광 선택 여부
- 버튼 작동소리 선택 여부

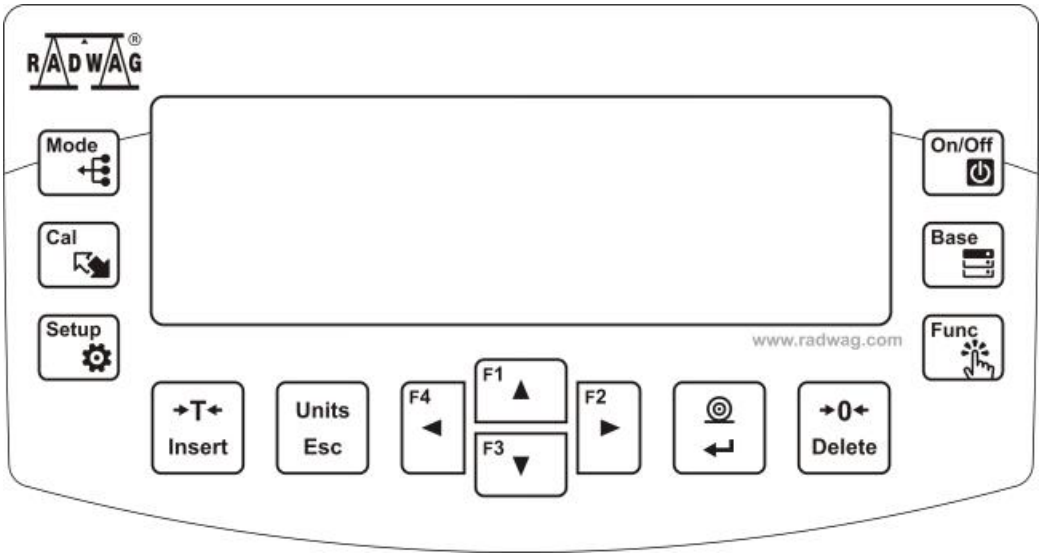
* 통신 포트에 관한 선택 요소

- 사용 할 통신 포트 선택
- 데이터 전송 속도 및 변수 선택
- 측정 데이터와 기본 사용 단위를 연속 전송
- 측정 데이터와 사용 중인 단위를 연속 전송
- 자동 전송 (데이터 안정 시 전송)

* 하부(매달림) 계량 기능

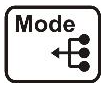
- 부피가 큰 물체나 또는 비중 측정 시 저울 아래 부분에 있는 고리에 매달아 측정할 수 있는 기능이 있다.

3. 저울의 버튼에 대한 기능 설명



전원 ON-OFF 버튼, 이 버튼으로 전원을 껐을 경우에는 항상 사용 대기 상태

현재 사용중인 응용프로그램의 설정 요소를 선택, 변경할 수 있다.

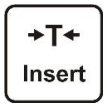


탑재된 응용프로그램 중 용도에 맞는 것을 선택하여 사용할 수 있다.

단위 선택 버튼으로 g, mg, kg, ct. 중 사용할 단위를 선택할 수 있다.

프린트/입력 버튼으로 데이터를 전송하거나 설정요소들을 선택 후 확인하는 Enter 버튼

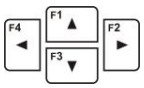
어떠한 물체도 올려지지 않은 저울 자체의 영점을 잡는 기능



용기 무게 소거 기능

캘리브레이션 실행 버튼

저울의 메뉴로 들어가는 버튼



메뉴 탐색 시 및 원하는 설정으로 이동하기 위한 상하좌우 이동키

4. 용도에 필요한 저울의 기능 선택

저울에는 다음과 같이 총 7개 그룹의 메뉴가 있으며, 각 그룹마다 설정요소들이 있다.

1. P1-캘리브레이션에 관한 내용 (6가지의 캘리브레이션의 종류 중 선택)
2. P2-응용프로그램들에 관한 내용 (11가지 중 선택)
3. P3-통신에 관한 내용 (통신 포트, WIFI, 설정요소 선택 및 변경)
4. P4-연결하여 사용할 주변기기들에 관한 내용 (PC, 프린터, 바코드리더, 외부디스플레이)
5. P5-프린트 출력 형식에 관한 내용 (머리글, 본문, 바닥글 등을 편집)
6. P6-기타 (언어, 사용자, 작동음, 후면발광, 날짜, 시간 등)
7. P7-저울에 대한 정보 (저울고유번호, 모델, S/W 버전, 현재 온도, 프린터 설정)

메뉴 또는 설정요소 선택 및 변경 시 사용하는 버튼의 기능 설명

저울의 주 메뉴에 접근, P1 ~ P7까지 상하 방향키로 이동할 수 있다.

주 메뉴 및 하위 설정요소 선택 시 이동키

주 메뉴 및 상위 설정요소 선택 시 이동키

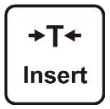
주 메뉴 선택 후 하위 메뉴 또 누를 때마다 그 다음 하위 메뉴로 이동

누를 때마다 이전 단계로 이동

취소 기능

확인 (Enter)

문자 입력 내용 취소 기능



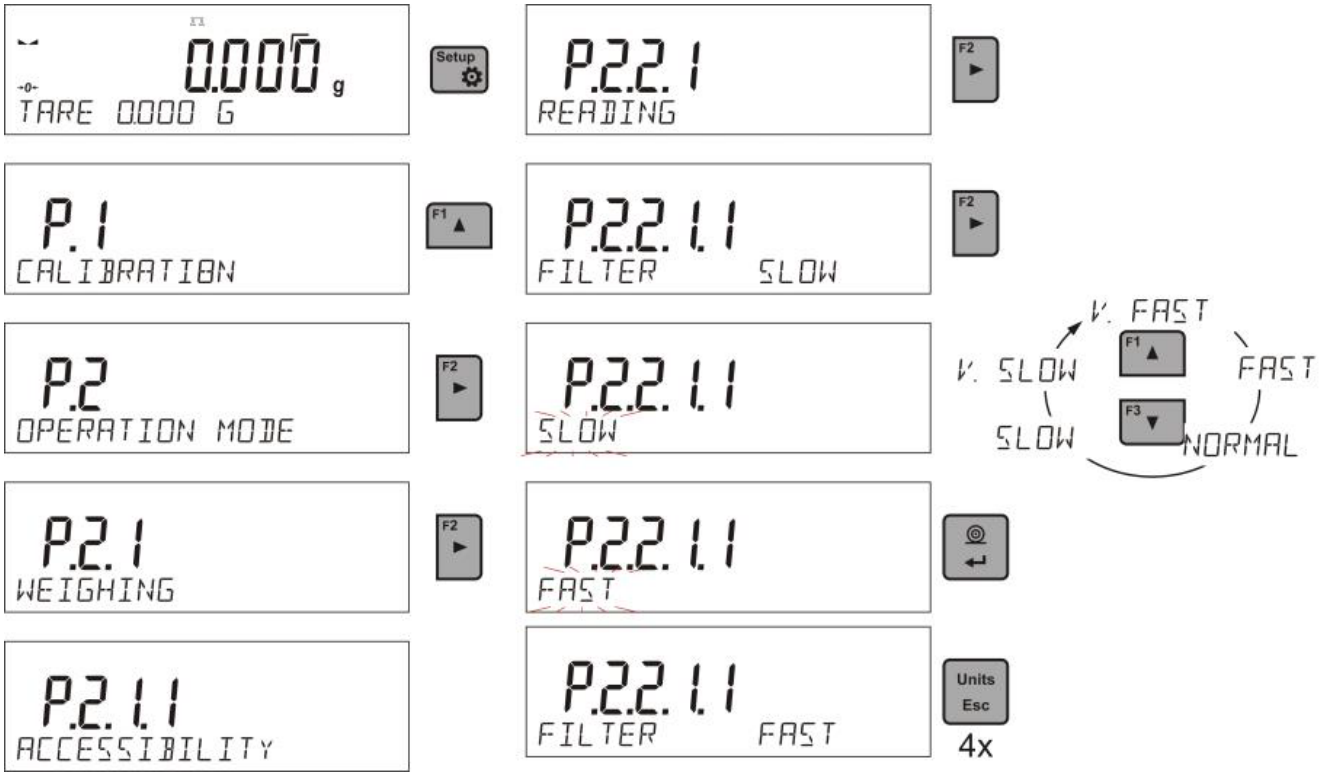
사용자 이름, 제품명 등 문자를 입력 시 사용

5. 사용자 접속 로그-인

저울 사용자가 여러 명이고 각 사용자마다 주로 사용하는 프로그램이 다를 경우 또는 측정하고자 하는 제품이나 프린트 출력 내용을 특별히 지정하여 놓은 경우 등, 특정 사용자가 설정해 놓은 프로그램이나 변수 등을 다른 사용자가 변경을 하지 못하도록 할 필요가 있는 경우에는 사용자를 등록하여 놓고 필요할 경우 비밀번호를 사용하여 로그-인을 하고 사용한다. 사용자는 10명까지 등록할 수 있다. 어느 사용자가 로그-인을 하면 저울 화면 상단에 🔒가 표시된다.

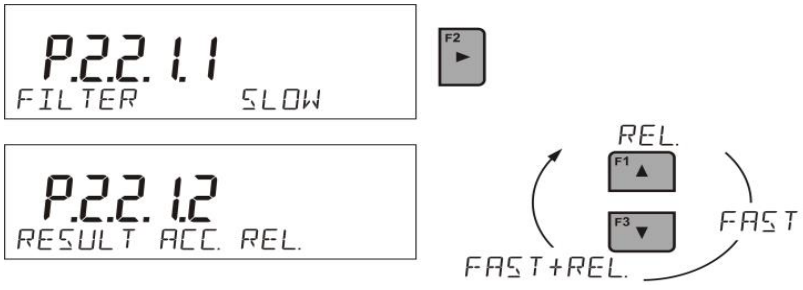
6. 저울 사용 시 필요한 기본 설정치

1) 필터 설정 - 사용환경에 따라 적절한 필터를 설정한다. (매우 안정적인 조건 | V.FAST-FAST-NORMAL-SLOW-V.SLOW | 불안정한 조건), 예로 진동이 있는 곳이나 에어컨 등의 공기의 유동이 심한 곳에서는 V.SLOW 또는 SLOW로 설정한다.

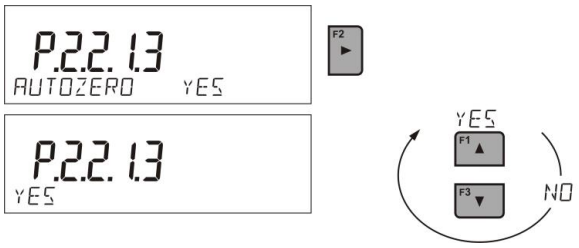


*측정시간은 SLOW로 설정했을 경우 약간 더 길어진다.

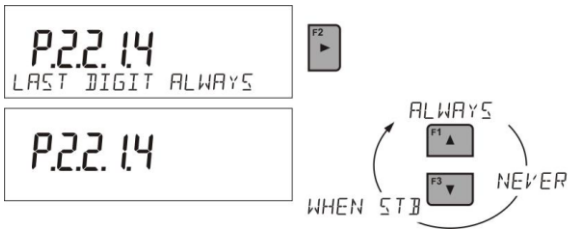
2) 측정값 표시 속도 - 순간적으로 변하는 측정값을 표시하는 속도, 예를 들면 1초당 10번 또는 5번 변화되는 값을 나타낸다.



3) 자동 영점 기능 – 미세한 사용환경의 변화나 저울 자체의 시간에 따른 동작특성의 변화로 인하여 저울에 어떠한 하중을 가하지 않더라도 영점을 벗어나는 경우가 있는데 이를 자동으로 영점으로 복귀시키는 기능이다. 자동영점 기능을 선택하면 저울은 설정된 시간 1초 동안 (제조사가 정한 시간) 저울에 하중을 가하지 않은 상태와 0을 표시한 상태를 비교하여 만약 그 결과가 (예로 저울의 1눈금) 미세하면 자동으로 영점으로 표시한다. 그러나 아주 미세한 양을 측정할 때나 천천히 무게를 증가 또는 감소시킬 때는 자동영점 기능을 사용하면 안된다.



4) 마지막 끝자리 수를 표시하는지 여부 (항상, 안정 시, 보여주지 않음) – 실제 측정 시 마지막 끝자리 수는 워낙 빨리 변하므로 측정자가 이를 인식하는 것은 사실 별 의미가 없을 것이다. 다만 아주 천천히 미세한 양의 변화를 측정하고자 할 때는 마지막 자리의 변화를 보여주는 것도 필요하다.

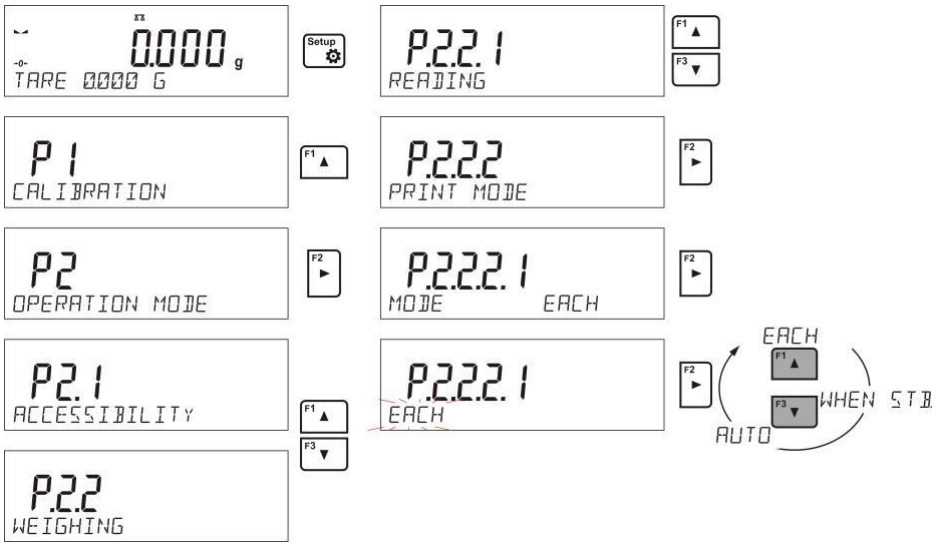


5) 프린트(데이터 출력) 요건 설정

① WHEN STAB – 측정값이 안정 되었을 경우에만(◣◢가 표시된 경우) 데이터를 전송한다.

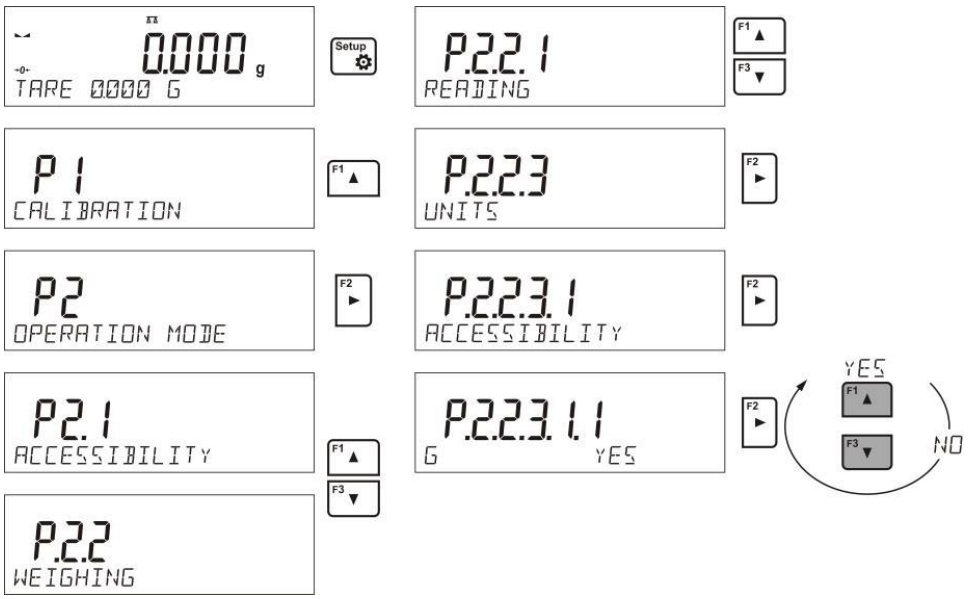
② EACH – 안정, 불안정 여부와 관계없이 프린트 버튼을 누르면 데이터가 전송된다. 불안정한 데이터가 전송된 경우 프린트 된 무게 앞에 물음표(?)가 표시된다.

③ AUTO – 프린트 버튼을 누르지 않아도 측정값이 안정되면 데이터를 전송하고 다음 측정은 <AUTO PROG.>에서 설정해 놓은 값을 넘지 않으면 된다.

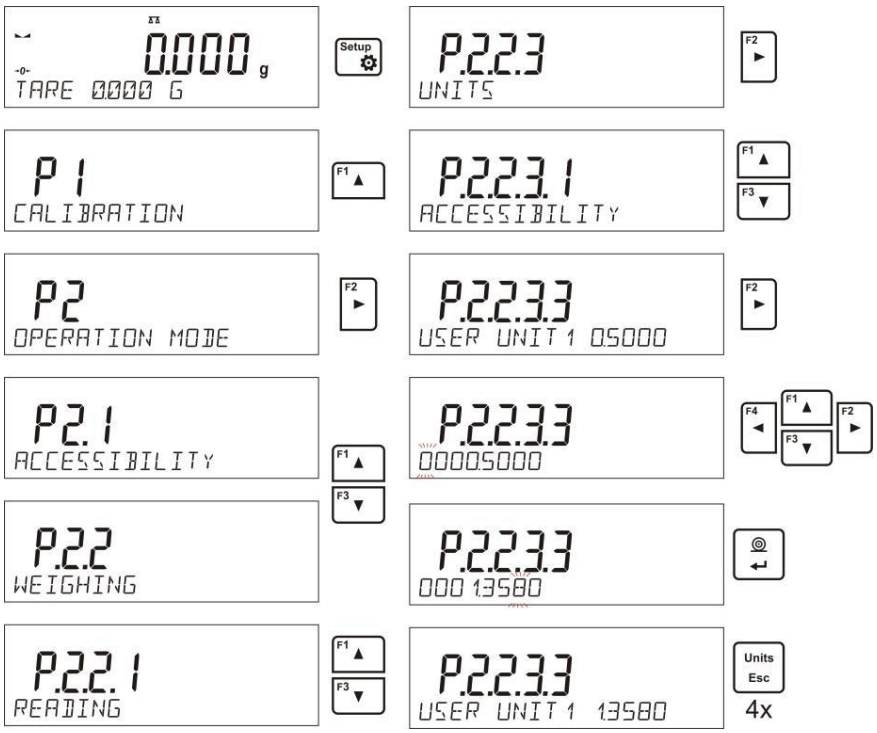


④ 자동으로 설정한 경우에는 한계치 설정을 사용목적에 맞도록 조정하여야 한다.

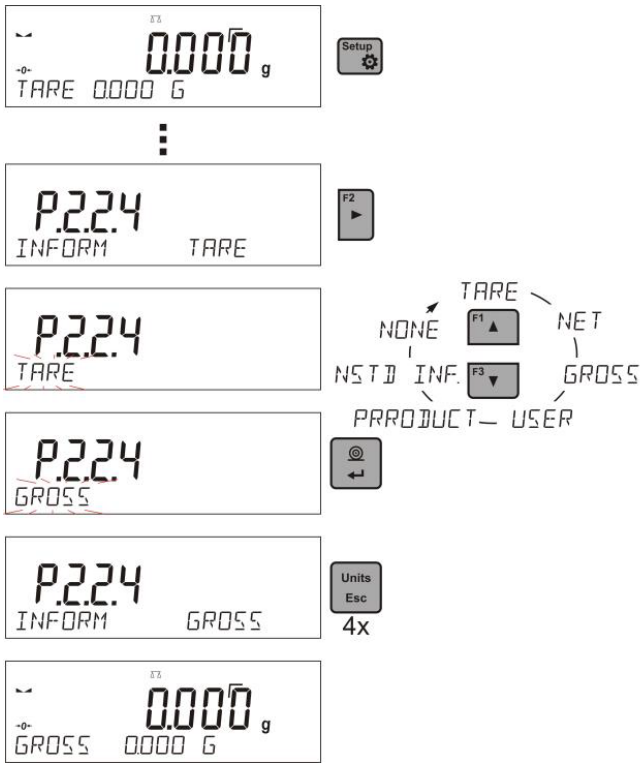
6) 사용 단위 설정 – 사용자가 기본 단위인 g 외에 mg, kg 또는 ct (캐럿) 단위를 사용하고자 할 때는 아래와 같이 설정한다. 기타 미터법이 아닌 단위는 No를 선택하여 제거한다.



7) 사용자 특별 단위 1,2 – 무게를 길이로, 부피로 기타 다른 단위로 사용할 경우 특별한 인수(값)로 곱해줌으로써 원하는 결과를 얻을 수 있다. 예를 들면 10m의 실의 무게가 2g이라고 하면 실의 무게와 길이와는 5배의 인수가 구해진다. 즉 실 10g이면 10 x 5 = 50m가 되므로 사용자 단위에 5의 인수를 저장하면 저울에 올리는 실의 길이를 바로 볼 수 있게 된다. 전선의 굵기, 길이 또는 천의 밀도 등 다양하게 응용할 수 있다.

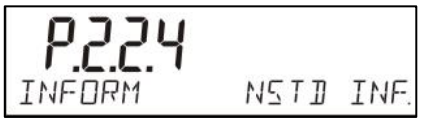


8) 화면의 정보

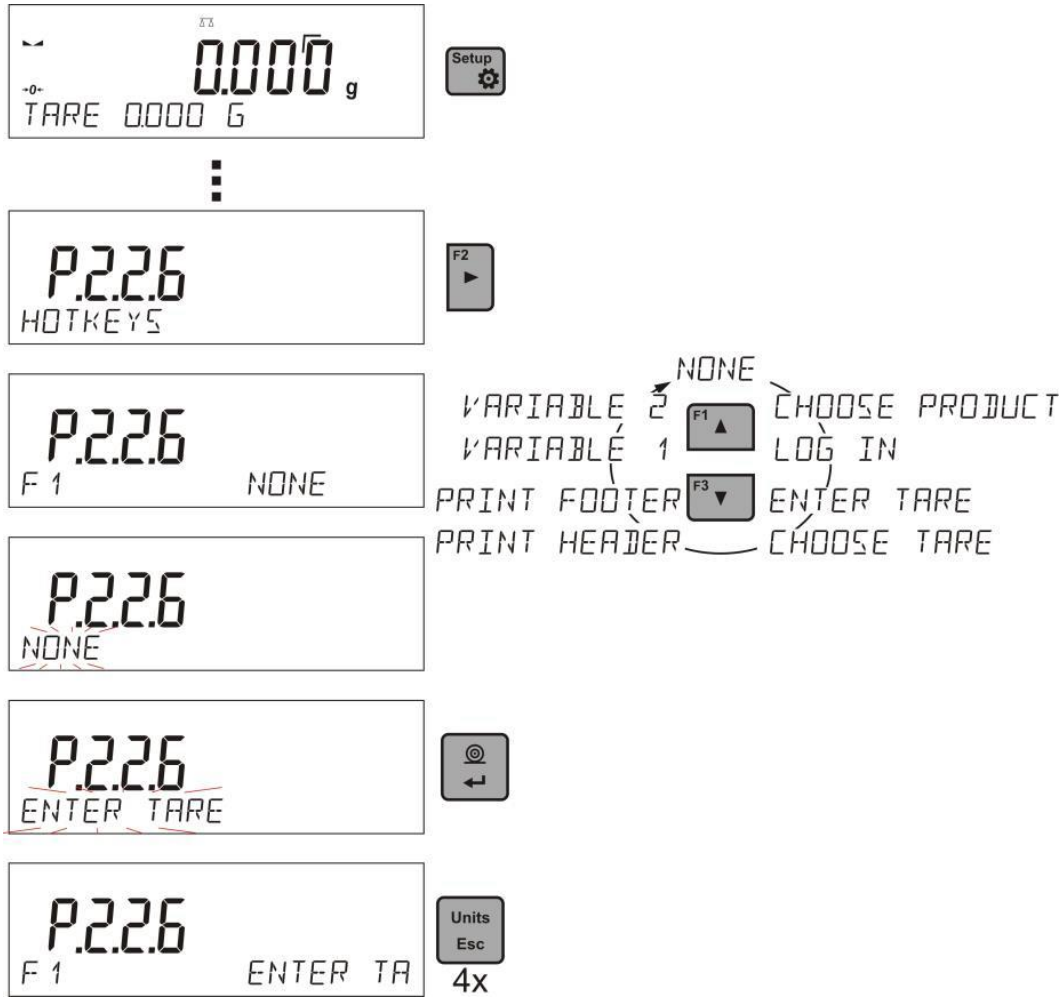


화면의 아래 부분에 사용자가 알 수 있도록 용기무게, 총무게, 실무게, 사용자, 제품명…등을 선택하여 표시할 수 있도록 하였으며 왼쪽의 그림과 같이 표시하여야 할 것을 설정할 수 있다.

NSTD INF – 사용자 지정 특별한 내용을 19자 이내로 입력하여 표시할 수 있다. 이를 위해서는 아래와 같이 설정하여야 한다.



9) F1, F2, F3, F4버튼을 단축키로 사용 – 4개의 F 버튼을 단축 실행키로 설정할 수 있다.



10) 기타 설정

① P6.1 – 사용 언어 설정

② P6.2 – 접근 허용 |ADMIN 선택

③ P6.3 – 버튼 작동 소리 여부

④ P6.4 – 후면 발광 조도 조정

⑤ P6.5 – 날짜 설정

⑥ P6.6 – 시간 설정

⑦ P6.7 – 날짜 표시 형식 선택

⑧ P6.8 – 시간 표시 형식 선택

Example of a report:

--------- Autotest GLP: Report ---------

Balance type	PS 3000.R2
Balance ID	400010
User	Admin
Software rev.	v.0.4.9
Date	2013.07.16
Time	09:17:16
Number of measurements	10
Reading unit	0.001/0.01 g
Internal weight mass	1402.094 g
Filter	Normal
Value release	Fast &Reliable
Deviation for Max.	-0.118 g
Repeatability	0.0088 g
Signature	

⑨ P6.9 – GLP AUTOTEST | 저울에 내장된 자체 분동을 사용하여 저울 점검 10회 측정 및 결과 보고서 출력

⑩ P6.10 – 저울의 설정한 변수들 출력

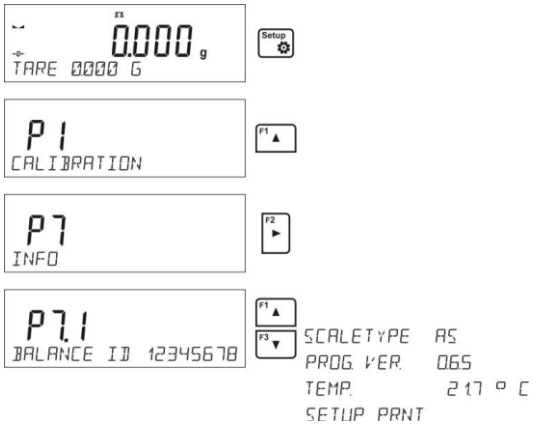
위의 P6.1~P6.10의 설정은 다음의 예와 같이 실행하면 된다.

(예) P6.5 날짜를 설정할 경우

위의 그림과 같이 화면에 P.6.5가 표시되어 날짜를 설정하는 단계가 표시되면 숫자를 변환할 수 있는 부분이 깜박이는데 상.하 키를 사용 숫자를 증감하고 변환하고자 하는 곳으로 좌.우 키를 사용하여 이동한다. 원하는 날짜를 설정하고 난 후 ↵키를 눌러 입력한다.

이와 같이 P6.1~P6.10 중 설정을 하고자 하는 단계에 가서 상.하.좌.우 키를 사용하여 원하는 설정을 할 수 있다.

11) 설정한 값들을 쉽게 확인



"Setup"키를 누르면 왼쪽과 같이 P1이 표시된다.

상하 이동 키를 눌러 원하는 곳으로 이동한다.

원하는 곳에 오면 오른쪽 키를 눌러 하위 메뉴로 이동한다.

하위 메뉴로 오면 P7에서 P7.1로 숫자가 표시되고 여기서 상하 키를 사용하여 P7.1에서 설정된 값들을 하나씩 모두 볼 수 있고 또한 설정된 값들을 프린트 할 수 있다.

7. Calibration, Balance adjustment (저울의 교정 및 조정)

* Calibration을 실행해야 하는 경우

① 일반적으로 최초 저울을 설치 후 사용 전에 반드시 calibration을 실행하여야 하는데 이는 사용위치에 따라 (지구의 위도, 온도, 습도, 기압 등의 영향) 중력가속도의 값이 다르므로 같은 물체라도 무게가 서로 다르게 측정되기 때문에 이를 교정하여 사용하여야 한다.

② 장기간 사용하지 않고 있다가 재사용 할 경우

③ 저울 내부의 온도가 3°C 이상의 변화가 있는 경우

* Calibration의 실행 방법

① 내부 분동을 이용한 자동 실행 방법

- 온도 변화에 의한 자동 실행
- 설정한 시간에 의한 자동 실행

② 실행 키를 사용, 내부 분동을 이용하여 실행시키는 방법

③ 분동을 이용하여 외부에서 교정하는 방법 (저울 최대용량의 30% 이상의 분동사용)

1) 내부 분동을 이용한 교정 (Internal adjustment)

내부 분동을 이용한 교정 방법은 자동 및 수동 방법이 있는데 수동은

키를 눌러 실행시키는 방법이고 자동은 아래의 과정으로 실행된다.

① 저울은 저울 내부의 온도가 3°C 이상 변하여 교정을 하여야 할 필요가 있음을 감지하고 이를 화면 상단 오른쪽에 “온도계”와 “Cal”을 나타낸다.

② 이 표시는 약 2분 후에 교정을 시작한다는 메시지로 2분내로 현재의 작업을 마치도록 유도한다. 2분이 지나면 저울 화면에 “CAL_30”이 표시되고 바로 30..29..28 처럼 카운트가 시작되는데 이는 30초 후에 자동교정을 시작한다는 의미이다. 만약 현재 하던 작업이 끝나지 않았으면 “ESC”키를 눌러 취소시키면 되는데 약 5분 후에 다시 자동교정진행을 시작한다.

③ 시간을 설정하여 자동 교정을 실행하는 방법

설정을 하면 화면 상단 오른쪽에 “Cal 시계” 표시

이는 1시간 간격으로부터 최대 12시간 간격으로

교정 시간을 설정하여 정해진 시간이 되면

자동으로 교정을 실행한다.

2) 교정 (Calibration, Adjustment)의 종류 및 설정 방법

① P1.1 INT. CALIB – 내부 분동을 이용하여 교정하는 방법 (최대용량의 4%이내의 하중이 작용하고 있어도 자동 교정이 실행된다.)

② P1.2 EXT. CALIB – 보유하고 있는 분동을 사용하여 외부에서 교정하는 방법

③ P1.3 USER CALIB – 사용자가 지정하는 분동의 무게 값으로 교정하는 방법

④ P1.4 CALIB. TEST – 내부 분동을 이용하여 교정을 실행한 후 내부 분동의 실제 무게 측정 결과와 제조사에서 입력한 내부 분동의 무게 값과의 비교치를 볼 수 있다.

⑤ P1.5 AUTO. CALIB. T. – NONE (자동교정 실행 불가), TEMP.(온도 변화 시 자동교정 실행), TIME (설정한 시간간격에 의해 자동교정 실행), BOTH (온도 변화 및 시 간 간격에 의해 자동교정 실행)

⑥ 설정한 시간 간격에 의해 자동교정 실행 (인증된 모델에서는 사용 불가)

3) 수동 교정

① “Cal” 버튼을 눌러 내부 분동을 이용하여 교정하는 방법 또는 P.1.1 메뉴에서 F2 버튼을 눌러 교정 실행

② 외부 분동을 이용한 교정 (교정에 사용하는 분동은 F1급 이상의 정밀도를 가진 분동을 사용) P.1.2 메뉴에서 F2 버튼을 누르면 “unload pan”이 표시되는데 저울에 아무것도 올리지 않은 것을 확인 후 확인 버튼을 누르고 잠시 기다리면 올려야 할 분동의 무게 값이 깜박인다. 이때 표시된 무게의 분동을 중앙에 올리고 확인 버튼을 누르고 기다리면 “Calibration”이 표시되며 교정이 진행된다. 잠시 후 교정이 끝나면 “P.1.2”가 표시되는데 ESC버튼을 몇 번 눌러 무게 측정상태로 돌아간다.

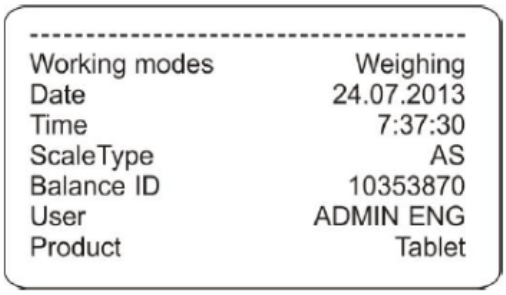
③ 사용자 지정 분동으로 교정 – P.1.3 메뉴에서 F2 버튼 누르면 화면에 00000.000이 표시되며 숫자를 입력하여야 할 부분이 깜박인다. 이때 상하좌우 버튼을 사용하여 자리 이동 (F2, F4) 및 원하는 숫자 (F1, F3)를 입력한 다음 확인 버튼 을 누르면 “unload pan”이 표시되는데 저울에 아무것도 올리지 않은 것을 확인 후 버튼을 누르면 “Calibration”이 표시되며 0점에서의 교정이 진행된다. 잠시 기다리면 입력한 분동 값과 함께 “load weight” 표시된다. 저울에 표시된 무게 값의 분동을 올리고 버튼을 누르고 기다라면 교정이 완료된 후 P.1.3가 표시되면서 교정이 완료된다. ESC 버튼을 몇 번 눌러 측정상태로 돌아간다.

④ 교정 결과 보고서 출력 – 교정(Calibration, Adjustment) 또는 교정 비교검사(Calibration Test)가 끝나면 결과 보고서가 자동으로 생성되며 COM 1 포트로 보내진다. 이 결과 보고서에 포함되는 내용은 GLP 규정이나 사용자의 필요에 따라 선택할 수 있다.

- 머리글
- 본문
- 바닥글

- 머리글에 포함되는 내용들 (선택 : YES. 삭제 : NO)

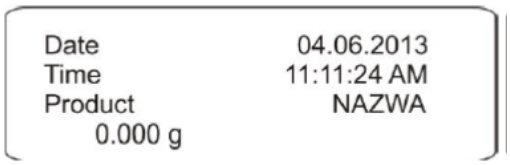
P5.2.1	DASHES	YES
P5.2.2	WORKING MODES	YES
P5.2.3	DATE	YES
P5.2.4	TIME	YES
P5.2.5	SCALE TYPE	YES
P5.2.6	BALANCE ID	YES
P5.2.7	USER	YES
P5.2.8	PRODUCT	YES
P5.2.9	VARIABLE 1	YES
P5.2.10	VARIABLE 2	YES
P5.2.11	EMPTY LINE	YES
P5.2.12	CAL.REPORT	YES
P5.2.13	NON-STANDART PRNT.	NONE / NSTD.PRN. 1 / NSTD. PRN. 2 / NSTD.PRN.3 / NSTD. PRN.4



- 본문에 포함되는 내용들 (선택 : YES, 삭제 : NO)

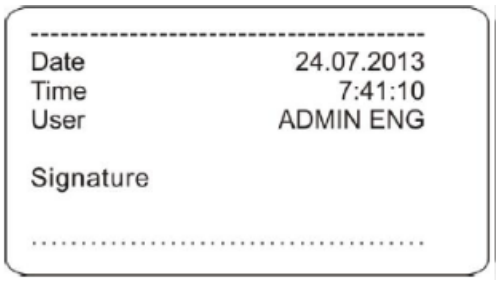
P5.3 GLP PRNT.

P5.3.1	DATE	YES
P5.3.2	TIME	YES
P5.3.3	USER	YES
P5.3.4	PRODUCT	YES
P5.3.5	VARIABLE 1	YES
P5.3.6	VARIABLE 2	YES
P5.3.7	TARE	YES
P5.3.8	GROSS	YES
P5.3.9	CURR.RES.	YES
P5.3.10	CAL. REPORT	YES
P5.3.11	NSTD.PRNT.	NONE / NSTD.PRN. 1 /NSTD.PRN. 2 / NSTD. PRN.3 / NSTD.PRN. 4



- 바닥글에 포함되는 내용들(선택 : YES, 삭제 : NO)

P5.4.1	WORKING MODES	YES
P5.4.2	DATE	YES
P5.4.3	TIME	YES
P5.4.4	SCALE TYPE	YES
P5.4.5	BALANCE ID	YES
P5.4.6	USER	YES
P5.4.7	PRODUCT	YES
P5.4.8	VARIABLE 1	YES
P5.4.9	VARIABLE 2	YES
P5.4.10	DASHES	YES
P5.4.11	EMPTY LINE.	YES
P5.4.12	CAL.REPORT	YES
P5.4.13	SIGNATURE	YES
P5.4.14	NSTD. PRNT.	NONE / NSTD.PRN. 1 / NSTD.PRN.2/NSTD.PRN.3 / NSTD. PRN.4



8. 데이터베이스 (DATABASE)

저울의 소프트웨어에는 편집하여 사용할 수 있는 3가지의 데이터베이스 (사용자, 제품, 용기무게)가 있고 또한 측정값과 ALIBI 메모리에 관련한 2가지의 데이터베이스가 있다.

- 사용자 : 100명까지 등록하여 사용
- 제품 : 1,000개의 제품을 등록하여 사용
- 용기무게 : 100개의 용기무게를 저장하여 사용
- 측정값 : 10,000개의 연속적인 측정값이 저장된다.
- 메모리 : 100,000개의 연속적인 측정값을 저장할 수 있다.

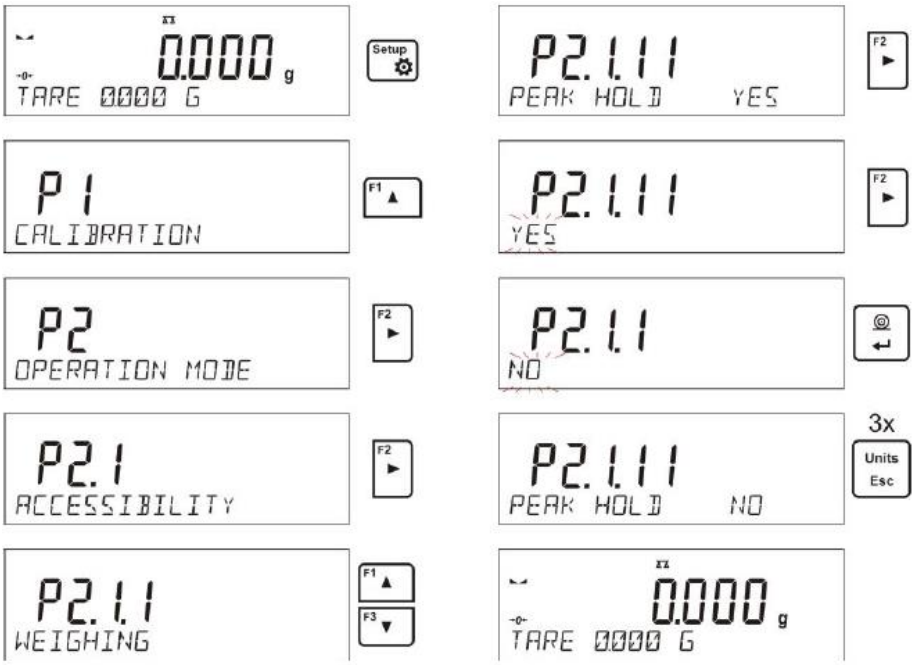
*USB를 이용하여 데이터베이스에 있는 결과 값이나 제품의 정보를 이동 할 수 있다.

9. 응용프로그램 (Application software)

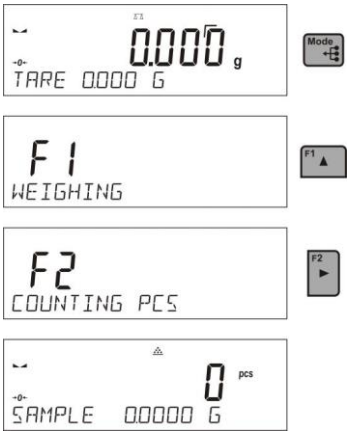
저울에는 앞에서 언급했듯이 총 11가지의 응용프로그램들이 있으며, 용도에 따라 선택하여 사용할 수 있다.

아래와 같은 방법으로 가장 자주 사용하는 몇 개의 프로그램을 선정하여 Mode을 사용하여 쉽게 불러올 수 있도록 설정할 수 있다.

응용프로그램은 P2.1.1에서 P2.1.11까지 11가지가 차례로 배열되어 있는데 사용하기 원하는 프로그램에 접근하여 F2버튼을 누르면 화면 아래 줄에 프로그램 기능과 “YES”가 표시되는데 F2버튼을 다시 누르면 “YES”가 깜박이게 되는데 F1버튼을 한번씩 누르면”YES”와 “NO”가 번갈아 나타난다. 사용을 원하면 “YES” 원하지 않으면 “NO”가 표시될 때 확인버튼을 누른다. 이러한 방법으로 빈번하게 사용하는 프로그램을 “YES”로 설정하면 단축버튼 Mode을 눌러 원하는 프로그램을 바로 불러 사용할 수 있다.



9-1) 계수기능을 사용하는 방법

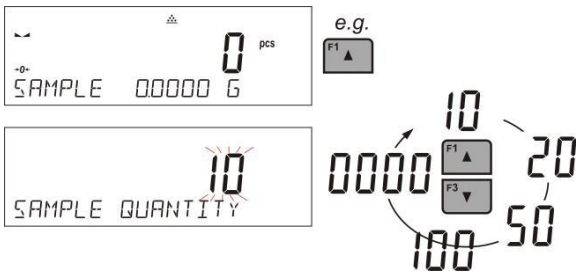


Mode 버튼을 누르면 F1-weighing 부터 F11까지 11가지의 응용프로그램을 선택할 수 있는데 F1 버튼(F1)을 한번씩 눌러 "F2"가 화면에 나타나게 한 후 F2 버튼(F2) 또는 ENTER를 눌러 사용할 수 있다.

계수기능(Counting PCS)은 F2에 해당되므로 Enter나 F2버튼을 누름으로써 계수기능을 사용할 수 있게 된다.

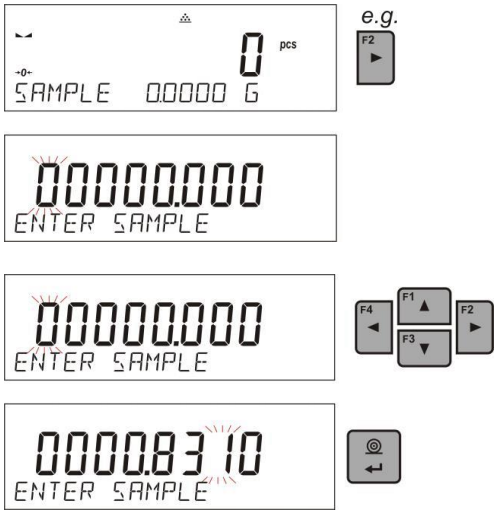
계수기능(counting parts)을 사용하는 방법은 2가지가 있는데 그 중 한가지는 저울에 올리는 부품의 개수를 입력하는 방법과 또 다른 한가지는 부품 하나의 평균무게를 입력하는 방법이다.

①저울에 올리는 부품의 개수를 입력하는 방법



Func 버튼을 눌러 하위메뉴로 가면 화면 맨 아래에 "ENTER SAMPLE"이 표시되는데 F1버튼을 눌러 "DETERMINE SAMPLE"이 표시되게 한다. ENTER 버튼을 누르면 "10"이 깜박이며 F1버튼을 누를 때 마다 왼쪽 그림과 같이 순차적으로 20-50-100-0000 표시되는데 저울에 올리고자 하는 숫자에서 ENTER를 누른다. 설정한 개수를 저울에 올리고 안정되면 ENTER를 누르면 저울에 개수가 표시되고 화면 아래에는 평균 무게가 표시된다.

②평균 무게 값을 입력하여 부품의 개수를 계수하는 방법



Func 버튼을 눌러 하위메뉴로 가면 화면 맨 아래에 "ENTER SAMPLE"이 표시되는데 F2나 ENTER 버튼을 누르면 왼쪽 그림과 같이 숫자를 입력할 수 있는 부분이 깜박이는데 좌우 버튼을 이용하여 원하는 자리로 이동 후 상하 버튼을 사용하여 부품 하나의 평균 무게를 입력한 후 ENTER 버튼을 누른다.

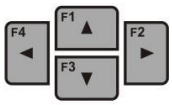
저울 화면 아래에 입력한 평균 무게가 표시되며 이 후 저울에 올라가는 무게를 평균 무게로 나누어 개수로 표시한다.

- 원래의 계량 기능으로 돌아갈 때는 "Mode" 버튼 누르고 F1이 표시되면 ENTER 누른다.

9-2) 비교기능 (Check-weighing)을 사용하는 방법

Mode 버튼을 누르면 F1-weighing 부터 F11까지 11가지의 응용프로그램을 선택할 수 있는데 F1 버튼(F1)을 한번씩 눌러 “F3”이 화면에 나타나게 한 후 F2 버튼(F2) 또는 ENTER 버튼을 눌러 사용할 수 있다.

비교기능(Check-weighing)은 “F3”에 해당되므로 Enter나 F2버튼을 누름으로써 비교기능을 사용할 수 있게 된다.

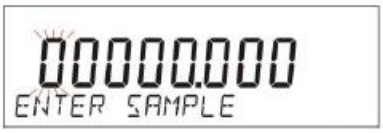


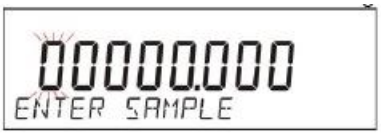
Func 버튼을 누르면 하한 값 및 상한 값을 입력할 수 있도록 깜박이는데 상하좌우 버튼을 사용하여 하한 값(MIN)을 입력 후 ENTER 버튼을 누르면 바로 상한 값을 입력할 수 있게 된다. 화면의 아래 부분에는 상한 값과 하한 값의 차이가 표시되며(선택사양) 화면 상단에 MIN-OK-MAX와 같이 허용오차 구간에 위치하는지 벗어나는지를 보여준다.

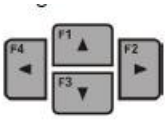
	<Min>: mass lower than the value of the low threshold
	<Ok>: mass contained within thresholds
	<Max>: mass higher than the value of the high threshold

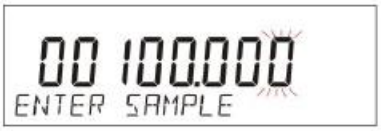
9-3) 충진 기능 (Dosing, Filling) 사용하는 방법

e.g.









Mode 버튼을 누르면 F1-weighing 부터 F11까지 11가지의 응용프로그램을 선택할 수 있는데 F1 버튼(F1 ▲)을 한번씩 눌러 “F4”이 화면에 나타나게 한 후 F2 버튼(F2 ►) 또는 ENTER 버튼을 눌러 사용할 수 있다.

충진 기능(Dosing)은 “F4”에 해당되므로 Enter나 F2버튼을 누름으로써 충진 기능을 사용할 수 있

Func 버튼을 누르면 목표 값, 허용오차를 %값으로 입력할 수 있도록 깜박이는데 상하좌우 버튼을 사용하여 목표 값을 입력 후 ENTER 버튼을 누르면 바로 허용오차를 %값으로 입력할 수 있게 된다. 화면의 중앙부분에는 목표 값이 “-“부호와 같이 표시되며 정확히 목표 값에 다다르면 0.00이 표시되며 아래와 같이 허용오차 구간에 위치하면 OK, 벗어나면 “MIN” 또는 “MAX”로 표시된다.

	<Min>: mass lower than the Target Value - Tolerance
	<Ok>: mass contained within tolerance Target Value +/- Tolerance
	<Max>: mass higher than the Target Value + Tolerance

9-4) % 계량 (% Weighing) 사용하는 방법

Mode 버튼을 누르면 F1-weighing 부터 F11까지 11가지의 응용프로그램을 선택할 수 있는데 F1 버튼(F1)을 한번씩 눌러 "F5"이 화면에 나타나게 한 후 F2 버튼(F2) 또는 ENTER 버튼을 눌러 사용할 수 있다.

%계량기능(DEVIATION, % weighing)은 "F5"에 해당되므로 Enter나 F2버튼을 누름으로써 비교기능을 사용할 수 있게 된다.

① 기준 무게 값을 입력하는 방법

Func 버튼을 누르면 화면 아래에 "ENTER SAMPLE"가 표시되고 ENTER 버튼을 누르면 기준 무게 값(100%)을 입력할 수 있도록 깜박이는데 상하좌우 버튼을 사용하여 기준 무게 값을 입력 후 ENTER 버튼을 누르면 화면의 아래 부분에는 "SAMPLE 100.311G" 표시되고 화면의 중앙에는 0.000g이 표시된다. 이 후의 저울에 올려지는 물체의 무게는 100.311g을 100% 기준으로 하여 %단위로 표시된다.

② 기준 물체를 저울에 올려 100%를 정하는 방법

Func 버튼을 누르면 화면 아래에 "ENTER SAMPLE"가 표시되고 F1 버튼을 누르면 "DETERMINE SAMPLE"가 표시되고 ENTER 버튼을 누르면 왼쪽 그림과 같이 "PUT 100%"가 표시된다. 기준이 되는 물체를 저울에 올리고 안정되면 ENTER 버튼을 눌러 기준 무게로 정한다. 이 후에 저울에 올려지는 무게는 기준 물체와 비교하여 %단위로 표시된다.

일반 계량 작업으로 돌아갈 때는 왼쪽의 그림과 같이 "Mode" 버튼을 누르면 화면에 F1이 표시되는데 이때 F2나 ENTER 버튼을 누르면 일반 계량기능으로 복귀할 수 있다.

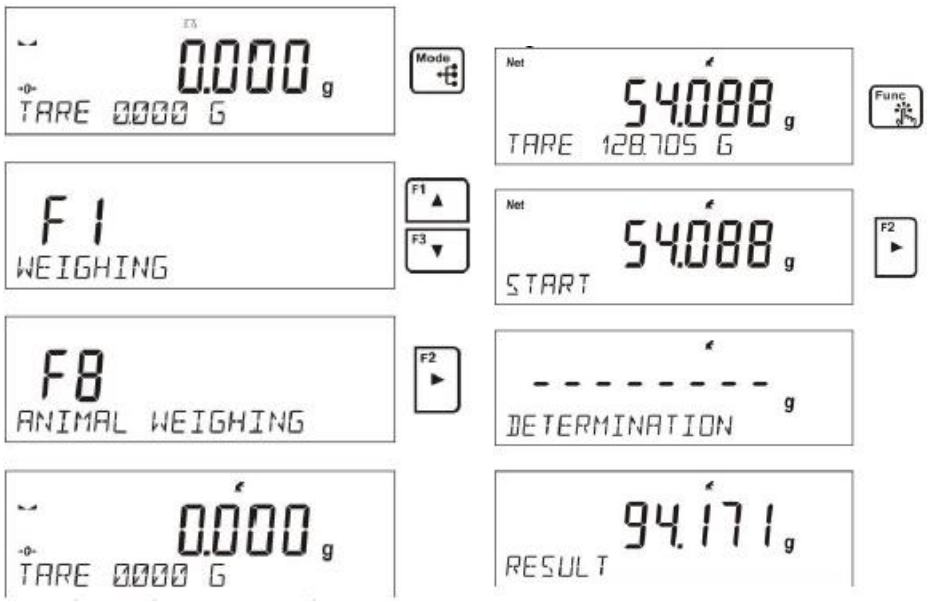
9-5) 동물계량기능 (Animal weighing) 사용하는 방법

동물계량기능을 사용할 때는 다음과 같은 3가지 설정이 우선되어야 한다.

- 측정 시간 (설정시간 동안의 평균값을 계산하기 위함이다.)
- 측정 시작을 위한 최소 무게 설정 (설정한 무게 이상의 하중이 감지되어야 측정을 시작)
- 측정이 시작되는 것을 자동 또는 수동으로 작동

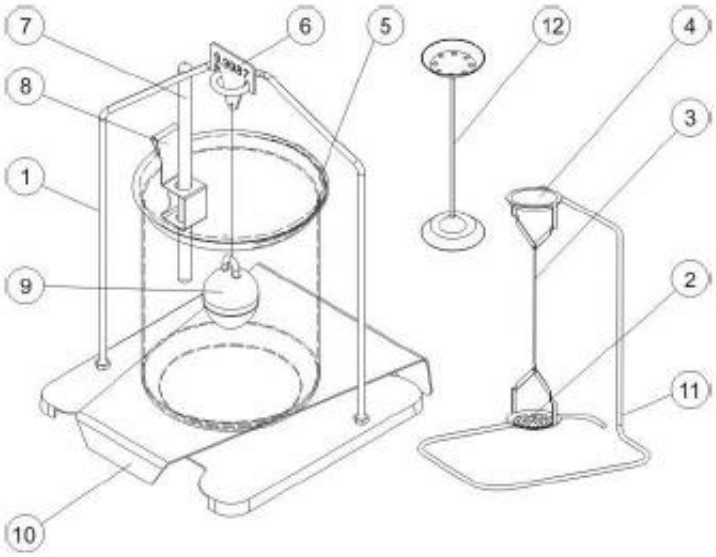
위의 3가지 설정은 “Setup” – P2(OPERATION MODE) – P2.9 (ANIMAL WEIGHING) – P2.9.5 (시간설정), P2.9.6 (최소무게 설정), P2.9.7 (측정시작의 자동, 수동 설정)의 순서로 설정한다. (예: 측정시작의 자동, 수동 설정 방법)

위와 같이 3가지의 설정이 완료된 후 동물계량을 실행하는 순서는 아래와 같다.



Mode-F1(weighing) F1 버튼을 사용하여 F8 (ANIMAL WEIGHING)이 표시되게 이동한 후에 ENTER-빈 용기 올리고 TARE한 후 측정대상물을 올리고 F2버튼이나 ENTER 버튼을 누르고 설정한 시간 동안 기다리면 결과치가 나타난다. 자동인 경우는 대상물을 올리면 잠시 후 자동으로 결과치를 알려준다.

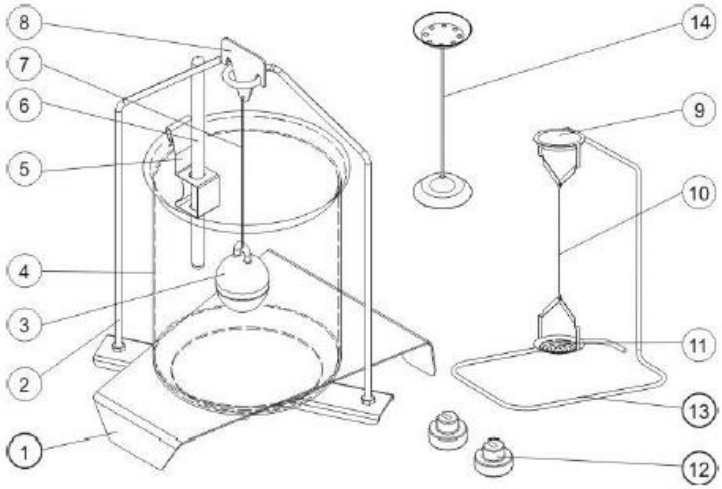
9-6) 고체의 비중측정 (Density of solids) 방법



PS.R용 비중측정장치(0.001g~0.01g정밀도)

왼쪽의 그림과 같이 기존의 계량팬을 분리하고 비중측정 장치를 설치한다.

1-계량팬과 스탠드, 2-하부계량팬, 3-상하부 계량팬 연결 줄, 4-상부계량팬, 5-비이커, 6-연결고리, 7-온도계, 8-온도계 걸이, 9-기준 유리 구, 10-비이커 받침대, 11-보조 스탠드, 12-보조 계량팬 (비중이 1보다 작은, 물에 뜨는 물체 계량용).



AS.R용 비중측정장치(0.01mg~0.1mg정밀도)

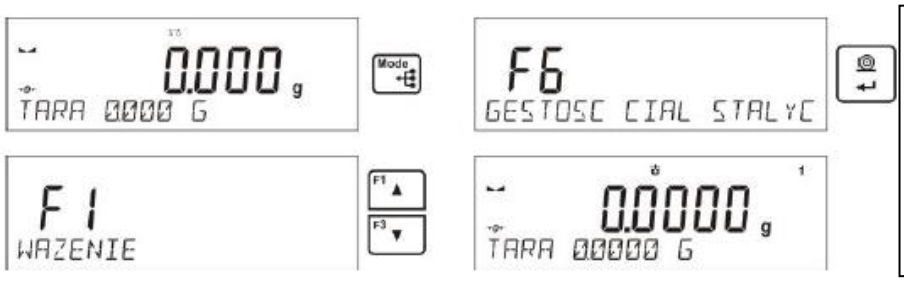
왼쪽의 그림과 같이 기존의 계량팬을 분리하고 비중측정 장치를 설치한다.

1-비이커 받침대, 2-계량팬 스탠드, 3-기준 유리 구, 4-비이커, 5-온도계 걸이, 6-온도계, 7-기준 유리 구 연결 줄, 8-연결고리, 9-상부 계량팬, 10-상하부 계량팬 연결 줄, 11-하부 계량팬, 12-보정 추, 13-보조 스탠드, 14-보조 계량팬 (비중이 1보다 작은, 물에 뜨는 물체 계량용)

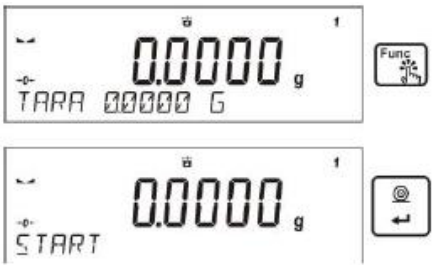
- 모든 부품이 정상적으로 공급되었는지 확인
- 상하부 계량팬(9,10,11)이나 기준 유리 구(3,7,8)는 책상 위 등에 놓지 말고 그림과 같이 보조 스탠드(13)에 위치시킨다. (연결 줄 등이 휘어지거나 손상을 입을 수 있다.)
- 설치가 완료된 후 저울에 “NULL”이 표시될 경우에는 보정 추(12)를 계량팬 스탠드(2)의 양쪽 하단에 걸어서 저울의 영점을 맞춘다.

고체의 비중 측정 시 사용하는 액체는 온도에 따른 비중 값이 저울에 저장된 증류수나 에탄올을 사용하거나 또는 온도에 따른 비중 값을 알고 있는 기타의 다른 액체를 사용할 수 있다. 기타의 액체를 사용할 때는 측정 시 온도와 그에 따른 비중 값을 입력하여야 한다.

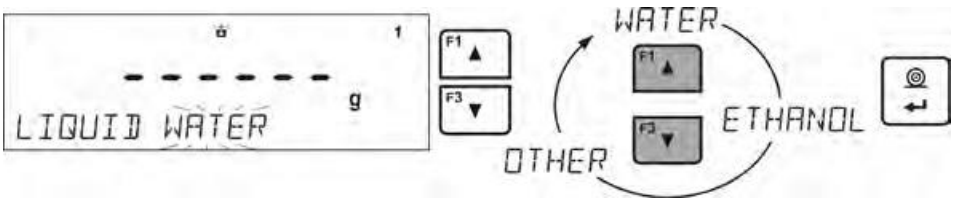
고체의 비중 측정은 우선 시료를 공기 중에서 무게를 상부 계량팬에서 측정하고 그 값을 입력한 다음 그 시료를 액체 속에 잠겨 있는 하부 계량팬을 이용하여 액체 속에서의 무게를 측정함으로써 고체의 비중을 구할 수 있다.



Mode 버튼을 누르고 F1 버튼을 사용하여 F6 (DENS. OF SOLIDS)로 이동한 후 ENTER

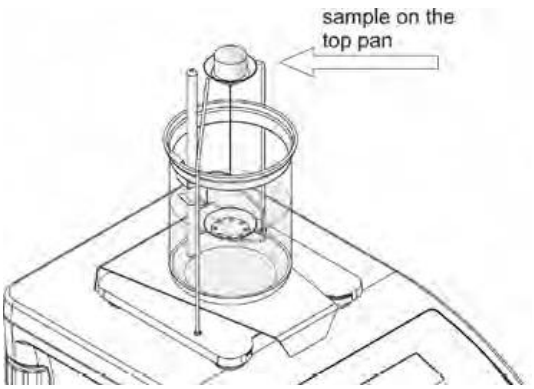


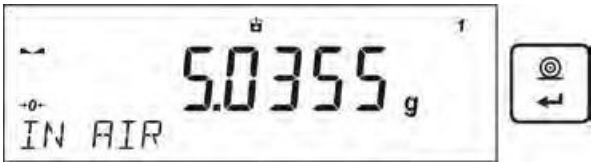
Func. 버튼을 눌러 비중측정기능을 활성화한다. 화면 아래에 “START”가 표시된다. ENTER를 누르면 현재 사용하는 액체의 종류를 선택할 수 있도록 깜박이는데 F1버튼을 사용하여 선택 후 ENTER-다음에는 온도를 입력하는 순서로 상하좌우 버튼을 이용하여 온도계의 온도를 입력한다.



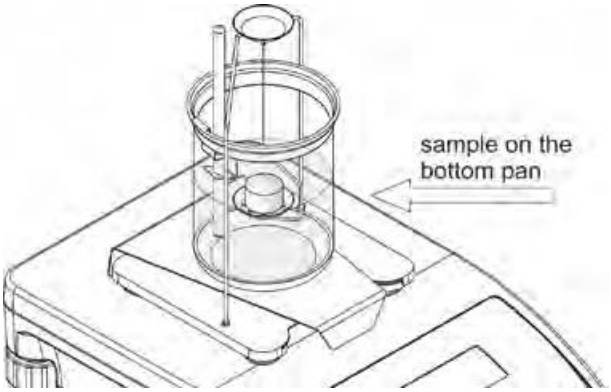
만약 증류수나 에탄올 외의 다른 액체를 사용하고 있다면 현재 온도에 따른 액체의 비중을 그림과 같이 입력하여야 한다.

이상과 같이 모든 입력 작업이 끝나면 화면 아래에 “WEIGHING IN AIR”가 표시되는데 이때 공기 중에서의 무게를 아래의 그림과 같이 측정하고 안정되면 ENTER 버튼을 눌러 입력한다.





다음은 화면 아래에 “WEIGHING IN LIQUID”가 표시되는데 이때 시료를 액체 속에 잠겨있는 하부 계량팬에 올려 액체 속에서의 무게를 측정한다. 저울이 안정되면 ENTER를 눌러 입력한다.



저울은 아래와 같이 자동으로 시료의 비중 값을 계산하여 나타낸다.

프린터를 이용하여 결과를 출력하면 아래와 같이 자세한 내용을 볼 수 있다.

----------Solids	Dens----------
Date	27.08.2013
Time	13:34:50
Balance ID	32100000
User	ADMIN
Liquid	Water
Temp.	23.0 °C
Liquid Dens	0.99756 g/cm3
In Air	5.0363 g
In Liquid	2.4489 g
Density	1.941722 g/cm3

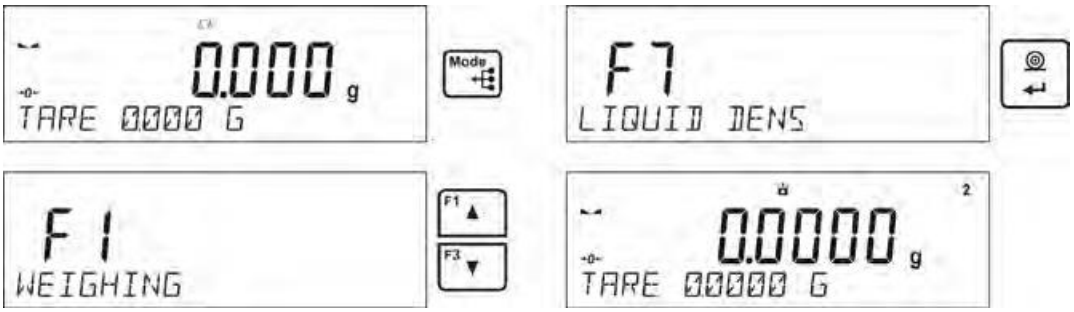
Signature

.....

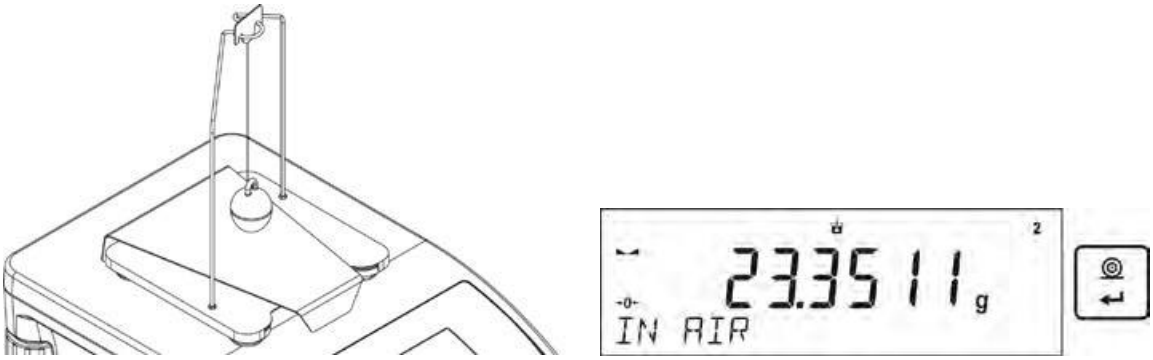
고체의 비중측정이 끝나면 ESC 버튼을 몇 번 눌러 일반 계량 모드로 전환한다.

9-7) 액체의 밀도측정 (Density of Liquid) 방법

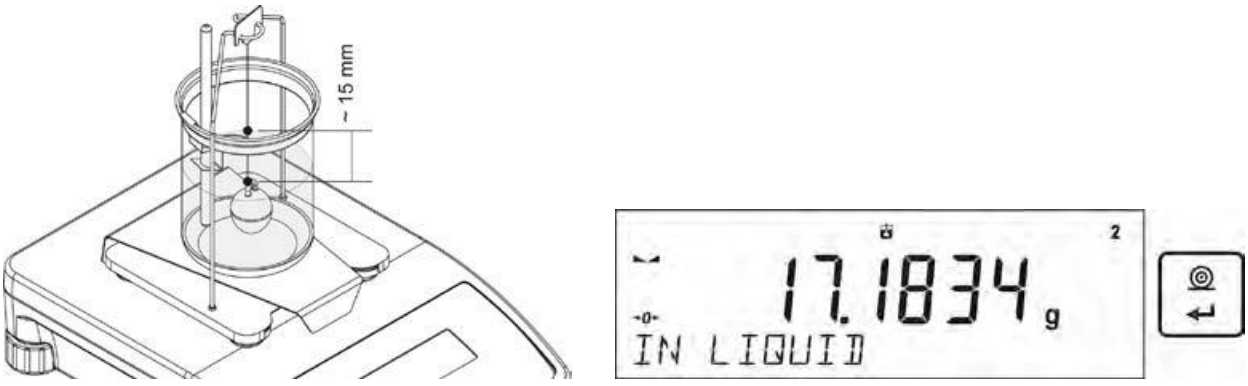
Mode 버튼을 누르고 F1 버튼을 이용하여 F7으로 이동 후 ENTER



Func 버튼을 눌러 액체 비중 측정을 시작한다. 저울 화면 아래에 “START”가 표시되면 ENTER 저울은 “PLUNGER VOLUME”가 표시되며 기준 유리 구의 부피를 입력할 수 있도록 숫자가 깜박이는데 상하좌우 버튼을 이용하여 기준 유리 구의 연결고리에 표시되어 있는 유리 구의 부피를 입력 후 ENTER - 화면 아래에 “WEIGHING IN AIR”가 표시되는데 아래 그림과 같이 공기 중에서의 무게를 측정하고 안정되면 ENTER 버튼을 눌러 입력한다.



저울은 화면 아래에 “WEIGHING IN LIQUID”가 표시되는데 아래 그림과 같이 유리 구를 들고 액체가 담긴 비이커를 받침대에 올리고 유리 구가 액체에 완전히 잠기도록 스탠드에 건다. 이 때 액체의 높이는 유리 구 위의 15mm 정도 올라오도록 한다. 액체의 높이가 충분하지 않을 경우 액체를 부어서 유리 구가 충분히 잠기도록 한다. 저울이 안정되면 ENTER 버튼을 눌러 입력한다.



저울은 자동으로 액체의 비중을 계산하여 나타낸다.

또 다른 방법으로는 기준 유리 구의 무게를 공기 중에서 측정할 때 빈 비이커를 미리 위치시키고 액체 중에서 기준 유리 구의 무게를 측정할 때 액체를 비이커에 채우면서 측정하는 방법도 있다. 일반적으로 액체를 채우는 작업을 할 수 있는 공간이 충분하다면 이 방법이 더욱 정확한 값을 얻을 수 있는데 이는 기준 유리 구의 표면에 붙을 수 있는 기포를 제거하기 쉽기 때문이며 기준 유리 구를 이동시키지 않아도 된다는 장점이 있다.

프린터를 이용하여 결과를 출력하면 아래와 같이 자세한 내용을 볼 수 있다.

----------Liquid Dens----------

Date	28.08.2013
Time	9:38:39
Balance ID	32100000
User	ADMIN
Sinker vol.	10.0000 cm3
In Air	23.3511 g
In Liquid	17.1834 g
Density	0.616770 g/cm3

Signature

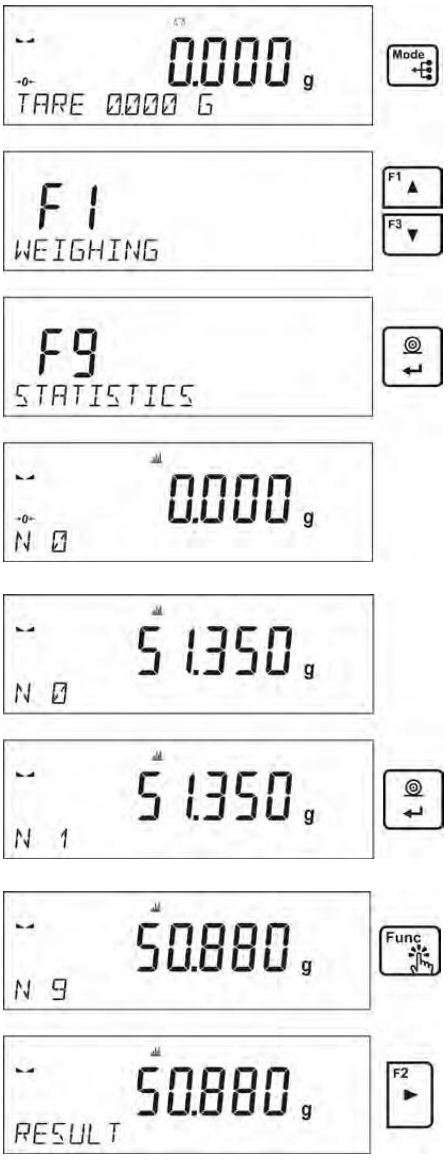
.....

액체의 비중측정이 끝나면 ESC 버튼을 몇 번 눌러 일반 계량 모드로 전환한다.

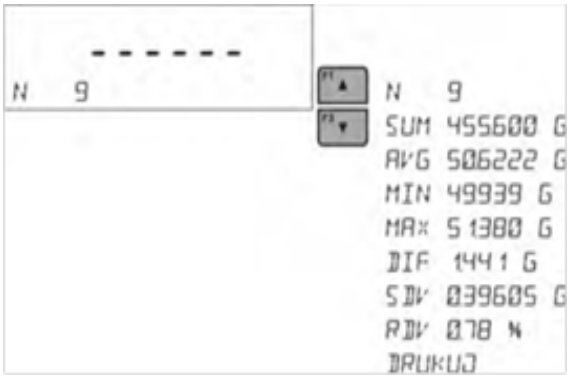
9-8) 통계치 산출 (Statistics) 기능 사용방법

저울에서 제공하는 통계의 내용들은 아래와 같은 것들이 있다.

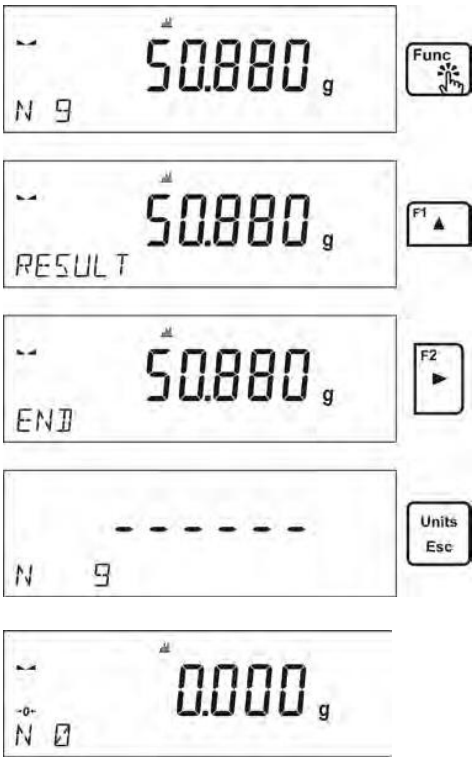
- N (number of samples) 샘플의 측정 횟수
- SUM (total number of samples) 측정한 샘플의 총 개수
- AVG (average value in a series) 측정한 샘플의 평균값
- MIN (minimal value in a series) 측정한 샘플 중 가장 가벼운 값
- MAX (maximal value in a series) 측정한 샘플 중 가장 무거운 값
- SDV (standard deviation in a series) 측정한 샘플들의 표준편차
- DIF (difference between MAX & MIN) 가장 무거운 것과 가벼운 것의 차이 값
- RDV (variation coefficient) 변동계수 (표준편차/평균값), 상대표준편차



Mode 버튼 누르면 F1이 표시되고 F1 또는 F3 버튼을 이용하여F9으로 이동 후 ENTER -통계치를 제공하는 프로그램 사용준비가 완료된다. 첫 번째 샘플을 올리고 ENTER, TARE를 하거나 샘플을 내리고 두 번째 샘플을 올리고 ENTER … 원하는 만큼의 샘플 측정을 마친 후 Func 버튼을 누르면 화면 아래에 “RESULT”가 표시된다. F2 버튼을 누르고 F1 또는 F3 버튼을 한번씩 눌러 아래와 같이 여러 가지의 결과값들을 차례로 볼 수 있다. 프린터가 연결되어 있는 경우 ENTER 버튼을 눌러 결과값들을 출력할 수 있다.



측정 데이터를 삭제하는 방법

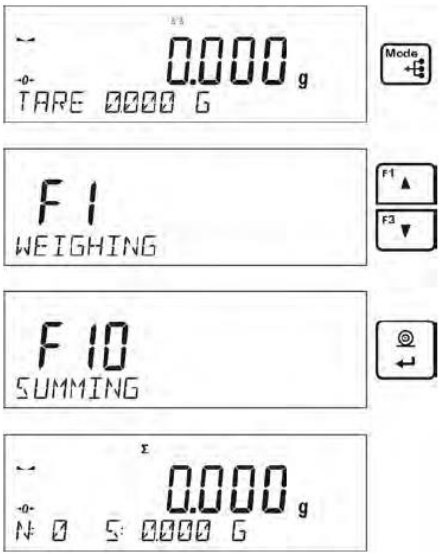


Statistics	
N	9
Sum	455.600 g
Avg	50.6222 g
Min	49.939 g
Max	51.380 g
Dif	1.441 g
Sdv	0.39605 g
Rdv	0.78 %

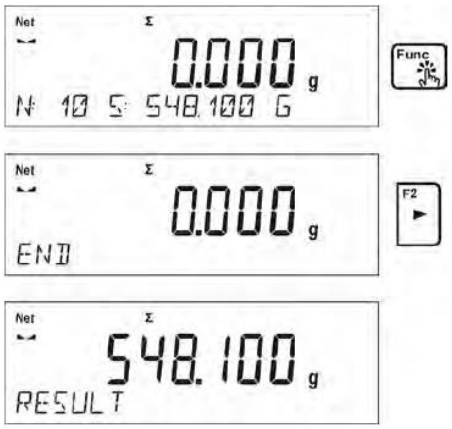
위의 그림과 같이 프린트 출력을 하거나 원하는 통계치를 확인한 후 저울에 저장된 데이터를 삭제하는 방법은 왼쪽 그림과 같이 원하는 개수만큼 샘플을 측정 후 Func 버튼을 누르면 “RESULT”가 표시되고 F1 버튼을 누르면 “END”가 표시되는데 이때 F2 또는 ENTER 버튼을 누르면 저울 화면에 점선이 나타나는데 이때 ESC 버튼을 누르면 삭제된다. 이후 일반 계량모드로 전환은 Mode-ENTER 버튼 차례로 누르면 된다.

9-9) 총합을 구하는 기능(Totalizing, Summing) 사용방법

각각의 무게와 그의 총합을 구하는 기능으로 총 30가지 종류의 물체를 계량할 수 있다.



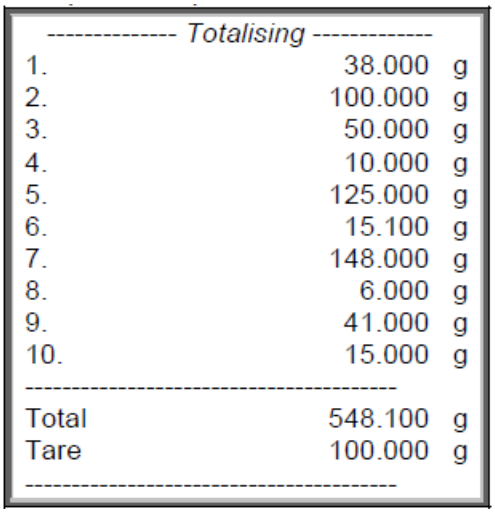
Mode 버튼 누르면 F10이 표시되고 F1 또는 F3 버튼을 이용하여 F10 (SUMMING)으로 이동 후 ENTER – 무게의 총합을 제공하는 프로그램 사용준비가 완료된다. 첫 번째 샘플을 올리고 ENTER를 하면 자동으로 TARE가 되고 저울은 영점이 표시되며 화면 아래 줄에는 첫 번째 샘플의 의미인 1과 무게가 표시된다. 두 번째 샘플을 올리고 ENTER 버튼을 누르면 저울은 영점이 표시되고 아래 줄에는 2와 첫 번째와 두 번째 샘플의 총 무게가 표시된다.



원하는 만큼의 샘플을 측정하고 난 후 Func 버튼을 누르면 화면 아래에 “END”가 표시되고 측정이 끝났음을 알린다.

F2나 ENTER 버튼을 누르면 화면에 이제까지 측정한 총 무게가 표시되며 화면의 아래 줄에는 “RESULT”가 표시된다.

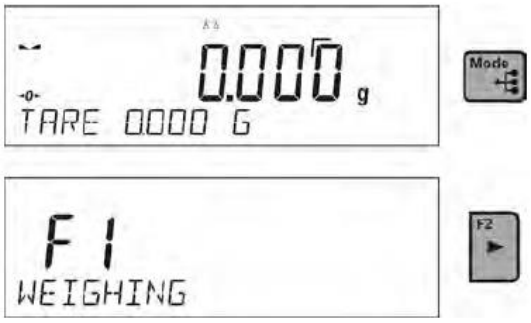
무게의 총합을 구하는 기능을 다시 시작하려면 ESC 버튼을 누르고 시작하면 된다.



---------- Totalising ----------

1.	38.000	g
2.	100.000	g
3.	50.000	g
4.	10.000	g
5.	125.000	g
6.	15.100	g
7.	148.000	g
8.	6.000	g
9.	41.000	g
10.	15.000	g
Total	548.100	g
Tare	100.000	g

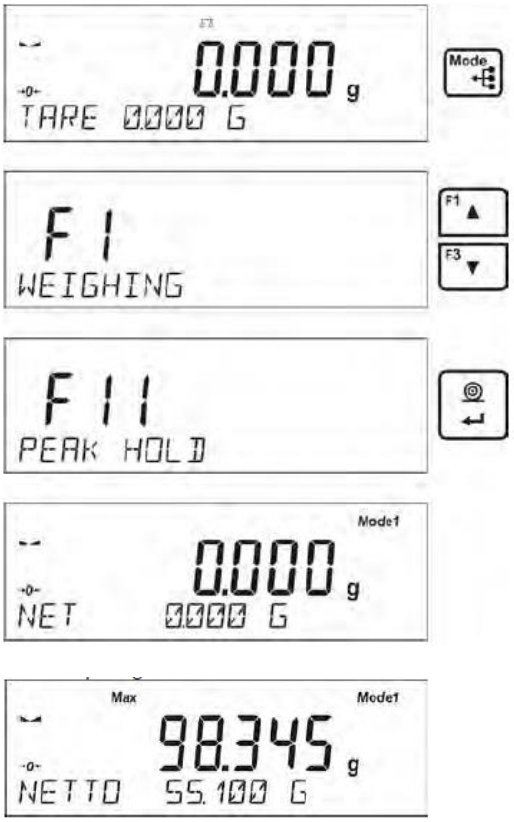
프린트(ENTER) 버튼을 눌러 왼쪽과 같이 결과를 출력할 수 있으며 아래와 같이 일반 계량모드로 복귀할 수 있다.



9-10) 측정 중 최대값일 때(Peak hold) 정지 기능

이 기능을 사용하려면 우선 최저 측정 시작 지점을 설정하여야 하는데 이는 하중이 어느 무게 이상일 때부터 측정을 시작한다는 의미이다. 예로 측정시작 지점을 1kg으로 설정하면 하중이 1kg 이상이 될 때부터 이 기능이 작동한다는 것이다. 따라서 측정 중 최대값은 1kg보다 무거운 어느 지점이 될 것이다. 필요에 따라서는 측정시작 지점을 0으로 할 수도 있다.

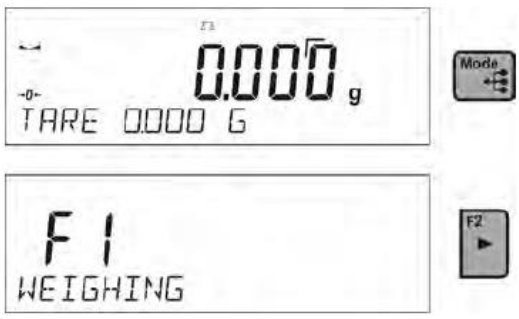
Setup – P2.12.5 “THRESHOLD”로 이동 후 F2 버튼을 누르면 측정시작 지점을 설정할 수 있도록 화면의 숫자가 깜박이는데 상하좌우 버튼을 이용하여 원하는 숫자를 입력한 후 ENTER, 또는 특별한 값을 원하지 않을 경우에는 입력할 필요가 없다.



Mode 버튼 누르면 F10이 표시되고 F1 또는 F3 버튼을 이용하여 F11 (PEAK HOLD)으로 이동 후 ENTER – 측정 중 최고치 일 때 화면정지 기능 프로그램 사용준비가 완료된다.

측정 중 최고치가 갱신될 때마다 화면의 무게가 정지되며 왼쪽 위에 “Max”가 표시된다.

참고로 이러한 기능은 어떠한 물체가 부서지는 순간의 하중이 얼마나 되는지, 또는 줄이나 끈이 끊어지는 순간의 하중이 얼마나 되는지를 측정할 때 사용된다.



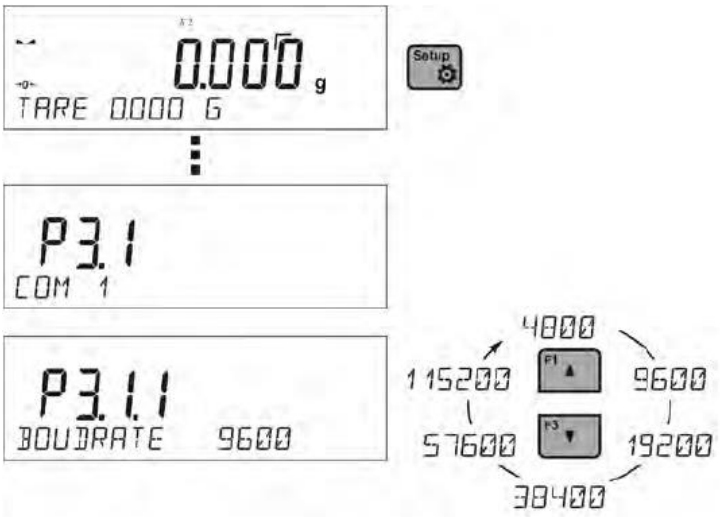
일반 계량 모드로 복귀할 때는 왼쪽과 같이 Mode 버튼을 누르고 F2나 ENTER 버튼을 누르면 된다.

10. 통신 (COMMUNICATION)

저울에는 아래와 같이 5가지의 통신 포트가 있다.

- COM 1 (RS232)
- COM 2 (RS232)
- USB type A 컴퓨터 키보드, 바코드 리더, USB 플래시 드라이버
- USB type B 프린터, 컴퓨터
- WIFI

10-1) RS 232 포트 설정



RS 232 포트에서는 다음과 같은 설정을 할 수 있다.

- Baud rate – 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
- Parity – NONE, ODD, EVEN

10-2) WIFI 포트 설정

*** 주의사항 ***

1. 전송 변수 설정은 그 지역의 네트워크와 일치하여야 한다.
2. 대부분의 Wi-Fi 모듈은 Wi-Fi 네트워크에서 설정된 하나의 채널에서 작동한다.
3. Wi-Fi 라우터의 적절한 작동을 위해 변수를 설정할 때 “채널 자동 변경”을 “YES”로 설정하여야 한다.

Wi-Fi 연결에 관한 변수 설정

P3.3.1 STATUS

P3.3.2 CHOOSE NETWORK (네트워크 선택)

P3.3.3 네트워크 설정

P3.3.3.1 선정한 네트워크 이름

P3.3.3.2 비밀번호

P3.3.3.3 채널 번호 (“자동”이 설정되어 있음)

P3.3.3.4 IP

P3.3.3.5 MASK (“255.255.000.000”로 설정되어 있음)

P3.3.3.6 GATE (“10.10.8.244”로 설정되어 있음)

P3.3.3.7 PORT(“4000”로 설정되어 있음)

P3.3.3.8 MAC ADRES (“0008DC”로 설정되어 있음)

P3.3.4 WIFI STARTUP

모든 설정이 끝나면 <STATUS>와 다음과 같은 네트워크 연결 상태가 화면 아래에 표시된다.

- CONNECT – 저울이 사용 가능한 하나의 WIFI 네트워크에 접속되었으며 화 면 상단에 아이콘 가 표시된다.
- CONNECTIVITY – 저울이 전에 사용하던 네트워크에 연결을 시도하고 있다.
- NONE – WIFI 모듈이 저울에 설치되지 않음

<u>진행과정</u>

① 통신포트 WIFI를 선택하고 P3.3.3-NETWORK PARAMETERS: IP; MASK; GATEWAY; PORT등에 적절한 값을 설정한다.

② P3.3.2로 이동하여 F2 버튼을 눌러 사용 가능한 네트워크를 찾는다. 저울이 처음으로 찾은 사용 가능한 네트워크를 화면 하단에 표시한다.

③ F1, F3 버튼을 이용하여 저울이 찾은 네트워크 중 하나를 선택하고 ENTER 버튼을 누른다.

④ 네트워크 비밀번호를 입력하고 ENTER. (컴퓨터 키보드를 연결하여 사용하면 입력이 편리하다)

⑤ 저울의 소프트웨어는 CHANNEL AUTO(YES/NO), IP, MASK, GATE 등 기본 네트워크 설정을 하도록 유도한다. 설정 값들은 프로그램에 기본으로 입력되어 있으며, 사용자의 필요에 따라 변경할 수 있다. CHANNEL AUTO가 YES로 설정되어 있으면 다음에 사용된 네트워크에 자동으로 연결한다.

⑥ 저울은 P3.3.2-SELECT NETWORK로 돌아간다.

⑦ 저울이 찾은 네트워크 중 하나를 선택하고 비밀번호를 입력하면 저울은 자동으로 네트워크에 연결한다.

⑧ P3.3.1-STATUS로 이동하고 저울에 “CONNECTIVITY”라는 설명이 표시되면 저울은 입력한 설정 값에 따라 연결을 시도하는 중이다.

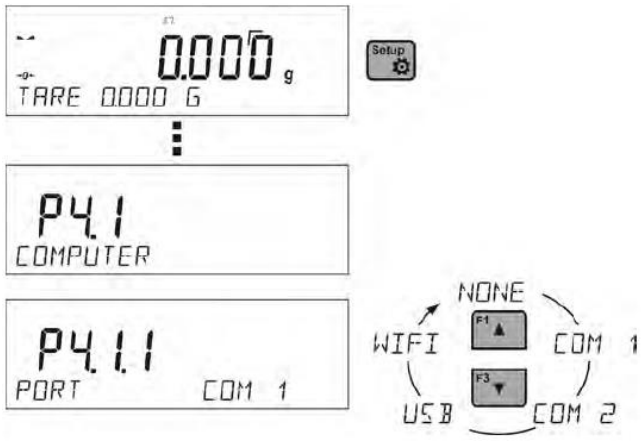
⑨ 화면 아래에 “CONNECT”라는 설명이 표시되고 상단에 컴퓨터 아이콘이 표시되면 저울은 WIFI에 연결된 상태를 의미한다.

⑩ 저울이 장시간 연결되지 못하고 “CONNECTIVITY”가 표시되어 있으면 입력한 설정치가 올바

르지 못한 경우이다.

⑪ 입력한 설정치가 틀림이 없는데도 불구하고 연결이 되지 않으면 서비스를 요청한다.

11. 주변기기 연결 (컴퓨터, 프린터 등)

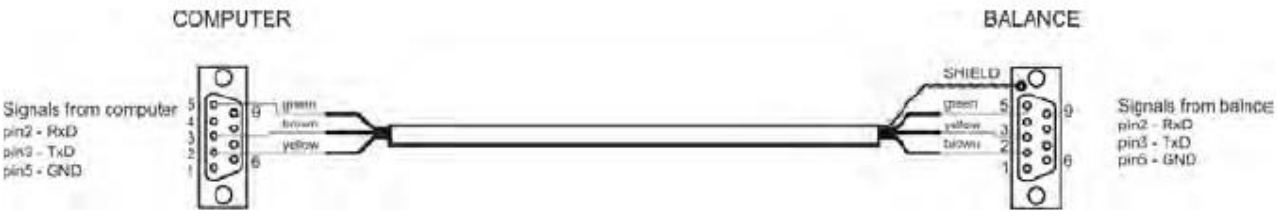


포트 COM1 또는 COM2를 이용하여 컴퓨터나 프린터 등을 연결한다. 전송속도(baud rate)나 특성(parity control)을 저울과 연결하는 기기가 서로 일치하도록 설정하여야 한다.

Baud rate 4800 – 115200 bit/s

Parity control NONE, ODD, EVEN

- CABLE PINOUT DIAGRAM



Cable: Balance – Computer (RS232)

Cable: Balance – Printer KAFKA

- ERROR 내용
  - Err2 저울이 영점을 벗어나 있을 경우
  - Err3 용기무게 소거를 할 수 없을 경우
  - Err8 용기무게 소거나 영점을 잡는 시간이 너무 많이 소요될 경우 (불안정)
  - NULL 저울의 AD 컨버터에서 신호가 오지 않을 경우
  - FULL 최대 용량 초과
  - LH 측정 시작점의 오류 (시작 무게의 초과 또는 부족)