

Part 1. 제품 소개 & 설치

S1. 구성품 확인

[자막]

- 구성품: 본체(EVOM™ Manual) · 전원(충전기 + A/C 전원 코드) · USB 케이블 · 풋스위치 · 1000 Ω 테스트 저항(99673) · USB 드라이브(97893, Companion App 포함)

⚠️ 전극(프로브, 예: STX4)은 본체에 포함되지 않은 별도 구매 제품입니다.

S2. 전원 ON & 메인 화면

[자막]



- Current Well — 지금 측정 중인 플레이트 위치(웰)
- 측정 저항값 표시 구간, 단위는 옴(Ω)
- Mode: RESISTANCE — 저항 측정 모드
- Setup(설정) · Preview(측정·저장 화면) · Store(값 저장) 버튼
- USB 를 안 꽂은 상태라 아래에 'USB Not Connected'가 떠 있습니다. USB 를 꽂으면 이 표시가 바뀝니다.

S3. 교정 확인 — 테스트 저항

[자막]



- 동봉된 1000 Ω 테스트 저항을 꽂으니 화면에 999 Ω 이 표시됩니다.
- 허용오차: 1000 Ω 기준 ± 1 Ω 이내(즉 999~1001 Ω)면 정상입니다.

⚠ 오차가 허용 범위를 벗어났을 때: Setup → Calibrate를 누르면 내부 기준 저항으로 측정값을 재교정합니다. (블랭크가 꺼져 있는지도 확인하세요.)

S4. 전극 연결



[자막]

- 전극은 본체 오른쪽측면 전극 포트에 연결합니다.
- 전극이 공기 중에 떠 있는 개방 상태이거나 측정값이 범위를 벗어나면 화면에 '----'로 표시됩니다.
- 풋스위치는 본체 뒷면 풋스위치 포트에 연결하면, 손을 떼지 않고 핸드프리로 저장할 수 있습니다.

S5. 충전 & 배터리

[자막]

- 리튬이온 배터리로 약 8 시간 사용, 전원을 끈 상태에서 약 5.5 시간이면 충전됩니다.

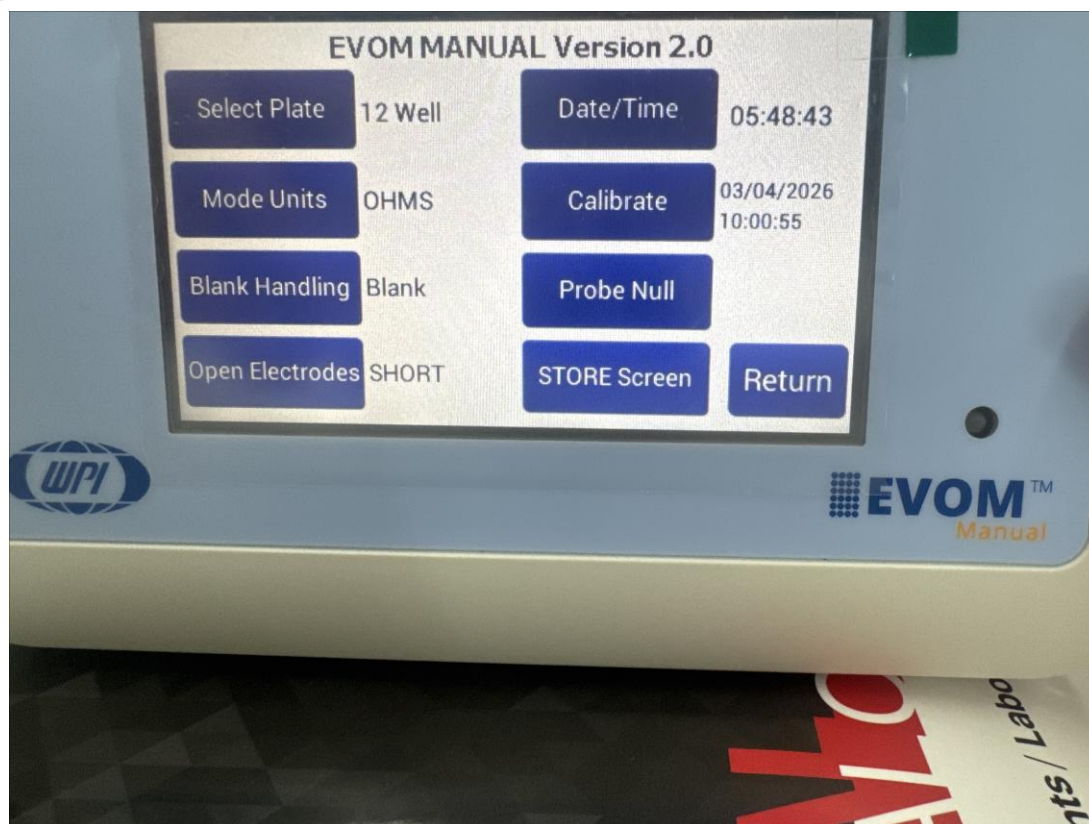
⚠ 배터리를 완전히 방전시키지 마세요. 다시 충전되지 않을 수 있습니다. 경고 메시지가 뜨면 바로 전원을 연결하세요.

⚠ 가장 정확하고 안정적인 측정을 위해, 측정 중에는 충전기를 분리하는 것을 권장합니다(전원 노이즈 접지 루프 방지).

Part 2. Setup 메뉴 탭 설명

S6. Setup 개요

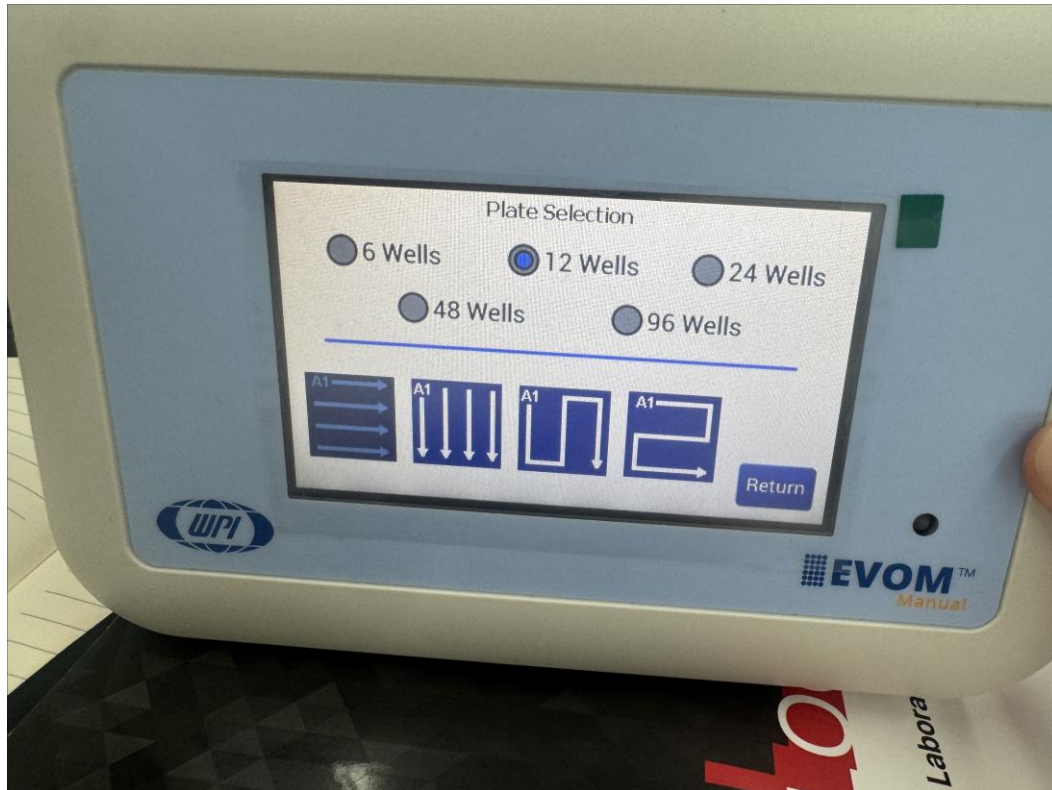
[자막]



- Setup 에 들어가면 플레이트·단위·블랭크·교정·날짜/시간·저장 설정 메뉴가 있습니다. 하나씩 눌러 보겠습니다.

S7. Select Plate (플레이트 선택)

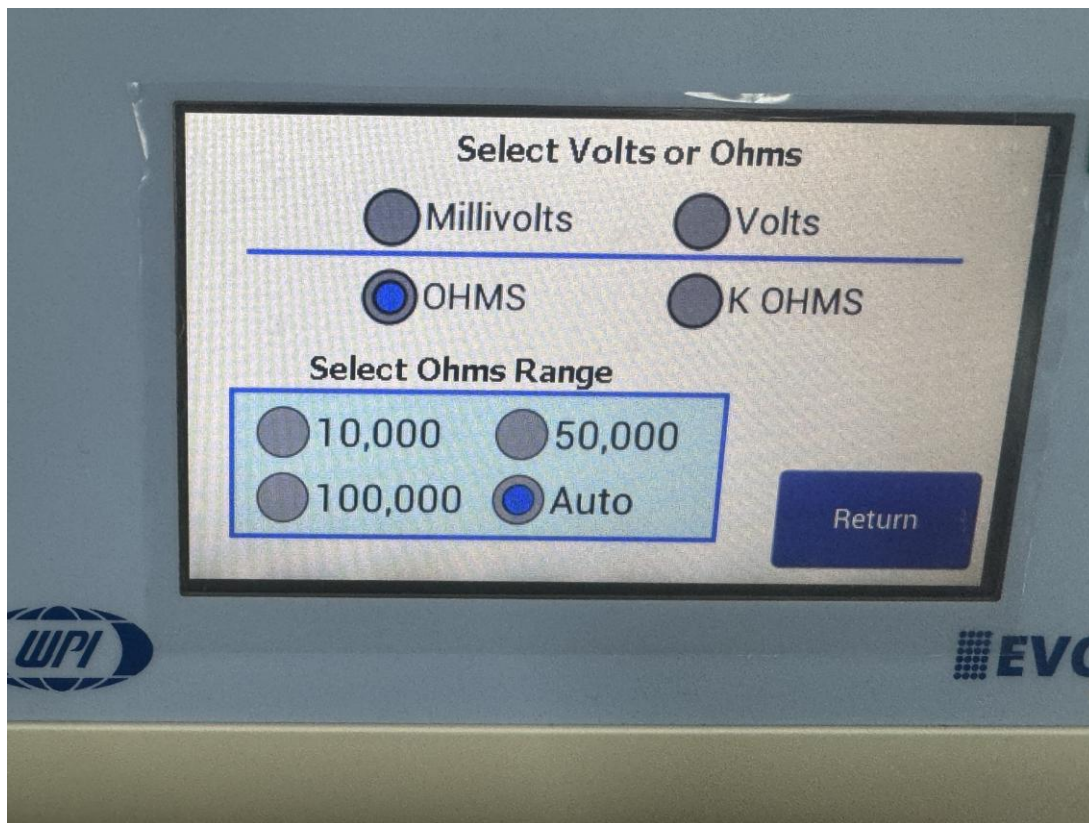
[자막]



- 사용하는 플레이트를 설정하는 메뉴입니다. 여기선 12-well로 되어 있습니다.
- 그 아래에서는 측정·저장 방향(시퀀스)을 설정합니다. 데이터가 어떤 순서로 저장될지를 정합니다.

S8. Mode Units

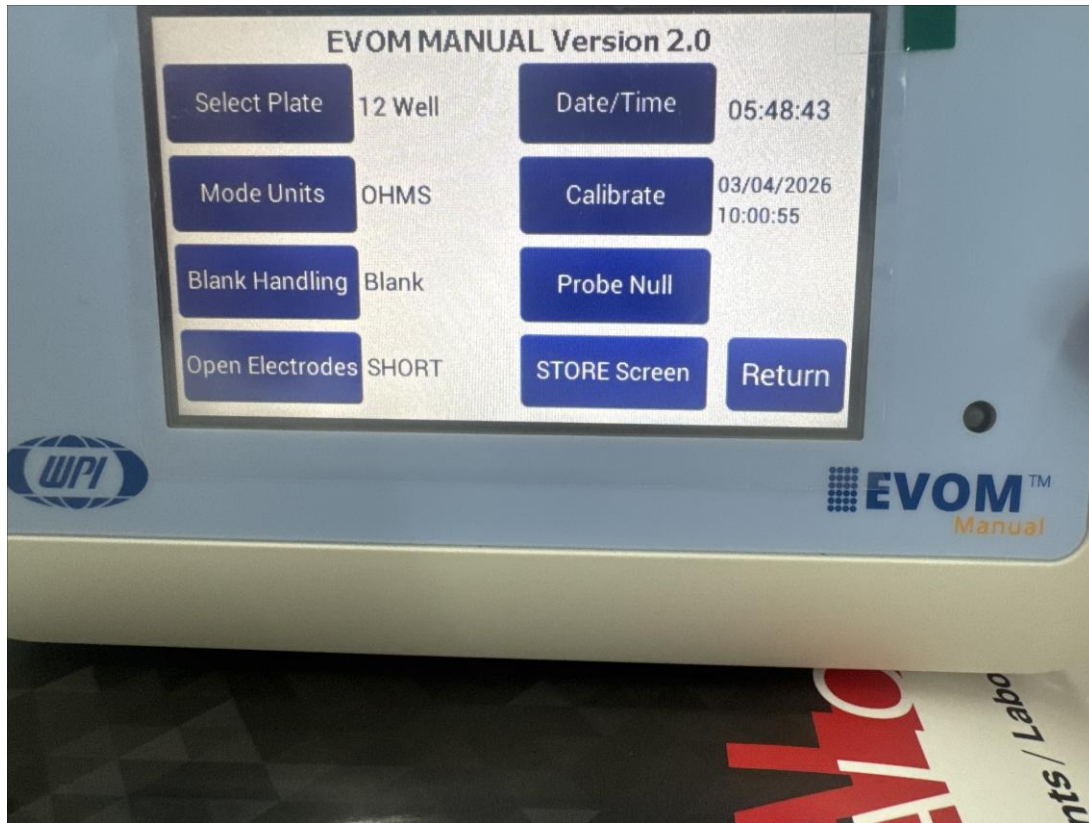
[자막]



- 측정 단위와 범위를 정하는 메뉴입니다.
- mV·V 는 전압(전위차) 측정용입니다.
- 일반적인 TEER 측정은 OHMS 로 두면 되고, 저항이 아주 높을 때 K OHMS 를 씁니다.
- 처음 저항값을 모를 때는 범위를 Auto 로 두면 값에 맞춰 자동으로 잡아줍니다(1~100,000 Ω).
- 저항 범위를 알 경우 범위를 직접 설정하면 정확도 면에서 더 우수합니다.

S9. Blank Handling

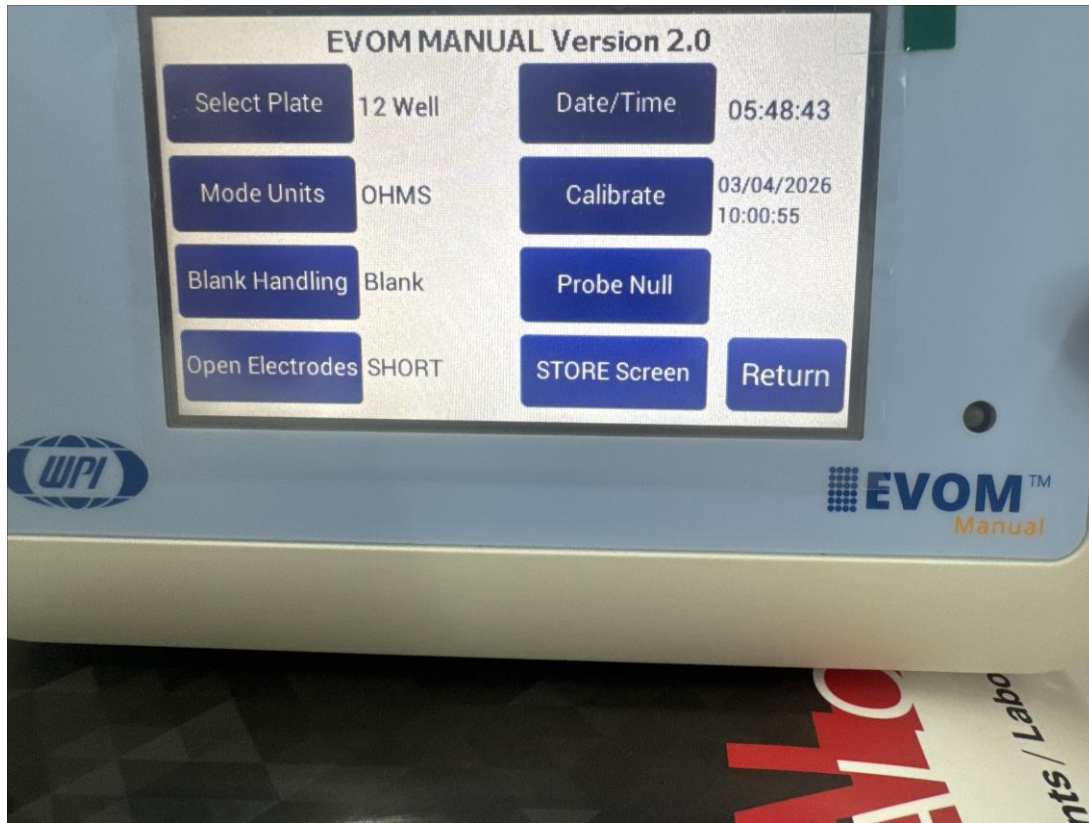
[자막]



- 측정값에는 세포 저항뿐 아니라 전극·배지 저항도 함께 들어갑니다.
- 그래서 세포 없는 블랭크 well(배지만 채운)에 전극을 담그고 Reading 을 눌러 배경값을 쟀 뒤, Blank Enable 을 켜면 이후 모든 측정값에서 이 배경값이 자동으로 차감됩니다.
- 메인 화면 판독값 아래에 차감된 offset 값이 표시되고, 저장 파일에도 차감 결과가 반영됩니다.

S10. Short / Open Electrodes

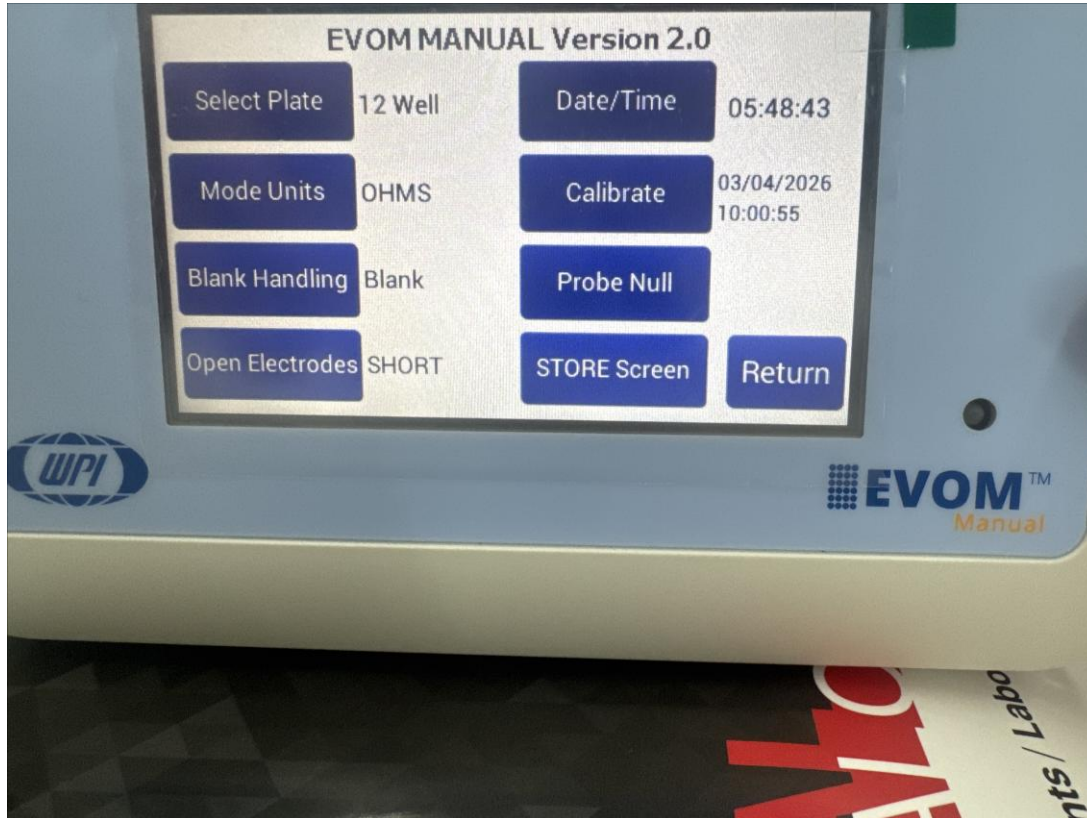
[자막]



- 전극의 두 전압 전극을 Short(단락) / Open(개방)할지 설정하는 메뉴입니다.
- 프로브 교체를 할 때나, 중간 세척 시에도 단락 상태로 사용합니다.

S11. Calibrate (교정)

[자막]



- 내부 기준 저항으로 저항 측정을 재교정하는 메뉴입니다.
- 테스트 저항(1000 Ω)으로 확인했을 때 $1000 \pm 1 \Omega$ 을 벗어나면 Calibrate 를 실행합니다.
- Calibrate 가 끝나면 옆에 교정 날짜와 시간이 기록됩니다.

S12. Set Date / Time

[자막]



- 날짜·시간과 표시 형식을 설정하는 메뉴입니다.
- 측정 데이터에 함께 기록되니 정확히 맞춰 두는 게 좋습니다.

S13. Probe Null



[자막]

- 전극에 남아 있는 전압 오프셋(V1-V2 잔류 전하)을 0 으로 맞추는 메뉴입니다.
- 주로 전압 측정 시 사용합니다.
- 저항(TEER)만 측정할 때는 보통 사용하지 않습니다.

S14. Store Screen



[자막]

- 저장 방식과 파일 이름을 정하는 메뉴입니다. 메인 화면에서 Store 를 2 초 길게 눌러 들어갈 수도 있습니다.
- USB save(USB 드라이브에 저장) / APP save(PC 의 Companion App 에 저장) 중 선택합니다. 둘 중 한 곳에만 저장됩니다.
- File Name(고유 파일명) 또는 Store Prefix + Auto Index(접두사 + 자동 일련번호)로 파일명을 정합니다.
- New Plate = 메모리 초기화, USB Test = USB 사용 가능 여부 검사, Store Now = 현재 데이터 저장.
- EVOM™ Manual 은 한 번에 최대 3 개 플레이트까지 메모리에 보관했다가 내보낼 수 있습니다.

⚠ 새 USB는 반드시 USB Test로 확인하세요. USB는 FAT32로 포맷되어 있어야 합니다.

S15. Preview



[자막]

Store 버튼으로 저장한 값이 플레이트 격자에 기록되는 화면입니다.

- Select Plate 에서 설정한 12-well-저장 방향대로 값이 채워지며, 어디까지 측정했는지 한눈에 볼 수 있습니다.
- 측정한 칸은 색으로 구분되고, 녹색은 현재 측정할 셀, 노란색은 다음 셀을 나타냅니다.

Part 3. 실제 측정 방법

S16. 측정 전 데이터 초기화 (New Plate)

[자막]

- 측정 시작 전에 이전 데이터를 비워줍니다.
- Setup → Store Screen → New Plate 를 누르면 메모리에 남아 있던 값이 초기화됩니다.

S17. 전극 거치 & 측정

[자막]

- STX4 를 인서트/거치대에 수직으로 담고, 값이 안정되면 Store 를 누릅니다.
- 전극은 항상 수직으로, 매번 같은 위치·같은 자세·같은 깊이로 잡는 게 재현성의 핵심입니다. (조절 링으로 깊이 조정)
- 긴전극은 웰 바닥에 닿지 않게 합니다.
- 최소 부피 — 24-well: 위(침단) 150 μ L / 아래(기저) 500 μ L, 12-well: 위 500 μ L / 아래 1000 μ L.
- 풋스위치를 쓰면 손을 떼지 않고 핸즈프리로 저장할 수 있습니다.
- 한 칸 측정하면 다음 well 로 위치가 자동으로 넘어갑니다. Previous/Next 로 이전 칸 재측정·건너뛰기도 가능합니다.
- Preview 에서 이미 측정한 칸은 색으로 구분돼 진행 상황을 한눈에 볼 수 있습니다.

S18. USB 로 저장 (버튼명 정정)

[자막]

- 미리 Store Screen 에서 USB save 를 선택하고 USB 를 꽂아 둡니다(파일명은 File Name 또는 Store Prefix + Auto Index).
- 마지막 well 까지 측정하면 저장 안내창이 뜹니다. Export 를 누르면 USB 에 CSV 파일로 저장됩니다. (또는 Store Options 에서 Store Now)
- 'File saved'가 뜨면 완료입니다(보통 15 초 이내). 최대 3 개 플레이트를 모았다가 한 번에 Export 할 수 있습니다.

⚠ 버튼명은 'Store Now / Export'가 맞습니다. 'Store New'라는 버튼은 없으며, New Plate는 메모리 초기화 버튼입니다.

S19. 마무리 — 세척

[자막]

- 측정이 끝나면 전극 팁만 70% 에탄올에 5 분간 담급니다.
- 그다음 증류수로 행구고 공기 중에서 완전히 말립니다.
- 전극 본체·금속부는 알코올을 천이나 페이퍼타월에 묻혀 닦습니다.
- 자주 사용한다면 주 1 회 전극 팁을 1% Tergazyme(또는 Enzol) 효소세제에 15 분 담갔다가 증류수로 잘 행귀 침착물을 제거합니다.

⚠ 알코올에 한 번에 30분 이상 담그지 마세요. 보호 코팅이 약해져 수명이 단축됩니다. 팁 코팅이 벗겨지면 블레이드를 교체하세요.

⚠ 전극 헤드·케이블·커넥터는 액체에 담그지 마세요, 암모니아 사용·표면 사포질/연마 금지.

S21. 마무리 — 보관

[자막]

- 세척·행굼 후 완전히 건조시켜, 빛이 없는(또는 빛이 적은) 곳에 건조한 상태로 보관합니다.
- 전극은 항상 본체를 잡고 들어 올립니다. 케이블을 잡으면 내부 연결이 끊어질 수 있습니다.
- 정기적인 세척·관리가 전극 블레이드 수명에 직접적인 영향을 줍니다.