

904 Titrando



매뉴얼

8.904.8003KO / v8 / 2025-09-12



Metrohm AG
CH-9100 Herisau
Switzerland
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

904 Titrande

매뉴얼

본 문서는 저작권법의 보호를 받습니다. 모든 권리는 당사에 있습니다.

본 문서는 신중을 기하여 작성하였습니다. 하지만 오류를 완전히 배제할 수는 없습니다. 만약 본 문서에서 오류를 발견하신다면 위에 명시한 주소로 연락주시기 바랍니다.

면책조항

부적절한 보관, 부적절한 사용 등과 같이 Metrohm의 귀책사유가 아닌 다른 이유로 발생한 결함에 대해서는 품질보증이가 제공되지 않음을 분명하게 밝히는 바입니다. 제품에서의 자체 변경(예를 들어 개조 또는 부착)에 대해 제조사는 그로 인해 발생하는 손해 및 후속 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. Metrohm 제품 문서에 명시된 지침 및 매뉴얼의 내용은 반드시 준수해야 합니다. 그렇지 않을 경우 Metrohm에서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다.

목차

1	서문	1
1.1	Titrandο 시스템	1
1.2	장비 설명	2
1.3	적정 모드 — 측정 모드 — 분주 명령	3
1.4	문서 정보	4
1.4.1	부속품	4
1.4.2	기호 설명	5
2	안전	6
2.1	사용 목적	6
2.2	운영자의 책임	6
2.3	작업자 요구사항	7
2.4	안전 지침	7
2.4.1	전기 안전성	7
2.4.2	호스 및 모세관 연결부	8
2.4.3	가연성 용매와 화학물질	8
3	장비 개요	9
4	설치	11
4.1	장비 설치	11
4.1.1	포장	11
4.1.2	점검	11
4.1.3	설치 장소	11
4.2	Controller 연결	11
4.2.1	조작	11
4.3	MSB 장치 연결	15
4.3.1	분주장치 연결	16
4.3.2	교반장치 또는 적정 스탠드 연결	17
4.3.3	Remote Box 연결	18
4.4	USB 장치 연결	19
4.4.1	일반사항	19
4.4.2	USB 허브 연결	20
4.4.3	프린터 연결	20
4.4.4	저울 연결	21
4.4.5	PC 키보드 연결(Touch Control을 이용한 조작 시에만 해당)	22
4.4.6	바코드 리더 연결	23
4.5	센서 연결	24
4.5.1	pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극 연결	24
4.5.2	기준 전극 연결	24



4.5.3	분극 전극 연결	25
4.5.4	온도 센서 또는 온도 센서가 내장된 전극 연결	25
4.5.5	iConnect 연결	26
4.5.6	차동식 전위차법	29
5	적정 용기 셋업	30
5.1	일반 사항	30
6	Exchange unit에서의 작업	31
7	운전 및 유지보수	33
7.1	일반 지침	33
7.1.1	관리	33
7.1.2	Metrohm 서비스를 통한 유지보수	33
8	문제 처리	34
8.1	일반사항	34
8.2	SET 적정	35
8.2.1	35
9	부록	37
9.1	원격 인터페이스	37
9.1.1	원격 인터페이스의 핀 할당	37
10	재활용 및 폐기	40
11	기술 데이터	41
11.1	측정단자	41
11.1.1	전위차법	41
11.1.2	온도	41
11.1.3	Polarizer	42
11.2	내부 분주장치	42
11.3	전원 연결	43
11.4	설치환경	43
11.5	기준 조건	43
11.6	크기	43
11.7	인터페이스	44
	색인	45

그림 색인

그림 1	Titrandο 시스템	1
그림 2	904 Titrandο 앞면	9
그림 3	904 Titrandο 뒷면	10
그림 4	Touch Control 연결	12
그림 5	컴퓨터 연결	14
그림 6	MSB 연결	16
그림 7	분주장치 연결	17
그림 8	MSB 교반장치 연결	18
그림 9	적정 스탠드에 프로펠러 교반기 연결	18
그림 10	Remote Box 연결	19
그림 11	프린터 연결	21
그림 12	pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극 연결	24
그림 13	기준 전극 연결	25
그림 14	분극 전극 연결	25
그림 15	온도 센서 또는 온도 센서가 내장된 전극 연결	26
그림 16	미니 USB 어댑터 케이블 꽂기	26
그림 17	854 iConnect 꽂기	27
그림 18	보호캡 제거	27
그림 19	가이드핀 정렬	27
그림 20	전극 꽂기	28
그림 21	854 iConnect 분리하기	28
그림 22	적정 중 Magnetic Stirrer, 전극 및 뷰렛 팁의 개략적 배치. a) 교반 방향이 시계방향, b) 교반 방향이 반시계방향.	30
그림 23	Exchange unit 부착	31
그림 24	Remote Box의 포트	37
그림 25	Remote 소켓과 Remote 플러그의 핀 할당	37

1 서문

1.1 Titrando 시스템

Titrando는 모듈식 Titrando 시스템의 핵심 요소입니다. 조작은 터치 스크린이 포함된 Touch Control("스탠드 얼론 Titrator")이나 해당 소프트웨어가 설치된 컴퓨터를 통해 이루어집니다.

Titrando 시스템에는 다양한 종류의 장치를 연결할 수 있습니다. 다음 그림은 904 Titrando에 연결할 수 있는 여러 주변장치들을 나타내고 있습니다.

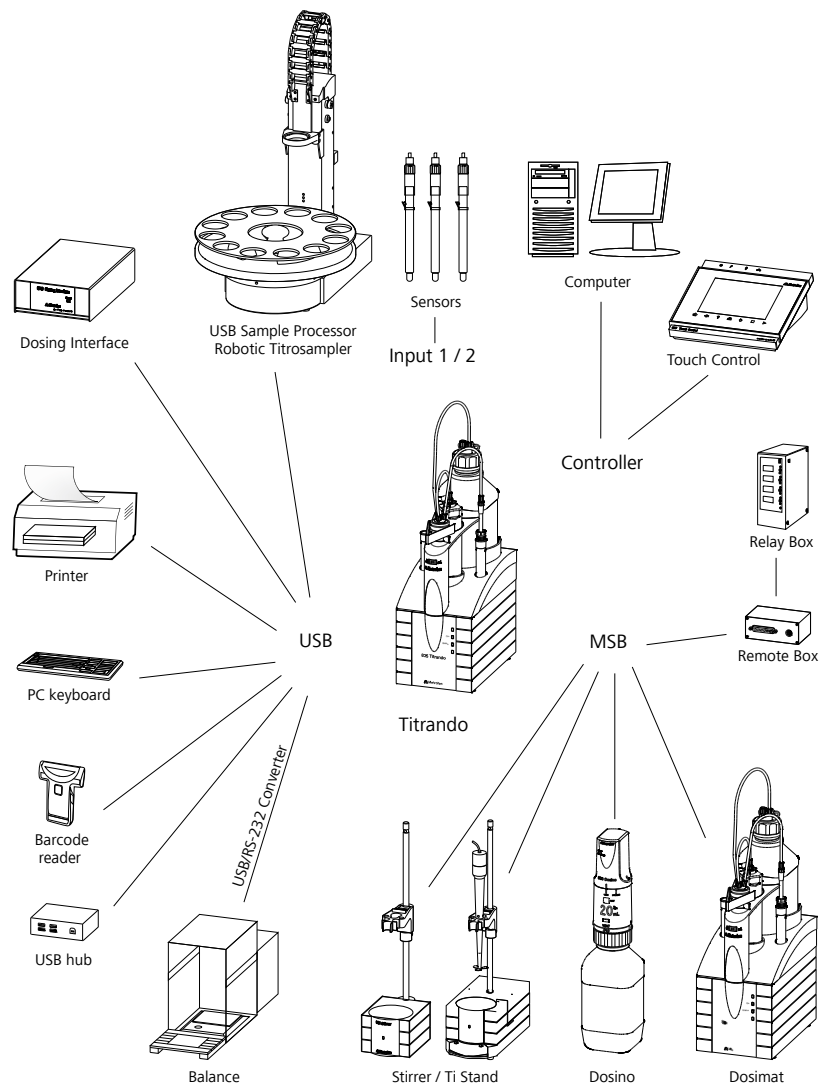


그림 1 Titrando 시스템

900 Touch Control을 이용한 조작 시 USB 연결을 통해 최대 세 개의 컨트롤 유닛(Titrando, Dosing Interface, USB Sample Processor 등)까지 제어 가능합니다.

특수 응용 프로그램에 관한 정보는 담당 Metrohm 대리점을 통해 무료로 요청할 수 있는 "Application Bulletins"나 "Application Notes"를 참조하십시오. 또한 적정 기술과 전극에 관한 다양한 연구 논문도 제공됩니다.

장비 소프트웨어의 업데이트 방법은 PC 소프트웨어의 도움말에 설명되어 있습니다.

1.2 장비 설명

904 Titrando는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- **조작**
조작은 터치 스크린 방식의 Touch Control이나 고성능 PC 소프트웨어를 통해 이루어집니다.
- **분주**
Exchange unit용 내부 분주장치.
- **MSB 포트**
분주장치(Exchange unit이 포함된 Dosimat나 Dosing unit이 포함된 Dosino), 교반장치, 적정 스탠드, Remote Box의 연결을 위한 네 개의 MSB 포트(Metrohm Serial Bus)。
- **USB 포트**
프린터, PC 키보드, 바코드 리더 또는 다른 컨트롤 유닛(Titrando, USB Sample Processor, Dosing Interface 등)의 연결에 사용되는 두 개의 USB 포트。
- **측정단자**
장비 모델당 하나 또는 두 개의 측정단자. 각 측정 단자에는 다음 용도를 위한 측정 입력단자가 하나씩 있습니다:
 - 전위차 전극(pH 전극, 메탈 전극, 이온 선택성 전극)
 - 별도의 기준 전극
 - 온도 센서(Pt1000 또는 NTC)
 - 분극 전극
 - iConnect(iTrodos로 불리는 내장된 데이터 칩이 포함된 전극을 위한 측정단자)

1.3 적정 모드 — 측정 모드 — 분주 명령

904 Titrande에서는 다음과 같은 적정 모드, 측정 모드 및 분주 명령이 지원됩니다:

▪ DET

DET 적정. 시약 주입이 가변 부피 단계로 이루어집니다.

측정 모드:

- pH (pH 측정)
- U (전위차 전압 측정)
- Ipol (선택 가능한 분극 전류를 이용한 전압전류법 측정)
- Upol (선택 가능한 분극 전압을 이용한 전류법 측정)

▪ MET

MET 적정. 시약 주입이 일정 부피 단계로 이루어집니다.

측정 모드:

- pH (pH 측정)
- U (전위차 전압 측정)
- Ipol (선택 가능한 분극 전류를 이용한 전압전류법 측정)
- Upol (선택 가능한 분극 전압을 이용한 전류법 측정)

▪ SET

하나 또는 두 개의 지정된 종말점으로 종말점 적정.

측정 모드:

- pH (pH 측정)
- U (전위차 전압 측정)
- Ipol (선택 가능한 분극 전류를 이용한 전압전류법 측정)
- Upol (선택 가능한 분극 전압을 이용한 전류법 측정)

▪ MEAS

측정 시 다음과 같은 측정 모드를 선택할 수 있습니다.

- pH (pH 측정)
- U (전위차 전압 측정)
- Ipol (선택 가능한 분극 전류를 이용한 전압전류법 측정)
- Upol (선택 가능한 분극 전압을 이용한 전류법 측정)
- Conc (표준액 첨가 유/무 농도 측정)
- T (온도 측정)

▪ STDADD

표준액 첨가를 위한 측정 모드는 *tiamo*TM에서만 별도로 실행됩니다.

Touch Control에서는 이 측정 모드가 MEAS Conc 측정 모드에 통합되어 있습니다.

측정 시 다음과 같은 측정 모드를 선택할 수 있습니다.

- auto (전위차를 기준으로 첨가 표준용액의 자동 주입)
- dos (개별 용량 증분을 기준으로 첨가 표준용액의 자동 주입)
- man (첨가 표준용액의 수동 주입)

- **CAL**
전극 보정.
측정 모드:
 - **pH** (pH 전극의 보정)
 - **Conc** (이온 선택성 전극의 보정)
- **ELT**
pH 전극용 전극 테스트.
이 모드는 *tiamo*™에서만 별도로 실행됩니다. Touch Control에서는 전극 테스트가 보정 모드 CAL의 구성요소입니다.
- **분주 명령**
다음과 같은 분주 명령을 선택할 수 있습니다.
 - **PREP** (exchange unit이나 dosing unit의 호스와 실린더 세정)
 - **EMPTY** (dosing unit의 호스와 실린더 비우기)
 - **ADD** (지정된 용량 분주)
 - **LQH** (Dosino를 이용해서 복잡한 분주 작업 실행)

1.4 문서 정보



주의

장비를 가동하기 전에 본 문서의 내용을 주의 깊게 읽고 숙지하시기 바랍니다. 본 문서에는 장비의 안전한 사용을 위해 사용자가 반드시 준수해야 하는 정보 및 주의 사항이 수록되어 있습니다.

1.4.1 부속품

해당 제품의 공급 범위와 옵션 부속품에 관한 최신 정보는 인터넷을 참조하십시오. 이러한 정보는 품목 번호를 이용해서 다음과 같이 다운로드 받으실 수 있습니다.

부속품 목록 다운로드하기

- 1 인터넷 브라우저에서 <https://www.metrohm.com/>을 입력하십시오.
- 2 검색 필드에서 품목 번호(예: **904**)를 입력하십시오.
검색 결과가 표시됩니다.
- 3 제품을 클릭하십시오.
제품 관련 상세 정보가 여러 탭에서 표시됩니다.
- 4 **부속품** 탭에서 **PDF 다운로드**를 클릭하십시오.
부속품 데이터의 PDF 파일이 생성됩니다.



주의상황

새 제품을 구매하신 경우 즉시, 인터넷에서 부속품 목록을 다운로드 받으셔서 출력한 후에 매뉴얼과 함께 보관하실 것을 권장합니다.

1.4.2 기호 설명

본 문서에서는 다음과 같은 기호와 형식이 사용되고 있습니다.

(5-12)	그림 범례에 대한 참조 표시 첫 번째 숫자는 그림 번호에 해당하며, 두 번째 숫자는 그림에서 장비 요소를 의미합니다.
1	지시 단계 단계를 순차적으로 실행하십시오.
method	대화상자 텍스트, 소프트웨어에 있는 매개변수
파일 ▶ 새로 만들기	메뉴 및 메뉴 항목
[다음]	스위치 또는 버튼
	경고 이 표시는 일반적인 사망 위험 또는 상해 위험을 나타냅니다.
	경고 이 표시는 전기 위험을 경고합니다.
	경고 이 표시는 열이나 뜨거운 장비 부품을 경고합니다.
	경고 이 표시는 생물학적 위험을 경고합니다.
	경고 광학 빔에 대한 경고
	주의 이 표시는 장비 또는 장비 부품의 잠재적 손상을 경고합니다.
	주의상황 이 표시는 추가 정보 및 유용한 팁을 나타냅니다.



2 안전



경고

본 장비는 반드시 본 문서에 명시한 내용에 따라 사용하십시오.

본 장비는 공장에서 안전 기술적 측면에서 완전한 상태로 출고되었습니다. 이 상태를 유지하고 장비를 안전하게 사용하기 위해 다음의 지시사항을 반드시 준수해야 합니다.

2.1 사용 목적

2.2 운영자의 책임

제품의 안전한 사용을 보장하기 위해 운영자는 다음 작업에 대해 책임을 져야 합니다 :

- 사용 전에 제품의 상태를 점검합니다
- 기술 데이터에 명시된 작동값 또는 한계값이 준수되는지 체크합니다.
- 제품에 대한 유지보수 및 청소 작업을 정기적으로 실시합니다
- 결함 및 장애는 즉시 제거합니다



주의사항

제품은 반드시 무결한 상태에서 사용해야 합니다.

- 화학 실험실에서의 작업 안전 및 사고 예방에 관한 기본 규정에 대한 인원 교육을 실시하고 이 규정이 준수되는지를 체크합니다.
- 사용자 문서에 따라 제품의 안전한 사용을 위한 인원 교육(예를 들어 설치, 조작, 장애 제거).
- 개인 보호장구(예를 들어 보안경, 보호장갑)의 준비.
- 작업의 안전한 수행에 적합한 공구 및 장비의 준비.

2.3 작업자 요구사항

자격을 구비한 인원만 제품을 조작해야 합니다. 자격요건을 구비한 인원이란 다음의 전제조건을 충족하는 인원에 해당합니다:

- 사고 예방 및 작업 안전에 관한 기본 규정에 대한 지식.
- 실험실에서의 화재 예방 조치의 수행에 관한 지식.
- 위험한 화학물질의 취급에 대한 전문적 지식.
- 해당 인원에 대한 교육이 수행되었으며 해당 인원은 제품을 안전하게 조작할 수 있고 발생할 수 있는 위험을 스스로 인식하고 방지할 수 있습니다.
- 사용자 문서를 읽고 이해하였습니다. 이런 인원은 사용자 문서에 따라 제품을 조작합니다.

2.4 안전 지침

2.4.1 전기 안전성

장비 취급 시 전기 안전성은 국제 규격 IEC 61010의 범위에서 보장됩니다.



경고

Metrohm 사를 통해 인증된 인원만이 전기 부품에서 서비스 작업을 실시할 자격 요건을 갖추고 있습니다.



경고

장비를 절대 임의로 분해하지 마십시오. 이때 장비가 손상될 수도 있습니다. 이외에도 전기가 흐르는 부품에 접촉할 경우, 심각한 상해 위험이 발생할 수 있습니다.

하우징의 내부에는 사용자가 직접 유지보수하거나 또는 교체할 수 있는 부품이 없습니다.

전원 전압



경고

잘못된 전원 전압으로 인해 장비가 손상될 수 있습니다.

본 장비는 여기에 맞는 전원 전압으로만 가동하십시오(장비 뒷면 참조).

정전기 보호**경고**

전기 부품은 정전기에 민감하며 정전기 방전으로 인해 파손될 수 있습니다.

장비 뒷면에서 전기를 연결하거나 분리하기 전에 전원 소켓에서 반드시 전원 케이블을 빼내십시오.

2.4.2 호스 및 모세관 연결부**주의**

완전하게 연결되지 않은 호스 및 모세관 연결부는 안전 위험의 원인으로 작용합니다. 모든 연결부를 손으로 견고하게 조이십시오. 호스 연결 시 무리한 힘을 사용하지 마시기 바랍니다. 손상된 호스 끝부분에서 누출이 발생할 수 있습니다. 연결부를 풀 때 적합한 공구를 사용할 수 있습니다.

연결부의 기밀성을 정기적으로 점검하십시오. 사용자가 상주하지 않는 조건에서 장비를 사용하는 경우에는, 반드시 매주 점검해야 합니다.

2.4.3 가연성 용매와 화학물질**경고**

가연성 용매와 화학물질로 작업 시 해당 안전 지침을 준수하십시오.

- 환기가 잘 되는 곳(예: 배기구)에 장비를 설치하십시오.
- 작업장 근처에 그 어떤 점화원도 두지 마십시오.
- 옆지른 액체나 고체는 즉각 치우십시오.
- 화학물질 제조사의 안전 지침을 따르십시오.

3 장비 개요

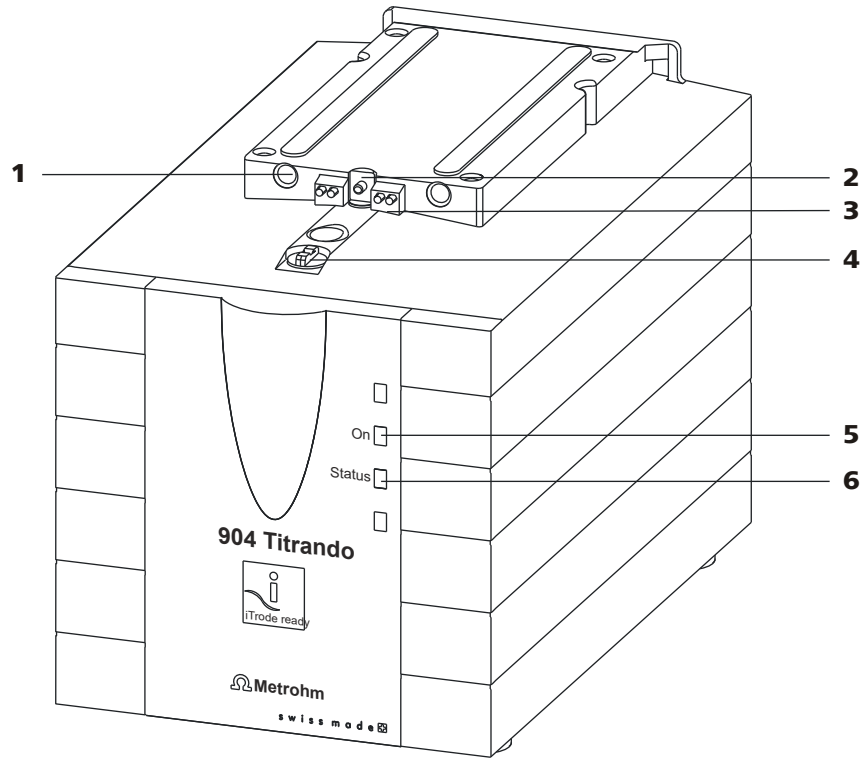


그림 2 904 Titrande 앞면

<p>1 가이드 구멍 Exchange unit의 중심잡기용.</p>	<p>2 푸시 로드 Exchange unit의 피스톤을 상하로 동작시킵니다.</p>
<p>3 접촉핀 데이터 칩용.</p>	<p>4 커플링 스톱콥 전환용.</p>
<p>5 LED "On" Titrande가 작동 준비 상태가 되면 켜짐.</p>	<p>6 LED "Status" 장착된 분주장치의 현재 상태를 표시합니다.</p>

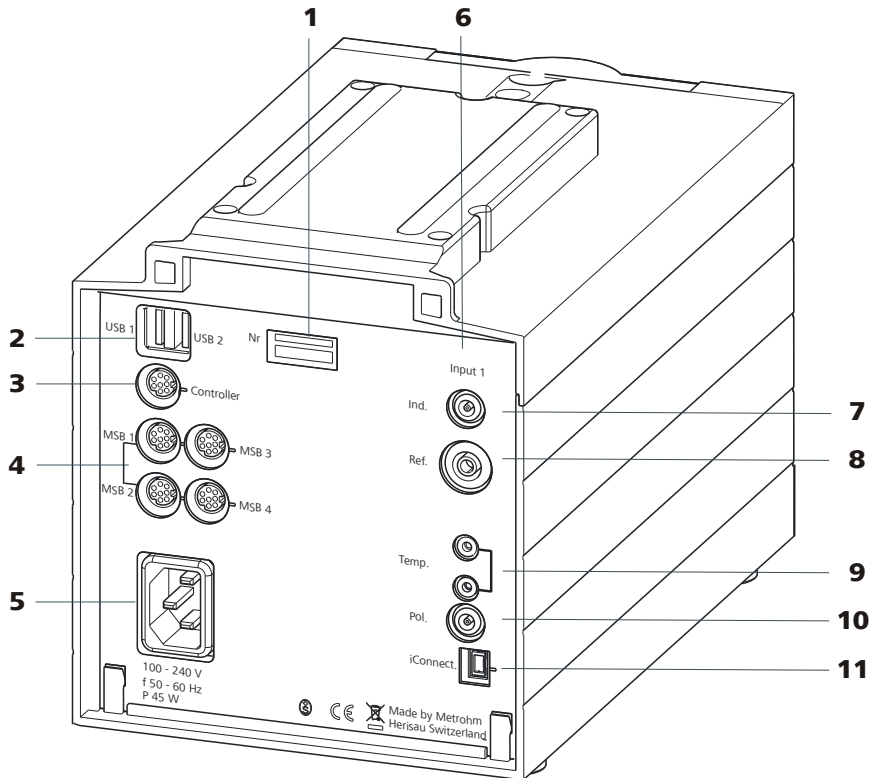


그림 3 904 Titrandometer 뒷면

- | | |
|--|--|
| <p>1 명판
전원 전압, 장비 타입 및 일련번호에 대한 정보 수록.</p> | <p>2 USB 포트(USB 1 및 USB 2)
프린터, 키보드, 바코드 리더, 다른 Titrandometer, USB Sample Processor 등의 연결을 위한 USB 포트(A 타입).</p> |
| <p>3 포트(Controller)
Touch Control 또는 PC 소프트웨어가 설치된 PC의 연결용. Mini-DIN, 9핀.</p> | <p>4 MSB 포트(MSB 1 ~ MSB 4)
Metrohm Serial Bus. 외부 분주장치, 교반장치 또는 Remote Box의 연결용. Mini-DIN, 9핀.</p> |
| <p>5 전원 소켓</p> | <p>6 측정단자 1(Input 1)</p> |
| <p>7 전극 포트(Ind.)
기준 전극이 내장되어 있거나 별도의 기준 전극과 함께 사용되는 pH 전극, 메탈 전극, 이온 선택성 전극의 연결용. 소켓 F.</p> | <p>8 전극 포트(Ref.)
Ag/AgCl 기준 전극과 같은 기준 전극의 연결용. 소켓 B, 4mm.</p> |
| <p>9 온도 센서 포트(Temp.)
온도 센서(Pt1000 또는 NTC)의 연결용. 두 개의 소켓 B, 2mm.</p> | <p>10 전극 포트(Pol.)
백금선 전극 등 분극 전극 연결용. 소켓 F.</p> |
| <p>11 전극 포트(iConnect)
내장된 데이터 칩(iTrodes)이 포함된 전극의 연결용.</p> | |

4 설치

4.1 장비 설치

4.1.1 포장

장비는 개별적으로 포장된 부속품과 함께 우수한 보호 기능의 특수포장에 포장된 상태로 공급됩니다. 이 포장재로만 장비의 안전한 운반이 보장되므로, 포장재를 보관해 두시기 바랍니다.

4.1.2 점검

제품을 수령한 즉시 인도증을 근거로, 모든 항목이 모두 손상없이 운반되었는지를 점검하십시오.

4.1.3 설치 장소

본 장비는 실내용으로 개발되었으며 폭발 위험이 있는 환경에서는 사용하지 말아야 합니다.

본 장비는 용이한 조작이 보장되고 부식성 분위기 및 화학물질에 의한 오염으로부터 보호되며 진동이 없는 실험실 장소에 설치하십시오.

장비는 과도한 온도 변동 및 직사광으로부터 보호되어야 합니다.

4.2 Controller 연결

4.2.1 조작

904 Titrando의 조작을 위해 다음 두 가지 버전이 제공됩니다.

- 터치 스크린이 포함된 Touch Control. Touch Control은 904 Titrando와 함께 "스탠드 얼론" 장비로 구성됩니다.
- *tiamo*와 같은 PC 소프트웨어를 이용해서 컴퓨터에서 904 Titrando의 조작이 가능합니다.



주의

장비들을 서로 연결하거나 또는 분리하기 전에, 전원 케이블이 전원 소켓에서 분리되어 있는지 확인하십시오.

4.2.1.1 Touch Control 연결



주의사항

플러그에는 의도치 않게 케이블이 빠지는 것을 방지하기 위해 "분리방지 장치"가 있습니다. 플러그를 뽑으실 경우에는, 화살표로 표시된 외측 플러그 케이스를 먼저 뒤로 당겨야 합니다.

다음과 같은 방법으로 Touch Control을 연결하십시오.

- 1 ▪ Touch Control 연결 케이블의 플러그를 **Controller** 소켓에 꽂으십시오.

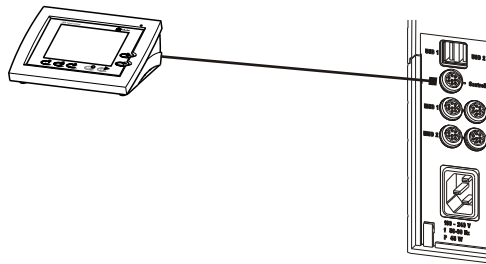


그림 4 Touch Control 연결

- 2 ▪ MSB 장치를 연결합니다. (참조: 15페이지, 4.3장)
 - USB 장치를 연결합니다. (참조: 19페이지, 4.4장)
- 3 ▪ Titrando를 전원에 연결합니다(참조: 13페이지, 4.2.1.2장).
- 4 ▪ Touch Control을 켜십시오.

Touch Control의 전원 공급은 Titrando를 통해 이루어집니다. 전원을 켜면 두 장비에서 자동으로 시스템 테스트가 실행됩니다. 시스템 테스트가 완료되고 장비가 작동 준비 상태가 되면 Titrando의 전면에 있는 LED **On**이 점등됩니다.



주의

전원 공급을 차단하기 전에 장비의 뒷면에 있는 전원 스위치를 이용해 Touch Control을 정상적으로 종료시켜야 합니다. 그렇지 않을 경우 데이터가 손실될 수 있습니다. Touch Control의 전원 공급이 Titrando를 통해 이루어지므로, Touch Control을 끄기 전에는 절대로 플러그 커넥터를 통한 전원 차단 등으로 Titrando를 전원에서 분리해서는 안 됩니다.

Touch Control을 Titrando 바로 옆에 배치하고 싶지 않으면, 케이블 6.2151.010을 이용해 연결을 연장하실 수 있습니다. 연결 길이는 최대 5m를 초과하지 않아야 합니다.

4.2.1.2 전원에 장비 연결



경고

전기 전압으로 인한 감전

전기 전압이 흐르는 부품과의 접촉이나 전기가 흐르는 부품에 물기 유입으로 인한 부상 위험.

- 전원 케이블이 연결된 상태에서 절대로 장비 하우징을 열지 마십시오.
- 전기가 흐르는 부품(예: 전원장치, 전원 케이블, 연결 소켓)에 물기가 닿지 않도록 하십시오.
- 물기가 장비에 들어간 것 같은 의심이 들면 에너지 공급에서 장비를 분리하십시오.
- Metrohm 에서 인정한 직원만이 전기 부품에서 서비스 작업과 수리 작업을 할 수 있습니다.

전원 케이블 연결

부속품

다음 규격의 전원 케이블:

- 길이: 최대 2m
- 심선의 수량: 3, 접지 도체 포함
- 장비 플러그: IEC 60320 타입 C13
- 케이블 단면 3x 최소 0.75mm² / 18 AWG
- 전원 플러그:
 - 고객 요구에 부합 (6.2122.XX0)
 - 최소 10A



주의사항

승인되지 않은 전원 케이블을 사용하지 마십시오!

1 전원 케이블 연결

- 장비의 전원 소켓에 전원 케이블을 꽂으십시오.
- 전원 케이블을 전원에 연결하십시오.



4.2.1.3 컴퓨터 연결

PC 소프트웨어에서 제어가 가능하려면 904 Titrando를 USB로 컴퓨터와 연결해야 합니다. Controller 케이블 6.2151.000을 이용해 장비를 컴퓨터의 USB 소켓에 직접 연결하거나, 연결된 USB 허브 또는 다른 Metrohm 컨트롤 유닛에 연결할 수 있습니다.

PC에 드라이버 소프트웨어와 컨트롤 소프트웨어를 설치하기 위해서는 관리자 권한이 필요합니다.

케이블 연결과 드라이버 설치

PC 소프트웨어에서 904 Titrando를 인식하도록 하려면 드라이버 설치가 필요합니다. 설치하는 규정된 방법에 따라 이루어져야 합니다. 다음과 같은 단계로 설치해야 합니다.

1 소프트웨어 설치

- PC 소프트웨어의 설치 CD를 넣고 설치 프로그램의 지시에 따르십시오.
- 설치 후에 프로그램을 시작했다면 이를 종료하십시오.

2 케이블 연결

- 장비에 모든 주변장치를 연결하십시오. 장 4.3, 페이지 15 참조.
- 아직 전원 연결을 하지 않은 경우에는 장비를 전원에 연결하십시오 (참조: 13페이지, 4.2.1.2장).
904 Titrando의 LED "On"이 아직 점등되지 않습니다!
- 컴퓨터의 USB 포트(A 타입)에 장비를 연결하십시오(컴퓨터의 사용 설명서 참조). 연결을 위해 케이블 6.2151.000을 사용합니다.

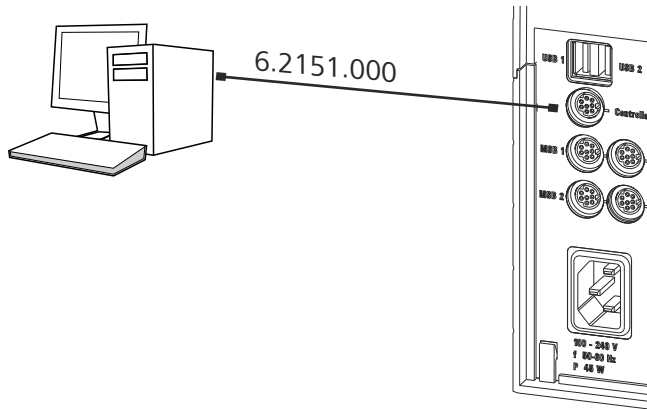


그림 5 컴퓨터 연결

장비가 인식됩니다. 사용된 Windows 운영 체제의 버전에 따라 드라이버 설치가 다르게 이루어집니다. 필요한 드라이버 소프트웨어가 자동으로 설치되거나 설치 마법사가 시작됩니다.

3 설치 마법사의 지침을 따르십시오.

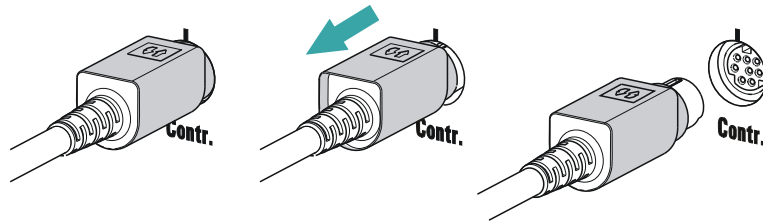
드라이버 설치가 종료되고 장비가 작동 준비 상태가 되면 904 Titrando에 있는 LED "On"이 점등됩니다.

설치 시 문제가 발생하면 귀사의 IT 담당자에게 문의하십시오.



주의사항

Controller 케이블 6.2151.000의 장비측 플러그에는 의도치 않게 케이블이 분리되는 것을 방지하기 위해 분리방지 장치가 장착되어 있습니다. 플러그를 뽑으실 경우에는, 화살표로 표시된 외측 플러그 케이스를 먼저 뒤로 당겨야 합니다.



PC 소프트웨어에 장비 등록하기와 구성하기

장비는 PC 소프트웨어의 구성에 등록되어야 합니다. 그 후 사용자의 필요에 맞게 구성할 수 있습니다. 다음과 같이 진행하십시오.

1 장비 셋업

- PC 소프트웨어를 시작하십시오.
장비가 자동으로 인식됩니다. 장비의 구성 대화상자가 표시됩니다.
- 장비 및 장비 포트에 대한 구성 설정을 수행하십시오.

장비의 구성에 관한 상세한 내용은 PC 소프트웨어의 문서를 참조하시기 바랍니다.

4.3 MSB 장치 연결

교반장치나 분주장치와 같은 MSB 장치의 연결을 위해 Metrohm 장비에는 *Metrohm Serial Bus*(MSB)로 불리는 최대 네 개의 포트가 제공됩니다. 하나의 MSB 포트(8핀 Mini-DIN 소켓)에는 다양한 종류의 주변장치를 직렬로(직렬, "Daisy Chain") 연결할 수 있으며 각 컨트롤 유닛에 의해 동시에 제어됩니다. 이를 위해 교반장치와 Remote Box에는 연결 케이블 외에 자체 MSB 소켓이 하나씩 있습니다.

아래 그림은 MSB 소켓에 연결할 수 있는 장치 및 다양한 연결 방법에 대한 개요를 보여주고 있습니다.

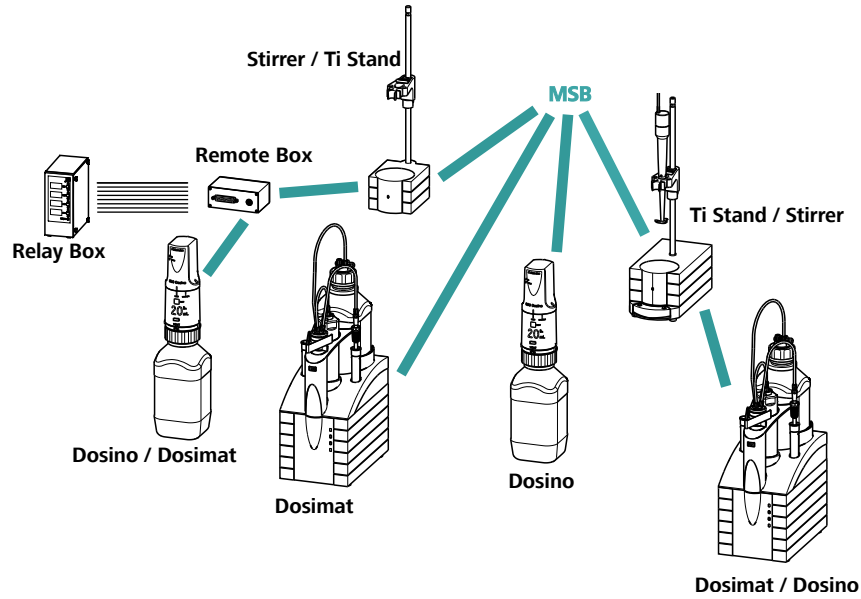


그림 6 MSB 연결

컨트롤 유닛에 따라서 어떤 주변장치가 지원되는지 결정됩니다.



주의사항

MSB 장치의 연결 시 다음 사항에 주의해야 합니다.

- 하나의 MSB 포트에서는 동일한 모델의 장치를 하나씩만 사용할 수 있습니다.
- 700 Dosino와 685 Dosimat plus 모델의 분주장치는 동일한 포트에 다른 MSB 장치와 함께 연결할 수 없습니다. 이 분주장치는 별도로 연결해야 합니다.



주의

MSB 장치를 켜기 전에 컨트롤 소프트웨어를 종료하십시오. 전원을 켜면 컨트롤 유닛은 어떤 MSB 포트에 어떤 장치가 연결되어 있는지 자동으로 인식합니다. 조작 유닛이나 컨트롤 소프트웨어는 연결된 MSB 장치를 시스템 구성(장치 관리자)에 등록합니다.

MSB 연결은 케이블 6.2151.010으로 연장할 수 있습니다. 연결 길이는 최대 15m를 초과하지 않아야 합니다.

4.3.1 분주장치 연결

세 대의 분주장치를 장비에 연결할 수 있습니다(**MSB 2 ~ MSB 4**).

다음 분주장치 모델이 지원됩니다.

- 800 Dosino
- 700 Dosino

- 805 Dosimat
- 685 Dosimat plus

다음과 같이 진행하십시오.

1 분주장치 연결

- 컨트롤 소프트웨어를 종료하십시오.
- 컨트롤 유닛 뒷면의 **MSB**로 표시된 소켓 중 하나에 연결 케이블을 연결하십시오.
- 컨트롤 소프트웨어를 시작하십시오.

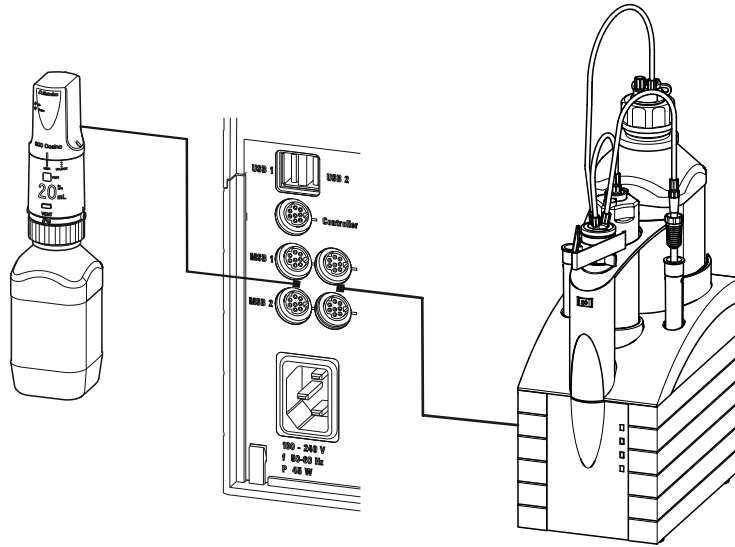


그림 7 분주장치 연결

4.3.2 교반장치 또는 적정 스탠드 연결

사용할 수 있는 장치:

이 장비에는 내장된 자석교반기가 있습니다("아래에서" 교반).

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand

이 장비에는 내장된 자석교반기가 없습니다("위에서" 교반).

- 프로펠러 교반기 802 Stirrer가 있는 804 Ti Stand

적정 스탠드나 교반장치를 다음과 같이 연결하십시오.

1 교반장치 또는 적정 스탠드 연결하기

- 컨트롤 소프트웨어를 종료하십시오.
- 컨트롤 유닛의 뒷면에 있는 **MSB**로 표시된 소켓 중 하나에 자석 교반기나 적정 스탠드의 연결 케이블을 연결하십시오.
- 804 Ti Stand에만 해당: 적정 스탠드의 교반장치 포트(교반장치 기호가 있는 소켓)에 프로펠러 교반기를 연결합니다.



- 컨트롤 소프트웨어를 시작하십시오.

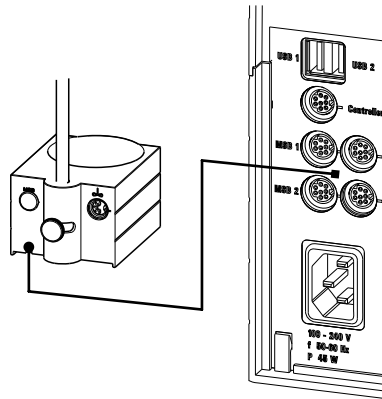


그림 8 MSB 교반장치 연결

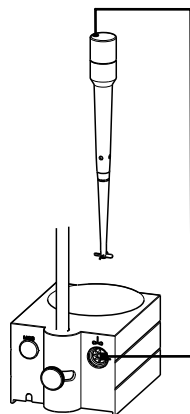


그림 9 적정 스탠드에 프로펠러 교반기 연결

4.3.3 Remote Box 연결

Remote 라인으로 제어되거나 제어 신호를 Remote 라인으로 전송하는 장치는 Remote Box 6.2148.010으로 연결할 수 있습니다. Metrohm뿐 아니라 다른 장비 제조사에서도 다양한 장치를 연결할 수 있는 동일한 종류의 커넥터를 사용하고 있습니다. 이 인터페이스는 일반적으로 "TTL Logic", "I/O Control" 또는 "Relay Control"이라 불리며 대개 5Volt 신호 레벨을 갖습니다.

제어 신호란 장비의 작동 상태를 표시하거나 이벤트를 트리거링 또는 알리는 전기 펄스(> 200 ms)나 전기 라인 상태를 말합니다. 이를 통해 하나의 복합 자동화 시스템에서 다양한 장치에 맞게 처리 순서가 조정됩니다. 하지만 데이터의 교환은 불가능합니다.

다음과 같이 진행하십시오.

1 Remote Box 연결

- 컨트롤 소프트웨어를 종료하십시오.
- 컨트롤 유닛의 뒷면에 있는 **MSB**로 표시된 소켓 중 하나에 Remote Box의 연결 케이블을 연결하십시오.

- 컨트롤 소프트웨어를 시작하십시오.

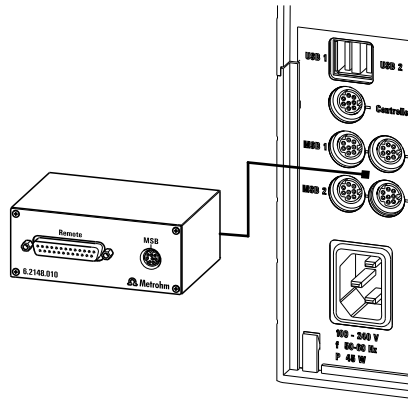


그림 10 Remote Box 연결

Remote 포트에 특히 다음 장치를 연결할 수 있습니다.

- 849 Level Control(용기의 레벨 점검)
- 731 Relay Box(230/110V AC 소켓과 저전압 DC 출력용 스위치 박스)
- 843 Pump Station(복합 시료 전처리나 외부 적정 용기 세척용)

또한 Remote Box에는 분주장치나 교반장치와 같은 다른 MSB 장치를 연결할 수 있는 MSB 소켓이 있습니다.

Remote Box에 있는 인터페이스의 핀 할당에 관한 자세한 정보는 *부록*을 참조하십시오.

4.4 USB 장치 연결

4.4.1 일반사항

904 Titrando에는 USB 인터페이스가 있는 주변장치를 위한 USB 포트(A 타입 입 소켓)가 두 개 탑재되어 있습니다. Titrando는 그 작동 상태와 무관하게 USB 허브(분배기)로 기능합니다. 두 대 이상의 장치를 USB에 연결하고자 할 경우, 시판되는 일반 USB 허브를 추가로 사용할 수도 있습니다.



주의

Touch Control을 이용해 904 Titrando를 조작하는 경우에는, 장치를 서로 연결하거나 분리할 때 Touch Control이 꺼져 있는지 확인합니다. PC 소프트웨어를 통해 904 Titrando를 제어할 경우에는, USB를 연결하거나 분리하기 전에 프로그램을 종료해야 합니다.

4.4.2 USB 허브 연결

두 대 이상의 장치를 904 Titrando의 USB 포트에 연결하고자 할 경우, 시판되는 일반 USB 허브(분배기)를 추가로 사용할 수도 있습니다. Touch Control을 이용해 904 Titrando를 조작하는 경우에는, 자체 전원장치가 있는 USB 허브를 사용해야 합니다.

다음과 같이 USB 허브를 연결하십시오.

- 1 Touch Control을 끄거나 또는 PC 소프트웨어를 종료하십시오.
- 2 케이블 6.2151.020을 이용해 904 Titrando(A 타입)의 USB 포트를 허브(B 타입, 허브 사용 설명서 참조)의 USB 포트에 연결하십시오.
- 3 Touch Control을 켜십시오.
USB 허브가 자동으로 인식됩니다.

4.4.3 프린터 연결

Touch Control을 구비한 904 Titrando에 연결되는 프린터는 다음과 같은 요건을 충족해야 합니다.

- 프린터 언어: HP-PCL(PCL 3 ~ 5, PCL 3GUI), Canon BJI Commands 또는 Epson ESC P/2
- 프린터 해상도: 300 dots/inch 또는 360 dots/inch(Epson)
- 용지 포맷: A4 또는 Letter, 낱장 공급.

다음과 같이 프린터를 연결하십시오.

- 1 Touch Control을 끄십시오.
- 2 케이블 6.2151.020을 이용해 904 Titrando(A 타입)의 USB 포트를 프린터(B 타입, 프린터 사용 설명서 참조)의 USB 포트에 연결하십시오.
- 3 먼저 프린터를 켜고 그 다음 Touch Control을 켜십시오.
- 4 Touch Control의 장치 관리자에서 프린터를 구성하십시오(Touch Control의 사용 설명서 참조).

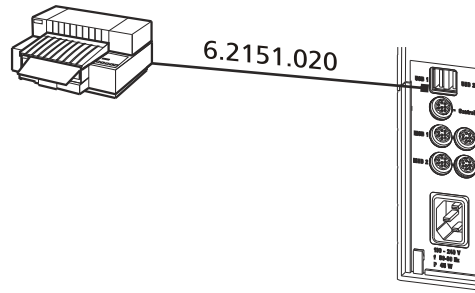


그림 11 프린터 연결

4.4.4 저울 연결

- PC 소프트웨어를 이용한 조작:
 - 컴퓨터의 직렬 포트(COM)에 직접 저울을 연결하십시오. 이 포트는 일반적으로 9핀이며 **IOIOI** 기호로 표시되어 있습니다.
- Touch Control을 통한 조작:
 - 저울을 연결하기 위해서 USB/RS-232 어댑터 6.2148.050가 필요합니다.

아래 표에서는 904 Titrando와 함께 사용할 수 있는 저울과 시리얼 포트에 연결할 때 필요한 케이블에 대한 개요를 나타내고 있습니다.

저울	케이블
RS-232 인터페이스(OP-03)가 포함된 AND ER, FR, FX	6.2125.020 + 6.2125.010
Mettler AB, AG, PR (LC-RS9)	저울의 공급 범위에 포함
인터페이스 옵션 016이 포함된 Mettler AM, PM, PE 또는 인터페이스 옵션 018이 포함된 Mettler AJ, PJ	6.2146.020 + 6.2125.010 Mettler에 추가로: ME 47473 어댑터 및 ME 42500 핸드 스위치 또는 ME 46278 풋 스위치
Mettler AT	6.2146.020 + 6.2125.010 Mettler에 추가로: ME 42500 핸드 스위치 또는 ME 46278 풋 스위치
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S, PB-S, XP, XS	6.2134.120
인터페이스 옵션 011 또는 012가 포함된 Mettler AE	6.2125.020 + 6.2125.010 Mettler에 추가로: ME 42500 핸드 스위치 또는 ME 46278 풋 스위치
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Ohaus의 케이블 AS017-09

저울	케이블
RS-232-C 인터페이스가 포함된 Precisa 저울	6.2125.080 + 6.2125.010
Sartorius MP8, MC, LA, Genius, Cubis	6.2134.060
Shimadzu BX, BW	6.2125.080 + 6.2125.010

Touch Control을 통한 조작

다음과 같이 저울을 연결하십시오.

- 1 USB/RS-232 어댑터의 USB 플러그를 904 Titrando의 USB 포트에 꽂으십시오.
- 2 USB/RS-232 어댑터의 시리얼 포트를 저울의 시리얼 포트에 연결하십시오(케이블은 표 참조).
- 3 Touch Control을 켜십시오.
- 4 저울을 켜십시오.
- 5 필요하면 저울의 시리얼 포트를 활성화합니다.
- 6 Touch Control의 장치 관리자에서 USB/RS-232 어댑터의 시리얼 포트를 구성하십시오(Touch Control의 사용 설명서 참조).

4.4.5 PC 키보드 연결(Touch Control을 이용한 조작 시에만 해당)

PC 키보드는 텍스트 및 숫자 입력을 위한 입력 보조장치로 쓰입니다.

다음과 같이 PC 키보드를 연결하십시오.

- 1 키보드의 USB 플러그를 904 Titrando의 USB 소켓에 끼우십시오.
- 2 Touch Control을 켜십시오.
키보드가 자동으로 인식되고 장치 관리자에 등록됩니다.
- 3 Touch Control의 장치 관리자에서 키보드를 구성하십시오(Touch Control의 사용 설명서 참조).

4.4.6 바코드 리더 연결

바코드 리더는 텍스트와 숫자 입력을 위한 입력 보조장치로 쓰입니다. 바코드 리더를 USB 인터페이스에 연결할 수 있습니다.

Touch Control을 통한 조작

다음과 같이 바코드 리더를 연결하십시오.

- 1 바코드 리더의 USB 플러그를 904 Titrando의 USB 소켓에 끼우십시오.
- 2 Touch Control을 켜십시오.
바코드 리더가 자동으로 인식되고 장치 관리자에 등록됩니다.
- 3 Touch Control의 장치 관리자에서 바코드 리더를 구성하십시오(Touch Control의 사용 설명서 참조).

바코드 리더에서 설정:

다음과 같이 바코드 리더를 프로그래밍하십시오(바코드 리더의 사용 설명서 참조).

- 1 바코드 리더를 프로그래밍 모드로 전환하십시오.
- 2 원하는 키보드 배열을 설정하십시오(미국, 독일, 프랑스, 스페인, 스위스(독일어)).
이 설정은 장치 관리자의 설정과 일치해야 합니다(Touch Control의 사용 설명서 참조).
- 3 Ctrl 문자(ASCII 00 ~ 31)가 전송될 수 있도록 바코드 리더가 설정되어 있는지 확인하십시오.
- 4 첫 번째 문자로 ASCII 문자 02(STX 또는 Ctrl B)가 전송되도록 바코드 리더를 프로그래밍하십시오. 이 첫 번째 문자는 일반적으로 "Preamble"(프리앰블) 또는 "Prefix Code"로 불립니다.
- 5 마지막 문자로 ASCII 문자 04(EOT 또는 Ctrl D)가 전송되도록, 바코드 리더를 프로그래밍하십시오. 이 마지막 문자는 일반적으로 "Postamble"나 "Record Suffix" 또는 "Postfix Code"로 불립니다.
- 6 프로그래밍 모드를 종료하십시오.

4.5 센서 연결

측정단자는 다음 측정 입력단자를 포함합니다.

- **Ind.** 전위차 전극용(ph 전극, 메탈 전극, 이온 선택성 전극)
- **Ref.** 별도의 기준 전극용
- **Temp.** 온도 센서용(Pt1000이나 NTC)
- **Pol.** 분극 전극용
- **iConnect** iConnect용(iTrodes로 불리는 내장된 데이터 칩이 포함된 전극을 위한 측정단자)

4.5.1 pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극 연결

다음과 같이 pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극을 연결하십시오.

- 1 전극의 플러그를 904 Titrand의 **Ind.** 소켓에 꽂으십시오.

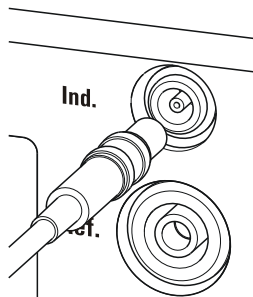


그림 12 pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극 연결



주의사항

전극 케이블에는 의도치 않게 케이블이 분리되는 것을 방지하기 위해 분리방지 장치가 장착되어 있습니다. 플러그를 다시 뽑을 때에는, 외부 플러그 슬리브를 뒤로 당겨야 합니다.

4.5.2 기준 전극 연결

다음과 같이 기준 전극을 연결하십시오.

- 1 전극의 플러그를 904 Titrand의 **Ref.** 소켓에 꽂으십시오.

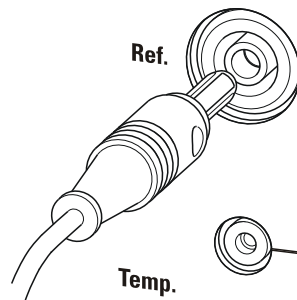


그림 13 기준 전극 연결

4.5.3 분극 전극 연결

다음과 같이 분극 전극을 연결하십시오.

- 1 전극의 플러그를 904 Titrando의 **Pol.** 소켓에 꽂으십시오.

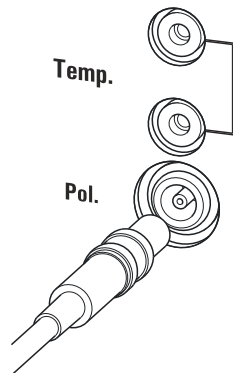


그림 14 분극 전극 연결



주의사항

전극 케이블에는 의도치 않게 케이블이 분리되는 것을 방지하기 위해 분리방지 장치가 장착되어 있습니다. 플러그를 다시 뽑을 때에는, 외부 플러그 슬리브를 뒤로 당겨야 합니다.

4.5.4 온도 센서 또는 온도 센서가 내장된 전극 연결

Temp. 포트에는 Pt1000 또는 NTC 타입의 온도 센서를 연결할 수 있습니다.

다음과 같은 방법으로 온도 센서 또는 온도 센서가 내장된 전극을 연결하십시오.

- 1 온도 센서의 플러그를 Titrando의 **Temp.** 소켓에 끼우십시오.

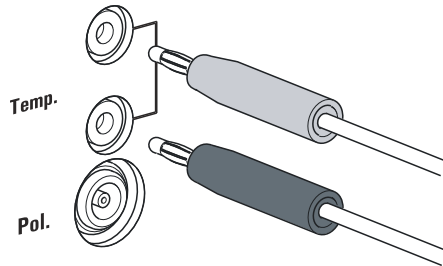


그림 15 온도 센서 또는 온도 센서가 내장된 전극 연결



주의사항

빨간색 플러그를 언제나 빨간색 소켓에 끼우십시오. 그렇게 해야 전기 방해에 대한 차폐가 보장됩니다.

4.5.5 iConnect 연결

iConnect 포트에는 외부 측정단자 854 iConnect를 연결할 수 있습니다.

장치에 미니 USB 어댑터 케이블 6.2168.000 연결

미니 USB 어댑터 케이블이 아직 장치에 연결되지 않은 경우에는 다음과 같이 진행하십시오:

- 1 미니 USB 어댑터 케이블(2)을 장치(1)의 **iConnect** 포트에 꽂으십시오. 올바른 정렬(표시 마크)에 유의하십시오.

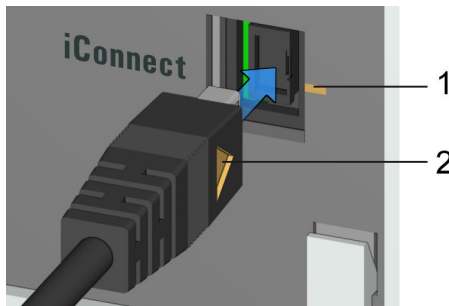


그림 16 미니 USB 어댑터 케이블 꽂기

장비 모델에 따라 복수의 **iConnect** 포트가 존재합니다.

- 2 장치(1)의 포트를 기계적 영향으로부터 보호하기 위해 어댑터 케이블은 꽂은 상태로 두십시오.

어댑터 케이블에 854 iConnect 연결

미니 USB 어댑터 케이블이 장치에 연결되지 있는지 확인하십시오.

854 iConnect는 장치가 켜진 상태에서도 연결할 수 있습니다.

- 1 854 iConnect의 플러그(3)를 미니 USB 어댑터 케이블의 소켓(2)에 꽂으십시오. 올바른 정렬(표시 마크)에 유의하십시오.

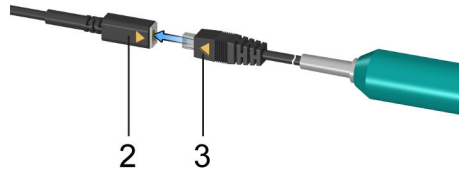


그림 17 854 iConnect 꽂기

장치가 켜지는 즉시 854 iConnect가 자동으로 인식되며 장치 속성에서 측정 입력단자로 등록됩니다.

전극 연결

854 iConnect는 iTrode(메모리 칩이 내장된 전극)의 측정 입력단자로 사용됩니다.

다음과 같이 전극을 연결하십시오:

- 1 854 iConnect에서 보호캡을 제거하십시오.

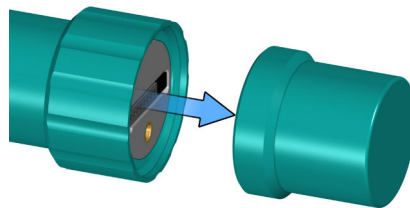


그림 18 보호캡 제거

- 2 전극의 가이드핀(5)을 854 iConnect(4)의 홈에 정렬하십시오.

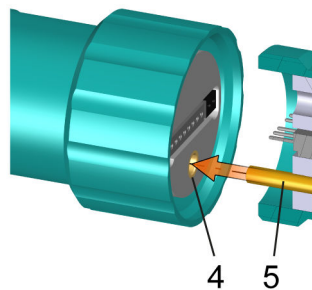


그림 19 가이드핀 정렬



- 3 854 iConnect에 전극을 꽂으십시오.

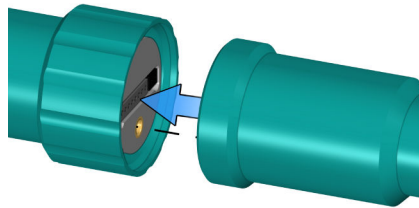


그림 20 전극 꽂기

가이드핀을 통해 올바른 연결이 보장되므로 접촉핀이 손상되지 않습니다.

- 4 나사 플러그를 손으로 조이십시오.

전극이 펌웨어 또는 소프트웨어의 센서 리스트에 포함되어 있는 경우 연결 시 전극이 자동으로 인식됩니다.



주의사항

854 iConnect를 더 이상 사용하지 않고 전극이 연결되지 않은 경우에는 보호캡을 다시 부착하십시오.

854 iConnect 제거

854 iConnect는 장치가 켜진 상태에서도 제거할 수 있습니다.

- 1 854 iConnect(3)를 미니 USB 어댑터 케이블의 소켓(2)에서 분리하십시오.

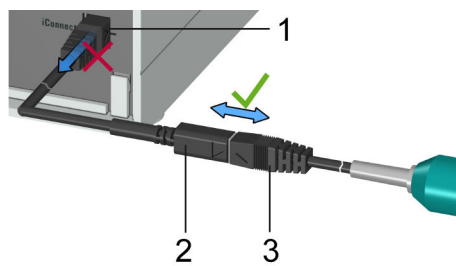


그림 21 854 iConnect 분리하기

- 2 미니 USB 어댑터 케이블(2)을 장치의 소켓(1)에 꽂아 두십시오.

**주의사항**

의도치 않게 제거되지 않도록 미니 USB 어댑터 케이블을 배치하십시오.

**주의사항**

854 iConnect에 대한 상세한 정보는 *iConnect 854 매뉴얼(품번 8.854.8002)*을 참조하십시오.

4.5.6 차동식 전위차법

고임피던스 측정 체인을 이용한 전위차법 측정은 저전도성 매질에서 정전기장 및 전자기장으로 인해 방해받을 수 있습니다. 이런 경우에는 유기 용매에서 pH 측정을 실시할 때 당사 Solvotrode 6.0229.100이나 기타 특수 전극을 사용하십시오. 이런 전극을 사용했음에도 불구하고 신뢰성 있는 측정이 불가능한 경우에는, 차동 증폭기 6.5104.030(230V) 또는 6.5104.040(115V)를 사용할 수 있습니다. 차동 증폭기는 고임피던스 측정 입력단자(**Ind.**)에 연결됩니다.



5 적정 용기 셋업

5.1 일반 사항

적정에서는 용액이 균일하게 혼합되는 것이 중요합니다. 교반 속도는 작은 "교반 원뿔"이 형성되도록 조절해야 합니다. 교반 속도가 너무 고속일 경우 기포가 흡인될 수 있습니다. 기포는 측정값을 왜곡시킬 수 있습니다. 교반 속도가 너무 느릴 경우에는 전극에서 용액이 올바르게 혼합되지 않을 수 있습니다. 적정 시약 첨가 후에 균일하게 혼합된 용액에서 측정이 이루어지도록 하기 위해서는, 와류가 큰 위치에 뷰렛 팁을 위치시켜야 합니다. 또한 적정 시약 첨가에서부터 전극까지의 거리가 가능한 한 길어야 합니다. 따라서 전극 및 뷰렛 팁의 위치를 결정할 때 교반 방향(반시계방향 또는 시계 방향)을 고려해야 합니다(아래 그림 참조).

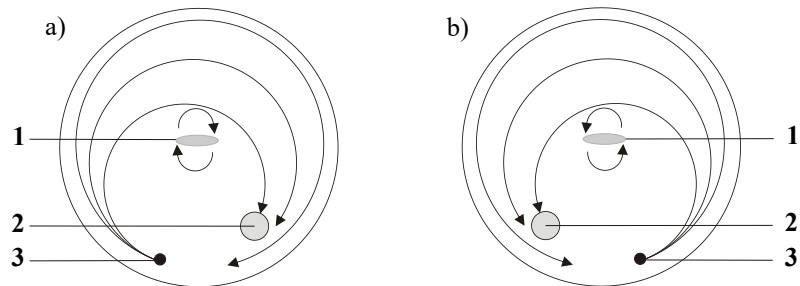


그림 22 적정 중 Magnetic Stirrer, 전극 및 뷰렛 팁의 개략적 배치. a) 교반 방향이 시계방향, b) 교반 방향이 반시계방향.

1	Magnetic Stirrer	2	전극
3	뷰렛 팁		

6 Exchange unit에서의 작업

Exchange unit(806 Exchange unit)에는 Exchange unit 및 시약에 대한 데이터를 저장하는 내장된 데이터 칩이 포함되어 있습니다. 이 데이터는 Touch Control 또는 PC 소프트웨어에서 편집됩니다. Exchange unit의 시운전은 Exchange unit의 사용설명서에 기술되어 있습니다.

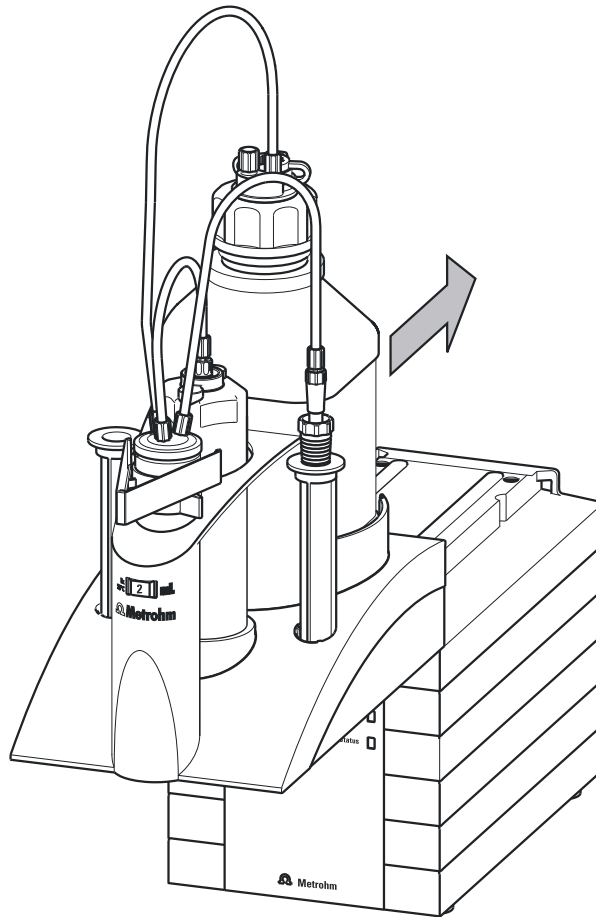


그림 23 Exchange unit 부착

다음과 같은 방법으로 Exchange unit을 부착하십시오:

- 1 Exchange unit을 앞에서 904 Titrando(으)로 부착한 다음 완전히 뒤로 미십시오.

잠김음을 확인할 수 있어야 합니다.

Exchange unit이 올바르게 부착되면 Exchange unit의 가이드 볼트에 의해 마이크로 스위치가 작동하여 이로써 Exchange unit가 초기화됩니다. Exchange unit은 자동으로 인식되며 데이터 칩의 데이터가 자동으로 판독됩니다. 904 Titrando은(는) 자동 스톱콕 회전을 실행한 다음

플랫 스톱콕을 다시 교체 위치(분주 위치)로 보냅니다. 그 다음 LED **Status**가 지속적으로 점등됩니다.

아래의 표에는 내부 분주장치의 가동 상태 및 그에 따른 LED **Status**의 상태가 설명됩니다.

LED의 상태 "Status"	설명
off	Exchange unit이 부착되지 않음.
지속적으로 점등됨	Exchange unit이 올바르게 부착되었고 인식되어 이 장치를 분주 및 적정을 위해 사용할 수 있습니다. 플랫 스톱콕이 교체 위치에 있습니다. 즉 Exchange unit을 제거할 수 있습니다.
느리게 점멸됨	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exchange unit이 지금 분주 또는 충진을 위해 사용됩니다. ▪ 지능형 Exchange unit이 부착되었으며 내장된 데이터 칩의 데이터가 지금 판독되거나 기록됩니다.
빠르게 점멸됨	분주장치의 오류, "문제 처리" 장 참조.

7 운전 및 유지보수

7.1 일반 지침

7.1.1 관리

904 Titrande는 올바르게 관리해야 합니다. 장비의 과도한 오염은 경우에 따라서 기능 장애를 일으킬 수 있으며 견고한 기계장치와 전자장치의 수명을 단축시킵니다.

화학 물질이나 용매가 묻었을 때에는 즉시 제거해야 합니다. 무엇보다 장비 뒷면에 있는 플러그 포트(특히 전원 소켓)를 오염으로부터 보호해야 합니다.



주의

적절한 구조 설계로 상당 부분 오염을 방지할 수 있다 하더라도, 침식성 매체가 장비 내부에 침투한 경우에는 장비 전자장치의 손상을 방지하기 위해 즉시 전원 플러그를 뽑아야 합니다. 이러한 종류의 피해 사례 시 Metrohm 서비스 부서에 알려야 합니다.

7.1.2 Metrohm 서비스를 통한 유지보수

904 Titrande의 유지보수는 Metrohm 사의 전문가에 의해 수행되는 연간 서비스 일정에 따라 이루어지는 것이 바람직합니다. 침식성, 부식성 화학물질을 자주 사용하는 경우에는, 그에 맞게 유지보수 주기를 단축할 수도 있습니다.

Metrohm 서비스에서는 언제든지 모든 Metrohm 장비의 유지보수와 정비에 관한 전문적인 상담을 제공해 드립니다.



8 문제 처리

8.1 일반사항

문제	원인	조치
장비가 전원에 연결되어 있는데도 LED "On"이 점등되지 않음.	<i>Touch Control이나 컴퓨터가 아직 켜지지 않았거나 또는 플러그가 올바르게 연결되어 있지 않음.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 플러그 연결 상태를 점검합니다. 2. Touch Control이나 컴퓨터를 켭니다.
Exchange unit이 부착되지 않습니다.	<i>Exchange unit의 플랫폼 코크이 교체 위치에 있지 않습니다.</i>	녹색 전환 레버를 스톱퍼까지 우측으로 움직이십시오.
	<i>Exchange unit의 피스톤 로드가 올바른 위치에 있지 않습니다.</i>	피스톤 로드를 올바른 위치로 이동시키십시오 (Exchange unit의 사용 설명서 참조).
Exchange unit이 제거되지 않고 LED "Status"가 느리게 점멸합니다.	<i>Exchange unit이 지금 분주 또는 충진을 위해 사용됩니다.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이 과정이 종료될 때까지 기다려 주십시오. ▪ 이 과정을 수동으로 취소하십시오.
Exchange unit이 부착되어 있지만 LED "Status"가 점등되지 않습니다.	<i>Exchange unit이 올바르게 부착되지 않았습니다.</i>	Exchange unit을 제거한 다음 다시 부착하십시오(잠기는 소리가 나야 합니다). 지능형 Exchange unit(806 Exchange unit)에서 나온 데이터를 판독하는 동안 LED가 점멸되며, Exchange unit이 올바르게 인식되면 LED가 지속적으로 점등됩니다.
LED "Status"가 빠르게 점멸합니다.	<i>플랫폼 코크이 잠겨 있기 때문에 분주장치가 과부하된 상태입니다.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Touch Control을 끄거나 또는 PC 소프트웨어를 종료하십시오. 2. Exchange unit가 제거되는지 검사하십시오. <ol style="list-style-type: none"> a. 제거되지 않으면, 녹색 전환 레버를 스톱퍼까지 우측으로 움직이십시오. 3. 다시 시도하여 Exchange unit를 제거한 다음 정비하십시오(Exchange unit의 매뉴얼 참조).
	<i>피스톤이 차단되어 있기 때문에 분주장치가 과부하된 상태입니다.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 컨트롤 유닛을 끈 다음 다시 켜십시오. 2. Exchange unit를 제거한 다음 청소하십시오 (Exchange unit의 매뉴얼의 "관리 및 유지보수" 장 참조). 3. 필요하면, 관할 Metrohm 서비스센터에 연락하시기 바랍니다.

문제	원인	조치
	Exchange unit의 데이터를 더 이상 읽을 수 없습니다. 데이터 칩이 기계적으로 또는 화학물질에 의해 손상된 상태입니다.	<ul style="list-style-type: none"> 관할 Metrohm 서비스센터에 연락하여 데이터 칩을 교환하십시오. 필요하면 데이터 칩을 자체적으로 제거하여 그 동안 Exchange unit을 계속 사용할 수 있도록 하십시오.

8.2 SET 적정

문제	원인	조치
적정이 끝나지 않습니다.	최소 주입률이 너무 낮습니다.	<p>사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최소 주입률을 높입니다(사용된 소프트웨어의 매뉴얼/도움말 참조).</p>
	정지 기준이 적합하지 않습니다.	<p>제어 매개변수를 조정합니다(사용된 소프트웨어의 매뉴얼/도움말 참조).</p> <ul style="list-style-type: none"> 정지 드리프트를 높입니다. 짧은 차단 시간을 선택합니다.
시료가 과도하게 적정됩니다.	제어 매개변수가 적합하지 않습니다.	<p>제어 매개변수를 조정합니다(사용된 소프트웨어의 매뉴얼/도움말 참조).</p> <ul style="list-style-type: none"> 적정 속도 = 저속을 선택합니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 제어 범위를 확대합니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최대 주입률을 줄입니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최소 주입률을 줄입니다. 더 빠르게 교반합니다. 전극과 뷰렛 팁을 알맞게 배치합니다.
	전극이 너무 늦게 응답합니다.	전극을 교체합니다.
적정 시간이 너무 길다.	제어 매개변수가 적합하지 않습니다.	<p>제어 매개변수를 조정합니다(사용된 소프트웨어의 매뉴얼/도움말 참조).</p> <ul style="list-style-type: none"> 적정 속도 = 최적 또는 고속을 선택합니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 제어 범위를 축소합니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최대 주입률을 높입니다. 사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최소 주입률을 높입니다.



문제	원인	조치
결과가 심하게 분산되어 있습니다.	최소 주입률이 너무 높습니다.	사용자 정의 적정 속도를 선택하고 최소 주입률을 낮춥니다(사용된 소프트웨어의 매뉴얼/도움말 참조).
	전극이 너무 늦게 응답합니다.	전극을 교체합니다.

9 부록

9.1 원격 인터페이스

Remote Box 6.2148.010은 Titrando의 MSB 인터페이스에 직접 연결할 수 없는 장치를 가동시킵니다.

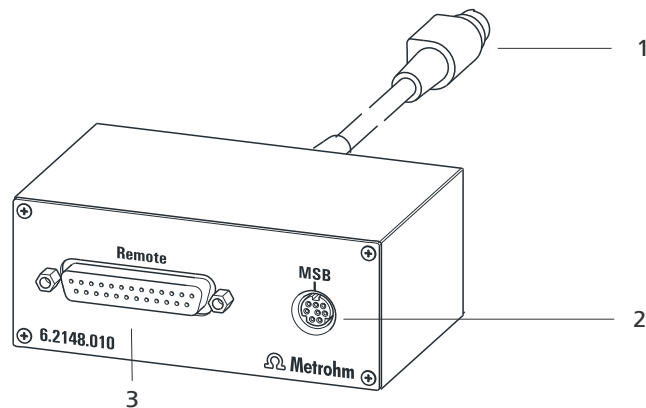


그림 24 Remote Box의 포트

1 케이블

Titrand에 연결용.

2 MSB 포트

Metrohm Serial Bus. 외부 분주장치 또는 교반장치의 연결용.

3 Remote 포트

원격 인터페이스가 있는 장치의 연결용.

9.1.1 원격 인터페이스의 핀 할당

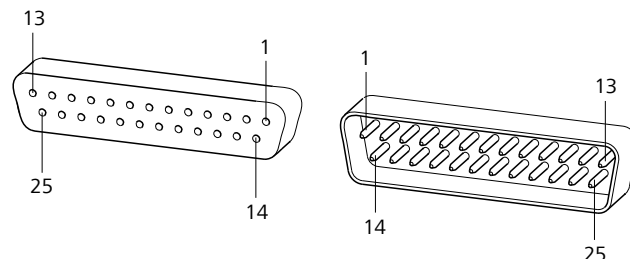
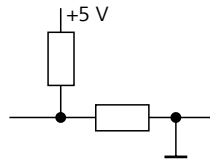


그림 25 Remote 소켓과 Remote 플러그의 핀 할당

핀 할당의 위 그림은 25핀 D-Sub-Remote 포트가 있는 모든 Metrohm 장치에 적용됩니다.

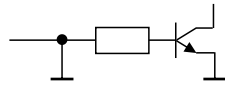


Input



약 50 kΩ Pull-up
 $t_p > 20\text{ ms}$
 활성 = low, 비활성 = high

Output



Open Collector
 $t_p > 200\text{ ms}$
 활성 = low, 비활성 = high
 $I_C = 20\text{ mA}$, $V_{CE0} = 40\text{ V}$
 +5 V: 최대 부하 = 20 mA

각 핀의 할당과 그 기능에 대한 정보는 아래 표를 참조하시기 바랍니다.

표 1 원격 인터페이스의 입출력

할당	핀 번호	기능*
Input 0	21	Start
Input 1	9	Stop
Input 2	22	
Input 3	10	Quit
Input 4	23	-
Input 5	11	
Input 6	24	
Input 7	12	
Output 0	5	Ready
Output 1	18	Conditioning OK
Output 2	4	Determination
Output 3	17	EOD
Output 4	3	
Output 5	16	Error
Output 6	1	
Output 7	2	Warning
Output 8	6	

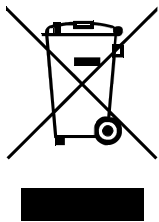
할당	핀 번호	기능*
Output 9	7	
Output 10	8	
Output 11	13	
Output 12	19	
Output 13	20	
0 Volt / GND	14	
+5 Volt	15	
0 Volt / GND	25	

* Touch Control을 이용한 조작 시에만 기호 활성화.

표 2 각 기능 설명

기능	설명
Start	활성화 시 현재 method가 시작됩니다. $t_{puls} > 100 \text{ ms}$
Stop	활성화 시 진행 중인 method가 중지됩니다(Stop). $t_{puls} > 100 \text{ ms}$
Quit	활성화 시 측정 과정에서 현재 명령이 취소됩니다. $t_{puls} > 100 \text{ ms}$
Ready	장비가 시작 신호를 수신할 준비가 되어 있습니다.
Conditioning OK	SET 적정과 KFT 적정에서 컨디셔닝이 OK로 전환 되면 해당 라인이 설정됩니다. [START] 를 눌러 측정을 시작할 때까지 이 라인은 설정된 상태로 유지됩니다.
Determination	장비는 데이터가 생성되는 측정을 실행합니다.
EOD	End of Determination. Sample Processor를 통한 보정 시 완충제/표준액 후 또는 측정 후의 펄스($t_{puls} = 200 \text{ ms}$).
Error	에러가 표시되면 해당 라인이 지정됩니다.
Warning	경고가 표시되면 해당 라인이 지정됩니다.

10 재활용 및 폐기



환경 및 건강에 대한 부정적 영향을 방지하기 위해 화학 물질 및 제품은 규정에 따라 폐기하십시오. 관련 관청, 폐기 서비스 또는 담당 업체에 정확한 폐기 정보를 요청할 수 있습니다. 유럽연합 내에서의 전기장치의 전문적 폐기를 위해 WEEE EU 지침(WEEE = Waste Electrical and Electronic Equipment)에 유의하십시오.

11 기술 데이터

11.1 측정단자

버전에 따라서 904 Titrande에는 갈바니 절연된 하나 (버전 2.904.0010) 또는 두 개의 (버전 2.904.0020) 측정단자가 탑재되어 있습니다.

측정 사이클은 모든 측정 모드에 있어서 100ms입니다.

11.1.1 전위차법

pH 전극, 메탈 전극 또는 이온 선택성 전극을 위한 고임피던스 측정 입력단자(**Ind.**)와 별도의 기준 전극을 위한 측정 입력단자(**Ref.**).

입력 저항	> $1 \sim 10^{12} \Omega$
오프셋 전류	< $1 \sim 10^{-12} A$ (기준 조건에서)
pH 측정 모드	
측정 범위	-13~+20pH
분해능	0.001pH
측정 정확도	$\pm 0.003pH$ (± 1 Digit, 센서 결함 없음, 기준 조건에서)
U 측정 모드	
측정 범위	-1200~+1200mV
분해능	0.1mV
측정 정확도	$\pm 0.2mV$ (± 1 Digit, 센서 결함 없음, 기준 조건에서)

11.1.2 온도

자동 온도 보상이 구비된 Pt1000 또는 NTC 타입의 온도 센서용 측정 입력단자(**Temp.**).

NTC 센서에 있어 R(25°C)와 B 값이 설정 가능.

측정 범위	
Pt1000	-150~+250°C
NTC	-5~+250°C (R (25°C) = 30,000 Ω 및 B (25/50) = 4,100K)
분해능	
Pt1000	0.1°C
NTC	0.1°C



측정 정확도

<i>Pt1000</i>	± 0.2°C (측정 범위 -20~+150°C에 있어 유효, ±1 Digit, 센서 결함 없음, 기준 조건에서)
<i>NTC</i>	±0.6°C (측정 범위 +10~+40°C에 있어 유효, ±1 Digit, 센서 결함 없음, 기준 조건에서)

11.1.3 Polarizer

분극 전극용 측정 입력단자(Pol.)。

<i>I_{pol}</i> 측정 모드	선택 가능한 분극 전류를 이용한 측정
<i>분극 전류</i>	-122.5~+122.5µA (증가분: 0.5µA) -125.0~+125.0µA: 보장되지 않은 값, +2.5V 기준 전압에 따라 달라짐
<i>측정 범위</i>	-1200~+1200mV
<i>분해능</i>	0.1mV
<i>측정 정확도</i>	±0.2mV (±1 Digit, 센서 결함 없음, 기준 조건에서)
<i>U_{pol}</i> 측정 모드	선택 가능한 분극 전압을 이용한 측정
<i>분극 전압</i>	-1,225~+1,225mV(증분: 25mV) -1250~+1250mV: 보장되지 않은 값, +2.5V 기준 전압에 따라 달라짐
<i>측정 범위</i>	-120~+120µA
<i>분해능</i>	0.1µA

11.2 내부 분주장치

<i>Exchange unit</i> 의 <i>실린더 체적</i>	1mL, 5mL, 10mL, 20mL 또는 50mL
<i>분해능</i>	실린더 체적당 20000단계

11.3 전원 연결

전원 전압	100~240 V (± 10%)
주파수	50~60 Hz (± 3%)
소비전력	최대 45W
퓨즈	전자 회로 차단기

11.4 설치환경

자동 내부 온도 모니터링

공칭 작동범위	+5~+45°C 최대 80% 상대 습도, 비응축
보관	+5~+45°C 최대 80% 상대 습도, 비응축
사용 높이/ 압력 범위	해수면 기준 최대 2,000 m / 최소 780 mbar
과전압 카테고리	II
오염도	2

11.5 기준 조건

주변 온도	+25°C(± 3°C)
상대 습도	≤ 60%
장치 상태	최소한 30분 동안 장치 가동됨

11.6 크기

폭	142 mm
높이	227 mm
깊이	231 mm
중량	2.9kg (버전 2.904.0010, 부속품 비포함) 3.1kg (버전 2.904.0020, 부속품 비포함)
재료(하우징)	폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)



11.7 인터페이스

USB 포트

USB Ports 2개의 USB downstream Ports(A 타입 소켓), 각각 500mA, 프린터, 키보드, 바코드 리더와 같은 주변장치 또는 RS-232/USB Box 연결용 (Metrohm 주문번호 6.2148.020)。

"Controller" 포트

Controller Port 904 Titrando의 제어를 위한 컴퓨터나 Touch Control 연결용으로 추가 전원장치(Mini-DIN 소켓)가 있는 USB upstream Port。

Touch Control 컴퓨터 Touch Control에 내장된 케이블로。
6.2151.000 케이블로。

MSB 포트 (Metrohm Serial Bus)

분주장치 Dosimat 또는 Dosino 타입의 최대 3대의 외부 분주장치 연결(MSB 2 ~ MSB 4)。

교반장치 최대 4대의 교반장치 연결。
교반장치 점검: 수동 또는 적정 과정에 따른 자동 on/off。
15단계로 속도 및 회전방향 선택 가능。

Remote Box 최대 4개 Remote Box의 연결부。 Remote Box를 통해 외부 장치를 구동하고 제어할 수 있습니다。

색인

685 Dosimat plus	17
700 Dosino	16
800 Dosino	16
801 Stirrer	17
803 Ti Stand	17
804 Ti Stand	17
805 Dosimat	17
ㄱ	
과전압 카테고리	43
교반 방향	30
교반장치	
연결	17
ㄷ	
드라이버 소프트웨어	
설치	14
ㄴ	
바코드 리더	
연결	23
보관	43
보정 모드	
CAL	4
분주 명령	3
ADD	4
EMPTY	4
LQH	4
PREP	4
분주장치	
연결	16
ㄸ	
서비스	7
설치	
드라이버 소프트웨어	14
설치환경	43
센서	
연결	24
습도	43
시스템 테스트	12
ㅇ	
안전 지침	6
업데이트	
장비 소프트웨어	2
연결	
교반장치	17
바코드 리더	23
분주장치	16

저울	21
적정 스탠드	17
전원	13
컴퓨터	14
프린터	20
MSB 장치	15
PC 키보드	22
Remote Box	18
Touch Control	12
USB 허브	20
온도	43
온도 센서	
연결	24
운전	43
원격	
인터페이스	37
유지보수	33
일련번호	10
ㅈ	
장비 개요	9
장비 설명	2
장비 소프트웨어	
업데이트	2
장비 타입	10
저울	21
적정 모드	3
DET	3
MET	3
SET	3
적정 스탠드	
연결	17
적정 용기	
장착	30
전극	
연결	24
전극 테스트	
ELT	4
전원 소켓	13
전원 연결	10, 13
전원 전압	7
정전기	8
ㅊ	
차동식 전위차법	29
측정 모드	3
MEAS	3
STDADD	3
측정단자	2, 10

ㅋ	
컴퓨터	
연결	14
키보드	
연결	22
ㅍ	
포트	
MSB	2
USB	2
프린터	20
핀 할당	37
ㅎ	
해수면 높이	43
A	
ADD	4
C	
Controller	
포트	10
Controller 케이블 6.2151.000	14
D	
DET	3
E	
EMPTY	4
Exchange unit	31
L	
LED	
On	34
Status	32, 34
LQH	4
M	
MEAS	3
MET	3
Metrohm Serial Bus MSB, "MSB"도	
참조	15
MSB	
장치 연결	15
포트	10
MSB 포트	2
P	
PC 키보드	
연결	22

색인



PREP 4

STDADD 3

R

Remote Box
 연결 18
 핀 할당 37

T

Titrandο 시스템 1
Touch Control
 연결 12

U

USB
 포트 10
 USB 포트 2
 USB 허브
 연결 20

S

SET 3