

OMNIS Titrator



2.1001.0X20

Manual do produto

8.1001.8002PT / v12 / 2024-02-29



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

OMNIS Titrator

2.1001.0X20

Manual do produto

8.1001.8002PT / v12 /
2024-02-29

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau

Todos os direitos autorais desta documentação são protegidos. Reservados todos os direitos patrimoniais e autorais.

Esta documentação foi cuidadosamente elaborada. No entanto, ainda pode conter erros. Nesse caso, solicita-se o envio de comunicação sobre eventuais erros ao endereço acima indicado.

Aviso de isenção de responsabilidade

Estão expressamente excluídas da garantia defeitos que não sejam da responsabilidade da Metrohm como armazenamento ou uso irregular, etc. As modificações não autorizadas do produto (por exemplo, conversões ou anexos) excluem qualquer responsabilidade por parte do fabricante pelos danos resultantes e suas consequências. As instruções e notas na documentação do produto da Metrohm devem ser rigorosamente seguidas. Caso contrário, a responsabilidade de Metrohm está excluída.

Índice

1	Visão geral	1
1.1	OMNIS Titrator – Descrição do produto	1
1.2	OMNIS Titrator – Variantes do produto	1
1.3	Convenções de apresentação	2
1.4	Informações adicionais	3
1.5	Exibir acessórios	3
2	Segurança	4
2.1	Aplicação devida	4
2.2	Responsabilidade do operador	4
2.3	Requisitos ao pessoal de operação	5
2.4	Notas de segurança	5
2.4.1	Perigo de tensão elétrica	5
2.4.2	Perigos causados por substâncias perigosas biológicas e químicas	6
2.4.3	Perigos causados por substâncias altamente inflamáveis	6
2.4.4	Perigos causados por vazamentos de líquidos	6
2.4.5	Perigos no transporte do produto	7
2.5	Concepção de avisos de advertência	7
2.6	Significado dos símbolos de advertência	8
3	Descrição do funcionamento	9
3.1	Sistema de titulação centralizado – Visão geral	9
3.2	Sistema de titulação centralizado para titulação KF volumétrica – Visão geral	11
3.3	OMNIS Titrator – Visão geral	12
3.3.1	Agitador magnético – Visão geral	14
3.3.2	Agitador magnético com acessórios – Visão geral	15
3.3.3	Unidade de dosagem – Visão geral	16
3.3.4	Unidade de recipientes – Visão geral	20
3.3.5	Measuring Module Analog – Visão geral	23
3.3.6	Measuring Module Analog – Visão geral	24
3.3.7	Measuring Module Digital – Visão geral	25
3.3.8	Measuring Module Conductivity – Visão geral	26
3.3.9	Célula de titulação volumétrica Karl Fischer – Visão geral	27
3.4	OMNIS Titrator – Função	28
3.4.1	Agitador magnético – Descrição do funcionamento	28
3.4.2	Unidade de dosagem – Função	28
3.4.3	Unidade de recipientes – Função	29

7.2.2	Remover a unidade de cilindro OMNIS	73
7.3	Agitador magnético – operação	75
7.3.1	Ligar e desligar o agitador magnético	76
7.3.2	Ajustar o agitador magnético	76
8	Manutenção	78
8.1	Manutenção	78
8.2	Limpar a superfície do produto	78
8.3	Armazenar a unidade de cilindro OMNIS	79
8.4	Limpar a unidade de cilindro OMNIS	81
8.5	Limpeza do OMNIS Liquid Adapter	83
9	Solução de problemas	85
9.1	Forçar o desligamento	85
10	Eliminação	86
11	Dados técnicos	87
11.1	Condições ambientais	87
11.2	OMNIS Titrator – Alimentação de energia	87
11.3	Agitador magnético – Alimentação de energia	88
11.4	Módulo de medição – alimentação de energia	88
11.5	OMNIS Titrator – Dimensões	88
11.6	Agitador magnético – Dimensões	88
11.7	Módulo de medição – dimensões	89
11.8	Carcaça	89
11.9	Agitador magnético – Carcaça	89
11.10	Módulo de medição – carcaça	90
11.11	OMNIS Titrator – Especificações das conexões	90
11.12	Measuring Module Analog – especificações das conexões	91
11.13	Measuring Module Digital – Especificações conexão	92
11.14	Measuring Module Conductivity – Especificações da conexão	92
11.15	Especificações de exibição	93
11.16	Measuring Module Analog – especificações de exibição	93
11.17	Measuring Module Digital – especificações de exibição	93

1 Visão geral

1.1 OMNIS Titrator – Descrição do produto

O OMNIS Titrator é o equipamento central de um sistema de titulação OMNIS. O OMNIS Titrator executa a alimentação de energia de todos os módulos do sistema de titulação e a comunicação do sistema de titulação com o OMNIS Software. As funções do OMNIS Titrator são definidas por meio da licença de funcionamento selecionada.

1.2 OMNIS Titrator – Variantes do produto

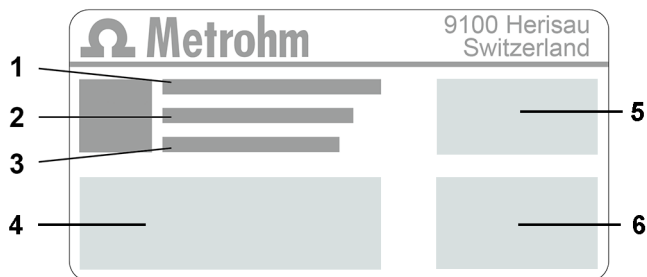
O produto está disponível nas seguintes variantes:

Tabela 1 Variantes do produto

Número de artigo	Designação	Agitador magnético	Licença de funcionamento
2.1001.0010	OMNIS Titrator	sem	individual
2.1001.0020	OMNIS Titrator	com	individual
2.1001.0110	OMNIS Basic Titrator	sem	Basic
2.1001.0120	OMNIS Basic Titrator	com	Basic
2.1001.0210	OMNIS Advanced Titrator	sem	Advanced
2.1001.0220	OMNIS Advanced Titrator	com	Advanced
2.1001.0310	OMNIS Professional Titrator	sem	Professional
2.1001.0320	OMNIS Professional Titrator	com	Professional

As informações sobre licenças de funcionamento podem ser encontradas no [website da Metrohm](#) ou junto ao representante da Metrohm local.

A plaqueta de identificação contém o número de artigo e o número de série para identificação do produto:



1	(01) = Número de artigo de acordo com o padrão GS1	2	(21) = Número de série
3	(240) = Número de artigo Metrohm	4	Certificação
5	Certificação	6	Dados técnicos

1.3 Convenções de apresentação

Na documentação podem aparecer as seguintes formatações:

(5-12)	Referência cruzada em legenda de figura O primeiro número corresponde ao número da figura. O segundo número indica um elemento de produto na figura.
1	Etapa de instrução Os números indicam a ordem das etapas de instrução.
Método	Nomes de parâmetros, pontos do menu, guias e diálogos
Arquivo ► Novo	Caminho do menu
[Próximo]	Botão ou tecla


1.4 Informações adicionais

A Metrohm Knowledge Base <https://guide.metrohm.com> fornece a versão atual deste documento. Dependendo do produto, podem ser encontradas mais instruções, fichas informativas, notas de versão, etc. A pesquisa de texto completo e os filtros permitem acesso direto às informações desejadas ou ao arquivo PDF correspondente.

1.5 Exibir acessórios

Você pode encontrar informações atuais sobre o material entregue e os acessórios opcionais no website da Metrohm.

1 Procurar produtos no website

- Ir ao website <https://www.metrohm.com>.
- Clicar em .
- Indicar o número de artigo do produto no campo de busca (p. ex. **2.1001.0010**) e pressionar **[Enter]**.

O resultado da busca é exibido.


2 Exibir informações do produto

- Para exibir os produtos adequados ao termo de pesquisa, clicar nos **Modelos de produtos**.
- Clicar no produto desejado.

São exibidas informações detalhadas sobre o produto.

3 Exibir acessórios e baixar lista de acessórios

- Para exibir o acessório, rolar para baixo até **Acessórios e mais**.
 - O **Material entregue** é exibido.
 - Para os acessórios opcionais, clicar em **[Peças opcionais]**.
- Para baixar a lista de acessórios, ir para **Acessórios e mais** e clicar em **[Download do PDF de acessórios]**.

 A Metrohm recomenda que você guarde a lista de acessórios para servir de referência.

O produto só pode ser usado em perfeitas condições. As seguintes medidas são necessárias para garantir o funcionamento seguro do produto:

- Verificar o estado do produto antes do uso.
- Solucionar falhas e defeitos imediatamente.
- Fazer a manutenção do produto e limpá-lo regularmente.

2.3 Requisitos ao pessoal de operação

Somente pessoal qualificado pode operar o produto. Pessoal qualificado são pessoas que cumprem os seguintes requisitos:

- As normas básicas sobre segurança no trabalho e prevenção de acidentes para laboratórios químicos são conhecidas e cumpridas.
- Ter conhecimentos sobre o manuseio de produtos químicos perigosos. O pessoal tem a capacidade de detectar e evitar possíveis perigos.
- Ter conhecimentos sobre a utilização das medidas de proteção contra incêndio para laboratórios.
- As informações relevantes para a segurança são transmitidas e compreendidas. O pessoal sabe operar o produto com segurança.
- A documentação do usuário foi lida e compreendida. O pessoal opera o produto de acordo com as especificações contidas na documentação do usuário.

2.4 Notas de segurança

2.4.1 Perigo de tensão elétrica

O contato com a tensão elétrica pode causar ferimentos graves ou levar à morte. Para evitar um perigo de tensão elétrica, observar o seguinte:

- Só operar o produto quando este estiver em perfeitas condições. A carcaça também deve estar intacta.
- Utilizar o produto somente com as coberturas instaladas. Se as coberturas estiverem danificadas ou faltando, desconectar o produto da alimentação de energia e entrar em contato com o representante técnico da Metrohm local.
- Proteger os componentes condutores de corrente (p. ex., fonte de alimentação, cabo de energia, tomadas de conexão) contra a umidade.
- Os trabalhos de manutenção e reparos em componentes elétricos devem ser realizados sempre por um representante técnico da Metrohm local.
- Desconectar o produto da alimentação de energia imediatamente se ocorrer pelo menos um dos seguintes casos:
 - A carcaça está danificada ou aberta.
 - As peças condutoras de tensão estão danificadas.
 - Há infiltração de umidade.

- Puxar as extremidades das mangueiras com cuidado para fora dos recipientes.
- Deixar os líquidos das mangueiras escoarem para os recipientes adequados.
- Inserir as pontas das buretas completamente nos recipientes.
- Remover os líquidos vazados e eliminá-los de acordo com os regulamentos.
- Se houver suspeita de que tenha líquido tenha infiltrado no equipamento, desconectar o equipamento da alimentação de energia. Em seguida, mandar verificar o equipamento por um representante técnico da Metrohm local.

2.4.5 Perigos no transporte do produto

Substâncias químicas ou biológicas podem ser derramadas ao transportar o produto. Peças do produto podem cair e ser danificadas. Há risco de ferimento por substâncias químicas ou biológicas e cacos de vidro quebrados. Para garantir um transporte seguro, observar o seguinte:

- Remover peças soltas (p. ex., racks de amostras, recipientes de amostras, frascos) antes do transporte.
- Remover os líquidos.
- Elevar e transportar o produto segurando com as duas mãos na placa base.
- Elevar e transportar produtos pesados apenas de acordo com as instruções.

2.5 Concepção de avisos de advertência

A presente documentação utiliza avisos de advertência da forma explicada a seguir.

Estrutura

1. Gravidade do perigo (palavra de sinalização)
2. Tipo e fonte do perigo
3. Consequências ao negligenciar o perigo
4. Medidas para evitar o perigo

Níveis de perigo

A cor e a palavra de sinalização identificam os nível de perigo.



PERIGO

Designa uma ameaça imediata de perigo. Caso o perigo não seja evitado, ele causará mortes ou ferimentos graves.



 **ATENÇÃO**

Designa uma possível ameaça de perigo. Caso o perigo não seja evitado, ele pode causar mortes ou ferimentos graves.

 **CUIDADO**

Designa uma possível ameaça de perigo. Caso o perigo não seja evitado, ele pode causar ferimentos leves ou superficiais.

AVISO












Designa uma situação que pode causar danos. Caso a situação não seja evitada, o produto ou objetos no ambiente podem ser danificados.

2.6 Significado dos símbolos de advertência

Símbolos de advertência no produto ou na documentação indicam potenciais perigos ou chamam a atenção para determinadas condutas que contribuem para evitar acidentes ou danos.

Conforme a finalidade de utilização, o operador deve colocar símbolos de advertência adicionais no produto. As respectivas instruções do operador devem ser respeitadas.

Tabela 2 Símbolo de advertência segundo ISO 7010 (exemplos)

Símbolo de advertência / significado	Símbolo de advertência / significado
 Símbolo geral de advertência	 Alerta de superfície quente
 Alerta de objeto pontiagudo (corte / perfuração)	 Alerta de ferimentos nas mãos (esmagamento)
 Alerta de tensão elétrica	 Alerta de substâncias ácidas
 Alerta de radiação óptica	 Alerta de raios laser
 Alerta de substâncias inflamáveis	 Alerta de perigo biológico
 Alerta de substâncias venenosas	

3 Descrição do funcionamento

3.1 Sistema de titulação centralizado – Visão geral

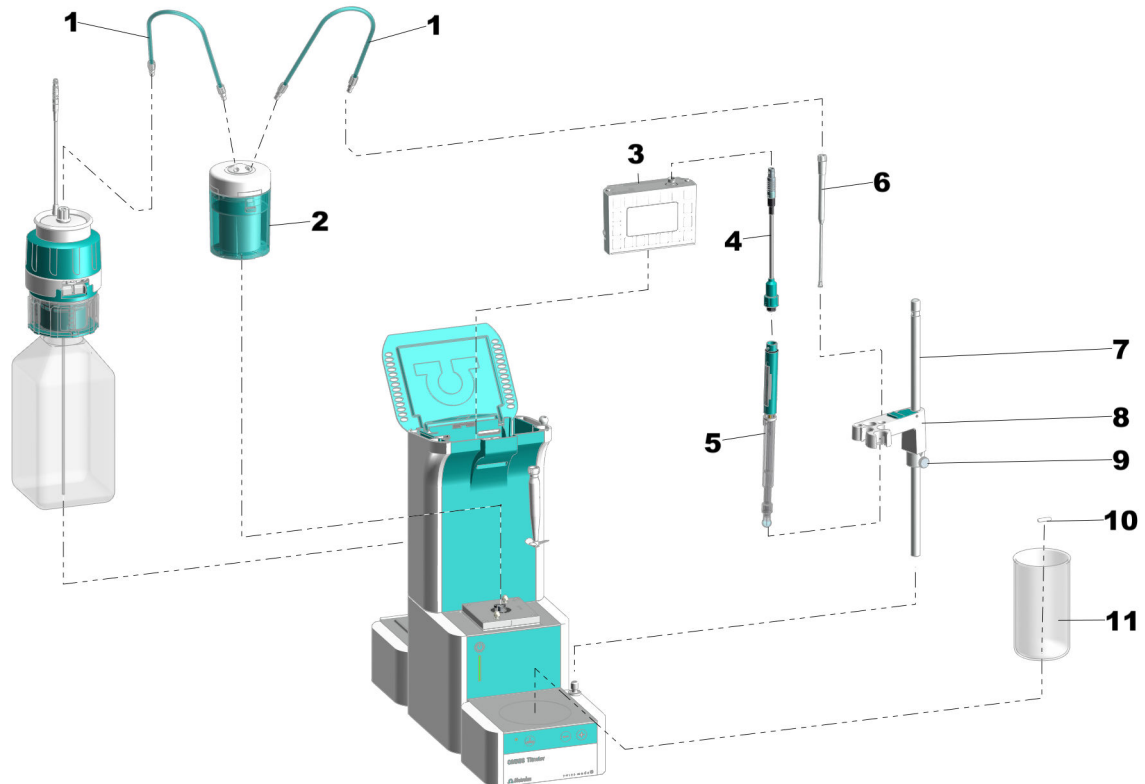


Figura 1 Sistema de titulação centralizado – Parte frontal

1	Mangueira FEP	2	Unidade de cilindro
3	Módulo de medição	4	Cabo do eletrodo
5	Eletrodo	6	Ponta antidifusão
7	Vara de apoio	8	Suporte de eletrodos
9	Anel de regulagem	10	Agitador
11	Béquer de amostras		

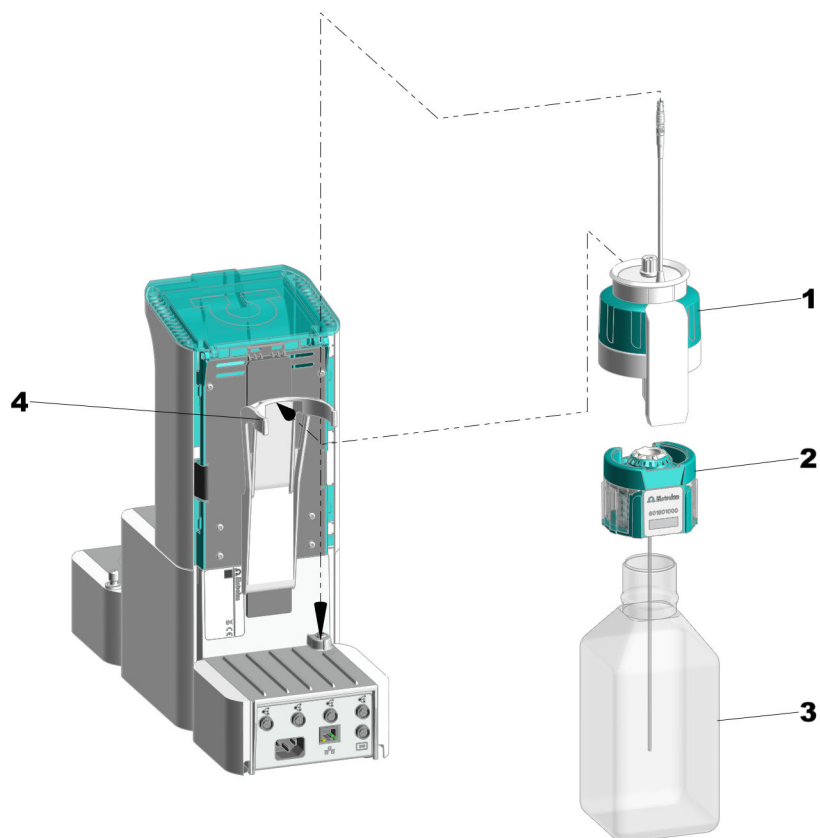


Figura 2 Sistema de titulação centralizado – Parte traseira

1	OMNIS Liquid Adapter	2	Tampa para recipientes multiuso
3	Recipiente de produtos químicos	4	Suporte de recipientes

3.2 Sistema de titulação centralizado para titulação KF volumétrica – Visão geral

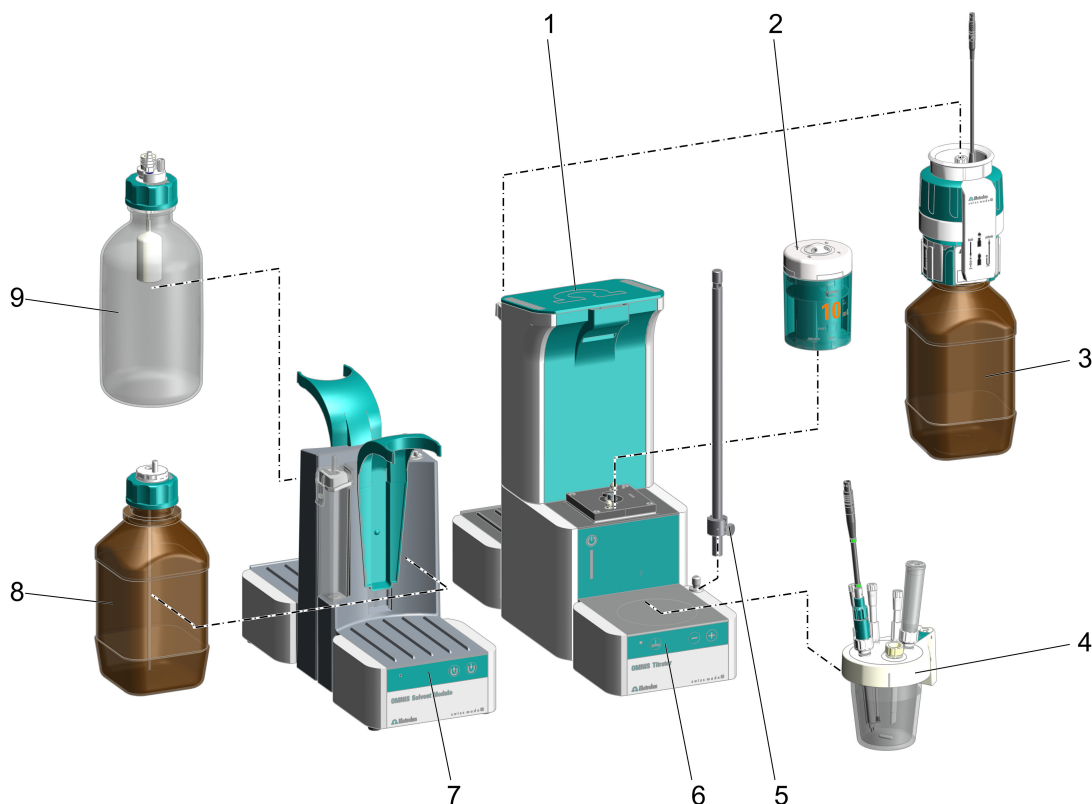


Figura 3 Sistema de titulação centralizado para titulações KF volumétricas

<p>1 Measuring Module Analog instalado</p>	<p>2 Unidade de cilindro A Metrohm recomenda unidades de cilindro de 10 mL para titulações KF.</p>
<p>3 Recipiente de produtos químicos (titulante) com OMNIS Liquid Adapter</p>	<p>4 Célula de titulação KF (volumétrica)</p>
<p>5 Vara de apoio com anel de regulagem montado</p>	<p>6 OMNIS Titrator com agitador magnético</p>
<p>7 OMNIS Solvent Module</p>	<p>8 Recipiente de produtos químicos (solvente) com Siphon Breaker</p>
<p>9 Recipiente de produtos químicos (resíduos) com proteção contra transbordamento</p>	



3.3 OMNIS Titrator – Visão geral

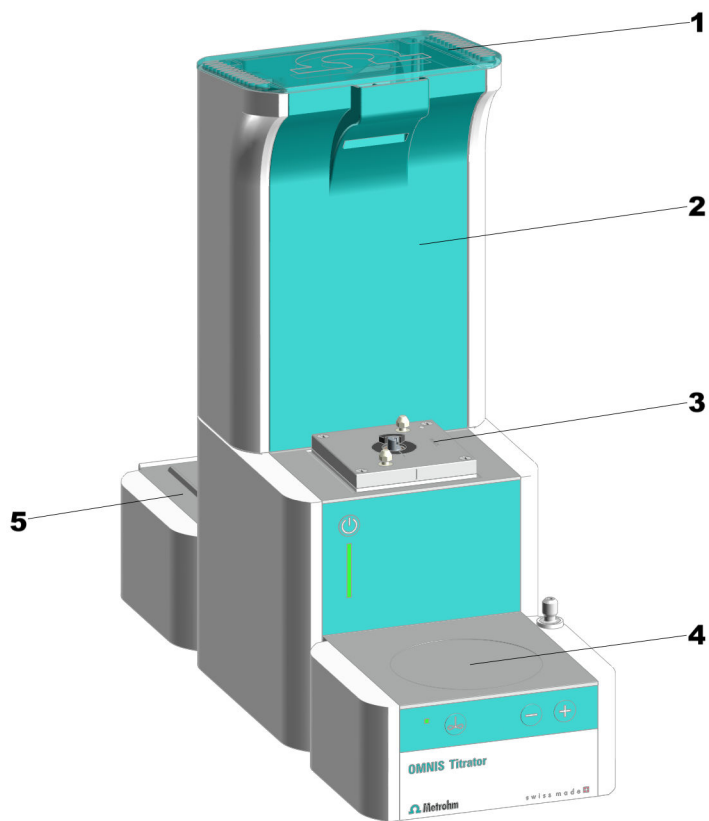


Figura 4 OMNIS Titrator – Parte frontal

1 Tampa	2 Local para módulos de medição
3 Dispositivo de dosagem	4 Agitador magnético
5 Pedestal Para recipientes de produtos químicos	

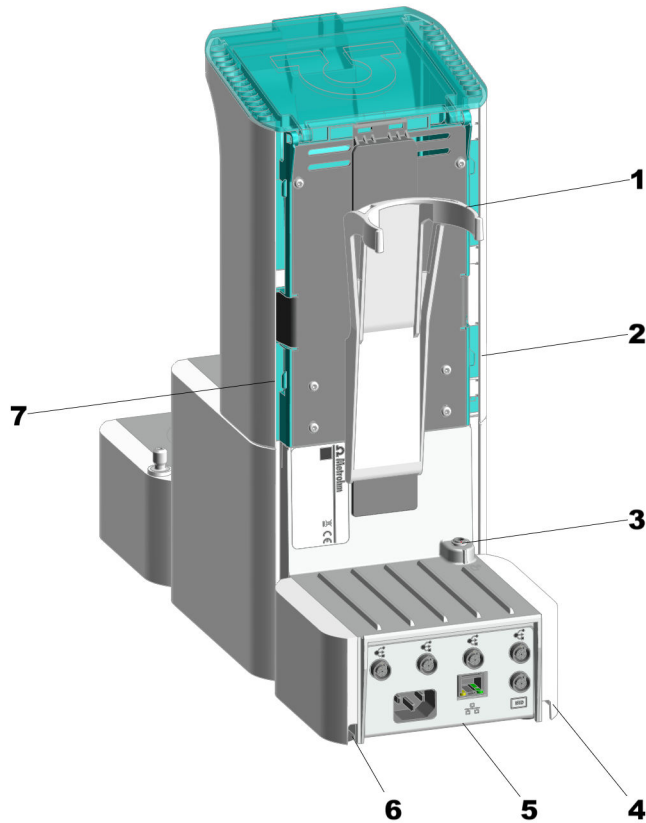


Figura 5 OMNIS Titrator – Parte traseira

<p>1 Fixador de garrafas</p>	<p>2 Cobertura para cabos Lateral à direita. Para o cabo do Liquid Adapter</p>
<p>3 Conexão MSI MSI = Metrohm Solution Identification. Tomada de conexão para o cabo do Liquid Adapter</p>	<p>4 Cobertura para cabos Embaixo à direita</p>
<p>5 Interfaces</p>	<p>6 Cobertura para cabos Embaixo à esquerda</p>
<p>7 Cobertura para cabos Lateral à esquerda. Para o cabo do agitador mecânico e cabo do eletrodo</p>	



3.3.1 Agitador magnético – Visão geral

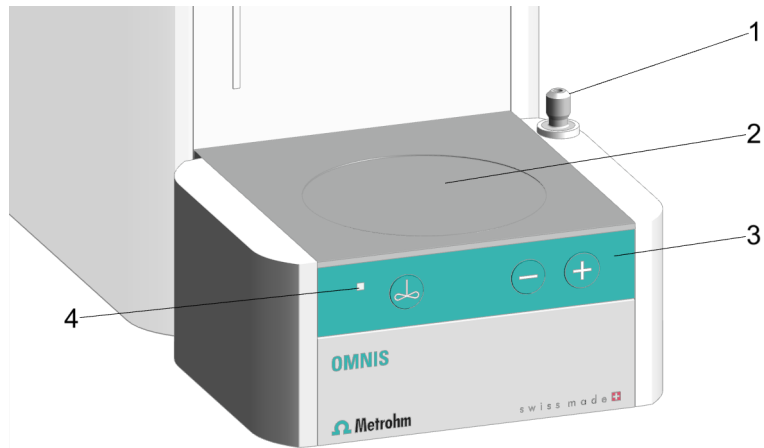


Figura 6 Agitador magnético – Visão geral

1	Suporte da vara de apoio	2	Área de agitação
3	Botões de controle	4	Indicação de status LED de várias cores



3.3.2 Agitador magnético com acessórios – Visão geral

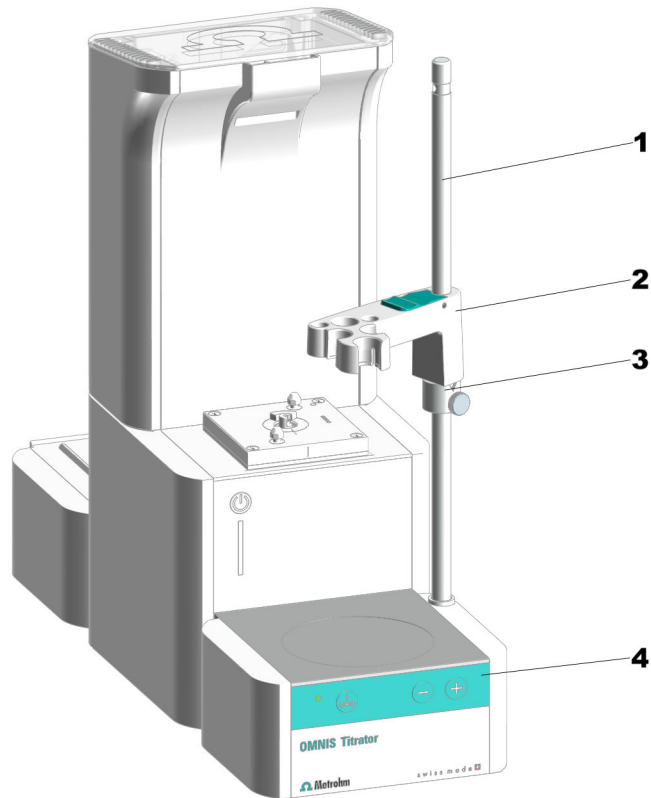


Figura 7 Agitador magnético com acessórios – Visão geral

1	Vara de apoio	2	Suporte de eletrodos
3	Anel de regulagem	4	Botões de controle

i A vara de apoio é ligada à terra. No OMNIS Titrator e no OMNIS Titration Module, um furo na vara de apoio serve como contato com o solo para um plugue de banana (4 mm).



3.3.3 Unidade de dosagem – Visão geral

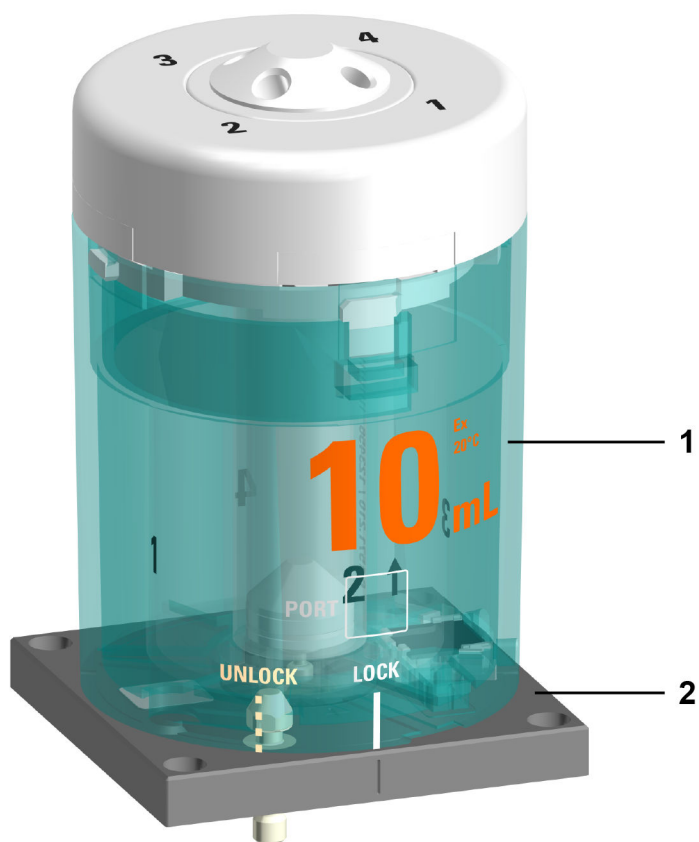


Figura 8 Unidade de dosagem – Visão geral

1 Unidade de cilindro
Disponível em vários volumes

2 Dispositivo de dosagem
Não faz parte do material entregue

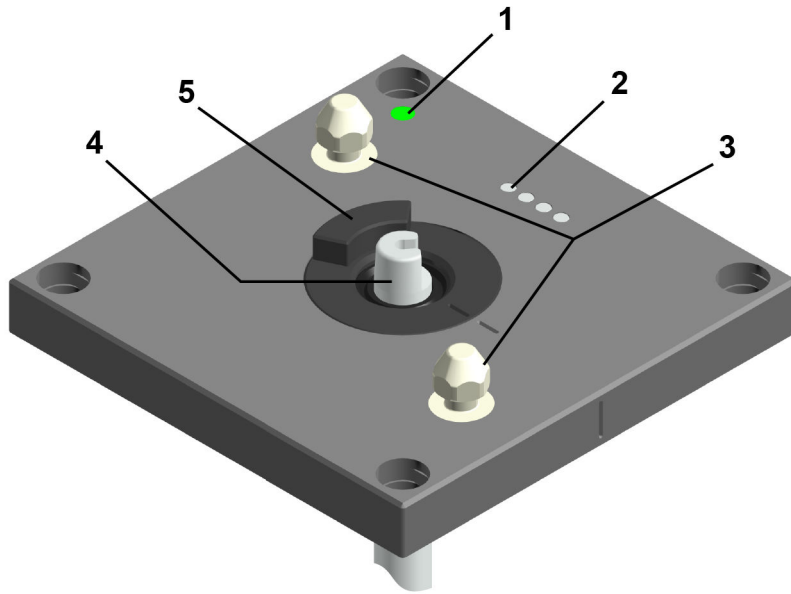


Figura 9 Dispositivo de dosagem – Visão geral

1 Indicação de status

LED de várias cores

2 Pinos de contato

Para a comunicação com a unidade de cilindro

3 Munhão de travamento

Para travar a unidade de cilindro

4 Biela

Para mover o pistão dosador

5 Acoplamento da válvula



3.3.3.1 Unidade de cilindro OMNIS – Visão geral

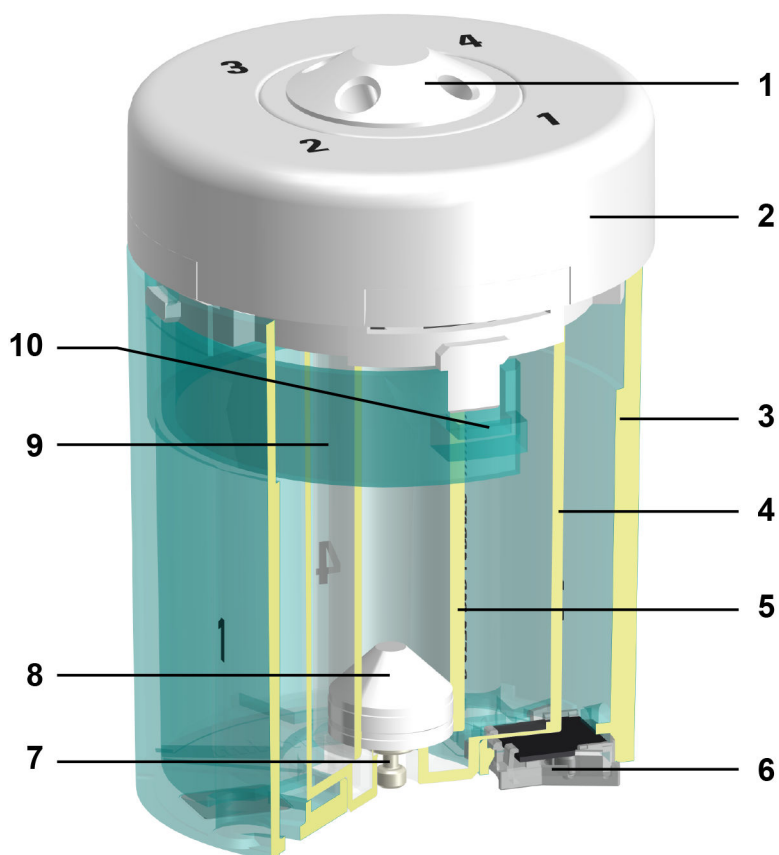


Figura 10 Unidade de cilindro – Visão geral

1	Distribuidor com 4 portas	2	Distribuidor do cilindro
3	Carcaça do cilindro	4	Centralizador
5	Cilindro	6	Chip de dados
7	Pino do pistão	8	Pistão dosador
9	Estribo de fixação	10	Tecla de destravamento



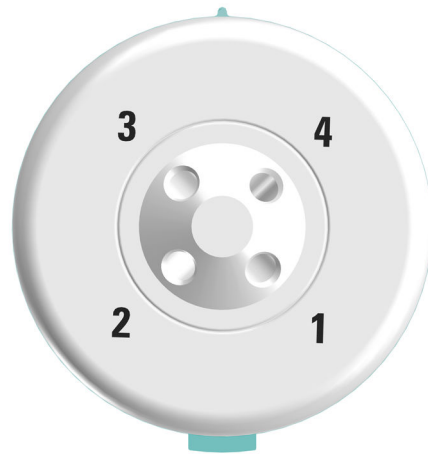


Figura 11 Unidade de cilindro – Visão geral de cima

A tabela seguinte apresenta a utilização regular das 4 portas. A utilização das portas pode ser alterada no OMNIS Software.

Porta	Aplicação	Ligar ou conectar a
1	Dosar	Ponta dosadora
2	Enchimento do cilindro	Recipiente de produtos químicos
3	Não utilizada	Tampa
4	Não utilizada	Tampa



3.3.4 Unidade de recipientes – Visão geral

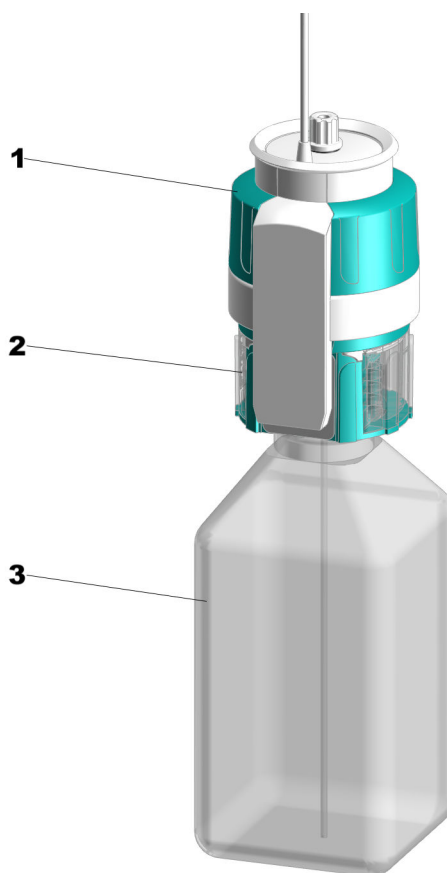


Figura 12 Unidade de recipientes

1 OMNIS Liquid Adapter

2 Tampa para recipientes multiuso

3 Recipiente de produtos químicos



3.3.4.1 OMNIS Liquid Adapter – Visão geral

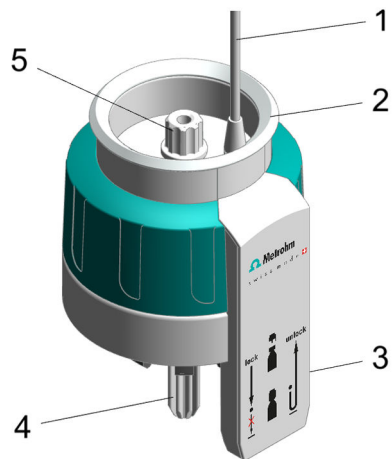


Figura 13 OMNIS Liquid Adapter – Componentes

1 Cabo

2 Indicação de status

3 Leitor de RFID

4 Tubo de aspiração
Componente de 6.01600.xxx

5 Adaptador de mangueira
Componente de 6.01600.xxx



3.3.4.2 Tampa para recipientes multiuso – Visão geral

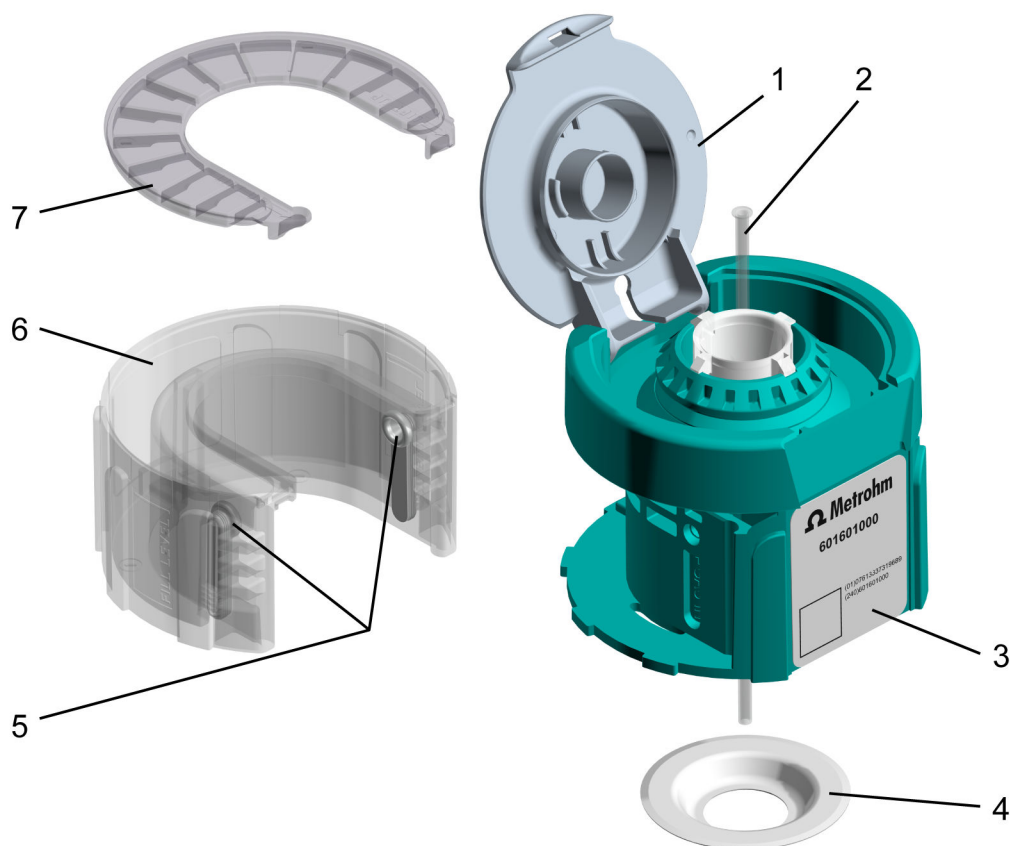


Figura 14 Tampa para recipientes multiuso, completa (6.01601.000)

<p>1 Tampa de encaixe</p>	<p>2 Mangueira de aspiração Mangueira de aspiração (6.1819.020)</p>
<p>3 Tag de RFID Chip de RFID para transmissão de dados sem contato.</p>	<p>4 Anel de vedação PTFE Anel de vedação PTFE (6.02701.010)</p>
<p>5 Adaptador do cartucho de absorção (2 peças)</p>	<p>6 Carcaça do cartucho de absorção</p>
<p>7 Tampa do cartucho de absorção</p>	<p>5 a 7 cartucho de absorção, completo Cartucho de absorção, completo (6.02701.000)</p>



3.3.5 Measuring Module Analog – Visão geral

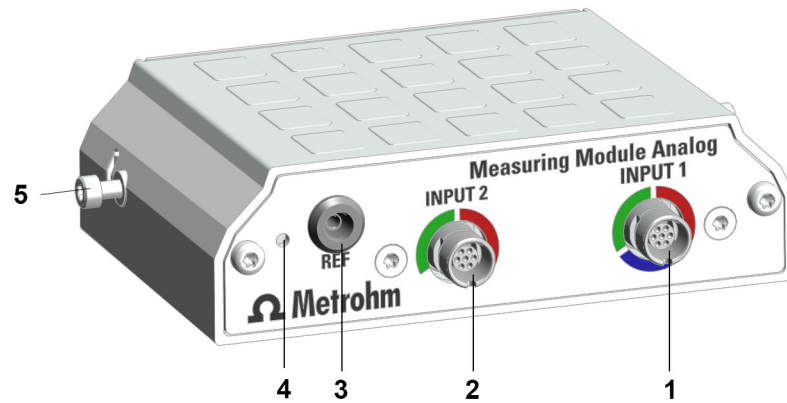


Figura 15 Measuring Module Analog – Visão geral

1 INPUT 1

Tomada de conexão para sensores potenciométricos (codificação verde), sensores de temperatura (codificação vermelha) e sensores polarizáveis (codificação azul)

2 INPUT 2

Tomada de conexão para sensores potenciométricos (codificação verde) e sensores de temperatura (codificação vermelha)

3 REF

Tomada de conexão para eletrodos de referência

4 Indicação de status

O status da entrada de medição é mostrado pela indicação de status em cores diferentes.

5 Parafusos de fixação

Parafusos de fixação à esquerda e à direita. Esses parafusos fixam o módulo de medição à carcaça e fazem o aterramento da eletrônica.



3.3.6 Measuring Module Analog – Visão geral

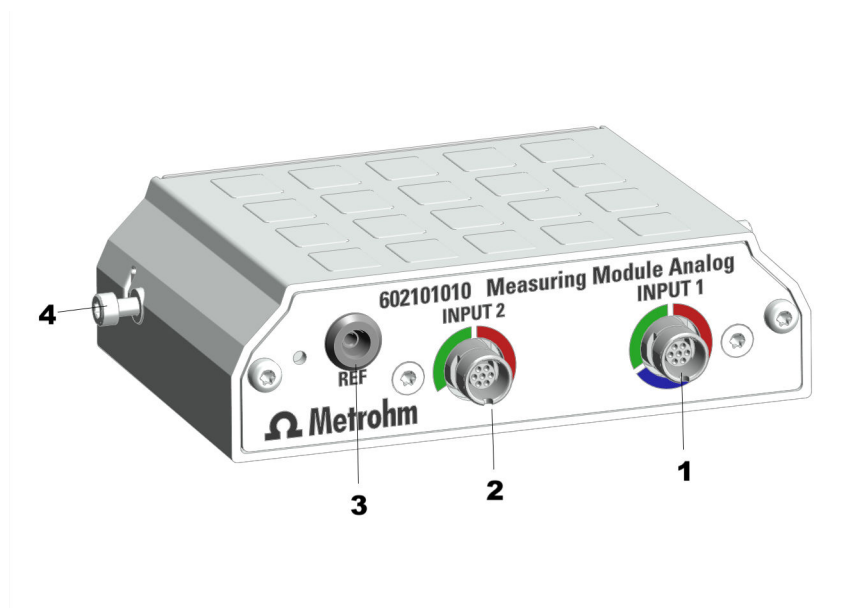


Figura 16 Measuring Module Analog – Visão geral

1 INPUT 1

Tomada de conexão para sensores potencio-
métricos (codificação verde), sensores de
temperatura (codificação vermelha) e senso-
res polarizáveis (codificação azul)

2 INPUT 2

Tomada de conexão para sensores potencio-
métricos (codificação verde) e sensores de
temperatura (codificação vermelha)

3 REF

Tomada de conexão para eletrodos de refe-
rência

4 Parafusos de fixação

Parafusos de fixação à esquerda e à direita.
Esses parafusos fixam o módulo de medição
à carcaça e fazem o aterramento do sistema
eletrônico.



3.3.7 Measuring Module Digital – Visão geral

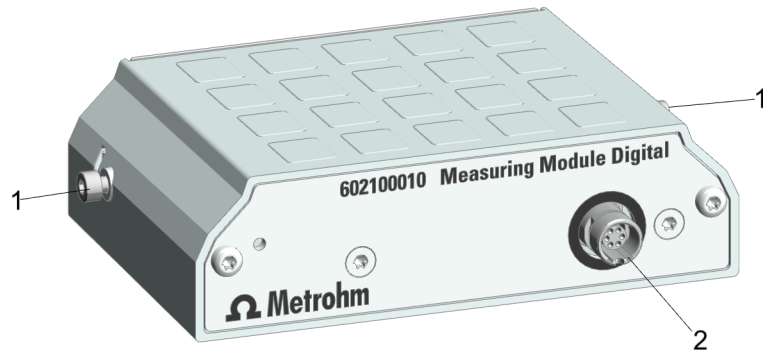


Figura 17 Measuring Module Digital – Visão geral

1 Parafusos de fixação

Parafusos de fixação à esquerda e à direita. Esses parafusos fixam o módulo de medição à carcaça e fazem o aterramento do sistema eletrônico.

2 Tomada de conexão

Para dTrodes

3.3.8 Measuring Module Conductivity – Visão geral

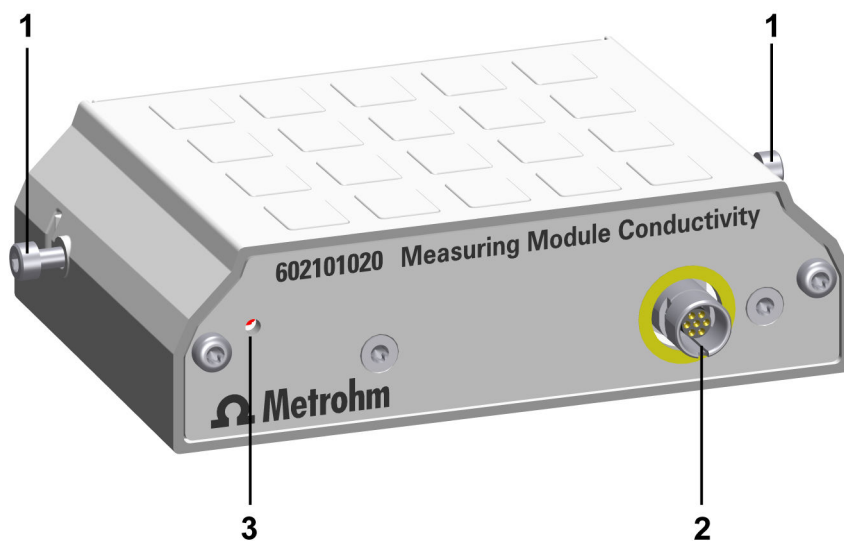


Figura 18 Measuring Module Conductivity – Visão geral

1 Parafusos de fixação

2 Entrada de medição

Para célula de medição de condutividade
(ver *Measuring Module Conductivity – Especificações da conexão*, página 92)

3 Indicação de status

LED (verde-vermelho)

Como entrada de medição do Measuring Module Conductivity, podem ser conectadas diferentes células de medição de condutividade com sensor de temperatura integrado, ver *Localizador de eletrodos*. Células de condutividade com plugues banana podem ser conectadas através da caixa adaptadora (6.2103.160).

3.3.9 Célula de titulação volumétrica Karl Fischer – Visão geral

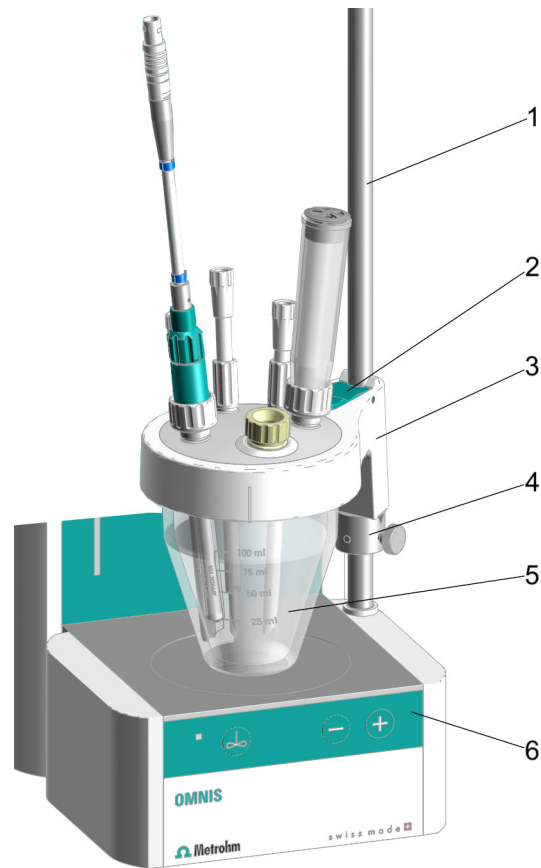


Figura 19 Célula de titulação volumétrica Karl Fischer montada – Visão geral

1 Vara de apoio

2 Alavanca de bloqueio

3 Parte superior do recipiente de titulação

4 Anel de regulação

5 Recipiente de titulação

6 Botões de controle para agitador magnético

O dispositivo de dosagem é montado de modo fixo na carcaça do equipamento. O dispositivo de dosagem é comandado pelo OMNIS Software e é responsável pela dosagem precisa da solução.

Se a unidade de cilindro for instalada no dispositivo de dosagem, esse dispositivo assume as seguintes funções:

- **Elevar e baixar o pistão dosador:**
Se o pistão dosador for baixado, a solução é aspirada. O cilindro se enche.
Se o pistão dosador for elevado, a solução é dosada. O cilindro é esvaziado.
- **Girar o cilindro:**
O giro do cilindro determina por qual das 4 portas a solução será escoada.
No meio da base do cilindro se encontra o disco da válvula com uma abertura.
Embaixo no distribuidor do cilindro encontra-se o disco distribuidor com 4 aberturas, que correspondem às 4 portas do distribuidor.
O dispositivo de dosagem gira o cilindro em 90° a cada vez, de modo que a abertura do disco da válvula corresponda à abertura do disco distribuidor. Desse modo, forma-se uma passagem para a solução para a porta correspondente do distribuidor.

3.4.2.1 Unidade de cilindro OMNIS – Função

A unidade de cilindro é um jogo de acessórios para a unidade de dosagem em equipamentos OMNIS com função de dosagem. A unidade de cilindro disponibiliza o volume de líquido necessário para a análise e pode ser equipada com diferentes volumes. Um distribuidor com 4 portas possibilita o enchimento e o esvaziamento do cilindro.

As unidades de cilindro de 2 mL a 20 mL servem tanto para dosar como para titular. A unidade de cilindro de 50 mL é particularmente adequada para a dosagem (Liquid Transfer).

Ver também

Página 18

3.4.3 Unidade de recipientes – Função

A unidade de recipientes disponibiliza os produtos químicos necessários para a análise. A unidade de recipientes em um sistema OMNIS é composta pelos seguintes itens:

- Recipiente de produtos químicos

3.4.5 Measuring Module Digital – Descrição da função

O Measuring Module Digital serve de interface para os eletrodos digitais em um OMNIS Titrator ou em um OMNIS Titration Module.

A sua tomada de conexão permite o encaixe de eletrodos digitais, os dTrodes.

3.4.6 Célula de titulação volumétrica Karl Fischer – Funções

A célula de titulação volumétrica Karl Fischer (célula de titulação KF) é um recipiente fechado fixado à vara de apoio do agitador magnético destinado à determinação do teor de água segundo Karl Fischer.

A célula de titulação KF é composta de:

- Um recipiente de titulação (diferentes variantes disponíveis)
- Uma parte superior do recipiente de titulação (diferentes variantes disponíveis), com ou sem homogenizador (Polytron PT 1300 D)

A penetração de umidade na célula de titulação KF é evitada por meio de selos e do tubo de adsorção (preenchido com peneira molecular).

3.5 Equipamento principal OMNIS – Elementos indicados e elementos de operação

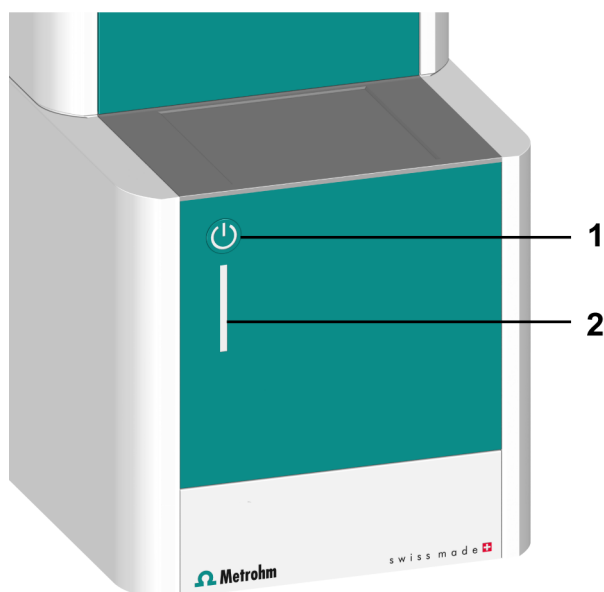


Figura 20 Equipamento principal OMNIS – Elementos indicadores e elementos de operação

1 Interruptor ON/OFF

2 Indicação de status multicolorido

Elementos indicadores

O status do equipamento principal OMNIS é mostrado na indicação de status (20-2) em cores diferentes (ver Sistema – Sinais, página 32).

Elementos de operação

O interruptor ON/OFF (20-1) serve para a operação do equipamento OMNIS por meio do hardware.

Tabela 3 Comportamento do interruptor ON/OFF

Duração do pressionamento	Sinal acústico	Função
Pressionamento breve (1 – 5 s)	Bipe após 1 s	Ligar o equipamento. Desligar o equipamento.
Pressionamento muito longo (> 10 s)	Bipe contínuo após 8 s	Forçar o desligamento.

3.6 Sistema – Sinais

Os componentes do sistema com elementos indicadores do estado mostram seu estado operacional com cores e/ou padrões intermitentes. O significado das cores e dos padrões intermitentes consta na seguinte tabela.

Sinal visual		Significado
	O LED acende em amarelo.	Início do sistema ou inicialização
	O LED pisca em amarelo (devagar).	Pronto para estabelecimento de conexão ou acoplamento
	O LED pisca em amarelo (rápido).	Estabelecimento de conexão iniciado ou acoplamento em andamento
	O LED acende em verde.	Operacional
	O LED pisca em verde (devagar).	Em funcionamento
	O LED pisca em vermelho (rápido).	Falha ou erro

Alguns componentes do sistema utilizam apenas parte dos padrões intermitentes mostrados.

3.7 Measuring Module Analog – Interfaces

O Measuring Module Analog contém 3 entradas de medição para eletrodos analógicos.

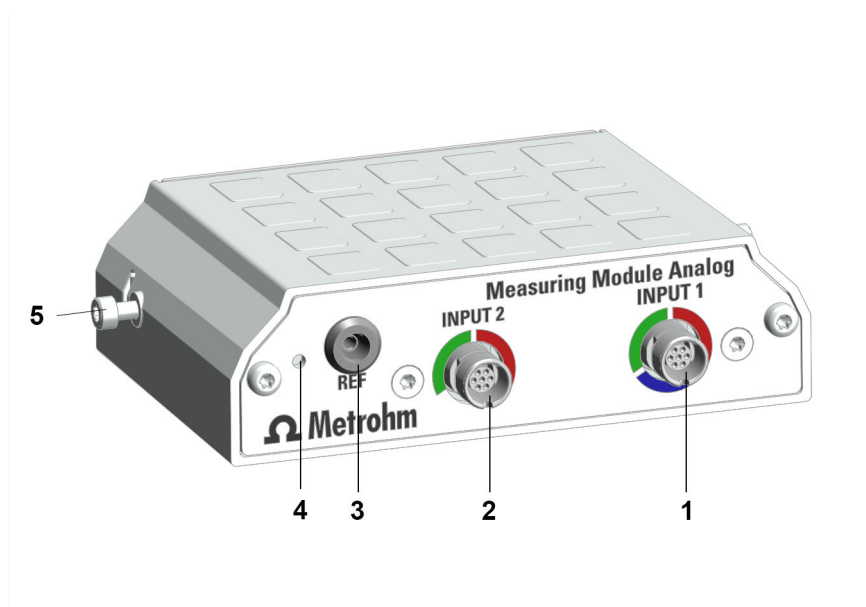


Figura 21 Measuring Module Analog – entradas de medição

1	INPUT 1	2	INPUT 2
3	REF	4	Parafusos de fixação

Entradas de medição INPUT 1 e INPUT 2

As entradas de medição **INPUT 1** e **INPUT 2** são marcadas por segmentos coloridos circulares. As marcações indicam que em cada tomada de conexão podem ser inseridos apenas determinados tipos de cabos do eletrodo:

Tabela 4 Significado das cores

Vermelho	A conexão aceita sensores de temperatura.
Azul	A conexão aceita sensores polarizados.
Verde	A conexão aceita sensores potenciométricos.

Entrada de medição REF

Na entrada de medição **REF** podem ser inseridos eletrodos de referência.

3.8 OMNIS Titrator – Interfaces

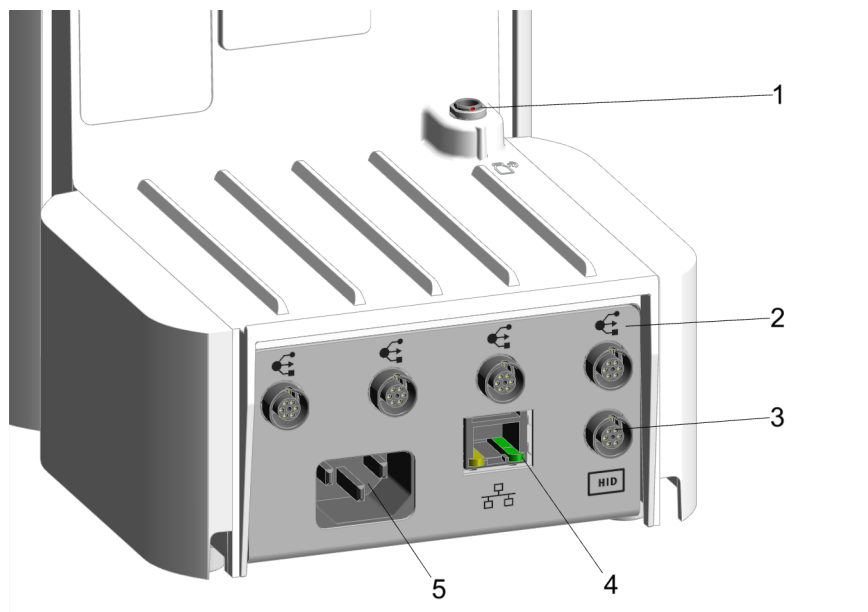


Figura 22 OMNIS Titrator – Interfaces e conexões

1 Conexão MSI

MSI = Metrohm Solution Identification. Tomada de conexão para o cabo do Liquid Adapter

2 Conexões MDL

MDL = Metrohm Device Link. Tomadas de conexão para cabo de conexão entre produtos OMNIS

3 Conexão HID

HID = Human Interactive Device. Tomada de conexão para unidades de comando externas

4 Conexão LAN

LAN = Local Area Network. Tomada de conexão para um cabo de conexão para a rede local

5 Tomada para alimentação de energia

Tomada de conexão para o fornecimento de energia

3.9 Measuring Module Analog – interfaces

O Measuring Module Analog contém 3 entradas de medição para eletrodos analógicos.

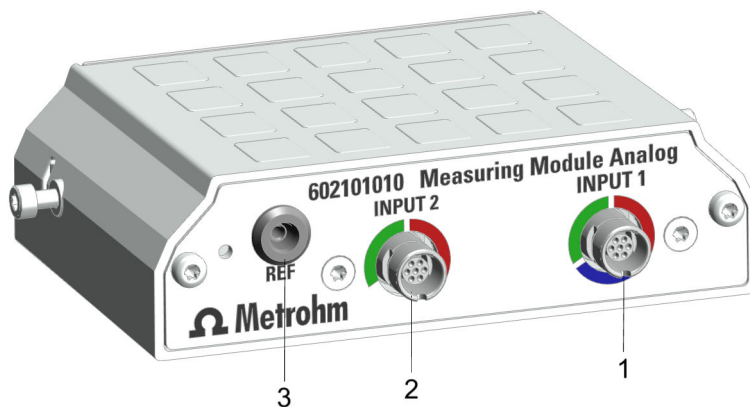


Figura 23 Measuring Module Analog – entradas de medição

1	INPUT 1	2	INPUT 2
3	REF		

Entradas de medição INPUT 1 e INPUT 2

As entradas de medição **INPUT 1** e **INPUT 2** são marcadas por segmentos coloridos circulares. As marcações indicam que em cada tomada de conexão podem ser inseridos apenas determinados tipos de cabos do eletrodo:

Tabela 5 Significado das cores

Vermelho	A conexão aceita sensores de temperatura.
Azul	A conexão aceita sensores polarizados.
Verde	A conexão aceita sensores potenciométricos.

Entrada de medição REF

Na entrada de medição **REF** podem ser inseridos eletrodos de referência.

4 Entrega e embalagem

4.1 Entrega

Verificar a entrega imediatamente após o recebimento:

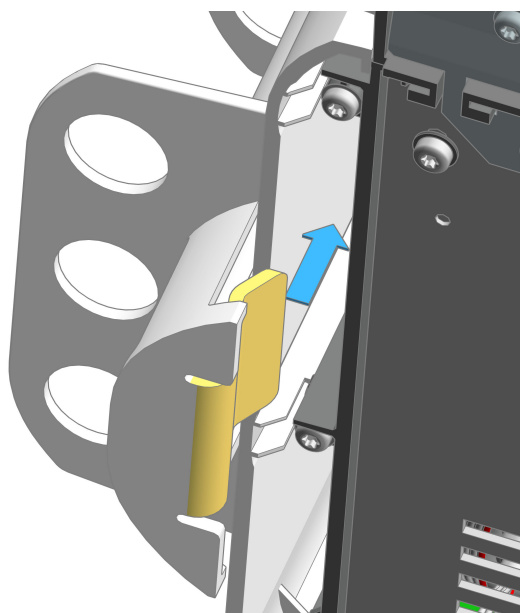
- Verificar se a entrega está completa utilizando a nota de entrega.
- Verificar se há danos no produto.
- Se a entrega estiver incompleta ou danificada, entre em contato com o representante da Metrohm local.

4.2 Embalagem

O produto e os acessórios são entregues em uma embalagem especial de proteção. Certificar-se de guardar esta embalagem, para garantir o transporte seguro do produto. Se houver um parafuso de fixação para transporte, este deve ser guardado e reutilizado.

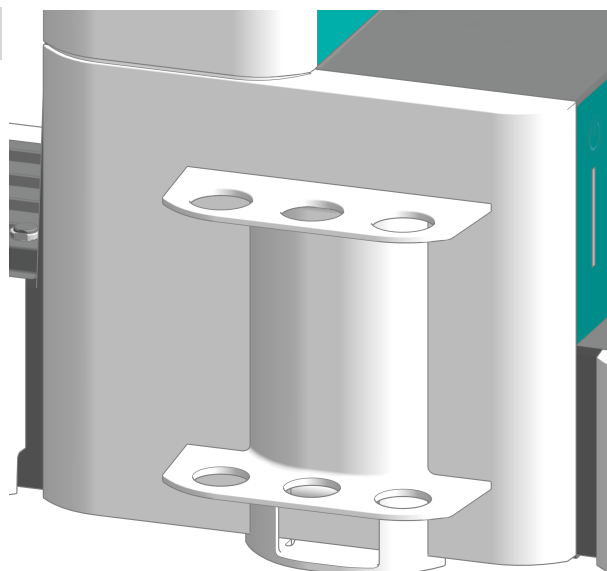
Estação de armazenamento de eletrodos (6.02005.010)

1



Inclinar o produto OMNIS para o lado. Inserir o pé da estação de armazenamento de eletrodos no encosto lateral.

2



Colocar o produto OMNIS em posição reta. Deslizar a estação de armazenamento de eletrodos até o batente, em direção à parede traseira do equipamento.

Garantir que nada esteja encravado e que os cantos da estação de armazenamento de eletrodos não se projetem para além do encosto lateral.

5.4 Colocar a unidade de cilindro OMNIS

i Configurações padrão para as portas 1 e 2

Como padrão, está definida no chip de dados da unidade de cilindro a porta 1 como porta de dosagem e a porta 2 como porta de enchimento. As informações a seguir descrevem o padrão.

Se as portas tiverem que ser utilizadas de forma diferente do padrão, adaptar as portas no OMNIS Software em **Propriedades** ► **Dados específicos**.

Preparar a colocação

1 No OMNIS Software, abrir a **Controle manual** da unidade de dosagem, ver *Ajuda do software*.

2 Iniciar a função **Posição de troca**.

Colocar a unidade de cilindro

i Essas instruções descrevem a instalação, como está prevista no OMNIS Software como padrão.

Pré-requisito:

- Dispositivo de dosagem: o acoplamento da válvula e a biela estão na posição de troca (a porta 2 está ajustada).
- Unidade de cilindro: o pino do pistão está alinhado com a parte inferior da carcaça do cilindro. O centralizador está na posição correta.

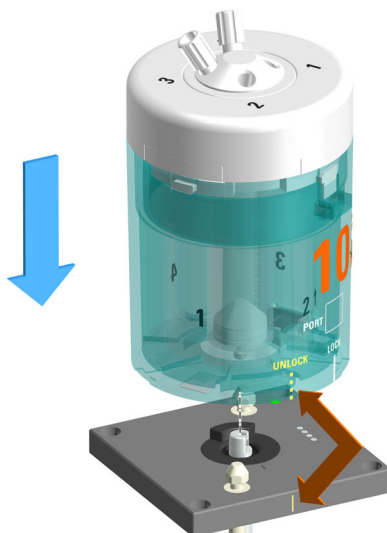
Acessórios necessários:

- Chave (6.2739.000)
- 2 mangueiras FEP (6.1805.100)
- Ponta de titulação (6.1543.200)

1 Alinhar a unidade de cilindro

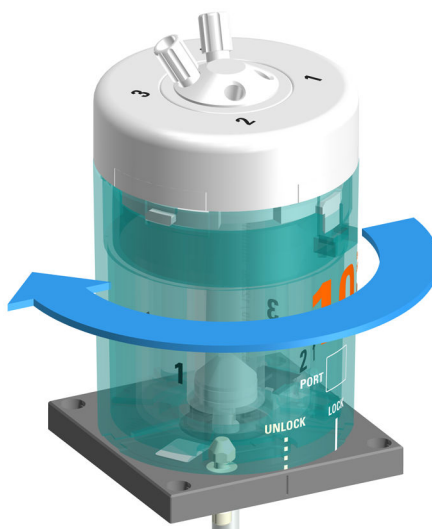
Girar a unidade de cilindro de modo que a linha com a inscrição **UNLOCK** corresponda à marcação no dispositivo de dosagem.

2



Posicionar a unidade de cilindro por cima e em pé sobre os dois
munhões de travamento.

3 Trava da unidade de cilindro



Girar a unidade de cilindro para a esquerda até o engate.
A linha com a inscrição **LOCK** serve como orientação.



4 Montar as mangueiras



Parafusar uma mangueira FEP (6.1805.100) na porta 1.

Essa mangueira FEP serve como mangueira dosadora. Parafusar bem a outra extremidade na ponta de titulação (6.1543.200) para fixá-la.

5 Parafusar a outra mangueira FEP (6.1805.100) na porta 2.

Essa mangueira FEP serve como mangueira de enchimento. Parafusar bem a outra extremidade no OMNIS Liquid Adapter para fixá-la.

6 Apertar com firmeza as mangueiras com a chave (6.2739.000).

Ver também

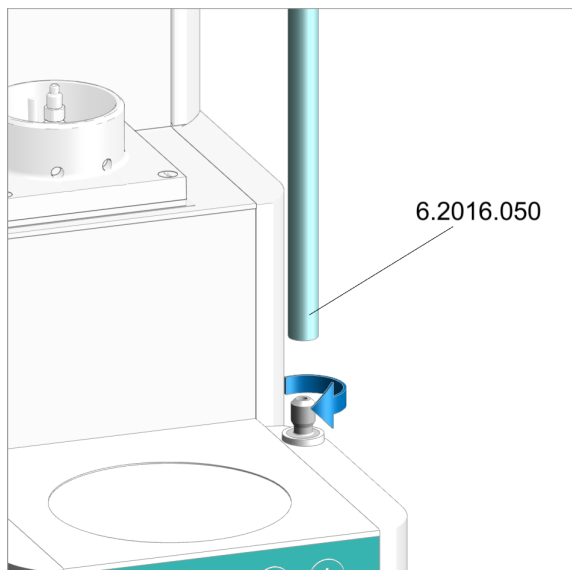
Página 18

5.5 Agitador magnético – Montagem dos acessórios

Montagem do suporte de eletrodos

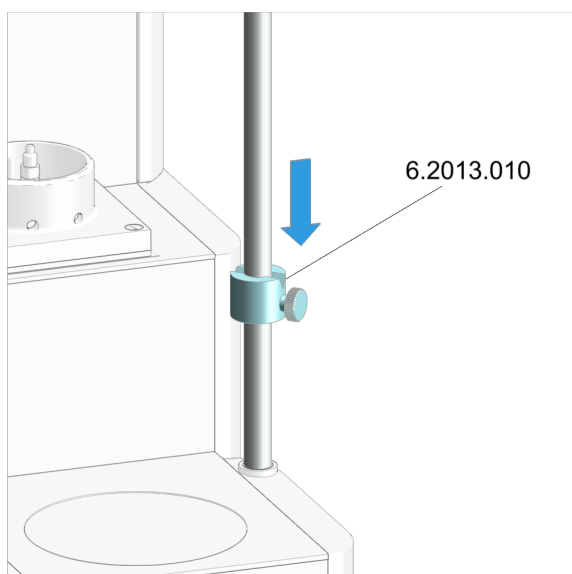
Acessórios

- Vara de apoio de 30 cm (6.2016.050)
- Anel de regulagem de 10 mm (6.2013.010)
- Suporte de eletrodos (6.02005.000)



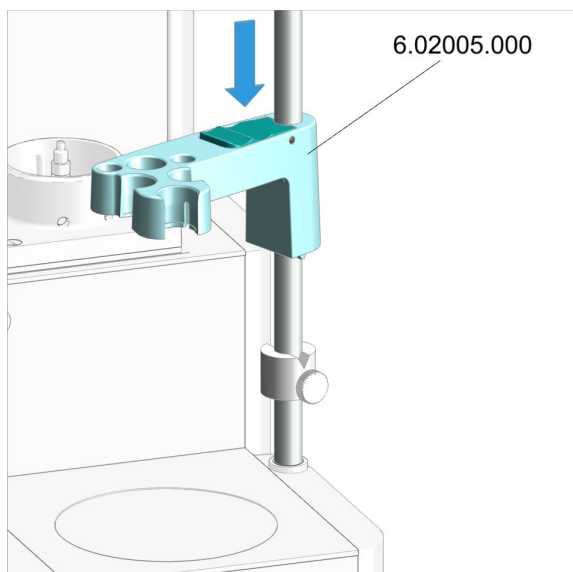
Montagem da vara de apoio

Parafusar a vara de apoio no respectivo suporte .



Montagem do anel de regulagem

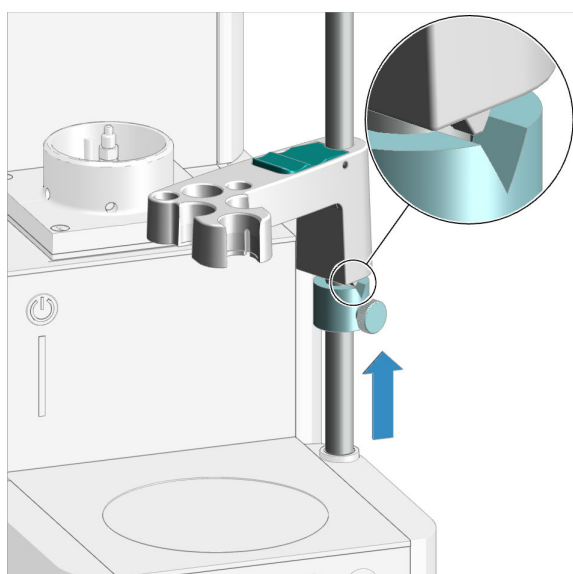
Empurrar o anel de regulagem com o entalhe para cima sobre a vara de apoio.



Montagem do suporte de eletrodos

1. Pressionar a alavanca de bloqueio no suporte de eletrodos.
2. Deslizar o suporte de eletrodos pela vara de apoio.
3. Para fixar, soltar a alavanca de bloqueio verde na altura desejada.

O suporte de eletrodos está fixo.

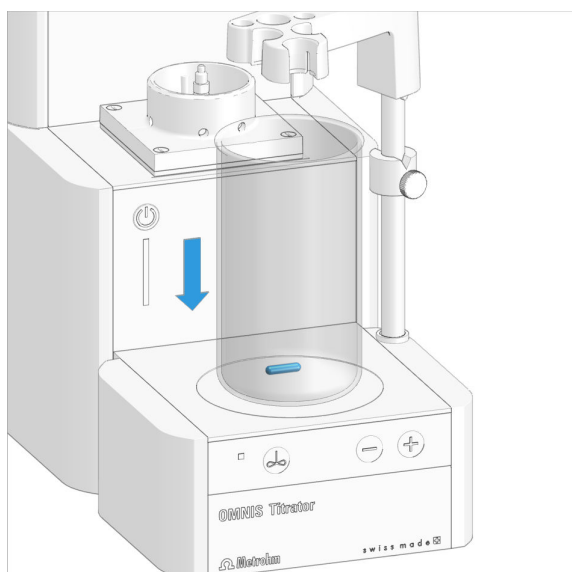


i O anel de regulagem serve de batente inferior do suporte de eletrodos. O anel de regulagem evita que o suporte de eletrodos seja rebaixado além do necessário com o eletrodo montado.

1. Deslizar o anel de regulagem sob o suporte de eletrodos.
2. Girar o anel de regulagem para que a saliência do suporte de eletrodos coincida com o entalhe do anel de regulagem.
3. Fixar o anel de regulagem na altura desejada por meio do parafuso serrilhado.

Preparação do agitador magnético para a operação

Posicionamento do béquer e o agitador



1. Colocar um agitador de 16 mm (6.1903.020) ou 25 mm (6.1903.030) no béquer de amostra.
2. Colocar o béquer de amostra na superfície de agitação do agitador magnético.

5.6 Produtos OMNIS Karl Fischer – Troca do material adsorvente

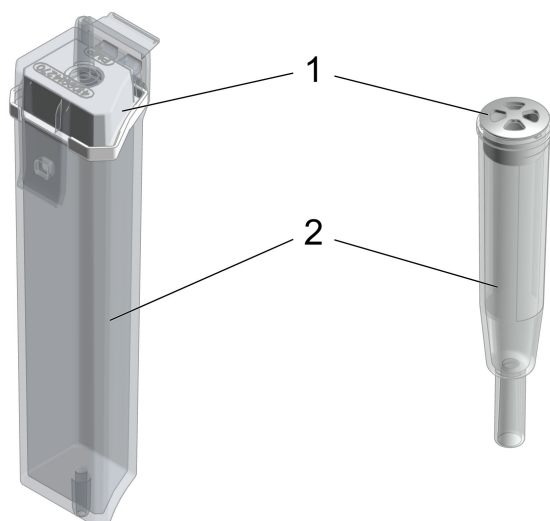


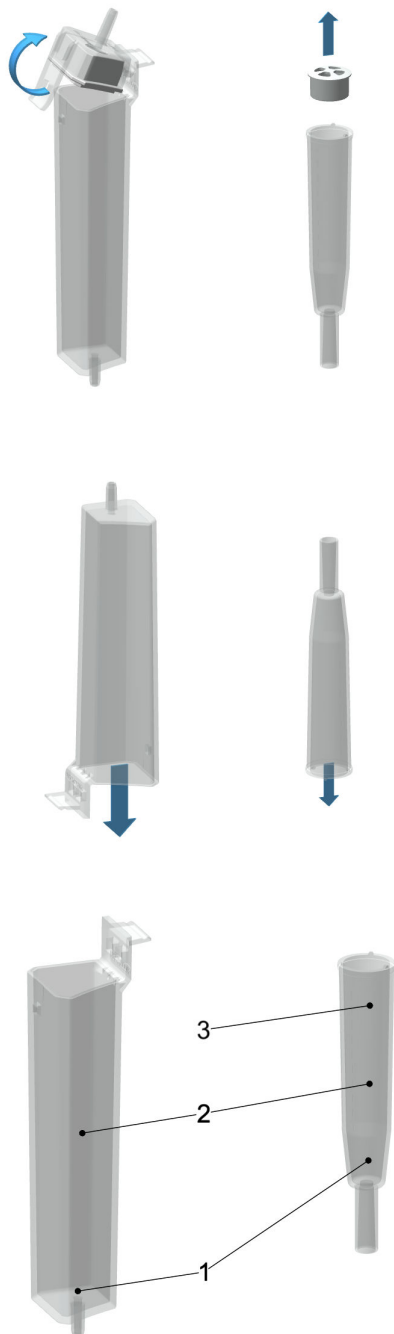
Figura 25 Cartucho de adsorção do OMNIS Solvent Module e tubo de adsorção para a célula de titulação KF

1 Tampa

2 Carcaça



Troca do material adsorvente do cartucho de adsorção ou tubo de adsorção



1. Remoção da tampa

Cartucho de adsorção: desprender e remover a tampa com a vedação da carcaça.

Tubo de adsorção: puxar a tampa para cima e removê-la da carcaça.

2. Remoção do material adsorvente

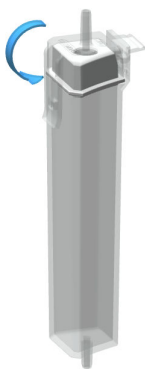
Remover todo o conteúdo.

Se a carcaça estiver vazia, esse procedimento é desnecessário.

i A peneira molecular pode ser regenerada a 300 °C no armário de secagem, ver <https://www.metrohm.com/de-ch/support-und-service/faq-kft/>.

3. Enchimento da carcaça com material adsorvente

1. Inserir debaixo da carcaça um pequeno tampão de algodão que cubra a base. Não amassar o algodão com muita firmeza para possibilitar um fluxo de gás suficiente.
2. Encher a carcaça com peneira molecular até cerca de 1 cm abaixo da respectiva borda.
3. **Tubo de adsorção:** colocar um pequeno tampão de algodão na peneira molecular. Não amassar o algodão com muita firmeza para possibilitar um fluxo de gás suficiente.



4. Fechamento da carcaça com a tampa

i A superfície de vedação entre a carcaça e a tampa deve estar limpa, seca e totalmente isenta de restos de material de enchimento!

Cartucho de adsorção: engatar a tampa com o selo no lado do equipamento e prender com o engate.

Tubo de adsorção: fechar a carcaça com a tampa.

i No caso de umidade do ar moderada, recomendamos a troca do material adsorvente aproximadamente a cada 6 semanas. Se o desvio subir é um indício de que a estanqueidade da célula de titulação KF deve ser verificada e, se necessário, a peneira molecular deve ser substituída.

Dica:

Ao trocar a peneira molecular, escreva a data na carcaça do adsorvente. Desse modo você sempre saberá quando ocorreu o último enchimento ou a última troca.

5.7 Montar o eletrodo

⚠ CUIDADO

Peças de vidro danificadas e cacos de vidro

Peças de vidro danificadas e cacos de vidro podem causar ferimentos por corte.

- Manusear as peças de vidro (p. ex. eletrodos, recipientes) com atenção e cuidado.
- Utilizar apenas peças de vidro que não apresentem danos.
- Eliminar as peças de vidro danificadas imediatamente.



1



Inserir o eletrodo por cima na abertura frontal do suporte de eletrodos.

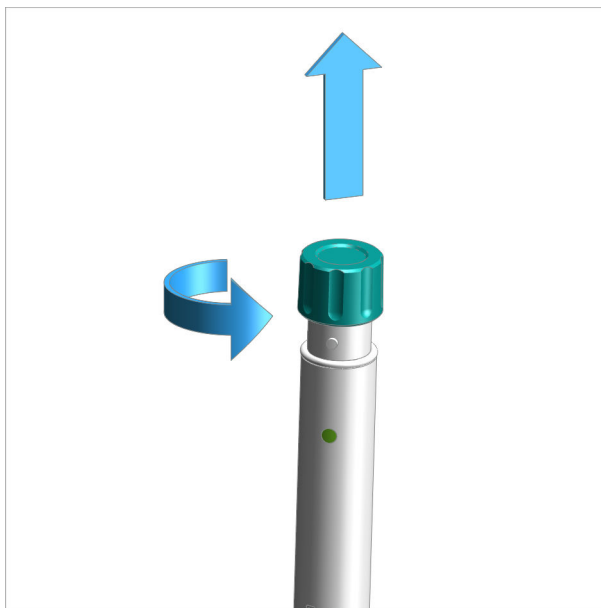
2



Empurrar a parte superior verde do eletrodo para baixo até o limite. A peça verde do eletrodo é nivelada em relação à borda inferior do suporte de eletrodos.

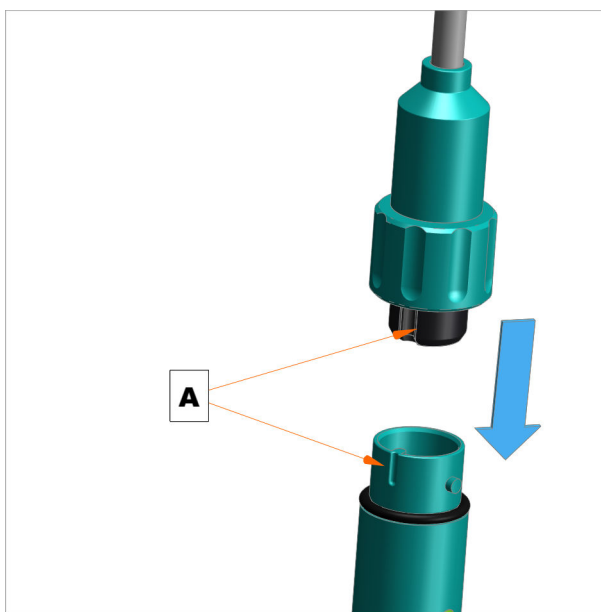


3



Desparafusar a capa de proteção do eletrodo e removê-la.

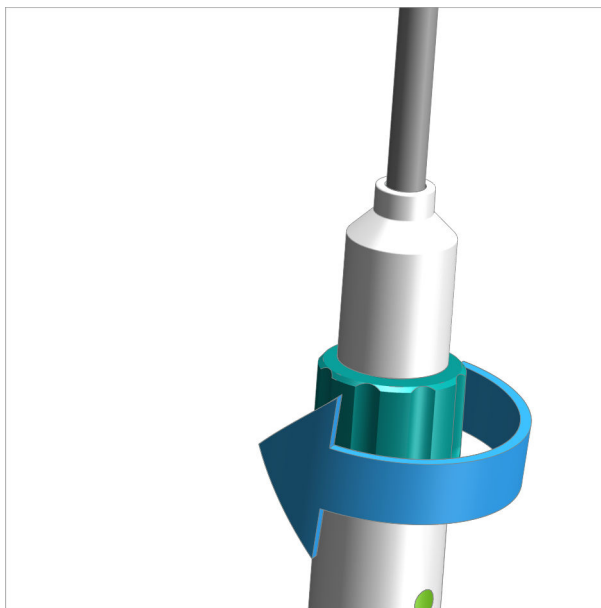
4



Inserir o plugue do cabo do eletrodo. Observar o alinhamento (A).



5

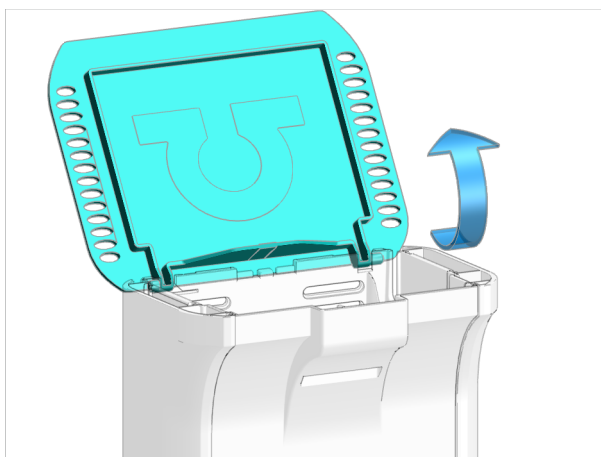


Parafusar bem o cabo do eletrodo.

5.8 Montagem do módulo de medição

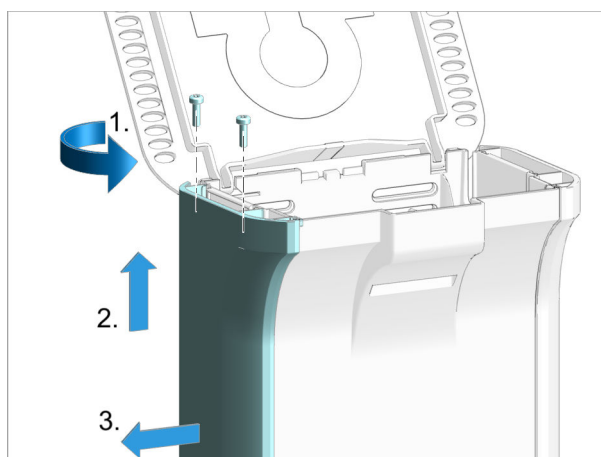
O módulo de medição é fornecido com parafusos de fixação montados. O módulo de medição é fixado ao equipamento com estes parafusos, de fixação para garantir um funcionamento sem problemas.

1 Abertura da tampa



- Abrir a tampa.

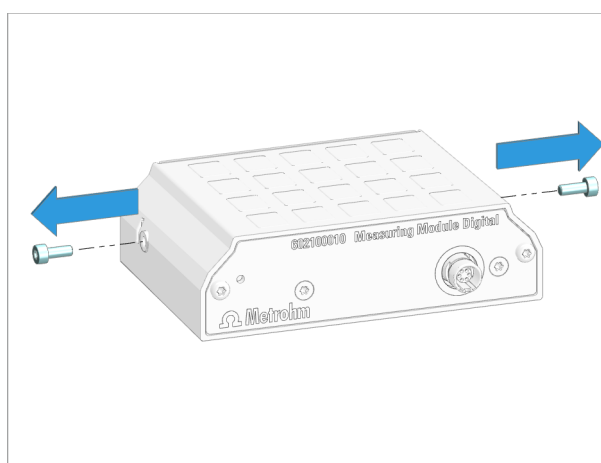
2 Remoção das peças laterais



Executar os seguintes passos nos **dois lados** do equipamento.

- Desparafusar e remover por cima os 2 parafusos com a chave sextavada.
- Deslizar a cobertura lateral para cima, até que possa ser removida pelo lado.
- Remover a cobertura lateral puxando-a para o lado.

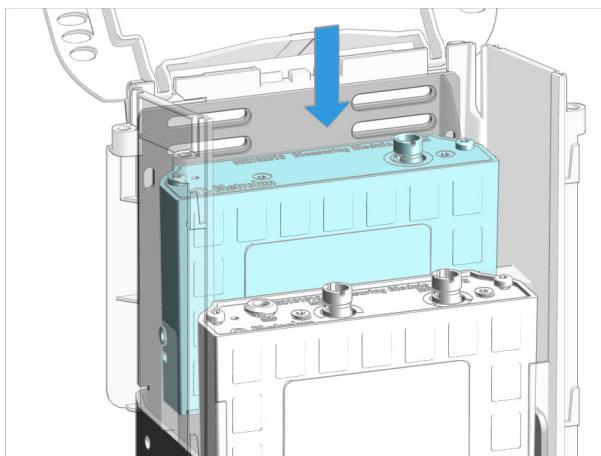
3 Remoção dos parafusos de fixação



- Desparafusar e remover os 2 parafusos de fixação do módulo de medição com a chave sextavada.

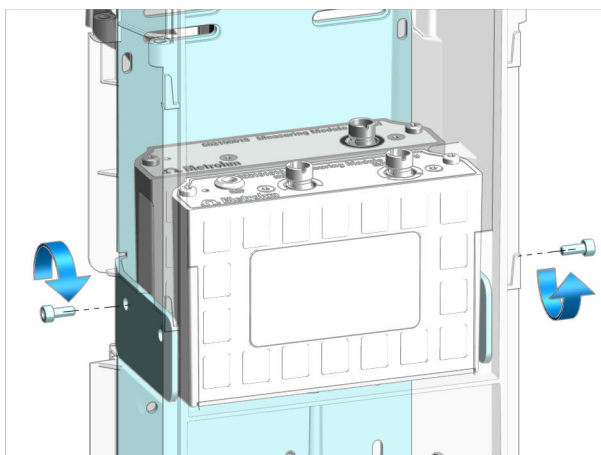


4 Colocação do módulo de medição



- Inserir o módulo de medição em um compartimento livre. Os compartimentos são indicados por 1 (traseiro) e 2 (frontal).

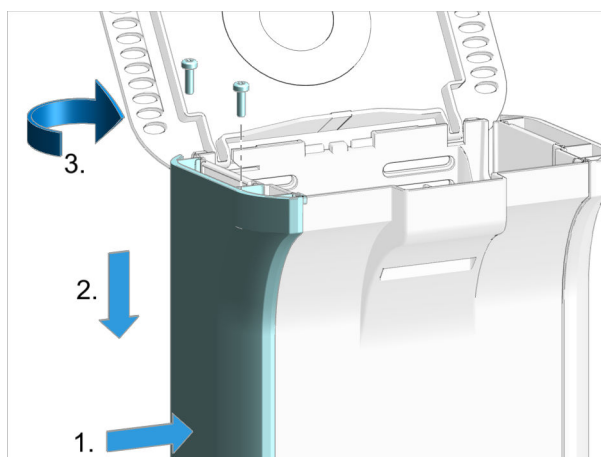
5 Parafusamento do módulo de medição



- Inserir os parafusos de fixação. Parafusar o módulo de medição à carcaça, **dos dois lados**, com a chave sextavada para fixá-lo.



6 Montagem das peças laterais



Executar os seguintes passos nos **dois lados** do equipamento.

- Colocar, pelo lado, a cobertura lateral na posição elevada.
- Inserir a cobertura lateral no trilho de guia e empurrá-la para baixo.
- Colocar os 2 parafusos e apertá-los por cima com a chave sextavada.

5.9 Montar a célula de titulação KF volumétrica

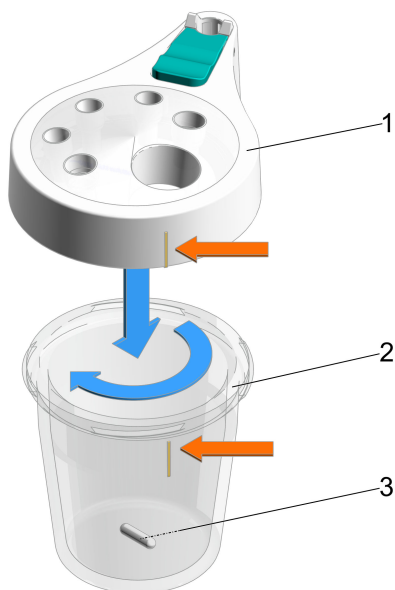


Figura 26 Célula de titulação KF volumétrica

1 Parte superior do recipiente de titulação (6.01405.010)

Parte superior do recipiente de titulação (6.01405.040) para homogeneizador

2 Recipiente de titulação

de 20 até 90 mL (6.01406.220) ou
de 50 até 150 mL (6.01406.250)

3 Agitador

16 mm (6.1903.020) ou
25 mm (6.1903.030)

Aparafusamento da célula de titulação KF volumétrica

1 Pegar o recipiente de titulação (26-2) do tamanho desejado e colocar um agitador (26-3) adequado.

2 Aparafusar o recipiente de titulação com a respectiva parte superior (26-1).

Ao posicionar para aparafusar, ter o cuidado de fazer a marcação colorida no recipiente de titulação coincidir com o bico da parte superior do recipiente de titulação. Com isso, a escala da célula de titulação KF volumétrica pode ser lida pela frente.

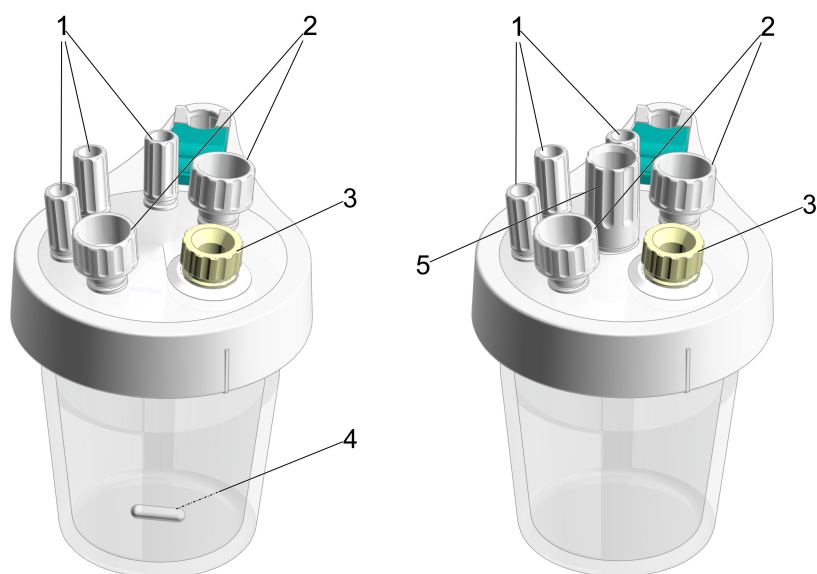


Figura 27 Célula de titulação KF volumétrica para o uso sem e com homogeneizador

1 Niple roscado M10 (6.02709.010)	2 Niple roscado M12 (6.02709.030)
3 Tampa com septo (ou colher para material pastoso)	4 Agitador 16 mm (6.1903.020) ou 25 mm (6.1903.030)
5 Bucha guia (6.02709.050) para Polytron PT 1300 D	

i Para o uso da célula de titulação Karl Fischer com homogeneizador *ver a página 62.*

Preparar a célula de titulação KF volumétrica

- 1** Inserir os 3 niples roscados (27-1) nas aberturas M10 da parte superior do recipiente de titulação.
- 2** Inserir os 2 niples roscados (27-2) nas aberturas M12 da parte superior do recipiente de titulação.

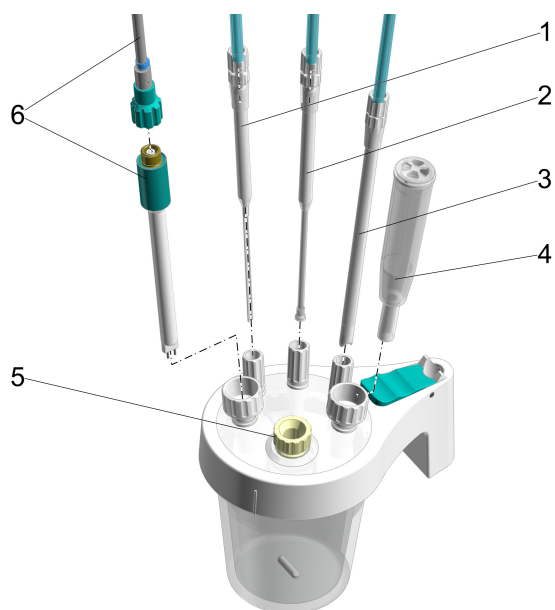


Figura 28 Montar a célula de titulação KF volumétrica

1 Ponta dosadora (6.1543.110)
com mangueira M8 (6.1805.200)

2 Ponta da bureta (6.01543.120)
com mangueira M6 (6.1805.100)

3 Ponta de aspiração (6.01543.000)
com mangueira M8 (6.1805.200)

4 Tubo de adsorção (6.01406.010)

5 Tampa com septo
com septo (6.02709.020), tampa de fundo
(6.02709.010) ou colher para material pas-
toso (6.02711.000)

6 Eletrodo duplo de platina (6.0338.100)
com cabo (6.02104.040)

Montagem da célula de titulação KF volumétrica

Pré-requisito:

- O tubo de adsorção com tampa (28-4) está preenchido com peneira molecular nova (ver "Produtos OMNIS Karl Fischer – Troca do material adsorvente", página 45).

1 Inserir a ponta dosadora (28-1) no niple roscado esquerdo M10 (27-1) e rosquear para fixar.

A ponta dosadora deve estar sobre o agitador, muito próxima dele, mas não pode obstruí-lo.

2 Inserir uma mangueira M8 na conexão M8 da ponta dosadora (28-1) e rosquear para fixá-la.

3 Inserir a ponta da bureta (28-2) da unidade de cilindro no niple roscado do meio M10 (27-1) e rosquear para fixá-la.

A válvula antidifusão da ponta da bureta deve estar sobre o agitador, muito próxima dele, mas não pode obstruí-lo.

- 4** Inserir a mangueira M6 na conexão M6 da ponta da bureta (28-2) e rosquear para fixá-la.
- 5** Inserir a ponta de aspiração (28-3) no niple roscado direito M10 (27-1) e rosquear para fixá-la.
Quando houver aspiração de solvente, a extremidade da ponta de aspiração deve tocar no fundo do recipiente, mas não pode obstruir o agitador.
Se necessário, a ponta de aspiração pode ser retirada do solvente.
- 6** Inserir uma mangueira M8 na conexão M8 da ponta de aspiração (28-3) e rosquear para fixá-la.
- 7** Inserir o eletrodo duplo de platina (28-6) no niple roscado M12 esquerdo (27-2) e, em seguida, apertar o niple roscado com firmeza.
- 8** Rosquear um cabo do eletrodo com codificação azul no eletrodo (28-6) para fixá-lo.
- 9** Inserir o tubo de adsorção (28-4) no niple roscado M12 direito (27-2) e, em seguida, apertar o niple roscado com firmeza.
- 10** Na abertura da parte superior do recipiente do titulador situada mais à frente (27-3), inserir a tampa com septo (com o septo colocado).
Opcionalmente, selecionar outra peça intercalada:
 - Tampa de fundo
 - Colher para material pastoso

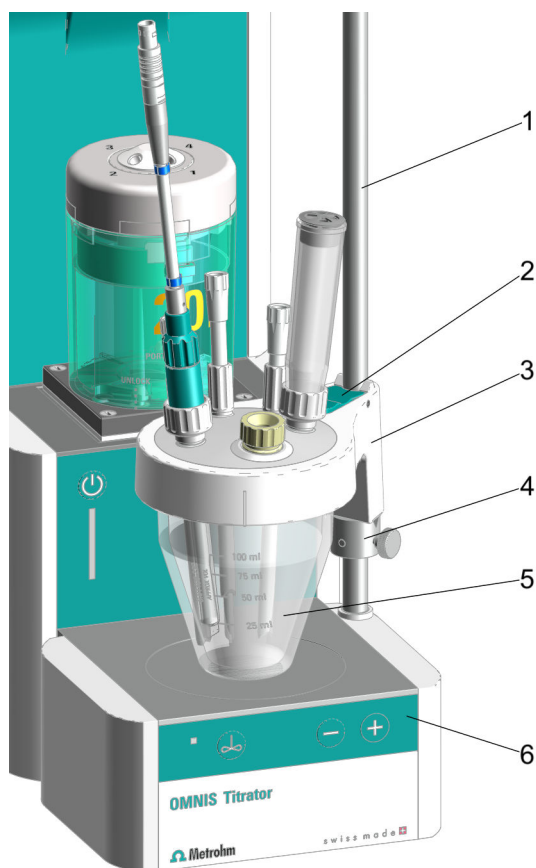


Figura 29 Montagem da célula de titulação KF volumétrica

- | | |
|--|---|
| 1 Vara de apoio | 2 Alavanca de bloqueio
na parte superior do recipiente de titulação |
| 3 Parte superior do recipiente de titulação (6.01405.010) | 4 Anel de regulação |
| 5 Recipiente de titulação
de 20 até 90 mL (6.01406.220) ou
de 50 até 150 mL (6.01406.250) | 6 Agitador magnético |

Fixar a célula de titulação KF volumétrica

Pré-requisito:

- A vara de apoio está montada com o anel de regulação no produto OMNIS (ver "Agitador magnético – Montagem dos acessórios", página 42).

- Pressionar a alavanca de bloqueio verde (29-2) situada na parte superior do recipiente de titulação (29-3).

2 Empurrar a célula de titulação KF, composta de (29-3) e (29-5) sobre a vara de apoio (29-1).

3 Empurrar a célula de titulação KF até cerca de 1 mm acima do agitador magnético (29-6) e posicioná-la no centro do agitador magnético.

Soltar a alavanca de bloqueio verde para fixar a posição.

4 Deslizar o anel de regulagem (29-4) para baixo da parte superior do recipiente de titulação. Girar o anel de regulagem para que a saliência da parte superior do recipiente de titulação coincida com o entalhe do anel de regulagem.

O anel de regulagem serve de batente inferior para a parte superior do recipiente de titulação. Com isso, o anel de regulagem permite que a célula de titulação KF possa ser colocada sempre na mesma altura e exatamente centralizada no agitador magnético.

5 Fixar o anel de regulagem na posição desejada por meio do parafuso serrilhado.

A posição da célula de titulação KF é, então, fixada com o anel de regulagem.

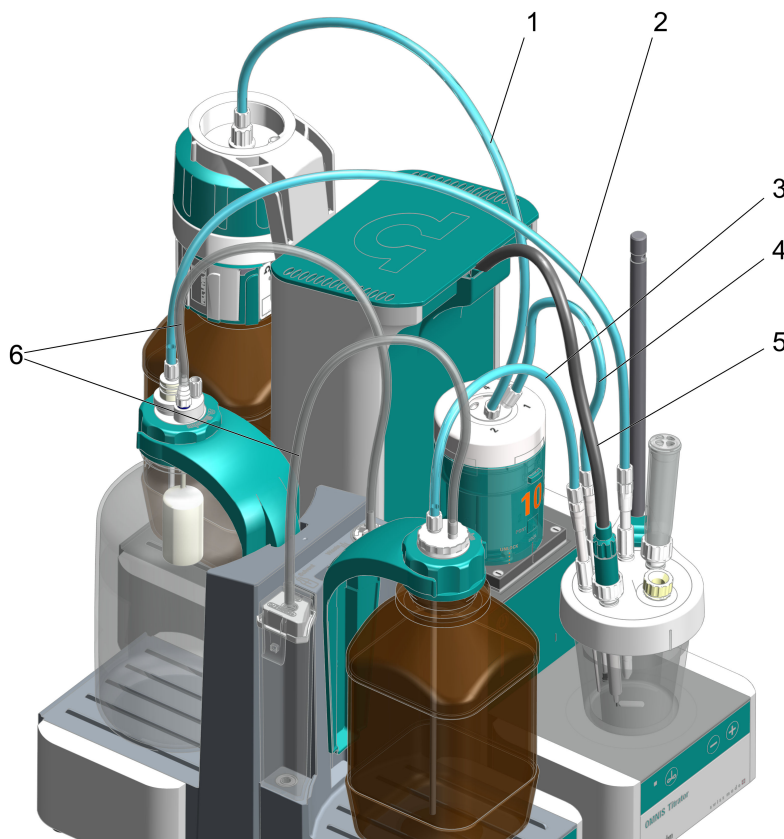


Figura 30 Conexão da célula de titulação KF com um produto OMNIS e o OMNIS Solvent Module

1 Mangueira FEP M6 (6.1805.100) da porta de enchimento da unidade de cilindro até o recipiente do titulante

2 Mangueira PTFE M8 entre a ponta de aspiração e o recipiente para dejetos (Waste)

Ponta de aspiração (6.01543.000) com mangueira PTFE M8 (6.1805.200) para o recipiente para dejetos (Waste)

3 Mangueira PTFE M8 entre a ponta dosadora e o recipiente de reagente (Solvent)
Ponta dosadora (6.1543.110) com mangueira PTFE M8 (6.1805.200) para o recipiente de reagente (Solvent)

4 Mangueira FEP M6 entre a ponta da bureta e a porta de dosagem 1 na unidade de cilindro para a adição do titulante através da ponta da bureta (6.1543.200) com a mangueira FEP M6 (6.1805.100) na célula de titulação KF

5 Cabo do eletrodo para o módulo de medição

6 Mangueiras de PVC (6.01804.210) dos recipientes para o OMNIS Solvent Module

Conectar a célula de titulação KF volumétrica

Pré-requisito:

- No OMNIS Solvent Module, o cartucho de adsorção está preenchido com peneira molecular, fechado hermeticamente e montado .
- No OMNIS Solvent Module, o Siphon Breaker e a tampa para recipientes estão com todos os componentes montados e conectados (*ver "Sistema de titulação OMNIS – Montagem da unidade de recipientes", página 64*).

1 Conectar a célula de titulação KF volumétrica com o titulante

Inserir a mangueira FEP M6 proveniente da ponta da bureta (30-4) na conexão correspondente da unidade de cilindro e rosquear para fixá-la (*ver "Colocar a unidade de cilindro OMNIS", página 40*).

2 Conectar da célula de titulação KF volumétrica com os recipientes

Inserir a mangueira PTFE M8 proveniente da ponta dosadora (30-3) na conexão M8 do Siphon Breaker do recipiente de reagente (Solvent) e rosquear para fixá-la.

- 3 Inserir a mangueira PTFE M8 proveniente da ponta de aspiração (30-2) no conector fêmea do bujão de abertura de retificação normalizada 14/M8 na tampa para recipientes GL 45 do recipiente para dejetos (Waste) e rosquear para fixá-la.

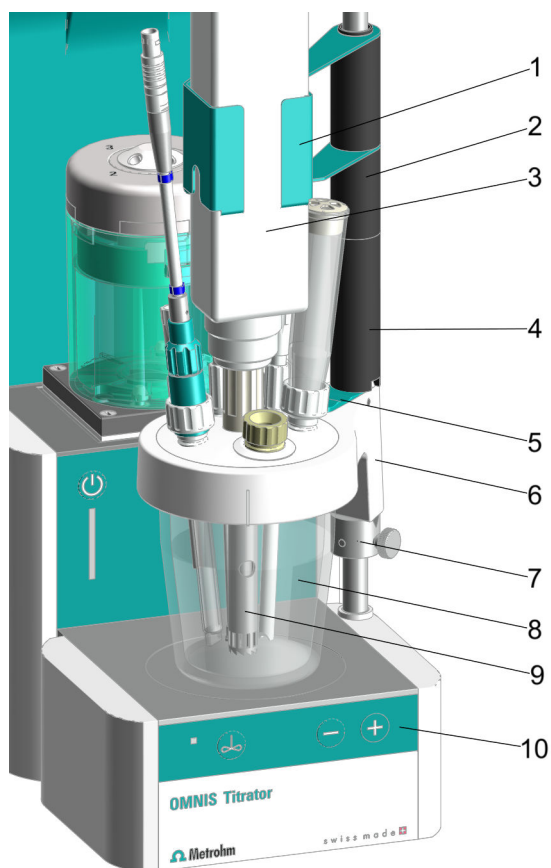



Figura 31 Montagem da célula de titulação KF volumétrica com homogeneizador

- | | |
|--|--|
| <p>1 Suporte para homogeneizador (6.02008.010)
para homogeneizador Polytron PT 1300 D</p> | <p>2 Distanciador (35 mm)</p> |
| <p>3 Polytron PT 1300 D (2.1360.100)
com agregado dispersor</p> | <p>4 Distanciador (65 mm)</p> |
| <p>5 Alavanca de bloqueio
na parte superior do recipiente de titulação</p> | <p>6 Parte superior do recipiente de titulação (6.01405.040)
para utilização com o homogeneizador</p> |
| <p>7 Vara de apoio
com anel de regulagem montado</p> | <p>8 Recipiente de titulação
de 20 até 90 mL (6.01406.220) ou
de 50 até 150 mL (6.01406.250)</p> |
| <p>9 Agregado dispersor
125 mm (6.1912.000) ou 157 mm (6.1912.010)</p> | <p>10 Agitador magnético</p> |

Montar o homogeneizador (opcional)

Pré-requisito:

- A célula de titulação Karl Fischer volumétrica com parte superior do recipiente de titulação para o homogeneizador está preparada (ver a página 55) e equipada (ver a página 56). A bucha de guia (27-5) está presente mas ainda não parafusada firmemente.
- A célula de titulação Karl Fischer volumétrica está fixada num produto OMNIS (ver a página 58).

1  Assegurar que não existe nenhum agitador.

Empurrar o distanciador de 65 cm (31-4) com o entalhe para baixo sobre a vara de apoio.

Ao fazer isso, prestar atenção para que o entalhe da peça superior do recipiente de titulação coincida com o entalhe no distanciador.

2 Caso deva ser usado o agregado dispersor de 157 mm (31-9), empurrar também o distanciador de 35 cm (31-2) sobre a vara de apoio.

3 Deslizar o suporte para o homogeneizador (31-1) sobre a vara de apoio.

4 Empurrar o homogeneizador (31-3) com o agregado dispersor montado (31-9) para o suporte e, simultaneamente, encaixar na bucha guia (27-5) para homogeneizador na peça superior do recipiente de titulação (31-6).

Caso o agregado dispersor fique emperrado ao ser encaixado na bucha guia, solte a bucha guia novamente.

5 Apertar com firmeza a bucha guia (27-5) para o homogeneizador.

6 Conectar a peça para segurar o homogeneizador (31-3) ao equipamento de comando do homogeneizador.

7 Conectar o homogeneizador (31-3) ao computador através de um cabo RS-232.

Dica:

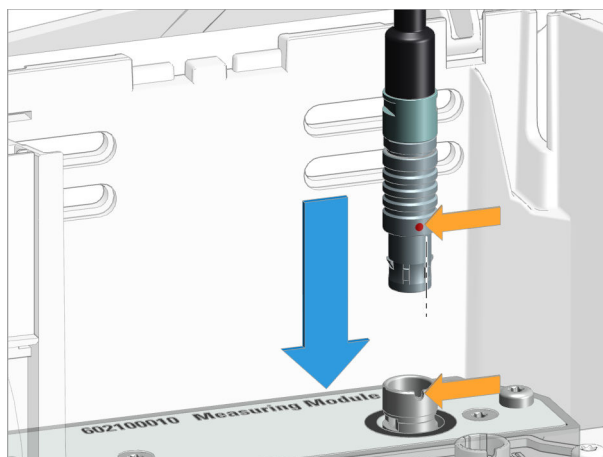
A Metrohm recomenda a utilização do agregado dispersor do seguinte modo:

- **Agregado dispersor 125 mm**
 - Utilizações com amostras viscosas
 - Amostras cujo diâmetro seja menor que o do agregado
 - Pós e sais difíceis de dissolver

5.11 Conectar sensor

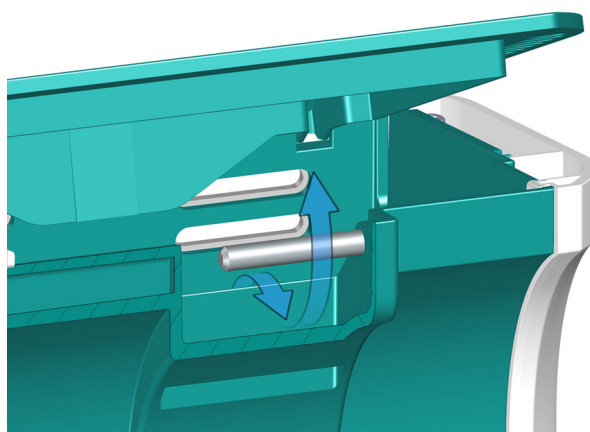
1 Encaixe do cabo do eletrodo

- Abrir a tampa do equipamento.
- Alinhar o ponto vermelho do plugue ao entalhe da tomada de conexão.
- Inserir o plugue do cabo do eletrodo, até que se encaixe de forma perceptível.



- i** Se o plugue não puder ser encaixado com facilidade, girar o plugue para a direita ou para a esquerda, exercendo suave pressão, até que se encaixe na tomada.

2 Passagem do cabo



- Passar o cabo por baixo da barra.
- Fechar a tampa.

5.12 Encaixar o cabo de energia

ATENÇÃO

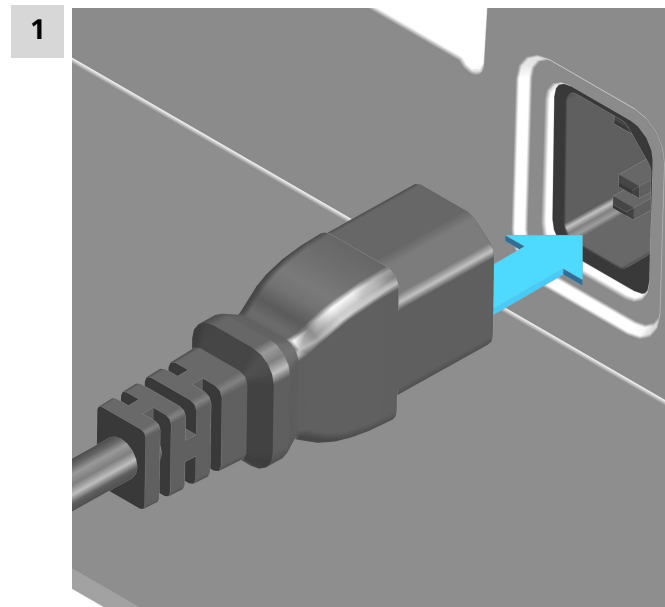
Tensão elétrica

O contato com a tensão elétrica pode causar ferimentos graves ou levar à morte.

- Operar o produto somente quando este estiver em estado perfeito. A carcaça também deve estar intacta.
- Utilizar o produto somente com as coberturas instaladas.
- Proteger os componentes condutores de tensão (p. ex., fonte de alimentação, cabo de energia, tomadas de conexão) contra a umidade.
- Os trabalhos de manutenção e reparos em componentes elétricos devem ser realizados sempre por um representante técnico da Metrohm local.

Acessórios necessários:

- Cabo de energia:
 - Comprimento: máx. 2 m
 - Número de condutores: 3, com terra de proteção
 - Seção transversal do cabo: 3x mín. 1,0 mm² / 18 AWG
- Conector:
 - IEC 60320, tipo C13, 10 A
- Plugue de alimentação:
 - 6.2122.XX0 (conforme a exigência do cliente), mín. 10 A





6 Colocação em funcionamento

6.1 Primeira colocação em funcionamento pela Metrohm

A colocação em funcionamento do sistema é sempre realizada pelo representante da Metrohm local.

7 Operação e funcionamento

7.1 Operação


O produto pode ser operado por meio do OMNIS Software. Outras informações sobre o OMNIS Software em [OMNIS Help](#).

7.1.1 Ligar e desligar

CUIDADO

Perda de dados

A conexão sem corrente elétrica de aparelhos OMNIS (p. ex. através de uma régua de tomadas) pode levar a uma perda de dados irreversível. O aparelho, neste caso, não pode mais ser utilizado.

- Premir o botão de ligar/desligar  por 1 segundo, para desligar o aparelho com segurança.
- Esperar até que a indicação de status apague e, só então, comutar sem corrente elétrica.

1 Ligar o equipamento principal OMNIS

Pressionar o botão de ligar/desligar  por 1 segundo.

- A indicação de status fica acesa em amarelo.
- A indicação de status acende em verde, assim que o aparelho principal OMNIS estiver pronto para funcionar.

2 Desligar o equipamento principal OMNIS

Pressionar o botão de ligar/desligar  durante 1 segundo até que seja emitido um único sinal sonoro.

- A indicação de status se apaga e o equipamento principal OMNIS é desligado.

Ver também

[Página 31](#)

i A unidade de cilindro e seus componentes não são autoclaváveis. A esterilidade de uma solução sem germes não pode ser garantida.

7.2.1 Colocar a unidade de cilindro OMNIS

i Configurações padrão para as portas 1 e 2

Como padrão, está definida no chip de dados da unidade de cilindro a porta 1 como porta de dosagem e a porta 2 como porta de enchimento. As informações a seguir descrevem o padrão.

Se as portas tiverem que ser utilizadas de forma diferente do padrão, adaptar as portas no OMNIS Software em **Propriedades ► Dados específicos**.

Preparar a colocação

- 1 No OMNIS Software, abrir a **Controle manual** da unidade de dosagem, ver *Ajuda do software*.
- 2 Iniciar a função **Posição de troca**.

Colocar a unidade de cilindro

i Essas instruções descrevem a instalação, como está prevista no OMNIS Software como padrão.

Pré-requisito:

- Dispositivo de dosagem: o acoplamento da válvula e a biela estão na posição de troca (a porta 2 está ajustada).
- Unidade de cilindro: o pino do pistão está alinhado com a parte inferior da carcaça do cilindro. O centralizador está na posição correta.

Acessórios necessários:

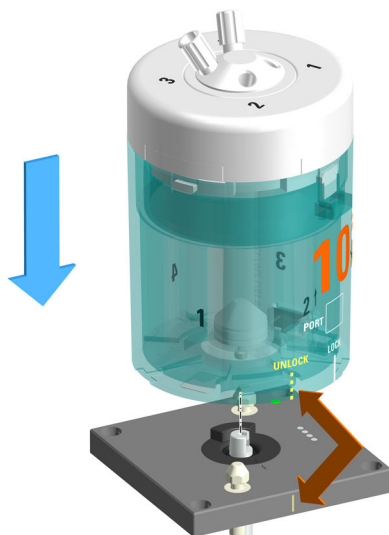
- Chave (6.2739.000)
- 2 mangueiras FEP (6.1805.100)
- Ponta de titulação (6.1543.200)

1 Alinhar a unidade de cilindro

Girar a unidade de cilindro de modo que a linha com a inscrição **UNLOCK** corresponda à marcação no dispositivo de dosagem.

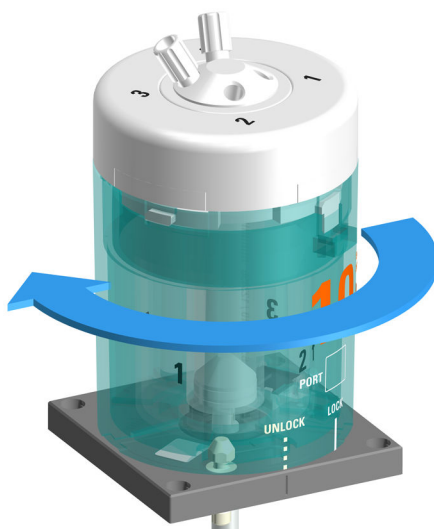


2



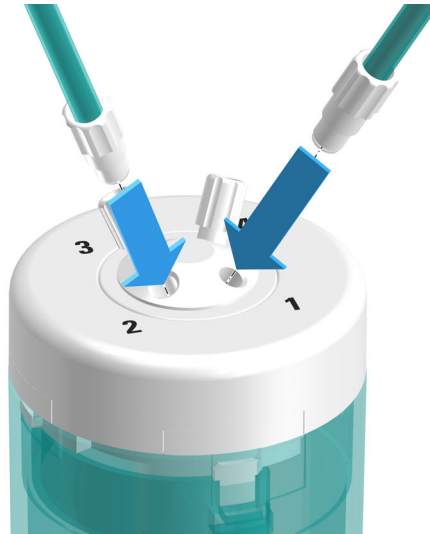
Posicionar a unidade de cilindro por cima e em pé sobre os dois
munhões de travamento.

3 **Trava da unidade de cilindro**



Girar a unidade de cilindro para a esquerda até o engate.
A linha com a inscrição **LOCK** serve como orientação.



4 Montar as mangueiras

Parafusar uma mangueira FEP (6.1805.100) na porta 1.

Essa mangueira FEP serve como mangueira dosadora. Parafusar bem a outra extremidade na ponta de titulação (6.1543.200) para fixá-la.

5 Parafusar a outra mangueira FEP (6.1805.100) na porta 2.

Essa mangueira FEP serve como mangueira de enchimento. Parafusar bem a outra extremidade no OMNIS Liquid Adapter para fixá-la.

6 Apertar com firmeza as mangueiras com a chave (6.2739.000).**Ver também**

[Página 18](#)

7.2.2 Remover a unidade de cilindro OMNIS**Preparar a remoção**

- 1** No OMNIS Software, abrir a **Controle manual** da unidade de dosagem, ver [Ajuda do software](#).
- 2** Iniciar a função **Esvaziar**.
- 3** Iniciar a função **Posição de troca**.

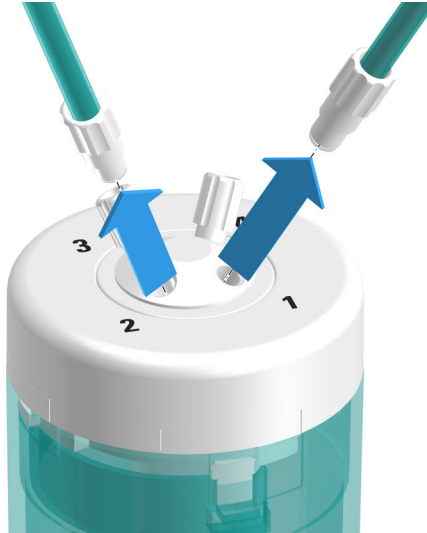
Remover a unidade de cilindro

Pré-requisito:



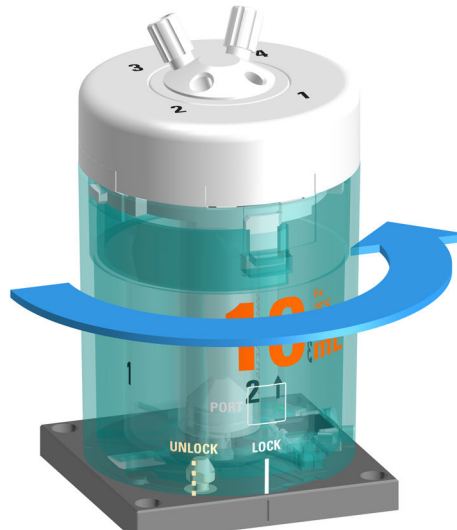
- Dispositivo de dosagem: o acoplamento da válvula e a biela estão na posição de troca (a porta 2 está ajustada).
- Unidade de cilindro: o pino do pistão está alinhado com a parte inferior da carcaça do cilindro. O centralizador está na posição correta.

1 Remoção das mangueiras



Desrosquear a mangueira de dosagem e a mangueira de enchimento.

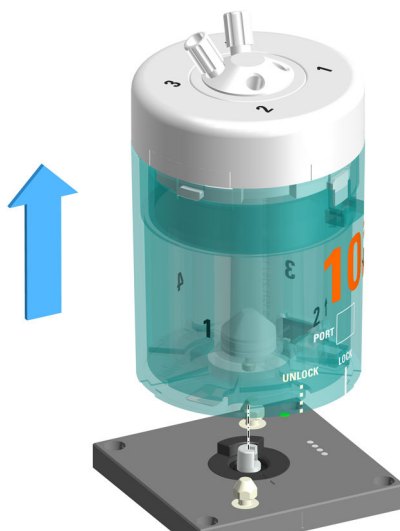
2 Destruvar da unidade de cilindro



Girar a unidade de cilindro para a direita até a posição **UNLOCK**.



3 Elevar a unidade de cilindro



Mover a unidade de cilindro para cima, em linha reta.

Ver também

Página 18

7.3 Agitador magnético – operação

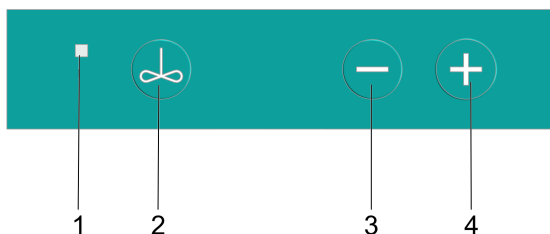


Figura 32 Agitador magnético – Botões de controle

1 **Indicação de status**
Multicolorido

2 **On/Off**
(ver "Ligar e desligar o agitador magnético", página 76)

3 **Reduzir a velocidade de agitação**
(ver "Ajustar o agitador magnético", página 76)

4 **Aumentar a velocidade de agitação**
(ver "Ajustar o agitador magnético", página 76)


Outras funções no software

As seguintes funções apenas podem ser executadas por meio do OMNIS Software (ver [OMNIS Help](#)):

- **Desativar teclas**
O agitador magnético pode ser operado apenas por meio do software.
- **Alterar as teclas para o agitador mecânico**
As teclas do agitador magnético operam o agitador mecânico.
- **Ajustar a direção de agitação**

7.3.1 Ligar e desligar o agitador magnético

1 Ligar o agitador magnético


Pressionar a tecla .

O agitador magnético agita com a velocidade de agitação utilizada mais recentemente.

2 Desligar o agitador magnético

Pressionar o botão  novamente.

O agitador magnético para.

 Se o agitador magnético estiver funcionando com uma velocidade de agitação mais alta, reduzir a velocidade de agitação antes de desligar.

Como alternativa, ligar e desligar o agitador magnético no OMNIS Software sob [controle manual](#).


7.3.2 Ajustar o agitador magnético

A velocidade de agitação pode ser ajustada em 15 níveis.

Pré-requisito:


O agitador magnético está ligado.

1 Aumentar a velocidade de agitação por níveis

Pressionar a tecla .


Cada vez que a tecla é pressionada, a velocidade de agitação aumenta 1 nível. A velocidade de agitação atual aparece no OMNIS Software em [Controle manual](#).

2 Reduzir a velocidade de agitação

Pressionar a tecla .

Cada vez que a tecla é pressionada, a velocidade de agitação diminui 1 nível. A velocidade de agitação atual aparece no OMNIS Software em **Controle manual**.

Como alternativa, ajustar a velocidade de agitação no OMNIS Software em *Controle manual*.

 A direção de agitação pode ser controlada exclusivamente no OMNIS Software em **Controle manual**.

ATENÇÃO

Tensão elétrica

O contato com a tensão elétrica pode causar ferimentos graves ou levar à morte.

- Operar o produto somente quando este estiver em estado perfeito. A carcaça também deve estar intacta.
- Utilizar o produto somente com as coberturas instaladas.
- Proteger os componentes condutores de tensão (p. ex., fonte de alimentação, cabo de energia, tomadas de conexão) contra a umidade.
- Os trabalhos de manutenção e reparos em componentes elétricos devem ser realizados sempre por um representante técnico da Metrohm local.

Pré-requisito:

- O produto é desligado e desconectado da alimentação de energia.

Acessórios necessários:


- Pano de limpeza (macio, sem fiapos)
- Água ou etanol

1 Limpar a superfície com um pano umedecido. Remover as contaminações mais grossas com etanol.

2 Limpar a superfície com um pano seco.

3 Limpar as conexões com um pano seco.

8.3 Armazenar a unidade de cilindro OMNIS

 Se a unidade de cilindro não estiver em uso por um longo período de tempo, enxaguar e encher o cilindro com água desionizada para evitar que o disco da válvula e o disco distribuidor se colem. Ao fazer a titulação das soluções a seguir, é recomendado utilizar as soluções indicadas na tabela para limpeza e pausas breves na titulação (p. ex. durante a noite).

Titulante	Solução de limpeza
Soluções alcalinas aquosas	Água desionizada
Titulante 5	Metanol
Soluções com AgNO ₃	HNO ₃ a 0,1 mol/L



Titulante	Solução de limpeza
Soluções alcalinas não aquosas	Água desionizada
Soluções de KMnO_4	$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ (1)
Soluções com EDTA	Etanol

⁽¹⁾44 g $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \times 6 \text{ H}_2\text{O}$, 12 mL H_2SO_4 em 1 L H_2O

i Ao utilizar reagentes sensíveis à água, enxaguar o cilindro com solvente e depois armazená-lo vazio.

Para a limpeza automática, utilizar o seguinte procedimento:

- 1** Conectar a solução de limpeza na unidade de cilindro.
- 2** Executar o procedimento operacional "Best practice". Ele esvazia a unidade de cilindro e executa 6 ciclos de limpeza com solução de limpeza. A seguir, assegura-se que a unidade de cilindro esteja na posição de troca e cheia com solução de limpeza.
- 3** Se a unidade de cilindro tiver que ser armazenada vazia,
 - retirar a mangueira de enchimento do recipiente com o líquido de lavagem e
 - iniciar a função **Esvaziar**.
- 4** Iniciar a função **Posição de troca**.
- 5** Armazenar a unidade de cilindro à temperatura ambiente e protegê-la da luz solar direta.

i **Enxaguar automaticamente a unidade de cilindro**

Para enxaguar automaticamente a unidade de cilindro, criar ou baixar como modelo o método "Best practice" para enxágue automático da unidade de cilindro.




8.4 Limpar a unidade de cilindro OMNIS

ATENÇÃO

Substâncias químicas perigosas

O contato com substâncias químicas agressivas pode causar envenenamentos ou queimaduras químicas.


- Usar equipamento de proteção individual (p. ex., óculos de proteção, luvas).
- Usar um sistema de exaustão ao trabalhar com substâncias perigosas voláteis.
- Limpar as superfícies sujas.
- Utilizar apenas produtos de limpeza que não provoquem reações secundárias indesejadas aos materiais que devem ser limpos.
- Eliminar os materiais quimicamente contaminados (p. ex., por materiais de limpeza) de acordo com os regulamentos.

 A unidade de cilindro necessita de conservação adequada. Um acúmulo de contaminação na unidade de cilindro leva a falhas no funcionamento e redução da vida útil.

Pré-requisito:

A unidade de cilindro foi removida do dispositivo de dosagem. (*ver "Remover a unidade de cilindro OMNIS", página 73*)

1 Limpar a carcaça do cilindro

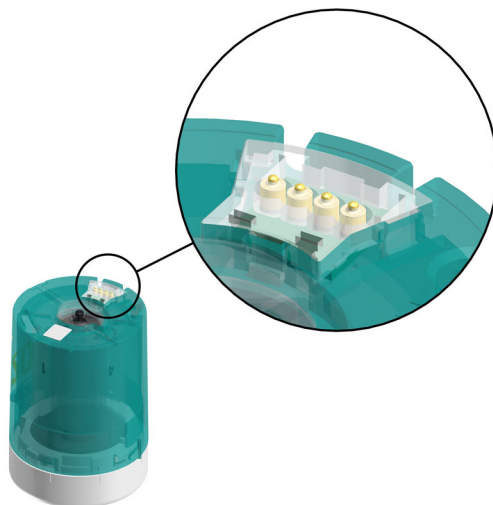
 A carcaça do cilindro não pode ser lavada na máquina de lavar louça.

Limpar a carcaça do cilindro com água morna e detergente.

2 Se o distribuidor do cilindro estiver bloqueado, colocar a unidade de cilindro por pelo menos 30 minutos em água morna com o distribuidor do cilindro para baixo (se necessário com um pouco de detergente).



3 Limpar os contatos elétricos da unidade de cilindro



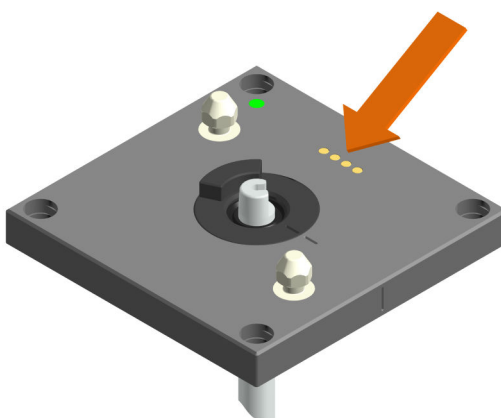
Se os contatos elétricos estiverem apenas levemente sujos, umedecer um pano com água e limpar os contatos elétricos.

4 Se os contatos elétricos estiverem muito sujos,

- aplicar detergente ou etanol no pano umedecido e limpar os contatos elétricos ou
- limpar os contatos elétricos em um banho de ultrassom com um pouco de detergente ou etanol.

Para a secagem, não exceder 50 °C. Utilizar ar comprimido, se necessário.

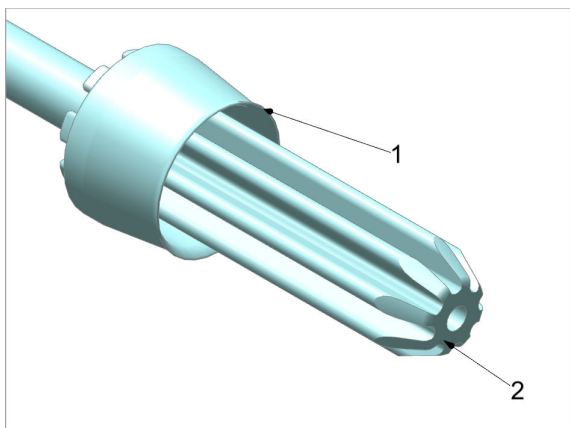
5 Limpar os contatos elétricos do dispositivo de dosagem



- Se os contatos elétricos estiverem apenas levemente sujos, umedecer um pano com água e limpar os contatos elétricos.
- Se os contatos elétricos estiverem muito sujos, aplicar detergente ou etanol no pano umedecido e limpar os contatos elétricos.

8.5 Limpeza do OMNIS Liquid Adapter

Limpeza do tubo de aspiração



1. Lavar o tubo de aspiração cuidadosamente com água corrente. Passar nele um pano umedecido que não solte fiapos.
2. Verificar se os lábios de vedação (1) e a superfície de vedação (2) estão limpas e intactas.

Se não for mais possível limpar os lábios de vedação ou a superfície de vedação do tubo de aspiração, monte um novo tubo de aspiração.

Limpeza do OMNIS Liquid Adapter

CUIDADO

Danos ao equipamento pela entrada de líquidos

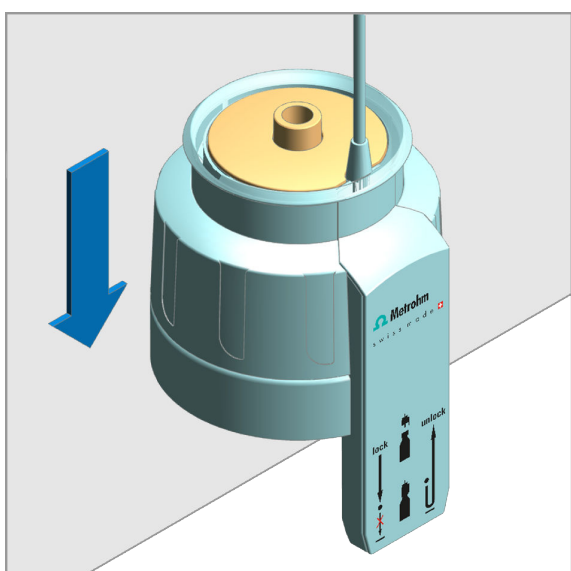
Danos ao equipamento ou falhas de funcionamento causados pela entrada de líquidos (por exemplo, durante a limpeza).

O equipamento é resistente a borrifos de água. Durante a lavagem, o líquido pode penetrar no interior e provocar danos (por exemplo, à eletrônica).

- Não limpar o equipamento sob água corrente.
- Não utilizar sprays para a limpeza do equipamento.
- Limpar cuidadosamente o equipamento apenas com um pano umedecido.




Limpar cuidadosamente o OMNIS Liquid Adapter por fora com um pano umedecido.



1. Para facilitar o acesso à parte rebaixada, colocar o OMNIS Liquid Adapter sobre o canto de uma mesa. Pressionar o OMNIS Liquid Adapter para baixo e mantê-lo pressionado.
A parte rebaixada se levanta.
2. Limpar cuidadosamente a superfície e o compartimento do tubo de aspiração com um pano umedecido.
3. Se o interior do compartimento estiver sujo, limpá-lo com um bastonete de algodão umedecido.
4. Soltar a carcaça do OMNIS Liquid Adapter.

Sujeira composta de substâncias orgânicas

Se o OMNIS Liquid Adapter estiver sujo com substâncias orgânicas, limpe-o com etanol, metanol e/ou isopropanol.

 Para a limpeza do OMNIS Liquid Adapter não utilize solventes com teor de acetona. A acetona agride a inscrição do OMNIS Liquid Adapter.

9 Solução de problemas

As mensagens sobre falhas e erros aparecem no software de controle ou no software incorporado (p. ex., na exibição de uma unidade) e contêm as seguintes informações:

- Descrições de causas de falha (p. ex. motor bloqueado)
- Descrições de problemas no controle (p. ex. parâmetro em falta ou inválido)
- Informações para resolver um problema

Os componentes do sistema com elementos de exibição de status sinalizam adicionalmente falhas e erros através de um LED vermelho piscando.

A solução de problemas no produto geralmente só é possível com a ajuda do software de controle ou do software incorporado (p. ex., inicialização, mudança para posição definida).


Ver também

Página 32

9.1 Forçar o desligamento

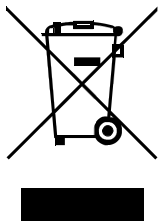
Pré-requisito:

Não é possível desligar o equipamento principal OMNIS.

- 1 Pressionar o botão de ligar/desligar  por 8 segundos, até que o sinal sonoro soe em intervalos breves.

O sinal sonoro soa durante 2 segundos. A indicação de status se apaga e o equipamento principal OMNIS é desligado.

10 Eliminação



Eliminar os produtos químicos e os produtos de forma adequada para reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde. As autoridades locais, serviços de eliminação ou revendedores fornecem informações mais detalhadas sobre a eliminação. Para a eliminação adequada de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos dentro da União Europeia, observar a Diretiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).

11 Dados técnicos

11.1 Condições ambientais

Intervalo nominal de funcionamento	de +5 até +45 °C	com umidade relativa do ar máxima de 80%, sem condensação
Armazenamento	de +5 até +45 °C	com umidade relativa do ar máxima de 80%, sem condensação
Altitude de utilização / faixa de pressão	máx. 3.000 m acima do nível do mar. / mín. 700 mbar	
Categoria de sobretensão	II	
Grau de contaminação	2	

11.2 OMNIS Titrator – Alimentação de energia

Intervalo de tensão nominal	de 100 até 240 VCA ± 10%	
Intervalo de frequência nominal	de 50 até 60 Hz ± 3%	
Consumo de potência	máx. 100 W	
Proteção por fusível		
<i>Fusível interno</i>	4 ATH	não pode ser substituído pelo usuário



11.3 Agitador magnético – Alimentação de energia

Tensão nominal 24 VCC interno

11.4 Módulo de medição – alimentação de energia

Consumo de potência máx. 0,6 W -

Transmissão de energia - Acoplamento indutivo

11.5 OMNIS Titrator – Dimensões

Medidas

Largura 142 mm

Altura 358 mm

Profundidade

Sem agitador magnético 284 mm

Com agitador magnético 400 mm

Peso

Tipo

Sem agitador magnético 4,4 kg

Com agitador magnético 5,1 kg

11.6 Agitador magnético – Dimensões

Medidas

Largura 142 mm

Altura 70 mm

Profundidade 116 mm

Peso 700 g

11.10 Módulo de medição – carcaça

Materiais

<i>Tampa</i>	AW-5754 H12 / H22	Alumínio, pintado
<i>Painel traseiro</i>	PBT	Politereftalato de butileno
<i>Carcaça</i>	GD-ZnAl4Cu1	Zinco fundido, niquelado

Nível de proteção IP IP 40

11.11 OMNIS Titrator – Especificações das conexões

Alimentação de energia

<i>Tomada</i>		via conexão para alimentação de energia IEC 60320, tipo C14, 10 A
Cabo de energia		
Comprimento	máx. 2 m	
Número de condutores	3	com condutor de proteção
Secção do cabo	mín. 0,75 mm ² / 18 AWG	
Plugue		
Lado do equipamento		IEC 60320, tipo C13, 10 A
Lado da edificação		específico de cada país

MDL Metrohm Device Link 4 conexões

HID Dispositivo de interface humana 1 conexão

MSI Metrohm Solution Identification 1 conexão

LAN Local Area Network

<i>Tipo</i>	Ethernet CAT 6	
<i>Tomada</i>	RJ-45	com blindagem
<i>Tipo de cabo</i>	mín. F/FTP	com blindagem
<i>Comprimento do cabo</i>	máx. 10 m	<i>de acessórios Metrohm</i>
Módulo de medição		2 slots
<i>Saída de potência</i>	máx. 0,6 W	por módulo de medição
<i>Transmissão de energia</i>		acoplamento indutivo
<i>Transmissão de dados</i>		ótica
Contatos	4	Superfícies de contato da unidade de cilindros

11.12 Measuring Module Analog – especificações das conexões

Entradas de medição

INPUT 1

Tomada		Plugue redondo de 7 polos , tamanho 0, 45°
Potenciométrico	pH, ISE, Redox	Entrada de medição para eletrodos potenciométricos
Temperatura	Temp.	Entrada de medição para sensores de temperatura do tipo Pt1000 ou NTC para compensação de temperatura automática
Polarizador	Pol.	Entrada de medição para eletrodos polarizáveis

INPUT 2

Tomada		Plugue redondo de 7 polos , tamanho 0, 45°
--------	--	--



Potenciométrico	pH, ISE, Redox	Entrada de medição para eletrodos potenciométricos
Temperatura	Temp.	Entrada de medição para sensores de temperatura do tipo Pt1000 ou NTC para compensação de temperatura automática
<i>REF</i>		Potencial de referência
Tipo <i>(INPUT 1 - INPUT 2)</i>	2 mm pH, ISE, Redox	Medição diferencial potenciométrica, relativa a REF

11.13 Measuring Module Digital – Especificações conexão

Tomada de conexão para um eletrodo digital

<i>Tipo</i>	Plugue redondo de 6 polos , tamanho 0, 60°
-------------	--

11.14 Measuring Module Conductivity – Especificações da conexão

Condutividade

<i>Tomada</i>	Plugue redondo de 7 polos , tamanho 0, 0°
<i>Condutividade</i>	Cond. Entrada de medição para a célula de medição de condutividade
<i>Temperatura</i>	Temp. Entrada de medição para sensores de temperatura do tipo Pt1000 para compensação de temperatura automática



Precisão de medição	$\pm 0,4$ °C	na faixa de medição de $-20,0$ até $+150,0$ °C
---------------------	--------------	--

Polarizador

I_{pol DC}

Corrente de polarização	de $-200,0$ até $+200,0$ μ A	ajustável em passos de $0,5$ μ A
Faixa de medição	de -2.400 até $+2.400$ mV	
Resolução de medição	$0,1$ mV	

I_{pol AC}

Corrente de polarização	$5, 10, 20, 30$ μ A	Valores efetivos
Faixa de medição	de 0 até $+1.700$ mV	Valores efetivos
Resolução de medição	$0,1$ mV	
Frequência	10 Hz	

U_{pol DC}

Voltagem de polarização	de -2.000 mV até $+2.000$ mV	ajustável em passos de 5 mV
Faixa de medição	de $-200,0$ μ A até $+200,0$ μ A	
Resolução de medição	$0,01$ μ A	

**Medição diferencial potenciométrica
INPUT1 - INPUT2**

<i>Faixa de medição</i>	de -2.400 até $+2.400$ mV	
<i>Resolução de medição</i>	$1,56$ μ V	
<i>Precisão de medição</i>	$\pm 0,2\%$	do valor medido $\pm 0,5$ mV na faixa de medição de -2.000 até $+2.000$ mV
<i>Rejeição de modo comum</i>	≥ 60 dB	

Condições de referência

<i>Estado do aparelho</i>	mín. 30 minutos em funcionamento
---------------------------	----------------------------------

Intervalo de compensação

Sem garantia em longo prazo, pois a referência e as resistências não podem fornecer dados de envelhecimento máximos. Se for necessário garantir precisão absoluta por tempo prolongado, calibrar anualmente o equipamento na Metrohm. (porém a precisão de medição de pH efetiva é estabelecida pela calibração do eletrodo)

Umidade relativa do ar ≤ 60%
Temperatura ambiente +25 °C (±3 °C)

Precisão de medição

vale para todas as faixas de medição sem erro do sensor, sob condições de referência, intervalo de medição 100 ms

11.20 Measuring Module Conductivity – Especificações medição

Temperatura

Pt1000

Faixa de medição	de -150 até +250 °C	
Resolução de medição	0,002 °C	
Precisão de medição ¹⁾	±0,2 °C	na faixa de medição de -20,0 até +150,0 °C

Condutância da entrada de medição

<i>Faixa de medição</i>	de 0,1 µS até 1.000 mS	Válida para constante da célula c=1/cm
-------------------------	------------------------	--



Intervalo de compensação

Sem garantia em longo prazo, pois a referência e as resistências não podem fornecer dados de envelhecimento máximos. Se for necessário garantir precisão absoluta por tempo prolongado, calibrar anualmente o equipamento na Metrohm. (porém a precisão de medição de pH efetiva é estabelecida pela calibração do eletrodo)

Resolução de medição

4

algarismos significativos

Precisão de medição

±0,5%

na faixa de medição de 0,1 µS até 20 µS

±0,5%

na faixa de medição de 20µS até 1 mS

±1%

na faixa de medição de 1 mS até 500 mS

Condições de referência

Estado do aparelho

mín. 30 minutos em funcionamento

Umidade relativa do ar

≤ 60%

Temperatura ambiente

+25 °C (±3 °C)

11.21 OMNIS Titrator – Especificações de Liquid Handling

Dispositivo de dosagem

<i>Resolução de dosagem</i>	100.000	Passos por volume do cilindro
<i>Precisão de dosagem</i>	0,01 %	típica, do volume dosado relativo ao volume do cilindro

11.22 Agitador magnético – Especificações

Faixa de ajuste de rotação	de +1 até +15	Direção de rotação no sentido anti-horário (visto de cima)
	de -1 até -15	Direção de rotação no sentido horário (visto de cima)
Alteração da rotação por nível	120 rpm	
Rotação máxima	1.800 rpm	