

FLUKE®

Biomedical

VT650/VT900A

Gas Flow Analyzer

Manual do Usuário



FBC-0111 (Portuguese)
August 2018 | Rev. 3, 3/22

©2018-2022 Fluke Corporation. All rights reserved. All product names are trademarks of their respective companies.

Garantia e suporte ao produto

A Fluke Biomedical garante este instrumento com relação a defeitos de materiais e mão-de-obra por um ano a contar da data da compra original OU por dois anos se, ao final de seu primeiro ano, você enviar o instrumento para um centro de serviço da Fluke Biomedical para calibração. Nossa taxa normal será cobrada por essa calibração. Durante o período de garantia, repararemos ou, a nosso critério, substituiremos, sem custos, um produto que comprovadamente apresente defeito, desde que você envie o produto para devolução com remessa pré-paga para a Fluke Biomedical. Esta garantia não é transferível, e cobre unicamente o comprador original. A garantia não se aplica se o produto tiver sido danificado devido a acidente ou uso incorreto ou tenha sido reparado ou modificado por qualquer outro que não uma instalação de serviço autorizada da Fluke Biomedical. **NÃO É CONCEDIDA NENHUMA OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, TAL COMO GARANTIA DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO PARA DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA ESPECIAL, INDIRETA, INCIDENTAL OU CONSEQUENTE, INCLUSIVE PELA PERDA DE DADOS, DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA.**

Esta garantia cobre somente produtos serializados e seus itens de acessórios que apresentem uma etiqueta de número de série em separado. A recalibração do instrumento não é coberta pela garantia.

Esta garantia lhe concede direitos legais específicos e você pode ter outros direitos que variam de acordo com as diferentes jurisdições. Como algumas jurisdições não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita, nem de danos incidentais ou consequentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se alguma condição desta garantia for considerada inválida ou não-executável por algum tribunal ou outro órgão competente com jurisdição no caso, tal decisão não afetará a validade ou executabilidade de nenhuma outra condição.

Avisos

Todos os direitos reservados

© Copyright 2018-2022, Fluke Biomedical. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, transmitida, transcrita, armazenada em um sistema ou traduzida em nenhum idioma sem a permissão por escrito da Fluke Biomedical.

Concessão de direitos autorais

A Fluke Biomedical concorda com uma concessão limitada de direitos autorais que lhe permite reproduzir manuais e outros materiais impressos para uso em programas de treinamento de serviço, bem como de outras publicações técnicas. Se desejar outras reproduções ou reproduções, envie uma solicitação por escrito para a Fluke Biomedical.

Desembalagem e inspeção

Siga as práticas padrão de recebimento por ocasião da chegada do instrumento. Verifique a caixa de papelão da remessa quanto a quaisquer danos. Se algum dano for encontrado, pare de desembalar o instrumento. Notifique a transportadora e solicite a presença de um agente durante a desembalagem do instrumento. Não há instruções especiais para a desembalagem, mas tome cuidado para não danificar o instrumento enquanto o desembala. Inspeccione o instrumento quanto a danos físicos, como partes entortadas ou quebradas, amassados ou arranhões.

Suporte técnico

Para obter suporte a aplicações ou respostas a perguntas técnicas, envie um email para techservices@flukebiomedical.com ou ligue para 1-800-850-4608 ou 1-440-248-9300. (Na Europa, +31-40-2675314).

Reclamações

Nosso método rotineiro de remessa é por meio de uma transportadora comum, FOB na origem. Na entrega, se danos físicos forem encontrados, guarde todo o material da embalagem em suas condições originais e entre em contato com a transportadora imediatamente para fazer uma reclamação. Se o instrumento for entregue em boas condições físicas, mas não funciona de acordo com as especificações, ou se houver outros problemas que não tenham sido causados por danos na remessa, por favor, entre em contato com a Fluke Biomedical ou com seu representante local de vendas.

Devoluções e reparos

Procedimento de devolução

Todos os itens que estiverem sendo devolvidos (inclusive todas as remessas baseadas em reclamações na garantia) devem ser enviados com frete pré-pago para a nossa fábrica. Ao fazer a devolução de um instrumento para a Fluke Biomedical, recomendamos usar as empresas United Parcel Service, Federal Express ou Air Parcel Post. Também recomendamos segurar sua remessa pelo custo real de reposição. A Fluke Biomedical não se responsabiliza por remessas perdidas ou instrumentos recebidos com danos devidos à embalagem ou ao manuseio incorretos.

Use a caixa de papelão e o material da embalagem original para a remessa. Se não estiverem disponíveis, recomendamos as seguintes orientações para nova embalagem:

- Use uma caixa de papelão de parede dupla resistente o suficiente para o peso a ser enviado.
- Use papel pesado ou papelão para proteger todas as superfícies do instrumento. Use material não abrasivo ao redor de todas as partes salientes.
- Use pelo menos quatro polegadas de material amortecedor de choques aprovado pelo setor e firmemente embalado ao redor do instrumento.

Devoluções para reembolso/crédito parcial:

Todo produto devolvido para reembolso/crédito deve estar acompanhado de um número de Autorização de Devolução de Material (RMA), obtido de nosso Grupo de Entrada de Pedido pelo telefone 1-440-498-2560.

Reparo e calibração:

Para clientes nos EUA, entre em contato com a Fluke Electronics através do e-mail globalcal@flukebiomedical.com ou ligue para 1-833-296-9420.

Para outros clientes, acesse www.flukebiomedical.com/service.

Para garantir que a precisão do produto seja mantida em um alto nível, a Fluke Biomedical recomenda que o produto seja calibrado pelo menos uma vez a cada 12 meses. A calibração precisa ser feita por pessoal qualificado. Entre em contato com seu representante local da Fluke Biomedical, para fazer a calibragem.

Cerificação

Este instrumento foi minuciosamente testado e inspecionado. Foi constatado que atendia às especificações de fabricação da Fluke Biomedical quando foi enviado da fábrica. As medições de calibração estão de acordo com o National Institute of Standards and Technology (NIST). Dispositivos para os quais não existem normas de calibração do NIST são medidos de acordo com padrões de desempenho internos por meio de procedimentos aceitos de teste.

ADVERTÊNCIA

Modificações não autorizadas conduzidas pelo usuário ou aplicações além das especificações publicadas podem resultar em perigo de choque elétrico ou no funcionamento incorreto. A Fluke Biomedical não se responsabiliza por nenhum ferimento ocorrido devido a modificações não autorizadas no equipamento.

Restrições e obrigações

As informações neste documento estão sujeitas a alterações e não representam um compromisso por parte da Fluke Biomedical. Alterações feitas nas informações neste documento serão incorporadas a novas edições da publicação. A Fluke Biomedical não assume nenhuma responsabilidade pelo uso ou confiabilidade de softwares ou equipamentos que não tenham sido fornecidos pela Fluke Biomedical ou por seus revendedores associados.

Local de fabricação

O VT650/VT900A foi fabricado na Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, E.U.A.

Índice

Título	Página
Introdução	1
Características principais	1
Indicações de uso	2
Informações de segurança	2
Desembalagem e inspeção	6
Acessórios	7
O Analisador	9
Ligar o Analisador	11
Conexões do Analisador	13
Fluxo nas vias aéreas (admissão e escape)	13
Fluxo ultrabaixo + e - (VT900A)	14
Alta pressão	14
Pressão baixa (+ e -)	15
Pressão ultrabaixa (apenas VT900A)	16
Config. do teste	17

Modo de fluxo bidirecional	18
Modo de fluxo unidirecional	19
Conexões do fluxo inspiratório	19
Conexões de teste expiratório	20
Conexões de gás anestésico	21
Operação	21
Sinais medidos	22
Fluxo nas vias aéreas	22
Pressão nas vias aéreas	22
Temperatura e umidade nas vias aéreas	23
Alta pressão	23
Pressão baixa	23
Pressão ultrabaixa (VT900A)	23
Fluxo ultrabaixo (VT900A)	24
Pressão Barométrica	24
Concentração de oxigênio	24
Parâmetros de respiração calculados	24
Gás anestésico	25
Add-In do Excel	28
Medições	28
Fazer uma medição	28
Salvar uma medição	29
Funções do menu principal	31
Menu Perfis	31
Menu de configuração	32
Unidades	38

Menu de testes especiais	39
Calibrar oxigênio	40
Personalizar exibições de respiração	41
Menu Memória	41
ID do teste	41
Manutenção, assistência técnica e calibração	42
Limpeza	42
Substituição do sensor de oxigênio	43
Estado da bateria	43
Substituição da bateria	44
Peças de reposição	45
Serviço e calibração	45
Especificações	46
Pressão	47
Fluxo	48

Introdução

O Gas Flow Analyzer VT650/VT900A (o Analisador ou Produto) é um Analisador de fluxo de gás de uso comum com recursos especiais para o teste de respiradores mecânicos para pacientes. O Analisador mede o fluxo de ar bidirecional, pressão alta e baixa diferencial, pressão barométrica, concentração de oxigênio, pressão da via aérea, temperatura da via aérea e umidade da via aérea. O VT900A também mede fluxo ultrabaixo (± 750 ml/mín) e pressão ultrabaixa (0 mbar a 10 mbar). O Analisador pode ser controlado externamente usando os comandos USB ou automatizado com o software disponível. O Analisador funciona com uma bateria de íons de lítio recarregável ou com uma fonte de alimentação externa para o uso estacionário ou portátil. Todas as figuras mostram o VT900A, a menos que observado diferentemente.

Características principais

- Faixa completa, fluxo de ar bidirecional e canal de volume
- Fluxo ultrabaixo e faixas de pressão (VT900A)
- Pressão alta, vácuo e pressão diferencial
- Pressão nas vias aéreas, a concentração de oxigênio, temperatura e umidade
- Medição da pressão do líquido
- Pressão Barométrica
- Entrada do gatilho externo (VT900A)
- Bateria de íons de lítio recarregável com até 8 horas de vida útil
- Porta USB
- Perfis personalizáveis que podem ser salvos
- Numéricos e telas de gráficos com dados em tempo real
- Software de automação disponível
- Memória on-board

Indicações de uso

O VT650/VT900A é um analisador portátil de fluxo de gás e um verificador de ventilador que pode medir a pressão, o fluxo, o volume, a concentração de oxigênio e a temperatura do gás em um fluxo baixo e alto. Ele pode ser usado para testar diversos dispositivos médicos de fluxo de gás e pressão.

Esse analisador tem o objetivo de testar a conformidade com as normas e realizar manutenção preventiva, verificação de reparo e verificação de rotina de ventiladores e equipamentos médicos de fluxo de gás.

Destina-se ao uso pelos técnicos de manutenção com formação em tecnologia de instrumentação médica em hospitais, departamentos de engenharia clínica, organizações de serviços independentes e em instalações de fabricação do equipamento original. Destina-se ao uso em ambiente de laboratório, fora da área de cuidados com o paciente, e não deve ser usado em pacientes ou ao teste de dispositivos enquanto conectados a pacientes.

Informações de segurança

Um aviso de **Advertência** identifica condições e ações que podem apresentar riscos ao usuário; um aviso de **Cuidado** identifica condições e ações que podem danificar o produto ou o equipamento que está sendo testado.

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.**
- **Use o Produto apenas conforme as especificações. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.**
- **Leia todas as instruções cuidadosamente.**
- **Não use o Produto próximo a gases explosivos, vapores ou em ambientes úmidos ou molhados.**

- Use este produto somente em ambientes fechados.
- Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Desative o Produto se estiver danificado.
- Não use o Produto se ele estiver danificado.
- A tampa das pilhas deve ser fechada e trancada antes da operação do produto.
- Para evitar medições incorretas, recarregue as baterias quando o indicador mostrar que a carga está baixa. Bateria baixa também irá corromper o cartão de memória.
- Remova todas as sondas, cabos de teste e acessórios antes de abrir a porta da pilha.
- Remova todas as sondas, terminais de teste e acessórios que não sejam necessários para a medição.
- Use somente as peças de substituição especificadas.
- Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.
- As baterias contêm produtos químicos perigosos que podem causar queimaduras ou explosão. Caso haja exposição a produtos químicos, limpe o local atingido com água e procure atendimento médico.
- Não desmonte a bateria.
- Conserte o produto antes de usá-lo caso ocorra vazamento em alguma pilha.
- Use somente adaptadores de energia aprovados pela Fluke para carregar a bateria.
- Nunca junte os terminais da bateria, pois isso causará um curto.

- **Não desmonte nem amasse as células e as embalagens de bateria.**
- **Não mantenha as células ou baterias em um recipiente onde possa ocorrer curtos nos terminais.**
- **Não exponha as células e as embalagens de bateria próximas a altas temperaturas ou fogo. Não os exponha à luz solar.**
- **Remova a bateria se o Produto não for usado por um longo período de tempo, ou se estiver armazenado em temperaturas >50 °C. Se a bateria não for removida, o vazamento das baterias poderá danificar o Produto.**

Cuidado

- **Para evitar possíveis danos, remova o sensor de O2 se o produto for armazenado em temperaturas >50 °C.**
- **O líquido não pode entrar na porta de pressão externa sob nenhuma circunstância.**

Os símbolos usados no Analisador e neste manual são explicados na Tabela 1.

Tabela 1. Símbolos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	ADVERTÊNCIA. PERIGO.		ADVERTÊNCIA. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	Consulte a documentação do usuário.		Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	Botão liga/desliga		Conectado à alimentação
	Bateria		Bateria de íons de lítio
	Entrada de energia de 15 V CC 2,0 A		
	Em conformidade com o Appliance Efficiency Regulation (California Code of Regulations, Título 20, Seções 1601 a 1608), para sistemas de carregamento da bateria.		
	Este Produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE. A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto elétrico/eletrônico em lixo doméstico comum. Categoria do Produto: Com relação aos tipos de equipamento no Anexo I da Diretiva WEEE, esse produto é classificado como um produto de "Instrumentação de controle e monitoramento" da categoria 9. Não descarte este produto no lixo comum.		

Desembalagem e inspeção

Não danifique o Analisador ao retirá-lo da embalagem.

- Inspeccione a caixa de papelão da remessa quanto a quaisquer danos.
 - Se não houver dano, remova o Analisador da caixa de transporte. Guarde a caixa e os materiais da embalagem.
 - Se a caixa de transporte estiver danificada, continue desembalando o Analisador com cuidado. Observe quanto a depressões e arranhões no Analisador. Guarde a caixa de transporte danificada e o material da embalagem para inspeção do transportador.
- Faça uma inspeção visual. Certifique-se de que o Analisador esteja intacto. Se houver qualquer dano físico, como peças tortas ou quebradas, depressões ou arranhões, entre em contato com o centro de assistência da Fluke Biomedical imediatamente. Para devolver o Analisador à Fluke Biomedical para manutenção, consulte *Devoluções e reparos*.
- Verifique os acessórios padrão. Se houver algum acessório faltando, entre em contato com o centro de assistência da Fluke Biomedical.

Acessórios

A tabela 2 é uma lista dos acessórios padrão fornecido com o Analisador.

Tabela 2. Acessórios incluídos

Item	Número de peça
Cabo Serial USB	4015274
Adaptador de alimentação AC	4760480
Kit de acessórios com:	4922115
Filtro bacteriano para ligação externa com as portas de fluxo (1)	2133712
Tubos de silicone de 1,2 m (4 ft) (2)	2237172
Adaptadores de tubos de 22 mm x 22 mm (2)	2133305
Adaptadores de tubo 22 mm OD x 22 mm OD (2)	2133291
Adaptadores de tubo afunilados 15 mm OD x 22 mm OD (2)	2133269
Porca de ajuste DISS/Bico para adaptador com rosca para mangueira de 6,4 mm (1/4 in) (1)	2133368
Certificado de calibração com dados de teste	--

A tabela 3 é uma lista de acessórios opcionais.

Tabela 3. Acessórios opcionais

Item	Número de peça
Estojo macio para ACCU-LUNG	2397628
Teste de função pulmonar ACCU-LUNG II	4281291
Simulador de pulmão ACCU-LUNG com estojo macio	2387318
Sistema de montagem VESA	4969657
VAPOR Anesthesia Tester	5014709

O Analisador

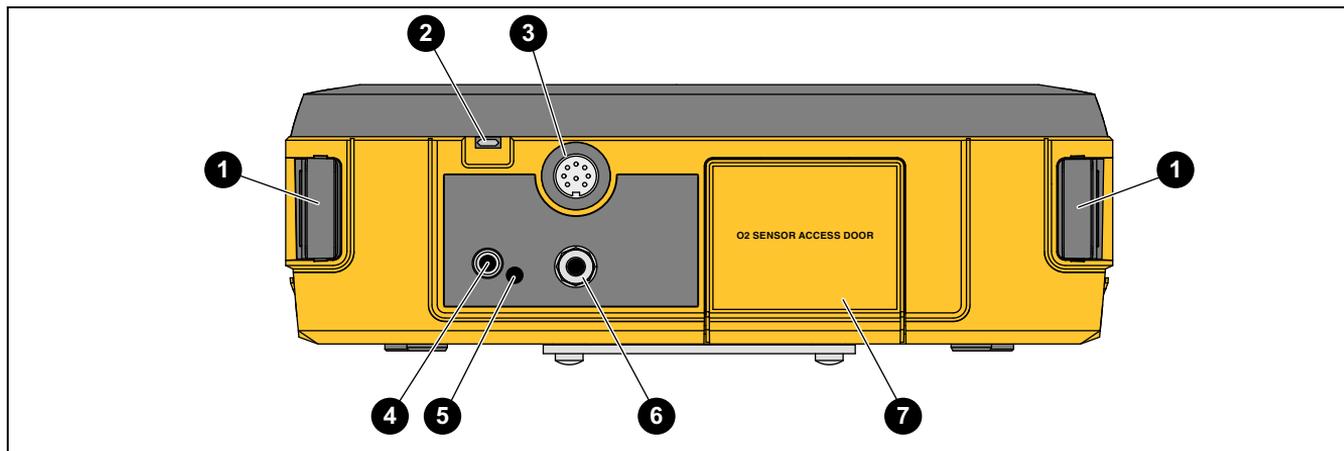
A tabela 4 mostra a parte superior do Analisador.

Tabela 4. Parte superior do Analisador

Item	Descrição
1	Tela sensível ao toque de LCD
2	Exaustão de fluxo
3	Entrada de fluxo
4	Pressão baixa + e -
5	Pressão alta e vácuo
6	Pressão ultrabaixa (VT900A)
7	Fluxo ultrabaixo + e - (VT900A)
8	Botão liga/desliga

A tabela 5 mostra a parte de trás do Analisador.

Tabela 5. Parte de trás do Analisador



Item	Descrição	Item	Descrição
1	Clipe de pega	5	Indicador do status da bateria
2	Porta USB	6	Entrada do gatilho externo (VT900A)
3	Porta acessória (VT900A)	7	Porta do sensor de oxigênio
4	Entrada de energia CC externa		

A tabela 6 mostra a parte inferior do Analisador.

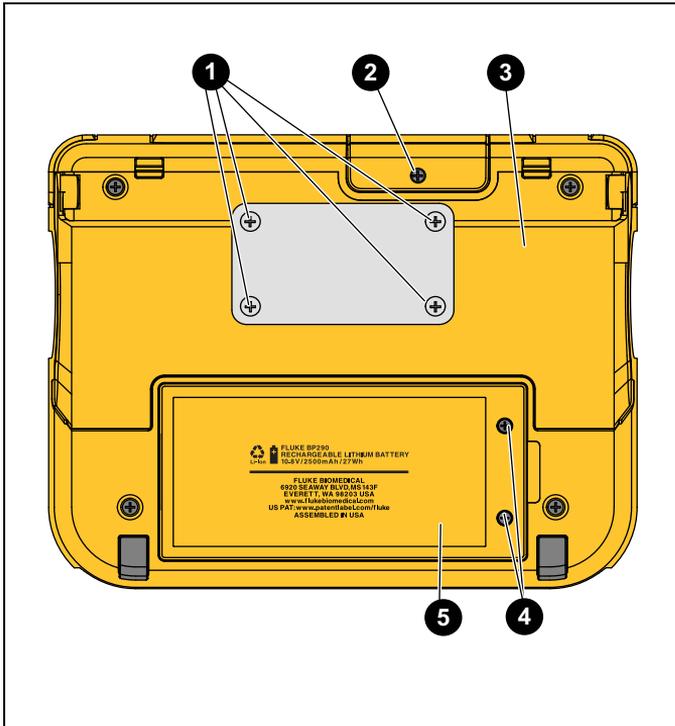
Tabela 6. Parte inferior do Analisador

Item	Descrição
1	Pontos de montagem VESA (FDMI MIS-C, encaixa em uma LxA de 75 mm x 35 mm)
2	Parafuso da porta do sensor de oxigênio
3	Suporte
4	Parafusos da tampa do compartimento da bateria
5	Tampa do compartimento das pilhas

Ligar o Analisador

Para ligar o Analisador, aperte ①.

O Analisador assume o padrão da tela de vias aéreas. A tabela 7 mostra a tela principal do Analisador.



Para fazer uma seleção, toque na tela.

Tabela 7. Exemplo de medição das vias aéreas



Item	Descrição	Item	Descrição
1	Medição e outros menus	4	Símbolo de bateria
2	Perfil selecionado	5	Área de visualização
3	Configurações da medição	6	Opções de tela

Conexões do Analisador

Você pode conectar o Analisador a um respirador e pulmão de teste com uma configuração de fluxo bidirecional ou unidirecional.

Fluxo nas vias aéreas (admissão e escape)

O diâmetro externo de porta das vias aéreas tem 22 mm padrão para uso com mangueiras do paciente. O diâmetro interno de portas das vias aéreas aceita um ajuste respiratório macho de 15 mm para uso com tubos endotraqueais, adaptadores de amostragem de gás e equipamentos similares.

⚠Cuidado

Para evitar danos ao Analisador e efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- **Não coloque objetos metais dentro dos conectores.**

- **Use sempre o filtro de fluxo externo na entrada principal do canal de fluxo de ar. Isso ajuda a reduzir a turbulência e a evitar a entrada de pequenas partículas que possam danificar o sensor de fluxo.**
- **Para evitar danos ao sensor, certifique-se de que a pressão dentro da porta das vias aéreas não ultrapasse 5 psi.**
- **Meça apenas gases secos com a porta de vias aéreas . Não use esta porta para medir gases umidificados.**

Fluxo ultrabaixo + e - (VT900A)

As portas de fluxo ultrabaixo + e - têm uma conexão de encaixe de mangueira com rosca.

⚠Cuidado

Para evitar danos ao Analisador e efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- Para evitar danos ao sensor, certifique-se de que a pressão dentro da porta de fluxo ultrabaixo não exceda 25 psi.
- Meça gases secos apenas com porta de fluxo ultrabaixo. Não use esta porta para medir gases umidificados.

Alta pressão

A porta de alta pressão é principalmente para testar fontes de gás pressurizado de parede e tanque. O conector funciona com acessórios DISS de oxigênio padrão, conforme usado em mangueiras de fornecimento de oxigênio.

⚠Cuidado

Para evitar danos ao Analisador e efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- Para evitar danos ao sensor, certifique-se de que a pressão aplicada não exceda 188 psi (13 bar).
- Ao medir a pressão do gás, meça somente gases secos com a porta de alta pressão.

- **Ao medir a pressão do líquido, observe que a pressão do líquido não pode entrar na porta de pressão externa sob nenhuma circunstância. O líquido deve ser impedido de entrar na porta de pressão usando um comprimento suficiente de tubulação de conexão para manter uma barreira de ar. Qualquer líquido que entre na tubulação de conexão pode causar um desvio (erro) na pressão medida. Por exemplo, se uma medição de pressão líquida for realizada e uma coluna de líquido de 5 cm H₂O estiver na tubulação de conexão, pode ocorrer um erro de cerca de 5 cm H₂O.**

Pressão baixa (+ e -)

Meça pressão baixa diferencial entre as portas + e - ou calibre a pressão em qualquer porta. Conectores são acessórios de mangueira com rosca.

△ Cuidado

Para evitar danos ao Analisador e efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- **Para evitar danos ao sensor, certifique-se de que a pressão não exceda 5 psi.**
- **Ao medir a pressão do gás, use a porta de baixa pressão para medir apenas gases secos.**

- **Ao medir a pressão do líquido, observe que a pressão do líquido não pode entrar na porta de pressão externa sob nenhuma circunstância. Certifique-se de que somente a porta positiva (+) seja usada para a medição da pressão do líquido (a porta negativa (-) NÃO pode ser usada). O líquido deve ser impedido de entrar na porta de pressão usando um comprimento suficiente de tubulação de conexão para manter uma barreira de ar. Qualquer líquido que entre na tubulação de conexão pode causar um desvio (erro) na pressão medida. Por exemplo, se uma medição de pressão líquida for realizada e uma coluna de líquido de 5 cm H₂O estiver na tubulação de conexão, pode ocorrer um erro de cerca de 5 cm H₂O.**

Pressão ultrabaixa (apenas VT900A)

A porta de pressão ultrabaixa tem uma conexão de mangueira com rosca.

⚠ Cuidado

Para evitar danos ao Analisador e efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- **Para evitar danos ao sensor, certifique-se de que a pressão não exceda 5 psi.**
- **Ao medir a pressão do gás, use a porta de pressão ultrabaixa para medir apenas gases secos. Não use esta porta para medir a pressão do fluido.**

- **Ao medir a pressão do líquido, observe que a pressão do líquido não pode entrar na porta de pressão externa sob nenhuma circunstância. O líquido deve ser impedido de entrar na porta de pressão usando um comprimento suficiente de tubulação de conexão para manter uma barreira de ar. Qualquer líquido que entre na tubulação de conexão pode causar um desvio (erro) na pressão medida. Por exemplo, se uma medição de pressão líquida for realizada e uma coluna de líquido de 5 cm H₂O estiver na tubulação de conexão, pode ocorrer um erro de cerca de 5 cm H₂O.**

Config. do teste

Use a porta das vias aéreas para teste de ventilador. Use um pulmão de teste para configurar um teste que meça os parâmetros do ventilador nos modos bidirecional ou unidirecional. A Fluke Biomedical recomenda o modo bidirecional.

Modo de fluxo bidirecional

Para conexões de fluxo bidirecional, consulte a Figura 1.

1. Use um adaptador em Y para conectar o ventilador ao fluxo de entrada no Analisador.

2. Use um tubo de respiração padrão para se conectar a porta de exaustão no Analisador. O Analisador mostra o fluxo de gás emitido pelo ventilador.

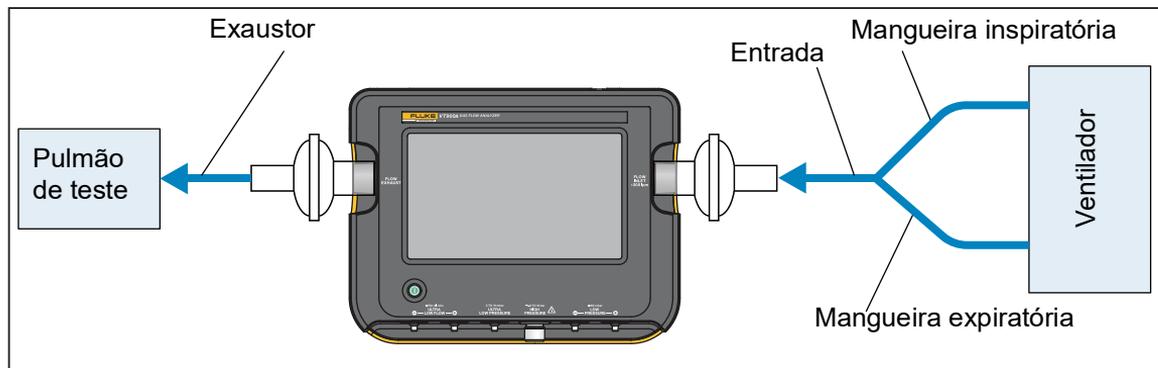


Figura 1. Conexões de Modo de fluxo bi direcional

Modo de fluxo unidirecional

Use o fluxo unidirecional para medir fluxo de gás inspiratório ou expiratório.

Conexões do fluxo inspiratório

Para conexões inspiratórias, consulte a Figura 2.

1. Conecte a mangueira inspiratória à entrada de fluxo no Analisador.
2. Use um tubo de respiração padrão para conectar o pulmão de teste à porta de escape no Analisador.

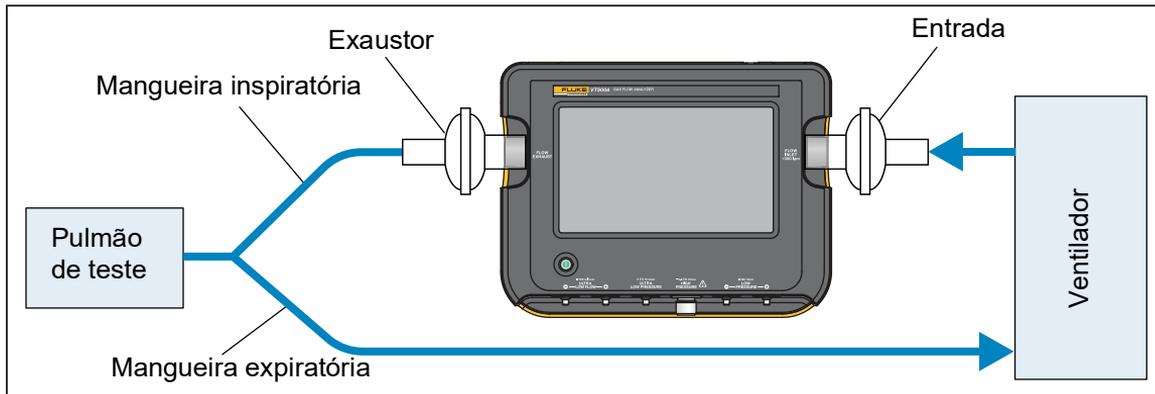


Figura 2. Conexões do circuito de respiração inspiratória

Conexões de teste expiratório

Para conexões expiratórias, veja a Figura 3.

1. Conecte o tubo de respiração do pulmão de teste ao fluxo de entrada no Analisador.

2. Use um tubo de respiração padrão para ligar o ventilador para a porta de exaustão no Analisador.

O Analisador mostra o fluxo de gás emitido pelo ventilador.

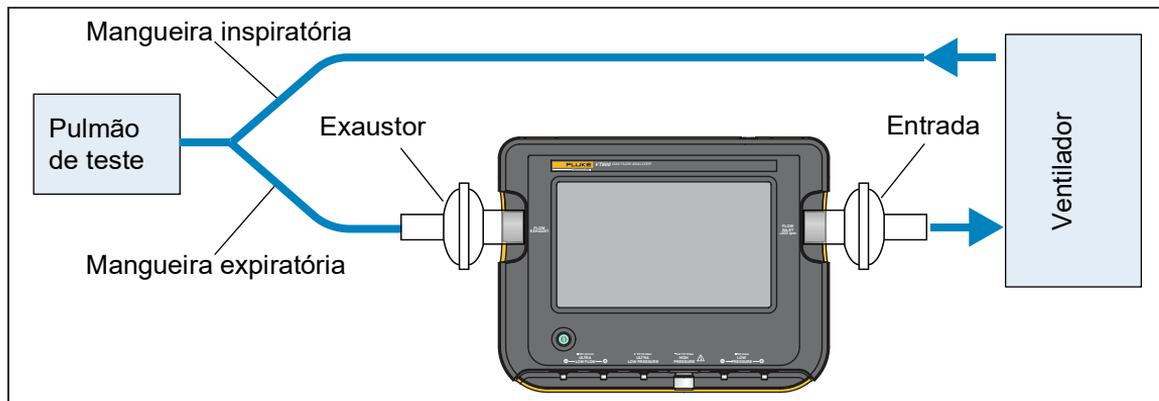


Figura 3. Conexões do circuito de respiração expiratória

Conexões de gás anestésico

Use o acessório VAPOR com o analisador para medir as concentrações de gás anestésico. Para obter mais informações, consulte *Gás anestésico*.

As conexões VAPOR são mostradas na figura 4.

Operação

Use o Analisador para medir o fluxo e a pressão. Para cada teste, selecione o teste e faça a configuração.

As opções exibidas dependem do teste selecionado:

- **Zero** – Corrige desvios do sensor das medições selecionadas.
- **Gráfico** – Selecione os parâmetros para o gráfico.
- **Anterior** – Volte à tela anterior.
- **Limpar** – Limpa o gráfico e as estatísticas (mínima, máxima e média).
- **Escala auto.**– Alterna entre escala automática e escala manual.
- **Perfis** – Selecione um perfil diferente.
- **Salvar** – Salva o resultado final.

Sinais medidos

O Analisador mede estes sinais:

- Fluxo nas vias aéreas
- Pressão nas vias aéreas
- Temperatura e umidade nas vias aéreas
- Alta pressão
- Pressão baixa
- Pressão ultrabaixa (VT900A)
- Fluxo ultrabaixo (VT900A)
- Pressão Barométrica
- Concentração de oxigênio
- Parâmetros de respiração calculados
- Concentração de gás anestésico (VT900A com acessório VAPOR opcional)

Fluxo nas vias aéreas

O Analisador tem um fluxo de faixa completa (± 300 lpm), com medição de fluxo bidirecional. As medições de fluxo são *fluxos estáticos*– sem variações na respiração, ou *formas de onda de ventilador*– tanto a fase expiratória quanto a inspiratória. O Analisador utiliza um sensor de transferência de calor para medir o fluxo.

Use essa medida para ventiladores pediátricos ou adultos ou para determinar o desempenho de vários tipos de medidores de fluxo.

Pressão nas vias aéreas

O Analisador mede a pressão nas vias aéreas a partir de uma torneira proximal do canal (perto da porta de exaustão).

Temperatura e umidade nas vias aéreas

Há um sensor de temperatura/umidade no canal das vias aéreas canal ao lado do exaustor do sensor de fluxo. O Analisador usa a leitura de temperatura para ajustar automaticamente as correções de gás (consulte a Tabela 11).

Toque em **Mais dados** na tela Vias aéreas, para ver a temperatura e a umidade.

Alta pressão

A porta de alta pressão mede a pressão do calibrador na faixa de -0,8 bar a 10 bar. O Analisador pode usar essa medida de pressão para qualquer pressão de calibrador na faixa fornecida.

Pressão baixa

A porta de baixa pressão é uma conexão de duas portas que consiste em uma porta de pressão (+) positiva e uma (-) negativa.

A faixa de pressão diferencial é de ± 160 mbar. Use esta medição de pressão para qualquer diferencial de pressão ou pressão de calibrador na faixa fornecida.

Pressão ultrabaixa (VT900A)

O sensor de pressão ultrabaixa mede a pressão do calibrador na faixa de 0 mbar 10 mbar. Use essa faixa de pressão para medições precisas de pressão muito baixa.

Fluxo ultrabaixo (VT900A)

O Analisador (VT900) tem capacidade de medição de fluxo bidirecional ultrabaixo (± 750 ml/min). A medição do fluxo é para medições precisas, de alta resolução, de baixa vazão de estática, não para as formas de onda de ventilador. O sensor de fluxo usa o método de transferência de calor para medir o fluxo do ar. Use o fluxo ultrabaixo para medir muitos tipos de medidores de fluxo baixo.

Pressão Barométrica

O Analisador realiza medições de pressão barométrica. O barômetro lê pressões absolutas de 8 psia a 18 psia. O Analisador também usa o barômetro nas correções de gás automático para medições de fluxo da via aérea.

Concentração de oxigênio

O Analisador mede a concentração de oxigênio pelo canal de fluxo de ar. Um sensor integrado mede a porcentagem de oxigênio do gás no canal de fluxo de ar do Analisador. A faixa desse sensor vai de 0% a 100%. A célula de oxigênio fica dentro do compartimento no anteparo traseiro do circuito de alto fluxo. A célula de oxigênio deve ser substituída aproximadamente uma vez por ano (VT650) ou a cada 2 anos (VT900A).

Parâmetros de respiração calculados

A partir das medidas primárias de fluxo e pressão, o Analisador calcula os parâmetros de respiração. Um algoritmo de detecção de respiração determina as várias fases da respiração por ventilador e calcula os parâmetros listados na Tabela 15.

Gás anestésico

VAPOR testa gases anestésicos e detecta automaticamente os componentes significativos. Estas concentrações são mostradas da seguinte forma:

- **Principal**—a concentração de gás mais alta.
- **Secundária**—a segunda maior concentração de gás.

VAPOR mede os seguintes gases anestésicos:

- HAL Halotano
- ENF Enflurano
- ISO Isoflurano
- SEV Sevoflurano
- DES Desflurano

VAPOR também mede:

- N2O Óxido nitroso
- CO2 Dióxido de carbono

Quando VAPOR está conectado e o Analisador está LIGADO, o menu mostra o botão **Anestesia**.

Use o menu Anestesia para controlar o VAPOR. O menu Anestesia também apresenta o status do VAPOR. As opções são:

- **Ligar**—Ativa o VAPOR. Cada vez que o VAPOR é ligado, ele faz um auto-teste e inicia um aquecimento de 10 minutos até a precisão total. (A precisão de aquecimento está disponível em 45 segundos).
- **Desligar**—Desativa o VAPOR.
- **Suspender**—Mantém o VAPOR na mesma precisão e minimiza o uso da bateria.
- **Ativar**—Inicia o VAPOR na mesma precisão após o modo de repouso.
- **Salvar**—salva os dados exibidos ou efetua uma gravação temporizada.

Para usar o acessório VAPOR:

1. Faça essas conexões ao VAPOR (veja a figura 4):
 - a. Ligue a conexão em T de 22 mm ao fluxo de gás anestésico.
 - b. Ligue a linha de amostragem de gases com conexão de engate rápido à porta de entrada.
 - c. Conecte a porta de exaustão a um sistema de purga de gás.
4. Conecte o cabo elétrico VAPOR para a porta acessória do Analisador.
5. Ligue o Analisador.

Quando VAPOR está conectado e o Analisador está ON, o menu mostra o botão **Anestesia**.
6. Toque em **Anestesia**.
7. Toque em **Ligar** para ativar o VAPOR.

Para mais informações sobre o aquecimento e a precisão total, consulte as *Instruções VAPOR*.

⚠ Cuidado

Não conecte o gás anestésico ao canal das vias aéreas do Analisador. O gás anestésico pode danificar o sensor no Analisador.

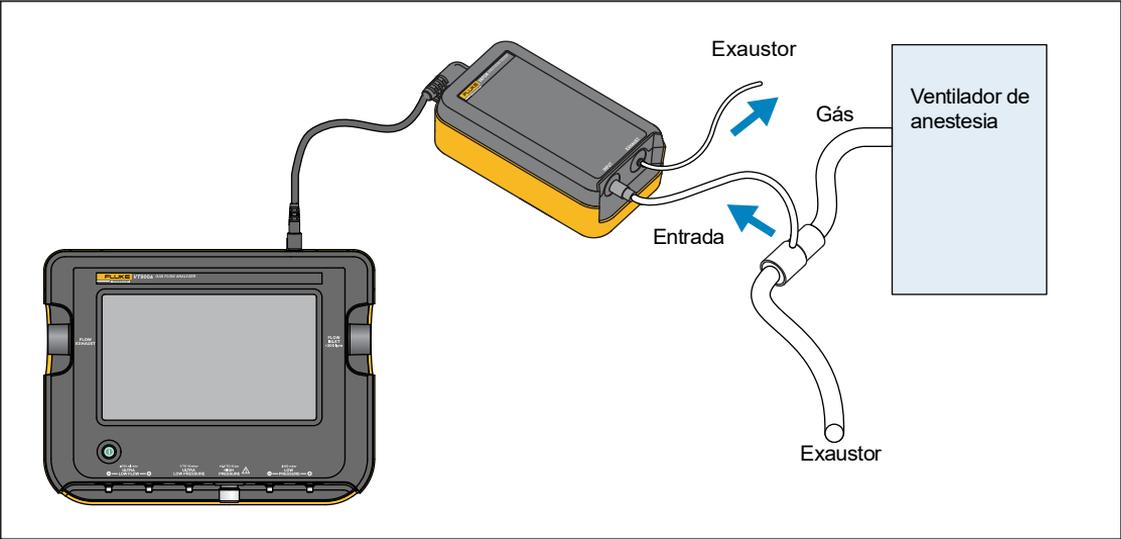


Figura 4. Conexões de gás anestésico

Add-In do Excel

Instale o add-in do Excel personalizado, disponível para download em www.flukebiomedical.com. Usar o add-in do Excel em um PC para ver os dados dos resultados. O add-in do Excel tem estas pastas de trabalho:

- **Dados** — mostra os dados salvos
- **Gravação** — mostra os dados gravados
- **Gráfico** — mostra gráficos e dados

Medições

A tabela 8 é um exemplo de tela de medição.

Fazer uma medição

Para fazer uma medição:

1. Selecione o tipo de medição.
2. Para definir o desvio para zero, toque **Zero**. Certifique-se de remover todas as conexões.

Observação

Talvez seja necessário bloquear o canal de fluxo de ar se houver correntes de ar no quarto.

3. Para alternar entre escala automática e manual, toque em **Escala auto**.

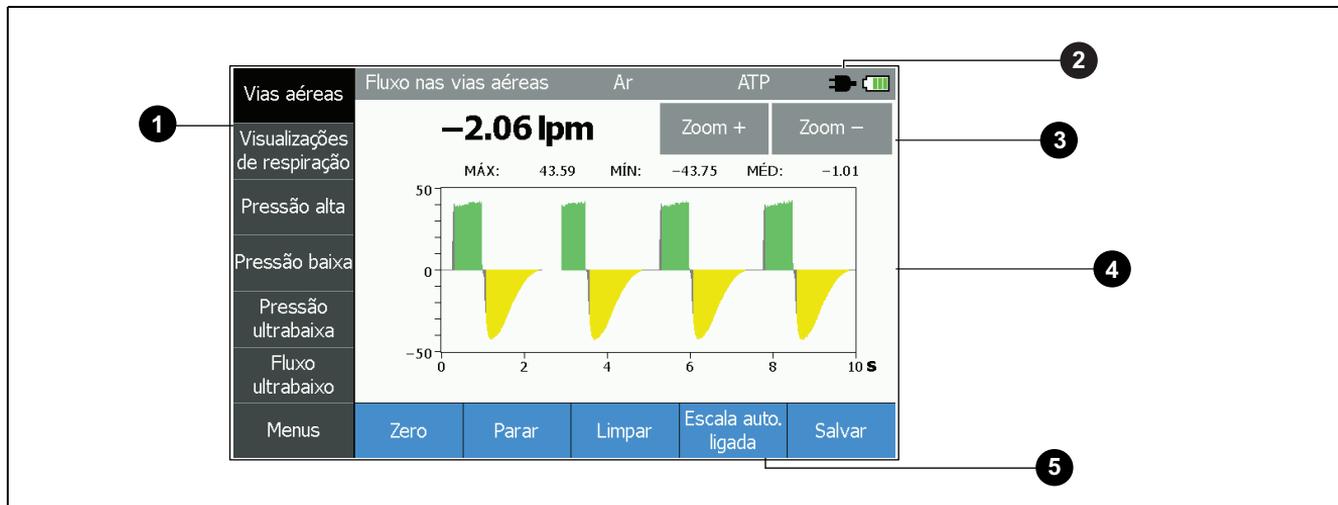
Salvar uma medição

O Analisador pode salvar as leituras ou iniciar uma gravação para salvar.

Para salvar uma medição:

1. Na tela de medições, toque em **Salvar**.
2. Selecione o tipo de leitura que você quer salvar.
 - **Dados**—Os pontos de dados atuais.
 - **Gráfico**—Os pontos de dados atuais em um formato gráfico.
 - **Gravar**—Configure os parâmetros e inicie uma nova gravação para salvar.

Tabela 8. Exemplo de medição



Item	Descrição	Item	Descrição
1	Medições	4	Área de gráfico
2	Conectado à alimentação	5	Alternar entre escala automática ou manual
3	Alterar escala		

Funções do menu principal

Use o menu principal para acessar as funções do Analisador, incluindo:

- Perfis
- Configuração
- Unidades
- Testes especiais
- Memória
- Personalizar exibições de respiração
- Calibrar oxigênio
- ID do teste

Menu Perfis

Você pode definir as configurações do Analisador para criar perfis de teste. O Analisador pode salvar até 20 perfis.

O Analisador armazena os perfis usando um código numérico e um nome de perfil. 00 é o código numérico padrão. Não é possível alterar o perfil padrão 00. Um asterisco (*) indica o perfil que será carregado na inicialização.

Para selecionar um perfil, use as teclas de seta.

Para gerenciar perfis, selecione **Menus > Perfil** ou toque em **Perfil** na tela Vias aéreas.

As opções são:

- **Visualizar atual**—Visualize as configurações do perfil atual carregadas no Analisador. Toque em **Mais** para outra página de configurações.
- **Visualizar seleção**—Visualize as configurações do perfil realçado na lista de perfis. Toque em **Mais** para outra página de configurações.

- ***Usar ao ligar**— Fazer do perfil selecionado o perfil padrão.
- **Anterior**—Vá para o menu Perfil principal.
- **Editar Nome**—Altere o nome do perfil selecionado.
- **Carregar**—Selecione um perfil a ser carregado. Se não existirem perfis salvos, a opção será o **Padrão**.
- **Salvar**—Salva o perfil atual.

Menu de configuração

Use o menu de configuração para fazer e visualizar as configurações do Analisador.

Para configurar o Analisador, selecione **Menus > Configuração**.

Para as seleções de configuração, veja a Tabela 9.

Tabela 9. Menu de configuração

Configuração	Descrição
Gás	Selecione o tipo de gás. Consulte a Tabela 10.
Modo de correção	Selecione o tipo de correção do gás (temperatura e pressão) para diferentes padrões de gás. Consulte a Tabela 11.

Tabela 9. Menu de configuração (continuação)

Configuração	Descrição
<p>Detecção de respiração</p>	<p>Define as opções para detecção da respiração. As opções são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modo—Define o modo de detecção da respiração: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bidirecional ○ Inspiratória unidirecional ○ Expiratória unidirecional ○ Desligar—desativa o trigger de respiração • Fonte de disparo—Define a forma de disparo da detecção da respiração: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fluxo—Define o limite ○ Pressão—Requer pressão de retorno, como um pulmão de teste ○ Externo—permite a entrada de trigger externo TTL no Analisador (VT900A) • Paciente—Define o tipo de paciente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Adulto ○ Pediátrico • Limite—Insira o valor numérico para o limite de detecção. <ul style="list-style-type: none"> ○ + (Limite inspiratório) ○ - (Limite expiratório)

Tabela 9. Menu de configuração (continuação)

Configuração	Descrição
Informações do instrumento	Exibe informações básicas sobre o Analisador, incluindo: <ul style="list-style-type: none">• Número do modelo• Número de série• Versão do firmware• Data de calibração• Nível de carga da bateria• Memória restante
Escurecimento automático	As opções são: <ul style="list-style-type: none">• Ligar—O LCD escurece após 5 minutos sem uso. Toque em para restaurar o brilho.• Desligar—O LCD não escurece automaticamente.
Aviso sonoro	As opções são: <ul style="list-style-type: none">• Desligar• Leve• Médio• Alto

Tabela 9. Menu de configuração (continuação)

Configuração	Descrição
Hora e data	As opções são: <ul style="list-style-type: none">• Def. form. de hora—Selecione 12 horas com am/pm ou 24 horas.• Definir hora—Toque nas setas para definir a hora. Se for um formato de 12 horas, selecione am ou pm.• Def. form. de data—Selecione MM/DD/AAAA, DD/MM/AAAA, ou AAAA/MM/DD.• Definir data—Toque nas setas para definir a data.
Brilho	As opções são: <ul style="list-style-type: none">• Baixo• Médio• Alto
Idioma	Selecione o idioma.

Tabela 10. Tipos de gás

Tipo de gás	Descrição
Ar	Quarto Standard com ar
N2	100% nitrogênio
N2O	100% óxido nitroso
CO2	100% dióxido de carbono
O2	100% oxigênio
Ar	100% argônio
Hélio	21% oxigênio, 79% hélio
Combinação de O2 e N2O ^[1]	Oxigênio medido, equilíbrio de óxido nitroso
Combinação de O2 e Hélio ^[1]	Oxigênio medido, equilíbrio de hélio
Combinação de O2 e N2 ^[1]	Oxigênio medido, equilíbrio de nitrogênio

^[1] para esses gases, a concentração de oxigênio é medida usando o sensor de oxigênio no canal de fluxo de ar. O equilíbrio é o outro gás. Esses gases só podem ser medidos no canal de fluxo de ar, não disponível no canal de fluxo ultrabaixo do VT900A.

Tabela 11. Modo de correção de gás

Correção de gás	Descrição
ATP	Temperatura ambiente e pressão (umidade real)
ATPD	Temperatura ambiente e pressão, seco (0% de umidade)
ATPS	Temperatura ambiente e pressão, saturado (100% de umidade)
STP20	Temperatura padrão 20 °C, pressão padrão 760 mmHg (umidade real)
STP21	Temperatura padrão de 21 °C, pressão padrão de 760 mmHg (umidade real)
STPD0	Temperatura padrão 0 °C, pressão padrão 760 mmHg, seco (0% de umidade)
STPD20	Temperatura padrão 20 °C, pressão padrão 760 mmHg, seco (0% de umidade)
STPD21	Temperatura padrão 21 °C, pressão padrão 760 mmHg, seco (0% de umidade)
BTPS	Temperatura corporal 37 °C, pressão do ambiente, saturado (100% umidade)
BTPD	Temperatura corporal 37 °C, pressão do ambiente, seco (0% umidade)

Nota: A correção de gás aplica-se ao canal de fluxo de ar. O canal de fluxo ultrabaixo do VT900A é definido como STPD21.

Unidades

É possível alterar as unidades de medida para todas as leituras.

Para definir as unidades:

1. Selecione **Menus > Unidades**.
2. Selecione o tipo de leitura.
3. Selecione a unidade de medida. Consulte a Tabela 12.
4. Selecione **OK**.

Tabela 12. Unidades de medida disponíveis

Unidade	Descrição
Fluxo	
lpm	Litros por minuto
lps	Litros por segundo
mlpm	Mililitros por minuto
mlps	Mililitros por segundo
cfm	Pés cúbicos por minuto

Tabela 12. Unidades de medida disponíveis

Unidade	Descrição
Volume	
l	Litros
ml	Mililitros
cf	Pés cúbicos
Temperatura	
°C	Celsius
°F	Fahrenheit

Tabela 12. Unidades de medida disponíveis

Unidade	Descrição
Pressure (Pressão)	
mbar	milibar = 0,001 bar
bar	14.7 psi
mmHg	Milímetros de mercúrio
inHg	Polegadas de mercúrio
cmH ₂ O	Centímetros de água
inH ₂ O	Polegadas de água
psi	Libras por polegada quadrada
atm	Atmosfera
kPa	kilopascals

Menu de testes especiais

Use o menu de testes especiais para mais testes.

Os testes de vazamento de calcular o volume perdido ao longo do tempo especificado. Para fazer um teste de vazamento:

1. Selecione **Menus > Testes especiais**.
2. Selecione o tipo do teste de vazamento:
 - Pressão nas vias aéreas
 - Alta pressão
 - Pressão baixa
 - Pressão ultrabaixa
3. Use o teclado para inserir a duração do teste.
4. Toque em **Conformidade** e utilize o teclado para inserir o limite de conformidade.

Use a conformidade para calcular o volume perdido. Por exemplo, insira o ml de volume perdido por cmH₂O. Se estiver em branco, o volume perdido não será calculado.

5. Toque em **Iniciar**.

Testes de tendência mostram o desempenho de determinado parâmetro de respiração ao longo do tempo. Para fazer um teste de tendência:

1. Selecione **Menus > Testes especiais > Teste de tendência**.
2. Use as setas para selecionar o parâmetro a ser medido.
3. Use o teclado numérico para digitar o % de limite do desvio máximo permitido.
4. Toque em **Iniciar**.

O Teste de volume empilhado mede o volume de várias respirações. O volume da respiração determina a precisão do ventilador em acumular volume.

1. Selecione **Menus > Testes especiais > Teste de volume empilhado**.
2. Use o teclado para inserir o número de respirações.
3. Selecione **Iniciar**.

O teste é interrompido quando o número de respirações é alcançado ou quando você seleciona **Final**.

O Teste de alta frequência teste mede o fluxo de alta frequência e a pressão nas vias aéreas.

1. Selecione **Menus > Testes especiais > Teste de alta frequência**.
2. Aplique o fluxo de alta frequência ou pressão.

Calibrar oxigênio

Calibre o sensor de oxigênio no início de cada dia em que o oxigênio será medido e depois de substitua o sensor.

Para calibrar o sensor:

1. Selecione **Menus> Calibrar oxigênio**.
2. Siga as instruções na tela. Certifique-se de completar as duas etapas.

Se a calibração falhar, substitua o sensor de oxigênio. Se o problema persistir, entre em contato com a Fluke Biomedical para reparo.

Personalizar exibições de respiração

Use Personalizar visualizações da respiração para configurar telas de respiração personalizadas com até oito leituras cada. Selecione os parâmetros de Vias aéreas ou Respiração para mostrar.

Menu Memória

Use a memória para gerenciar leituras armazenadas.

1. Selecione **Menus > Memória**.
2. Selecione **Lista**.

As opções são:

- **Anterior** – Volte à tela anterior.
- **Visualizar** – Exibe as leituras selecionadas.
- **Excluir** – Exclui a leitura selecionada.
- **Excluir todos** – Exclui todas as leituras.

ID do teste

Use o ID de teste para identificar os dados de teste salvos. Use o teclado para inserir um ID de teste. Durante a visualização de memória, selecione um ID de teste para ver os dados salvos.

Manutenção, assistência técnica e calibração

O Analisador requer pouca manutenção ou cuidados especiais; no entanto, trata-se de um instrumento de medição calibrado que deve ser tratado com cuidado.

⚠ Cuidado

Para evitar danos ao Analisador ou efeitos adversos sobre o desempenho do Analisador, não o deixe cair e evite abuso mecânico que possa causar mudança nas configurações calibradas.

A Fluke Biomedical recomenda guardar o Analisador na mala de transporte. Não guarde o Analisador onde houver vibração.

Use sempre o filtro de fluxo externo durante o uso na entrada principal do canal de fluxo de ar. O filtro ajuda a reduzir a turbulência e a evitar a entrada de pequenas partículas que possam danificar o sensor de fluxo.

Limpeza

Limpe a parte externa do Analisador ocasionalmente com um pano umedecido com um detergente neutro. Para remover manchas e limpar o Analisador, use uma solução de álcool isopropílico 70%. A Fluke Biomedical não recomenda nenhum outro solvente.

⚠ Cuidado

Para evitar danos ao Analisador ou efeitos adversos sobre o desempenho do Analisador, não pulverize líquido diretamente sobre ele. Não mergulhe o Analisador.

Substituição do sensor de oxigênio

O Analisador usa um sensor de oxigênio galvânico com um período de garantia de 12 meses. Substitua a célula do sensor de oxigênio quando a calibração do oxigênio não pode ser concluída com sucesso. O sensor de oxigênio pode operar por mais de 12 meses, dependendo do uso. Com o uso normal, o sensor de oxigênio VT650 vai durar 12 meses e o sensor de oxigênio VT900A vai durar 24 meses.

Para substituir o sensor de oxigênio:

1. Remova os parafusos na porta do sensor de oxigênio na parte posterior do Analisador.
O sensor de oxigênio é um cilindro redondo de plástico com cerca de uma polegada de diâmetro, com os fios saindo da parte de trás do sensor.
2. Desconecte o conector elétrico no fio do sensor.
3. Solte os parafusos do sensor antigo e remova-o.
4. Ajuste o novo sensor. (Consulte *Peças de reposição*).

5. Reconecte o fio do sensor.
6. Substitua a porta do sensor de oxigênio.
7. Recalibre o sensor de oxigênio. (Consulte *Calibrar oxigênio*.)

Estado da bateria

O indicador de estado da bateria, na parte posterior do Analisador tem estes estados normais:

- Vermelho constante—A bateria está carregando
- Verde constante—A bateria está 100% carregada

A bateria tem estes erros de status:

- Vermelho piscando—Erro do carregador de bateria
- Vermelho/verde piscando—Erro do carregador de bateria (a bateria está com a carga quase completa.)

Para esses erros, remova o adaptador ac e reinstale-o. Se o problema ocorrer novamente, substitua a bateria. Se o problema persistir, entre em contato com o Suporte técnico.

Substituição da bateria

Para verificar o nível de carga da bateria, remova a tampa do compartimento da bateria e empurre o botão de teste da bateria. A bateria exibe a porcentagem de carga.

Use somente a bateria de substituição listada na Tabela 13.

Para substituir as baterias (consulte a Figura 5):

1. Solte os parafusos de retenção na tampa do compartimento da bateria. (Os parafusos não saem.)
2. Retire a tampa do compartimento da bateria.
3. Use a cinta da bateria para erguê-la.
4. Insira a nova bateria e substitua a tampa do compartimento da bateria.

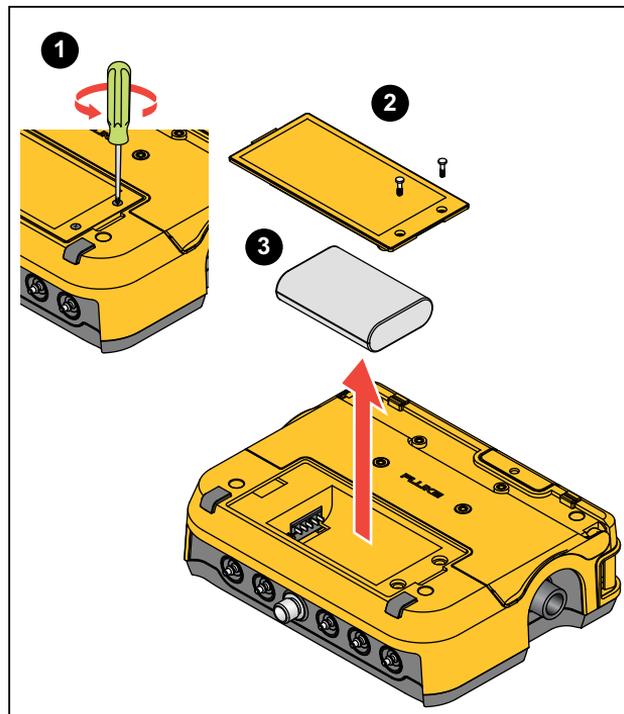


Figura 5. Substituição da bateria

Peças de reposição

A Tabela 13 é uma lista das peças de reposição disponíveis para o Analisador.

Tabela 13. Peças de reposição

Item	Nº de peça da Fluke
Sensor de oxigênio (VT650)	2138514
Sensor de oxigênio (VT900A)	4917220
Porta do sensor de O ₂	4916215
Tampa do compartimento da bateria	4916194
Unidade da bateria	4948749
Tampa protetora (alta pressão)	2133735
Tampas protetoras (fluxo)	2133758
Tampas protetoras (pressão)	4918975

Serviço e calibração

Para manter a precisão, calibre o Analisador anualmente. Se o Analisador não funcionar corretamente ou precisar de calibração, devolva-o ao Centro de Serviço da Fluke Biomedical, conforme indicado em *Garantia e suporte ao produto*. Como parte desse serviço, atualizações de hardware e software são instaladas automaticamente.

Cuidado

Para evitar danos ao Analisador ou para evitar efeitos adversos no desempenho do mesmo:

- **Exceto pela substituição de componentes pequenos, como o sensor de oxigênio, toda a manutenção do Analisador deve ser feita por funcionários qualificados.**

- **Para evitar a entrada de detritos no Analisador, use tampas de proteção nas portas de fluxo e pressão ao transportar o mesmo.**
- **Para manter a garantia do Analisador, certifique-se de que ele seja calibrado somente por funcionários qualificados.**

Especificações

As especificações são baseadas em um ciclo de calibração de um ano e aplicam-se à temperatura ambiente de 18 °C a 28 °C, a menos que indicado de outra forma.

Tela 7 pol., sensível ao toque de LCD de 800 x 480

Comunicações Porta do dispositivo micro-B USB

Condições ambientais

Temperatura de funcionamento 10 °C a 40 °C

Temperatura de armazenamento -20 °C a +60 °C

Observação

Para temperaturas de armazenamento abaixo de -15 °C ou acima de +50 °C, remova o sensor de oxigênio.

Umidade operacional 10% a 90% sem condensação

Umidade de armazenamento 5% a 95% sem condensação

Altitude 3000 m

Potência

Adaptador AC

Faixa da tensão de entrada 100 V CA a 240 V CA

Frequência de entrada
Faixa 50 Hz/60 Hz

Saída CC 15 V, 2 A

Polaridade Central positiva (+)

Bateria

Bateria de íons de lítio
Recarregável.....10,8 V, 2,5 Ah, 27 Wh, 3ICR19/66
Temperatura de
descarga0 °C a 50 °C
Temperatura de carga0 °C a 40 °C
Vida útil da bateria8 horas
Tempo de carga
da bateria5 horas, típico

Observação

A vida útil da bateria depende do brilho da luz de fundo, do dim automático e outras configurações intensivas da bateria.

Pressão

Pressão ultrabaixa (VT900A)

Máximo aplicado
pressão400 mbar
Pressão operacional0 mbar a 10 mbar
Precisão de amplitude±1% de rdg ou ±0,01 mbar (o que
for maior)
Resolução0,001 mbar
Pressão baixa^[1]
Máximo aplicado
pressão400 mbar
Pressão operacional(diferencial) ±160 mbar

Precisão de amplitude±0,5% de rdg ou ±0,1 mbar (o que
for maior)

Resolução0,01 mbar

Alta pressão

Máximo aplicado
pressão13 bar
Pressão operacional-0,8bar a 10bar
Precisão de amplitude±1% de rdg ou ±7 mbar (o que for
maior)
Resolução1 mbar

Pressão nas vias aéreas

Máximo aplicado
pressão400 mbar
Pressão operacional±160 mbar
Precisão de amplitude±0,5% de rdg ou ±0,1 mbar (o que
for maior)
Resposta em frequência10% a 90% tempo de subida
<10 ms
Resolução0,01 mbar
Velocidade de
amostragem≥200 Hz

Temperatura da pressão

CoefficienteAdicionar 0,01% de faixa por °C
entre 10 °C e 18 °C
Adicionar 0,01% de faixa por °C
entre 28 °C e 40 °C

^[1] A pressão do líquido pode ser aplicada somente à porta positiva; no entanto, os líquidos devem ser impedidos de entrar na porta de pressão usando um comprimento adequado de tubulação de conexão.

Fluxo

Fluxo nas vias aéreas

Resolução	0,01 < 100 slpm e 0,1 > 100 slpm
Precisão	consulte a Tabela 14
Resposta em frequência	10% a 90% tempo de subida < 10 ms
Velocidade de amostragem.....	≥ 200 Hz
Resistência dinâmica	< 2,00 cmH ₂ O a 60 slpm
Fluxo ultrabaixo (VT900A)	
Faixa	± 750 ml/min
Precisão	± 1,7% de rdg ou 0,01 slpm
Resolução	0,001 lpm

Tabela 14. Faixa e precisão do fluxo nas vias aéreas

Gás	Faixa	Especificação
Fluxo nas vias aéreas principais		
Ar, nitrogênio (N ₂), oxigênio (O ₂)	0 a ±200 slpm	±2,0 % de leitura ou 0,04 slpm ¹
	200 a 300 slpm -200 a -300 slpm	±2,5% de leitura
Argônio, hélio, equilíbrio O ₂ He, O ₂ N ₂	±300 slpm	3,0% de rdg ou 0,08 slpm, típico

Tabela 14. Faixa e precisão do fluxo nas vias aéreas (continuação)

Gás	Faixa	Especificação
Dióxido de carbono (CO ₂), óxido nitroso (N ₂ O), equilíbrio O ₂ e N ₂ O,	±150 slpm	3,0% de rdg ou 0,08 slpm, típico
Fluxo ultrabaixo (VT900A)		
Ar, nitrogênio (N ₂), oxigênio (O ₂)	±0,750 slpm	1,7% de rdg ou 0,01 slpm
Argônio	±0,750 slpm	3,0% de rdg ou 0,02 slpm, típico
Óxido nitroso (N ₂ O)	±0,400 slpm	3,0% de rdg ou 0,02 slpm, típico
<p><i>Nota:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluxo ultrabaixo acima da faixa pode ser detectado como instável. Se isso ocorrer, reduza o fluxo. • As especificações de fluxo são com entrada de fluxo laminar. <p>[1] ±2,5% de leitura (-22 a -14 slpm, 7,5 a 9,5 slpm)</p>		

Temperatura do fluxo

Coeficiente Adicione 0,2% de leitura por °C entre 10 °C e 18 °C
Adicione 0,2% da leitura por °C entre 28 °C e 40 °C

Volume (Canal de fluxo de vias aéreas)

Intervalo 100 l
Precisão ±2,0% de rdg ou 0,02 l (O que for maior)
Resolução 0,001 l, 0,1 ml

Temperatura e umidade (Canal de fluxo de vias aéreas)

Gama de temperatura 0 °C a 50 °C
Precisão da temperatura* ±0,5 °C
Resolução de temperatura 0,1 °C
Faixa de umidade 0% a 100% RH
Precisão de umidade* 3% UR de 20% a 80% RH
5% RH < 20% e >80% RH
Resolução da umidade 0,1% RH

* com o fluxo de ar em estado estacionário

Concentração de oxigênio (Canal de fluxo de vias aéreas)

Intervalo 0% a 100%
Precisão^[1] ±1% (VT900A), ±2% (VT650)
Resolução 0,1%

Consulte a Tabela 11.

Tipos de gás

Ar, nitrogênio (N₂), óxido nitroso (N₂O), dióxido de carbono (CO₂), oxigênio (O₂), argônio, hélio (21% de O₂, 79% HE), oxigênio/nitrogênio, oxigênio/óxido nitroso, oxigênio/hélio

Unidades de medida

Fluxo lpm (litro/minuto), cfm (ft³/minuto),
lps (litro/seg), ml/min, ml/seg
Pressão Psi, kPa, bar, mbar, atm, inH₂O (a 4 °C, inHg (0 °C), cmH₂O (a 4 °C), em mmHg (0 °C)
Volume l (litro), cf (ft³), ml
Temperatura C, F
Umidade % RH

Segurança

Geral IEC 61010-1: Grau de poluição 2
Bateria de lítio IEC 62133

[1] Permita um tempo mínimo de aquecimento de 45 minutos para o analisador/sensor de oxigênio. Após o aquecimento, adicione 1% à precisão do oxigênio se, desde a última calibração:

- S passaram mais de 8 horas
- A temperatura ambiente varia mais de ±2 °C
- A umidade ambiente varia mais de ±5% de umidade relativa
- A pressão absoluta do sensor varia mais de ±1%.

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Internacional..... IEC 61326-1: Ambiente
eletromagnético controlado
CISPR 11: Grupo 1, Classe A

Grupo 1: Equipamento gerou intencionalmente e/ou usa energia de radiofrequência acoplada de forma condutora, que é necessária para o funcionamento interno do próprio equipamento.

Classe A: Equipamentos são adequados para o uso em todos os estabelecimentos, exceto domésticos e os diretamente conectados a uma rede com fonte de alimentação de baixa tensão, que alimenta edifícios usados para fins domésticos. Podem existir dificuldades em potencial para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes, devido a interferências conduzidas e por radiação.

Atenção: Esse equipamento não se destina para uso em ambientes residenciais e pode não fornecer a proteção adequada para a recepção de rádio nesses ambientes.

As emissões que excedem os níveis exigidos pela CISPR 11 podem ocorrer quando o equipamento está conectado a um objeto de teste.

Coreia (KCC)..... Equipamento de Classe A
(Equipamento para transmissão e
comunicação industrial)

Classe A: O equipamento atende aos requisitos de equipamentos industriais de ondas eletromagnéticas e o vendedor ou usuário deve observar essas informações. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.

EUA (FCC)..... 47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.

Tabela 15. Precisão do parâmetro de respiração

Parâmetro	Abreviação	Resolução	Faixa	Precisão
Volume corrente inspiratório	Vti	0,1 ml	0 l a 60 l	±2,0% de rdg ou 0.005 l
Volume corrente expiratório	Vte	0,1 ml	0 l a 60 l	±2,0% de rdg ou 0.005 l
Volume por minuto (O volume corrente expiratório vezes a taxa respiratória em respirações por minuto. Relatado como oito respiração em média.)	MV	0,001 lpm	0 l a 100 l	±2,0% de rdg ou 0.005 l
Taxa de respiração	BPM	0.1 bpm	1 bpm a 150 bpm	1% ^[1]
Taxa de respiração	BPM	1.0 bpm	150 bpm a 1500 bpm	2% ^[2]
Relação de tempo inspiratório/ expiratório (relação I:E) (A relação do tempo inspiratório com o tempo expiratório)	I:E	0,01	1:300 a 300:1	±2% ou 0,1
Pressão de pico inspiratório (A pressão máxima durante o tempo inspiratório.)	PIP	0.1 mbar	160 mbar	±0,75% de rdg ou 0,1 mbar
Pressão na pausa inspiratória	IPP	0.1 mbar	160 mbar	±0,75% de rdg ou 0,1 mbar
Pressão média das vias aéreas (A pressão média sobre toda a respiração.)	MAP	0.1 mbar	160 mbar	±0,75% de rdg ou 0,1 mbar
Pressão positiva expiratória final (A pressão média durante o estado expiratório final.)	PEEP	0.1 mbar	160 mbar	±0,75% de rdg ou 0,1 mbar

Tabela 15. Precisão do parâmetro de respiração (continuação)

Parâmetro	Abreviação	Resolução	Faixa	Precisão
Complacência pulmonar ^[3]	CMPL	0,1 ml/mbar	0 ml/mbar a 1.000 ml/mbar	±3% ou 0,1 ml/mbar
Tempo de inspiração (O tempo inspiratório do período, incluindo o tempo inspiratório de espera.)	Ti	0,01 seg	0 seg a 60 seg	0.02 seg
Tempo de retenção inspiratória (O tempo do estado inspiratório final.)	TiH	0,01 seg	0 seg a 60 seg	1% ou 0,1 seg
Tempo de expiração (O tempo do período expiratório, incluindo o tempo expiratório de espera.)	Te	0,01 seg	0 seg a 90 seg	0,5% ou 0,01 seg
Tempo de retenção expiratória (O tempo do estado expiratório final.)	TeH	0,01 seg	0 seg a 90 seg	0.02 seg
Pico de fluxo inspiratório (O máximo do valor absoluto da taxa de fluxo medida durante o tempo inspiratório.)	PIF	0,01 lpm	±300 lpm	±2,0% ou 0,04 lpm
Pico de fluxo expiratório (O máximo do valor absoluto da taxa de fluxo medida durante o tempo expiratório.)	PEF	0,01 lpm	±300 lpm	±2,0% ou 0,04 lpm

[1] Leitura da respiração usando fluxo, pressão e acionador externo.

[2] Leitura da respiração usando o modo de teste especial de alta frequência. Não é possível usar o acionador externo. As leituras de fluxo, pressão e volume em alta frequência não são especificadas. Normalmente, essas leituras atendem às especificações normais de frequência.

[3] Tempo de pausa inspiratória >0,5 seg