Agilent

Cromatógrafo a Gás 8890 Agilent

Guia de Preparação do Local

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Nenhuma parte deste material pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento e recuperação eletrônica ou a tradução para outro idioma) sem autorização prévia por escrito da Agilent Technologies, Inc. de acordo com as leis de direitos autorais americanas e internacionais.

Nº de peça do manual

G3540-99012

Edição

Primeira edição, janeiro de 2019

Impresso nos EUA

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA

安捷伦科技 （上海）有限公司
上海市浦东新区外高桥保税区
英伦路 412 号
联系电话：（800）820 3278

Garantia

O material contido neste documento é fornecido "no estado em que se encontra" e está sujeito a alterações, sem aviso prévio em edições futuras. Além disso, com o máximo rigor permitido pelas leis aplicáveis, a Agilent isenta-se de responsabilidade em relação a garantias, expressas ou implícitas, em relação a este manual e a qualquer informação contida nele, incluindo mas não limitado as garantias implícitas de adequação comercial e adequação a um propósito específico. A Agilent não será responsável por erros ou por danos incidentais ou conseqüenciais relacionados ao fornecimento, ao uso ou ao desempenho deste documento ou de qualquer informação nele contida. Se a Agilent e o usuário possuírem um acordo por escrito em separado com os termos de garantia cobrindo o material neste documento que entrem em conflito com esses termos, os termos de garantia do documento em separado prevalecerão.

Licenças de tecnologia

O hardware e/ou software descrito(s) neste documento é/são fornecido(s) sob licença, podendo ser usado(s) ou copiado(s) somente de acordo com os termos dessa licença.

Legenda de direitos restritos

Direitos restritos ao governo dos EUA. Os direitos de software e dados técnicos concedidos ao governo federal incluem apenas os direitos normalmente concedidos aos clientes usuários finais. A Agilent fornece esta licença comercial habitual relativamente a software e dados técnicos de acordo com a FAR 12.211 (Dados técnicos) e 12.212 (Software de computador) e, para o Departamento de Defesa, segundo a DFARS 252.227-7015 (Dados técnicos – Itens comerciais) e DFARS 227.7202-3 (Direitos relativos a software de computador comercial ou documentação de software de computador).

Avisos de segurança

CUIDADO

Um aviso de CUIDADO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não forem corretamente realizados ou cumpridos, podem resultar em avarias no produto ou perda de dados importantes. Não prossiga após uma indicação de CUIDADO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

Um AVISO representa um perigo. Ele chama a atenção para uma prática, um procedimento operacional ou similares que, se não forem seguidos corretamente poderão resultar em lesões pessoais ou fatais. Não prossiga após uma indicação de AVISO até que as condições indicadas tenham sido totalmente compreendidas e atendidas.

Índice

1 Agilent 8890 Preparação do Local do GC

Lista de Verificação de Preparação de Local 6

Preparação da Bancada 7

Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras 12

2 Kits de Instalação do GC

Kits de Instalação 14

3 Dimensões e Pesos

Dimensões e Peso 18

Requisitos da Bomba Foreline para Sistemas que Incluem um MSD 21

Dimensões e peso do ALS 22

4 Condições Ambientais

Condições Ambientais 24

Dissipação de Calor 25

Condições Ambientais do ALS 26

5 Ventilação de Exaustão

Ventilação de Exaustão 28

Ventilar ar quente 28

Ventilar outros gases 29

Conexões da ventilação de exaustão 30

6 Requisitos de Energia do Sistema GC

Requisitos de Energia 32

Forno de aquecimento rápido EUA, 240 V 34

Instalação no Canadá 34

Plugues comuns dos cabos de alimentação do instrumento 34

Requisitos de Alimentação do ALS 38

7 Seleção de Gás e Tubulação

Seleção de Gás e Reagente 40

Hidrogênio como Gás de Arraste 42

Pureza do Gás e Reagente 43

Suprimentos de Gás 43

Requisitos de Gás do GC/MS 45

Verificação de desempenho **48**

Tubulação de Gás **49**

Tubulação de suprimento para a maioria dos gases de arraste e do detector **50**
Tubulação de suprimento para gás hidrogênio **51**
Reguladores de pressão de dois estágios **51**
Conexões de tubulação de suprimento de gás regulador de pressão **52**
Filtros e traps **52**

8 Requisitos de Resfriamento Criogênico

Requisitos de Resfriamento Criogênico **56**

Usar dióxido de carbono **56**
Usar nitrogênio líquido **57**
Usar ar comprimido **58**

A Requisitos da LAN

Rede LAN do Local **60**

1 Agilent 8890 Preparação do Local do GC

Lista de Verificação de Preparação de Local 6

Preparação da Bancada 7

Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras 12

Este guia descreve os requisitos do local de instalação do GC, GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS). Os requisitos de local incluem o espaço necessário, suprimentos elétricos, suprimentos de gás, suprimentos de operação e materiais de consumo requeridos para instalar com êxito o GC e instrumentos e sistemas relacionados.

O local precisa atender aos requisitos especificados neste guia antes do início da instalação.

Consulte o site da Agilent em **www.agilent.com** para obter a lista mais atualizada de suprimentos e materiais de consumo para GC, GC/MS e ALS.

Lista de Verificação de Preparação de Local

Para requisitos de sistema típicos da instalação do sistema, consulte os diagramas da **página 8** à **página 11**.

Use a seguinte lista de verificação para garantir que o local esteja adequadamente preparado para a instalação do sistema GC.

- ☐ **1** Garantir que o equipamento adequado da instalação foi adquirido. Consulte **"Kits de Instalação"** na página 14.
- ☐ **2** Garantir que o local no qual o sistema GC está sendo instalado atende aos requisitos das condições ambientais. Consulte **"Condições Ambientais"** na página 24. Veja também **"Dissipação de Calor"** na página 25.
- ☐ **3** Preparar um espaço de bancada para o sistema GC. Garantir que a bancada tenha capacidade de tamanho e peso para acomodar o GC e os componentes associados. Consulte **"Preparação da Bancada"** na página 7. Veja também **"Dimensões e Peso"** na página 18.
- ☐ **4** Garantir que os componentes do sistema estejam orientados de forma que possam ser conectados adequadamente. Consulte **"Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras"** na página 12.
- ☐ **5** Se o sistema que está sendo instalado incluir um MSD, garantir que a bancada permita a instalação e a conexão adequadas da bomba foreline. Consulte **"Requisitos da Bomba Foreline para Sistemas que Incluem um MSD"** na página 21.
- ☐ **6** Garantir que está sendo fornecida ventilação adequada para o sistema GC. Consulte **"Ventilação de Exaustão"** na página 28.
- ☐ **7** Garantir que um circuito de energia dedicado esteja disponível para cada dispositivo no sistema. Consulte **"Requisitos de Energia"** na página 32.
- ☐ **8** Garantir que estão sendo fornecidos suprimentos de reagente e gás adequados para o sistema GC. Consulte **"Seleção de Gás e Reagente"** na página 40.
- ☐ **9** Garantir que há tubulação de gás adequada para o sistema GC. Consulte **"Tubulação de Gás"** na página 49.
- ☐ **10** Se o GC utiliza resfriamento criogênico, certifique-se de que os suprimentos de resfriamento criogênico adequados estejam sendo fornecidos para o GC. Consulte **"Requisitos de Resfriamento Criogênico"** na página 56.
- ☐ **11** Se o sistema GC que estiver sendo instalado tiver um sistema de dados, certifique-se de que o PC atenda aos requisitos necessários para dar suporte ao sistema GC adequadamente. Para mais informações, consulte o guia de preparação do local relacionado ao seu sistema de dados.
- ☐ **12** Se o GC que estiver sendo instalado for conectado a uma LAN local, certifique-se de que haja cabeamento apropriado disponível. Consulte **"Rede LAN do Local"** na página 60.

Preparação da Bancada

Ao planejar a disposição da bancada:

- Considere os requisitos de dimensão, peso e espaço dos componentes. Consulte **"Dimensões e Peso"** na página 18.
- Considere as extensões dos cabos e mangueiras na conexão dos componentes. Consulte **"Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras"** na página 12.
- No caso de sistemas que incluam um MS, considere os requisitos da bomba foreline. Consulte **"Requisitos da Bomba Foreline para Sistemas que Incluem um MSD"** na página 21.
- Deixe espaço para o acesso operacional.
- Observe que o Q-TOF 7200 requer 48 cm (1,6 pé) de espaço frontal para a ferramenta de extração de probe RIS, quando instalada.
- Observe que alguns reparos do GC/MS ou do próprio GC exigirão acesso à parte traseira dos instrumentos.

Aqui, são fornecidos exemplos para os sistemas que incluem GC com ALS, computador e impressora. A maioria dos exemplos também inclui um MS.

Consulte abaixo as diversas disposições de exemplo.

Aplicação	Gás*	Pureza	Pressão de suprimento (psi)†
Arraste	Hélio Hidrogênio Nitrogênio	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Detectores			
TCD	Hélio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Hidrogênio	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Nitrogênio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Ar	Grau zero	50 - 80

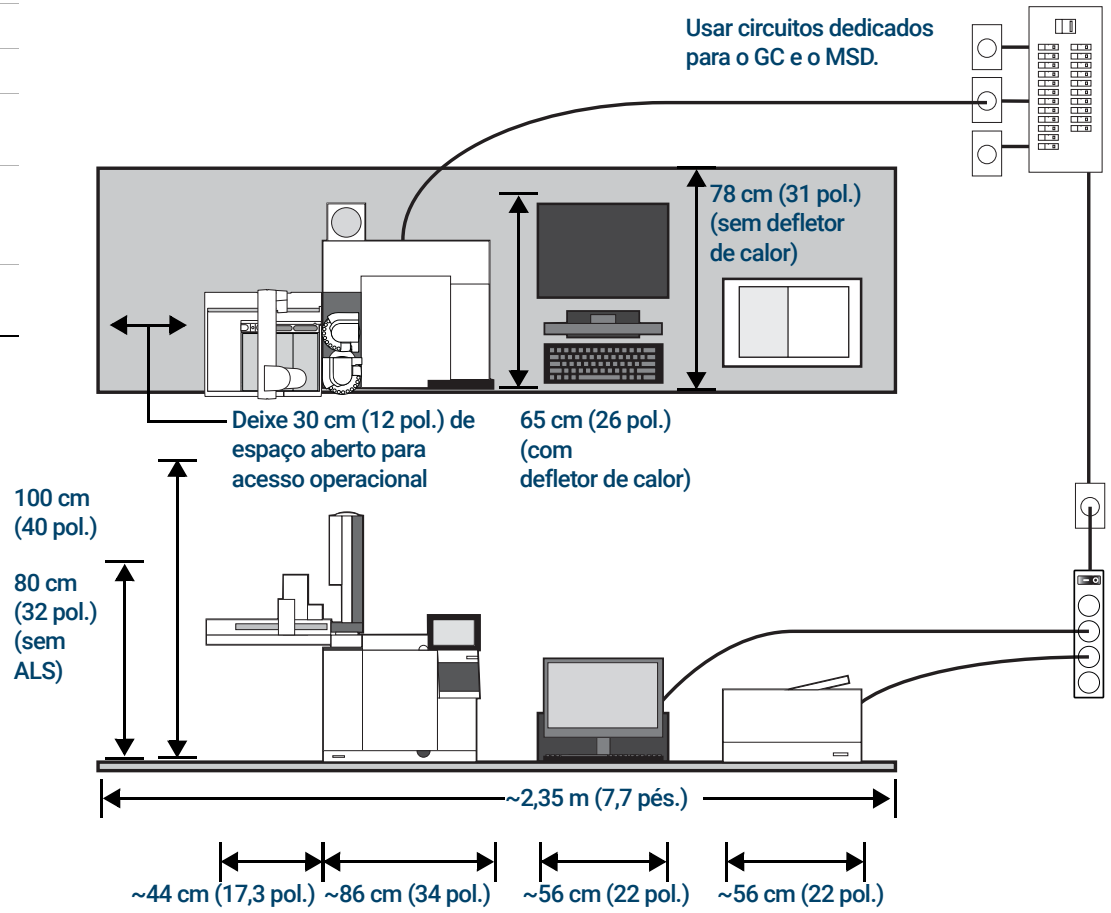
* Usar conexões de gás Swagelok de 1/8 pol.

† 1 psi = 6,89 kPa

Resfriamento Criogênico (Líquido)	Tubulação	Pressão de suprimento (psi)*
CO_2	Tubulação de aço inoxidável de 1/8 de polegada	700-900
N_2	Tubulação isolada de 1/4 de polegada	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

Sistema GC Típico - GC 8890 com computador e impressora.



Peso total: ~84 kg (186 lb)
Consumo máximo de energia: ~3,950 VA (13,478 btu/h)

Aplicação	Gás*	Pureza	Pressão de suprimento (psi)†
Arraste	Hélio Hidrogênio Nitrogênio	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Detectores			
TCD	Hélio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Hidrogênio	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Nitrogênio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Ar	Grau zero	50 - 80

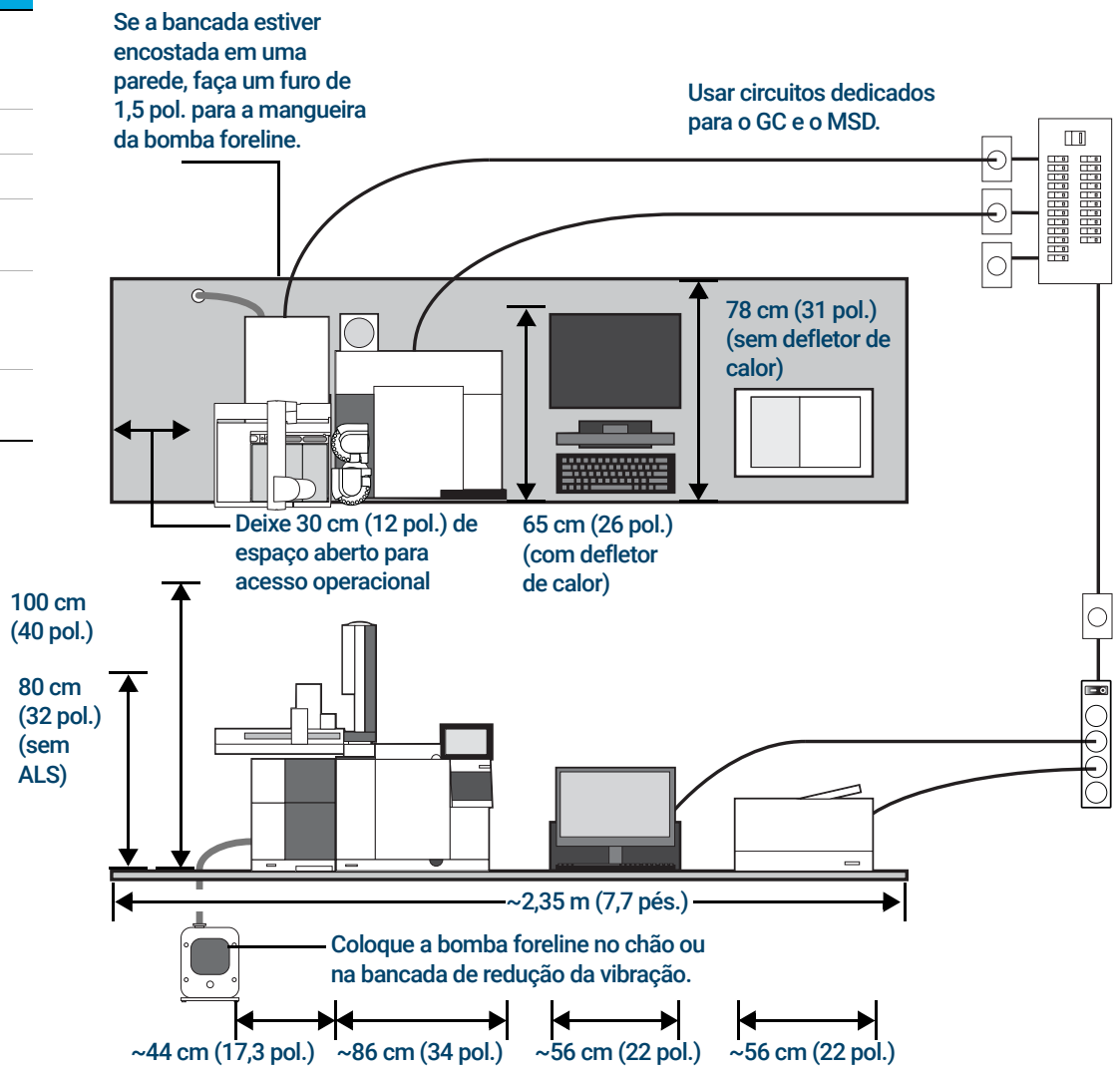
* Usar conexões de gás Swagelok de 1/8 pol.

† 1 psi = 6,89 kPa

Resfriamento Criogênico (Líquido)	Tubulação	Pressão de suprimento (psi)*
CO_2	Tubulação de aço inoxidável de 1/8 de polegada	700-900
N_2	Tubulação isolada de 1/4 de polegada	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

Sistema GC/MS Típico - GC 8890, MSD 5977, com computador e impressora.



Peso total: ~123 kg (271 lb)
Consumo máximo de energia: ~5,050 VA (17,232 btu/h)

Aplicação	Gás*	Pureza	Pressão de suprimento (psi)†
Arraste	Hélio Hidrogênio Nitrogênio	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Detectores			
TCD	Hélio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Hidrogênio	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Nitrogênio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Ar	Grau zero	50 - 80

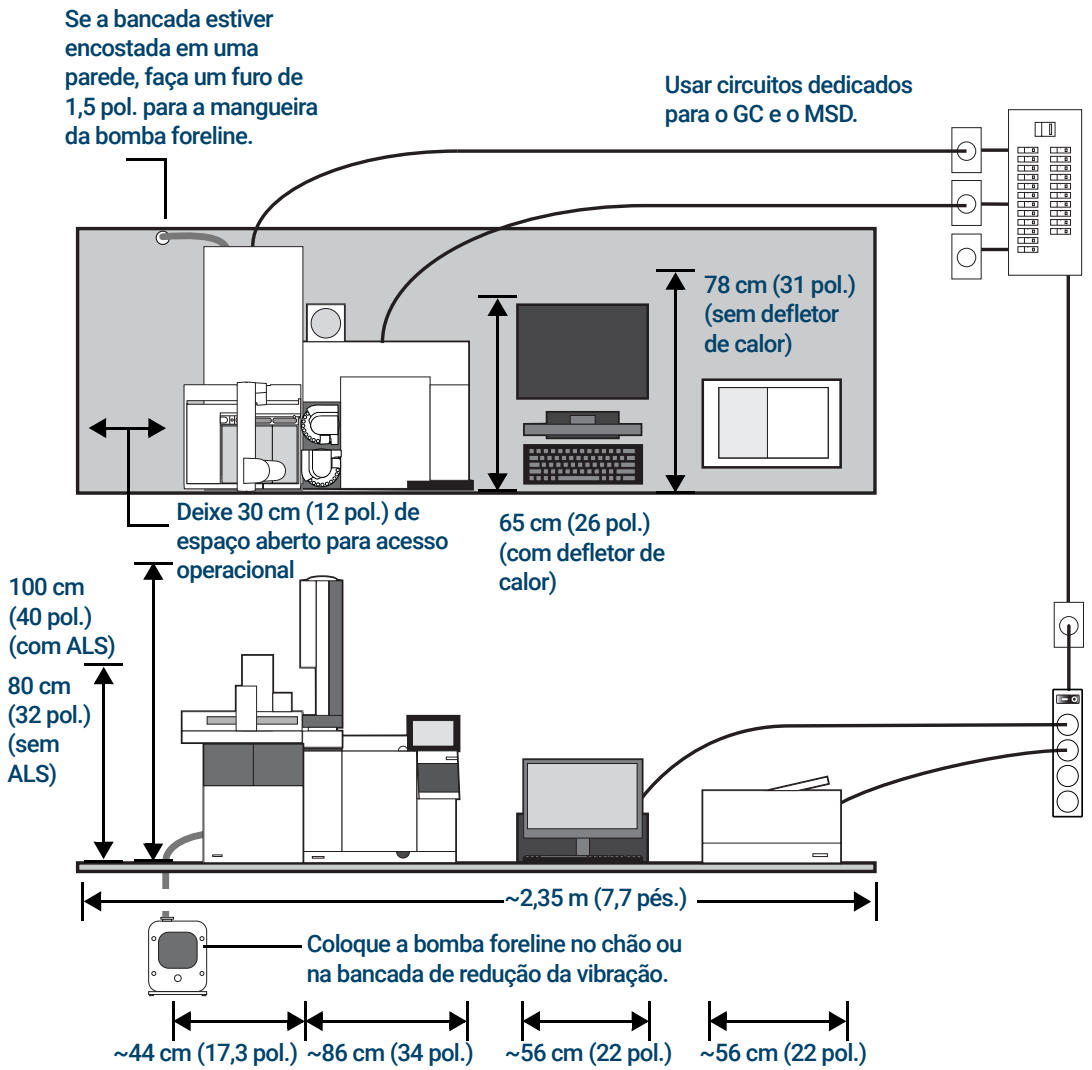
* Usar conexões de gás Swagelok de 1/8 pol.

† 1 psi = 6,89 kPa

Resfriamento Criogênico (Líquido)	Tubulação	Pressão de suprimento (psi)*
CO_2	Tubulação de aço inoxidável de 1/8 de polegada	700-900
N_2	Tubulação isolada de 1/4 de polegada	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

Sistema GC/MS Típico - GC 8890, MSD 7000 ou 7010, com computador e impressora.



Peso total: ~142 kg (311 lb)
Consumo máximo de energia: ~5,550 VA (18,938 btu/h)

Aplicação	Gás*	Pureza	Pressão de suprimento (psi)†
Arraste	Hélio Hidrogênio Nitrogênio	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Detectores			
TCD	Hélio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Hidrogênio	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Nitrogênio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Ar	Grau zero	50 - 80

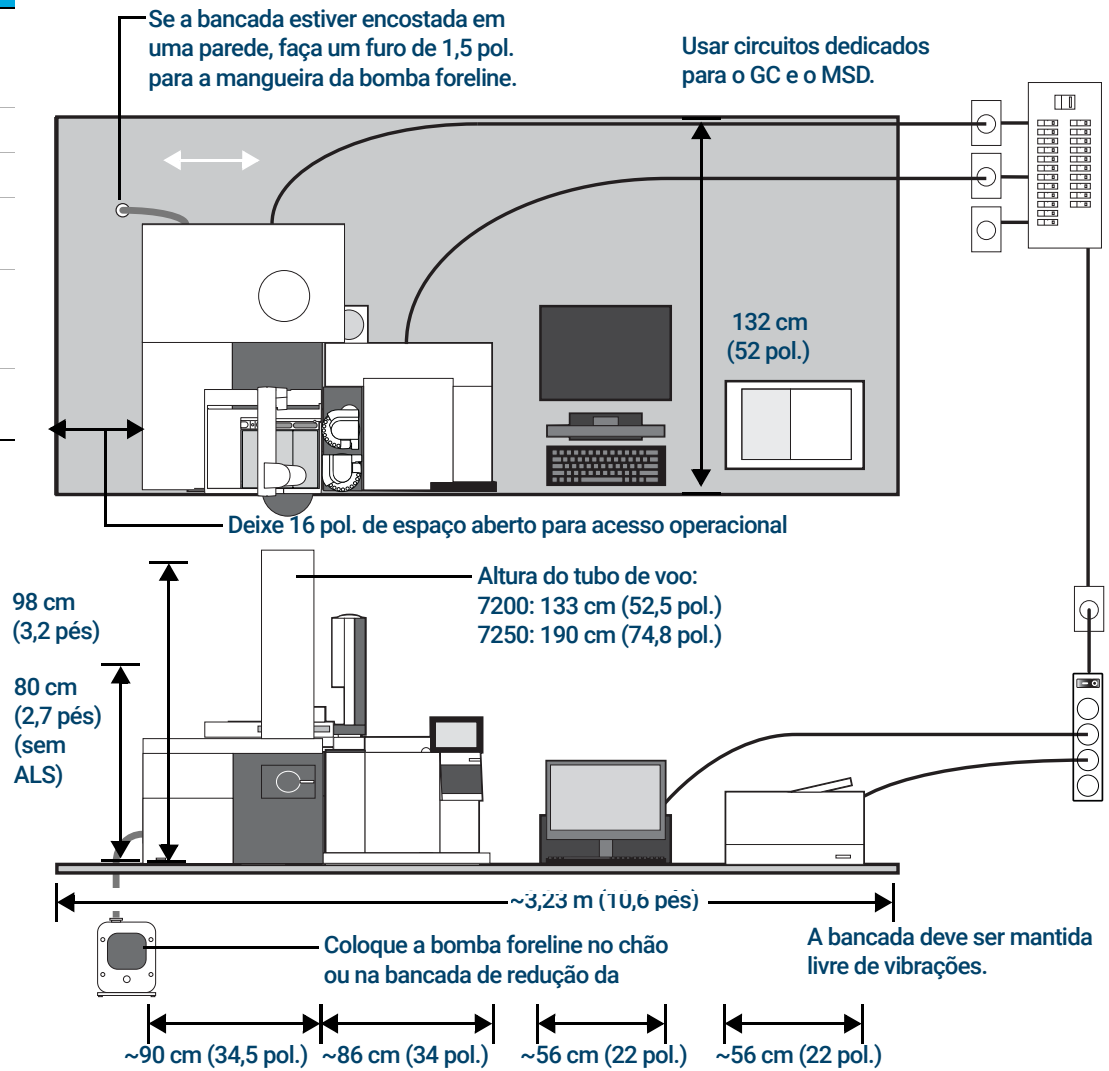
* Usar conexões de gás Swagelok de 1/8 pol.

† 1 psi = 6,89 kPa

Resfriamento Criogênico (Líquido)	Tubulação	Pressão de suprimento (psi)*
CO_2	Tubulação de aço inoxidável de 1/8 de polegada	700-900
N_2	Tubulação isolada de 1/4 de polegada	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

Sistema GC/MS Típico - GC 8890, MS Q-TOF 7200 ou 7250, com computador e impressora.



Peso total: ~244 kg (536 lb)
Consumo máximo de energia: ~5,750 VA (19,620 btu/h)

Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras

A distância entre os módulos do sistema pode ficar limitada por alguns cabos e as mangueiras de ventilação ou de vácuo.

Tabela 1 Extensões dos cabos e mangueiras

Item	Extensão
Cabo remoto	2 m (6,6 pés)
Cabo de LAN	10 m (32,8 pés)
Cabos de alimentação	2 m (6,6 pés)
Mangueira de vácuo	1,3 m (4,24 pés)
Cabo de alimentação da bomba foreline	2 m (6,6 pés)
Linha de transferência do Amostrador Headspace 7697A	99 cm (39 pol.)
Linha de transferência do Amostrador Headspace G1888	80 cm (31,5 pol.)

CUIDADO

A superfície de apoio do sistema GC/MS Q-TOF 7200/7250 deve ser mantida relativamente livre de vibrações. Não coloque a bomba de vácuo sobre a bancada de laboratório com o GC/MS Q-TOF 7200/7250 por causa da vibração que a bomba cria. A vibração pode levar a uma perda de precisão de massa e resolução.

2 Kits de Instalação do GC

Kits de Instalação 14

Esta seção fornece detalhes do equipamento de instalação disponível.

Consulte o site da Agilent em **www.agilent.com** para obter a lista mais atualizada de suprimentos e materiais de consumo para GC, GC/MS e ALS.

Kits de Instalação

NOTA

Os kits de instalação não são fornecidos com o GC. Caso não tenha solicitado o GC com a opção de tubulação de fábrica (305), a Agilent recomenda enfaticamente os seguintes kits da Tabela 2.

- A Agilent recomenda a compra dos kits de instalação que oferecem peças úteis para a instalação do GC. (A **Tabela 2** lista os kits de instalação apropriados.)

Além desses kits de instalação, são necessários conexões e redutores para converter as conexões do regulador do cilindro (por exemplo, NPT macho de 1/4 pol.) em conexões Swagelok fêmea de 1/8 pol., necessárias para conectar os gases ao instrumento. Essas conexões não são fornecidas com o GC ou com os kits de instalação. Consulte **"Tubulação de Gás"** na página 49 para mais detalhes.

Tabela 2 Kits de instalação

Kit	Código de peça	Conteúdo
Recomendado para GCs com FID, NPD, FDP:		
Kit de instalação de gás de suprimento do GC com purificadores de gás Consulte a **Figura 1** na página 15.	19199N	Inclui o kit de sistema de Filtro para Limpeza de Gás CP736530 (com 1 filtro de oxigênio, 1 filtro de umidade e 2 filtros de carvão), porcas e anilhas de latão de 1/8 pol., tubulação de cobre, conexões em "T" de latão de 1/8 pol., cortador de tubulação, plugues de latão de 1/8 pol., trap externo universal do split vent com cartuchos de substituição e válvula de esfera de 1/8 pol..
Recomendado para GCs com TCD/ECD, MS e MSD:		
Kit de Instalação de Gás de Suprimento para GC Consulte a **Figura 2** na página 15.	19199M	Inclui (20) porcas e anilhas de latão de 1/8 pol., tubulação de cobre, conexões em "T" de latão de 1/8 pol., cortador de tubulação, plugues de latão de 1/8 pol., chave de porca de 7 mm, chave Torx T-10, chave Torx T-20, 4 chaves de boca e válvula de esfera de 1/8 pol.
Kit do filtro do gás de arraste para Limpeza do Gás, de 1/8 pol. Consulte a **Figura 3** na página 15.	CP17974	

Figura 1. Kit de Instalação de Gás de Suprimento do GC com Purificadores de Gás 19199N

Figura 2. Kit de Instalação de Gás de Suprimento do GC 19199M

Figura 3. Kit do filtro do gás de arraste para Limpeza do Gás, de 1/8 pol. CP17974

3 Dimensões e Pesos

Dimensões e Peso 18

Requisitos da Bomba Foreline para Sistemas que Incluem um MSD 21

Dimensões e peso do ALS 22

Esta seção relaciona as dimensões do GC, do GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS).

Dimensões e Peso

1 Verifique se é possível acomodar os paletes de transporte ao retirar seu pedido. Consulte **Tabela 3**.

2 Reserve um espaço de bancada no laboratório antes de o sistema chegar. Certifique-se de que a área preparada está limpa, desobstruída e nivelada. Preste bastante atenção nas exigências de altura total. Evite bancadas com prateleiras acima delas. Consulte **Tabela 4**.

Tabela 3 Dimensões dos paletes e pesos

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
GC				
8890 Palete de transporte do GC série Com quarto lateral (montagem lateral)	76 cm (30 pol.) 76 cm (30 pol.)	86 cm (34 pol.) 87 cm (34 pol.)	103 cm (40,5 pol.) 108 cm (42,5 pol.)	
MS				
MS Q-TOF 7200/7250	96 cm (38 pol.)	130 cm (51 pol.)	91 cm (36 pol.)	175 kg (385 lb)
Tubo de voo 7200	66 cm (26 pol.)	66 cm (26 pol.)	147 cm (58 pol.)	36,4 kg (80 lb)
Tubo de voo 7250	66 cm (26 pol.)	206 cm (81 pol.)	81 cm (32 pol.)	87 kg (191 lb)

Tabela 4 Dimensões e pesos do instrumento e espaços requeridos

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
GC				
8890 GC série Com quarto lateral (montagem lateral)	50 cm (19,2 pol.) 50 cm (19,2 pol.)	59 cm (23 pol.) 68 cm (27 pol.)	54 cm (21 pol.) 54 cm (21 pol.)	50 kg (112 lb) 57 kg (125,4 lb)
• Acesso ao forno / operacional do GC		Requer ≥ 30 cm (12 pol.) de espaço aberto acima do GC. Requer ≥ 27 cm (10,7 pol.) de espaço aberto na frente do GC.		
• Espaço para manutenção / ventilação traseira do GC		Requer ≥ 25 cm (10 pol.) de espaço entre a parte traseira do instrumento e a parede para dissipação do ar quente e para permitir manutenção de rotina.		
MSD				
MSD série 5975				
• Bomba difusora	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo padrão	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo de alto desempenho	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	41 kg (90 lb)
• Bomba turbo de alto desempenho CI/EI	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	46 kg (100 lb)
• Bomba foreline Padrão Sem óleo	 21 cm (8 pol.) 19 cm (7,5 pol.)	 13 cm (5 pol.) 32 cm (13 pol.)	 31 cm (12 pol.) 28 cm (11 pol.)	 11 kg (23,1 lb) 16 kg (35,2 lb)

Tabela 4 Dimensões e pesos do instrumento e espaços requeridos (cont.)

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
• Acesso operacional e de manutenção do GC/MS		Requer 30 cm (1 pé) à esquerda da unidade.		
MSD série 5977				
• Bomba difusora	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo de alto desempenho	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	41 kg (90 lb)
• Bomba turbo de alto desempenho CI/EI	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	46 kg (100 lb)
• Bomba foreline Padrão Sem óleo (MVP-070) Sem óleo (IDP3)	 21 cm (8 pol.) 19 cm (7,5 pol.) 18 cm (7 pol.)	 13 cm (5 pol.) 32 cm (13 pol.) 35 cm (14 pol.)	 31 cm (12 pol.) 28 cm (11 pol.) 14 cm (6 pol.)	 11 kg (23,1 lb) 16 kg (35,2 lb) 10 kg (21 lb)
• Acesso operacional e de manutenção do GC/MS		Requer 30 cm (1 pé) à esquerda da unidade.		
MS				
MS Triple Quad 7000 e 7010				
• Mainframe EI	47 cm (18,5 pol.)	35 cm (14 pol.)	86 cm (34 pol.)	59 kg (130 lb)
• Mainframe EI/CI	47 cm (18,5 pol.)	35 cm (14 pol.)	86 cm (34 pol.)	63,5 kg (140 lb)
• Bomba foreline	28 cm (11 pol.)	18 cm (7 pol.)	35 cm (14 pol.)	21,5 kg (47,3 lb)
• Acesso operacional e de manutenção do GC/MS		Requer 30 cm (1 pé) à esquerda da unidade.		
7200 Q-TOF MS				
• Mainframe	133 cm (52,5 pol.)	90 cm (34,5 pol.)	100 cm (39,5 pol.)	138 kg (305 lb)
• Bomba foreline	28 cm (11 pol.)	18 cm (7 pol.)	35 cm (14 pol.)	21,5 kg (47,3 lb)
7250 Q-TOF MS				
• Mainframe	190 cm (74,8 pol.)	90 cm (34,5 pol.)	100 cm (39,5 pol.)	138 kg (305 lb)
• Bomba foreline DS202	28 cm (11 pol.)	18 cm (7 pol.)	35 cm (14 pol.)	21,5 kg (47,3 lb)
• Bomba foreline IDP-15	36,4 cm (14,3 pol.)	33,3 cm (13,1 pol.)	48,5 cm (19,1 pol.)	45,5 kg (100 lb)
• Acesso operacional e de manutenção do GC/Q-TOF		Requer 40 cm (16 pol.) de espaço em ambos os lados da unidade. Requer 30 cm (12 pol.) de espaço atrás da unidade.		
Amostrador headspace (HS)				
Amostrador headspace 7697A Modelo de 111 vials Modelo de 12 vials	 80 cm (32 pol.) 61 cm (24 pol.)	 69 cm (27 pol.) 64 cm (25 pol.)	 70 cm (27,5 pol.) 69 cm (27 pol.)	 46 kg (101 lb) 38,2 kg (84 lb)
• GC com amostrador Headspace 7697A		Requer 69 cm (27 pol.) à direita do GC (G4557A) ou 64 cm (25 pol.) à direita do GC (G4556A).		
Amostrador headspace G1888	56 cm (22 pol.)	46 cm (18,1 pol.)	64 cm (25 pol.)	46,3 kg (102 lb)

Tabela 4 Dimensões e pesos do instrumento e espaços requeridos (cont.)

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
ALS				
• GC com autoinjetor ALS 7693A		Requer 50 cm (19,5 pol.) acima do GC		3,9 kg (8,6 lb) cada
• GC com bandeja ALS 7693A		Requer 43 cm (16,8 pol.) à esquerda do GC Requer 4,2 cm (1,7 pol.) na frente do GC		6,8 kg (15 lb) cada
• GC com amostrador ALS 7650A		Requer 50 cm (19,5 pol.) acima do GC		3,9 kg (8,6 lb) cada
• GC com Amostrador Automático CTC PAL		Requer 76,6 cm (30,2 pol.) acima do GC e 65 a 98 cm (25,6 a 38,6 pol.) à direita do GC, dependendo da configuração		

Requisitos da Bomba Foreline para Sistemas que Incluem um MSD

1. Caso esteja usando um MS Q-TOF 7200 ou 7250, o comprimento da mangueira de vácuo do quadrupolo é de 130 cm (4 pés e 3 pol.) desde a bomba de alto vácuo até a bomba foreline, e o comprimento do cabo de alimentação da bomba foreline é de 2 m (6 pés e 6 pol.).
2. Se sua bancada estiver encostada na parede, faça furos de 4 cm (1,5 pol.) de diâmetro na parte traseira da bancada para a mangueira de vácuo e o cabo de alimentação.

CUIDADO

Certifique-se de que a bomba foreline do GC/MS Q-TOF 7200/7250 esteja situada em um local onde os operadores provavelmente não irão tocá-la.

Dimensões e peso do ALS

Selecione a área de bancada do laboratório antes da chegada do sistema. Preste bastante atenção nas exigências de altura total. Evite bancadas com prateleiras acima delas. Consulte **Tabela 4**.

O instrumento necessita de espaço apropriado para convecção de calor e ventilação. Deixe, no mínimo, 20 cm de espaço entre a parte posterior do instrumento e a parede para dissipar o ar quente.

Tabela 5 Altura, largura, profundidade e peso requeridos

Produto	Altura (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Peso (kg)
Autoinjetor G4513A	51	16,5	16,5	3,9
Bandeja G4514A*	29	44	43	6,8
Leitor de código de barras G4515A*	não aplicável	não aplicável	não aplicável	0,3
Acessório de resfriamento G4522A	não aplicável	não aplicável	não aplicável	2,2 (mais peso d'água)
Autoinjetor 7650A	51	22	24	4,5
Requisitos de espaço adicionais				
• GC com autoinjetor ALS 7693A		50 cm (19,5 pol.) acima do GC		
• GC com bandeja ALS 7693A		45 cm (17,5 pol.) à esquerda do GC		
• GC com autoinjetor ALS 7650		50 cm (19,5 pol.) acima do GC 9 cm (3,6 pol.) na frente do GC 3 cm (1,2 pol.) à esquerda do GC		

* A bandeja G4520A com leitor de código de barras é disponibilizado com uma bandeja G4514A e o leitor de código de barras G4515A.

4 Condições Ambientais

Condições Ambientais 24
Dissipação de Calor 25

Condições Ambientais do ALS 26

Esta seção descreve os requisitos ambientais de uso ou armazenamento do GC, do GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS). Informações de dissipação de calor também são fornecidas.

Condições Ambientais

Garanta que o instrumento seja operado ou armazenado dentro dos intervalos ambientais recomendados. Isso otimiza o desempenho e a vida útil do instrumento. As condições especificadas assumem uma atmosfera sem condensação e sem corrosão. Consulte a **Tabela 6**.

Veja também **"Dissipação de Calor"** na página 25.

NOTA

O desempenho pode ser afetado por fontes de calor e de frio de sistemas de aquecimento, ar-condicionado ou correntes.

Tabela 6 Condições ambientais para operação e armazenamento

Produto	Condição	Faixa de temperatura:	Faixa de umidade	Altitude máxima
GC 8890	Rampa de forno padrão	15 a 35 °C	5 a 95%	4.615 m
	Rampa de forno rápida (opção 002 e 003)	15 a 35 °C	5 a 95%	4.615 m
	Armazenamento	–40 a 70 °C	5 a 95%	
MSD				
MSD série 5975	Operação	15 °C a 35 °C * (59 °F a 95 °F)	20 a 80%	4.615 m
	Armazenamento	–20 °C a 70 °C (–4 °F a 158 °F)	0 a 95%	
MSD série 5977	Operação	15 °C a 35 °C * (59 °F a 95 °F)	20 a 80%	4.615 m
	Armazenamento	–20 °C a 70 °C (–4 °F a 158 °F)	0 a 95%	
MS				
MS Triple Quad 7010 ou 7000	Operação	15 °C a 35 °C † (59 °F a 95 °F)	40 a 80%	5.000 m ‡
	Armazenamento	–20 °C a 70 °C (–4 °F a 158 °F)	0 a 95%	
MS Q-TOF 7200 ou 7250	Operação	15 °C a 35 °C † (59 °F a 95 °F)	20 a 80%	2.500 m
	Armazenamento	–20 °C a 70 °C (–4 °F a 158 °F)	0 a 95%	

* A operação requer temperatura constante (variações < 2 ^{o}C/hora)

† A operação requer temperatura constante (variações < 2 ^{o}C/hora)

‡ Uma altitude de 3.700 metros (12.000 pés) é suportada se a temperatura ambiente for inferior a 30 °C

NOTA

Pressão de ar 75 kPa a 106 kPa. Sem geada, orvalho, água, chuva ou percolação

Dissipação de Calor

- Use a **Tabela 7** para estimar o calor adicional dissipado do equipamento. Os valores máximos representam o calor liberado quando as zonas aquecidas são configuradas para temperaturas máximas.

Tabela 7 Dissipação de calor

Instrumento	Tipo de forno	
	Rampa de aquecimento padrão	Rampa de forno rápida (opção 002 ou 003) Rampa de forno rápida (opção 002 ou 003)
GC 8890	7.681 BTU/hora, máximo (8.103 kJ/h)	10.071 BTU/hora, máximo (10.626 kJ/h)
MSD série 5975	3000 BTU/hora (3165 kJ/h)	
MSD série 5977	3000 BTU/hora (3165 kJ/h)	
MS Triple Quad 7010 ou 7000	3700 BTU/hora (3904 kJ/h)	
MS Q-TOF 7200 ou 7250	6.200 BTU/hora (6.541 kJ/h)	

Se estiver usando o acessório de resfriamento opcional G4522A, você precisará providenciar:

- Um resfriador/chiller de água.
- Tubulação e conexões Swagelok de 1/8 pol. para conectar a água resfriada e a água de retorno ao resfriador/chiller.

Um recipiente ou dreno para descartar a condensação da bandeja.

Condições Ambientais do ALS

Quando o instrumento é operado dentro dos limites recomendados, melhora seu desempenho e prolonga a vida útil. O sistema de amostrador funciona no mesmo ambiente que seu GC. Consulte **"Condições Ambientais"** na página 24.

As condições pressupõem uma atmosfera sem condensação e sem corrosão.

Tabela 8 Condições ambientais para operação e armazenamento

Produto	Condições	Faixa de temperatura de operação	Faixa de umidade de operação	Altitude máxima
Autoinjetor G4513A Bandeja G4514A * Leitor de código de barras G4515A*	Operação	0 a 40 °C	5–95%	4.300 m
Autoinjetor 7650	Operação	0 a 40 °C	5–95%	4.300 m
Controlador G4517A	Operação	–5 a 45 °C	Umidade relativa máxima de 80% para temperaturas de até 31 °C, com redução linear de até 50% de umidade relativa a 40 °C	2.000 m
	Armazenamento			

* A bandeja G4520A com leitor de código de barras é disponibilizado com uma bandeja G4514A e o leitor de código de barras G4515A.

5 Ventilação de Exaustão

Ventilação de Exaustão 28
Ventilar ar quente 28
Ventilar outros gases 29
Conexões da ventilação de exaustão 30

Esta seção descreve os requisitos de ventilação de exaustão para a instalação do GC, GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS).

Ventilação de Exaustão

Durante a operação normal, o GC faz a exaustão do ar quente do forno. Dependendo do tipo de detector e injetor instalados, o GC consegue fazer a exaustão (ou ventilar) a amostra e o gás de arraste não queimado. A ventilação adequada dessas exaustões é necessária para operação e segurança.

Ventilar ar quente

AVISO

Não coloque itens sensíveis a temperatura (ex.: cilindros de gás, substâncias químicas, reguladores e tubulação plástica) no trajeto da exaustão de ar quente. Esses itens ficarão danificados e a tubulação de plástico irá derreter. Tenha cuidado quando for trabalhar atrás do instrumento durante os ciclos de resfriamento, para evitar queimaduras com a exaustão de ar quente.

1 O ar quente (até 450 °C) do forno sai por um vent na parte traseira do instrumento. Deixe uma folga de, no mínimo, 25 cm (10 pol.) atrás do instrumento ou 30 cm (12 pol.) atrás de um GC/MS Q-TOF para dissipar esse ar quente. Consulte **Figura 4**.

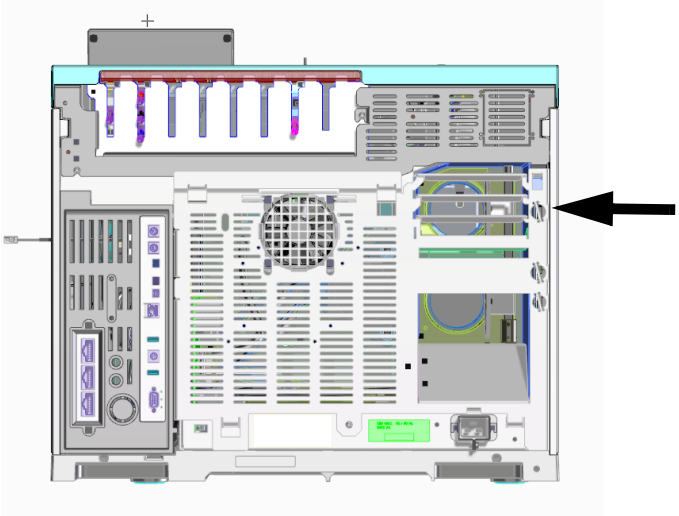


Figura 4. Saída de exaustão.

2 Para a maioria das aplicações, está disponível um defletor de exaustão de forno opcional. O defletor de exaustão ocupa menos profundidade de bancada do que um GC sem o defletor de exaustão instalado.

- O defletor de exaustão do GC é incluído se a opção 306 do GC for solicitada. O defletor de exaustão requer 14 cm (5,5 pol.) de espaço atrás do instrumento. Para GCs com a opção de defletor de exaustão instalada, a taxa de exaustão é de cerca de 65 pés^3/min (1,84 m^3/min). Sem o defletor, a taxa de exaustão será de aproximadamente 99 pés^3/min (2,8 m^3/min). O diâmetro externo do defletor é de 10 cm (4 pol.).
- Para consultar os números de peça dos defletores de exaustão, consulte a **Tabela 9**.

Tabela 9 Códigos de peça do defletor de exaustão

Instrumento	Código de peça
GC	G1530-80650
7200/7250 Q-TOF GC/MS, GC Q-TOF	G3850-80650

Consulte **Figura 5**.

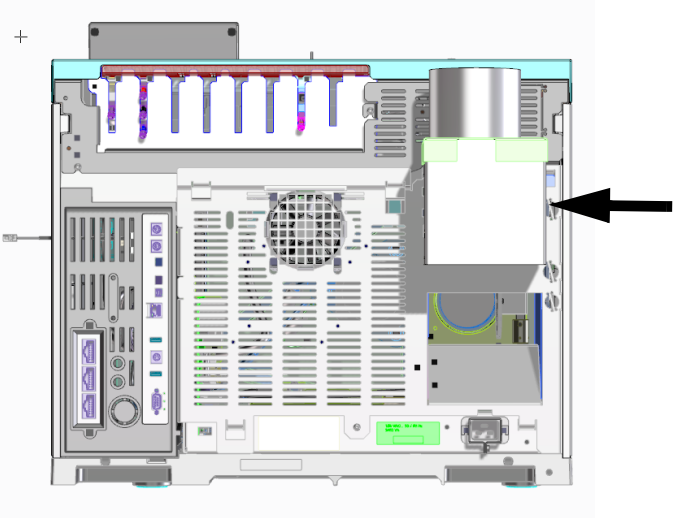


Figura 5. Defletor de exaustão G1530-80650

Ventilar outros gases

Durante a operação normal do GC com vários tipos de detectores e injetores, uma parte do gás de arraste e da amostra é ventilada para fora do instrumento através do split vent, do vent da purga do septo e da exaustão do detector. Se algum componente da amostra for tóxico ou nocivo, ou se o hidrogênio for usado como gás de arraste ou gás combustível do detector, essas exaustões deverão ser ventiladas para uma coifa.

NOTA

A ventilação de exaustão deve atender a todos os códigos locais ambientais e de segurança. Contate seu especialista em Saúde, Segurança e Meio Ambiente (EHS).

1 Coloque o GC dentro da coifa ou conecte um tubo de ventilação com diâmetro mais largo na saída relevante para ter ventilação adequada. Consulte **"Conexões da ventilação de exaustão"** na página 30.

2 Além disso, para evitar contaminação por gases nocivos, conecte um filtro químico à ventilação.

3 Se estiver usando um ECD, sempre conecte o vent de exaustão do ECD a uma coifa ou direcione-o para fora. Consulte a revisão mais recente do 10 CFR Parte 20 (incluindo o Apêndice B) ou as regulamentações estaduais vigentes. Para outros países fora dos

Estados Unidos, consulte a agência apropriada para saber quais são os requisitos equivalentes. A Agilent recomenda um diâmetro interno igual ou maior que 6 mm (1/4 pol.) para a linha de ventilação. Com uma linha com esse diâmetro, o comprimento não tem muita relevância.

4 Ventile o sistema GC/MS para fora do edifício através de um sistema de ventilação de pressão ambiente, com 460 cm (15 pés) tanto para a ventilação split do GC quanto para a bomba foreline do GC/MS, ou conecte a uma coifa.

Conexões da ventilação de exaustão

As diversas aberturas de ventilação do injetor e do detector terminam nas seguintes conexões:

- TCD, ECD: A exaustão do detector termina em um tubo com 1/8 pol. de diâmetro externo.
- SSL, MMI, PTV, VI: A abertura de ventilação split termina em uma conexão fêmea Swagelok de 1/8 de polegada.
- Todos os injetores: A abertura de ventilação da purga do septo termina em uma tubulação de 1/8 pol. de diâmetro externo.

6 Requisitos de Energia do Sistema GC

Requisitos de Energia 32
Forno de aquecimento rápido EUA, 240 V 34
Instalação no Canadá 34
Plugues comuns dos cabos de alimentação do instrumento 34

Requisitos de Alimentação do ALS 38

Esta seção descreve os requisitos de energia na instalação do GC, GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS).

Requisitos de Energia

O consumo e os requisitos de energia dependem do país para onde a unidade é enviada.

O número e o tipo de tomadas elétricas dependem do tamanho e da complexidade do sistema.

AVISO

Para proteger os usuários, os painéis de metal do instrumento e o gabinete ficam aterrados pelo cabo de alimentação de três condutores, conforme os requisitos da IEC (International Electrotechnical Commission - Comissão Eletrotécnica Internacional).

É preciso ter um aterramento apropriado para as operações do GC. Qualquer interrupção no condutor de aterramento ou desconexão do cabo de alimentação pode causar choque, resultando em ferimentos pessoais.

Assegure-se de verificar o correto aterramento do soquete.

AVISO

Não use extensões elétricas com os instrumentos da Agilent. Em geral, os fios de extensão não estão preparados para carregar energia suficiente e podem representar um risco à segurança.

O comprimento do cabo de alimentação é de 2 metros (6,6 pés).

CUIDADO

Não use condicionadores de rede com os instrumentos Agilent. Isso pode danificar o equipamento.

1 Certifique-se de que cada instrumento em seu sistema GC possa ser conectado a um circuito dedicado com aterramento isolado. (Observe que os instrumentos ALS são alimentados através do GC.)

2 Os requisitos de energia estão impressos próximos à conexão do cabo de alimentação, no painel traseiro de cada instrumento. Embora o GC provavelmente chegue pronto para operação em seu país, compare os requisitos de potência com os listados na **Tabela 10** na página 32. Se a opção de tensão que você encomendou não for adequada para a instalação, entre em contato com a Agilent Technologies.

Tabela 10 Requisitos de energia

Produto	Tipo de forno	Tensão da rede (VCA)	Frequência (Hz)	Máximo consumo de energia contínuo (VA)	Corrente nominal (ampères)	Corrente nominal da tomada
GC 8890	Padrão	Américas: 120 monofásica (–10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	18,8	20 Amperes Dedicados
GC 8890	Padrão	220/230/240 monofásica/de fase split (–10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	10,2/9,8/9,4	10 Amperes Dedicados

Tabela 10 Requisitos de energia (cont.)

Produto	Tipo de forno	Tensão da rede (VCA)	Frequência (Hz)	Máximo consumo de energia contínuo (VA)	Corrente nominal (ampères)	Corrente nominal da tomada
GC 8890	Rápido	Japão 200 de fase split (–10% / +10%)	50/60 ± 5%	2950	14,8	15 Amperes Dedicados
GC 8890	Rápido	220/230/240 monofásica/de fase split (–10% / +10%)*	50/60 ± 5%	2950	13,4/12,8/12,3	15 Amperes Dedicados
MSD						
MSD série 5975		120 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MSD série 5975		220–240 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MSD série 5975		200 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MSD série 5977		120 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MSD série 5977		220–240 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MSD série 5977		200 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amp Dedicados
MS						
MS Triple Quad 7010 ou 7000		120 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp Dedicados
MS Triple Quad 7010 ou 7000		220–240 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp Dedicados
MS Triple Quad 7010 ou 7000		200 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp Dedicados
MS Q-TOF 7200 ou 7250		200–240 (–10% / +5%)	50/60 ± 5%	1.800 (1.200 para a bomba foreline)	15	15 Amp Dedicados
HS						
Headspace 7697A		Américas: 120 monofásica (–10% / +10%)	50/60 ± 5%	850	6,2	15 Amp Dedicados
Headspace 7697A		200/220/230/240Monofásica/de monofásica/de fase split (–10% / +10%)	50/60 ± 5%	850	3,8/3,4/3,3/3,1	10 Amp Dedicados
Todos						
PC do sistema de dados (monitor, CPU, impressora)		100/120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	10/8,3	15 Amp Dedicados
PC do sistema de dados (monitor, CPU, impressora)		200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	4,1-5	10 Amp Dedicados

* A opção 003, forno de aquecimento rápido de 208 VCA, usa uma unidade de 220 VCA com faixa de operação de 198 a 242 VCA. A maioria dos laboratórios possui instalação com 4 fios, que resulta em 208 VCA em cada tomada de parede. É importante medir a tensão de linha na tomada de parede destinada ao GC.

NOTA

O GC e o equipamento relacionado atende às seguintes classificações da IEC (International Electrotechnical Commission - Comissão Eletrotécnica Internacional): Equipamento Classe I, Equipamento de Laboratório, Categoria II de Instalação e Grau de Poluição 2.

Forno de aquecimento rápido EUA, 240 V

O forno de aquecimento rápido de 240 V requer alimentação de 240 V/15 A. Não use alimentação de 208 V. A tensão mais baixa causa rampas de forno lentas e impede o controle adequado da temperatura. O cabo de alimentação fornecido com o GC está classificado em 250 V/15A e é um cabo de dois polos e três fios com aterramento (tipo L6-15R/L6-15P).

Instalação no Canadá

Ao instalar um GC no Canadá, certifique-se de que o circuito de alimentação de energia do GC atende aos seguintes critérios adicionais:

- O disjuntor do circuito de derivação, que é dedicado ao instrumento, está preparado para operação contínua.
- O circuito de derivação da caixa de serviço está marcado como "Circuito Dedicado".

Plugues comuns dos cabos de alimentação do instrumento

A **Tabela 11** abaixo exibe os plugues comuns dos cabos de alimentação Agilent.

Tabela 11 Terminais de cabos de alimentação

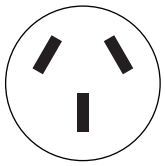
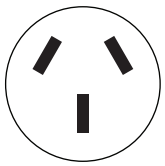
Código de peça	País	Tensão	Amps	Comprimento do cabo (m)	Tipo de conector do GC	Tipo de terminal	Plugue
8121-0675	Argentina	240	16	4,5	C19	AS 3112	
8120-1369	Austrália, Nova Zelândia	240	10	2,5	C13	AS 3112	

Tabela 11 Terminais de cabos de alimentação

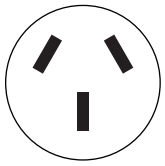
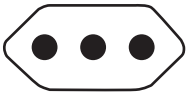
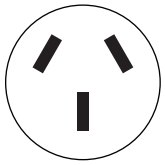
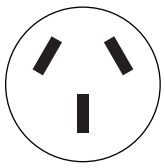
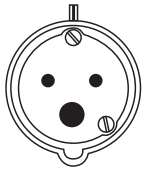
Código de peça	País	Tensão	Amps	Comprimento do cabo (m)	Tipo de conector do GC	Tipo de terminal	Plugue
8120-8619	Austrália	240	16	2,5	C19	AS 3112	
8121-1787	Brasil	240	16	2,5	C19	IEC 60906-1	
8121-1809	Brasil	240	10	2,5	C13	IEC 60906-1	
8120-6978	Chile	240	10	2,5	C13	CEI 23-16	
8121-0070	China	220	16	2,5	C19	GB 1002	
8121-0723	China	220	10	2,5	C13	GB 1002	
8120-3997	Dinamarca, Groenlândia	230	10	2,5	C13	AFSNIT 107-2-01	
8120-8622	Dinamarca, Suíça	230	16	2,5	C19	Suíça/Dinamarca 1302	

Tabela 11 Terminais de cabos de alimentação

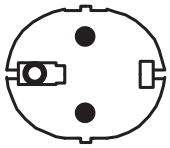
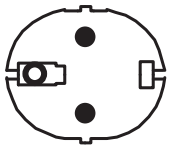
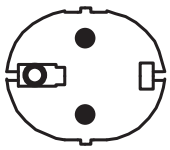
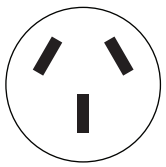
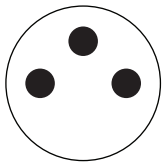
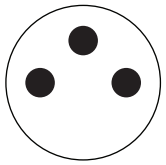
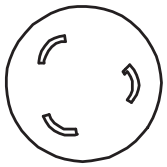
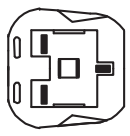
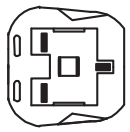
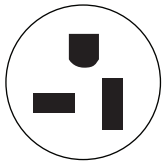
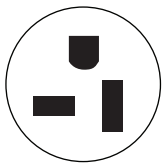
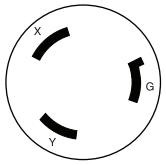
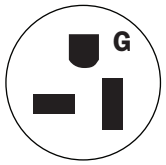
Código de peça	País	Tensão	Amps	Comprimento do cabo (m)	Tipo de conector do GC	Tipo de terminal	Plugue
8120-8621	Europa	220 / 230 / 240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1222	Coreia	220 / 230 / 240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1226	Coreia	220 / 230 / 240	10	2,5	C13	CEE/7/V11	
8121-0710	Índia, África do Sul	240	15	2,5	C19	AS 3112	
8120-5182	Israel	230	10	2,5	C13	Israelense SI32	
8120-0161	Israel	230	16, 16 AWG	2,5	C19	Israelense SI32	
8120-6903	Japão	200	20	4,5	C19	NEMA L6-20P	
8120-8620	Reino Unido, Hong Kong, Cingapura, Malásia	240	13	2,5	C19	BS1363/A	

Tabela 11 Terminais de cabos de alimentação

Código de peça	País	Tensão	Amps	Comprimento do cabo (m)	Tipo de conector do GC	Tipo de terminal	Plugue
8120-8705	Reino Unido, Hong Kong, Cingapura, Malásia	240	10	2,3	C13	BS1363/A	
8120-6894	Estados Unidos	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8120-1992	Estados Unidos	120	13	2,5	C13	NEMA 5-20P	
8121-0075	Estados Unidos	240	15	2,5	C19	NEMA L6-15P	
8120-6360	Taiwan, América do Sul	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8121-1301	Tailândia	220	15	1,8	C19		

Requisitos de Alimentação do ALS

Os componentes do ALS extraem energia do GC. Nenhuma outra fonte de alimentação é necessária.

O controlador G4517A, usado com o GC série 8890, requer uma tomada elétrica com aterramento dedicado. O controlador pode ser usado tanto em 100-120 V quanto em 200-240 V.

AVISO

Não use extensões elétricas com os instrumentos da Agilent. Em geral, os fios de extensão não estão preparados para carregar energia suficiente e podem representar um risco à segurança.

O comprimento do cabo de alimentação é de 2 metros (6,6 pés).

7 Seleção de Gás e Tubulação

Seleção de Gás e Reagente 40
- Hidrogênio como Gás de Arraste 42
- Pureza do Gás e Reagente 43
- Suprimentos de Gás 43
- Requisitos de Gás do GC/MS 45

Tubulação de Gás 49
- Tubulação de suprimento para a maioria dos gases de arraste e do detector 50
- Tubulação de suprimento para gás hidrogênio 51
- Reguladores de pressão de dois estágios 51
- Conexões de tubulação de suprimento de gás regulador de pressão 52
- Filtros e traps 52

Esta seção descreve os requisitos de seleção de gás e tubulação.

Consulte o site da Agilent em **www.agilent.com** para obter a lista mais atualizada de suprimentos e materiais de consumo para GC, GC/MS e ALS.

Seleção de Gás e Reagente

A **Tabela 12** na página 40 lista os gases utilizáveis com os GCs e as colunas capilares Agilent. Quando usados com colunas capilares, os detectores do GC requerem um gás auxiliar (makeup) distinto para obtenção de sensibilidade ótima. O MS e o MSD utilizam o gás de arraste do GC.

Se estiver usando um sistema MS, o uso de hidrogênio como gás de arraste pode exigir modificações no equipamento para um melhor desempenho. Entre em contato com um representante de atendimento da Agilent. O hidrogênio não é suportado como gás de arraste com o sistema GC/Q-TOF 7200/7250.

AVISO

Quando for usar o hidrogênio (H_2) como gás de arraste ou gás combustível, saiba que o gás hidrogênio pode entrar no GC e gerar um risco de explosão. Sendo assim, certifique-se de que o abastecimento permaneça desligado até que todas as conexões sejam feitas e garanta que as conexões do injetor e da coluna do detector estejam ligadas a uma coluna ou cobertas durante todo o tempo em que o gás hidrogênio for fornecido ao instrumento.

O hidrogênio é inflamável. Vazamentos, quando confinados em espaços fechados, podem provocar incêndio ou perigo de explosão. Sempre que alguma aplicação for usar hidrogênio, verifique periodicamente se não há vazamento, testando todas as conexões, linhas e válvulas antes de usar o instrumento ou após a manutenção. Sempre desligue o fornecimento de hidrogênio na fonte para trabalhar com o instrumento.

Consulte o Guia de Segurança do Hidrogênio, fornecido com seu instrumento.

O uso de hidrogênio é especificamente proibido com o sistema GC/Q-TOF 7200 ou 7250.

NOTA

Nitrogênio e argônio/metano normalmente não são adequados como opção de gás de arraste para o GC/MS.

Tabela 12 Gases utilizáveis com GCs e colunas capilares Agilent

Tipo de detector	Arraste	Auxiliar (makeup) preferível	Escolha alternativa	Detector, purga do anodo ou referência
Captura de elétron (ECD)	Hidrogênio Hélio Nitrogênio Argônio/Metano (5%)	Nitrogênio	Nitrogênio Nitrogênio Argônio/Metano (5%) Nitrogênio	A purga do anodo deve ser a mesma que o auxiliar (makeup)
Ionização da chama (FID)	Hidrogênio Hélio Nitrogênio	Nitrogênio Nitrogênio Nitrogênio	Hélio Hélio Hélio	Hidrogênio e ar para o detector
Fotométrico de chama (FPD)	Hidrogênio Hélio Nitrogênio Argônio	Nitrogênio Nitrogênio Nitrogênio Nitrogênio		Hidrogênio e ar para o detector

Tabela 12 Gases utilizáveis com GCs e colunas capilares Agilent (cont.)

Tipo de detector	Arraste	Auxiliar (makeup) preferível	Escolha alternativa	Detector, purga do anodo ou referência
Fósforo e nitrogênio (NPD)	Hélio Nitrogênio	Nitrogênio Nitrogênio	Hélio* Hélio	Hidrogênio e ar para o detector
Condutividade térmica (TCD)	Hidrogênio Hélio Nitrogênio	Deve ser igual ao arraste e referência	Deve ser igual ao arraste e referência	A referência deve ser igual ao arraste e ao auxiliar (makeup)

* Dependendo do tipo de pérola, taxas mais altas do fluxo de gás auxiliar (makeup) (> 5 mL/min) podem introduzir efeitos de resfriamento ou diminuir a vida útil da pérola.

A **Tabela 13** lista recomendações de gás para uso com coluna empacotada. Em geral, gases auxiliares (makeup) não são necessários com colunas empacotadas.

Tabela 13 Gases utilizáveis com GCs e colunas empacotadas Agilent

Tipo de detector	Gás de arraste	Comentários	Detector, purga do anodo ou referência
Captura de elétron (ECD)	Nitrogênio Argônio/metano	Sensibilidade máxima Faixa dinâmica máxima	Nitrogênio Argônio/metano
Ionização da chama (FID)	Nitrogênio Hélio	Sensibilidade máxima Alternativa aceitável	Hidrogênio e ar para o detector.
Fotométrico de chama (FPD)	Hidrogênio Hélio Nitrogênio Argônio		Hidrogênio e ar para o detector.
Fósforo e nitrogênio (NPD)	Hélio Nitrogênio	Desempenho ideal Alternativa aceitável	Hidrogênio e ar para o detector.
Condutividade térmica (TCD)	Hélio Hidrogênio Nitrogênio Argônio	Uso geral Sensibilidade máxima* Detecção de hidrogênio† Sensibilidade máxima ao hidrogênio*	A referência deve ser igual ao arraste e ao auxiliar (makeup).

* Sensibilidade ligeiramente maior do que com hélio. Incompatível com alguns compostos.

† Para análise de hidrogênio ou hélio. Reduz enormemente a sensibilidade a outros compostos.

Para verificação da instalação, a Agilent requer os tipos de gases exibidos na **Tabela 14**.

Tabela 14 Gases e reagentes necessários para a verificação

Detector	Gases requeridos
FID	Arraste: hélio Auxiliar (makeup): nitrogênio Combustível: hidrogênio Gás auxiliar: Ar

Tabela 14 Gases e reagentes necessários para a verificação (cont.)

Detector	Gases requeridos
TCD	Arraste e referência: hélio
NPD	Arraste: hélio Auxiliar (makeup): nitrogênio Combustível: hidrogênio Gás auxiliar: Ar
ECD	Arraste: hélio Purga anódica e auxiliar (makeup): nitrogênio
FPD	Arraste: hélio Auxiliar (makeup): nitrogênio Combustível: hidrogênio Gás auxiliar: Ar
MS CI (externo)	Gás reagente: metano
MS CI (interno)	Reagente: metanol

Os sistemas MS e MSD adquiridos com uma fonte de íons de autolimpeza também requerem uma fonte de gás hidrogênio além do hélio como gás de arraste. Essa fonte pode ser compartilhada, mas deverá atender aos requisitos de pureza do gás de arraste.

Hidrogênio como Gás de Arraste

Consulte o 8890 Manual de Segurança *do GC* Agilent para obter informações importantes de segurança sobre o gás hidrogênio.

Se o hidrogênio está sendo usado como gás de arraste ou no sistema de fonte de íons JetClean, considerações especiais são aplicáveis devido às propriedades cromatográficas e de inflamabilidade do hidrogênio.

- A Agilent recomenda o Detector de Vazamentos G3388B para a verificação segura de vazamentos.
- O gás de arraste hidrogênio requer considerações especiais para a tubulação de suprimento. Consulte **"Tubulação de Gás"** na página 49.
- Além dos requisitos de pressão de suprimento relacionados em **"Suprimentos de Gás"** na página 43, a Agilent também recomenda que os usuários de gás hidrogênio considerem as fontes de gás e a necessidade de purificação. Consulte as recomendações adicionais em **"Requisitos para o hidrogênio como gás de arraste ou para uso em sistemas JetClean"** na página 45.
- Ao utilizar o hidrogênio como gás de arraste com o ECD, TCD ou qualquer outro detector que ventile gases não queimados, planeje-se para ventilar a saída do detector na direção de uma coifa ou local similar. O hidrogênio não queimado pode gerar riscos à segurança. Consulte **"Ventilação de Exaustão"** na página 28.
- Ao utilizar o hidrogênio como gás de arraste, planeje-se também para ventilar com segurança os fluxos de ventilação split do injetor e de ventilação de purga, Consulte **"Ventilação de Exaustão"** na página 28.

Pureza do Gás e Reagente

A Agilent recomenda que gases de arraste e detectores tenham 99,9995% de pureza. Consulte **Tabela 15**. O ar necessita ter pureza grau zero ou melhor. A Agilent também recomenda o uso de traps de alta qualidade para remover hidrocarbonetos, água e oxigênio.

Tabela 15 Pureza do gás reagente, de arraste e colisão

Requisitos do gás reagente, de arraste e colisão	Pureza	Notas
Hélio (arraste e colisão)	99,9995%	Sem hidrocarboneto
Hidrogênio (arraste) (fonte de íons de autolimpeza e arraste)	99,9995%	Grau de SFC
Nitrogênio (arraste)	99,9995%	
Nitrogênio (gás de secagem, pressão do nebulizador)*	99,999%	Grau de pesquisa
Gás reagente metano†	99,999%	Grau de pesquisa ou SFC
Gás reagente isobutano‡	99,99%	Grau do instrumento
Gás reagente amônia‡	99,9995%	Grau de pesquisa ou SFC
Gás reagente dióxido de carbono‡	99,995%	Grau de SFC
Metanol**	99,9%	Grau reagente. Grau purge and trap recomendado.

* A especificação de pureza é a pureza mínima aceitável. Os principais contaminantes podem ser água, oxigênio ou ar. O gás de secagem e o gás de pressão do nebulizador podem ser supridos por um gerador de gás nitrogênio, sistema de nitrogênio doméstico ou tanques dewar de nitrogênio líquido.

† Gás reagente necessário para a instalação e verificação de desempenho, apenas CI MS externo. Os modelos 5975 e 5977 operam em modo CI externo. Os GC/MS 5975, 5977, 7000 e MS Q-TOF 7200 operam em modo CI externo. O 5975 opera em modo CI externo.

‡ Gases reagentes opcionais, apenas modo CI.

** Reagente necessário para a verificação de desempenho apenas em modo CI interno. Resíduo de evaporação < 0,0001%.

Suprimentos de Gás

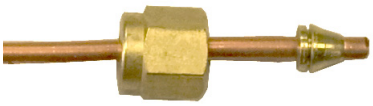
Requisitos gerais

Fornecem gases para os instrumentos usando tanques/cilindros, um sistema de distribuição interno ou geradores de gás. Quando tanques ou cilindros são utilizados, eles precisam ter reguladores de pressão de duplo estágio "packless" e diafragmas de aço inoxidável. O instrumento precisa de conexões Swagelok de 1/8 pol. nas conexões de suprimento de gás. Consulte **Figura 6**.

NOTA

Faça a tubulação/reguladores de suprimento de gás de forma que um conector fêmea Swagelok de 1/8 de polegada fique disponível para cada gás necessário para o instrumento.

Porcas e anilhas Swagelok



Conexões fêmeas Swagelok no GC

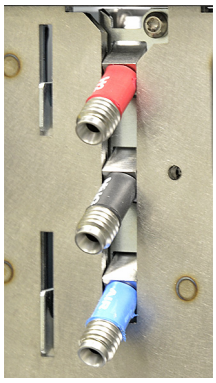


Figura 6. Exemplo de conector Swagelok e hardware

A **Tabela 16** lista os reguladores de cilindro de dois estágios da Agilent. Todos os reguladores da Agilent são fornecidos com o conector fêmea Swagelok de 1/8 de polegada.

Tabela 16 Reguladores de cilindro

Tipo de gás	Número CGA	Pressão máxima	Código de peça
Ar	346	125 psig (8,6 bar)	5183-4641
Ar industrial	590	125 psig (8,6 bar)	5183-4645
Hidrogênio, argônio/metano	350	125 psig (8,6 bar)	5183-4642
Oxigênio	540	125 psig (8,6 bar)	5183-4643
Hélio, argônio, nitrogênio	580	125 psig (8,6 bar)	5183-4644

A **Tabela 17** e a **Tabela 18** listam as pressões de entrega mínimas e máximas dos injetores e detectores, medidas nas conexões duplas, na parte traseira do instrumento.

Tabela 17 Pressões de entrega para injetores necessárias no GC/MS, em kPa (psig)

	Tipo de injetor					
	Split/Splitless 150 psi	Split/Splitless 100 psi	Multimodo 100 psi	On-column	Empacotado com purga	PTV
Arraste (máx.)	1.172 (170) *	827 (120)	1.172 (170)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
Arraste (mín.)	(20 psi) acima da pressão usada no método. (Se estiver usando um controle de fluxo constante, a pressão máxima de coluna ocorre na temperatura final do forno.)					

* Apenas Japão: 1013 (147)

Tabela 18 Pressões de entrega máximas para detectores no GC/MS, em kPa (psig)

	Tipo de detector				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
Hidrogênio	240-690 (35-100)	240-690 (35-100)			310-690 (45-100)
Ar	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)			690-827 (100-120)
Auxiliar (makeup)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)
Referência			380-690 (55-100)		

A pressão de suprimento mínima para os módulos EPC Auxiliar e PCM é 138 kPa (20 psi) maior que a pressão usada em seu método. Por exemplo, se precisar de uma pressão de 138 kPa (20 psi) para o método, a pressão de suprimento deve ser de, no mínimo, 276 kPa (40 psi). A **Tabela 19** lista a pressão máxima de arraste para os módulos EPC Auxiliar e PCM.

Tabela 19 Pressões de entrega para o EPC Auxiliar e os módulos PCM, em kPa (psig)

	EPC aux	PCM 1	PCM 2 ou PCM Aux
Arraste (máx.)	827 (120)	827 (120)	827 (120) com controle Foward Pressure 345 (50) com controle Backpressure

Requisitos para o hidrogênio como gás de arraste ou para uso em sistemas JetClean

Nem todos os sistemas podem usar o hidrogênio como gás de arraste. Consulte **Seleção de Gás**.

O hidrogênio pode ser fornecido por um gerador ou cilindro.

A Agilent recomenda o uso de um gerador de gás hidrogênio de alta qualidade. Um gerador de alta qualidade pode produzir consistentemente uma pureza > 99,9999%, e o gerador pode incluir recursos integrados de segurança, como armazenamento limitado, taxas de fluxo limitadas e desligamento automático. Selecione um gerador de hidrogênio que ofereça baixas (boas) especificações para o teor de água e oxigênio.

Se estiver usando um cilindro de gás hidrogênio, a Agilent recomenda o uso de Filtros de Limpeza de Gás para purificar o gás. Considere equipamentos adicionais de segurança recomendados pela equipe de segurança de sua empresa.

Requisitos de Gás do GC/MS

A **Tabela 20** lista os fluxos típicos resultantes das pressões das fontes de gás de arraste selecionadas.

Tabela 20 Gases de arraste do MSD séries 5977 e 5975

Requisitos do gás de arraste	Faixas normais de pressão	Fluxo normal (mL/min)
Hélio (necessário) (fluxo split e da coluna)	345 a 552 kPa (50 a 80 psi)	20 a 50
Hidrogênio (opcional)* (fluxo split e da coluna)	345 a 552 kPa (50 a 80 psi)	20 a 50
Gás reagente metano (necessário na operação do CI)	103 a 172 kPa (15 a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente isobutano (opcional)	103 a 172 kPa (15 a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente amônia (opcional)	34 a 55 kPa (5 a 8 psi)	1 a 2
Gás reagente de dióxido de carbono (opcional)	103 a 138 kPa (15 a 0 psi)	1 a 2

* O gás hidrogênio pode ser usado como gás de arraste, mas as especificações são baseadas em hélio como gás de arraste. Favor observar todas as precauções de segurança para o gás hidrogênio.

MS séries 7010 e 7000

A **Tabela 21** lista os fluxos típicos resultantes das pressões das fontes de gás de arraste selecionadas.

Tabela 21 Gases de arraste do MS Triple Quad 7010 e 7000

Requisitos do gás de arraste	Faixas normais de pressão	Fluxo normal (mL/min)
Hélio (necessário) (fluxo split e da coluna)	345 a 552 kPa (50 a 80 psi)	20 a 50
Hidrogênio (opcional)* (fluxo split e da coluna)	345 a 552 kPa (50 a 80 psi)	20 a 50
Gás reagente metano (necessário na operação do CI)	103 a 172 kPa (15 a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente amônia (opcional)	34 a 55 kPa (5 a 8 psi)	1 a 2
Gás reagente isobutano (opcional)†	103 a 172 kPa (15 a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente de dióxido de carbono (opcional)†	103 a 138 kPa (15 a 20 psi)	1 a 2
Nitrogênio para célula de colisão (a fonte de nitrogênio é fornecida ao módulo EPC no GC.)	1,03 a 1,72 bar (104 a 172 kPa ou 15 a 25 psi)	1 a 2 (mL/min)

* O gás hidrogênio pode ser usado como gás de arraste, mas as especificações são baseadas em hélio como gás de arraste. Favor observar todas as precauções de segurança para o gás hidrogênio.

† Reagente disponível apenas com tune manual.

MS Q-TOF séries 7200 e 7250

A **Tabela 22** lista os limites do fluxo total de gás no GC/MS Q-TOF série 7200/7250.

Tabela 22 Limitações de fluxo total de gás do GC/MS Q-TOF 7200/7250

Recurso	7200	7250
Bomba de alto vácuo 1	Turbo de fluxo split	Turbo de fluxo split
Bomba de alto vácuo 2	Turbo de fluxo split	Turbo
Bomba de alto vácuo 3	Turbo	Turbo
Fluxo de gás de arraste ideal, ml/min*	1,0 a 1,5	1,0 a 1,5
Fluxo de gás de arraste máximo recomendado, ml/min	2,0	2,0
Fluxo de gás de arraste máximo, ml/min†	2,4	2,4
Fluxo de gás reagente (aplicação EI/CI-CI)	1,0 a 2,0	ND
Taxa de fluxo de gás da célula de colisão, mL/min (nitrogênio)	1,5	1,0
Taxa de fluxo de gás da célula de colisão, mL/min (hélio)		4,0
DI máximo de coluna	0,32 mm (30 m de comprimento)	0,32 mm (30 m de comprimento)

* Fluxo total de gás para o MS = fluxo da coluna + fluxo de gás reagente (se aplicável) + fluxo de gás da célula de colisão

† Degradação esperada de desempenho espectral e sensibilidade.

A **Tabela 23** lista os fluxos típicos resultantes das pressões das fontes de gás de arraste e de gás reagente selecionadas.

Tabela 23 Fluxos de gás de arraste e gás reagente do GC/MS Q-TOF 7200/7250

Requisitos de gás de arraste e reagente	Q-TOF	Faixas normais de pressão	Fluxo normal
Hélio (necessário para arraste e IRM)	7200	173 a 207 kPa (25 a 30 psi)	1,0 a 2,0 (ml/min)
Nitrogênio para atuador de linha de transferência RIS	7200	6,1 a 6,8 bar (612 a 690 kPa ou (90 a 100 psi)	Até 30 l/min
Nitrogênio para célula de colisão (a fonte de nitrogênio é fornecida ao módulo EPC no GC.)	7200/7250	0,7 a 2,0 ar (70 a 207 kPa ou 10 a 30 psi)	1 a 2 (mL/min)
Hélio para célula de colisão (a fonte de hélio é fornecida ao módulo EPC no GC.)	7250	0,7 a 2,0 bar (70 a 207 kPa ou 10 a 30 psi)	4 (mL/min)

AVISO

O uso de hidrogênio é especificamente proibido no GC/Q-TOF 7200/7250.

Os GC/MS com sistema de fonte de íons JetClean instalado usam hélio como gás de arraste no GC e um suprimento adicional de gás hidrogênio no analisador MS. A **Tabela 24** mostra as pressões típicas de suprimento necessárias para a operação. Esses valores refletem as pressões fornecidas aos instrumentos, não os pontos de ajuste.

Tabela 24 Pressões de suprimento de gás do sistema de fonte de íons JetClean

Suprimento de gás	Pressão fornecida ao GC
Hélio	690 kPa (100 psi)
Hidrogênio	≤ 621 kPa (90 psi)*

* Qualquer pressão de entrega de ≤ 621 kPa (90 psi) é aceitável, contanto que seja 69 kPa (10 psi) maior do que a pressão de hidrogênio máxima necessária durante a operação.

Verificação de desempenho

A verificação de desempenho requer o seguinte:

- Gás de arraste hélio.
- Em sistemas MS, o uso de ionização química ou gás reagente metano.

Tubulação de Gás

AVISO

Todos os cilindros de gás comprimido devem estar presos com firmeza a uma estrutura imóvel ou a uma parede fixa. Armazene e manuseie gás comprimido conforme os códigos de segurança relevantes.

Os cilindros de gás não devem ficar no trajeto de exaustão de forno aquecido.

Para evitar possíveis danos aos olhos, coloque óculos de proteção quando for usar gás comprimido.

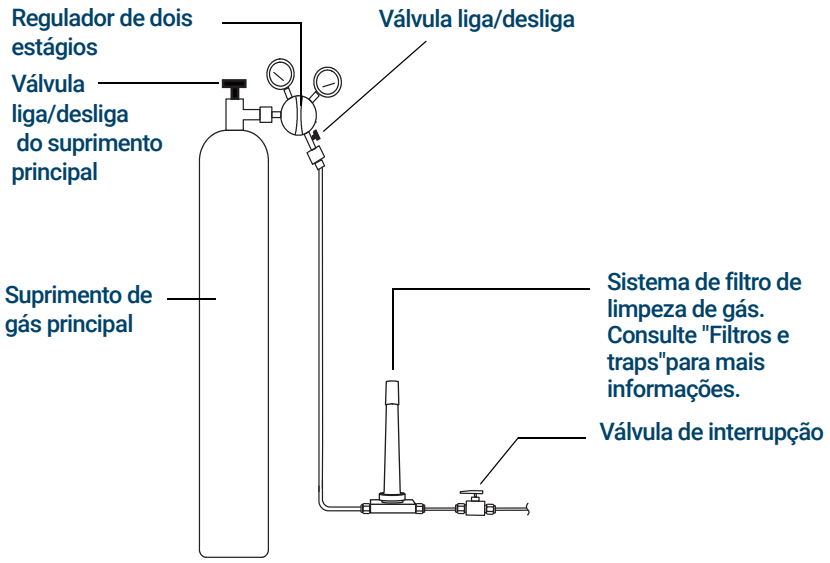


Figura 7. Configuração recomendada de filtros e tubulação de um cilindro de gás de arraste

- Se você não tiver requisitado a opção 305 (tubulação pré-instalada), terá de fornecer uma tubulação de cobre de 1/8 de polegada previamente limpa e várias conexões Swagelok de 1/8 de polegada para ligar o GC às fontes de gás do injetor e do detector. Consulte **Kits de instalação** para ver as peças recomendadas.
- A Agilent recomenda enfaticamente o uso de reguladores de dois estágios para eliminar picos de pressão. Recomenda-se particularmente o uso de reguladores de diafragma de aço inoxidável, de boa qualidade.
- As válvulas de liga/desliga na conexão de saída não são essenciais, mas são muito úteis. Certifique-se de que as válvulas tenham diafragmas "packless" de aço inoxidável.
- A Agilent recomenda a instalação de válvulas de interrupção em cada conexão de suprimento do injetor do GC a fim de permitir que o GC seja isolado para manutenção e solução de problemas. Solicite a peça código 0100-2144. (Observe que alguns kits de instalação opcionais incluem uma válvula de interrupção. Consulte **"Kits de Instalação"** na página 14 para mais informações.)

- Se você adquiriu um sistema automatizado de válvulas, sua ativação requererá um suprimento **separado** de ar seco pressurizado a 380 kPa (55 psig). Esse suprimento de ar deverá terminar em um conector macho compatível com um tubo plástico de diâmetro interno de 1/4 de polegada no GC.
- Os detectores FID, FPD e NPD exigem um suprimento de ar dedicado. O funcionamento pode ser afetado por pulsos de pressão nas linhas de ar compartilhadas com outros dispositivos.
- Dispositivos de controle de fluxo e pressão precisam de um diferencial de pressão de, pelo menos,
  10 psi (138 kPa) entre eles para funcionarem adequadamente. Defina as pressões de fonte e as capacidades com valores altos o suficiente para assegurar que isso aconteça.
- Posicione reguladores de pressão auxiliares próximos às conexões de injetor do GC. Isso garante que a pressão de suprimento seja medida no instrumento (ao invés da fonte); a pressão na fonte pode ser diferente se as linhas de suprimento de gás forem longas ou estreitas.
- **Nunca use um trava-rosca líquido para fazer as conexões.**
- **Nunca use solventes clorados para limpar tubulações e conexões.**

Consulte **"Kits de Instalação"** na página 14 para mais informações.

Tubulação de suprimento para a maioria dos gases de arraste e do detector

Use somente tubulação de cobre pré-condicionada (código 5180-4196) para fornecer gases para o instrumento. Não use tubulação comum de cobre, porque ela contém óleos e contaminantes.

CUIDADO

Não use cloreto de metileno nem outro solvente halogenado para limpar uma tubulação que será usada com um detector de captura de elétron. Essas substâncias causarão linhas de base elevadas e ruído no detector até serem totalmente expelidas do sistema.

CUIDADO

Não use tubulação plástica para fornecer gases para detectores ou injetores do GC. Ela é permeável ao oxigênio e a outros contaminantes que podem danificar colunas e detectores.

A tubulação de plástico pode derreter se ficar perto de exaustão ou componentes quentes.

O diâmetro da tubulação depende da distância entre o gás de suprimento e o GC, e da taxa de fluxo total para esse gás em particular. A tubulação com diâmetro de 1/8 de polegada é adequada quando a linha de suprimento tem menos de 4,6 m (15 pés) de comprimento.

Use tubulação com diâmetro maior (1/4 pol.) para distâncias acima de 4,6 m (15 pés) ou quando vários instrumentos estiverem conectados à mesma fonte. Use tubulação com diâmetro maior se a expectativa for de grande demanda (por exemplo, ar para FID).

Seja generoso quando for cortar a tubulação para as linhas de suprimento locais — uma bobina de tubulação flexível entre o suprimento e o instrumento permite que você mova o GC sem mover o suprimento de gás. Leve esse comprimento extra em consideração quando for escolher o diâmetro da tubulação.

Tubulação de suprimento para gás hidrogênio

A Agilent recomenda usar tubulações e conexões novas de aço inoxidável e com qualidade cromatográfica ao utilizar hidrogênio.

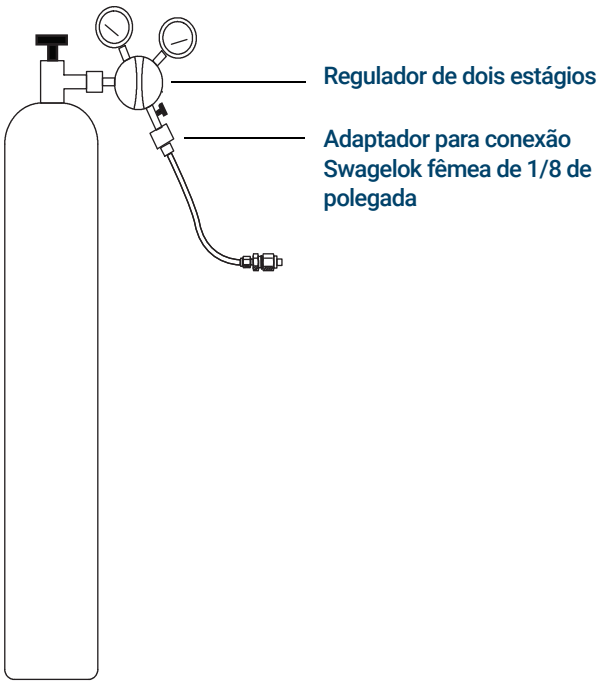
- Não reutilize tubulações antigas ao instalar ou alternar as linhas de suprimento de hidrogênio entre o gás de arraste e o sistema de fonte de íons JetClean. O gás hidrogênio tende a remover os contaminantes deixados nas tubulações antigas por gases anteriores (pelo hélio, por exemplo). Estes contaminantes podem aparecer na saída como um ruído de fundo alto ou contaminação por hidrocarbonetos por várias semanas.
- Em particular, não use tubulações antigas de cobre, pois podem se tornar quebradiças

AVISO

Não use tubulações de cobre antigas com gás hidrogênio. Tubulações de cobre antigas podem se tornar quebradiças e criar um perigo de segurança.

Reguladores de pressão de dois estágios

Para eliminar picos de pressão, use um regulador de dois estágios com cada tanque/cilindro de gás. Recomenda-se o uso de reguladores de aço inoxidável com diafragma.



O tipo de regulador usado depende do tipo de gás e do fornecedor. O catálogo da Agilent para consumíveis e suprimentos contém informações para ajudar você a identificar o regulador correto, conforme determinado pela CGA (Compressed Gas Association). A Agilent Technologies oferece kits reguladores de pressão que contêm todos os materiais necessários para instalar corretamente os reguladores.

Conexões de tubulação de suprimento de gás regulador de pressão

Use fita de PTFE para vedar a conexão de rosca do tubo entre a saída do regulador de pressão e a conexão à qual a tubulação de gás deve ser encaixada. Recomenda-se o uso de fita de PTFE apropriada para o instrumento (código 0460-1266), da qual os voláteis já foram removidos, em todas as conexões. **Não use veda-roscas para vedar as roscas**; ele contém material volátil que contaminará a tubulação.

Os reguladores de pressão geralmente terminam em conexões que precisam ser adaptadas para o estilo ou tamanho correto. A **Tabela 25** lista as peças necessárias para adaptar uma conexão NPT macho padrão de 1/4 de polegada a uma conexão Swagelok de 1/8 de polegada ou 1/4 de polegada.

Tabela 25 Peças para adaptar conexões NPT

Descrição	Código de peça
Swagelok 1/8 pol. para NPT fêmea 1/4 pol., latão	0100-0118
Swagelok 1/4 pol. para NPT fêmea 1/4 pol., latão	0100-0119
União de redução, 1/4 pol. para 1/8 pol., latão, 2/pct	5180-4131

Filtros e traps

O uso de gases próprios para cromatografia assegura que o gás no sistema seja puro. Contudo, para que a sensibilidade seja ideal, instale filtros ou traps de alta qualidade para remover traços de água ou de outros contaminantes. Depois de instalar um filtro, verifique se há vazamento nas linhas de suprimento de gás.

A Agilent recomenda o sistema de filtro de limpeza de gás. O sistema de Filtro de Limpeza de Gás entrega gases de alta pureza para seus instrumentos de análise, reduzindo o risco de danos à coluna, perda de sensibilidade e paradas do instrumento Os filtros são projetados para uso com o GC, GC/MS, ICP-OES, ICP-MS, LC/MS e outros instrumentos de análise que utilizam gás de arraste. Seis filtros estão disponíveis, incluindo CO2, oxigênio, umidade e trap para orgânicos (carvão).

Tipos de filtro

Cada tipo de Filtro de Limpeza de Gás foi projetado para filtrar uma impureza específica que possa existir no suprimento de gás. Os seguintes tipos de filtro estão disponíveis:

- **Oxigênio** - Evita oxidação da coluna do GC, do septo, do liner e da lã de vidro.
- **Umidade** - Oferece um tempo de estabilização rápido para maior produtividade do GC e evita danos de hidrolização na fase estacionária, na coluna, no liner, na lã de vidro ou no septo do GC.

- **Umidade do processo** - Impede a oxidação dos componentes do GC e é seguro para ser usado com acetileno em aplicações de GC do processo.
- **Carvão** - Remove compostos orgânicos e assegura o desempenho correto dos detectores FID no GC.
- **GC/MS** - Oferece um tempo de estabilização rápido para maior produtividade do GC, remove oxigênio, umidade e hidrocarbonetos do gás de arraste para aplicações do MS e proporciona a máxima proteção da coluna do GC.

A **Tabela 26** lista os kits do sistema de Filtro para Limpeza de Gás mais comuns. Consulte a loja online da Agilent ou contate seu representante de vendas local da Agilent para filtros, peças e acessórios adicionais aplicáveis a sua configuração de instrumento.

Tabela 26 Kits Recomendados de Filtros para Limpeza de Gás

Descrição	Código de peça	Uso
Kit de Filtro para Limpeza de Gás (conecta a unidade a um filtro, inclusive a um filtro de gás de arraste, a conexões de 1/8 pol., a uma sensor inteligente e ao suporte de montagem do GC)	CP179880	Somente gás de arraste
Kit de Filtros para Limpeza de Gás (unidade de conexão para quatro filtros, que inclui quatro filtros, conexões de 1/4 de polegada)	CP7995	FID, FPD, NPD
Kit de Filtros para Limpeza de Gás (unidade de conexão para quatro filtros, que inclui quatro filtros, conexões de 1/8 de polegada)	CP736530	FID, FPD, NPD
Kit de Filtros para Limpeza de Gás do GC/MS (inclui uma unidade de conexão e dois filtros para GC/MS, conexões de 1/8 de polegada)	CP17976	ECD, GC/MS
Kit de Filtros para Limpeza de Gás do GC/MS (inclui uma unidade de conexão e dois filtros para GC/MS, conexões de 1/4 de polegada)	CP17977	ECD, GC/MS
Kit de instalação do Filtro para Limpeza de Gás do GC/MS (inclui CP17976, tubulação de cobre de 1 m e duas porcas e anilhas de 1/8 de polegada)	CP17978	ECD, GC/MS
Kit de filtro TCD (com filtros de oxigênio e umidade)	CP738408	TCD

Cada suprimento de gás individual requer seu próprio filtro.

Consulte também "**Kits de Instalação**" na página 14.

8 Requisitos de Resfriamento Criogênico

Requisitos de Resfriamento Criogênico 56
Usar dióxido de carbono 56
Usar nitrogênio líquido 57
Usar ar comprimido 58

Esta seção descreve os requisitos do local de resfriamento criogênico dos injetores e do forno do GC.

Consulte o site da Agilent em **www.agilent.com** para obter a lista mais atualizada de suprimentos e materiais de consumo para GC, GC/MS e ALS.

Requisitos de Resfriamento Criogênico

O resfriamento criogênico permite resfriar o forno ou injetor, e inclui resfriamento com setpoints abaixo da temperatura ambiente. Uma válvula solenoide controla o fluxo de refrigerante até o injetor ou forno. O forno pode usar dióxido de carbono líquido (CO_2) ou nitrogênio líquido (N_2) como refrigerante. Todos os injetores, exceto o injetor multimodo, precisam usar o mesmo tipo de refrigerante que o forno. (O injetor multimodo pode usar um refrigerante diferente daquele configurado para o forno e também pode usar ar comprimido como refrigerante.)

Os refrigerantes de CO_2 e N_2 requerem dispositivos diferentes no GC. (Você pode usar resfriamento com ar em um injetor multimodo, com válvulas solenoides e equipamento para CO_2 ou N_2.)

O resfriamento criogênico do forno não é compatível com o MS Triple Quad 7000 ou com o MS Q-TOF 7200/7250. Se sua aplicação requer resfriamento criogênico do forno do GC, contate seu representante de vendas Agilent.

Usar dióxido de carbono

AVISO

O CO_2 líquido pressurizado é um material perigoso. Tenha cuidado para proteger as pessoas contra altas pressões e temperaturas baixas. O CO_2 em altas concentrações é tóxico para os seres humanos; adote medidas para evitar concentrações perigosas. Consulte seu fornecedor local para as precauções de segurança e projeto do sistema de entrega recomendados.

CUIDADO

O CO_2 líquido não deve ser usado como refrigerante em temperaturas de forno abaixo de –40 °C, pois o líquido em expansão pode formar CO_2 sólido (gelo seco) dentro do forno do GC. Se o gelo seco se acumular dentro do forno, ele pode danificar seriamente o GC.

O CO_2 líquido está disponível em cilindros de alta pressão que contêm líquido. A pressão normal do cilindro de CO_2 líquido será de 4.830 a 6.900 kPa (700 a 1.000 psi) a uma temperatura de 25 °C. O CO_2 deve estar livre de material particulado, óleo e outros contaminantes. Estes contaminantes podem entupir o orifício de expansão ou afetar afetar a operação adequada do GC.

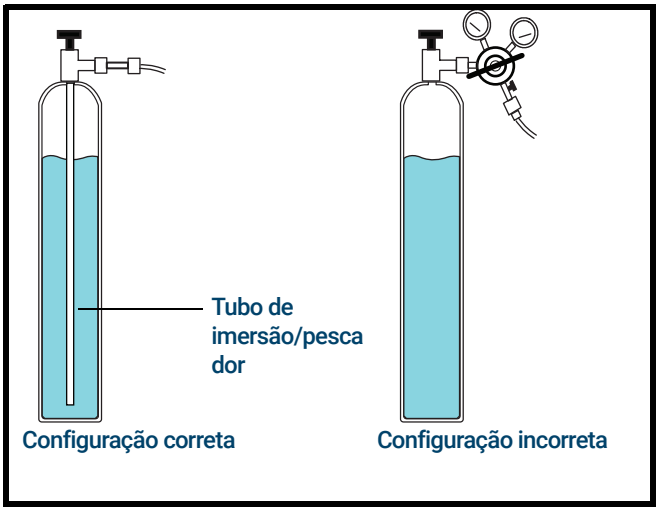
AVISO

Não use tubulação de cobre ou de aço inoxidável com paredes finas com o CO_2 líquido. Ambos endurecem em pontos de fadiga e podem explodir.

Os requisitos adicionais do sistema de CO_2 líquido incluem:

- O cilindro precisa ter um tubo de imersão/pescador interno para entregar o CO_2 líquido em vez de gás (veja a figura abaixo).

- Use tubulações de aço inoxidável e parede grossa com 1/8 polegada de diâmetro para a tubulação de suprimento. A tubulação deve ter entre 1,5 e 15 m (5 e 50 pés) de comprimento. (Número de peça Agilent 7157-0210, 20 pés)
- Enrole e prenda as terminações da tubulação para evitar o "chicoteamento" caso elas quebrem.
- Não instale regulador de pressão no cilindro de CO_2, pois a vaporização e o resfriamento podem ocorrer no regulador em vez de ocorrer no forno.
- Não use um tanque acolchoado (um que contenha outro gás que foi adicionado para aumentar a pressão).



Usar nitrogênio líquido

AVISO

O nitrogênio líquido é nocivo por conta de temperaturas extremamente baixas e altas pressões que podem ocorrer em sistemas de suprimento inadequadamente projetados.

O nitrogênio líquido pode representar um risco de asfixia se a vaporização do nitrogênio deslocar o oxigênio no ar. Consulte os fornecedores locais para medidas de segurança e informações de projeto.

O nitrogênio líquido é fornecidos em tanques Dewar isolados. O tipo correto para resfriamento é um tanque Dewar de baixa pressão equipado com um tubo de imersão/pescador - para o fornecimento de líquido em vez de gás - e uma válvula de alívio de segurança para evitar o acúmulo de pressão. A válvula de alívio é regulada pelo fornecedor em 138 a 172 kPa (20 a 25 psi).

AVISO

Se o nitrogênio líquido ficar preso entre uma válvula de tanque fechada e a válvula criogênica do GC, gerará uma grande pressão com risco de explosão. Por este motivo, mantenha aberta a válvula de suprimento no tanque para o que o sistema inteiro esteja protegido pela válvula de alívio de pressão.

Para mover ou substituir um tanque, feche a válvula de fornecimento e desconecte cuidadosamente a linha em uma das extremidades para que o nitrogênio residual escape.

Os requisitos adicionais para o sistema de N_2 líquido incluem:

- Resfriamento criogênico com N_2 líquido, que requer tubulação de cobre isolada de 1/4 de polegada.
- Se necessário, regule a pressão de N_2 líquido no GC de 138 a 207 kPa (20 a 30 psi). Siga as instruções do fabricante.
- Certifique-se de que a tubulação de suprimento de N_2 líquido esteja isolada. A tubulação de espuma usada para as linhas de refrigeração e ar condicionado é adequada para o isolamento. (O isolamento da tubulação de espuma não é feita pela Agilent. Contate um fornecedor local.) Visto que as pressões são baixas, a tubulação de cobre isolada é adequada.
- Posicione o cilindro de nitrogênio líquido próxima ao GC (a 1,5 a 3 m ou 5 a 10 pés) para garantir que o líquido, e não o gás, seja fornecido para o injetor.

Usar ar comprimido

O injetor multimodo também pode usar o resfriamento por ar comprimido com a opção de resfriamento do injetor com N_2 líquido. Requisitos para o resfriamento a ar comprimido:

- O ar comprimido deve estar livre de material particulado, óleo e outros contaminantes. Esses contaminantes podem entupir a válvula criogênica do injetor e o orifício de expansão ou afetar a operação adequada do GC.
- A pressão de suprimento de ar necessária depende do tipo de válvula solenoide instalada. Para o injetor multimodo com resfriamento por N_2, regule a pressão de suprimento de ar de 138 a 208 kPa (20 e 30 psig).

Embora o ar fornecido nos cilindros possa atender a esses critérios, a taxa de consumo de ar pode ser de 80 l/min, variando conforme a pressão de suprimento.

A instalação de uma linha de ar comprimido na válvula de refrigerante criogênico do injetor requer tubulação de aço inoxidável ou cobre de 1/4 pol. na tubulação de suprimento da válvula de N_2.

A Requisitos da LAN

Rede LAN do Local 60

Esta seção descreve os requisitos da LAN do local na instalação do GC, GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS).

Rede LAN do Local

NOTA

A Agilent Technologies não é responsável por conectar nem estabelecer comunicação com sua rede local. O representante da Agilent apenas testará a capacidade do sistema de se comunicar em um mini-hub ou switch LAN.

Caso planeje conectar o sistema à rede LAN da sua empresa, será preciso providenciar um cabo de rede adicional do tipo par trançado isolado (8121-0940).

NOTA

Os endereços IP atribuídos ao(s) instrumento(s) devem ser endereços fixos (atribuídos permanentemente). Caso planeje conectar o sistema à rede das suas instalações, cada equipamento dever receber um endereço IP fixo (estático) exclusivo.

NOTA

Para sistemas GC/MS Single Quad, a Agilent recomenda, vende e oferece suporte ao uso de computador (PC) com uma (1) placa de interface de rede (NIC) e um switch de rede para isolar o sistema GC/MS da rede local. O switch de rede fornecido com os sistemas Agilent evitam que haja tráfego de rede entre o instrumento e o PC na rede local e evita que o tráfego da rede local interfira na comunicação entre o instrumento e o PC. A Agilent desenvolve e testa todos os softwares e hardwares do GC/MS Single Quad usando a configuração de NIC única e não possui nenhum problema de configuração de rede conhecido. Configurações de rede alternativas podem ser configuradas e gerenciadas pelo usuário final por sua própria conta e risco.

NOTA

No caso de sistemas GC/MS Triple Quad e Q-TOF 7200, a Agilent recomenda, vende e dá suporte ao uso de um computador com duas placas de interface de rede (NIC) para oferecer uma conexão de rede LAN local e uma conexão de sistema GC/MS isolada. A Agilent desenvolve e testa todos os softwares e hardwares do GC/MS Triple Quad e Q-TOF usando a configuração de NIC dupla e não possui nenhum problema de configuração de rede conhecido. Configurações de rede alternativas podem ser configuradas e gerenciadas pelo usuário final por sua própria conta e risco.

NOTA

No caso de sistemas GC/MS Q-TOF 7250, a Agilent recomenda, vende e dá suporte ao uso de um computador com três placas de interface de rede (NIC) para oferecer conexão de rede LAN local, conexão apenas para MS e uma conexão de sistema GC/MS isolada. A Agilent desenvolve e testa os softwares e hardwares do GC/MS Q-TOF usando a configuração de NIC tripla e não possui nenhum problema de configuração de rede conhecido. Configurações de rede alternativas podem ser configuradas e gerenciadas pelo usuário final por sua própria conta e risco.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Agilent