

Agilent GC, GC/MS e ALS Intuvo 9000

Guia de preparação do local



Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2017

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento eletrônico e recuperação ou tradução para um outro idioma) sem o consentimento prévio, por escrito, da Agilent Technologies, Inc. como regido pelas leis de direitos autorais dos EUA e de outros países.

Código do manual

G4580-99006

Edição

Terceira edição, junho de 2017
Segunda edição, fevereiro de 2017
Primeira edição, setembro de 2016

Impresso nos USA ou na China

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808 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 deste documento é fornecido “como está” e está sujeito a alterações sem aviso prévio em edições futuras. Além disso, até onde permitido pelas leis vigentes, a Agilent se isenta de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, relacionada a este manual e às informações aqui contidas, incluindo as garantias implícitas de comercialização e adequação a um propósito em particular, mas não se limitando a estas. A Agilent não deve ser responsabilizada por erros ou por danos incidentais ou consequentes relacionados ao suprimento, uso ou desempenho deste documento ou das informações aqui contidas. Caso a Agilent e o usuário tenham um outro acordo por escrito com termos de garantia que cubram o material deste documento e sejam conflitantes com estes termos, devem prevalecer os termos de garantia do acordo em separado.

Avisos de segurança

CUIDADO

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

AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não forem corretamente realizados ou cumpridos, podem resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Índice

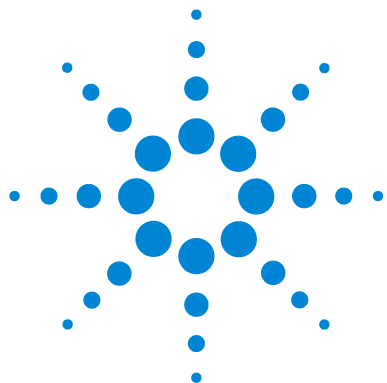
1 Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Responsabilidades do Cliente	7
Kit de instalação	8
Hidrogênio como Gás de Arraste	10
Dimensões e peso	11
Consumo de Energia	15
Cabos de alimentação e plugues comuns de instrumento	17
Dissipação de Calor	21
Ventilação da Exaustão	22
Ar quente	22
Outros gases	23
Conexões da ventilação de exaustão	24
Condições ambientais	25
Seleção dos gases	26
Pureza do gás	28
Suprimentos de Gás	29
Requisitos gerais	29
Requisitos para hidrogênio como gás de arraste	31
Requisitos de Gás do GC/MS	33
Tubulação de Gás	37
Tubulação de suprimento para gases de arraste e detectores	39
Tubulação de suprimento para gás hidrogênio	40
Reguladores de pressão de dois estágios	41
Conexões de tubulação de suprimento de gás - regulador de pressão	42
Filtros e traps	42
Tipos de filtro	43
Requisitos para o resfriamento criogênico	47
Usando dióxido de carbono	47
Usando nitrogênio líquido	49

Usando ar comprimido	50
Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras	51
Rede LAN do Local	52
Requisitos do PC	54

2 Preparação do local para o amostrador de líquidos automático 7693A e 7650

Responsabilidades do cliente	56
Ferramentas básicas e materiais consumíveis	57
Dimensões e Peso	59
Consumo de Energia	60
Condições Ambientais	60
Suprimentos do Resfriador/Chiller	61



1

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Responsabilidades do Cliente	7
Kit de instalação	8
Hidrogênio como Gás de Arraste	10
Dimensões e peso	11
Consumo de Energia	15
Dissipação de Calor	21
Ventilação da Exaustão	22
Condições ambientais	25
Seleção dos gases	26
Pureza do gás	28
Suprimentos de Gás	29
Requisitos de Gás do GC/MS	33
Tubulação de Gás	37
Requisitos para o resfriamento criogênico	47
Comprimento Máximo de Cabos e Mangueiras	51
Rede LAN do Local	52
Requisitos do PC	54

Esta seção descreve os requisitos de espaço e de recursos para a instalação do GC,GC/MS e do amostrador automático de líquidos (ALS). Para que a instalação do instrumento ocorra adequadamente e no prazo, o local deve atender a esses requisitos antes do início da instalação. Os suprimentos necessários (gases, tubulação, suprimentos de operação, consumíveis e outros itens que variam conforme o uso, como colunas, vials, seringas e solventes) também têm que estar disponíveis. Observe que para verificação do desempenho é necessário o uso de hélio como gás de arraste. Para sistemas MS que utilizam ionização química, o gás reagente metano também é necessário para a verificação de desempenho. 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.



Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Para as especificações de preparação do local do Amostrador Headspace 7697A, consulte o [Guia de preparação do local do 7697A](#).

Responsabilidades do Cliente

As especificações contidas neste manual descrevem o espaço físico, tomadas elétricas, gases, tubulação, suprimentos de operação, consumíveis e outros itens que variam conforme o uso, como colunas, vials, seringas e solventes, necessários para a correta instalação de instrumentos e sistemas.

Se a Agilent estiver prestando serviços de instalação e familiarização, os usuários do instrumento deverão estar presentes durante esses serviços; caso contrário, eles perderão importantes informações operacionais, de manutenção e de segurança.

Se a Agilent estiver prestando serviços de instalação e familiarização, atrasos por conta de preparação inadequada do local poderiam acarretar perda do uso do instrumento durante o período de garantia. Em situações extremas, a Agilent Technologies pode solicitar reembolso pelas horas extras necessárias para concluir a instalação. A Agilent Technologies só presta serviço durante o período de garantia e conforme contratos de manutenção se os requisitos específicos do local forem preenchidos.

Kit de instalação

A Agilent dispõe de um kit de instalação que oferece peças úteis para a instalação do GC. **O kit não é fornecido com o instrumento.**

Tabela 1 Kit de instalação

Kit	Número de peça	Conteúdo do kit
Recomendado para o GC Intuvo 9000		
Kit de instalação de gás de suprimento para GC	19199U	Contém conexões de latão de 1/8 pol., detector de vazamentos, conexões em "T" de latão de 1/8 pol., tubulação de cobre, válvula de esfera de latão de 1/8 pol. e kit de ferramentas Intuvo (chave, cortador de tubos, chave de fenda Torx T20 e T10, lupas, ferramenta para septo de cabo frisado, pinças e alicates de bico fino)



Você também deve providenciar as conexões e os redutores necessários para converter a conexão do regulador do cilindro (por exemplo, NPT macho 1/4 pol.) em conexão fêmea Swagelok de 1/8 pol., necessária para conectar ao instrumento. Estas conexões não são fornecidas com o GC. Estas conexões não são fornecidas com os kits de instalação.

Hidrogênio como Gás de Arraste

Consulte o *Manual de Segurança* do GC Intuvo 9000 Agilent para obter informações importantes de segurança sobre o gás hidrogênio.

Se pretende usar hidrogênio como gás de arraste, favor notar que existem considerações especiais aplicáveis devido às propriedades de inflamabilidade e cromatográficas 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 37.
- Além dos requisitos de pressão de suprimento relacionadas em [“Suprimentos de Gás”](#) na página 29, a Agilent também recomenda que os usuários de hidrogênio como gás de arraste considerem as fontes de gás e a necessidade de purificação. Consulte as recomendações adicionais em [“Requisitos para hidrogênio como gás de arraste”](#) na página 31.
- 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, capela ou local similar. O hidrogênio não queimado pode gerar riscos à segurança. Consulte [“Ventilação da Exaustão”](#) na página 22.
- Ao utilizar o hidrogênio como gás de arraste, planeje-se também para ventilar com segurança os fluxos de ventilação do divisor do injetor e de ventilação de purga, Consulte [“Ventilação da Exaustão”](#) na página 22.

Dimensões e peso

Selecione a área de bancada do laboratório antes da chegada do sistema. Certifique-se de que a área está limpa, desobstruída e nivelada. Preste bastante atenção nas exigências de altura total. Evite bancadas com prateleiras acima delas. Consulte [Tabela 2](#).

O instrumento necessita de espaço apropriado para convecção de calor e ventilação. Deixe pelo menos 12,5 cm (5 pol.) de espaço entre a extremidade da tubulação de exaustão do forno (20,3 cm ou 8 pol. do painel traseiro do GC) para dissipação do ar quente e manutenção de rotina. Deixe 7,6 cm (3 pol.) nas laterais direita e esquerda para ventilação.

Tabela 2 Requisitos de altura, largura, profundidade e peso do instrumento

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
GC				
GC Intuvo 9000	52 cm (20,5 pol.)	26,8 cm (10,6 pol.)	66,2 cm (27,2 pol.)	31.8 kg (70 lb.)
Com segundo detector	52 cm (20,5 pol.)	40,6 cm (16,0 pol.)	69 cm (27,2 pol.)	
Acesso para operação do forno do GC		Requer ≥ 27 cm (10,7 pol.) de espaço aberto na frente do GC		
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	21 cm (8 pol.)	13 cm (5 pol.)	31 cm (12 pol.)	11 kg (23,1 lb)
• Acesso operacional e de manutenção do GC/MS		Requer 30 cm (1 pé) à sua esquerda		
MSD série 5977				
• Bomba difusora	41 cm (16 pol.)	30 cm (12 pol.)	54 cm (22 pol.)	39 kg (85 lb)

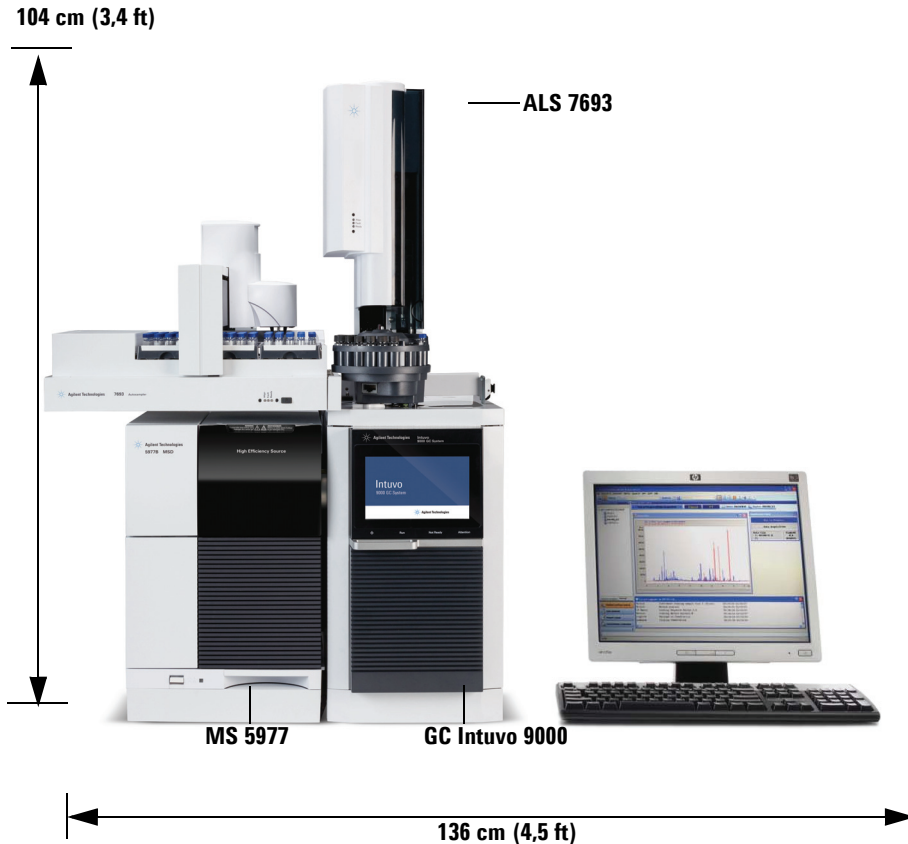
Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Tabela 2 Requisitos de altura, largura, profundidade e peso do instrumento (continuação)

Produto	Altura	Largura	Profundidade	Peso
• 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	21 cm (8 pol.)	13 cm (5 pol.)	31 cm (12 pol.)	11 kg (23,1 lb)
Sem óleo (MVP-055)	19 cm (7,5 pol.)	32 cm (13 pol.)	28 cm (11 pol.)	16 kg (35,2 lb)
Sem óleo (IDP3)	18 cm (7 pol.)	35 cm (14 pol.)	14 cm (6 pol.)	10 kg (21 lb)
• Acesso operacional e de manutenção do GC/MS		Requer 30 cm (1 pé) à sua esquerda		
MS				
MS Triple Quad 7010 e 7000				
• 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 sua esquerda		
ALS				
• GC com amostrador 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		4,4 kg (9,8 lb) cada

Um sistema que inclui um GC Intuvo 9000, um MS 5977, 5975, 7010 ou 7000, um ALS e um computador precisaria de aproximadamente 136 cm (4,5 pés) de espaço em bancada (consulte [Figura 1](#)). Permitindo acesso operacional e

impressora, um total de 228 cm (7,5 pés) de espaço em bancada deve ser disponibilizado para sistemas GC/MS quadrupolo. Alguns reparos do GC/MS irão exigir também acesso à parte traseira do(s) instrumento(s).



Profundidade: 92 cm (3 pés)

Figura 1 Vista frontal de um exemplo de instalação do sistema GC Intuvo 9000/MSD 5977 com ALS 7693A. Observe que os requisitos de espaço em bancada do GC e ALS são os mesmos, com ou sem um MSD.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Observe que 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.).

A caixa de transporte do GC Intuvo 9000 tem aproximadamente 76 cm x 86 cm x 10 cm (30 pol. x 34 pol. x 40,5 pol.). Caso tenha adquirido um segundo detector, ele chegará separadamente em uma caixa de aproximadamente 76 cm x 87 cm x 11 cm (30 pol. x 34 pol. x 42,5 pol.).

Consumo de Energia

A [Tabela 3](#) lista os requisitos de energia do local.

- O número e o tipo de tomadas elétricas dependem do tamanho e da complexidade do sistema.
- O consumo e os requisitos de energia dependem do país para onde a unidade é enviada.
- Os requisitos de tensão para o instrumento estão impressos perto da ligação do cabo de alimentação.
- A tomada elétrica da unidade deve ter um terra dedicado.
- O GC Intuvo 9000 não requer circuito dedicado, embora os instrumentos (um amostrador headspace ou um MSD, por exemplo) conectados a ele possam exigí-lo.
- Não se deve usar condicionador de rede com instrumentos da Agilent.

Tabela 3 Requisitos de alimentação

Produto	Tensão da rede (VCA)	Frequência (Hz)	Máximo consumo de energia contínuo (VA)	Corrente nominal (ampères)	Corrente nominal da tomada
GC Intuvo 9000	120 monofásica (-10% / +10%)	50/60 (-5% / +5%)	1296	12	15 A
GC Intuvo 9000	200-240 monofásica/ fase dividida (-10% / +10%)	50/60 (-5% / +5%)	1548	7,7 / 6,5	10 A
MSD					
MSD série 5975	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados
MSD série 5975	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados
MSD série 5975	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados

Tabela 3 Requisitos de alimentação (continuação)

Produto	Tensão da rede (VCA)	Frequência (Hz)	Máximo consumo de energia contínuo (VA)	Corrente nominal (ampères)	Corrente nominal da tomada
MSD série 5977	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados
MSD série 5977	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados
MSD série 5977	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 apenas para a bomba foreline)	8	10 Amperes Dedicados
MS					
MS Triple Quad 7010 ou 7000	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amperes Dedicados
MS Triple Quad 7010 ou 7000	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amperes Dedicados
MS Triple Quad 7010 ou 7000	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amperes Dedicados
7200 Q-TOF MS	200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1800 (1200 para a bomba foreline)	15	15 Amperes Dedicados
HS					
HeadSpace 7697A	Américas: 120 monofásica (-10% / +10%)	48-63	2250	18,8	20 Amperes Dedicados
HeadSpace 7697A	220/230/240 monofásica/ fase dividida (-10% / +10%)	48-63	2250	10,2/9,8/9,4	10 Amperes Dedicados
Todos					
PC do sistema de dados (monitor, CPU, impressora)	100/120/200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	15	15 Amperes Dedicados

AVISO

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

Embora o seu GC deva chegar pronto para operação em seu país, compare os requisitos de tensão com os listados na [Tabela 3](#). Se a opção de tensão que você encomendou não for adequada para a instalação, entre em contato com a Agilent Technologies. Observe que os instrumentos ALS são alimentados a partir do GC.

CUIDADO

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.

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).

O cabo de alimentação de três condutores, quando ligado a um soquete aterrado adequadamente, aterra o instrumento e diminui o risco de choque. Entende-se por um soquete aterrado adequadamente aquele que está ligado a um terra apropriado. Assegure-se de verificar o correto aterramento do soquete. O GC requer um aterramento isolado.

Cabos de alimentação e plugues comuns de instrumento

A [Tabela 4](#) abaixo exhibe os plugues comuns dos cabos de alimentação da Agilent.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Tabela 4 Terminais e cabos de alimentação

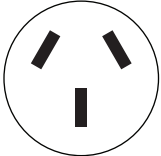
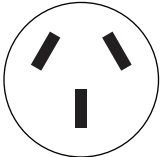
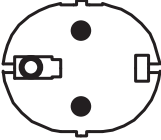
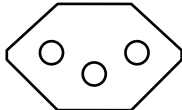
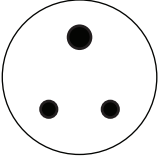
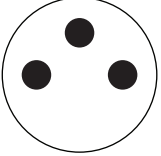
País	Tensão da rede	Amperagem	Comprimento do cabo (m)	Tipo de terminação	Terminação do plugue
Austrália	240	10	2,5	AS 3112	
China	220	10	4,5	GB 1002	
Europa, Coreia	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 Tipo F	
Suíça	220	16	2,5	SEC Tipo 12	
Índia, África do Sul	220 / 230 / 240	10	4,5	IEC 83-B1	
Israel	230	10	2,5	SI32 israelense	

Tabela 4 Terminais e cabos de alimentação (continuação)

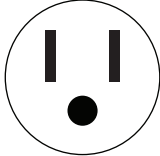
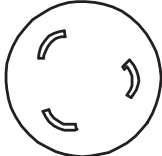
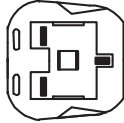
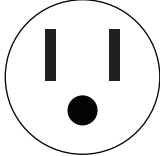
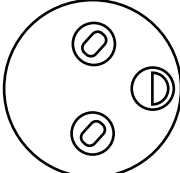
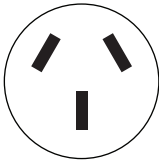
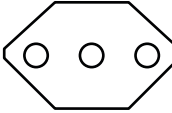
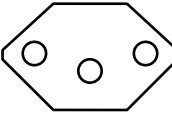
País	Tensão da rede	Amperagem	Comprimento do cabo (m)	Tipo de terminação	Terminação do plugue
Japão	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Japão	200	20	2,5	NEMA L6-20P	
Reino Unido, Hong Kong, Cingapura, Malásia	240	10	2,5	BS89/13	
Estados Unidos	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Europa	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 Tipo F	
Dinamarca / Groenlândia	220	10	2,5	SR 107-2-D1 DK2-5A	

Tabela 4 Terminais e cabos de alimentação (continuação)

País	Tensão da rede	Amperagem	Comprimento do cabo (m)	Tipo de terminação	Terminação do plugue
Argentina	220	10		Tipo I	
Chile	220	10		CEI 23-16 Tipo L	
Brasil	230	10		NBR 14136 Tipo N	

Dissipação de Calor

Use a [Tabela 5](#) para estimar os BTUs adicionais de calor dissipado desse equipamento. Os valores máximos representam o calor liberado quando as zonas aquecidas são configuradas para temperaturas máximas.

Tabela 5 Dissipação de calor

Rampa de aquecimento padrão	
GC Intuvo 9000	4424 BTU/hora, máximo (4668 kJ.h) (120 V) 5285 BTU/hora, máximo (5576 kJ/h) (200–240 V)
Estado estável, incluindo interface MS	
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)

Ventilação da Exaustão

Durante a operação normal, o GC faz a exaustão do ar quente. 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.

Ar quente

O ar quente (até 450 °C) do GC sai pelas aberturas de ventilação na parte traseira. Deixe pelo menos 12,5 cm (5 pol.) de espaço entre a extremidade da tubulação de exaustão do forno (20,3 cm ou 8 pol. do painel traseiro do GC) para dissipação do ar quente e manutenção de rotina.

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.

Para a maioria das aplicações, está disponível um defletor de exaustão de forno opcional (G4580-68300 ou opção 306). O defletor de exaustão estende-se 7,6 cm (3 pol.) além da tubulação de exaustão padrão do GC e possui diâmetro externo de 7,62 cm (3 pol.).

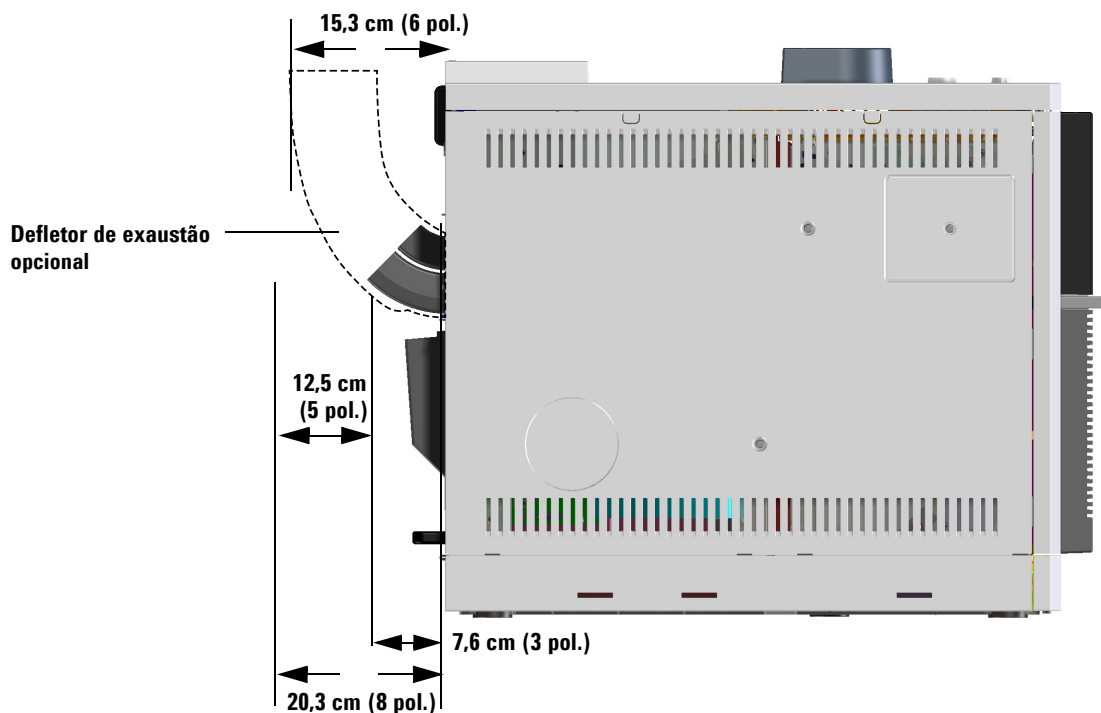


Figura 2 Defletor de exaustão (G4580-68300)

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 da abertura de ventilação do divisor, pela purga do septo, pelo detector de exaustão do filtro e pela exaustão do detector. Se algum componente da amostra for tóxico ou nocivo, ou se o hidrogênio for usado como gás de arraste, estas exaustões deverão ser ventiladas para uma coifa. Coloque o GC dentro da coifa ou conecte um tubo de ventilação com diâmetro mais largo na saída para ter uma ventilação adequada.

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

Se estiver usando um ECD, sempre planeje-se para conectar a ventilação de exaustão do ECD a uma coifa/capela ou direcioná-la para fora. Consulte a revisão mais recente do 10 CFR Parte 20 (incluindo o Apêndice B) ou as regulamentações estaduais vigentes. Para outros países, consulte as agências de regulação para conhecer as exigências locais. 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.

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 do divisor do GC quanto para a bomba foreline do GC/MS, ou conecte a uma coifa.

Observe que o sistema de ventilação de exaustão não faz parte do sistema de controle ambiental do edifício, que recircula o ar.

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).

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.
- SS, MMI: A abertura de ventilação do divisor 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.

Condições ambientais

Quando o instrumento é operado dentro dos limites recomendados, melhora seu desempenho e prolonga a vida útil. O desempenho pode ser afetado por fontes de calor e de frio de sistemas de aquecimento, ar-condicionado ou correntes. Consulte [Tabela 6](#). As condições pressupõem uma atmosfera não corrosiva, sem condensação. O instrumento 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.

Tabela 6 Condições ambientais para operação e armazenamento

Produto	Condição	Faixa de temperatura:	Faixa de umidade	Altitude máxima
GC Intuvo 9000	Operação	15 °C a 35 °C (59 °F a 95 °F)	15% a 90%	2.438 m (8.000 pés)
	Armazenamento	-40 °C a 70 °C (-40 °F a 158 °F)	15% a 90%	
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%	

* A operação requer temperatura constante (variações < 2 °C/hora)

† A operação requer temperatura constante (variações < 2 °C/hora)

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

Seleção dos gases

A [Tabela 7](#) lista gases utilizáveis com GCs e 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.

NOTA

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

Tabela 7 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
Nitrogen-Phosphorus (NPD)	Helium Nitrogen	Nitrogen Nitrogen	Helium* Helium	Hydrogen and air for 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 isolador, taxas maiores do gás auxiliar (> 5 mL/min) podem ter efeitos resfriadores ou diminuir a vida útil do isolador.

AVISO

Quando for usar o hidrogênio (H₂) como gás de arraste ou gás combustível, saiba que o gás hidrogênio pode gerar risco de incêndio. Sendo assim, certifique-se de que o abastecimento permaneça desligado até que o chip de proteção, o chip do injetor e outros chips estejam instalados adequadamente, antes de fornecer gás hidrogênio ao instrumento.

O hidrogênio é inflamável. Sempre que for usar hidrogênio, verifique se não há vazamento, testando todas as conexões, linhas e válvulas antes de usar o instrumento. Sempre desligue o fornecimento de hidrogênio na fonte para trabalhar com o instrumento.

Consulte o manual de segurança fornecido com seu instrumento.

Pureza do gás

A Agilent recomenda que gases de arraste e detectores tenham 99,9995% de pureza. Consulte [Tabela 8](#). O ar necessita ter pureza grau zero ou melhor. A Agilent também recomenda o uso de filtros de alta qualidade para remover hidrocarbonetos, água e oxigênio.

Tabela 8 Pureza do gás de arraste e de colisão

Requisitos de gás de arraste, colisão e reagente	Pureza	Notas
Hélio (arraste e colisão)	99,9995%	Sem hidrocarboneto
Hidrogênio	99,9995%	
Nitrogênio (colisão)*	99,999%	Grau de pesquisa
Nitrogênio (gás de secagem, pressão do nebulizador)†	99,999%	Grau de pesquisa

* O nitrogênio para a célula de colisão requer um suprimento separado de nitrogênio usado para o gás de secagem. É necessário um regulador de pressão individual. Recomenda-se usar uma garrafa/cilindro de nitrogênio de alta pressão para o suprimento de gás da célula de colisão.

† 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.

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 com "packless" e diafragmas de aço inoxidável. O instrumento precisa de conexões Swagelok de 1/8 pol. nas conexões de suprimento de gás. Consulte [Figura 3](#).

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.

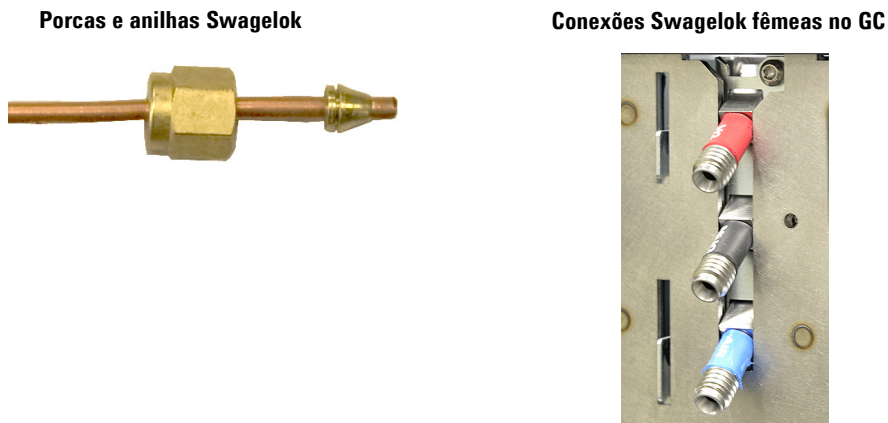


Figura 3 Exemplo de conector Swagelok e hardware

A [Tabela 9](#) 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 9 Reguladores de cilindro

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

A [Tabela 10](#) e a [Tabela 11](#) listam as pressões de entrega mínimas e máximas para injetores e detectores, medidas nas conexões bulkhead, na parte traseira do instrumento.

Tabela 10 Pressões de entrega para injetores necessárias no GC/MS, em kPa (psig)

	Tipo de injetor		
	Com divisor/ sem divisor 150 psi	Com divisor/ sem divisor 100 psi	Multimodo 100 psi
Arraste (máx.)	1.172 (170) *	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 11 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)

Tabela 11 Pressões de entrega máximas para detectores no GC/MS, em kPa (psig) (continuação)

	Tipo de detector				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
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 o EPC Auxiliar e os módulos PCM é de 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). [Tabela 12](#) lista a pressão máxima de arraste para o EPC Auxiliar e módulos PCM.

Tabela 12 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 Forward Pressure 345 (50) com controle Backpressure

Conversões: 1 psi = 6,8947 kPa = 0,068947 bars = 0,068 ATM

Requisitos para hidrogênio como gás de arraste

Nem todos os sistemas podem usar o hidrogênio como gás de arraste.
Consulte “[Seleção dos gases](#)”.

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 de mais de 99,9999%, e o gerador pode contar com recursos integrados de segurança como armazenamento limitado, vazões limitadas e desligamento automático. Selecione um gerador de hidrogênio que ofereça baixas (boas) especificações para o teor de água e oxigênio.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

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

Consulte as tabelas apropriadas para os requisitos de gás e gás reagente.

MSD séries 5975 e 5977

MS séries 7010 e 7000

MSD séries 5975 e 5977

A [Tabela 13](#) contém uma lista com os limites do fluxo total de gás no MSD série 5975.

Tabela 13 Limitações de fluxo total de gás do MSD série 5975

Recurso	G3170A	G3171A	G3172A	G3175A
Bomba de alto vácuo	Difusora	Turbo padrão	Turbo de alto desempenho	Difusora
Fluxo de gás ideal, ml/min*	1,0	1,0	1,0 a 2,0	1,0
Fluxo de gás máximo recomendado, ml/min	1,5	2,0	4,0	1,5
Fluxo de gás máximo, ml/min†	2,0	2,4	6,5	2,0
Diam. máximo da coluna	0,25 mm (30 m)	0,32 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)	0,25 mm (30 m)

* Fluxo total de gás no MSD = fluxo da coluna + fluxo de gás reagente (se aplicável) + fluxo do dispositivo IFT da Agilent (se aplicável). Os instrumentos que utilizam o sistema de fonte de íons JetClean também podem adicionar um pequeno fluxo (~0,075 ml/min) de hidrogênio.

† Degradação esperada de desempenho espectral e sensibilidade.

A **Tabela 14** contém uma lista com os limites do fluxo total de gás no MSD série 5977.

Tabela 14 Limitações de fluxo total de gás do MSD série 5977

Recurso	MSD 5977A	G7037A	G7038A, G7039A, G7040A
	MSD 5977B	G7080B	G7081B, G7077B, G7078B, G7079B
Bomba de alto vácuo		Difusora	Turbo de alto desempenho
Fluxo de gás ideal, ml/min*		1,0	1,0 a 2,0
Fluxo de gás máximo recomendado, ml/min		1,5	4,0
Fluxo de gás máximo, ml/min†		2,0	6,5
Diam. máximo da coluna		0,25 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)

* Fluxo total de gás no MSD = fluxo da coluna + fluxo de gás reagente (se aplicável) + fluxo do dispositivo CFT da Agilent (se aplicável). Os instrumentos que utilizam o sistema de fonte de íons JetClean também podem adicionar um pequeno fluxo (~0,075 mL/min) de hidrogênio.

† Degradação esperada de desempenho espectral e sensibilidade.

A **Tabela 15** lista os fluxos típicos resultantes das pressões das fontes de gás de arraste selecionadas

Tabela 15 Gases de arraste do MSD séries 5975 e 5977

Requisitos de gás de arraste e reagente	Faixas normais de pressão	Fluxo normal (ml/min)
Hélio (necessário) (fluxo do divisor e da coluna)	345 kPa a 552 kPa (50 psi a 80 psi)	20 a 50
Hidrogênio (opcional)* (fluxo do divisor e da coluna)	345 kPa a 552 kPa (50 psi a 80 psi)	20 a 50

* O gás hidrogênio pode ser usado para o 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 16](#) lista os limites do fluxo total de gás no MS Triple Quad.

Tabela 16 Limitações de fluxo total de gás do MS Triple Quad série 7000 e 7010

Recurso	
Bomba de alto vácuo	Turbo de fluxo dividido
Fluxo de gás ideal, ml/min [*]	1,0 a 2,0
Fluxo de gás máximo recomendado, ml/min	4,0
Fluxo de gás máximo, ml/min [†]	6,5
DI máximo de coluna	0,53 mm (30 m de comprimento)

* Fluxo total de gás no MS = fluxo da coluna + fluxo de gás reagente (se aplicável) + fluxo do dispositivo CFT/IFT da Agilent (se aplicável). Os instrumentos que utilizam o sistema de fonte de íons JetClean também podem adicionar um pequeno fluxo (~0,075 ml/min) de hidrogênio.

† Degradação esperada de desempenho espectral e sensibilidade.

A [Tabela 17](#) lista os fluxos típicos resultantes das pressões das fontes de gás de arraste selecionadas.

Tabela 17 Gases de arraste do MS Triple Quad 7010 e 7000

Exigências do gás de arraste	Faixas normais de pressão	Fluxo normal (ml/min)
Hélio (necessário) (fluxo do divisor e da coluna)	345 kPa a 552 kPa (50 psi a 80 psi)	20 a 50
Hidrogênio (opcional) [*] (fluxo do divisor e da coluna)	345 kPa a 552 kPa (50 psi a 80 psi)	20 a 50
Gás reagente metano (necessário na operação no modo CI)	103 kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente amônia (opcional)	34 kPa a 55 kPa (5 psi a 8 psi)	1 a 2

Tabela 17 Gases de arraste do MS Triple Quad 7010 e 7000 (continuação)

Exigências do gás de arraste	Faixas normais de pressão	Fluxo normal (ml/min)
Gás reagente isobutano (opcional) [†]	103 kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi)	1 a 2
Gás reagente dióxido de carbono (opcional) [†]	103 kPa a 138 kPa (15 psi a 20 psi)	1 a 2
Nitrogênio para célula de colisão (a fonte de nitrogênio é fornecida ao módulo EPC no GC.)	1,03 bar a 1,72 bar (104 kPa a 172 kPa ou 15 psi a 25 psi)	1 a 2 (ml/min)

* O gás hidrogênio pode ser usado para o 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.

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.

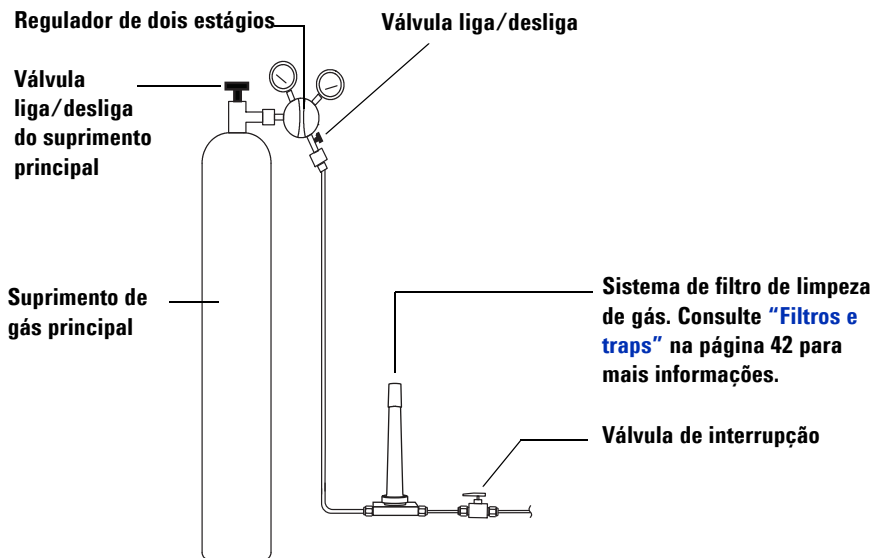
AVISO

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.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000



A configuração do filtro de limpeza de gás "Gas Clean" variará conforme a aplicação.

Figura 4 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 que 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.
- 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 da entrada 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.)
- 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 entrada 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.**

Tubulação de suprimento para gases de arraste e detectores

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.

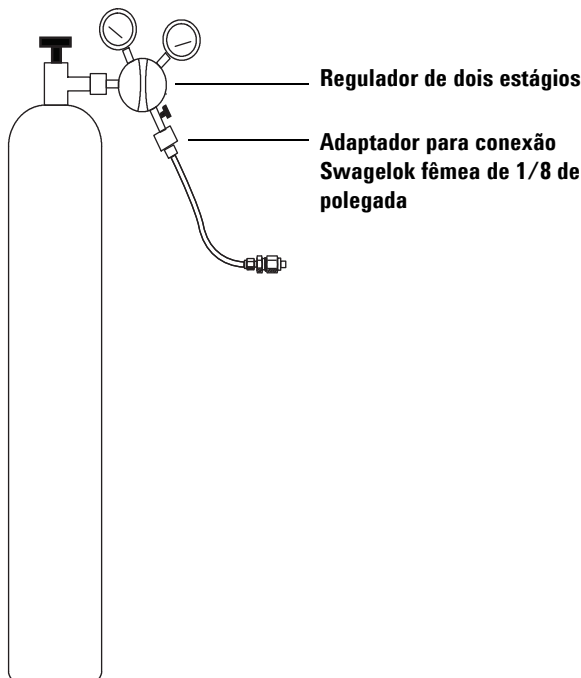
- Não reutilize tubulações antigas ao instalar ou alternar as linhas de suprimento de hidrogênio entre o gás de arraste e o sistema de fonte de íons JetClean. O gás hidrogênio tende a remover os contaminantes deixados nas tubulações antigas por gases anteriores (pelo hélio, por exemplo). Estes contaminantes 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 - 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-rosca 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 18](#) lista as peças necessárias para adaptar uma conexão NPT macho padrão de 1/4 de polegada para uma conexão Swagelok de 1/8 de polegada ou 1/4 de polegada.

Tabela 18 Peças para adaptar conexões NPT

Descrição	Número 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 lâ 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 lâ 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 19](#) na página 44 mostra os diagramas de conexão de filtro recomendados para as configurações de instrumento mais comuns.

Tabela 19 Diagramas de conexão para detectores comuns

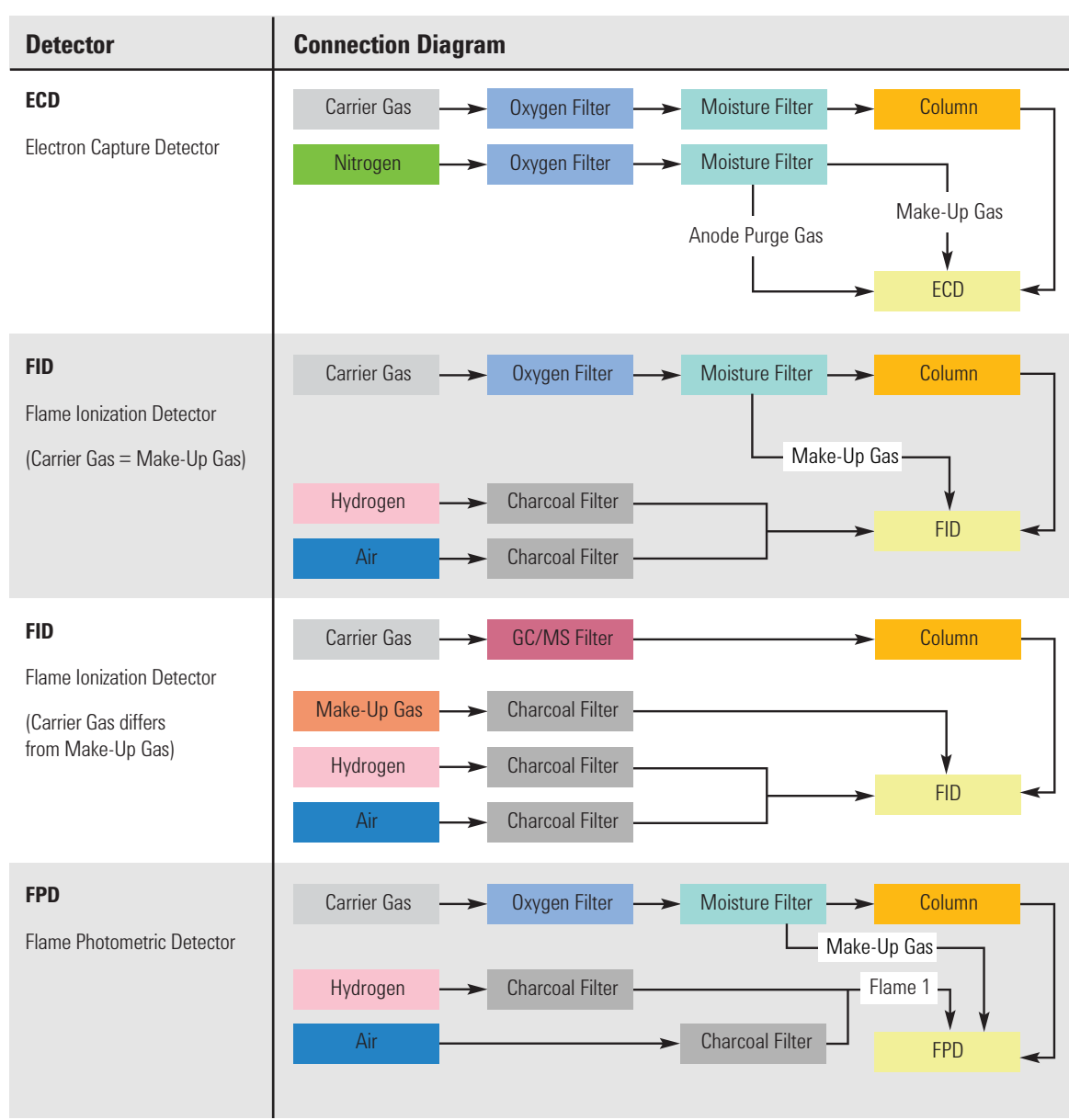
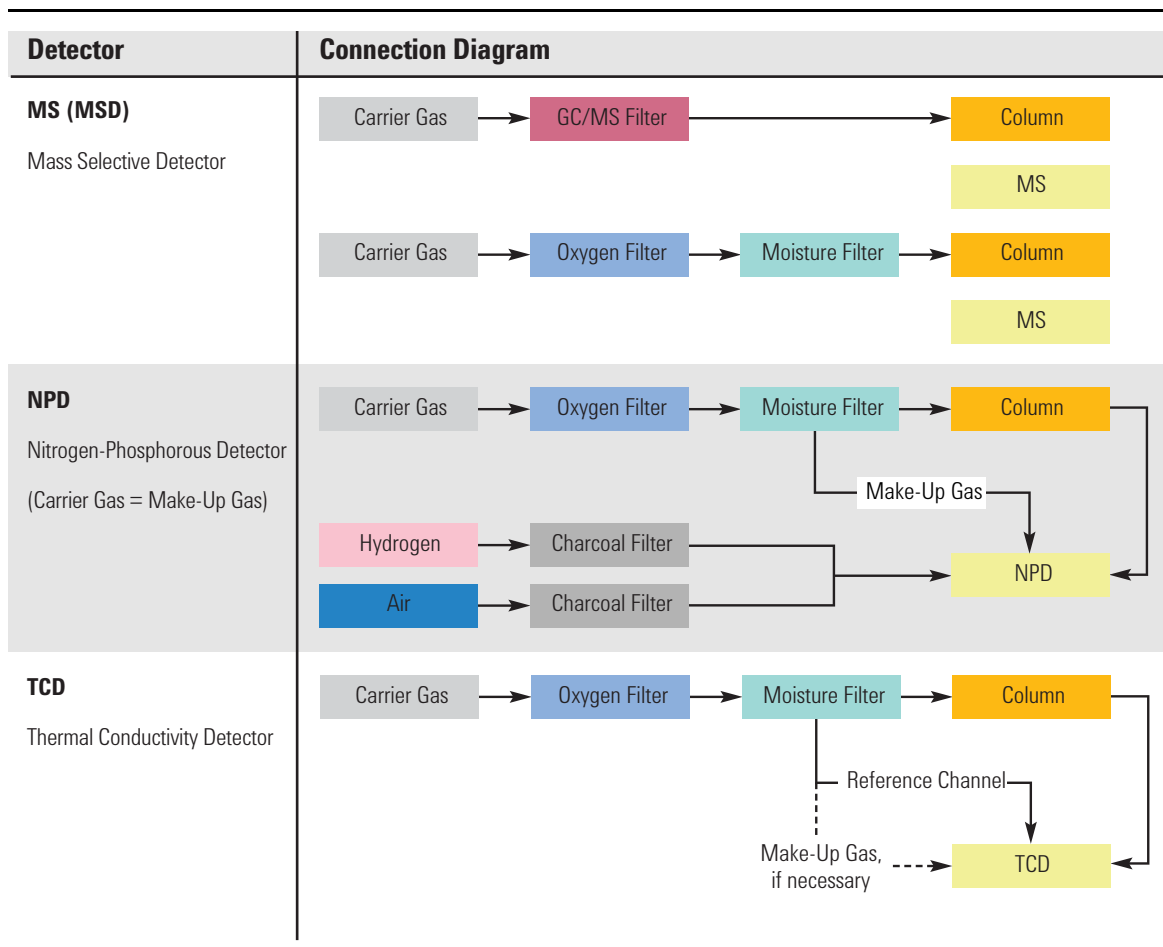


Tabela 19 Diagramas de conexão para detectores comuns (continuação)



A [Tabela 20](#) lista os kits do sistema de filtro de 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.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

Tabela 20 Kits Recomendados de Filtros para Limpeza de Gás

Descrição	Número de peça	Uso
Kit de filtro de limpeza de gás "Gas Clean"(conecta a unidade a um filtro, inclusive a um filtro de umidade, a conexões de 1/8 pol. e ao suporte de montagem do GC)	CP17995	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)	C0738408	TCD

Cada suprimento de gás individual requer seu próprio filtro.

Requisitos para o resfriamento criogênico

O resfriamento criogênico permite resfriar o injetor, incluindo resfriamento com valores abaixo da temperatura ambiente. Uma válvula solenoide controla o fluxo de substância refrigerante. O forno pode usar dióxido de carbono líquido (CO_2) ou nitrogênio líquido (N_2) como substância refrigerante.

Substâncias refrigerantes de N_2 exigem um tipo diferente de hardware no GC. Você pode usar resfriamento com ar em um injetor multimodo, com válvulas solenoides e hardware para N_2 .

Usando 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.

O CO_2 líquido está disponível em cilindros de alta pressão que contêm líquido. O CO_2 deve estar livre de material particulado, óleo e outros contaminantes. Estes contaminantes podem entupir o orifício de expansão ou afetar a operação adequada do GC.

AVISO

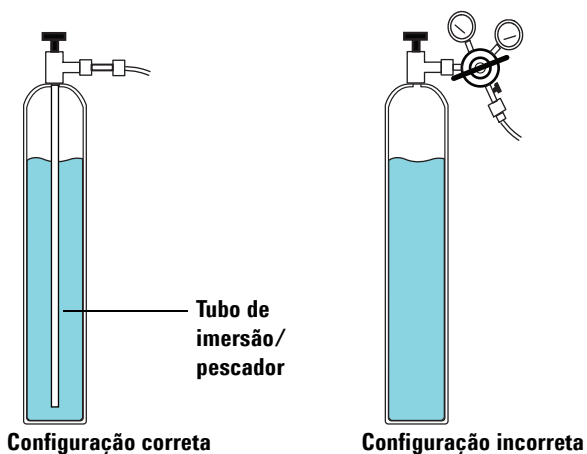
Não use tubulação de cobre ou de aço inoxidável com paredes finas com o CO_2 . Ambos endurecem em pontos de fadiga e podem explodir.

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).
- A pressão normal do cilindro de CO_2 líquido será de 4830 a 6900 kPa (700 a 1.000 psi) a uma temperatura de 25 °C.

Preparação do Local para o GC Intuvo 9000

- 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 CO₂, 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).



Usando nitrogênio líquido

AVISO

O nitrogênio líquido é nocivo por conta d suas 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 fica 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 N₂ líquido incluem:

- Resfriamento criogênico com N₂ líquido, que requer tubulação de cobre isolada de 1/4 de polegada.
- Certifique-se de que a tubulação de suprimento de N₂ 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 a entrada.

Usando ar comprimido

O injetor multimodo também pode usar o resfriamento por ar comprimido com a opção de resfriamento do injetor com N₂ 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 ou afetar a operação adequada do GC.
- Para um injetor multimodo com resfriamento por N₂, regule a pressão de suprimento de ar em 138 kPa a 208 kPa (20 psig 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 entrada de resfriamento criogênico requer os equipamentos (e conexões apropriadas) detalhados abaixo:

- Use tubulações de cobre ou aço inoxidável de 1/4 polegadas na tubulação de suprimento para a válvula de N₂.

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.

- O comprimento do cabo remoto fornecido pela Agilent é de 2 metros (6,6 pés).
- O comprimento do cabo de rede local fornecido pela Agilent é de 10 m.
- O comprimento dos cabos de alimentação é de 2 m.
- Uma bomba foreline GC/MS quadrupolo pode estar localizada na bancada do laboratório ou no chão. Ela deve estar próxima ao MS pois está conectada por uma mangueira. A mangueira é rígida e não pode ser dobrada bruscamente. O comprimento da mangueira de vácuo é de 130 cm (4,24 pés) desde a bomba de alto vácuo até a bomba foreline, e o comprimento do cabo de alimentação da bomba foreline é de 2 m (6,6 pés).

Rede LAN do Local

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

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

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 deve receber um endereço IP fixo (estático) exclusivo.

NOTA

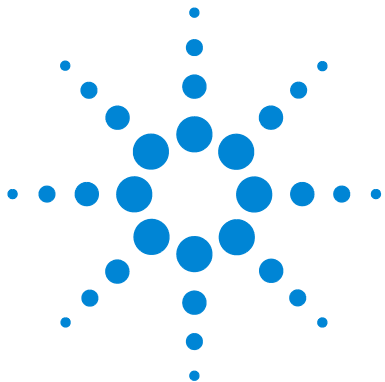
Para sistemas GC/MS Single Quad, a Agilent recomenda, vende e oferece suporte ao uso de computador (PC) com uma (1) placa de interface de rede (NIC) e um switch de rede para isolar o sistema GC/MS da rede local. O switch de rede fornecido com os sistemas Agilent evita que haja tráfego de rede entre o 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 no 7200. Configurações de rede alternativas podem ser configuradas e gerenciadas pelo usuário final por sua própria conta e risco.

Requisitos do PC

Se estiver usando um sistema de dados Agilent, consulte a documentação do sistema de dados para os requisitos de computador.



2

Preparação do local para o amostrador de líquidos automático 7693A e 7650

Responsabilidades do cliente	56
Ferramentas básicas e materiais consumíveis	57
Dimensões e Peso	59
Consumo de Energia	60
Condições Ambientais	60
Suprimentos do Resfriador/Chiller	61

Esta seção descreve os requisitos de espaço e de recursos para o amostrador de líquidos automático (ALS) 7693A e 7650. Para que a instalação do ALS ocorra adequadamente e no prazo, o local deve atender a esses requisitos antes do início da instalação. Os suprimentos necessários (suprimentos de operação, consumíveis e outros itens que variam conforme o uso, como frascos, seringas e solventes) também têm que estar disponíveis. Consulte o site da Agilent em www.agilent.com/chem para obter uma lista atualizada de suprimentos e materiais consumíveis para GC, GC/MS e ALS.

Consulte a documentação do seu GC para a compatibilidade com um modelo específico ALS.



Responsabilidades do cliente

As especificações contidas neste manual descrevem o espaço físico, tomadas elétricas, tubulação, suprimentos de operação, consumíveis e outros itens que variam conforme o uso, como vials, seringas e solventes, necessários para a correta instalação de instrumentos e sistemas.

Se a Agilent estiver prestando serviços de instalação e familiarização, os usuários do instrumento deverão estar presentes durante esses serviços; caso contrário, eles perderão importantes informações operacionais, de manutenção e de segurança.

Se a Agilent estiver prestando serviços de instalação e familiarização, atrasos por conta de preparação inadequada do local poderiam acarretar perda do uso do instrumento durante o período de garantia. Em situações extremas, a Agilent Technologies pode solicitar reembolso pelas horas extras necessárias para concluir a instalação. A Agilent Technologies só presta serviço durante o período de garantia e conforme contratos de manutenção se os requisitos específicos do local forem preenchidos.

Ferramentas básicas e materiais consumíveis

O ALS 7693A e 7650 vem com algumas ferramentas básicas e consumíveis, conforme o hardware solicitado. Abaixo está uma lista geral do que vem com o instrumento.

Tabela 21 Ferramentas básicas e consumíveis

Ferramenta ou consumível	Usada para
Chave Torx T10	Substituindo a bandeja. Substituindo o suporte da seringa.
Chave Torx T35	Remoção da bandeja.
Pacote introdutório de vials de amostra	
Seringa, 10 µL	

A Agilent também recomenda encomendar outros consumíveis úteis, relacionados conforme necessários.

Tabela 22 Peças e suprimentos adicionais do ALS

Número de peça	Descrição
Crimpers e Decrimpers	
5062-0207	Crimper eletrônico de 11 mm com conjunto de baterias recarregáveis de 4,8 V e carregador.
5062-0210	Decrimper eletrônico de 11 mm com conjunto de baterias recarregáveis de 4,8 V e carregador.
5040-4667	Crimper manual ergonômico para tampas de 11 mm.
5040-4668	Decrimper manual ergonômico para tampas de 11 mm.
5040-4674	Conjunto de crimper eletrônico de 11 mm, decrimper manual e tampa. Inclui um crimper eletrônico, 1 decrimper manual, 100 tampas de alumínio silvertone com septo em PTFE/borracha.

Tabela 22 Peças e suprimentos adicionais do ALS (continuação)

Número de peça	Descrição
Suportes para vials (7693A)	
9301-0722	Suporte para vials de 12 mm e 2 mL, comporta 50 vials por suporte. 5/pct.
5182-0575	Recipiente de armazenamento de vials, comporta até 50 vials por recipiente.

Dimensões e Peso

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 23](#).

Tabela 23 Requisitos de altura, largura, profundidade e peso

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

¹ A bandeja com **G4520A** leitor de código de barras está disponível com uma bandeja G4514A e o leitor de código de barras G4515A.

Consumo de Energia

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

Condições Ambientais

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 o seu GC pai. Consulte:

As condições pressupõem uma atmosfera não corrosiva, sem condensação.

Tabela 24 Condições ambientais para operação e armazenamento

Produto	Condições	Faixa da temperatura em operação	Faixa da umidade em operação	Altitude máxima
Injetor G4513A Bandeja G4514A ¹ Leitor de código de barras G4515A ¹	Operação	0 a 40 °C	5 - 95%	4.300 m
Amostrador 7650	Operação	0 a 40 °C	5 - 95%	4.300 m

¹ A bandeja com **G4520A** leitor de código de barras está disponível com uma bandeja G4514A e o leitor de código de barras G4515A.

Suprimentos do Resfriador/Chiller

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