



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company



Espectrômetros de Massa Compromisso da Hamilton



- Mais de 30 anos fornecendo espectrômetros de massa de processo
- Instrumentos baseados em setor magnético, escolhido para desempenho ótimo
- Mais de 500 instalações em todo o mundo
- Base na Califórnia com serviços ao cliente em todo o mundo
- Equipe de suporte a Aplicações de Alta Experiência



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

José Mario

josemario@aselco.com.br

Fone: 11- 8181-4200

Características e princípio de funcionamento

Espectrômetro de massa

Características e Funcionamento



- Fonte de íons (ionização)
- Setor elétrico (campo elétrico)
- Setor magnético (campo magnético)
- Detector



Hamilton Sundstrand

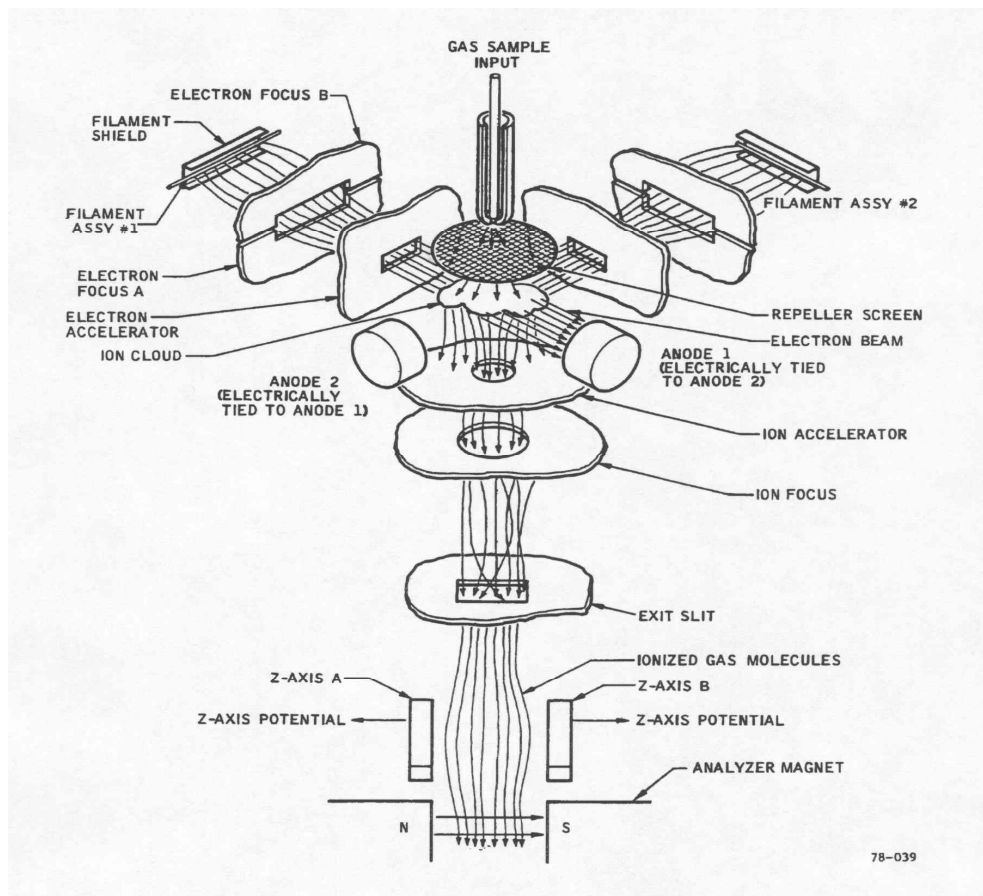
A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

Características e Funcionamento

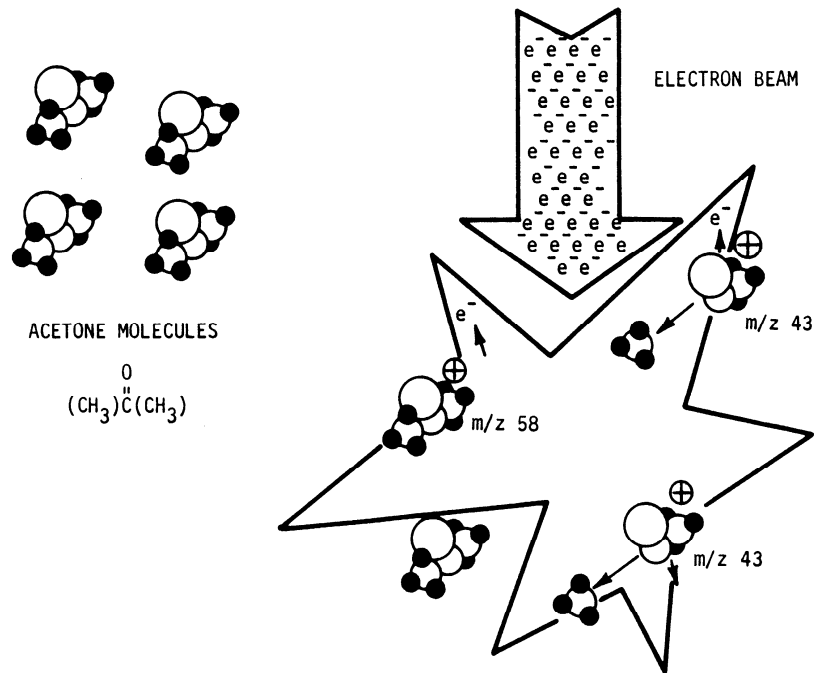
Gerador de íons

- As moléculas da amostra em análise são bombardeadas por um nuvem de elétrons.

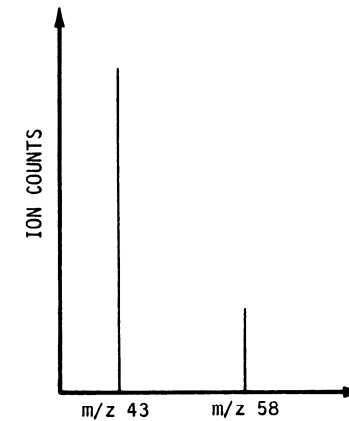


Espectrômetro de massa

Características e Funcionamento



Fragmentos



84-107



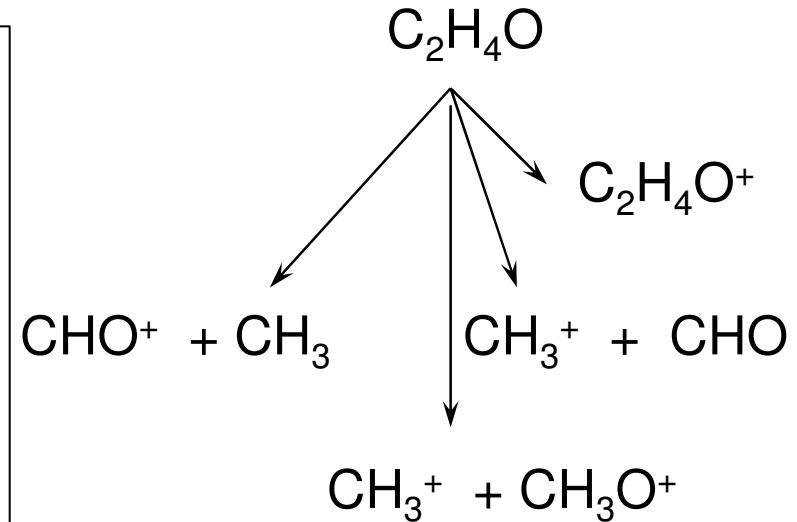
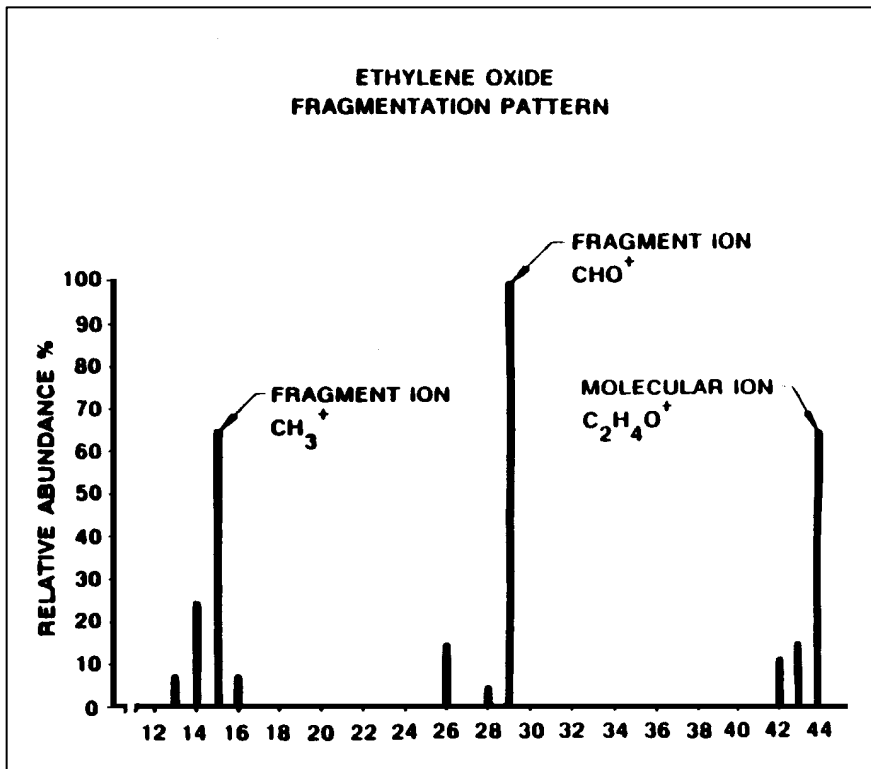
Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

Características e Funcionamento

ÓXIDO DE ETILENO



ESPECTRO MASSA

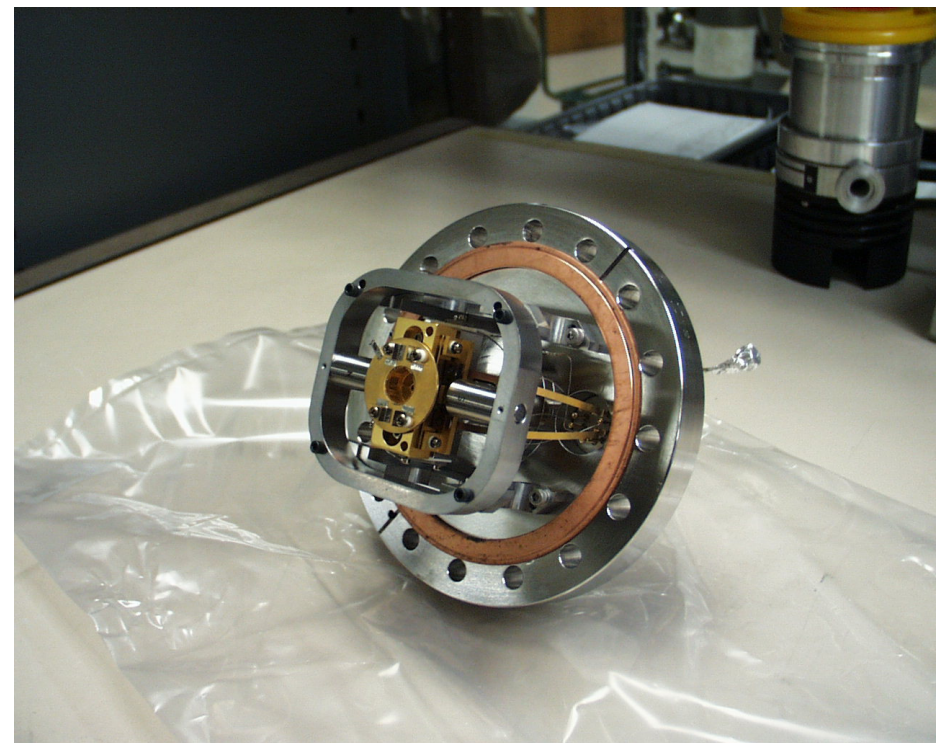
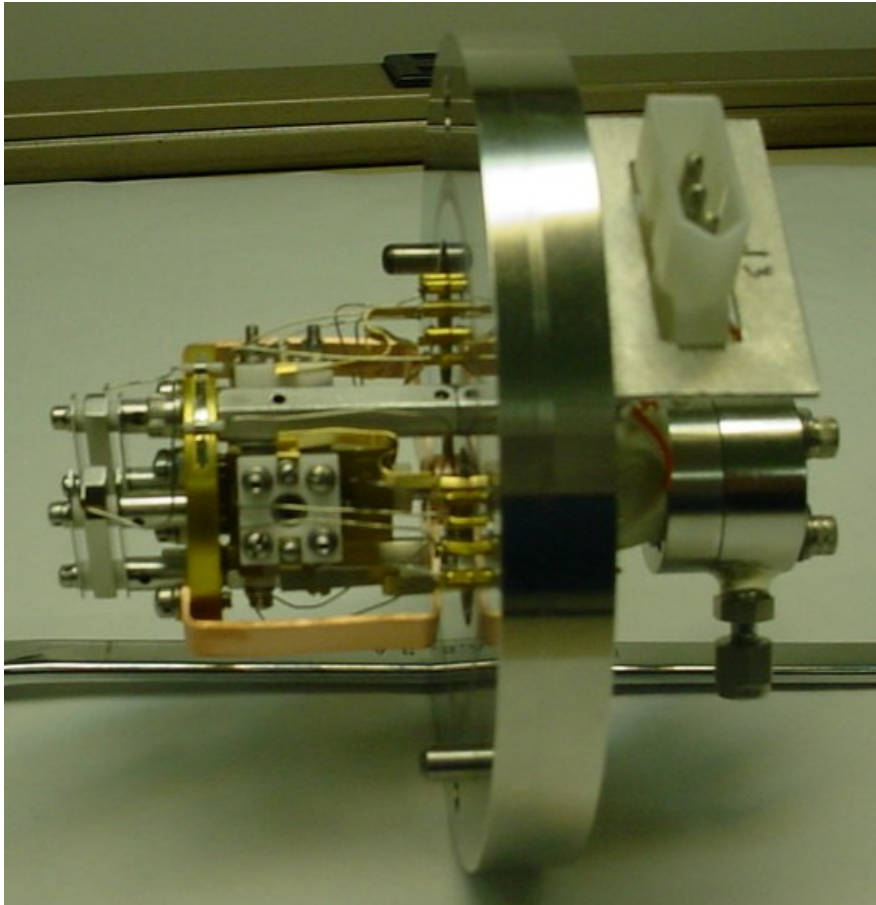


Espectrômetro de massa

Características e Funcionamento



Fonte de Íons



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetros de Massa HAMILTON

MGA 1200EC

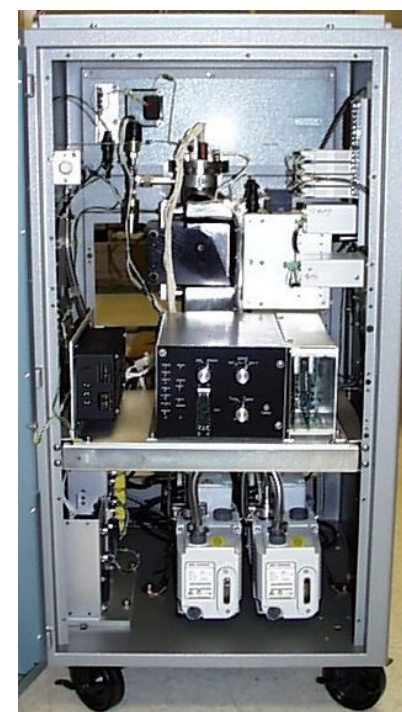
MGA iSCAN

Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC



O único Espectrômetro de massa que fornece saídas simultâneas para todos os gases monitorados!

- Analisa até 10 diferentes componentes em uma corrente de processo



Hamilton Sundstrand

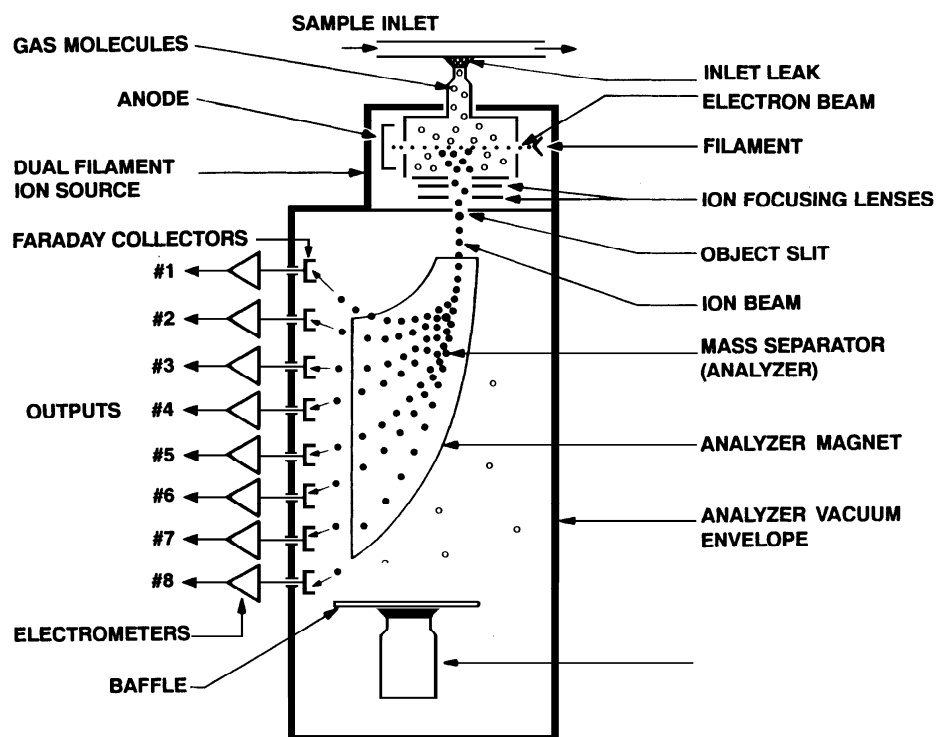
A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC



Características e funcionamento

MASS SPECTROMETER OPERATION



Setor magnético sem varredura (scan):

- Valores constantes de campo magnético (B), os íons de razão massa/carga M_1/Z_1 , M_2/Z_2 , M_3/Z_3 ... M_n/Z_n . terão raios de curvaturas r_1 , r_2 , r_3 ... r_n e serão focalizado nos pontos f_1 , f_2 , f_3 ... f_n

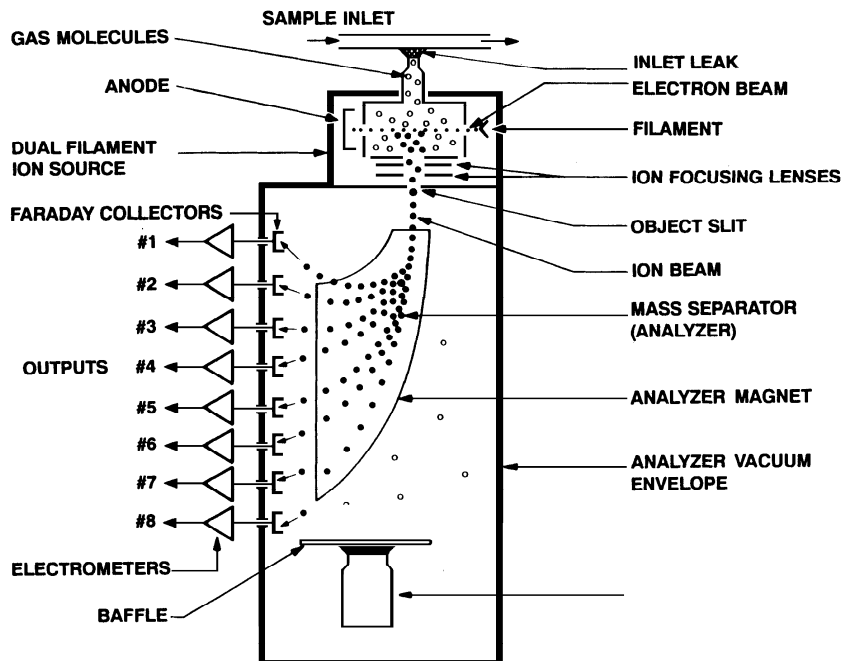


Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC



Características e funcionamento

MASS SPECTROMETER OPERATION



- Campo magnético permanente.
- Voltagem de Aceleração Fixa
 $R^2 \propto M/Z$
- Cada massa focaliza em uma localização específica.
- Saída Contínua



Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC

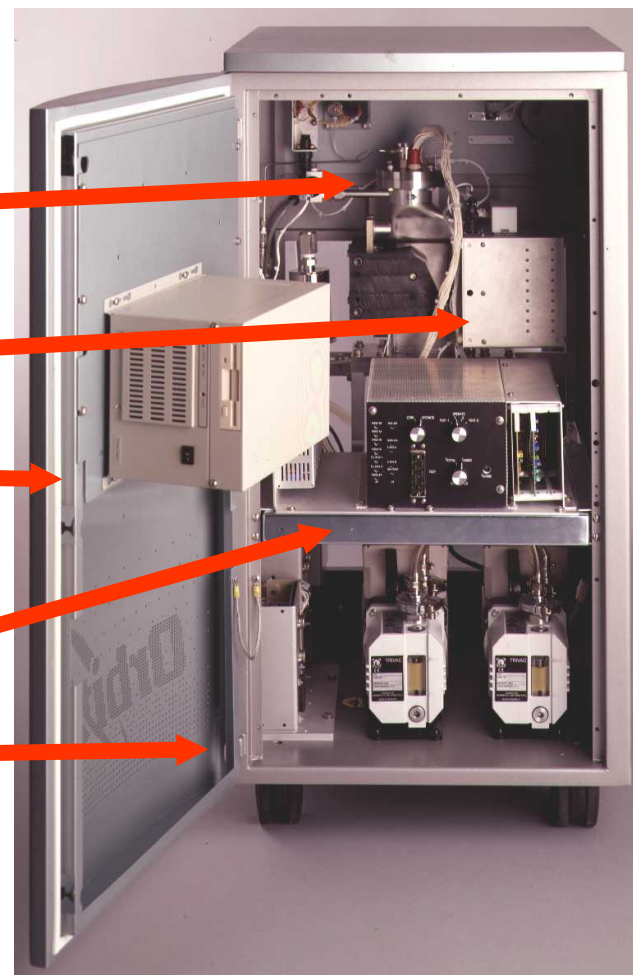


2 filamentos

Detector

computador

Fonte de alimentação



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

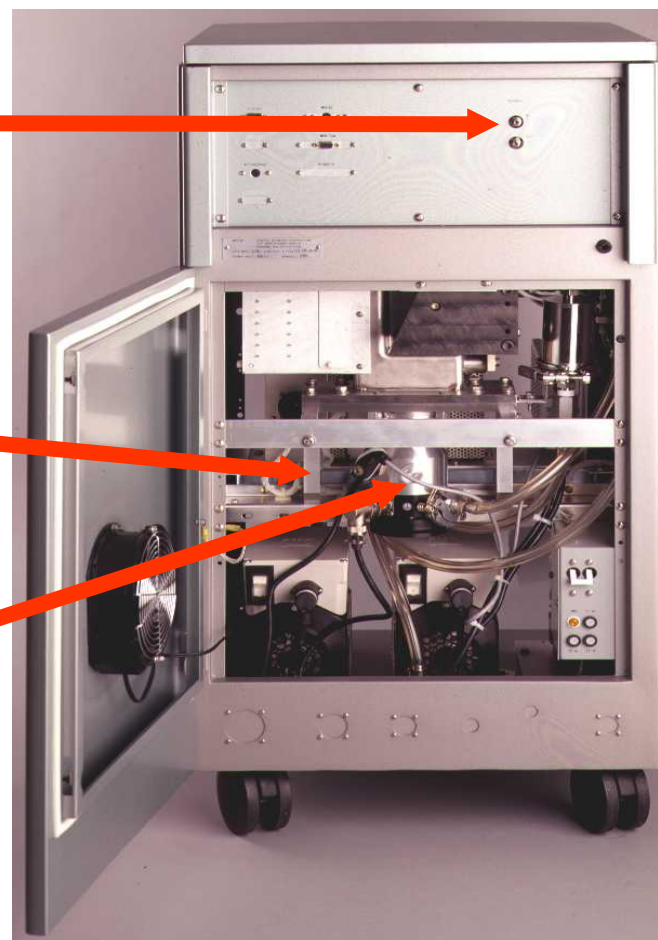
Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC



Entr.

Analizador
magnético

Bomba turbo
molecular



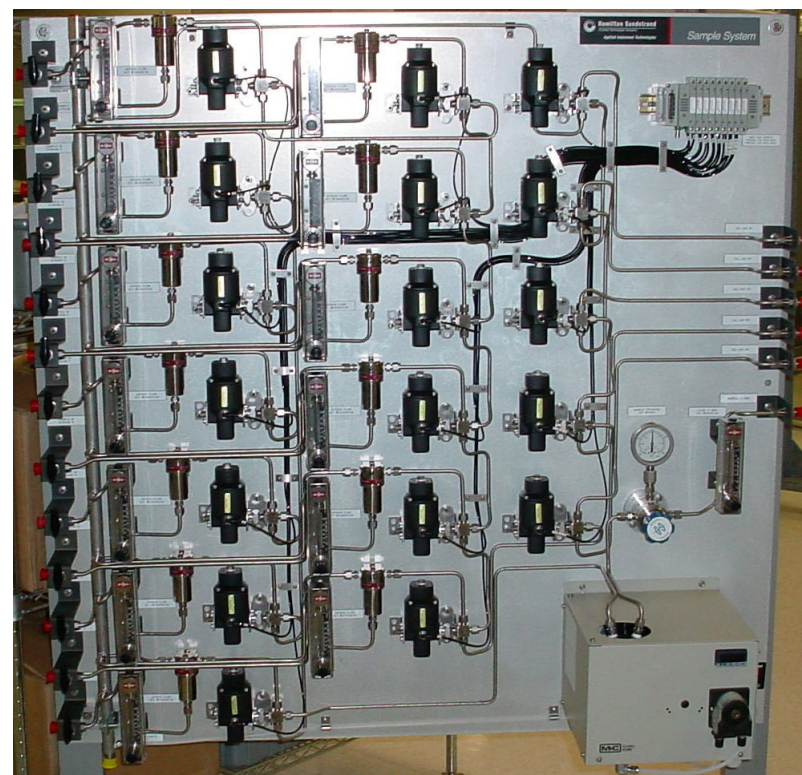
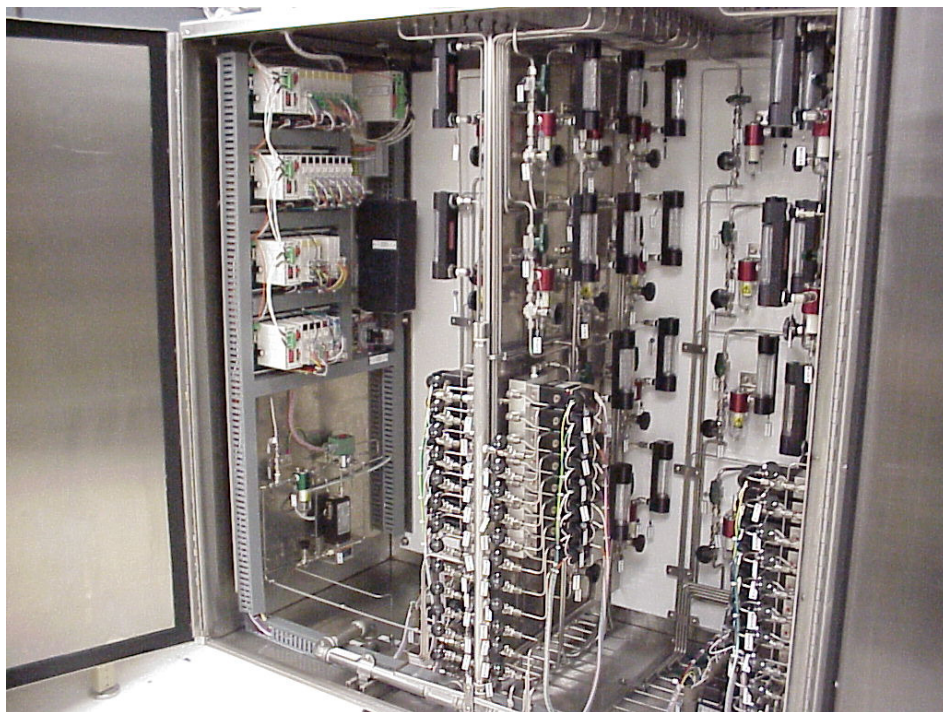
Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Modelo MGA 1200 EC



Painel de condicionamento de amostras multipontos



Hamilton Sundstrand
A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN



Espectrômetro de Massa de processo de duplo foco

Espectrômetro de Massa usando a tecnologia de contagem de pulso

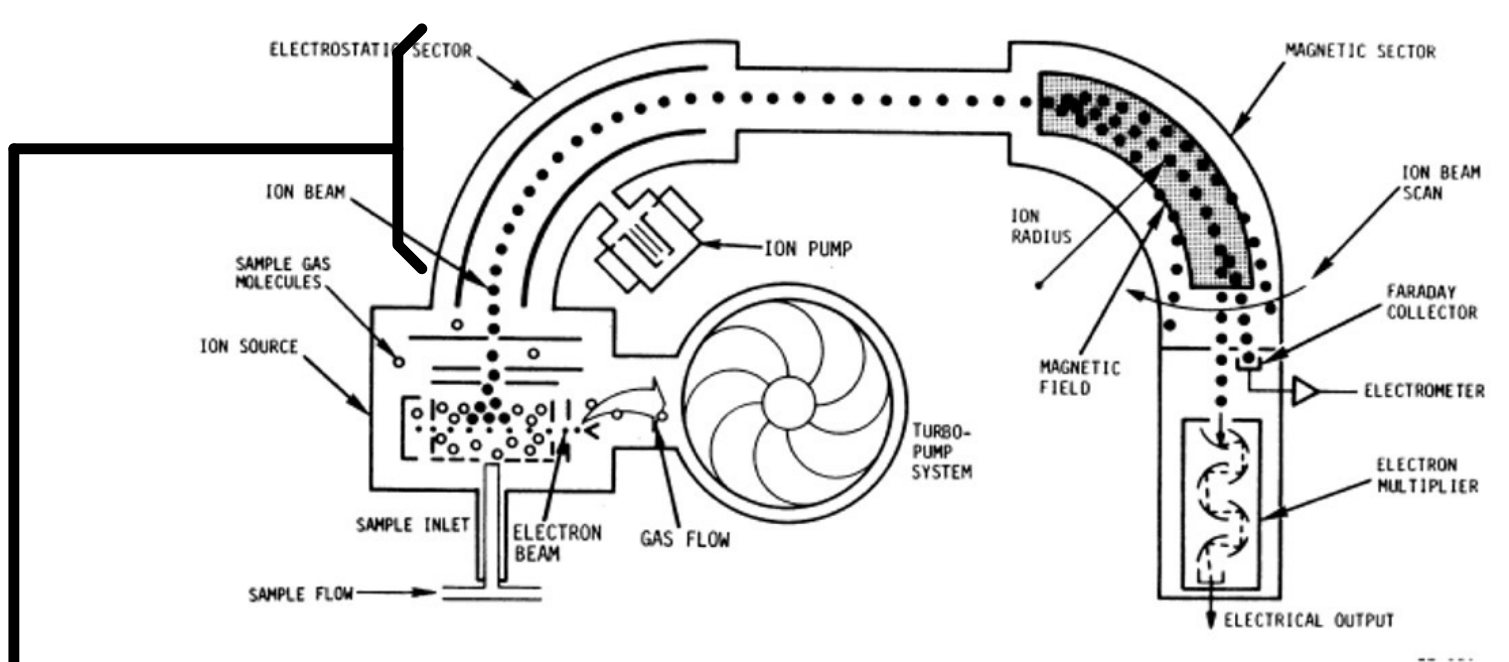
- Limite de Detecção de 10 ppb



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

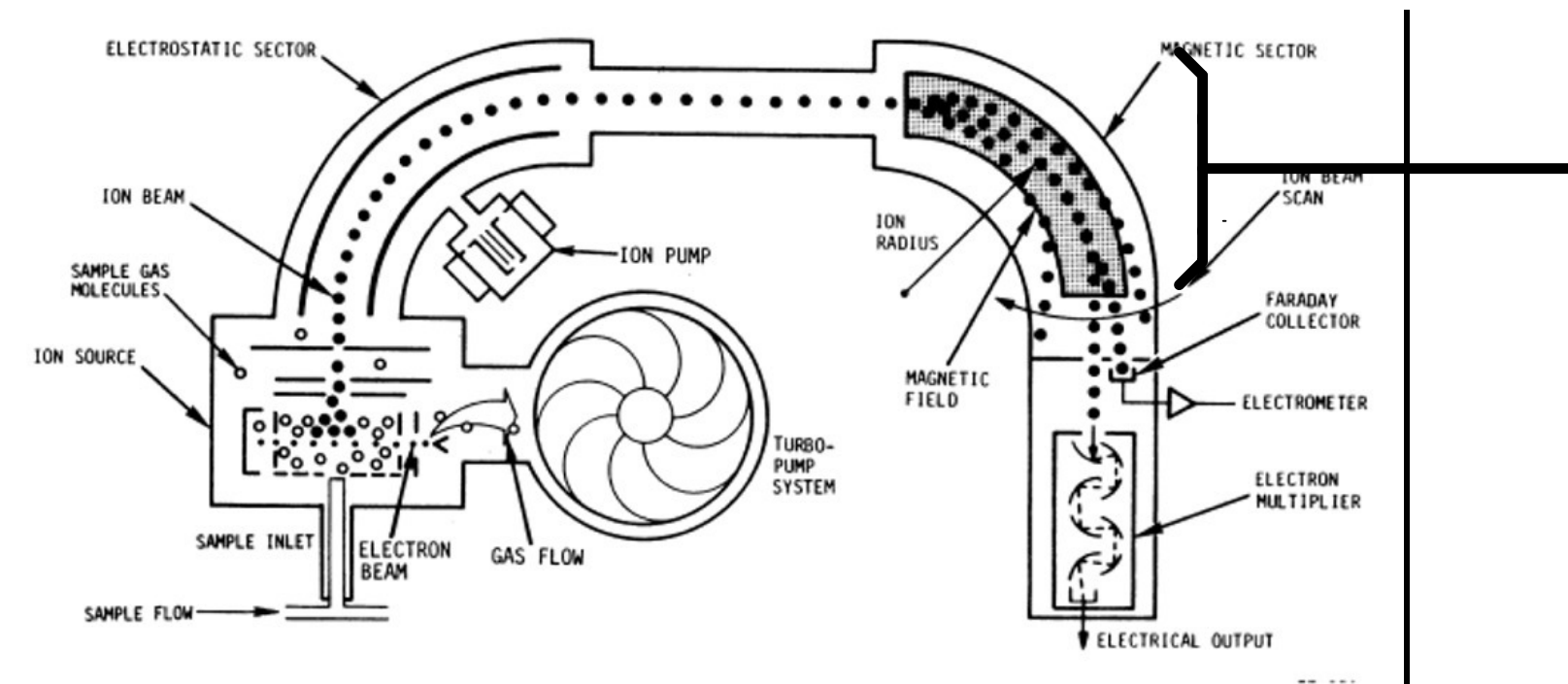
Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN



Setor elétrico: Tem a função de atenuar as possíveis diferenças nas cargas iônicas dos componentes. A razão massa/carga com alto estabilidade. Maior precisão e alta estabilidade de calibração.



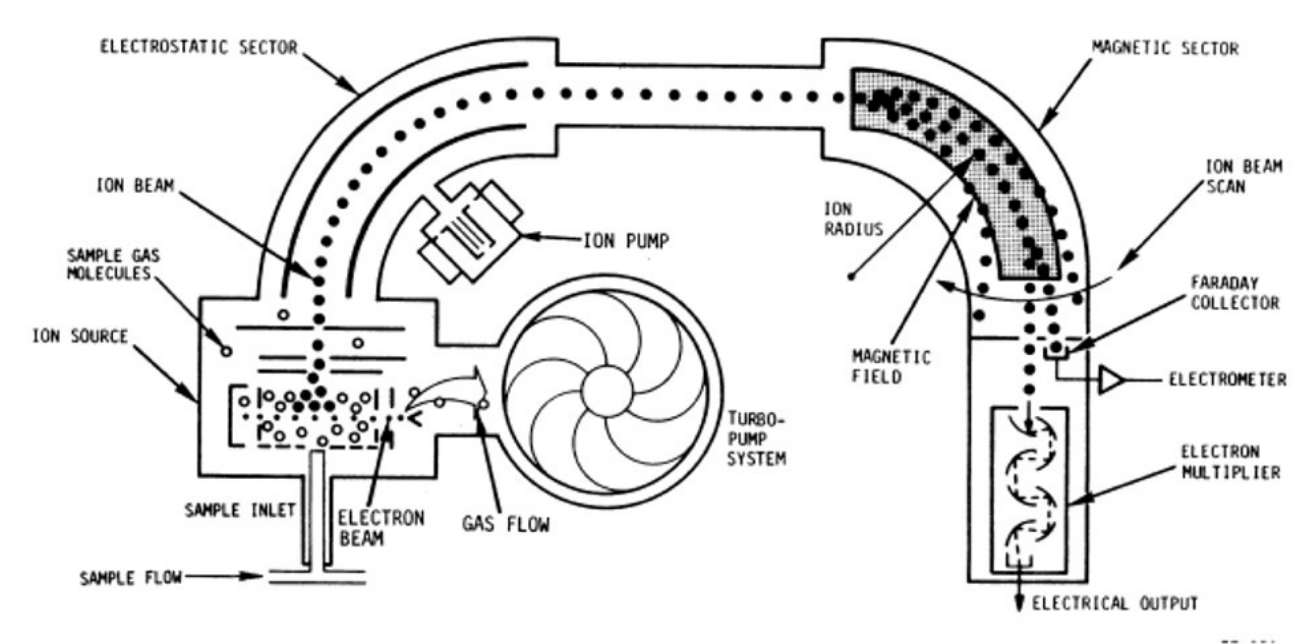
Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN



Setor magnético: O campo magnético faz com que os íons sigam uma trajetória circular. O raio da trajetória que um íon segue depende da sua razão m/z :



Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN

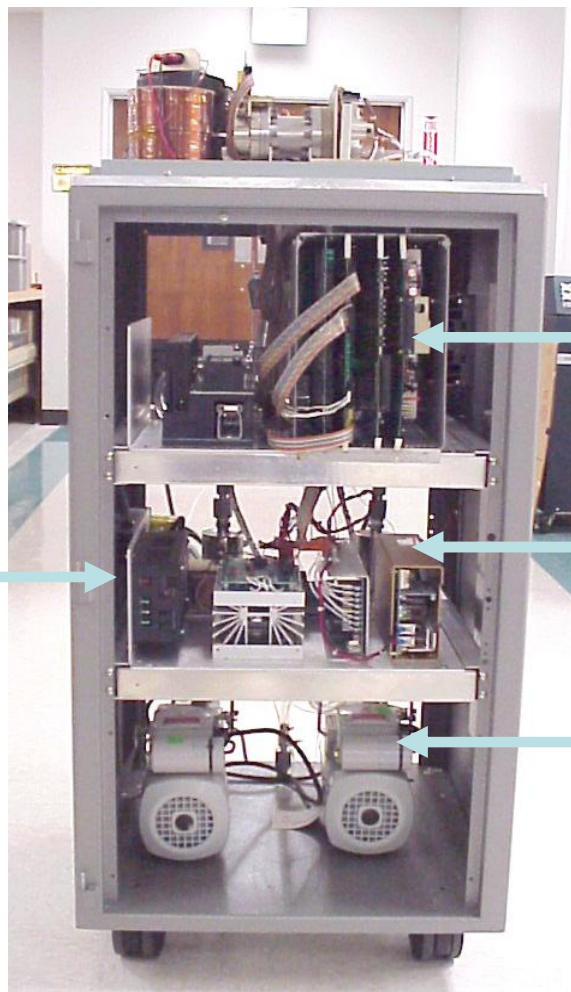


Setor magnético com varredura (scan)

Ao invés de usar uma série de detectores é mais simples variar o campo magnético (B) continuamente de forma que as espécies de todas as faixas de M/Z são focalizada no ponto 1



Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN



Controle
Turbo bomba

Cartões - Rack

Baixa voltagem

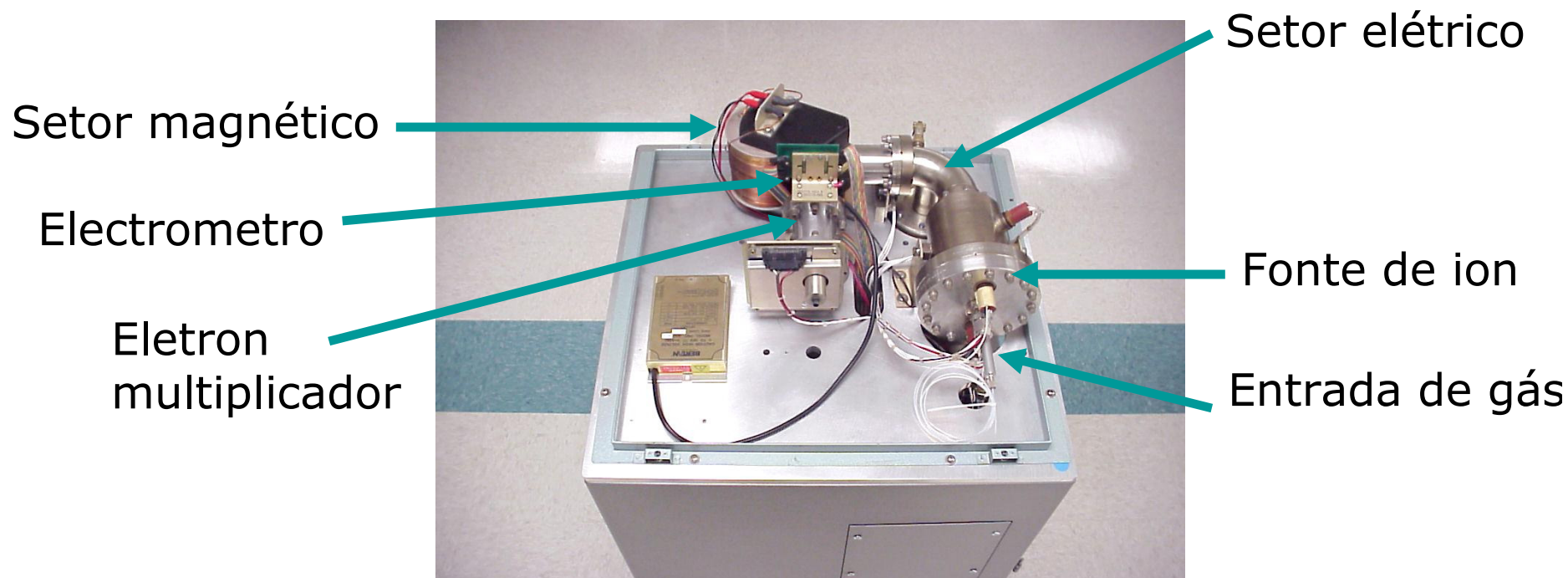
Bomba vácuo



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Modelo MGA iSCAN



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetros de Massa HAMILTON

Características Gerais

Espectrômetro de massa

Características Gerais



- Software de monitoramento
- Adequado para áreas Classificadas e não Classificadas
- Com ou sem ar condicionado
- Comunicação via Fibra-Ótica



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetros de Massa HAMILTON

Comparativo e vantagens

Espectrômetro de massa Comparativo e Vantagens



- O espectrômetro de massa setor magnético com duplo foco apresenta a melhor estabilidade e baixa índice calibração , quando comparado com outros espectrômetros
- O duplo foco atenua as alterações possíveis de carga de uma mesma massa na câmara de ionização, sendo o grande diferencial entre os espectrômetros do mercado.



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Comparativo e Vantagens



- **Cromatógrafo:** Tempo de análise entre 2 a 20 minutos em média
Espectrômetro de massa: Tempo de análise entre 1 a 20 segundos
NOTA: Um espectrômetro de massa substitui com vantagens diversos cromatógrafos (6 cromatógrafos por exemplo) com tempo de análise ainda melhor
- **Cromatógrafo:** Custo elevado devido ao consumo de cilindros gás de arrastre, gás para queima (FID) etc.
Espectrômetro de massa: Não necessita de cilindro de gás para o funcionar.
- **Cromatógrafo:** Custo elevado devido a troca das colunas cromatográficas e ajustes de vazão.
Espectrômetro de massa: Troca do óleo das bombas a vácuo a cada 1 ano.



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Comparativo e Vantagens



Comparação entre detectores de toxidez ou explosividade e espectrômetro de massa

- **Detector:** Vida útil da célula de medição em torno de 1 ano. Supondo uma central de detecção com 50 pontos com trocas anuais, considerando o custo de R\$2.000,00 por célula teremos um custo total de R\$100.000,00
- **Espectrômetro de massa:** Troca de óleo das bombas de vácuo a cada ano. Tempo de análise por ponto 8 segundo (p/dois ou três componentes) logo teremos uma varredura total com um tempo total de 6,6 minutos para 50 pontos de amostra
- **Detector:** Custo elevado de cilindros de gás padrão calibração. É necessário calibrar ponto por ponto (Total 50 pontos) Tempo de calibração de 10 minutos por ponto.
- **Espectrômetro de massa:** Calibração a cada 3 meses. Tempo para calibração menor que 2 minutos.



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa Comparativo e Vantagens



Comparação entre detectores de toxidez ou explosividade e espectrômetro de a massa

Detector: Caso um determinado ponto indicar (alarme) de explosividade
O que fazer ?.

- 1- Chamar a segurança para calibrar e conferir a veracidade do alarme?.
- 2- Desligar a planta?

Espectrômetro de massa: *Basta apertar do comando calibrar e esperar menos que 2 minutos para confirmar o alarme.*

Detector: Caso ocorra vazamento de outros gases, não coberto pelos detectores. O sistema de detecção não deve indicar e nem alarmar a ocorrência deste vazamento.

Espectrômetro de massa: *Indica a presença de outros gases que não estejam na lista de gases analisados.*



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Aplicações nas Indústrias Químicas e Petroquímicas

Espectrômetro de massa

Aplicações



Refinarias

Produção de Hidrogênio
Reforma
Tail Gas

Gás Natural Líquido

Eficiência da Separação
Alimentação

Separação de Ar

Pureza e Contaminantes

Hidrogênio
Helio
Nitrogênio
CO
CO2
Argônio

Plantas Químicas e Petroquímicas

Cloreto de Vinila
Metanol
Etanol
Polietileno/Polipropileno
Monitoramento Ambiental
Multiponto

Plantas de Amônia e Uréia

Eficiência de Coversores
H2/N2
Gás de Alimentação
Separation



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Especificações Técnicas

Espectrômetro de massa

Especificações



Topic	MGA 1200EC	MGA-iSCAN
Analyzer Type	Magnetic Sector, Non-Scanning, Multiple Collector Mass Spectrometer	Double Focusing, Magnetically Scanned Mass Spectrometer
Mass Range	1-135 AMU	1-200 AMU
Source Type	Closed	Proprietary
Measure Reactive Gases	Some	All
Number of Components	8	40
Number of Streams	128	50
Analysis Time	<1 sec for 0 to 90%, exclusive of sample transport delay	Dependent on Number of Analyzed Compounds. Typically 25 components < 1 minute.
Calibration Valve Control	9 (maximum)	40 (maximum)
Upper Detection Limit	100%	100%
Lower Detection Limit	50-300 ppm -- specie dependent	< 1 ppm
Drift		
1 hour	0.1% Of Full Scale	+/- 0.1% Of Full Scale
1 day	0.25% Of Full Scale	+/- 0.25% Of Full Scale
1 month	1.0% Of Full Scale	+/- 1.0% Of Full Scale
Linearity	<0.5% Of Full Scale Over A 10:1 Range Of Composition Change	<0.5% Of Full Scale Over A 10:1 Range Of Composition Change



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

Especificações



Topic	MGA 1200EC	MGA-iSCAN
Signal-to-Noise (RMS)	2000:1 for compositions > 20% 1000:1 for compositions < 20%	2000:1 for compositions > 20% 1000:1 for compositions < 20% 100:1 for compositions < 10 ppm
Warm-up		
From Storage	<30 Minutes	24 Hours
Brief Shutdown	< 5 Minutes	1 Hour
Electrometer Output	Continuous	Pulsed
Electron Multiplier	No	Yes
Filaments	2	2
Computer Controlled	Yes	Yes
Output Type	Continuous	Cyclical
Communication Options	0 - 10 Vdc, 4 - 20 mA, RS-232, RS485 protocoloModBus, Ethernet	0 - 10 Vdc, 4 - 20 mA, RS-232, RS485 protocoloModBus, Ethernet
Investigative Scan	No	Yes
On-line Investigative Scan	No	Yes
Number Of Inlets	1	1
External Valve Control	Yes, Solenoid Valve Based Systems are Available	Yes, Solenoid Valve Based Systems are Available
Purged System	Yes	Yes
Remote Operation	Yes	Yes



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

Especificações



Topic	MGA 1200EC	MGA-iSCAN
Environmental Requirements		
Temperature	20 - 40C	20 - 40C
Humidity	<80%	<80%
Utility Requirements		
Line Voltage	110 Vac	110 Vac / 220 Vac
Power	400 VA (running)	700 VA (running)
Air	For Purged System: Instrument Air, minimum 60 psi at 9 scfm	For Purged System: Instrument Air, minimum 60 psi at 9 scfm
Sample Conditioning Requirements		
Temperature	20 - 120C	20 - 120C
Particulates	2 microns or less	2 microns or less
Condensables	NONE, must be removed or vaporized prior to entry into MGA	NONE, must be removed or vaporized prior to entry into MGA
Sample Inlet Requirements		
Maximum Flow	2 scfh at 760 torr	2 scfh at 760 torr
Discharge Pressure	Local Ambient +/- 5%	Local Ambient +/- 5%
Maximum Pressure delta at Maximum Flow Rate	0.5 psi	0.5 psi
Maximum Inlet Pressue (Burst) MGA Interface	50 psia	50 psia



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

Espectrômetro de massa

Especificações



Topic	MGA 1200EC	MGA-iSCAN
Vacuum System		
High Vacuum Pump	60 l/s Turbomolecular Pump	60 l/s Turbomolecular Pump
Roughing Pump	Rotary Vane Pump	Rotary Vane Pump
Physical Dimensions		
Analyzer Cabinet	22"W x 23"D x 44"H 380 lbs	22"W x 23"D x 60"H 440 lbs
Analyzer Cabinet	56cm x 58cm x 112 175 kgs	56cm x 58cm x 152 200 kgs
Software		
Name	Prime	Cypress
Real-Time Displays	Yes	Yes
Manual Displays	Yes	Yes
Automatic Calibration	Yes	Yes
User-Defined Display	Yes	No
Statistical Display	Yes	No
Real-Time Trends	Yes	No
Investigative Scan	No	Yes
Digital Outputs	Yes	Yes
Digital Inputs	Yes	No
Analog Outputs	Yes	Yes
Analog Inputs	Yes	No
Password Security	Yes	Yes
Custom Sequencing	Yes	Yes
Alarm notification	Yes	Yes
Alarm retrieval	Yes	Yes
Filament Switching	No	No
Magnetic Calculation	No	Yes



Hamilton Sundstrand

A United Technologies Company

OBRIGADO

José Mario

josemario@aselco.com.br

Fone: 11- 8181-4200

