

# Massenspektrometer

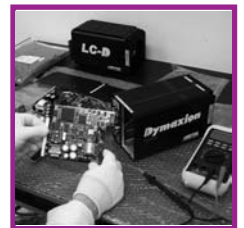
Quadrupol-Massenspektrometer



Prozess-Massenspektrometer



Service für Massenspektrometer



### **Quadrupol-Massenspektrometer**

Einleitung

Seite 11-3

Funktionsprinzip

Seite 11-3

### **AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer**

Einleitung

Seite 11-3 bis 11-5

Software DYCOR SYSTEM 200/2000

Seite 11-5 bis 11-7

### **Serie DYCOR LC-D**

Seite 11-8

### **Serie DYCOR Dymaxion**

Seite 11-9 bis 11-10

### **ProLine Prozess-Massenspektrometer**

Seite 11-11

### **Service für Massenspektrometer**

Seite 11-12

## Quadrupol-Massenspektrometer

### Einleitung

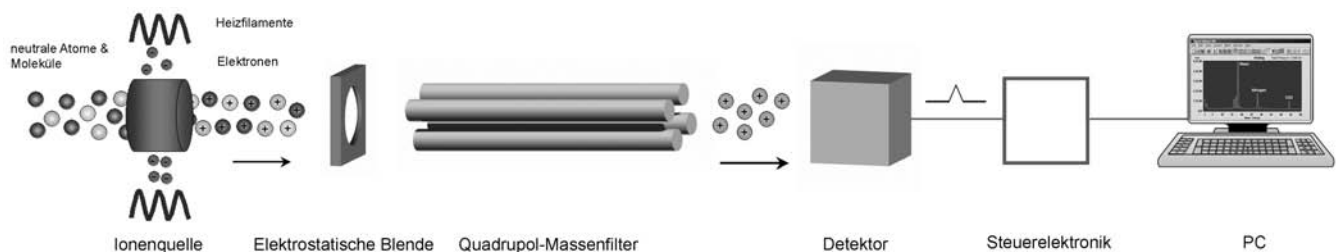
Gase und Gasgemische spielen bei vielen Prozessen in Forschung, Entwicklung und Produktion eine wichtige Rolle. Hierzu gehören z. B. CVD- und Plasma-Prozesse oder die Vakuumanalyse von UHV-Systemen. Zur Überprüfung, Steuerung und Optimierung der Prozesse muss die Zusammensetzung der Gasgemische analysiert werden. Sehr oft werden dafür Quadrupol-Massenspektrometer (QMS) verwendet, die sich in den letzten Jahrzehnten als vielfältig einsetzbare Untersuchungsgeräte für die Prozesstechnik bewährt haben. Sie wurden im Laufe der Zeit immer weiter entwickelt und bieten heute eine große Leistungsfähigkeit verbunden mit einfacher und unkomplizierter Bedienung.

VACOM bietet Quadrupol-Massenspektrometer von AMETEK®, einem führenden amerikanischen Hersteller von Prozessanalytik, an. Das Produktprogramm umfasst sowohl Einzelgeräte als auch komplette Systeme zur qualitativen und quantitativen Gasanalyse für 1-300 amu. Einzelgeräte der DYCOR-Serie sind konfigurierbar für eine Vielzahl von Anwendungen. Mit den Prozess-Massenspektrometern der ProLine-Serie stehen leistungsstarke Instrumente für eine optimale Prozessanalyse und -steuerung bereit.

### Funktionsprinzip

Ein Quadrupol-Massenspektrometer setzt sich aus vier Grundeinheiten zusammen: Ionenquelle, Massenfilter, Detektor und Steuerelektronik.

Die Ionenquelle ionisiert mittels Elektronenstoß die Gasteilchen und erzeugt detektierbare Ionen. Man unterscheidet üblicherweise zwischen offenen und geschlossenen Ionenquellen. Eine Sonderform der geschlossenen Ionenquelle ist die leitwertbegrenzte Ionenquelle. Auf die Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen wird im weiteren Verlauf eingegangen. Nach der Ionisierung werden die Ionen mittels eines elektrostatischen Blendensystems aus der Ionenquelle in den Massenfilter gelenkt.



Der Massenfilter arbeitet nach dem Quadrupol-Prinzip. Ein Stangensystem aus 4 Edelstahlstäben bildet einen elektrischen Quadrupol. An das Stangensystem wird sowohl eine elektrische Gleichspannung als auch eine Wechselspannung angelegt. Die elektrischen Spannungen sind so gewählt, dass immer nur Ionen eines bestimmten Masse/Ladung-Verhältnisses den Massenfilter passieren können. Alle anderen Ionen werden durch die elektrischen Felder aus ihrer Bahn gelenkt, neutralisiert und somit nicht detektiert. Damit Ionen den Massenfilter durchlaufen können, muss in seinem Inneren ein Druck von ca.  $10^{-4}$  mbar herrschen. Sonst ist die mittlere freie Weglänge der Teilchen zu kurz, um den Detektor am Ende des Quadrupols zu erreichen.

Ionen, die den Massenfilter passiert haben, werden vom Detektor aufgefangen. Hierbei kommen Faradaycup- oder SEV-Detektoren zum Einsatz. Die Detektoren liefern ein elektrisches Signal in Form eines Strompulses, der von der Steuerelektronik verstärkt und verarbeitet wird. Auf die Unterschiede zwischen den Detektoren wird im weiteren Verlauf eingegangen.

Die Steuerelektronik liefert die Versorgungsspannungen für die Ionenquelle, das Quadrupol-System und den Detektor. Sie empfängt das Detektor-Signal, verstärkt und verarbeitet es. Über einen angeschlossenen PC werden die Messungen gesteuert und die Messergebnisse dargestellt.

## AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer

### Mechanischer Aufbau

DYCOR-QMS haben eine einfache Konstruktion, die aus wenigen Teilen besteht. Der Analysatorkopf ist auf einem DN40CF-Standardflansch montiert. Der gesamte Aufbau aus Detektor, Massenfilter und Ionenquelle wird je nach Ausführung entweder von einem Edelstahlrohr mit DN40CF-Flansch oder einem DN40CF T-Stück mit seitlichen Anschluss für eine Turbopumpe umschlossen. Bei Messköpfen mit offener Ionenquelle taucht diese nicht weiter als ein normales Ionisations-Vakuummeter in das Vakuumsystem ein. Die geschlossenen Ionenquellen sind vollständig gekapselt und müssen an ein separates Pumpsystem angeschlossen werden. Der Gaseinlass erfolgt entsprechend der Druckverhältnisse mit angepasster Druckreduzierung (Kapillare, Blenden) über Eck- und Bypassventile.

Die Einzelteile des Messkopfes können vom Anwender zur Wartung oder Reparatur auseinander- und wieder zusammengebaut werden.

## AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer



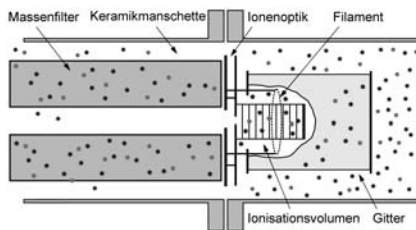
DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer mit offener Ionenquelle



DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer mit geschlossener Ionenquelle

### Ionenquellen

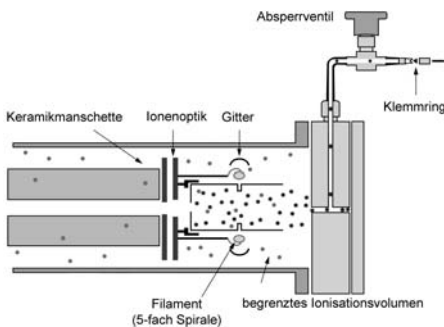
DYCOR-QMS gibt es mit 3 verschiedenen Ionenquellen. Jede davon ist für bestimmte Anwendungen optimiert:



#### Offene Ionenquelle

Die offene Ionenquelle ist die einfachste und kostengünstigste Lösung. Sie befindet sich normalerweise im direkten Kontakt mit der Vakuumkammer. Ionenquelle, Massenfilter und Detektor befinden sich in der gleichen Vakuumumgebung. Daraus ergeben sich folgende Anwendungsschwerpunkte:

- Sehr gut geeignet für UHV-Anwendungen und Lecksuche
- Einsetzbar von UHV bis  $10^{-4}$  mbar
- Einfaches Design und Konstruktion mit geringstem Wartungsbedarf
- Preiswerteste Option für die Ionisation
- Bevorzugte Anwendungen: HV und UHV Anlagen, MBE-Systeme, Ionenimplantation, Schleusen- und Transferkammern



#### Geschlossene Ionenquelle

Die geschlossene Ionenquelle ist optimiert für Anwendungen im Grob- und Feinvakuum und zur Untersuchung von Prozessen bis Atmosphärendruck. Detektor, Massenfilter und Heizdrähte der Ionenquelle sind vom zu ionisierenden Gas getrennt und werden separat evakuiert. Der Ionisierungsraum ist mit dem Prozessvakuum nur über Blenden oder Kapillar-Rohre verbunden. Dadurch ist es möglich, auch bei hohen Einlassdrücken Gasanalysen durchzuführen. Wichtige Kriterien für den Einsatz dieser Ionenquelle sind:

- Minimierter Einfluss des Restgasanalysators auf Prozessgasverhältnisse
- Hintergrundwechselwirkungen minimiert, da sich das Filament nicht direkt im Probenionisierungsbereich befindet
- Arbeitet in einem weiten Bereich von Gaseinlassdrücken
- Erforderliches Saugvermögen für Pumpstand geringer als bei der leitwertbegrenzten Ionenquelle
- Sehr gut geeignet bei reaktiven Gasen
- Gut geeignet für Wasserstoff enthaltende Gasgemische
- Bevorzugte Anwendungen: CVD, Vakuumöfen, Fermentierungsprozesse, Probenahme bis Atmosphärendruck, Probenahme aus Prozessströmen, Ätzen

#### Geschlossene, leitwertbegrenzte Ionenquelle

Die leitwertbegrenzte Ionenquelle ist eine Sonderform der geschlossenen Ionenquelle. Sie ist optimiert für Hochvakuumanwendungen und nichtreaktive Gase, bei denen die Ionisierung durch einen erhöhten Druck in dem Ionisierungsraum verstärkt werden soll. Dies wird durch eine zusätzliche Blende erreicht, welche den Leitwert erniedrigt und zu einer erhöhten Gasdichte und Ionisierungswahrscheinlichkeit im Ionisierungsraum führt. Damit wird eine höhere Nachweisempfindlichkeit erreicht. Die leitwertbegrenzte Ionenquelle ist andererseits entsprechend nicht geeignet für reaktive Gasgemische.

- Verbessert das Signal-Rausch-Verhältnis um Faktor 100 zur offenen Ionenquelle
- Bevorzugte Anwendungen: PVD, Sputterprozesse, hochreine Gasanalyse

## AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer

### Detektoren

Zur Standardausstattung der DYCOR-QMS gehören Faradaycup-Detektoren, die eine Partialdruckmessung von  $10^{-4}$  mbar bis UHV ermöglichen. Eine erhöhte Empfindlichkeit und schnellere Raster-Geschwindigkeiten bieten Detektoren mit Sekundärelektronen-Verstärkern (SEV bzw. SEM), z. B. so genannte Channelplate-Detektoren, mit denen Partialdrücke bis  $5 \times 10^{-14}$  mbar nachgewiesen werden können.

Channelplate-Detektoren sind für DYCOR-QMS mit offener Ionenquelle optional erhältlich. Geräte mit geschlossener Ionenquelle besitzen beide Detektoren serienmäßig.

### Steuerelektronik

DYCOR Analysatorköpfe und Steuerelektroniken sind bei vergleichbarer Ausführung austauschbar und bieten ein Maximum an Flexibilität. Besondere Eigenschaften sind:

- Keine Vorabstimmung zwischen Analysatorkopf und Elektronikeinheit, integrierte AUTO-Tune-Funktion
- Reproduzierbare Daten durch Elektrometerverstärker-Technologie mit Nulldrift
- Optionaler Einbau analog/digitaler I/O-Karten zur Einbindung und Kontrolle von externen Sensoren (Druck, Temperatur etc.)
- LC-D: Ethernet-Schnittstelle, Dymaxion: RS232- und RS485- oder optional Ethernet-Schnittstelle

### Software DYCOR System 200/2000

Zum Lieferumfang der DYCOR-QMS gehören ausgereifte Softwarepakete zur Bedienung der Geräte mittels Windows-PC. Mit der Baureihe LC-D wird die Software DYCOR SYSTEM 200 ausgeliefert, mit der Baureihe DYMATION die Software DYCOR SYSTEM 2000. Beide Softwarepakete weisen eine Vielzahl von benutzerfreundlichen Eigenschaften auf:

- Die Menüführung ist übersichtlich, selbsterklärend und bedienerfreundlich aufgebaut
- Simulationsmodus für Anwendertraining und Demonstrationszwecke integriert
- 7 verschiedenen Messmodi erlauben anwendungsbezogene passende Datenerfassung und Datendarstellung
- Individuell kombinierte Bildschirmanzeigen können einfach im benutzerdefinierten Modus erzeugt und gespeichert werden
- Auto-Tune-Möglichkeit für eine hochwertige und reproduzierbare Datenerfassung; Piklage und Auflösungsvermögen können damit aktuell entsprechend der jeweiligen Geräte- und Prozessbedingungen optimiert werden
- Messkopfüberwachung mit Hilfe des Anzeigemodus Head-Status möglich
- Komfortable Möglichkeit zur Datenkonvertierung, Weiterverarbeitung (z. B. Excel)
- Dynamischer Datenaustausch DDE zur Echtzeit-Datenweiterverarbeitung und Prozessüberwachung
- Umfangreiche Spektrenbibliothek für die Identifikation der Spektren, kundenspezifisch erweiterbar

### Zusätzliche Optionen der Software DYCOR System 2000

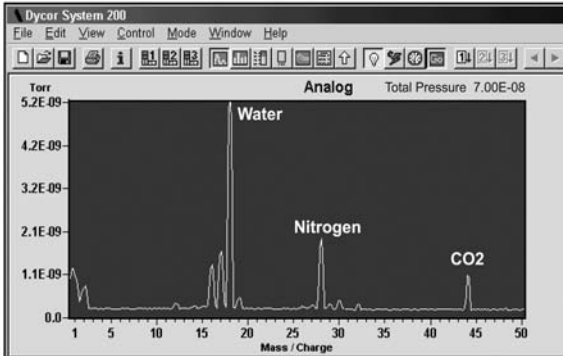
- Verbindung zu serieller Schnittstelle RS232/485 (optional 10/100 Base - T Ethernet)
- Echtzeitberechnungen mit Messdaten und Darstellung im jeweiligen Mode, Datenverknüpfung untereinander und mit externen Eingangsdaten
- Verarbeitung analoger und digitaler Ein-/Ausgangssignale (z. B. von externen Druck- oder Temperatursensoren) zur Überwachung und Prozesssteuerung - optional
- Multi-Sensor-Software zur Erfassung, Darstellung und Verknüpfung von Daten mehrerer RGA-Messgeräte und Makro-Ablaufprogrammierung zur Erleichterung von Prozessabläufen - optional

# Massenspektrometer

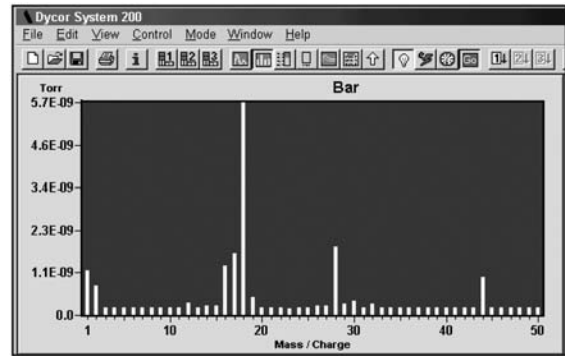
## AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer

### Anzeigemodi DYCOR SYSTEM 200/2000

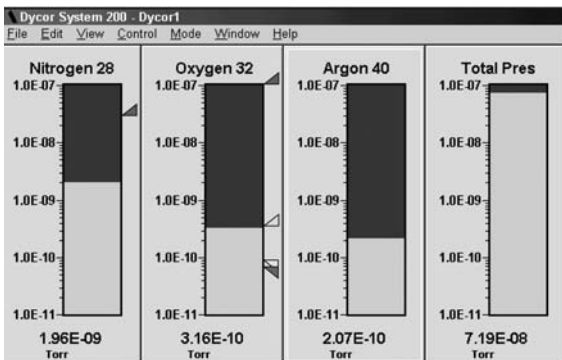
Analog-Modus



Histogramm-Modus



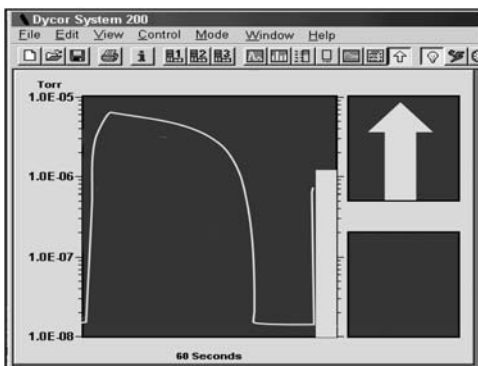
Skalen-Modus



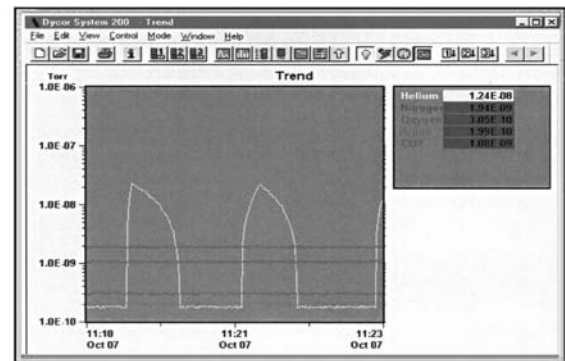
Alarm-Modus



Lecksuche-Modus



Trend-Modus



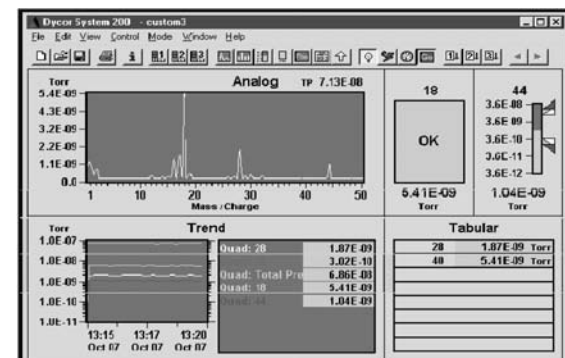
Tabellen-Modus

Tabular 1		Tabular 2	
28	1.02E-09 Torr	Nitrogen 28	1.02E-09 Torr
Oxygen 32	2.93E-10 Torr	Oxygen 32	2.93E-10 Torr
Water 18	5.23E-09 Torr	Helium 4	6.20E-10 Torr
Carbon Dioxide 44	1.01E-09 Torr	Hydrogen 2	7.17E-10 Torr
Argon 20	1.92E-10 Torr		

Tabular 3		Tabular 4	
Nitrogen 28	1.02E-09 Torr		

Benutzerdefinierter Modus



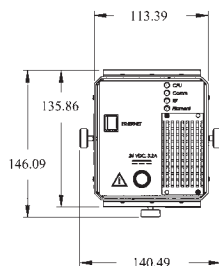
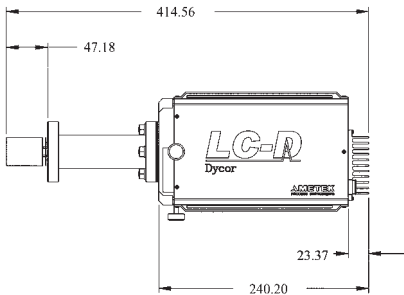
## AMETEK® DYCOR Quadrupol-Massenspektrometer

### Anzeigemodi DYCOR SYSTEM 200/2000

Modus	Beschreibung
<b>Analog oder Histogramm</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Darstellung als Analog- oder Balkendiagramm zur Analyse der Restgaszusammensetzung</li><li>- Raster über einen bestimmten Massenbereich</li><li>- Anzeige des Totaldrucks</li><li>- Position des Cursors liefert Anzeige der möglichen Moleküle bzw. Molekülfragmente</li><li>- Anzeige anwenderspezifischer Bezeichnungen im Diagramm</li></ul>
<b>Skalen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Darstellung des aktuellen Totaldrucks und vom Anwender definierter Partialdrücke einzelner Massenzahlen auf separaten Skalen</li><li>- Gasart, Massenzahl und Schwellenwerte werden angezeigt</li></ul>
<b>Alarm</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Darstellung des Zustandes der Vakuumanlage durch verschiedenfarbige Anzeigefelder</li><li>- Information ob ausgewählte Partialdrücke im definierten Druckbereich liegen</li></ul>
<b>Lecksuche</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Druck-Zeit-Diagramm des Partialdruckes des zur Lecksuche eingesetzten Gases (üblicherweise He)</li><li>- Zusätzlich Pfeildarstellung (zu-/abnehmend), akustische Signale zur Trendanzeige möglich</li></ul>
<b>Trend</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Daten-Zeit-Diagramm ausgewählter Massen, Gesamtdruck oder externer Eingangsdaten</li><li>- Sämtliche Werte sind über Cursor in DYCOR-Software oder Datenkonvertierung z. B. in Excel abrufbar</li></ul>
<b>Tabellen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tabellarische Anzeige der aktuellen Partialdrücke ausgewählter Massen, mit DDE in Echtzeit weiter nutzbar</li></ul>
<b>Benutzerdefinierter Modus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Individuell durch den Anwender erzeugte Anzeige bestehend aus beliebiger Kombination von Standardanzeigen</li></ul>

## Serie DYCOR LC-D

Quadrupol-Massenspektrometer zur Restgasanalyse im Hoch- und Ultrahochvakuum im Bereich bis zu 300 amu.



- Einfache Bedienung
- Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- Offene Ionenquelle
- Faradaycup-Detektor (SEV - optional)
- Komfortable Software
- Ethernet Schnittstelle

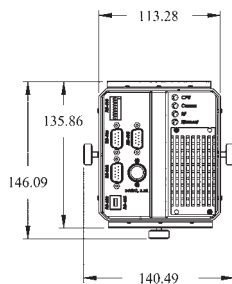
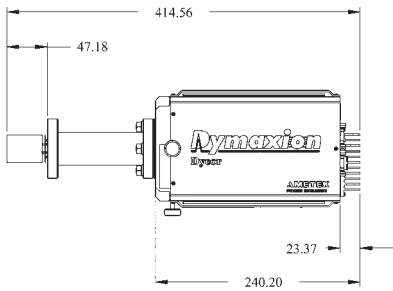
### Technische Daten

- Messbereich 1-100, 1-200, 1-300 amu
- Arbeitsdruckbereich 10<sup>-4</sup> mbar bis UHV
- Kleinster nachweisbarer Partialdruck 5 x 10<sup>-12</sup> mbar mit Faraday-Cup  
5 x 10<sup>-14</sup> mbar mit SEV
- Massenauflösung Justierbar auf konstante Signalbreite (0,5 AMU bei 10 % Höhe)
- Emissionsstrom 0,1 mA bis 10 mA;  
50 mA bei Entgasungsbetrieb (Degas)
- Elektronenenergie 30 eV bis 150 eV bei Normalbetrieb;  
200 eV bei Entgasungsbetrieb (Degas)
- Ionenenergie 1 eV bis 10 eV
- Ionenquellen-Empfindlichkeit 2 x 10<sup>-4</sup> A / Torr am Detektor  
(gemessen mit Stickstoff bei Masse 28)  
bei Signalbreite 0,5 amu bei 10 %  
Signalhöhe und 1 mA Emissionsstrom  
Standard: Iridium, Thoriumoxid beschichtet,  
optional: Wolfram
- Filament, zweiteilig
- Max. Ausheiztemperatur Analysator (ohne Elektronikeinheit) 375 °C
- Betriebsspannung 24 V DC bei 3 A
- Stabilität  
Massenstabilität ±0,1 amu nach 30 Minuten Aufwärmen  
Signalhöhe ±2 % nach 30 Minuten Aufwärmen
- Steuerungssoftware DYCOR SYSTEM 200
- PC-Systemvoraussetzungen Pentium oder kompatibel, 60 MHz,  
Windows 95/98/2000, NT oder XP
- Kommunikationsschnittstelle 10/100BASE-T Ethernet, RJ-45-Buchse
- Gewicht 3,4 kg (Steuerelektronik und Messkopf)  
2,1 kg (Steuerelektronik)

Art.-Nr.	Beschreibung
LC-D100	DYCOR LC-D QMS, 1 - 100 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 200
LC-D200	DYCOR LC-D QMS, 1 - 200 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 200
LC-D300	DYCOR LC-D QMS, 1 - 300 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 200
LC-100M	DYCOR LC-D QMS, 1 - 100 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 200
LC-D200M	DYCOR LC-D QMS, 1 - 200 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup- und SEV, Software DYCOR SYSTEM 200
LC-D300M	DYCOR LC-D QMS, 1 - 300 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 200
PS-24VDC	Trafo-Netzteil für DYCOR QMS, 110/240 V AC - 24 V DC, einschließlich Anschlussleitung

## Serie DYCOR Dymaxion

Leistungsfähiges Quadrupol-Massenspektrometer für Restgas- und Prozessanalyse im Bereich bis 300 amu.



- Einfache und komfortable Bedienung
- Individuell für die Anwendung konfigurierbar
- 3 Ionenquellen-Typen - offen, geschlossen, geschlossen leitwertbegrenzt
- Faradaycup-Detektor - Standard
- Channelplate-Detektor (SEV) - optional
- Serielle Schnittstellen
- Umfangreiches Softwarepaket
- Einbindung externer Signale - optional
- Gaseinlass-Systeme für Prozesskontrolle von UHV bis Überdruck - optional

### Technische Daten

- Messbereich 1-100, 1-200, 1-300 amu
- Arbeitsdruckbereich
  - offene Ionenquelle  $10^{-4}$  mbar bis UHV
  - geschlossene und geschlossene leitwertbegrenzte Ionenquelle Atm./Überdruck bis UHV (mit angepasstem Druckreduziersystem)
- Kleinster nachweisbarer Partialdruck
  - $5 \times 10^{-12}$  mbar mit Faraday-Cup
  - $5 \times 10^{-14}$  mbar mit SEV
- Massenauflösung Justierbar auf konstante Signalbreite (0,5 AMU bei 10 % Höhe)
- Emissionsstrom 0,1 mA bis 10 mA; 50 mA bei Entgasungsbetrieb (Degas)
- Elektronenenergie 30 eV bis 150 eV bei Normalbetrieb; 200 eV bei Entgasungsbetrieb (Degas)
- Ionenenergie 1 eV bis 10 eV
- Ionenquellen-Empfindlichkeit (Faradaycup-Detektor)  $2 \times 10^{-4}$  A / Torr am Detektor (gemessen mit Stickstoff bei Masse 28) bei Signalbreite 0,5 amu bei 10 % Signalhöhe und 1 mA Emissionsstrom
- Filament, zweiteilig Standard: Iridium, Thoriumoxid beschichtet, optional: Wolfram
- Max. Ausheiztemperatur Analysator (ohne Elektronikeinheit) 375 °C
- Betriebsspannung 24 V DC bei 3 A
- Stabilität
  - Massenstabilität  $\pm 0,1$  amu nach 30 Minuten Aufwärmen
  - Signalhöhe  $\pm 2$  % nach 30 Minuten Aufwärmen
- Steuerungssoftware DYCOR SYSTEM 2000
- PC-Systemvoraussetzungen Pentium oder kompatibel, Betriebssystem Windows 95/98/2000, NT oder XP
- Serielle Schnittstellen RS232 und RS485, Isoliert, Baudrate 1200 bis 38400, 9-pol. Sub-D-Buchse
- Analog- / Digital I/O Board (optional)
  - 2 x Analog-Eingang
  - 2 x Analog-Ausgang
  - 6 x Relaiskontakte
  - 4 x Digital-Eingänge (TTL)
- Ethernet-Schnittstelle optional
- Datenverknüpfung mehrerer Massenspektrometer optional (mit Multi-Sensor-Software)
- Gewicht 3,4 kg (Steuerelektronik und Messkopf)  
2,1 kg (Steuerelektronik)

# Massenspektrometer

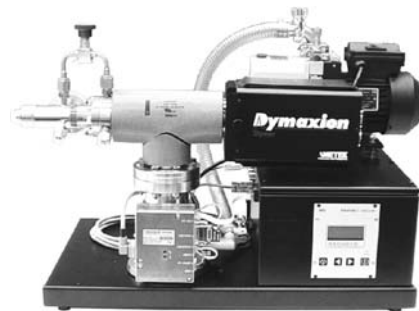
## Serie DYCOR Dymaxion

Art.-Nr.	Beschreibung
DM100S	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 100 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 2000
DM200S	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 200 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 2000
DM300S	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 300 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor, Software DYCOR SYSTEM 2000
DM100MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 100 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DM200MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 200 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup- und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DM300MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 300 amu, offene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DMC100MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 100 amu, leitwertbegrenzte Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DMC200MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 200 amu, leitwertbegrenzte Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DMC300MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 300 amu, leitwertbegrenzte Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DME100MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 100 amu, geschlossene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DME200MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 200 amu, geschlossene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
DME300MS	DYCOR DYMAXION QMS, 1 - 300 amu, geschlossene Ionenquelle, Faradaycup-Detektor und SEV, Software DYCOR SYSTEM 2000
PS-24VDC	Trafo-Netzteil für DYCOR QMS, 110/240 V AC - 24 V DC, einschließlich Anschlussleitung
DYSIGNAL	I/O Board für externe Signale und Prozess-Steuerung

DYCOR DYMAXION QMS mit geschlossenen Ionenquellen arbeiten nur in Kombination mit einem zusätzlichen Druckreduziersystem. Weitere Information dazu erhalten Sie auf Anfrage.



Druckreduziersystem



Konfigurationsbeispiel: Tischgerät mit Druckreduziersystem und Pumpstand

## ProLine Prozess-Massenspektrometer

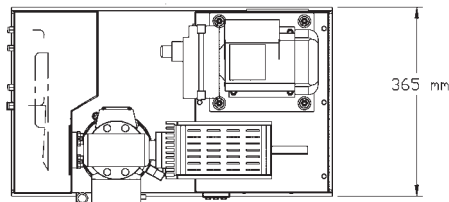
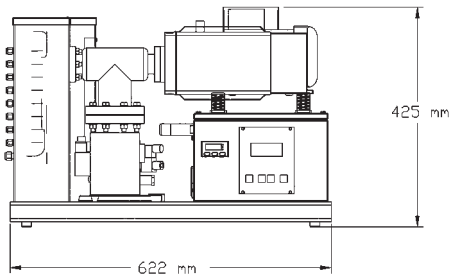


Prozess-Massenspektrometer zur qualitativen und quantitativen Analyse von Gasgemischen in Echtzeit in zahlreichen Anwendungen, wie:

- Abgasanalyse bei Fermentationsprozessen und Bioreaktoren
- Brennstoffzellen - Forschung und Entwicklung
- Untersuchung katalytischer Reaktionen
- Thermo-Desorptions-Spektrometrie TDS
- Abgasüberwachung bei der Halbleiterfertigung
- Analyse von Reinstgasen
- Überwachung von Trocknungsprozessen in der Pharmazie
- Gas-Synthese-Prozesse

AMETEK® ProLine Prozess-Massenspektrometer sind Komplettsysteme, bestehend aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Quadrupol-Messkopf mit geschlossener Ionenquelle
- Gaseinlass-System mit bis zu 16 Kanälen
- Integrierter Hochvakuum-Pumpstand
- Softwarepaket Process 2000 für Steuerung und quantitative Analyse in Echtzeit



### Technische Daten

■ Ionenquelle	geschlossen
■ Detektor	Faradaycup (SEV optional)
■ Massenbereich	1 - 100 amu
■ Signalhöhen-Schwankung	±2 % innerhalb 12 Stunden
■ Empfindlichkeit	1 ppm
■ Mehrkanal-Gaseinlass-System	8 oder 16 elektronisch gesteuerte Ventile für Proben- und Kalibriergase
	- Gasfördersystem
	- Beheiztes Leitungssystem
	Optionen
■ Gaseinlassdruck	0 - 1,4 bar relativ
■ Gasanschluss	1/8" Edelstahl-Kompressions-Verschraubungen
■ Betriebsspannung	100 - 230 VAC, 50/60 Hz, 500 VA
■ Umgebungstemperatur	0 - 40 °C
■ Luftfeuchte	10 % bis 90 % relativ, nicht kondensierend
■ Serielle Schnittstellen	RS232 / RS485, isoliert 1200 bis 38400 Baud 9-pol. Sub-D-Buchse
■ Maße	B 37 cm x L 61 cm x H 40 cm
■ Software	Process 2000
■ PC-Systemvoraussetzungen	Pentium oder kompatibel, Betriebssystem Windows 95/98/2000, NT oder XP

Einzelkomponenten und Baugruppen wie Filamente, Ionisierungseinheiten, Analysatoren, Elektronikeinheiten, Heizmanschetten und Druckreduzierzubehör bieten wir Ihnen auf Anfrage gern an.

## Service für Massenspektrometer - RGA-Service

VACOM verfügt über einen eigenen Servicebereich für Restgasanalyse.

Wir bieten Ihnen:

- Qualifizierte Ausgasmessungen - quantitative und qualitative Restgasanalyse
- RGA-Messungen bis  $2 \times 10^{-14}$  mbar Partialdruck und Massenzahl 200 amu
- Charakterisierung des Ausgasverhaltens von Vakuumbauteilen - kleine Proben bis Vakuumkammern
- Restgasanalyse auch mit kontrollierter Probenerwärmung
- Ermittlung von Druckanstiegsursachen in Vakuumanlagen
- Restgasanalyse und Lecksuche, auch Vor-Ort-Service beim Kunden
- Schulung im Umgang mit Massenspektrometern - DEMO-POOL mit unterschiedlichen Gerätetypen für Demonstrationszwecke
- Technische Beratung
- Wartung und Reparatur
- Lagerhaltig verfügbar sind Verschleißteile wie Filamente, komplette Ionisierungsbaugruppen, sowie ausgewählte Elektronikarten für DYCOR LC-D und DYCOR Dymaxion

Gern geben wir Ihnen auf Anfrage weitere Informationen.

