analytikjena
An Endress+Hauser Company

Manual de usuario

Familia de productos PlasmaQuant MS

Espectrómetro de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS)



Productor	Analytik Jena GmbH+Co. KG Konrad-Zuse-Str.1 07745 Jena · Alemania Teléfono + 49 3641 / 77 70 Fax + 49 3641 / 77 92 79 Correo electrónico info@analytik-jena.com
Servicio al cliente	Analytik Jena GmbH+Co. KG Konrad-Zuse-Str. 1 07745 Jena · Alemania Teléfono + 49 3641 / 77 74 07 (Línea de atención) Correo electrónico service@analytik-jena.com
Servicio de aplicaciones	Correo electrónico support-ms@analytik-jena.com



Siga estas instrucciones para un uso apropiado y seguro. Conservar para consultas posteriores.

Información general	http://www.analytik-jena.com
Derechos de autor y marcas comerciales	PlasmaQuant es una marca registrada propiedad de Analytik Jena GmbH+Co. KG. Leybonol es una marca comercial registrada de OC Oerlikon Corporation AG. Microsoft, Windows, Excel son marcas comerciales registradas de Microsoft Corp. En este manual se prescinde del uso de las marcas ® o TM.
Edición	B (05/2023)
Realización de la documentación técnica	Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Índice

1	**Información básica**	**9**
1.1	Indicaciones para la guía del usuario	9
1.2	Uso previsto	10
2	**Indicaciones de seguridad**	**11**
2.1	Indicaciones generales	11
2.2	Etiquetas de seguridad en el PlasmaQuant MS	11
2.3	Requisitos del personal	12
2.4	Indicaciones de seguridad, transporte y puesta en marcha	13
2.5	Indicaciones de seguridad: funcionamiento	13
2.5.1	Información general	13
2.5.2	Indicaciones de seguridad sobre las condiciones ambientales	14
2.5.3	Indicaciones de seguridad: sistema eléctrico	14
2.5.4	Peligro por el funcionamiento del plasma	15
2.5.5	Cómo actuar ante plasmas anulares	16
2.5.6	Indicaciones de seguridad sobre la creación de ozono y vapores tóxicos	16
2.5.7	Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido	16
2.5.8	Manejo de materiales de prueba, trabajo y auxiliares	18
2.5.9	Indicaciones de seguridad sobre medidas de limpieza y descontaminación	19
2.6	Indicaciones de seguridad: mantenimiento y reparación	19
2.7	Comportamiento en caso de emergencia	20
3	**Función y estructura**	**21**
3.1	Principio físico de ICP-MS	21
3.2	Estructura del PlasmaQuant MS	22
3.2.1	Sistema de series de pruebas	22
3.2.2	Compartimento de plasma	25
3.2.3	Área de espectrómetro	29
3.2.4	PlasmaQuant MS - de un vistazo	32
4	**Instalación y puesta en funcionamiento**	**33**
4.1	Condiciones de colocación	33
4.1.1	Condiciones ambientales	33
4.1.2	Alimentación eléctrica	34
4.1.3	Suministro de gas	35
4.1.4	Campana extractora	36
4.1.5	Refrigerador de agua	36
4.1.6	Bomba de pre-vacío	37
4.1.7	Colocación del equipo y espacio necesario	39
4.2	Conexiones de suministro y control	41
4.3	Instalación del PlasmaQuant MS	44
4.3.1	Instalar antorcha	45
4.3.2	Instalar pulverizador	47
4.3.3	Instalar cámara de pulverización	48
4.3.4	Instalar línea de transferencia	49
4.3.5	Instalar mangueras de bomba	52
5	**Manejo**	**55**
5.1	Iniciar software ASpect MS	55
5.2	Encender PlasmaQuant MS	55
5.3	Iniciar sistema de vaciado	56
5.4	Encender plasma	57
5.5	Producir líquido de calibración estándar	57
5.6	Calentar el PlasmaQuant MS	58
5.7	Apagar PlasmaQuant MS	59
5.7.1	Modo de pausa	59
5.7.2	Apagado completo	59

6 Optimizar el hardware 60
6.1 Configuración automática del hardware 61
6.2 Alineación de plasma 61
6.3 Resolución de pico y trim 62
6.4 Calibración de la masa 64
6.5 Tensión del detector 65
6.6 Atenuación del detector 67

7 Desarrollo de métodos 68
7.1 Creación de una nueva hoja de trabajo 68
7.2 Elección de elementos e isótopos 69
7.3 Cálculo de relaciones de isótopos 72
7.4 Optimización de ajustes de métodos 73
7.5 Creación de estándares de calibración 73
7.6 Administración de ajustes de escáner 75
7.7 Configurar alimentación de muestras 76
7.8 Configuración de las pruebas QC 77
7.9 Introducir comentarios y guardar métodos 78

8 Optimización de los métodos 79
8.1 Preparar PlasmaQuant MS 80
8.2 Optimización manual 80
8.2.1 Copiar y añadir los ajustes de optimización 80
8.2.2 Ajustes del escáner 81
8.2.3 Realizar optimización manual 82
8.3 Optimización automática 83
8.3.1 Copiar y añadir los ajustes de optimización 83
8.3.2 Realizar optimización manual 84
8.4 Optimizar los flujos de gas iCRC 86
8.5 Elimine el fallo en la optimización del método 88

9 Detector de calibración 90
9.1 Modos de atenuación 90
9.2 Inicialización del aparato y fabricación de soluciones 92
9.3 Hoja de trabajo para el detector de calibración 93
9.3.1 Ajustes del escáner 94
9.4 Calibrar detector 95
9.5 Acepte factores de atenuación en la hoja de trabajo 98
9.6 Elimine el fallo en la optimización del método 99

10 Mantenimiento y cuidado 100
10.1 Intervalos de mantenimiento 101
10.2 Limpiar superficies exteriores 103
10.3 Mantenimiento del sistema de series de pruebas 103
10.3.1 Limpieza del pulverizador 104
10.3.2 Limpiar pulverizador 106
10.3.3 Limpiar línea de transferencia 108
10.3.4 Limpiar antorcha 110
10.3.5 Sustituir mangueras de bombeo 111
10.4 Mantenimiento de las cámaras de plasma 112
10.4.1 Limpiar cono de muestra 112
10.4.2 Limpieza del cono de separación 116
10.4.3 Limpiar las lentes de extracción 117
10.5 Mantenimiento del refrigerador de agua 119
10.5.1 Limpiar láminas refrigeradoras 119
10.5.2 Cambiar agua de refrigeración 119
10.6 Mantenimiento de la bomba de pre-vacío SV40BI 121

11 Transmisor de muestras ASPQ 3300 124
11.1 Función y estructura 124
11.2 Poner en funcionamiento 125

11.3 Mantenimiento del transmisor de muestras ASPQ 3300 ... 128
11.3.1 Sustituir cánulas y manguera de muestras ... 128
11.3.2 Sustituir manguera de bombeo ... 130
11.3.3 Limpieza después de un desbordamiento del recipiente ... 131
11.3.4 Cambiar fusibles ... 131

12 Búsqueda y eliminación de fallos ... 132

13 Transporte y almacenamiento ... 134
13.1 Preparar PlasmaQuant MS para el transporte ... 134
13.2 Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento ... 135
13.3 Poner en funcionamiento el aparato tras el transporte y almacenado ... 135

14 Eliminación de residuos ... 136

15 Especificaciones ... 137
15.1 Datos técnicos ... 137
15.1.1 Datos sobre PlasmaQuant MS (Elite) ... 137
15.1.2 Datos del ordenador principal ... 139
15.1.3 Datos del refrigerante de agua ... 140
15.1.4 Datos del transmisor de muestras ASPQ 3300 ... 140
15.1.5 Datos del transmisor de muestras Cetac ASX-560 ... 140
15.2 Directivas y normas ... 141

16 Índice de palabras clave ... 142

Ilustraciones

Figura 1 Etiquetas de seguridad en el PlasmaQuant MS ... 12
Figura 2 PlasmaQuant MS - Vista frontal con componentes principales ... 22
Figura 3 Sistema de series de muestras en el PlasmaQuant MS ... 23
Figura 4 Pulverizador concéntrico y cámara de pulverización Scott ... 24
Figura 5 Antorcha estándar ... 24
Figura 6 Antorcha instalada en la cámara de plasma ... 24
Figura 7 Antorcha y bobina de inducción ... 26
Figura 8 PlasmaQuant MS con puerta de interfaz desbloqueada ... 26
Figura 9 Cono de muestra instalado en PlasmaQuant MS ... 27
Figura 10 Cono de rayado instalado en PlasmaQuant MS ... 27
Figura 11 Gran diferencia relativa entre el ion molecular e ion de analito ... 29
Figura 12 ReflexION – componente central de la óptica de iones ... 29
Figura 13 Prefiltro curvado y filtro de masaQuadrupol ... 30
Figura 14 ADD - Detector digital completo con área dinámica ampliada ... 31
Figura 15 Montaje del PlasmaQuant MS ... 32
Figura 16 Dimensiones del PlasmaQuant MS ... 40
Figura 17 Conexiones e interfaces en la parte trasera del aparato ... 41
Figura 18 Vista general sobre las conexiones en el lado derecho del aparato ... 42
Figura 19 Interruptor y conexiones en el lado frontal del aparato ... 42
Figura 20 Tubo de transferencia para dilución de aerosol y tubo estándar ... 49
Figura 21 Mangueras de muestras ... 52
Figura 22 Bomba de manguera con conexiones de la manguera ... 53
Figura 23 Mangueras de bomba para muestras y norma interna ... 54
Figura 24 Conexiones de la manguera con norma estándar ... 54
Figura 25 Ventana ESTADO DE INSTRUMENTO ... 56
Figura 26 Escáner de tiempo durante el calentamiento ... 58
Figura 27 Orientación de la antorcha automática ... 62
Figura 28 Resolución de pico y trim ... 63
Figura 29 Calibración de masa ... 65
Figura 30 Calibración de la tensión del detector ... 66
Figura 31 Equipo de la atenuación del detector ... 67
Figura 32 Página de inicio de la hoja de trabajo ... 69
Figura 33 Elección de elementos e isótopos ... 70
Figura 34 Añadir de forma rápida elementos e isótopos ... 71
Figura 35 Elegir corrección para el estándar interno ... 71
Figura 36 Añada o modifique una ecuación de corrección por isótopos ... 72
Figura 37 Fijación de isótopos para el cálculo de las relaciones de isótopos ... 73
Figura 38 Equipo de los estándares de calibración ... 74
Figura 39 Ajustes del escáner ... 76
Figura 40 Ajustes de la alimentación de muestras ... 77
Figura 41 Ajustes para la prueba QC ... 78
Figura 42 Copiar ajustes de optimización ... 81
Figura 43 Preajustes en la ventana de Ajustes del escáner ... 82
Figura 44 Elección de una rutina de optimización ... 84
Figura 45 Iniciar rutina de optimización ... 85
Figura 46 Señales de analito, interferencias y relación analito/interferencia ... 86
Figura 47 Esquema de la atenuación del detector ... 90
Figura 48 Área de linealidad de diferentes modos de atenuación ... 91
Figura 49 Añadir isótopo para la calibración del detector ... 93
Figura 50 Equipamiento de los ajustes de escáner ... 95
Figura 51 Pestaña Calibración del detector ... 96

Figura 52 Se muestran los factores de corrección 96
Figura 53 Representación gráfica de los factores de corrección de atenuación 97
Figura 54 Guardar en memoria los factores de corrección de atenuación 97
Figura 55 Corrección de atenuación en la pestaña Ajustes de escáner 98
Figura 56 Se muestran los factores de corrección de la atenuación 98
Figura 57 Limpiador de pulverizadores con pulverizador insertado 104
Figura 58 Cono de muestra instalado con anillo de rosca previa y herramienta .. 112
Figura 59 Cono de separación y herramienta de cono de separación montado ... 116
Figura 60 Lente de extracción 1, lente de extracción 2 y herramienta de lentes. 117
Figura 61 Bomba de pre-vacío 121
Figura 62 Transmisor de muestras 124
Figura 63 Transmisor de muestras - Vista general 125
Figura 64 Conexiones en el lado derecho del transmisor de muestras 125
Figura 65 Cánula con tubo de muestra del automuestreador 129
Figura 66 Cánulas y manguera de prueba del transmisor 130
Figura 67 Bomba de transmisor de muestras 131

Tablas

Tabla 1 Elementos y sus afecciones 28
Tabla 2 Componentes principales y sus ventajas 32
Tabla 3 Condiciones ambientales para el funcionamiento 33
Tabla 4 Suministro de corriente 34
Tabla 5 Alimentación de gas 35
Tabla 6 Requisitos de la campana extractora 36
Tabla 7 Requisitos del circuito de refrigeración 37
Tabla 8 Modelos des bombas de pre-vacío 37
Tabla 9 Bomba de pre-vacío SV40BI 38
Tabla 10 Bomba de pre-vacío XDS46i 38
Tabla 11 Indicaciones en la placa de características 43
Tabla 12 Rendimientos típicos: PlasmaQuant MS y PlasmaQuant MS Q 79
Tabla 13 Rendimientos típicos: PlasmaQuant MS Elite S y PlasmaQuant MS Elite . 80
Tabla 14 Detector de atenuación con o sin iCRC 91

13 Transporte y almacenamiento

13.1 Preparar PlasmaQuant MS para el transporte



PRECAUCIÓN

El PlasmaQuant MS es muy pesado (186 kg). Peligro de lesión si se cae el equipo.



NOTA

¡Utilizar el embalaje adecuado para el transporte!

Un material de embalaje no adecuado puede causar daños en el equipo. Transporte el PlasmaQuant MS únicamente dentro del embalaje original.

1. Limpie por encima el pulverizador y la cámara de pulverización en el que se aspira el agua ultrapura.
2. Desconecte el plasma y el sistema de vaciado de PlasmaQuant MS:

   Haga clic en el botón [Vacío] en la barra de herramientas la página principal, o elija [VACÍO APAGADO] en el menú Acciones, o apriete la tecla [F6].

   Las cámaras de vacío se ponen en presión ambiental mediante la instalación de la secuencia de ventilación. Esto proceso puede durar unos diez minutos.
3. Coloque la alimentación de gas en el aparato, incluido los gases iCRC.
4. Desconecte el suministro de agua refrigerada al aparato.
5. Apague el suministro de corriente del PlasmaQuant MS. Apague la aspiración.
6. Cierre el software ASpect MS y desconecte el ordenador.
7. Quite alimentación eléctrica del PlasmaQuant MS, del ordenador, del transmisor de muestras de la red.
8. Separe las mangueras del agua de refrigeración de la parte posterior de PlasmaQuant MS. Colocar un paño absorbente bajo las conexiones para recoger líquido que gotee.
9. Retire las mangueras de gas y las tuberías de gas de cobre que se encuentran en la parte trasera del PlasmaQuant MS.
10. Desconecte los componentes eléctricos (bomba de vacío, ordenador) del enchufe en la parte trasera de ICP-MS. Retire el transmisor de muestras del ordenador.
11. Extraiga la manguera de vacío de la bomba de prevacío del soporte en la parte posterior de ICP-MS.
12. Retire la manguera capilar del transmisor de muestras de la manguera de la bomba de manguera.
13. Retire la manguera flexible del sistema de aspiración del lado superior de ICP-MS.
14. Desmonte y empaquete por separado la antorcha, cámara de pulverización y pulverizador.
15. Empaquete el PlasmaQuant MS en su embalaje original.

13.2 Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad de la sección "Indicaciones de seguridad, transporte y puesta en marcha" pág. 13. Transporte el PlasmaQuant MS y sus componentes con especial cuidado para evitar daños por choques, agitaciones o vibraciones. El transporte del aparato debe llevarse a cabo de tal manera que se eviten las grandes oscilaciones de temperatura y la formación de agua de condensación. Por razones climáticas, los siguientes requisitos son válidos durante el transporte:

Rango de temperaturas:	de +5 a +45 °C.
Humedad relativa:	20-80 %

Si el PlasmaQuant MS y los equipos auxiliares no son emplazados y montados inmediatamente después del suministro o no son requeridos durante un periodo de tiempo prolongado, se tienen que almacenar en el embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

13.3 Poner en funcionamiento el aparato tras el transporte y almacenado



NOTA

Asegúrese de que se cumplen todas las condiciones de instalación en el lugar de instalación (véase apartado "Condiciones de colocación" pág. 33). Tener en cuenta las instrucciones de seguridad del apartado "Indicaciones de seguridad" pág. 11.

1. Instale la manguera flexible en el sistema de aspiración de PlasmaQuant MS.
2. Instale el suministro de gas en la parte trasera del ICP-MS (véase Figura 17, pág. 41). En caso de utilizar hidrógeno y helio, instale los filtros suministrados entre el PlasmaQuant MS y las tuberías de cobre. Active el suministro de gas.
3. Compruebe el estado del agua y el aceite del refrigerador de agua y la bomba de prevacío SV40BI.
4. Conecte las mangueras del agua de refrigeración en la parte posterior del ICP-MS.
5. Coloque la manguera de vacío de la bomba de vacío en el soporte en la parte posterior de ICP-MS. Una la bomba de vaciado con la manguera de aire de salida con ventilación de salida.
6. Conecte la bomba de prevacío y el ordenador en la conexión de la parte posterior del PlasmaQuant MS. Conecte el transmisor de muestras con el ordenador.
7. Conecte de forma eléctrica el refrigerador de agua, el transmisor de muestras y el ordenador.
8. Instale la antorcha y el sistema de series de muestras (véase "Instalación del PlasmaQuant MS" pág. 44).
9. Instale el transmisor de muestras (véase "Poner en funcionamiento" pág. 125).
10. Encienda la bomba de prevacío, el refrigerador de agua, la aspiración y el transmisor de muestras.
11. Encienda PlasmaQuant MS e inicie el software ASpect MS.