



Molinos planetarios – línea clásica



IDEAL PARA

GEOLOGÍA Y MINEAROLOGÍA
CERÁMICA
QUÍMICA
BIOLOGÍA
FARMACÉUTICA
METALURGIA
TECNOLOGÍA DEL MATERIAL
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA
PARA ANÁLISIS

LÍNEA CLÁSICA

MOLINOS PLANETARIOS

ESTÁNDAR DE LABORATORIO

VENTAJAS QUE TENDRÁ AL ADQUIRIR LA *LÍNEA CLÁSICA* DE FRITSCH A PRIMERA VISTA:

- Molienda rápida por debajo de 1 μm
- Más de 800 rpm
- Sujeción segura de los recipientes del sistema de cierre seguro
- Manejo simple y ergonómico, y limpieza fácil
- Tazones y bolas de molienda en 8 diferentes materiales para satisfacer sus necesidades y evitar la contaminación por medio de la abrasión.



FRITSCH es un fabricante internacionalmente acreditado en instrumentos de laboratorio orientados a la aplicación. Por más de 80 años, laboratorios alrededor del mundo han confiado en nuestra

FRITSCH. UN PASO ADELANTE.

experiencia, calidad, servicios e innovación para aplicaciones industriales rápidas así como para resultados específicamente exactos en la industria y laboratorios de investigación. Compruébelo usted mismo.



PULVERISETTE 6

ESTÁNDARES MUNDIALES

Alrededor del mundo, los molinos planetarios FRITSCH *línea clásica* son estándares de laboratorio para un amplio rango de aplicaciones. El nombre PULVERISETTE es sinónimo de molienda rápida, fina sin pérdidas de muestras, gentil con el usuario, reproducibilidad consistente y una vida útil confiable a largo plazo incluso con un uso pesado y constante.

Todos los molinos planetarios *línea clásica* se caracterizan por un funcionamiento particularmente fácil y ergonómico que ofrecen una limpieza rápida y fácil, y garantizan una sujeción segura de los tazones.

Dependiendo de la fineza requerida, la molienda puede realizarse en seco, en una suspensión o en un gas inerte. Además de la trituración, usted también podrá utilizar los molinos planetarios FRITSCH *línea clásica* para la mezcla y homogenización de emulsiones y pastas o para la aleación mecánica y activación en la investigación del material.

Seleccione con confianza la mejor opción para sus necesidades especiales en el rango único de *línea clásica* FRITSCH de los molinos de bola planetarios.

Molinos de bola planetarios- multifuncionales de alto rendimiento en el trabajo de laboratorio cotidiano.

En los molinos de bola planetarios, la trituración del material a molerse se produce principalmente a través de un impacto de alta energía de las bolas de molienda. Para lograr esto, el tazón de molienda, que contiene el material a molerse y las bolas de molienda giran alrededor de su propio eje en un disco principal mientras éste gira rápidamente en dirección contraria. En una velocidad específica, con su configuración, la fuerza opuesta provoca que el material muestra a molerse y las bolas de molienda se separen de la pared interna del tazón de molienda. Las bolas de molienda posteriormente cruzan el tazón a una gran velocidad y después el material muestra se muele por el impacto contra la pared del tazón opuesto. Además el impacto entre las mismas bolas en el material muestra añade un proceso de reducción de tamaño.

Ejemplos de la aplicación específica y una tabla con resultados de molienda se pueden encontrar en la página:

www.fritsch.de/solutions.



EL PROGRAMA

Molino planetario PULVERISETTE 5 línea clásica

Rápido y fino

4 estaciones de trabajo



2 estaciones de trabajo



Principio de trabajo	Fuerza de impacto	Fuerza de impacto
Número de estaciones de trabajo	4	2
Tamaño del tazón de molienda	80, 250, 500 ml	80, 250, 500 ml
Diámetro de la bola de molienda	0.1 – 40 mm	0.1 – 40 mm
Tamaño máximo de alimentación (dependiendo del material)	10 mm	10 mm
Cantidad mínima de muestra	10 ml	10 ml
Cantidad máxima de muestra	900 ml	450 ml
Fineza final (dependiendo del material)	< 1 µm	< 1 µm
Tiempo de molienda típica para la fineza analítica	4 min	4 min
Proceso de molienda	Seco/húmedo	Seco/húmedo
Molienda en el gas del inserto	Sí	Sí
Presión de gas y medición de temperatura	Sí	Sí
Velocidad giratoria del disco principal	50 – 400 rpm	50 – 400 rpm
Coefficiente de transmisión Del disco planetario/tazón de molienda	$i_{relativo} = 1 : -2.19$	$i_{relativo} = 1 : -2.19$
Diámetro eficaz del disco principal	~ 250 mm	~ 250 mm
Aceleración centrífuga ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)	22 g	22 g
Interfaces	Sí	Sí
Información eléctrica	100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 watt	100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 watt
Potencia del eje del motor en cumplimiento con la norma VDE 0530, EN 60034	1.5 kW	1.5 kW
Peso	Neto: 120 kg, bruto: 155 kg	Neto: 100 kg, bruto: 135 kg
Dimensiones : anchura x profundidad x altura	Instrumento de banco superior: 58 x 67 x 57 cm	Instrumento de banco superior: 58 x 67 x 57 cm
Información del embalaje	Caja de plataforma: 100 x 72 x 83 cm	Caja de plataforma: 100 x 72 x 83 cm



¡Muestra gratis de molienda FRITSCH!

Mándenos su muestra, nosotros le aconsejaremos cuál es el molino más adecuado para usted. O bien, revise la base de datos de los reportes de la molienda práctica accediendo a www.fritsch.de/solutions.

Molino mono planetario PULVERISETTE 6 <i>línea clásica</i>	Molino micro planetario PULVERISETTE 7 <i>línea clásica</i>	Molino vario planetario PULVERISETTE 4 <i>línea clásica</i>
Alto rendimiento en espacios mínimos	Ideal para cantidades pequeñas	Coefficiente de transmisión Variable y único
		

Fuerza de impacto 1	Fuerza de impacto 2	Fuerza de impacto 2
80, 250, 500 ml	12, 45 ml	12, 45, 80, 250, 500 ml
0.1 – 40 mm	0.1 – 15 mm	0.1 – 40 mm
10 mm	5 mm	10 mm
10 ml	0.5 ml	0.5 ml
225 ml	40 ml	450 ml
< 1 µm	< 1 µm	< 1 µm
4 min	3 min	4 min
Seco/húmedo	Seco-húmedo	Seco-húmedo
Sí	Posible sólo en una caja de guantes	Sí
Sí	No	Sí
100 – 650 rpm	100 – 800 rpm	0 – 400 rpm
$i_{relativo} = 1 : -1.82$	$i_{relativo} = 1 : -2$	Variable
121.6 mm	140 mm	~ 250 mm
29 g	50 g	22 g
Sí	Sí	Sí
100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 watt	100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 watt	200-480 V/3~, 50-60 Hz, 6000 watt
0.75 kW	0.37 kW	2.2 kW disco de soporte, 2.2 kW disco planetario
Neto: 63 kg, bruto: 83 kg	Neto: 35 kg, bruto: 55 kg	Neto: 320 kg, bruto: 380 kg
Instrumento de banco superior: 37 x 53 x 50 cm	Instrumentos de banco superior: 37 x 53 x 50 cm	Instrumento de piso: 60 x 80 x 110 cm
Caja de madera: 68 x 54 x 72 cm	Caja de madera: 68 x 54 x 72 cm	Caja de madera: 85 x 85 x 140 cm



PULVERISETTE 5

Línea clásica

MOLINO PLANETARIO FRITSCH

- Trituración rápida de muestras de laboratorio con hasta 400 rpm
- Cronómetro ajustable exacto a un segundo
- Adecuado para la molienda de materiales duros y suaves, incluyendo las suspensiones
- Perfecto para la homogenización de emulsiones y pastas
- 4 o 2 estaciones de trabajo
- Procesamiento simultáneo de hasta 8 muestras
- Capacidad útil hasta 4 x 225 ml
- Tamaños de tazones de volumen: 80 ml, 250 ml, 500 ml



También disponible: P-5 *línea clásica*
con 2 estaciones de trabajo

RÁPIDO Y FINO

El molino planetario ideal: rápido y confiable gracias al efecto particularmente de alta energía de las bolas de molienda, el modelo PULVERISETTE 5 *línea clásica* suministra la molienda sin pérdidas dando como resultado una fineza coloidal de las muestras de laboratorio secas y sólidas en suspensión e incluso mezclas, y homogeniza emulsiones y pastas. El coeficiente de transmisión fijo, la regulación de velocidad giratoria y el tiempo de precisión de cuarzo aseguran condiciones de molienda exactamente producibles.

DATOS TÉCNICOS

INFORMACIÓN ELÉCTRICA

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 watt

Potencial del motor del eje en cumplimiento con la norma VDE 0530, EN 60034
1.5 kW

Peso con	4 working stations	2 working stations
Neto	120 kg	100 kg
Bruto	155 kg	135 kg

Dimensiones : anchura x profundidad x altura
Instrumento de banco superior: 58 x 67 x 57 cm

Embalaje: anchura x profundidad x altura

Caía de plataforma: 100 x 72 x 83 cm

Valor de las emisiones del lugar de trabajo en cumplimiento con la norma DIN EN ISO 3746:2005

Hasta aproximadamente. 83 dB(A)

(Dependiendo del material a moler, la velocidad ajustable del rotor y la configuración del instrumento)

No. orden para	4 estaciones de trabajo	2 estaciones de trabajo
	05 5000 00	05 6000 00



Documentación IQ/DQ disponible para respaldar la certificación del equipo



Rápido y confiable: el sistema de cierre práctico



Ahorrador de tiempo: molienda simultánea de hasta 8 muestras

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Geología y mineralogía	Roca, grava, arena, minerales
Cerámica	Porcelana, cerámicas sintetizadas, arcilla, ladrillo refractario
Química	Pesticidas, fertilizadores, sales, materiales orgánicos e inorgánicos
Biología	Plantas, hojas, muestras secas-congeladas
Farmacéutica	Agentes oftálmicos, geles, cremas, extractos, fármacos, pastas, píldoras, tabletas
Metalurgia	Minerales, sinterizados
Tecnología de material	Pigmentos, materiales preciosos, nuevos materiales, aleaciones, aleación mecánica y activación.
Preparación de análisis	Espectroscopía, fluorescencia de rayos x, análisis de estructura de rayos x, cromatografía.

HECHOS Y VENTAJAS

- Accionador de banda dentado para tazones que brinda un coeficiente de transmisión constante
- Velocidad giratoria regulada por un microprocesador
- Pantalla digital de velocidad giratoria real del disco de soporte
- Molienda programable y tiempos de pausa y secuencias de molienda – para un funcionamiento a corto plazo ajustable bajo segundos.
- Tazones de molienda más pequeños y posibles con un adaptador
- Interfaz RS232 para la transmisión de los parámetros del proceso (validación)
- Función de reversa
- Protección de sobrecarga
- Accionador libre de mantenimiento debido a un motor de corriente giratoria regulada electrónicamente (1.5 kW) con un convertidor de frecuencia y cojinetes lubricados permanentemente.
- Cierre de seguridad cubierto de la cámara de molienda con la revisión de suspensión
- Tablero de membrana
- Carcasa fuerte de plástico resistente al impacto
- Cámara de molienda con ventilación de aire forzado
- Resortes de gas presurizados para una abertura fácil de la cobertura
- Función ahorrador de energía (modo ahorrado de electricidad)
- Marcación CE certificada
- 2 años de garantía



PULVERISETTE 6

Línea clásica

MOLINO MONO PLANETARIO FRITSCH

- Fuerza de molienda especial debido a la velocidad giratoria mayor a 650 rpm
- Requerimiento de bajo espacio y diseño ergonómico
- Facilidad de uso particular
- Programación del cronómetro precisa para ± 1 segundo
- Adecuado para la molienda de materiales duros y suaves, secos o en suspensión
- Mezcla perfecta y homogenización de emulsiones
- Procesamiento simultáneo de hasta 2 muestras
- Capacidad útil de hasta 225 ml
- Tamaños de tazones de volumen de 80 ml, 250 ml and 500 ml

ALTO RENDIMIENTO EN ESPACIO MÍNIMO

El PULVERISETTE 6 *línea clásica* es un molino de bola planetaria de alto rendimiento con una instalación del tazón de molienda simple y una compensación de desequilibrio fácilmente ajustable y práctica.

Una ventaja para usted: un uso particularmente fácil y un efecto de alta energía mayor a 650 rpm. Esto asegura un rendimiento de molienda constantemente alto con requerimientos de espacio extremadamente bajos para resultados de molienda sin pérdida incluso en las suspensiones.

El cronómetro electrónico ajustable a un segundo y la función en reversa programable y automatizada aseguran una reproductividad y molienda precisas y consistentes de muestras muy pequeñas. Al mismo tiempo, el molino PULVERISETTE 6 *línea clásica* se adapta idealmente para la aleación mecánica o para la mezcla y perfecta homogenización de las emulsiones y pastas.



Documentación IQ/DQ
disponible para respaldar
la certificación del equipo



DATOS TÉCNICOS

INFORMACIÓN ELÉCTRICA

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 watt

Potencia del eje del motor en cumplimiento con la norma
VDE 0530, EN 60034
0.75 kW

Peso

Neto 63 kg

Bruto 83 kg

Dimensiones : anchura x profundidad x altura

Instrumento de banco superior: 37 x 53 x 50 cm

Embalaje: anchura x profundidad x altura

Caja de madera: 68 x 54 x 72 cm

Valor de las emisiones del lugar de trabajo en
cumplimiento con la norma DIN EN ISO 3746:2005
Hasta aproximadamente. 85 dB(A)

(Dependiendo del material a moler, la velocidad ajustable del rotor y la
configuración del instrumento)

No. orden

06.2000.00



Compensación de desequilibrio con
un ajuste mecánico simple



Práctico: el tablero de membrana
puede funcionar cuando el molino
está cerrado.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Geología y mineralogía	Roca, grava, arena, minerales
Cerámica	Porcelana, cerámicas sintetizadas, arcilla, ladrillo refractario
Química	Pesticidas, fertilizadores, sales, materiales orgánicos e inorgánicos
Biología	Plantas, hojas, muestras secas-congeladas
Farmacéutica	Agentes oftálmicos, geles, cremas, extractos, fármacos, pastas, píldoras, tabletas
Metalurgia	Minerales, sinterizados
Tecnología de material	Pigmentos, materiales preciosos, nuevos materiales, aleaciones, aleación mecánica y activación.
Preparación de análisis	Espectroscopía, fluorescencia de rayos x, análisis de estructura de rayos x, cromatografía.

HECHOS Y VENTAJAS

- Rango amplio de velocidad giratoria con pantalla exacta
- Cámara de molienda completamente encapsulada pero fácil de abrir
- Enfriamiento de la cámara de molienda con un ventilador integrado para tiempos prolongados de molienda
- Resultados de molienda exactamente reproducibles gracias a un accionador regulado, un coeficiente de transmisión precisa (banda dentada), electrónica e control del microprocesador programable
- Intervalo programable y tiempos de detenimiento
- Tazones de molienda más pequeños proporcionados con un adaptador
- Interface RS232 para la salida de datos del proceso (validación)
- Revisión de los parámetros de molienda incluso cuando la cámara de molienda está abierta a través de un tablero de membrana IP65 a prueba de salpicaduras, siempre visible y ergonómica posicionado.
- Limpieza fácil de los elementos de molienda
- Carcasa de plástico reciclable
- Rango amplio de accesorios
- Función ahorrador de energía (modo ahorrado de electricidad)
- Voltaje de alimentación (100-120/200-240 V) configurable para el instrumento
- Marcación CE de seguridad certificada
- 2 años de garantía



PULVERISETTE 7

Línea clásica

MOLINO MICRO PLANETARIO FRITSCH

- Velocidad giratorio de hasta 800 rpm
- Rápida molienda fina de cantidades pequeñas
- Pisada pequeña
- Control del microprocesador programable
- Más de 99 repeticiones del ciclo de molienda
- Adecuado para la molienda de materiales duros a suaves, incluyendo las suspensiones
- Procesamiento simultáneo de hasta 2 muestras
- Capacidad útil de hasta 2 x 20 ml
- Tamaños del tazón de molienda de volumen de 12 and 45 ml

IDEAL PARA CANTIDADES PEQUEÑAS

El PULVERISETTE 7 *línea clásica* está adaptado idealmente para una trituración rápida, uniforme y extremadamente fina de las muestras más pequeñas para una fineza coloidal o para la mezcla y perfecta homogenización de emulsiones y pastas.

El control del microprocesador especial con hasta 99 repeticiones programables del ciclo de molienda asegura resultados excepcionalmente rápidos, precisos y reproducibles. Un molino que combina un rendimiento de molienda particularmente alto con requerimientos de espacio de banco inferior.



DATOS TÉCNICOS INFORMACIÓN TÉCNICA

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 watt

Potencial del eje del motor en cumplimiento con la norma VDE 0530, EN 60034
0.37 kW

Peso

Neto 35 kg

Bruto 55 kg

Dimensiones : anchura x profundidad x altura

Instrumento del banco superior: 37 x 53 x 50 cm

Embalaje: anchura x profundidad x altura

Caja de madera: 68 x 54 x 72 cm

Valor de emisión del lugar de trabajo en cumplimiento con la norma DIN EN ISO 3746:2005

Hasta aproximadamente. 82 dB(A)

(Dependiendo del material a moler, la velocidad ajustable del rotor y la configuración del instrumento)

No. orden.

07.4000.00



Insuperablemente fácil: velocidad giratoria de hasta 800 rpm



Impresionante: molienda rápida y fina de cantidades demasiado pequeñas

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Geología y mineralogía	Roca, grava, arena, minerales
Cerámica	Porcelana, cerámicas sintetizadas, arcilla, ladrillo refractario
Química	Pesticidas, fertilizadores, sales, materiales orgánicos e inorgánicos
Biología	Plantas, hojas, muestras secas-congeladas
Farmacéutica	Agentes oftálmicos, geles, cremas, extractos, fármacos, pastas, píldoras, tabletas
Metalurgia	Minerales, sinterizados
Tecnología de material	Pigmentos, materiales preciosos, nuevos materiales, aleaciones, aleación mecánica y activación.
Preparación de análisis	Espectroscopia, fluorescencia de rayos x, análisis de estructura de rayos x, cromatografía.

HECHOS Y VENTAJAS

- Rango amplio de velocidad giratoria
- Cámara de molienda completamente encapsulada pero fácil de abrir
- Enfriamiento de la cámara de molienda con un ventilador integrado para tiempos prolongados de molienda
- Control del microprocesador programable
- Regulación de velocidad giratoria precisa con una pantalla de set/valores reales
- Cronómetro programable para el funcionamiento de molienda y fases de enfriamiento
- Función de reversa
- Función ahorradora de energía (modo ahorrador de electricidad)
- Interfaz RS232 para la salida de datos del proceso y programación de los ciclos de molienda
- Tablero ergonómico de membrana IP64
- Accionador sin mantenimiento con motor asíncrono y convertidor de frecuencia
- Voltaje de alimentación (100-120/200-240 V) configurable en el instrumento
- Carcasa de plástico reciclable
- Marcación CE de seguridad certificada
- 2 años de garantía



PULVERISETTE 4

Línea clásica

MOLINO VARIO PLANETARIO FRITSCH

- Condiciones de molienda configurables y flexibles: impacto y/o fricción.
- Velocidad giratoria mayor a 400 rpm.
- Ideal para la aleación mecánica y la activación.
- Procesamiento simultáneo de más de 4 muestras.
- Adaptado especialmente para la investigación de material y las aplicaciones de desarrollo.
- Fineza máxima bajo 0.1 μm
- Capacidad útil de 2 x 0.5 ml a 2 x 225 ml
- Tamaños de tazón con capacidad de 12 ml, 45 ml, 80 ml, 250 ml y 500 ml



Particularmente versátil: el programa de tazones de molienda de FRITSCH.

ÚNICO: CON COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN VARIABLE

En comparación con los molinos planetarios convencionales, la velocidad giratoria de los tazones de molienda y el disco de soporte se pueden configurar por separado en el PULVERISETTE 4 *línea clásica*.

Ventaja: un molino sencillo para la activación mecánica y la aleación que ofrecen condiciones óptimas de molienda que se adaptan al material correspondiente, el tamaño de los tazones de molienda y de las bolas. Resultados que no se puede lograr con otros molinos de bolas.

El molino se programa por un software integral, el cual puede guardar más de 9 programas y cargarlos rápida y fácilmente a través de la pantalla del molino.

Cómo funciona el PULVERISETTE 4 *línea clásica* variable

Podrá dirigir directamente el movimiento y trayectoria de las bolas de molienda variando el coeficiente de transmisión entre los tazones de molienda y el disco de soporte: depende de su configuración, usted podrá obtener energía de alto impacto o alta fricción, de acuerdo a sus necesidades, o tener su PULVERISETTE4 *línea clásica* que funcione como un molino centrífugo. Usted podrá seleccionar todos los niveles intermedios y configuraciones entre una trituración basada en la fricción y una trituración basa en el impacto. Esto hace que el molino sea exclusivamente versátil.



DATOS TÉCNICOS
INFORMACIÓN ELÉCTRICA
 380-480 V/3~, 50-60 Hz, 6000 watt
 200-240 V/3~, 50-60 Hz, 6000 watt

Potencia en el eje del motor en cumplimiento con la norma VDE 0530, EN 60034
 Disco de soporte de 2.2 kW
 Disco planetario de 2.2 kW

Peso
 Neto 320 kg
 Bruto 380 kg

Dimensiones : anchura x profundidad x altura
 Instrumentos de piso: 60 x 80 x 110 cm

Embalaje: anchura x profundidad x altura
 Caja de madera: 85 x 85 x 140 cm

Valor de emisión del lugar de trabajo en cumplimiento con la norma DIN EN ISO 3746:2005
 Hasta aproximadamente. 81 dB(A)

(Dependiendo del material a moler, la velocidad ajustable del rotor y la configuración del instrumento)

No. orden	380-480 /3~	200-240 V/3~
	04.1030.00	04.1020.00



La molienda de PULVERISETTE 4 en gas inerte

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Geología y mineralogía	Roca, grava, arena, minerales
Cerámica	Porcelana, cerámicas sintetizadas, arcilla, ladrillo refractario
Química	Pesticidas, fertilizadores, sales, materiales orgánicos e inorgánicos
Biología	Plantas, hojas, muestras secas-congeladas
Farmacéutica	Agentes oftálmicos, geles, cremas, extractos, fármacos, pastas, píldoras, tabletas
Metalurgia	Minerales, sinterizados
Tecnología de material	Pigmentos, materiales preciosos, nuevos materiales, aleaciones, aleación mecánica y activación.
Preparación de análisis	Espectroscopia, fluorescencia de rayos x, análisis de estructura de rayos x, cromatografía.



HECHOS Y VENTAJAS

- Programación libre de los parámetros de molienda, incluyendo los tiempos de molienda y detención y los ciclos de molienda a través del software de la computadora.
- Pantalla en tiempo real de la velocidad giratoria para la supervisión de los proceso de molienda
- Control y programa de evaluación con WINDOWS™
- Función de reversa
- Ventilación de aire forzado de la cámara de molienda
- Cierre seguro de la cámara de molienda con revisión de estancamiento
- Protección contra sobrecarga a través del ajuste de velocidad giratoria
- Accionador libre de mantenimiento
- Vida útil prolongada sin fallas debido a los accionadores de banda de alto rendimiento y los cojinetes permanentemente lubricados.
- Carcasa de acero resistente, diseño de fácil mantenimiento
- Tablero de membrana
- Marcación CE de seguridad certificada
- 2 años de garantía



GTM *línea clásica*

Sistema de presión de gas y medición de temperatura

- Para el uso con PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 y PULVERISETTE 6
- Evaluación de datos por medio de la computadora
- Rango de presión integrada hasta 15 m
- Tiempo de funcionamiento con batería completamente cargada aproximadamente 80 h
- Adaptación del índice de medición para la señal dinámica para una vida máxima posible de la batería
- Modo ausente del transmisor de radio con señales consistentes de medición

Este sistema de presión de gas y medición de temperatura se desarrolló en colaboración con el Instituto para la Investigación de Materia Aplicada (IFAM) en Dresden, es para utilizar los molinos planetarios PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 y PULVERISETTE 6 FRITSCH *línea clásica* transformándolos en sistemas de medición analítica.

A lo largo de la medición constante y directa de la presión de gas y la temperatura, es posible revisar los efectos termales así como las reacciones químicas y físicas o las variaciones de presión dentro del tazón de molienda. Para lograr esto, el tazón de molienda se utiliza simplemente con un transmisor de radio ubicado en la tapa sin ninguna modificación para el molino. Los datos examinados se aprueban por un receptor a una computadora que ejecuta el programa especial de WINDOWS™ y que permite una presentación gráfica de los valores de medición y los recopila en una tabla de Excel™.

DATOS TÉCNICOS

- Requerimientos del sistema: WINDOWS™-computadora estándar
- Transmisor de radio UHF, 10 mW, sin aprobación o costos necesarios
- Más de 2 componentes de transmisión que pueden funcionar simultáneamente en el molino
- Índice de medición para funcionamiento de transmisión sencillos y duales de hasta aproximadamente 200 valores de medición
- Rango de medición de la presión de 0 a 800 kPa (8 barras)
- Rango de medición de temperatura del componente de transmisión de 10 a 70 °C
- Resolución de la señal de presión: < 0.024 kPa
- Resolución de la señal de temperatura: 0.025 K
- Calor transitorio permisible (-2 s) de reacción de 30 kJ
- Componente receptor que funciona como una estación de carga para las baterías del componente transmisor
- Rango de presión mayor a 15 m
- RS232 conexión para la computadora
- Tazones de 250 ml o 500 ml hechos de acero inoxidable



SUS VENTAJAS CON GTM

El sistema GTM puede utilizarse donde quiera que las cantidades de partida se muelan en un contenedor totalmente cerrado. Los tazones de molienda especiales hechos de acero inoxidable en capacidad de 250 ml y 500 ml están disponibles.

El sistema GTM proporciona información valiosa

- Investigaciones en el área de la aleación mecánica para la producción de nuevos materiales amorfos y nanocristalinos.
- Revisión y optimización de los procesos de molienda en aplicaciones industriales.

A través de la medición de la temperatura del tazón de molienda, es posible hacer un estado integral en la temperatura como un proceso variable que toma en cuenta los efectos de todos los procesos de fricción, impacto y transformación. La medición constante y altamente sensible de la presión del gas en el tazón de molienda permite la detección de muchas reacciones rápidas. La presión del gas medida describe, entre otras cosas, las interacciones del gas con superficies creadas durante la molienda (absorción y desorción de gases).

Las formaciones de fase extremadamente rápida pueden por primera vez observarse EN SITIO como un proceso adiabático sin el intercambio de calor desde el sistema.

Ajuste de los parámetros de molienda, la velocidad giratoria, el índice giratorio del material de la muestra/bolas y el tiempo de molienda pueden realizarse por primera vez sin ensayos caros, consumidores de tiempo y abortivos.

Debido a su medición exacta de tiempos de reacción, por ejemplo, los nuevos materiales se pueden preparar a través de una adición específica de parejas de reacción, o producidas con propiedades mecanoquímicas especiales.

TAZÓN DE MOLIENDA Y BOLAS DE MOLIENDA DE ARENA *línea clásica*

Para evitar que las muestras se contaminen con la abrasión de los elementos de molienda, nosotros ofrecemos tazones de molienda y bolas de molienda en 8 materiales diferentes para FRITSCH *línea clásica*. En casos normales se utilizan tazones y bolas de molienda del mismo material. Para disminuir el tiempo de molienda se utilizan los tazones y bolas de molienda con una densidad mayor y una energía proporcionalmente mayor.



TAPA DE GASIFICACIÓN

A lo largo del uso de la tapa especial en el tazón de molienda, usted podrá también moler sus muestras en ambientes inertes. Se permiten dos válvulas para el llenado fácil y seguro de los tazones con gas inerte mientras que se sujetan firmemente al molino; se requiere un cierre especial para el retiro y transporte hermético de los gases (véase a continuación).



SISTEMA DE CIERRE ADICIONAL

Con este sistema de cierre adicional, usted podrá sellar herméticamente sus tazones de molienda de los gases para el transporte entre el llenado en una caja de guante y el molino. Con un adaptador adicional, también se puede utilizar para tazones pequeños de molienda.

DATOS TÉCNICOS

Datos del material para los tazones/bolas de molienda

Material	Componente principal del material*	Densidad de g/cm ³	Resistencia de abrasión	Uso para el material a moler
Ágata	SiO ₂	2.65	Bueno	Muestras suaves a semiduras
Corindón sinterizado	Al ₂ O ₃	3.8	Bastante bueno	Muestras semiduras, fibrosas
Nitruro de silicio	Si ₃ N ₄	3.25	Excelente	Muestras abrasivas, molienda libre de hierro
Óxido de zirconio	ZrO ₂	< 5.9	Muy bueno	Muestras fibrosas, abrasivas
Acero inoxidable	Fe – Cr – Ni	7.8	Bastante bueno	Muestras semiduras, frágiles
Acero templado	Fe – Cr	7.9	Bueno	Muestras duras, frágiles
Metal pesado de carburo de tungsteno	WC	14.95	Muy bueno	Muestras duras, abrasivas
Tazón desechable de polipropileno (sólo para PULVERISETTE 7 línea clásica)		0.9		Para homogenización

* En la página www.fritsch.de, usted podrá encontrar los análisis de elementos correspondientes con información detallada acerca de los materiales.

Llenado de tazón recomendado

I. Bolas de molienda ≥ 5 mm: número recomendado de bolas por tazón de molienda. Bolas de molienda ≥ 5 mm: número recomendado de bolas por tazón de molienda

Tazón de molienda /	12 ml	45 ml	80 ml	250 ml	500 ml
Capacidad útil (volumen de muestra)	0.5 – 5 ml	3 – 20 ml	10 – 30 ml	30 – 125 ml	80 – 225 ml
Diámetro de las bolas					
40 mm					4
30 mm				6	8
20 mm			5	15	25
15 mm		7	10	45	70
10 mm	6	18	25	50	100
5 mm	50	180	250	1200	2000

II. Bolas de molienda > 3 mm: Masa recomendada de las bolas por tazón de molienda en gramos

Tazón de molienda/	12 ml	45 ml	80 ml	250 ml	500 ml
Capacidad útil (volumen de muestra)	0.5 – 5 ml	3 – 20 ml	10 – 30 ml	30 – 125 ml	80 – 225 ml
Material					
Óxido de zirconio	20	70	100	400	800
Acero inoxidable	30	90	150	500	1100
Metal pesado de carburo de tungsteno	50	200	300	1000	2100

Se deben pesar las bolas de molienda con un diámetro de 3 mm o menores. La tabla anterior menciona la masa requerida por tazón de molienda.

La cantidad de bolas de molienda puede reducirse por más de 15%; pero podría ocurrir una abrasión. El número/masa específico de las bolas es la cantidad mínima; dependiendo de las propiedades del material, puede incrementar. En casos normales se utilizan los tazones y bolas de molienda del mismo material. Para disminuir el tiempo de molienda se pueden utilizar bolas más grandes y más pesadas con mayor densidad, por ejemplo: bolas de carburo de tungsteno en un tazón de acero o bolas de óxido de zirconio en un tazón de nitruro de silicio.

DATOS DE PEDIDOS

No. de orden.	Artículo
	MOLINOS PLANETARIOS línea clásica MOLINO PLANETARIO PULVERISETTE 5 <i>Instrumento sin tazones ni bolas de molienda, incluye el sistema de sujeción seguro</i> • Con 4 sujetadores de tazón de molienda Para 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 watt* • Con 2 sujetadores de tazón de molienda Para 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 watt*
05.5000.00	
05.6000.00	



06.2000.00	MOLINO MONO PLANETARIO PULVERISETTE 6 <i>Instrumento sin tazones ni bolas de molienda, incluye el sistema de sujeción seguro</i> Para 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 watt*
------------	---



07.4000.00	MOLINO MICRO PLANETARIO PULVERISETTE 7 <i>Instrumento sin tazones ni bolas, incluye el sistema de sujeción</i> Para 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 watt*
------------	--



04.1030.00	MOLINO VARIO PLANETARIO PULVERISETTE 4 <i>Instrumento sin tazones ni bolas, incluye el sistema de sujeción</i> Para 380-480 V/3~, 50-60 Hz, 6000 watt Para 200-240 V/3~, 50-60 Hz, 6000 watt El PULVERISETTE 4 sólo puede funcionar en una red de suministro de tres fases.
04.1020.00	



* El voltaje específico se establece en el pedido.

GTM – PRESIÓN DE GAS Y SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

50.2510.00	Incluye un tazón de molienda de 250 ml hecho de acero inoxidable con tapa especial, transmisor y receptor separado.
50.2540.00	Incluye un tazón de molienda de 500 ml hecho de acero inoxidable con tapa especial, transmisor y receptor separado.



Si requiere tazones de molienda y transmisores. Favor de solicitarlos.

CERTIFICACIÓN

96.0220.00	Documentación IQ/OQ (formato de cuestionario, para el llenado del el cliente) para el Molino planetario PULVERISETTE 5 FRITSCH
96.0240.00	Documentación IQ/OQ (formato de cuestionario, para el llenado del cliente) para el molino mono planetario PULVERISETTE 6 FRITSCH



No. orden.	Artículo
	TAZÓN DE MOLIENDA CON TAPA Y ANILLO DE SELLO línea clásica <i>Volumen del tazón de molienda de 500 ml de volumen para PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 y PULVERISETTE 6</i>
50.1050.00	Ágata
50.1060.00	Corindón sinterizado (99.7% Al ₂ O ₃)
50.1310.00	Nitruro de silicio con fundición de acero
50.1110.00	Óxido de zirconio
50.1100.00	Acero inoxidable
50.1090.00	Acero templado
50.1010.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 110/101 mm de diámetro para los tazones de molienda de nitruro de silicio
50.1230.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 116/100 mm de diámetro para los demás tazones de molienda. Tazón de molienda con un volumen de 250 ml para PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 y PULVERISETTE 6
50.2055.00	Ágata con fundición de acero
50.2060.00	Corindón sinterizado (99.7% Al ₂ O ₃)
50.2310.00	Nitruro de silicio con fundición de acero
50.2110.00	Óxido de zirconio
50.2100.00	Acero inoxidable
50.2090.00	Acero templado
50.2080.00	Metal pesado de carburo de tungsteno con fundición de acero
50.2011.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 85/70 mm de diámetro para los tazones de molienda de ágata
50.2010.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 85/76 mm de diámetro para los tazones de molienda de nitruro de silicio
50.2230.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 90/75 mm de diámetro para los demás tazones de molienda
	Tazón de molienda de 80 ml de volumen para PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 y PULVERISETTE 6
50.4055.00	Ágata con fundición de acero
50.4060.00	Corindón sinterizado (99.7% Al ₂ O ₃)
50.4310.00	Nitruro de silicio
50.4110.00	Óxido de zirconio
50.4100.00	Acero inoxidable
50.4090.00	Acero templado
50.4080.00	Meta pesado de carburo de tungsteno con fundición de acero
50.2011.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 85/70 mm de diámetro para los tazones de molienda de ágata
50.4230.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 80/65 mm de diámetro para otros tazones de molienda
90.1120.09	Adaptador (necesario, si solo se inserta un tazón de molienda en el sujetador del tazón de molienda)
	Tazón de molienda de 45 ml de volumen para PULVERISETTE 4 y PULVERISETTE 7
50.7050.00	Ágata
50.7060.00	Corindón sinterizado (99.7% Al ₂ O ₃)
50.7310.00	Nitruro de silicio
50.7110.00	Óxido de zirconio
50.7100.00	Acero inoxidable
50.7090.00	Acero templado
50.7080.00	Metal pesado de carburo de tungsteno con fundición de acero
50.7200.00	Tazón desechable de polipropileno (solo para PULVERISETTE 7 línea clásica)
07.3280.13	Adaptador del tazón para tazón desechable (sólo para PULVERISETTE 7 línea clásica)
50.7250.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 50/40 mm de diámetro para los tazones de molienda
	Tazón de molienda de volumen de 12 ml para PULVERISETTE 4 y PULVERISETTE 7
50.5050.00	Ágata
50.5060.00	Corindón sinterizado (99.7% Al ₂ O ₃)
50.5310.00	Nitruro de silicio
50.5110.00	Óxido de zirconio
50.5100.00	Acero inoxidable
50.5090.00	Acero templado
50.5080.00	Metal pesado de carburo de tungsteno
50.5250.20	Repuesto del anillo sellado con PTFE de 37/26 mm de diámetro para los tazones de molienda
	ACCESORIOS PARA LA MOLIENDA CON GAS INERTE Y ALEACIÓN MECÁNICA
	Tapa de gasificación con 2 válvulas y anillo de sellado para tazones de molienda de 500 ml
50.8000.00	Ágata
50.9150.00	Nitruro de silicio con fundición de acero
50.9100.00	Óxido de Zirconio
50.8200.00	Acero inoxidable
50.8400.00	Acero templado
50.1230.16	Repuesto del anillo sellado de Viton para tapa de gasificación
	Tapa de gasificación con 2 válvulas y anillo de sello para los tazones de molienda de 250 ml
50.8100.00	Ágata con fundición de acero
50.8900.00	Nitruro de silicio con fundición de acero
50.8950.00	Óxido de Zirconio
50.8300.00	Acero inoxidable
50.8500.00	Acero templado
50.8600.00	Metal pesado de carburo de tungsteno con fundición de acero
50.2011.16	Repuesto del anillo sellado de Viton para la tapa de gasificación para los tazones de molienda de ágata
50.2010.16	Repuesto de anillo sellado de para la tapa de gasificación para de los tazones de molienda de nitruro de silicio
50.2230.16	Repuesto del anillo sellado Viton para la tapa de gasificación para otros tazones de molienda
	Tapa de gasificación con 2 válvulas y anillo sellado para los tazones de molienda de 80 ml
50.8810.00	Ágata con fundición de acero
50.8840.00	Óxido de Zirconio
50.8800.00	Acero inoxidable
50.8700.00	Acero templado
50.8880.00	Metal pesado de carburo de tungsteno con fundición de acero
50.2011.16	Repuesto del anillo sellado de Viton para la tapa de gasificación para los tazones de molienda de ágata
50.4230.16	Repuesto del anillo sellado Viton para la tapa de gasificación para otros tazones de molienda
90.1400.00	Sistema de cierre adicional para los tazones de molienda de volumen de 500 ml, 250 ml, 80 ml (para el transporte del tazón de molienda cerrado)

No. orden Artículo

BOLAS DE MOLIENDA (POR PIEZA)

Bolas de molienda de 40 mm de diámetro
55.0400.06 Corindón sinterizado (99.7% Al₂O₃)
55.0400.31 Nitruro de silicio
55.0400.27 Óxido de zirconio
55.0400.10 Acero inoxidable
55.0400.09 Acero templado
55.0400.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

Bolas de molienda de 30 mm de diámetro
55.0300.05 Ágata, pulida
55.0300.06 Corindón sinterizado (99.7% Al₂O₃)
55.0300.31 Nitruro de silicio
55.0300.27 Óxido de zirconio
55.0300.10 Acero inoxidable
55.0300.09 Acero templado
55.0300.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

Bolas de molienda de 20 mm de diámetro
55.0200.05 Ágata, pulida
55.0200.06 Corindón sinterizado (99.7% Al₂O₃)
55.0200.31 Nitruro de silicio
55.0200.27 Óxido de zirconio
55.0200.10 Acero inoxidable
55.0200.09 Acero templado
55.0200.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

Bolas de molienda de 15 mm de diámetro
55.0150.05 Ágata, pulida
55.0150.06 Corindón sinterizado (99.7% Al₂O₃)
55.0150.31 Nitruro de silicio
55.0150.27 Óxido de zirconio
55.0150.10 Acero inoxidable
55.0150.09 Acero templado
55.0150.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

Bolas de molienda de 10 mm de diámetro
55.0100.05 Ágata, pulida
55.0100.06 Corindón sinterizado (99.7% Al₂O₃)
55.0100.31 Nitruro de silicio
55.0100.27 Óxido de zirconio
55.0100.10 Acero inoxidable
55.0100.09 Acero templado
55.0100.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

Bolas de molienda de 5 mm de diámetro
55.0050.05 Ágata, pulida
55.0050.27 Óxido de zirconio
55.0050.10 Acero inoxidable
55.0050.09 Acero templado
55.0050.08 Metal pesado de carburo de tungsteno

BOLAS DE MOLIENDA > 3 MM EN DIÁMETRO (PAQUETE DE 100-G)

55.0030.27 Óxido de zirconio de 3 mm
55.0020.27 Óxido de zirconio de 2 mm
55.0015.27 Óxido de zirconio de 1.5 mm
55.0010.27 Óxido de zirconio de 1 mm
55.0005.27 Óxido de zirconio de 0.5 mm
55.0001.27 Óxido de zirconio de 0.1 mm
55.0030.10 Acero inoxidable de 3 mm
55.0010.10 Acero inoxidable de 1 mm
55.0030.09 Acero templado de 3 mm
55.0010.09 Acero templado de 1 mm
55.0030.08 Metal pesado de carburo de tungsteno de 3 mm
55.0016.08 Metal pesado de carburo de tungsteno de 1.6 mm
55.0006.08 Metal pesado de carburo de tungsteno de 0.6 mm



¡Ponga a pruebas nuestros instrumentos!

Si desea comprobar el rendimiento y la facilidad de uso de los instrumentos de laboratorio FRITSCH, estaremos siempre dispuestos de ponernos en contacto con usted por medio del laboratorio móvil de FRITSCH para brindarle demostraciones prácticas en el sitio.

Asimismo, mándenos sus muestras para una prueba de molienda gratuita posteriormente nosotros le enviaremos un reporte de molienda totalmente documentado donde se especifica el instrumento y los accesorios más apropiados para satisfacer sus necesidades.

De igual forma puede encontrar en nuestra página de internet www.fritsch.de una colección completa de reportes de molienda para varios materiales e industrias.

¡Vale la pena echar un vistazo!

Programación e información

+49 67 84 70 0

www.fritsch.de

