



**Anton Paar**

## **MCP 200, MCP 300, MCP 500**

Serie de Polarímetros Modulares Circulares

... Superior Optical Instruments



# MCP: Serie de Polarímetros Modulares Circulares

## ► Polarímetros circulares para análisis de alta calidad

La serie MCP ofrece una gama de polarímetros de alta calidad para la investigación y la industria. Miden la rotación óptica de los líquidos y utilizan escalas derivadas para determinar la concentración o rotación específica de sustancias con actividad óptica. Esto garantiza, por ejemplo, la separación correcta del enantiómero y la pureza requerida de los materiales. La determinación de la rotación específica también es parte de la caracterización de las nuevas sustancias con actividad óptica.

## ► Modular para crecer con sus requerimientos

Su inversión en un polarímetro MCP es segura, sin importar las mediciones que enfrentará en el futuro. Todos los modelos MCP pueden actualizarse para adaptarse a los requerimientos nuevos o cambiantes. Las longitudes de onda se pueden definir en base a las tareas que tenga en el momento y se pueden agregar más en un futuro. Un sistema inteligente de detección automática de tubos polarimétricos se puede adaptar fácilmente. El módulo de temperatura Peltier es parte de la configuración estándar.

## ► Experiencia duradera

Anton Paar tiene cuarenta años de experiencia en el desarrollo y la producción de polarímetros y otros instrumentos de medición. Desde la investigación y el desarrollo hasta la producción y la distribución, usted puede contar con soluciones de Anton Paar realizadas con pasión por la precisión, el amor por la ciencia y el entusiasmo compartido en cada paso del camino.

Con las ventas en todo el mundo y la red de servicio de Anton Paar, usted tiene un compañero de confianza cerca suyo para los servicios post venta y soporte de la aplicación.

### El color adecuado para su medición

Con la opción de múltiples longitudes de onda, usted tiene la elección de equipar un instrumento con hasta ocho longitudes de onda.



### Confianza incorporada en los resultados

La cámara FillingCheck™ dentro del tubo polarimétrico ve más que el ojo humano: Se guarda una imagen del interior del tubo junto con la medición como prueba de las condiciones de medición.

### **Tubos polarimétricos inteligentes y placas de cuarzo**

La tecnología Toolmaster™ le ahorra tiempo y evita errores cuando intercambia los tubos polarimétricos y las placas de control de cuarzo. La información del tubo y de la placa de cuarzo, como así también los valores de la temperatura, son transferidos al instrumento de forma rápida y segura. Esto provee una documentación protocolizable de las mediciones.

### **Condiciones óptimas de temperatura para resultados precisos**

El control poderoso de temperatura Peltier asegura un equilibrio térmico rápido y una distribución homogénea de la temperatura en la muestra. Esta es la base para resultados precisos y tiempos cortos de medición.



### **Listos para todas las aplicaciones**

Con más de 50 tubos polarimétricos disponibles, usted está equipado para cada aplicación.

### **Inicio rápido luego de la compra**

Luego de la compra, el polarímetro se configura, califica y valida en un período corto de tiempo, mediante la utilización del paquete de calificación y validación Anton Paar.

# Tecnología de primera calidad ...

## Tubos polarimétricos inteligentes y placas de cuarzo

### >>Tecnología Toolmaster™

Cuando se conecta el tubo polarimétrico o la placa de control cuarzo, el polarímetro MCP lo detecta inmediatamente. Toda la información relevante se transfiere por cable o de forma inalámbrica. El instrumento utiliza automáticamente la longitud adecuada del tubo y la información de la temperatura del tubo para procesar el valor de medición. Además, el software controla si el tubo polarimétrico es apropiado para el método seleccionado. Como la longitud del tubo polarimétrico o la temperatura ya no necesitan ser ingresados por el operador, Toolmaster™ ahorra tiempo y evita configuraciones incorrectas. De este modo, las mediciones son rápidas, están claramente documentadas y son perfectamente protocolizables, tal como se especifica en la norma 21 CFR, parte 11.

Con esta tecnología inteligente Toolmaster™, la calibración y el ajuste del polarímetro ya no requieren tablas ni la introducción manual de los datos. El chip de memoria Toolmaster™ de la placa de control de cuarzo contiene todos los datos de calibración relevantes, los cuales son automáticamente transferidos al instrumento. El software lo guiará a través del rápido y automatizado proceso de ajuste.

## Condiciones térmicas óptimas para resultados precisos

### >>Control de temperatura Peltier

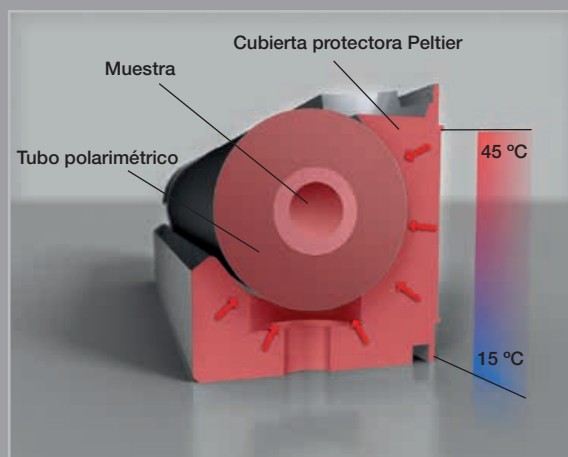
El control preciso de la temperatura es la base para obtener resultados precisos. El MCP usa elementos Peltier poderosos que eliminan la necesidad de un baño María termostático. En el polarímetro MCP, una cubierta protectora de Peltier encierra el tubo polarimétrico, calentando o enfriando el tubo de manera uniforme desde todos los lados. La gran superficie para la conducción del calor dentro y fuera del tubo asegura que la muestra completa alcance un equilibrio térmico después de muy poco tiempo.

El sistema Peltier de alta eficiencia de MCP controla automáticamente la temperatura de la muestra en un rango de 10 °C a 45 °C.

## Confianza incorporada en los resultados

### >> FillingCheck™

El MCP tiene una cámara incorporada (opcional) la cual le muestra una imagen en tiempo real de la muestra en el tubo durante y después del llenado. Puede ver burbujas o trazos en la imagen con mayor claridad que con el ojo humano y si es necesario puede intervenir. Cada proceso de llenado puede monitorearse y fotografiarse. La imagen se guarda automáticamente junto con el resultado, lo que permitirá protocolizar la documentación de las condiciones de medición incluso después de años.



# ... Mediciones de primera calidad

## El color adecuado para su medición

### >> Opción de múltiples longitudes de onda

El MCP está equipado con una longitud de onda estándar de 589 nm. Otras longitudes de onda en los rangos UV/VIS/NIR están disponibles al momento de la compra o se pueden agregar luego en su domicilio. Esto significa que usted siempre podrá satisfacer sus requerimientos y sólo necesitará validar las longitudes de onda que realmente requiere. El uso de filtros de interferencia de alta calidad con pequeños anchos de banda elimina la necesidad de diferentes focos espectrales. Mientras se mide, las longitudes de onda se pueden cambiar automáticamente en segundos con sólo seleccionárlas a través de la interfaz del usuario.

## Listos para todas las aplicaciones

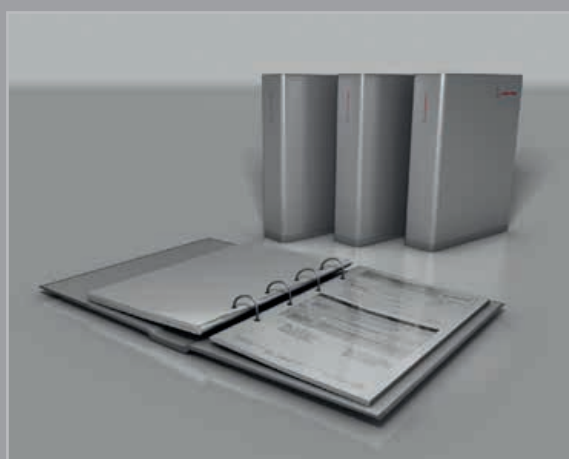
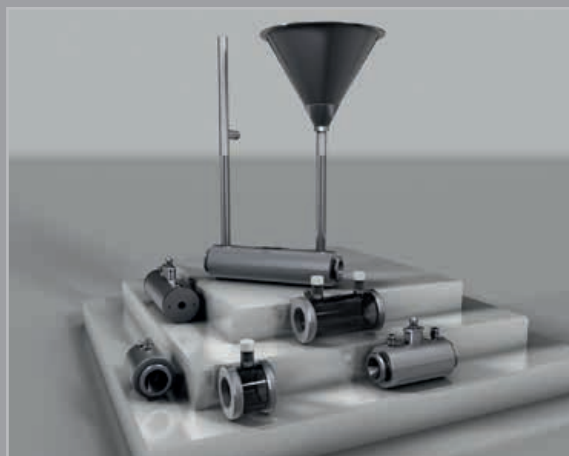
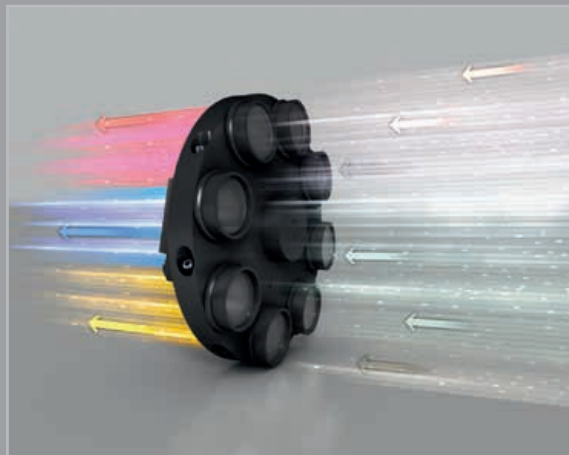
### >> Más de 50 tubos polarimétricos

Elija entre los más de 50 tubos polarimétricos con una longitud de 1,0 mm a 200 mm. Los tubos polarimétricos están disponibles en diferentes volúmenes. Para el llenado de los tubos puede utilizar los embudos de llenado, los puertos de jeringa o las salidas de manguera incorporados, según su aplicación. Elija acero inoxidable o hastelloy para las muestras corrosivas, o vidrio. Cada tipo de tubo polarimétrico se entrega con documentación detallada respecto al material y el cumplimiento. Los tubos polarimétricos hechos a medida están disponibles a pedido.

## Inicio rápido luego de la compra

### >> Paquete de calificación y validación

Para la verificación de su polarímetro para el trabajo diario de la manera más rápida posible, Anton Paar le proporciona un paquete de calificación y validación el cual es particularmente útil para las empresas en las industrias farmacéuticas y químicas. Este paquete incluye Análisis de Riesgo, Calificación de Diseño, Calificación de Instalación, Calificación de Funcionamiento, Calificación de Desempeño, Matriz Protocolizable, entrenamiento del usuario y soporte calificado en el lugar.



# Sólido, estable, fuerte

## [1] Estabilidad mecánica = mediciones confiables por años

El polarímetro es un sistema óptico el cual necesita estar estable bajo todas las condiciones, por ejemplo cuando hay cambios en la temperatura del ambiente y humedad. También tiene que soportar golpes, vibraciones y polvo.

El banco óptico es la base sobre la cual se montan todos los componentes ópticos. El banco óptico del MCP está elaborado de un único bloque de aluminio sólido y sujetado a soportes flexibles. Nunca se dobla, tuerce o pierde su forma. El MCP provee valores de medición estables debido a la base robusta de este bloque. Los resultados no se ven afectados por los movimientos, las vibraciones, la carga, el polvo, la temperatura o la humedad. No hay desviaciones de los valores en el tiempo: los valores medidos hoy son completamente comparables con los valores medidos hace un año.

## [2] Reemplazo simple de la fuente de luz

El MCP está equipado con una lámpara halógena de tungsteno con una vida útil de alrededor de 2000 horas. Su reemplazo es simple y no requiere conocimientos electrotécnicos especiales ya que el voltaje es bajo. Como la lámpara se encuentra en un compartimento separado, no es necesario abrir el propio instrumento para reemplazarla. Esto mantiene los costos del servicio de mantenimiento en un mínimo y reduce el tiempo de inactividad.

## [3] Ajuste de luz inteligente para muestras oscuras y claras

La corriente de la lámpara se regula automáticamente según la oscuridad de la muestra. Cuando mide muestras oscuras, la corriente se aumenta para que llegue suficiente luz al detector. Para muestras claras, la corriente de la lámpara se disminuye para aumentar su vida útil.

## [4] Componentes protegidos

Los componentes electrónicos y ópticos sensibles como el analizador, los filtros de interferencia, el codificador de eje hueco y el fotodiodo están ubicados en un compartimiento sellado que es resistente al polvo y a los derrames.



# Construcción inteligente

## [5] Precisión sobre todo el rango de medición

El MCP le otorga una alta resolución angular y precisión a través de todo el rango de medición. La resolución angular es necesaria para la medición de concentraciones bajas, los pequeños cambios de concentración, las sustancias con rotación específica baja y las muestras oscuras que requieren tubos polarimétricos cortos. El MCP mide en un rango de rotación óptica de  $+89,99^\circ$  a  $-89,99^\circ$ , lo cual cubre el 100% de todos los requerimientos de medición.

## [6] Sensores de temperatura cerca de la muestra

Para asegurar un control de temperatura de la muestra con una precisión de hasta  $\pm 0,03^\circ\text{C}$  y de resolución de hasta  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ , el MCP tiene sensores de temperatura de alta calidad incorporados en los tubos polarimétricos. Estos sensores están ubicados cerca de la muestra para la prevención del declive térmico. Esto es particularmente importante para las muestras cuya rotación óptica es fuertemente dependiente de la temperatura.

## [7] Compartimiento protector

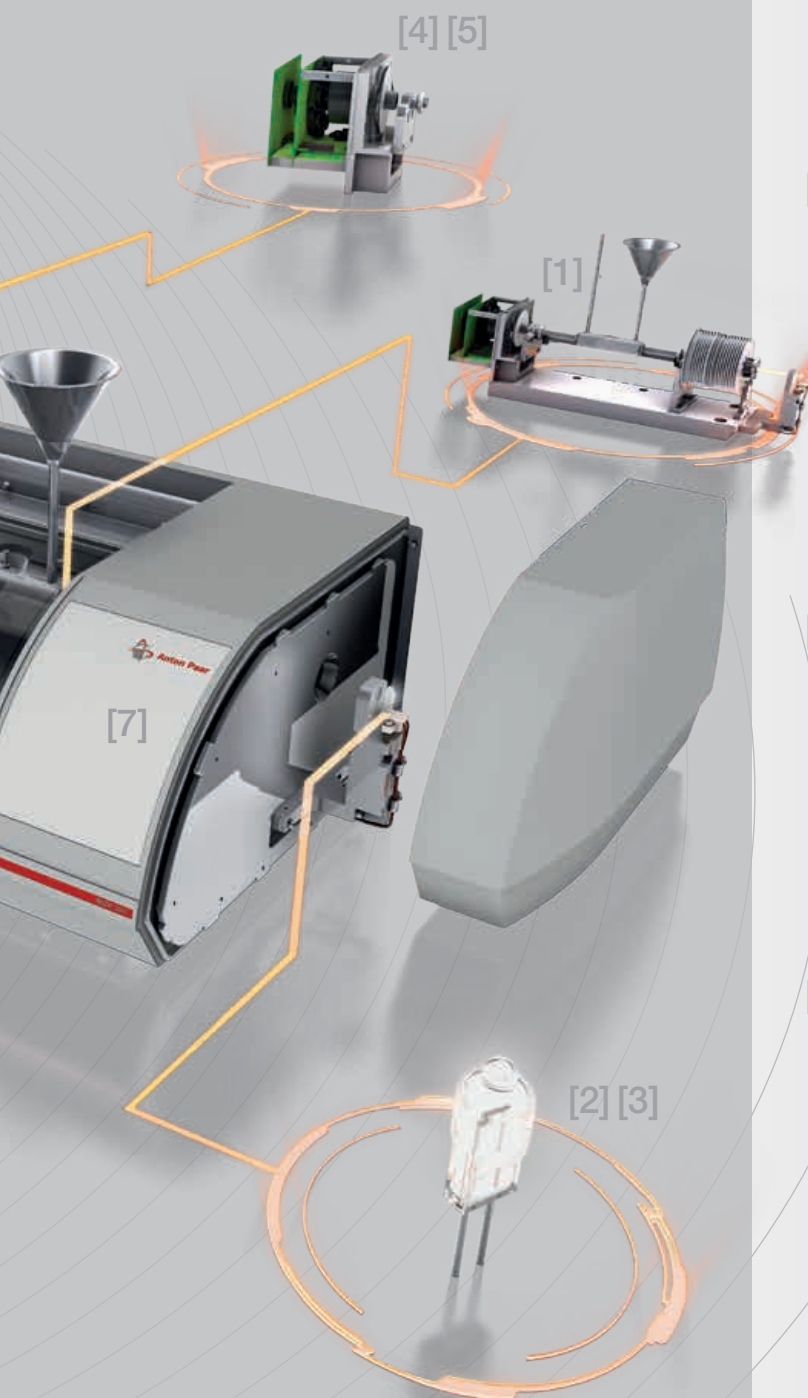
El compartimiento del MCP protege a los sensores de los líquidos derramados, las influencias mecánicas y el polvo. Una tapa grande y fácil de abrir le otorga un acceso conveniente al área del tubo polarimétrico y facilita el intercambio de los tubos polarimétricos o la introducción de placas de control de cuarzo. El compartimiento de medición es resistente a derrames y está equipado con un gran desagüe.

## [8] Interfaces de comunicación de fácil acceso

Los polarímetros MCP se integran fácilmente en sistemas LIMS a través de un puerto RS232. También disponen de conexión mediante un puerto VGA, un puerto de Ethernet y cuatro puertos USB para conectar un lector de códigos de barras, un teclado, un ratón, una impresora o un dispositivo USB. Tres de estos puertos USB están a un costado del polarímetro para acceder fácilmente al conectar accesorios externos. También hay una conexión CAN bus para agregar un refractómetro Abbemat.

## [9] Interfaz de usuario intuitiva

El software del MCP es intuitivo y lo guía por las mediciones y calibraciones paso a paso. Puede operar el MCP con la pantalla táctil o con las teclas alrededor de la pantalla, las cuales son aptas en ambientes industriales exigentes o si utiliza guantes.



# Principio de medición

La polarimetría es una técnica sensible y no destructiva para medir la actividad óptica presente en compuestos orgánicos e inorgánicos. Se considera que un compuesto presenta actividad óptica si el plano de la luz polarizada lineal rota cuando pasa a través del compuesto. Este cambio del ángulo de polarización se denomina rotación óptica y se mide con el MCP. Muchas escalas de concentración derivan de la rotación óptica.

La estructura molecular y la concentración de moléculas quirales en la sustancia influyen en la rotación óptica medida. La longitud del tubo polarimétrico, la temperatura y la longitud de onda son parámetros influyentes.

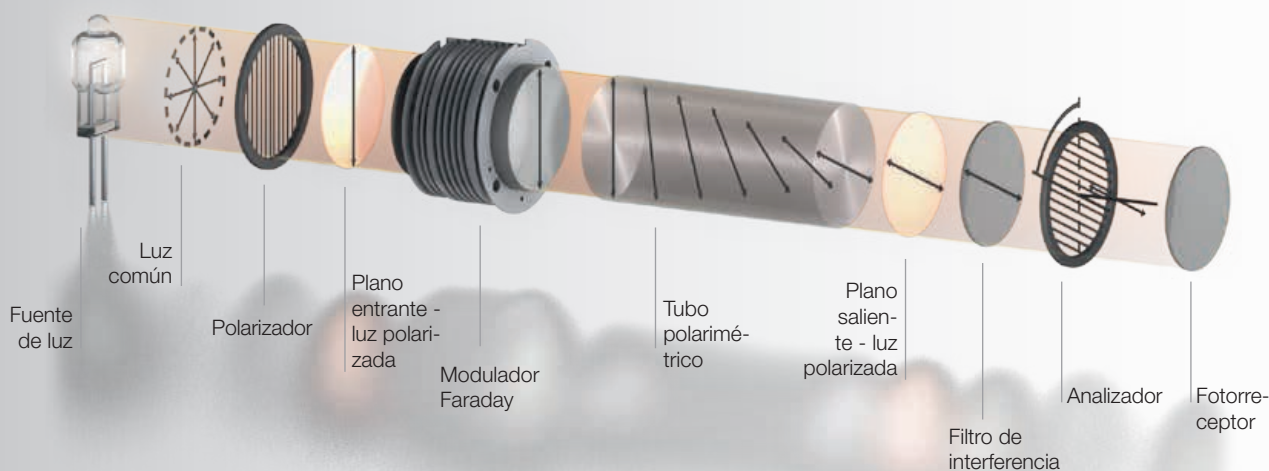
Para medir la rotación óptica, un haz de luz de una lámpara ubicada en el interior del polarímetro primero atraviesa un polarizador fijo para obtener una orientación definida del plano de polarización. La luz polarizada luego atraviesa la muestra. Su plano de polarización se rota si la muestra tiene actividad óptica.

La luz con el plano de polarización rotado atraviesa un analizador, que es un segundo filtro de polarización. Se detecta la luz transmitida detrás del analizador con un fotodiodo. El analizador se rota automáticamente hasta que se alcanza el mínimo de transmisión. Esto ocurre a  $90^\circ$  del plano de polarización luego de la muestra y es por lo tanto una medida directa de la rotación óptica.

La longitud de onda adecuada para la medición se selecciona con precisión con un filtro de interferencia, o por una rueda de filtro con filtros para varias longitudes de onda ubicado en el haz frente al detector.

Para mejorar aún más la resolución angular, la luz polarizada atraviesa bobinas electromagnéticas, que sobreponen una oscilación en el plano de polarización por medio del efecto Faraday.

## Sistema de medición



### ► Los beneficios que obtendrá de esta tecnología son:

#### Utilización económica de muestra

- Tubos polarimétricos de bajo volumen
- La muestra puede ser recuperada ya que la medición no es destructiva

#### Rápido y fácil de operar

- La lectura correcta se obtiene en segundos
- Estructura del menú intuitiva, calibración y medición paso a paso

#### Funcionamiento seguro y protocolizable

- Identificación automática de los tubos polarimétricos y placas de control de cuarzo
- Diferentes niveles de usuario
- Protocolización del historial

#### Larga vida y durabilidad

- Construcción robusta
- Los componentes sensibles están protegidos

# Aplicaciones de ejemplo

## ► Drogas

El MCP puede utilizarse para el estudio, por ejemplo, de las propiedades biológicas de cada enantiómero independientemente, la determinación de las concentraciones de sustancias con actividad óptica o la investigación de las correlaciones entre las propiedades toxicológicas y farmacéuticas y la quiralidad. El MCP cumple con los estándares de las farmacopeas internacionales y otorga un cumplimiento completo de la norma 21 CFR, parte 11.



## ► Almidón

Un polarímetro MCP puede ser utilizado para controlar la calidad y determinar la pureza del almidón y sus productos derivados, tales como el JMAF (jarabe de maíz de alta fructosa), dextrosa o jarabe de maíz. Por ende, es esencial en los controles de calidad de estas sustancias.



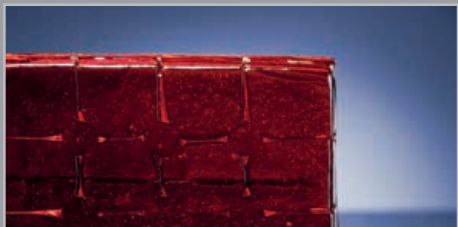
## ► Sabores de alimentos

En la producción de alimentos, las materias primas y los productos terminados se caracterizan y evalúan para la determinación de su pureza con polarímetros MCP en configuraciones combinadas con refractómetros Abbemat.



## ► Materia blanda

Los geles atraviesan transiciones sol-gel cuando una función de temperatura, composición o solvente entra en contacto con el ambiente y con otros parámetros externos. Para determinar la transición gel-sol en muestras con actividad óptica (por ejemplo, la gelatina), el MCP con control de temperatura Peltier automático puede ser utilizado para el calentamiento escalonado preciso alrededor de la temperatura de transición del producto.



## ► Miel

El MCP puede utilizarse para caracterizar la miel al identificar la composición de carbohidratos. La diferente actividad óptica de los carbohidratos en la miel también aporta información sobre la calidad del producto. La miel de buena calidad tendrá un bajo contenido de sacarosa pero un alto contenido de glucosa/fructosa.



## ► Perfume

En la fabricación de perfumes se utilizan los refractómetros Abbemat junto con los densímetros DMA y los polarímetros MCP para la medición de la pureza en aceites esenciales valiosos y para asegurar la constante calidad de los perfumes.



- La penicilina tiene una rotación específica de  $223^\circ$ . ¿Puede medirse con un polarímetro MCP que tiene un rango de medición de  $\pm 89,9^\circ$ ? **Sí.**
- ¿Y la fructosa que tiene una rotación específica de  $-92^\circ$ ? **Sí.**

## ¿Cómo funciona?

La rotación específica es una propiedad característica de las sustancias ópticamente activas, mientras que la rotación óptica es el valor medido realmente de una cierta muestra o solución. La rotación óptica medida depende del número de las moléculas que encuentra el haz de luz mientras atraviesa la muestra. Cuanto mayor sea la cantidad de moléculas activas que la luz encuentra, más gira el plano de polarización de la luz. La rotación específica como una propiedad material es la rotación óptica "por un cierto número de moléculas" que la luz encuentra.

Este "cierto número" de moléculas que el haz de luz encuentra está determinado por la longitud del tubo (cuanto más largo el tubo, mayor cantidad de moléculas encuentra el haz de luz) y la concentración (cuanto mayor sea la concentración, mayor cantidad de moléculas encuentra el haz de luz). En términos matemáticos, la rotación óptica y la rotación específica medidas están relacionadas por la ley de Biot-Savart:

$$\alpha = \frac{[\alpha]_D^T \cdot l \cdot c}{100}$$

Donde  $\alpha$  es la rotación óptica observada,  $[\alpha]_D^T$  es la rotación específica para una temperatura y una longitud de onda dadas,  $l$  es la longitud del tubo en mm,  $c$  es la concentración en g/mL y 100 es el factor de escala.

La rotación específica es la rotación óptica para una concentración de 1 g/100 mL y una longitud del tubo de 100 mm (de aquí es de donde proviene el factor 100).

Para la penicilina, esto significa que un polarímetro ya puede detectar pequeñas concentraciones. Para concentraciones más altas, se pueden utilizar tubos polarimétricos más cortos para que el valor medido se encuentre dentro de  $\pm 89,9^\circ$  (esto también ahorra el volumen de la muestra, produce una transmisión más alta y una mejor señal).

Para determinar la rotación específica de una sustancia, el polarímetro MCP puede utilizar un tubo polarimétrico de menos de 100 mm. Un método predefinido define la escala en 100 mm automáticamente.

Tanto la rotación óptica como la específica dependen de la temperatura y la longitud de onda, y son por lo tanto calculadas conjuntamente con la temperatura y longitud de onda dadas. Estas típicamente son de  $20^\circ\text{C}$  y  $589,3\text{ nm}$  (se pueden utilizar otras temperaturas y longitudes de onda si el MCP tiene la opción Peltier y la opción de múltiples longitudes de onda).

# Especificaciones

|                                                                                    | MCP 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | MCP 300       | MCP 500           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| Escalas de medición                                                                | °Rotación óptica, °Rotación óptica (longitud del tubo corregida), °Rotación específica, °Rotación específica (longitud del tubo corregida), % concentración (g/100 mL, g/L, g/100 cm³, kg/m³), °Escala Internacional del Azúcar (no compensada con la temperatura), funciones matemáticas y escalas definibles por el usuario |               |                   |
| Escala de rotación óptica (a 589 nm)                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Rango de medición                                                                  | ±89.9°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ±89.9°        | ±89.9°            |
| Resolución                                                                         | 0.001°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.001°        | 0.0001°           |
| Precisión*                                                                         | ±0.005°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±0.003°       | mejor que ±0,002° |
| Repetibilidad                                                                      | ±0.002°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±0.002°       | mejor que ±0,001° |
| Longitudes de onda                                                                 | 589 nm y opcionalmente hasta ocho longitudes de onda. Longitudes espectrales estándar (365, 405, 436, 546, 578, 880 nm) y longitudes de onda pedidas especialmente por el cliente.                                                                                                                                            |               |                   |
| Fuente de luz                                                                      | Lámpara halógena de tungsteno, 6 V, 20 W, con una vida media de 2000 h                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                   |
| Sensibilidad                                                                       | mide muestras con transmitancia tan baja como 0.01% hasta una densidad óptica (OD) de 4                                                                                                                                                                                                                                       |               |                   |
| Interfaz de la temperatura                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Sensor                                                                             | Sensor Pt 100 para la medición de temperatura de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                   |
| Precisión**                                                                        | ±0,2 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±0,1 °C       | ±0,03 °C          |
| Control de temperatura                                                             | Sistema Peltier para un control automático de la temperatura entre 15 °C y 45 °C                                                                                                                                                                                                                                              |               |                   |
| Rango de control de la temperatura***                                              | 20 °C y 25 °C<br>(10 °C a 45 °C opcional)                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 °C a 45 °C | 10 °C a 45 °C     |
| Interfaces                                                                         | 4 USB, RS232, Ethernet, VGA, bus CAN, fácil conexión del teclado, ratón, impresora, lector de códigos de barras y redes                                                                                                                                                                                                       |               |                   |
| Datos mecánicos                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Dimensiones                                                                        | 754 (L) x 392 (A) x 231 (A) mm (29,7 x 15,5 x 9,1 pulgadas)                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                   |
| Peso                                                                               | 32 kg (70,5 lb)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Administración de la energía                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Alimentación eléctrica                                                             | Autoadaptación a cualquier tensión CA de la red eléctrica entre 100 y 240 VCA, 50/60 Hz                                                                                                                                                                                                                                       |               |                   |
| Consumo de energía                                                                 | 100 VA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                   |
| Accesorios para los polarímetros MCP:                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Tubos polarimétricos                                                               | Identificación automática del tubo polarimétrico, tubos polarimétricos de 2,5 mm a 200 mm                                                                                                                                                                                                                                     |               |                   |
| Placas de control de cuarzo                                                        | Identificación automática de la placa de control de cuarzo, valor de ±1° hasta ±85° de rotación óptica                                                                                                                                                                                                                        |               |                   |
| Opciones de actualizaciones                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                   |
| Control automático de temperatura Peltier                                          | Estándar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Estándar      | Estándar          |
| Tecnología Toolmaster™ inalámbrica                                                 | Opción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estándar      | Estándar          |
| FillingCheck™                                                                      | Opción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Opción        | Estándar          |
| Opción de múltiples longitudes de onda de hasta seis longitudes de onda diferentes | Opción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Opción        | Opción            |

\* en condiciones físicas estándar

\*\* con módulo Peltier y tubo polarimétrico Toolmaster™ (50/100/200 mm)

\*\*\* Control de temperatura de 10 °C bajo condiciones físicas estándares

