

Polarímetros



Programa de polarímetros SCHMIDT+HAENSCH

- Polarímetros en el rango de longitud de onda visible **para el uso docente**
- Polarímetros sencillos y totalmente automáticos **para análisis de rutina**
- Precisos, con resolución media y alta **para altas demandas en laboratorios de control de calidad e investigación**
- **Específicos para determinación de azúcares:**
 - Polarímetro que presenta una longitud de onda adicional de 882 nm que permite la medición de muestras altamente coloreadas y de elevada turbidez
 - Polarímetro libre de calibración (SACCHAROMAT®) que utiliza el principio único de compensación del cuarzo

SCHMIDT + HAENSCH

Opto-electronic measuring device since 1864

Información de los Productos

▶ **El nuevo polarímetro UniPol L / L1000 es fácil de usar, totalmente automático y para análisis de rutina.**

Escala: Rotación óptica, concentración, definida por el usuario
Rango de Medida: $\pm 360^\circ$ (4 rangos selectable)
 $\pm 259^\circ Z$
Measuring units: Angle ($^\circ$, $^\circ Z$)
Concentration (%)
User scale
Resolución: $0,01^\circ / 0,02^\circ / 0,001^\circ / 0,01^\circ Z$
Precisión: $\pm 0,01^\circ / 0,03^\circ Z / 0,005^\circ / 0,02^\circ Z$
Rango de temperature: 0 - 99 $^\circ C$
Precisión de Temperatura: $\pm 0,1^\circ C$
Longitudes de onda: 589 nm (opcionales 546, 578, 663 nm)
Salida de datos: 1 Paralelo, 1 PS2, 2 Ser RS 232
Dimensiones: 650 x 320 x 160 mm
Peso: Aprox. 13 kg



Serie L

L 1000 Nuevo!

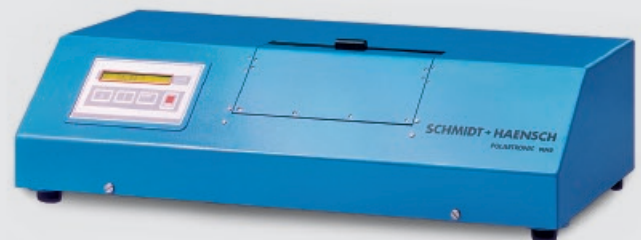
▶ **Los polarímetros de la serie N son fáciles de usar, totalmente automáticos y para análisis de rutina**

Permiten mediciones continuas sin presionar START o RESET. Determinación directa del ángulo de rotación mediante acoplamiento mecánico del analizador y el codificador óptico, con control remoto.

Rango de Medida: $\pm 85^\circ$ $\pm 230^\circ Z$
Resolución: $0,01^\circ$ $0,05^\circ Z$
Precisión: $\pm 0,01^\circ$ $\pm 0,05^\circ Z$
Fuente luminosa: Lámpara halógena
Longitudes de onda: **NH28** 589 nm
NNIR 882 nm
NNIRW2 589 nm y 882 nm
NHX 1 longitud de onda a elección
NW2 2 longitudes de onda a elección

(en el rango entre 540 nm y 882 nm)

Tubos para medida: Máximo 200 mm de longitud
Pantalla: LCD, 1 línea, 16 caracteres, contraste ajustable
Salida de datos: RS 232 C



Serie N

Normas

ICUMSA, O.I.M.L., Australian Standard K 157
La resolución de estos polarímetros cumple totalmente con los requerimientos del German Pharmacological Book (Libro de farmacología Alemán) y de la European and American Pharmacopeia (Farmacopea Europea y Americana).

En general

Las versiones estándar de nuestros polarímetros trabajan a una longitud de onda de 589 nm. El polarímetro para medición de azúcar se encuentra también disponible en dos modelos NIR (882 nm) y NIRW2 (589 y 882 nm). La ventaja de los modelos NIR es que, si las muestras han sido minuciosamente filtradas, no deben ser clarificadas, porque a las longitudes de onda de los NIR se pueden medir fácilmente muestras de elevada absorbancia. Para hacer posible el control de estabilidad de los valores medidos, la densidad óptica será mostrada automáticamente (series L, M y superiores).



Combinación de
Polarímetro + Refractómetro = Analizador de pureza
Solicitar folleto especial

Información de los Productos

Polarímetros precisos y de alta resolución para altas demandas en laboratorios de control de calidad e investigación.

Las series M y H así como el SACCHAROMAT® son parte de un sistema modular. Sus especificaciones comunes son las siguientes:

Tubos para medida:	Máximo 200 mm de longitud
Temperatura:	Disponible control autom. de la temperatura
Pantalla:	Alphanum. LCD, 8 líneas, 30 caracteres contraste ajustable, opción gráfica
Salida de datos:	RS 232 C (otras salidas disponibles a pedido)
Alimentación:	110/240 V, 50/60 Hz
Dimensiones:	735 x 425 x 200 mm
Peso:	Aprox. 28 kg

Permiten mediciones continuas sin presionar START o RESET. Determinación directa del ángulo de rotación mediante acoplamiento mecánico del analizador y el codificador óptico, con control remoto opcional.



Serie M



Serie H



Serie M

Rango de Medida:	$\pm 85^\circ$	$\pm 230^\circ Z$
Resolución:	0,002°	0,01°Z
Precisión:	$\pm 0,005^\circ$	$\pm 0,02^\circ Z$
Fuente luminosa:	Lampara halógena	
Longitudes de onda:	MHZ8	589 nm
	NIR	882 nm
	NIRW2	589 nm y 882 nm
	MHX	1 longitud de onda a elección
	MW2	2 longitudes de onda a elección

(en el rango entre 405 nm y 589 nm ó 540 nm y 882 nm)



Serie H

Rango de Medida:	$\pm 85^\circ$
Resolución:	0,001°
Precisión:	$\pm 0,002^\circ$
Fuente luminosa:	Lampara halógena o espectral
Longitudes de onda:	HH8 589 nm
	HHX 1 longitud de onda a elección
	HHW5/
	HNQW5 5 longitudes de onda a elección

(en el rango entre 405 nm y 589 nm ó 540 nm y 882 nm)



SACCHAROMAT® - Polarímetro para determinación de azúcares que aplica el principio de compensación del cuarzo

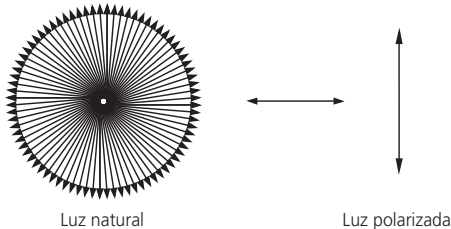
Rango de Medida:	-35°Z to +105°Z
Resolución:	0,01°Z
Precisión:	$\pm 0,02^\circ Z$
Fuente luminosa:	Lampara halógena
Longitudes de onda:	Z 587 nm
	NIR 882 nm
	NIRW2 587 nm y 882 nm



Serie SACCHAROMAT®

Bases Técnicas

La física clásica enseña que la luz consiste en ondas electromagnéticas, cuyas vibraciones son transversales a la dirección de la propagación. Se llama luz polarizada a aquella cuyo patrón de vibración es en una sola dirección en un momento determinado. Si la luz natural pasa a través de un filtro polarizante, la mayoría de las otras direcciones vibratorias serán filtradas, dejando sólo una dirección específica. Si esta luz es oscilante en sólo una dirección esta se llama "linealmente polarizada".



Existe un gran número de sustancias orgánicas e inorgánicas que son ópticamente activas en estado cristalino, líquido o en solución. Esto significa que estas sustancias pueden rotar la dirección de la oscilación de la luz polarizada en un ángulo determinado.

Típicamente las sustancias ópticamente activas presentan al menos un átomo asimétrico en su estructura molecular. Estos átomos son C (carbono), S (azufre), P (fósforo), Si (sílice) y algunos otros más. Esta asimetría da como resultado la formación de dos isómeros (+;-) los cuales son la causa de la rotación óptica, pero en diferentes direcciones. Algunas de las sustancias ópticas más conocidas son el ácido tartárico, ácido láctico, benzoico y derivados, aminoácidos, proteínas y por supuesto azúcares.

Si una sustancia ópticamente activa (ej.: azúcar) es disuelta en un líquido ópticamente inactivo (como agua), los grados del ángulo de rotación, dependen entre otras cosas de la concentración de la solución. Este ángulo de rotación es determinado absolutamente mediante un polarímetro de alta precisión.

Estructura general de un Polarímetro

El efecto del polarímetro se consigue al introducir una sustancia ópticamente activa disuelta entre dos filtros polarizantes, cruzados a 90°. La intensidad de la luz en el detector tras el segundo filtro polarizante varía en función de la posición angular de estos dos filtros. La rotación óptica, en general, significa que la polarización de la dirección de la luz será rotada en cierto ángulo una vez que ésta ingrese en una sustancia ópticamente activa. Un polarímetro contiene como mínimo las siguientes partes



En punto cero, polarizador y analizador se encuentran dispuestos en un ángulo de 90° uno frente al otro, lo

que significa que la luz no puede pasar al detector (0% transmitancia). Tan pronto como la sustancia ópticamente activa es introducida en el espacio de la muestra, la transmitancia será elevada en función del nivel de polarización. Para medir el ángulo de rotación, el analizador es rotado hasta el punto en que la transmitancia sobre el detector llega a un mínimo. La rotación óptica es medida en grados angulares; esta clase de instrumentos es llamada **polarímetros circulares**.

Para determinar la posición exacta de la compensación, SCHMIDT+HAENSCH utiliza la **modulación de faraday** como mejora electrónica. Como la transmisión mecánica mediante un cinturón V o engranaje no es necesaria, nosotros aplicamos un **acoplamiento directo entre el codificador óptico y el analizador** en todos los instrumentos de medida.

Gracias a esto se obtiene una elevada exactitud en el completo proceso de medida. Además, estos principios garantizan tiempos de medida cortos y sin desgaste mecánico. En consecuencia, se consigue una elevada sensibilidad y un tiempo de compensación corto en todo el rango de medida. También esto permite la obtención de medidas continuas monitorizando la muto-rotación.

Dependencia de la rotación óptica

1. Naturaleza de la muestra
2. Concentración de los componentes ópticamente activos
3. Longitud de onda
4. Temperatura de la muestra
5. Longitud de la trayectoria óptica (longitud del tubo de medida)

La fórmula correspondiente fue encontrada por el físico francés Jean B. Biot y se describe a continuación como la "ley de Biot".

$$C = \frac{a}{[\alpha]} \cdot \frac{10000}{L}$$

C = concentración en g/cm³

L = longitud del tubo en mm

[] = rotación específica (dependiendo de la temperatura y la longitud de onda)

a = rotación medida en grados angulares

Ejemplo

26 g de sacarosa disuelta en agua pura y llevada a un volumen total de 100 cm³ tiene una rotación óptica de 34,626° ang ± 0,001° en un tubo de muestra de 200 mm a 20°C bajo **presión normal** (1013 hPa) a una longitud de onda de 589,44 nm. Esta solución es llamada solución normal de azúcar. Esta solución es utilizada para la calibración y estandarización de métodos e instrumentos polarimétricos y es también el origen de la escala internacional de azúcar (**International sugar scale ISS**) definida por ICUMSA. La rotación de 34,626° ang corresponde a la concentración de 26 g de sacarosa respectivamente 100,00°Z (azúcar). ISS es lineal, esto significa que una rotación de 17,313° ang corresponde a 50,00°Z (13g/100 cm³).

Las soluciones de azúcares no son muy estables y deben ser renovadas regularmente. El chequeo de un polarímetro mediante una placa de cuarzo es un método mucho más fiable. En 1811 el físico francés F. Arago descubrió las cualidades polarizantes y la actividad óptica del cuarzo natural. La rotación depende del grueso del trozo de cuarzo, de

la longitud de onda de la luz y, lo más importante, si esta dependencia a la longitud de onda es casi la misma que la de la solución de sacarosa. Las placas de control de cuarzo se usan hoy como estándar para la calibración de polarímetros.

La influencia de la longitud de onda - dispersión óptica rotatoria (ORD)

En los polarímetros utilizados en la industria del azúcar se aplican cuatro longitudes de onda diferentes. A continuación se presentan las rotaciones específicas [] y las rotaciones angulares de una "solución de azúcar estándar" a estas longitudes de onda y a 20°C en un tubo de 200 mm:

Descripción	Longitud de onda	[α]	α
Mercurio verde	546,23 nm	78,4178°	40,777°
Sodio amarillo	589,44 nm	66,5885°	34,626°
HeNe-Laser	632,99 nm	57,2144°	29,751°
NIR	882,60 nm	28,5462°	14,844°

Para definiciones más detalladas consultar "Especificaciones y Estándares SPS-1 (1998): Polarimetría y Escala Internacional de Azúcar (Specification and Standard SPS-1 (1998): Polarimetry and the international Sugar Scale)" en el manual de métodos de ICUMSA.

Los ángulos medidos a las cuatro diferentes longitudes de onda muestran claramente una dependencia significativa de la rotación óptica a la longitud de onda. Cambios de 0,03 nm en la longitud de onda producen un desplazamiento del valor de la rotación óptica de 0,01% (esto significa un cambio de 0,035 grados angulares para una solución de azúcar estándar medida a 589 nm). Por ello en polarimetría sólo las fuentes luminosas con un espectro muy reducido pueden ser utilizadas.

Comúnmente, esto se consigue con una lámpara halógena y un filtro de interferencia con un ancho medio de espectro reducido.

El principio del trozo de cuarzo

El cuarzo tiene una dispersión de rotación óptica casi igual a la solución de sacarosa. Este hecho es explotado como un mecanismo único de compensación que utiliza un trozo de cuarzo en el equipo de SCHMIDT+HAENSCH, **SACCHAROMAT®**. Cuando la muestra es introducida, se desliza el trozo de cuarzo en el paso óptico (equivalente a cambios en el grosor del cuarzo) **hasta el punto en el cual la rotación óptica de la muestra es exactamente compensada.**

La posición del trozo de cuarzo es determinada por un codificador lineal, lo que facilita una medida altamente precisa. El principio de compensación del cuarzo es único y no tiene rivales. Con su elevada precisión y fiabilidad éste es usado ampliamente en la industria del azúcar.

Como el cuarzo y la muestra reaccionan en el mismo sentido con pequeños desplazamientos en la longitud de onda, estos desplazamientos son automáticamente compensados y el efecto se hace irrelevante.

Esto aumenta tremendamente la estabilidad de la longitud de onda sin la necesidad de recalibrar el equipo durante el período de vida del instrumento.

El principio trozo de cuarzo también da como resultado una mayor entrada de luz permitiendo que soluciones muy oscuras sean fácilmente medidas.

- Baja influencia de los desplazamientos de longitud de onda
- Estabilidad a largo plazo de los valores medidos sin necesidad de calibración

Efectos de la temperatura

La medición de los valores de rotación óptica dependen de la temperatura. La rotación del cuarzo, por ejemplo, aumenta con altas temperaturas:

$$\text{Rotación}(T) = \text{rotación}(20,0^\circ\text{C}) \times (1,0 + 0,000144 \times (T-20,0))$$

Una placa de cuarzo que presenta un valor de 40,000° ang a una temperatura de 20°C, tendrá un valor de 40,006° ang a 21°C y el valor aumentará a 40,029° ang a 25°C.

En contraste, la rotación de la solución de sacarosa tiende a decrecer con el aumento de la temperatura:

$$\text{Rotación}(T) = \text{rotación}(20,0^\circ\text{C}) \times (1,0 - 0,000471 \times (T-20,0))$$

Una solución que presenta un valor de 40,000° ang a una temperatura de 20°C, tendrá un valor de 39,981° ang a 21°C y sólo a 39,906° ang a 25°C.

Hay que tener en cuenta que hay tres efectos de la temperatura en muestras diluidas:

1. El envase, el cual es utilizado para completar los 100 cm³ esta calibrado a 20°C.
2. La longitud del tubo es válido sólo para 20°C
3. La actividad óptica de la muestra se ve afectada por la temperatura.

La fórmula facilitada anteriormente sólo tiene en cuenta el tercer efecto. Para compensar todos los efectos de la temperatura, las placas de cuarzo del SACCHAROMAT® están equipadas con un sensor de temperatura los cuales están también disponibles para los tubos.

SCHMIDT+HAENSCH garantiza la precisión de sus polarímetros sólo mientras se utilicen los tubos de medida originales de SCHMIDT+HAENSCH. Estos tubos ofrecen una tolerancia certificada en el largo (0,02 mm para el tubo de 200 mm y 0,01 mm para el tubo de 100 mm).

Para medir muestras no clarificadas, SCHMIDT+HAENSCH recomienda el sistema **AutoFilt®**. Este sistema de filtración semi automático filtra una solución industrial de azúcar hasta un estado de no turbidez en 30 segundos máximo.



Flujo a través del tubo con sensor-T



Polarímetro de disco

Información de los Productos

Polarímetro de disco para docencia

Polarímetro de disco de semi-sombra con una escala circular de $\pm 180^\circ$ dividido en múltiples grados. Las rotaciones pueden ser medidas en conjunto con la escala de Vernier con una exactitud de $0,1^\circ$ y con un poco de práctica estas pueden ser estimadas con una exactitud de $0,05^\circ$.

Rango de Medida: $\pm 180^\circ$

Resolución: $0,1^\circ$

Precisión: $\pm 0,1^\circ$

Fuente luminosa: Lámpara halógena o espectral

Longitudes de onda: 589 nm o 546 nm

Tubos para media: Con trampa para burbujas o embudo.
Maximo 200 mm de longitud

Alimentación: 110/240 V, 50/60 Hz



Quartz control plate with integrated temperature sensor

Aplicaciones de los polarímetros

Un polarímetro tiene un amplio campo de aplicaciones en control de calidad de alimentos e industria química y farmacéutica. La aplicación mas importante es el análisis de azúcares (medidas realizadas utilizando la unidad internacional de la escala de los azúcares Z°).

Industria Alimentaria

Control de calidad de productos originales, intermedios y finales, determinación de concentración y control de pureza. Industria azucarera, láctea, vino, bebidas, fruta y aditivos.

Industria Farmacéutica

Control de pureza y determinación de la concentración de sustancias de acuerdo a los requerimientos de las Farmacopeas europeas, americanas y otras nacionales.

Medicina

Análisis de azúcar y albúmina en orina, investigación hormonal, enzimología y toxicología.

Industria Cosmética

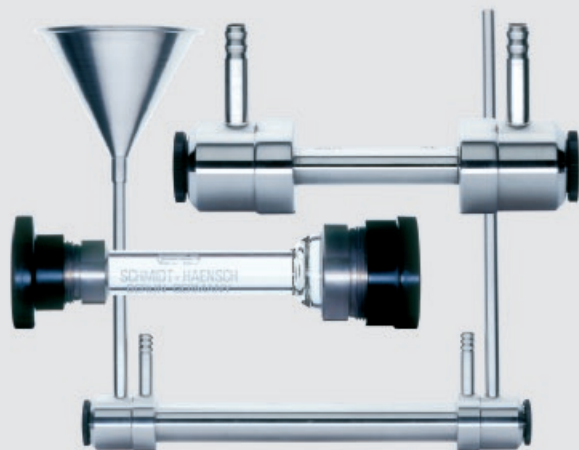
Control de pureza e identificación de aceites esenciales y esencias.

Industria Química

Control de pureza y determinación de concentración de fluidos orgánicos y iones inorgánicos.

Investigación Química

Análisis de componentes activos y análisis de estructura, determinación de cambios en la configuración de macromoléculas en solución.



Variety of polarimetric tubes for your application, please ask for special leaflet

SCHMIDT+HAENSCH GmbH & Co.

Waldstraße 80/81

D-13403 Berlin

Germany

Phone: +49 30 / 41 70 72-0

Fax: +49 30 / 41 70 72-99

e-mail: sales@schmidt-haensch.de

www.schmidt-haensch.com



SCHMIDT + HAENSCH

Opto-electronic measuring device since 1864



ISO 9001:2000

