

# Refractómetros

- Serie DR6000
- Serie DR6000 / Accesorios
- AR2008
- AR4
- PR21
- PRB21
- DR301-95
- DR201-95
- DR101-60
- Serie HR
- Serie ER60
- Accesorios para refractómetros



**2+1 year**  
**WARRANTY EXTENSION**  
Please register  
on our website  
[www.kruess.com](http://www.kruess.com)

*innovation since 1796*

## ¿Qué es la REFRACTOMETRÍA?

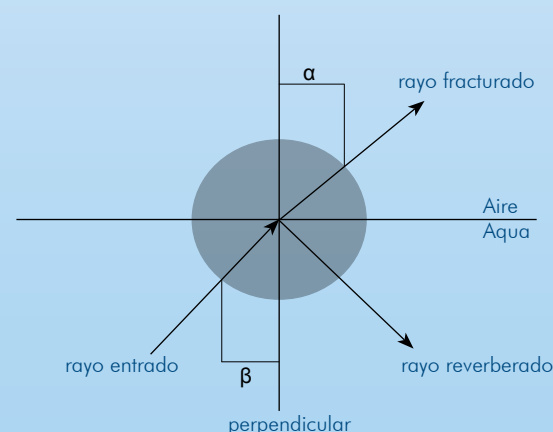
Imagínese que pierde la llave de su taquilla en la piscina. En la parte llana de la piscina la ve sobre el suelo, quiere recogerla pero su mano no alcanza la llave, sino que se desvía y toca al lado de la misma. Con este sencillo ejemplo se puede explicar la refracción de la luz en las superficies límite de dos materiales diferentes. Si la piscina estuviese llena de agua salada, la imagen de la llave se desplazaría aún más.

La luz se mueve a velocidades diferentes en materiales de diferente densidad. En el vacío a 299.792.458 m/s, en el agua "sólo" a 225.000.000 m/s.

Si un rayo de luz de una determinada longitud de onda y con un ángulo predeterminado alcanza una superficie límite entre dos materiales diferentes, el ángulo del rayo cambiará dependiendo del índice de refracción de los medios entre sí. La ley de Snellius describe esta regla:

$$n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \beta$$

siendo  $\alpha$  el ángulo  $\alpha$  y  $\beta$  el ángulo  $\beta$ .



Dado que, en el caso de unas condiciones estables y de unas propiedades de material conocidas, se trata de un valor constante, es posible medir el índice de refracción de un segundo medio a través de la inversión de la ley. Los ángulos de haz único y de radiación se pueden re-presentar mediante la técnica de medición, el índice de refracción de uno de los materiales (el prisma del refractómetro) es conocido, por lo que, una vez invertida la fórmula, el cálculo del índice de refracción del material desconocido es pura matemática. La medición del índice de refracción depende de la temperatura y de la longitud de onda de la luz utilizada. La determinación del índice de refracción ofrece información sobre la pureza de una sustancia, pero no sobre la composición exacta de la misma.

El índice de refracción del agua a 20 °C es de 1,33. El hielo tiene un índice de refracción de 1,31. Si al agua pura añadimos azúcar, el índice de refracción cambia, dependiendo de la cantidad que se haya añadido. Si al agua se añade sal, el índice de refracción también cambiará, pero en relación con la concentración. Esto significa que: si el agua a 20 °C no presenta un índice de refracción de 1,33, estará "contaminada" con algo. Normalmente, la determinación del índice de refracción sirve para la comprobación rápida y fiable de la pureza de una sustancia.

De este modo también puede demostrarse si el aceite de girasol se ha rebajado con aceite más barato y puede determinarse el contenido en azúcar de una mermelada durante el proceso de producción. Otro ejemplo: el ciclohexano a 20 °C tiene el mismo índice de refracción que una solución de azúcar al 52,9%. Es decir, sin conocer la sustancia que se está midiendo, no es posible obtener información sobre la sustancia o sobre las posibles mezclas.

La temperatura es uno de los factores más importantes de influencia sobre el índice de refracción. Cada sustancia tiene un comportamiento térmico específico.

**40 %Brix Solución de azúcar**  $\Delta n_D = 0,00015/^\circ\text{C}$

Temperatura	Índice de refracción
20,0 °C	1,39986 nD
20,1 °C	1,39985 nD
21,0 °C	1,39971 nD

**Aceite de parafina**  $\Delta n_D = 0,00036/^\circ\text{C}$

Temperatura	Índice de refracción
20,0 °C	1,48001 nD
20,1 °C	1,47997 nD
21,0 °C	1,47965 nD

Tenga en cuenta que una escala con corrección térmica en un refractómetro siempre es específica para cada sustancia y nunca deberá aplicarse de manera general.

## Refractómetros de A.KRÜSS Optronic

	Serie DR6000	Refractómetros digitales	4
	Serie DR6000 / Accesorios	Accesorios solamente para la serie DR6000	7
	AR2008	Refractómetro digital Abbe	9
	AR4	Refractómetro analógico Abbe	9
	PR21-Serie	Refractómetro de proceso	10
	PRB21	Refractómetro de procesos con bypass	11
	DR301-95 DR201-95 DR101-60	Refractómetros de mano digital	12
	HR-Serie	Refractómetros de mano	14
	ER60-Serie	Refractómetros de mesa para piedras preciosas	16
	Accesorios para refractómetros	Accesorios para todos los Refractómetros	17

### Instrumentos de precisión "made in Germany"

A.KRÜSS Optronic es conocida mundialmente desde hace 200 años por sus innovadores instrumentos de medición optoelectrónicos de alta precisión. Como la empresa más antigua del sector, nos ponemos como meta desarrollar instrumentos que establezcan nuevos estándares. Con nuestros productos queremos facilitar a las personas la realización de pruebas en laboratorio y producción. Por ello nuestros instrumentos son fáciles e intuitivos de usar.

## Serie DR6000 | Refractómetros digitales

### ¡Versatilidad y altas prestaciones!

El refractómetro digital de laboratorio de A. Krüss Optronic establece nuevos estándares en diversos aspectos. Una pantalla táctil de uso intuitivo presenta todos los datos y funciones de forma clara y la base de datos SQL integrada almacena toda la información y permite el acceso externo a través de una conexión de red o un PC individual.

El índice de refracción es un parámetro del análisis cuantitativo o cualitativo y del control de calidad. Los grados de polimerización también pueden comprarse a menudo de forma rápida y económica.

De este modo, la precisión de la medición no se ve afectada por la turbiedad o el color de la muestra: ya no se precisa una preparación compleja de las muestras.

Basta con aplicar la muestra en el prisma de medición y comienza el proceso de medición.

El plato llano de acero inoxidable se limpia con facilidad y presenta una gran resistencia a sustancias agresivas. Puesto que el índice de refracción depende de la temperatura de la muestra, el refractómetro debe atemperarse.

Para ello, la Serie DR6000 está disponible con un sistema electrónico de atemperación integrado mediante un elemento Peltier. Esta forma de atemperación es más rápida y fiable que el termostato al baño maría precedente.

Existen dispositivos con células de medición del flujo para mediciones continuas o series de mediciones de muchas muestras y muestras de gran volumen.

Así pues, con una muestra puede suprimirse la anterior y obtener un resultado de medición exacto sin necesidad de limpiar el prisma después de cada medición.

Los refractómetros de la serie DR6000 son robustos, requieren poco mantenimiento y además son muy silenciosos, una propiedad que a menudo se infravalora para un uso permanente en el laboratorio.

La base de datos SQL integrada almacena hasta 99 métodos de medición definidos por el usuario y los últimos 999 resultados de medición con todos los datos relevantes. Con distintos filtros, los resultados almacenados pueden seleccionarse y exportarse a una unidad USB en formato XLS o CSV, imprimirse directamente o convertirse en un PDF que

### Campos de aplicación

Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:

- Bebidas
- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación
- Control de pureza
- Control de calidad

se puede imprimir con el ordenador. A través de una impresora conectada al puerto RS-232 también se puede imprimir el resultado de medición directamente después de la medición. El refractómetro puede conectarse con un ordenador a través de un puerto Ethernet o integrarse en una red existente.

Si hay acceso a Internet también es posible un mantenimiento remoto y un diagnóstico de errores.

Una administración de usuarios opcional con tres niveles de autorización protege la configuración frente a cambios no intencionados. Con ello, la serie DR6000 cumple con todos los requisitos de GLP y es perfectamente indicada para su uso en zonas con regulación FDA.

El software KrüssLab permite además un control a través del ordenador. Refleja exactamente la pantalla táctil intuitiva de su aparato Krüss, el cual puede "manejar" directamente en el ordenador. El aparato copia los valores de medición en la base de datos de KrüssLab. De este modo, usted tiene permanentemente a su disposición los últimos 999 resultados.

El acceso a esos datos es también posible con el aparato Krüss desconectado.

Los refractómetros de esta serie funcionan según las directrices de ASTM D1218 y D1747.

### Características especiales

- Pantalla táctil clara con guía de usuario intuitiva
- Termostato Peltier integrado con control de temperatura excelente (modelos T)
- El alojamiento de las muestras está accesible y es fácil de limpiar
- LED de alto rendimiento con una vida útil de 100.000 h
- Especialmente silencioso
- Carcasa de metal compacta con recubrimiento de polvo
- Capacidad de ajuste de 99 métodos y tablas de clientes diferentes (tablas individuales)
- Salida de todos los datos de medición importantes
- Administración de usuarios protegida por contraseña con capacidad de activación
- Base de datos SQL integrada para el almacenamiento de datos
- Puerto USB para la exportación de datos y actualización del firmware así como para la conexión de teclado o escáner de códigos de barras
- Puerto RS-232 para una impresora serie
- Puerto Ethernet para la conexión directa en el ordenador (posibilidad de mantenimiento remoto por Internet)
- Exportación en PDF
- Es posible imprimir directamente en una impresora de red que puede imprimir comentarios
- Plena compatibilidad cGMP/GLP: protección por contraseña, protección de datos, impresión automática o salida de datos en formato CSV
- Cumple con las normas internacionales relevantes como Farmacopea, OIML, ASTM
- Certificado de calibración conforme a N.I.S.T.
- IQ/OQ/PQ: puestas en funcionamiento posibles
- Duradero y necesidad de mantenimiento muy reducida
- 3 años de garantía con el registro

### Pantalla de medición principal

Aquí se realiza la medición y se muestra el resultado y los parámetros importantes.

- Valor de medición: índice de refracción, %Brix, unidad definida por el usuario
- Temperatura teórica y real
- Usuario
- Método
- Compensación de temperatura
- Informaciones de estado

### Menú de modo y métodos

En el menú de modo todos los usuarios pueden realizar ajustes.

- Medición individual o de intervalo
- Marcar mediciones como mediciones QC
- Definir números de muestras

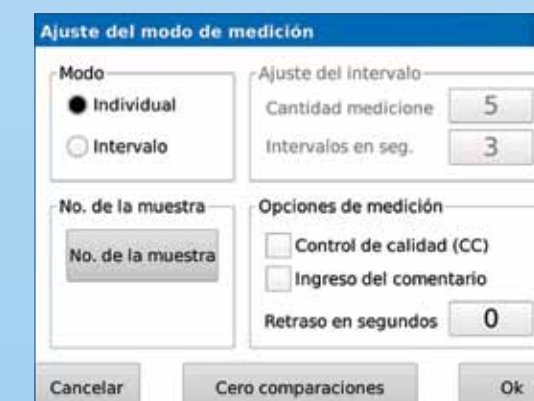
En el menú método, con la administración de usuarios activada, solo administradores pueden realizar cambios.

- Nombre del método
- Unidad
- Temperatura teórica
- Compensación de temperatura (ICUMSA o definido por el usuario)

### Menú de resultados

En el menú de resultados se almacenan las últimas 999 mediciones con todos los ajustes y parámetros relacionados. Las tablas se pueden ocultar y mostrar y los resultados se pueden filtrar, imprimir o exportar.

- Fecha y hora
- Método
- Usuario
- Número de muestra
- Temperatura teórica y real
- Valor de medición
- Unidad
- y mucho más



Fecha+Tiempo	Método	No.	Valor	Unidad	Nominal
06/06/12 09:14:19	Method 001	3	1.3733	nD	20.0
06/06/12 09:14:21	Method 001	4	1.4019	nD	20.0
06/06/12 09:14:22	Method 001	5	1.4156	nD	20.0
06/06/12 09:14:23	Method 001	6	1.3589	nD	20.0
06/06/12 09:15:10	Method 002	6	45.0	% Brix ...	0.0
06/06/12 09:15:17	Method 002	7	3.1	% Brix ...	0.0
06/06/12 09:15:25	Method 002	8	54.6	% Brix ...	0.0
06/06/12 09:17:17	Method 001	7	1.3450	nD	20.0
06/06/12 09:17:19	Method 001	8	1.4186	nD	20.0
06/06/12 09:17:36	Method 001	1	1.3334	nD	20.0



## Especificaciones

Modelo / no. de artículo	Rangos de medición 1,3200 – 1,5800 nD 0-95 %Brix	Rangos de medición 1,3200 – 1,7000 nD 0-95 %Brix	Resolución 0,0001 nD 0,1 %Brix	Resolución 0,00001 nD 0,01 %Brix	Precisión 0,0001 nD 0,1 %Brix	Precisión 0,00002 nD 0,01 %Brix
DR6000	•		•		•	
DR6100		•	•		•	
DR6200	•			•		•
DR6300		•		•		•

## Especificaciones generales

<b>Modo de medición</b>	Individual, intervalos	<b>Memoria de resultado</b>	999 últimas mediciones
<b>Escalas</b>	Escalas estándar preajustadas: índice de refracción [nD], % sacarosa Brix, azúcar invertido, glucosa, fructuosa, compensación de temperatura [nD], compensación de temperatura [%Brix]. Las escalas definidas para usuarios pueden ser inicializadas.	<b>Interfaz</b>	RS-232 (impresora) USB (exportación de datos, actualización del firmware) Ethernet (LIMS, mantenimiento remoto)
<b>Calibrado</b>	Calibración automática guiada por menú Calibración de taller con 30 puntos de apoyo Calibración de 1 punto def. por el usuario	<b>Tensión operativa</b>	90–250 V 50/60 HzW
<b>Tiempo de medición</b>	~4 s	<b>Tipo de protección</b>	IP65 para recipiente de análisis
<b>Prisma</b>	Zafiro	<b>Medición de temperatura</b>	5–90 °C
<b>Iluminación</b>	LED 590 nm (vida útil aproximada >100.000 h)	<b>Resolución de temperatura</b>	0,1 °C
<b>Carcasa</b>	Fundición de aluminio, revestida de polvo	<b>Precisión de medición de temperatura</b>	±0,05 °C
<b>Recipiente de análisis</b>	Acero inoxidable	<b>Compensación de temperatura</b>	ICUMSA, definido por el usuario 3 puntos
<b>Display</b>	LCD TFT 5.7", 640x480 px pantalla color (VGA)	<b>Sensores de temperatura</b>	Sensor PT100
<b>Manejo</b>	Pantalla táctil	<b>Temperatura de prueba</b>	10–80 °C
		<b>Temperatura ambiental</b>	15–35 °C
		<b>Atemperación (no modelo T)</b>	Conexiones para el termostato al baño maría
		<b>Dimensiones en cm</b>	21,5 x 15 x 34,5
		<b>Peso</b>	5 kg

Todos los modelos también están disponibles en estas variantes:

### Modelo T: Con termostato Peltier electrónico integrado

Modelo / no. de artículo	Rango de control de temperatura	Precisión de temperatura	Estabilidad de temperatura
DR6000-T DR6100-T DR6200-T DR6300-T	10–80 °C (opcional)	±0,1 °C	0,05 °C

### Modelo F: con célula de paso

La célula de paso es una variante de equipamiento de la serie DR6000, que se caracteriza con una "F" (-F, -TF). Está formada por una tapa de célula de medición que se fija sobre el prisma con un estribo robusto de acero inoxidable, así como por dos mangueras para la entrada y la salida. Todas las piezas en contacto con la muestra (manguera y tapa de la célula de medición) están fabricadas con PTFE (Teflón). Junto con el prisma de zafiro de termostatización Peltier se garantiza así una regulación precisa de la temperatura y estable. El racor de manguera UNF está hecho de PEEK.



La célula de paso sirve para la utilización automatizada mediante bomba de manguera o dispositivo automático de muestras. Alternativamente, también puede llenarse con una jeringuilla. Gracias a la geometría especial (ventilación forzada) no pueden quedar atrapadas burbujas de aire.

Debido al reducido tamaño de la microcélula de medición, esta variante es especialmente indicada para aplicaciones en las que es importante un pequeño volumen de muestra, p. ej., en la industria de los aromas. La célula de medición puede desmontarse de forma sencilla y, por tanto, la muestra también puede colocarse directamente sobre el prisma.

### Modelo TF: Con termostato Peltier electrónico integrado Y célula de paso

El modelo TF es una combinación de los modelos T y F

## Serie DR6000 | Accesorios

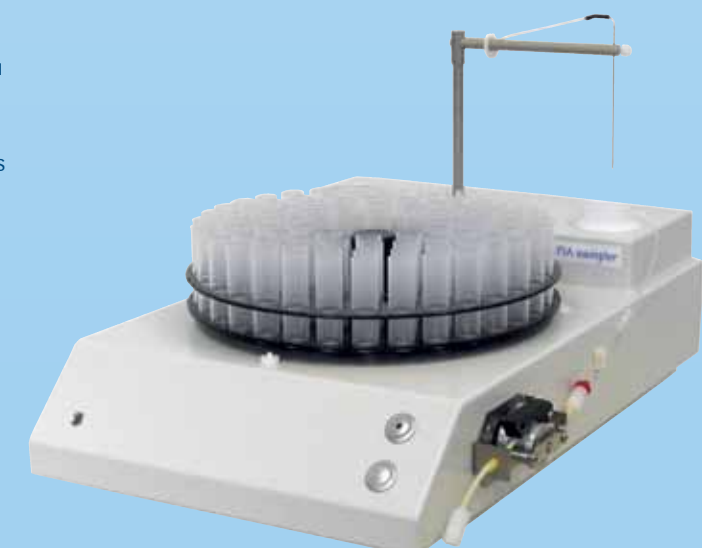
### Preparación automatizada de la muestra, dispositivo automático de muestras

#### AS80

El refractómetro provisto de una cubeta de flujo y el densímetro pueden completarse con un equipo de preparación automatizada de muestras. Este está formado por un dispositivo de muestras con rotor, una bomba de manguera y una válvula peristáltica como conmutador.

El dispositivo de muestras utiliza un plato con 89 posiciones para tubitos de reactivos de poliestireno con las dimensiones Ø 16 x 100 mm. Estos tienen capacidad para un volumen de muestra de 8 ml. La bomba de manguera y la válvula peristáltica están integradas en el dispositivo de muestras y son dirigidas a través de este por el aparato de medición. Las cabezas de ambos módulos se encuentran en el lado derecho del aparato.

El transporte de la muestra hacia el sistema de medición se realiza mediante la bomba de manguera. Si el valor de medición es estable y se acepta, la válvula peristáltica cambia a modo de reserva desde la muestra y el sistema de medición se enjuaga. De este modo se minimizan arrastres y errores de medición. Para la medición posterior, el rotor se conduce a la siguiente posición de toma y la válvula peristáltica se coloca nuevamente sobre la muestra.



## AR | Refractómetro Abbe

### ¡El clásico moderno!

El refractómetro Abbe fue inventado en 1869 por Ernst Abbe y sirve para determinar el índice de refracción. Se basa en el principio de reflexión total: esta se halla en la capa límite entre el prisma y la muestra. El índice de refracción del prisma determina el límite superior del intervalo de medición y siempre debe ser superior al de la muestra.

Con la serie AR Krüss tiene dos modelos de refractómetros Abbe en su programa. Se caracterizan por un manejo sencillo y solo necesitan una reducida cantidad de muestra.

Las muestras sólidas o viscosas pueden medirse con la misma facilidad que las líquidas. Además, la coloración y la turbiedad apenas influyen en los resultados de medición. Aparte del índice de refracción también puede calcularse el contenido de sustancia sólida en porcentaje Brix. Para poder determinar el índice de refracción en cuerpos sólidos, es necesario un líquido de contacto con índice de refracción medio.

El índice de refracción de una muestra depende de la longitud de onda de la luz empleada en la medición y de la temperatura: Dado que el índice de refracción es además resistente a la temperatura, nuestros refractómetros Abbe cuentan con conexiones de termostato en el prisma tanto de iluminación como de medición.

El volumen de suministro incluye un termómetro digital, hay otras longitudes de onda disponibles bajo demanda.

### Campos de aplicación

**Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:**

- Bebidas
- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación



AR2008



AR4

## AR2008 | Refractómetro digital Abbe

### Especificaciones

Rangos de medición	1,3000–1,7200 nD 0–95 %Brix
Precisión	±0,0002 nD ±0,1 %Brix
Resolución	0,0001 nD 0,1 %Brix
Medición de temperatura	0–99 °C
Resolución de temperatura	0,1 °C
Compensación de temp. automática	0–90 °C
Interfaz	seriell RS-232 9600 Baud seriell RS-422 9600 Baud
Conexión a red	110/230 V, 50/60 Hz, 40 W
Dimensiones en cm	12,0 x 29,0 x 25,0
Peso	5 kg

El refractómetro digital Abbe AR2008 permite la evaluación electrónica de datos. El índice de refracción o el valor Brix pueden consultarse junto con la temperatura en una pantalla LCD.

Mediante una interfaz serial pueden transferirse los datos de medición directamente al PC o a la impresora con fecha y hora. Si se desea, puede activarse una compensación automática de la temperatura.

AR2008 dispone de una conexión de termostato para prismas, además de una fuente de luz integrada (598 nm) para el prisma de medición.

AR2008 es un dispositivo muy robusto que puede utilizarse en superficies duras. Se suministra con una plaquita de cristal de calibración, líquido de contacto, un destornillador y una cubierta de protección del polvo.

## AR4 | Refractómetro analógico Abbe

### Especificaciones

Rangos de medición	1,3000–1,7000 nD 0-95 %Brix
Precisión	±0,0002 nD ±0,1 %Brix
División escala	0,0005 nD 0,25 %Brix
Termómetro	Termómetro digital: -40–120 °C
Iluminación	Iluminación escala, iluminación LED (590 nm) para prisma de medición
Visor	Lectura sobre ocular
Conexión a red	110/220 V, conmutable
Dimensiones en cm	10,0 x 27,0 x 19,0
Peso	2,5 kg
Particularidades	Escala regulable, prisma temperable. Disposición de conexiones termostáticas para prismas

El valor de medición determinado por el refractómetro Abbe AR4 se lee a través de un ocular. Dispone de una escala regulable, prismas de temperatura regulable y una conexión termostática

El índice de refracción de una muestra depende de la longitud de onda de la luz empleada en la medición. Por este motivo, presentamos los refractómetros AR4 con iluminación LED para el prisma de medición. Estos alcanzan una longitud de onda estándar de 589 nm y tienen una vida útil muy prolongada (> 100.000 h). Los refractómetros también disponen de una iluminación regulable.

Dado que el índice de refracción es además resistente a la temperatura, nuestros refractómetros Abbe cuentan con conexiones de termostato en el prisma tanto de iluminación como de medición.

El volumen de suministro incluye un termómetro digital, hay otras longitudes de onda disponibles bajo demanda. Nuestros refractómetros Abbe pueden comprobarse y calibrarse fácilmente gracias a los cuerpos de calibración suministrados. Los aparatos cumplen los requisitos de la norma ASTM D1218.

## PR | Refractómetro de procesos

### ¡Control de calidad completo!

Los refractómetros de proceso se montan directamente en tuberías y calderas o son operados en derivación y son ideales para la supervisión de procesos, el control y la separación de productos en las industrias más diversas (química, bebidas, alimentos y azúcar).

### ¿Qué ventajas ofrece el uso de refractómetros en conductos?

El control del índice de refracción es un método habitual de los controles de calidad en línea en muchas industrias manufactureras, entre las que se incluyen la industria papelera, la de la celulosa, la alimentaria y de bebidas, la química y farmacéutica, así como en los controles de aguas residuales. Los refractómetros proporcionan datos en tiempo real para el control de calidad cumpliendo con las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP, por sus siglas en inglés). Se pueden emplear para controlar propiedades como la concentración de una solución, la densidad de un fluido o el % de Brix.

Los refractómetros de proceso en línea se instalan directamente en los conductos o en un depósito y disponen de una conexión estandarizada que permite un montaje sencillo. De manera alternativa, en los refractómetros de proceso con bypass, la muestra es conducida a la cámara de medición a través de un bypass.

### Campos de aplicación

#### Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:

- Bebidas
- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación

### Características:

- Excelente relación calidad-precio
- Amplio intervalo de medición de 1.3300 nD a 1.5600 nD; %Brix de 0-95
- Tiempo de medición ajustable (> 3 s)
- Protección con contraseña
- Facilidad de limpieza del prisma de la cámara de muestras
- Interfaces de fácil manejo para la conexión directa a un PLC
- Fácil de instalar, sin requisitos adicionales

## Serie PR21 | Refractómetro de procesos

Puesto que no requiere bypass, el montaje del refractómetro de procesos en la tubería o en un depósito es mucho más sencillo.

El montaje del refractómetro de procesos se realiza de un modo sencillo y rápido, gracias a las conexiones normalizadas. Dependiendo del diámetro, se inserta una pieza en T en la tubería o se suelda un adaptador como en el depósito. El PR21 tiene múltiples interfaces (RS-232, analógica 0/4-20 mA) y puede ser suministrado, a petición, con PROFIBUS.



PR21

### Tabla de modelos

Modelo / No. Artículo	Precisión de medida	Resolución	Temperatura del producto	Temperatura ambiente
PR21S	±0,0002 nD	0,0001 nD	< 60 °C	< 40 °C
PR21S-T	±0,2 %Brix	0,1 %Brix	< 160 °C	< 60 °C
PR21H	±0,00002 nD	0,00001 nD	< 60 °C	< 40 °C
PR21H-T	±0,02 %Brix	0,01 %Brix	< 160 °C	< 60 °C

## Especificaciones

Unidades de medición	Índice de refracción [nD], contenido en azúcar [%Brix], definido específicamente por usuario [%]
Velocidad de medición	3-60 s
Sonda de temperatura	PT100
Medición de temperatura	-10-200 °C
Resolución de temperatura	0,1 °C
Medición exacta de temperatura	± 0,2 °C
Compensación de temperatura	ICUMSA, libremente elegible
Temperatura de proceso	-5-160 °C
Temperatura exterior	0-60 °C

Prisma	Zafira
Iluminación	LED 590 nm (vida útil aproximada. >100.000 h)
Carcasa	Acero inoxidable Fundición de aluminio, revestida de polvo
Interfaces al aparato de control	Análogo 0/4-20 mA, Ethernet, PROFIBUS (opcional)
Tipo de protección	IP65
Conexión a red	24 V
Dimensiones	18,0 x 19,0 x 18,0
Peso	3,5 kg

## PRB21 | Refractómetro de procesos con bypass

El refractómetro de procesos PRB21 con bypass cubre el vacío entre el refractómetro de laboratorio digital de la serie DR6000 y el refractómetro de procesos PR21. La muestra se conduce por una derivación hacia la cámara de medición de acero inoxidable.

El prisma está formado por zafiro especialmente resistente al rayado. El PRB21 se conecta normalmente a un mando de programa almacenado y sirve para el control continuo del proceso. A su vez, basta con cantidades reducidas de muestra.

El intervalo de medición puede regularse de distintas maneras (> 3 s) sin que el color o la turbiedad de la muestra influyan en el resultado de medición.

PRB21 tiene interfaces múltiples y, si se desea, puede suministrarse con PROFIBUS. También hay disponible una pantalla para el control visual. Mediante el sensor de temperatura interno puede realizarse una compensación de temperatura automática y puede transmitirse al mando de programa almacenado la temperatura medida.



PRB21

## Especificaciones

Rango de medición	1,3200 nD-1,5600 nD 0-95 %Brix
Precisión	PR-H: ±0,00002 nD; ± 0,02 %Brix
	PR-S: ±0,0002 nD; ± 0,2 %Brix
Resolución	PRB-H: 0,00001 nD; 0,01 %Brix
	PRB-S: 0,0001 nD; 0,1 %Brix
Unidades de medida	Índice de refracción [nD] Sacarosa [%Brix] Azúcar invertida [%Brix] Glucosa [%Brix] Fructosa [%Brix]
Tiempo de medición	3-60 s
Sonda de temperatura	PT100
Medición de temperatura	-10-99,9 °C

Resolución de temperatura	0,1 °C
Precisión de temperatura	±0,2 °C
Compensación de temp.	ICUMSA, libremente definible
Temperatura exterior	0-40 °C
Prisma	Zafira
Iluminación	LED 590 nm (vida útil aprox. >100.000 h)
Carcasa	Fundición de aluminio, revestida de polvo
Interfaces	RS-232, analógico 0/4-20 mA
Protección contra incendio	IP65
Tensión de servicio	24 V
Indicador (opcional)	LCD 120 x 32 px
Dimensiones en cm	18,0 x 10,0 x 18,0
Peso	3 kg



## DR301-95, DR201-95, DR101-60 | Refractómetros digital portátil

### Uso móvil con amplio rango de medición

Unos resultados de medición rápidos y precisos simplifican el control de entrada, optimizan el control de calidad y reducen las fases de trabajo.

Los aparatos pueden transportarse fácilmente en la inspección, son ligeros y caben en cualquier bolsillo de bata.



### Campos de aplicación

**Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:**

- Bebidas
- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación

### Especificaciones

	DR301-95	DR201-95	DR201-95-OE	DR101-60	DR101-60-OE
<b>Rango de medición</b>	1,3330–1,5318 nD 0–95 %Brix	1,3330–1,5318 nD 0–95 %Brix	0–250 °Oechsle 0–95 %Brix	1,3330–1,4419 nD 0–60 %Brix	0–150 °Oechsle 0–60 %Brix
<b>Precisión</b>	±0,00015 nD ±0,1 %Brix	±0,0003 nD ±0,2 %Brix	±1 °Oechsle ±0,2 %Brix	±0,0005 nD ±0,25 %Brix	±1 °Oechsle ±0,2 %Brix
<b>Resolución</b>	0,0001nD 0,1 %Brix	0,0001nD 0,1 %Brix	1 °Oechsle 0,1 %Brix	0,0001nD 0,1 %Brix	1 °Oechsle 0,1 %Brix
<b>Medición de temperatura</b>	5–40 °C 41–104 °F	0–40 °C	0–40 °C	0–40 °C	0–40 °C
<b>Precisión de temperatura</b>	±0,5 °C	±0,5 °C	±0,5 °C	±0,5 °C	±0,5 °C
<b>Compensación de temperatura</b>	5–40 °C	10–40 °C	10–40 °C	10–40 °C	10–40 °C
<b>Prisma</b>	Vaso óptico				
<b>Carcasa</b>	de plástica				
<b>Dimensiones en cm</b>	18,0 x 10,0 x 6,0	13,0 x 8,0 x 4,0		11,0 x 6,2 x 3,2	11,0 x 6,2 x 3,2
<b>Peso</b>	500 g	200 g		160 g	160 g
<b>Tensión de servicio</b>	9 V Batería (fuente de alimentación disponible)	1,5 V Batería		1,5 V Batería	1,5 V Batería

### Características especiales

- Gran rango de medición
- Elevada precisión
- Calibración con agua
- Visualización de los resultados de medición en diferentes unidades
- Compensación de temperatura automática
- Carcasa robusta
- Poco peso

### DR301-95

El refractómetro digital portátil DR301-95 ofrece mayor número de funciones que un refractómetro manual sencillo y, a su vez, es más económico que un aparato de mesa. Además de la escala del índice de refracción, de azúcar y de sal pueden programarse otras dos escalas definidas por el usuario. Para ello, el refractómetro portátil puede conectarse a un PC mediante una interfaz serial. Con el software suministrado pueden administrarse e imprimirse los resultados. Mientras que el dispositivo móvil funciona con una pila de 9 V, la fuente de alimentación opcional de DR301-95 se utiliza para refractómetros de laboratorio pequeños. El plato de muestras es de acero inoxidable y tan plano que se limpia de forma sencilla y rápida. El aparato se calibra fácilmente con agua destilada y dispone de compensación de la temperatura adicional. Para aplicaciones en el control de entrada, puede introducirse una alarma de tolerancia superior e inferior.



DR301-95



DR201-95

### DR201-95 y DR201-95OE

DR201-95 es un refractómetro digital portátil compacto que elimina los errores de lectura del usuario del refractómetro portátil manual. Diseñado especialmente para realizar controles de calidad y de proceso rápidos y sencillos, dispone de un amplio intervalo de medición para la escala del índice de refracción y de azúcar. Por eso, DR201-95 se ha convertido en el sustituto de varios dispositivos anteriores. En la industria vinícola existe un modelo especial con la escala Oechsle en lugar de la escala de azúcar. Estos aparatos apenas requieren mantenimiento y se calibran fácilmente con agua destilada. La pila de 1,5 V permite realizar más de 1.000 mediciones.

### DR101-60 y DR101-60-OE

Como modelo básico en la refractometría digital, DR101-60 cubre numerosos campos de aplicación que no requieren un intervalo de medición tan amplio como el de DR201-95. Por eso, la relación calidad-precio es buena tanto en la adquisición como en el funcionamiento. La calibración se efectúa también con agua destilada. Gracias a la caja impermeable, DR101-60 puede limpiarse con agua corriente. Por supuesto, este refractómetro portátil digital cuenta también con compensación automática de la temperatura.



DR101-60

# HR-Serie | Refractómetros portátil manual

## ¡Medición rápida in situ!

Los refractómetros portátiles manuales están diseñados para la realización de mediciones rápidas en el día a día. Son fáciles de usar y muy robustos. Estos refractómetros disponen de diferentes escalas y funciones adicionales, de modo que es ideal para numerosos ámbitos de aplicación. Proporciona una lectura segura, puesto que no

debe calcularse primero el valor de medición. Algunos modelos están equipados con compensación automática de la temperatura. De este modo, se aumenta la precisión de la medición en casos en los que la medición se realiza a 10-40 °C en lugar de a 20 °C. Para la calibración se utiliza agua destilada o se suministra un cuerpo de calibración pequeño.

### Campos de aplicación

Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:

- Bebidas
- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación

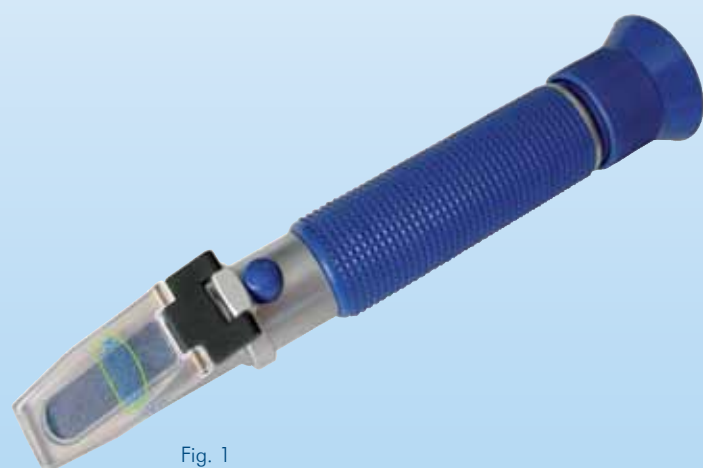


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 4

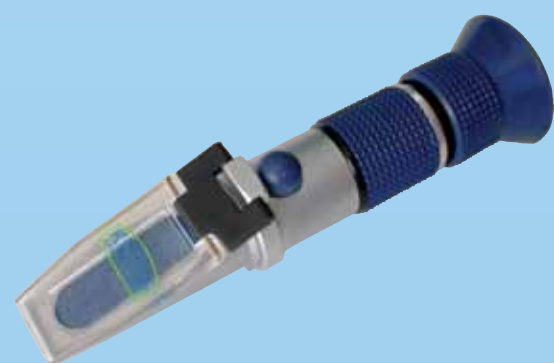


Fig. 3



Fig. 5

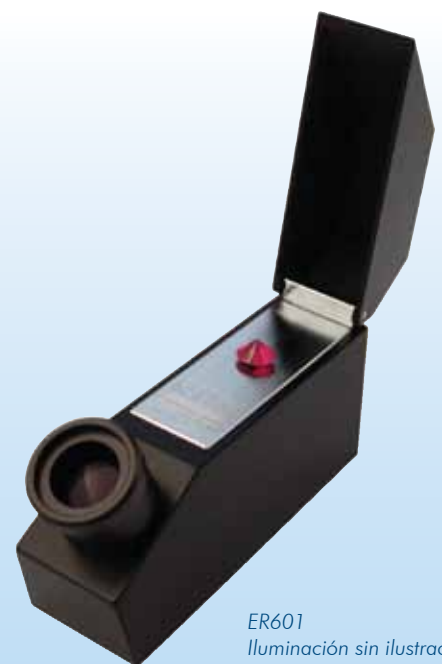
Modelo	Fig. No.	Rango de medición	Precisión	División escala	Compensación Temperatura	Termómetro	Aplicación
HR10	Fig. 1	0-10 %Brix	0,1 %Brix	0,1 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HR18-01	Fig. 1	0-18 %Brix	0,1 %Brix	0,1 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRKL32	Fig. 2	0-32 %Brix 0-140 °Oechsle 0-27° KMW BaBo	0,2 %Brix 1 °Oechsle 0,2° KMW BaBo	0,2 %Brix 1 °Oechsle 0,2° KMW BaBo	-	-	Para el análisis de Brix y del contenido de alcohol potencial en oechsle y Klosterneuburg; escala del mosto
HRN20	Fig. 2	0-20 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRN32	Fig. 2	0-32 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRT32	Fig. 3	0-32 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	automática	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRN62	Fig. 3	28-62 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HRT62	Fig. 3	28-62 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	automática	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HRN82	Fig. 3	45-82 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HR92	Fig. 3	58-92 %Brix 38-43 °Baume 12-27 % aqua	1 %Brix 0,5 °Baume 1 % aqua	1 %Brix 0,5 °Baume 1 % aqua	-	-	Para la examinación de azúcares altamente concentradas, para la determinación del contenido de agua en miel, y para el análisis de grasas, lubricantes y alimentos.
HRH30	Fig. 2	12-30 % contenido de agua en miel	0,1 % contenido de agua en miel	0,1 % contenido de agua en miel	-	-	Para la examinación de azúcares altamente concentradas, para la determinación del contenido de agua en miel, y para el análisis de grasas, lubricantes y alimentos.
HR900	Fig. 5	0-90 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	6-36 °C	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos, conducción de luz directa e indirecta para la medida de sustancias claras y opacas, con termómetro
HR901	Fig. 5	1,333-1,517 nD	0,0005 nD	0,0005 nD	-	6-36 °C	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos, conducción de luz directa e indirecta para la medida de sustancias claras y opacas, con termómetro
HR27-100	Fig. 2	1,000-1,070 d <sub>20</sub> <sup>20</sup> 0-100 ‰ Sal	0,001 d <sub>20</sub> <sup>20</sup> 1 ‰ Sal	0,001 d <sub>20</sub> <sup>20</sup> 1 ‰ Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HRS16	Fig. 1	1,333-1,373 nD 0-160 ‰ Sal	0,001 nD 2 ‰ Sal	0,001 nD 2 ‰ Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HR146	Fig. 2	1,3330-1,3834 nD 0-28 ‰ Sal	0,001 nD 0,2 ‰ Sal	0,001 nD 0,1 ‰ Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HRM18	Fig. 2	0-12 g/dl 1,333-1,360 nD 1,000-1,050 UG	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	-	-	Para la medida de la proteína del suero y del peso específico de la orina
HRMT18	Fig. 2	0-12 g/dl 1,333-1,360 nD 1,000-1,050 UG	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	automática	-	Para la medida de la proteína del suero y del peso específico de la orina
HRO32	Fig. 2	0-32 %Brix 30-130 °Oe 4,4-19 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	-	-	Para el análisis de oechsle-, Brix- y del contenido de alcohol potencial; escala del mosto
HROT32	Fig. 3	0-32 %Brix 30-130 °Oe 4,4-19 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	automática	-	Para el análisis de oechsle-, Brix- y del contenido de alcohol potencial; escala del mosto
HRKFZ1	Fig. 3	Anticongelante: 50-0 °C líquido de la batería: 1,10-1,30 g/cm <sup>3</sup>	Ethylen-Propylen: 5 °C líquido de la batería: 0,01 g/cm <sup>3</sup>	Ethylen-Propylen: 5 °C líquido de la batería: 0,01 g/cm <sup>3</sup>	-	-	Testador del líquido de la batería y anticongelante para el contenido de Etylen y de propylenglycol
HR25-800	Fig. 4	0-80 %Brix	0,5 %Brix	0,5 %Brix	-	-	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos



## ER60-Serie | Refractómetros de mesa para piedras preciosas

### ¿Real o no real?

El refractómetro para piedras preciosas se utiliza para la clasificación y el control de calidad de piedras preciosas. La piedra preciosa que se desee estudiar debe colocarse con unas gotas de líquido de contacto en el prisma. A través del ocular del refractómetro puede leerse el índice de refracción de la piedra preciosa. El índice de refracción constituye una magnitud importante para la determinación de minerales o piedras preciosas: cada mineral tiene su propio índice de refracción característico, según su composición química y estructura cristalina. Nuestro refractómetro de piedras preciosas destaca por proporcionar imágenes especialmente nítidas y por una gran facilidad de lectura. Gracias al filtro de sodio, que permite el paso únicamente de luces con longitud de onda de 589 nm, el refractómetro móvil puede utilizarse con una fuente de luz convencional o con suficiente luz ambiente. Además existe iluminación LED con longitud de onda de 589 nm.



ER601  
Iluminación sin ilustración



ER604  
Iluminación sin ilustración

### Especificaciones

Modelo / No. Artículo	Refractómetro para piedras preciosas simple		Refractómetro para piedras preciosas profesional	
	ER604	ER604-LED	ER601-NA	ER601-LED
Rango de medición	1,33–1,81 nD	1,33–1,81 nD	1,33–1,83 nD	1,33–1,83 nD
Resolución	0,01 nD	0,01 nD	0,01 nD	0,01 nD
Monocromador	Filtro Na 589 nm	Filtro Na 589 nm	Filtro Na 589 nm	–
Iluminación	–	LED 589 nm	–	LED 589 nm
Suministro eléctrico iluminación	–	100–240 V	–	100–240 V
Prisma	Vaso óptico			
Carcaza	Colada de aluminio			

## Accesorios para refractómetros

### Termostato Peltier

#### PT31

El termostato electrónico en baño de agua con elemento Peltier es un dispositivo versátil y poderoso a la hora de atemperar refractómetros, polarímetros etc. Es extremadamente robusto, compacto y simple de operar. Debido a su tamaño reducido ocupa poco espacio dentro del laboratorio.

Resolución	0,1 °C
Potencia calefactora	30 W
Potencia refrigerante	15 W
Conexión de red de suministro	115–230 V
Presión de bomba	2000 Pa
Eficiencia de la bomba	20 l/h
Temperatura	8–40 °C (regulación continua)
Exactitud de temperatura	±0,2 °C
Capacidad del baño	aprox. 100 ml
Dimensiones en cm	8,0 x 21,0 x 14,0
Peso	1,5 kg



### Impresora

#### CBM910

Impresora de matriz de agujas para papel normal para:

- Refractómetros digitales de la serie DR6000
- Refractómetro Abbe AR2008
- Polarímetros digitales de la serie P8000
- Densímetros de la serie DS7000



### Unidad de archivado óptica

#### AR42

Con esta cámara pueden archivar de forma sencilla los resultados de la medición. Asimismo, la unidad óptica detecta la línea divisoria para longitudes de onda que no son visibles para el ojo humano (infrarrojos).

- Lente de cristal de alta calidad
- 30 imágenes por segundo
- Función de instantánea (1,3 MP)
- Detección de la línea divisoria para longitudes de onda no visibles (infrarrojos)
- Incluye un adaptador enchufable para ocular

Conexión	USB
Frecuencia de imágenes	30 imágenes/s
Resolución foto	1366 x 768 píxeles
Resolución vídeo	640 x 480 píxeles



## Cubeta de paso de tolva

### AR15

Cubeta de flujo de tolva para el equipamiento posterior de AR4 y AR2008.



## Cubeta de flujo

### AR16

Elemento de flujo para medición continua para el equipamiento posterior de AR4 y AR2008.



## Soluciones de calibración para refractómetros

- **RI34** Solución de calibración 1,3400 nD ( 5 %Brix)
- **RI39** Solución de calibración 1,3900 nD (35 %Brix)
- **RI43** Solución de calibración 1,4300 nD (55 %Brix)
- **RI48** Solución de calibración 1,4800 nD (76 %Brix)
- **RI65** Solución de calibración 1,6500 nD

Todas las botellas contienen 30 cc y se suministran con certificado.



## Otros productos más de A.KRÜSS Optronic GmbH

- Polarímetros
- Densímetros
- Microscopios
- Medidores del punto de fusión
- Termostato Peltier
- Fuentes de luz fría
- Espectroscopios
- Espectrómetros
- Lámparas UV y para análisis
- Software
- Instrumentos gemológicos