

# Densímetro

DS7800

*innovation since 1796*



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

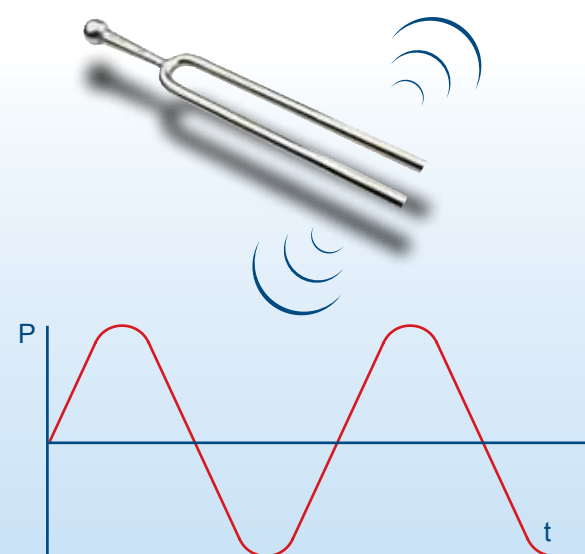
## ¿Qué significa densimetría digital según el principio de resonador de flexión?

Si se contempla un diapasón, con un golpe mecánico se puede generar un sonido característico. Este sonido es la consecuencia de la vibración a la que se ha sometido el diapasón. A su vez, la masa del diapasón es determinante para la altura del sonido y, por tanto, para la frecuencia de vibración.

Esta relación se utiliza en la densimetría digital según el principio de resonador de flexión. El capilar extremadamente fino se hace vibrar de forma piezoeléctrica o magnética con una frecuencia característica.

La frecuencia de resonancia resultante del resonador de flexión depende de la masa de la muestra introducida. Esta frecuencia puede medirse con mucha precisión y convertirse en la densidad de la muestra.

La relación física de la frecuencia de vibración (valor inverso de la duración de período) y la densidad es muy sencilla y lineal. Por tanto, la calibración normalmente también es posible con solo dos estándares, a saber: aire y agua.



## ¿Qué es la densidad?

La densidad  $\rho$  es una magnitud característica de las sustancias y caracteriza la relación de la masa  $m$  respecto al volumen  $V$ .

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{Se indica en g/cm}^3 \text{ o kg/m}^3.$$

A su vez, la temperatura de la muestra es uno de los factores de influencia más importantes para lograr una medición muy precisa. En consecuencia, los densímetros modernos deben estar equipados obligatoriamente con una regulación de temperatura eficiente de la sala de medición.

Temperatura [°C]	Agua pura [kg/m³]	Aire [kg/m³]
4	999,972	1,270
20	998,203	1,205
60	983,191	1,060

Dependencia de la densidad de la temperatura

En función de la sustancia, una variación de temperatura de 0,1 °C tiene como consecuencia una influencia sobre la densidad de 0,1 – 0,3 kg/m

La medición de densidad también se utiliza con frecuencia para la determinación de la concentración de mezclas de sustancias líquidas. En rigor, esto es válido para mezclas de dos sustancias, las cuales también se conocen como sistemas binarios. En el DS7800 se puede almacenar para nuestros clientes extensas tablas de concentración que facilitan la medición diaria. Pero la medición de densidad digital también puede prestar buenos servicios en el análisis de soluciones complejas como, p. ej., cerveza o zumos de fruta.

## ¿Cuáles son las ventajas de la medición de densidad digital?

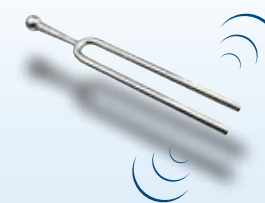
En la actualidad se siguen empleando dos procedimientos de medición alternativos para medir la densidad.

El **areómetro** o más conocido como husillo funciona según el principio de Arquímedes de empuje vertical en función de la masa. Un areómetro es económico, pero difícil de leer, especialmente con muestras muy viscosas u oscuras. Además se necesita un gran volumen de muestra de 100 ml como mínimo. Una elevada precisión de medición (de 0,001 g/cm<sup>3</sup> como máximo) requiere una regulación precisa de la temperatura.

El **picnómetro** sirve para la determinación gravimétrica de la densidad. Puede lograr una precisión más elevada que el husillo. No obstante, la medición lleva muchas horas y requiere la intervención de personal instruido a causa del laborioso trabajo de pesaje.

La ventaja de la medición de densidad mediante **resonador de flexión** es, además de una buena capacidad de reproducción, la elevada precisión. Los aparatos son fáciles de manejar y ajustar y permiten una medición rápida y sencilla en segundos con una temperatura definida, regulada.

## Contenido



¿Qué significa densimetría digital según el principio de resonador de flexión?

2

¿Qué es la densidad?

2

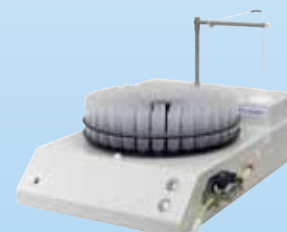
¿Cuáles son las ventajas de la medición de densidad digital?

2



DS7800 | Densímetro

4



DS7800 | Accesorios

8



DS7800 | Servicios

9



Historia de la empresa A. KRÜSS Optronic

10

### 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.

## DS7800 | Densímetro

### Medición amigable con el método resonador de flexión

Densímetros digitales de hasta cinco lugares decimales para la medición de la densidad, la densidad relativa y la concentración de soluciones acuosas en el rango de 0,00000 – 1,99999 g/cm<sup>3</sup>. El método de medición se basa en el concepto probado del vibrador de flexión. El vibrador de flexión, de vidrio, puede observarse a través del visor para asegurarse de que no existan burbujas de aire en el tubo U, las que podrían falsear la medición.

El dispositivo posee una atemperación precisa por aire recirculante, basada en un elemento Peltier. El usuario lleva a cabo la calibración mediante agua destilada y aire seco.

Opcionalmente el material de la manguera también está disponible en versión resistente a los productos químicos. También se puede realizar el relleno con jeringa, p.ej. en caso de pruebas altamente viscosas.

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 como, p. ej., fecha, hora y usuario. Con distintos filtros, los resultados almacenados pueden seleccionarse y exportarse a un lápiz USB en formato XLS o CSV, imprimirse directamente o convertirse en un PDF que 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 densímetro puede conectarse a 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, el DS7800 cumple todas las exigencias de GLP y es perfectamente indicado 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 más que los últimos 999 resultados y a esos datos se puede acceder incluso con el aparato Krüss desconectado.

El densímetro DS7800 funciona con arreglo a las directrices de ASTM D4052 y D5002.



### Campos de aplicación

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

**Industria de las bebidas:**

cerveza, condimentos, zumos de fruta, almíbar, azúcar, refrescos, bebidas alcohólicas, batidos.

**Industria química:**

ácidos, lejías, sales, disolventes, control de entrada y control final de productos, control de materias primas, control de la relación de mezcla.

**Industria alimentaria:**

mermelada, confitura, miel, almíbar de glucosa y fructosa, jalea, mostaza, ketchup, salsas, sopas, productos Convenient, mayonesa, helado, alimentos de bebés, producción de dulces, productos lácteos.

**Industria del automóvil:**

aceites, lubricantes, ácido de batería, anticongelante.

**Procesamiento del metal:**

lubricantes refrigeradores y sus soluciones de emulsión con agua.

**Petroquímica:**

aceites, lubricantes, control de calidad de combustibles y aditivos.

**Industria cosmética y farmacéutica:**

cremas, pomadas, pastas, emulsiones, lociones, productos de belleza, perfumes, aromas, disolventes, productos de limpieza, champú, jabones, soluciones de infusión, orina, control de calidad de medicamentos y sustancias activas líquidas.

**Viticultura:**

zumo de uva, mosto, vino, cava, licor.

**Industria azucarera:**

% Brix, pureza de azúcar y sus productos básicos, concentraciones de almíbar

### Incluidos los siguientes accesorios:

- Cartucho de secado
- Bomba de enjuague y llenado
- Juego de mangueras – estándar:
  - 4 adaptadores de manguera, manguera de muestra, manguera para bomba, 10 jeringuillas 5ml Luer, pieza en T
- Recipiente para residuos
- Instrucciones de uso
- Protocolo de comprobación y certificado de calibración conforme a N.I.S.T.

### Resumen de características

- Medición según el procedimiento de resonador de flexión
- Pantalla táctil clara con guía de usuario intuitiva en 6 idiomas
- Medición rápida y eficiente en minutos (normalmente: 1-3 minutos) más regulación de la temperatura
- Regulación de la temperatura Peltier integrada muy eficiente (10-40 °C) con elevada precisión
- Unidad de secado y bomba de manguera incluidas
- Posibilidad de llenado mediante bomba de manguera integrada o jeringuilla
- Resistencia a la muestra: todas las piezas en contacto con la muestra son de vidrio y PTFE
- Conexiones LUER o UNF
- Carcasa de metal compacta con recubrimiento de polvo
- Incluye sensor de aire comprimido integrado
- Costes reducidos de material de consumo
- 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 y unidad
- Temperatura de la muestra
- Presión de aire
- Método seleccionado
- Informaciones de estado

Modo	Métodos	Sistema	Resultados	Usuario
------	---------	---------	------------	---------

## Parámetros del método

En este menú se ajustan los parámetros de medición.

- Temperatura teórica
- Compensación de temperatura
- Unidad de medida
- Unidades definidas 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 08:17:58	Method 001	1	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:22:28	Method 001	2	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:30:29	Method 001	3	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:31:27	Method 001	4	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:31:30	Method 001	5	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:31:33	Method 001	6	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:31:36	Method 001	7	1.0196	g/cm³	20.00
06/06/12 08:34:36	Method 002	1	5.8040	% Brix	0.00
06/06/12 08:34:59	Method 002	5	5.8040	% Brix	0.00
06/06/12 08:36:59	Method 003	1	1019.6	kg/m³	20.00

## Datos técnicos

Rango de medición	0,0000–1,9999 g/cm³
Exactitud del valor medido	0,0001 g/cm³
Repetibilidad del valor medido	0,0001 g/cm³
Volumen de la muestra con inyección manual	0,9 ml
Rango de atemperación	10–40 °C
Estabilidad de temperatura	±0,02 °C
Tiempo de medición	aprox. 5 min
Temperatura ambiental	10–40 °C
Calibración	Calibración automática guiada por menú con aire seco y agua destilada
Calibración de taller	4–10 puntos de apoyo aire, agua con 9 temperaturas para cada
Carcasa	Fundición de aluminio, pintura en polvo
Visualizador	LCD TFT 5.7", 640x480 pantalla color (VGA)
Interfaces	RS-232 (Impresora) USB (exportación de datos, actualización del firmware) Ethernet (LIMS, mantenimiento remoto)
Tensión de funcionamiento	90–264 V, 50/60 Hz
Potencia absorbida (modo de medición)	25 W
Potencia absorbida (máx.)	100 W
Procedimientos	99 procedimientos seleccionables a voluntad
Memoria de resultado	999 últimas mediciones
Conexión para impresora	serial
Administración de usuarios	activable
Protección con contraseña	activable
Conexión LIMS	posible
Dimensiones en cm	22,0 x 22,0 x 43,0
Peso	5,3 kg

## Piezas en contacto con la muestra:

Los siguientes materiales entran en contacto con las muestras y el líquido de limpieza:

	Bezeichnung	Material
DS7800	Célula de medición	Vidrio al borosilicato
	Boquilla de llenado - Luer	PTFE
Accesorios estándar	Adaptador de manguera	PP
	Jeringuilla 5ml Luer	PE/PP
	Manguera de muestra	Tygon
	Manguera de bomba (Standard)	Silikon
	Pieza en T	PA
Accesorios resistentes a ácidos (opcional)	Boquilla de llenado - UNF	PTFE
	Manguera de muestra	PTFE
	Manguera para bomba	Vitón
	Conexión para manguera UNF	PTFE
	Pieza en T UNF	PTFE
	Adaptador UNF-M5 (in contacto con la muestra)	PEEK
Tornillo hueco UNF (sin contacto con la muestra)	PEEK	



## DS7800 | Accesorios

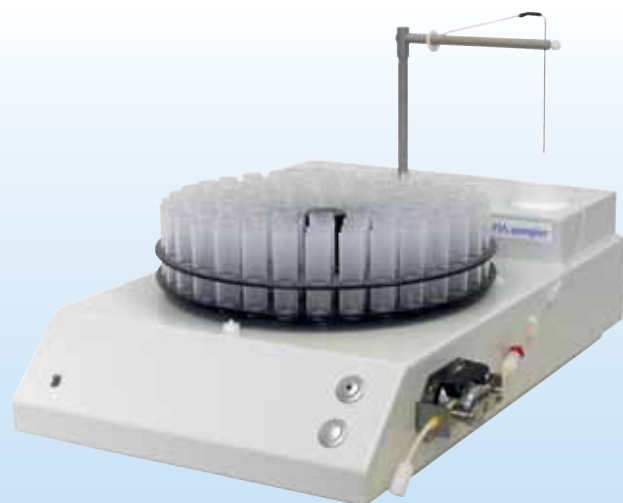
### Preparación automatizada de la muestra, dispositivo automático de muestras

#### 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  $\varnothing 16 \times 100$  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.



### Juego de mangueras resistente a sustancias químicas

#### DS7001

- 2x Boquilla de llenado-UNF (PTFE)
- 2x Conexión para manguera UNF (PTFE)
- 1x Pieza en T UNF (PTFE)
- Manguera de muestra (PTFE)
- Manguera para bomba (Vitón)

Para ello punto de unión sin contacto con la muestra:

- 1x adaptador UNF-M5 (PEEK)
- 8x tornillo hueco UNF (PEEK)



### Bomba de manguera de sustitución

#### DS7070

- Modo Inicio/Parada temporizado
- Velocidad de rotación variable
- Cabezal de bomba para tubos flexibles de hasta 5 mm de diámetro exterior incluido



## Impresora de matriz

#### CBM910

Impresora de matriz de agujas para papel normal:

- Densímetros DS7800
- Refractómetros digitales de la serie DR6000
- Refractómetro Abbe AR2008
- Polarímetros digitales de la serie P8000

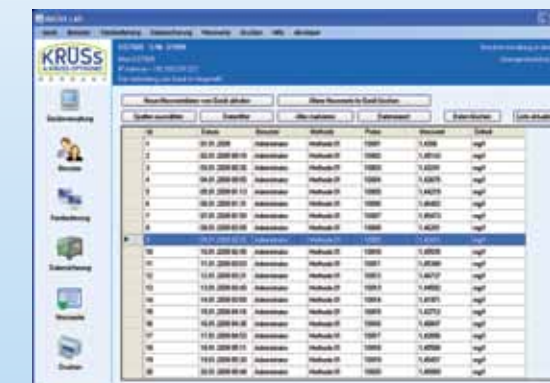


## Software KrüssLab

El LIMS hecho a medida para aparatos Krüss

Los refractómetros, polarímetros y medidores de densidad permiten una operación cómoda a distancia.

- Instalación sencilla a través de Windows Explorer
- Administración de aparatos, control remoto y gestión de los valores de medición
- Refleja exactamente la pantalla táctil intuitiva de su equipo Krüss que se puede „operar“ directamente en el PC
- Los valores de medición se guardan como copia local en la base de datos
- Control centralizado de una cantidad ilimitada de aparatos Krüss



## Fluidos de calibración

disponibles bajo petición



## DS7800 | Servicios

- Mantenimiento local
- Calibraciones mediante estándares rastreables (PTB, Instituto Físico-Técnico Federal)
- Puesta en funcionamiento IQ/OQ/PQ



## Historia de la empresa A. KRÜSS Optronic



Microscopio para la investigación de triquina de 1862



Microscopio de laboratorio de 1885

A. KRÜSS lleva nada menos que 200 años escribiendo una historia repleta de éxitos. Esta empresa familiar ha sabido aprovechar ese tiempo y ha participado en el vertiginoso desarrollo de la tecnología, la ciencia, la óptica y la mecánica de precisión.

Los laboratorios de la compañía en Hamburgo han visto nacer una increíble variedad de dispositivos ópticos de alta precisión y otros equipos. Muchos de ellos han desempeñado labores de gran importancia en los cinco continentes. Hoy prácticamente nadie conoce estos dispositivos, pero sí a sus múltiples sucesores. Volvamos, sin embargo, a los inicios de la empresa, allá por el año 1796, al primer taller óptico del optomecánico Edmund Gabory.

Poco después de concluir su excelente formación con el óptico Ramsden en Londres, donde la mecánica de precisión vivía una etapa de auge, se traslada a la ciudad comercial y portuaria de Hamburgo. Allí hace su carrera profesional este optomecánico de enorme talento, que alcanza el éxito con su negocio. Tras el fallecimiento de Gabory en 1813, su viuda, Mary, y su hijo, Edmund Nicolas, se hacen cargo de la empresa. En 1823 la hija de Gabory, Mary Ann, contrae matrimonio con Andres Krüss.

El enlace supone no solo la unión de los apellidos Gabory y Krüss, sino la combinación de los conocimientos comerciales hanseáticos, la tradición y la visión de futuro con la mecánica de precisión y la óptica. También Andres Krüss, que dirige la empresa Gabory junto con su cuñado, Edmund Nicolas, logra el éxito y hace frente a la creciente demanda de instrumental náutico con la venta de cartas marinas. En esta época florece el comercio con Suecia, Noruega, Dinamarca y ultramar. En 1844 Andres Krüss funda su propia empresa: el Instituto Óptico A. Krüss. En 1848 Andres Krüss muere víctima de una epidemia de cólera. Su viuda asume el mando del negocio, que traspa en 1851 a sus hijos, Edmund Johann y William Andres.

En 1859 Edmund Johann Krüss crea un taller adicional para el esmerilado de lentes. Además de objetivos fotográficos, pronto comienza a producir microscopios y proyectores fenaquistiscópicos. También abre un estudio de fotografía para demostrar la calidad de sus objetivos fotográficos. En la Exposición Universal de Londres de 1862, sus objetivos obtienen el primer premio. En 1865 Krüss patenta su célebre "Linterna Mágica".

En 1886 la empresa de E. Gabory, aún en funcionamiento, se fusiona con el Instituto Óptico A. Krüss.

Dos años más tarde Hugo, hijo de Edmund Krüss nacido en 1853, toma el timón de la empresa tras su excelente formación en los talleres ópticos-astronómicos de Steinheil en Múnich. En esta etapa se consiguen innovaciones e invenciones técnicas y comienza el esplendor de la empresa familiar.

Hugo Krüss abre nuevos caminos en la fotometría teórica y práctica. Su manual de fotometría electro-técnica se convierte en la base de esta especialidad. Como presidente de la Sociedad Alemana de Mecánica de Precisión y Óptica, Hugo Krüss, designado catedrático en 1917 por el Senado de Hamburgo, defiende frente al Gobierno del Reich la adopción de nuevos aranceles. Este naturalista apasionado organiza jornadas sobre mecánica y ocupa numerosos cargos honoríficos.

En 1904 ya había entrado a formar parte de la empresa familiar Paul Krüss, de solo 24 años, hijo de Hugo Krüss. Este maestro de artesanía doctorado asume la dirección de la compañía desde 1920 y la guía durante la Segunda Guerra Mundial y la reconstrucción. La ciencia internacional le fascina tanto como la luz. ¿Cómo actúa este algo misterioso sobre la materia? Paul Krüss no solo contribuye de forma decisiva al análisis de espectros y a la fotometría, sino que idea y fabrica dispositivos necesarios para estas especialidades, entre otros, de para la enseñanza en los colegios. El apellido Krüss es ya indisoluble de la tecnología de medición óptica.

Andres Krüss, ingeniero nacido en 1915, se convierte en la sexta generación de socios de la empresa en 1946. El trabajo perseverante y el milagro económico alemán proporcionan a la compañía nuevos mercados y clientes. En 1976 muere Paul Krüss a la edad de 96 años. Nadie antes que él había dirigido el destino de la empresa familiar durante tanto tiempo.

Desde 1980 Martina Krüss-Leibrock, hija de Andres Krüss y perteneciente a la séptima generación, está a cargo A. KRÜSS Optronic GmbH. En 2005 se incorpora su hija Karin Leibrock a la dirección empresarial como octava generación. En la actualidad la empresa goza de renombre internacional gracias a sus instrumentos de medición ópticos de máxima precisión. No es frecuente encontrar empresas que combinen la tradición de la mecánica de precisión artesanal y la tecnología electrónica más moderna, de manera tan perfecta.



El espectroscopio de visión directa astronómico de 1900, delante del retrato de Prof. Hugo Krüss



Martina Krüss-Leibrock y Karin Leibrock

## Otros productos más de A.KRÜSS Optronic GmbH

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