

Turbidez

Control de calidad con medición de turbidez

- Patrones de calibración AMCO®
- DIN/ISO + EPA DE EE.UU.
- Funciones de aseguramiento de la calidad analítica

Valores típicos de turbidez para varios líquidos

Líquido	UNT
Agua desionizada	0,02
Agua potable	0,02...0,5
Agua de manantial	0,05...10
Agua residual (no tratada)	70...2000
Agua blanca (industria del papel)	60...800

En el control de calidad, el valor de medición "turbidez" es un parámetro determinante en muchas aplicaciones. Esto es cierto para el procesamiento del agua potable y las aguas residuales, para la elaboración de bebidas y en el campo químico desde la galvanización hasta la industria petroquímica.

Los sólidos no disueltos en masas líquidas como, por ejemplo, algas, lodos, microbios u otras partículas absorben y dispersan la luz que los atraviesa.

Al aumentar el número de las partículas aumenta el grado de turbidez también a simple vista. La forma, las dimensiones y la composición de las partículas influyen en el grado de turbidez. En el pasado, para la medición de la turbidez se utilizaba simplemente la luz que atravesaba el líquido. Sin embargo, la medición de la **luz difusa en un ángulo de 90°**, sobre todo para los intervalos inferiores de medición, ha demostrado ser la técnica predominante y es reconocida actualmente como la técnica más avanzada en todo el mundo. Los aparatos de medición que aplican este método se denominan **nefelómetros**.

Los turbidímetros o nefelómetros se diferencian por la fuente de luz que utilizan. Para las mediciones conforme a la norma ISO 7027/ DIN EN 27027 (EN ISO 7027) se prescribe un diodo luminoso de infrarrojos (IR-LED) con una longitud de onda de 860 nm. Los *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales* prevén el uso de una fuente luminosa de tungsteno de banda ancha ("luz blanca").

¿Qué fuente luminosa usar, una de luz infrarroja (IR) o una de luz blanca (tungsteno)?

Con una fuente de luz infrarroja IR se minimiza o elimina cualquier tipo de efecto ocasionado por la presencia de sustancias coloreadas en la muestra, ya que, al realizar la medición a una longitud de onda de 860 nm, no se produce prácticamente nada de absorción. Por otra parte, a esta longitud de onda, la sensibilidad para detectar partículas pequeñas es un poco menor debido a la menor dispersión que tienen dichas partículas en general.

Con una fuente de luz blanca, la sensibilidad para detectar partículas pequeñas es mayor, aunque cualquier coloración de la muestra afectará de manera considerable el resultado de la medición.

La norma DIN ISO recomienda el empleo de luz infrarroja, y la norma US EPA luz blanca.

¿Medición nefelométrica? ¿O medición de luz transmitida?

La medición nefelométrica de luz difusa a 90° es más apropiada para muestras de menor turbidez. Para muestras de turbidez media y alta, el método de luz transmitida es el recomendado ya que, a mayor turbidez, aumentan los efectos de sombra y luz difundida por las partículas. En este caso, se obtienen resultados más exactos reduciendo la intensidad de la luz que realizando la medición con el método de luz difusa a 90°. Es por esta razón que los aparatos de laboratorio diseñados para el análisis de muestras de alta turbidez cuentan con más opciones de medición.

Por favor tenga en cuenta lo siguiente:

Es posible que ocurran ligeras oscilaciones en los valores medidos puesto que se miden partículas en flotación o en movimiento. Para obtener los resultados más representativos posibles, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Mida las muestras de inmediato, puesto que las partículas tienden a depositarse.
- La temperatura de operación de la lámpara debe ser constante.
- Debe evitarse la condensación por la humedad de la muestra.
- Marque la posición de los estándares para excluir la influencia de las faltas de homogeneidad del vidrio.

El instrumento adecuado para la aplicación correcta

Cuatro modelos a elegir

2 aparatos portátiles, ambos con fuente luz infrarroja o de tungsteno, y
2 aparatos de laboratorio, con fuente de luz infrarroja o de tungsteno

Áreas de aplicación

Imagen	Aplicación	Fuente de luz	Rango de medición	Calibración	Características especiales
	El empleo móvil para aguas residuales, aguas de superficie y aguas subterráneas	Lámpara de tungsteno o LED IR	0-1100 UNT/UNF	Automática en 1-3 puntos	Aparato portátil de campo
	Empleo móvil para todos los análisis de agua, incl. el agua potable, la industria vinícola y los controles de procesos En combinación con la LabStation (opcional), también para aplicaciones de laboratorio hasta 1100 UNT/UNF	Lámpara de tungsteno o LED IR	0-1100 UNT/UNF	Automática en 3 puntos	Aparato portátil de campo Intervalo de calibración Documentación de calibración Memoria de valores medidos Funciones opcionales con la LabStation: - evaluación cómoda de datos con LSdata - aplicaciones de laboratorio - estación de carga
	Mediciones de rutina en el Laboratorio; agua potable	Lámpara de tungsteno o LED IR	0-1000 UNT/UNF	Automática en 1-3 puntos	ACA Mediciones de flujo (sin presión)
	Medidor de rutina para mediciones precisas en el laboratorio	Lámpara de tungsteno o LED IR	0-10000 UNT/UNF/UAF	Automática en 1-5 puntos	ACA protegida con contraseña, métodos de relaciones para la reducción de efectos perturbadores, transmisión, mediciones de flujo (sin presión/hasta 4 bar)

Turbidez

Turbidímetros de laboratorio

Turb 550 / Turb 550 IR



- Rango automático
- Calibración automática en 1-3 puntos
- Medición de flujo continuo

El turbidímetro profesional hasta 1.000 UNT

Turbidímetro de laboratorio para mediciones nefelométricas con calibración automática en 1-3 puntos y supervisión de los intervalos de calibración. La selección del intervalo de medición de 0,01 ... 1000 UNT se realiza de forma automática; para mediciones comparativas se pueden indicar el valor medido actual y el anterior en el visualizador de dos líneas.

Este turbidímetro comprende, aparte de cortas instrucciones de uso integradas en el aparato, 3 cubetas vacías y 3 patrones de calibración AMCO® (0,02 - 10,0 - 1000 UNT) con aprobación para aplicaciones en agua potable según la norma EN ISO 7027 o como patrones primarios de calibración según la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos.

Adaptador de flujo continuo despresurizado para mediciones continuas.



Datos técnicos

	Turb 550	Turb 550 IR	Turb 555	Turb 555 IR
Principio de medición	Nefelométrico	Nefelométrico	Método proporcional de transmisión Nefelométrico	Método proporcional de transmisión Nefelométrico
Fuente de luz	Lámpara de tungsteno	Diodo de infrarrojos	Lámpara de tungsteno	Diodo de infrarrojos
Rango de medición	UNT UNF EBC Nefelos UAF	0 ... 1000 0 ... 1000	0 ... 10000 - 0 ... 2450 0 ... 67000 -	0 ... 10000 0 ... 10000 0 ... 2450 - 0 ... 10000
Resolución	0,01 UNT en el intervalo de 0,00 ... 9,99 0,1 UNT en el intervalo de 10,0 ... 99,99 1 UNT en el intervalo de 100 ... 1000		0,0001 UNT en el intervalo de 0,0001...9,9999 UNT 0,001 UNT en el intervalo de 10,000...99,999 UNT 0,01 UNT en el intervalo de 100,00...999,99 UNT 0,1 UNT en el intervalo de 1000,0...9999,9 UNT	
Precisión	+2% del valor medido ó +0,01 UNT		0 ... 1000 UNT: +2% del valor medido ó +0,01 UNT 1000 ... 4000 UNT: +5% del valor medido 4000 ... 10000 UNT +10% del valor medido	
Reproducibilidad	+1% del valor medido ó +0,01 UNT			
Calibración	Calibración automática en 1 ... 3 puntos		Calibración automática en 1 ... 5 puntos	
Tiempo de reacción	< 3 segundos		< 6 segundos	
Cubeta	Cubeta redonda de 28 x 70 mm, 25 ml volumen de muestra			
Funciones de aseguramiento de calidad analítica	Control del intervalo de calibración Protocolo de calibración		Control del intervalo de calibración Protocolo de calibración Acceso protegido por contraseña a la calibración y la configuración Transferencia de datos controlada por tiempo	
Temperatura de servicio	+10 ... +40 °C		0 ... +50 °C	
Alimentación eléctrica	Aparato con conexión a la red de 100 - 240 VAC ±10 % / 47 - 63 Hz			

Turbidímetros de laboratorio

Turb 555 / Turb 555 IR



El aparato profesional avanzado para rangos de medición de hasta 10.000 UNT

Turbidímetro de laboratorio de alta precisión con un amplio margen de medición entre 0,0001 y 10000 UNT (conmutación automática del rango de medición) para todas las aplicaciones de la medición de turbidez: desde el análisis de agua ultrapura y agua potable, el aseguramiento de la calidad en la industria de bebidas, hasta el control de las aguas residuales.

Este sistema de medición con 4 detectores no sólo permite mediciones nefelométricas (luz dispersa de 90°) y mediciones de transmisión, sino también mediciones de relación (método de relación) que reducen las interferencias causadas por la luz dispersa en el coloreado de las muestras.

Cuenta con numerosas funciones para el aseguramiento de la calidad analítica de los valores obtenidos, tales como supervisión de los intervalos de calibración, o protección por contraseña de la configuración de calibración y de la configuración general del aparato, las cuales también se indican en la documentación de los resultados de la medición.

Listo para funcionar, el aparato viene con todos los accesorios necesarios para la medición.

Además de la medición de flujo sin presión es posible también una medición continua de flujo con una presión de hasta 4 bar (opcional: recipiente de paso Flow-Turb).

Información para pedidos

Modelo		Referencia
Turb 550	Turbidímetro de laboratorio según las normas de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos con unidad de alimentación universal 90 ... 250 V, 3 estándares de calibración 0,02 – 10,0 – 1000 UNT, 2 cubetas vacías	600 100
Turb 550 IR	Turbidímetro de laboratorio según DIN EN 27027 / ISO 7027 (EN ISO 7027) con unidad de alimentación universal 90 ... 250 V, 3 estándares de calibración 0,02 – 10,0 – 1000 UNT, 2 cubetas vacías	600 110
Turb 555	Turbidímetro de laboratorio de alta calidad según las normas de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos con unidad de alimentación universal 90 ... 250 V, 4 estándares de calibración 0,02 – 10,0 – 100 – 1750 UNT, 3 cubetas vacías	600 200
Turb 555 IR	Turbidímetro de laboratorio de alta calidad según DIN EN 27027 / ISO 7027 (EN ISO 7027) con unidad de alimentación universal 90 ... 250 V, 4 estándares de calibración 0,02 – 10,0 – 100 – 1750 UNT, 3 cubetas vacías	600 210

En la Lista de precios encontrará información sobre recipientes de paso, los estándares de calibración y otros accesorios

- Intervalo de medición entre 0,0001 y 10000 UNT con función AutoRange
- Calibración automática en 1-5 puntos
- Indicación de los valores medidos en
 - UNT,
 - EBC
 - UNF, UAF (Turb 555 IR)
 - Nefelos (Turb 555)
- Medición de flujo continuo



Turbidez

Turbidímetros portátiles

Turb 430 IR / Turb 430 T

NUEVO

- Características de luz difusa de acuerdo con la farmacopea europea 5.0
- LabStation multifuncional
- Documentación conforme a las normas GLP/AQA



IP 67



CETLUS

2 años de garantía



NUEVO: Laboratorios de turbidez para aplicaciones in situ – nuevos maletines equipados con el Turb 430



Mediciones de turbidez in situ con la precisión y el confort del laboratorio

Con los nuevos turbidímetros Turb 430 T y Turb 430 IR, el usuario tiene ahora la posibilidad de realizar mediciones nefelométricas con luz difusa a 90° según la aplicación y el estándar requerido.

El **Turb 430 IR** cumple con los requisitos de las normas DIN 27027 / ISO 7027, y el **Turb 430 T** con la US EPA 180.1. El rango de medición se extiende de 0-1100 UNT/UNF y es reconocido automáticamente. Las mediciones en la parte baja del rango, como en el caso del agua potable, se realizan sin ningún problema.

Tanto la medición como la calibración de 3 puntos se realizan de forma intuitiva a través del menú. Para la calibración, los aparatos se suministran con un juego de patrones AMCO® (0,02 / 10 / 1000 UNT). La memoria tiene capacidad para almacenar hasta 1000 juegos de datos con su número de identificación. Éstos pueden ser luego procesados en la LabStation con el poderoso software LSdata en conformidad con las normas GLP. Para asegurar la calidad analítica de los resultados, los intervalos de calibración configurables pueden ser documentados a través del puerto RS 232 (ref. 251 301, ver pág. 3).

Con todas estas posibilidades, el Turb 430 no es un aparato portátil cualquiera, sino también un “aparato pequeño de laboratorio” para aplicaciones hasta 1100 UNT/UNF con una gestión óptima de datos, suministrable también en un práctico maletín completamente equipado.

Opcional: maletín equipado y batería recargable (ver pág. 4 y lista de precios pág. 71).

Turb 355 T / Turb 355 IR

Pequeño turbidímetro portátil

Turbidímetro portátil de operación a batería con lámpara de Tungsteno de acuerdo con la norma US EPA o LED infrarrojo para mediciones nefelométricas de acuerdo con la ISO 7027/DIN/EN 27 027 (EN ISO 7027). Manual, ligero y fácil de operar.

El Turb 355 IR/T viene como equipo completo en un práctico estuche que contiene todos los accesorios necesarios, por ejemplo, los estándares de calibración (0,02 – 10,0 y 1000 UNT), cubetas vacías y baterías. Este aparato funciona con 4 baterías AAA.

0-1100 UNT/UNF

Uso simplificado



IP 67



2 años de garantía

Datos técnicos

	Turb 430 T / Turb 430 IR	Turb 355 T / Turb 355 IR
Principios de medición	Nefelométrico (luz dispersa a 90°)	Nefelométrico (luz dispersa a 90°)
Fuente de luz	Diodo IR / Lámpara de tungsteno	Diodo IR / Lámpara de tungsteno
Ámbito de medición	UNT UNF 0-1100 / 0 ... 1100 0 ... 1100	0 ... 1100 0 ... 1100
Resolución	0,01 en el intervalo de 0,00 ... 9,99 0,1 en el intervalo de 10 ... 99,90 1 en el intervalo de 100 ... 1100	0,01 UNT en el intervalo de 1 ... 9,99 0,1 UNT en el intervalo de 10,0 ... 99,99 1 UNT en el intervalo de 100 ... 1000
Precisión	0,01 NTU ó ±2 % del valor medido	+2% del valor medido ó ±0,1 UNT decimal en el intervalo de 1 ... 500 UNT + 3% del valor medido en el intervalo de 500...1100 UNT
Reproducibilidad	<0,5% del valor medido ó 0,01 UNT/UNF	+1% del valor medido ó ±0,05 UNT/UNF
Calibración	Calibración automática 3 puntos	Calibración automática 1 ... 3 puntos
Tiempo de reacción	Aprox. 7 segundos (T) / aprox. 3 segundos (IR)	14 segundos
Cubeta	28 x 60 mm, 20 ml volumen de muestras	25 x 45 mm, 15 ml volumen de muestra
Interfaz	RS 232, USB mediante adaptador (opcional)	
Funciones especiales		
Protocolo de calibración	Sí	—
Memoria de valores medidos	1000	—
RS 232	Sí	—
Fecha/hora:	Sí	—
Evaluación de datos	Sí	—
Acumulador	Opcional	—
Temperatura de servicio	0 ... +50 °C	0 ... +50 °C
Alimentación eléctrica	4 baterías AA, más de 3.000 mediciones	4 baterías AAA suficientes para más de 1500 mediciones

Información para pedidos

Modelo		Referencia
Turb 355 IR	Turbidímetro portátil en estuche profesional según ISO 7027 / DIN EN 27027 (EN ISO 7027), viene con 4 baterías alcalinas AAA, 3 estándares de calibración 0,02 - 10,0 - 1000 UNT y 2 cubetas vacías	600 311
Turb 355 T	Igual que el Turb 355 IR, pero con fuente de luz de tungsteno, según las normas de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos	600 312
Turb 430 IR	Turbidímetro portátil para mediciones nefelométricas (90°) conforme a la norma DIN EN 27027, incluyendo el kit de calibración (0,02 - 10 - 1.000), 2 cubetas vacías, paños de limpieza, 4 baterías AA, apropiado para agua potable. (Ver la lista de precios para la LabStation o el paquete de batería opcional. pág. 71)	600 320
Turb 430 T	Turbidímetro portátil para mediciones nefelométricas (90°) según la US EPA 180.1, con kit de calibración (0,02 / 10 / 1000), 2 cubetas vacías, paño de limpieza, 4 baterías AA; apropiado para agua potable (de forma opcional con LabStation o batería recargable ver detalle de productos pág. 71)	600 325