

Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group



Turbidimeter



TB 211 IR

(DE) Bedienungsanleitung

Seite 2–27

(GB) Instruction Manual

Page 28–49

(FR) Mode d'emploi

Page 50–71

(IT) Istruzioni d'uso

Pagina 72–93

(ES) Instrucciones

Página 94–115

(PT) Instruções de Serviço

Page 116–137



DE

Wichtige Information

Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

GB

Important Information

To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment Disposal of Electrical Equipment in the European Union

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

FR

Notice importante

Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/EU, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

NL

Belangrijke informatie

Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn 2012/19/EU voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



ES

Información Importante

Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/EU, ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!

Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual excluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

IT

Informazioni importanti

Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea

In base alla Direttiva europea 2012/19/EU, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!

Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

PT

Informação Importante

Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente Remoção de Equipamento Elétrico na União Europeia

Devido à Directiva Europeia 2012/19/EU, o seu equipamento eléctrico não deve ser removido com o lixo doméstico habitual!

A Tintometer GmbH tratará da remoção do seu equipamento eléctrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos eléctricos comprados depois de 13 de Agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos eléctricos Tintometer que devem ser removidos ao seu fornecedor (transporte pago).

PL

Istotna informacja

Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/EU nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!

Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska.

Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny.

Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r.

Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

DE

Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumfang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

GB

Important disposal instructions for batteries and accumulators

EC Guideline 2006/66/EG requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

FR

Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :
les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

NL

Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's

Ledere gebruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)



ES**Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores**

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

IT**Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori**

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

PT**Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores**

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Directiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contêm pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspectos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

PL**Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów**

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady:

zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia)





Trübungsstandards und T-CAL Standards sind ausschließlich für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Einige der verwendeten Standards enthalten Substanzen, die unter Umweltaspekten nicht unbedenklich sind. Informieren Sie sich über die Inhaltsstoffe und entsorgen Sie die T-CAL Standards ordnungsgemäß.



Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme die Betriebsanleitung aufmerksam durch. Lesen Sie vor Durchführung der Analyse die Methodenbeschreibung vollständig durch. Informieren Sie sich vor Beginn der Analyse über die zu verwendenden Reagenzien durch die entsprechenden Materialsicherheitsdatenblätter. Ein Versäumnis könnte zu einer ernsthaften Verletzung des Benutzers oder zu einem Schaden am Gerät führen.

Sicherheitsdatenblätter:

www.lovibond.com



Die angegebenen Toleranzen/Messgenauigkeiten gelten nur für die Benutzung der Geräte in elektromagnetisch beherrschbarer Umgebung gemäß DIN EN 61326. Insbesondere dürfen keine Funktelefone und Funkgeräte in der Nähe des Gerätes betrieben werden.

Routine Messung 1. Taste ON/OFF drücken. 2. Die saubere Küvette dreimal mit der zu überprüfenden Probe spülen. Dann Küvette mit der Probe füllen. Küvette mit dem Deckel verschließen und sicherstellen, dass die Küvette außen sauber und trocken ist. 3. Die Küvette in den Messschacht stellen und positionieren $\bar{x}$. 4. Den Messschachtdeckel aufsetzen. 5. Messung starten durch Drücken der Read Taste. 6. NTU Wert ablesen. Anwender-Kalibrierung Die Taste Mode drücken und gedrückt halten. Das Gerät mit Taste ON/OFF einschalten. 3 Dezimalpunkte erscheinen im Display, Taste Mode loslassen. Mit der i -Taste den Menüpunkt: Anwenderjustierung (CAL) auswählen. Durch Drücken der Taste Mode wird die Auswahl bestätigt. 1. $< 0,1$ NTU Standard in den Messschacht stellen, positionieren $\bar{x}$ und den Messschachtdeckel aufsetzen. Taste Read drücken. 3. 200 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen, positionieren $\bar{x}$ und den Messschachtdeckel aufsetzen. Taste Read drücken. 4. 200 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen, positionieren $\bar{x}$ und den Messschachtdeckel aufsetzen. Taste Read drücken. 5. 800 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen, positionieren $\bar{x}$ und den Messschachtdeckel aufsetzen. Taste Read drücken. 6. Zum Speichern Taste i drücken.	
--	--

Lagerung und Handhabung der Standards • T-CAL Standards immer in den Originalküvetten belassen. • Standards zwischen 5 und 25°C lagern (Temperaturen, die 35°C überschreiten, sollten vermieden werden). • Nicht direktem Sonnenlicht aussetzen. • Standards vor der Verwendung an die Umgebungstemperatur des Trübungsmessgerätes anpassen lassen (35°C nicht überschreiten). • Die Haltbarkeit der T-CAL Standards beträgt bei korrekter Lagerung mindestens 12 Monate. Verwendung des $< 0,1$ NTU Standards Ein neu gelieferter Standard muss für min. 24 Stunden ruhen. $< 0,1$ NTU Standard niemals schütteln oder umschwenken. Wurde der Standard geschüttelt kann es mehrere Stunden dauern, bis alle Luftblasen entwichen sind. Wurde die Küvette versehentlich umgeschwenkt muss der Standard vor der weiteren Verwendung mindestens 15 Minuten ruhen. Vorbereitung und Verwendung der Standards – bei unregelmäßiger Nutzung Hinweis: Diese Anweisung gilt nicht für $< 0,1$ NTU Standards (siehe oben). Diese Anweisung gilt für Standards, die regelmäßig verwendet wurden und für neue Standards. 1. Den Standard für 2-3 Minuten kräftig schütteln. 2. Standard 5 Minuten ruhen lassen. 3. Die Küvette 5-10 mal umschwenken. 4. Anschließend die Küvette in den Messschacht stellen und 1 Minute warten (Count-down). Vorbereitung und Verwendung der Standards – bei regelmäßiger Nutzung Hinweis: Diese Anweisung gilt nicht für $< 0,1$ NTU Standards (siehe oben). Diese Anweisung gilt für Standards, die regelmäßig verwendet werden (tägliche oder wöchentliche Nutzung). 1. Die Küvette 10 mal umschwenken. 2. Anschließend die Küvette in den Messschacht stellen und 1 Minute warten (Count-down).	
---	--

• Allgemeine Hinweise	10
Allgemeine Beschreibungen	10
Fabrikationsjustierung	10
Funktionsprinzip	10
Hinweise zur Arbeitstechnik	11
Reinigung der Küvette & Probenahmegefäße	12
• Funktionsbeschreibung	13
Durchführung einer Messung	13
Hintergrundbeleuchtung der Anzeige	13
Auslesen von gespeicherten Daten	13
Positionierung der Küvette	13
Richtiges Befüllen der Küvette	13
• Menü-Optionen	14
Menü-Wahl	14
Auslesen von gespeicherten Daten	14
Übertragen von gespeicherten Daten an PC	14
Einstellen von Datum und Zeit (24-h-Format)	15
• Justierung	15
Anwenderjustierung	15
Wann justieren?	16
Rückkehr zur Fabrikationsjustierung	17
• T-CAL Standards	18
Lagerung von T-CAL Standards	18
Verwendung des < 0.1 NTU Standards	18
Vorbereitung und Verwendung der Standards - bei unregelmäßiger Nutzung	18
Vorbereitung und Verwendung der Standards - bei regelmäßiger Nutzung	18
• Formazin Standards	19
Herstellung von trübungsfreiem Wasser	19
Herstellung der 4000 NTU Formazin-Stammlösung	19
Herstellung der Unterverdünnung	19
• Indizieren von Messküvetten	20
Indizieren einer einzelnen Küvette	20
Indizieren eines Sets von Küvetten	21
• Messtechniken	22
Entgasung der Wasserprobe (Luftblasen entfernen)	22
Messung hoher Trübungswerte	23
Messung niedriger Trübungswerte	23
• Lieferumfang	24
• Abkürzungen - Technische Daten	25
• Bedienerhinweise - Fehlermeldungen	26

Allgemeine Beschreibungen

Das portable TB 211 IR ist ein Trübungsmessgerät, dessen Technik auf der DIN EN ISO 7027 Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der Trübung (Water quality – Determination of turbidity) basiert. Die automatische Messbereichserkennung (Auto Range) ermöglicht die Direktmessung der Trübung im Bereich von 0,01 bis 1100 NTU/FNU.

Das Gerät wird mit dem Standardzubehör im mitgelieferten Koffer aufbewahrt. Die mitgelieferten T-CAL Standards garantieren langfristig stabile und reproduzierbare Messergebnisse. Zum Schutz vor Staub sollte der Messschacht ständig abgedeckt sein.

Fabrikationsjustierung

Das Trübungsmessgerät TB 211 IR wurde werksseitig mit Formazin-Primärstandards justiert und bedarf vor der Benutzung keiner Anwenderjustierung (siehe Kapitel „Menüoptionen: Anwenderjustierung“).

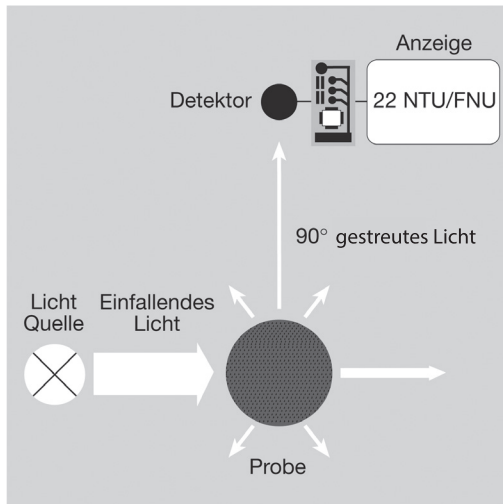
Funktionsprinzip

Das Trübungsmessgerät misst die Trübung im Bereich von 0,01 bis 1100 NTU/FNU. Als Lichtquelle dient eine Infrarot LED (Light Emitting Diode) mit einer Wellenlänge von 860 nm.

Das ausgehende Licht wird von vorhandenen Partikeln (Trübung) reflektiert. Das Streulicht wird von einem Photodetektor, der im rechten Winkel (90°C) zur Lichtquelle angeordnet ist, gemessen.

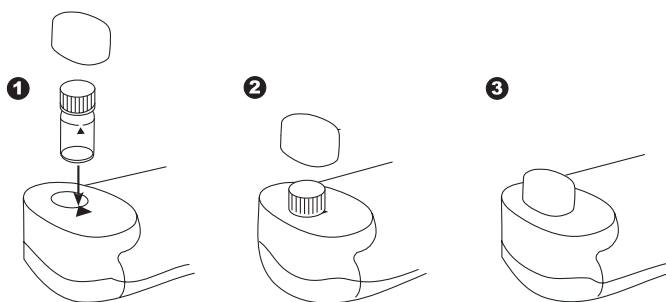
Dieses sogenannte nephelometrische Prinzip wird eingehend in der DIN EN ISO 7027, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der Trübung (Water quality – Determination of turbidity) beschrieben.

Der internationale Trübungsstandard ist Formazin. Darauf basierend bestimmt das TB 211 IR Trübung in wässrigen Medien in FNU (Formazine Nephelometric Units).



Hinweise zur Arbeitstechnik

- a) Küvetten und Deckel müssen nach jeder Messung gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände führen zu Fehlmessungen.
- b) Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor der Test durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen.
- c) Die Küvette muss für die Messung immer so in den Messschacht gestellt werden, dass die Graduierung mit dem weißen Dreieck zur Gehäusemarkierung zeigt.



- d) Die Messung muss mit geschlossenem Küvettedeckel erfolgen.
- e) Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zu Fehlmessungen.
Siehe Kapitel „Luftblasen entfernen“.
- f) Das Eindringen von Wasser in den Messschacht muss vermieden werden. Der Wassereintritt in das Gehäuse des Trübungsmessgerätes kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.
- g) Die Verschmutzung der Optik in dem Messschacht führt zu Fehlmessungen. Die Lichtdurchtrittsflächen des Messschachtes sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu reinigen. Für die Reinigung eignen sich Feuchttücher und Wattestäbchen.
- h) Größere Temperaturunterschiede zwischen Trübungsmessgerät und Umgebung können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser im Bereich der Optik und der Küvette.
Idealerweise sollten die Messungen mit einer Proben temperatur zwischen 20 und 25°C durchgeführt werden.
- i) Das Gerät grundsätzlich vor direkter Sonneneinstrahlung und Überhitzung schützen.
- j) Verwenden Sie das Trübungsmessgerät in einer sauberen, staubfreien Umgebung auf einem Tisch, der frei von Vibrationen / Erschütterungen ist.

Reinigung der Küvetten & Probenahmegefäße

Küvetten, Deckel und Probenahmegefäße müssen nach jeder Messung gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände (Verunreinigungen) führen zu Fehlmessungen.

Vorgehensweise:

Je nach Art der gemessenen Proben sind verschiedene Reinigungsschritte angeraten bzw. notwendig.

- Verkratzte Küvetten sofort austauschen.
- Die Küvette muss nach jeder Messung mit destilliertem Wasser mehrfach gut gespült werden.
- Regelmäßig sämtliche Glasgeräte innen und außen erst mit Laborreinigungsmittel, anschließend mit dest. Wasser spülen.
- Bei starken Verschmutzungen oder zur regelmäßigen Reinigung werden die Küvetten mit Salzsäure (HCl) (1:1) befüllt und anschließend gut mit VE-Wasser gespült.
- Küvetten immer an der Luft trocknen lassen.
- Küvetten immer nur oben anfassen.
- Wassertropfen und Fingerabdrücke mit dem im Lieferumfang enthaltenen Tuch entfernen.

Durchführung einer Messung



Gerät mit der Taste [ON/OFF] einschalten.

ntu

In der Anzeige erscheint:

Saubere Küvette bis zur Marke mit der Wasserprobe füllen, mit dem Küvettendeckel verschließen und im Messschacht $\times$ positionieren. Messschachtdeckel aufsetzen.



Die Taste [READ] drücken.



Das Methodensymbol blinkt ca. 8 Sekunden.



In der Anzeige erscheint das Ergebnis in NTU.

Wiederholung der Analyse:

Die Taste [READ] drücken.

Hintergrundbeleuchtung der Anzeige



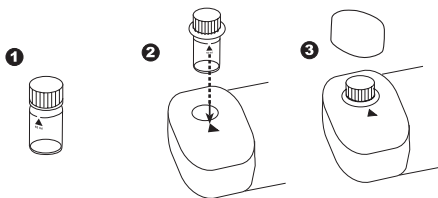
Die Taste [!] drücken, um die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige ein- oder auszuschalten. Während des Messvorgangs schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.

Auslesen von gespeicherten Daten



Die Taste [!] länger als 4 Sekunden gedrückt halten, um direkt in das Speichermenü zu gelangen.

Positionierung der Küvetten (Ø 24 mm):



Richtiges Befüllen der Küvette:



richtig



falsch

Mode

On
Off

!

Store Date
1 2
3 4
Time Cal

Mode

Store Date
! diS
Time Cal

Mode

Zero
Test

Mode

!

Store Date
! Prt
Time Cal

Menü-Wahl

Die Taste [MODE] drücken und **gedrückt halten**.

Das Gerät mit Taste [ON/OFF] einschalten.

3 Dezimalpunkte erscheinen im Display, Taste [MODE] loslassen.

Die [!]-Taste ermöglicht die Auswahl der folgenden Menüpunkte:

▲ a) und b);

- a) Auslesen gespeicherter Daten ([!] einmal drücken) und
- b) Übertragung der Daten an einen PC ([!] zweimal drücken)

▲ ▼ Einstellung von Datum und Uhrzeit

▼ Anwenderjustierung

Der ausgewählte Menüpunkt wird durch einen Pfeil im Display angezeigt. Durch Drücken der Taste [MODE] wird die Auswahl bestätigt.

▲ a) diS – Auslesen von gespeicherten Daten

Nach Bestätigen der Auswahl mit der [MODE]-Taste werden 125 Messungen in folgendem Format angezeigt (Zeile für Zeile in automatischer Abfolge, 3 Sekunden pro Zeile, bis zur Anzeige des Ergebnisses):

Ifd. Nummer	n xx (xx: 16...1)
Jahr	YYYY (z.B. 2014)
Datum	MM.dd (MonatMonat.TagTag)
Zeit	hh:mm (StundeStunde:MinuteMinute)
Methode	Methodensymbol
Ergebnis	x,xx

Durch Drücken der [ZERO/TEST]-Taste wird die automatische Anzeige des gewählten Datensatzes wiederholt.

Durch Drücken der [MODE]-Taste kann durch alle gespeicherten Datensätze gescrollt werden.

Durch Drücken der Taste [!] das Menü verlassen.

▲ b) Übertragen von gespeicherten Daten an PC

Eine PC-Datenerfassungssoftware (von www.lovibond.com/de/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center ladbar) ermöglicht den Empfang der auf dem Turbidimeter gespeicherten Daten auf einem PC. Vom TB 211 IR können Daten auf einen PC übertragen werden.

Die Daten können in ein Excel®-Sheet exportiert werden, welches direkt als Auswertetool in der für den Anwender gewohnten Weise genutzt werden kann. Sollte kein Excel® vorhanden sein, können die Daten alternativ als .txt Datei gespeichert werden und stehen somit für eine spätere Auswertung bereit. Die Daten werden vom Turbidimeter im .csv-Format übertragen.

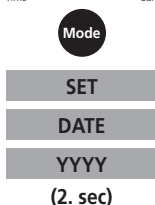
Das Turbidimeter per im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabel mit dem PC verbinden. Auf dem PC die Datenerfassungssoftware starten



und die Verbindung zum Turbidimeter aktivieren.

Nach erfolgter Menü-Wahl (s.o.) durch Drücken der [MODE]-Taste die Übertragung starten, das Gerät zeigt für ca. 1 Sekunde „PrtG“ (Printing). Im Anschluss wird die Nummer des ersten Datensatzes angezeigt und die Daten übertragen. Nacheinander werden sämtliche gespeicherten Datensätze übertragen. Nach Beendigung schaltet das Gerät in den Messmodus.

Der Übertragungsvorgang kann durch Drücken der Taste [On/Off] abgebrochen werden. Das Gerät schaltet sich aus.



2 3 Einstellen von Datum und Zeit (24-h-Format)

Nach Bestätigen der Auswahl mit der [MODE]-Taste erscheint der einzustellende Parameter für 2 Sekunden.

Die Einstellung beginnt mit dem Jahr (YYYY), gefolgt von dem aktuellen Wert, der ggf. zu ändern ist. Gleiches gilt für den Monat (MM), Tag (dd), Stunde (hh) und Minute (mm). Beim Einstellen der Minuten werden zuerst die Minuten in 10er-Schritten eingestellt, nach Drücken der Taste [!] werden die Minuten in 1er-Schritten eingestellt.

Erhöhung des einzustellenden Wertes durch Drücken der Taste [MODE].

Verringern des einzustellenden Wertes durch Drücken der Taste [READ].

Durch Drücken der Taste [!] gelangt man zum nächsten einzustellenden Wert. Nach dem Einstellen der Minuten und Drücken der Taste [!] erscheint im Display „IS SET“ und das Gerät kehrt automatisch in den Messmodus zurück.

ACHTUNG: Wenn die Batterie für mehr als 1 Minute aus dem Gerät entfernt wird, erscheint bei erneuter Spannungsversorgung (Einlegen der neuen Batterie) automatisch das Datum-Uhrzeit-Programm beim Einschalten des Gerätes.



4 Anwenderjustierung

Nach Bestätigen der Auswahl durch die Taste [MODE] erscheint abwechselnd im Display: 0.10/StAn.

< 0.1 NTU Standard in den Messschacht stellen, positionieren und den Messschachtdeckel aufsetzen.

Taste [READ] drücken.

Automatischen Count-down abwarten.

Nach Ablauf des Count-down erfolgt automatisch die Messung.

Die Anzeige blinkt ca. 8 Sekunden.



DE Justierung

20	Nach der Messung erscheint abwechselnd im Display: 20/StAn.
StAn	20 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen und positionieren. Messschachtdeckel aufsetzen.
	Taste [READ] drücken.
01:00	Automatischen Count-down abwarten. Nach Ablauf des Count-down erfolgt automatisch die Messung.
	Die Anzeige blinkt ca. 8 Sekunden.
200	Nach der Messung erscheint abwechselnd im Display: 200/StAn.
StAn	200 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen und positionieren. Messschachtdeckel aufsetzen.
	Taste [READ] drücken.
01:00	Automatischen Count-down abwarten. Nach Ablauf des Count-down erfolgt automatisch die Messung.
	Die Anzeige blinkt ca. 8 Sekunden.
800	Nach der Messung erscheint abwechselnd im Display: 800/StAn.
StAn	800 NTU Standard aufschwenken, in den Messschacht stellen und positionieren. Messschachtdeckel aufsetzen.
	Taste [READ] drücken.
01:00	Automatischen Count-down abwarten. Nach Ablauf des Count-down erfolgt automatisch die Messung.
	Die Anzeige blinkt ca. 8 Sekunden.
USEr	
Stor	Nach den Messungen erscheint abwechselnd im Display: USEr / Stor.
	Die durchgeführte Justierung mit der Taste [!] bestätigen.
Stng	
StEd	Es erscheint nacheinander Stng (Storing) und im Anschluß StEd (Stored).

Wann justieren?

Das Trübungsmessgerät wurde werksseitig mit Formazin-Primärstandards justiert und ist sofort einsatzfähig. Die optische und elektronische Konstruktion des Trübungsmessgerätes ist so konzipiert, dass eine lang anhaltende Stabilität gegeben ist und der Bedarf an Anwenderjustierungen auf ein Minimum reduziert werden kann. Eine Anwenderjustierung mit T-CAL Standards sollte alle 3 Monate durchgeführt werden, bei Bedarf auch häufiger.

Rückkehr zur Fabrikationsjustierung

Das Gerät kann auf die Werte der Fabrikationsjustierung zurückgesetzt werden. Dies kann sinnvoll sein, wenn z.B. eine Anwenderjustierung mit beeinträchtigten Standards durchgeführt wurde und die Zeit bis zur Neulieferung überbrückt werden muß. Während dieser Zeit arbeitet das Gerät u.U. mit einer größeren Toleranz.

Um das Gerät in die Fabrikationsjustierung zurückzusetzen, wird wie folgt vorgegangen:



Taste [MODE] und [READ] gemeinsam **gedrückt halten**.

Gerät mit der Taste [ON/OFF] einschalten.

Nach ca. 1 Sekunde Taste [MODE] und [READ] loslassen.

In der Anzeige erscheint abwechselnd:

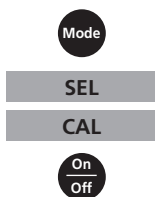


Das Gerät ist im Auslieferungszustand.
(SEL steht für Select: Auswählen)

oder:



Das Gerät arbeitet mit einer durch den Anwender vorgenommenen Justierung.
(Soll die Anwender-Justierung beibehalten werden, Gerät mit der Taste [ON/OFF] ausschalten).



Durch Drücken der Taste [MODE] wird die Fabrikationsjustierung aktiviert.

Im Display erscheint abwechselnd:

Das Gerät wird durch die Taste [ON/OFF] ausgeschaltet.

Zur Justierung des Trübungsmessgerätes sollten die mitgelieferten T-CAL Standards verwendet werden.

Alternativ kann auch eine Justierung mit dem Primärstandard Formazin erfolgen.

Bei der Justierung mit Formazin-Standards sollte eine indizierte Küvette oder ein Set von indizierten Küvetten verwendet werden.

Für optimale Ergebnisse sind bei der Verwendung von T-CAL Standards folgende Hinweise zu beachten:

Lagerung von T-CAL Standards

- T-CAL Trübungsstandards nur in den Originalküvetten lagern und verwenden.
- Die Küvetten möglichst stehend lagern.
- Standards zwischen 5 und 25°C lagern.
- Temperaturen, die 35°C überschreiten müssen vermieden werden.
- T-CAL Trübungsstandards nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen.
- Die T-CAL Trübungsstandards müssen sich vor der Verwendung an die Umgebungstemperatur des Trübungsgerätes angepasst haben (35°C nicht überschreiten).
- Die Haltbarkeit der T-CAL Standards beträgt bei korrekter Lagerung 12 Monate.

Verwendung des < 0.1 NTU Standards

Achtung:

- **Der T-CAL Standard < 0.1 NTU darf nicht geschüttelt oder umgeschwenkt werden.**
- Ein neu gelieferter < 0.1 NTU Standard muss für min. 24 Stunden ruhen.
- Wurde der Standard geschüttelt, kann es mehrere Stunden dauern bis alle Luftblasen entwichen sind.
- Wurde die Küvette versehentlich umgeschwenkt muss der Standard vor der weiteren Verwendung mindestens 15 Minuten ruhen.

Vorbereitung und Verwendung der Standards – bei unregelmäßiger Nutzung

Hinweis: Diese Anweisung gilt nicht für < 0.1 NTU Standards (siehe oben).

Diese Anweisung gilt für Standards, die mehr als eine Woche nicht verwendet wurden und für neue Standards.

1. Den Standard für 2 – 3 Minuten kräftig schütteln.
2. Standard 5 Minuten ruhen lassen.
3. Die Küvette 5 – 10 mal umschwenken.
4. Anschließend die Küvette in den Messschacht stellen und 1 Minute warten (Count-down).

Vorbereitung und Verwendung der Standards – bei regelmäßiger Nutzung

Hinweis: Diese Anweisung gilt nicht für < 0.1 NTU Standards (siehe oben).

Diese Anweisung gilt für Standards, die regelmäßig verwendet werden (tägliche oder wöchentliche Nutzung).

1. Die Küvette 10 mal umschwenken.
2. Anschließend die Küvette in den Messschacht stellen und 1 Minute warten (Count-down).

Herstellung von trübungsfreiem Wasser

Benutzen Sie mindestens 1000 ml hochqualitatives Verdünnungswasser (destilliertes, demineralisiertes oder deionisiertes Wasser). Wenn die Trübung dieses Wassers über 0,5 NTU (FNU) liegt, muss das Wasser mit einem Probenfilter oder Membranfilter (0,1 µm) filtriert werden. Die verwendeten Küvetten und andere Glasgeräte sollten mit 1:1 Salzsäure gereinigt und mehrmals mit Verdünnungswasser gespült werden.

Herstellung der 4000 NTU Formazin-Stammlösung

Es ist empfehlenswert eine im Fachhandel erhältliche 4000 NTU Formazin-Stammlösung zu verwenden, um die Handhabung mit den Rohmaterialien zu vermeiden und eine gleichbleibende Qualität sicherzustellen.

Achtung: Hand-, Augen- und Atemschutz sind notwendig! Sicherheitsdatenblätter beachten!

Herstellung einer Formazin Stammlösung aus den Rohmaterialien:

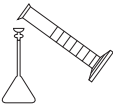
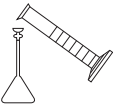
1. 0,5 g Hydraziniumsulfat ($\text{NH}_2\text{H}_2\text{SO}_4$) in 40 ml trübungsfreiem Wasser lösen
2. 5,0 g Hexamethylenetetramin in 40 ml trübungsfreiem Wasser lösen
3. Beide Lösungen quantitativ in einen 100 mL Kolben überführen und mit trübungsfreiem Wasser bis zur Markierung auffüllen.
4. Gut mischen.
5. Diese Lösung muss für mind. 24 Stunden bei $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$) dunkel (braune Glasflasche) stehen.
6. Die Trübung entwickelt sich in dieser Zeit.

Die Haltbarkeit dieser Stammlösung beträgt maximal ein Jahr (dunkel aufbewahrt).

Zur Herstellung siehe auch „EN ISO 7027“ und „Standard Methods for Examination of Water and Wastewater“.

Herstellung der Unterverdünnungen

Die Verdünnungen aus einer 4000 NTU Formazin-Stammlösung und trübungsfreiem Wasser direkt vor der Verwendung frisch herstellen.

Standard	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
			
20 NTU	100 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 200 ml Glaskolben vorlegen.	Mit einer Pipette 1 ml gut vermischte 4000 NTU Formazin-Stammlösung zugeben.	Mit Verdünnungswasser bis zur Markierung auffüllen, Glaskolben verschließen und mischen.
200 NTU	50 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 100 ml Glaskolben vorlegen.	Mit einer Pipette 5 ml gut vermischte 4000 NTU Formazin-Stammlösung zugeben.	Mit Verdünnungswasser bis zur Markierung auffüllen, Glaskolben verschließen und mischen.
800 NTU	50 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 100 ml Glaskolben vorlegen.	Mit einer Pipette 20 ml gut vermischte 4000 NTU Formazin-Stammlösung zugeben.	Mit Verdünnungswasser bis zur Markierung auffüllen, Glaskolben verschließen und mischen.

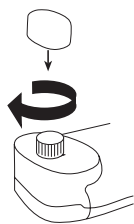
Probenvolumen mit Vollpipetten der Klasse A dosieren und Glaskolben der Klasse A verwenden.

Für den < 0,1 NTU Standard trübungsfreies Wasser verwenden

Sets von aufeinander abgestimmten Küvetten minimieren den Einfluß des einzelnen Küvettenglases. Alternativ können alle Messungen mit einer einzigen indizierten Küvette durchgeführt werden.

Wenn die Indizierung einer Küvette erfolgt ist, sollte diese Orientierungsmarke unabhängig von der eingedruckten Markierung verwendet werden.

Indizieren einer einzelnen Küvette



1. Eine saubere, trockene Küvette bis zur Markierung mit Verdünnungswasser füllen (siehe Kapitel „Formazin Standards: Herstellung von trübungsfreiem Wasser“).
2. Die Küvette mit dem Deckel verschließen.
3. Die Küvette am Deckel festhalten und mit einem weichen, fussel-freien Tuch abwischen, um Wassertropfen, Schmutz und Fingerabdrücke zu entfernen.
4. Das Gerät einschalten.
5. Die Küvette in den Messschacht stellen.
6. Positionierung beachten.
7. Messschachtdeckel aufsetzen.
8. Taste [Read] drücken.
9. Das angezeigte Ergebnis notieren.
10. Die Küvette um ca. 45° im Schacht drehen.
11. Messschachtdeckel aufsetzen.
12. Taste [Read] drücken.
13. Das angezeigte Ergebnis notieren.
14. Diese Vorgehensweise solange fortführen, bis der kleinste NTU Wert gefunden wurde.
15. Die Küvette an dieser Stelle markieren und diese Orientierungsmarke für alle weiteren Messungen verwenden.

Hinweis:

Die Anzeige "Underrange" kann hierbei wie 0,00 NTU gewertet werden.

Indizieren eines Sets von Küvetten

1. Mehrere saubere, trockene Küvetten bis zur Markierung mit Verdünnungswasser füllen.
2. Die Küvetten mit dem Deckel verschließen.
3. Die Küvetten an der Kappe festhalten und mit einem weichen, fusselfreien Tuch abwischen, um Wassertropfen, Schmutz und Fingerabdrücke zu entfernen.
4. Das Gerät einschalten.
5. Die erste Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
6. Messschachtdeckel aufsetzen.
7. Taste [Read] drücken.
8. Das angezeigte Ergebnis notieren.
9. Die Küvette um ca. 45° im Schacht drehen.
10. Messschachtdeckel aufsetzen.
11. Taste [Read] drücken.
12. Das angezeigte Ergebnis notieren.
Diese Vorgehensweise solange fortführen, bis der kleinste NTU Wert gefunden wurde.
13. Die Küvette markieren.
14. Um weitere Küvetten zu indizieren mit jeder Küvette wie unter Position 1. bis 13. beschrieben verfahren.
15. Diese Vorgehensweise solange fortführen, bis der Messwert mit dem Messwert der ersten Küvette auf $\pm 0,01$ NTU übereinstimmt.
16. Die Küvette markieren.
17. Diese Vorgehensweise mit beliebig vielen anderen Küvetten durchführen.

Hinweis:

Es ist auf Grund der Veränderlichkeiten von Glas unter Umständen nicht möglich alle Küvetten passend zu markieren.

Entgasung der Wasserprobe (Luftblasen entfernen)

Achtung: nicht bei T-CAL Standards anwenden!

Bei der Trübungsmessung ist es wichtig Luftblasen aus der Probe zu entfernen, insbesondere bei geringen Trübungswerten.

Unter Umständen könnte sich die Probe und somit auch die Trübung durch Anwendung dieser Entgasungsmethoden verändern. Es ist möglich die Methoden je nach Probenart untereinander zu kombinieren.

Methoden zur Entgasung:

Probenart	Methode	Methodenbeschreibung	Hinweise
Luftübersättigte Proben	Zugabe eines oberflächenaktiven Stoffes	Oberflächenaktive Stoffe verringern die Oberflächenspannung der Probe, so dass eingeschlossene Gase entweichen können.	Das Absetzen der Partikel in der Probe wird beschleunigt, die Probe muss vor der Messung aufgeschüttelt werden. Starkes Schütteln lässt den oberflächenaktiven Stoff aufschäumen.
Flüssige Proben ohne leicht flüchtige Bestandteile	Anlegen eines teilweisen Vakuums	Ein Vakuum kann mit Hilfe einer auf die Küvette passenden, sauberen und ölfreien Spritze oder Pumpe hergestellt werden.	Flüchtige Inhaltsstoffe können sich aus der Probe herauslösen. Bei viskosen Proben kann sich das Luftblasenproblem durch das Vakuum verschlimmern.
Viskose Proben	Benutzung eines Ultraschallbades	Die Ultraschallwellen regen die Probe an. Aus den meisten Proben können so wirkungsvoll Luftblasen entfernt werden.	Die Ultraschallwellen verändern bei längerer Einwirkung auch die Partikel in der Probe, so dass auch die Trübung verändert wird.
Sehr viskose Proben	Erhitzen der Probe	Durch das Erhitzen wird die Probe flüssiger und die Luftblasen können leichter entweichen. Die Probe muss dann vor der Messung auf die ursprüngliche Temperatur abkühlen.	Flüchtige Bestandteile der Probe können entweichen. Die Eigenschaften suspendierender Partikel werden verändert, so dass die Trübung sich verändert.

Messung hoher Trübungswerte

Trübungswerte größer als 1100 NTU („overrange“) können durch Verdünnung der Probe gemessen werden. Dazu sollte ein Verdünnungswasser mit möglichst geringer Trübung verwendet werden (siehe Kapitel „Formazin Standards: Herstellung von trübungsfreiem Wasser“).

Soll eine genaue Verdünnung erreicht werden, so ist wie folgt vorzugehen:

Die Probe gut vermischen und mit einer Pipette x ml in einen 100 ml Messkolben pipettieren, diesen mit Verdünnungswasser bis zur Markierung auffüllen und vorsichtig mischen.

Probe (x ml)	Faktor
10	10
25	4
50	2

Die vorbereitete Probe in eine Trübungsküvette geben, die Messung durchführen und das angezeigte Messergebnis mit dem angegebenen Faktor multiplizieren.

Achtung:

Eine Verdünnung der Wasserprobe verändert möglicherweise die charakteristischen Eigenschaften der gelösten Partikel in der Probe, was zu fehlerhaften Messergebnissen führen kann.

Messung niedriger Trübungswerte

Die Messung von Wasserproben mit niedrigen Trübungswerten verlangt eine sehr gute Technik um genaue und reproduzierbare Messwerte zu erhalten.

- Eine saubere, unzerkratzte und indizierte Küvette verwenden.
- Die Küvette dreimal mit der Probe ausspülen und anschließend bis zur Marke befüllen.
- Die Küvette 1 – 5 Minuten stehen lassen, damit Luftblasen entweichen können.
- Die Küvette einmal vorsichtig umschwenken (damit abgesetzte Partikel sich in der Probe verteilen.)
- Die Küvette in den Messschacht stellen und die Read-Taste drücken.
- Diese Messung mehrfach durchführen, bis ein reproduzierbarer Wert angezeigt wird (die Küvette dabei im Schacht belassen).

Den niedrigsten stabilen und reproduzierbaren Wert notieren.

Auspacken

Prüfen Sie bitte beim Auspacken, anhand der nachfolgenden Übersicht, ob alle Teile vollständig und intakt sind.

Bei Reklamationen informieren sie bitte umgehend Ihren Händler vor Ort.

Lieferumfang

Der Standard-Lieferumfang für das Trübungsmessgerät beinhaltet:



1 Trübungsmessgerät im Kunststoffkoffer



1 Messschachtdeckel für Trübungsmessgerät



9 V-Block-Batterie



2 Rundküvetten mit Deckel, Höhe 54 mm, Ø 24 mm



Standard T-CAL < 0.1 NTU



Standard T-CAL 20 NTU



Standard T-CAL 200 NTU



Standard T-CAL 800 NTU



1 Reinigungstuch



1 Schraubendreher



1 Bedienungsanleitung



1 Garantieerklärung



1 USB-Kabel

Abkürzungen	Definition
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
FTU	Formazine Turbidity Unit
FNU	Formazine Nephelometric Unit
FAU	Formazine Attenuation Unit

Technische Daten

Optik:	LED, Filter ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Prinzip:	nephelometrisches Prinzip (Non Ratio)
Messbereich:	0,01 - 1100 NTU ¹⁾
Auflösung:	0,01 - 9,99 NTU = 0,01 NTU 10,0 - 99,9 NTU = 0,1 NTU 100 - 1100 NTU = 1 NTU
Genauigkeit:	$\pm 2,5 \%$ des Messwertes, oder $\pm 0,01 \text{ NTU}$, je nachdem was größer ist, im Bereich von 0,01 - 500 NTU ; $\pm 5 \%$ des Messwertes im Bereich von 500 - 1000 NTU
Reproduzierbarkeit:	$\pm 1 \%$ des Messwertes oder $\pm 0,01 \text{ NTU}$
Auto-OFF:	Automatische Geräteabschaltung 10 Minuten nach letzter Tastenbetätigung
Umgebungs- bedingungen:	5–40°C rel. Feuchte: 30–90 % (nicht kondensierend)
Schnittstelle:	Micro-USB
Datenübertragung:	CSV-Format
Speicher:	125 Datensätze
Batterie:	9 V Blockbatterie (Lebensdauer ca. 550 Tests ohne PC Verbindung)
CE:	Zertifikat CE-Konformitätserklärung unter www.lovibond.com

Die spezifizierte Genauigkeit des Gerätesystems wird nur bei Verwendung der vom Gerätehersteller beigestellten Original-Reagenzsysteme eingehalten.

Technische Änderungen vorbehalten!

¹⁾FNU entspricht NTU in "Non Ratio" Geräten.

Bedienerhinweise

H_i

Messbereich überschritten oder Trübung zu groß.

Lo

Messbereich unterschritten.



btLo

9 V-Batterie umgehend austauschen, Weiterarbeiten nicht möglich.

Batteriespannung für Hintergrundbeleuchtung zu niedrig,
Messung jedoch möglich.

Fehlermeldungen

E 30

Der Messwert liegt weit außerhalb der zulässigen Toleranzen.
Ursache: z.B. verschmutzte Optik.

E 140/ E 160

Detektor empfängt zuviel Licht. Ursache: z.B. starkes Fremdlicht. Mess-
schachtdeckel verwenden.

E 173

Die Standards wurden in der falschen Reihenfolge gemessen.
Justierung wiederholen.

E 177

Anwenderjustierung nicht in Ordnung/gelöscht.
Fabrikationsjustierung wird aktiviert.

E 178

Fabrikationsjustierung ist nicht in Ordnung/gelöscht.



Turbidity Standards and T-CAL Standards are formulated for chemical analysis and must not be used for any other purpose. Reagents must not get into the hands of children. Some of the reagents contain substances which are not entirely harmless environmentally. Be aware of the ingredients and take proper care when disposing of the test solution.



Please read the instruction manual before unpacking, setting up or using the turbidimeter. Please read the description completely before performing the test. Be aware of the risks of using the required reagents by reading the MSDS (Material Safety Data Sheets). Failure could result in serious injury to the operator or damage to the instrument.

MSDS:

www.lovibond.com



The accuracy of the instrument is only valid if the instrument is used in an environment with controlled electromagnetic disturbances according to DIN 61326.
Wireless devices. e.g. wireless phones, must not be used near the instrument.

Routine Measurement

1. Press **ON/OFF** key.
2. Rinse out a clean vial three times with the sample to be tested. Fill the vial with the sample and cap ensuring that all outside surfaces are clean and dry.
3. Place the vial in the sample chamber and align correctly X.
4. Put on the sample chamber cover (light shield).
5. Press **Read** key to start measurement.
6. Record the NTU value.

User-Calibration

Press the **MODE** key and hold. Switch the unit on using the **ON/OFF** key. Allow the 3 decimal points to be displayed before releasing the **MODE** key. The **I** key allows for selection of the following menu point: User calibration (CAL). Confirm the selection with the **MODE** key.

1. Place the <0.1 NTU standard in the sample chamber, making sure that the marks X are aligned. Put the sample chamber cover on and press **Read** key. Reading starts automatically after count down.
3. Invert the 20 NTU standard and place it into the sample chamber, making sure that the marks X are aligned. Put the sample chamber cover on and press **Read** key. Reading starts automatically after count down.
4. Invert the 200 NTU standard and place it into the sample chamber, making sure that the marks X are aligned. Put the sample chamber cover on and press **Read** key. Reading starts automatically after count down.
5. Invert the 800 NTU standard and place it into the sample chamber, making sure that the marks X are aligned. Put the sample chamber cover on and press **Read** key. Reading starts automatically after count down.
6. Press **I** key to store.

Correct Storing and Handling Standards

- T-CAL standards should always be stored in their original vial.
- Store standards between 5 and 25°C (avoid prolonged exposure to temperatures exceeding 35°C).
- Store away from direct sunlight.
- Always allow the standard to acclimatise to ambient instrument temperature before use (not to exceed 35°C).
- T-CAL Standards have a shelf life of minimum 12 month if stored correctly.

Using <0.1 NTU Standard

After delivery allow the vial to stand for least 24 hours before use.

Never shake or invert this <0.1 NTU standard.

If the standard has been shaken it can take several hours for all the bubbles dissipate and we suggest the vial is left for at least 24 hours as outlined above.

If the standard has been inverted accidentally wait at least 15 minutes before using.

Preparing and Using Standards – infrequent use

Note: These instructions apply to all standards excepted the <0.1 NTU standard. If you are using the <0.1 NTU standard follow the instructions above.

These instructions apply to standards that have been sitting undisturbed for more than one week or to new standards.

1. Shake the standard vigorously for 2-3 minutes.
2. Let the vial stand undisturbed for 5 minutes.
3. Invert the vial between 5-10 times.
4. Immediately place the vial in the sample chamber and wait for 1 minute (count down).

Preparing and Using Standards – frequent use

Note: These instructions apply to all standards excepted the <0.1 NTU standard. If you are using the <0.1 NTU standard follow the instructions given above.

- These instructions apply to frequently used standards (daily or weekly usage).
1. Invert the vial 10 times.
 2. Immediately place the vial in the sample chamber and wait for 1 minute (count down).

• General notes	32
General description	32
Factory calibration	32
Operating principles	32
Guidelines for turbidity measurements	33
Cleaning of vials & sampling containers	34
• Functional description	35
Performing turbidity measurement	35
Display backlight	35
Recall of stored data	35
Correct positioning of the vial	35
Correct filling of the vial	35
• Menu options	36
Menu selections	36
Recall of stored data	36
Transmission of stored data to a PC	36
Setting date and time	37
• Calibration Mode	37
User calibration	37
When to calibrate	38
Factory calibration reset	39
• T-CAL standards	40
Storing T-CAL standards	40
Using < 0.1 NTU standards	40
Preparing and using standards - infrequent use	40
Preparing and using standards - frequent use	40
• Formazin Standards	41
Preparation of dilution water	41
Preparation of 4000 NTU Formazin Stock Solution	41
Preparation of dilutions from the 4000 NTU Formazin Stock Solution	41
• Indexing and matching sample vials	42
Indexing a single sample vial	42
Indexing a set of sample vials	43
• Measurement techniques	44
Degassing - removal of bubbles	44
Measurement of high turbidity values	45
Measurement of low turbidity values	45
• Delivery content	46
• Abbreviations - Technical Data	47
• Operating messages - Error codes	48

General description

The TB 211 IR is a portable turbidity meter, based on the requirements of ISO 7027 (Water Quality – Determination of Turbidity). The instrument features auto ranging over the range of 0.01 to 1100 NTU/FNU.

The turbidimeter is supplied in a case complete with accessories and spares. Calibration Standards guarantee stability and reproducibility of the results. Always replace the cover on the sample chamber to protect against dust.

Factory calibration

The turbidimeter TB 211 IR is factory calibrated with Formazin Primary Standard and does not require user calibration before use (see chapter "Menu options: User calibration").

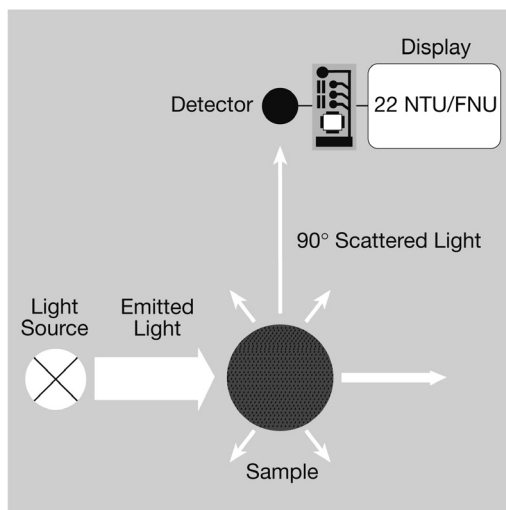
Operating principles

The instrument measures turbidity in the range 0.01 to 1100 NTU/FTU featuring auto ranging. The light source is an infrared LED (light emitting diode) with a wavelength of 860 nm.

The emitted light is reflected by turbidity in the sample. The scattered light will be detected at an angle of 90° by a photodiode.

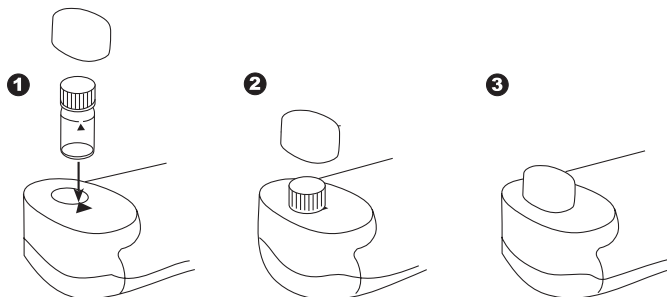
This principle is part of ISO 7027.

The international Reference Standard for turbidity is a Formazin solution. Results related to these standards are indicated as FNU (Formazine Nephelometric Units).



Guidelines for turbidity measurements

- a) Vials and caps should be cleaned thoroughly after each test to avoid interferences. Minor residuals can cause errors.
- b) The outside of the vial must be clean and dry, before starting the test. Wipe the vials with a smooth cloth to remove fingerprints or waterdrops.
- c) The vials must be positioned in the sample chamber with the mark on the vial aligned with the mark on the instrument.



- d) Always perform the test with securely capped vials.
- e) Bubbles on the inside of the vial lead to errors.
See chapter "Removing bubbles (Degassing)".
- f) Avoid spillage of water in the sample chamber. If water should leak into the instrument, it can destroy electronic components and cause corrosion.
- g) Contamination of the lens in the sample chamber can result in errors. Check at regular intervals – and if necessary – clean the light entry surfaces of the sample chamber using a moist cloth or cotton buds.
- h) Large temperature differences between the instrument and the environment can lead to errors – e.g. due to the formation of condensation in the area of the lens or on the vial. For best results, perform tests with sample temperatures between 20°C (68°F) and 25°C (77°F).
- i) To avoid errors caused by stray light do not use the instrument in bright sunlight.
- j) Use the instrument in a clean, dust-free environment on a table that is free from vibration / agitation.

Cleaning of vials & sampling containers

Vials, caps and sampling containers should be cleaned thoroughly after each test to avoid interferences. Minor residuals can cause errors.

Residuals:

The vial must be cleaned according to the type of sample measured.

- Replace scratched vials immediately.
- Rinse vials thoroughly with deionised water after each measurement.
- Clean all glassware thoroughly with laboratory detergent and rinse with deionised water.
- Clean heavy contamination by filling the vials with 1:1 HCl followed by multiple rinses with distilled or deionised water.
- Allow vials to air dry.
- Touch vials only at the top to minimise dirt and fingerprints.
- Wipe the vials with the delivered cleaning cloth to remove waterdrops and fingerprints.

Performing turbidity measurement



Switch the unit on using the [ON/OFF] key.

ntu

The display shows the following:

Fill a clean vial with the water sample up to the mark, screw the cap on and place the vial in the sample chamber making sure that the Σ marks are aligned.

Read

Press the [READ] key.

ntu

The "Method" symbol flashes for approx. 8 seconds.

RESULT

The result is shown in **NTU**.

Repeating the test:

Press the [READ] key again.

Display backlight



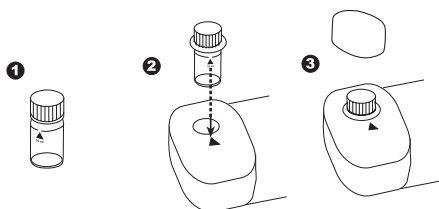
Press the [!] key to turn the display backlight on or off. The backlight is switched off automatically during the measurement.

Recall of stored data



If the instrument is switched on, press the [!] key for more than 4 seconds to access the recall menu.

Correct positioning of the vial (Ø 24 mm):



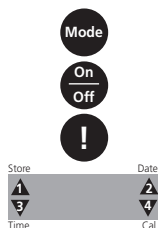
Correct filling of the vial:



correct



wrong



Menu selections

Press the [MODE] key and **hold**.

Switch the unit on using the [ON/OFF] key.

Allow the 3 decimal points to be displayed before releasing the [MODE] key.

The [!] key allows for selection of the following menu points:

- ▲** **a) and b);**
 - a)** recall stored data ([!]) press once) and
 - b)** transfer to a PC ([!]) press twice)

▲ ▽ setting the date and time

▼ user calibration

The selected menu is indicated by an arrow in the display.

Confirm the selection with the [MODE] key.



▲ a) diS – Recall of stored data

The photometer shows 125 data sets in the following format (automatically proceeds every 3 seconds until result is displayed):

Number n xx (xx: 16...1)

Year YYYY (i.e. 2014)

Date mm.dd (monthmonth:dayday)

Time hh:mm (hourhour:minuteminute)

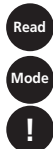
Test Method

Result x,xx

The [READ] key repeats the current data set.

The [MODE] key scrolls through all stored data sets.

Quit the menu by pressing [!] key.



▲ b) Transmission of stored data to a PC

From the TB 211 IR data can be transmitted to a PC. PC data recording software (available on www lovibond.com/en/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center) enables receipt of the data stored on the turbidity meter by a PC.

The data can be exported to an Excel® sheet and used directly by the user as an evaluation tool in the accustomed manner. If Excel® is not available, the data can be saved as a .txt file and is then available for later evaluation.

The data is transferred from the turbidity meter in .csv format.

Connect the turbidity meter to the PC with the USB cable included in the scope of delivery.

Start the data recording software on the PC and activate the connection to the turbidity meter.

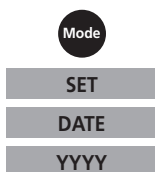
Calibration Mode



After menu selection (see above) by pressing the [MODE]-button, start the transfer, the device displays "PrtG" (printing) for about 1 seconds. Then the number of the first data record is displayed and the data is transmitted. All stored data records are transmitted in succession. The device switches to measuring mode when the process is finished.



The transmission process can be cancelled by pressing the [On/Off] button. The device switches off.



(2. sec)



Setting date and time (24-hour-format)

After confirming the selection with the [MODE] key the value to be edited will be shown for 2 sec.

The setting starts with the year (YYYY) followed by the actual value to be edited. Same applies for month (mm), day (dd), hour (hh) and minutes (mm). Set the minutes first in steps of 10, press the [!] key to continue setting the minutes in steps of 1.

Increase the value by pressing the [MODE] key.

Decrease the value by pressing [READ] key.

Proceed to the next value to be edited by pressing [!] key.

After setting the minutes and pressing the [!] key the display will show "IS SET" and instrument returns to the measurement mode.

ATTENTION: If the battery is removed for more than one minute the date and time menu starts automatically when the photometer is switched on the next time.



User calibration



After confirming the selection with the [MODE] key **0.10/StAn** appears alternating in the display.

Place the < 0.1 NTU standard in the sample chamber making sure that the marks are aligned. Place the cover on the instrument.



Press the [READ] key.



The countdown starts.

After the countdown is finished the reading starts automatically.



The display flashes for approx. 8 seconds.

Calibration Mode

20	After the measurement 20/StAn appears alternating in the display.
StAn	Invert the 20 NTU standard and place it in the sample chamber, making sure that the marks are aligned. Place the cover on the instrument.
	Press the [READ] key.
01:00	The countdown starts. After the countdown is finished the reading starts automatically.
	The display flashes for approx. 8 seconds.
200	After the measurement 200/StAn appears alternating in the display.
StAn	Invert the 200 NTU standard and place it in the sample chamber, making sure that the marks are aligned. Place the cover on the instrument.
	Press the [READ] key.
01:00	The countdown starts. After the countdown is finished the reading starts automatically.
	The display flashes for approx. 8 seconds.
800	After the measurement 800/StAn appears alternating in the display.
StAn	Invert the 800 NTU standard and place it in the sample chamber, making sure that the marks are aligned. Place the cover on the instrument.
	Press the [READ] key.
01:00	The countdown starts. After the countdown is finished the reading starts automatically.
	The display flashes for approx. 8 seconds.
USEr	After the measurement "USEr" alternating with Stor is shown in the display.
Stor	
	Press [!] key to store the calibration.
Stng	First appears Stng (Storing), followed by StEd (Stored).
StEd	

When to calibrate

The turbidimeter was calibrated at the factory with Formazin Primary Standard and does not require user calibration before use.

As the electronic and optical design of this instrument provides long-term stability the need for frequent calibration is minimised. Perform calibration with T-CAL every 3 months or if required, more often.

Factory calibration reset

The instrument can be reset to factory calibration. This could be necessary if compromised standards have been used to calibrate the instrument. Then the default settings can be used until new standards have been delivered. During this time the instrument may measure with a higher tolerance.



To reset the calibration press both the [MODE] and [READ] key and **hold**.

Switch the unit on using the [ON/OFF] key.
Release the [MODE] and [READ] keys after approx. 1 second.

The following messages will appear in turn on the display:

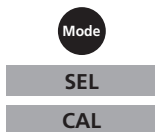


The factory setting is active.
(SEL stands for Select)

or:



Calibration has been set by the user.
(If the user calibration is to be retained, switch the unit off using the [ON/OFF] key).



Calibration is reset to the factory setting by pressing the [MODE] key.

The following messages will appear in turn on the display:

Switch the unit off using the [ON/OFF] key.

The T-CAL standards purchased with the instrument should be used to calibrate the instrument. It is possible to perform calibration with fresh dilutions of a Formazin Stock Solution. Using dilutions of a Formazin Stock Solution it is recommended to calibrate and measure with an indexed single vial or a set of matched vials.

For optimum results when using T-CAL standards, adhere to the following recommendations:

Storing T-CAL standards

- T-CAL standards should always be stored in their original vial.
- Preferably store the vials upright.
- Store standards between 5 and 25°C.
- Avoid prolonged exposure to temperatures exceeding 35°C.
- Store away from direct sunlight.
- Always allow the standards to acclimatise to ambient instrument temperature before use (not to exceed 35°C).
- T-CAL standards have a shelf life of 12 months if stored correctly.

Using < 0.1 NTU standards

Caution: Never shake or invert this < 0.1 NTU standard.

- After delivery allow the vial to stand for at least 24 hours before use.
- If the standard has been shaken it can take several hours for all the bubbles to dissipate and we suggest the vial is left for at least 24 hours as outlined above.
- If the standard has been inverted accidentally wait at least 15 minutes before using.

Preparing and using standards – infrequent use

Note: These instructions apply to all standards except the < 0.1 NTU standard. If you are using the < 0.1 NTU standard follow the instructions given above. These instructions apply to standards that have been sitting undisturbed for more than one week or to new standards.

1. Shake the standard vigorously for 2–3 minutes.
2. Let the vial stand undisturbed for 5 minutes.
3. Invert the vial between 5–10 times.
4. Immediately place the vial in the sample chamber and wait for 1 minute (countdown).

Preparing and using standards – frequent use

Note: These instructions apply to all standards except the < 0.1 NTU standard. If you are using the < 0.1 NTU standard follow the instructions given above. These instructions apply to frequently used standards (daily or weekly usage).

1. Invert the vial 10 times.
2. Immediately place the vial in the sample chamber and wait for 1 minute (countdown).

Preparation of dilution water

Obtain at least 1000 ml of high quality water (e.g. distilled, demineralised or deionised water). Check the turbidity of the dilution water before use. If the turbidity is greater than 0.5 NTU (FNU) the water should be filtered with membrane filter (0.1 µm). Clean the required glassware with 1:1 hydrochloric acid and rinse several times with the dilution water.

Preparation of 4000 NTU Formazin Stock Solution

In lieu of preparation we recommend using a 4000 NTU Stock Solution that is available from specialised suppliers because these standards are high quality and you do not have to handle the raw materials.

Caution: Please observe the handling instructions of the MSDS. Gloves, goggles and breathing equipment must be worn!

To prepare a Formazin Stock Solution from raw materials:

1. Dissolve 0.5 g Hydrazine sulfate ($\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ in 40 ml dilution water.
2. Dissolve 5.0 g Hexamethylentetramine in 40 ml dilution water.
3. Transfer both solutions quantitatively to a 100 mL volumetric flask and fill to the mark with dilution water.
4. Mix the solution thoroughly.
5. Allow this solution to stand for at least 24 hours at $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$) in a dark place (brown glass bottle).
6. The turbidity is developed over this period.

The Formazin Stock Solution has a maximum shelf life of 1 year if stored correctly (in a dark place). The Production of a Formazin Stock Solution is described in "EN ISO 7027" and "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater".

Preparation of dilutions from the 4000 NTU Formazin Stock Solution

To prepare the dilutions from a 4000 NTU Formazin Stock Solution and dilution water:

Standard	Step 1	Step 2	Step 3
			
20 NTU	Add 100 ml of dilution water to a clean 200 ml volumetric flask.	Pipette 1.00 ml well mixed 4000 NTU Formazin Stock Solution to this 200 ml flask.	Fill to the mark with dilution water. Close and mix the flask.
200 NTU	Add 50 ml of dilution water to a clean 100 ml volumetric flask.	Pipette 5.00 ml well mixed 4000 NTU Formazin Stock Solution to this 100 ml flask.	Fill to the mark with dilution water. Close and mix the flask.
800 NTU	Add 50 ml of dilution water to a clean 100 ml volumetric flask.	Pipette 20.00 ml well mixed 4000 NTU Formazin Stock Solution to this 100 ml flask.	Fill to the mark with dilution water. Close and mix the flask.

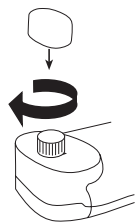
Use class A volume pipette and glass flasks.

Use dilution water for the < 0.1 NTU standard.

GB Indexing and matching sample vials

Matched sample vials are required to minimise the effects of optical variation from glass vial to glass vial. Alternatively an indexed single sample vial can be used for every measurement. Once vial orientation in the sample chamber is located, always use this new orientation mark for all measurements independent of the white pre-printed triangle mark.

Indexing a single sample vial



1. Fill a clean and dry vial up to the mark with dilution water (see chapter: Preparing Dilution Water).
2. Cap the vial.
3. Hold the vial by the cap and clean it with the supplied cleaning tissue to remove water spots and finger prints.
4. Switch the turbidimeter on.
5. Place the vial in the sample chamber.
6. Make sure that the marks are aligned.
7. Place the cover on the instrument.
8. Press [Read] key.
9. Note the displayed result.
10. Rotate the vial in the sample chamber about 45°.
11. Place the cover on the instrument.
12. Press [Read] key.
13. Note the displayed result.
14. Repeat this procedure until the smallest NTU value is obtained.
15. Mark the vial at this point. Use this orientation mark for all further measurements.

Note:

Assume the indication "Underrange" is equal to 0.00 NTU.

Indexing a set of sample vials

1. Fill several clean and dry vials up to the mark with dilution water.
2. Cap the vials.
3. Hold the vial by the cap and clean it with the supplied cleaning tissue to remove water spots and finger prints.
4. Switch the turbidimeter on.
5. Place the first vial in the sample chamber making sure that the marks are aligned.
6. Place the cover on the instrument.
7. Press [Read] key.
8. Note the displayed result.
9. Rotate the vial in the sample chamber about 45°.
10. Place the cover on the instrument.
11. Press [Read] key.
12. Note the displayed result.
Repeat this procedure until the smallest NTU value is obtained.
13. Mark the vial.
14. To index more vials, repeat point 1. to 13. for each vial.
15. Repeat this procedure until the reading matches the first vial reading within ± 0.01 NTU.
16. Mark the vial.
17. Repeat this procedure to match other vials.

Note:

It may not be possible to match all vials due to variation in the glass.

Degassing – removal of bubbles

Note: Do not use with T-Cal Standards

If the Turbidity is low it is important to remove air bubbles from the sample, using one or a combination of the following methods:

- Addition of a surfactant
- Application of a partial vacuum
- Application of heat
- Use of an ultrasonic bath

Note:

This procedure can influence the nature of the sample and therefore the turbidity reading.

Type of sample	Method	Description of the method	Notes:
Samples oversaturated with air	Addition of a surfactant	Surfactants minimise the surface tension of a sample, allowing entrained gases to disappear.	Particles in the sample settle more rapidly, so the sample must be swirled before being measured. Avoid vigorous shaking as this causes the surfactant to foam.
Liquid samples without readily volatile components	Use of a partial vacuum	A vacuum can be created with the help of a clean, oil-free syringe or pump fitted onto a vial. The vacuum reduces the atmospheric pressure, so that trapped air bubbles can be removed.	Volatile components can escape from the sample. The vacuum may compound the air bubble problem in viscous samples.
Viscous samples	Use of an ultrasonic bath	The ultrasonic waves excite the sample, effectively removing air bubbles from most samples.	Ultrasonic waves can change the particle size in the sample, therefore changing the turbidity.
Very viscous samples	Heating the sample	Heating the sample makes it less viscous, air bubbles can disappear more easily. The sample has to cool to its original temperature.	Volatile components can disappear from the sample. The attributes of suspended particles change, therefore changing the turbidity.

Measurement of high turbidity values

High turbidity samples with more than 1100 NTU ("overrange") may be diluted. The dilution water should be a water with very low turbidity as described in chapter "Preparing dilution water".

For accurate dilution proceed as follows:

Mix the water sample well and pipette x ml of the water sample (see table below) into a 100 ml volumetric flask. Fill with low turbidity water up to the mark and mix gently.

Water sample (x ml)	Multiplication factor
10	10
25	4
50	2

Fill the diluted water sample into the vial, perform reading and multiply the displayed result with the multiplication factor.

Note:

The dilution of the water sample may alter the characteristics of the suspended particles and produce erroneous results.

Measurement of low turbidity values

Accurate and repeatable measurements of low turbidity values depend on exact measurement techniques.

- Use a clean, unscratched and indexed vial.
- Rinse the vial three times with the sample.
- Add the water sample to the mark.
- Allow the vial to stand for 1-5 minutes so that bubbles can disappear.
- Carefully invert the vial (so that settled particles disperse in the sample).
- Place the vial in the sample chamber and press the Read key.
- Perform multiple measurements, until a reproducible value is displayed (leave the vial in the sample chamber).

Note the smallest consistent and reproducible value.

Unpacking the instrument

Carefully inspect all items to ensure that every part of the list below is present and no visible damage has occurred during shipment. If there is any damage or something is missing, please contact your local distributor immediately.

Delivery content

Standard contents for Turbidimeter:



- ☐ 1 Turbidimeter in plastic case
- ☐ 1 Cap for Turbidimeter
- ☐ 9 V-block battery
- ☐ 2 Round vials with cap, height 54 mm, Ø 24 mm
- ☐ 1 Standard T-CAL < 0.1 NTU
- ☐ 1 Standard T-CAL 20 NTU
- ☐ 1 Standard T-CAL 200 NTU
- ☐ 1 Standard T-CAL 800 NTU
- ☐ 1 Cleaning tissue
- ☐ 1 Screwdriver
- ☐ 1 Instruction manual
- ☐ 1 Guarantee declaration
- ☐ 1 USB cabel

Abbreviation	Definition
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
FTU	Formazine Turbidity Unit
FNU	Formazine Nephelometric Unit
FAU	Formazine Attenuation Unit

Technical Data

Light source:	LED, Filter ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Principle:	Nephelometric (Non Ratio)
Range:	0.01 – 1100 NTU ¹⁾
Resolution:	0.01 – 9.99 NTU = 0.01 NTU 10.0 – 99.9 NTU = 0.1 NTU 100 – 1100 NTU = 1 NTU
Accuracy:	$\pm 2.5 \%$ of reading, or $\pm 0.01 \text{ NTU}$, whichever is bigger, in the range of 0.01 - 500 NTU ; $\pm 5 \%$ of reading in the range of 500 - 1000 NTU
Repeatability:	$\pm 1 \%$ of reading or $\pm 0.01 \text{ NTU}$ which ever is greater
Auto-OFF:	Automatic switch off 10 minutes after last keypress
Ambient conditions:	5–40°C 30–90 % rel. humidity (non-condensing)
Interface:	Micro USB
Data transmission:	CSV format
Data storage:	125 data records
Battery:	9 V-block battery (Life approx. 550 tests without PC connection)
CE:	Certificate for Declaration of CE-Conformity at www.lovibond.com

To ensure maximum accuracy of test results, always use the reagent systems supplied by the instrument manufacturer.

Subject to technical modification!

¹⁾FNU is applicable to "Non Ratio" instruments.

Operating messages

Hi	Measuring range exceeded or excessive turbidity.
Lo	Result below the lowest limit of the measuring range.
	Replace 9 V battery, no further tests possible.
btLo	Battery capacity is too low for the display backlight; measurement is still possible.

Error codes

E 30	The measured result is far outside the defined tolerances. Reasons: e.g. dirty optics.
E 140/ E 160	Too much light reaching the detector. Reasons: e.g. extraneous light. Place the cap on the sample chamber and repeat measurement.
E 173	The standards have been measured in the wrong sequence. Please repeat calibration.
E 177	User calibration incorrect / erase Factory calibration is activated.
E 178	Factory calibration incorrect / erase

⚠ Attention ! ⚠

Les étalons standards de turbidité et les étalons standards T-CAL sont destinés exclusivement à l'analyse chimique et ils doivent impérativement être tenus hors de la portée des enfants. Certains des étalons standards utilisés contiennent des substances qui ne sont pas totalement inoffensives du point de vue écologique.
Informez-vous au sujet des composants et éliminez les étalons standards T-CAL conformément à la réglementation.

⚠ Attention ! ⚠

Veuillez lire avec attention le mode d'emploi avant la première mise en service. Veuillez lire attentivement avant l'exécution de l'analyse la description de la méthode.
Prenez soin de vous renseigner avant le commencement de l'analyse sur les réactifs utilisés au moyen des fiches techniques de sécurité concernant le matériel. Une négligence pourrait entraîner de graves blessures pour l'utilisateur et des dommages considérables pour l'appareil.

Fiches techniques de sécurité:

www.lovibond.com

⚠ Attention ! ⚠

Les précisions de mesure indiquées et de tolérance ne sont valides que si les appareils sont utilisés dans un environnement électromagnétique dont la maîtrise est assurée, en conformité avec la norme DIN EN 61326. Veiller particulièrement à ce que des radiotéléphones ou émetteurs de radio ne soient pas utilisés à proximité de l'appareil.

Mesure de routine

- Appuyer sur la touche **ON/OFF**.
- Rincer la cuvette propre trois fois avec l'échantillon à vérifier. Puis, remplir la cuvette de l'échantillon. Fermer la cuvette avec son couvercle et s'assurer que la cuvette est propre et sèche à l'extérieur.
- Placer ensuite la cuvette dans le compartiment de mesure et la positionner. X.
- Poser le couvercle du compartiment de mesure.
- Démarrer la mesure en appuyant sur la touche **Read**.
- Lire la valeur NTU.

Calibrage par l'utilisateur

Appuyer sur la touche **MODE** et la maintenir enfoncée. Mettre en marche l'appareil en actionnant la touche **ON/OFF**. 3 virgules décimales apparaissent à l'afficheur, relâcher la touche **MODE**. La touche **I** permet la sélection des points de menu suivants. Réglage par l'utilisateur (CAL). Une pression sur la touche **MODE** permet de confirmer la sélection.

- Placer < 0,1 NTU Standard dans le compartiment de mesure, positionner et poser le couvercle du compartiment de mesure X. Enfoncer la touche **Read**. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours.
- Ouvrir par pivotement 20 NTU Standard, placer dans le compartiment de mesure, positionner et poser le couvercle du compartiment de mesure X. Enfoncer la touche **Read**. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours.
- Ouvrir par pivotement 200 NTU Standard, placer l'étalon standard dans le compartiment de mesure, positionner et poser le couvercle du compartiment de mesure X. Enfoncer la touche **Read**. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours.
- Ouvrir par pivotement 800 NTU Standard, placer dans le compartiment de mesure, positionner et poser le couvercle du compartiment de mesure X. Enfoncer la touche **Read**. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours.
- Pour mémoriser, appuyer sur la touche **I**.

Stockage et manientement des étalons de turbidité standard

- Conserver toujours les étalons de turbidité T-CAL Standards dans les cuvettes originales.
- Stocker les étalons de turbidité à une température de 5 à 25 °C (nous recommandons d'éviter les températures supérieures à 35 °C).
- Né pas exposer les étalons de turbidité à un rayonnement solaire direct.
- Laisser les étalons de turbidité s'adapter à la température ambiante du turbidimètre (ne pas dépasser 35 °C).
- La durée de conservation des étalons standard T-CAL est de 12 mois.

Utilisation de l'étalon < 0,1 NTU Standard

Un étalon standard nouvellement livré doit reposer pendant 24 heures au moins.

Ne jamais agiter ou renverser un étalon standard de turbidité < 0,1 NTU.

Si l'étalon de turbidité a été agité, il pourra durer plusieurs heures jusqu'au dégagement intégral de toutes les bulles d'air. Si la cuvette a été inversée par inadvertance, l'étalon de turbidité devra reposer pendant au moins 15 minutes avant toute utilisation.

Préparation et utilisation des étalons de turbidité – en cas d'utilisation irrégulière

Indication: cette indication ne s'applique pas à l'étalon < 0,1 NTU Standards (voir plus haut).

Cette indication s'applique à tous les étalons de turbidité qui n'ont pas été utilisés pendant plus d'une semaine et aux étalons nouveaux.

- Agiter énergiquement l'étalon de turbidité pendant 2-3 minutes.
- Faire reposer l'étalon pendant 5 minutes.
- Retourner la cuvette 5-10 fois.
- Ensuite, placer la cuvette dans le compartiment de mesure et attendre 1 minute (compte à rebours).

Préparation et utilisation des étalons de turbidité – en cas d'utilisation régulière

Indication: cette indication ne s'applique pas à l'étalon < 0,1 NTU Standards (voir plus haut).

Cette indication s'applique aux étalons de turbidité utilisés fréquemment (utilisation quotidienne ou hebdomadaire).

- Retourner la cuvette 10 fois.
- Ensuite, placer la cuvette dans le compartiment de mesure et attendre 1 minute (compte à rebours).

• Informations générales	54
Descriptions générales	54
Le réglage usine	54
Le principe de fonctionnement	54
Informations sur la technique de travail	55
Nettoyage des cuvettes & des godets de prélèvement d'échantillons	56
• Fonctionnalités	57
Exécution de la mesure	57
Affichage rétro-éclairé	57
Lecture de données mémorisées	57
Positionnement	57
Remplissage correct de la cuvette	57
• Menu options	58
Sélection menu	58
Lecture de données mémorisées	58
Transfert des données enregistrées sur un PC	58
Réglage de la date et de l'heure	59
• Réglage	59
Réglage de l'utilisateur	59
Quand effectuer le calibrage	60
Retour au réglage usine	61
• Standards T-CAL	62
Stockage des étalons de calibrage standards T-CAL	62
Utilisation de l'étalon < 0,1 NTU Standard	62
Préparation et utilisation des étalons de turbidité - en cas d'utilisation irrégulière ..	62
Préparation et utilisation des étalons de turbidité - en cas d'utilisation régulière ..	62
• Les étalons standards à la formazine	63
Préparation d'eau sans turbidité	63
Préparation de la solution mère de 4000 NTU à la formazine	63
Préparation des dilutions à partir d'une solution mère de 4000 NTU à la formazine ..	63
• Indexation des cuvettes de mesure	64
Indexation d'une cuvette individuelle	64
Indexation d'une lot de cuvettes de mesure	65
• Techniques de mesure	66
Élimination des bulles d'air (dégazage de l'échantillon d'eau)	66
Mesure de valeurs de turbidité élevées	67
Mesure de valeurs de turbidité faibles	67
• Etendue de la livraison	68
• Listes des abréviations	68
• Données techniques	69
• Informations à l'utilisateur - Messages d'erreur	70

Descriptions générales

Le TB 211 IR portable est un turbidimètre dont la technologie se fonde sur la norme DIN EN ISO 7027 qualité de l'eau – détermination de la turbidité (Water quality – Determination of turbidity). L'identification automatique de la plage de mesure (Auto Range) permet la mesure directe de la turbidité dans une plage de 0,01 à 1100 NTU/FNU.

L'appareil se conserve avec ses accessoires standard dans un coffret fourni à la livraison. Les étalons standards de calibrage garantissent des résultats de mesure stables à long terme et reproductibles. La chambre de mesure doit être constamment couverte afin d'être protégée de la poussière.

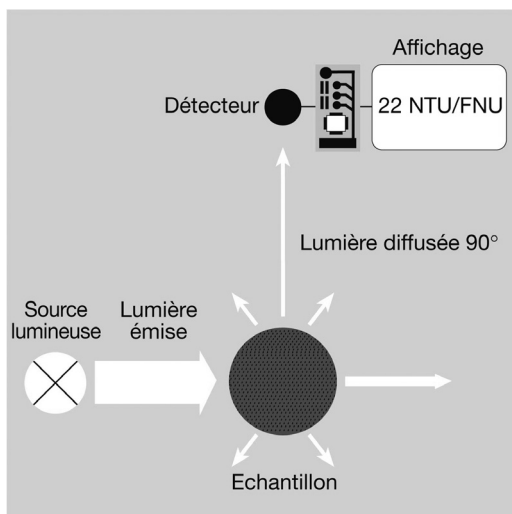
Le réglage usine

Le turbidimètre a fait l'objet en usine d'un réglage aux étalons de calibrage standards primaires à la formazine et il ne demande aucun calibrage par l'utilisateur avant son utilisation. Voir chapitre calibrage par l'utilisateur.

Le principe de fonctionnement

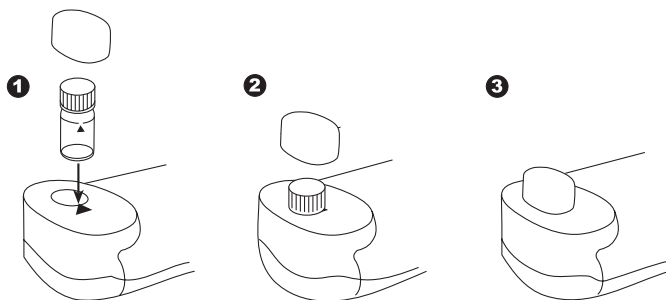
Le turbidimètre TB 211 IR mesure la turbidité dans une plage de mesure de 0,01 à 1100 NTU/FNU. La source de lumière utilisée est une DEL (diode électroluminescente) de longueur d'onde 860 nm.

La lumière rayonnée est réfléchiée par les particules (turbidité) existantes. La lumière diffusée est ensuite mesurée par un photodétecteur disposé en angle droit (90°C) par rapport à la source lumineuse. Ce principe dit nephelométrique est décrit en détail dans la norme DIN EN ISO 7027, qualité de l'eau – détermination de la turbidité (Water quality – Determination of turbidity). L'étalon standard international de turbidité est la formazine. Fondé sur ce dernier, le TB 211 IR détermine la turbidité des liquides aqueux en FNU (Formazine Nephelometric Units – Unités Nephelométriques de Formazine).



Informations sur la technique de travail

1. Après chaque mesure, vous devez impérativement nettoyer soigneusement les cuvettes et les couvercles afin d'éviter les erreurs dues aux résidus. Des quantités de résidus faibles suffisent pour provoquer des erreurs de mesure.
2. Les parois extérieures des cuvettes doivent être propres et sèches avant que le test soit effectué. Des empreintes de doigts ou des gouttes d'eau sur les surfaces de pénétration de la lumière des cuvettes entraînent des erreurs de mesure.
3. Pour la mesure, la cuvette doit être mise en place dans le compartiment de mesure de telle manière que la graduation dotée du triangle blanc soit orientée vers le marquage sur le boîtier.



4. La mesure doit être effectuée lorsque le couvercle de la cuvette est fermé.
5. La formation de petites bulles sur les parois intérieures de la cuvette provoque des erreurs de mesure. Voir chapitre élimination des bulles d'air.
6. Eviter impérativement la pénétration d'eau dans le compartiment de mesure. La pénétration d'eau dans le boîtier du turbidimètre est susceptible d'entraîner la destruction de composants électroniques et des dommages dus à la corrosion.
7. L'encrassement des composants optiques dans le compartiment de mesure entraîne des erreurs de mesure. Vérifier à des intervalles de temps réguliers les surfaces de pénétration de la lumière du compartiment de mesure et nettoyer ces dernières le cas échéant. Pour le nettoyage, utiliser de préférence des torchons humides et des cotonstiges.
8. Des différences de températures relativement importantes entre le turbidimètre et son environnement peuvent entraîner des erreurs de mesure, par exemple du fait de la formation d'eau de condensation dans la zone du système optique ou dans la cuvette. Les conditions idéales pour la réalisation des mesures sont celles d'une température de l'échantillon comprise entre 20 et 25 °C.
9. D'une manière générale, protéger l'appareil de tout rayonnement solaire direct et de la surchauffe.
10. Utiliser votre turbidimètre dans un environnement propre et exempt de poussière, sur une table exempte de toutes vibrations et secousses.

Nettoyage des cuvettes & des godets de prélèvement d'échantillons

Après chaque mesure, vous devez impérativement nettoyer soigneusement les cuvettes, les couvercles et les godets de prélèvement d'échantillons afin d'éviter les erreurs dues aux résidus. Des quantités de résidus faibles (impuretés) suffisent déjà pour provoquer des erreurs de mesure.

Démarche à suivre:

Selon la nature des échantillons objets de la mesure, des étapes de nettoyage différentes seront recommandées ou nécessaires.

- Remplacer immédiatement toutes cuvette éraflée.
- Après chaque mesure, rincer abondamment et plusieurs fois chaque cuvette à l'eau déminéralisée.
- A intervalles de temps réguliers, rincer tous les matériels en verre, en face intérieure et extérieure, d'abord au moyen d'un agent de nettoyage de laboratoire, puis à l'eau déminéralisée.
- En présence d'encrassement important ou pour le nettoyage fréquent, remplir les cuvettes d'acide chlorhydrique (HCl) (1:1) puis les rincer abondamment à l'eau déminéralisée.
- Laisser toujours sécher les cuvettes à l'air.
- Ne toucher les cuvettes qu'en les tenant par le haut.
- Eliminer les gouttes d'eau et les empreintes de doigts en utilisant le chiffon contenu dans la livraison.

Exécution de la mesure



Mettre en marche l'appareil en actionnant la touche [ON/OFF].

ntu

Le message suivant apparaît sur l'affichage:

Verser d'échantillon dans une cuvette propre jusqu'au repère, fermer le couvercle de la cuvette et mettre la cuvette dans la chambre de mesure. Positionnement

Read

Appuyer sur la touche [READ].

ntu

Le symbole de plage de mesure clignote pendant 8 secondes env.

RÉSULTAT

Le résultat s'affiche à l'écran d'affichage en NTU.

Répétition de l'analyse:

Appuyer une nouvelle fois sur la touche [READ].

Affichage rétro-éclairé



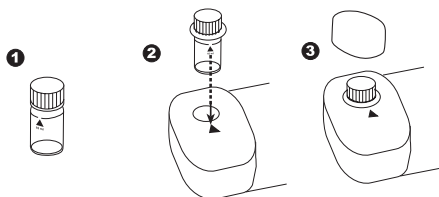
Appuyer sur la touche [!] pour activer ou désactiver le rétro-éclairage de l'affichage. Pendant l'opération de mesure, le rétro-éclairage se désactive automatiquement.

Lecture de données mémorisées

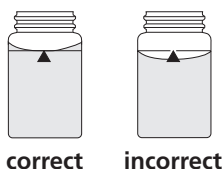


L'appareil allumé, appuyer sur la touche [!] pendant plus de 4 secondes pour accéder directement au menu de la mémoire.

Positionnement (Ø 24 mm):

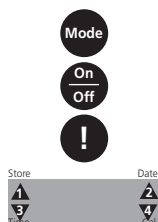


Remplissage correct de la cuvette:



correct

incorrect



Sélection menu

Appuyer sur la touche [MODE] et la **maintenir enfoncée**.

Mettre en marche l'appareil en actionnant la touche [ON/OFF].

3 virgules décimales apparaissent à l'afficheur, relâcher la touche [MODE].

La touche [!] permet la sélection des points de menu suivants:

- ▲ a) et b);**
 - a)** Chargement des données enregistrées (appuyer une fois [!]) et
 - b)** transfert des données sur un PC avec (appuyer deux fois [!])
- ▲ ▽** Réglage de la date et de l'heure
- ▼** Réglage par l'utilisateur

Le point de menu sélectionné est indiqué par une flèche dans l'afficheur.

Une pression sur la touche [MODE] permet de confirmer la sélection.



▲ a) diS – Lecture de données mémorisées

L'appareil affiche 125 mesures au format suivant (ligne par ligne en une séquence automatique, 3 secondes par ligne, jusqu'à l'affichage du dernier résultat):

Numéro d'ordre	n xx (xx: 16...1)
Année	YYYY (par exemple 2014)
Date	MM.dd (MoisMois.JourJour)
Heure	hh:mm (HeureHeure:MinuteMinute)
Méthode	Symbole de méthode
Résultat	x,xx

Par une pression sur la touche [READ], vous répétez l'affichage automatique de l'article de données sélectionné.

En appuyant sur la touche [MODE], vous faites défiler tous les jeux de données mémorisés.

Une pression sur la touche [!] vous permet de quitter le menu.



▲ b) Transfert des données enregistrées sur un PC

Un logiciel de transmission de données pour PC (téléchargeable sur le site www.lovibond.com/en/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center) permet de transférer les données enregistrées sur le turbidimètre vers un PC. Les résultats de test peuvent ainsi être exportés vers un classeur Excel®, utilisable directement comme support d'analyse selon les modalités habituelles. Si Excel® n'est pas installé, les données peuvent aussi être enregistrées sous forme de fichier .txt en vue d'une analyse ultérieure.

Les données du turbidimètre sont transférées au format .csv.

Raccorder le turbidimètre au PC à l'aide du câble USB livré avec l'appareil.

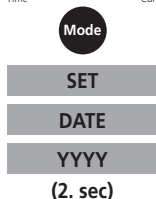
Démarrer le logiciel de transmission des données sur PC et activer la connexion au turbidimètre.



Appuyer ensuite sur le bouton [MODE] pour démarrer le transfert. Pendant environ 1 seconde, les lettres « PrtG » (pour Printing) apparaissent à l'écran. Ensuite, le numéro du premier jeu de données s'affiche et les données correspondantes sont transmises. Tous les jeux de données sont transférés l'un après l'autre. A la fin de l'opération, l'appareil passe en mode de mesure.



Le transfert peut être interrompu en appuyant sur le bouton [On/ Off]. Dans ce cas, l'appareil s'éteint.



(2. sec)



2 Réglage de la date et de l'heure (format 24 heures)

Après la confirmation de la sélection par la touche [MODE], le paramètre à régler s'affiche pendant 2 secondes.

Le réglage commence par l'année (YYYY), suivie de la valeur actuelle, que vous devez éventuellement modifier. Il en est de même pour le mois (MM), le jour (dd), les heures (hh) et les minutes (mm). Pour le réglage des minutes, vous réglez d'abord les minutes en pas de 10; après une pression sur la touche [!], vous réglez ensuite les minutes en pas de 1.

Augmentation de la valeur à régler par des pressions sur la touche [MODE].

Réduction de la valeur à régler par des pressions sur la touche [READ].

Par une pression sur la touche [!], vous accédez à la prochaine valeur à régler. Après le réglage des minutes et une pression sur la touche [!], l'afficheur affiche „IS SET“ et l'appareil retourne automatiquement au mode de mesure.

ATTENTION: Si vous avez retiré la pile de l'appareil pendant plus d'une minute, le programme de réglage de la date et de l'heure s'affiche automatiquement après le rétablissement de l'alimentation en tension (insertion de la nouvelle pile) à la mise en marche de l'appareil.



4 Réglage par l'utilisateur

Après la confirmation de la sélection par une pression sur la touche [MODE], l'affichage affiche en alternance: 0.10/StAn.

Placer < 0.1 NTU Standard dans le compartiment de mesure, positionner et poser le couvercle du compartiment de mesure.

Enfoncer la touche [READ].

Attendre la fin du compte à rebours automatique. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours

L'affichage clignote pendant 8 secondes environ.

20	Après la mesure, les messages suivants s'affichent en alternance sur l'affichage: 20/StAn.
StAn	Ouvrir 20 NTU Standard, les placer dans le compartiment de mesure et les positionner. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
	Enfoncer la touche [READ].
01:00	Attendre la fin du compte à rebours automatique. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours
	L'affichage clignote pendant 8 secondes environ.
200	Après la mesure, les messages suivants s'affichent en alternance sur l'affichage: 200/StAn.
StAn	Ouvrir 200 NTU Standard, les placer dans le compartiment de mesure et les positionner. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
	Enfoncer la touche [READ].
01:00	Attendre la fin du compte à rebours automatique. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours
	L'affichage clignote pendant 8 secondes environ.
800	Après la mesure, les messages suivants s'affichent en alternance sur l'affichage: 800/StAn.
StAn	Ouvrir 800 NTU Standard, les placer dans le compartiment de mesure et les positionner. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
	Enfoncer la touche [READ].
01:00	Attendre la fin du compte à rebours automatique. La mesure s'effectue automatiquement après la fin du compte à rebours
	L'affichage clignote pendant 8 secondes environ.
USEr	Après la mesure, les messages suivants s'affichent en alternance sur l'affichage: USEr / Stor.
Stor	
	Confirmer l'ajustage effectué à l'aide de la touche [!].
Stng	Les message Stng (Storing) puis directement après StEd (Stored) s'affichent.
StEd	

Quand effectuer le calibrage?

Le turbidimètre a fait l'objet en usine d'un réglage au moyen d'étalons de calibrage primaires standards à la formazine et il est utilisable immédiatement. La construction optique et électronique de l'appareil de mesure de turbidité est conçue de manière à garantir une stabilité de long terme et à pouvoir réduire à un minimum le besoin de calibrage par l'utilisateur. Nous recommandons à l'utilisateur d'effectuer tous les 3 mois, si nécessaire plus souvent, un calibrage aux étalons de calibrage standards T-CAL.

Retour au réglage usine

L'appareil peut être ramené aux valeurs du calibrage d'usine. Cela peut être utile dans le cas où un calibrage utilisateur a été effectué à l'aide d'étalons défectueux, en attendant la réception de nouveaux étalons. Pendant ce laps de temps, l'appareil peut fonctionner avec une plus grande tolérance.

Procéder de la manière suivante pour remettre l'appareil au réglage usine:



Maintenir **simultanément enfoncées** les touches [MODE] et [READ].



Mettre en marche l'appareil en actionnant la touche [ON/OFF]. Après 1 seconde environ, relâcher les touches [MODE] et [READ].

L'affichage montre en alternance:



L'appareil est maintenant à l'état de la livraison.
(SEL est l'abréviation de Select: sélectionner)

ou:



L'appareil travaille avec un réglage effectué par l'utilisateur.
(Si le réglage utilisateur doit être maintenu, mettre l'appareil à l'arrêt en appuyant sur la touche [ON/OFF]).



Une pression sur la touche [MODE] active le réglage usine.



L'affichage montre en alternance:



Arrêter l'appareil par une pression sur la touche [ON/OFF].

Pour le calibrage du turbidimètre, nous vous recommandons d'utiliser les étalons de calibrage standards T-CAL fournis.

En alternative, il vous est également possible d'effectuer un calibrage à l'étalon de calibrage standard formazine.

Dans le cas du calibrage aux étalons de calibrage standards formazine, nous vous recommandons d'utiliser une cuvette indexée ou un ensemble de cuvettes indexées.

Pour obtenir des résultats irréprochables, conformez-vous aux indications suivantes si vous utilisez des étalons de calibrage standards T-CAL pour le calibrage :

Stockage des étalons de calibrage standards T-CAL

- Ne stocker et n'utiliser les étalons standards de turbidité T-CAL que dans les cuvettes originales.
- Stocker les cuvettes autant que possible debout.
- Stocker les étalons standards à une température comprise entre 5 et 25 °C.
- Eviter impérativement les températures supérieures à 35 °C.
- Ne pas exposer les étalons standards de turbidité T-CAL à un rayonnement solaire direct.
- Les étalons standards de turbidité T-CAL doivent s'être adaptés à la température ambiante du turbidimètre avant leur utilisation (ne pas dépasser 35 °C).

La durée de conservation des étalons standards de turbidité T-CAL est de 12 mois dans le cas d'un stockage correct.

Utilisation de l'étalon < 0.1 NTU Standard

Attention:

- **N'agiter et ne renverser en aucun cas l'étalon T-CAL Standard < 0.1 NTU.**
- Un étalon de turbidité < 0.1 NTU Standard nouvellement livré doit reposer pendant 24 heures au moins.
- Si l'étalon de turbidité a été agité, il pourra durer plusieurs heures jusqu'au dégagement intégral de toutes les bulles d'air.
- Si la cuvette a été inversée par inadvertance, l'étalon de turbidité devra reposer pendant au moins 15 minutes avant toute autre utilisation.

Préparation et utilisation des étalons de turbidité – en cas d'utilisation irrégulière

Indication: Cette indication ne s'applique pas à l'étalon < 0.1 NTU Standards (voir plus haut). Cette indication s'applique à tous les étalons de turbidité qui n'ont pas été utilisés pendant plus d'une semaine et aux étalons nouveaux.

1. Agiter énergiquement l'étalon de turbidité pendant 2-3 minutes.
2. Faire reposer l'étalon pendant 5 minutes.
3. Retourner la cuvette 5 – 10 fois.
4. Ensuite, placez la cuvette dans le compartiment de mesure et attendre 1 minute (compte à rebours).

Préparation et utilisation des étalons de turbidité – en cas d'utilisation régulière

Indication: Cette indication ne s'applique pas à l'étalon < 0.1 NTU Standards (voir plus haut). Cette indication s'applique aux étalons de turbidité utilisés fréquemment (utilisation quotidienne ou hebdomadaire).

1. Retourner la cuvette 10 fois.
2. Ensuite, placez la cuvette dans le compartiment de mesure et attendre 1 minute (compte à rebours).

Préparation d'eau sans turbidité

Utilisez au moins 1000 ml d'une eau de dilution de haute qualité (eau distillée déminéralisée ou déionisée). Si la turbidité de cette eau est supérieure à 0,5 NTU (FNU), vous devez la filtrer au moyen d'un filtre à échantillon ou d'un filtre à membrane (0,1 µm).

Les cuvettes et autres matériels en verre utilisés doivent être nettoyés à l'acide chlorhydrique de concentration 1:1 et rincés plusieurs fois à l'eau de dilution.

Préparation de la solution mère de 4000 NTU à la formazine

Nous vous recommandons d'utiliser une solution mère de formazine 4000 NTU disponible dans le commerce spécialisé afin d'éviter la manipulation de matières brutes et d'assurer une qualité constante.

Attention:

Dispositifs de protection des mains, des yeux et respiratoire nécessaires !

Se conformer aux fiches des données de sécurité !

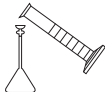
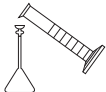
Préparation d'une solution mère de formazine à partir des matières brutes:

1. Dissoudre 0,5 g de sulfate d'hydrazinium $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ dans 40 ml d'eau sans turbidité.
2. Dissoudre 5,0 g de hexaméthylène-tétramine dans 40 ml d'eau sans turbidité.
3. Transvaser quantitativement les deux solutions dans un flacon de 100 ml et compléter le remplissage de ce dernier avec de l'eau sans turbidité jusqu'à la marque.
4. Bien mélanger.
5. Cette solution doit reposer pendant au moins 24 heures à une température de $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$), dans l'obscurité (bouteille en verre marron).
6. La turbidité se développe pendant ce temps.

La durabilité de cette solution mère s'élève à une année maximum (conservation à l'obscurité). Pour la préparation, voir également „EN ISO 7027” et „Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”.

Préparation des dilutions à partir d'une solution mère de 4000 NTU à la formazine

Les dilutions effectuées à partir d'une solution mère de 4000 NTU formazine et d'eau sans turbidité doivent être réalisées fraîchement et directement avant l'utilisation.

Étalon standard	Étape 1	Étape 2	Étape 3
			
20 NTU	Verser 100 ml d'eau de dilution dans une ampoule en verre propre de 200 ml.	A l'aide d'une pipette, ajouter 1 ml d'une solution mère de 4000 NTU formazine bien mélangée.	Remplir à l'eau de dilution jusqu'à la marque, fermer l'ampoule en verre et mélanger.
200 NTU	Verser 50 ml d'eau de dilution dans une ampoule en verre propre de 100 ml.	A l'aide d'une pipette, ajouter 5 ml d'une solution mère de 4000 NTU formazine bien mélangée.	Remplir à l'eau de dilution jusqu'à la marque, fermer l'ampoule en verre et mélanger.
800 NTU	Verser 50 ml d'eau de dilution dans une ampoule en verre propre de 100 ml.	A l'aide d'une pipette, ajouter 20 ml d'une solution mère de 4000 NTU formazine bien mélangée.	Remplir à l'eau de dilution jusqu'à la marque, fermer l'ampoule en verre et mélanger.

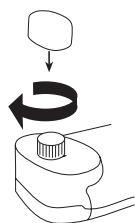
Dosez le volume d'échantillon au moyen d'une pipette volumétrique de classe A et utiliser une ampoule en verre de classe A.

Pour l'échantillon standard < 0,1 NTU, utiliser de l'eau sans turbidité.

Des lots de cuvettes assorties les unes aux autres minimisent l'influence des différents verres des cuvettes.

En alternative, il est possible d'effectuer toutes les mesures dans une seule cuvette indexée. Une fois que l'indexation d'une cuvette a été effectuée, il est recommandable d'utiliser cette marque d'orientation indépendamment du marquage inscrit à la cuvette.

Indexation d'une cuvette individuelle



1. Remplir jusqu'à la marque une cuvette propre et sèche d'eau de dilution (voir chapitre préparation d'eau sans turbidité).
2. Fermer la cuvette avec le couvercle.
3. Tenir la cuvette par le couvercle et l'essuyer en utilisant un torchon doux et non pelucheux pour éliminer les gouttes d'eau, la saleté et les empreintes de doigts.
4. Mettre en marche l'appareil.
5. Placer ensuite la cuvette dans le compartiment de mesure.
6. Faire attention au positionnement.
7. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
8. Enfoncer la touche [Read].
9. Noter le résultat affiché.
10. Tourner la cuvette de 45° environ dans le compartiment de mesure.
11. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
12. Enfoncer la touche [Read].
13. Noter le résultat affiché.
14. Continuer cette démarche jusqu'à ce que la plus petite valeur NTU ait été trouvée.
15. Marquer la cuvette à cet endroit et utiliser cette marque d'orientation pour toutes les mesures ultérieures.

Indication:

Le message „underrange“ peut être évalué à 0,00 NTU.

Indexation d'un lot de cuvettes de mesure

1. Remplir plusieurs cuvettes propres et sèches d'eau de dilution jusqu'à la marque.
2. Fermer les cuvettes avec le couvercle.
3. Tenir les cuvettes par le capuchon et les essuyer en utilisant un torchon doux et non pelucheux pour éliminer les gouttes d'eau, la saleté et les empreintes de doigts.
4. Mettre en marche l'appareil.
5. Placer ensuite la première cuvette dans le compartiment de mesure. Faire attention au positionnement.
6. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
7. Enfoncer la touche [Read].
8. Noter le résultat affiché.
9. Tourner la cuvette de 45° environ dans le compartiment de mesure.
10. Poser le couvercle du compartiment de mesure.
11. Enfoncer la touche [Read].
12. Noter le résultat affiché.
Continuer cette démarche jusqu'à ce que la plus petite valeur NTU ait été trouvée.
13. Marquer la cuvette.
14. Pour indexer d'autres cuvettes, procéder avec chaque cuvette de la manière décrite aux points 1 à 13.
15. Continuer cette démarche jusqu'à ce que la valeur de mesure corresponde à la valeur de mesure de la première cuvette avec une précision de $\pm 0,01$ NTU.
16. Marquer la cuvette.
17. Effectuer cette démarche avec un nombre quelconque de cuvettes supplémentaires.

Indication:

En raison de la variabilité du verre, il ne sera pas possible, dans certaines conditions, de marquer adéquatement toutes les cuvettes.

Elimination des bulles d'air (dégazage de l'échantillon d'eau)

Attention: ne pas appliquer aux étalons standards T-CAL !

Dans le contexte de la mesure de turbidité, il est important d'éliminer les bulles d'air contenues dans l'échantillon, notamment en présence de valeurs de turbidité faibles.

Dans certaines circonstances, l'échantillon et donc la turbidité seraient susceptibles de se transformer suite à l'application de ces méthodes de dégazage. Il est possible de combiner les méthodes selon le type d'échantillon.

Méthodes de dégazage:

Type d'échantillon	Méthode	Description de la méthode	Remarques
Echantillons à sursaturation d'air	Addition d'un agent tensioactif	Les agents tensioactifs réduisent la tension superficielle de l'échantillon, si bien que les gaz renfermés peuvent se dégager.	La sédimentation des particules dans l'échantillon s'accélère, l'échantillon doit être agité avant la mesure. Une agitation forte fait mousser la substance tensioactive.
Echantillons liquides sans composants facilement volatiles.	Création d'un vide partiel.	Un vide peut être créé au moyen d'une aiguille ou d'une pompe adaptée à la cuvette, propre et exempte d'huile.	Les composants volatiles peuvent se détacher de l'échantillon. Pour les échantillons visqueux, le problème des bulles d'air peut s'aggraver en raison du vide.
Echantillons visqueux	Utilisation d'un bain à ultrasons	Les ondes ultrasoniques stimulent l'échantillon. Les bulles d'air peuvent de cette manière être éliminées efficacement de la majorité des échantillons.	Les ondes ultrasoniques modifient également les particules dans l'échantillon dans le cas d'une action prolongée, si bien que la turbidité varie également.
Echantillon très visqueux	Réchauffage de l'échantillon	Par le réchauffage, l'échantillon devient plus liquide et les bulles d'air peuvent s'en échapper plus facilement. L'échantillon doit alors, avant la mesure, refroidir à la température initiale.	Les composants volatiles de l'échantillon peuvent s'en échapper. Les propriétés des particules tenant en suspension se modifient, si bien que la turbidité se modifie également.

Mesure de valeurs de turbidité élevées

Les valeurs de turbidité supérieures à 1100 NTU („overrange“) peuvent être mesurées par dilution de l'échantillon. Il faut à cet effet utiliser de l'eau de dilution d'une turbidité aussi faible que possible (voir chapitre préparation d'eau sans turbidité).

Procéder de la manière suivante pour obtenir une dilution aussi exacte que possible:

Bien mélanger l'échantillon et, en utilisant une pipette de x ml, pipeter ce dernier dans un ballon gradué de 100 ml, remplir ce dernier d'eau de dilution jusqu'à la marque et mélanger avec précautions.

Echantillon (x ml)	Facteur de multiplication
10	10
25	4
50	2

Transvaser l'échantillon ainsi préparé dans une cuvette de turbidité, effectuer la mesure et multiplier le résultat obtenu par le facteur de multiplication indiqué.

Attention:

La dilution de l'échantillon d'eau modifiera éventuellement les propriétés caractéristiques des particules dissoutes dans l'échantillon, ce qui est susceptible d'entraîner des résultats de mesure erronés.

Mesure de valeurs de turbidité faibles

Les mesures d'échantillons d'eau présentant des valeurs de turbidité faibles exigent une très bonne technique pour permettre des résultats de mesure exacts et reproductibles.

- Utiliser une cuvette propre, indexée et non éraflées.
- Rincer la cuvette trois fois avec l'échantillon.
- Laisser reposer la cuvette pendant 1 – 5 minutes afin que les bulles d'air puissent se dégager.
- Retourner la cuvette une fois avec précautions (afin que les particules sédimentées dans l'échantillon s'y répartissent).
- Placer la cuvette dans le compartiment de mesure et appuyer sur la touche Read/Avg.
- Effectuer plusieurs fois la mesure, ceci jusqu'à ce qu'une valeur reproductible soit affichée (laisser la cuvette pendant ce temps dans le compartiment de mesure).

Notez la valeur stable la plus faible et reproductible.

Dépaqueter

Lors du déballage, veuillez vérifier à l'aide de la liste suivante si toutes les pièces sont complètes et en bon état.

En cas de réclamations, veuillez en informer immédiatement votre revendeur local.

Etendue de la livraison

L'étendue de la livraison standard du turbidimètre comprend:



- ☐ 1 turbidimètre avec coffret plastique
- ☐ 1 couvercle de compartiment de mesure pour le turbidimètre
- ☐ 1 pile monobloc de 9 V (durée de vie 600 tests env.)
- ☐ 2 cuvettes rondes avec couvercles, hauteur 54 mm, Ø 24 mm
- ☐ Étalon standard T-CAL < 0.1 NTU
- ☐ Étalon standard T-CAL 20 NTU
- ☐ Étalon standard T-CAL 200 NTU
- ☐ Étalon standard T-CAL 800 NTU
- ☐ 1 chiffon de nettoyage
- ☐ 1 tournevis
- ☐ 1 mode d'emploi
- ☐ 1 déclaration de garantie
- ☐ 1 câble USB

Listes des abréviations

Abréviation	Définition
NTU	Nephelometric Turbidity Unit [Unité néphéométrique de turbidité]
FTU	Formazine Turbidity Unit [Unité Turbidimétrique de Formazine]
FNU	Formazine Nephelometric Unit [Unité néphéométrique de Formazine]
FAU	Formazine Attenuation Unit [Unité d'Atténuation de formazine]

Caractéristiques techniques

Système optiques:	LED, filtre ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Principe:	Principe néphélométrique (Non Ratio)
Plage de mesure:	0,01 – 1100 NTU ¹⁾
Précision photométrique:	0,01 – 9,99 NTU = 0,01 NTU 10,0 – 99,9 NTU = 0,1 NTU 100 – 1100 NTU = 1 NTU
Précision:	$\pm 2,5 \%$ de la valeur lue ou $\pm 0,01 \text{ NTU}$, selon la valeur la plus élevée, dans la plage de 0,01 à 500 NTU; $\pm 5 \%$ de la valeur mesurée dans la plage de 500 à 1000 NTU
Reproductibilité:	$\pm 1 \%$ de la valeur mesurée ou $\pm 0,01 \text{ NTU}$
Auto-OFF:	arrêt automatique de l'appareil 10 minutes environ après la dernière pression sur une touche
Conditions ambiantes:	5–40°C 30–90% d'humidité relative de l'air (sans condensation)
Interface :	Micro-USB
Transfert de données :	Format CSV
Mémoire :	125 jeux de données
Pile :	pile monobloc de 9 V (durée de vie env. 550 tests sans connexion à un PC)
CE:	Certificat de déclaration de conformité européenne voir www.lovibond.com

La précision spécifique des appareils n'est garantie que pour une utilisation des réactifs originaux joints par le fabricant.

Sous toutes réserves de modifications techniques !

¹⁾FNU correspond à NTU dans les appareils „Non Ratio“.

Informations à l'utilisateur

Hi

Plage de mesure dépassée ou turbidité trop élevée.

Lo

Plage de mesure pas atteinte.



Remplacer immédiatement la pile de 9 V, impossible de continuer à travailler.

btLo

Tension des piles insuffisante pour le rétro-éclairage du display. Mesure toutefois possible.

Messages d'erreur

E 30

La valeur de mesure est en dehors des tolérances autorisées. Cause par exemple: système optique encrassé.

E 140/ E 160

Le détecteur reçoit trop de lumière. Cause: ex: source de lumière externe. Utiliser le capuchon pour chambre de mesure.

E 173

Les étalons ont été utilisés dans le mauvais ordre. Recommencer l'ajustage.

E 177

Réglage par l'utilisateur defectueux / supprimé
Réglage usine activé.

E 178

Réglage de fabrication defectueux / supprimé.

 Attenzione

Gli standard di torbidità e quelli T-CAL sono concepiti esclusivamente per le analisi chimiche, e devono essere conservati fuori dalla portata dei bambini. Alcuni degli standard utilizzati contengono sostanze che non sono nocive per l'ambiente. Raccogliere informazioni in merito alle componenti e provvedere al regolare smaltimento degli standard T-CAL.

 Attenzione

Prima di procedere con la prima attivazione leggere attentamente le istruzioni per l'uso. Prima di eseguire l'analisi leggere l'intera descrizione dei metodi. E' necessario informarsi prima di iniziare l'analisi in merito ai reagenti da utilizzare consultando i fogli dei dati di sicurezza corrispondenti relativi ai materiali. Un'omissione potrebbe ferire l'operatore o provocare danni all'apparecchio.

Fogli dei dati di sicurezza:

www.lovibond.com

 Attenzione

Le tolleranze/precisioni di misurazione indicate valgono solo per l'utilizzo degli apparecchi in ambienti controllabili dal punto di vista elettromagnetico ai sensi di DIN EN 61326.

In particolare non è consentito l'uso di telefoni cellulari o di dispositivi radiotrasmittenti nelle vicinanze dell'apparecchio.

Misurazione di routine

1. Premere il tasto **ON/OFF**.
2. Risciacquare la cuvetta pulita per tre volte con il liquido da esaminare. Riempire quindi la cuvetta con il campione. Chiusure la cuvetta con il tappo ed accertarsi che esternamente sia pulita ed asciutta.
3. Introdurre e posizionare la cuvetta all'interno del pozzetto di misurazione.
4. Riporre il coperchio del pozzetto di misurazione.
5. Avviare la misurazione premendo il tasto **Read**.
6. Leggere il valore NTU.

Taratura da parte dell'operatore

- Tenere premuto il tasto **MOOD**. Accendere lo strumento con il tasto **ON/OFF**. Sul display appaiono 3 punti decimali, lasciare il tasto **MOOD**. Il tasto **I** consente di selezionare dal menù le seguenti voci: Regolazione dell'utente (CAL). Confermare la selezione premendo il tasto **MOOD**.
1. Porre lo standard NTU < 0.1 nel pozzetto di misurazione e riposizionare il coperchio del pozzetto di misurazione X. Premere il tasto **Read**. La misurazione avviene automaticamente al termine del count-down.
 2. Sollevare lo standard 20 NTU, porlo nel pozzetto di misurazione e riposizionare il coperchio del pozzetto di misurazione X. Premere il tasto **Read** drücken. La misurazione avviene automaticamente al termine del count-down.
 3. Sollevare 200 NTU, porre lo standard nel pozzetto di misurazione e riposizionare il coperchio del pozzetto di misurazione X. Premere il tasto **Read**. La misurazione avviene automaticamente al termine del count-down.
 4. Sollevare lo standard 800 NTU, porlo nel pozzetto di misurazione e riposizionare il coperchio del pozzetto di misurazione X. Premere il tasto **Read**. La misurazione avviene automaticamente al termine del count-down.
 5. Per salvare premere il tasto **I**.

Conservazione ed utilizzo degli standard

- Conservare sempre gli standard T-CAL nelle cuvette originali.
- Mantenere una temperatura compresa fra i 5 ed i 25°C (evitare temperature superiori ai 35°C).
- Non esporre alla luce solare diretta.
- Prima dell'utilizzo lasciare gli standard alla temperatura ambiente del torbidimetro (non superiore ai 35°C).
- La durata degli standard T-CAL è di 12 mesi.

Utilizzo dello standard < 0.1 NTU

Uno standard appena consegnato deve essere lasciato a riposo per almeno 24 ore.

Non agitare né capovolgere lo standard < 0.1 NTU.

Se lo standard è stato agitato potrebbero essere necessarie diverse ore prima che tutte le bolle d'aria vengano eliminate.

Se la cuvetta è stata inavvertitamente capovolta, prima di procedere con l'utilizzo, lo standard deve essere lasciato a riposo per almeno 15 minuti.

Predisposizione ed utilizzo degli standard – in caso di impiego irregolare

Nota: Le presenti istruzioni non sono valide per gli standard NTU < 0.1 (vedi sopra).

Le presenti istruzioni sono valide per gli standard che non sono stati utilizzati per oltre una settimana e per standard nuovi.

1. Agitare con forza lo standard per 2-3 minuti.
2. Farlo riposare per 5 minuti.
3. Capovolgere la cuvetta 5-10 volte.
4. Infine posizionare la cuvetta nel pozzetto di misurazione ed attendere 1 minuto (count-down).

Predisposizione ed utilizzo degli standard – in caso di impiego regolare

Nota: Le presenti istruzioni non sono valide per gli standard NTU < 0.1 (vedi sopra).

Le presenti istruzioni sono valide per gli standard che vengono utilizzati regolarmente (utilizzo quotidiano o settimanale).

1. Capovolgere la cuvetta 10 volte.
2. Infine posizionare la cuvetta nel pozzetto di misurazione ed attendere 1 minuto (count-down).

• Indicazioni generali	76
Descrizione generali	76
Regolazione da parte del produttore	76
Principio di funzionamento	76
Indicazioni tecniche operative	77
Pulizia delle cuvette e dei recipienti per il prelievo dei campioni	78
• Descrizione funzionale	79
Esecuzione della misurazione della torbidità	79
Retroilluminazione del display	79
Lettura dei dati memorizzati	79
Posizionamento	79
Corretto riempimento della cuvetta	79
• Menù opzioni	80
Selezione menù	80
Lettura dei dati memorizzati	80
Trasferimento su un PC dei dati salvati	80
Impostazione di data e ora	81
• Regolazione	81
Regolazione dell'utente	81
Quando effettuare la taratura	82
Ripristino della regolazione del produttore	83
• Standard T-CAL	84
Conservazione degli standard T-CAL	84
Utilizzo dello standard < 0.1 NTU	84
Predisposizione ed utilizzo degli standard - in caso di impiego irregolare	84
Predisposizione ed utilizzo degli standard - in caso di impiego regolare	84
• Standard di formazina	85
Produzione di acqua priva di torbidità	85
Produzione della soluzione originale di soluzione madre di formazina 4000 NTU	85
Produzione delle sottodiluizioni da una soluzione madre di formazina 4000 NTU	85
• Ritaratura delle cuvette di misurazione	86
Ritaratura di una singola cuvetta di misurazione	86
Ritaratura di un set cuvette	87
• Tecniche di misurazione	88
Rimozione delle bolle d'aria (degassaggio del campione di acqua)	88
Rilevamento di valori di torbidità elevati	89
Rilevamento di valori di torbidità ridotti	89
• Contenuto della confezione	90
• Abbreviazione	90
• Dati tecnici	91
• Indicazioni per l'utente - Messaggi di errore	92

Descrizione generale

Il TB 211 IR portatile è un turbidimetro, la cui tecnica si basa sulla norma DIN EN ISO 7027 Qualità dell'acqua – Determinazione della torbidità (Water quality – Determination of turbidity). Il riconoscimento automatico dell'intervallo di misurazione (Auto Range) consente la misurazione diretta della torbidità in un intervallo compreso fra 0,01 e 1100 NTU/FNU.

L'apparecchio viene conservato insieme agli accessori standard nella valigetta in dotazione. Gli standard di taratura forniti garantiscono risultati di misurazione stabili nel lungo periodo e riproducibili. Per evitare che la polvere si depositi nel pozzetto di misurazione tenerlo sempre coperto.

Regolazione da parte del produttore

Il turbidimetro è stato regolato dal costruttore con standard primari di formazina e prima dell'utilizzo non richiede alcuna taratura da parte dell'operatore. Vedi Capitolo Taratura da parte dell'operatore.

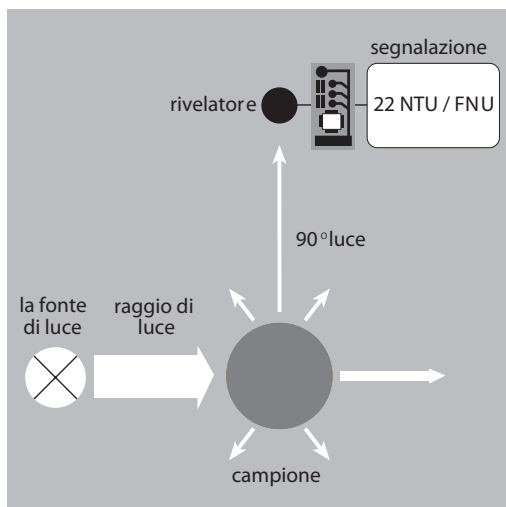
Principio di funzionamento

Il turbidimetro TB 211 IR rileva la torbidità in un intervallo compreso fra 0,01 a 1100 NTU/FNU. Quale fonte di luce serve un LED (Light Emitting Diode) ad infrarossi con lunghezza d'onda pari a 860 nm.

La luce emessa viene riflessa dalle particelle presenti (torbidità). La luce diffusa viene rilevata da un fotorelevatore posizionato ad angolo retto (90°C) rispetto alla fonte di luce.

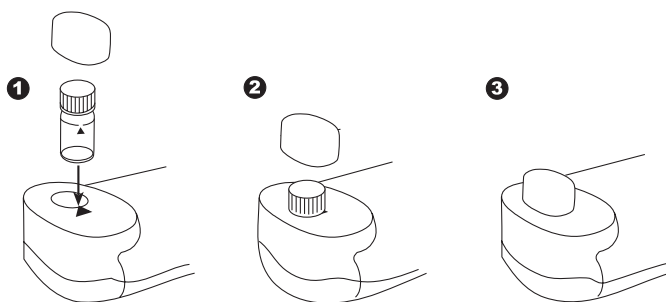
Questo cosiddetto principio nefelometrico viene dettagliatamente descritto nella norma DIN EN ISO 7027, Qualità dell'acqua – Determinazione della torbidità (Water quality – Determination of turbidity).

Lo standard internazionale di torbidità è la formazina. Sulla base di ciò, il TB 211 IR determina la torbidità nelle sostanze acquose in FNU (Formazine Nephelometric Units).



Indicazioni tecniche operative

- a) Le cuvette ed i coperchi devono essere puliti a fondo dopo ogni singola misurazione al fine di evitare errori. Già pochi residui sono la causa di misurazioni errate.
- b) Le pareti esterne delle cuvette devono essere pulite ed asciugate prima dell'esecuzione del test. Eventuali impronte o gocce d'acqua sulla superficie di passaggio della luce delle cuvette determinano misurazioni errate.
- c) Per la misurazione, la cuvetta deve essere sempre posta all'interno del pozzetto di misurazione in modo tale che il triangolo bianco della graduazione sia al livello della tacca presente sull'esterno.



- d) La misurazione deve avvenire con il tappo della cuvetta chiuso.
- e) La formazione di bollicine sulle pareti interne della cuvetta provoca misurazioni errate. Vedi Capitolo Rimozione delle bolle d'aria.
- f) E' necessario evitare la penetrazione di acqua nel pozzetto di misurazione. La penetrazione di acqua nella scatola del turbidimetro può comportare la distruzione delle componenti elettroniche e provocare danni a causa della corrosione.
- g) L'imbrattamento del gruppo ottico del pozzetto di misurazione può comportare misurazioni errate. Le superfici di penetrazione della luce del pozzetto di misurazione devono essere controllate ed eventualmente pulite ad intervalli regolari. Per la pulizia utilizzare salviette umidificate e bastoncini di ovatta.
- h) Differenze di temperatura notevoli fra il turbidimetro e l'ambiente circostante possono comportare misurazioni errate, per es. a causa della formazione di acqua di condensazione nell'ambito del gruppo ottico e della cuvetta. Le misurazioni devono essere preferibilmente eseguite con una temperatura del campione compresa fra 20 e 25°C.
- i) Proteggere l'apparecchio dalla luce diretta del sole e dal surriscaldamento.
- j) Utilizzare il turbidimetro in un ambiente pulito privo di polvere su un tavolo che non sia soggetto a vibrazioni / scuotimenti.

Pulizia delle cuvette e dei recipienti per il prelievo dei campioni

Le cuvette, i coperchi ed i recipienti per il prelievo dei campioni devono essere puliti a fondo dopo ogni singola misurazione al fine di evitare errori. Già pochi residui (sporcizia) possono determinare misurazioni errate.

Procedimento:

A seconda del tipo di campioni sottoposti a misurazione si consigliano / sono necessarie diverse fasi di pulizia.

- Sostituire immediatamente le cuvette graffiate.
- E' necessario risciacquare a fondo più volte la cuvetta con acqua completamente desalinizzata dopo ciascuna misurazione.
- Lavare regolarmente tutti gli strumenti in vetro all'interno ed all'esterno dapprima con detergente specifico per laboratori, quindi con acqua completamente desalinizzata.
- In caso di sporco ostinato o per la pulizia regolare, le cuvette devono essere riempite con acido cloridrico (HCl) (1:1), dopodiché risciacquate bene con acqua completamente desalinizzata.
- Lasciare sempre asciugare le cuvette all'aria.
- Afferrare sempre le cuvette solo dalla sommità.
- Rimuovere eventuali gocce d'acqua e impronte con il panno in dotazione.

Esecuzione della misurazione della torbidità



Accendere lo strumento con il tasto [ON/OFF].

ntu

Nel display appare:

Riempire la bacinella pulita fino al livello con il campione, chiudere con il coperchio della cuvetta porre nel pozzetto di misurazione. Posizione λ .



Premere il tasto [READ].

ntu

Il simbolo dell'intervallo di misurazione lampeggia per ca. 8 secondi.

RISULTATO

Nel display appare il risultato in NTU.

Ripetizione dell'analisi:

Premere nuovamente il tasto [READ].

Retroilluminazione del display



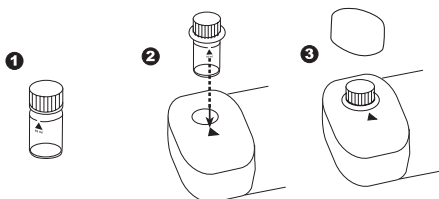
Premere il tasto [!], per attivare o disattivare la retroilluminazione del display. Durante la misurazione la retroilluminazione si disattiva automaticamente.

Lettura dei dati memorizzati

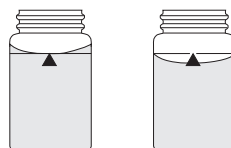


Tenere premuto il tasto [!] per almeno 4 secondi (strumento acceso) per passare direttamente al menù di memorizzazione.

Posizionamento (Ø 24 mm):



Corretto riempimento della cuvetta:



corretto

falso

Mode

On
Off

!



Mode



Mode

Read

Mode

!



Selezione menù

Tenere premuto il tasto [MODE].

Accendere lo strumento con il tasto [ON/OFF].

Sul display appaiono 3 punti decimali, lasciare il tasto [MODE].

Il tasto [!] consente di selezionare dal menù le seguenti voci:

- ▲ **a) e b);**
 - a)** Lettura dei dati salvati (premere una volta [!]) e,
 - b)** trasferimento dei dati su un PC (premere due volte [!])
- ▲ ▽ **Impostazione di data e ora**
- ▼ **Regolazione dell'utente**

La voce selezionata viene visualizzata sul display con una freccia.

Confermare la selezione premendo il tasto [MODE].

▲ a) Lettura dei dati memorizzati

Lo strumento mostra 125 misurazioni nel seguente formato (riga per riga in sequenza automatica, 3 secondi per riga, fino alla visualizzazione del risultato):

n. prog.	n xx (xx: 16...1)
Anno	YYYY (es. 2014)
Data	MM.dd (mesemese.giornogiorno)
Ora	hh:mm (oraora:minutominuto)
Metodo	Simbolo del metodo
Risultato	x,xx

Premendo il tasto [READ] si ripete la visualizzazione automatica della serie di dati selezionata.

Premendo il tasto [MODE] si scorrono tutte le serie di dati memorizzate.

Premendo il tasto [!] si abbandona il menù.

▲ b) Trasferimento su un PC dei dati salvati

Il software di acquisizione dati su PC (caricabile dalla www.lovibond.com/en/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center) consente ricevere su un PC i dati salvati sul turbidimetro. I dati possono essere esportati in un foglio Excel®, che può essere utilizzato direttamente come strumento di valutazione per l'utente nel modo consueto.

Se nessun Excel® è disponibile, in alternativa i dati possono essere salvati come file .txt, pronti per la successiva valutazione.

I dati vengono trasferiti dal turbidimetro in formato .csv.

Collegare il turbidimetro al PC mediante il cavo USB.

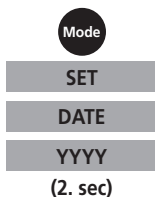
Sul PC, avviare il software di acquisizione dati e attivare il collegamento con il turbidimetro.



Dopo aver selezionato il menu (vedere sopra), avviare il trasferimento premendo il tasto [MODE]: lo strumento visualizza "PrtG" (Printing) per circa 1 secondo. Quindi viene visualizzato il numero della prima serie di dati e i dati vengono trasferiti. Tutte le serie di dati salvate vengono trasferite una dopo l'altra. Al termine, lo strumento si spegne in modalità di misurazione.



Il processo di trasferimento può essere interrotto premendo il tasto [On/Off]. Lo strumento si spegne.



2 3 Impostazione di data e ora (formato 24h)

Dopo aver confermato la selezione con il tasto [MODE], per 2 secondi appare il parametro da impostare.

L'impostazione inizia con l'anno (YYYY), seguita dal valore attuale, che deve essere eventualmente modificato. Lo stesso vale per il mese (mm), il giorno (dd), l'ora (hh) e i minuti (mm). Nell'impostazione dei minuti vengono anzitutto impostati i minuti a intervalli di 10, dopo aver premuto il tasto [!] i minuti vengono impostati a intervalli di 1.



Aumento del valore da impostare premendo il tasto [MODE].



Riduzione del valore da impostare premendo il tasto [READ].



Premendo il tasto [!] si passa al valore da impostare successivo.

Dopo l'impostazione dei minuti, premendo il tasto [!], nel display appare "IS SET", e lo strumento torna automaticamente nella modalità di misurazione.

ATTENZIONE: Se la batteria viene rimossa dallo strumento per oltre 1 minuto, con la nuova alimentazione di energia (inserimento della nuova batteria), all'accensione dello strumento, appare automaticamente il programma di data e ora.



4 Regolazione dell'utente

Dopo aver confermato la selezione con il tasto [MODE], sul display appare alternato: 0.10/StAn.

Introdurre lo standard NTU < 0.1 nel pozzetto di misurazione ed applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.



Premere il tasto [READ].



Attendere il count-down automatico.

Al termine del count-down la misurazione avviene automaticamente.

Il display lampeggia per ca. 8 secondi.

20	Dopo la misurazione sul display appare alternato: 20/StAn.
StAn	Sollevare lo standard 20 NTU e posizionarlo all'interno del pozzetto di misurazione. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
	Premere il tasto [READ].
01:00	Attendere il count-down automatico. Al termine del count-down la misurazione avviene automaticamente.
	Il display lampeggia per ca. 8 secondi.
200	Dopo la misurazione sul display appare alternato: 200/StAn.
StAn	Sollevare lo standard 200 NTU e posizionarlo all'interno del pozzetto di misurazione. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
	Premere il tasto [READ].
01:00	Attendere il count-down automatico. Al termine del count-down la misurazione avviene automaticamente.
	Il display lampeggia per ca. 8 secondi.
800	Dopo la misurazione sul display appare alternato: 800/StAn.
StAn	Sollevare lo standard 800 NTU e posizionarlo all'interno del pozzetto di misurazione. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
	Premere il tasto [READ].
01:00	Attendere il count-down automatico. Al termine del count-down la misurazione avviene automaticamente.
	Il display lampeggia per ca. 8 secondi.
USEr	Dopo la misurazione sul display appare alternato: USEr / Stor.
Stor	
	Confermare la regolazione eseguita con il tasto [!].
Stng	Appaiono uno di seguito all'altro Stng (Storing) e StEd (Stored).
StEd	

Quando effettuare la taratura

Il turbidimetro è stato regolato con standard primari di formazina dal costruttore e reso subito pronto all'impiego. La costruzione ottica ed elettronica del turbidimetro è concepita in modo tale da garantire una stabilità nel tempo e poter ridurre al minimo la necessità di taratura da parte dell'operatore. La taratura da parte dell'operatore con standard T-CAL dovrebbe essere eseguita ogni 3 mesi, se necessario con maggiore frequenza.

Ripristino della regolazione del produttore

E' possibile ripristinare i valori di fabbricazione dello strumento. Ciò può rivelarsi necessario quando, ad es. l'utente ha eseguito una regolazione con standard condizionati ed è stato superato il periodo di tempo per la nuova fornitura. In questo periodo lo strumento opererà eventualmente con una maggiore tolleranza.

Per ripristinare la regolazione del produttore procedere come segue:



Tenere premuti insieme i tasti [MODE] e [READ].

Accendere lo strumento con il tasto [ON/OFF].

Dopo ca. 1 secondo lasciare i tasti [MODE] e [READ].

Nel display appare alternato:



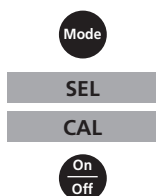
Lo strumento è nello stato in cui si trovava al momento della fornitura. (SEL sta per Select: selezionare)

oppure:



Lo strumento opera con una regolazione eseguita dall'utente.

(Se è necessario mantenere la regolazione dell'utente, spegnere lo strumento con il tasto [ON/OFF]).



Premendo il tasto [MODE] viene attivata la regolazione del produttore.

Nel display appare alternato:

Lo strumento viene acceso con il tasto [ON/OFF].

Per la taratura del turbidimetro è opportuno utilizzare gli standard T-CAL in dotazione. In alternativa è possibile anche una taratura con lo standard primario di formazina. Con la taratura con standard di formazina è necessario utilizzare una cuvetta ritarata oppure un set di cuvette ritarate.

Per risultati ottimali, ai fini dell'utilizzo di standard T-CAL è necessario osservare le seguenti indicazioni:

Conservazione degli standard T-CAL

- Conservare ed utilizzare gli standard T-CAL solo se contenuti nelle cuvette originali.
- Se possibile, conservare le cuvette in posizione verticale.
- Conservare gli standard ad una temperatura compresa fra 5 e 25°C.
- Evitare temperature superiori ai 35°C.
- Non esporre gli standard di torbidità T-CAL alla luce diretta del sole.
- Prima dell'utilizzo, gli standard di torbidità T-CAL devono essersi adattati alla temperatura ambiente dello strumento di misurazione della torbidità (non superare i 35°C).
- Se correttamente conservati, la durata degli standard T-CAL è di 12 mesi.

Utilizzo dello standard < 0.1 NTU

Attenzione:

- **Lo standard T-CAL < 0.1 NTU non deve essere agitato né capovolto.**
- Uno standard < 0.1 NTU appena consegnato deve essere lasciato a riposo per almeno 24 ore.
- Se lo standard è stato agitato potrebbero essere necessarie diverse ore prima che tutte le bolle d'aria vengano eliminate.
- Se la cuvetta è stata inavvertitamente capovolta, prima di procedere con l'utilizzo, lo standard deve essere lasciato a riposo per almeno 15 minuti.

Predisposizione ed utilizzo degli standard – in caso di impiego irregolare

Nota: Le presenti istruzioni non sono valide per gli standard NTU < 0.1 (vedi sopra).

Le presenti istruzioni sono valide per gli standard che non sono stati utilizzati per oltre una settimana e per standard nuovi.

1. Agitare con forza lo standard per 2-3 minuti.
2. Farlo riposare per 5 minuti.
3. Capovolgere la cuvetta 5–10 volte.
4. Infine posizionare la cuvetta nel pozzetto di misurazione ed attendere 1 minuto (count-down).

Predisposizione ed utilizzo degli standard – in caso di impiego regolare

Nota: Le presenti istruzioni non sono valide per gli standard NTU < 0.1 (vedi sopra).

Le presenti istruzioni sono valide per gli standard che vengono utilizzati regolarmente (utilizzo quotidiano o settimanale).

1. Capovolgere la cuvetta 10 volte.
2. Infine posizionare la cuvetta nel pozzetto di misurazione ed attendere 1 minuto (count-down).

Produzione di acqua priva di torbidità

Utilizzare almeno 1000 ml di acqua di diluizione di alta qualità (acqua distillata, demineralizzata o deionizzata). Se la torbidità di quest'acqua supera i 0,5 NTU (FNU), l'acqua deve essere filtrata con un filtro per campioni o un filtro a membrana (0,1 µm). Le cuvette utilizzate e gli altri strumenti in vetro devono essere puliti con acido cloridrico 1:1 e risciacquati più volte con acqua di diluizione.

Produzione della soluzione originale di soluzione madre di formazina 4000 NTU

Si consiglia una soluzione madre di formazina 4000 NTU disponibile nel commercio specializzato per evitare l'utilizzo di materiali grezzi e garantire una qualità costante.

Attenzione: Sono necessarie protezioni per le mani, gli occhi e le vie respiratorie! Osservare i dati tecnici di sicurezza!

Produzione di una soluzione madre di formazina dai materiali grezzi:

1. Sciogliere 0,5 g di solfato di idrazina $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ in 40 ml di acqua priva di torbidità
2. Disciogliere 5,0 g di esametilentetramina in 40 ml di acqua priva di torbidità
3. Trasferire le due soluzioni in un matraccio da 100 ml e riempire con acqua priva di torbidità fino a 1 l.
4. Mescolare bene.
5. Questa soluzione deve riposare in verticale per min. 24 ore a $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$) al buio (bottiglia in vetro marrone).
6. La torbidità si sviluppa in questo lasso di tempo.

La durata di questa soluzione madre è di max. un anno (se conservata al buio).

Produzione vedi anche "EN ISO 7027" e "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater".

Produzione delle sottodiluizioni da una soluzione madre di formazina 4000 NTU

Creare le diluizioni di una soluzione madre di formazina 4000 NTU e acqua senza torbidità direttamente prima dell'utilizzo.

Standard	Fase 1	Fase 2	Fase 3
			
20 NTU	Introdurre 100 ml di acqua di diluizione in un matraccio di vetro da 200 ml.	Con una pipetta aggiungere 1 ml di soluzione madre di formazina 4000 NTU ben miscelata.	Riempire con acqua di diluizione fino alla tacca, chiudere il matraccio di vetro e mescolare.
200 NTU	Introdurre 50 ml di acqua di diluizione in un matraccio di vetro da 100 ml.	Con una pipetta aggiungere 5 ml di soluzione madre di formazina 4000 NTU ben miscelata.	Riempire con acqua di diluizione fino alla tacca, chiudere il matraccio di vetro e mescolare.
800 NTU	Introdurre 50 ml di acqua di diluizione in un matraccio di vetro da 100 ml.	Con una pipetta aggiungere 20 ml di soluzione madre di formazina 4000 NTU ben miscelata.	Riempire con acqua di diluizione fino alla tacca, chiudere il matraccio di vetro e mescolare.

Dosare volumi di campione con pipette volumetriche della classe A ed utilizzare matracci in vetro della classe A.

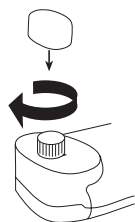
Per lo standard < 0,1 NTU utilizzare acqua priva di torbidità.

Set di cuvette regolate fra loro minimizzano l'influsso della singola cuvetta.

In alternativa è possibile eseguire tutte le misurazioni con un'unica cuvetta ritarata.

Se è avvenuta la ritaratura di una cuvetta, la tacca di orientamento deve essere utilizzata indipendentemente dalla tacca impressa.

Ritaratura di una singola cuvetta di misurazione



1. Riempire con acqua di diluizione una cuvetta asciutta, pulita fino alla tacca (vedi Capitolo Produzione di acqua priva di torbidità).
2. Chiudere la cuvetta con il tappo.
3. Tenere la cuvetta dal tappo e pulirla con un panno morbido, privo di pelucchi, per rimuovere eventuali gocce d'acqua, macchie ed impronte.
4. Azionare l'apparecchio.
5. Introdurre la cuvetta nel pozzetto di misurazione.
6. Attenzione alla posizione.
7. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione
8. Premere il tasto [Read].
9. Annotarsi il risultato visualizzato.
10. Ruotare la cuvetta nel pozzetto di ca. 45°.
11. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
12. Premere il tasto [Read].
13. Annotarsi il risultato visualizzato.
14. Ripetere tale procedimento finché non viene trovato il valore NTU inferiore.
15. Segnare la cuvetta in questo punto ed utilizzare la tacca di orientamento per tutte le altre misurazioni.

Nota:

La note „underrange“ può essere interpretato come 0,00 NTU.

Ritaratura di un set di cuvette

1. Riempire fino alla tacca diverse cuvette asciutte e pulite con acqua di diluizione.
2. Chiudere le cuvette con il tappo.
3. Tenere le cuvette dal tappo e pulirle con un panno morbido privo di pelucchi, per rimuovere eventuali gocce d'acqua, macchie ed impronte.
4. Azionare l'apparecchio.
5. Introdurre la prima cuvetta nel pozzetto di misurazione. Attenzione alla posizione.
6. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
7. Premere il tasto [Read/Avg] o [Read].
8. Annotarsi il risultato visualizzato.
9. Ruotare la cuvetta nel pozzetto di ca. 45°.
10. Applicare il coperchio del pozzetto di misurazione.
11. Premere il tasto [Read/Avg] o [Read].
12. Annotarsi il risultato visualizzato.
Procedere in questo modo finché non viene trovato il valore NTU inferiore.
13. Segnare la cuvetta.
14. Per ritare ulteriori cuvette procedere con ciascuna di esse come descritto dal punto 1. al punto 13.
15. Procedere in questo modo finché il valore rilevato non coincide con il valore rilevato per la prima cuvetta $\pm 0,01$ NTU.
16. Segnare la cuvetta.
17. Ripetere il procedimento con il numero desiderato di cuvette.

Nota:

Non è possibile segnare in modo idoneo tutte le cuvette a causa della variabilità del vetro.

Rimozione delle bolle d'aria (degassaggio del campione di acqua)

Attenzione: utilizzare solo con standard T-CAL!

Ai fini della misurazione della torbidità è essenziale rimuovere le bolle d'aria dal campione, in particolare per valori di torbidità ridotti.

Può accadere che utilizzando tali metodi di degassaggio il campione subisca modifiche determinando, di conseguenza, anche una variazione della torbidità. E' possibile combinare fra loro i metodi a seconda del tipo di campione.

Metodi per il degassaggio:

Tipo di campione	Metodo	Descrizione del metodo	Note
Campioni sovrasaturi di aria	Aggiunta di sostanza tensioattiva	Le sostanze tensioattive riducono la tensione della superficie del campione in modo da consentire la fuoriuscita dei gas all'interno.	La sedimentazione delle particelle nel campione viene accelerata, prima della misurazione il campione deve essere agitato. Agitando con forza la sostanza attiva sulla superficie produce una schiuma.
Campioni liquidi senza componenti leggermente volatili	Creazione di un vuoto parziale	Un vuoto può essere realizzato tramite una pompa o una siringa priva di olio, pulita adatta alla cuvetta.	Le componenti volatili possono separarsi dal campione. Nei campioni viscosi, con il vuoto il problema delle bolle d'aria può peggiorare.
Campioni viscosi	Utilizzo del bagno ad ultrasuoni	Gli ultrasuoni sollecitano il campione. Dalla maggior parte dei campioni è così possibile rimuovere efficacemente le bolle d'aria.	Gli ultrasuoni, prolungandone l'effetto, modificano anche le particelle del campione, cosicché varia anche la torbidità.
Campioni ad alta viscosità	Riscaldamento del campione	Riscaldandolo il campione diviene più fluido e le bolle d'aria possono fuoriuscire più facilmente. Prima della misurazione il campione deve essere riportato alla temperatura originale.	Le componenti volatili del campione possono fuoriuscire. Le proprietà delle particelle sospese variano modificando la torbidità.

Rilevamento di valori di torbidità elevati

E' possibile rilevare i valori di torbidità superiori a 1100 NTU ("overrange") diluendo il campione. A tale scopo si dovrebbe utilizzare un'acqua di diluizione con un valore di torbidità il più possibile ridotto (vedi Capitolo Produzione di acqua priva di torbidità).

Se si intende generare una diluizione ben precisa, è necessario procedere come segue:

Mescolare bene il campione, pipettarne x ml in un matraccio da 100 ml, riempire con acqua di diluizione fino alla tacca e mescolare accuratamente.

Campione (x ml)	Fattore di moltiplicazione
10	10
25	4
50	2

Versare il campione preparato in una cuvetta per la torbidità, eseguire la misurazione e moltiplicare il risultato visualizzato per il fattore indicato.

Attenzione:

Una diluizione del campione di acqua modifica forse le proprietà delle particelle disciolte nel campione, e ciò potrebbe portare a risultati errati.

Rilevamento di valori di torbidità ridotti

Le misurazioni di campioni di acqua con valori di torbidità ridotti richiedono un'ottima tecnica per ottenere valori precisi e riproducibili.

- Utilizzare una cuvetta ritarata, non graffiata e pulita.
- Risciacquare la cuvetta per tre volte con il campione.
- Far riposare la cuvetta per 1-5 minuti, in modo da far fuoriuscire le bolle d'aria.
- Capovolgere con cautela la cuvetta una volta (in modo che le particelle depositate si distribuiscano nel campione)
- Posizionare la cuvetta all'interno del pozzetto di misurazione ed utilizzare il tasto Read/Avg.
- Eseguire più volte la misurazione finché non viene visualizzato un valore riproducibile (lasciando sempre la cuvetta nel pozzetto).

Annotarsi il valore inferiore stabile e riproducibile.

Apertura della confezione

Al momento dell'apertura della confezione verificare, sulla base delle presenti informazioni, se tutte le componenti sono complete ed integre.

Per eventuali reclami rivolgersi immediatamente al proprio distributore di zona.

Contenuto della confezione

La fornitura standard per il turbidimetro prevede:



1 Turbidimetro in valigetta in plastica



1 Coperchio per il pozzetto di misurazione per turbidimetro



Batería monobloc de 9 V (duración aprox. 600 tests)



2 Cuvette rotonde con tappo, altezza 54 mm, Ø 24 mm



Standard T-CAL < 0.1 NTU



Standard T-CAL 20 NTU



Standard T-CAL 200 NTU



Standard T-CAL 800 NTU



1 Panno



1 Cacciavite



1 Istruzioni per l'uso



1 Dichiarazione di garanzia



1 cavo USB

Abbreviazioni	Definizione
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
FTU	Formazine Turbidity Unit
FNU	Formazine Nephelometric Unit
FAU	Formazine Attenuation Unit

Dati tecnici

Gruppo ottico:	LED, filtro ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Principio:	principio nefelometrico (non ratio)
Intervallo di misurazione:	0,01 – 1100 NTU ¹⁾
Risoluzione:	0,01 – 9,99 NTU = 0,01 NTU 10,0 – 99,9 NTU = 0,1 NTU 100 – 1100 NTU = 1 NTU
Precisione:	$\pm 2,5 \%$ del valore rilevato o $\pm 0,01 \text{ NTU}$ nell'intervallo 0,01–500 NTU, qualunque sia maggiore; $\pm 5 \%$ del valore rilevato nell'intervallo 500–1100 NTU
Riproducibilità:	$\pm 1 \%$ del valore rilevato oppure $\pm 0,01 \text{ NTU}$
Spegnimento automatico:	Spegnimento automatico dello strumento ca. 10 minuti dopo l'ultimo azionamento di un tasto
Condizioni ambientali:	5–40°C 30–90% umidità rel. (senza condensa)
Interfaccia:	micro USB
Trasferimento dati:	Formato CSV
Memoria:	125 serie di dati
Batteria:	batteria 9 V (durata ca. 550 test senza collegamento al PC)
CE:	Certificato di dichiarazione di conformità CE vedi www.lovibond.com

La precisione del sistema specificata è garantita solo con l'uso di ns. reagenti originali.

Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche tecniche!

¹⁾ FNU corrisponde a NTU negli apparecchi „non ratio“.

Indicazioni per l'utente

Hi

Intervallo di misurazione superato o troppo intorbidamento.

Lo

Intervallo di misurazione troppo ridotto.



Sostituire immediatamente la batteria 9 V,
impossibile procedere con l'operazione.

btLo

Tensione delle pile insufficiente per la retro-illuminazione dell display.
Misura tuttavia possibile.

Messaggi di errore

E 30

Il valore rilevato è oltre le tolleranze consentite.
Causa es.: gruppo ottico imbrattato

E 140/ E 160

Il rilevatore riceve troppa luce. Causa: es. forte fonte di luce esterna.
Utilizzare il coperchio del pozzetto di misurazione.

E 173

Gli standard sono stati misurati nella sequenza errata.
Ripetere la regolazione.

E 177

regolazione dell'utente non corretta / cancellata
Viene attivata la regolazione della fabbricazione.

E 178

regolazione del produttore non corretta / cancellata



Atención



Los estándares para enturbiamiento y estándares T-CAL se han concebido exclusivamente para su empleo en análisis químicos y no se permite su uso para otros fines. Mantener los estándares fuera del alcance de los niños.

Algunos de los estándares utilizados contienen sustancias, que pueden perjudicar el medio ambiente.

Infórmese sobre las sustancias contenidas y elimine debidamente los estándares T-CAL.



Atención



Lea detenidamente las instrucciones antes del primer uso. Lea la descripción de método antes de la realización de la determinación. Infórmese antes de la realización de la determinación los reactivos necesarios a usar. El incumplimiento de estos consejos, puede perjudicar seriamente al usuario o producir daños al aparato.

Datos de seguridad

www.lovibond.com



Atención



Las tolerancias / exactitudes de los métodos serán solamente válidas, cuando el uso de estos aparatos se realice en campos electromagnéticos normales según prescrito en la DIN 61326. Especialmente no se permite el uso de teléfonos móviles o radiotransmisores y receptores durante el uso del aparato.

Determinaciones de rutina

1. Presionar la tecla **ON/OFF**.
2. Enjuagar la cubeta 3 veces con la prueba a analizar. A continuación llenar la cubeta con la prueba. Cerrar la cubeta con tapa y asegurarse de que las superficies exteriores estén limpias y secas.
3. Colocar y posicionar la cubeta en el departamento de medición Σ .
4. Cerrar el compartimento de medición con su tapa.
5. Iniciar la determinación presionando las teclas **Read**.
6. Leer el valor NTU analizado.

Calibración realizada por el usuario

Presionar la tecla **MODE** y mantenerla apretada. Encender el aparato con la tecla **ON/OFF**. En la pantalla aparecen 3 puntos decimales, soltar la tecla **MODE**. La tecla **I** permite la selección de los siguientes puntos del menú: Ajuste por el usuario (Cal). Apretando la tecla **MODE** MODE se confirma la selección.

1. Colocar y posicionar el estándar < 0.1 NTU en el compartimento de medición Σ y cerrar éste con su tapa. Presionar la tecla **Read**. La determinación se realizará una vez terminado la cuenta atrás.
2. Colocar y posicionar el estándar 20 NTU en el compartimento de medición Σ y cerrar éste con su tapa. Presionar la tecla **Read**. La determinación se realizará una vez terminado la cuenta atrás.
3. Colocar y posicionar el estándar 200 NTU en el compartimento de medición Σ y cerrar éste con su tapa. Presionar la tecla **Read**. La determinación se realizará una vez terminado la cuenta atrás.
4. Colocar y posicionar el estándar 800 NTU en el compartimento de medición Σ y cerrar éste con su tapa. Presionar la tecla **Read**. La determinación se realizará una vez terminado la cuenta atrás.
5. Para memorizar presionar la tecla **I**.

Almacenamiento y manejo de los estándares

- Mantener los estándares siempre en sus cubetas originales.
- Almacenar los estándares siempre entre 5° C y 25° C (evitar temperaturas mayores a 35° C).
- Evitar la exposición a los rayos solares.
- Antes del uso de un estándar, dejar que éste posea temperatura ambiental (evitar temperaturas mayores a 35° C).
- La conservación de los estándares T-CAL es de 12 meses.

Uso del estándar T-CAL < 0.1 NTU

Un estándar nuevo se ha de dejar reposar como mínimo 24 horas. El estándar < 0.1 NTU nunca debe de ser agitado o volcado. En caso de haberse agitado el estándar, pasarán varias horas hasta que las burbujas de aire se hayan disipado. En caso de haberse volcado el estándar, se deberá de esperar como mínimo 15 min. antes de su uso.

Preparación y uso de los estándares – con uso irregular:

Observación: estas instrucciones no son válidas para los estándares < 0.1. NTU (véase mas arriba).

Estas instrucciones solo son válidas para estándares los cuales no se han utilizado desde hace más de una semana o para estándares nuevos.

1. Agitar el estándar durante 2-3 minutos fuertemente.
2. Dejar reposar el estándar durante 5 minutos.
3. Volcar la cubeta 5 – 10 veces.
4. A continuación colocar la cubeta en el compartimento de medición, y esperar la cuenta atrás (1 minuto).

Preparación y uso de los estándares – con uso regular:

Observación: estas instrucciones no son válidas para los estándares < 0.1. NTU (véase mas arriba).

Estas instrucciones solo son válidas para estándares con uso regular (uso diario o semanal).

1. Volcar la cubeta 10 veces.
2. A continuación colocar la cubeta en el compartimento de medición, y esperar la cuenta atrás (1 minuto).

• Observaciones generales	98
Descripciones generales	98
Ajustes de fabricación	98
Principios de función	98
Observaciones sobre la técnica de trabajo	99
Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos	100
• Descripción de funciones	101
Realización del análisis de enturbiamiento	101
Iluminación de fondo de la indicación	101
Lectura de datos memorizados	101
Posición	101
Llenado correcto de la cubeta	101
• Menú opciones	102
Selección de menú	102
Lectura de datos memorizados	102
Transmisión de los datos guardados en la memoria al PC	102
Ajuste de fecha y hora	103
• Ajuste	103
Ajuste por el usuario	103
¿Cuándo calibrar?	104
Retorno al ajuste de fabricación	105
• Estándares T-CAL	106
Almacenamiento de estándares T-CAL	106
Empleo del estándar < 0.1 NTU	106
Preparación y uso de los estándares - con uso esporádico	106
Preparación y uso de los estándares - con uso regular	106
• Estándares de formacina	107
Preparación de agua de dilución libre de enturbiamiento	107
Preparación de solución original Formacina 4000 NTU	107
Preparación serial de diluciones partiendo de una solución madre Formacina 4000 NTU	107
• Indexación de cubetas de medición	108
Indexación de una cubeta	108
Indexación de un sets de cubetas	109
• Técnicas de medición	110
Eliminar burbujas de aire (desgasificar)	110
Análisis de valores altos de enturbiamiento	111
Análisis de valores bajos de enturbiamiento	111
• Volumen de entrega	112
• Abreviaciones	112
• Datos técnicos	113
• Observaciones al el usuario - Mensajes de error	114

Descripciones generales

El TB 211 IR es un aparato portátil para el análisis de pruebas turbias. Su técnica se basa en la norma DIN EN ISO 7027 – Calidad de agua - Determinación de enturbiamiento (Water quality – Determination of turbidity). El reconocimiento automático del campo de medición (Auto Range) permite la determinación directa de enturbiamiento dentro del campo de medición de 0,01 hasta 1100 NTU/NFU.

El aparato se guarda junto con sus accesorios en el maletín que forma parte del suministro de entrega. Así mismo dentro del suministro de entrega se encuentran los estándares de calibración, que garantizan por largo plazo resultados de análisis estables y reproducibles. Para la protección contra el polvo el compartimento de medición debe ser sacado constantemente.

Ajustes de fabricación

El turbidímetro ha sido calibrado de fábrica con estándares de formacina, por lo que no es necesaria una calibración por el usuario (véase capítulo Calibración realizada por el usuario).

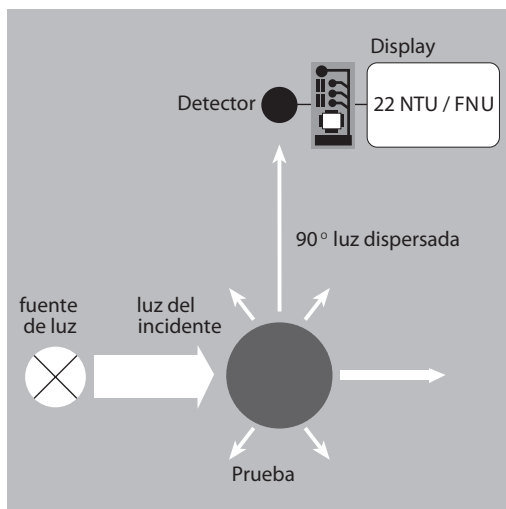
Principios de función

El turbidímetro TB 211 IR determina la turbidez en un campo de medición entre 0,01 hasta 1100 NTU/FNU. La fuente de luz la compone un LED (Light Emitting Diode) con una longitud de onda de 860 nm.

La luz emitida por el LED es dispersada por las partículas sólidas y determinada por una fotocelda, colocada en un ángulo de 90° con respecto a la fuente luminosa.

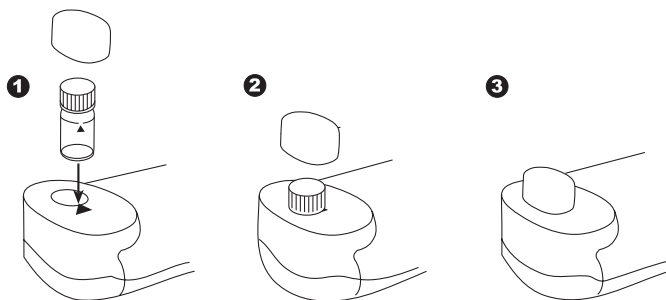
Este principio nefelométrico se encuentra detalladamente descrito en la norma DIN EN ISO 7027 – Calidad de agua - Determinación de enturbiamiento (Water quality – Determination of turbidity).

El estándar internacional de enturbiamiento es formacina. Basado en este estándar, el TB 211 IR determina la turbidez en pruebas acuosas en unidades FNU (Formacine Nephelometric Units).



Observaciones sobre la técnica de trabajo

- a) Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de agitar después de cada determinación; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.
- b) Antes de comenzar con la determinación, deberán encontrarse las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
- c) Coloque la cubeta en el compartimento de medición de tal forma, que la graduación con el triángulo blanco se encuentre dirigida a la marca de la carcasa.



- d) La determinación se ha de realizar con la tapa de la cubeta cerrada.
- e) La aparición de burbujas en la cara interior de la cubeta puede producir resultados erróneos. Véase capítulo Eliminar las burbujas de aire (desgasificar).
- f) Evitar la entrada de agua en el compartimento de medición. La penetración de agua en la carcasa del aparato puede producir la destrucción de componentes electrónicos o daños por corrosión.
- g) Suciedad en la óptica del compartimento de medición, produce resultados erróneos. Las superficies ópticas del compartimento de medición deberán de controlarse y limpiarse cada cierto tiempo. Para su limpieza se recomienda utilizar pañitos húmedos y bastoncillos de algodón.
- h) Grandes derivaciones de temperatura entre el aparato y la temperatura ambiental pueden producir resultados erróneos, por ejemplo, por condensación de agua en la óptica del aparato o en la cubeta. Se recomienda realizar la determinación con una temperatura de prueba entre 20°C y 25°C.
- i) Proteger el aparato de los rayos solares directos y sobrecalentamiento.
- j) Utilizar el Turbidímetro en un lugar limpio y libre de polvo, por ejemplo una mesa libre de vibraciones.

Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos

Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de agitar después de cada determinación; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.

Seguimientos:

Dependiendo de la prueba acuosa determinada se recomiendan y son necesarios distintos métodos de limpieza.

- Cambiar inmediatamente cubetas arañadas.
- Deberá limpiar la cubeta con agua destilada varias veces después de cada determinación con agua desionizada.
- Enjuagar periódicamente todos los aparatos de vidrio tanto su parte exterior como interior primero con un detergente de laboratorio y enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
- En caso de gran suciedad o para la limpieza periódica, llenar las cubetas con ácido clorhídrico (1:1) (HCl), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
- Secar las cubetas siempre al aire libre.
- Coger las cubetas siempre por la parte superior.
- Quitar las gotas de agua y las huellas dactilares con el paño adjunto en el suministro.

Realización del análisis de enturbiamiento



Encender el aparato con la tecla [ON/OFF].

ntu

En la pantalla aparece:

Llenar una cubeta limpia con la prueba acuosa hasta la marca, cerrándola a continuación con su tapa. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

Read

Presionar la tecla [READ].

ntu

El símbolo del intervalo de medida parpadea durante unos 8 segundos.

RESULTADO

En el display se visualizará el resultado en NTU.

Repetición del análisis:

Presionar de nuevo la tecla

Iluminación de fondo de la indicación



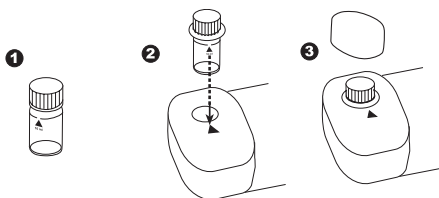
Presionar la tecla [!] para encender o apagar la iluminación de fondo de la indicación. Durante el proceso de medición la iluminación de fondo se apaga automáticamente.

Lectura de datos memorizados



Mantener la tecla [!] apretada durante más de 4 segundos (fotometro encendido), para llegar directamente al menú de memoria.

Posición (Ø 24 mm):



Llenado correcto de la cubeta:





Selección de menú

Presionar la tecla [MODE] y **mantenerla apretada**.

Encender el aparato con la tecla [ON/OFF].

En la pantalla aparecen 3 puntos decimales, soltar la tecla [MODE].

La tecla [!] permite la selección de los siguientes puntos del menú:

- ▲** **a) y b);**
 - a)** Leer los datos guardados en la memoria (pulsar una sola vez [!])
 - b)** y cuando se realice una transmisión de datos al PC (pulsar dos veces [!])

▲ ▼ Ajuste de fecha y hora

▼ Ajuste por el usuario

El punto del menú seleccionado es indicado por una flecha en la pantalla.

Apretando la tecla [MODE] se confirma la selección.



▲ a) diS – Lectura de datos memorizados

El aparato muestra 125 mediciones en el siguiente formato (línea por línea en secuencia automática, 3 segundos por línea, hasta la indicación del resultado):

Número correlativo	n xx (xx: 16...1)
Año	YYYY (p. ej. 2014)
Fecha	MM.dd (MesMes.DíaDía)
Hora	hh:mm (HoraHora:MinutoMinuto)
Método	Símbolo del método
Resultado	x,xx

Apretando la tecla [READ] se repite automáticamente la indicación del registro de datos seleccionado.

Apretando la tecla [MODE] se realiza un scrolling a través de todos los registros de datos memorizados.

Apretando la tecla [!] se sale del menú.



▲ b) Transmisión de los datos guardados en la memoria al PC

Un software de registro de datos en PC (puede cargarse desde www.lovibond.com/en/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center) permite la recepción de los datos almacenados en el turbidómetro a PC. Los datos pueden exportarse en forma de hoja de Excel®, que a su vez puede utilizarse para cualquier evaluación en el futuro. Si no hubiera ninguna hoja Excel® disponible, los datos pueden guardarse también en formato .txt y estarán disponibles para una evaluación posterior.

Los datos son transferidos por el turbidómetro en formato *.csv.



Conectar el turbidómetro al PC utilizando el cable USB. Ejecutar el software de registro de datos previamente cargado en el PC y activar la conexión al turbidómetro.

Cuando aparezca el menú (ver más arriba), pulsando el botón [MODE] se inicia la transmisión de datos, y el aparato muestra durante 1 segundo aprox. la indicación "PrtG" (imprimiendo). A continuación se muestra el número del primer conjunto de datos y se envían los datos correspondientes. Se transmitirán todos los conjuntos de datos almacenados. Al finalizar, el aparato se ajustará en modo medición.



El proceso de transmisión puede interrumpirse pulsando el botón [On/Off]. El aparato se apaga.



2 Ajuste de fecha y hora (en el formato de 24 horas)

Después de confirmar la selección con la tecla [MODE] aparece el parámetro a ajustar durante 2 segundos.

El ajuste empieza con el año (YYYY), seguido del valor actual, que si es necesario debe modificarse. Lo mismo vale para el mes (MM), día (dd), hora (hh) y minuto (mm). Al ajustar los minutos se ajustan primeramente los minutos en pasos de a 10 minutos, después de presionar la tecla [!] se ajustan los minutos en pasos de a 1 minuto.

Aumento del valor a ajustar apretando la tecla [MODE].

Disminución del valor a ajustar apretando la tecla [READ].

Apretando la tecla [!] se llega al siguiente valor a ajustar. Después de ajustar los minutos y presionar la tecla [!] aparece "IS SET" en la pantalla y el aparato regresa automáticamente al modo de medición.

ATENCIÓN: Si se saca la batería durante más de 1 minuto, con el nuevo suministro de tensión (al introducir la nueva batería) aparece automáticamente el programa de fecha-hora al encender el aparato.



4 Ajuste por el usuario

Después de confirmar la selección mediante la tecla [MODE] aparece alternadamente en la pantalla: 0.10/StAn.

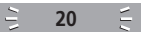
Colocar el estándar < 0.1 NTU en el compartimento de medición, posicionarlo y cerrar la tapa del compartimento.

Presionar la tecla [READ].

Esperar la cuenta atrás automática. Una vez finaliza la cuenta atrás se iniciará la determinación automáticamente.

La indicación parpadea aprox. 8 segundos.



20	Después de la medición aparece alternativamente en la pantalla: 20/StAn.
StAn	Oscilar o volcar el estándar 20 NTU, colocarlo en el compartimento de medición y posicionarlo correctamente. A continuación cerrar la tapa del compartimento.
	Presionar la tecla [READ].
01:00	Esperar la cuenta atrás automática. Una vez finaliza la cuenta atrás se iniciará la determinación automáticamente.
	La indicación parpadea aprox. 8 segundos.
200	Después de la medición aparece alternativamente en la pantalla: 200/StAn.
StAn	Oscilar o volcar el estándar 200 NTU, colocarlo en el compartimento de medición y posicionarlo correctamente. A continuación cerrar la tapa del compartimento.
	Presionar la tecla [READ].
01:00	Esperar la cuenta atrás automática. Una vez finaliza la cuenta atrás se iniciará la determinación automáticamente.
	La indicación parpadea aprox. 8 segundos.
800	Después de la medición aparece alternativamente en la pantalla: 800/StAn.
StAn	Oscilar o volcar el estándar 800 NTU, colocarlo en el compartimento de medición y posicionarlo correctamente. A continuación cerrar la tapa del compartimento.
	Presionar la tecla [READ].
01:00	Esperar la cuenta atrás automática. Una vez finaliza la cuenta atrás se iniciará la determinación automáticamente.
	La indicación parpadea aprox. 8 segundos.
USEr	Después de la medición aparece alternativamente en la pantalla: USEr / Stor.
Stor	
	Confirmar el ajuste realizado con la tecla [!].
Stng	Aparecerá sucesivamente Stng (Storing) y a continuación StEd
StEd	(Stored).

¿Cuándo calibrar?

El turbidímetro ha sido calibrado de fábrica con estándares de formacina y es operativo de forma inmediata. El diseño de la electrónica y óptica del turbidímetro se ha concebido para proporcionar una estabilidad perdurable a largo plazo y reduciendo al mínimo una calibración realizada por el usuario. Realizar cada 3 meses una calibración por el usuario y si fuera necesario más frecuentemente.

Retorno al ajuste de fabricación

El instrumento puede ser reinicializado con los valores del ajuste de fabricación. Esto puede tener sentido, cuando por ejemplo, se ha realizado un ajuste de usuario con estándares perjudiciales y tiene que ser cubierto el intervalo hasta el nuevo suministro. Durante este tiempo el instrumento trabajará eventualmente con una tolerancia mayor.

Para retornar el aparato al ajuste de fabricación se procede como sigue:

Mantener apretadas conjuntamente las teclas [MODE] y [READ].

Encender el aparato con la tecla [ON/OFF].

Después de aprox. 1 segundo soltar las teclas [MODE] y [READ].



En la pantalla aparece alternadamente:

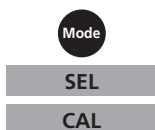


El aparato está en su estado inicial de suministro.
(SEL significa Select: Seleccionar)

o:



El aparato trabaja con un ajuste realizado por el usuario.
(Si se debe conservar el ajuste del usuario, apagar el aparato con la tecla [ON/OFF]).



Apretando la tecla [MODE] se activa el ajuste de fabricación.

En la pantalla aparece alternadamente:



El aparato se apaga con la tecla [ON/OFF].

Para la calibración del turbidímetro se deberán de utilizar los estándares T-CAL que forman parte del paquete de entrega.

Como alternativa para la calibración, se puede utilizar el estándar primario de formacina.

Para ello se deberá utilizar una cubeta indexada o un set de cubetas indexadas.

Para obtener resultados óptimos, se recomienda mantenerlas siguientes observaciones:

Almacenamiento de estándares T-CAL

- Almacenamiento y uso de los estándares de enturbiamiento T-CAL únicamente en sus cubetas originales.
- Procurar almacenar las cubetas de forma vertical.
- Almacenar los estándares a temperatura ambiental, entre 5 – 25° C.
- Evitar temperaturas superiores a 35° C.
- No exponer los estándares de enturbiamiento T-CAL a la luz solar.
- Los estándares de enturbiamiento T-CAL han de poseer la misma temperatura ambiental que el turbidímetro (no superar los 35°C).
- La duración de vida de los estándares para análisis de enturbiamiento T-CAL comprende 12 meses, siendo almacenados adecuadamente.

Empleo del estándar < 0.1 NTU

Atención:

- **El estándar < 0.1 NTU nunca deberá de agitar o volcar.**
- Dejar reposar un estándar nuevo como mínimo 24 horas.
- En caso de haber agitado el estándar, pasarán varias horas, hasta que las burbujas de aire se hayan disipado.
- Si se hubiera volcado el estándar, se deberá esperar como mínimo 15 min. antes de su utilización.

Preparación y uso de los estándares – con uso esporádico:

Observación: estas instrucciones no son válidas para los estándares <0.1 NTU (véase observación anterior).

Estas instrucciones son válidas para estándares, que no se han utilizado durante más de una semana o para estándares nuevos.

1. Agitar el estándar durante 2–3 minutos fuertemente.
2. Dejarlo reposar durante 5 minutos.
3. Volcar la cubeta 5 – 10 veces.
4. A continuación colocar la cubeta en el compartimento de medición, y esperar la cuenta atrás (1 minuto).

Preparación y uso de los estándares – con uso regular:

Observación: estas instrucciones no son válidas para los estándares <0.1 NTU (véase observación anterior).

Estas instrucciones son válidas para estándares que se utilizan frecuentemente (uso diario o semanal)

1. Volcar la cubeta 10 veces.
2. A continuación colocar la cubeta en el compartimento de medición, y esperar la cuenta atrás (1 minuto).

Preparación de agua de dilución libre de enturbiamiento

Use como mínimo 1000 ml de agua de dilución de alta calidad (agua destilada, desmineralizada o desionizada). Cuando la turbidez de este agua fuese mayor a 0,5 NTU (FNU), se deberá filtrar mediante un filtro de membrana de 0,1 µm. Limpiar las cubetas y aparatos de cristal utilizados con ácido clorhídrico 1:1 y enjuagar varias veces con el agua de dilución.

Preparación de solución original Formacina 4000 NTU

Recomendamos el uso de una solución madre de formacina 4000 NTU de venta en establecimientos especializados. Con ello se garantiza una calidad continua y se evita el manejo de materias primas.

Atención: son necesarios guantes, gafas y protección respiratoria!

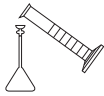
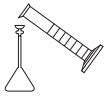
Preparación de la solución madre de formacina con materias primas:

1. Disolver 0,5 mg de sulfato de hidracina $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ en 40 ml de agua de dilución libre de enturbiamiento.
2. Disolver 5,0 gr de hexametenotetramina en 40 ml de agua de dilución sin enturbiamiento.
3. Transferir cuantitativamente ambas soluciones a un matraz de 100 ml y llenar con agua de dilución hasta la marca de 100 ml.
4. Mezclar bien las soluciones.
5. Dejar reposar esta solución como mínimo 24 horas a $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$) en lugar oscuro (botella marrón de cristal).
6. La turbidez se desarrollará durante este período de tiempo.

La conservación de esta solución será como máximo de 1 año (almacenado en lugar oscuro). La preparación se encuentra descrita en la norma EN ISO 7027 así como en "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater".

Preparación serial de diluciones partiendo de una solución madre Formacina 4000 NTU

Preparación de la dilución de una solución madre 4000 NTU y agua de dilución

Estándar	Paso 1	Paso 2	Paso3
			
20 NTU	Añadir 100 ml de agua de dilución en un matraz de vidrio de 200 ml	Añadir con una pipeta 1 ml de solución madre 4000 NTU previamente bien mezclada	Llenar con agua de dilución hasta la marca, cerrar el matraz y mezclar
200 NTU	Añadir 50 ml de agua de dilución en un matraz de vidrio de 100 ml	Añadir con una pipeta 5 ml de solución madre 4000 NTU previamente bien mezclada	Llenar con agua de dilución hasta la marca, cerrar el matraz y mezclar
800 NTU	Añadir 50 ml de agua de dilución en un matraz de vidrio de 100 ml	Añadir con una pipeta 20 ml de solución madre 4000 NTU previamente bien mezclada	Llenar con agua de dilución hasta la marca, cerrar el matraz y mezclar

Dosificar con pipetas y matraces de volumen de clase A.

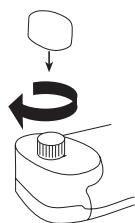
Usar para el estándar < 0,1 NTU solamente agua de dilución.

ES Indexación de cubetas de medición

Un juego de cubetas indexada minimizan los efectos producidos por la variación óptica entre las cubetas. Alternativamente se puede utilizar una sola cubeta indexada para todas las determinaciones.

Cuando se haya producido la indexación de una cubeta, se deberá de utilizar la señal orientativa independientemente del símbolo impreso.

Indexación de una cubeta



1. Llenar con agua de dilución una cubeta limpia y seca hasta la marca (véase capítulo Preparación de agua de dilución libre de enturbiamiento).
2. Cerrar la cubeta con su tapa.
3. Eliminar gotas de agua, suciedad o huellas dactilares, sujetando la cubeta por la tapa y limpiarla con un paño suave y libre de pelusas.
4. Encender el aparato.
5. Colocar la cubeta en el compartimento.
6. Tener en cuenta la posición.
7. Cerrar la tapa del compartimento de medición.
8. Presionar la tecla [Read].
9. Anotar el resultado visualizado.
10. Girar la cubeta en el compartimento 45°.
11. Cerrar la tapa del compartimento.
12. Presionar la tecla [Read].
13. Anotar el resultado visualizado.
14. Repetir este procedimiento hasta obtener el valor mínimo NTU.
15. Marcar la cubeta con la posición actual y utilizar esta señal de orientación para todas las determinaciones.

Observación:

Cuando se visualice "Underrange", puede valorarse el resultado como 0,00 NTU.

Indexación de un sets de cubetas

1. Llenar con agua de dilución varias cubetas limpias y secas hasta la marca.
2. Cerrar las cubetas con sus tapas.
3. Para eliminar gotas de agua, suciedad o huellas dactilares, sujetar las cubetas por su tapa y limpiarlas con un paño suave y libre de pelusas.
4. Encender el aparato.
5. Colocar la primera cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.
6. Cerrar la tapa del compartimento de medición.
7. Presionar la tecla [Read].
8. Anotar el resultado visualizado.
9. Girar la cubeta en el compartimento aprox. 45°.
10. Cerrar la tapa del compartimento.
11. Presionar la tecla [Read].
12. Anotar el resultado visualizado.
Repetir este procedimiento hasta obtener el valor mínimo NTU.
13. Marcar la cubeta con la posición actual.
14. Para indexar otras cubetas repetir el procediendo anterior del punto 1 al 13 con cada una de las cubetas a indexar.
15. Repetir el procedimiento hasta que el valor analizado corresponda $\pm 0,01$ NTU del valor de la primera cubeta.
16. Marcar la cubeta.
17. Repetir este proceso con otras cubetas.

Observación:

Por la variabilidad del vidrio no será posible indexar todas las cubetas.

Eliminar burbujas de aire (desgasificar)

Atención: no utilizar con estándares T-CAL.

En análisis de turbidez es muy importante eliminar las burbujas de la prueba a analizar, con mayor motivo si los valores de turbidez son bajos. La utilización de los siguientes métodos de desgasificación podrían producir bajo ciertas circunstancias la modificación de la prueba y con ello también la turbidez de la prueba.

- Un agente tenso activo
- Aplicar un vacío parcial
- Aplicar calor
- Usar un baño ultrasónico

Es posible combinar los métodos dependiendo del tipo de prueba.

Métodos de desgasificación

Tipo de prueba	Método	Descripción del método	Observaciones
Pruebas sobresaturadas de aire	Adición de un agente tenso activo	Tensidas reducen la tensión superficial de la prueba, permitiendo disipar los gases	Se aumentará la deposición de partículas de la prueba, por lo cual deberá agitar la prueba antes de su análisis. Agitar fuertemente produce, la espumificación de los tensidas.
Pruebas acuosas sin componentes volátiles ligeros	Aplicación de vacío parcial	El vacío se puede crear mediante una jeringuilla limpia y libre de grasa adaptable a la cubeta o con una bomba de vacío. El vacío reduce la presión atmosférica, permitiendo el escape de gases.	Componentes volátiles ligeros pueden ser desgasificados. En pruebas viscosas se puede empeorar la problemática de las burbujas debido al vacío.
Pruebas viscosas	Uso de baño de ultrasonido	Las ondas de ultrasonido incitan la prueba, permitiendo el escape de burbujas en la mayoría de las pruebas.	Las ondas de ultrasonido pueden alterar las partículas en la prueba y con ello también la turbidez
Pruebas muy viscosas	Calentar la prueba	La viscosidad disminuye calentando la prueba, simplificando la desgasificación. Antes de realizar la determinación se deberá de enfriar la prueba a la temperatura inicial.	Componentes volátiles ligeros pueden ser desgasificados. Las propiedades de las partículas pueden cambiar, alterando a si mismo la turbidez.

Análisis de valores altos de enturbiamiento

Valores de turbidez mayores a 1100 NTU “overrange” podrán medirse después de su dilución. Para ello utilizar agua de dilución con una turbidez mínima, (como descrito en el capítulo “Preparación de agua de dilución libre de enturbiamiento”).

Para realizar una dilución exacta seguir los siguientes pasos:

mezclar bien la prueba y pasar mediante una pipeta x ml de prueba acuosa (véase tabla inferior) a un matraz de 100 ml. A continuación llenar con agua de dilución hasta la marca de 100 ml y mezclar cuidadosamente.

Prueba acuosa (x ml)	Factor de multiplicación
10	10
25	4
50	2

Llenar una cubeta con la prueba diluida, realizar la determinación y multiplicar el valor visualizado por el factor de multiplicación.

Atención:

Una dilución de la prueba puede alterar posiblemente las propiedades características de las partículas en la prueba, que puede producir resultados erróneos.

Análisis de valores bajos de enturbiamiento

Pruebas acuosas con valores de turbidez muy bajas, exigen una técnica buena de medición para obtener resultados exactos y reproducibles.

- Utilizar una cubeta limpia, no arañada e indexada.
- Enjuagar la cubeta 3 veces con la prueba acuosa.
- Dejar reposar la cubeta 5 minutos, para desgasificar la prueba.
- Oscilar o volcar con cuidado la cubeta para dispensar las partículas.
- Colocar la cubeta en el compartimento de medición y presionar la tecla Read/Avg.
- Realizar múltiples análisis hasta que se visualice un resultado reproducible (mantener la cubeta en el compartimento de medición).

Anotar el mínimo valor estable y reproducible.

Desembalar

Compruebe al desembalar, que todas las piezas que forman parte de la siguiente lista se encuentren completas e intactas:

En caso de reclamaciones informe inmediatamente a su proveedor.

Volumen de entrega

El contenido estándar del Turbidímetro contiene:



1 Turbidímetro en maletín de plástico



1 Tapa del compartimento de medición



1 Batería monobloc de 9 V (duración aprox. 600 tests)



2 cubetas redondas con tapa, altura 54 mm, ø 24 mm



Standard T-CAL < 0.1 NTU



Standard T-CAL 20 NTU



Standard T-CAL 200 NTU



Standard T-CAL 800 NTU



1 Paño de limpieza para cubetas



1 Destornillador



1 Instrucciones de uso



1 Declaración de garantía



1 cable USB

Abreviaciones	Definición
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
FTU	Formacine Turbidity Unit
FNU	Formacine Nephelometric Unit
FAU	Formacine Attenuation Unit

Datos técnicos

Elementos ópticos:	LED, filtro ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Principio:	Principio nefelométrico. (Non ratio)
Campo de medición:	0.01 – 1100 NTU ¹⁾
Exactitud Fotométrica:	0,01 – 9,99 NTU = 0,01 NTU 10,0 – 99,9 NTU = 0,1 NTU 100 – 1100 NTU = 1 NTU
Precisión:	$\pm 2,5 \%$ de la lectura, o $\pm 0.01 \text{ NTU}$, lo que sea mayor, en el rango de 0.01 - 500 NTU; $\pm 5 \%$ del valor medido en el rango de 500 - 1000 NTU
Reproducción:	$\pm 1 \%$ del valor analizado o bien $\pm 0,01 \text{ NTU}$
Auto-OFF:	Desconexión automática del aparato aprox. 10 minutos después de la última pulsación de tecla
Condiciones ambientales:	5–40 °C 30–90 % de humedad relativa (no condensante)
Interfaz:	Micro-USB
Transmisión de datos:	Formato CSV
Memoria:	125 conjuntos de datos
Batería:	Batería monobloc de 9 V (duración aprox. 550 tests sin conexión a PC)
CE:	Certificado de declaración de conformidad de la comunidad europea véase www.lovibond.com

La precisión especificada del sistema se garantiza sólo para su uso con nuestros reactivos originales.

Se reserva el derecho a cambios técnicos!

¹⁾ FNU corresponde a NTU en aparatos "Non Ratio"

Observaciones al el usuario

H_i	Se ha superado el intervalo de medida o la turbidez es demasiado grande.
Lo	No se ha alcanzado el intervalo de medida.
	Sustituir inmediatamente la batería de 9 V, no es posible continuar el trabajo.
btLo	Insuficiente tensión de las pilas para el retroalumbrado del LCD. Medida no obstante posible.

Mensajes de error

E 30	El valor de medición está muy lejos de las tolerancias permitidas. Causa: p. ej. Elementos ópticos ensuciados.
E 140/ E 160	El detector recibe demasiada luz. Causa: p. ej. fuerte luz extraña. Utilizar la tapa del pozo de medida.
E 173	Los estándares fueron medidos en orden equivocado. Repetir el ajuste.
E 177	Ajuste por el usuario no es correcta / está borrada El ajuste de fabricación será activado.
E 178	Ajuste de fabricación no es correcta / está borrada

 ATENÇÃO

Os padrões de turvação e os padrões de calibração T-CAL destinam-se exclusivamente à análise química e devem ser mantidos fora do alcance das crianças. Alguns dos padrões de calibração utilizados contêm substâncias que não são inócuas para o meio ambiente. Informe-se sobre os componentes e elimine os resíduos dos padrões de calibração T-CAL da forma regulamentar.

 ATENÇÃO

Antes da primeira utilização, ler atentamente as presentes Instruções de Serviço. Antes de executar a primeira análise, ler a descrição completa do método. Antes de começar a análise, informar-se sobre quais os reagentes a utilizar consultando as fichas técnicas de segurança dos respectivos materiais. Caso contrário, podem ocorrer ferimentos graves para o utilizador e o aparelho pode sofrer danos.

Fichas Técnicas de Segurança:

www.lovibond.com

 ATENÇÃO

As tolerâncias/precisões de medição indicadas aplicam-se apenas à utilização dos equipamentos em ambiente com carga electromagnética controlável, segundo a norma DIN EN 61326.

É expressamente proibido o uso de telefones sem fios e aparelhos de rádio na proximidade do equipamento.

Medição de rotina

1. Premir a tecla **ON**.
2. Lavar o tubo limpo três vezes com a amostra a testar. Encher, então, o tubo com a amostra. Fechar o tubo com a tampa e certificar-se de que o tubo está limpo e seco do lado de fora.
3. Colocar o tubo na câmara de medição e posicioná-lo X.
4. Colocar a tampa da câmara de medição.
5. Iniciar a medição premindo a tecla **Read**.
6. Fazer a leitura do valor NTU.

Calibração do utilizador

Premir a tecla **MODE** e mantê-la premida. Ligar o aparelho, premindo a tecla **ON**.
einschalten. No visor surgem 3 pontos decimais, soltar a tecla **MODE** loslassen.
Seleccionar a opção do menu Calibração do utilizador (CAL) com a tecla **I**.
Premindo a tecla **MODE** confirma-se a selecção.

1. Colocar o padrão de calibração <0,1 NTU na câmara de medição, posicionar e colocar a tampa da câmara de medição X. Premir a tecla **Read**.
A medição é efectuada automaticamente quando a contagem decrescente terminar.
3. Abrir o padrão de calibração 20 NTU, colocar na câmara de medição, posicionar e colocar a tampa da câmara de medição X. Premir a tecla **Read**.
A medição é efectuada automaticamente quando a contagem decrescente terminar.
4. Abrir o padrão de calibração 200 NTU, colocar na câmara de medição, posicionar e colocar a tampa da câmara de medição X. Premir a tecla **Read**.
A medição é efectuada automaticamente quando a contagem decrescente terminar.
5. Abrir o padrão de calibração 800 NTU, colocar na câmara de medição, posicionar e colocar a tampa da câmara de medição X. Premir a tecla **Read**.
A medição é efectuada automaticamente quando a contagem decrescente termina.
6. Para guardar os resultados, premir a tecla **I**.

Armazenamento e manipulação dos padrões de calibração

- Manter sempre os padrões de calibração T-CAL nos respectivos tubos de origem.
- Conservar os padrões de calibração entre 5 e 25 °C (devem evitar-se temperaturas superiores a 35 °C).
- Não expor directamente à luz solar.
- Antes da utilização, aguardar que os padrões de calibração atinjam a temperatura ambiente do aparelho (não exceder os 35 °C).
- A validade dos padrões de calibração T-CAL é de, no mínimo, 12 meses, se forem correctamente armazenados.

Utilização do padrão de calibração <0,1 NTU

Um padrão de calibração que tenha acabado de ser fornecido tem de repousar, pelo menos, durante 24 horas.

Nunca abanar nem agitar um padrão de calibração <0,1 NTU.

Se o padrão de calibração tiver sido agitado, podem ser necessárias diversas horas até que todas as bolhas de ar se tenham libertado.
Se o tubo tiver sido inadvertidamente invertido, é necessário agitar o padrão de calibração durante, pelo menos, 15 minutos antes de o utilizar.

Preparação e utilização do padrão de calibração – para uma utilização irregular

Indicação: Esta indicação não se aplica a padrões de calibração <0,1 NTU (ver acima).

Esta indicação aplica-se a padrões de calibração que não sejam utilizados há mais de uma semana, bem como a padrões de calibração novos.

1. Agitar fortemente o padrão de calibração durante 2 a 3 minutos.
2. Deixar o padrão de calibração repousar 5 minutos.
3. Inverter o tubo 5 a 10 vezes.
4. Seguidamente, colocar o tubo na câmara de medição e aguardar 1 minuto (contagem decrescente).

Preparação e utilização do padrão de calibração – para uma utilização regular

Indicação: Esta indicação não se aplica a padrões de calibração <0,1 NTU (ver acima).

Esta indicação aplica-se a padrões de calibração que sejam utilizados com regularidade (todos os dias ou semanalmente).

1. Inverter o tubo 10 vezes.
2. Seguidamente, colocar o tubo na câmara de medição e aguardar 1 minuto (contagem decrescente).

• Indicações gerais	120
Descrições gerais.	120
Calibração de fábrica	120
Princípio de funcionamento.	120
Indicações sobre a técnica de trabalho	121
Limpeza dos tubos e do recipiente recolha de amostras.	122
• Descrição do funcionamento	123
Realização de uma medição	123
Iluminação de fundo do visor	123
Leitura de dados guardados	123
Colocação dos tubos.	123
Enchimento correcto do tubo	123
• Opções do menu	124
Seleção do menu.	124
Leitura de dados guardados	124
Transferir dados guardados num computador	124
Acerto da data e da hora	125
• Calibração	125
Calibração do utilizador	125
Quando efectuar a calibração?	126
Reposição da calibração de fábrica	127
• Padrões de calibração T-CAL	128
Armazenamento de padrões de calibração T-CAL	128
Utilização do padrão de calibração < 0.1 NTU	128
Preparação e utilização do padrão de calibração - para uma utilização irregular.	128
Preparação e utilização do padrão de calibração - para uma utilização regular	128
• Padrões de formazina	129
Produção de água sem turvação	129
Produção de solução-mãe de formazina 4000 NTU	129
Produção de diluições	129
• Indexação de tubos de medição	130
Indexação de um tubo individual.	130
Indexação de tubos medição.	131
• Técnicas de medição	132
Desgasificação da amostra de água (remoção de bolhas de ar)	132
Medição de valores de turvação elevados	133
Medição de valores de turvação baixos	133
• Gama de fornecimento	134
• Abreviaturas	134
• Dados técnicos	135
• Indicações ao utilizador - Mensagens de erro	136

Descrições gerais

O TB 211 IR portátil é um turbidímetro cuja tecnologia se baseia na norma DIN EN ISO 7027, Qualidade da água – Determinação da turvação (Water quality – Determination of turbidity). A detecção automática da área de medição (Auto Range) permite medir directamente a turvação num intervalo de 0,01 a 1100 NTU/FNU.

O aparelho deve ser guardado na mala fornecida conjuntamente com o acessório para padrões. Os padrões T-CAL fornecidos conjuntamente garantem resultados de medição estáveis e reproduzíveis a longo prazo. A câmara de medição deve estar sempre tapada para a proteger do pó.

Calibração de fábrica

O turbidímetro foi ajustado de fábrica com um padrão primário de formazina e não necessita de ser calibrado pelo utilizador antes da utilização (ver capítulo “Opções do menu: Calibração do utilizador”).

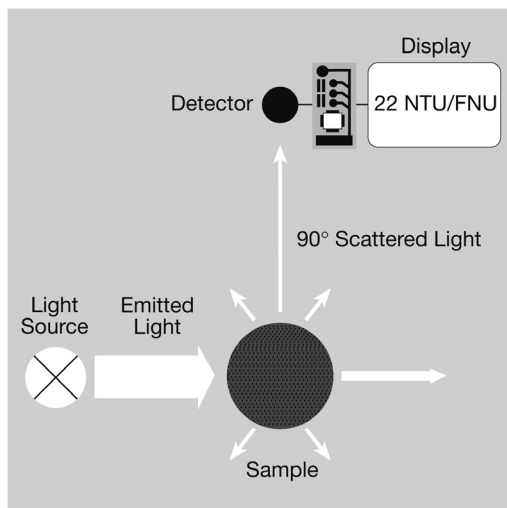
Princípio de funcionamento

O turbidímetro TB 211 IR mede a turvação num intervalo de 0,01 a 1100 NTU/FNU. Como fonte luminosa é utilizado um LED (Light Emitting Diode) de infravermelhos com um comprimento de onda de 860 nm.

A luz emitida é reflectida pelas partículas existentes (turvação). A dispersão de luz é medida por um fotodetector, que está disposto em ângulo recto (90 °C) relativamente à fonte luminosa.

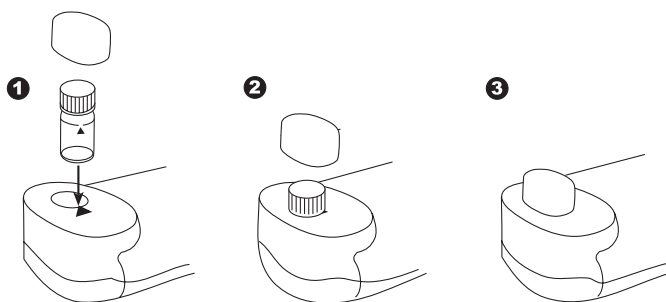
O chamado princípio nefelométrico está descrito em maior pormenor na norma DIN EN ISO 7027, Qualidade da água – Determinação da turvação (Water quality – Determination of turbidity).

O padrão internacional para a turvação é a formazina. Com base nesta substância, o TB 211 IR determina a turvação de meios aquosos em FNU (Formazine Nephelometric Units).



Indicações sobre a técnica de trabalho

- a) Os tubos e as tampas devem ser cuidadosamente lavados após cada medição, para evitar erros de transferência. Mesmo pequenos vestígios podem originar erros nas medições.
- b) Antes de realizar o teste, o exterior dos tubos deve estar limpo e seco. Impressões digitais ou gotas de água na superfície transparente dos tubos podem originar erros de medição.
- c) Para a medição, o tubo deve ser sempre colocado na câmara de medição de modo a que a graduação com o triângulo branco fique virada para a marca da caixa.



- d) A medição deve ser efectuada com a tampa do tubo fechada.
- e) A formação de pequenas bolhas no interior do tubo pode originar erros de medição. Ver o capítulo "Remoção de bolhas de ar".
- f) Não deve entrar água na câmara de medição. A entrada de água na caixa do turbidímetro pode danificar os componentes electrónicos e originar danos por corrosão.
- g) Se a óptica da câmara de medição estiver suja pode originar erros de medição. As superfícies transparentes da câmara de medição devem ser inspeccionadas regularmente e, se necessário, devem ser limpas. A sua limpeza pode ser feita com um pano húmido ou com cotonetes.
- h) Grandes diferenças de temperatura entre o turbidímetro e o ambiente envolvente podem originar erros de medição, por ex., devido à formação de condensação na zona da óptica ou do tubo.
Idealmente as medições devem ser efectuadas com a amostra a uma temperatura entre 20 e 25 °C.
- i) De modo geral, proteja o aparelho da luz directa do sol ou do aquecimento excessivo.
- j) O turbidímetro deve ser utilizado num ambiente limpo e sem poeiras, em cima de uma mesa, que não esteja sujeita a vibrações ou abanos.

Limpeza dos tubos e do recipiente de recolha de amostras

Os tubos, tampas e recipientes de recolha de amostras devem ser cuidadosamente lavados após cada medição, para evitar erros de transferência. Mesmo pequenos vestígios (impurezas) podem originar erros nas medições.

Procedimento:

Consoante o tipo de amostras a medir, são recomendados e/ou necessários diversos procedimentos de limpeza.

- Os tubos riscados devem ser imediatamente substituídos.
- Após cada medição, o tubo deve ser bem lavado (diversas vezes) com água destilada.
- Todos os instrumentos de vidro devem ser regularmente lavados (no interior e no exterior) primeiro com um detergente de laboratório e depois com água destilada.
- Em caso de forte sujidade ou de limpezas frequentes, os tubos devem ser enchidos com ácido clorídrico (HCl) (1:1) e depois ser bem enxaguados com água destilada.
- Os tubos devem sempre secar bem ao ar.
- Pegar sempre nos tubos pela zona superior.
- As gotas de água e impressões digitais devem ser removidas com o pano fornecido conjuntamente.

Realização de uma medição



Ligar o aparelho, premindo a tecla [ON/OFF].

ntu

No visor surge:

Encher um tubo limpo com a amostra de água até à marca, fechar o tubo com a respectiva tampa e posicionar  na câmara de medição. Colocar a tampa da câmara de medição.



Premir a tecla [READ].

ntu

A indicação do método pisca durante aprox. 8 segundos.

RESULTADO

No visor surge o resultado em NTU.

Repetição da análise:

Premir a tecla [READ].

Iluminação de fundo do visor



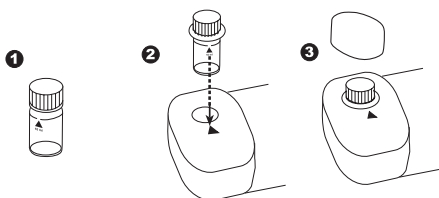
Premir a tecla [!], para ligar ou desligar a iluminação do visor. Durante o processo de medição, a iluminação do visor desliga-se automaticamente.

Leitura de dados guardados

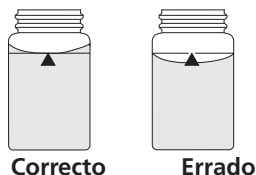


Manter a tecla [!] premida durante mais de 4 segundos, para entrar directamente no menu de gravação.

Colocação dos tubos (ø 24 mm):



Enchimento correcto do tubo:



Seleção do menu

Premir a tecla [MODE] e mantê-la premida.

Ligar o aparelho, premindo a tecla [ON/OFF].

No visor surgem 3 pontos decimais, soltar a tecla [MODE].

A tecla [!] permite seleccionar as seguintes opções do menu:

- ▲ a) e b);**
a) Leia dados guardados (prima [!] uma vez) e
b) transfira dados para o computador (prima [!] duas vezes)

▲ ▼ Acertar a data e a hora

▼ Calibração do utilizador

A opção de menu seleccionada surge com uma seta no visor.

Premindo a tecla [MODE] confirma-se a selecção.



▲ a) diS – Leitura de dados guardados

O aparelho indica 125 medições no seguinte formato (linha a linha em sequência automática, 3 segundos por cada linha, até à indicação do resultado):

Número de ordem	n xx (xx: 16...1)
Ano	YYYY (por ex., 2014)
Data	MM.dd (MêsMês.DiaDia)
Hora	hh:mm (HoraHora:MinutoMinuto)
Método	Indicação do método
Resultado	x,xx

Premindo a tecla [READ] repete-se a indicação automática do conjunto de dados escolhido.

Premindo a tecla [MODE] pode deslocar-se por todos os conjuntos de dados guardados.

Para abandonar o menu, premir a tecla [!].



▲ b) Transferir dados guardados num computador

Um software de aquisição de dados do computador (recarregável a partir do www.lovibond.com/en/Wasseranalytik/Support-Service/Download-Center) permite que os dados guardados no turbidímetro sejam recebidos num computador. Os dados podem ser exportador numa folha Excel®, que pode ser utilizada diretamente como ferramenta de avaliação da maneira habitual pelo utilizador. No caso do Excel® não se encontrar disponível, os dados podem, em alternativa, ser guardados em formato .txt ficando, assim, prontos para uma avaliação posterior.

Os dados são transferidos do turbidímetro em formato .csv.

Ligue o turbidímetro ao computador utilizando cabo USB.
Inicie o software de recolha de dados no computador e ative a ligação ao turbidímetro.



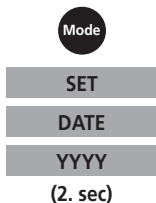
Depois do menu ter sido selecionado, prime a tecla [MODE] para iniciar a transferência, o aparelho mostrará durante cerca de 1 segundo "PrtG" (Printing (A imprimir)). O número do primeiro registo é então apresentado e os dados são transferidos. Todos os registos guardados são transferidos um a seguir ao outro. Quando terminar, o aparelho altera para o modo de medição.

O processo de transferência pode ser cancelado ao premir a tecla [On/Off]. O aparelho desliga.



2 3 Acerto da data e da hora (formato de 24 horas)

Após confirmar a selecção, premindo a tecla [MODE], surge a indicação do parâmetro a acertar durante 2 segundos.



O acerto começa pelo ano (YYYY), seguido do valor actual a alterar, se necessário. O mesmo se aplica em relação ao mês (MM), dia (dd), horas (hh) e minutos (mm). Ao acertar os minutos, acertam-se primeiro as dezenas de minutos (de 10 em 10) e após premir a tecla [!] acertam-se as unidades (em incrementos de 1).

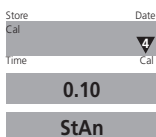
Para aumentar o valor a acertar prima a tecla [MODE].

Para diminuir o valor a acertar, prima a tecla [READ].

Para passar ao valor seguinte a ajustar, premir a tecla [!]. Após acertar os minutos e premir a tecla [!], surge no visor "IS SET" (acertado) e o aparelho regressa automaticamente ao modo de medição.



ATENÇÃO! Se a pilha estiver mais de 1 minuto fora do aparelho, ao voltar a receber corrente (quando introduzir uma pilha nova), surge automaticamente o programa para acertar data e hora, ao voltar a ligar o aparelho.



4 Calibração do utilizador

Após confirmar a selecção premindo a tecla [MODE], surge alternadamente no visor: 0,10/StAn.

Colocar o padrão de calibração < 0.1 NTU na câmara de medição, posicionar e colocar a tampa da câmara de medição.

Premir a tecla [READ].

Aguardar que a contagem decrescente automática termine. Após terminar a contagem decrescente, a medição processa-se automaticamente.



A indicação pisca durante aprox. 8 segundos.

20	Depois da medição, surge alternadamente no visor: 20/StAn.
StAn	Abrir o padrão de calibração 20 NTU, colocar na câmara de medição e posicionar. Colocar a tampa da câmara de medição.
Read	Premir a tecla [READ].
01:00	Aguardar que a contagem decrescente automática termine. Após terminar a contagem decrescente, a medição processa-se automaticamente.
20	A indicação pisca durante aprox. 8 segundos.
200	Depois da medição, surge alternadamente no visor: 200/StAn.
StAn	Abrir o padrão de calibração 200 NTU, colocar na câmara de medição e posicionar. Colocar a tampa da câmara de medição.
Read	Premir a tecla [READ].
01:00	Aguardar que a contagem decrescente automática termine. Após terminar a contagem decrescente, a medição processa-se automaticamente.
200	A indicação pisca durante aprox. 8 segundos.
800	Depois da medição, surge alternadamente no visor: 800/StAn.
StAn	Abrir o padrão de calibração 800 NTU, colocar na câmara de medição e posicionar. Colocar a tampa da câmara de medição.
Read	Premir a tecla [READ].
01:00	Aguardar que a contagem decrescente automática termine. Após terminar a contagem decrescente, a medição processa-se automaticamente.
800	A indicação pisca durante aprox. 8 segundos.
USEr	Depois das medições, surge alternadamente no visor: USEr / Stor.
Stor	
!	Confirmar a calibração efectuada carregando na tecla [!].
Stng	No visor surge sequencialmente Stng (a guardar) e depois StEd (guardado).
StEd	

Quando efectuar a calibração?

O turbidímetro foi calibrado de fábrica com padrões primários de formazina e está pronto a ser utilizado. O design dos sistemas óptico e electrónico do turbidímetro foi concebido de modo a proporcionar uma estabilidade duradoura e a reduzir ao máximo a necessidade de calibração por parte do utilizador. Uma calibração feita pelo utilizador com os padrões T-CAL deve ser efectuada de 3 em 3 meses ou com maior frequência, se necessário.

Reposição da calibração de fábrica

Os valores de calibração de fábrica podem ser repostos no aparelho. Isto pode ser necessário, por exemplo, se tiver sido feita uma calibração pelo utilizador usando padrões defeituosos e não se deseja aguardar pelo fornecimento de novos padrões. Durante este período, o aparelho pode ter de ser utilizado com margens de tolerância maiores.

Para repor no aparelho a calibração de fábrica, proceder do seguinte modo:



Premir simultaneamente as teclas [MODE] e [READ] e **mantê-las premidas**.

Ligar o aparelho, premindo a tecla [ON/OFF].
Aprox. 1 segundo depois, soltar as teclas [MODE] e [READ].

No visor surge alternadamente:



O aparelho está tal como foi fornecido.
(SEL significa Select: seleccionar)

ou:



O aparelho trabalha com a calibração efectuada pelo utilizador.
(Se pretender manter a calibração do utilizador, desligar o aparelho premindo a tecla [ON/OFF]).



Premindo a tecla [MODE] activa-se a calibração de fábrica.



No visor surge alternadamente:



O aparelho desliga-se premindo a tecla [ON/OFF].

Para a calibração do turbidímetro devem ser utilizados os padrões de calibração T-CAL fornecidos conjuntamente.

Em alternativa, pode também ser efectuada uma calibração com o padrão primário formazina.

Aquando da calibração com padrões de formazina, deve ser utilizado um tubo indexado ou um conjunto de tubos indexados.

Para obter os melhores resultados aquando da utilização dos padrões T-CAL, devem respeitar-se as seguintes indicações:

Armazenamento de padrões de calibração T-CAL

- Manter e utilizar os padrões de turvação T-CAL sempre nos respectivos tubos de origem.
- Sempre que possível, guardar os tubos na vertical.
- Guardar os padrões a uma temperatura entre 5 e 25 °C.
- Devem evitar-se temperaturas superiores a 35 °C.
- Não expor os padrões de turvação T-CAL directamente à luz solar.
- Antes da utilização, aguardar que os padrões de turvação T-CAL atinjam a temperatura ambiente do turbidímetro (não exceder os 35 °C).
- A validade dos padrões T-CAL é de 12 meses, se forem correctamente armazenados.

Utilização do padrão de calibração < 0.1 NTU

Atenção!

- **O padrão T-CAL < 0.1 NTU não deve ser agitado nem invertido.**
- Um padrão de calibração < 0.1 NTU que tenha acabado de ser fornecido, tem de repousar, pelo menos, durante 24 horas.
- Se o padrão de calibração tiver sido agitado, podem ser necessárias diversas horas até que todas as bolhas de ar se tenham libertado.
- Se o tubo tiver sido inadvertidamente invertido, é necessário agitar o padrão de calibração durante, pelo menos, 15 minutos antes de o utilizar.

Preparação e utilização do padrão de calibração – para uma utilização irregular

Indicação: Esta indicação não se aplica a padrões de calibração < 0.1 NTU (ver acima).

Esta indicação aplica-se a padrões de calibração que não sejam utilizados há mais de uma semana, bem como a padrões de calibração novos.

1. Agitar fortemente o padrão de calibração durante 2 a 3 minutos.
2. Deixar o padrão de calibração repousar 5 minutos.
3. Inverter o tubo 5 a 10 vezes.
4. Seguidamente, colocar o tubo na câmara de medição e aguardar 1 minuto (contagem decrescente).

Preparação e utilização do padrão de calibração – para uma utilização regular

Indicação: Esta indicação não se aplica a padrões de calibração < 0.1 NTU (ver acima).

Esta indicação aplica-se a padrões de calibração que sejam utilizados com regularidade (todos os dias ou semanalmente).

1. Inverter o tubo 10 vezes.
2. Seguidamente, colocar o tubo na câmara de medição e aguardar 1 minuto (contagem decrescente).

Produção de água sem turvação

Utilizar, pelo menos, 1000 ml de água de diluição de elevada qualidade (água destilada, desmineralizada ou desionizada). Quando a turvação da água for superior a 0,5 NTU (FNU), é necessário que a água seja filtrada por um filtro de amostras ou por um filtro de membrana (0,1 µm).

Os tubos e outros instrumentos de vidro utilizados devem ser lavados com ácido clorídrico (1:1) e enxaguados diversas vezes com água de diluição.

Produção de solução-mãe de formazina 4000 NTU

Recomendamos a utilização da solução-mãe de formazina 4000 NTU disponível nas lojas da especialidade, para evitar a manipulação de matérias-primas e garantir uma qualidade permanente.

Atenção! É necessário usar luvas e óculos de segurança e máscara respiratória!

Respeitar as fichas técnicas de segurança!

Produção de uma solução-mãe de formazina a partir das matérias-primas:

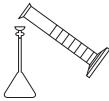
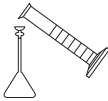
1. Dissolver 0,5 g de sulfato de hidrazina ($\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ em 40 ml de água não turva
2. Dissolver 5,0 g de hexametilentetramina em 40 ml de água não turva
3. Transferir as quantidades das duas soluções para um frasco de 100 mL e encher com água não turva até à marca.
4. Misturar bem.
5. Esta solução tem de repousar no escuro (frasco de vidro castanho), no mínimo, durante 24 horas a $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5^\circ\text{F}$).
6. A turvação desenvolver-se-á com o passar do tempo.

A validade da solução-mãe é de, no máximo, um ano (conservada no escuro).

Produção em conformidade com a norma EN ISO 7027 e com o "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater".

Produção de diluições

As diluições devem ser produzidas a partir de uma solução-mãe de formazina 4000 NTU e água não turva imediatamente antes de serem utilizadas.

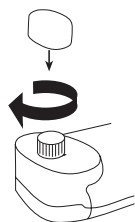
Padrão	Passo 1	Passo 2	Passo 3
			
20 NTU	Verter 100 ml de água de diluição num frasco de vidro de 200 ml limpo.	Com o auxílio de uma pipeta, adicionar 1 ml de solução-mãe de formazina 4000 NTU previamente bem misturada	Encher com água de diluição até à marca, fechar o frasco de vidro e misturar.
200 NTU	Verter 50 ml de água de diluição num frasco de vidro de 100 ml limpo.	Com o auxílio de uma pipeta, adicionar 5 ml de solução-mãe de formazina 4000 NTU previamente bem misturada	Encher com água de diluição até à marca, fechar o frasco de vidro e misturar.
800 NTU	Verter 50 ml de água de diluição num frasco de vidro de 100 ml limpo.	Com o auxílio de uma pipeta, adicionar 20 ml de solução-mãe de formazina 4000 NTU previamente bem misturada	Encher com água de diluição até à marca, fechar o frasco de vidro e misturar.

Dosear os volumes da amostra com pipetas cheias da classe A e utilizar frascos de vidro da classe A
Para o padrão de calibração < 0,1 NTU deve ser utilizada água não turva

Conjuntos de tubos calibrados entre si minimizam a influência do vidro dos tubos individuais. Em alternativa, é também possível realizar todas as medições com um único tubo indexado.

Quando a indexação de um tubo estiver concluída, deve ser utilizada esta marca de orientação em detrimento da marca que se encontra gravada.

Indexação de um tubo individual



1. Encher o tubo limpo e seco com água de diluição até à marca (ver o capítulo "Padrões de formazina: Produção de água sem turvação").
2. Fechar o tubo com a tampa.
3. Segurar o tubo pela tampa e limpá-lo com um pano macio e que não largue pêlo, de modo a remover gotas de água, sujidade e impressões digitais
4. Ligar o aparelho.
5. Colocar o tubo na câmara de medição.
6. Respeitar o posicionamento.
7. Colocar a tampa da câmara de medição.
8. Premir a tecla [Read].
9. Anotar o resultado indicado.
10. Rodar o tubo aprox. 45° na câmara.
11. Colocar a tampa da câmara de medição.
12. Premir a tecla [Read].
13. Anotar o resultado indicado.
14. Repetir este procedimento até ser apurado o menor valor NTU.
15. Marcar o tubo neste ponto e utilizar esta marca de orientação para todas as restantes medições.

Indicação:

Durante esta fase, a indicação "Underrange" pode ser avaliada como 0,00 NTU.

Indexação de tubos de medição

1. Encher diversos tubos limpos e secos com água de diluição até à marca.
2. Fechar os tubos com a tampa.
3. Segurar os tubos pela tampa e limpá-los com um pano macio e que não largue pêlo, de modo a remover gotas de água, sujidade e impressões digitais.
4. Ligar o aparelho.
5. Colocar o primeiro tubo na câmara de medição. Respeitar o posicionamento.
6. Colocar a tampa da câmara de medição.
7. Premir a tecla [Read].
8. Anotar o resultado indicado.
9. Rodar o tubo aprox. 45° na câmara.
10. Colocar a tampa da câmara de medição.
11. Premir a tecla [Read].
12. Anotar o resultado indicado.
Repetir este procedimento até ser apurado o menor valor NTU.
13. Marcar o tubo.
14. Para indexar outros tubos, proceder com estes do modo descrito nos passos 1 a 13.
15. Repetir este procedimento até o valor medido coincidir em $\pm 0,01$ NTU com o valor medido do primeiro tubo.
16. Marcar o tubo.
17. Este procedimento pode ser realizado em tantos tubos quanto se desejar.

Indicação:

Devido à alterabilidade do vidro, é possível que nem todos os tubos possam ser adequadamente marcados.

Desgasificação da amostra de água (remoção de bolhas de ar)

Atenção! Não utilizar com padrões de calibração T-CAL!

Aquando da medição da turvação é importante remover as bolhas de ar da amostra, especialmente se os valores de turvação forem baixos.

Em determinadas circunstâncias, a amostra pode alterar-se, e consequentemente também a turvação, devido à utilização deste método de desgasificação. É possível combinar os métodos consoante o tipo de amostra.

Métodos de desgasificação:

Tipo de amostra	Método	Descrição do método	Indicações
Amostras sobressaturadas de ar	Adição de uma substância activa para a superfície	As substâncias activas para a superfície reduzem a tensão de superfície da amostra, pelo que os gases confinados podem ser libertados.	A sedimentação das partículas da amostra é acelerada; a amostra deve ser agitada antes da medição. A substância activa para a superfície forma espuma quando fortemente agitada.
Amostras líquidas sem componentes altamente voláteis	Criação de um vácuo parcial	Pode criar-se vácuo com a ajuda de uma seringa ou de uma bomba, limpa e isenta de óleo, que seja adequada para o topo do tubo.	Os componentes voláteis podem separar-se da amostra. No caso das amostras viscosas, o problema das bolhas de ar pode ser agravado pelo vácuo.
Amostras viscosas	Utilização de banho de ultra-sons	As ondas de ultra-sons reagem com a amostra. Este é um método eficaz para remover as bolhas de ar da maioria das amostras.	No caso duma actuação prolongada, as ondas de ultra-sons alteram também as partículas da amostra, pelo que a turvação também se altera.
Amostras muito viscosas	Aquecimento da amostra	Através do aquecimento a amostra-se torna-se mais líquida e as bolhas de ar são libertadas mais facilmente. A amostra deve depois arrefecer até à sua temperatura original.	Os componentes voláteis da amostra podem libertar-se. As propriedades das partículas suspensas alteram-se, pelo que a turvação também se altera.

Medição de valores de turvação elevados

Os valores de turvação superiores a 1100 NTU (“overrange”) podem ser medidos através da diluição da amostra. Para este efeito, deve utilizar-se água de diluição com a menor turvação possível (ver o capítulo “Padrões de formazina: Produção de água sem turvação”). Se se desejar obter uma diluição exacta, deve proceder-se do seguinte modo: Misturar bem a amostra e pipetar x ml num frasco medidor de 100 ml; preencher o frasco com água de diluição até à marca e misturar cuidadosamente.

Amostra (x ml)	Factor
10	10
25	4
50	2

Verter a amostra preparada num tubo de turvação, efectuar a medição e multiplicar o resultado de medição exibido pelo factor indicado.

Atenção!

Uma diluição da amostra de água pode alterar as propriedades características das partículas soltas, o que pode conduzir a resultados de medição incorrectos

Medição de valores de turvação baixos

A medição de amostras de água com valores de turvação baixos requer uma técnica muito aperfeiçoada, de modo a permitir obter medições exactas e reproduzíveis.

- Utilizar um tubo limpo, sem riscos e indexado.
- Enxaguar o tubo três vezes com a amostra e depois enchê-lo com a amostra até à marca.
- Deixar o tubo repousar durante 1 a 5 minutos, para que as bolhas de ar se possam libertar.
- Inverter cuidadosamente o tubo, uma única vez (para que as partículas depositadas se possam distribuir pela amostra.)
- Colocar o tubo na câmara de medição e premir a tecla Read.
- Repetir esta medição diversas vezes até que seja exibido um valor reproduzível (deixar o tubo dentro da câmara).

Anotar o valor estável e reproduzível mais baixo.

Desempacotamento

Com a ajuda da lista apresentada abaixo, deve verificar-se, aquando do desempacotamento, se todas as peças estão presentes e intactas.

Em caso de reclamações, o cliente deve informar imediatamente o seu representante de vendas local.

Gama de fornecimento

O volume de fornecimento padrão para o turbidímetro contém:



1 Turbidímetro com mala de plástico



1 Tampa da câmara de medição para turbidímetro



Pilha de 9 V (vida útil aprox. 600 testes)



2 Tubos circulares com tampa, Altura 54 mm, Ø 24 mm



Padrão de calibração T-CAL < 0.1 NTU



Padrão de calibração T-CAL 20 NTU



Padrão de calibração T-CAL 200 NTU



Padrão de calibração T-CAL 800 NTU



1 Pano de limpeza



1 Chave de parafusos



1 Manual de instruções de serviço



1 Declaração de garantia



1 cabo USB

Abreviaturas	Definição
NTU	Nephelometric Turbidity Unit (Unidade Nefelométrica de Turvação)
FTU	Formazine Turbidity Unit (Unidade de Formazina de Turvação)
FNU	Formazine Nephelometric Unit (Unidade de Formazina de Formazina)
FAU	Formazine Attenuation Unit (Unidade de Formazina de Atenuação)

Dados técnicos

Óptica:	LED, Filtro ($\lambda_1 = 860 \text{ nm}$)
Princípio:	Nephelometric princípio (Non Ratio)
Escala de medição:	0,01 - 1100 NTU ¹⁾
Resolução:	0,01 - 9,99 NTU = 0,01 NTU 10,0 - 99,9 NTU = 0,1 NTU 100 - 1100 NTU = 1 NTU
Exactidão:	$\pm 2,5\%$ do valor medido ou $\pm 0,01 \text{ NTU}$ na gama de 0,01-500 NTU, dependendo do o que for maior; $\pm 5\%$ do valor medido na gama de 500 – 1100 NTU
Reprodutibilidade:	$\pm 1\%$ do valor medido ou $\pm 0,01 \text{ NTU}$
Auto-OFF:	O aparelho desliga-se automaticamente 10 minutos depois de ter premido pela última vez uma tecla
Condições ambiente:	5–40°C humidade relativa do ar: 30–90% (não condensada)
Interface:	Micro-USB
Transferência de dados:	Formato CSV
Memória:	125 registos
Pilhas:	9 V (vida útil aprox. 550 testes sem ligação ao computador)
CE:	Declaração de conformidade CE em www.lovibond.com

A precisão especificada do sistema de aparelhos só é garantida se forem sempre utilizados os sistemas de reagentes originais, fornecidos pelo fabricante do aparelho.

Reservado o direito a alterações técnicas!

¹⁾FNU corresponde a NTU nos aparelhos "Non Ratio".

Indicações ao utilizador

Hi	Gama de medição excedida ou excesso de turvação.
Lo	Resultado abaixo da gama de medição.
	Substituir a pilha de 9 V; não é possível efectuar mais leituras.
btLo	Carga da bateria insuficiente para a iluminação do fundo; a medição é contudo possível.

Mensagens de erro

E 30	O valor medido situa-se muito longe da gama de tolerâncias. Causa: por ex. óptica suja.
E 140/ E 160	Sensor recebe demasiada luz. Causa: por ex. luz externa demasiado forte. Utilizar a tampa da câmara de medição.
E 173	Os padrões foram medidos por uma sequência incorrecta. Repetir a calibração.
E 177	Calibração do utilizador Não OK / apagada. Calibração de fábrica será activada.
E 178	Calibração de fábrica Não OK / apagada.

Tintometer GmbH

Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-30
sales@lovibond.com
www.lovibond.com
Germany

Tintometer China

9F, SOHO II C.
No.9 Guanghualu,
Chaoyang District,
Beijing, 100020
Customer Care China Tel.:
+86 021 69910081
Tel.: +86 10 85251111 Ext. 330
Fax: +86 10 85251001
chinaoffice@tintometer.com
www.lovibond.com

China

The Tintometer Limited

Lovibond House
Sun Rise Way
Amesbury, SP4 7GR
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
water.sales@lovibond.uk
www.lovibond.com
UK

Tintometer South East Asia

Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebu Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@lovibond.com
www.lovibond.com
Malaysia

Tintometer Inc.

6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel: 941.756.6410
Fax: 941.727.9654
sales@lovibond.us
www.lovibond.us

USA

Tintometer Brazil

Caixa Postal: 271
CEP: 13201-970
Jundiaí – SP
Tel.: +55 (11) 3230-6410
sales@lovibond.us
www.lovibond.com.br

Brazil

Tintometer Spain

Postbox: 24047
08080 Barcelona
Tel.: +34 661 606 770
sales@tintometer.es
www.lovibond.com

Spain

Tintometer Indien Pvt. Ltd.

Door No: 7-2-C-14, 2nd, 3rd & 4th Floor
Sanathnagar Industrial Estate,
Hyderabad: 500018, Telangana
Tel: +91 (0) 40 23883300
Toll Free: 1 800 599 3891/ 3892
indiaoffice@lovibond.in
www.lovibondwater.in

India

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 07/25
No.: 00 38 72 92-2

Lovibond® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe

Reg. No. 5394

