

Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group



Floc-Tester



ET 740 • ET 750

FR Mode d'emploi

Page 3–15

ES Instrucciones

Página 17–29

IT Istruzioni d'uso

Pagina 31–43

www.lovibond.com

• Informations générales	4
Regles de securite	4
Introduction	5
Description de l'appareil	5
• Fonctionnalités	6
• Montage et installation	7
Raccordement électrique	7
Mise en service	7
• Fonctionnalités	8
• Remarques	9
• Caractéristiques techniques	10
• Méthodes analytiques	11
Coagulation et floculation des eaux usées	11
Evaluation en laboratoire par jar test	12
Test de lessivage	13
• Calcul des gradients de vitesse (G)	14
• Declaration de conformité	15

Regles de securite

1. Osservare les Règles de sécurité ci-dessous
2. Ne pas se débarrasser de cet équipement avec les déchets municipaux.
3. Afin d'empêcher le risque possible de décharges électriques, le feu et des blessures quand l'unité est employée, des mesures de sécurité de base doivent toujours être pris, incluant :
4. Ne pas mettre l'appareil sous tension avant d'avoir mis en place les récipients protégeant les pales. Vérifier que l'interrupteur général est mis en position "0" (OFF) avant de lever les béciers contenant les liquides en agitation.
5. Vérifier que l'estimation de l'alimentation d'énergie externe correspond à l'estimation de la ligne électrique.
6. Ne pas employer l'unité si cela ne fonctionne pas correctement. En cas de défaut de fonctionnement, entrer en contact avec votre centre d'aide plus proche.
7. Le matériel de protection personnel doit être compatible avec les risques possibles posés par le matériel étant traité et les pièces de verre.
8. Suivre les instructions de nettoyage décrites en ce manuel.
9. Cette unité doit seulement être employée pour des applications de laboratoire
10. Le fabricant diminue toute la responsabilité pour n'importe quel usage de l'unité qui n'est pas conforme à ces instructions.
11. Cette unité a été conçue et produite conformément aux normes suivantes.
12. Conditions de sûreté pour les appareils électriques pour :

Mesure et commande et pour l'usage de laboratoire	CEI EN 61010-1
Appareillage électrique pour l'usage de laboratoire	UL 3101-1
Condition générale - code électrique canadien	CAN/CSA-C22.2

Remarque

- Le fabricant, engagé dans une politique d'amélioration continue de ses produits, se réserve le droit de modifier leurs caractéristiques sans préavis.

Introduction

L'équipement est visé pour satisfaire deux opérations analytiques différentes :

- a) Cogner les essais pour l'optimisation de doser des coagulants et des polyélectrolytes aux usines de traitement des eaux résiduaires.
- b) Lixivier les essais en utilisant les solutions diluées d'acide acétique ou l'eau saturée par l'anhydride carbonique pour l'évaluation du leachability des métal lourd par les déchets solides à envoyer à différents genres de décharges.

La vitesse de agitation des flocculators est la signification reproductible que le traitement standard d'essai peut être employé de façon régulière, une condition requise indispensable pour obtenir des résultats reproductibles. Les échantillons examinés peuvent être allumés par une lampe fluorescente arrière commandée par un commutateur situé sur le panneau avant. L'acier inoxydable remuant des axes sont settable dans la taille par un individu bloquant l'embrayage. La vitesse de rotation est commandée par un moteur de vitesse actionné par le courant continu commandé électroniquement par un microprocesseur. La vitesse programmable de la rotation de 10 à 300 t/mn (à moins de 1 t/mn) est sans interruption comparée à la valeur d'ensemble et montrée par un affichage. L'équipement est équipé par un temporisateur électronique laissant programmer le temps de agitation sur deux échelles différentes (des minutes ou des heures) ou choisir une opération continue.

Description de l'appareil

L'appareil est construit dans un cadre métallique solide avec un revêtement époxy spécialement étudié permettant d'obtenir un degré de protection élevé contre la corrosion chimique et mécanique.

Les échantillons examinés peuvent être illuminés par une lampe fluorescente rétro-éclairante commandée par un interrupteur situé sur le panneau avant. La hauteur des tiges d'agitation en acier inoxydable peut être réglée par un dispositif de blocage automatique. La vitesse de rotation est contrôlée par un moteur à engrenage alimenté par un courant continu régulé électroniquement par un microprocesseur. La vitesse de rotation programmable de 10 à 300 t/min (par pas de 1 t/min) est en permanence comparée à la consigne. Le JLT4 est équipé d'une minuterie électronique permettant de programmer la durée d'agitation sur deux échelles différentes (minutes ou heures) ou de choisir un fonctionnement en continu.

Commutateur général

L'instrument est actionné par le commutateur général.

Commutateur d'éclairage de panneau

Il est possible d'allumer la lampe arrière par le commutateur d'éclairage.

Fenêtre électronique de temporisateur

Il est possible de choisir la modalité suivante de course par les clefs et par l'affichage de cette fenêtre (placer le ↓ du ↑ e) :

- continu
- avec la base de temps. Jusqu'à 999 minutes
- avec la base d'heures. Jusqu'à 99 heures

Fenêtre de vitesse d'agitateur

Il est possible de choisir la vitesse d'agitateur pour les routes de agitation par les clefs et l'affichage de cette fenêtre (le ↓ de ↑ e).

Information concernant des matériaux de construction

Structure	Stell
Étiquette frontale de panneau	PET
Pied	NBR

Si n'importe quel liquide étant traité des chutes sur les matériaux ci-dessus, les nettoient immédiatement pour éviter la corrosion chimique.

Raccordement électrique

Vérifier que la tension délivrée par le secteur correspond à la tension indiquée sur l'étiquette.

Installer l'appareil sur une paillasse dans une position stable.

Employer l'alimentation d'énergie externe assurée pour relier l'instrument à la douille. La puissance externe assurée laissent relier l'instrument aux lignes à haute tension nettes entre 100 et 240 Volt à 50 ou 60 Hertz.

Mise en service

Après placement de l'échantillon contenant des bechers dans chaque position de agitation et tournant sur le commutateur principal, placer le mode de fonctionnement en serrant l'ensemble principal de « fenêtre de Temps.

- Continu : l'affichage montre « ... »
- Minutes réglées par minuterie de : l'affichage montre « 000 »
- Heures réglées par minuterie de : l'affichage montre « h00 »

Si une opération réglée par minuterie est choisie le temps exigé est placé de la fenêtre de « vitesse ». Allumé des bechers de clefs et du pression du témoin est possible à tout moment en actionnant le commutateur léger.

Ne pas tourner l'instrument dessus avant de placer les bechers (de ce fait protégeant les lames). S'assurer que le commutateur de puissance est tourné à « 0 » (AU LOIN) avant d'enlever les bechers contenant le liquide de agitation.

Par les touches de déplacement du curseur de vitesse il est possible de choisir la vitesse à partir de 0 à 300 t/mn. L'exposition d'affichage la vitesse choisie. La vitesse de progression est augmentée en maintenant le commutateur poussé, afin d'atteindre la valeur désirée plus rapide.

Programmation de la minuterie électronique

L'utilisateur peut choisir entre trois modes de fonctionnement différents à l'aide de la touche Set (régler) de l'écran de „Temps“ :

continu;

minuterie en minutes.

Durée programmable : 999 minutes maxi;

minuterie en heures.

Durée programmable : 99 heures maxi.

Appuyer simplement sur la touche Set pour faire passer le mode de fonctionnement de continu à contrôlé par la minuterie pendant que l'affichage indique :

fonctionnement continu : „...“

minuterie en minutes : „000“

minuterie en heures : „h00“

Le contrôle de la minuterie est modifié en appuyant pendant quelques secondes sur la touche Set (régler). Régler le temps choisi en utilisant les touches et . L'écran affiche en continu le temps restant et le troisième point décimal scintille en même temps pour indiquer que le décompte est en cours. A la fin du temps programmé, l'agitation s'arrête automatiquement et un signal sonore avertit l'utilisateur que la procédure est terminée. L'écran affiche „end“ (fin).

Programmation de la vitesse d'agitation

La vitesse d'agitation de 10 à 300 t/min, par pas de 1 t/min, est sélectionnée en appuyant sur les touches ↓ et ↑ de l'écran de „Vitesse“. Appuyer en continu sur les touches pour augmenter la vitesse de sélection. L'agitation n'est pas opérationnelle si l'utilisateur a choisi un fonctionnement contrôlé par la minuterie et que le temps restant est 0 (zéro).

Coupure de courant

Le flocculator possède une mémoire interne qui retient la vitesse de rotation et le temps restant.

Manipulations en fin de fonctionnement

À la fin du cycle de travail choisir 0 t/mn et arrêter le commutateur général. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période il vaut mieux de démonter l'alimentation d'énergie externe de l'électricité rayent.

Retirer les béciers contenant les échantillons et essuyer ou sécher les tiges et les pales à l'aide de papier filtre pour retirer les résidus d'échantillon, afin d'éviter la chute de gouttes sur l'appareil.

Entretien

Aucune routine ou entretien extraordinaire n'est nécessaire indépendamment périodiquement du nettoyage de l'unité comme décrit en ce manuel.

Conformément à la loi de garantie de produit, des réparations à nos unités doivent être effectuées dans notre usine, à moins que précédemment été d'accord autrement avec les distributeurs locaux.

Nettoyage

Démonter l'unité de l'alimentation d'énergie et employer un tissu humecté de un détergent inflammable et non-agressif pour nettoyer l'unité.

Disposition

La disposition finale de l'unité ou de ses composants doit être effectuée conformément aux directives et aux lois en vigueur dans le pays concerné.

FR Caractéristiques techniques

Généralités

Alimentation électrique	V	DC 12 ± 0,5
Consommation totale	W	6
Dimensions ET 740	mm (bxhxp)	655x404x296
Dimensions ET 750	mm (bxhxp)	935x404x296
Poids ET 740	Kg	12,5
Poids ET 750	Kg	17
Intervalle de vitesse	t/min	de 10 a 300
Incrément de vitesse	t/min	1
Minuterie	min	0 ÷ 999
	heures	0 ÷ 99
Volume d'agitation (Pour chaque poste)	litre	1
Regulation centralisée	Vitesse égale pour chaque poste	
Temp. ambiante range	°C	+5...+40
Stokage temp. range	°C	-10...+60
Max. humidité	%	Max 80
Mode d'opération	Continuous	
Degré de pollution CEI EN61010-1	2	
Installation category CEI EN61010-1	2	

External alimentation d'énergie

Admission	AC 100÷240V; 50-60 Hz; 1.5A
Sortie	DC 19V; 2000 mA

Coagulation et floculation des eaux usées

Les coagulants chimiques sont ajoutés aux eaux usées dans le but primaire de retirer les matières solides en suspension, mais également le phosphore. L'addition de produits chimiques réduit également la concentration de métaux lourds et augmente l'efficacité de la désinfection. La coagulation chimique peut être obtenue en ajoutant aux eaux usées des quantités définies de chaux (hydroxyde de calcium), d'alun (sulfate d'aluminium) ou de sels de fer (ferriques ou ferreux).

Le processus de coagulation-sédimentation est habituellement constitué de :

a) l'injection et le mélange de coagulant neutralisant la charge électrique, généralement négative, sur les particules en suspension. Un mélange efficace et rapide du coagulant et des eaux usées est important pour assurer une utilisation efficace du produit chimique.

Les temps de rétention types dans les bassins des installations pour le mélange à turbulence est de 15 à 120 secondes.

b) l'agglomération des particules coagulées en grands floculats décantables. Ceci est accompli en agitant lentement l'eau pour permettre aux solides formés par l'addition de produits chimiques d'augmenter en taille pour pouvoir les retirer par sédimentation. L'agitation est généralement réalisée par des pales tournant lentement pendant 10 à 30 minutes.

c) la sédimentation des matières floculées par séparation gravimétrique. Les solides sont laissés à sédimenter à partir des eaux usées immobiles traitées chimiquement. L'effluent du réservoir de sédimentation chimique est très clair et ne nécessite généralement pas de filtration supplémentaire.

La quantité de coagulant chimique nécessaire pour obtenir une bonne coagulation varie en fonction du temps et d'une eau usée à l'autre.

Les doses de coagulants types sont :

75 à 250 g/m³ pour l'alun,

45 à 90 g/m³ pour le chlorure ferrique,

200 à 400 g/m³ pour la chaux.

Evaluation en laboratoire par jar test

Le choix et le dosage du coagulant chimique à utiliser pour retirer les solides en suspension des eaux usées est décidé à partir des résultats des évaluations en laboratoire obtenues à partir de ce qui est appelé un „jar test“. Les agitateurs multiples à vitesses d'agitation reproductibles permettent d'adopter des conditions standards pour ce test, ce qui représente l'exigence de base pour obtenir des résultats reproductibles.

Les conditions standards sont liées:

- au volume d'eau usée dans chaque poste d'agitation;
- aux dimensions et à la taille des récipients et des pales d'agitation;
- au temps et à la vitesse d'agitation pendant la phase de mélange par turbulence;
- au temps et à la vitesse d'agitation pendant la phase de floculation;
- aux critères d'évaluation des résultats obtenus.

Les conditions adoptées les plus répandues sont:

- béciers en verre de 1000 ml, de forme haute, de 105 mm de diamètre;
- échantillons d'eau usée de 600 ml;
- pales d'agitation de 25 mm de haut, 75 mm de large, d'une épaisseur de 1 mm;
- hauteur d'agitation des pales environ à mi-hauteur de l'échantillon d'eau usée;
- agitation de turbulence rapide après addition du produit chimique : 120 t/min pendant 120 secondes;
- vitesse d'agitation lente pendant la floculation: 30 t/min pendant 25 minutes;
- première évaluation des résultats après 5 minutes de sédimentation après la fin de l'agitation.

Les résultats peuvent être évalués sur la base de différents critères :

- évaluation des dimensions des floculats avec une échelle de valeur numérique (0 = aucun floculat, 2 = très petits à peine visibles, 4 = petits floculats, 6 = floculats de taille moyenne, 8 = floculats de bonne taille, 10 = très grands floculats);
- temps d'apparition des premiers floculats après addition des produits chimiques;
- évaluation de la turbidité résiduelle du surnageant à l'aide d'un turbidimètre, après un temps de sédimentation déterminé;
- mesure du potentiel électrocinétique des particules en suspension sur un échantillon pris immédiatement après l'addition et le mélange des produits chimiques.
Les coagulations devraient être meilleures lorsque le potentiel zêta des particules est très faible.
- évaluation de la filtrabilité sous pression de l'eau clarifiée par des filtres à membrane standardisés. La réduction du débit de l'eau en fonction du temps est liée au degré d'obturation des filtres dû aux matières en suspension non sédimentées.

D'autres mesures sont liées au pH de l'eau après traitement chimique (la chaux augmente cette valeur alors que les sels de fer et d'aluminium l'abaissent) et à la température de l'eau à laquelle les expériences sont réalisées.

Quellennachweise

Références

American Society for Testing Materials Norm ASTM D-2035-G4 T

Passino R. and M. Beccari (1970). Standardization of jar test in coagulation-flocculation processes for the removal of inorganic turbidities (en Italien). *Acqua e Aria*, Milano, 1-10, October 1970.

Degrémont (1978). Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Méthode n.703, 948-950. Mémento technique de l'eau. 1200 pages, Paris.

U.S. Association of Environmental Engineering Professors (1972). Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. J.T. O'Connor Ed. 350 pg.

Test de lessivage

Ces tests sont utilisés pour simuler le comportement des déchets dans une décharge soumise au lessivage par l'eau de pluie.

Deux méthodes différentes utilisent des solutions de lessivage de type différent :

- a) acide acétique, proposé pour les décharges recueillant des déchets organiques et inorganiques;
- b) eau saturée en dioxyde de carbone pour les décharges accueillant uniquement des déchets inorganiques.

Echantillons de déchets à examiner

En cas de présence de phase liquide, celle-ci doit être retirée par filtration ou centrifugation et conservée au réfrigérateur entre 2 et 4°C.

La granulométrie de la phase solide doit être inférieure à 9,5 mm (tamisage standard).

Extraction des déchets

Peser 20-25 g de phase solide avec une précision de $\pm 0,1$ g.

Méthode a. Ajouter un volume d'eau distillée correspondant à 16 fois le poids de l'échantillon.

Ajuster le pH du mélange sur $5 \pm 0,2$ à l'aide d'acide acétique 0,5 N. Mélanger pendant 24 heures en contrôlant le pH toutes les 15 minutes pendant la première heure, puis toutes les heures. Corriger le pH pour le ramener à $5 \pm 0,2$ à l'aide d'acide acétique 0,5 N. Si le pH est supérieur à 5,2 après 24 heures d'agitation, corriger à nouveau et prolonger l'agitation de 4 heures supplémentaires.

Méthode b. La solution de lessivage est obtenue par un volume d'eau distillée saturée en dioxyde de carbone pendant au moins 15 minutes correspondant à 20 fois le poids de l'échantillon. Mélanger pendant 6 heures sans ajuster le pH.

Vitesse d'agitation

Elle doit permettre de mélanger continuellement la phase solide avec la solution de lessivage.

Analyse des extraits

La solution de lessivage et la phase liquide, si présente dans l'échantillon d'origine, sont filtrées à l'aide d'un filtre à diaphragme de 0,45 μm de porosité et soumises à l'analyse pour la détermination des métaux par les méthodes généralement utilisées pour les eaux.

FR Calcul des gradients de vitesse (G)

Formule

Gradient de vitesse (l/s)

$$G = \sqrt{P/\mu V}$$

Puissance(W)

$$P = k.p.n^3.D^5 \text{ turbulente}$$

$$P = k.\mu.n^2.D^3 \text{ laminaire}$$

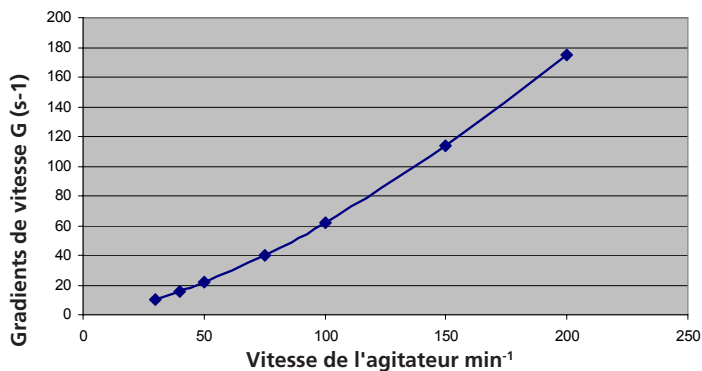
Remarques

Viscosité dynamique	μ	0,001002	(N.s/m ²)
Masse volumique du fluide	ρ	998,2	(kg/m ³)
Volume d'eau	V	0,001	(m ³)
Mélange liquide :	eau		
Température de mesure :	20		(°C)
Constante	k	3,38	
Rotations / Seconde	n	de 30 à 200	(min ⁻¹)
Diamètre du rotor	D	0,075	(m)

Caractéristiques

min ⁻¹	G (laminaire)
200	175,0573
150	113,7031
100	61,8921
75	40,2001
50	21,88216
40	15,6576
30	10,16991

Graphique



FR **Declaration de conformité**

We constructeur Tintometer GmbH
Adresse Schleefstraße 8-12
 44287 Dortmund
 Allemagne

sous notre responsabilité déclarons que le produit est manufacturé conformément aux normes suivantes :

EN 61010-1 (2001)

EN 61326-1 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001) + A3 (2003)

2002/95/CE (RoHS)

2002/96/CE (WEEE)

et répond aux exigences essentielles des directives suivantes :

Machines directive 2006/42/CE

Directive de basse tension 2006/95/CE

Directive de compatibilité électromagnétique 2004/108/CE

et modifications successives et que les documents énumérés en annexe V sont disponibles aux bureaux de comme prévu par la directive de machine.



• Indicaciones generales	18
Indicaciones para la seguridad	18
Introducción	19
Descripción del instrumento	19
• Características funcionales	20
• Montaje y colocación	21
Conexión eléctrica	21
Puesta en servicio	21
• Elementos de mando	22
• Instrucciones para el usuario	23
• Datos técnicos	24
• Métodos analíticos	25
Coagulación y floculación de aguas residuales	25
Evaluación de laboratorio con ayuda de ensayos de floculación	26
Ensayo de lixiviación	27
• Cálculo de los gradientes de velocidad (G)	28
• Declaración de conformidad	29

Instrucciones para la seguridad

1. Antes de utilizar la unidad, rogamos que lea detenidamente el manual de instrucciones adjunto al instrumento.
2. Rogamos no eliminar los residuos de este aparato junto con la basura normal.
3. Para descartar todo riesgo de un electrochoque, de un incendio o de daños a personas durante el funcionamiento del aparato, deberán tomarse siempre las medidas de seguridad básicas necesarias, entre otras:
4. Para protección de la pala no encienda el aparato antes de haber puesto el vaso. Asegúrese de que el interruptor de línea se encuentre en la posición de conexión „0" (AUS/apagado), antes de retirar los vasos con el líquido mezclado.
5. Compruebe que la alimentación de corriente nominal del aparato corresponda a la de su red de corriente eléctrica.
6. No utilice el aparato si éste no funciona correctamente. En caso de un posible mal funcionamiento, rogamos tome contacto con el servicio técnico competente para usted.
7. Los equipos de protección personal deberán corresponder al resguardo de los posibles riesgos que surjan de los materiales tratados y de los componentes de vidrio del aparato.
8. Preste por favor atención a las instrucciones de limpieza descritas también en este manual de instrucciones.
9. Este aparato puede ser utilizado exclusivamente en aplicaciones de laboratorio.
10. El fabricante no asume ningún tipo de responsabilidad por cualquier utilización del aparato que no corresponda con estas instrucciones.
11. Este aparato ha sido desarrollado y fabricado en conformidad con las siguientes normas.
 12. Requisitos de seguridad para aparatos eléctricos para:
 13. Medición y control y para aplicaciones en laboratorio CEI EN 61010-1
 14. Aparatos eléctricos para aplicaciones en laboratorio UL 3101-1
 15. Requisitos generales - Canadian Electrical Code CAN/CSA-C22. 2

Observación

- El fabricante hace siempre esfuerzos para mejorar constantemente la calidad de los productos y se reserva el derecho de modificar la calidad de los productos sin aviso previo.

Introducción

El aparato ha sido desarrollado con el objetivo de cumplir con dos requisitos analíticos diferentes:

Ensayos de floculación para la optimización de la dosificación de los agentes auxiliares de floculación y polielectrolitos en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

Ensayos de lixiviación utilizando soluciones de ácido acético o agua saturada con dióxido de carbono para la evaluación de la lixivabilidad de metales pesados en basuras sólidas, las cuales deban ser conducidas a diversos tipos de depósitos de basura.

La velocidad de agitación del probador ET-Floc-Tester es reproducible, es decir, se pueden utilizar condiciones de prueba estandarizadas sobre una base regular, lo que es una condición imprescindible para lograr resultados reproducibles. Los ensayos analizados pueden ser iluminados por la parte posterior con ayuda de una luz fluorescente, que se maneja mediante un interruptor en el panel de control. Los aparatos se caracterizan por su diseño ergonómico, el panel de control se encuentra ligeramente inclinado para facilitar su manejo y legibilidad.

La velocidad de rotación regulable entre 10 y 300 revoluciones por minuto (en pasos de 1 revolución por minuto) será comparada constantemente con el valor regulado y mostrada en una pantalla. El aparato está equipado con un interruptor temporizador que posibilita la programación de la duración de agitación en dos escalas diferentes (minutos u horas) o la elección de un funcionamiento continuo.

Descripción del instrumento

El probador Floc-Tester ha sido fabricado en un marco metálico robusto con recubrimiento de resina epóxica, que ha sido especialmente concebido para prestar al aparato un alto nivel de protección contra la corrosión química y mecánica.

Las barras agitadoras de acero inoxidable son regulables en la altura mediante un mandril de sujeción con autobloqueo.

La velocidad de rotación es regulada mediante un motor neumático de rueda dentada de funcionamiento con corriente constante, en donde la corriente constante es regulada electrónicamente con ayuda de un microprocesador. En el panel de control delantero es posible elegir para cada una de las posiciones la misma velocidad de rotación de 10 - 300 rev./min., la cual será mostrada en la pantalla. Con el interruptor temporizador electrónico se pueden regular tres duraciones de funcionamiento diferentes: Hora, minutos o régimen continuo.

Interruptor principal

Con el interruptor principal se enciende y apaga el aparato. Si el interruptor se encuentra en la posición de conexión "OFF" (AUS/apagado), el aparato se encuentra apagado; si el interruptor principal se encuentra en la posición "ON" (EIN/encendido), el aparato está encendido.

Interruptor para iluminación del panel de control

Este interruptor enciende y apaga la iluminación trasera.

Ventana del interruptor temporizador

Con las teclas y el indicador de esta ventana (teclas ↑ y ↓) pueden ser elegidos los siguientes modos de funcionamiento:

- continuado
- tiempo de funcionamiento en minutos hasta máximo 999 minutos
- tiempo de funcionamiento en horas hasta máximo 99 horas

Ventana de velocidad del agitador

Con las teclas (↑ y ↓) y el indicador de esta ventana usted podrá regular la velocidad del agitador para las barras agitadoras: Puede elegir una velocidad de agitación de 10 hasta 300 rev./min. El indicador muestra la velocidad de la barra agitadora.

Informaciones sobre los materiales utilizados

Soporte	acero
Etiqueta del panel de control	PET
Pie	NBR

En caso de que alguno de los líquidos tratados goteara sobre los materiales anteriormente nombrados, le rogamos los limpie inmediatamente para evitar la corrosión química.

Conexión eléctrica

Después de haber desempaquetado el aparato, póngalo sobre una mesa de laboratorio. Antes de conectar el aparato a la red eléctrica, asegúrese de que los datos indicados en la placa de características del instrumento correspondan a los de su red de corriente eléctrica. Utilice la alimentación de corriente externa adjunta para conectar el aparato a una caja de enchufe.

La alimentación de corriente externa adjunta posibilita la conexión del aparato a una red de corriente eléctrica con una tensión de 100 y 240 voltios y una frecuencia de 50 o 60 Hz.

Puesta en servicio

Después de haber conectado el aparato a la red de corriente eléctrica, ponga los vasos con las muestras sobre el instrumento, aquí las barras agitadoras deberán alcanzar los vasos. No encienda el aparato antes de haber puesto los vasos (los cuales protegen de la pala).

Para poner los vasos es necesario, empujar las barras agitadoras derecho hacia arriba lo que sea necesario, sujetándolas en los botones esféricos negros; posteriormente ponga los vasos (uno por cada barra agitadora) y vuelva a mover hacia abajo las barras agitadoras. Asegúrese de que el interruptor de línea se encuentre en la posición de conexión „0" (AUS/apagado), antes de retirar los vasos con el líquido mezclado.

Elija el modo de funcionamiento deseado (continuado, en base a los minutos o en base a las horas) con ayuda de las teclas de la ventana para el interruptor temporizador en el panel de control.

A continuación regule la velocidad de agitación deseada con las teclas que se encuentran en la ventana de velocidad de agitación.

La puesta en servicio se realiza con las teclas de flecha para la velocidad ↑ y ↓. Es posible regular la velocidad desde 0 hasta 300 rev./min. El indicador muestra la velocidad de las barras agitadoras que ha sido elegida. Para el ajuste de la velocidad mantenga presionada una de las dos teclas para lograr más rápido la velocidad deseada.

Ajuste del interruptor temporizador electrónico

En la ventana del interruptor temporizador electrónico, con ayuda de la tecla SET, usted tiene la posibilidad de elegir tres modos diferentes de funcionamiento: continuado

Con interruptor temporizador electrónico (en base a minutos). Con interruptor temporizador electrónico (en base a horas).

Presionando la tecla SET es posible elegir el modo de funcionamiento deseado; el indicador muestra:

Régimen continuo: "....."

Con interruptor temporizador electrónico (minutos): „000"

Con interruptor temporizador electrónico (horas): „h00"

Para cambiar el modo del interruptor temporizador, mantenga presionada durante algunos segundos la tecla SET. Para la regulación de la duración deseada utilice las teclas ↑ y ↓. El indicador mostrará la duración restante y el tercer punto decimal parpadeará para indicar que está activa la medición del tiempo. Después del transcurso de la duración el aparato desconectará el agitador, una señal acústica avisará el transcurso de la duración de funcionamiento y en el indicador aparecerá "FIN" ("ENDE").

Regulación de la velocidad de agitación

Con las teclas de flecha que se encuentran en la ventana "Velocidad de agitación" es posible ajustar a la velocidad de agitación deseada entre 10 y 300 rev./min en pasos de 1 rev./min. Mantenga presionadas ambas teclas de flecha, la velocidad de agitación aumenta y usted puede lograr más rápido llegar al valor deseado.

La velocidad de agitación no está activa si no se ha elegido la duración de funcionamiento.

Fallo de red

El probador Floc-Tester está equipado con una memoria interna, la que posibilita memorizar las regulaciones para la velocidad de agitación y duración de funcionamiento en caso de un fallo de red, de tal manera que el instrumento pueda continuar trabajando con las mismas regulaciones después de haber terminado el fallo.

Fin del ciclo de trabajo

Cuando se haya logrado el fin del ciclo de trabajo ponga a 0 rev./min la velocidad de agitación y gire el interruptor principal a la posición OFF (AUS/apagado).

Si no va a utilizar el aparato por largo espacio de tiempo, se recomienda separarlo de la red la alimentación de corriente externa.

Mantenimiento

Este instrumento no requiere un mantenimiento rutinario ni excepcional, sin embargo, es necesario realizar una limpieza regular del aparato como se ha descrito en este manual de instrucciones.

Conforme a la ley de responsabilidad por el producto, los trabajos de reparación de nuestros aparatos deberán ser llevados a cabo en nuestra fábrica, a no ser que haya sido acordado de otra manera con los distribuidores locales.

Limpieza

Separe el aparato de la alimentación de corriente y utilice para su limpieza un paño húmedo con un producto de limpieza que no sea inflamable ni agresivo.

Eliminación

La eliminación final del aparato o sus componentes, se deberá realizar en correspondencia con los reglamentos y las leyes válidas en el país de utilización.

Generales

Suministro de corriente	V	CC 19 ± 0,5
Potencia	W	19
Dimensiones ET 740	mm (AxAxP)	655x404x296
Dimensiones ET 750	mm (AxAxP)	935x404x296
Peso ET 740	Kg	13
Peso ET 750	Kg	17
Velocidades regulables	Revol./min (1/min)	desde 10 hasta 300
Regulación de la velocidad	Revol./min (1/min)	1
Duración de funcionamiento regulable	Minutos/Horas	0 ÷ 999 / 0 ÷ 99 o continuado
Elección de la duración de funcionamiento	Minutos/Horas	1 / 1
Material utilizado		Acero
Gama de temperatura ambiente	°C	+5...+40
Temperatura de almacenamiento máxima permitida	°C	-10...+60
Humedad del aire máxima permitida	%	80 máx.
Modo de funcionamiento		continuado
Clase de contaminación conforme a CEI EN61010-1		2
Clase de montaje conforme a CEI EN61010-1		2

Alimentación de corriente externa

Entrada	CA 100±240V; 50-60 Hz; 1.5A
Salida	CC 19V; 2000 mA

Coagulación y floculación de aguas residuales

Coagulación y floculación de aguas residuales

Los agentes auxiliares químicos de floculación son mezclados con las aguas residuales con el objetivo central de eliminar los cuerpos sólidos suspendidos como también el fósforo. La añadidura de sustancias químicas disminuye asimismo la concentración de metales pesados y mejora la eficacia de la desinfección. La coagulación química en aguas residuales puede ser lograda con la añadidura de una determinada cantidad de cal (hidróxido de calcio), alumbre (sulfato aluminico) y sales férricas (ferrosas o férricas).

El proceso de sedimentación de coagulación contiene típicamente:

La inyección y la mezcla del agente auxiliar de floculación que neutraliza la frecuente carga eléctrica negativa de las partículas suspendidas. La mezcla cuidadosa y rápida del agente auxiliar de floculación con las aguas residuales es importante para garantizar una utilización eficiente de la sustancia química. Los tiempos de retención típicos para la mezcla con movimiento en remolino en el tanque de la instalación son de 15 hasta 120 segundos.

La aglomeración de las partículas coaguladas en grandes copos posibles de sedimentar. Esta aglomeración se logra con la agitación lenta del agua, de tal manera que los cuerpos sólidos resultantes de la añadidura de sustancia química se agrandan y logran un tamaño que hace posible sacarlos gracias a la sedimentación gravitacional.

Se acostumbra a realizar la agitación con palas que giran lentamente en un espacio de tiempo de 10-30 minutos.

Sedimentación del material floculado por separación gravitacional. Los cuerpos sólidos se sedimentan de las aguas residuales estancadas tratadas químicamente mediante gravitación. El desagüe del tanque de sedimento químico es muy transparente y normalmente no requiere un filtrado adicional.

La cantidad necesaria de agentes auxiliares químicos de floculación para una coagulación altamente cualitativa cambia con el tiempo y depende las diversas aguas residuales

Las dosis típicas de agentes auxiliares de floculación son:

Desde 75 hasta 250 g/m³ para alumbre,
desde 45 hasta 90 g/m³ para cloruro férrico,
desde 200 hasta 400 g/m³ para cal.

Evaluación de laboratorio con ayuda de ensayos de floculación

La elección y la dosificación de los agentes auxiliares químicos de floculación a utilizar para la separación de los cuerpos sólidos suspendidos de las aguas residuales resultan de las evaluaciones de laboratorio del así llamado ensayo de floculación. Con la ayuda de varios agitadores con velocidades de agitación reproducibles, se pueden lograr condiciones estandarizadas para el ensayo que representen una condición previa básica para resultados posibles de reproducir.

Estas condiciones estándares están relacionadas con:

Volumen de aguas residuales en cada punto de agitación

Dimensiones y forma de los depósitos y de la pala agitadora

Duración y velocidad de agitación en la fase del turbulento mezclado en forma de remolino

Duración y velocidad de agitación en la fase de la floculación

Criterios para la evaluación de los resultados obtenidos.

Las condiciones de ensayo utilizadas más frecuentemente son:

1000 ml vaso de vidrio (vaso de cuello ancho), de forma alta, diámetro de 105 mm

600 ml de muestras de aguas residuales

Pala agitadora de 25 mm de altura, 75 mm de ancho y 1 mm de espesor

Altura de agitación de la pala aproximadamente a la mitad de la altura de la muestra de aguas residuales. Mezclado en remolino rápido y turbulento después de haber añadido las sustancias químicas:

120 revol./min para 120 segundos

Agitación en caso de velocidad lenta durante la floculación: 30 revol./min para 25 minutos

Primera evaluación de los resultados después de 5 minutos de sedimentación, después de terminada la agitación.

Los resultados pueden ser evaluados en base a diferentes criterios:

- a) Evaluación de las mediciones de floculación bajo la asignación de un factor de baremo numérico (0 = sin flóculos, 2 = muy pequeños, flóculos apenas visibles, 4 = sin flóculos, 6 = flóculos medianos, 8 = flóculos bastante grandes, 10 = flóculos muy grandes).
- b) Duración de la añadidura de sustancias químicas hasta la primera aparición de flóculos
- c) Evaluación del enturbiamiento restante de la solución sobrante con ayuda de un cuchillo de enturbiamiento después de un tiempo de sedimentación determinado
- d) Medición del potencial electrocinético de las partículas suspendidas en la muestra tomada inmediatamente después de la añadidura y mezcla de las sustancias químicas. La coagulación debería ser más leve cuando el potencial zeta de las partículas es muy bajo.
- e) Evaluación de la capacidad de filtración del agua aclarada con ayuda de filtros de membrana estandarizados trabajando bajo presión. Con el tiempo, la reducción del flujo de agua se produce por la medida de obstrucción del filtro a causa del material restante no sedimentado, aún suspendido.

Se deberán efectuar más mediciones en relación con el valor PH del agua después del tratamiento químico y la temperatura del agua a la que se lleva a cabo el ensayo (la cal aumenta el valor, mientras que las sales de hierro y aluminio disminuyen el valor).

Fuentes de consulta

Norma de la sociedad American Society for Testing Materials ASTM D-2035-G4 T Passino R y M Beccari (1970)

Estandarización de los ensayos de floculación en procesos de coagulación-floculación para la eliminación de enturbiamiento inorgánico (en idioma italiano). Agua y aire, Milán, 1-10, octubre de 1970.

Degremont (1978). Estudio de la coagulación y la floculación de las aguas (Etude de la coagulation et de la floculation des eaux). Método n. 703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 páginas, París.

U S Association of Environmental Engineering Professors (1972).

Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. J T. O'Connor Ed. 350 ppg.

Ensayo de lixiviación

Los ensayos de lixiviación se realizan para simular el comportamiento de los residuos en un vertedero de basura que está expuesto a los efectos de lixiviación del agua de lluvia.

Existen dos métodos diferentes, donde se utilizan diversos tipos de soluciones de lixiviación:

- a) Ácido acético, para vertederos de residuos en los cuales se eliminan basuras tanto orgánicas como inorgánicas;
- b) Agua saturada con dióxido de carbono, para vertederos de residuos en los cuales se eliminan exclusivamente basuras inorgánicas.

Muestras de basura a analizar

En caso de existir una fase líquida, deberá ser sacada mediante filtración o centrifugación y almacenada en una nevera a una temperatura de 2-4°C. La granulación de la fase sólida deberá ser menor a los 9,5 mm (criba estándar).

Extracción de basura

20-25 g serán pesados con una exactitud de ± 0.1 g.

Método a. Se añadirá un volumen de agua destilada, que corresponda a 16 veces el peso de la muestra pesada. El pH de la mezcla se mantendrá en un valor de 5 ± 0.2 mediante 0,5 N de ácido acético. La agitación posterior se realiza durante 24 horas controlando el pH cada 15 minutos durante la primera hora y luego 1 vez por hora. El pH será corregido al valor 5 ± 2 adicionando 0,5 N de ácido acético.

Si después de una duración de agitación de 24 horas el valor del pH fuera mayor a 5,2, se llevará a cabo una nueva corrección y la agitación se prolongará otras 24 horas.

Método b

La solución de lixiviación será añadida en un volumen, por no menos de 15 minutos, que corresponde a 20 veces el peso de la muestra de un agua destilada saturada con dióxido de carbono.

Posteriormente la agitación se realiza durante un espacio de tiempo de 6 horas sin corrección del valor pH. Velocidad de agitación

Debe estar en condiciones de mantener mezclada continuamente la fase sólida con la solución de lixiviación.

Análisis del extracto

Siempre que existan en la muestra inicial, la solución de lixiviación y la fase líquida serán filtradas con ayuda de un filtro de membrana que tenga una porosidad de 0,45 mm y sometidas a un análisis en relación con cada uno de los metales con los métodos usados comúnmente para el agua.

ES Cálculo de los gradientes de velocidad (G)

Fórmula

Gradiente de velocidad (l/s)

$$G = \sqrt{P/\mu V}$$

Consumo de potencia (W)

$$P = k \cdot \rho \cdot n^3 \cdot D^5 \text{ con turbulencia}$$

$$P = k \cdot \mu \cdot n^2 \cdot D^3 \text{ laminar}$$

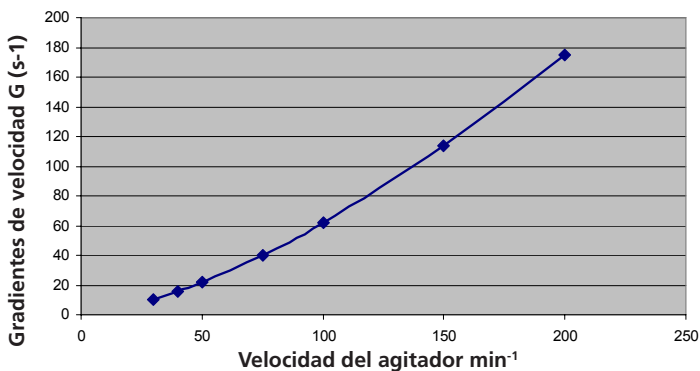
Observaciones

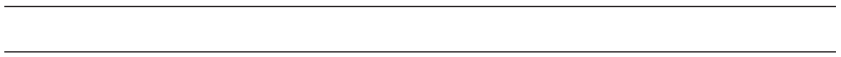
Viscosidad dinámica	μ	0,001002	(N.s/m ²)
Densidad del fluido	ρ	998,2	(kg/m ³)
Capacidad de agua	V	0,001	(m ³)
Líquido mezclado	Agua		
Temperatura de medición:	20		(°C)
Constante	k	3,38	
Revoluciones / segundo	n	de 30 a 200	(min ⁻¹)
Diámetro del rodete	D	0,075	(m)

Datos

min ⁻¹	G (laminar)
200	175,0573
150	113,7031
100	61,8921
75	40,2001
50	21,88216
40	15,6576
30	10,16991

Gráfica





• Indicazioni generali	32
Istruzioni di sicurezza	32
Introduzione	33
Descrizione dello strumento	33
• Descrizione funzionale	34
• Montaggio ed installazione	35
Collegamento alla rete di alimentazione elettrica	35
Avvio	35
• Controlli di funzionamento	36
• Commenti	37
• Caratteristiche tecniche	38
• Metodi analitici	39
Coagulazione e flocculazione acque di scarico	39
Valutazione in laboratorio mediante il Jar Test	40
Test di cessione	40
• Calcolo del gradiente di velocità (G)	42
• Dichiarazione di conformità	43

Introduzione

Lo strumento è concepito per soddisfare diverse esigenze analitiche:

prove di Jar Test per l'ottimizzazione dei dosaggi di coagulanti e polielettroliti per la separazione di inquinanti negli impianti di depurazione di acque reflue.

test di cessione di metalli pesanti con acido acetico diluito o con acqua satura di anidride carbonica per rifiuti da inviare in discarica (Legge 915/82. Supplemento ordinario G.U. 13/09/84).

I flocculatori, dotati di velocità di agitazione riproducibili, permettono l'adozione di condizioni standard per i test, esigenza fondamentale per l'ottenimento di risultati riproducibili.

Per una più facile lettura è possibile retroilluminare (1) il campione in esame mediante apposito interruttore posto sul pannello frontale.

Gli strumenti presentano un design ergonomico con il pannello dei comandi leggermente inclinato per facilitare l'impostazione e la lettura dei parametri selezionati. La velocità di rotazione è programmabile da 10 a 300 giri/min con la selezione di 1 giro/min ed il tempo residuo per il funzionamento dell'agitazione può essere impostato su due differenti scale (in ore o minuti).

Descrizione dello strumento

Il Flocculatore è realizzato con una struttura metallica con verniciatura epossidica appositamente studiata per rendere lo strumento altamente resistente all'aggressione dei reagenti chimici, meccanici e corrosivi in genere.

Le aste di agitazione realizzate in acciaio inossidabile sono regolabili in altezza e sono dotate di un dispositivo auto bloccante con frizione.

La trasmissione del moto viene assicurata da un motoriduttore in corrente continua azionato da un controllo elettronico a microprocessore.

La velocità di rotazione, programmabile elettronicamente da 10 a 300 giri/1' con la selezione di 1 giro/1', viene costantemente allineata al valore impostato e visualizzata sull'apposito display. Lo strumento è dotato di un temporizzatore elettronico che consente di programmare il tempo di funzionamento dell'agitazione su due differenti scale (minuti o ore) oppure permette di selezionare il funzionamento continuo.

Interruttore generale

L'interruttore generale (General switch) permette di accendere o spegnere lo strumento. Se l'interruttore è posto su "OFF" lo strumento è spento; se l'interruttore è posto su "ON" lo strumento è acceso.

Interruttore illuminazione pannello

L'interruttore permette di accendere o spegnere l'illuminazione del pannello posteriore.

Finestra temporizzatore elettronico

Mediante i tasti e display di questa finestra (Set ↑ e ↓) è possibile programmare le modalità di funzionamento:

- Continuo
- Con base minuti (fino a 999)
- Con base ore (fino a 99)

Finestra velocità di agitazione

La regolazione dell'agitazione si effettua con i tasti ↑ e ↓. È possibile selezionare velocità comprese tra 10 e 300 giri al minuto. Il display visualizza la velocità programmata per le pale di agitazione.

Informazioni sui materiali di costruzione

Scocca	Acciaio
Pannello frontale comandi	PET
Piedini	NBR

Se il liquido in lavorazione dovesse cadere sopra i menzionati materiali pulire immediatamente per evitare corrosione chimica.

Collegamento alla rete di alimentazione elettrica

Dopo avere rimosso lo strumento dall'imballo, posizionarlo correttamente su un banco da laboratorio.

Prima di collegare lo strumento alla rete di alimentazione elettrica verificare che i dati di targa dello strumento corrispondano a quelli disponibili alla presa di energia elettrica.

Utilizzare l'alimentatore di rete fornito con lo strumento per collegare lo strumento alla rete di alimentazione elettrica.

L'alimentatore di rete esterno in dotazione, permette il collegamento dello strumento a tensioni di rete comprese tra 100 e 240 V con frequenze di 50 e 60 Hz..

Avvio

Dopo aver collegato lo strumento alla presa di alimentazione elettrica posizionare i becher contenenti il campione sullo strumento con all'interno l'asta di agitazione.

Non mettere in funzione lo strumento prima di avere collocato i contenitori a protezione del movimento delle pale. Per inserire i contenitori è necessario

Sfilare verso l'alto, quanto basta, le aste di agitazione impugnandole dagli appositi pomoli neri posizionare i becher (uno per ogni asta di agitazione) ed abbassare le aste.

Qualora si debbano rimuovere i contenitori del liquido in agitazione, l'operatore deve accertarsi sempre che lo strumento sia spento tramite l'interruttore generale.

Selezionare la modalità di funzionamento desiderata (Continuo, con base minuti o con base ore) mediante i tasti della finestra temporizzatore elettronico sul pannello comandi.

Impostare la velocità desiderata mediante i tasti della finestra velocità di agitazione.

L'avvio dell'agitazione si effettua mediante i tasti ↑ e ↓ sul pannello comandi "Speed rpm". E' possibile selezionare la velocità desiderata da 10 a 300 rpm. Con la selezione id 1 giro al minuto. Il display visualizza la velocità programmata per le pale di agitazione. Mantenendo premuto uno dei due tasti la velocità di progressione viene aumentata al fine di ottenere un più rapido raggiungimento della velocità desiderata.

Programmazione del temporizzatore elettronico

Si possono selezionare 3 tipi diversi di funzionamento tramite il tasto Set della finestra "Time":

Continuo

Temporizzato con base minuti. Tempo massimo programmabile 999 minuti

Temporizzato con base ore. Tempo massimo programmabile 99 ore.

Alla semplice pressione del tasto Set si passa dal funzionamento continuo al funzionamento temporizzato, il relativo display visualizza:

funzionamento continuo: ". . ."

funzionamento temporizzato

base minuti: "000"

funzionamento temporizzato

base ore: "h00"

Per cambiare la base tempo mantenere premuto il tasto Set per qualche secondo.

L'impostazione del tempo desiderato si effettua mediante i tasti ↑ e ↓.

Il display visualizza costantemente il tempo residuo a scalare e contemporaneamente il terzo punto decimale si accende in modalità intermittente stando ad indicare che il conteggio è operativo. Allo scadere del tempo programmato l'agitazione si ferma automaticamente, una segnalazione acustica avvisa che la prova è terminata ed il display visualizza in modo intermittente la scritta "end".

Programmazione della velocità

Tramite i tasti ↑ e ↓ della finestra "Speed" si può selezionare la velocità di agitazione da 10 a 300 giri/1' con la selezione di 1 giro/1'. Mantenendo premuto uno dei due tasti la velocità di progressione viene aumentata al fine di ottenere un più rapido raggiungimento della velocità desiderata. L'agitazione non è attiva se è stato programmato un funzionamento temporizzato ed il tempo residuo è 0.

Arresti

I flocculatori possiede una memoria interna che permette in caso di balck out di mantenere in memoria la velocità di agitazione ed il tempo residuo, pertanto, al ritorno di energia ritorna alla velocità di lavoro ed al tempo residuo al quale si trovava al momento del black out.

Operazioni a fine lavoro

A fine lavoro, spegnere lo strumento posizionando sulla posizione OFF l'interruttore generale. Nel caso lo strumento non venga utilizzato per un lungo periodo disinserire l'alimentatore dalla presa di corrente.

Manutenzione

La manutenzione ordinaria e straordinaria non è prevista salvo la pulizia periodica dello strumento come descritto in questo manuale.

In conformità alla legge sulla garanzia dei prodotti, le riparazioni dei nostri strumenti devono essere eseguite presso la nostra sede, salvo accordi diversi con i distributori locali.

Pulizia

La pulizia dello strumento deve essere eseguita, dopo aver staccato l'alimentazione, con un panno inumidito con detersivi non infiammabili e non aggressivi.

Messa fuori servizio

Per la messa fuori servizio ed eliminazione dei materiali e componenti dello strumento attenersi alle direttive e leggi vigenti nel paese dove si effettua lo smantellamento.

IT Caratteristiche tecniche

Generali

Alimentazione	V	DC 19 ± 0,5
Potenza	W	19
Dimensioni JLT4	mm (bxhxp)	655x404x296
Dimensioni JLT6	mm (bxhxp)	935x404x296
Peso JLT4	Kg	13
Peso JLT6	Kg	17
Velocità selezionabili	rpm (1/min)	10 ÷ 300
Selezione velocità	rpm (1/min)	1
Tempo di lavoro selezionabile	min / ore	0 ÷ 999 / 0 ÷ 99 o in continuo
Selezione tempo	min / ore	1 / 1
Materiale di costruzione		Acciaio
Temperatura ambiente ammessa	°C	+5...+40
Temperatura di stoccaggio ammessa	°C	-10...+60
Umidità ammessa	%	Max 80
Funzionamento permesso		Continuo
Grado di inquinamento CEI EN61010-1		2
Categoria di installazione CEI-EN61010-1		2

Alimentatore Esterno

Ingresso	AC 100÷240V; 50-60 Hz; 1.5A
Uscita	DC 19V; 2000 mA

Coagulazione e flocculazione acque di scarico

Coagulanti chimici vengono aggiunti alle acque di scarico con lo scopo principale di rimuovere i solidi sospesi, in qualche caso il fosforo. L'aggiunta di coagulanti riduce anche le concentrazioni di metalli pesanti e migliora l'efficacia della disinfezione.

La coagulazione chimica può essere ottenuta aggiungendo alle acque di scarico quantitativi definiti di calce (idrossido di calcio), allume (solfato di alluminio) o sali di ferro (ferrosi o ferrici).

Il processo di coagulazione-sedimentazione comprende tipicamente:

- a) l'introduzione e la miscelazione del coagulante che neutralizza le cariche elettriche, prevalentemente negative, presenti sulle particelle sospese. Una buona e veloce miscelazione del coagulante con l'acqua di scarico è importante per garantire una efficiente utilizzazione del prodotto. Tempi di ritenzione idraulica nelle vasche dove avviene la miscelazione turbolenta sono compresi tra 15 e 120 secondi.
- b) agglomerazione delle particelle coagulate in grossi fiocchi in grado di sedimentare. Questa viene ottenuta agitando a basso numero di giri per permettere ai solidi formati dall'aggiunta del coagulante di crescere di dimensioni in modo da poter essere rimossi per sedimentazione indotta dalla forza di gravità. L'agitazione viene normalmente ottenuta con pale rotanti lentamente durante 10-30 minuti.
- c) sedimentazione del materiale flocculato ad opera della forza di gravità. I solidi vengono lasciati depositare dall'acqua a riposo dopo il trattamento chimico. L'effluente dalla vasca di sedimentazione è molto limpido e non richiede normalmente ulteriore filtrazione. La quantità di coagulante chimico richiesta per ottenere una buona chiariflocculazione varia nel tempo e secondo il tipo di acqua di scarico.

Dosaggi tipici di coagulanti sono:

- 75 ÷ 250 g/m³ per il solfato di alluminio,
- 45 ÷ 90 g/m³ per il cloruro ferrico,
- 200 ÷ 400 g/m³ per la calce.

Valutazione in laboratorio mediante il Jar Test

La scelta ed il dosaggio del coagulante chimico da adottare per la rimozione dei solidi sospesi dalle acque di scarico vengono stabiliti sulla base dei risultati di valutazioni di laboratorio mediante il cosiddetto Jar Test. Agitatori multipli con velocità di agitazione riproducibili permettono l'adozione di condizioni standard per il test, esigenza fondamentale per l'ottenimento di risultati riproducibili.

Le condizioni standard si riferiscono a:

- volume di acqua di scarico in ciascuna posizione dell'agitatore multiplo
- dimensioni e forma dei recipienti e delle palette dell'agitatore
- durata e velocità dell'agitazione durante la fase di miscelazione turbolenta
- durata e velocità dell'agitazione durante la fase di flocculazione
- criteri di valutazione per i risultati ottenuti.

Le condizioni più diffusamente adottate sono:

- bechers in vetro da 1000 ml (jars in inglese), forma alta, diametro 105 mm
- campioni di acqua di scarico da 600 ml
- palette degli agitatori alte 25 mm, larghe 75 mm, con uno spessore di 1 mm
- altezza delle palette circa a metà altezza del campione di acqua
- agitazione turbolenta veloce dopo l'aggiunta del coagulante: 120 giri al minuto per 120 secondi
- agitazione a bassa velocità durante la fase di flocculazione: 30 giri al minuto per 25 minuti
- prima valutazione dei risultati dopo 5 minuti di sedimentazione dopo l'arresto dell'agitazione.

I risultati possono essere valutati in base a differenti criteri:

- valutazione delle dimensioni dei fiocchi con attribuzione di un punteggio di merito (0 = nessun fiocco, 2 = fiocchi molto piccoli appena visibili, 4 = piccoli fiocchi, 6 = fiocchi di densità medie, 8 = fiocchi abbastanza grandi, 10 = fiocchi molto grandi).
- tempo trascorso dall'aggiunta del coagulante fino alla prima comparsa di fiocchi
- valutazione della torbidità residua del supernatante dopo un determinato tempo di sedimentazione, mediante torbidimetro.
- misura del potenziale elettrocinetico delle particelle sospese su un campione prelevato immediatamente dopo l'aggiunta e la miscelazione del coagulante.
La coagulazione dovrebbe avvenire più agevolmente quando il potenziale zeta delle particelle è molto basso.
- valutazione della filtrabilità dell'acqua chiarificata mediante filtri a membrana sotto pressione.
La riduzione della portata dell'acqua nel tempo è in relazione con l'intasamento dei filtri dovuto al materiale sospeso residuo.

Altre misure si riferiscono al pH dell'acqua dopo il trattamento chimico (la calce alza il valore mentre i sali di ferro e di alluminio lo abbassano) ed alla temperatura dell'acqua alla quale vengono condotti gli esperimenti.

Bibliografia

- American Society for Testing Materials Norma ASTM D-2035-G4 T
- Passino R. e M. Beccari (1970). Standardizzazione del jar test nei processi di coagulazione-flocculazione per la rimozione di torbidità inorganiche. Acqua e Aria, Milano, 1-10, Ottobre 1970.
- Degremont (1978). Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Methode n.703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 pagine, Parigi.
- U.S. Association of Environmental Engineering Professors (1972). Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. J.T. O'Connor Ed. 350 pagine.

Test di cessione

Servono a simulare il comportamento in discarica di un rifiuto a seguito dell'azione liscivante delle precipitazioni meteoriche. Esistono due varianti che utilizzano soluzioni estraenti di tipo diverso:

- a) acido acetico, adatto per discariche miste con rifiuti sia organici che inorganici;
- b) acqua saturata di anidride carbonica, per discariche con soli rifiuti inorganici.

Campione di rifiuto da esaminare

L'eventuale presenza di una fase liquida deve essere eliminata mediante filtrazione o centrifugazione. La fase liquida separata va conservata in frigorifero a 2-4°C. La granulometria della fase solida deve essere inferiore a 9,5 mm (setaccio standard).

Estrazione del rifiuto

20-25 g di fase solida vengono pesati con precisione pari a $\pm 0,1$ g.

Metodo a. Si aggiunge una quantità di acqua distillata pari a 16 volte il peso del campione. Si porta il pH a $5 \pm 0,2$ con acido acetico 0,5 N e si agita per 24 ore, controllando il pH ogni 15 minuti durante la prima ora e con frequenza oraria successivamente. Le correzioni di pH vanno eseguite ancora con acido acetico 0,5 N. Se dopo 24 ore di agitazione il pH è superiore a 5,2 si corregge di nuovo e si prosegue l'agitazione per altre 4 ore.

Metodo b. Si utilizza una quantità pari a 20 volte il peso del campione di acqua distillata saturata di anidride carbonica per non meno di 15 minuti. Si agita la miscela per 6 ore senza eseguire correzioni di pH.

Velocità di agitazione

Deve essere sufficiente a rimescolare in continuazione il solido con la soluzione estraente.

Analisi dell'estratto

La soluzione estraente e l'eventuale fase liquida del campione iniziale vengono filtrate con filtro a membrana di porosità 0,45 μm e sottoposte all'analisi dei singoli metalli con le metodiche utilizzate per l'analisi delle acque (Metodi analitici per le acque, IRSA).

IT Calcolo del gradiente di velocità (G)

Formula

Gradiente di velocità (l/s)

$$G = \sqrt{P/\mu V}$$

Assorbimento di potenza (W)

$$P = k \cdot p \cdot n^3 \cdot D^5 \text{ flusso turbolento}$$

$$P = k \cdot \mu \cdot n^2 \cdot D^3 \text{ flusso laminare}$$

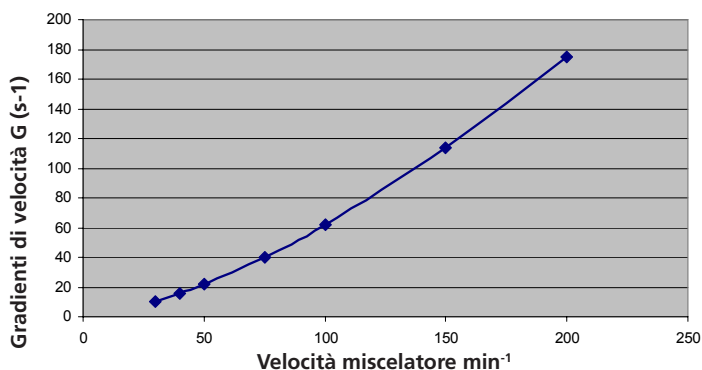
Note

Viscosità dinamica	μ	0,001002	(N.s/m ²)
Densità di massa del liquido	ρ	998,2	(kg/m ³)
Volume acqua	V	0,001	(m ³)
Liquido miscelato:	Acqua		
Temperatura massa:	20		(°C)
Costante	k	3,38	
Rotazioni / secondo	n	da 30 a 200	(min ⁻¹)
Diametro della ruota	D	0,075	(m)

Dati

min ⁻¹	G (flusso laminare)
200	175,0573
150	113,7031
100	61,8921
75	40,2001
50	21,88216
40	15,6576
30	10,16991

Grafico



IT Dichiarazione di conformità

Der Hersteller Tintometer GmbH
Anschrift Schleefstraße 8-12
 44287 Dortmund
 Deutschland

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den folgenden Normen hergestellt wurde:

EN 61010-1 (2001)

EN 61326-1 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001) + A3 (2003)

2002/95/CE (RoHS)

2002/96/CE (WEEE)

und, dass es den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien erfüllt:

Maschinenrichtlinie 2006/42/CE

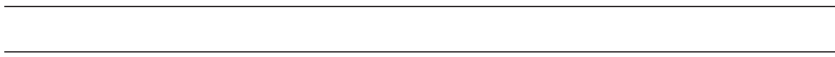
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE

EMV-Richtlinie 2004/108/CE

einschliesslich der Änderungen und, dass die im Anhang V genannten Dokumente am Sitz der Gesellschaft Velp bereitliegen, wie es die Maschinenrichtlinie vorsieht.









Tintometer GmbH

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

The Tintometer Limited

Lovibond House / Solar Way
Solstice Park / Amesbury, SP4 7SZ
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
water.sales@tintometer.com
www.lovibond.com
UK

Tintometer AG

Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Tel.: +41 (0)56/4422829
Fax: +41 (0)56/4424121
info@tintometer.ch
www.tintometer.ch
Schweiz

Tintometer Inc

6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel.: +1 941-756-6410
sales@tintometer.us
www.lovibond.us
USA

Tintometer China

Room 1001, China Life Tower
16 Chaoyangmenwai Avenue,
Beijing, 100020
Tel.: +86 10 85251111 App. 330
Fax: +86 10 85251001
China

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@tintometer.com
www.lovibond.com
Malaysia

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 04/14
No.: 41 91 69

Lovibond® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe

