



Instruction Manual
Manuale di istruzioni
Manuel d'instructions
Manual de instrucciones
Bedienungsanleitung
指导手册



FP4 Portable Flocculation Tester

F105A0117

General Information / Informazioni Generali / Informations Générales / Información General / Allgemeine Hinweise / 基本信息



Before using the unit, please read the following instruction manual carefully.

Prima dell'utilizzo dello strumento si raccomanda di leggere attentamente il seguente manuale operativo.

Avant d'utiliser l'instrument, il est recommandé de lire attentivement le présent manuel d'instructions.

Antes de utilizar el instrumento, le recomendamos que lea con atención el siguiente manual de funcionamiento.

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Geräts diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

在使用本装置之前，请仔细阅读以下使用说明书。



Do not dispose of this equipment as urban waste, in accordance with EEC directive 2002/96/CE.

Non smaltire l'apparecchiatura come rifiuto urbano, secondo quanto previsto dalla Direttiva 2002/96/CE.

Ne pas recycler l'appareil comme déchet solide urbain, conformément à la Directive 2002/96/CE.

No tirar el aparato en los desechos urbanos, como exige la Directiva 2002/96/CE.

Dieses Gerät unterliegt der Richtlinie 2002/96/EG und darf nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden.

根据 EEC 指令 2002/96/CE，请不要将本设备作为城市垃圾处理。

This unit must be used for indoor laboratory applications only.

The manufacturer declines all responsibility for any use of the unit that does not comply with these instructions. If the product is used in a way not specified by the manufacturer or with non specified accessories, product's safety may be compromised.

Questo strumento deve essere utilizzato solo per applicazioni di laboratorio per uso interno.

La società produttrice declina ogni responsabilità sull'impiego non conforme alle istruzioni degli strumenti. Se il prodotto viene utilizzato in un modo non specificato o con accessori non specificati dal costruttore stesso, la sicurezza del prodotto potrebbe essere compromessa.

Cet instrument ne peut être utilisé pour les applications de laboratoire à l'intérieur seulement.

Le fabricant décline toute responsabilité en cas d'utilisation non conforme aux instructions concernant ces instruments. Si le produit est utilisé d'une manière non spécifiée par le fabricant ou accessoires non spécifiés, la sécurité du produit peut être compromise.

Este dispositivo sólo debe utilizarse para aplicaciones de laboratorio para uso interno.

El fabricante declina toda responsabilidad por el uso no conforme a las instrucciones de los dispositivos. Si se utiliza el producto de una manera no especificada o con accesorios no especificados de el fabricante, la seguridad del producto puede estar comprometida.

Dieses Gerät muss nur für Laboranwendungen verwendet werden.

Der Hersteller lehnt jede Haftung für unsachgemäße Verwendung oder Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung ab. Wenn das Produkt in einer Weise verwendet wird, die nicht vom Hersteller oder mit unsachgemäßer Zubehör angegeben, kann das Produkt die Sicherheit beeinträchtigt werden.

这种装置只能在室内实验室使用。

制造商拒绝对任何不按照这些指示使用该装置的行为承担任何责任。如果产品是由制造商以未指定的方式使用或与未指定的配件一起使用，产品的安全可能会受到危害。

This unit has been designed and manufactured in compliance with the following standards:
Lo strumento è stato progettato e costruito in accordo con le seguenti norme:
L'instrument a été conçu et fabriqué conformément aux normes suivantes:
El dispositivo se ha sido diseñado y fabricado de acuerdo con las siguientes normas:
Das Gerät wurde in Übereinstimmung mit folgenden Normen entwickelt und gebaut:
这种装置的设计和制造符合下列标准:

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and for laboratory use
Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per l'utilizzo in laboratorio
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire
Prescripciones de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y su uso en laboratorio
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

IEC/EN 61010-1
IEC/EN 61010-2-051

Electrical equipment for laboratory use
General requirement - Canadian electrical code

UL 61010-1
CAN/CSA-C22.2 No.61010-1

VELP reserves the right to modify the characteristics of its products with the aim to constantly improve their quality.
Nell'impegno di migliorare costantemente la qualità dei prodotti, VELP si riserva la facoltà di variane le caratteristiche.
Dans le but d'améliorer constamment la qualité de ses produits, VELP se réserve le droit d'apporter des modifications aux caractéristiques de ceux-ci.
VELP se reserva el derecho de modificar las características de productos con el fin de mejorar constantemente su calidad.
VELP behält sich zum Zwecke der ständigen Verbesserung der Produktqualität das Recht auf Änderung der Geräteeigenschaften vor.
VELP 保留修改其产品特性的权利，以不断提高其质量。

Safety Regulations / Norme di Sicurezza / Consignes de Sécurité / Advertencias de Seguridad / Sicherheitshinweise / 安全法规

Use only the power supply provided with the instrument.
Utilizzare solo l'alimentatore fornito con lo strumento.
Utilisez uniquement le bloc d'alimentation fourni avec l'instrument.
Utilizar únicamente el dispositivo de alimentación suministrado con el instrumento.
Verwenden Sie nur das mit dem Instrument gelieferte Netzteil.
只能使用仪器随附的电源。

Position the instrument on a flat surface, with a distance from the wall of 30 cm (at least).
Posizionare lo strumento su superfici piane, ad una distanza dalle pareti di almeno 30 cm.
Positionner l'appareil sur une surface plat, avec une distance de la paroi de 30 cm (au moins).
Coloque la unidad sobre una superficie plana, con una distancia de la pared de 30 cm (por lo menos).
Stellen Sie das Gerät auf einer ebenen Fläche mit einem Abstand zur Wand von 30 cm (mindestens).
将仪器放置在一个水平平台上，与墙壁的距离至少为 30 厘米。

It is the responsibility of the user to appropriately decontaminate the instrument in case of dangerous substances fall on or in it according to the safety datasheet of substances used and to the current laboratories' safety standards. It is not possible to decontaminate the product under steam.
It is also the responsibility of the user to use substances for cleaning or decontaminating which do not react with internal parts of the instrument or with the material contained in it. In case of doubts about the compatibility of a cleaning solution, contact the manufacturer or local distributor.

È responsabilità dell'utilizzatore un'appropriata decontaminazione in caso di versamento di sostanze pericolose sul o dentro l'apparecchio in accordo con le schede di sicurezza delle sostanze utilizzate e agli standard di sicurezza in vigore nei laboratori. Non è possibile decontaminare il prodotto con corrente di vapore.
È inoltre responsabilità dell'utilizzatore l'uso di sostanze decontaminanti o per la pulizia che non producano pericolo a causa di reazioni con parti dell'apparecchio o con il materiale in esso contenuto. In caso di dubbio sulla compatibilità di un agente pulente o decontaminante, contattare il produttore o un distributore locale.

Est responsabilité de l'utilisateur la décontamination en cas de déversement de matières dangereuses sur ou à l'intérieur de l'équipement conformément à la fiche de données de sécurité des substances utilisées et aux normes de sécurité actuelles des laboratoires. Il n'est pas possible de décontaminer le produit sous la vapeur.
Est responsabilité de l'utilisateur à utiliser des substances qui ne produisent pas de danger pour le nettoyage ou de décontamination, qui ne réagissent pas avec les parties internes de l'appareil ou avec la matière qu'il contient. En cas de doute sur la compatibilité d'une solution de nettoyage, contactez le fabricant ou le distributeur local.

Es responsabilidad del usuario una descontaminación adecuada en caso de derrame de sustancias peligrosas en o dentro el equipo de acuerdo con las fichas de seguridad de las sustancias utilizadas y las normas de seguridad vigentes en los laboratorios. No es posible descontaminar el producto con corriente de vapor.
Es responsabilidad del usuario también utilizar sustancias que no producen peligro para limpiar o descontaminar, que no reaccionan con las partes internas del instrumento ni con el material contenido en él. En caso de duda sobre la compatibilidad de una solución de limpieza, póngase en contacto con el fabricante o el distribuidor local.

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, für die ordnungsgemäße Dekontamination beim Freiwerden gefährlicher Stoffe auf oder im Inneren des Geräts entsprechend dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Stoffe und Labors auf die aktuellen Sicherheitsstandards. Es ist nicht möglich, das Produkt unter Dampf zu dekontaminieren.

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, für die Reinigung oder Dekontaminierungsmitteln, die nicht mit internen Teile des Gerätes oder mit dem Material in ihm enthaltenen reagieren. Im Zweifelsfall über die Vereinbarkeit einer Reinigungslösung den Hersteller, den Vertreiber oder den Händler.

当危险物质落在仪器上或仪器内时，使用者有责任根据所使用物质的安全资料和现行实验室的安全标准，对仪器进行适当的清洁。禁止使用蒸汽对本设备进行去污。

使用者亦有责任使用不会与仪器内部部件或仪器结构材料发生反应的物质进行清洁或去污。如果对清洁溶液的兼容性有疑问，请与制造商或当地经销商联系。

Contents / Indice / Index / Índice / Inhalt / 目录

1.	INTRODUCTION	7
2.	ASSEMBLY AND INSTALLATION.....	7
3.	OPERATION	7
4.	MAINTENANCE	8
5.	TECHNICAL DATA	8
6.	ANALYTICAL METHODS	8
1.	INTRODUZIONE	11
1.	MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE.....	11
2.	FUNZIONAMENTO	12
3.	MANUTENZIONE.....	12
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE	13
5.	METODI ANALITICI	13
1.	INTRODUCTION	15
2.	MONTAGE ET INSTALLATION.....	15
3.	OPERATION	16
4.	ENTRETIEN	16
5.	DONNEES TECHNIQUES.....	17
6.	METHODES D'ANALYSE	17
1.	INTRODUCCION	19
2.	MONTAJE E INSTALACION.....	19
3.	OPERACION	20
4.	MANTENIMIENTO	20
5.	DATOS TECNICOS	21
6.	METODOS ANALITICOS	21
1.	EINFÜHRUNG	23
2.	MONTAGE UND INSTALLATION.....	23
3.	BEDIENUNG	24
4.	WARTUNG	24
5.	TECHNISCHE DATEN.....	25
6.	ANALYTISCHE METHODEN.....	25
1.	介绍	27
2.	组装和安装	27
3.	操作	28
4.	维护	28
5.	技术数据	29
6.	分析方法	29

7. ACCESSORIES AND SPARE PARTS / ACCESSORI E RICAMBI / ACCESSOIRES ET PIÈCES DÉTACHÉES /
ACCESORIOS Y RECAMBIOS / ZUBEHÖR UND ERSATZTEILE / 配 和 备件..... 31

8. WIRING DIAGRAM / SCHEMA ELETTRICO / SCHÉMA ÉLECTRIQUE / ESQUEMA ELÉCTRICO / SCHALTPLAN / 线
路图 32

9. DECLARATION OF CONFORMITY / DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ / DÉCLARATION DE CONFORMITÉ /
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD / KONFORMITÄTSEKKLÄRUNG / 符合性声明 **CE** 33

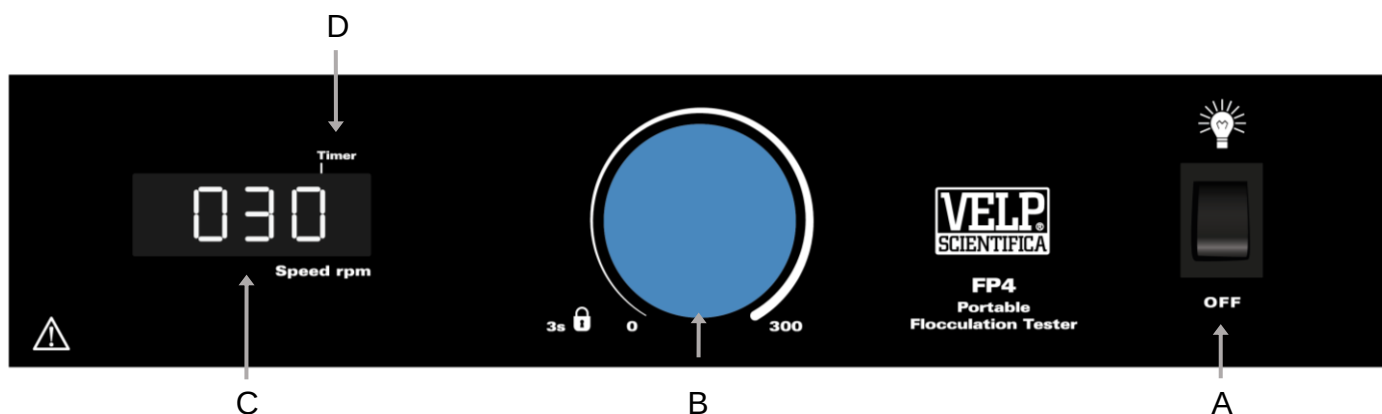
10. DECLARATION OF CONFORMITY **UK**
CA 34

During chemical-physical treatments of waters aimed to coagulate and precipitate pollutants, chemical coagulants are evaluated and their dosing is optimized by jar tests. In relation to the variable composition of wastewater, the chemical dosing and the test frequency are to be adapted to local conditions.

FP4 is characterized by a settable speed of rotation, from 10 to 300 rpm, with the real speed shown on the LED display. The instrument also features a digital timer up to 99h 59min.

The epoxy-painted steel structure is studied and tested to give the instrument excellent resistance against the attack of chemical agents and corrosion in general. The stainless-steel stirring rods are adjustable in height by a self-blocking chuck. The examined samples can be lighted by a LED lamp controlled by a switch located on the front panel.

FP4 has been developed for optimal use in the field; the instrument can operate connected to a normal 12V battery or to a car cigarette lighter. Furthermore, it can be connected to the mains thanks to the supplied switching power supply. FP4 is also equipped with a removable and cleanable anti-slip base to keep the beakers stable during operation.



	Description	Function
A	Light switch	To turn the LED lamp ON
B	Control knob	To adjust the rotation speed and the timer
C	4-digit LED display	To show speed and timer values
D	Timer LED	To show when the timer is active

2. Assembly and installation

- Unpacking
 - Check the integrity of the unit after unpacking
- The box includes
 - FP4 Portable Flocculation Tester
 - Instruction manual
 - Plug for power supply
 - Switching power supply 100-240V 50/60Hz / 12V
- Installation
 - Place the unit on a non-flammable surface
 - Make sure that the values on the rating plate correspond to those of the switching power supply
 - Make sure that the technical specification of the switching power supply and of the power supply line are the same
 - Power the unit using the provided power supply. Make sure that the socket is compliant with the current safety norms
 - Lift the stirring rods to place the beakers containing the sample. Once the beakers are positioned, adjust the stirring rods to the correct height

3. Operation

- Power-up
 - The 4-digit LED display (C) shows the software version
- Stirring
 - Push the control knob (B) to start stirring
 - Rotate the knob to set the desired stirring speed
 - The real speed increases/decreases until setpoint achievement

- A microprocessor ensures constant speed even if the viscosity changes (SpeedServo)
- Push the knob to stop stirring. The display shows "OFF"
- Lock function
 - While the instrument is working, push the knob for 3 seconds to enable the lock function
 - When the lock function is enabled, it is not possible to change the work conditions. The display shows "Lock" if the knob is pressed or rotated
 - Push the knob for 3 seconds to disable the function
- Timer
 - When the display shows "OFF", push the knob for 3 seconds. The display shows "HHMM" and the *timer LED* (D) lights up.
 - Rotate the knob to set the desired timer value up to 99h 59min.
 - Press the knob to confirm the set value.
 - Press the knob again to start stirring. The *timer LED* (D) blinks every second indicating that the countdown is active
 - When the countdown finishes, "End" appears on the display and the motor stops rotating

4. Maintenance

No routine or extraordinary maintenance is necessary for the unit.

Cleaning

Disconnect the unit from the power supply and use a cloth dampened with a non-flammable non-aggressive detergent. During cleaning operations, prevent water and humidity residues from entering the unit.

Repair

Repairs must be carried out by authorized Velp personnel only.

The transport of the instrument by freight forwarders, couriers or others must be carried out using the original shockproof packaging. Follow any instructions on the original packaging (e.g., palletizing).

It is the responsibility of the user to properly decontaminate the unit in case of hazardous substances remaining on the surface or interior of the device. If in doubt about the compatibility of a cleaning or decontamination product, contact the manufacturer or distributor.

5. Technical data

	Models	F105A0117
General	Power supply	DC 12V / AC 100-240 V / 50-60 Hz (with external power supply)
	Dimensions (WXHxD)	250x310x265 mm (9.9x12.2x10.5 in)
	Weight	3.8 kg (8.4 lb)
	Power consumption	6 W
	Construction material	Epoxy painted metal structure
	Noisiness	<< 80 dBa
	Environmental temperature admitted	+5...+40 °C
	Storage temperature admitted	-10...+60 °C
	Max humidity	80%
	Overvoltage category	II
	Pollution degree CEI EN61010-1	2
	Max altitude	2.000 m
Stirring	Programmable speed range	10 ÷ 300 rpm
	Motor type	BLDC
	Speed selection	1 rpm step
Timer	Working time	1min ÷ 99h 59min

6. Analytical methods

Coagulation and flocculation of wastewaters

Chemical coagulants are added to wastewater for the primary purpose of removing suspended solids and also phosphorus. The addition of chemicals reduces also heavy metal concentrations and improves disinfection efficiency. Chemical coagulation can be obtained by adding to wastewater defined amounts of lime (calcium hydroxide), alum (aluminium sulphate) or iron salts (ferric or ferrous). The coagulation-sedimentation process typically involves:

- A) Injection and mixing of the coagulant that neutralizes the electric charge, prevalently negative, on suspended particles. Good and rapid mixing of the coagulant and wastewater is important to ensure efficient use of the chemical. Typical detention times in plant basins for turbulent mixing are 15 to 120 seconds
- B) Agglomeration of the coagulated particles into large settable flocs. This agglomeration is accomplished by stirring the water slowly to allow the solids formed by the addition of chemicals to grow in size so that they can be removed by gravity settling. The stirring is usually performed by slowly rotating paddles for a period of 10 to 30 minutes.
- C) Sedimentation of the flocculated material by gravity separation. The solids are allowed to settle by gravity from the chemically treated standing wastewater. The effluent from the chemical settling tank is very clear and does not usually require further filtration.

The quantity of chemical coagulant required to perform the test varies with time and from wastewater to wastewater. Typical coagulant doses are 75 to 250 g/m³ for alum, 45 to 90 g/m³ for ferric chloride, and 200 to 400 g/m³ for lime.

Reagents

The choice and dosing of the chemical coagulant to be adopted for the removal of suspended solids from wastewater derive from the results of laboratory evaluations by the so-called Jar test. Multiple stirrers with reproducible stirring speeds allow to adopt standard conditions for the test, which are the basic requirement for reproducible results.

The standard conditions are related to:

- dimensions and shape of the vessel and stirring paddle
- time and speed of stirring during turbulent mixing
- evaluation criteria for the obtained results
- volume of wastewater
- time and speed of stirring during flocculation

The most diffused adopted conditions are:

- 1000 ml glass beakers (jars), tall form, Ø 105 mm
- stirring paddles 25 mm high, 75 mm wide, 1 mm thickness
- turbulent stirring after chemical addition: 120 rpm, 120 seconds
- first evaluation of results after 5 minutes of sedimentation
- 600 ml wastewater samples
- stirring height of paddles, the middle height of the sample
- slow speed flocculation: 30 rpm, 25 minutes

The results can be evaluated based on different criteria:

- a) Floc dimension evaluation with numerical degree (0=no flocs, 2=very small, 4=small, 6=medium, 8=large, 10=very large).
- b) Time from the addition of chemicals to the first appearance of flocs.
- c) Evaluation of residual turbidity of supernatant, after a determined sedimentation time, by turbidimeter.
- d) Measurement of the electro-kinetic potential of suspended particles on a sample taken immediately after the addition and mixing of chemicals. Coagulation should be easier when the zeta potential of particles is very low.
- e) Evaluation of filterability of clarified water by standardized membrane filters under pressure. The reduction of water flow with time is related to the degree of clogging of filters due to residual unsettled suspended matter.

Other measurements are related to the pH of water after chemical treatment (lime raises the value while iron and aluminium salts lower it) and the temperature of water at which the experiments are performed.

References: 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 (in Italian). *Acqua e Aria*, Milano, 1-10, October 1970"; Degremont (1978) "Etude de la coagulation et de la flocculation des eaux. Methode n.703, 948-950. *Memento 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 ppg".

Leaching test

Leaching tests are used to simulate the behaviour of waste in a dump that is submitted to the leaching activity of rainwater. There are two different methods that use leaching solutions of different types:

- f) Acetic acid, proposed for dumps receiving both organic and inorganic wastes;
- g) Carbon dioxide-saturated water, for dumps receiving only inorganic wastes.

Waste sample to be examined: if a liquid phase is present, it must be removed by filtration or centrifugation and preserved in a refrigerator at 2-4 °C. The granulometry of the solid phase must be lower than 9.5 mm (standard sieve).

Waste extraction: 20-25 g of the solid phase are weighed with a precision of ± 0.1 g.

Method a) A volume of distilled water corresponding to 16 times the weight of the sample is added.

The pH of the mixture is maintained at 5 ± 0.2 using 0.5 N acetic acid. The stirring is performed for 24 hours, controlling the pH every 15 minutes during the first hour and then every hour. The pH is corrected to 5 ± 2 using again 0.5 N acetic acid. If

after 24 hours of stirring the pH is higher than 5.2, a new correction is made and the stirring is prolonged for another 4 hours.

Method b) The leaching solution is given by a volume corresponding to 20 times the sample weight of distilled water saturated by carbon dioxide for not less than 15 minutes. The stirring is performed for 6 hours without any pH correction.

Stirring speed: must be able to maintain continuously mixed the solid phase with the leaching solution.

Analysis of extract: the leaching solution and the liquid phase if present in the original sample are filtered by a membrane filter of 0.45 μm porosity and submitted to analysis for the single metals by the methods commonly used for waters.

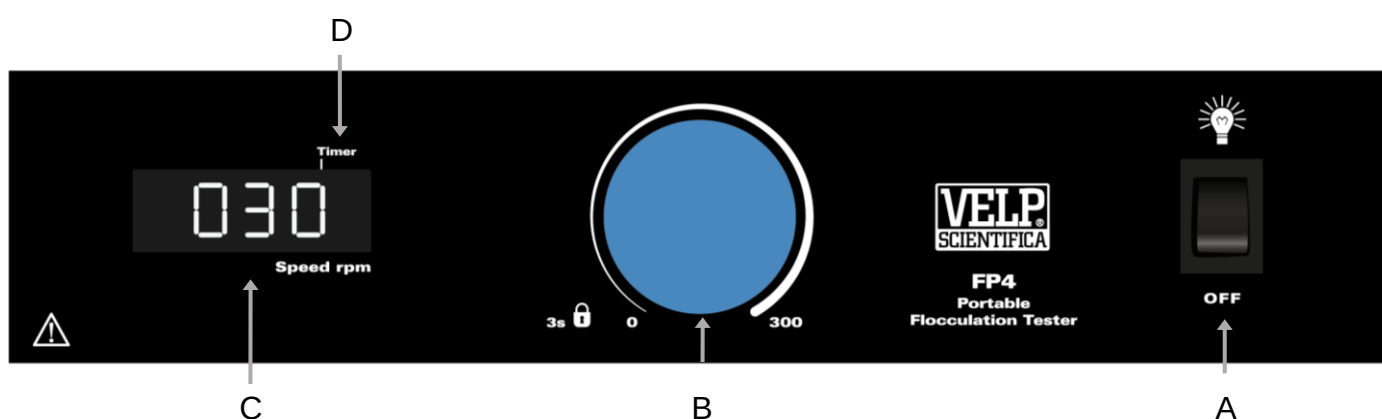
Nei trattamenti chimico-fisici delle acque atti alla coagulazione e precipitazione degli inquinanti, le sostanze chimiche per precipitazione vengono confrontate per la loro efficacia ed i loro dosaggi ottimizzati per mezzo di prove Jar Test.

Date le caratteristiche variabili dei liquami, i dosaggi chimici e la frequenza del test devono essere adattati alle condizioni locali.

FP4 è caratterizzato da velocità di rotazione regolabile da 10 a 300 rpm con visualizzazione della velocità reale su apposito display. Lo strumento dispone inoltre di un timer digitale regolabile fino a 99h 59min.

La struttura metallica con verniciatura epossidica è studiata e testata per garantire un'eccellente resistenza agli attacchi di agenti chimici ed alla corrosione in generale. Le aste di agitazione in acciaio inox sono regolabili in altezza grazie ad uno speciale mandrino autobloccante. I campioni analizzati possono essere illuminati grazie ad una lampada a LED centrale controllata da un apposito interruttore posizionato sul pannello frontale.

FP4 è stato sviluppato per un utilizzo ottimale sul campo. Lo strumento può funzionare collegato ad una normale batteria 12V oppure connesso alla presa accendisigari di un'auto. Inoltre, lo strumento può essere collegato alla rete elettrica grazie all'alimentatore in dotazione. FP4 è anche dotato di una base antiscivolo rimovibile e lavabile per mantenere stabili i becher durante l'utilizzo.



	Descrizione	Funzione
A	Interruttore illuminazione	Per accendere la colonna a LED centrale
B	Manopola di regolazione	Per regolare la velocità di rotazione ed il timer
C	Display LED 4 cifre	Per visualizzare velocità e timer
D	LED timer	Per mostrare quando il timer è attivo

1. Montaggio ed installazione

- Rimozione dall'imballo
 - Controllare l'integrità dello strumento dopo averlo rimosso dall'imballo
- La scatola include
 - Flocculatore FP4
 - Manuale di istruzioni
 - Spina per alimentatore
 - Alimentatore 100-240V 50/60Hz / 12V
- Installazione
 - Posizionare lo strumento su una superficie non infiammabile
 - Verificare che i dati di targa dello strumento corrispondano a quelli dell'alimentatore
 - Verificare che i dati di targa dell'alimentatore corrispondano a quanto disponibile alla presa di energia elettrica
 - Alimentare lo strumento utilizzando l'alimentatore fornito. Assicurarsi che la presa di alimentazione sia facilmente accessibile e che sia conforme alle norme di sicurezza vigenti
 - Sollevare completamente le aste di agitazione per posizionare i contenitori con il liquido. Una volta posizionati i campioni, regolare le aste di agitazione all'altezza corretta.

2. Funzionamento

- Accensione
 - Il *display LED 4 cifre* (C) mostra la versione software installata
- Agitazione
 - Premere la *manopola di regolazione* (B) per avviare l'agitazione
 - Ruotare la manopola per impostare la velocità desiderata
 - La velocità reale aumenta/diminuisce fino al raggiungimento del setpoint
 - Un microprocessore garantisce velocità costante anche con variazioni della viscosità del liquido (SpeedServo)
 - Premere la manopola per interrompere l'agitazione. Il display visualizza "OFF"
- Funzione Lock
 - Mentre lo strumento sta funzionando, mantenere premuta la manopola per 3 secondi per abilitare la funzione Lock
 - Quando la funzione Lock è abilitata, non è possibile cambiare le condizioni di lavoro. Se si preme o si ruota la manopola, il display visualizza "Lock"
 - Mantenere premuta la manopola per 3 secondi per disabilitare la funzione Lock
- Timer
 - Quando il display visualizza "OFF", mantenere premuta la manopola per 3 secondi. Il display visualizza "HHMM" ed il *LED timer* (D) si accende
 - Ruotare la manopola per selezionare il valore del timer fino a 99h 59min
 - Premere la manopola per confermare il valore impostato
 - Premere di nuovo la manopola per avviare l'agitazione. Il *LED timer* (D) lampeggia per indicare che il conto alla rovescia è attivo
 - Quando termina il conto alla rovescia, il display visualizza "End" e l'agitazione si interrompe

3. Manutenzione

Non sono previsti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sullo strumento

Pulizia

La pulizia dello strumento deve essere eseguita, dopo aver staccato l'alimentazione, con un panno inumidito con detergenti non infiammabili e non aggressivi indossando i guanti di protezione.

Durante le operazioni di pulizia, evitare che residui di acqua e umidità penetrino nello strumento.

Riparazioni

Eventuali riparazioni dovranno essere eseguite soltanto da parte di personale autorizzato VELP Scientifica.

Il trasporto dello strumento tramite spedizionieri, corrieri o altro, deve essere effettuato utilizzando l'imballo originale antiurto di cui lo strumento è dotato quando spedito da nuovo. Seguire le istruzioni eventualmente riportate sullo stesso (es. pallettizzare).

È responsabilità dell'utente procedere alla decontaminazione dell'unità nel caso in cui sostanze pericolose rimangano sulla superficie o all'interno del dispositivo. In caso di dubbi sulla compatibilità di un prodotto per la pulizia o la decontaminazione, contattare il produttore o il distributore.

4. Caratteristiche tecniche

	Modelli	F105A0117
Generali	Alimentazione	DC 12V / AC 100-240 V / 50-60 Hz (con alimentatore esterno)
	Dimensioni (WXHxD)	250x310x265 mm
	Peso	3.8 kg
	Potenza assorbita	6 W
	Materiali costruttivi	Struttura metallica con verniciatura epossidica
	Rumorosità	<< 80 dBa
	Temperatura ambiente ammessa	+5...+40 °C
	Temperatura di stoccaggio ammessa	-10...+60 °C
	Umidità massima ammessa	80%
	Categoria di sovratensione	II
	Grado di inquinamento CEI EN61010-1	2
	Altitudine massima ammessa	2.000 m
Agitazione	Range di velocità impostabile	10 ÷ 300 rpm
	Tipo motore	BLDC
	Risoluzione velocità	Step da 1 rpm
Timer	Tempo di funzionamento	1min ÷ 99h 59min

5. Metodi Analitici

Coagulazione e flocculazione delle acque reflue

I coagulanti chimici vengono aggiunti alle acque reflue con lo scopo principale di rimuovere i solidi sospesi e il fosforo. L'aggiunta di sostanze chimiche riduce anche le concentrazioni di metalli pesanti e migliora l'efficienza della disinfezione. La coagulazione chimica può essere ottenuta aggiungendo alle acque reflue quantità definite di calce (idrossido di calcio), allume (solfato di alluminio) o sali di ferro (ferrici o ferrosi). Il processo di coagulazione-sedimentazione prevede tipicamente:

- D) Iniezione e miscelazione del coagulante che neutralizza la carica elettrica, prevalentemente negativa, delle particelle in sospensione. Una buona e rapida miscelazione del coagulante e delle acque reflue è importante per garantire un uso efficiente della sostanza chimica. I tempi di detenzione tipici nei bacini dell'impianto per la miscelazione turbolenta vanno da 15 a 120 secondi;
- E) Agglomerazione delle particelle coagulate in grossi fiocchi fissi. L'agglomerazione si ottiene agitando lentamente l'acqua per consentire ai solidi, formati dall'aggiunta di sostanze chimiche, di crescere di dimensione in modo da poter essere rimossi per gravità. L'agitazione viene solitamente effettuata facendo ruotare lentamente le pale per un periodo compreso tra 10 e 30 minuti;
- F) Sedimentazione del materiale flocculato mediante separazione per gravità. I solidi vengono lasciati sedimentare per gravità dalle acque reflue stagnanti trattate chimicamente. L'effluente del decantatore chimico è molto chiaro e di solito non richiede un'ulteriore filtrazione.

La quantità di coagulante chimico necessaria per eseguire il test varia nel tempo e da acqua di scarico a acqua di scarico. Le dosi tipiche di coagulante vanno da 75 a 250 g/m³ per l'allume, da 45 a 90 g/m³ per il cloruro ferrico e da 200 a 400 g/m³ per la calce.

Reagenti

La scelta e il dosaggio del coagulante chimico da adottare per la rimozione dei solidi sospesi dalle acque reflue derivano dai risultati delle valutazioni di laboratorio mediante il cosiddetto test del vaso. Agitatori multipli con velocità di agitazione riproducibili consentono di adottare condizioni standard per il test, che sono il requisito fondamentale per ottenere risultati riproducibili.

Le condizioni standard sono relative a:

- dimensioni e forma del recipiente e della pala di agitazione
- tempo e velocità di agitazione durante la miscelazione turbolenta
- criteri di valutazione dei risultati ottenuti.
- volume dell'acqua di scarico
- tempo e velocità di agitazione durante la flocculazione

Le condizioni adottate più diffuse sono:

- becher di vetro da 1000 ml, forma alta, Ø 105 mm
- palette di agitazione alte 25 mm, larghe 75 mm, spesse 1 mm
- agitazione turbolenta dopo l'aggiunta di sostanze chimiche: 120 rpm, 120 secondi
- prima valutazione dei risultati dopo 5 minuti di sedimentazione
- campioni di acque reflue da 600 ml
- altezza di agitazione delle palette, altezza media del campione
- flocculazione a bassa velocità: 30 rpm, 25 minuti

I risultati possono essere valutati in base a diversi criteri:

- A) Valutazione della dimensione dei fiocchi con grado numerico (0=nessun fiocco, 2=molto piccolo, 4=piccolo, 6=medio, 8=grande, 10=molto grande)
- B) Tempo trascorso dall'aggiunta di sostanze chimiche alla prima comparsa di fiocchi
- C) Valutazione della torbidità residua del surnatante, dopo un determinato tempo di sedimentazione, mediante turbidimetro
- D) Misura del potenziale elettrocinetico delle particelle in sospensione su un campione prelevato immediatamente dopo l'aggiunta e la miscelazione dei prodotti chimici. La coagulazione dovrebbe essere più facile quando il potenziale zeta delle particelle è molto basso
- E) Valutazione della filtrabilità dell'acqua chiarificata mediante filtri a membrana standardizzati sotto pressione. La riduzione del flusso d'acqua con il tempo è correlata al grado di intasamento dei filtri dovuto a residui di materiale sospeso non sedimentato.

Altre misurazioni riguardano il pH dell'acqua dopo il trattamento chimico (la calce ne aumenta il valore, mentre i sali di ferro e di alluminio lo abbassano) e la temperatura dell'acqua a cui vengono eseguiti gli esperimenti.

Riferimenti: 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 (in Italian). Acqua e Aria, Milano, 1-10, October 1970"; Degremont (1978) "Etude de la coagulation et de la flocculation des eaux. Methode n.703, 948-950. Memento 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 ppg".

Test di lisciviazione

I test di lisciviazione sono utilizzati per simulare il comportamento dei rifiuti in discarica sottoposti all'attività di lisciviazione dell'acqua piovana. Esistono due metodi diversi che utilizzano soluzioni di lisciviazione di tipo diverso:

- A) Acido acetico, proposto per le discariche che ricevono rifiuti sia organici che inorganici;
- B) Acqua satura di anidride carbonica, per le discariche che ricevono solo rifiuti inorganici.

Campione di rifiuti da esaminare: se è presente una fase liquida, questa deve essere rimossa per filtrazione o centrifugazione e conservata in frigorifero a 2-4 °C. La granulometria della fase solida deve essere inferiore a 9,5 mm (setaccio standard).

Estrazione dei rifiuti: 20-25 g di fase solida vengono pesati con una precisione di $\pm 0,1$ g.

Metodo a) Si aggiunge un volume di acqua distillata corrispondente a 16 volte il peso del campione.

Il pH della miscela viene mantenuto a $5 \pm 0,2$ utilizzando acido acetico 0,5 N. Si agita per 24 ore, controllando il pH ogni 15 minuti durante la prima ora e poi ogni ora. Il pH viene corretto a 5 ± 2 utilizzando nuovamente acido acetico 0,5 N. Se dopo 24 ore di agitazione il pH è superiore a 5,2, si effettua una nuova correzione e si prolunga l'agitazione per altre 4 ore.

Metodo b) La soluzione di lisciviazione è data da un volume corrispondente a 20 volte il peso del campione di acqua distillata saturata con anidride carbonica per non meno di 15 minuti. L'agitazione viene eseguita per 6 ore senza alcuna correzione del pH.

Velocità di agitazione: deve essere in grado di mantenere continuamente mescolata la fase solida con la soluzione di lisciviazione.

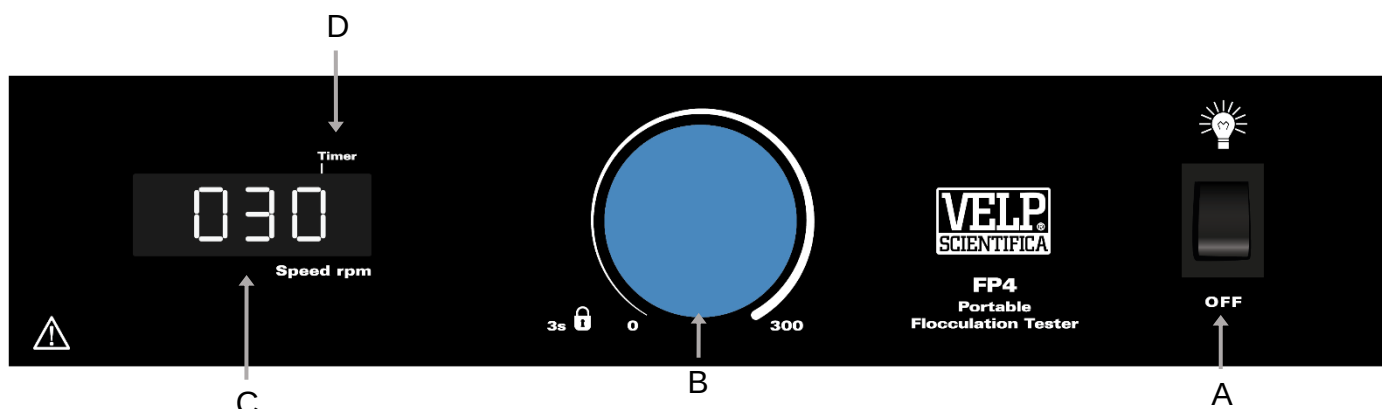
Analisi dell'estratto: la soluzione di lisciviazione e la fase liquida, se presente nel campione originale, vengono filtrate con un filtro a membrana di porosità $0,45 \mu\text{m}$ e sottoposte ad analisi per i singoli metalli con i metodi comunemente utilizzati per le acque.

Lors des traitements physico-chimiques des eaux visant à coaguler et précipiter les polluants, les coagulants chimiques sont évalués et leur dosage est optimisé par des tests en jars. Compte tenu de la composition variable des eaux usées, le dosage chimique et la fréquence des tests doivent être adaptés aux conditions locales.

Le FP4 est caractérisé par une vitesse de rotation réglable, de 10 à 300 tr/min, la vitesse réelle étant affichée sur l'écran LED. L'instrument est également équipé d'un minuteur numérique jusqu'à 99h 59min.

La structure en acier peint époxy est étudiée et testée pour conférer à l'instrument une excellente résistance à l'attaque des agents chimiques et à la corrosion en général. Les tiges d'agitation, en acier inoxydable, sont réglables en hauteur grâce à un mandrin autobloquant. Les échantillons examinés peuvent être éclairés par une lampe LED commandée par un interrupteur situé sur le panneau avant.

Le FP4 a été développé pour une utilisation optimale sur le terrain ; l'instrument peut fonctionner, connecté à une batterie 12V normale ou à une prise « allume-cigare » d'un véhicule. De plus, il peut être connecté au secteur grâce au bloc d'alimentation fourni. Le FP4 est également équipé d'une base antidérapante amovible et nettoyable pour maintenir les béchers stables pendant le fonctionnement.



Description

Fonction

A	Interrupteur d'éclairage	Pour allumer la lampe LED
B	Bouton de commande	Pour régler la vitesse de rotation et la minuterie
C	Affichage LED à 4 chiffres	Pour afficher les valeurs de vitesse et de minuterie
D	LED de minuterie	Pour afficher quand la minuterie est active

2. Montage et installation

- Déballage
 - Vérifiez l'intégrité de l'appareil après le déballage
- L'emballage comprend
 - Flocculateur portable FP4
 - Manuel d'instructions
 - Fiche pour alimentation électrique
 - Alimentation à découpage 100-240V 50/60Hz / 12V
- Installation
 - Placez l'appareil sur une surface non inflammable
 - Assurez-vous que les valeurs indiquées sur la plaque signalétique correspondent à celles du bloc d'alimentation
 - Assurez-vous que les spécifications techniques du bloc d'alimentation et de la ligne d'alimentation sont les mêmes
 - Alimenter l'appareil à l'aide du bloc d'alimentation fourni. S'assurer que la prise est conforme aux normes de sécurité en vigueur.
 - Soulevez les tiges d'agitation pour placer les béchers contenant l'échantillon. Une fois les béchers positionnés, ajustez les tiges d'agitation à la bonne hauteur

3. Opération

- Mise sous tension
 - L'écran LED à 4 chiffres (C) indique la version du logiciel
- Agiter
 - Appuyez sur le *bouton de commande* (B) pour commencer à agiter
 - Tournez le bouton pour régler la vitesse d'agitation souhaitée
 - La vitesse réelle augmente/diminue jusqu'à atteindre la valeur de consigne
 - Un microprocesseur assure une vitesse constante même si la viscosité change (SpeedServo)
 - Appuyez sur le bouton pour stopper l'instrument. L'écran affiche « OFF »
- Fonction de verrouillage
 - Pendant que l'instrument fonctionne, appuyez sur le *bouton de commande* (B) pendant 3 secondes pour activer la fonction de verrouillage
 - Lorsque la fonction de verrouillage est activée, il n'est pas possible de modifier les conditions de travail. L'écran affiche « Lock » si le bouton est enfoncé ou tourné
 - Appuyez sur le *bouton de commande* (B) pendant 3 secondes pour désactiver la fonction
- Minuteur
 - Lorsque l'écran affiche « OFF », appuyez sur le bouton pendant 3 secondes. L'écran affiche « HHMM » et la *LED de la minuterie* (D) s'allume.
 - Tournez le bouton pour régler la valeur de minuterie souhaitée jusqu'à 99h 59min.
 - Appuyez sur le bouton pour confirmer la valeur définie.
 - Appuyez à nouveau sur le bouton pour commencer à remuer. Le *voyant du minuteur* (D) clignote toutes les secondes, indiquant que le compte à rebours est actif.
 - Une fois le compte à rebours terminé, « END » apparaît sur l'écran et le moteur arrête de tourner

4. Entretien

Aucun entretien de routine ou extraordinaire n'est nécessaire pour l'appareil.

Nettoyage

Débranchez l'appareil de l'alimentation électrique et utilisez un chiffon imbibé d'un détergent non inflammable et non agressif.

Pendant les opérations de nettoyage, évitez que des résidus d'eau et d'humidité ne pénètrent dans l'appareil.

Réparation

Les réparations doivent être effectuées uniquement par le personnel Velp agréé.

Le transport de l'instrument par des transitaires, des coursiers ou autres, doit être effectué en utilisant l'emballage antichoc d'origine.

Emballage. Suivez les instructions figurant sur l'emballage d'origine (par exemple, la palettisation).

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de procéder à une décontamination adéquate de l'appareil en cas de présence de substances dangereuses à la surface ou à l'intérieur de l'appareil. En cas de doute sur la compatibilité d'un produit de nettoyage ou de décontamination, contacter le fabricant ou le distributeur.

5. Données techniques

	Modèles	F105A0117
Général	Alimentation électrique	DC 12V / AC 100-240 V / 50-60 Hz (avec alimentation externe)
	Dimensions (L x l x P)	250x310x265 mm
	Poids	3,8 kg
	Consommation d'énergie	6 W
	Matériaux de construction	Structure métallique peinte époxy
	Caractère bruyant	<< 80 dBa
	Température ambiante admise	+5...+40 °C
	Température de stockage admise	-10...+60 °C
	Humidité maximale	80%
	Catégorie de surtension	II
	Degré de pollution CEI EN61010-1	2
	Altitude maximale	2.000 m
Agiter	Plage de vitesse programmable	10 ÷ 300 tr/min
	Type de moteur	Moteur BLDC
	Sélection de la vitesse	1 pas de 1 tr/min
Minuteur	Temps de travail	1 min ÷ 99 h 59 min

6. Méthodes d'analyse

Coagulation et floculation des eaux usées

Les coagulants chimiques sont ajoutés aux eaux usées dans le but principal d'éliminer les matières en suspension et le phosphore. L'ajout de produits chimiques réduit également les concentrations de métaux lourds et améliore 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 implique généralement :

- G) Injection et mélange du coagulant qui neutralise la charge électrique, généralement négative, des particules en suspension. Un mélange rapide et efficace du coagulant et des eaux usées est important pour garantir une utilisation efficace du produit chimique. Les temps de rétention typiques dans les bassins de l'usine pour le mélange turbulent sont de 15 à 120 secondes
- H) Agglomération des particules coagulées en gros floccs durcissables. Cette agglomération est réalisée en agitant lentement l'eau pour permettre aux solides formés par l'ajout de produits chimiques de grossir afin qu'ils puissent être éliminés par décantation par gravité. L'agitation est généralement effectuée en faisant tourner lentement les pales pendant une période de 10 à 30 minutes.
- I) Sédimentation des matières floculées par séparation gravitaire. Les solides sont décantés par gravité à partir des eaux usées stagnantes traitées chimiquement. L'effluent du bassin de décantation chimique est très clair et ne nécessite généralement pas de filtration supplémentaire.

La quantité de coagulant chimique nécessaire pour réaliser le test varie en fonction du temps et d'une eau usée à l'autre. Les doses typiques de coagulant sont de 75 à 250 g/m³ pour l'alun, de 45 à 90 g/m³ pour le chlorure ferrique et de 200 à 400 g/m³ pour la chaux.

Réactifs

Le choix et le dosage du coagulant chimique à adopter pour l'élimination des matières en suspension des eaux usées découlent des résultats d'évaluations en laboratoire par le test dit du Jar. Plusieurs agitateurs avec des vitesses d'agitation reproductibles permettent d'adopter des conditions standard pour l'essai, qui sont la condition de base pour des résultats reproductibles.

Les conditions standards sont liées à :

- Dimensions et forme du récipient et de la pale d'agitation
- Volume des eaux usées
- Temps et vitesse d'agitation lors d'un mélange turbulent
- Temps et vitesse d'agitation pendant la floculation
- Critères d'évaluation des résultats obtenus

Les conditions adoptées les plus répandues sont :

- Béchers (bocaux) en verre de 1000 ml, forme haute, Ø 105 mm
- Pales d'agitation de 25 mm de haut, 75 mm de large, 1 mm d'épaisseur
- Agitation turbulente après ajout de produits chimiques : 120 tr/min, 120 secondes
- Première évaluation des résultats après 5 minutes de sédimentation
- Échantillons d'eaux usées de 600 ml
- Hauteur d'agitation des palettes, hauteur moyenne de l'échantillon
- Floculation à vitesse lente : 30 tr/min, 25 minutes

Les résultats peuvent être évalués selon différents critères :

- h) Evaluation de la dimension des floccs avec degré numérique (0=pas de floccs, 2=très petits, 4=petits, 6=moyens, 8=grands, 10=très grands).
- i) Temps écoulé entre l'ajout de produits chimiques et la première apparition de floccs.
- j) Evaluation de la turbidité résiduelle du surnageant, après un temps de sédimentation déterminé, par turbidimètre.
- k) Mesure du potentiel électrocinétique des particules en suspension sur un échantillon prélevé immédiatement après l'ajout et le mélange de produits chimiques. La coagulation devrait être plus facile lorsque le potentiel zêta des particules est très faible.
- l) Evaluation de la filtrabilité de l'eau clarifiée par des filtres à membrane normalisés sous pression. La diminution du débit d'eau au cours du temps est liée au degré de colmatage des filtres par les matières en suspension résiduelles non décantées.

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

Références : American Society for Testing Materials Norme ASTM D-2035-G4 T ; Passino R. et M. Beccari (1970) « Standardisation du test de la jarre dans les procédés de coagulation-floculation pour l'élimination des turbidités inorganiques (en italien). Acqua e Aria, Milano, 1-10, October 1970 » ; Degremont (1978) « Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Méthode n.703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 pages, Paris » ; US Association of Environmental Engineering Professors (1972) « Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. JT O'Connor Ed. 350 ppg ».

Essai de lixiviation

Les essais de lixiviation permettent de simuler le comportement des déchets dans une décharge soumise à l'activité de lixiviation des eaux de pluie. Il existe deux méthodes différentes qui utilisent des solutions de lixiviation de types différents :

- m) Acide acétique, proposé pour les décharges recevant des déchets organiques et inorganiques ;
- n) Eau saturée en dioxyde de carbone, pour les décharges recevant uniquement des déchets inorganiques.

Echantillon de déchet à analyser : si une phase liquide est présente, elle doit être éliminée par filtration ou centrifugation et conservée au réfrigérateur à 2-4 °C. La granulométrie de la phase solide doit être inférieure à 9,5 mm (tamis standard).

Extraction des déchets : 20-25 g de la phase solide sont pesés avec une précision de $\pm 0,1$ g.

Méthode a) Un volume d'eau distillée correspondant à 16 fois le poids de l'échantillon est ajouté.

Le pH du mélange est maintenu à $5 \pm 0,2$ à l'aide d'acide acétique 0,5 N. L'agitation est réalisée pendant 24 heures, en contrôlant le pH toutes les 15 minutes pendant la première heure, puis toutes les heures. Le pH est corrigé à 5 ± 2 à l'aide de nouveau d'acide acétique 0,5 N. Si après 24 heures d'agitation le pH est supérieur à 5,2, une nouvelle correction est effectuée et l'agitation est prolongée pendant 4 heures supplémentaires.

Méthode b) La solution de lixiviation est donnée par un volume correspondant à 20 fois le poids de l'échantillon d'eau distillée saturée en dioxyde de carbone pendant au moins 15 minutes. L'agitation est effectuée pendant 6 heures sans aucune correction de pH.

Vitesse d'agitation : doit pouvoir maintenir continuellement mélangée la phase solide avec la solution de lixiviation.

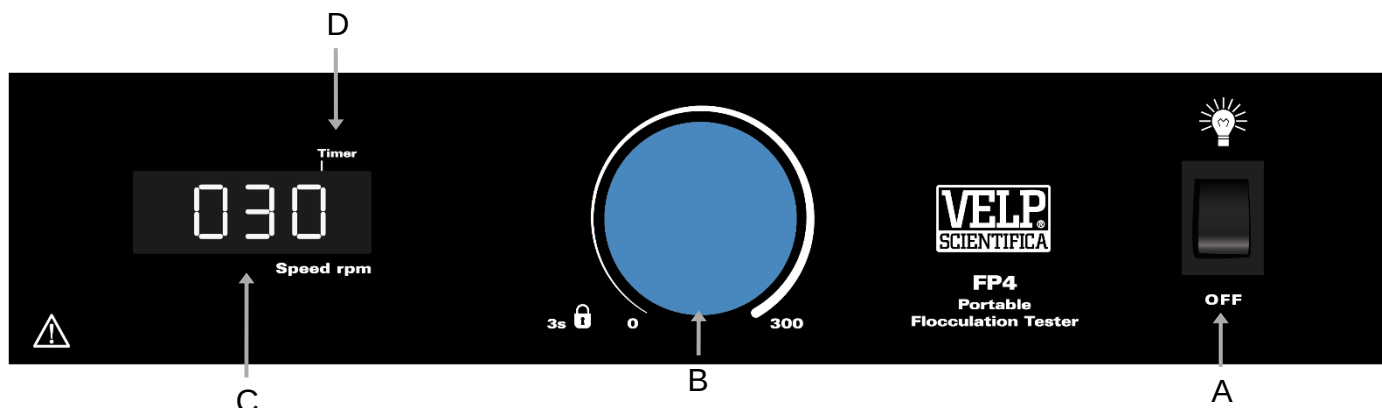
Analyse de l'extrait : la solution de lixiviation et la phase liquide si présente dans l'échantillon d'origine sont filtrées par un filtre à membrane de porosité $0,45 \mu\text{m}$ et soumises à l'analyse des métaux simples par les méthodes couramment utilisées pour les eaux.

En los tratamientos físico-químicos de las aguas destinados a coagular y precipitar contaminantes, se evalúan los coagulantes químicos y se optimiza su dosificación mediante pruebas de jarras. En función de la composición variable de las aguas residuales, la dosificación de los productos químicos y la frecuencia de las pruebas deben adaptarse a las condiciones locales.

El FP4 se caracteriza por una velocidad de rotación configurable, de 10 a 300 rpm, con la velocidad real mostrada en la pantalla LED. El instrumento también cuenta con un temporizador digital de hasta 99 h 59 min.

La estructura de acero pintado con pintura epoxi ha sido estudiada y probada para otorgar al instrumento una excelente resistencia al ataque de agentes químicos y a la corrosión en general. Las varillas de agitación de acero inoxidable son regulables en altura mediante un mandril autoblocante. Las muestras examinadas pueden iluminarse mediante una lámpara LED controlada por un interruptor ubicado en el panel frontal.

El FP4 ha sido desarrollado para un uso óptimo en el campo; el instrumento puede funcionar conectado a una batería normal de 12 V o al encendedor de un automóvil. Además, puede conectarse a la red eléctrica gracias a la fuente de alimentación conmutada suministrada. El FP4 también está equipado con una base antideslizante extraíble y lavable para mantener los vasos estables durante el funcionamiento.



	Descripción	Función
A	Interruptor de luz	Para encender la lámpara LED
B	Perilla de control	Para ajustar la velocidad de rotación y el temporizador.
do	Pantalla LED de 4 dígitos	Para mostrar valores de velocidad y temporizador
D	LED temporizador	Para mostrar cuando el temporizador está activo

2. Montaje e instalación

- Desembalaje
 - Compruebe la integridad de la unidad después de desembalarla.
- La caja incluye
 - Analizador de floculación portátil FP4
 - Manual de instrucciones
 - Enchufe para fuente de alimentación
 - Fuente de alimentación conmutada 100-240V 50/60Hz / 12V
- Instalación
 - Coloque la unidad sobre una superficie no inflamable.
 - Asegúrese de que los valores de la placa del instrumento correspondan a los de la fuente de alimentación conmutada.
 - Asegúrese de que las especificaciones técnicas de la fuente de alimentación conmutada y de la línea de alimentación sean las mismas.
 - Conecte la unidad a la fuente de alimentación suministrada. Asegúrese de que la toma de corriente cumpla con las normas de seguridad vigentes.
 - Levante las varillas agitadoras para colocar los vasos que contienen la muestra. Una vez que los vasos estén colocados, ajuste las varillas agitadoras a la altura correcta.

3. Operación

- Encendido
 - La *pantalla LED de 4 dígitos (C)* muestra la versión del software
- Agitación
 - Presione la *perilla de control (B)* para comenzar a revolver
 - Gire la perilla para establecer la velocidad de agitación deseada.
 - La velocidad real aumenta/disminuye hasta alcanzar el punto de ajuste.
 - Un microprocesador garantiza una velocidad constante incluso si cambia la viscosidad (SpeedServo)
 - Presione la perilla para dejar de revolver. La pantalla muestra "OFF"
- Función de bloqueo
 - Mientras el instrumento esté funcionando, presione la perilla durante 3 segundos para habilitar la función de bloqueo.
 - Cuando la función de bloqueo está activada, no es posible cambiar las condiciones de trabajo. La pantalla muestra "Lock" (Bloqueo) si se presiona o gira la perilla.
 - Presione la perilla durante 3 segundos para desactivar la función.
- Temporizador
 - Cuando la pantalla muestre "OFF", presione la perilla durante 3 segundos. La pantalla mostrará "HHMM" y se encenderá el *LED del temporizador (D)*.
 - Gire la perilla para configurar el valor del temporizador deseado hasta 99 h 59 min.
 - Presione la perilla para confirmar el valor establecido.
 - Presione nuevamente la perilla para comenzar a remover. El *LED del temporizador (D)* parpadea cada segundo indicando que la cuenta regresiva está activa.
 - Cuando finaliza la cuenta regresiva, aparece "Fin " en la pantalla y el motor deja de girar.

4. Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento rutinario ni extraordinario para la unidad.

Limpieza

Desconecte la unidad de la fuente de alimentación y utilice un paño humedecido con un detergente no inflamable y no agresivo.

Durante las operaciones de limpieza, evite que entren residuos de agua y humedad en la unidad.

Reparación

Las reparaciones deben ser realizadas únicamente por personal autorizado de Velp.

El transporte del instrumento por empresas de transporte, mensajería u otros debe realizarse utilizando el estuche original a prueba de golpes.

Embalaje. Siga las instrucciones que figuran en el embalaje original (por ejemplo, paletización).

Es responsabilidad del usuario descontaminar adecuadamente la unidad en caso de que queden sustancias peligrosas en la superficie o el interior del dispositivo. Si tiene dudas sobre la compatibilidad de un producto de limpieza o descontaminación, comuníquese con el fabricante o distribuidor.

5. Datos técnicos

	Modelos	F105A0117
General	Fuente de alimentación	DC 12 V / AC 100-240 V / 50-60 Hz (con fuente de alimentación externa)
	Dimensiones (An. x Al. x Pr.)	250x310x265 milímetros
	Peso	3,8 kilos
	Consumo de energía	6 W
	Material de construcción	Estructura metálica pintada en epoxi
	Ruido	<< 80 dBa
	Temperatura ambiente admitida	+5...+40 °C
	Temperatura de almacenamiento admitida	-10...+60 °C
	Humedad máxima	80%
	Categoría de sobretensión	II
	Grado de contaminación CEI EN61010-1	2
	Altitud máxima	2.000 metros
Agitación	Rango de velocidad programable	10 ÷ 300 rpm
	Tipo de motor	BLDC
	Selección de velocidad	Paso de 1 rpm
Temporizador	Tiempo de trabajo	1 minuto ÷ 99 horas 59 minutos

6. Métodos analíticos

Coagulación y floculación de aguas residuales

Los coagulantes químicos se añaden a las aguas residuales con el objetivo principal de eliminar los sólidos suspendidos y también el fósforo. La adición de productos químicos también reduce las concentraciones de metales pesados y mejora la eficacia de la desinfección. La coagulación química se puede obtener añadiendo a las aguas residuales cantidades definidas de cal (hidróxido de calcio), alumbre (sulfato de aluminio) o sales de hierro (férrica o ferrosa). El proceso de coagulación-sedimentación normalmente implica:

- J) Inyección y mezcla del coagulante que neutraliza la carga eléctrica, predominantemente negativa, de las partículas en suspensión. Una mezcla rápida y adecuada del coagulante y las aguas residuales es importante para garantizar un uso eficiente del producto químico. Los tiempos de detención típicos en los estanques de las plantas para la mezcla turbulenta son de 15 a 120 segundos.
- K) Aglomeración de las partículas coaguladas en grandes flóculos sedimentables. Esta aglomeración se logra agitando el agua lentamente para permitir que los sólidos formados por la adición de productos químicos aumenten de tamaño para que puedan eliminarse por sedimentación por gravedad. La agitación se realiza generalmente mediante paletas que giran lentamente durante un período de 10 a 30 minutos.
- L) Sedimentación del material floculado por separación por gravedad. Los sólidos se dejan sedimentar por gravedad a partir de las aguas residuales estancadas tratadas químicamente. El efluente del tanque de sedimentación química es muy claro y no suele requerir filtración adicional.

La cantidad de coagulante químico necesaria para realizar la prueba varía con el tiempo y de un agua residual a otra. Las dosis típicas de coagulante son de 75 a 250 g/m³ para el alumbre, de 45 a 90 g/m³ para el cloruro férrico y de 200 a 400 g/m³ para la cal.

Reactivos

La elección y dosificación del coagulante químico que se debe utilizar para la eliminación de sólidos en suspensión de las aguas residuales se deriva de los resultados de las evaluaciones de laboratorio mediante el llamado Jar Test. Los agitadores múltiples con velocidades de agitación reproducibles permiten adoptar condiciones estándar para la prueba, que son el requisito básico para obtener resultados reproducibles.

Las condiciones estándar están relacionadas con:

- Dimensiones y forma del recipiente y de la paleta agitadora.
- Tiempo y velocidad de agitación durante la mezcla turbulenta.
- Criterios de evaluación de los resultados obtenidos
- volumen de aguas residuales
- Tiempo y velocidad de agitación durante la floculación.

Las condiciones adoptadas más difundidas son:

- Vasos de vidrio de 1000 ml, forma alta, Ø 105 mm
- Paletas agitadoras de 25 mm de alto, 75 mm de ancho y 1 mm de espesor
- Agitación turbulenta después de la adición de productos químicos: 120 rpm, 120 segundos
- Primera evaluación de resultados después de 5 minutos de sedimentación.
- Muestras de aguas residuales de 600 ml
- Altura de agitación de las paletas, altura media de la muestra.
- Floculación a baja velocidad: 30 rpm, 25 minutos

Los resultados se pueden evaluar en función de diferentes criterios:

- o) Evaluación de la dimensión de los flóculos con grado numérico (0=sin flóculos, 2=muy pequeños, 4=pequeños, 6=medianos, 8=grandes, 10=muy grandes).
- p) Tiempo transcurrido desde la adición de productos químicos hasta la primera aparición de flóculos.
- q) Evaluación de la turbidez residual del sobrenadante, después de un tiempo de sedimentación determinado, mediante turbidímetro.
- r) Medición del potencial electrocinético de partículas suspendidas en una muestra tomada inmediatamente después de la adición y mezcla de sustancias químicas. La coagulación debería ser más fácil cuando el potencial zeta de las partículas es muy bajo.
- s) Evaluación de la filtrabilidad del agua clarificada mediante filtros de membrana estandarizados bajo presión. La reducción del caudal de agua con el tiempo está relacionada con el grado de colmatación de los filtros debido a la materia en suspensión residual no sedimentada.

Otras mediciones están relacionadas con el pH del agua después del tratamiento químico (la cal aumenta el valor mientras que las sales de hierro y aluminio lo bajan) y la temperatura del agua en la que se realizan los experimentos.

Referencias : Norma ASTM D-2035-G4 T de la American Society for Testing Materials; Passino R. y M. Beccari (1970) “Estandarización de la prueba de jarra en procesos de coagulación-floculación para la eliminación de turbidez inorgánica (en italiano). Acqua e Aria, Milán, 1-10, octubre de 1970”; Degremont (1978) “Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Methode n.703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 páginas, París”; Asociación de Profesores de Ingeniería Ambiental de los Estados Unidos (1972) “Manual de laboratorio de operaciones unitarias y procesos unitarios de ingeniería ambiental. JT O'Connor Ed. 350 ppg”.

Prueba de lixiviación

Los ensayos de lixiviación se utilizan para simular el comportamiento de los residuos en un vertedero sometido a la actividad de lixiviación del agua de lluvia. Existen dos métodos diferentes que utilizan soluciones de lixiviación de distintos tipos:

- t) Ácido acético, propuesto para vertederos que reciben tanto residuos orgánicos como inorgánicos;
- u) Agua saturada de dióxido de carbono, para vertederos que reciben únicamente residuos inorgánicos.

Muestra de desecho a analizar : si hay fase líquida, se debe eliminar por filtración o centrifugación y conservar en refrigerador a 2-4 °C. La granulometría de la fase sólida debe ser inferior a 9,5 mm (tamiz estándar).

Extracción de residuos : Se pesan 20-25 g de la fase sólida con una precisión de $\pm 0,1$ g.

Método a) Se añade un volumen de agua destilada correspondiente a 16 veces el peso de la muestra.

El pH de la mezcla se mantiene a $5 \pm 0,2$ utilizando ácido acético 0,5 N. La agitación se realiza durante 24 horas, controlando el pH cada 15 minutos durante la primera hora y luego cada hora. El pH se corrige a 5 ± 2 utilizando nuevamente ácido acético 0,5 N. Si después de 24 horas de agitación el pH es mayor de 5,2, se realiza una nueva corrección y la agitación se prolonga durante otras 4 horas.

Método b) La solución de lixiviación se proporciona en un volumen correspondiente a 20 veces el peso de la muestra de agua destilada saturada con dióxido de carbono durante no menos de 15 minutos. La agitación se realiza durante 6 horas sin ninguna corrección de pH.

Velocidad de agitación : debe ser capaz de mantener continuamente mezclada la fase sólida con la solución de lixiviación.

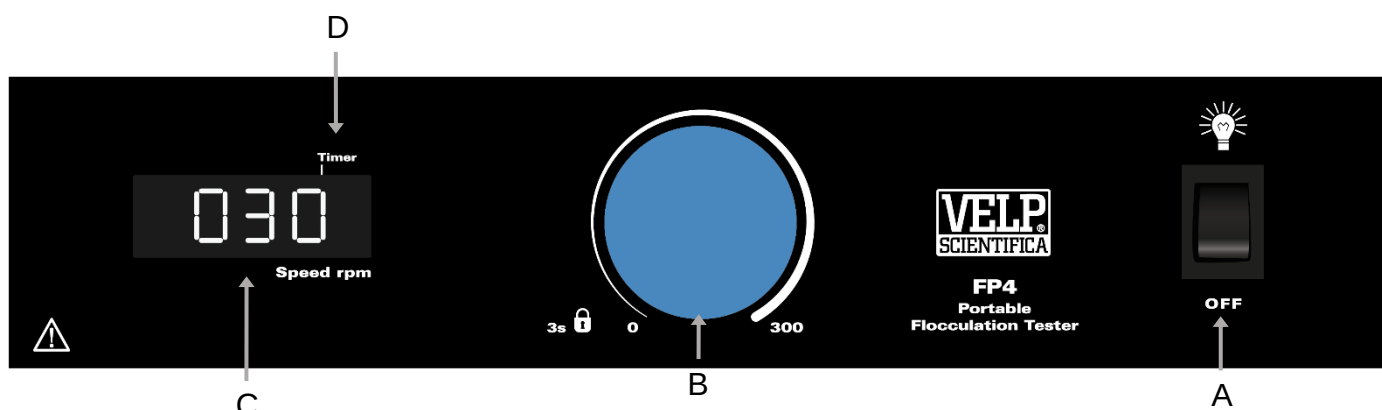
Análisis del extracto : la solución de lixiviación y la fase líquida, si está presente en la muestra original, se filtran mediante un filtro de membrana de 0,45 μm de porosidad y se someten a análisis de metales individuales mediante los métodos comúnmente utilizados para las aguas.

Bei chemisch-physikalischen Behandlungen von Wässern zur Koagulation und Ausfällung von Schadstoffen werden chemische Koagulantien evaluiert und deren Dosierung durch Gefäßversuche optimiert. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung des Abwassers sind die Chemikaliendosierung und die Prüfhäufigkeit den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

FP4 zeichnet sich durch eine einstellbare Rotationsgeschwindigkeit von 10 bis 300 U/min aus, wobei die tatsächliche Geschwindigkeit auf dem LED-Display angezeigt wird. Das Gerät verfügt außerdem über einen digitalen Timer bis zu 99 Std. 59 Min.

Die mit Epoxidharz lackierte Stahlstruktur wurde so konzipiert und getestet, dass das Gerät eine hervorragende Beständigkeit gegen chemische Einflüsse und Korrosion im Allgemeinen aufweist. Die Rührstäbe aus Edelstahl sind durch ein selbstblockierendes Spannfutter in der Höhe verstellbar. Die untersuchten Proben können durch eine LED-Lampe beleuchtet werden, die über einen Schalter auf der Vorderseite gesteuert wird.

FP4 wurde für den optimalen Einsatz im Feld entwickelt; das Instrument kann an eine normale 12-V-Batterie oder an den Zigarettenanzünder im Auto angeschlossen werden. Darüber hinaus kann es dank des mitgelieferten Schaltnetzteils an das Stromnetz angeschlossen werden. FP4 ist außerdem mit einem abnehmbaren und reinigbaren Anti-Rutsch-Sockel ausgestattet, um die Becher während des Betriebs stabil zu halten.



	Beschreibung	Funktion
A	Lichtschalter	So schalten Sie die LED-Lampe ein
B	Bedienknopf	So stellen Sie die Rotationsgeschwindigkeit und den Timer ein
C	4-stellige LED-Anzeige	So zeigen Sie Geschwindigkeits- und Timerwerte an
D	Timer-LED	So zeigen Sie an, wann der Timer aktiv ist

2. Montage und Installation

- Auspacken
 - Überprüfen Sie die Integrität des Geräts nach dem Auspacken
- Die Box enthält
 - Tragbarer Flockungstester FP4
 - Bedienungsanleitung
 - Stecker für Stromversorgung
 - Schaltnetzteil 100-240V 50/60Hz / 12V
- Installation
 - Stellen Sie das Gerät auf eine nicht brennbare Oberfläche
 - Stellen Sie sicher, dass die Werte auf dem Typenschild mit denen des Schaltnetzteils übereinstimmen
 - Stellen Sie sicher, dass die technischen Daten des Schaltnetzteils und der Stromversorgungsleitung identisch sind
 - Versorgen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzteil. Stellen Sie sicher, dass die Steckdose den aktuellen Sicherheitsnormen entspricht.
 - Heben Sie die Rührstäbe an, um die Becher mit der Probe zu platzieren. Sobald die Becher positioniert sind, stellen Sie die Rührstäbe auf die richtige Höhe ein

3. Bedienung

- Einschalten
 - Die 4-stellige LED-Anzeige (C) zeigt die Softwareversion an
- Rühren
 - Drücken Sie den *Bedienknopf* (B), um mit dem Rühren zu beginnen.
 - Drehen Sie den Knopf, um die gewünschte Rührgeschwindigkeit einzustellen
 - Die tatsächliche Geschwindigkeit erhöht/verringert sich bis zum Erreichen des Sollwertes
 - Ein Mikroprozessor sorgt für konstante Geschwindigkeit auch bei Viskositätsschwankungen (SpeedServo)
 - Drücken Sie den Knopf, um das Rühren zu stoppen. Das Display zeigt „OFF“ an.
- Sperrfunktion
 - Drücken Sie bei laufendem Gerät den Knopf 3 Sekunden lang, um die Sperrfunktion zu aktivieren
 - Wenn die Sperrfunktion aktiviert ist, können die Arbeitsbedingungen nicht geändert werden. Das Display zeigt „Sperre“ an, wenn der Knopf gedrückt oder gedreht wird
 - Drücken Sie den Knopf 3 Sekunden lang, um die Funktion zu deaktivieren
- Timer
 - Wenn das Display „OFF“ anzeigt, drücken Sie den Knopf 3 Sekunden lang. Das Display zeigt „HHMM“ an und die *Timer-LED* (D) leuchtet.
 - Drehen Sie den Knopf, um den gewünschten Timerwert auf bis zu 99 h 59 min einzustellen.
 - Durch Drücken des Knopfes wird der eingestellte Wert bestätigt.
 - Drücken Sie den Knopf erneut, um mit dem Rühren zu beginnen. Die *Timer-LED* (D) blinkt jede Sekunde und zeigt damit an, dass der Countdown aktiv ist.
 - Wenn der Countdown beendet ist, erscheint „End“ auf dem Display und der Motor stoppt die Drehung

4. Wartung

Für das Gerät ist keine routinemäßige oder außerordentliche Wartung erforderlich.

Reinigung

Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung und verwenden Sie ein mit einem nicht brennbaren, nicht aggressiven Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch.

Vermeiden Sie während der Reinigungsarbeiten das Eindringen von Wasser und Feuchtigkeitsrückständen in das Gerät.

Reparieren

Reparaturen dürfen nur von autorisiertem Velp-Personal durchgeführt werden.

Der Transport des Gerätes durch Spediteure, Kuriere oder andere muss in der originalen stoßfesten Verpackung. Befolgen Sie alle Anweisungen auf der Originalverpackung (z. B. Palettieren).

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, das Gerät ordnungsgemäß zu dekontaminieren, falls auf der Oberfläche oder im Inneren des Geräts noch gefährliche Stoffe verbleiben. Wenn Sie Zweifel hinsichtlich der Verträglichkeit eines Reinigungs- oder Dekontaminationsprodukts haben, wenden Sie sich an den Hersteller oder Händler.

5. Technische Daten

	Modelle	F105A0117
Allgemein	Stromversorgung	DC 12 V / AC 100 – 240 V / 50 – 60 Hz (mit externem Netzteil)
	Abmessungen (BXHXT)	250x310x265 mm
	Gewicht	3,8 kg
	Stromverbrauch	6 Watt
	Baumaterial	Struktur aus epoxylackiertem Metall
	Lärm	<< 80 dBa
	Zulässige Umgebungstemperatur	+5...+40 °C
	Zulässige Lagertemperatur	-10...+60 °C
	Maximale Luftfeuchtigkeit	80 %
	Überspannungskategorie	II
	Verschmutzungsgrad CEI EN61010-1	2
	Maximale Höhe	2.000 m
Rühren	Programmierbarer Geschwindigkeitsbereich	10 ÷ 300 U/min
	Motortyp	BLDC
	Geschwindigkeitsauswahl	1 U/min-Schritt
Timer	Arbeitszeit	1 Min. ÷ 99 Std. 59 Min.

6. Analytische Methoden

Koagulation und Flockung von Abwässern

Dem Abwasser werden chemische Koagulantien zugesetzt, die vor allem Schwebstoffe und Phosphor entfernen sollen. Durch die Zugabe von Chemikalien werden auch Schwermetallkonzentrationen reduziert und die Desinfektionseffizienz verbessert. Eine chemische Koagulation kann durch die Zugabe bestimmter Mengen Kalk (Calciumhydroxid), Alaun (Aluminiumsulfat) oder Eisensalze (Eisen(III) oder Eisen(II)) zum Abwasser erreicht werden. Der Koagulations-Sedimentationsprozess umfasst typischerweise:

- M) Einspritzen und Mischen des Koagulans, das die elektrische Ladung (vorwiegend negativ) von Schwebeteilchen neutralisiert. Eine gute und schnelle Vermischung des Koagulans mit dem Abwasser ist wichtig, um eine effiziente Nutzung der Chemikalie zu gewährleisten. Typische Verweilzeiten in Anlagenbecken für turbulentes Mischen betragen 15 bis 120 Sekunden.
- N) Agglomeration der koagulierten Partikel zu großen, absetzbaren Flocken. Diese Agglomeration wird durch langsames Rühren des Wassers erreicht, damit die durch die Zugabe von Chemikalien gebildeten Feststoffe größer werden und durch Schwerkraftablagerung entfernt werden können. Das Rühren erfolgt normalerweise durch langsam rotierende Paddel über einen Zeitraum von 10 bis 30 Minuten.
- O) Sedimentation des geflockten Materials durch Schwerkrafttrennung. Die Feststoffe können sich durch die Schwerkraft aus dem chemisch behandelten stehenden Abwasser absetzen. Das Abwasser aus dem chemischen Absetzbecken ist sehr klar und muss normalerweise nicht weiter gefiltert werden.

Die zur Durchführung des Tests erforderliche Menge des chemischen Koagulans variiert mit der Zeit und von Abwasser zu Abwasser.

Typische Koagulansdosen betragen 75 bis 250 g/m³ für Alaun, 45 bis 90 g/m³ für Eisenchlorid und 200 bis 400 g/m³ für Kalk.

Reagenzien

Die Auswahl und Dosierung des zur Entfernung von Schwebstoffen aus dem Abwasser einzusetzenden chemischen Koagulans basiert auf den Ergebnissen von Laboruntersuchungen mit dem sogenannten Jar-Test. Mehrfachrührer mit reproduzierbaren Rührgeschwindigkeiten ermöglichen die Einstellung standardisierter Bedingungen für den Test, die die Grundvoraussetzung für reproduzierbare Ergebnisse sind.

Die Standardbedingungen beziehen sich auf:

- Abmessungen und Form des Gefäßes und des Rührflügels
- Dauer und Geschwindigkeit des Rührens beim turbulenten Mischen
- Bewertungskriterien für die erzielten Ergebnisse
- Abwassermenge
- Dauer und Geschwindigkeit des Rührens während der Flockung

Die am weitesten verbreiteten Bedingungen sind:

- 1000 ml Bechergläser, hohe Form, Ø 105 mm
- 600 ml Abwasserproben
- Rührpaddel 25 mm hoch, 75 mm breit, 1 mm dick
- Rührhöhe der Paddel, die mittlere Höhe der Probe
- turbulentes Rühren nach Chemikaliengabe: 120 U/min, 120 Sekunden
- Flockung bei niedriger Geschwindigkeit: 30 U/min, 25 Minuten
- erste Ergebnisauswertung nach 5 Minuten Sedimentation

Die Ergebnisse können anhand unterschiedlicher Kriterien ausgewertet werden:

- v) Bewertung der Flockendimension mit numerischem Grad (0=keine Flocken, 2=sehr klein, 4=klein, 6=mittel, 8=groß, 10=sehr groß).
- w) Zeit von der Zugabe der Chemikalien bis zum ersten Auftreten von Flocken.
- x) Bewertung der Resttrübung des Überstands nach einer bestimmten Sedimentationszeit mittels Trübungsmessgerät.
- y) Messung des elektrokinetischen Potenzials von Schwebeteilchen an einer Probe, die unmittelbar nach der Zugabe und Mischung von Chemikalien entnommen wurde. Die Koagulation sollte einfacher sein, wenn das Zetapotenzial der Teilchen sehr niedrig ist.
- z) Bewertung der Filtrierbarkeit von geklärtem Wasser durch standardisierte Membranfilter unter Druck. Die Verringerung des Wasserdurchflusses mit der Zeit hängt mit dem Verstopfungsgrad der Filter aufgrund von verbleibenden, nicht abgesetzten Schwebstoffen zusammen.

Weitere Messungen beziehen sich auf den pH-Wert des Wassers nach der chemischen Behandlung (Kalk erhöht den Wert, während Eisen- und Aluminiumsalze ihn senken) und die Temperatur des Wassers, bei der die Experimente durchgeführt werden.

Referenzen : Norm ASTM D-2035-G4 T der American Society for Testing Materials; Passino R. und M. Beccari (1970) „Standardisierung des Jar-Tests in Koagulations- und Flockungsprozessen zur Entfernung anorganischer Trübstoffe (auf Italienisch). Acqua e Aria, Mailand, 1.-10. Oktober 1970“; Degremont (1978) „Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Methode Nr. 703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 Seiten, Paris“; US Association of Environmental Engineering Professors (1972) „Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. JT O'Connor Ed. 350 Seiten/Jahr“.

Auslaugtest

Mit Auslaugungsversuchen wird das Verhalten von Abfällen auf einer Deponie simuliert, die der Auslaugung durch Regenwasser ausgesetzt ist. Es gibt zwei verschiedene Methoden, bei denen Auslaugungslösungen unterschiedlicher Art zum Einsatz kommen:

- aa) Essigsäure, empfohlen für Deponien, die sowohl organische als auch anorganische Abfälle aufnehmen;
- bb) Mit Kohlendioxid gesättigtes Wasser für Deponien, die ausschließlich anorganische Abfälle aufnehmen.

Zu untersuchende Abfallprobe : Wenn eine flüssige Phase vorhanden ist, muss diese durch Filtration oder Zentrifugieren entfernt und im Kühlschrank bei 2-4 °C aufbewahrt werden. Die Körnung der festen Phase muss unter 9,5 mm liegen (Standardsieb).

Abfallextraktion : 20–25 g der festen Phase werden mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ g abgewogen.

Methode a) Es wird ein Volumen destilliertes Wasser hinzugefügt, das dem 16-fachen des Gewichts der Probe entspricht. Der pH-Wert der Mischung wird mit 0,5 N Essigsäure bei $5 \pm 0,2$ gehalten. Das Rühren wird 24 Stunden lang fortgesetzt, wobei der pH-Wert während der ersten Stunde alle 15 Minuten und danach jede Stunde kontrolliert wird. Der pH-Wert wird erneut mit 0,5 N Essigsäure auf 5 ± 2 korrigiert. Wenn der pH-Wert nach 24 Stunden Rühren über 5,2 liegt, wird eine neue Korrektur vorgenommen und das Rühren wird um weitere 4 Stunden verlängert.

Methode b) Die Lauge wird in einem Volumen hergestellt, das dem 20-fachen des Probengewichts an destilliertem Wasser entspricht und mindestens 15 Minuten lang mit Kohlendioxid gesättigt wurde. Das Rühren wird 6 Stunden lang ohne jegliche pH-Korrektur fortgesetzt.

Rührgeschwindigkeit : Die feste Phase muss kontinuierlich mit der Lauge vermischt bleiben.

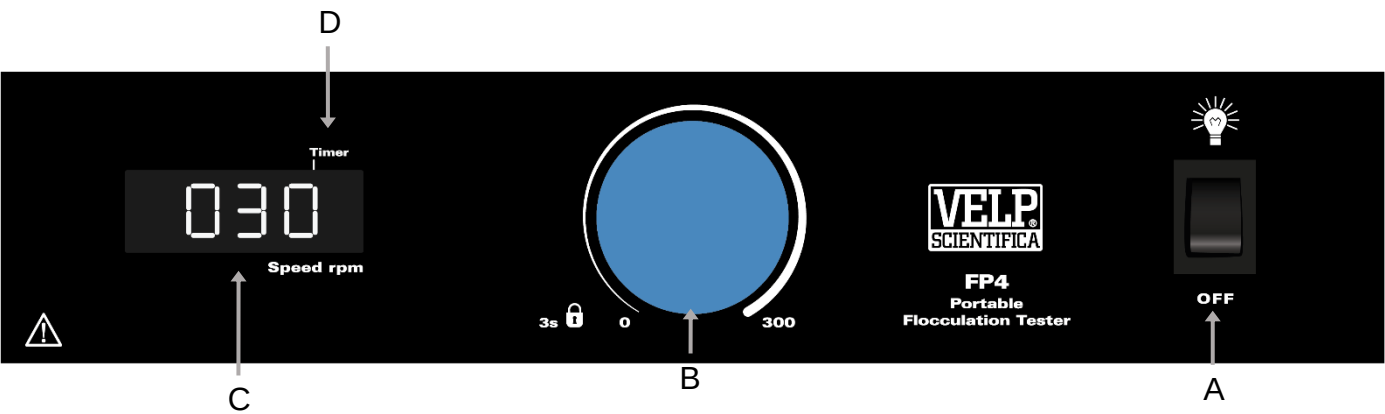
Analyse des Extrakts : Die Lauge und die flüssige Phase (sofern in der Originalprobe vorhanden) werden durch ein Membranfilter mit einer Porosität von 0,45 µm gefiltert und mit den für Wasser üblichen Methoden einer Analyse auf die einzelnen Metalle unterzogen.

在对水进行化学物理处理以凝结和沉淀污染物的过程中，会通过
试验评估化学凝结剂并优化其剂量。考虑到废水成分的变化，化学剂量和测试频率应根据实际情况进行调整。

FP4 絮凝器的特点是可设定转速，范围从 10 到 300 rpm，实际转速显示在 LED 显示屏上。该仪器还可设置长达 99 小时 59 分钟的计时。

经过研究和测试，环氧涂层钢结构使该仪器具有出色的抗化学剂侵蚀和
耐腐蚀性能。不锈钢搅拌棒可通过自锁卡盘调节高度。被测定的样品可通过位于前面板上的开关控制的 LED 灯照明。

FP4 专为现场使用而设计；该仪器可连接12V 电池或汽车点烟器。此外，也可使用仪器随附的电源插电使用。FP4 还配备了可拆卸和可清洁的防滑底座，以保持烧杯在操作过程中保持稳定。



描述	功能
A 照明开关	打开 LED 灯
B 控制旋钮	调整旋转速度和定时
C 4 位 LED 显示屏	显示速度和计时器值
D 定时器指示灯	显示计时器何时处于活动状态

2. 组装和安装

- 拆箱
 - 拆包后检查设备的完整性
- 包装盒内含
 - FP4便携式絮凝测试仪
 - 说明书
 - 电源插头
 - 开关电源100-240V 50/60Hz / 12V
- 安装
 - 将设备放置在不易燃的表面上
 - 确保铭牌上的值与开关电源的值相对应
 - 确保开关电源和电源线的技术规格一致
 - 使用仪器随附的电源为设备供电。确保插座符合当前的安全规范
 - 提起搅拌棒，放置装有样品的烧杯。烧杯放置到位后，将搅拌棒调整到正确的高度

3. 操作

- 开机
 - 4 位 LED 显示屏 (C) 显示软件版本
- 搅拌
 - 按下控制旋钮 (B) 开始搅拌
 - 旋转旋钮设置所需的搅拌速度
 - 实际速度增加/减少，直到达到设定点
 - 即使粘度发生变化，扭矩补偿技术也能确保速度恒定 (SpeedServo)
 - 按下旋钮停止搅拌。显示屏显示“OFF”
- 锁定功能
 - 仪器工作时，长按旋钮3秒，可启用锁定功能
 - 启用锁定功能后，无法更改工作条件。按下或旋转旋钮时，显示屏显示“Lock”
 - 按住旋钮 3 秒可禁用该功能
- 计时器
 - 当显示屏显示“OFF”时，按下旋钮 3 秒钟。显示屏显示“HHMM”，计时器 LED (D) 亮起。
 - 旋转旋钮设置所需的定时器值，最高可达 99 小时 59 分钟。
 - 按下旋钮确认设定值。
 - 再次按下旋钮开始搅拌。计时器 LED (D) 每秒闪烁一次，表示倒计时已激活
 - 倒计时结束时，显示屏上显示“End”，电机停止旋转

4. 维护

该装置不需要定期或特别维护。

清洁

断开设备与电源的连接，并使用沾有不易燃的非腐蚀性清洁剂的布进行擦拭。

在清洁操作过程中，防止水和湿气残留物进入设备。

维修

维修必须由VELP授权的人员进行。

货运代理、快递员或其他人员运输仪器时，必须使用原装防震包装。

请遵循原包装上的所有说明（例如托盘）。

如果设备表面或内部残留有危险物质，用户有责任对设备进行适当

清

洁

。如果对清洁产品的兼容性有疑问，请联系制造商或经销商。

5. 技术数据

	型号	F105A0117
基本信息	电源	DC 12V / AC 100-240 V / 50-60 Hz (带外部电源)
	尺寸 (宽x高x深)	250x310x265 毫米
	重量	3.8 公斤
	功率	6 瓦
	外壳材质	环氧涂层金属结构
	噪音	<< 80 分贝
	允许环境温度	+5...+40 摄氏度
	允许的储存温度	-10...+60 °C
	最大湿度	80%
	过压类别	II
	污染等级 CEI EN61010-1	2
	最大高度	2.000 米
搅拌	速度范围	10 至 300转/分
	电机类型	无刷直流电机
	速度选择	1 rpm 步进
计时器	时间设置	1分钟至 99小时59分钟

6. 分析方法

废水的凝结和絮凝

化学凝结剂被添加到废水中，主要目的是去除悬浮固体和磷。添加化学品还可以降低重金属浓度并提高消毒效率。通过向废水中添加一定量的石灰（氢氧化钙）、明矾（硫酸铝）或铁盐（三价铁或亚铁），可以实现化学凝结。凝结沉淀过程通常涉及：

- P) 注入并混合
 - 凝结剂：中和悬浮颗粒上的电荷（通常为负电荷）。凝结剂和废水的良好快速混合对于确保化学品的有效利用非常重要。
 - 工厂水池中湍流混合的典型滞留时间为 15 至 120 秒
- Q) 将凝结的颗粒凝聚成大的可凝结絮状物。这种凝聚是通过缓慢搅拌来实现的，以使添加化学品后形成的固体变大，以便通过重力沉降去除它们。搅拌通常通过缓慢旋转桨叶进行，持续 10 至 30 分钟。
- R) 通过重力分离使絮凝物沉淀。固体通过重力从经过化学处理的废水中沉淀下来
 - 化学沉淀池的流出物非常清澈，通常不需要进一步过滤。

进行测试所需的化学凝结剂的数量随时间和废水的不同而变化。

典型的凝结剂剂量为明矾75至250 g/m³、氯化铁45至90 g/m³、石灰200至400 g/m³。

试剂

用于去除废水中悬浮固体的化学混凝剂的选择和剂量取决于所谓的瓶浸

试验的实验室评估结果。具有可重复搅拌速度的多个搅拌器允许采用标准条件进行测试，这是获得可重复结果的基本要求。

标准条件涉及：

- 容器和搅拌桨的尺寸和形状
- 湍流混合过程中的搅拌时间和搅拌速度
- 所获结果的评估标准
- 废水量
- 絮凝过程中搅拌的时间和速度

最广泛采用的条件是：

- 1000 毫升玻璃烧杯（罐），高型，直径 105 毫米
- 搅拌桨高 25 毫米，宽 75 毫米，厚度 1 毫米
- 添加化学品后进行剧烈搅拌：120 rpm，120 秒
- 沉淀 5 分钟后首次评估结果
- 600 毫升废水样品
- 搅拌桨高度、样品中部高度
- 慢速絮凝：30 rpm，25 分钟

可以根据不同的标准来评估结果：

cc) 用数值程度评估絮凝物尺寸（0=无絮凝物，2=非常小，4=小，6=中等，8=大，10=非常大）。

dd) 从添加化学品到絮凝物首次出现的时间。

ee) 通过浊度计评估经过一段确定的沉淀时间后的上清液的残留浊度。

ff) 在添加和混合化学品后立即采集的样本上测量悬浮颗粒的电势。当颗粒的电位非常低时，凝结应该更容易。

gg) 评估标准膜过滤器在压力下对澄清水的过滤性。水流量随时间的减少与过滤器因残留未沉降的悬浮物而堵塞的程度有关。

其他测量与化学处理后的水的 pH 值（石灰会提高 pH 值，而铁盐和铝盐会降低 pH 值）以及进行实验的水温有关。

参考文献： 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 (in Italian). Acqua e Aria, Milano, 1-10, October 1970"; Degremont (1978) "Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Methode n.703, 948-950. Memento 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 ppg".

浸出试验

浸出试验用于模拟垃圾场中废物在雨水沥滤作用下的行为。有两种不同的方法，使用不同类型的沥滤溶液：

- hh) 乙酸，拟用于接收有机和无机废物的垃圾场；
- ii) 二氧化碳饱和和水，用于仅接收无机废物的垃圾场。

待检测废弃物样品：若存在液相，则必须通过过滤或离心去除液相，并保存在 2-4°C 的冰箱中。固相的粒度必须低于 9.5 毫米（标准筛）。

废弃物提取：称取 20-25g 固相，精度为 $\pm 0.1g$ 。

方法a) 加入相当于样品重量 16 倍体积的蒸馏水。

使用 0.5 N 乙酸将混合物的 pH 值保持在 5 ± 0.2 。搅拌 24 小时，第一个小时内每 15 分钟控制一次 pH 值，然后每小时控制一次。再次使用 0.5 N 乙酸将 pH 值校正为 5 ± 2 。如果搅拌 24 小时后 pH 值高于 5.2，则进行新的校正并再延长搅拌 4 小时。

方法b) 浸出溶液为体积相当于样品重量 20 倍的蒸馏水，用二氧化碳饱和不少于 15 分钟。搅拌 6 小时，不进行任何 pH 值校正。

搅拌速度：必须能维持固相与浸出溶液的连续混合。

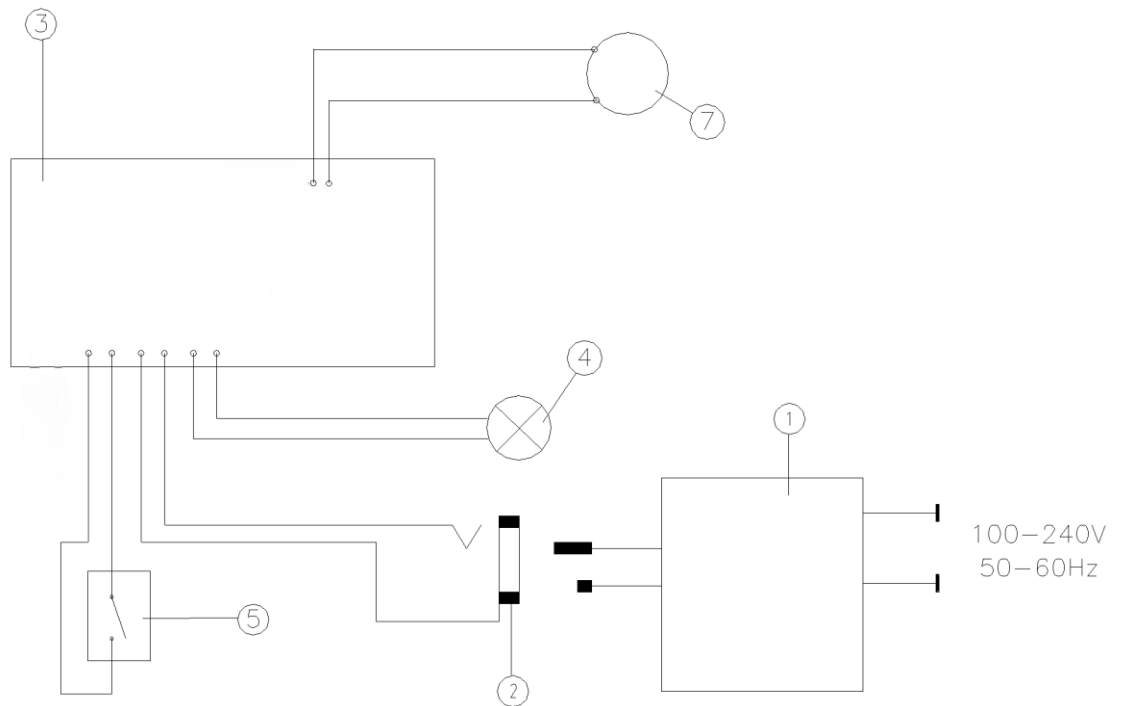
提取物分析：将浸出溶液和液相（如果存在于原始样品中）通过孔径为 $0.45 \mu m$ 的膜过滤器过滤，然后通过通常用于水的方法进行单一金属分析。

7. Accessories and Spare Parts / Accessori e Ricambi / Accessoires et pièces détachées / Accesorios y recambios / Zubehör und Ersatzteile / 配 和 备 件

MULTI

A00001000	Plastic beaker 1000 ml / Becher in plastica 1000 ml / Bécher en plastique de 1000 ml / Vaso Beacker de plástico 1000 ml / Kunststoffbecher 1000 ml / 塑料烧杯 1000 毫升
A00001001	Glass beaker 1000 / Becher in vetro 1000 ml / Bécher en verre 1000 ml / Vaso Beacker de cristal 1000 ml / Glasbecher 1000 ml / 玻璃烧杯 1000 毫升
A00001005	Carrying case / Borsa da trasporto / Sac de transport / Estuche de transporte / Transporttasche / 便携箱
10007175	Knob 35D blue / Manopola 30D blu / Bouton 30D bleu / Pomo 30D azul / Knopf 30D blau / 蓝色旋钮 30D
10000235	Bumpon 20x20x13,2H / Piedino 20x20x13,2H adesivo / Pied adhésif 20x20x13,2H / Pie adhesivo 20x20x13,2H / Klebefuß 20x20x13,2H / 胶粘脚 20x20x13,2H

8. Wiring diagram / Schema elettrico / Schéma électrique / Esquema eléctrico / Schaltplan / 线路图



1. External power supply / Alimentatore di rete / Alimentation externe / Fuente de alimentación externa / Externe Stromversorgung / 外部电源
2. Socket / Presa / Prise de courant / Enchufe / Steckdose / 插座
3. Electronic board / Scheda elettronica / Carte électronique / Placa electrónica / Elektronische Platine / 电子板
4. Led column / Colonna Led / Colonne de diodes électroluminescentes / Columna de leds / Led-Säule / 灯柱
5. Light switch / Interruttore colonna Led / Interrupteur d'éclairage / Interruptor de luz / Lichtschalter / 照明开关
7. Motor / Motore / Moteur / Motor / Motor / 发动机

9. Declaration of conformity / Dichiarazione di conformità / Déclaration de conformité / Declaración de conformidad / Konformitätserklärung / 符合性声明

We, the manufacturer VELP Scientifica, under our responsibility declare that the product is manufactured in conformity with the following standards:

Noi, casa costruttrice VELP Scientifica, dichiariamo sotto la ns. responsabilità che il prodotto è conforme alle seguenti norme:

EN 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use Part 1: General requirements
EN 61010-2-051	Particular requirements for laboratory equipment for mixing and stirring
EN 61326-1	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements

and satisfies the essential requirements of the following directives:

e soddisfa i requisiti essenziali delle direttive:

2006/42/EC	Machinery directive
2014/30/EU	Electromagnetic compatibility directive
2015/863/EU (RoHS III)	Restriction of the use of certain hazardous substances
2012/19/EU (WEEE)	Waste of electric and electronic equipment

plus modifications / più modifiche

10. Declaration of conformity ^{UK}CA

We, the manufacturer VELP Scientifica, under our responsibility declare that the product is manufactured in conformity with the following regulations:

S.I. 2016/1101 Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016

S.I. 2016/1091 Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

according to the relevant designated standards:

EN 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use
Part 1: General requirements

EN 61010-2-051 Particular requirements for laboratory equipment for mixing and stirring

EN 61326-1 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements -
Part 1: General requirements

and satisfies the essential requirements of regulations:

S.I. 2008/1597 Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

S.I. 2012/3032 Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
Regulations 2012

S.I. 2013/3113 Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013

plus modifications.

Thank you for having chosen VELP!

Established in 1983, VELP is today one of the world's leading manufacturer of analytical instruments and laboratory equipment that has made an impact on the world-wide market with Italian products renowned for innovation, design and premium connectivity. VELP works according to **ISO 9001**, **ISO14001** and **ISO 45001** Quality System Certification.

Our instruments are manufactured in Italy according to the IEC 1010-1 and CE regulation.

Our product lines:

Analytical instruments

Elemental Analyzers
Digestion Units
Distillation Units
Solvent Extractors
Fiber Analyzers
Dietary Fiber Analyzers
Oxidation Stability Reactor
Consumables

Laboratory Equipment

Magnetic Stirrers
Heating Magnetic Stirrers
Heating Plates
Overhead stirrers
Vortexers and Shakers
Dispersers
COD Thermoreactors
BOD and Respirometers
Cooled Incubators
Flocculators
Overhead Shakers
Turbidimeter
Open Circulating Baths
Pumps



www.velp.com

VELP Scientifica Srl

20865 Usmate (MB) ITALY

Via Stazione, 16

Tel. [+39 039 62 88 11](tel:+39039628811)

Fax. [+39 039 62 88 120](tel:+390396288120)



*We respect the environment by printing our manuals on recycled paper.
Rispettiamo l'ambiente stampando i nostri manuali su carta riciclata.*

Grazie per aver scelto VELP!

Fondata nel 1983, VELP è oggi tra i leader mondiali nella produzione di strumenti analitici e apparecchiature da laboratorio grazie ai suoi prodotti italiani rinomati per innovazione, design e connettività.

VELP opera secondo le norme della Certificazione del Sistema Qualità **ISO 9001**, **ISO14001** e **ISO 45001**.

Tutti i nostri strumenti vengono costruiti in Italia in conformità alle norme internazionali IEC 1010-1 e alle regole della marcatura CE.

Le nostre Linee di prodotti:

Analytical Instruments

Analizzatori Elementari
Digestori e Mineralizzatori
Distillatori
Estrattori a Solventi
Estrattori di Fibra
Estrattori di Fibra Dietetica
Reattore di Ossidazione
Consumabili

Laboratory Equipment

Agitatori Magnetici
Agitatori Magnetici Riscaldanti
Piastre Riscaldanti
Agitatori ad Asta
Agitatori Vortex e Miscelatori
Dispersori
Termoreattori COD
BOD e Analizzatori Respirometrici
Frigotermostati e Incubatori
Flocculatori
Mescolatore Rotativo
Torbidimetro
Bagni Termostatici
Pompe

10009580/A3

Distributed by: