

Manuale di istruzioni

SONOREX SUPER

Bagno a ultrasuoni ad alte prestazioni



Valido per:

RK 31, RK 31 H, RK 52, RK 52 H
RK 100, RK 100 H, RK 102 H, RK 103 H, RK 106
RK 156, RK 156 BH
RK 170 H
RK 255, RK 255 H
RK 510, RK 510 H, RK 512 H
RK 514, RK 514 H, RK 514 BH
RK 1028, RK 1028 H, RK 1028 C, RK 1028 CH
RK 1040, RK 1050, RK 1050 CH



© 2021

BANDELIN *electronic* GmbH & Co. KG, Heinrichstr. 3-4, 12207 Berlino, Germania
Tel.: +49 30 76880-0, fax: +49 30 7734699, info@bandelin.com

Certificazione ISO 9001 e ISO 13485

Contenuto

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Informazioni sul manuale di istruzioni | 5 |
| 2 | Sicurezza | 6 |
| 2.1 | Utilizzo del bagno a ultrasuoni | 6 |
| 2.2 | Utilizzo in campo medico | 6 |
| 2.3 | Prevenzione di contaminazioni crociate e di infezioni | 8 |
| 2.4 | Tenere fuori dalla portata dei bambini | 8 |
| 2.5 | Pericolo di scossa elettrica | 8 |
| 2.6 | Danni alla salute causati dal rumore degli ultrasuoni | 9 |
| 2.7 | Pericoli legati a temperature elevate | 9 |
| 2.8 | Pericolo legato agli ultrasuoni | 10 |
| 2.9 | Pericolo legato ai preparati utilizzati | 11 |
| 2.10 | Smaltimento del liquido di irraggiamento ultrasonico | 11 |
| 2.11 | Erosione della vasca oscillante | 12 |
| 2.12 | Prevenzione di danni al bagno a ultrasuoni | 12 |
| 2.13 | Interferenze nella comunicazione wireless | 13 |
| 2.14 | Etichette di sicurezza sul bagno a ultrasuoni | 13 |
| 3 | Struttura e funzionamento | 14 |
| 3.1 | Struttura | 14 |
| 3.2 | Pannello di comando | 15 |
| 3.3 | Funzionamento | 16 |
| 4 | Preparativi per l'uso | 17 |
| 4.1 | Requisiti del luogo d'installazione | 17 |
| 4.2 | Montaggio della valvola a sfera | 17 |
| 4.3 | Prova di funzionamento | 18 |
| 4.4 | Risciacquo della vasca oscillante | 18 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5 | Uso | 19 |
| 5.1 | Irraggiamento ultrasonico diretto e indiretto | 19 |
| 5.2 | Liquido di irraggiamento ultrasonico | 19 |
| 5.3 | Durata dell'irraggiamento con ultrasuoni | 20 |
| 5.4 | Riempimento con liquido di irraggiamento ultrasonico | 21 |
| 5.5 | Accensione e spegnimento dell'irraggiamento ultrasonico | 23 |
| 5.6 | Accensione e spegnimento del riscaldamento | 24 |
| 5.7 | Degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico | 25 |
| 5.8 | Immersione degli oggetti da esporre a ultrasuoni | 26 |
| 5.9 | Estrazione degli oggetti trattati | 27 |
| 5.10 | Svuotamento della vasca oscillante | 28 |
| 5.11 | Eliminazione di guasti | 29 |
| 6 | Manutenzione | 30 |
| 6.1 | Pulizia e cura del bagno a ultrasuoni | 30 |
| 6.2 | Controlli | 31 |
| 6.3 | Prova a pellicola | 32 |
| 6.4 | Riparazione | 36 |
| 7 | Smaltimento | 37 |
| 8 | Dati tecnici | 38 |
| 9 | Tabella di dosaggio | 42 |
| 10 | Accessori | 44 |

1 Informazioni sul manuale di istruzioni

Il presente manuale di istruzioni contiene informazioni utili finalizzate a un utilizzo sicuro ed efficiente del bagno a ultrasuoni.

- Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare il bagno a ultrasuoni.
- Rispettare in particolare il capitolo **2 Sicurezza**.
- In caso di cessione del bagno a ultrasuoni a terzi, consegnare anche il manuale di istruzioni.
- In caso di domande che non trovano risposta nel presente manuale di istruzioni rivolgersi al proprio rivenditore o a BANDELIN. Per informazioni riguardanti il servizio di assistenza consultare il capitolo **6.4 Riparazione**.

Le illustrazioni sono riportate a titolo di esempio e non sono in scala.

2 Sicurezza

2.1 Utilizzo del bagno a ultrasuoni

Il bagno a ultrasuoni è destinato alle applicazioni riportate di seguito:

- pulizia a ultrasuoni degli oggetti più svariati in termini di forma, tipo e dimensione;
- omogeneizzazione, preparazione di emulsioni;
- degasaggio rapido di liquidi;
- applicazioni sonochimiche, ad es. per la produzione di radicali o per un migliore trasporto delle sostanze;
- preparazione dei campioni per le analisi.

Come liquido di irraggiamento ultrasonico viene utilizzata una soluzione di acqua e uno speciale preparato per applicazioni ultrasoniche. Per informazioni riguardanti il liquido di irraggiamento ultrasonico consultare il capitolo **5.2 Liquido di irraggiamento ultrasonico**.

Gli oggetti esposti a ultrasuoni non devono poggiare sul fondo della vasca oscillante. Devono essere collocati in un cestello da aggancio o in un altro recipiente idoneo e immersi nel liquido di irraggiamento ultrasonico. Per una panoramica degli accessori idonei vedere il capitolo **10 Accessori**.

In caso di macchie, alterazioni cromatiche, prime tracce di ruggine e fenomeni simili è possibile eseguire una pulizia a fondo con speciali preparati detergenti e un irraggiamento ultrasonico indiretto.

2.2 Utilizzo in campo medico

In campo medico il bagno a ultrasuoni è destinato alla pulizia degli strumenti. La pulizia a ultrasuoni avviene nell'ambito della procedura di ricondizionamento dei dispositivi medici che comprende anche altre operazioni necessarie. Rispettare i requisiti in materia di igiene previsti dalle norme applicabili. Il bagno a ultrasuoni è un dispositivo medico di classe I ai sensi del Regolamento (UE) 2017/745.

Nomenclatura UMDNS (ECRI/DIMDI - Istituto tedesco per la documentazione medica e l'informazione): 14-263

Indicazioni/campi di applicazione

Gli strumenti medici possono essere puliti nel bagno a ultrasuoni nell'ambito del ricondizionamento manuale nonché prima e dopo il ricondizionamento automatico. Le indicazioni del produttore dello strumento forniscono informazioni sull'idoneità dello strumento al lavaggio ultrasonico.

Controindicazioni/esclusioni

- Ottiche, sistemi video, cavi guida luce, specchi e oggetti fatti di o contenenti materiali elastici (ad es. cateteri, componenti funzionali dei sistemi respiratori, endoscopi flessibili) non sono idonei all'irraggiamento ultrasonico o lo sono solo a determinate condizioni. Le indicazioni del rispettivo produttore forniscono informazioni sull'idoneità al lavaggio ultrasonico.
- Il bagno a ultrasuoni non è idoneo al lavaggio e alla disinfezione di lenti a contatto.
- Non è permesso esporre liquidi infiammabili all'irraggiamento ultrasonico diretto.

Possibili effetti collaterali/limitazioni

- Gli ultrasuoni non hanno alcun effetto disinfettante. Il bagno a ultrasuoni permette però di accelerare i processi, ad es. la disinfezione chimica.
- L'erosione da cavitazione può intaccare le superfici e rovinare i rivestimenti.

Gruppo di utilizzatori

Il bagno a ultrasuoni può essere utilizzato da persone qualificate e debitamente istruite per il rispettivo lavoro da svolgere, ad es il ricondizionamento degli strumenti.

Lo stato di gravidanza non costituisce una controindicazione all'uso del bagno a ultrasuoni.

2.3 Prevenzione di contaminazioni crociate e di infezioni

Se il bagno a ultrasuoni viene impiegato in ambito medico, pulire e disinfettare periodicamente le superfici del bagno a ultrasuoni con un disinfettante per superfici ad azione almeno battericida, levuricida e limitatamente virucida al fine di prevenire contaminazioni crociate. Ricondizionare gli accessori, quali supporti, sostegni o cestelli, in una macchina per il lavaggio e la disinfezione.

A temperature elevate il bagno a ultrasuoni può sprigionare vapori e aerosol contaminati dalle impurità introdotte nel bagno. Questo può causare infezioni e malattie. Per la pulizia di strumentario medico evitare temperature del bagno superiori ai 40 °C. Se necessario, utilizzare un coperchio, un sistema di aspirazione o dispositivi di protezione.

2.4 Tenere fuori dalla portata dei bambini

I bambini non sono in grado di riconoscere i pericoli derivanti dal bagno a ultrasuoni. Pertanto, tenere il bagno a ultrasuoni fuori dalla portata dei bambini.

2.5 Pericolo di scossa elettrica

Il bagno a ultrasuoni è un'apparecchiatura elettrica. La mancata osservanza delle regole di sicurezza può provocare una scossa elettrica con pericolo di morte.

- Proteggere il bagno a ultrasuoni dall'umidità e dal bagnato. Mantenere la superficie e gli elementi di comando puliti e asciutti.
- Trasportare il bagno a ultrasuoni solo quando è vuoto.
- Svuotare il bagno a ultrasuoni solo quando è spento. Prima di svuotare un bagno a ultrasuoni non dotato di valvola a sfera, staccarlo dall'alimentazione elettrica.
- Non posizionare il bagno a ultrasuoni nella vasca di risciacquo. Non lavare il bagno a ultrasuoni con getti d'acqua, non immergere l'apparecchio in acqua e non esporlo a spruzzi d'acqua.

- Prima di eseguire qualsiasi operazione di pulizia o manutenzione staccare il bagno a ultrasuoni dalla rete di alimentazione elettrica.
- Collegare il bagno a ultrasuoni solo a una presa dotata di contatto di messa a terra.
- Se si riscontra un difetto del bagno a ultrasuoni, staccare subito la spina dalla presa elettrica. Non collegare un bagno a ultrasuoni difettoso alla rete elettrica.
- Fare eseguire le riparazioni solo dal produttore. Vedere il capitolo **6.4 Riparazione**.

2.6 **Danni alla salute causati dal rumore degli ultrasuoni**

Il tipico rumore del processo a ultrasuoni può essere percepito come molto fastidioso. L'esposizione permanente entro un raggio di 2 m può provocare danni alla salute.

- Indossare un dispositivo di protezione dell'udito idoneo.
- Utilizzare un coperchio per ridurre i rumori. Il bagno a ultrasuoni può essere utilizzato anche all'interno di un box di protezione antirumore.

2.7 **Pericoli legati a temperature elevate**

Durante il funzionamento il bagno a ultrasuoni, il liquido di irraggiamento ultrasonico e gli oggetti esposti a ultrasuoni possono riscaldarsi fortemente. Il contatto può provocare ustioni. Può essere regolata una temperatura fino a 80 °C.

Gli ultrasuoni riscaldano il liquido di irraggiamento ultrasonico anche senza riscaldamento supplementare. In caso di un funzionamento ultrasonico prolungato possono essere raggiunte temperature molto elevate. Per effetto dell'energia degli ultrasuoni, un bagno a ultrasuoni dotato di riscaldamento può superare ampiamente la temperatura impostata.

- Rispettare i tempi di trattamento raccomandati dal produttore del preparato ultrasonico. Non lasciare attivati gli ultrasuoni per un tempo più lungo del necessario.

- Non introdurre la mano nel liquido di irraggiamento ultrasonico. Estrarre gli oggetti esposti a ultrasuoni con un cestello da aggancio o con una pinza.
- Lasciare raffreddare gli oggetti esposti a ultrasuoni prima di toccarli.
- Nell'afferrare le maniglie per sollevare il bagno a ultrasuoni, le mani possono toccare il bordo della vasca oscillante, che può essere molto caldo. Dopo l'utilizzo, lasciare raffreddare il bagno a ultrasuoni prima di sollevarlo per procedere allo svuotamento.

Liquidi non acquosi possono riscaldarsi molto più velocemente dell'acqua. Un possibile punto di infiammabilità può essere raggiunto e superato dopo un intervallo di irraggiamento ultrasonico molto breve. Nel caso di liquidi altobollenti la temperatura del bagno può aumentare oltre 120 °C a seguito dell'apporto di energia ultrasonica. Ciò può comportare il rischio di incendi e di gravi ustioni.

- Non utilizzare liquidi non acquosi, combustibili, a rischio di esplosione (ad es. benzina, solventi) o miscele di liquidi combustibili (ad es. soluzioni alcoliche) direttamente nella vasca oscillante in acciaio inox.
- Piccole quantità di liquidi combustibili contenute in provette possono essere sottoposte a un irraggiamento ultrasonico indiretto. Prima dell'irraggiamento ultrasonico di liquidi combustibili familiarizzare con le misure di sicurezza necessarie e con le norme vigenti in materia di gestione di questi liquidi.

2.8 Pericolo legato agli ultrasuoni

Gli ultrasuoni intensi, come quelli presenti nel bagno a ultrasuoni, distruggono le strutture cellulari. L'immersione di una parte del corpo nel liquido di irraggiamento ultrasonico durante il funzionamento può provocare danni alla pelle, ma anche un danneggiamento dei tessuti interni. Nelle dita può essere danneggiato il periostio.

- Durante il funzionamento dell'apparecchio non introdurre le mani nel liquido di irraggiamento ultrasonico.
- Non esporre mai gli esseri viventi agli ultrasuoni.

2.9 Pericolo legato ai preparati utilizzati

I preparati utilizzati nel bagno a ultrasuoni possono essere tossici o corrosivi. Possono provocare irritazione agli occhi, alla pelle e alle mucose. Anche i vapori e gli aerosol possono essere pericolosi.

- Indossare guanti e occhiali di sicurezza durante la manipolazione di preparati pericolosi.
- Non ingerire i preparati ed evitare il contatto con gli occhi e la pelle. Non piegarsi sopra il bagno a ultrasuoni per evitare il contatto dei vapori con gli occhi e l'inalazione dei vapori.
- Durante il funzionamento, mettere un coperchio sul bagno a ultrasuoni. In caso di vapori pericolosi utilizzare un sistema di aspirazione.
- Rispettare le informazioni riportate sull'etichetta e sulla scheda di sicurezza del preparato.
- Tenere i preparati fuori dalla portata dei bambini e delle persone non debitamente istruite.

2.10 Smaltimento del liquido di irraggiamento ultrasonico

Smaltire il liquido di irraggiamento ultrasonico in conformità alle specifiche del produttore dei preparati per applicazioni ultrasoniche utilizzati. I preparati per applicazioni ultrasoniche raccomandati delle serie TICKOPUR, TICKOMED e STAMMOPUR della ditta DR. H. STAMM GmbH sono conformi ai criteri di biodegradabilità previsti dal Regolamento (CE) n. 648/2004 (Regolamento Detergenti). Il liquido di irraggiamento ultrasonico deve essere eventualmente neutralizzato prima di essere smaltito.

In base al tipo di impurità, durante la pulizia nel liquido di irraggiamento ultrasonico possono essere state introdotte sostanze pericolose per le acque, come ad es. oli o composti di metalli pesanti. In caso di superamento dei valori limite previsti per queste sostanze, il liquido di irraggiamento ultrasonico deve essere adeguatamente trattato o smaltito come rifiuto speciale.

Rispettare le norme locali vigenti in materia di scarico delle acque reflue.

2.11 Erosione della vasca oscillante

La superficie della vasca oscillante è soggetta a erosione. La velocità di questo fenomeno erosivo dipende dall'uso del bagno a ultrasuoni. L'erosione causa la perdita di ermeticità della vasca oscillante. In questo modo il liquido di irraggiamento ultrasonico può penetrare all'interno del bagno a ultrasuoni. L'umidità sui componenti elettrici può provocare una scossa elettrica o un incendio.

- Se viene riscontrata una perdita non utilizzare più il bagno a ultrasuoni. Staccare subito la spina dalla presa elettrica. Svuotare la vasca oscillante.

La durata utile della vasca oscillante può essere prolungata rispettando le seguenti indicazioni:

- Sostituire il liquido di irraggiamento ultrasonico se questo è inquinato visibilmente con particelle contaminanti.
- Utilizzare l'acqua demineralizzata solo insieme a un preparato idoneo per applicazioni ultrasoniche.
- Non utilizzare sostanze chimiche contenenti o sprigionanti ioni cloruro nella vasca oscillante. Ciò succede con alcuni disinfettanti, detersivi domestici e detersivi per stoviglie. Gli ioni cloruro provocano la corrosione dell'acciaio inox.
- Utilizzare il bagno a ultrasuoni esclusivamente con gli accessori idonei per il bagno a ultrasuoni e per gli oggetti trattati, ad es. un cestello. Non poggiare gli oggetti da esporre a ultrasuoni direttamente sul fondo della vasca oscillante. Per una panoramica degli accessori idonei vedere il capitolo **10 Accessori**.

2.12 Prevenzione di danni al bagno a ultrasuoni

- Utilizzare i preparati aggressivi solo nei recipienti portapezzi o nelle vasche da aggancio. Durante il lavoro con i preparati aggressivi evitare che schizzino nel liquido di contatto o sulla superficie in acciaio inox. Sostituire subito un liquido di irraggiamento ultrasonico contaminato. Pulire le superfici e asciugarle con un panno.
- Se utilizzati, i preparati fortemente acidi possono intaccare la sfera della valvola a sfera. La valvola a sfera perderebbe la sua ermeticità. Qualora non fosse possibile evitare l'utilizzo di un

preparato detergente fortemente acido, utilizzare una valvola a sfera in acciaio inox.

- Non utilizzare il bagno a ultrasuoni senza il liquido di irraggiamento ultrasonico nella vasca oscillante. Assicurarsi, in particolare, che con la vasca oscillante vuota il riscaldamento sia spento. Il livello di riempimento deve essere pari o leggermente superiore al segno di livello.

2.13 Interferenze nella comunicazione wireless

Il bagno a ultrasuoni può interferire con i dispositivi destinati alla comunicazione wireless nelle immediate vicinanze, ad es.:

- cellulari;
- dispositivi WiFi;
- dispositivi Bluetooth.

Qualora dovessero verificarsi interferenze durante il funzionamento di un dispositivo wireless, aumentare la distanza tra il dispositivo e il bagno a ultrasuoni.

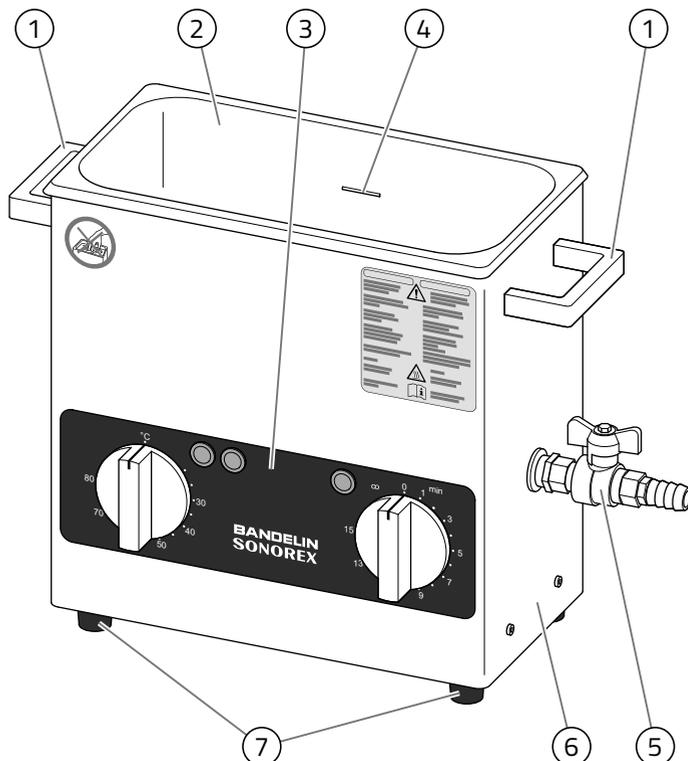
Il bagno a ultrasuoni risponde ai requisiti previsti per i dispositivi di classe B secondo la norma EN 55011.

2.14 Etichette di sicurezza sul bagno a ultrasuoni

- Rispettare tutte le etichette di sicurezza applicate sul bagno a ultrasuoni.
- Mantenere le etichette di sicurezza in condizioni di buona leggibilità. Non rimuoverle. Sostituirle se non sono più leggibili. A tale scopo rivolgersi al servizio di assistenza. Vedere il capitolo **6.4 Riparazione**.

3 Struttura e funzionamento

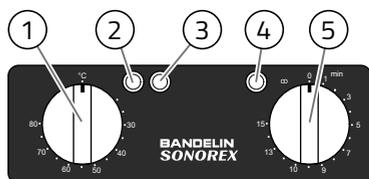
3.1 Struttura



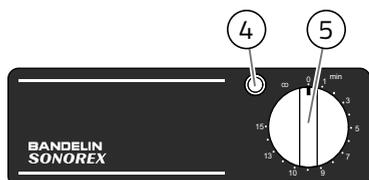
III. 1 Panoramica generale del bagno a ultrasuoni

- 1 Maniglie (in base al modello)
- 2 Vasca oscillante
- 3 Pannello di comando
- 4 Segno di livello
- 5 Scarico con valvola a sfera (in base al modello)
- 6 Corpo
- 7 Piedi

3.2 Pannello di comando



- III. 2 Elementi di comando per tutti i bagni a ultrasuoni dotati di riscaldamento, ad eccezione di RK 31 H



- III. 3 Elementi di comando per tutti i bagni a ultrasuoni senza riscaldamento:
RK 31, RK 52, RK 100, RK 106, RK 156, RK 255, RK 510, RK 514, RK 1028,
RK 1028 C, RK 1040, RK 1050



- III. 4 Elementi di comando per il tipo RK 31 H

- 1 Manopola per la regolazione della temperatura del riscaldamento
- 2 Spia bianca:
 - per il modello RK 52 H la spia accesa indica: riscaldamento acceso
 - per i modelli RK 100 H ... RK 1050 CH la spia accesa indica: regolazione del riscaldamento attiva
- 3 Spia gialla:
 - per i modelli RK 100 H ... RK 1050 CH la spia accesa indica: riscaldamento acceso
- 4 Spia verde:
 - la spia accesa indica: ultrasuoni accesi
- 5 Manopola per la regolazione della durata degli ultrasuoni
- 6 Interruttore a bilanciere per l'accensione/lo spegnimento del riscaldamento

3.3 Funzionamento

Il bagno a ultrasuoni sfrutta l'effetto di cavitazione generato dagli ultrasuoni a bassa frequenza. Sulla parte inferiore della vasca oscillante si trovano sistemi oscillanti piezoelettrici. Gli ultrasuoni generano forti variazioni di pressione nel liquido di irraggiamento ultrasonico. Nei minimi di pressione si formano bolle di cavitazione. Con una maggiore pressione intorno alle bolle, queste implodono molto rapidamente, generando forti microcorrenti locali sulle superfici degli oggetti trattati. In questo modo le impurità vengono rimosse dalla superficie degli oggetti. Le particelle di sporco vengono asportate e affluisce liquido di irraggiamento ultrasonico fresco.

I bagni a ultrasuoni SONOREX usano la funzione SweepTec®, una tecnologia che modula la frequenza ultrasonica intorno alla frequenza di lavoro. La frequenza di lavoro ottimale dipende dal carico, dal livello di riempimento, dalla temperatura e dal tipo di liquido di irraggiamento ultrasonico utilizzati. La frequenza di lavoro può differire notevolmente dalla frequenza nominale. SweepTec® crea un campo ultrasonico particolarmente omogeneo nel volume del bagno al fine di ottenere risultati sempre ottimali.

4 Preparativi per l'uso

4.1 Requisiti del luogo d'installazione

Il luogo d'installazione del bagno a ultrasuoni deve soddisfare le condizioni riportate di seguito:

- La superficie di appoggio deve essere orizzontale, solida e asciutta.
- Deve avere una capacità portante idonea a sopportare il bagno a ultrasuoni con il liquido di irraggiamento ultrasonico. Per il peso e la capienza di lavoro vedere il capitolo **8 Dati tecnici**.
- Deve essere garantita una ventilazione sufficiente. L'afflusso di aria sotto il fondo del bagno a ultrasuoni non deve essere ostacolato da oggetti. Se viene utilizzato un box di protezione antirumore, anche questo deve garantire una sufficiente ventilazione.
- È consigliabile avere nelle vicinanze un raccordo acqua per riempire il bagno a ultrasuoni. Deve essere disponibile un lavandino per scaricare o svuotare il liquido di irraggiamento ultrasonico.

4.2 Montaggio della valvola a sfera

Vale per i bagni a ultrasuoni RK 102 H e superiori.

Montare la valvola a sfera, la boccola e il tubo flessibile in dotazione in conformità alle istruzioni di montaggio fornite insieme alla valvola a sfera.

4.3 Prova di funzionamento

Presupposto

- Il bagno a ultrasuoni è rimasto per almeno 2 ore nel luogo d'installazione per adattarsi alle condizioni climatiche.

Procedura

1. Assicurarsi che il bagno a ultrasuoni sia spento. La manopola per la regolazione della durata degli ultrasuoni deve essere posizionata su "0". Se presente, la manopola per la regolazione della temperatura del riscaldamento deve essere posizionata su "°C" oppure l'interruttore a bilanciere si deve trovare sulla posizione sinistra ("0").
2. Collegare il cavo di alimentazione elettrica del bagno a ultrasuoni a una presa con messa a terra.
3. Attivare brevemente gli ultrasuoni. A tale scopo, ruotare verso destra la manopola per la durata degli ultrasuoni e riportarla su "0" dopo 1-2 secondi.

Risultato

- » Con gli ultrasuoni attivati si sente un rumore distinto.

Qualora non fosse udibile il rumore, contattare il servizio di assistenza.

Prima della prima applicazione è consigliabile eseguire una prova a pellicola. Questa prova serve a documentare l'effetto degli ultrasuoni. Vedere il capitolo **6.3 Prova a pellicola**.

4.4 Risciacquo della vasca oscillante

Sciacquare accuratamente con acqua la vasca oscillante del bagno a ultrasuoni prima di utilizzarla per la prima volta.

5 Uso

5.1 Irraggiamento ultrasonico diretto e indiretto

Nel bagno a ultrasuoni gli oggetti possono essere esposti direttamente o indirettamente agli ultrasuoni.

L'irraggiamento ultrasonico diretto corrisponde alla procedura standard. Gli oggetti da trattare sono immersi con accessori idonei, ad es. un cestello, nella vasca oscillante. Qui entrano direttamente in contatto con il liquido di irraggiamento ultrasonico.

L'irraggiamento ultrasonico indiretto viene utilizzato nei casi riportati di seguito:

- irraggiamento ultrasonico di campioni liquidi;
- uso di liquidi chimici aggressivi o combustibili;
- uso di acqua demineralizzata priva di additivi;
- rimozione di contaminanti chimici aggressivi;
- rimozione di macchie, alterazioni cromatiche e prime tracce di ruggine con preparati acidi.

Gli oggetti o i liquidi da esporre agli ultrasuoni sono immersi con un recipiente portapezzi nel liquido di contatto che si trova nella vasca oscillante e serve a trasmettere gli ultrasuoni. Il liquido di contatto nella vasca oscillante deve essere addizionato con un preparato contenente tensioattivi.

Per gli accessori idonei all'irraggiamento ultrasonico diretto e indiretto vedere il capitolo **10 Accessori**.

5.2 Liquido di irraggiamento ultrasonico

Come liquido di irraggiamento ultrasonico viene utilizzata una soluzione di acqua e uno speciale preparato per applicazioni ultrasoniche. L'acqua utilizzata può essere acqua potabile o acqua demineralizzata.

L'acqua priva di additivi non è idonea per l'irraggiamento ultrasonico. L'utilizzo di acqua demineralizzata priva di un preparato per applicazioni ultrasoniche comporta una maggiore erosione della vasca oscillante.

Il preparato per applicazioni ultrasoniche utilizzato deve favorire la cavitazione, essere biodegradabile, facile da smaltire, delicato sui materiali e di lunga durata. BANDELIN consiglia l'uso di preparati per applicazioni ultrasoniche della serie TICKOPUR, TICKOMED e STAMMOPUR prodotti dalla ditta DR. H. STAMM GmbH.

- Consulenza telefonica: +49 30 76880-280
- Web: www.dr-stamm.de

Rispettare le indicazioni del produttore del preparato per quanto riguarda il dosaggio. Le quantità di acqua e di preparato per ultrasuoni richieste sono riportate nella tabella di dosaggio. Vedere il capitolo **9 Tabella di dosaggio**.

Le quantità possono essere calcolate autonomamente in analogia al seguente esempio:

10 l di soluzione pronta all'uso, al 2,5%:

$$\frac{10 \text{ l} \times 2,5 \%}{100 \%} = 0,25 \text{ l preparato}$$

$$10 \text{ l} - 0,25 \text{ l} = 9,75 \text{ l acqua}$$

5.3 Durata dell'irraggiamento con ultrasuoni

AVVISO

Pericolo di danneggiare gli oggetti esposti agli ultrasuoni

Un irraggiamento ultrasonico troppo lungo può danneggiare la superficie degli oggetti esposti a ultrasuoni.

- Selezionare una durata più breve possibile per l'irraggiamento ultrasonico.

La durata ottimale di irraggiamento ultrasonico dipende da diversi fattori:

- tipo e concentrazione del preparato;
- temperatura del liquido di irraggiamento ultrasonico;
- tipo di contaminante;
- tipo di oggetto esposto a ultrasuoni, in particolare il materiale.

Rispettare le indicazioni del produttore del preparato per quanto riguarda la durata di irraggiamento ultrasonico raccomandata. Iniziare con la durata più breve possibile per salvaguardare gli oggetti esposti a ultrasuoni e la vasca oscillante. Controllare il risultato. Qualora il risultato fosse insufficiente, prolungare la durata di irraggiamento ultrasonico.

5.4 Riempimento con liquido di irraggiamento ultrasonico

ATTENZIONE

Pericolo di ustione

- Non versare acqua bollente nella vasca oscillante.
- Massima temperatura di riempimento: 50 °C.

AVVISO

Danni causati dalla condensa nel bagno a ultrasuoni

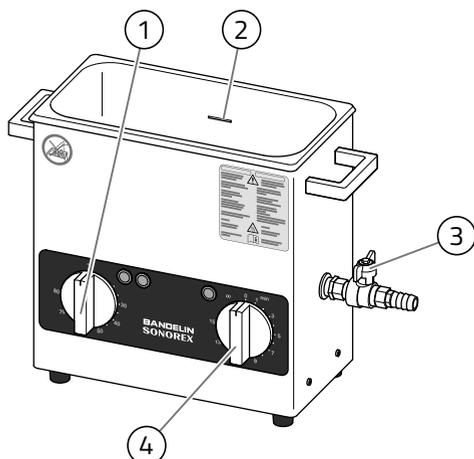
Con un'elevata umidità dell'aria si forma condensa all'interno dell'apparecchiatura, se viene versata acqua fredda nella vasca oscillante.

- Non versare acqua fredda nella vasca oscillante se l'umidità dell'aria è elevata.

AVVISO

Se viene utilizzato un preparato in polvere, non versarlo direttamente nella vasca oscillante.

- Miscelare il preparato in polvere in un recipiente a parte prima di versarlo nella vasca oscillante.
- Versare il preparato solo in stato completamente sciolto nella vasca oscillante.



III. 5 Riempimento della vasca oscillante

- 1 Manopola per la regolazione della temperatura del riscaldamento
- 2 Segno di livello
- 3 Scarico con valvola a sfera (in base al modello)
- 4 Manopola per la regolazione della durata degli ultrasuoni

Presupposti

- Nei bagni a ultrasuoni dotati di scarico, la valvola a sfera deve essere chiusa.
- Gli ultrasuoni e il riscaldamento devono essere spenti.

Procedura

1. Riempire la vasca oscillante per $\frac{1}{3}$ della sua capacità con acqua.
2. Versare il preparato dosato nella vasca oscillante. Vedere il capitolo **9 Tabella di dosaggio**.
3. Riempire la vasca oscillante con acqua fino al segno di livello, evitando la formazione di schiuma. Per l'irraggiamento ultrasonico indiretto tenere conto del volume spostato dal recipiente portapezzi.

Risultato

- » Il bagno a ultrasuoni è pronto per essere acceso.

5.5 Accensione e spegnimento dell'irraggiamento ultrasonico

Presupposti

- La vasca oscillante è riempita.
- La spina di alimentazione elettrica è inserita nella presa con messa a terra.

Procedura

1. Se disponibile, mettere il coperchio sul bagno a ultrasuoni.
2. Ruotare la manopola per la durata degli ultrasuoni sulla durata desiderata o sul simbolo ∞ per un funzionamento continuativo.
 - » Gli ultrasuoni sono attivati. Si sente il rumore degli ultrasuoni.
 - » La spia verde è accesa.
 - » Se la manopola non è posizionata su ∞ , si sposta lentamente in senso antiorario, indicando la durata di irraggiamento ultrasonico rimanente. Appena raggiunge lo "0", gli ultrasuoni vengono disattivati.
3. Per disattivare l'irraggiamento ultrasonico, ruotare la manopola per la regolazione della durata degli ultrasuoni su "0".
 - » La spia verde si spegne.

| |
|---|
|  Nota bene |
|---|

- La manopola può essere ruotata in entrambe le direzioni.
 - L'emissione degli ultrasuoni può essere prolungata, ridotta o disattivata in qualsiasi momento.
 - Il temporizzatore lavora solo in presenza di tensione di rete. Senza l'alimentazione elettrica gli scatti della manopola non sono quasi percepibili.
-

5.6 Accensione e spegnimento del riscaldamento

Vale per i bagni a ultrasuoni riportati di seguito:

- RK 31 H,
- RK 52 H,
- RK 100 H, RK 102 H, RK 103 H, RK 156 BH, RK 170 H, RK 255 H, RK 510 H, RK 512 H, RK 514 H, RK 514 BH, RK 1028 H, RK 1028 CH, RK 1050 CH

AVVERTENZA

Pericolo di ustione

In determinate condizioni, durante il riscaldamento possono formarsi bolle di vapore che salgono in superficie e esplodono (ritardo di ebollizione).

- Durante il riscaldamento, mescolare di tanto in tanto il liquido di irraggiamento ultrasonico o attivare gli ultrasuoni.

Il liquido di irraggiamento ultrasonico riscaldato intensifica l'effetto degli ultrasuoni. Per esperienza, il migliore risultato è ottenuto con una temperatura compresa tra 50 e 60 °C. In questo modo può essere ridotta la durata di irraggiamento ultrasonico. A temperature superiori l'effetto degli ultrasuoni si riduce nuovamente.

Per il ricondizionamento di strumenti medici non riscaldare il liquido di irraggiamento ultrasonico a temperature superiori ai 45 °C.

Anche gli ultrasuoni riscaldano il liquido di irraggiamento ultrasonico. Con un funzionamento continuativo, in particolare con la vasca oscillante coperta, la temperatura del liquido di irraggiamento ultrasonico può superare il valore impostato. Pertanto, controllare la temperatura in caso dell'irraggiamento ultrasonico di oggetti termosensibili.

- Per una temperatura ottimale, rispettare le indicazioni del produttore del preparato.
- Risulta ottimale preriscaldare il liquido di irraggiamento ultrasonico durante il degasaggio. Vedere il capitolo **5.7 Degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico**.
- Per il preriscaldamento rimuovere il cestello e altri accessori dalla vasca oscillante. Coprire la vasca oscillante con il coperchio, se disponibile.

RK 31 H

Accendere il riscaldamento con l'interruttore a bilanciere.

- Con il riscaldamento acceso, l'interruttore rimane illuminato anche dopo aver raggiunto la temperatura nominale.
- La regolazione della temperatura è impostata al valore fisso di 65 °C.

RK 52 H

Accendere il riscaldamento portando la manopola sulla temperatura desiderata.

- La spia è accesa.
- Dopo aver raggiunto la temperatura nominale, la spia si spegne.

RK 100 H, RK 102 H, RK 103 H, RK 156 BH, RK 170 H, RK 255 H, RK 510 H, RK 512 H, RK 514 H, RK 514 BH, RK 1028 H, RK 1028 CH, RK 1050 CH

Accendere il riscaldamento portando la manopola sulla temperatura desiderata.

- La spia gialla e bianca sono accese.
- Dopo aver raggiunto la temperatura nominale, la spia gialla si spegne.

5.7 Degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico

Un liquido di irraggiamento ultrasonico versato fresco o rimasto a lungo nella vasca oscillante deve essere degassato prima dell'uso. Il degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico accresce l'effetto degli ultrasuoni.

- Coprire la vasca oscillante con il coperchio, se disponibile.

- Per il degasaggio accendere gli ultrasuoni. La durata di degasaggio è:
 - con un volume del liquido di irraggiamento ultrasonico fino a 10 litri:
10 minuti
 - con un volume del liquido di irraggiamento ultrasonico superiore a 10 litri:
30 minuti



Nota bene

Durante il degasaggio il rumore degli ultrasuoni diminuisce. Ciò significa che aumenta l'effetto degli ultrasuoni.

5.8 Immersione degli oggetti da esporre a ultrasuoni

Per ottenere un ottimo risultato, rispettare le seguenti indicazioni per l'immersione degli oggetti esposti a ultrasuoni:

- Prima di ogni irraggiamento ultrasonico, controllare che il liquido di irraggiamento ultrasonico non sia sporco. In caso di impurità visibili sostituire il liquido di irraggiamento ultrasonico.
- Il liquido di irraggiamento ultrasonico deve essere degassato. Vedere il capitolo **5.7 Degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico**.
- Prima dell'immersione di oggetti il liquido di irraggiamento ultrasonico deve essere preriscaldato alla temperatura desiderata.
- Utilizzare accessori idonei, come ad es. un cestello. Non poggiare gli oggetti direttamente sul fondo della vasca oscillante. Per oggetti delicati utilizzare un tappetino millepunte in silicone. Vedere il capitolo **10 Accessori**.
- Distribuire gli oggetti. Non impilarli. Gli oggetti sensibili non devono toccare altri oggetti.
- Durante la fase di immersione degli oggetti, gli ultrasuoni devono essere spenti.
- Controllare il livello di riempimento. Gli oggetti esposti a ultrasuoni devono essere coperti completamente dal liquido. I recipienti portapezzi destinati all'irraggiamento ultrasonico indiretto devono essere immersi per almeno 2 cm nel liquido di contatto.
- Rimuovere le bolle d'aria dalle cavità. Girare gli oggetti adeguatamente. Rimuovere le bolle d'aria sotto i recipienti portapezzi.

Gli ultrasuoni svolgono la loro azione solo laddove il liquido è in contatto con gli oggetti trattati o con il recipiente portapezzi.

- Posizionare il lato più sporco verso il basso. Immergere gli oggetti dotati di snodi (ad es. forbici, pinze) in posizione aperta per garantire che il liquido di irraggiamento ultrasonico raggiunga l'intera superficie in maniera ottimale.

5.9 Estrazione degli oggetti trattati

AVVERTENZA

Pericolo di ustione

Il liquido di irraggiamento ultrasonico, gli oggetti esposti a ultrasuoni, la superficie del bagno a ultrasuoni nonché gli accessori possono essere molto caldi.

- Non toccare la superficie del bagno a ultrasuoni o gli accessori, come ad es. il coperchio. Non introdurre le mani nel liquido di irraggiamento ultrasonico.
- Lasciare raffreddare gli oggetti esposti a ultrasuoni prima di toccarli.

Spegnere gli ultrasuoni prima di rimuovere gli oggetti trattati.

Non rimuovere con la mano gli oggetti trattati. Estrarre ad es. con cautela il cestello da aggancio contenente gli oggetti trattati e poggiarlo su una superficie piana.

Sciacquare gli oggetti esposti a ultrasuoni con acqua pulita.

Non lasciare gli oggetti esposti a ultrasuoni troppo a lungo nel liquido di irraggiamento ultrasonico. Ciò può causare danni agli oggetti.

5.10 Svuotamento della vasca oscillante

AVVERTENZA

Pericolo di scossa elettrica

- Prima di sollevare il bagno a ultrasuoni staccare la spina dalla presa elettrica.
- Non collocare il bagno a ultrasuoni in un lavandino per svuotarlo.
- Badare a non fare penetrare liquidi nel corpo.

ATTENZIONE

Liquido di irraggiamento ultrasonico e vasca oscillante caldi

Quando il bagno a ultrasuoni viene sollevato per svuotarlo sussiste il pericolo di ustionarsi.

- Lasciare raffreddare il bagno a ultrasuoni prima di sollevarlo.

Impurità sul fondo della vasca oscillante riducono la potenza degli ultrasuoni. In caso di impurità visibili nel liquido di irraggiamento ultrasonico, svuotare e pulire la vasca oscillante.

Rispettare anche le indicazioni del produttore del preparato per quanto riguarda la durata utile del liquido di irraggiamento ultrasonico.

Sostituire l'intero liquido di irraggiamento ultrasonico. Non rinfrescare il liquido aggiungendo una nuova dose.

Procedura

1. Spegnerò gli ultrasuoni. Se presente, spegnere il riscaldamento. Se il bagno a ultrasuoni deve essere spostato per svuotarlo, staccare la spina di alimentazione elettrica.
2. Per un bagno a ultrasuoni dotato di scarico aprire la valvola a sfera. Per un bagno a ultrasuoni privo di scarico, svuotare la vasca oscillante con cautela da un angolo.
3. Sciacquare accuratamente la vasca oscillante.
4. Asciugare il bagno a ultrasuoni con un panno morbido.
5. All'occorrenza disinfettare il bagno a ultrasuoni con un disinfettante per superfici idoneo.

5.11 Eliminazione di guasti

| Errore | Possibili cause | Rimedio |
|---|---|--|
| Azione degli ultrasuoni troppo debole, forti rumori | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Il liquido di irraggiamento ultrasonico contiene dei gas. ▪ La vasca oscillante contiene troppi oggetti da esporre a ultrasuoni. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Degassare il liquido di irraggiamento ultrasonico. Vedere il capitolo 5.7 Degasaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico. ▪ Ridurre il numero di oggetti da esporre a ultrasuoni. |
| Rumori irregolari (tremolio) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Livello di riempimento sfavorevole nella vasca oscillante. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificare leggermente il livello del liquido di irraggiamento ultrasonico nella vasca oscillante, rispettando il livello di riempimento minimo e il corretto dosaggio del preparato. ▪ Variare la posizione degli oggetti da trattare. |
| Il riscaldamento non funziona. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Il riscaldamento si è spento a seguito di sovratemperatura. ▪ Il riscaldamento è difettoso. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Staccare il bagno a ultrasuoni dalla presa elettrica e lasciare raffreddare fino a una temperatura inferiore a 50 °C. Successivamente, rimettere in funzione l'apparecchio. ▪ Fare riparare il bagno a ultrasuoni. |

6 Manutenzione

6.1 Pulizia e cura del bagno a ultrasuoni

Pulizia del corpo

- Passare un panno umido sul corpo. Asciugare con un panno morbido.
- Non utilizzare detergenti abrasivi, ma solo prodotti privi di additivi abrasivi.
- All'occorrenza disinfettare il corpo con un disinfettante per superfici idoneo.

Manutenzione della vasca oscillante

Eventuali impurità presenti nella vasca oscillante ne accelerano l'usura, possono provocare corrosione e ridurre l'effetto degli ultrasuoni. Pertanto, rispettare quanto riportato di seguito:

- Sciacquare accuratamente con acqua la vasca oscillante dopo ogni utilizzo. Asciugarla con un panno morbido.
- Rimuovere eventuali bordi e residui con un prodotto per la cura dell'acciaio inox privo di additivi abrasivi.
- Per la pulizia della vasca oscillante non utilizzare lana di acciaio, raschietti o altri oggetti graffianti.
- Componenti metallici e particelle di ruggine nella vasca oscillante provocano corrosione. Pertanto, non lasciare componenti metallici nella vasca oscillante. Qualora dovessero essere visibili macchie di ruggine, rimuoverle subito con un panno morbido e un prodotto per la cura dell'acciaio inox privo di additivi abrasivi.

6.2 Controlli

| |
|---------------|
| AVVISO |
|---------------|

Danneggiamento del bagno a ultrasuoni

- Eseguire i controlli solo sul bagno a ultrasuoni riempito.
-

Se uno dei controlli non dà il risultato desiderato, rivolgersi al servizio di assistenza. Vedere il capitolo **6.4 Riparazione**.

Controllo delle spie

Controllare il funzionamento delle spie.

Tutti i bagni a ultrasuoni:

- Attivare brevemente gli ultrasuoni.
 - La spia verde rimane accesa finché sono attivi gli ultrasuoni.

RK 31 H:

- Accendere brevemente il riscaldamento con l'interruttore a bilanciere.
 - La spia nell'interruttore a bilanciere rimane accesa finché è attivo il riscaldamento.

RK 52 H:

- Accendere brevemente il riscaldamento posizionando la manopola a una temperatura superiore a 30 °C.
 - La spia bianca rimane accesa finché è attivo il riscaldamento.

RK 100 H, RK 102 H, RK 103 H, RK 156 BH, RK 170 H, RK 255 H, RK 510 H, RK 512 H, RK 514 H, RK 514 BH, RK 1028 H, RK 1028 CH, RK 1050 CH:

- Accendere brevemente il riscaldamento posizionando la manopola a una temperatura superiore a 30 °C.
 - La spia bianca e gialla rimangono accese finché è attivo il riscaldamento.

Controllo della potenza degli ultrasuoni e del riscaldamento

La potenza può essere controllata con l'ausilio di un wattmetro posizionato tra la spina di alimentazione elettrica del bagno a ultrasuoni e la presa elettrica.

Procedura

1. Riempire la vasca oscillante con acqua.
2. Accendere e rispegnere in successione gli ultrasuoni e, se presente, il riscaldamento. Rilevare la potenza.
3. Confrontare i valori rilevati con i dati tecnici. Vedere il capitolo **8 Dati tecnici**.

I valori misurati non devono differire di oltre il $\pm 20\%$ dai valori riportati nei dati tecnici.

Controllo dell'effetto degli ultrasuoni

Controllare, in occasione della messa in servizio e successivamente a intervalli regolari, l'effetto degli ultrasuoni. Si raccomanda di eseguire un controllo ogni 3 mesi. Vedere il capitolo **6.3 Prova a pellicola**.

6.3 Prova a pellicola

Si raccomanda di eseguire una prova a pellicola prima della prima applicazione e successivamente a intervalli regolari, ad es. ogni 3 mesi. Questa prova serve a garantire un effetto costante degli ultrasuoni. La frequenza di esecuzione della prova rientra nella responsabilità del gestore.

La prova a pellicola rappresenta una procedura facile finalizzata a verificare l'intensità e la distribuzione della cavitazione in un bagno a ultrasuoni. A tale scopo, nel bagno viene inserita una pellicola di alluminio stesa su un telaio portapellicola. In base alla durata di irraggiamento ultrasonico, questa pellicola viene perforata o distrutta fino a un determinato livello dalla cavitazione.

Per poter paragonare i risultati è **importante eseguire la prova a pellicola sempre rispettando le stesse condizioni:**

- riempimento della vasca oscillante fino al segno di livello;
- temperatura del liquido di irraggiamento ultrasonico;
- durata del degasaggio;

- posizione del telaio;
- tipo di pellicola (marca, spessore);
- durata di irraggiamento ultrasonico;
- tipo e concentrazione del preparato per ultrasuoni.

Liquido per la prova a pellicola

Per ottenere una cavitazione sufficientemente forte, anche per la prova a pellicola la tensione superficiale dell'acqua utilizzata deve essere ridotta con l'ausilio di preparati tensioattivi.

Consigliamo i preparati per applicazioni ultrasoniche riportati di seguito:

- TICKOPUR R 33;
- TICKOPUR R 30;
- TICKOPUR TR 7;
- TICKOMED 1;
- STAMMOPUR R;
- STAMMOPUR DR 8.

Se non è disponibile nessuno di questi preparati, utilizzare un preparato neutro o leggermente alcalino che non distrugga l'alluminio. Il preparato deve essere omologato dal produttore per l'impiego nel bagno a ultrasuoni.

Risultato della prova e documentazione

Il risultato della prova va valutato sulla base della superficie perforata della pellicola, premesso che vengano mantenute sempre le stesse condizioni di prova. Le superfici perforate della pellicola dovrebbero presentare all'incirca sempre la stessa estensione e distribuzione. Non coincidono comunque mai perfettamente. Solo con prove a pellicola eseguite a intervalli regolari è possibile avere un controllo costante del processo, ad es. nell'ambito del ricondizionamento dei prodotti medici.

Per la documentazione dei risultati delle prove si può scaricare un apposito modello:

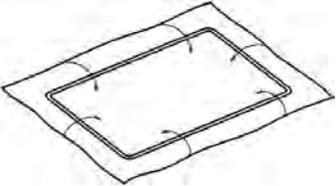
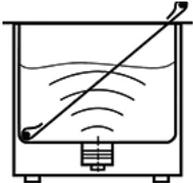
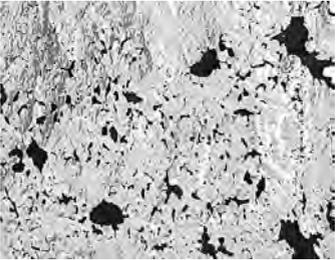
<https://bandelin.com/folientest/>

Qui è disponibile anche un video su come procedere.



Inoltre, le pellicole possono essere archiviate in maniera idonea (scansione, foto ecc.). Ciò consente di confrontare le pellicole in qualsiasi momento.

Esecuzione della prova a pellicola

1. Riempire la vasca oscillante fino al segno di livello con acqua e un preparato per ultrasuoni nel dosaggio specificato dal produttore.
2. Degassare il liquido di irraggiamento ultrasonico.
Vedere il capitolo **5.7 Degassaggio del liquido di irraggiamento ultrasonico**.
3. Tendere la pellicola di alluminio (pellicola per uso domestico, con spessore $10\ \mu\text{m}$ - $25\ \mu\text{m}$) sul telaio portapellicola. In base alle dimensioni della vasca il telaio potrebbe sporgere fuori vasca. È sufficiente rivestire la parte del telaio portapellicola immersa nel liquido di irraggiamento ultrasonico.
 
4. Collocare il telaio portapellicola dotato di pellicola in posizione centrale e diagonale nella vasca oscillante. Fissarlo, se necessario.
 
5. Accendere gli ultrasuoni. Esporre la pellicola per almeno 1 minuto agli ultrasuoni, fino a generare una perforazione visibile. Con pellicole più resistenti (più spesse o rivestite) l'irraggiamento ultrasonico può durare fino a 3 minuti.
6. Spegnerne gli ultrasuoni. Tirare fuori il telaio portapellicola. Rimuovere la pellicola di alluminio dal telaio portapellicola e lasciarla asciugare.
7. La pellicola deve essere perforata, vedere l'immagine. In caso contrario si raccomanda di fare controllare l'apparecchiatura dal servizio di assistenza della ditta BANDELIN electronic GmbH & Co. KG: vedere il capitolo **6.4 Riparazione**.
 
8. Archiviare la pellicola con la data di esecuzione della prova e il numero di serie del bagno a ultrasuoni. In più, può essere compilato e archiviato il modello di documentazione della prova.
9. Sciacquare accuratamente la vasca oscillante per rimuovere le particelle di pellicola staccate.

Possono essere ordinati telai portapellicola idonei dalla ditta BANDELIN electronic GmbH & Co. KG. I telai portapellicola sono realizzati per una vasta gamma di dimensioni vasca. Per l'esecuzione della prova serve inoltre una pellicola di alluminio. Questa non fa parte della fornitura.

| Tipo | Cod. art. | per |
|-------------|------------------|--|
| FT 1 | 3190 | RK 31/H, RK 52/H |
| FT 4 | 3074 | RK 100/H, RK 102 H, RK 103, RK 106, RK 255/H |
| FT 6 | 3222 | RK 156/BH |
| FT 14 | 3084 | RK 510/H, RK 512 H, RK 514/H/BH |
| FT 40 | 3094 | RK 170 H, RK 1028/H/C/CH, RK 1040 |
| FT 45 | 3204 | RK 1050/CH |

6.4 Riparazione

AVVERTENZA

Pericolo per la salute causato da un bagno a ultrasuoni contaminato

- Prima di spedire il bagno a ultrasuoni, decontaminarlo se è entrato in contatto con sostanze pericolose.

Se il bagno a ultrasuoni deve essere riparato, spedirlo al produttore.

Pulire il bagno a ultrasuoni prima della spedizione.

Decontaminare il bagno a ultrasuoni se questo è entrato in contatto con sostanze tossiche, corrosive, radioattive o a rischio biologico.

Pulire e decontaminare anche gli accessori da spedire.

Scaricare qui il modulo "Certificato di decontaminazione":

<https://www.bandelin.com/downloads>

Compilare il modulo e fissarlo ben visibile sulla parte esterna dell'imballaggio. Senza modulo compilato la spedizione non verrà accettata.

Spedire il bagno a ultrasuoni all'indirizzo seguente:

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG

Heinrichstr. 3-4

12207 Berlino

Germania



7 Smaltimento

AVVERTENZA

Pericolo per la salute causato da un bagno a ultrasuoni contaminato

- Prima di smaltire il bagno a ultrasuoni, decontaminarlo se è entrato in contatto con sostanze pericolose.
- Decontaminare anche gli accessori prima del loro smaltimento.

Smaltire il bagno a ultrasuoni a regola d'arte come RAEE se non può più essere utilizzato. Non gettare il bagno a ultrasuoni tra i rifiuti domestici. Rispettare le norme locali vigenti in materia di smaltimento dei RAEE.

Gli elementi oscillanti contengono ceramiche sinterizzate di titanato-zirconato di piombo.

- N. CE 235-727-4
- N. CAS 12626-81-2

Questo impiego è consentito in conformità alla direttiva RoHS 2011/65/UE, allegato III, esenzione 7c. I.

Smaltire gli accessori in base al materiale utilizzato come rottami metallici o rifiuti plastici.

8 Dati tecnici

Dati elettrici

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Tensione d'esercizio | 230 V~ ($\pm 10\%$) 50/60 Hz |
| Classe di protezione | I |
| Grado di protezione | IP 32 |
| Frequenza ultrasonica | 35 kHz |

| Tipo | Potenza picco ultrasuoni/ potenza nominale ultrasuoni | Potenza riscaldante | Corrente assorbita (230 V) | Corrente assorbita (115 V) |
|-----------|--|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| | [W] | [W] | [A] | [A] |
| RK 31 | 160/40 | – | 0,2 | 0,4 |
| RK 31 H | 160/40 | 70 | 0,5 | 1,0 |
| RK 52 | 240/60 | – | 0,3 | 0,6 |
| RK 52 H | 240/60 | 140 | 0,9 | 1,8 |
| RK 100 | 320/80 | – | 0,4 | 0,7 |
| RK 100 H | 320/80 | 140 | 1,0 | 2,0 |
| RK 102 H | 480/120 | 140 | 1,2 | 2,3 |
| RK 103 H | 560/140 | 200 | 1,5 | 3,0 |
| RK 106 | 480/120 | – | 0,6 | 1,1 |
| RK 156 | 640/160 | – | 0,7 | 1,4 |
| RK 156 BH | 860/215 | 600 | 3,6 | 7,1 |
| RK 170 H | 1520/380 | 1600 | 8,7 | 17,3 |
| RK 255 | 640/160 | – | 0,7 | 1,4 |
| RK 255 H | 640/160 | 280 | 2,0 | 3,9 |
| RK 510 | 640/160 | – | 0,7 | 1,4 |

| Tipo | Potenza picco ultrasuoni/ potenza nominale ultrasuoni | Potenza riscaldante | Corrente assorbita (230 V) | Corrente assorbita (115 V) |
|------------|--|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| | [W] | [W] | [A] | [A] |
| RK 510 H | 640/160 | 400 | 2,5 | 4,9 |
| RK 512 H | 860/215 | 400 | 2,7 | 5,4 |
| RK 514 | 860/215 | – | 1,0 | 1,9 |
| RK 514 H | 860/215 | 600 | 3,6 | 7,1 |
| RK 514 BH | 860/215 | 600 | 3,6 | 7,1 |
| RK 1028 | 1200/300 | – | 1,4 | 2,7 |
| RK 1028 C | 2000/500 | – | 2,2 | – |
| RK 1028 H | 1200/300 | 1300 | 7,0 | 14,0 |
| RK 1028 CH | 1200/300 | 1450 | 7,7 | 15,3 |
| RK 1040 | 1520/380 | – | 1,7 | 3,4 |
| RK 1050 | 2400/600 | – | 2,7 | 5,3 |
| RK 1050 CH | 2400/600 | 1950 | 11,1 | 17,9 |

Dimensioni e pesi

| Tipo | Dimensioni interne della vasca oscillante (L x P x A) | Capienza di lavoro | Raccordo per valvola a sfera (scarico) | Peso |
|-----------|---|--------------------|--|------|
| | [mm] | [l] | | [kg] |
| RK 31 | 190 x 85 x 60 | 0,6 | – | 2,2 |
| RK 31 H | 190 x 85 x 60 | 0,6 | – | 2,3 |
| RK 52 | 150 x 140 x 100 | 1,2 | – | 2,4 |
| RK 52 H | 150 x 140 x 100 | 1,2 | – | 2,6 |
| RK 100 | 240 x 140 x 100 | 2,0 | – | 3,2 |
| RK 100 H | 240 x 140 x 100 | 2,0 | – | 3,4 |
| RK 102 H | 240 x 140 x 100 | 2,0 | G ¼ | 4,1 |
| RK 103 H | 240 x 140 x 150 | 2,5 | G ¼ | 4,3 |
| RK 106 | Ø 240 x 130 | 4,0 | G ¼ | 5,2 |
| RK 156 | 500 x 140 x 100 | 4,0 | G ¼ | 6,0 |
| RK 156 BH | 500 x 140 x 150 | 6,0 | G ¼ | 7,3 |
| RK 170 H | 1000 x 200 x 200 | 26,0 | G ½ | 26,2 |
| RK 255 | 300 x 150 x 150 | 3,8 | G ¼ | 4,8 |
| RK 255 H | 300 x 150 x 150 | 3,8 | G ¼ | 5,0 |
| RK 510 | 300 x 240 x 150 | 6,6 | G ½ | 7,2 |
| RK 510 H | 300 x 240 x 150 | 6,6 | G ½ | 7,4 |
| RK 512 H | 300 x 240 x 200 | 8,7 | G ½ | 8,3 |
| RK 514 | 325 x 300 x 150 | 9,0 | G ½ | 8,8 |
| RK 514 H | 325 x 300 x 150 | 9,0 | G ½ | 8,8 |
| RK 514 BH | 325 x 300 x 200 | 12,5 | G ½ | 9,8 |

| Tipo | Dimensioni interne della vasca oscillante (L x P x A) | Capienza di lavoro | Raccordo per valvola a sfera (scarico) | Peso |
|------------|---|--------------------|--|------|
| | [mm] | [l] | | [kg] |
| RK 1028 | 500 x 300 x 200 | 19,0 | G ½ | 14,0 |
| RK 1028 C | 500 x 300 x 300 | 30,0 | G ½ | 24,5 |
| RK 1028 H | 500 x 300 x 200 | 19,0 | G ½ | 14,7 |
| RK 1028 CH | 500 x 300 x 300 | 30,0 | G ½ | 23,4 |
| RK 1040 | Ø 500 x 195 | 28,0 | G ½ | 19,4 |
| RK 1050 | 600 x 500 x 200 | 41,0 | G ½ | 30,0 |
| RK 1050 CH | 600 x 500 x 300 | 60,0 | G ½ | 36,0 |

Condizioni ambientali

| | |
|--|----------------------|
| Categoria di sovratensione | II |
| Grado di inquinamento: | 2 |
| Temperatura ambiente ammessa: | 5 ... 40 °C |
| Umidità relativa ammessa fino a 31 °C: | 80% (senza condensa) |
| Umidità relativa ammessa fino a 40 °C: | 50% (senza condensa) |
| Altitudine | < 2000 m s.l.m. |
| Usò solo in ambienti chiusi | |

9 Tabella di dosaggio

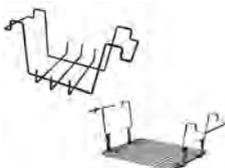
| Tipo | Capi- enza di lavoro | Dosaggio acqua + preparato | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | | [l] | 1 % | 2 % | 3 % | 5 % |
| RK 31, RK 31 H | 0,6 | 590 ml + 10 ml | 585 ml + 15 ml | 580 ml + 40 ml | 570 ml + 30 ml | 540 ml + 60 ml |
| RK 52, RK 52 H | 1,2 | 1,1 l + 15 ml | 1,1 l + 25 ml | 1,1 l + 40 ml | 1,1 l + 60 ml | 1,0 l + 120 ml |
| RK 100, RK 100 H, RK 102 H | 2,0 | 1,9 l + 20 ml | 1,9 l + 40 ml | 1,9 l + 60 ml | 1,9 l + 100 ml | 1,8 l + 200 ml |
| RK 103 H | 2,7 | 2,6 l + 30 ml | 2,6 l + 55 ml | 2,6 l + 85 ml | 2,5 l + 140 ml | 2,4 l + 270 ml |
| RK 106, RK 156 | 4,0 | 3,9 l + 40 ml | 3,9 l + 80 ml | 3,8 l + 120 ml | 3,8 l + 200 ml | 3,6 l + 400 ml |
| RK 156 BH | 6,0 | 5,9 l + 60 ml | 5,8 l + 120 ml | 5,8 l + 180 ml | 5,7 l + 300 ml | 5,4 l + 600 ml |
| RK 170 H | 26,0 | 25,7 l + 260 ml | 25,4 l + 520 ml | 25,2 l + 780 ml | 24,7 l + 1,3 l | 23,4 l + 2,6 l |
| RK 255, RK 255 H | 3,8 | 3,7 l + 40 ml | 3,7 l + 80 ml | 3,6 l + 120 ml | 3,6 l + 190 ml | 3,4 l + 380 ml |
| RK 510, RK 510 H | 6,6 | 6,5 l + 70 ml | 6,4 l + 140 ml | 6,4 l + 200 ml | 6,2 l + 330 ml | 5,9 l + 660 ml |
| RK 512 H | 8,7 | 8,6 l + 90 ml | 8,5 l + 180 ml | 8,4 l + 270 ml | 8,2 l + 440 ml | 7,8 l + 870 ml |
| RK 514, RK 514 H | 9,0 | 8,9 l + 90 ml | 8,8 l + 180 ml | 8,7 l + 270 ml | 8,5 l + 450 ml | 8,1 l + 900 ml |
| RK 514 BH | 12,5 | 12,3 l + 130 ml | 12,2 l + 250 ml | 12,1 l + 380 ml | 11,8 l + 630 ml | 11,2 l + 1,3 l |

| Tipo | Capi- enza di lavoro | Dosaggio acqua + preparato | | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | | [l] | 1 % | 2 % | 3 % | 5 % |
| RK 1028, RK 1028 H | 19,0 | 18,8 l + 190 ml | 18,6 l + 380 ml | 18,4 l + 570 ml | 18,0 l + 950 ml | 17,1 l + 1,9 l |
| RK 1028 C, RK 1028 CH | 30,0 | 29,7 l + 300 ml | 29,4 l + 600 ml | 29,1 l + 900 ml | 28,5 l + 1,5 l | 27,0 l + 3,0 l |
| RK 1040 | 28,0 | 27,7 l + 280 ml | 27,4 l + 560 ml | 27,1 l + 840 ml | 26,6 l + 1,4 l | 25,2 l + 2,8 l |
| RK 1050 | 41,0 | 40,5 l + 410 ml | 40,1 l + 820 ml | 39,7 l + 1,3 l | 38,9 l + 2,1 l | 36,9 l + 4,1 l |
| RK 1050 CH | 60,0 | 59,4 l + 600 ml | 58,8 l + 1,2 l | 58,2 l + 1,8 l | 57,0 l + 3,0 l | 54,0 l + 6,0 l |

10 Accessori



Cestello da aggancio K ...,
in acciaio inox, reticella-filtro.
Salvaguarda gli oggetti trattati e previene danni al fondo vasca. Ottima trasmissione degli ultrasuoni.



Portastrumenti GH ...,
in acciaio inox, a maglia 12 x 12 mm.
Per singoli componenti di dimensioni più grandi.
GH 1 per beute di vetro fino a Ø 105 mm.



Coperchio D ...,
in acciaio inox.
Da utilizzare con cestello agganciato.
Protegge da impurità dall'esterno. L'acqua di condensa viene deviata nella vasca oscillante. Riduce i rumori.



Cestello portapezzi K ... EM,
in acciaio inox.
Un'alternativa ai vassoi filtranti DIN in campo medico.
Richiede il portacestello KT.



Portacestello KT ..., in acciaio inox.
Per cestelli portapezzi K...EM o vassoi filtranti DIN in campo medico.



Coperchio D ... T,
in acciaio inox.
Da utilizzare con cestelli portapezzi senza staffe (K ... EM).



Vasca da aggancio KW ...,
in plastica, con coperchio.
Da utilizzare con sostanze chimiche che attaccano la vasca in acciaio inox. Tenere conto della resistenza termica e chimica del PE (KW 3 ... KW 5) e del PP (KW 10-0 e superiore).

| Tipo | Cestello da aggancio | Portastrumenti | Coperchio D ... | Cestello portapezzi | Portacestello | Coperchio D ... T | Vasca da aggancio |
|------------------------|----------------------|----------------|-----------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| RK 31 /H | K 08 | – | D 08 | – | – | – | – |
| RK 52 /H | K 1 C | GH 1 | D 52 | – | – | D 1 T | – |
| RK 100 /H, RK 102 H | K 3 C | GH 1 | D 100 | – | – | D 3 T | KW 3 |
| RK 103 H | K 3 CL | – | D 100 | – | – | D 3 T | KW 3 |
| RK 106 | K 6 | – | D 6 | – | – | – | – |
| RK 156 | K 6 L | – | D 156 | – | – | – | – |
| RK 156 BH | K 6 BL | – | D 156 | – | – | – | – |
| RK 170 H | K 7 | – | D 170 | – | – | – | – |
| RK 255 /H | K 5 C | – | D 255 | – | – | D 5 T | KW 5 |
| RK 510 /H | K 10 | GH 10 | D 510 | – | – | D 10 T | KW 10-0 |
| RK 512 H | K 10 B | – | D 510 | – | – | D 10 T | – |
| RK 514 /H | K 14 | – | D 514 | K 14 EM | KT 14 | D 14 T | KW 14 |
| RK 514 BH | K 14 B | – | D 514 | – | – | D 14 T | KW 14 B |
| RK 1028 /H | K 28 | GH 28 | D 1028 | K 29 EM | KT 30 | D 28 T | KW 28-0 |
| RK 1028 C | K 28 C | – | D 1028 C | – | – | – | KW 28-0 |
| RK 1028 CH | K 28 C | – | D 1028 C | – | – | – | KW 28-0 |
| RK 1040 | K 40 | – | D 40 | – | – | – | – |
| RK 1050 | K 50 | – | D 1050 C | – | – | – | KW 50-0 |
| RK 1050 CH | K 50 C | – | D 1050 C | – | – | – | KW 50 B-0 |



Cestelli portapezzi KD ..., PD ...,
reticella-filtro.

Idonei per recipienti portapezzi, per la pulizia di componenti di piccole dimensioni.

KD 0: acciaio inox, Ø interno 75 mm;
PD 04: plastica, Ø interno 60 mm.



Recipienti portapezzi

SD ... (vetro), EB ... (acciaio inox), KB ..., PD ... (plastica).

Per la pulizia indiretta di componenti di piccole dimensioni, idonei per coperchi forati e supporti portarecipienti Ø 87 mm. Dotati di anello e coperchio.

KB 04, SD 04 e SD 05 Ø 76 mm, senza coperchio.
SD 09 senza coperchio.



Coperchio forato DE ...,

in acciaio inox.

Destinato all'alloggiamento dei recipienti portapezzi. Posizionamento per uno sfruttamento ottimale dell'energia ultrasonica.



Supporto portarecipienti ES ...,

in acciaio inox.

Destinato all'alloggiamento di un totale di 4 recipienti portapezzi in bagni a ultrasuoni di grandi dimensioni. Posizionamento per uno sfruttamento ottimale dell'energia ultrasonica.



Supporto per portaimpronta LT 102,

in acciaio inox.

Per la pulizia dei portaimpronta.



Cestello da aggancio PK ... C e K ... P,

in plastica, forato.

Per una pulizia delicata di superfici sensibili, ad es. di strumenti come sonde, siringhe, otturatori odontoiatrici.



Supporto portainiettori ED ...,

in acciaio inox.

Da agganciare nella vasca oscillante. Alloggiamento di iniettori di diverse dimensioni.

| Tipo | Cestello porta-pezzi | Recipiente porta-pezzi | Coperchio forato/ supporto portarecipienti | Supporto per portaim-pronta | Cestello da aggancio | Supporto portainiettori |
|------------------------|----------------------|----------------------------|---|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| RK 31 /H | PD 04 | KB 04, SD 05 | DE 08 | – | – | – |
| RK 52 /H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 52 | – | PK 1 C | ED 0 |
| RK 100 /H, RK 102 H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 100 | LT 102 | PK 2 C | ED 9 |
| RK 103 H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 100 | – | PK 3 C | – |
| RK 106 | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 6 | – | – | – |
| RK 156 | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 156 | – | – | – |
| RK 156 BH | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 156 | – | – | – |
| RK 170 H | – | – | – | – | – | – |
| RK 255 /H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 255 | – | K 5 P | – |
| RK 510 /H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 510 | – | – | ED 9 |
| RK 512 H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 510 | – | – | – |
| RK 514 /H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 514 | – | – | – |
| RK 514 BH | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | DE 514 | – | – | ED 14 |
| RK 1028 /H | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | ES 4 | – | – | – |
| RK 1028 C | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | ES 4 | – | – | – |
| RK 1028 CH | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | ES 4 | – | – | – |
| RK 1040 | – | – | – | – | – | – |
| RK 1050 | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | ES 4 | – | – | – |
| RK 1050 CH | KD 0, PD 04 | SD 06, SD 09, PD 06, EB 05 | ES 4 | – | – | – |

**Supporti portarecipiente EK ...,**

in acciaio inox, per beute da laboratorio.

Per impedire il galleggiamento. Da avvitare nei cestelli da aggancio e nei portastrumenti.

EK 10 – 10 ml, max. Ø 31 mm

EK 25 – 25 ml, max. Ø 42 mm

EK 50 – 50 ml, max. Ø 52 mm

EK 100 – 100 ml, max. Ø 65 mm

EK 250 – 250 ml, max. Ø 85 mm

**Regolatore maniglia GV ...,**

in acciaio inox.

Destinato ai cestelli da aggancio e ai portastrumenti.

**Portaprovette RG ...,**

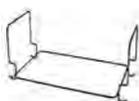
in acciaio inox.

Destinato all'irraggiamento ultrasonico contemporaneo di 6 provette di diametro fino a Ø 25 mm e 8 provette di diametro fino a Ø 16 mm. Utilizzabile anche come portaprovette da banco. Il contenuto delle provette rimane visibile.

**Portapunzoni TH ...,**

in acciaio inox.

Alloggiamento di punzoni con diversi diametri.

**Portasetaccio SH 7,**

in acciaio inox.

Per la pulizia di setaccio singolo.

**Portasetaccio SH 28 C,**

in acciaio inox.

Per la pulizia contemporanea e delicata di un totale di 5 setacci analitici Ø 200 mm.

**Tappetino millepunte in silicone SM ...**

Destinato all'alloggiamento senza contatto di strumenti ultrasensibili. Il fissaggio nel cestello impedisce il galleggiamento e il danneggiamento degli strumenti. Permeabile agli ultrasuoni.

**Clip di fissaggio FE 12**

Set composto da 2 clip in plastica grandi e 5 piccole destinate al fissaggio sicuro degli accessori flessibili degli endoscopi nel cestello. Impediscono il danneggiamento delle pinze per biopsia e dello strumentario.

| Tipo | Supporti portarecipiente per beute da laboratorio | Regolatore maniglia | Portaprovette | Portapunzoni | Portasetacci | Tappetino millepunte in silicone | Clip di fissaggio |
|---------------------|---|---------------------|---------------|---|--------------|----------------------------------|-------------------|
| RK 31 /H | – | – | – | – | – | – | – |
| RK 52 /H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | RG 2 | – | – | – | – |
| RK 100 /H, RK 102 H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | RG 2 | – | – | SM 3 | – |
| RK 103 H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | RG 2 | – | – | – | – |
| RK 106 | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | – | – | – | SH 7 | – | – |
| RK 156 | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | – | – | – | SM 6 | FE 12 |
| RK 156 BH | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | – | – | – | SM 6 | FE 12 |
| RK 170 H | – | – | – | – | – | – | FE 12 |
| RK 255 /H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 3 | – | – | – | SM 5 | FE 12 |
| RK 510 /H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | – | – | – | – |
| RK 512 H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | – | – | – | – |
| RK 514 /H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | TH 14 B | – | SM 14 | FE 12 |
| RK 514 BH | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | TH 14 B-S 22 TH 14 B-S 28 | – | – | – |
| RK 1028 /H | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | TH 28-S 22 TH 28-S 28 | – | SM 29 | FE 12 |
| RK 1028 C | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | – | SH 28 C | – | – |
| RK 1028 CH | EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250 | GV 10 | – | TH 28 C TH 28 C-S 22 TH 28 C-S 28 | SH 28 C | – | – |
| RK 1040 | – | – | – | – | – | – | – |
| RK 1050 | – | – | – | – | – | – | – |
| RK 1050 CH | – | – | – | – | – | – | – |

BANDELIN *electronic* GmbH & Co. KG

Heinrichstr. 3–4
12207 Berlino
Germania

Tel.: +49 30 76880-0
Fax: +49 30 7734699

info@bandelin.com
www.bandelin.com

Redazione:
ZINDEL AG – Technische Dokumentation und Multimedia, www.zindel.de

