

SONOPULS

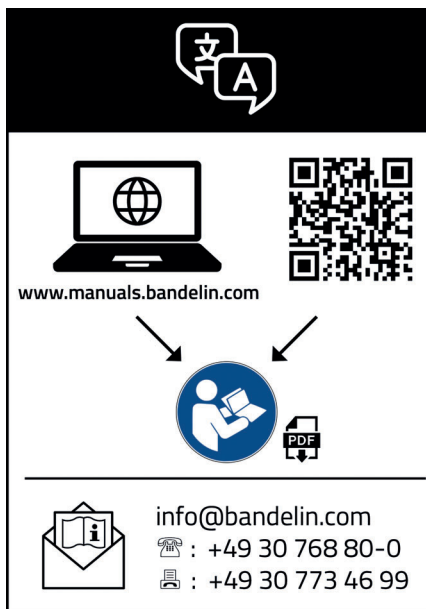
Homogénéisateurs ultrasoniques



Homogénéisateur ultrasonique HD 4100

Valable pour :

HD 4050	Volumes :	0,5 ml - 100 ml
HD 4100	Volumes :	2 ml - 200 ml
HD 4200	Volumes :	5 ml - 1 000 ml
HD 4400	Volumes :	100 ml - 3 000 ml



Droit d'auteur et limitation de responsabilité

Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'accord préalable de la société BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, ci-après dénommée « BANDELIN ».

La version à valeur exécutoire du document est la version originale en langue allemande. Toutes les divergences dans la traduction ne sont pas contraignantes et n'ont aucun effet juridique. En cas d'incohérences entre la traduction et la version originale de ce document, la version originale prévaudra.

BANDELIN décline toute responsabilité en cas de dommages causés par une mauvaise manipulation ou une utilisation non conforme.

La documentation a été préparée avec le plus grand soin. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages directs et indirects résultant d'informations incomplètes ou incorrectes dans cette documentation, ainsi que sa livraison et son utilisation.

Les illustrations sont fournies à titre d'exemple et ne sont pas à l'échelle. Les décorations ne sont pas incluses dans le matériel fourni.

Les instructions sont fournies sous réserve de modifications techniques. Les indications de cotes sont soumises aux tolérances de fabrication.

© 2023

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, Heinrichstraße 3 – 4, 12207 Berlin, Allemagne

Tél. : +49-30-768 80 - 0, Fax : +49-30-773 46 99, info@bandelin.com

Généralités

L'appareil, les accessoires et les préparations doivent être utilisés conformément à la notice d'utilisation ou aux informations sur le produit.

La notice fait parti du matériel fourni et doit être conservée à proximité de l'appareil pour pouvoir être consultée ultérieurement. Cela s'applique également en cas de transfert de l'appareil.

Avant de mettre l'appareil en service, vous devez lire attentivement et complètement cette notice pour vous familiariser avec toutes les fonctions.

Vous devez toujours respecter les consignes d'avertissement et de sécurité (chapitre 1.5) lors de l'utilisation de l'appareil.

En cas d'utilisation inappropriée ou non conforme, le fabricant décline toute responsabilité en termes de sécurité et de fonctionnement. Toute modification ou transformation non autorisée annulera le droit à la garantie ainsi que la conformité CE.

Si une maintenance ou une réparation est nécessaire, veuillez contacter le revendeur spécialisé compétent ou le fabricant.

Symboles utilisés :

Symbole	Signification	Explication
	Danger	Indique les informations qui, si elles sont ignorées, représentent un danger pour la vie et l'intégrité physique, en particulier en raison du courant électrique.
	Attention	Indique les informations qui doivent être respectées et observées afin d'éviter d'endommager l'appareil et de blesser l'utilisateur. Si des pièces de l'appareil sont marquées par ce symbole, la documentation doit être prise en compte.
	Avertissement	Avertissement : surface très chaude !
	Important	Indique les informations qui sont importantes pour la mise en application.
	Remarque	Indique les informations explicatives.
	Porter une protection auditive	Pour des raisons de santé, il est interdit de rester longtemps à proximité immédiate de l'appareil sans protection auditive.
	Instructions de manipulation	Indique les instructions qui doivent être exécutées dans l'ordre donné.

Table des matières

1	Description du produit	6
1.1	Fonctionnement	7
1.2	Destination	7
1.3	Conformité CE	7
1.4	Données techniques	8
1.4.1	Générateur d'ultrasons (GM)	8
1.4.2	Transducteur piézo-électrique (UW)	9
1.4.3	Autres données	9
1.4.4	Compatibilité électromagnétique (CEM)	10
1.4.5	Télécommande	10
1.5	Avertissements et consignes de sécurité	12
2	Préparation	13
2.1	Matériel fourni	14
2.2	Installation/montage	14
2.3	Mise en service	15
3	Commande	15
3.1	Éléments de réglage	15
3.1.1	Allumer/éteindre l'homogénéisateur ultrasonique	16
3.1.2	Signification des zones d'affichage	16
3.2	Réglage des paramètres de fonctionnement	16
3.2.1	Durée de sonification [Time set]	17
3.2.2	Pulsation [Pulsation]	18
3.2.3	Surveillance thermique [Temperature]	19
3.2.4	Fonctions spéciales et réglages	20
3.3	Charger ou enregistrer les programmes de sonification	21
3.4	Fonctionnement continu (traitement par lot)	22
3.5	Activer et désactiver les ultrasons	23
4	Application, utilisation	24
4.1	Instructions relatives à l'application	24
4.2	Application générale	24
4.3	Choix de la sonotrode appropriée	26
4.3.1	Montage et démontage des sonotrodes	27

4.3.1.1	Montage et démontage des plaques en titane	28
4.3.1.2	Montage et démontage des sonotrodes en titane	29
4.4	Démontage et montage des sondes standard/à gain élevé	30
5	Nettoyage et maintenance de l'homogénéisateur ultrasonique	32
5.1	Nettoyage et entretien	32
5.2	Stockage/conservation	33
6	Entretien et réparation	34
6.1	Entretien	34
6.2	Contrôles fonctionnels	34
6.2.1	Vérifier le transducteur piézo-électrique (probe check) – Error 011	34
6.2.2	Effectuer un balayage des fréquences (scan frequency) – Error 002/011/012	34
6.3	Analyse des erreurs	35
6.4	Réparation et entretien	37
6.4.1	Certificat de décontamination	38
6.4.2	Affichage de la version de logiciel	38
7	Accessoires	39
7.1	Accessoires requis	39
7.2	Accessoires optionnels	39
8	Consommables	40
9	Mise hors service	40
10	Index des sujets - sans objet -	40

Annexes informatives

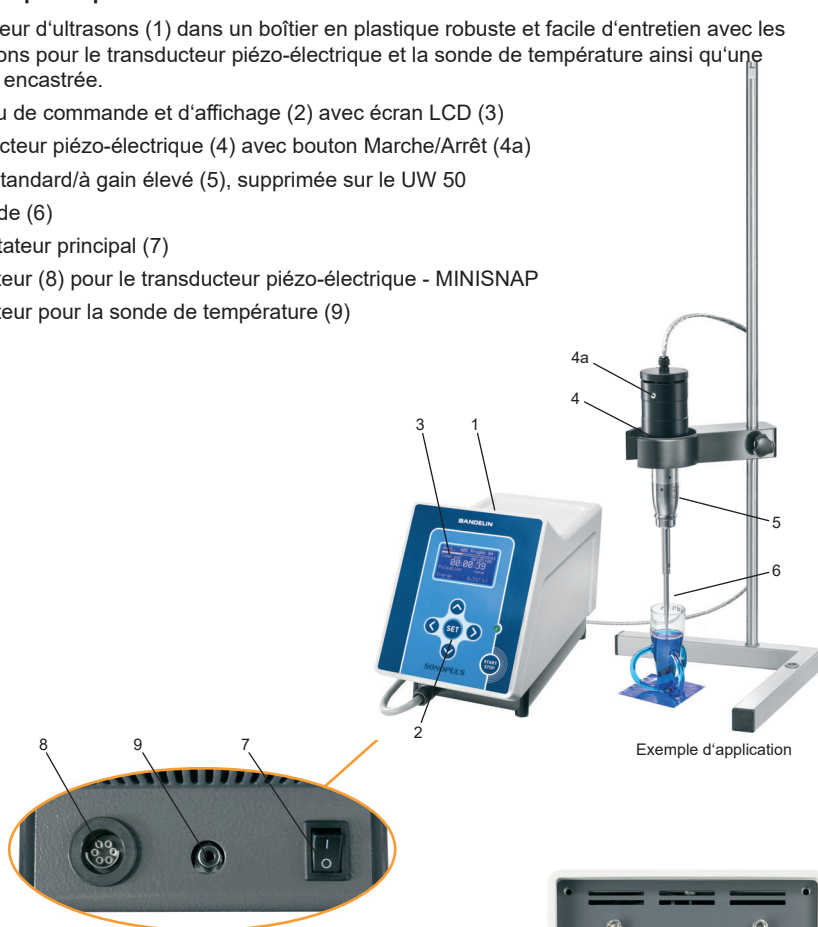
A Outils pour le montage/démontage

1 Description du produit

L'homogénéisateur ultrasonique SONOPULS comporte principalement trois composants : le générateur d'ultrasons, le transducteur piézo-électrique et la pointe de travail (sonotrode). L'appareil est modulable et chacun des composants peut être choisi parmi une variété d'options et d'accessoires. Le type et le numéro de série se trouvent sur la plaque signalétique.

Caractéristique du produit :

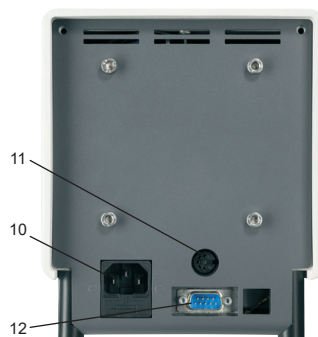
- Générateur d'ultrasons (1) dans un boîtier en plastique robuste et facile d'entretien avec les connexions pour le transducteur piézo-électrique et la sonde de température ainsi qu'une poignée encastrée.
- Panneau de commande et d'affichage (2) avec écran LCD (3)
- Transducteur piézo-électrique (4) avec bouton Marche/Arrêt (4a)
- Sonde standard/à gain élevé (5), supprimée sur le UW 50
- Sonotrode (6)
- Commutateur principal (7)
- Connecteur (8) pour le transducteur piézo-électrique - MINISNAP
- Connecteur pour la sonde de température (9)



Exemple d'application

à l'arrière du générateur d'ultrasons

- Connecteur CEI (10) avec porte-fusible
- Connecteur femelle de la commande à distance (11)
- Interface RS-232 (12)



1.1 Fonctionnement

Le générateur d'ultrasons transforme l'énergie électrique absorbée (fréquence secteur : 50 ou 60 Hz) en énergie haute fréquence avec une fréquence de 20 Hz. Le transducteur piézo-électrique connecté au générateur d'ultrasons convertit l'énergie haute fréquence en ultrasons. Les ultrasons émis ont une énergie mécanique élevée, qui peut être utilisée dans une large gamme d'applications. Ainsi, des déplacements mécaniques avec une fréquence de 20 Hz se produisent à la pointe de la sonotrode, qui sont diffusés dans le liquide de sonification sous forme d'ondes ultrasonores à forte densité énergétique. L'amplitude est maintenue constante grâce au retour de signal du transducteur piézo-électrique (circuit AMPLICHRON®), indépendamment de la charge appliquée, tant que la puissance maximale autorisée n'est pas dépassée. Cette mesure permet d'assurer la reproductibilité des paramètres du processus et soutient la validation du processus.

Les sondes standard/à gain élevé sont montées avec la sonotrode sur le transducteur piézo-électrique. Elles agissent comme des transformateurs mécaniques et permettent d'amplifier mécaniquement plusieurs fois l'amplitude des ultrasons au niveau de la pointe.

1.2 Destination

Les homogénéisateurs ultrasonores SONOPULS S génèrent des ultrasons à haute puissance avec une intensité et une amplitude ultrasonores élevées, qui sont transmis dans les milieux liquides via des outils de travail appelés sonotrodes. Ils sont utilisés dans les laboratoires, les hôpitaux et la recherche industrielle et réalisent une large gamme de tâches dans la préparation des échantillons dans le cadre de l'assurance qualité, d'expériences scientifiques, d'analyses ou dans la production pilote ou en petites séries.

Exemples d'applications :

- Désintégration cellulaire pour les tests de paternité
- Désintégration cellulaire (extraction à partir de micro-organismes, de cellules tissulaires)
- Homogénéisation de liquides
- Émulsification de liquides difficilement miscibles
- Dispersion d'agglomérats
- Accélération de réactions chimiques
- Dégazage de liquides
- Préparation des échantillons en analyse environnementale (études des eaux usées, échantillons de sol)
- Sonochimie

1.3 Conformité CE

Les homogénéisateurs ultrasoniques SONOPULS répondent aux critères du marquage CE de l'Union européenne :

- Directive basse tension 2014/35/UE
- Directive CEM 2014/30/UE
- Directive RoHS 2011/65/UE

La déclaration de conformité peut être demandée au fabricant en indiquant le numéro de série de l'appareil.

1.4 Données techniques

Les homogénéisateurs ultrasoniques SONOPULS sont sans perturbation électromagnétique et portent le marquage CE.

Sécurité : EN 61010-1, CEM:EN 61326-1

1.4.1 Générateur d’ultrasons (GM)

Tension de service :	230 V env. (± 10 %) 50/60 Hz ou 115 V env. (± 10 %) 50/60 Hz
Classe de protection :	I
Fréquence des ultrasons :	20 kHz ± 500 Hz
Réglage de la fréquence ¹ :	automatique, recherche de la fréquence de résonance
Plage de réglage de l'heure :	0:00:01 – 9:59:59 [h:mm:ss] ou fonctionnement continu
Mode de traitement par les ultrasons :	pulsé ou continu
Temps de pulsation ACTIVÉ (t _E) :	0,2 - 600 s - (voir le chapitre 3.2.2)
Temps de pulsation DÉSACTIVÉ (t _A) :	0,3 - 600 s - (voir le chapitre 3.2.2)
Réglage des ultrasons :	amplitude ou puissance - (voir le chapitre 3.2.4)
Plage de réglage de l'amplitude ² :	de 10 à 100 % par incréments de 1 %
Affichage de l'amplitude/la puissance :	valeur de consigne et barre de progression
Affichage de l'énergie :	en kJ
Sonde de température :	optionnelle (TM 50 ou TM 100)
Affichage de la température :	de -10 à +120 °C
Nombre de programmes mémorisables :	9
Éléments de réglage :	Clavier à membrane
Affichage des données de fonctionnement :	écran graphique LCD, éclairé
Télécommande (allumer/éteindre) :	bouton sur le transducteur piézo-électrique, contact sans potentiel, interrupteur à pédale TS 8 (en option)
Interface :	RS-232
Indice de protection :	IP 30 selon la norme DIN EN 60529

Générateur :		
Générateur	GM 4200	GM 4400
Puissance ³ maximale	50/100/200 W	200/400 W
Fréquence des ultrasons	20 kHz	
Plage de réglage de la puissance	30 - 150 W	60 - 300 W
Poids (env.)	3,2 kg	3,6 kg
Dimensions extérieures (L × l × H)	335 × 150 × 230 mm	

¹ Réglage de la fréquence :
le générateur d'ultrasons a la possibilité de rechercher automatiquement la fréquence de résonance et d'ajuster la fréquence à la volée. Les causes des modifications de la fréquence de résonance sont p. ex. l'échauffement du transducteur piézo-électrique et des sonotrodes, la modification de la charge acoustique due au changement de la viscosité et également le montage d'une autre sonotrode. La régulation automatique de la fréquence corrige une dérive fréquentielle pendant le fonctionnement. La recherche de la fréquence de résonance permet de rechercher la fréquence de travail optimale, p. ex. après un changement de sonotrode.

² La plage de réglage d'amplitude minimale et maximale dépend du type de chaque sonotrode. La plage de réglage de l'amplitude valide est enregistrée dans le programme.

³ Puissance :
Avec le contrôle de l'amplitude, la puissance ultrasonique nécessaire pour atteindre l'amplitude souhaitée pour la sonotrode utilisée dépend de la viscosité du milieu. Afin d'éviter d'endommager le générateur d'ultrasons et le transducteur piézo-électrique, la puissance est limitée à la valeur maximale autorisée. Cela peut signifier que l'amplitude souhaitée n'est pas toujours atteinte en cas de milieu très visqueux.
La puissance dépend du transducteur piézo-électrique connecté.

1.4.2 Transducteur piézo-électrique (UW)

	UW 50	UW 100	UW 200	UW 400
Bouton Marche/Arrêt :	✓	✓	✓	✓
Convient à la marche continue :	✓	✓	✓	✓
Fréquence :	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
Poids :	0,6 kg	1,5 kg	1,6 kg	1,7 kg
Dimensions :	Ø 50 × 190 mm	Ø 70 × 170 mm	Ø 70 × 170 mm	Ø 90 × 180 mm
Indice de protection :	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20

1.4.3 Autres données

Conditions environnementales selon la norme DIN EN 61 010-1

Catégorie de surtension : II
Degré de contamination : 2
Humidité relative admise jusqu'à 31 °C : 80 %
Humidité relative admise jusqu'à 40 °C : 50 %
Température ambiante autorisée : de 5 à 40 °C
Altitude : jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer
Condensation non admissible.
Fonctionnement uniquement à l'intérieur

1.4.4 Compatibilité électromagnétique (CEM)

L'appareil a été testé selon la norme DIN EN 61326-1 pour la compatibilité électromagnétique (CEM) et est conforme aux exigences des appareils de classe B selon la norme EN 55011. Il est conçu pour être utilisé dans les installations et les zones directement connectées à un réseau public d'alimentation basse tension, p. ex. dans les installations de laboratoire.

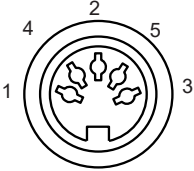
1.4.5 Télécommande

Plusieurs options sont disponibles pour la commande à distance et le contrôle radio. En fonction des besoins, la solution la moins chère peut être choisie.

	Élément de réglage	Méthode	Fonctions	Branchement
1	Bouton	À la main	Traitement par les ultrasons MARCHE/ARRÊT	bien fixé au transducteur piézo-électrique
2	Interrupteur à pédale	Au pied	Traitement par les ultrasons MARCHE/ARRÊT	Connecteur femelle de la commande à distance
3	externe	Signal de commande	- Traitement par les ultrasons MARCHE/ARRÊT - Compte-rendu sur l'état	Connecteur femelle de la commande à distance
4	externe	Protocole de données	- Requête sur l'état - Contrôle complet de l'appareil	Interface RS-232

a) Connecteur femelle de la commande à distance

Affectation des contacts et description du fonctionnement du connecteur femelle de la commande à distance

Croquis	Contact	Affectation	Signal	Fonction
	1	Entrée	0V L 5V H	L → Traitement par les ultrasons ACTIVÉ H → Traitement par les ultrasons DÉSACTIVÉ
	2	Sortie	0V L 5V H	L → Traitement par les ultrasons ACTIVÉ H → Traitement par les ultrasons DÉSACTIVÉ
	3	Masse		
	4	Sortie		comme Contact 2
	5	n. b.		



Remarque :

- Il est interdit de raccorder des sources de courant ou de tension de quelque nature que ce soit.
- La résistance de la source des sorties est de 3,3 kΩ. La résistance d'entrée des signaux entrants suivants, p. ex. les optocoupleurs, doit être supérieure ou égale à 47 Ω.
- La fonction de l'entrée du signal (contact 1) dépend du mode d'opération réglé pour la pulsation

(voir le chapitre 3.2.2). Dans le mode d'opération « by hand key », la commande est statique, c.-à-d. que le traitement par les ultrasons est constamment activé en état L et désactivé en état H.

Dans tous les autres modes d'opération, l'entrée fonctionne comme un commutateur déclenché par front d'impulsion. La résistance d'entrée est d'env. 50 kΩ.

- Lors de la connexion d'un contact inverseur (fonction « Toggle ») à la connexion 1, le temps de fermeture doit être > 100 ms.

b) Interface RS-232

L'interface RS-232 se trouve à l'arrière du générateur d'ultrasons.

Un câble série standard (RS-232) peut être utilisé pour la connexion et la communication. La mise en œuvre du programme nécessaire à la communication relève de la responsabilité de l'utilisateur et n'est pas prise en charge par le fabricant. Le fabricant garantit uniquement le bon fonctionnement de l'interface.

Sur demande, le fabricant fournit gratuitement l'ensemble d'instructions pour l'interface RS-232.



Remarque :

Le bon fonctionnement dépend de la longueur du câble de connexion qui ne doit pas dépasser 5 m en cas d'utilisation d'une rallonge.



Attention !

Les entrées et sorties de la connexion femelle de la commande à distance et de l'interface RS-232 peuvent être connectées uniquement à des appareils de classe de protection I qui sont connectés au même réseau d'alimentation secteur.

1.5 Avertissements et consignes de sécurité

Généralités

- Tenez l'appareil et les accessoires hors de la portée des enfants et des personnes qui n'ont pas été formées à l'utilisation de l'appareil conformément à ces instructions.
- Il est interdit d'utiliser l'appareil ou ses pièces sur des personnes ou des animaux.
- Gardez le générateur d'ultrasons et les éléments de réglage propres et secs.
- N'exposez pas l'appareil à des influences corrosives.
- Respectez impérativement les consignes d'hygiène lorsque vous travaillez avec l'appareil.
- Il est interdit de raccorder des sources de courant ou de tension de quelque nature que ce soit aux entrées ou sorties de signal.
- Les câbles transmettant les signaux des pédales, des sondes de température, etc. ne doivent pas dépasser une longueur maximale de 3 m.
- Toutes les fiches embrochables (telles que celles du transducteur piézo-électrique et de l'interrupteur à pédale) ne doivent être branchées ou débranchées que lorsque l'appareil est éteint ou en mode veille (mode pause).
- Transportez uniquement le générateur d'ultrasons et le transducteur piézo-électrique de manière séparée.
- Les homogénéisateurs ultrasonores sont conformes aux limites de CEM prescrites, de sorte que le rayonnement électromagnétique émis par les appareils est considéré comme sans danger pour les êtres humains. Il n'est possible de faire une déclaration contraignante pour les personnes portant des implants que sur leur lieu de travail et avec le fabricant d'implants. En cas de doute, les informations sur les niveaux d'exposition électromagnétique autorisés doivent être obtenues auprès du fabricant d'implants.

Fonctionnement

- Respectez les conditions ambiantes et d'installation requises, voir le chapitre 1.4.
- Avant de brancher le générateur d'ultrasons, vérifiez la tension secteur locale.
- Branchez le générateur d'ultrasons uniquement sur une prise reliée à la terre. Fusible de 16 A (fusible domestique).
- Fixez bien le transducteur piézo-électrique dans un support approprié uniquement sur le boîtier noir.
- Avant chaque mise en service, vérifiez que la sonotrode est bien vissée à la sonde standard/à gain élevé ; si nécessaire, revissez bien la sonotrode (voir le chapitre 4.3.1).
- Ne touchez pas les pièces vibrantes (p. ex. sonde standard/à gain élevé, micro-pointes, pointes coniques, plaques en titane et transducteur piézo-électrique) pendant que l'appareil fonctionne ! Cela peut nuire à votre santé.
- Ne touchez pas les cuves de sonification avec la sonotrode vibrante car cela peut endommager les sonotrodes et les cuves.
- La sonification de liquides engendre du bruit. L'utilisation d'accessoires appropriés, tels qu'un boîtier antibruit, réduit considérablement ce phénomène sonore. Portez une protection auditive si vous travaillez sans boîtier antibruit.
- Attention au risque d'éclaboussures ! Faites particulièrement attention en cas de travail avec de petites quantités d'échantillons et au moment d'immerger une sonotrode vibrante.
- N'utilisez pas de solvants inflammables dans des cuves de réaction ouvertes, car la sécurité de fonctionnement de l'homogénéisateur ultrasonore peut être alors compromise. Il est impératif d'assurer une extraction sûre des vapeurs inflammables. Les vapeurs ne peuvent pas s'échapper en cas d'utilisation d'un boîtier antibruit.



- Avant chaque montage ou démontage (voir les chapitres 4.3 et 4.4) des sonotrodes ou des sondes standard/à gain élevé ainsi que des accessoires, éteignez l'appareil et séparez le transducteur piézo-électrique du générateur d'ultrasons.
- Utilisez uniquement les outils spécifiés pour le montage et le démontage (voir annexe A).
- N'utilisez pas de sonotrodes tordues (⇒ fonctionnement instable, perte de puissance).



- Aucun liquide ne doit pénétrer à l'intérieur du transducteur piézo-électrique ou du générateur d'ultrasons.
- Ne tordez jamais le boîtier du transducteur piézo-électrique en le fixant sur le cylindre en aluminium (système de vibration ultrasonique). Cela endommagerait le système de vibration ultrasonique et ses connexions électriques.
- Ne laissez pas l'appareil en fonctionnement sans surveillance.
- L'homogénéisateur ultrasonique est exclusivement conçu pour un usage professionnel.
- Dans des conditions de fonctionnement défavorables, des perturbations électromagnétiques peuvent se produire dans certains cas et affecter les appareils qui se trouvent à proximité immédiate.
- Pendant le fonctionnement, les équipements de communication RF portables et mobiles situés à proximité de l'homogénéisateur ultrasonique doivent être éteints. Sinon, le fonctionnement de l'appareil peut en être perturbé.

Domages

- Si l'homogénéisateur ultrasonique est visiblement endommagé, ne le branchez pas sur le réseau électrique.
- En cas de défaillance, débranchez immédiatement la fiche de secteur.
- Faites réparer l'appareil uniquement par du personnel qualifié autorisé ou par le fabricant.
- Remplacez les pièces défectueuses uniquement par des pièces d'origine ou de qualité équivalente !

2 Préparation

Déballez soigneusement le générateur d'ultrasons, le transducteur piézo-électrique et les accessoires, et vérifiez qu'ils n'ont pas été endommagés pendant le transport et qu'ils sont complets. Si vous constatez un dommage ou une pièce manquante, signalez-le immédiatement par écrit au transporteur de livraison et au fournisseur.

Avant la mise en service, l'homogénéisateur ultrasonique doit être laissé dans son lieu de fonctionnement pendant 2 heures afin qu'il s'adapte aux conditions climatiques locales.

2.1 Matériel fourni

Le matériel fourni dépend de la taille de la commande. En général, il comprend les pièces de commande suivantes :

- 1 Générateur d'ultrasons GM
- 1 Câble d'alimentation, 2 m
- 1 Transducteur piézo-électrique UW ...
- 1 Sonde standard/à gain élevé SH ...
- 1 Sonotrode
- 1 Jeu d'outils
- 1 Notice d'utilisation

Autres accessoires en fonction de la commande.

2.2 Installation/montage

- Placez le générateur d'ultrasons sur une surface stable, horizontale et sèche, et
 - ne l'assemblez pas à proximité ou ne l'empilez pas sur d'autres appareils électriques ou électroniques,
 - ne couvrez pas les trous d'aération du boîtier du transducteur piézo-électrique,
 - protégez-le de l'eau et de l'humidité (risque d'électrocution).
- Le générateur d'ultrasons doit être installé de manière à pouvoir débrancher la fiche d'alimentation de la prise secteur sans difficulté.
- Au moment de la livraison, la sonde standard/à gain élevé est, si nécessaire, déjà fermement vissée au transducteur piézo-électrique correspondant. D'autres sondes standard/à gain élevé peuvent être montées. Pour ce faire, veuillez consulter les instructions du chapitre 4.4.
- Vissez la sonotrode fournie sur la sonde standard/à gain élevé, voir le chapitre 4.3.1.
- Placez le transducteur piézo-électrique de manière sûre et correcte dans un support approprié. Pour ce faire, fixez bien le transducteur piézo-électrique uniquement sur le boîtier noir.
- Placez le transducteur piézo-électrique et le support dans un boîtier antibruit.
- Le transducteur piézo-électrique est connecté au générateur d'ultrasons via un connecteur rond push-pull avec verrouillage (MINISNAP). Pour le connecter, saisissez la fiche à l'aide de la poignée et positionnez-la de manière à ce que la flèche pointe vers la gauche. La fiche ne peut être insérée que dans cette position. Insérez la fiche dans la prise et appuyez jusqu'à sentir une résistance. Pour libérer la fiche, saisissez la fiche uniquement à l'aide de la poignée, tirez-la en arrière et retirez-la de la prise. Voir le chapitre 1, le cas échéant.
- Vérifiez que le commutateur principale est en position « 0 ».
- Avant le branchement sur secteur, vérifiez la tension du secteur présente, comparez-la avec la valeur indiquée sur la plaque signalétique sur le fond du générateur et branchez uniquement le type approprié sur une prise reliée à la terre.



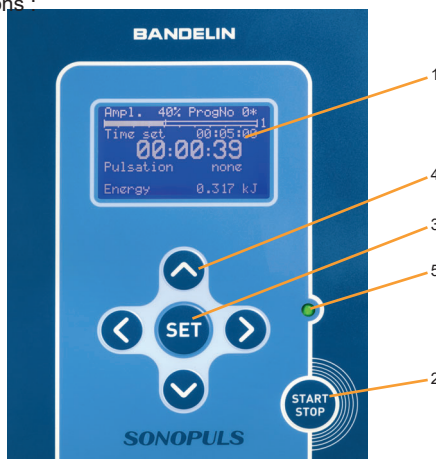
2.3 Mise en service

- Vérifiez que la sonotrode est bien fixée et nettoyez-la soigneusement si nécessaire.
- Vérifiez la position du transducteur piézo-électrique dans le support.
- Branchez le générateur d'ultrasons sur le réseau électrique (prise reliée à la terre) et allumez-le.
- Réglez le type de sonotrode (voir le chapitre 3.1.1).
- Effectuez un test de fonctionnement selon le chapitre 6.2.1, si nécessaire (p. ex. après le changement du transducteur piézo-électrique).
- Connectez la sonde de température si nécessaire.

3 Commande

3.1 Éléments de réglage

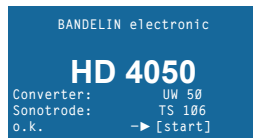
Les commandes sont effectuées sur la face avant du panneau de commande et d'affichage du générateur d'ultrasons :



- | | | |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Écran LCD | Affichage des paramètres de fonctionnement et des informations sur l'état |
| 2 | Bouton « MARCHE/ARRÊT » | Activation ou désactivation de l'émission d'ultrasons, arrêt des fonctions, sortie du menu |
| 3 | Bouton « SET » | Pour ouvrir les menus. Pour naviguer dans le menu |
| 4 | Boutons « Flèches » | Réglage des menus ou des paramètres de fonctionnement |
| 5 | Voyant LED de contrôle | Vert vif : émission d'ultrasons
Vert clignotant : télécommande via l'interface RS-232
ou
Rouge vif : messages d'erreur
Rouge clignotant : messages d'avertissement |

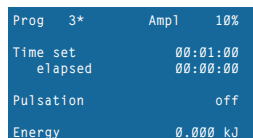
3.1.1 Allumer/éteindre l'homogénéisateur ultrasonique

L'homogénéisateur ultrasonique est allumé en appuyant sur le commutateur principal (face avant, en bas). Après avoir allumé l'appareil, l'écran LCD doit être allumé. L'initialisation s'effectue automatiquement. L'homogénéisateur ultrasonique affiche les informations du fabricant et le nom du type, ainsi que la dernière sonotrode connectée. Le nom du type dépend du transducteur piézo-électrique connecté.



UW 50 → HD 4050
UW 100 → HD 4100
UW 200 → HD 4200
UW 400 → HD 4400

Si le type de sonotrode affiché ne correspond pas à la sonotrode qui est montée, les touches fléchées **▲** ou **▼** permettent de définir le type de sonotrode correct avant de passer aux étapes suivantes. En appuyant sur le bouton « MARCHE/ARRÊT », le menu passe en mode veille (mode pause) et l'homogénéisateur ultrasonique est prêt à fonctionner. Les paramètres utilisés lors du dernier fonctionnement sont à nouveau utilisés et affichés. Si le transducteur piézo-électrique a été changé entre-temps, les paramètres précédents sont remplacés par des valeurs par défaut et doivent être réédités. L'affichage de la température n'est visible que lorsque la sonde de température est connectée.



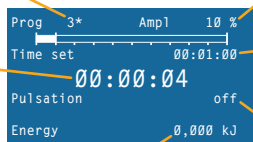
Utilisez également l'interrupteur d'alimentation pour éteindre l'appareil.

Le processus d'arrêt peut prendre plusieurs secondes, les données actuelles étant enregistrées dans la mémoire interne. L'écran s'éteindra pendant ce processus. Après avoir rallumé l'appareil, les données sont à nouveau disponibles.

3.1.2 Signification des zones d'affichage

N° de programme
Un astérisque « * » apparaît
après le numéro en cas de
programme modifié.

Temps écoulé
Heures:Minutes:Secondes



Énergie apportée
dans le milieu

Valeur par défaut
Amplitude (Am) en %
ou puissance (Pw) en W

Valeur par défaut
Durée de sonification
Heures:Minutes:Secondes
(L'information est supprimée en cas
de fonctionnement continu)

Valeur par défaut
Temps de pulsation ACTIVÉ
(L'information est supprimée en cas
de fonctionnement continu)

3.2 Réglage des paramètres de fonctionnement

Les paramètres de fonctionnement, à l'exception de l'amplitude ou de la puissance, ne peuvent être réglés qu'en mode veille (mode pause). Pour modifier ou régler les paramètres, la zone souhaitée est sélectionnée en appuyant sur le bouton « SET ». La fonction correspondante peut ensuite être sélectionnée à l'aide des touches fléchées **▲▼**. Si le paramètre peut être modifié numériquement, le mode d'édition est activé avec la touche fléchée **➤**. La valeur souhaitée peut ensuite être réglée dans la zone sélectionnée du paramètre.

(en surbrillance) à l'aide des touches fléchées . Les touches fléchées  permettent de basculer entre les différentes zones de réglage du paramètre. Vous quittez le mode d'édition en appuyant sur les bouton « SET » ou « START ».

Les paramètres de fonctionnement suivants peuvent être réglés :

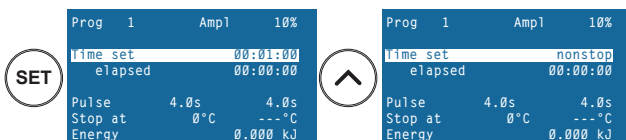
- Valeurs par défaut pour l'amplitude ou la puissance relative ([Ampl [%] ou Power [W])
- Valeurs par défaut pour la durée de sonification (Time set [hh:mm:ss])
- Valeurs par défaut pour la pulsation des ultrasons (temps d'activation et de désactivation) (pulsation [s])
- Valeur limite pour la surveillance thermique [°C]

Les paramètres de fonctionnement « énergie » et « durée de sonification écoulée » (elapsed time) ne peuvent pas être modifiés.

3.2.1 Durée de sonification [Time set]

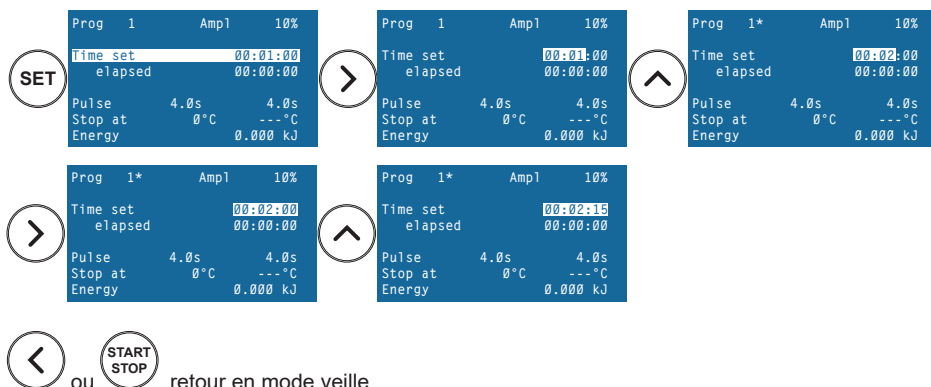
Il est possible de définir comme durée maximale de sonorisation une valeur par défaut de 9 heures, 59 minutes et 59 secondes (9:59:59). Si lors du traitement par les ultrasons la valeur par défaut est dépassée, la sonification s'arrête. La consigne « non-stop » équivaut à un fonctionnement continu illimité jusqu'à ce que le traitement par les ultrasons soit arrêté en appuyant sur le bouton « MARCHÉ/ARRÊT ».

a) Réglage du fonctionnement continu [nonstop]



b) Réglage de la durée de sonification

Si, lors du réglage de la durée, la valeur de 59 minutes ou secondes est dépassée ou tombe en dessous lors de la réinitialisation, les valeurs pour les heures ou les minutes réglées changent également en conséquence. Exemple :



passer à la valeur par défaut ou paramètre de fonctionnement suivant(e)

3.2.2 Pulsation [Pulsation]^{/4}

En plus du réglage du temps d'activation de la pulsation t_E et du temps de désactivation de la pulsation t_A , deux autres modes de fonctionnement peuvent être réglés :

- off

pas de pulsation ou ultrasons en continu
- by hand key

il est possible de générer des pulsations manuellement à l'aide du bouton sur le transducteur piézoélectrique.
Le traitement par les ultrasons est actif tant que vous appuyez sur le bouton du transducteur piézo-électrique.

a) Réglage des modes de fonctionnement

SET

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulsation off

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

↑

↓

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulsation by handkey

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

↑

↓

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulsation 4.0s 4.0s

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

b) Réglage des intervalles de temps

La valeur de réglage maximale est de 600,0 s. La valeur de réglage minimale dépend du modèle et est comprise entre 0,1 et 0,3 s.

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulsation 4.0s 4.0s

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

→

Temps d'activation t_E

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulse 4.0s 4.0s

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

↑

↓

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulse 5.1s 4.0s

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

→

Temps de désactivation t_A

Prog 1* Ampl 10%

Time set 00:02:15

elapsed 00:00:00

Pulse 5.1s 4.0s

Stop at 0°C ---°C

Energy 0.000 kJ

↑

↓

START STOP

retour en mode veille

SET

passer au paramètre de fonctionnement suivant

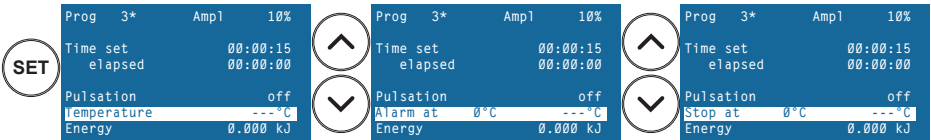
^{/ 4} La durée de la période d'impulsion est la somme du temps d'activation et de désactivation $t = t_E + t_A$

3.2.3 Surveillance thermique [Temperature]

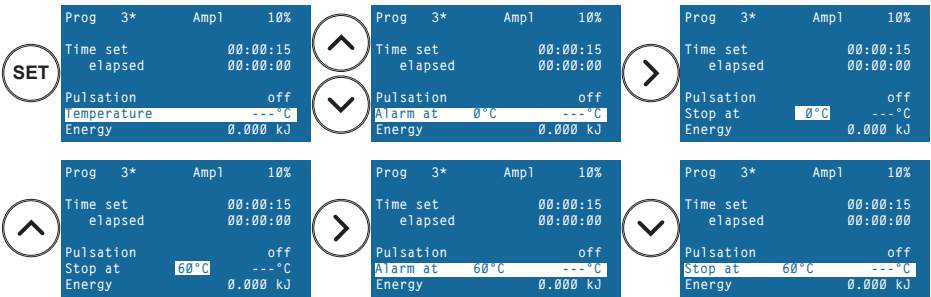
La sonde de température permet de surveiller la température dans le milieu de sonification. Les fonctions suivantes peuvent être réglées :

- off pas de surveillance
- stop lorsque la valeur limite de température réglée est atteinte ou dépassée, le traitement par les ultrasons est désactivé. Si la température repasse à nouveau sous la valeur limite de température, le traitement par les ultrasons ne reprend pas automatiquement.
- alarm lorsque la valeur limite de température réglée est atteinte ou dépassée, un signal d'avertissement sonore et visuel (le voyant LED clignote en rouge) est déclenché. Le traitement par les ultrasons n'est pas désactivé.

a) Réglage du type de surveillance

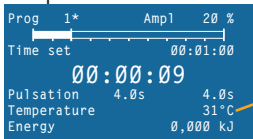


Exemple :

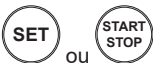


La valeur de réglage maximale est de 120 °C, la valeur minimale est de -10 °C.

Comme nous pouvons le voir dans l'exemple, lorsqu'une température limite est définie, la valeur des deux fonctions alarme et stop est prise en compte. En mode Stop, une alarme est également déclenchée en même temps.



Température mesurée par la sonde de température
Pas de sonde : ---°C



ou

retour en mode veille

3.2.4 Fonctions spéciales et réglages

Dans un deuxième niveau de menu, il y a d'autres fonctions disponibles. Elles sont accessibles en appuyant simultanément sur le bouton « SET » et le bouton fléché ➤. Le passage entre les fonctions se fait, comme nous l'avons déjà décrit précédemment, avec le bouton « SET ». Vous ne pouvez quitter le niveau de menu qu'en appuyant sur le bouton « MARCHÉ/ARRÊT ». Les réglages et les états de fonctionnement sont repris ou exécutés.

probe check

scan frequency

contrast

operating mode

display

batch mode

03/01 - 2016-08-085

off

off

22

Ampl.

Energy

off

Vérifier le transducteur piézo-électrique

Rechercher la fréquence de résonance

Réglage du contraste de l'écran

Réglage du type de réglage des ultrasons

Vérifier le transducteur piézo-électrique [probe check]

Cette fonction sert à vérifier rapidement que le transducteur piézo-électrique est bien détecté par le générateur d'ultrasons et qu'il peut être contrôlé correctement. Après un changement de la sonotrode ou en cas de modification des conditions de fonctionnement, il peut arriver, par exemple, que le générateur d'ultrasons n'arrive pas à se synchroniser avec le transducteur piézo-électrique et qu'il génère un message d'erreur, p. ex « error 011 ». La fréquence est réinitialisée à la valeur de base et la fonction est restaurée s'il n'y a pas de défaillance de l'appareil ou d'autres causes.

La valeur par défaut est « off » (ARRÊT). Pour activer la fonction, utilisez les touches fléchées ▲ ▼ pour régler le paramètre sur « start » (marche), puis appuyez sur le bouton « MARCHÉ/ARRÊT ». Pour plus d'informations, voir le chapitre 6.2.1.

Rechercher la fréquence de résonance [scan frequency]

Cette fonction est une extension de la fonction « probe check » susmentionnée. Un balayage des fréquences est également effectué pour déterminer la fréquence ultrasonore correcte du transducteur piézo-électrique. Elle peut varier considérablement en fonction de la sonotrode utilisée et des conditions de fonctionnement. Le générateur d'ultrasons enregistre la valeur de fréquence actuelle lors de la mise en marche de l'appareil et l'utilise comme valeur de départ lors de la remise sous tension. Des dysfonctionnements peuvent se produire en cas d'écarts trop importants par rapport à la fréquence actuelle.



Remarque :

Après une recherche réussie en fonctionnement continu (pulsation = off, time > 30 s), démarrez avec une amplitude réglée à 50 % et vérifiez la fonction. Réglez ensuite la valeur par défaut souhaitée.

Réglage du contraste de l'écran [contrast]

La fonction permet d'ajuster le contraste de l'écran en fonction des conditions d'éclairage sur site. La plage de réglage peut être modifiée avec les touches fléchées ▲ ▼ entre 1 et 68, avec les valeurs plus petites entraînant un écran plus sombre et les valeurs plus grandes un écran plus lumineux. La valeur par défaut est 22.

probe check

scan frequency

contrast

operating mode

display

batch mode

03/01 - 2016-08-085

off

off

21

Ampl.

Energy

off

⬆

⬇

Type de réglage des ultrasons [operating mode]

C'est ici que nous déterminons si l'homogénéisateur ultrasonique doit fonctionner avec un réglage de l'amplitude ou de la puissance.

Ampl. → Réglage de l'amplitude = amplitude constante

L'acquisition directe des valeurs de mesure sur le transducteur piézo-électrique (circuit AMPLICHRON®) permet de mesurer et de régler l'amplitude avec précision et rapidité. La puissance de sortie peut varier en fonction de l'état physique du milieu de sonification.

Power → Réglage de la puissance = puissance de sortie constante

La variable de contrôle est calculée à partir de la puissance électrique mesurée et présente un retard lié au processus. Les fluctuations plus rapides ne sont compensées qu'en moyenne. L'amplitude peut varier en fonction de l'état physique du milieu de sonification. Ce type de régulation n'est pas recommandé pour les résultats reproductibles.

Changer d'affichage [display]

Vous pouvez choisir ici d'afficher l'énergie accumulée (Energy) ou la fréquence actuelle des ultrasons (frequency).

Séquençage [batch mode]

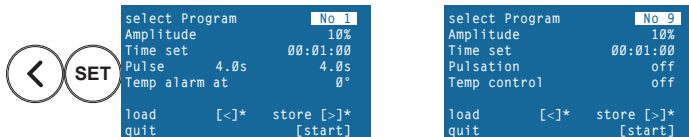
Cette fonction (batch mode : on) permet de traiter les programmes de sonification préalablement compilés. La conception des programmes de sonification est décrite au chapitre 3.3, l'activation en mode séquençage (batch mode) au chapitre 3.4.

3.3 Charger ou enregistrer les programmes de sonification

L'homogénéisateur ultrasonique dispose d'une mémoire de travail et de 9 mémoires de stockage pour enregistrer les programmes de sonification.

Pour pouvoir travailler avec un programme de sonification, ce dernier doit être chargé dans la mémoire de travail. Si des modifications sont apportées aux paramètres de fonctionnement de la mémoire de travail, un * (astérisque) apparaît après le numéro de programme [Prog]. Si vous avez besoin d'utiliser ultérieurement ces modifications sous forme de modèle, les paramètres de fonctionnement actuels peuvent être stockés sur l'une des 9 mémoires de stockage.

Vous accédez à la gestion de la mémoire à l'aide des touches « SET » et de la touche fléchée ↩.



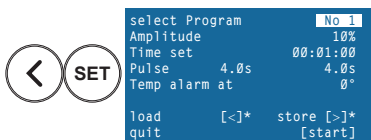
Pour comparer, il est possible d'afficher le contenu de la mémoire de travail (current program) en appuyant sur le bouton « SET » afin de faciliter la sélection de la mémoire de stockage souhaitée. Utilisez les touches fléchées  et  pour sélectionner l'emplacement mémoire souhaité pour charger ou enregistrer le programme de sonification.

Charger le programme de sonification

Pour copier le contenu de l'emplacement mémoire sélectionné dans la mémoire de travail, appuyez longuement sur la touche fléchée  jusqu'à entendre un bip sonore. Les données peuvent être utilisées après avoir quitté la gestion des programmes.

Enregistrer le programme de sonification

En appuyant longuement sur la touche fléchée  jusqu'à entendre le bip signal sonore, le contenu de la mémoire de travail est transféré dans l'emplacement mémoire sélectionné. Le nouveau contenu est ensuite affiché.

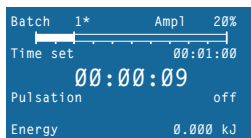


Le bouton « MARCHE/ARRÊT » permet de quitter la gestion de la mémoire et de revenir en mode veille.

3.4 Fonctionnement continu (traitement par lot)

Grâce au traitement automatique et progressif des programmes de sonification enregistrés, des profils de sonification simples peuvent être compilés.

Les programmes de sonification prévus pour le fonctionnement continu (traitement par lots) sont sélectionnés à l'aide des touches fléchées  et . La touche fléchée  permet de marquer l'emplacement mémoire pour le traitement par lots avec la lettre « B » et la touche fléchée  permet de supprimer ce marquage. De cette façon, des profils de sonification simples peuvent être compilés. Le traitement des programmes sélectionnés commence toujours par le numéro de programme le plus bas et se poursuit avec le numéro de programme suivant par ordre croissant.



Le fonctionnement continu (traitement par lot) doit être activé pour que le processus ait lieu (voir le chapitre 3.2.4). Le programme Batch activé est alors affiché (en surbrillance) à la place du programme actuel (prog).

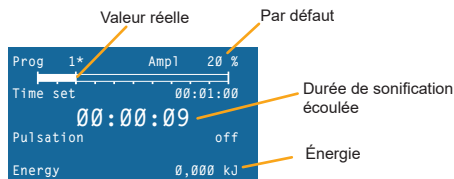


Remarque :

Dans ce mode de fonctionnement, aucune modification des paramètres en mode veille ou en cours de traitement par les ultrasons n'est possible.

3.5 Activer et désactiver les ultrasons

Le démarrage et l'arrêt du traitement par les ultrasons se font en appuyant sur le bouton « MARCHE/ARRÊT » ou en appuyant sur le bouton du transducteur piézo-électrique. Lorsque le temps spécifié est activé et écoulé, le traitement par les ultrasons est arrêté et un signal sonore (court + court) est émis. Lorsque vous redémarrez l'appareil, les affichages du temps de sonification écoulé et de l'énergie sont remis à zéro.



Par rapport au mode veille, pendant le traitement par les ultrasons, les valeurs réellement obtenues sont affichées en plus de l'amplitude ou de la puissance spécifiée au moyen d'un histogramme.



Remarque :

En fonction des conditions physiques, c'est-à-dire de la viscosité du milieu traité et des processus de régulation qui en résultent, une différence entre la valeur par défaut et la valeur réelle ainsi qu'un affichage fluctuant peuvent se produire.

L'amplitude ou la puissance peuvent être modifiées à tout moment pendant le traitement par les ultrasons à l'aide des touches fléchées ▲ et ▼. Tous les autres paramètres de fonctionnement ne peuvent être modifiés qu'en mode veille (voir le chapitre 3.2).



Remarque :

- Si le traitement par les ultrasons est interrompu manuellement avant que le temps spécifié ne soit écoulé lorsque le temps spécifié est activé, les valeurs d'affichage du temps de sonification écoulé et de l'énergie sont conservées et reprennent lors du redémarrage. En appuyant sur le bouton « SET » puis sur le bouton « MARCHE/ARRÊT », les valeurs affichées peuvent être réinitialisées.
- Avec le réglage « nonstop », le temps de sonification et l'énergie écoulés doivent également être réinitialisés si nécessaire. Une fois la durée maximale affichée atteinte et dépassée, l'affichage de l'heure recommence à 0:00:00.
- Si la valeur d'affichage maximale pour l'énergie de 99999,99 kJ est dépassée, l'affichage recommence à 0,000 kJ.
- La valeur affichée pour l'énergie est une valeur indicative et ne correspond pas à l'énergie acoustique réellement apportée.

4 Application, utilisation

4.1 Instructions relatives à l'application



- Ne touchez pas les cuves de sonification avec la sonotrode vibrante car cela peut endommager les sonotrodes et les cuves.

- La profondeur d'immersion recommandée pour les sonotrodes est comprise entre 10 et 20 mm pour éviter d'aspiration et de mélanger de l'air. Si le mélange d'air est souhaité, la sonotrode ne doit être immergée que de quelques millimètres.

À des profondeurs d'immersion plus importantes et/ou lors de la sonification de liquides à viscosité élevée, la sonotrode est plus fortement limitée. Cela signifie que l'amplitude prédéfinie peut ne plus être atteinte, en particulier avec les préréglages plus élevés (> 50 %). La raison en est que le générateur d'ultrasons ne peut plus fournir la puissance requise ou que la valeur limite de puissance a été atteinte (fonction de protection).

- Pour préparer des émulsions, la sonotrode doit être immergée jusqu'au niveau de la surface de séparation des liquides à mélanger.



- N'utilisez pas de solvants inflammables dans des cuves de réaction ouvertes, car la sécurité de fonctionnement de l'homogénéisateur ultrasonore peut être alors compromise.
- Pour mettre l'appareil hors service, il doit être débranché du secteur (débranchez la fiche du secteur).

4.2 Application générale

Avant de commencer l'application, respectez toujours les instructions importantes du chapitre 4.1 !

Étape 1 : Vérifier le transducteur piézo-électrique

- Vérifiez que tous les câbles de raccordement et toutes les connexions sont correctement branchés.
- Le type de sonotrode doit être adapté au volume de sonification, voir le tableau au chapitre 4.3.
- La sonotrode doit être nettoyée et correctement montée (voir le chapitre 4.3.1).
- Le transducteur piézo-électrique doit être solidement fixé.

Étape 2 : Préparer la sonification

- Préparez le milieu de sonification.
- Placez la cuve de sonification sous le transducteur piézo-électrique de manière à ce que la sonotrode ne touche pas les parois du récipient.
- Réglez la profondeur d'immersion de la sonotrode (env. 10 - 20 mm).
- Le cas échéant, connectez la sonde de température et placez-la dans le milieu de sonification.

Étape 3 : Allumer l'homogénéisateur ultrasonique

- Allumez l'homogénéisateur ultrasonique en appuyant sur le commutateur principal.
- Les données et les réglages enregistrés sont chargés. Vérifiez les paramètres et chargez un autre programme si nécessaire, voir le chapitre 3.3.

Étape 4 : Activer les ultrasons

- Au début, choisissez une petite amplitude, pour éviter les éclaboussures. Prenez en compte l'amplitude maximale autorisée, voir le chapitre 4.3.
- Activez les ultrasons.



Attention au risque d'éclaboussures ! Faites particulièrement attention en cas de travail avec de petites quantités d'échantillons et au moment d'immerger une sonotrode vibrante.

Étape 5 : Prélever l'échantillon

Après la sonification, la sonotrode doit être retirée du milieu de sonification. Un séjour prolongé dans le milieu de sonification peut endommager la sonotrode.

- Après l'expiration du programme ou de la durée réglée, l'émission des ultrasons se termine automatiquement.
- Si la sonification continue est réglée, l'émission des ultrasons doit être arrêtée manuellement.
- Retirez la sonotrode et, le cas échéant, la sonde de température du milieu de sonification.

Étape 6 : Nettoyer la sonotrode

Pour éviter toute contamination avec d'autres milieux de sonification, les sonotrodes doivent être soigneusement nettoyées après chaque sonification.

- Éteignez l'homogénéisateur ultrasonique en appuyant sur le commutateur principal.
- Nettoyez la sonotrode et vérifiez à intervalles régulier l'usure de la surface, voir le chapitre 5.1.

4.3 Choix de la sonotrode appropriée

Vous trouverez des informations détaillées sur les différentes sonotrodes dans les informations sur le produit séparées.

GM 4200 avec UW 50

Sonotrode		TS 102	TS 103	TS 104	TS 106	TS 109
Ø pointe	[mm]	2	3	4,5	6	9
Volume de sonification	[ml]	0,5 - 20	1 - 25	3 - 50	5 - 75	10 - 100
Amplitude max.	[µm _{ss}]	135	105	90	75	65
Réglage max.	[%]	100	100	100	100	100

GM 4200 avec UW 100 et SH 100 G

Sonotrode		TS 102	TS 103	TS 104	TS 106	TS 109	TS 113	TT 213
Ø pointe	[mm]	2	3	4,5	6	9	12,7	12,7
Volume de sonification	[ml]	2 - 25	3 - 50	5 - 75	10 - 100	15 - 150	20 - 200	20 - 200
Amplitude max.	[µm _{ss}]	260	245	190	160	135	80	80
Réglage max.	[%]	90	100	100	100	100	100	100

GM 4200 avec UW 200 et SH 200 G/GM 4400 avec UW 200 et SH 200 G

Sonotrode		TS 103	TS 104	TS 106	TS 109	TS 113	TT 213	TS 216	TS 219	TS 225
Ø pointe	[mm]	3	4,5	6	9	12,7	12,7	16	19	25
Volume de sonification	[ml]	5 - 90	5 - 100	10 - 350	10 - 500	20 - 900	20 - 900	25 - 900	25 - 900	30 - 1 000
Amplitude max.	[µm _{ss}]	320	265	230	200	140	140	105	80	50
Réglage max.	[%]	65	70	75	80	100	100	100	100	95

GM 4400 avec UW 400 et SH 400 G

Sonotrode		TS 413	TS 416	TS 419	TS 425	TS 425 L	TS 432	TT 438
Ø pointe	[mm]	13	16	19	25	25	32	28
Volume de sonification	[ml]	100 - 750	250 - 1 000	250 - 1 500	500 - 2 000	500 - 2 000	500 - 2 500	500 - 3 000
Amplitude max.	[µm _{ss}]	260	180	130	75	75	50	40
Réglage max.	[%]	80	100	100	100	100	65	50

Remarque sur les réglages maximaux :

Les informations peuvent changer après la mise à jour technique des sonotrodes.
Les données enregistrées dans le programme sont toujours valables !

4.3.1 Montage et démontage des sonotrodes

Les sonotrodes

- sont vissées sur les sondes standard/à gain élevé ou directement sur le transducteur piézo-électrique,
- transfèrent la puissance ultrasonique dans le milieu à soniquer,
- sont fabriquées en alliage titane à haute résistance.

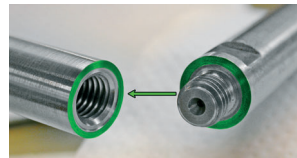


Attention !

Les sonotrodes sont sensibles aux chocs.

Avant le montage des sonotrodes, le générateur d'ultrasons doit être éteint et le transducteur piézo-électrique doit être séparé du générateur d'ultrasons.

Les surfaces de montage^{/5} doivent être soigneusement nettoyées afin que l'amplitude ou la puissance puisse être transférée dans le milieu. Si les surfaces de montage ne sont pas nettoyées, la sonotrode et la sonde standard/à gain élevé peuvent être endommagées irréversiblement.



Remarque

L'outil nécessaire pour le montage/démontage est inclus dans le matériel fourni.

^{/5} Les surfaces de montage sont les surfaces de contact entre la sonde standard/à gain élevé et la sonotrode.

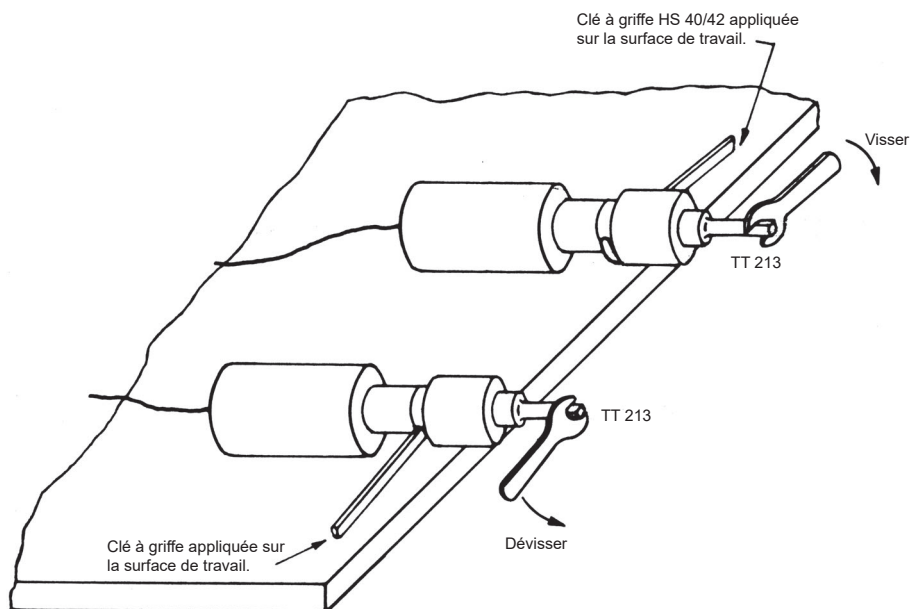
4.3.1.1 Montage et démontage des plaques en titane

La plaque en titane TT 213 est montée sur la sonde standard/à gain élevé SH 100 G ou SH 200 G.

- Essuyez d'abord soigneusement les surfaces de montage de la sonde standard/à gain élevé et de la plaque en titane ⇒ assurez-vous que les surfaces de montage soient propres.
- Vissez la plaque en titane à la main.
- Placez la clé plate - SW 10 pour TT 213 - sur le méplat pour clé de la plaque en titane.
- Maintenez fermement la sonde à standard/à gain élevé avec la clé à griffe HS 40/42, et montez la plaque en titane sur la sonde standard/à gain élevé.
- Le démontage s'effectue dans l'ordre inverse.

 Remarque : Faites attention au couple admissible ! - voir les informations sur le produit

Regardez la vidéo à ce sujet à l'adresse suivante :
https://www.youtube.com/watch?v=hjTC_cvO4kQ



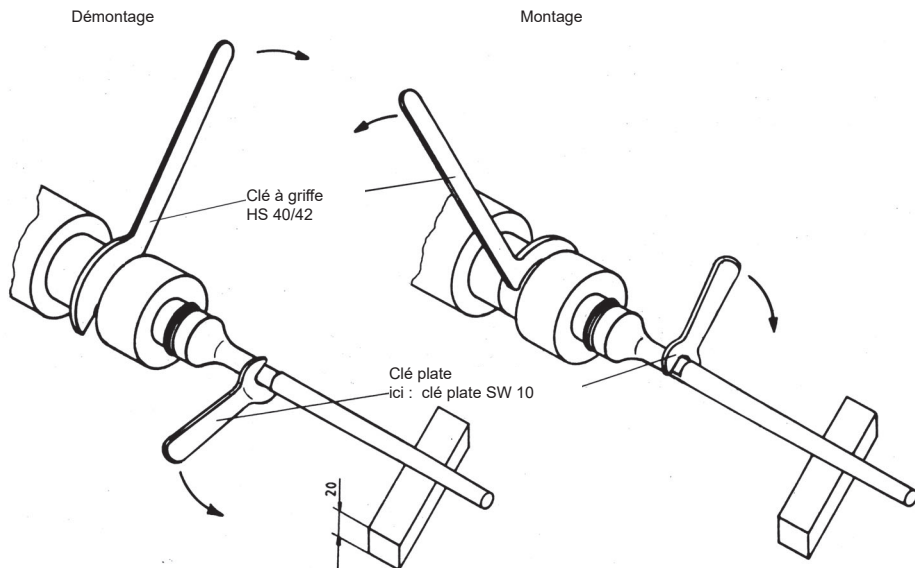
4.3.1.2 Montage et démontage des sonotrodes en titane

Les sonotrodes en titane (TS...) sont montées directement sur l'UW 100/200 sur la sonde standard/à gain élevé SH 100 G/SH 200 G ou sur l'UW 50.

- Essuyez d'abord soigneusement la surface de montage de la sonde standard/à gain élevé et de la sonotrode ⇒ assurez-vous que les surfaces de montage soient propres.
- Vissez la sonotrode à la main.
- Placez la sonotrode sur un support d'env. 20 mm d'épaisseur, pour qu'elle ne se plie pas.
- Maintenez fermement la sonde standard à gain élevé avec la clé à griffe HS 40/42, et vissez la sonotrode avec la clé plate appropriée, voir la figure. Il est recommandé d'utiliser la clé dynamométrique DMS 10.

Remarque : Faites attention au couple admissible ! - voir les informations sur le produit

- Pour UW 50, utilisez la clé à griffe HS 25/28. La sonotrode est montée directement sur l'UW 50.
- Le démontage s'effectue dans l'ordre inverse.



4.4 Démontage et montage des sondes standard/à gain élevé

Les sondes standard/à gain élevé

- sont vissées sur le transducteur piézo-électrique approprié,
- sont fabriquées en alliage titane à haute résistance,
- transfèrent les vibrations à la sonotrode,
- augmentent l'amplitude en raison de leur géométrie.

À la livraison, la sonde standard SH 100 G est montée sur l'UW 100 et la sonde à gain élevé SH 200 G est montée sur l'UW 200.

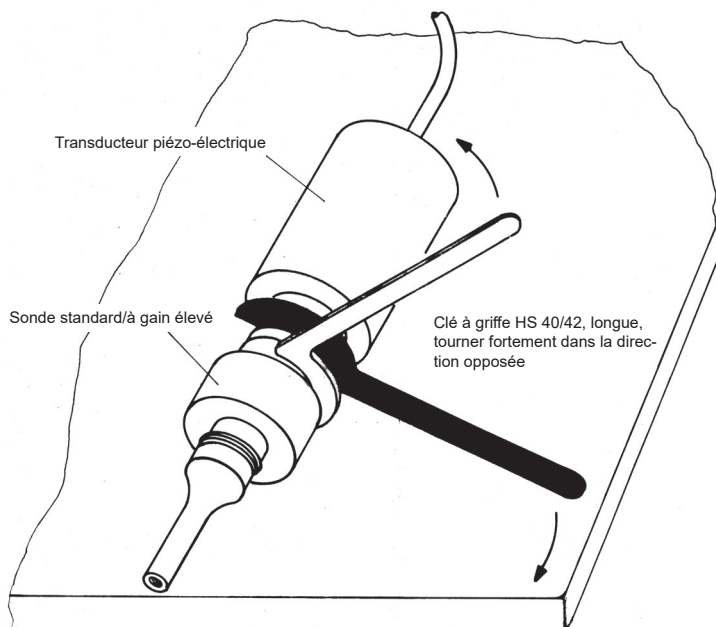
Avant le montage des sondes standard/à gain élevé, le générateur d'ultrasons doit être éteint et le transducteur piézo-électrique doit être séparé du générateur d'ultrasons.

Regardez la vidéo à ce sujet à l'adresse suivante :
<https://www.youtube.com/watch?v=NXbGc6nAb5c>



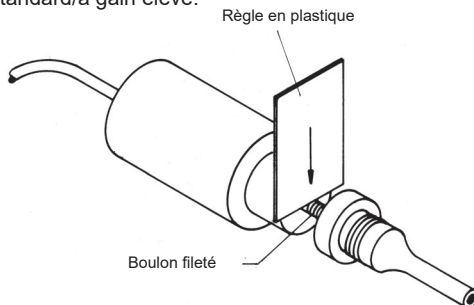
Démontage

- Détachez la sonde standard/à gain élevé monté SH du transducteur piézo-électrique UW. Pour ce faire, placez le transducteur piézo-électrique sur une surface stable (si possible antidérapante).
- Placez une clé à griffe sur le transducteur piézo-électrique et l'autre clé à griffe sur la sonde standard/à gain élevé. Pour le démontage, appuyez une clé à griffe contre le support stable, appuyez très fortement sur l'autre clé à griffe dans la direction opposée.
- Une clé à griffe est incluse dans le matériel fourni lorsque vous commandez une sonde standard/à gain élevé.

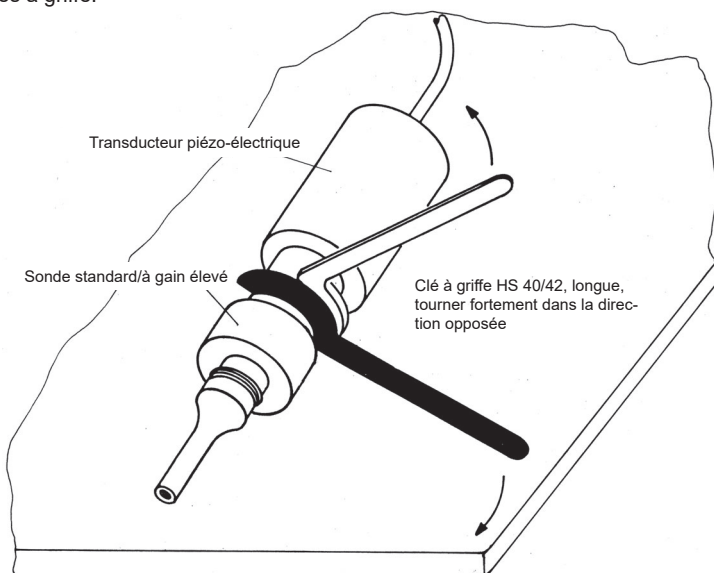


Montage

- Gardez les surfaces de montage/filetages à visser propres ; si nécessaire, nettoyez-les avec de l'alcool et un chiffon non pelucheux.
- Visser le boulon fileté de la nouvelle sonde standard/à gain élevé à monter dans la surface de montage du transducteur piézo-électrique jusqu'à env. 2/3 de sa longueur.
- Placez une règle en plastique ou similaire sur le filetage du boulon et appuyez légèrement dans le sens de la flèche ⇒ Cela empêche que le boulon fileté ne soit vissé davantage lorsque du vissage de la sonde standard/à gain élevé.



- Vissez la sonde standard/à gain élevé sur le boulon fileté et, après avoir retiré la règle, serrez-la fermement à la main.
- Montez ensuite la sonde standard/à gain élevé sur le transducteur piézo-électrique à l'aide des deux clés à griffe.



Vous trouverez des informations détaillées sur les différentes sondes standard/à gain élevé sans les informations sur le produit séparées.



Attention !

Le boîtier noir du transducteur piézo-électrique et le cylindre en aluminium (système de vibration ultrasonique) ne doivent pas être tournés l'un par rapport à l'autre. Cela endommagerait le système de vibration ultrasonique et ses connexions électriques.

5 Nettoyage et maintenance de l'homogénéisateur ultrasonique

Pour une durée de vie optimale de l'homogénéisateur ultrasonique, le nettoyage et l'entretien doivent être effectués régulièrement.



ATTENTION !

Débranchez l'homogénéisateur ultrasonique du secteur avant chaque nettoyage/entretien.

Ne rincez pas l'homogénéisateur ultrasonique, ne l'immergez pas dans l'eau et ne l'exposez à des éclaboussures d'eau.

5.1 Nettoyage et entretien

Le nettoyage et, si nécessaire, la désinfection doivent être effectués régulièrement par l'utilisateur avec un produit de nettoyage approprié et un chiffon non pelucheux.

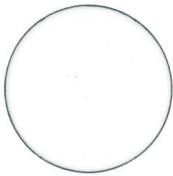
Dans la plupart des cas, un chiffon imbibé d'alcool est suffisant pour essuyer la sonotrode.

Si une stérilisation est nécessaire, la sonotrode doit être dévissée après le nettoyage et stérilisée dans un stérilisateur.

Retraitement des sonotrodes

Toutes les sonotrodes sont soumises à une usure liée au processus, ce qui entraîne une érosion de la surface émettrice d'ultrasons et donc une diminution de la puissance.

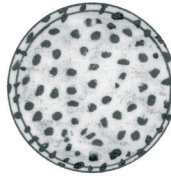
En cas de fonctionnement fréquent, il est recommandé de constituer une réserve de sonotrodes utilisées. Profil d'usure p. ex. sur la plaque en titane TT 13 :



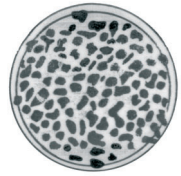
Nouvelle plaque en titane



Le degré d'érosion est encore admissible, plaque polissable



Des piqûres d'érosion commencent à se former, le surfacage ou le meulage sont nécessaires



Limite d'érosion dépassée, remplacement nécessaire

Les surfaces émettrices d'ultrasons peuvent être polies ou rectifiées plusieurs fois avec précaution. Si l'épaisseur de matière perdue du fait de l'érosion ou de la retouche dépasse env. 1 mm ou s'il n'y a pas de puissance indiquée sur le générateur, la sonotrode est déséquilibrée et ne doit plus être utilisée.

Retraitement de la surface émettrice d'ultrasons :

Le retraitement peut être effectué au moyen d'une meuleuse équipée d'un disque abrasif fin de granulométrie appropriée. Les matériaux abrasifs appropriés sont par exemple :

- Disque abrasif fin, lié avec PUR – grain 220
- Disque abrasif fin, lié avec du caoutchouc – grain 180

Transducteur piézo-électrique/générateur d'ultrasons

- N'utilisez pas de produits de nettoyage abrasifs. Utilisez uniquement des produits d'entretien courants dans le commerce sans additif abrasif.
- Essuyez uniquement l'extérieur du boîtier ; si nécessaire, utilisez un désinfectant de surface approprié, puis laissez sécher à l'air libre ou essuyez.

5.2 Stockage/conservation

En cas de non-utilisation prolongée, l'homogénéisateur ultrasonique doit être conservé dans un endroit frais et sec. Le transducteur piézo-électrique doit être recouvert pour protéger les composants électroniques des salissures extérieures.

6 Entretien et réparation

6.1 Entretien

Les homogénéisateurs ultrasoniques SONOPULS ne nécessitent aucun entretien.

Hormis l'érosion par cavitation liée au processus sur les surfaces émettrices d'ultrasons des sonotrodes, aucune autre pièce des homogénéisateurs ultrasoniques n'est soumise à l'usure. Les sonotrodes usées ou défectueuses peuvent être remplacées conformément aux instructions des chapitres 4.3.1

à 4.4.

Les appareils sont déjà étalonnés à la livraison. Un contrôle de l'étalonnage n'est nécessaire qu'après une réparation et n'est effectué que par le fabricant.

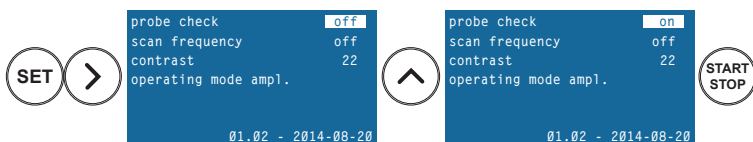
6.2 Contrôles fonctionnels

Voir également le chapitre 3.2.4 relatif à la description et le fonctionnement.

En cas d'affichage des messages d'erreur « Error 011 » et « Error 012 », commencez toujours par vérifier l'appareil conformément au chapitre 6.2.1.

6.2.1 Vérifier le transducteur piézo-électrique (probe check) – Error 011

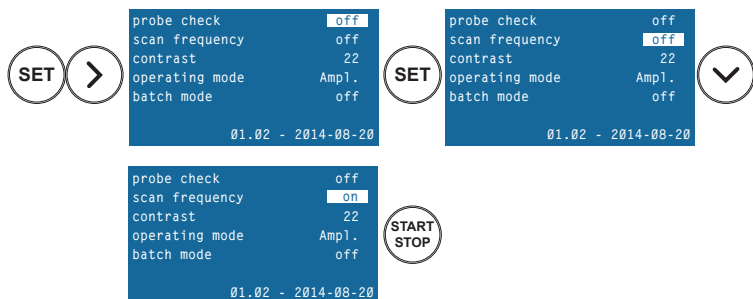
Le test est effectué de préférence avec la sonotrode en état de couplage acoustique, c.-à-d. avec la sonotrode immergée dans le milieu de sonication.



La fréquence des ultrasons dépend de la sonotrode et la valeur réelle peut différer de l'exemple présenté ici. Une fois le test terminé, l'écran revient en mode veille. Autrement, un message d'erreur apparaît à nouveau.

6.2.2 Effectuer un balayage des fréquences (scan frequency) – Error 002/011/012

Les conditions pour effectuer le balayage sont analogues à celles du test de la fonction « probe check », voir le chapitre 3.2.4.



En cas de test fructueux, la recherche de fréquences se termine par un réglage fin et l'écran revient en mode veille.

Autrement, un message d'erreur apparaît à nouveau, p. ex. « Error 012 ».

6.3 Analyse des erreurs

Des erreurs peuvent survenir :

- sur les connecteurs,
- sur le transducteur ultrasonique,
- sur les sonotrodes,
- sur le générateur d'ultrasons

L'appareil est de construction robuste et conçu pour une grande fiabilité. Néanmoins, il n'est jamais possible d'exclure totalement un dysfonctionnement lié à un composant défectueux. Les défauts mécaniques au niveau du connecteur du transducteur ultrasonique, du connecteur, du transducteur piézo-électrique, etc. sont également possibles en raison d'une utilisation fréquente ou d'une manipulation incorrecte, p. ex. une chute d'un composant.

Les erreurs importantes sont détectées par l'appareil, signalées par un voyant LED rouge et un signal sonore intermittent (3 bips) et affichées sur l'écran avec un numéro d'erreur, voir la page suivante.

Numéro d'erreur	Cause possible	Solution
Convertisseur : pas d'USC	Pas de transducteur piézo-électrique (UW) connecté au générateur d'ultrasons (GM)	Connectez l'UW avec la sonde/sonotrode au GM. Par la suite, le GM doit reconnaître automatiquement le type d'UW branché.
002	Réglage de la fréquence impossible	Effectuer le balayage de la fréquence. Si l'erreur se répète, contacter BANDELIN.
003	Pas de puissance de sortie, réglage de l'amplitude impossible	Dépannage uniquement par BANDELIN. Envoyer l'homogénéisateur ultrasonique complet.
004	Tension du secteur faible	Vérifier le branchement sur secteur, vérifier le fusible
010	Synchronisation de la fréquence perturbée, affichage de la fréquence actuellement impossible	- Vérifier que la sonotrode a été correctement montée = suffisamment fixée - Vérifier la présence de dommages éventuels : • Surfaces de contact entre la sonde et la sonotrode • Filetages de la sonde/sonotrode • Surface émettrice de la sonotrode Si nécessaire, remplacer l'UW/la sonotrode et vérifier leur bon fonctionnement. Pour ce faire, utiliser les fonctions « probe check » ou « scan frequency ». Une fois la recherche de fréquence terminée avec succès, relancer le traitement par ultrasons à l'issue de la réinitialisation. En cas d'échec, contacter BANDELIN.
011	Aucun signal retourné par l'UW, UW ou sonotrode défectueux	
012	Erreur lors du balayage de fréquences, aucune fréquence de résonance trouvée, sonotrode défectueuse	
014	Température de service interne autorisée dépassée, l'homogénéisateur ultrasonique s'éteint	

Numéro d'erreur	Cause possible	Solution
020	Commande inconnue (erreur de communication), la commande à distance n'est pas exécutée ou est ignorée	Respecter les informations d'application « Protocole et jeu d'instructions pour la télécommande » et vérifier les instructions.
021	Longueur incorrecte de la commande (erreur de communication), la commande à distance n'est pas exécutée ou est ignorée	
022	Type inconnu (p. ex. sonotrode)	Vérifier la compatibilité de l'UW, de la sonde standard/à gain élevé et de la sonotrode.

Erreurs générales de l'appareil

Erreur	Cause possible	Solution
L'appareil ne s'allume pas ? (L'écran ne fonctionne pas)	Pas de tension secteur Un cordon d'alimentation est-il mal branché ou défectueux ?	- Vérifier que le connecteur est bien branché. - Vérifier la continuité des câbles ou remplacer les connecteurs CEI si nécessaire.
	Fusible de l'appareil défaillant ?	- Remplacer les fusibles. Les fusibles se trouvent dans le connecteur CEI à l'arrière du générateur, voir le chapitre 1. (2 fusibles : F2A)
	Fusible du bâtiment défectueux ?	- Remplacer le fusible.
Peu ou pas de puissance ultrasonique ?	Pas de connexion fixe du transducteur piézo-électrique à la sonde standard/à gain élevé ou de la sonde standard/à gain élevé à la sonotrode ?	- Séparer les pièces les unes des autres à l'aide de l'outil fourni, nettoyer les surfaces et les revisser ensemble, voir le chapitre 4.3.1...4.4.
	La sonde standard/à gain élevé ou la sonotrode sont-elles défectueuses ?	- Vérifier la présence éventuelle de fissures dans la sonde, la sonotrode et les vis sans tête. Si nécessaire les démonter et les remplacer. ⇒ Faites attention à la propreté et à l'horizontalité des surfaces, voir le chapitre 4.3.1.
	Vérifier l'érosion sur la plaque en titane/sonotrode - voir le chapitre 5.1.	
	Faible ?	- Polir à nouveau la plaque en titane ou la sonotrode.
	Des piqûres de corrosion commencent à se former ?	- Surfacier ou meuler la plaque en titane ou la sonotrode (max. 1 mm).
	Fort ?	- Remplacer la plaque en titane ou la sonotrode par une nouvelle.
	Le liquide a-t-il pénétré entre la sonde standard/à gain élevé et la sonotrode ?	- Démonter la sonotrode, nettoyer les surfaces de montage et le filetage, sécher et vérifier la planéité, remonter la sonotrode et la visser fermement, voir le chapitre 4.3.1.

Erreur	Cause possible	Solution
	L'embout fileté de la plaque en titane est-il défectueux ?	- Remplacer la plaque en titane, voir le chapitre 4.3.1.
	Le boulon fileté sur la sonde standard/à gain élevé est-il fissuré ?	- Démonter les pièces, vérifier les boulons filetés, les remplacer si nécessaire, remonter les pièces, voir le chapitre 4.3.1.
	Fréquence de résonance incorrecte ?	- Effectuer le balayage des fréquences, voir le chapitre 6.2 (search frequency).
Forte chaleur à proximité des surfaces de montage entre le transducteur piézo-électrique et la sonde standard/à étage élevé ou entre la sonotrode et la sonde standard/à étage élevé ?	Les pièces vibrantes (sonde standard/à gain élevé et sonotrode) ne sont pas vissées assez solidement ? Les surfaces de montage des pièces vibrantes sont-elles sales ?	- Démonter les pièces correspondantes, nettoyer les surfaces et les revisser ensemble, voir le chapitre 4.4.

Si vous en parvenez pas à corriger l'erreur qui s'est éventuellement produite, à l'aide de ce guide rapide, veuillez contacter le revendeur spécialisé compétent ou l'interlocuteur suivant.

6.4 Réparation et entretien

Si des erreurs ou des défaillances sont détectées et qu'elles ne peuvent pas être corrigées, l'homogénéisateur ultrasonique ne doit plus être utilisé.

Dans ces cas, contactez le fournisseur ou le fabricant par écrit, en utilisant le questionnaire ci-joint.

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG
Heinrichstraße 3-4
12207 Berlin, Allemagne

Accord de réparation/entretien :
Tél. : +49-(0)-30 - 768 80 - 13
Fax : +49-(0)-30 - 76 88 02 00 13

E-mail :
info@bandelin.com

Les conditions générales de livraison et de paiement de BANDELIN electronic GmbH & Co. KG s'appliquent aux retours.

En outre, l'homogénéisateur ultrasonique doit être nettoyé et, si nécessaire, décontaminé, voir le chapitre suivant.



Attention !

- Faites réparer l'appareil uniquement par du personnel qualifié autorisé !
- Avant chaque réparation, éteignez l'appareil et débranchez la fiche de secteur !
- Remplacez les pièces défectueuses uniquement par des pièces d'origine.
- Le boîtier noir du transducteur piézo-électrique et le cylindre en aluminium (système de vibration ultrasonique) ne doivent pas être tournés l'un par rapport à l'autre. Cela endommagerait le système de vibration ultrasonique et ses connexions électriques.

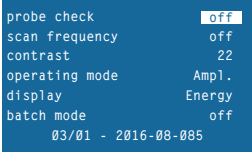
6.4.1 Certificat de décontamination

Si l'homogénéisateur ultrasonique est renvoyé au fabricant (avec les accessoires, le cas échéant), il est nécessaire de remplir le formulaire « Certificat de décontamination » et de l'apposer de manière bien visible à l'extérieur de l'emballage.
Si le formulaire n'est pas rempli, nous nous réservons le droit de refuser le retour de l'appareil pour protéger nos collaborateurs.

Le formulaire peut être téléchargé sur Internet sous forme de fichier PDF : www.bandelin.com/downloads ...

6.4.2 Affichage de la version de logiciel

Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire d'indiquer la version de logiciel de l'homogénéisateur ultrasonique au personnel qualifié autorisé ou au fabricant.
La version de logiciel est affichée dans le menu « Fonctions spéciales et paramètres » (voir le chapitre 3.2.4).



La version de logiciel présentée ici est un exemple et les informations peuvent différer dans la réalité.

7 Accessoires

Les accessoires appropriés facilitent l'utilisation des ultrasons et protègent en même temps l'appareil et le matériel utilisé.

BANDELIN propose une large gamme d'accessoires, voir les informations sur le produit. Le fournisseur, nos conseillers de vente ou nos pages Internet vous fournissent de plus amples informations.

Conseils par téléphone :
+49-(0)-30 - 768 80 - 0

Site Internet :
www.bandelin.com

7.1 Accessoires requis

Pour le démontage/montage des sondes standard/à gain élevé ainsi que des sonotrodes, utilisez uniquement les outils Aspécifiés dans le système.

7.2 Accessoires optionnels

Châssis de support HG 40

Les châssis de support servent au positionnement correct et variable des transducteurs piézo-électriques.

Seuls les transducteurs piézo-électriques doivent être fixés sur le support spécial. N'y fixez aucun élément vibrant, p. ex. les sondes standard/à gain élevé avec les sonotrodes.

Une bague adaptatrice AH 50 est nécessaire pour UW 50 (matériel fourni).



Boîtier antibruit LS 40

La sonification de liquides engendre du bruit. Le boîtier antibruit atténue les émissions sonores d'env. 30 dB(AU).



Transducteurs piézo-électriques et sondes standard/à gain élevé

Les transducteurs piézo-électrique et les sondes standard/à gain élevé suivants peuvent être raccordés aux générateurs à ultrasons :

Générateur d'ultrasons	GM 4200			GM 4400	
Transducteur piézo-électrique	UW 50	UW 100	UW 200	UW 200	UW 400
Sonde standard	-	SH 100 G	-	-	-
Sonde à gain élevé	-	-	SH 200 G	SH 200 G	SH 400 G

8 Consommables

Aucun consommable n'est disponible pour cette application ultrasonique.

9 Mise hors service

L'appareil doit être éliminé dans les règles de l'art. Il ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères.

L'élimination doit être conforme à la Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) 2012/19/UE.

Les réglementations nationales supplémentaires/divergentes doivent être prises en compte.



- L'appareil doit être décontaminé avant d'être éliminé. Il peut ensuite être éliminé en tant que déchet électronique. S'il n'est pas possible de décontaminer complètement/correctement l'appareil, une fiche de données de sécurité des liquides utilisés doit être jointe à l'appareil à éliminer.
- Décontaminez les accessoires métalliques, comme p. ex. les sonotrodes ou les sondes standard, et les éliminer en tant que déchet métallique.
- Les emballages sont recyclables.

10 Index des sujets - sans objet -

A Outils pour le montage/démontage

Les sonotrodes et les sondes standard/à gain élevé sont des pièces très délicates qui doivent être montées et démontées avec le plus grand soin.

Par conséquent, n'utilisez que les clés suivantes pour le montage/démontage des sonotrodes sur la sonde standard/à gain élevé et de la sonde standard/à gain élevé sur le transducteur piézo-électrique :

Clé Type	Utilisation
Clé plate MS 10, longue 	Montage/démontage des sonotrodes UW 50/SH 100 G/SH 200 G
Clé plate MS 22 	Montage/démontage des sonotrodes sur SH 400 G
Clé à griffe HS 25/28, longue 	Pour maintenir l'UW 50 lors du montage/démontage des sonotrodes
Clé à griffe HS 40/42 	Montage/démontage des sonotrodes (sert à maintenir SH 100 G/SH 200 G)
Clé à griffe HS 40/42, longue 	Montage/démontage de la sonde standard/à gain élevé sur le transducteur piézo-électrique SH 100 G/SH 200 G/ TH 100 G/TH 200 G/FZ 5 G/ FZ 7 G
Clé à griffe HS 45/50, longue 	Pour maintenir SH 400 G
Clé dynamométrique DMS 10 	Numéro de commande : 3662

