

Combilabor® CL- G 94

Mode d'emploi
Appareil de coulée Combilabor® CL-G 94

Digicon est une marque déposée de Heraeus Instruments GmbH
© Copyright Heraeus Kulzer GmbH, 63450 Hanau, Allemagne

Ce mode d'emploi s'applique au

Référence	Type	Equipement	Modèle
64600473	CL-G 94	Digicon	1/94

Important!

Dès réception, veuillez contrôler que l'appareil n'a pas subi de dégâts lors du transport et signaler toute avarie au transporteur au plus tard dans les 24 heures suivant la livraison.

Distributeur exclusif pour la France

Comptoir des cendres et métaux précieux
12 rue Portefoin
75003 Paris

Tél. : 44-59-71-33

Fax : 44-59-71-13

En matière de protection des personnes, de l'environnement et du produit, la sécurité de cet appareil est essentiellement tributaire du comportement des personnes qui l'utilisent.

Avant de mettre l'appareil en service, lire attentivement le mode d'emploi et en respecter les consignes pour éviter les erreurs et les dommages consécutifs, en particulier pour la santé.

Sommaire	Page
1. Consignes de sécurité Signification des symboles, généralités Mode d'emploi Remarques en matière de sécurité	
2. Champ d'application	
3. Description de l'appareil Dispositifs de sécurité Équipement de série, accessoires optionnels Illustrations Organes de commande	
4. Placement et installation Transport, déballage et placement Distances minimales par rapport aux surfaces adjacentes Raccordement au secteur, à l'air comprimé, à une pompe à vide, insonorisation Ventilation du local, systèmes d'évacuation d'air incombant à l'utilisateur	
5. Fonctionnement Préparation de la coulée Moule de coulée Masses d'enrobage, démoulage et sablage Fusion Coulée, extraction et projection Schéma "coulée sous pression et sous vide" Illustration "système d'alimentation" Consignes de travail, mise hors service	
6. Maintenance Entretien Essais, réparations Pièces de rechange et accessoires agréés Défaillances et causes	
7. Caractéristiques techniques	
8. Schéma de montage	
9. Service après-vente	

Consignes de sécurité

Signification des symboles

Symbole

Signification

Les chapitres et paragraphes de ce mode d'emploi importants pour la sécurité portent ce symbole.

Sur l'appareil (aide-mémoire), ce signal d'avertissement souligne l'importance particulière du respect des indications contenues dans le mode d'emploi.

Attention, surface chaude, risque de brûlures !

Consulter le mode d'emploi pour une utilisation optimale de l'appareil

O Appareil hors tension (interrupteur principal)

I Appareil sous tension

Début du processus de coulée

°C régulateur de température, présélection de la température de travail

Raccordement pour pompe à vide

Raccordement pour air comprimé

Généralités

L'appareil répond aux normes de sécurité suivantes :

DIN 12880 Partie 1/11.78

DIN VDE 0700 Partie 1/04.88

DIN VDE 0875 Partie 11/07.92

En outre, l'appareil de coulée de laboratoire est testé sur le plan de la technique de sécurité par l'institut de certification VDE. Dans le modèle testé, l'appareil porte les symboles d'agrément GS et déparasitage radio.

Veillez reprendre les données de la plaque signalétique pour toute demande de renseignements ou commande de pièces de rechange.

Conseils d'utilisation

Pour tous travaux à effectuer à cet appareil ou à l'aide de celui-ci, l'exploitant est tenu de rédiger des consignes écrites et claires en fonction d'une part, du présent mode d'emploi et, d'autre part, des travaux à effectuer. Ces consignes seront publiées dans la langue des utilisateurs concernés. (Directive allemande UVV VBG 1 7 (2)).

Livre de bord

Nous recommandons de tenir un livre de bord dans lequel seront consignés les essais et les calibrages de l'appareil ainsi que tous les travaux essentiels (p. ex. réparations, modifications, etc.) (voir proposition en annexe).

Remarques en matière de sécurité

Sur le plan de la protection des personnes, de l'environnement et du produit, la sécurité de cet appareil est essentiellement tributaire du comportement des personnes qui l'utilisent.

Avant de mettre l'appareil en service, lire attentivement le mode d'emploi et en respecter les consignes pour éviter les erreurs et les dommages consécutifs, en particulier pour la santé.

Pour le placement et le fonctionnement, il convient de respecter, en plus des indications de ce mode d'emploi, les lois, dispositions et directives en vigueur dans le pays.

L'appareil ne peut être utilisé pour réchauffer des aliments.

L'appareil ne peut servir à des travaux qui donnent lieu à un dégagement de gaz et de vapeurs inflammables à l'air ou peuvent former un mélange détonnant.

L'appareil ne convient pas au traitement thermique de poudres et fibres dangereuses.

La surface métallique autour de l'enceinte de coulée s'échauffe à des températures de travail assez élevées, entraînant un **risque de brûlure**. Il faut éviter de toucher cette surface.

Le bon fonctionnement du disjoncteur de sécurité intégré doit être contrôlé dans les intervalles fixés et, en tout cas, au moins une fois par an.

Les gaz brûlés produits lors des travaux peuvent être évacués dans l'atmosphère sans danger. Les dispositions et mesures de protection de l'environnement en vigueur sur le plan national doivent être respectées.

Avant la mise en route de l'appareil, le cordon d'alimentation et la fiche doivent être examinés pour détecter d'éventuels dommages. Le cas échéant, l'appareil ne peut être mis sous tension.

- Les travaux à l'équipement électrique de l'appareil ne peuvent être exécutés que par le service après-vente Heraeus et dans des conditions optimales de sécurité (mise hors tension).

Seules des pièces de rechange d'origine agréées peuvent être utilisées. L'utilisation d'autres pièces entraîne des risques imprévisibles et doit impérativement être évitée.

Le fonctionnement et la sécurité de l'appareil ne sont garantis que lorsque les travaux nécessaires de vérification, de maintenance et de réparation sont effectués par le service Heraeus ou par des techniciens agréés.

Heraeus Kulzer GmbH ne répond pas des dommages occasionnés par d'éventuelles défaillances de l'appareil en cas de réparations impropres non effectuées par le service après-vente Heraeus ou en cas d'utilisation d'accessoires ou de pièces de rechange autres que des pièces d'origine.

2. Champ d'application

L'appareil de coulée CL - G 94 est un appareil de laboratoire destiné à la coulée d'alliages de métaux précieux pour des applications techniques dentaires d'un point de liquidus de 1300°C max.

Les coulées de précision à des températures de travail pouvant atteindre 1450°C avec des mélanges d'alliage fusibles de 100 g dans le creuset en graphite et 75 g dans creuset en céramique sont possibles. Puisque des culots de coulée ne sont pas nécessaires, la quantité d'alliage peut être calculée avec précision en pesant le modèle en cire.

Nous recommandons d'utiliser exclusivement des creusets Heraeus Kulzer d'origine, spécifiquement conçus pour cet usage. L'utilisation d'autres creusets rend la garantie caduque pour les creusets.

En règle générale, l'appareil est destiné à être placé et utilisé en laboratoire, p. ex. dans les cabinets dentaires, l'industrie, les écoles, les universités, les cliniques, etc.

L'appareil est conçu pour un fonctionnement continu (voir "consignes de travail").

Les équipements de protection individuelle, p. ex. les gants de travail, lunettes de protection, etc. sont toujours à prévoir, compte tenu d'éventuelles températures de travail élevées.

L'appareil ne peut:

- être utilisé pour réchauffer des aliments;
- servir à un processus de séchage ou à des traitements thermiques qui dégagent des gaz ou vapeurs combustibles à l'air ou peuvent former un mélange détonnant;
- convenir pour le traitement thermique de poudres ou fibres dangereuses.

3. Description de l'appareil

L'appareil se compose essentiellement d'une cuve, d'une enceinte de coulée basculante et d'une unité de commutation et de réglage.

Le moufle de fusion de l'appareil de coulée est réalisé en céramique. La résistance tournante est noyée dans la moufle. Le moufle est encastré dans l'enceinte de coulée munie d'un couvercle pivotant.

En cas de successions rapides des coulées, la surface métallique autour de l'enceinte de coulée et le couvercle de cette dernière s'échauffent à des températures de travail assez élevées, entraînant un risque de brûlure.

Par conséquent, ils portent le symbole d'avertissement suivant qui met en garde contre tout contact de cette surface.

Le couvercle est actionné par un levier. Lors de l'ouverture, la face interne du couvercle, chaude en service, bascule vers le haut/l'arrière.

Risque de brûlures sur la face interne chaude du couvercle.

3. Description de l'appareil (suite)

L'appareil est doté d'un cordon d'alimentation fixe avec fiche. La protection contre les chocs électriques est assurée par une borne de mise à la terre (Classe de protection I).

L'appareil est déparasité.

La régulation de température est assurée par un thermostat électronique avec détection de rupture du capteur. La saisie de la température s'effectue par l'intermédiaire d'un thermocouple PtRh-Pt. L'échauffement se commande par le semi-conducteur du régulateur.

En cas d'utilisation de creusets en graphite, la combustion du graphite dans le creuset produit un mélange de gaz protecteurs CO/CO₂. Vu que le creuset est tourné vers le haut et que le mélange de gaz protecteurs présente une densité spécifique supérieure à celle de l'air, on évite toute pénétration d'air et, par conséquent, toute oxydation de l'alliage.

Dispositifs de sécurité

L'appareil est équipé de dispositifs de sécurité pour:

- la protection de l'opérateur contre les flux dangereux;
- la protection de l'opérateur contre les défaillances des fonctions de commande de l'air comprimé;
- la protection de l'environnement contre les risques d'incendie;
- la protection contre le basculement intempestif.

Disjoncteur de sécurité

Lors de la coulée, l'enceinte de coulée est alimentée en air comprimé. Pour garantir une détente sûre de la pression lors du retour en position de l'enceinte, l'appareil est muni d'un interrupteur automatique. La soupape de décharge du système de pression, ouverte au repos, est automatiquement actionnée afin qu'il ne puisse se former de pression d'air dangereuse à l'ouverture.

Le bon fonctionnement du disjoncteur de sécurité doit être contrôlé dans les intervalles de vérification spécifiés et, en tout cas, au moins une fois par an.

Tension minimale de sécurité

Le circuit électrique de mesure et de commande du système de régulation en connexion directe avec l'enceinte du four ainsi que l'alimentation de la résistance du creuset de fusion sont mis hors tension de manière sûre (SELV-E). Ainsi, la protection contre les chocs électriques est garantie, même lorsque le couvercle est ouvert et que le régulateur est sous tension. Une mise hors tension de la régulation n'est pas nécessaire.

Limitation de puissance

L'appareil est conçu de telle sorte qu'une surchauffe soit exclue, même en cas d'ouverture du couvercle de l'enceinte de coulée et de défaillance de la régulation de température.

Protection contre le basculement intempestif

est prévu un verrouillage mécanique protège contre le basculement intempestif de l'enceinte de coulée (éventuellement ouverte). Ce dispositif n'empêche cependant pas l'opérateur d'actionner intentionnellement la fonction de basculement.

Accessoires d'origine

Équipement standard complet Référence 646 00 387

Comprenant :

- 1 lot de creusets en graphique (10 pièces)
- 1 lot de creusets en céramique (10 pièces)
- 1 lot de joints d'étanchéité pour creuset (50 pièces)
- 1 boîte de pellets de poudre de fusion (150 g)
- 1 bague d'écartement pour 1 x \varnothing 30 mm
- 1 bague d'écartement pour 3 x \varnothing 48 mm
- 1 bague d'écartement pour 6 x \varnothing 65 mm
- 1 bague d'écartement pour 9 x \varnothing 80 mm
- 1 palette
- 1 tournevis
- 2 fusibles T6, 3A
- 1 combiné manoréducteur-filtre avec équerre et vis

- 3 cylindres de coulée 1 x
- 3 cylindres de coulée 3 x
- 3 cylindres de coulée 6 x
- 3 cylindres de coulée 9 x
- 1 cône de coulée pour 1 x
- 1 cône de coulée pour 3 x
- 1 cône de coulée pour 6 x
- 1 cône de coulée pour 9 x
- 1 joint torique
- 1 verre bleuté
- 1 boîte à creusets CL-TA
- 1 mode d'emploi avec carte de garantie

Accessoires optionnels

Pompe à vide CL-P type 5, référence	645 00 223
Pince à creuset extensible, 25 cm, référence	645 00 515

Illustrations

Vue d'ensemble

· Vue postérieure

Organes de commande

1. Interrupteur principal
2. Témoin de secteur

3. Potentiomètre de réglage de la température (affichage: valeur réelle; enfoncé: valeur de consigne)
4. Affichage numérique de la température
5. Témoin de chauffage
6. Touche "Vide"
7. Manomètre pour vide et air comprimé (pression dans la cuve)
8. Cylindre de coulée
9. Articulation avec fermeture à excentrique pour le cylindre de coulée
10. Levier de rotation en position de coulée
11. Verrouillage du levier
12. Butée du couvercle
13. Raccord pour air comprimé
14. Régulateur de pression (pression d'admission)
15. Manomètre à air comprimé (pression d'admission)
16. Séparateur d'eau avec filtre et orifice d'évacuation
17. Flexible d'évacuation pour condensat
18. Raccord pour alimentation en air comprimé (manodétendeur)
19. Raccord pour flexible de la pompe à vide
20. Prise pour pompe à vide
21. Fusible fin pour pompe à vide, T 6,3 A
22. Fusible fin pour résistance, F 6,3 A
23. Cordon d'alimentation

4. Placement et installation

En plus des indications contenues dans ce mode d'emploi, il convient de respecter les dispositions nationales en vigueur en matière de placement, d'installation et de fonctionnement de l'appareil,

Transport

Transporter l'appareil avec précaution, éviter de le secouer et de l'endommager. Pour les dimensions et le poids, voir chapitre "Caractéristiques techniques".

Déballage

Déballer l'appareil, enlever les sécurités de transport sur la cuve, nettoyer les éventuelles salissures ou déchets. Retirer l'équerre de butée du couvercle à l'intérieur de la cuve et la monter sur l'appareil (les vis sont jointes à la livraison; pour le montage, voir figure 1).

Placement

L'appareil de coulée doit être placé sur une surface stable et ininflammable (tables de laboratoire, supports) afin de garantir une position horizontale sûre.

La **température ambiante** ne peut dépasser **40°C**.

Les ouvertures d'arrivée et d'évacuation de l'air dans le boîtier de l'appareil ne peuvent être recouvertes ou déplacées.

- Distances minimales par rapport aux surfaces ou équipements adjacents :

En fonction du type de raccordement, prévoir un dégagement de plus de 10 cm à l'arrière.

Mise sous tension

L'appareil de coulée est doté d'un flexible d'alimentation fixe avec fiche et prise de terre.

Avant la mise en toute de l'appareil, le cordon d'alimentation et la fiche doivent être examinés pour détecter d'éventuels dommages. Le cas échéant, l'appareil ne peut être mis sous tension.

La tension indiquée sur la plaque signalétique doit correspondre à la tension nominale du réseau.

L'appareil de coulée doit être raccordé au secteur par des prises de terre installées conformément aux normes (Classe de protection 1). Le secteur doit posséder un interrupteur à courant de défaut se déclenchant à un courant < 30 mA, à titre de protection supplémentaire contre le contact indirect.

Pour la consommation de l'appareil, voir le chapitre "Caractéristiques techniques".

Protection par fusible T 16A ou disjoncteur de sécurité B 16A.

Les câbles de rallonge éventuellement nécessaires pour raccorder l'appareil doivent être des flexibles en caoutchouc H 07 RN-F (section minimale $1,5$ mm²).

Raccord pour air comprimé

Monter le combiné manodétendeur-filtre sur la face arrière de l'appareil à l'aide de la plaque de montage. Veiller au sens d'écoulement ! Raccorder le raccord pour air comprimé de l'appareil au manodétendeur par enfichage et flexible (fourni dans l'équipement de base). Raccorder le raccord pour air comprimé/compresseur du site (incombant à l'utilisateur) au manodétendeur et fixer à l'aide de colliers de serrage. Régler une pression de $3,0$ à $3,3$ bar de pression de travail au manodétendeur.

Vérification de la pression d'écoulement

Ouvrir l'enceinte de coulée, la faire basculer vers le bas avec le couvercle ouvert. L'air comprimé sort de l'enceinte. Surveiller l'affichage de pression. La pression d'écoulement ne peut descendre sous 1 bar. Si la pression d'écoulement est inférieure à 1 bar, le résultat de la coulée risque de ne pas être satisfaisant. Pour y remédier, vérifier les paragraphes de l'alimentation en air comprimé et la puissance du compresseur.

Raccord à la pompe à vide

Enfoncer le flexible d'aspiration de la pompe à vide dans le raccord de l'appareil de coulée. Brancher la pompe à vide à la prise (face postérieure de l'appareil). Mettre l'interrupteur principal de la pompe à vide en position marche (suivre le mode d'emploi de la pompe à vide).

Insonorisation

Des conditions défavorables d'installation peuvent donner lieu à une augmentation du niveau sonore. Eventuellement, il y a lieu de prendre des mesures supplémentaires sur le site. Pour le niveau sonore, voir chapitre "Caractéristiques techniques".

Ventilation du local

Le local d'installation doit disposer d'une ventilation technique suffisante. L'appareil ne peut être mis en service dans des niches non ventilées. Si plusieurs appareils sont placés dans le même local, des mesures de ventilation particulières doivent éventuellement être prises (p. ex., ventilation de zones).

Systèmes d'évacuation de l'air incombant à l'utilisateur

Pour l'évacuation des gaz brûlés libérés lors du traitement thermique, il est impératif de respecter les dispositions nationales en vigueur pour la protection de l'environnement. Les gaz brûlés peuvent être évacués à l'air libre sans aucun danger.

5. Fonctionnement

Les pages suivantes contiennent des informations essentielles et donnent des indications importantes pour des travaux impeccables et réussis.

Pour la mise en service (voir également l'aide-mémoire sur l'appareil) et la commande, après le placement et l'installation, lire attentivement les chapitres "Fusion" et "Coulée".

Préparation de la coulée

Conception et disposition des modèles en cire dans le moule de coulée

Lorsqu'on utilise pour le moulage de prothèses dentaires des alliages de coulée de métaux précieux tels que Mainbond, Maingold, Alba ainsi que des alliages céramométalliques à base de métaux précieux tels que Herador, Herabond et Albabond, il convient de concevoir et d'élaborer les alimentations de coulée selon le système par canaux raccordés aux maquettes en cire et de placer l'ensemble dans le moule de coulée.

A partir du cône de coulée, des canaux de coulée d'environ 10 à 15 mm de long mènent à un canal transversal situé à mi-hauteur du moule de coulage. Les raccords mènent de ce canal aux différents éléments du bridge.

Les pièces à couler sont disposées dans le moule de telle manière que la solidification du métal en fusion s'exerce de la pièce coulée vers le cône de coulée (culot). Le diamètre des canaux de coulée et du canal transversal ne peut être inférieur à 3,5 mm pour les alliages classiques et 4,5 mm pour les alliages céramométalliques. Les raccords doivent avoir une longueur de 2 à 5 mm et un diamètre de 2,5 mm pour les alliages classiques et 3,5 mm pour les alliages céramométalliques. La coulée de couronnes individuelles peut en principe recourir au même système à canaux de coulée que celui appliqué par l'alimentation de bridges. Les canaux de coulée, le canal transversal et les raccords choisis doivent avoir le même diamètre.

Par ailleurs, il est possible d'alimenter directement les couronnes individuelles. Dans ce procédé, des canaux de coulée de 15 à 20 mm de long mènent du cône de coulée directement à chaque pièce à couler. Ces canaux doivent se trouver au-dessus de la mi-hauteur du moule de coulée. Le diamètre des canaux de coulée doit s'élever à 3 mm au moins pour les alliages classiques et 3,5 mm pour les alliages céramométalliques.

En vue d'une mise en oeuvre optimale de l'alliage, il est recommandé de peser le modèle en cire avec le système d'alimentation. On obtient la quantité d'alliage nécessaire en multipliant le poids du modèle en cire par la densité de l'alliage utilisé. Pour un objet à couler en Maingold SG, par exemple, dont le poids de cire

(modèle en cire et canaux de coulage) s'élève à 2,4 g, le poids d'alliage à mettre en oeuvre s'élève à 2,4 g fois 15,4 g/cm³ (= densité Maingold SG), soit 36,9 g (arrondi à 37 g). Une fiche de données spécifiant la quantité nécessaire des différents alliages en fonction de leur densité pour des poids de cire de 0,2 g à 5,0 g permettra de faciliter ce travail (table de conversion des poids de cire en poids d'alliage sur demande).

Agent mouillant

Pulvériser en très fine couche l'agent mouillant (HERA NE 99) sur l'ensemble des cires (distance de pulvérisation 30 à 40 cm) et bien laisser sécher.

Moule de coulée

En cas de masses d'enrobage liées par phosphate (Heravest/E/Star/Super), le cylindre métallique est revêtu d'une garniture pour anneau de coulée de 50 mm de large de sorte qu'une bande métallique de 2 à 3 mm libre reste dégagée sur l'extrémité du cylindre et que la masse d'enrobage touche le cylindre (X1 et X3: 1 bande; X6 et X9: 2 bandes). Cela permet d'éviter que la masse d'enrobage ne glisse du cylindre de coulée lors de la sortie du moule de coulée du four de préchauffage. Il est également possible de travailler sans cylindre métallique avec des cylindres de coulée en silicone.

Attention !

Utiliser exclusivement les cônes de coulée Heraeus Kulzer CL-G 77; les cônes d'autres marques risquent d'endommager la résistance.

Masses d'enrobage

Masses d'enrobage liées au phosphate

Les alliages en métaux précieux ayant une température de liquidus élevée ($\approx 1050-1100^{\circ}\text{C}$) et notamment les alliages céramométalliques exigent la mise en oeuvre de masses d'enrobage liées au phosphate (Heravest E/Star/Super). Celles-ci sont portées à une température de 700 à 900°C dans le four de préchauffage Combilabor.

Masses d'enrobage liées au plâtre

La masse d'enrobage liée au plâtre Mainvest, portée à 700°C dans le four de préchauffage Combilabor, peut être utilisée les alliages en métaux précieux pour couler les alliages en métaux précieux ayant une température de liquidus généralement inférieure à 1050-1100°C,

Elimination de la cire et préchauffage

Le préchauffage des moules de coulée peut être effectué dans des fours chauffés par leurs quatre côtés par une technique de programmation ou par une technique de transfert.

Programmation

Pour le préchauffage piloté par programme programmée qui convient particulièrement au processus de préchauffage de nuit, sont disponibles les fours de préchauffage à chaleur par leur quatre côtés CL-VS 2002 S, VS 2004 S/U et VS

6U qui ne diffèrent que par leurs volume utile et leur commande. La commande du four CL-VS 6U dispose d'un programme à 4 étapes et les fours CL-VS 2002 S et CL-VS 2004 S/U sont dotés d'une commande numérique à 10 programmes variables et mémorisables de 4 étapes chacun.

Transfert

Après la prise de la masse d'enrobage dans le moule de coulée, celle-ci peut être placée dans le four à décirer Combilabor (CL-WO) et portée à une température de 300°C max. en 60 à 150 minutes. Pendant ce processus, la majeure partie de la cire s'écoule du moule. Ensuite, le moule est transféré dans le four Combilabor préchauffé à 700 - 900°C et porté à la température finale. En fonction de leurs dimensions, les moules y restent pendant 30 - 60 minutes supplémentaires à cette température pour atteindre un chauffage à coeur uniforme.

Pour des données détaillées sur les stades de température à régler dans le four de préchauffage et les temps de maintien, voir les conseils d'utilisation correspondants des masses d'enrobage.

Fusion

- * Mettre l'interrupteur principal (1) sur MARCHE.
- * Ouvrir l'arrivée d'air comprimé, régler une pression de 3,3 bar au combiné manodétendeur-filtre (14) et la contrôler au manomètre (15).

- * **Température de coulée pour une coulée d'alliage classique : point de liquidus plus 130°C;**
- * **Température de coulée pour une coulée d'alliage céramométallique : point de liquidus plus 150°C.**

- * Ne fermer le couvercle de la cuve qu'en cas de coulée (déformation en cas de surchauffe !)

Placement du joint d'étanchéité (O-ring)

Le joint d'étanchéité est tendu par le bas sur un creuset froid.

Fusion dans le creuset en graphite

1. Régler le thermostat (3,4) à la température de coulée.
2. Chauffer jusqu'à la température de coulée et maintenir à cette température pendant 20 minutes.
3. Insérer le creuset en graphite muni du joint d'étanchéité et faire chauffer 3 minutes.
4. Faire fondre l'alliage SANS AJOUTER un pellet de flux.
5. Temps d'attente après la fusion de toute la quantité d'alliage:
 - * quantité d'alliage jusqu'à 40 g 1 minute
 - * quantité d'alliage de plus de 40 g: 2 minutes

6. Pour insérer le moule de coulée, voir le chapitre "Coulée".

Conseil pour les creusets en graphite:

Les creusets en graphite ont une plus grande longévité lorsqu'ils sont extraits de l'enceinte immédiatement après la coulée.

Fusion dans le creuset en céramique

1. Régler le thermostat (3,4) à la température de coulée.
2. Chauffer jusqu'à la température de coulée et maintenir à cette température pendant 20 minutes.
3. Insérer le creuset en céramique muni du joint d'étanchéité et faire chauffer 10 minutes.
4. Introduire un pellet de flux dans le nouveau creuset (opération unique).
5. Faire fondre l'alliage avec 1 pellet de flux. Pour les quantités d'alliage de plus de 40 g, faire fondre par introduction progressive de métal dans le creuset. Pour cela, prévoir de fractionner les masselottes à refondre. Si des fragments de masselotte se coincent dans le creuset, ceux-ci doivent être ramenés dans le métal en fusion en agitant légèrement l'appareil ou à l'aide d'un agitateur en céramique dans le métal en fusion.
6. Temps d'attente après la fusion:
 - * quantité d'alliage jusqu'à 40 g: 2 minutes
 - * quantité d'alliage de plus de 40 g: 3 minutes
7. Introduire un pellet de flux pour dissoudre la pellicule d'oxydes.
8. Introduire le moule de coulée et passer au chapitre "Coulée".

Conseils pour les creusets en céramique:

- * Les creusets en céramique ne doivent pas être préchauffés !
- * Utiliser un creuset en céramique pour 6 coulées maximum !
- * Eliminer les creusets comme déchets séparés !
- * Utiliser un creuset séparé pour chaque alliage !
- * Extraire le creuset en céramique immédiatement après la coulée !
- * Dans le cas de fusions en série pour un alliage identique, laisser le creuset en place mais engager immédiatement le processus de fusion suivant.
- * La durée de vie du creuset est étroitement liée à la durée de séjour dans l'élément chauffant. En outre, il risque de se fixer par chaleur dans le dispositif de chauffage.
- * Pour la fusion de grandes quantités de matière usagée, cette dernière doit être incorporée lentement sous forme fractionnée dans le métal en fusion.

Coulée

Dans le cylindre de coulée est insérée une bague de centrage qui est adaptée au diamètre du cylindre à couler (dimension X1, X3, X6, X9). Le moule en revêtement, correctement préchauffé, est alors extrait du four de préchauffage et placé dans la bague de centrage sur le creuset de fusion (cône de coulée vers le bas).

Après la fermeture du couvercle, la touche "((see picture))" (6) est pressée une fois et la pompe à vide s'enclenche. Après environ 15 secondes, une dépression inférieure à 50 mbar est atteinte -> voir manomètre (7).

Le cylindre de coulée (8) doit ensuite être basculé à 180° (lentement et sans à-coups) avec le levier (10) en actionnant le verrouillage du levier (11). A cette occasion, le métal en fusion, entraîné par son poids, s'écoule dans les cavités du moule de coulée. Simultanément, le cylindre de coulée (8) est automatiquement alimenté en air comprimé (-> coup de bélier audible), le métal en fusion étant pressé dans les parties les plus petites du moule de coulée. La pompe à vide est déclenchée.

Après solidification de l'alliage (env. 60 secondes après le basculement), on achève la coulée en ramenant le cylindre de coulée (8) dans sa position initiale. Le cylindre est alors purgé automatiquement. Le couvercle est ouvert et le moufle est extrait avec précaution.

A l'aide d'une précelle, récupérer les éventuelles particules d'alliage sur la bague d'étanchéité et, ENSUITE, extraire le creuset de fusion avec la bague d'étanchéité. (-> accessoire optionnel: pince extensible pour creuset).

L'appareil de coulée sous vide et sous pression est aussitôt prêt pour la coulée suivante.

Conseils: les secousses lors du basculement peuvent entraîner des coulées défectueuses.

Attendre pour ouvrir le couvercle que l'air comprimé se soit complètement échappé de la cuve, env. 7 secondes. Ensuite, le couvercle (9) s'ouvre facilement.

En cas d'intervalles prolongés entre les coulées, il est recommandé de mettre l'appareil hors tension ou de ramener le thermostat (2) à 800°C, par exemple. La longévité du moufle de chauffe peut ainsi être sensiblement accrue.

Démoulage et projection

Après le refroidissement complet du moule de coulée à température ambiante, les pièces coulées peuvent être démoulées.

Utiliser le démouleur CL-AB COMBILABOR pour extraire le moule de coulée du cylindre métallique. Ne jamais marteler le culer de coulée. Une pince à plâtre est recommandée.

La gamme d'appareils Combilabor de Heraeus comprend divers appareils de projection et produits à projeter en vue du nettoyage optimal des pièces coulées.

Schéma de coulée sous vide et sous pression

La figure représente schématiquement le principe du système de coulée sous vide et sous pression dans la succession de 3 étapes du procédé. Le système se compose d'une cuve pivotante et vidangeable dotée d'une résistance chauffante. Dans le four se trouve un creuset en graphite qui contient l'alliage dentaire à fondre.

Dans la première étape du procédé, l'alliage est fondu et porté à la température de coulée. Pendant cette opération, l'oxygène de l'atmosphère réagit avec le graphite du creuset pour former un mélange de gaz composé de monoxyde et de dioxyde de carbone.

Gaz protecteurs (CO/CO₂)

Vide

Air comprimé

Illustrations SYSTÈME D'ALIMENTATION

Fig. 4 Système d'alimentation d'un bridge de grande portée et positionnement dans le moule de coulée

Fig. 4b et c Système d'alimentation de couronnes individuelles et positionnement dans le moule de coulée

toutes les cotes sont en mm
toutes les cotes sont en mm
toutes les cotes sont en mm

Consignes de travail

Porter les équipements de protection individuelle nécessaires, p. ex. les gants, les protections du visage et du corps et retirer les bijoux au préalable.

Les impuretés dans le moufle de fusion sont souvent la cause de la défaillance prématurée de l'isolation et du chauffage. Il faut éviter tout contact direct de produits chimiques mordants avec le réfractaire.

La durée de vie de la résistance est étroitement liée à la charge de température.

L'appareil de coulée ne doit être maintenu à sa température maximale que pendant la durée des travaux.

Le chauffage et le refroidissement incessants entraînant d'importantes fluctuations de la température peuvent également nuire à la durée de vie. Un fonctionnement continu à des températures moyennes (env. 800°C) est préférable lorsque l'appareil est utilisé fréquemment.

Les orifices de ventilation et de purge de l'enceinte ne doivent pas être obturés et des objets ne peuvent y être placés. Préserver toujours les orifices de salissures.

Mise hors service

- * Extraire le moule de coulée et le creuset du cylindre de coulée;
- * Laisser refroidir l'appareil de coulée jusqu'à température ambiante;
- * Mettre l'appareil hors tension et le débrancher en cas d'intervalles prolongés entre deux utilisations.
- * Enlever les salissures éventuellement présentes à l'intérieur du cylindre de chauffe.

6. Maintenance

Le fonctionnement et la sécurité de l'appareil ne sont garantis que lorsque les travaux nécessaires de vérification, de maintenance et de réparation sont effectués par le service Heraeus Kulzer ou par des techniciens agréés par nos soins.

Heraeus Kulzer GmbH ne répond pas des dommages occasionnés par d'éventuelles défaillances de l'appareil en cas de réparations impropres qui n'ont pas été effectuées par le service après-vente Heraeus Kulzer ou en cas d'utilisation d'accessoires ou de pièces de rechange autres que des pièces d'origine.

Un contrat de maintenance est recommandé. Offre sur simple demande.

Entretien et maintenance

L'appareil ne nécessite pratiquement aucune maintenance. Les points d'appui du mécanisme de pivotement peuvent être lubrifiés à l'huile graphite.

Les surfaces externes et les éléments de commande de l'appareil doivent être nettoyés à l'aide d'un détergent doux et essuyés à l'aide d'un chiffon doux.

Enlever les saletés présentes dans l'enceinte de coulée (éventuellement à l'air comprimé).

Inspections

Les aspects suivants de l'appareil doivent être inspectés au moins une fois par an et leur bon état doit être certifié:

- * mécanique
- * fonction (caractéristiques techniques)
- * électrique
- * dispositifs de sécurité de l'appareil
- * réparations

Les interventions sur l'équipement électrotechnique de l'appareil ne peuvent être exécutées que par le service après-vente Heraeus et dans des conditions optimales de sécurité (mise hors tension). Seules des pièces de rechange d'origine peuvent être utilisées.

Réparation

- * **Pièces de rechange et accessoires agréés**

La sécurité et le fonctionnement de l'appareil ne sont garantis que lorsque les pièces de rechange d'origine ci-après sont utilisées. L'utilisation d'autres pièces entraîne des risques imprévisibles et doit en tout cas être évitée.

Remarque importante: pour tous les travaux de maintenance: débrancher l'appareil !

- * L'appareil est conçu de sorte que l'entretien soit réduit au minimum. Cependant, l'opérateur doit toujours éviter de faire tomber des fragments ou des résidus d'alliage dans le moufle. Il risque d'endommager la résistance. Si des fragments d'alliage subsistent malgré tout dans le moufle, les extraire immédiatement (avant toute opération de fusion) par basculement dans la position de coulée et nettoyage à l'air comprimé (voir chapitre 4.4. Contrôle à l'air comprimé).

- * La surface d'application du couvercle du cylindre de coulée (surface interne) doit toujours rester propre pour ne pas endommager le joint d'étanchéité du couvercle et garantir le développement optimal de la pression pendant la coulée.
- * Contrôler régulièrement (p. ex. une fois par semaine) le séparateur d'eau (16) du combiné manodétendeur - filtre et le purger éventuellement par ouverture de l'orifice inférieur d'évacuation.

Défaillances et causes

Remarque importante: Le client doit s'abstenir d'effectuer des travaux sur le cylindre de coulée (8) ou d'intervenir à l'intérieur de l'appareil. Les travaux de réparation doivent être exécutés exclusivement par notre service après-vente agréé.

* **L'appareil ne chauffe pas**

Causes éventuelles:

Vérifier le raccordement (23), les fusibles (21, 22) et l'interrupteur principal (1) !
Moufle de chauffage, thermocouple (affichage à 1700°C par exemple) ou thermostat défectueux.

Dans ce cas, appeler le service après-vente. L'adresse du centre de service après-vente compétent figure à la dernière page de ce manuel.

Attention !

Utiliser exclusivement des creusets Heraeus et des mouleurs d'entonnoirs de coulée CL-G 77. Les cônes du type CL-G ainsi que d'autres marques ont une autre forme et peuvent endommager la résistance.

* **L'appareil n'atteint pas la température (finale)**

Causes possibles:

Le moufle de fusion est usé (résistance électrique accrue). Les barrettes du creuset sont oxydées ou le thermostat est défectueux. S'adresser au service après-vente compétent (pour les adresses, voir dernière page).

* **La pompe à vide ne tourne pas**

Causes possibles:

La pompe n'est pas en service. Fusible fin de la pompe (21) défectueux.

* **Pas d'affichage de dépression**

Vérifier le raccord pour air comprimé et l'alimentation en air comprimé.

* **Défaut de coulée**

En cas de défauts de coulée de toutes sortes non imputables à l'appareil, s'adresser au département de technique dentaire du Comptoir des cendres et métaux précieux Paris au 44-59-71-33 ou 44-59-71-13.

7. Caractéristiques techniques

	Valeur	Unité
Dimensions (largeur x hauteur x profondeur)	460x450x460	mm
Hauteur de travail	650	mm
Poids	env. 30	kg
Quantité de chargement		
Creuset en céramique	75	g
Creuset en graphite	120	g
Température de travail	400-1450	°C
Temps de chauffage (sans chargement)		
à 1100°C	env. 15	min.
à 1450°C	env. 20	min.
Raccord pour air comprimé	4-7	bar
Air comprimé de service	3,3	bar
Pression d'écoulement	> 1	bar
Vide	< 50	mbar
Niveau sonore	< 58	dB(A)
Tension nominale	1 PE/CA 230	V
Fréquence nominale	50/60	Hz
Puissance		
à chaud:	1,2	kW
à froid:	0,48	kW
Consommation		
à froid:	5,2	A
à chaud:	2,1	A
Mesure de protection - Classe de protection	I	
Type de protection	IP 20	
Fusible (pour le raccordement au réseau électrique, les règles électrotechniques et les dispositions techniques de raccordement de l'EDV doivent être respectées)	Fusible T16A ou disjoncteur de sécurité B 16A, raccordement par disjoncteur à courant de défaut recommandé (courant de déclenchement < = 30 mA)	

Schéma de montage
CL-G 94

LEGENDE CLG 94

NOM ACCESSOIRES

Porte à semi-conducteurs, thermostat

Thermocouple (PtRh-Pt), thermostat

Résistance, enceinte de coulée

Fusibles, prise T 6,3 A

Fusibles, transformateur F 6,3 A

Témoin lumineux, réseau

Orifice, évacuation/vide

Orifice, air comprimé/coulée

Orifice, purge/flux

Thermostat

Interrupteur principal

Disjoncteur de sécurité, basculement de l'enceinte de coulée

Touche, démarrage du vide

Transformateur, résistance

Bornier, alimentation électrique

Bornier, distribution

Prise, pompe à vide

Bornes de raccordement, transformateur

Soupape, vide (fermée hors tension)

Soupape, air comprimé (ouverte hors tension)

Soupape, purge (fermée hors tension)

Protection contre les surtensions, porte à semi-conducteurs

Condensateur de déparasitage du réseau

Organe d'atténuation pour K1

Organe d'atténuation pour K2

Organe d'atténuation pour K3

Potentiel du secteur

Potentiel de la terre

Potentiel de tension minimale SELV/Selv-E

Option

Porte
Evacuation/Vide

Porte
Air comprimé/Coulée

Porte
Purge/Flux

** S2 non actionné

Soupape, vide
fermée hors tension
Soupape, air comprimé
ouverte hors tension
Soupape, purge
ouverte hors tension

PROJET 41283 (002)

Appareil de coulée de laboratoire