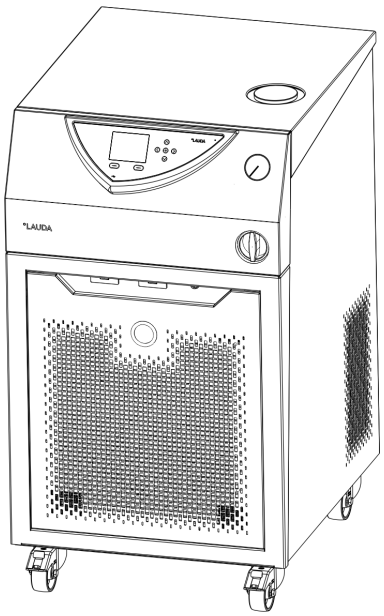
Manuel d'utilisation

Variocool

VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W), VC 10000 (W)

Thermostat de process à fluide frigorigène naturel



V3R24

Lire les instructions avant de commencer tout travail !

Fabricant
LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1
97922 Lauda-Königshofen
Allemagne
Téléphone : +49 (0)9343 503-0
Courriel : info@lauda.de
Internet : https://www.lauda.de

Traduction du manuel d'utilisation d'origine
Q4DA-E_13-038, 3, fr_FR ©LAUDA 2025

remplace les édition V2R15, V1R40

12.10.2026

Table des matières

1 Sécurité ... 7
1.1 Consignes générales de sécurité ... 7
1.2 Obligations de l'exploitant ... 8
1.3 Respecter les instructions d'utilisation complémentaires ... 8
1.4 Limites de l'appareil ... 8
1.4.1 Utilisation ... 8
1.4.2 Domaine d'application ... 9
1.4.3 Limites temporelles ... 9
1.5 Exigences CEM ... 9
1.6 Versions logicielles ... 10
1.7 Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil ... 10
1.8 Fluides frigorigènes naturels ... 10
1.9 Exigences relatives au liquide caloporteur ... 10
1.10 Matériaux et matériels ... 11
1.11 Exigences posées aux flexibles ... 11
1.12 Qualification du personnel ... 11
1.13 Equipement de protection individuel ... 12
1.14 Label de sécurité du produit ... 12
1.15 Structure des mises en garde ... 12
2 Déballage ... 14
3 Description des appareils ... 18
3.1 Types d'appareil ... 18
3.2 Conception de l'appareil ... 19
3.3 Éléments de commande ... 23
3.3.1 Interrupteur principal ... 23
3.3.2 Touches écran ... 24
3.4 Éléments fonctionnels ... 24
3.4.1 Circuit hydraulique ... 24
3.4.2 Groupe frigorifique ... 25
3.4.3 Système d'alerte au gaz : fonctionnement et protection ... 25
3.4.4 Interfaces ... 26
3.5 Équipements ... 29
3.6 Plaque signalétique ... 30
4 Avant la mise en service ... 31
4.1 Installer l'appareil ... 31
4.2 Raccorder une application ... 32
4.2.1 Flexibles de thermorégulation et colliers de serrage ... 32

4.2.2 Raccorder une application externe ... 33
4.3 Eau de refroidissement ... 35
4.3.1 Exigences posées à l'eau de refroidissement ... 35
4.3.2 Raccorder l'eau de refroidissement ... 36
4.4 Liquides caloporteurs ... 37
4.5 Établir l'alimentation électrique ... 39
5 Mise en service ... 42
5.1 Mettre l'appareil en marche pour la première fois et le remplir de liquide ... 42
5.1.1 Mode de remplissage ... 42
5.1.2 Mettre en marche et remplir l'appareil ... 43
5.2 Réglage de la pression de la pompe ... 46
5.3 Interfaces ... 47
5.3.1 Régler la sortie d'alarme ... 47
5.3.2 Interface sortie d'alarme (contact sans potentiel) ... 47
5.3.3 Monter des modules ... 48
5.4 Commande de l'appareil avec le pupitre de commande via une interface ou WebApp ... 49
6 Fonctionnement ... 51
6.1 Consignes générales de sécurité ... 51
6.2 Modes de service ... 55
6.3 Vue d'ensemble de la structure des menus ... 56
6.4 Allumer l'appareil ... 58
6.5 L'écran ... 58
6.5.1 Fenêtre de base ... 58
6.5.2 Fenêtre du menu ... 59
6.5.3 Fenêtre de saisie ... 60
6.5.4 Verrouillage et activation des touches de commande ... 61
6.6 Définir des températures limites ... 62
6.7 Définir une valeur de consigne ... 63
6.8 Activer et désactiver le mode stand-by ... 63
6.9 SmartCool (refroidissement) ... 64
6.10 Régulation externe ... 65
6.10.1 Activer la régulation externe ... 65
6.10.2 Définir une compensation du point de consigne ... 65
6.11 Régulation ... 66
6.11.1 Principes ... 67
6.11.2 Appeler le menu de régulation ... 69
6.11.3 Récapitulatif des paramètres de régulation internes ... 70
6.11.4 Ajuster les paramètres de réglage internes ... 70
6.11.5 Aperçu des paramètres de réglage externes ... 71

6.11.6 Ajuster les paramètres de régulation externes ... 72
6.12 Réglage de base ... 73
6.12.1 Appeler les réglages de base ... 73
6.12.2 Réglage de l'intensité des signaux sonores ... 73
6.12.3 Réglage de la luminosité de l'écran ... 73
6.12.4 Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) ... 74
6.12.5 Limiter la consommation de courant ... 75
6.12.6 Configurer le degré d'avertissement pour le niveau de remplissage ... 75
6.12.7 Sélectionner la langue du menu ... 75
6.13 Spécifier une compensation pour la température réelle interne (calibrage) ... 76
6.14 Rétablir le calibrage d'usine (sonde de température interne) ... 76
6.15 Rétablir les paramètres d'usine ... 77
6.16 État de l'appareil ... 78
6.16.1 Afficher l'état de l'appareil ... 78
6.16.2 Lecture de la mémoire des défauts ... 79
6.16.3 Consulter les données techniques ... 79
6.16.4 Consulter la version du programme ... 79
6.16.5 Afficher type d'appareil ... 80
6.16.6 Afficher le numéro de série ... 80
6.17 Programmateur ... 80
6.17.1 Exemple de programme ... 80
6.17.2 Sélectionner un programme ... 83
6.17.3 Créer et modifier des programmes ... 83
6.17.4 Définir les cycles de programme ... 86
6.17.5 Lancer, interrompre et quitter un programme ... 87
7 Entretien ... 88
7.1 Consignes générales de sécurité ... 88
7.2 Intervalles de maintenance ... 89
7.3 Nettoyage des surfaces de l'appareil ... 89
7.4 Contrôler la protection contre les niveaux trop bas ... 90
7.5 Nettoyage du condenseur refroidi par air ... 91
7.6 Nettoyage de l'élément filtrant ... 91
7.7 Détartrer le circuit d'eau réfrigérante ... 92
7.8 Contrôle du liquide caloporteur ... 93
8 Pannes et anomalies ... 95
8.1 Alarmes, erreurs et avertissements ... 95
8.2 Codes d'alarme ... 95
8.3 Alarme Niveau bas ... 96
8.4 Alarme de surchauffe ... 97

8.5 Avertissements - système de régulation ... 98
8.6 Avertissements - système de protection ... 99
8.7 Avertissements - Smartcool ... 100
9 Mise hors service ... 103
9.1 Vidanger l'appareil ... 103
9.2 Vidange du circuit d'eau réfrigérante ... 103
10 Élimination ... 105
10.1 Mise au rebut du fluide frigorigène ... 105
10.2 Mise au rebut de l'appareil ... 105
10.3 Mise au rebut de l'emballage ... 105
11 Caractéristiques techniques ... 106
11.1 Données générales et spécifiques aux différents types ... 106
11.2 Capacité frigorifique ... 108
11.3 Fluide frigorigène et quantité de remplissage ... 110
11.4 Volume de remplissage et caractéristiques des pompes ... 110
11.5 Puissance de chauffe et consommation de courant ... 112
12 Accessoires ... 113
13 Généralités ... 114
13.1 Droit de propriété industrielle ... 114
13.2 Modifications techniques ... 114
13.3 Conditions de garantie ... 114
13.4 Contact LAUDA ... 114
13.5 Déclaration de conformité et certificats ... 114
13.6 Retour de marchandises et déclaration d'innocuité ... 121
14 Index ... 122

1 Sécurité

1.1 Consignes générales de sécurité

- Les appareils doivent être utilisés conformément à leur destination dans les conditions indiquées dans la présente notice d'instructions. Tout autre mode de fonctionnement est considéré comme non conforme et est susceptible d'altérer la sécurité conférée par l'appareil.
- Les appareils n'ont pas été conçus pour être utilisés dans un contexte médical, conformément à DIN EN 60601-1 et IEC 601-1 !
- La notice d'instructions fait partie intégrante de l'appareil. Les informations contenues dans la présente notice d'instructions doivent être gardées à proximité de l'appareil. Conserver par ailleurs soigneusement cet exemplaire de la notice d'instructions.

En cas de perte de la notice d'instructions, contacter le LAUDA Service. Les coordonnées de contact se trouvent au ↳ Chapitre 13.4 « Contact LAUDA » à la page 114.

L'emploi de l'appareil expose à des risques en raison des températures élevées ou basses et de l'utilisation d'énergie électrique. Les risques inhérents de l'appareil ont été supprimés autant que faire se peut par la construction conformément aux normes applicables. Les risques résiduels ont été réduits par l'une des mesures ci-après :

- Au cas où ceci est pertinent, il existe pour l'appareil des dispositifs de sécurité. Ces dispositifs sont indispensables pour la sécurité de l'appareil. Leur fonctionnalité doit être assurée par des activités de maintenance adéquates.

  Les dispositifs de sécurité de l'appareil sont décrits dans le chapitre « Sécurité ».
- Lorsque cela est pertinent, des signes de mise en garde sont apposés sur l'appareil. Ils doivent être respectés en permanence.

  Les signes apposés sur l'appareil sont décrits dans le chapitre « Sécurité ».
- Cette notice d'instructions contient des consignes de sécurité. Elles doivent être respectées en permanence.
- Le personnel et l'équipement de protection du personnel doivent répondre à certaines exigences.

  Ces exigences sont décrites dans le chapitre « Sécurité ».

Un aperçu du personnel autorisé et des équipements de protection est disponible au ↳ Chapitre 1.12 « Qualification du personnel » à la page 11 *et au* ↳ Chapitre 1.13 « Equipement de protection individuel » à la page 12.

Des informations plus détaillées sur la conception générale des avertissements sont disponibles au ↳ Chapitre 1.15 « Structure des mises en garde » à la page 12.

1.2 Obligations de l'exploitant

Respecter les prescriptions nationales liées au fonctionnement de l'installation dans le pays où elle est installée.

Il faut notamment veiller à appliquer les dispositions légales concernant la sécurité de fonctionnement.

Respecter les conditions d'installation figurant au Chapitre 11.1 « Données générales et spécifiques aux différents types » à la page 106.

1.3 Respecter les instructions d'utilisation complémentaires

Modules d'interface

L'appareil peut être équipé de modules d'interfaces complémentaires. Lors du montage et de l'utilisation de modules d'interface, les instructions d'utilisation respectives doivent être lues et observées.

1.4 Limites de l'appareil

1.4.1 Utilisation

Utilisation conforme à la destination

L'appareil dont il est question ici est strictement réservé à la thermorégulation et au refoulement des liquides caloporteurs ininflammables dans un circuit fermé.

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

L'utilisation abusive est réputée prévisible dans les cas suivants :

- fonctionnement de l'appareil sans liquide caloporteur
- fonctionnement de l'appareil avec un liquide caloporteur inadéquat
- fonctionnement de l'appareil avec un liquide caloporteur inflammable
- raccordement incorrect des flexibles
- fonctionnement avec des flexibles défectueux ou inadéquats
- réglage d'une pression de pompe erronée
- fonctionnement de l'appareil dans des applications médicales
- installation dans des atmosphères explosives
- pour la thermorégulation de denrées alimentaires
- avec un réacteur en verre sans protection contre la surpression
- raccordement à un circuit hydraulique non fermé
- utilisation en extérieur
- fonctionnement de l'appareil avec des câbles de raccordement au réseau défectueux, inadéquats ou non conformes aux normes

Type d'alimentation en énergie

L'appareil est alimenté en...

- énergie électrique (chaque appareil)

Limites de puissance et valeurs de fonctionnement

- Consulter le chapitre Caractéristiques techniques

1.4.2 Domaine d'application

L'appareil doit être utilisé exclusivement dans les domaines suivants :

- Production, qualité, recherche et développement dans le secteur industriel
- Utilisation en intérieur
- Plage de température ambiante de 5 à 40 °C
- Humidité relative maximale de l'air de 80 % à des températures pouvant atteindre 31 °C, jusqu'à 50 % d'humidité relative de l'air à décroissance linéaire à 40 °C
- Altitude jusqu'à 2000 m maximum au-dessus du niveau de la mer
- Variations de la tension secteur jusqu'à ± 10 % de la tension nominale
- Catégorie de surtension II
- Degré de pollution 2
- Température maximale de stockage et de transport de 43 °C

1.4.3 Limites temporelles

Durée de vie - L'appareil est conçu pour fonctionner pendant 20 000 heures de service.

Intervalles de maintenance -

1.5 Exigences CEM

Tab. 1: Classification suivant les exigences de compatibilité électromagnétique

Appareil	Exigences concernant l'immunité aux interférences	Classe d'émissions	Raccordement secteur du client	
			Pays membres de l'UE	Pays hors de l'UE
VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W),	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Valeur du raccordement ≥ 100 A	Aucune restriction
VC 10000 (W) [1]	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Valeur du raccordement ≥ 100 A	Aucune restriction

[1] Cet appareil est un produit de catégorie A. Ce produit peut parasiter les ondes radio dans les habitations.

Instructions for Class A digital device, USA

"This equipment has been tested and found to comply with the limits for Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC (Federal Communication Commission) Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense."

Instructions for Class A digital device, Canada

"This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003" (ICES = Interference Causing Equipment Standards).

« Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada ».

1.6 Versions logicielles

Cette notice d'instructions est valable pour l'appareil à partir des versions logicielles suivantes.

Logiciel	Valable à partir de la version
Système de commande Command	3.45
Système de régulation	1.74
Cryo (fluide frigorigène naturel)	2.08
Module E/S analogique	3.31
Module RS 232/485	3.34
Module d'E/S numérique	3.17
Module de température externe	1.45
Module Ethernet	1.27
Module EtherCAT	1.14

1.7 Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil

Toute modification technique effectuée par l'utilisateur sur l'appareil est interdite. Toutes les conséquences qui en découlent ne sont pas couvertes par le service après-vente ou la garantie du produit. Seul le service LAUDA ou un partenaire agréé par LAUDA est autorisé à effectuer des travaux d'entretien.

1.8 Fluides frigorigènes naturels



Les appareils sont remplis d'un fluide frigorigène naturel appartenant au groupe de sécurité A3. Ces fluides frigorigènes naturels présentent une inflammabilité accrue.

La désignation et la quantité de fluide frigorigène sont indiquées sur la plaque signalétique et dans la chapitre "Caractéristiques techniques".

1.9 Exigences relatives au liquide caloporteur

- Des liquides caloporteurs sont employés pour la thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA sont recommandés pour l'appareil de thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA ont été testés par LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG et validés pour cet appareil.
- Chaque liquide caloporteur couvre une certaine plage de température. Celle-ci doit correspondre à la plage de température de votre application.

- Les éventuels risques et mesures de sécurité correspondantes lors de la manipulation du liquide caloporteur sont spécifiés dans la fiche de données de sécurité de ce dernier. Il faut donc consulter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur pour une utilisation conforme de l'appareil.
- Avant d'employer ses propres liquides caloporteurs, vérifier qu'ils sont adaptés aux matières et matériaux utilisés.
- Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion.
- L'adéquation du liquide caloporteur à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée.
- Pendant ce test de fonctionnement, il faut également contrôler le bon fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas.

1.10 Matériaux et matériels

Toutes les pièces qui sont en contact avec le liquide caloporteur sont fabriquées à partir de matériels de qualité supérieure adaptés à la température de service. Les matériaux employés sont des aciers inoxydables, du cuivre et du laiton ainsi que des plastiques haut de gamme résistants à la température.

1.11 Exigences posées aux flexibles

Utiliser des flexibles qui présentent

- une résistance à la température,
- à la pression et
- aux fluides correspondant à votre application.

Les flexibles recommandés figurent au chapitre « Flexibles ».

1.12 Qualification du personnel

Frigoriste

Le frigoriste est formé et certifié pour son domaine d'intervention spécifique et connaît les normes et dispositions en vigueur. La certification inclut la compétence requise pour éviter les émissions, récupérer les gaz à effet de serre fluorés et manipuler en toute sécurité les dispositifs frigorifiques du type et de la taille correspondants.

Grâce à sa formation spécialisée et à son expérience, le frigoriste peut exécuter des travaux sur des installations frigorifiques et identifier et éviter par lui-même les risques potentiels.

Un certificat concernant les normes UE 2024/573 et UE 2015/2067 doit être disponible.

Personnel de service

Le personnel de service est constitué de personnes qui ont été formées par des spécialistes à l'utilisation de l'appareil conformément à sa destination selon la notice d'utilisation.

Spécialistes

Certaines opérations sur l'appareil doivent être exécutées par des spécialistes. On entend par « spécialiste » les personnes qui, en raison de leur formation, leurs connaissances et leur expérience, ainsi que de leur connaissance des normes applicables, sont en mesure d'évaluer le fonctionnement de l'appareil et de l'application ainsi que les risques qui en émanent.

1.13 Equipement de protection individuel



Gants de protection

Des gants de protection sont indispensables pour certaines activités. Les gants de protection doivent être conformes à la norme DIN EN ISO 374-1. Les gants de protection doivent résister aux produits chimiques.



Lunettes de protection

Des lunettes de protection sont nécessaires pour certains travaux. Les lunettes de protection doivent répondre à la norme DIN EN 166. Les lunettes doivent se fermer hermétiquement et être munies d'écrans latéraux.



Tenue de protection

Une tenue de protection est nécessaire pour réaliser certains travaux. Celle-ci doit satisfaire aux exigences légales en matière d'équipements de protection individuelle. La tenue de protection doit être à manches longues. Des chaussures de sécurité sont également requises.

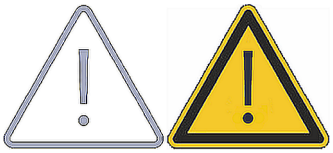
1.14 Label de sécurité du produit

Chaud



Le symbole graphique « Surfaces chaudes » est apposé sur l'appareil. Ce symbole attire l'attention sur les surfaces brûlantes de l'appareil. Tout contact avec ces surfaces est interdit durant le fonctionnement. Avant de toucher ces surfaces pour des interventions telles que la maintenance, ces surfaces doivent avoir refroidi à la température de la pièce.

Danger



Le symbole graphique « Danger » est apposé sur l'appareil. Ce symbole est utilisé pour avertir d'un potentiel danger sur l'appareil pouvant présenter un danger imminent ou réel pour la vie et la santé des personnes.



Le symbole graphique « matières inflammables » est apposé sur l'appareil. Ce symbole est utilisé pour avertir d'un potentiel danger sur l'appareil pouvant présenter un danger imminent ou réel pour la santé des personnes.

1.15 Structure des mises en garde

Symbole d'avertissement	Type de danger
	Avertissement : tension électrique dangereuse.

Symbole d'avertissement	Type de danger
	Avertissement : substances explosives.
	Avertissement : substances inflammables.
	Avertissement : surface brûlante.
	Avertissement : risque de glissade.
	Avertissement : emplacement dangereux.

Terme générique	Signification
DANGER !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse directe se traduisant par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
AVERTISSEMENT !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
ATTENTION !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des lésions légères ou moindres si celle-ci ne peut être évitée.
REMARQUE !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des dommages matériels et sur l'environnement si celle-ci ne peut être évitée.

! REMARQUE !
Origine du danger

	Conséquences possibles du danger
	● Mesure 1 ● Mesure...

2 Déballage

AVERTISSEMENT !
Fuite au niveau du circuit de réfrigération en raison de dommages liés au transport

Incendie

- Si vous constatez que l'emballage de transport est endommagé, stockez l'appareil dans un endroit bien aéré et exempt de source d'inflammation, ou bien à l'air libre. Contactez le LAUDA Service.

Tab. 2: Accessoires de série

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
VC 1200 (W), VC 2000 (W)	Raccordement de la pompe : raccord de tuyau ¾" avec bague-écrou G¾"	2	EOA 004
Appareils avec refroidissement à l'eau	Raccord de tuyau ½" avec bague-écrou G¾"	2	EOA 001
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	Q4DA-E_13-038

Tab. 3: Accessoires de série

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
VC 5000 (W)	Raccordement de la pompe : raccord de tuyau ¾" avec bague-écrou G¾"	2	EOA 004
VC 10000 (W)	Raccordement de la pompe : raccord de tuyau 1" avec bague-écrou G1¼"	2	EOA 003
Appareils avec refroidissement à l'eau	Raccord de tuyau ½" avec bague-écrou G¾"	2	EOA 001
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	Q4DT-E_13-026

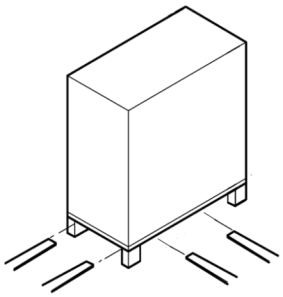


Fig. 1: Transport avec le chariot de manutention

À la livraison, vérifiez immédiatement que l'appareil et ses accessoires ont bien tous été livrés et qu'ils ne présentent pas d'éventuels dommages dus au transport.

Si, contre toute attente, l'appareil ou ses accessoires sont endommagés, veuillez informer immédiatement le transporteur afin qu'un procès-verbal puisse être établi et que le dommage survenu au cours du transport puisse être examiné. Veuillez informer également sans délai le LAUDA Service. Les coordonnées sont indiquées au Chapitre 13.4 « Contact LAUDA » à la page 114.

Conserver l'emballage d'origine de votre appareil de thermorégulation pour le transporter ultérieurement.

Consignes de déballage, illustrées à l'aide d'un VC 5000

Personnel : ■ Personnel de service

Déballer l'appareil conformément aux instructions suivantes.

1. **Figure 1 :** Couper les cerclages en plastique ① et les retirer.
2. Retirer le couvercle en bois ② de l'emballage.

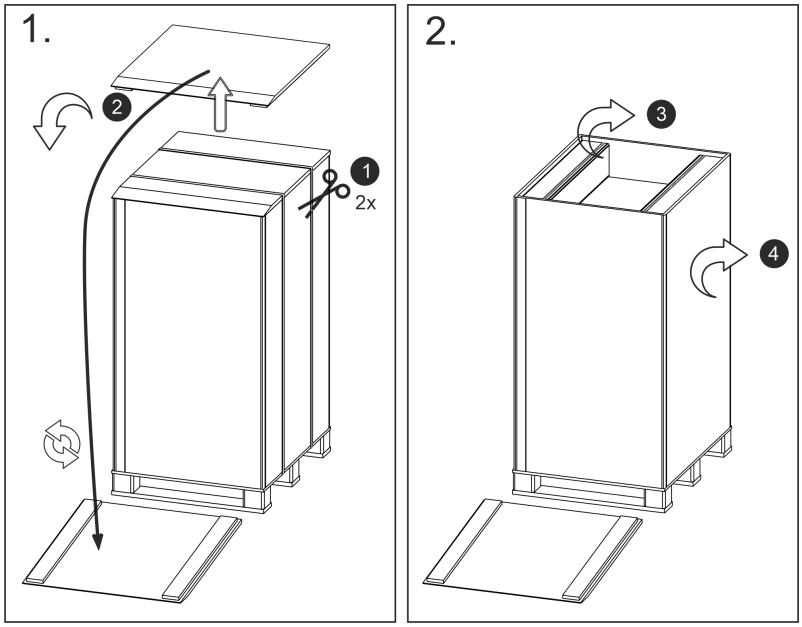


Fig. 2: Illustration des instructions de déballage pour le VC 5000

3. **Figure 2 :** Retirer les deux entretoises ③ du carton. Retirer le carton ④.
4. **Figure 3 :** La notice d'utilisation ⑤ se trouve sur l'appareil. Vous en aurez besoin.

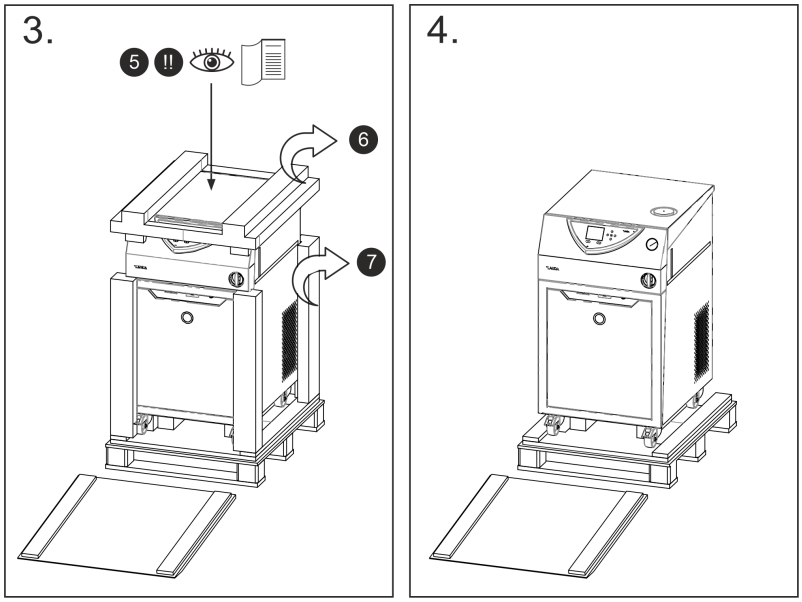


Fig. 3: Illustration des instructions de déballage pour le VC 5000

5. Retirer la mousse ⑥ qui recouvre l'appareil et les coins ⑦.

6. Figure 4 : L'appareil est déballé.

> *Pour les étapes suivantes, trois personnes sont nécessaires pour votre sécurité.*

7. Figure 5 : Incliner légèrement l'appareil avec précaution sur le côté ⑧. Retirer la mousse ⑨ sur laquelle reposait l'appareil. Procéder de la même manière de l'autre côté.

   ▶ L'appareil repose désormais sur ses roulettes.

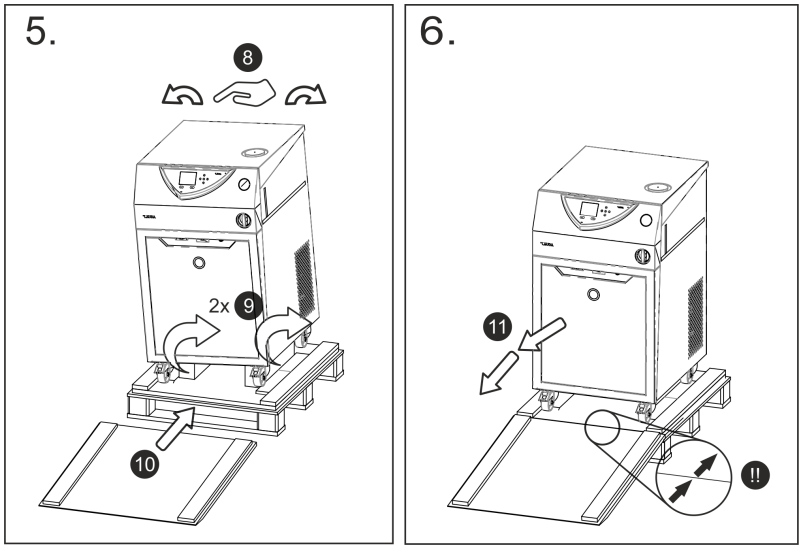


Fig. 4: Illustration des instructions de déballage pour le VC 5000

8. Figure 5 : Utiliser maintenant le couvercle en bois comme rampe. Le côté oblique de la rampe ne doit pas être tourné vers l'appareil et doit être orienté vers le sol. Les rails de guidage sont visibles. Placer la rampe ⑩ dans l'encoche de la palette. Desserrer les freins des roulettes de l'appareil.

9. Figure 6 : La rampe doit être bien ajustée contre la palette. Deux personnes doivent appuyer avec leurs chaussures à droite et à gauche sur les rails de guidage de la rampe afin de l'empêcher de glisser. Faire glisser avec précaution l'appareil hors de la palette de transport, la partie avant en premier ⑪.

10. Pour la mise en service de l'appareil, consulter la notice d'utilisation.

3 Description des appareils

3.1 Types d'appareil

La désignation du type d'appareil est composée de la manière suivante.

Élément	Description
VC	Variocool
<Nombre> par exemple 2000	Capacité frigorifique nominale en watts [W] à 20 °C
W	Appareil avec refroidissement à l'eau Cette indication incluse dans le type identifie des appareils refroidis à l'eau.

- Tous les appareils sont équipés d'un by-pass pour réguler la pression de la pompe.
- Tous les appareils ont été conçus pour être posés au sol. Les appareils sont munis de roulettes avec frein.

3.2 Conception de l'appareil

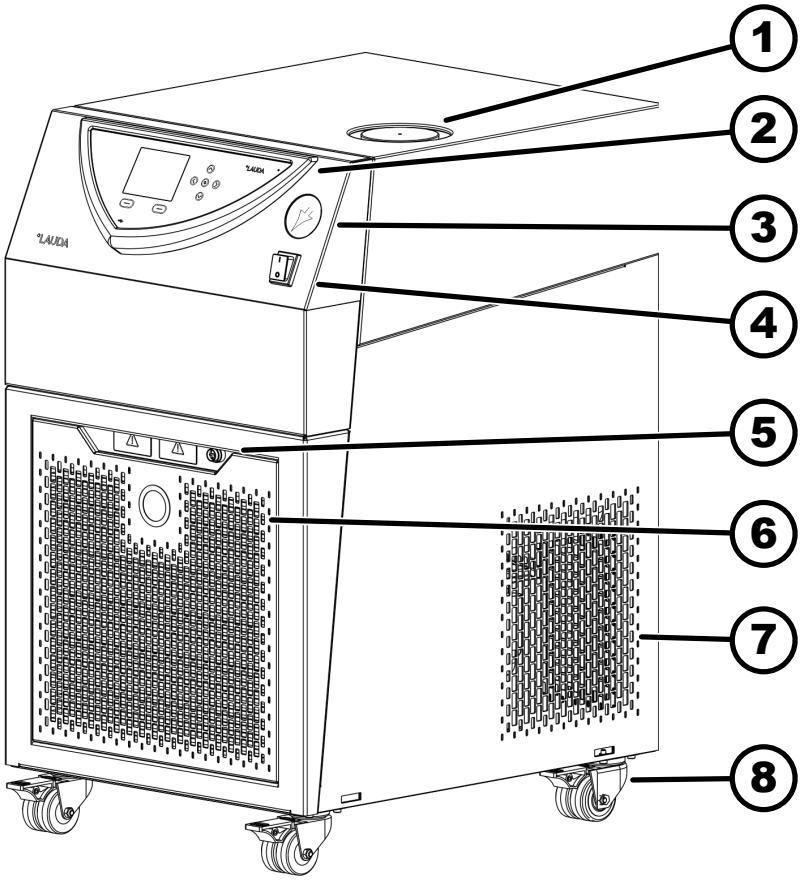


Fig. 5: Façade du VC 2000

1 Tubulure de remplissage avec couvercle
2 Panneau de commande
3 Manomètre
4 Interrupteur principal
5 Sortie d'alarme et emplacements pour modules
6 Panneau frontal (ouvertures d'aération uniquement pour les appareils refroidis par air)
7 Ouvertures d'aération (de chaque côté)
8 Quatre roulettes (avec frein d'arrêt)

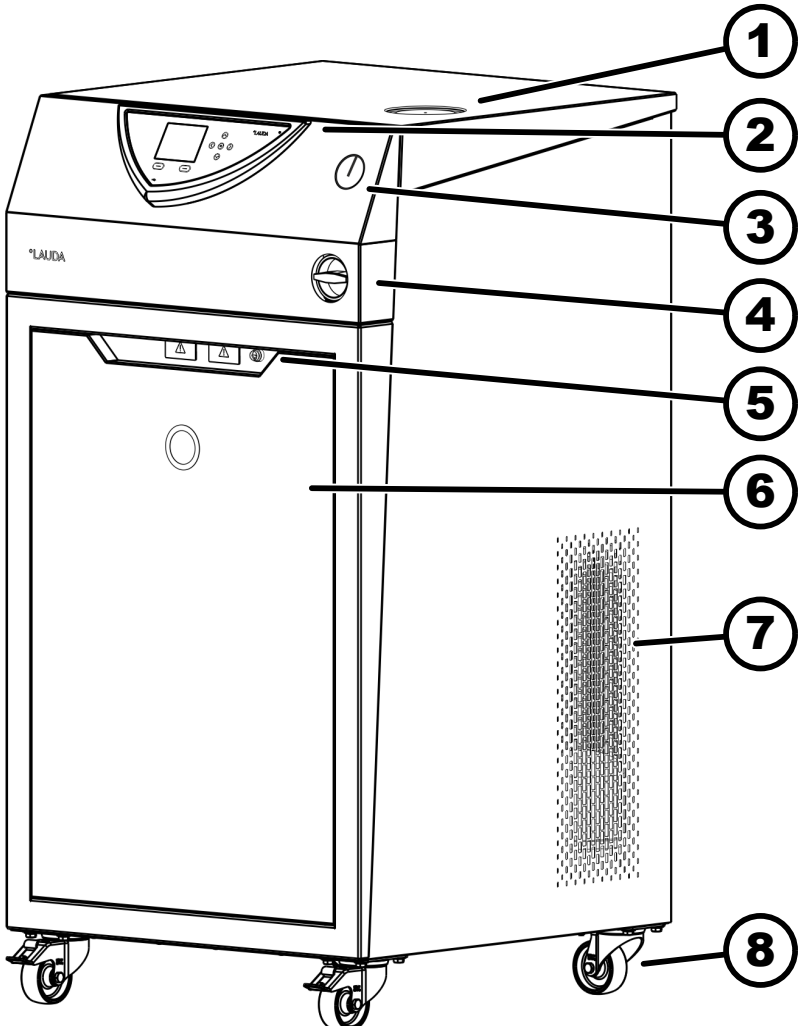


Fig. 6: Façade du VC 10000 W

1 Tubulure de remplissage avec couvercle
2 Panneau de commande
3 Manomètre
4 Interrupteur principal (remarque : son emplacement dépend du modèle)
5 Sortie d'alarme et emplacements pour modules
6 Panneau frontal (ouvertures d'aération uniquement pour les appareils refroidis par air)
7 Ouvertures d'aération (de chaque côté)
8 Quatre roulettes (avec frein d'arrêt)

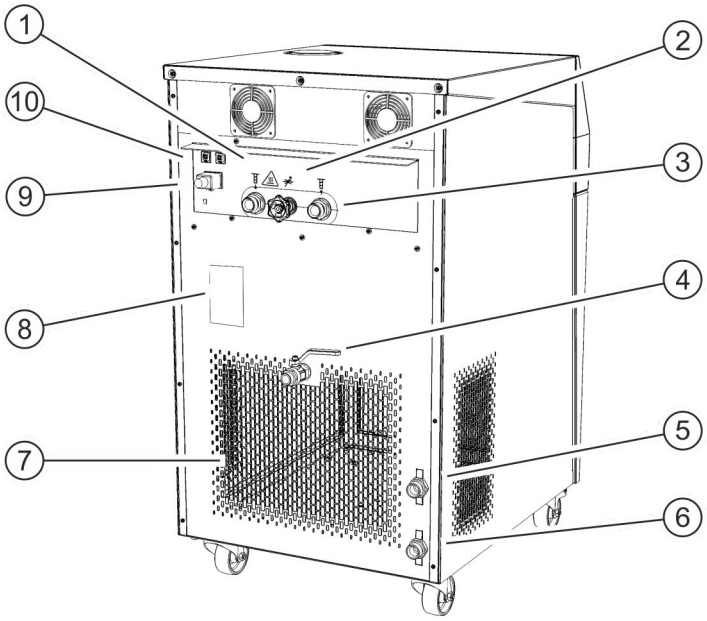


Fig. 7: Face arrière VC 2000 W

1 Raccordement pompe refoulement
2 Molette du by-pass
3 Raccordement de retour de la pompe
4 Robinet de vidange
5 Raccord pour retour de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
6 Raccord pour arrivée de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
7 Grille de ventilation
8 Plaque signalétique
9 Alimentation électrique
10 Fusibles

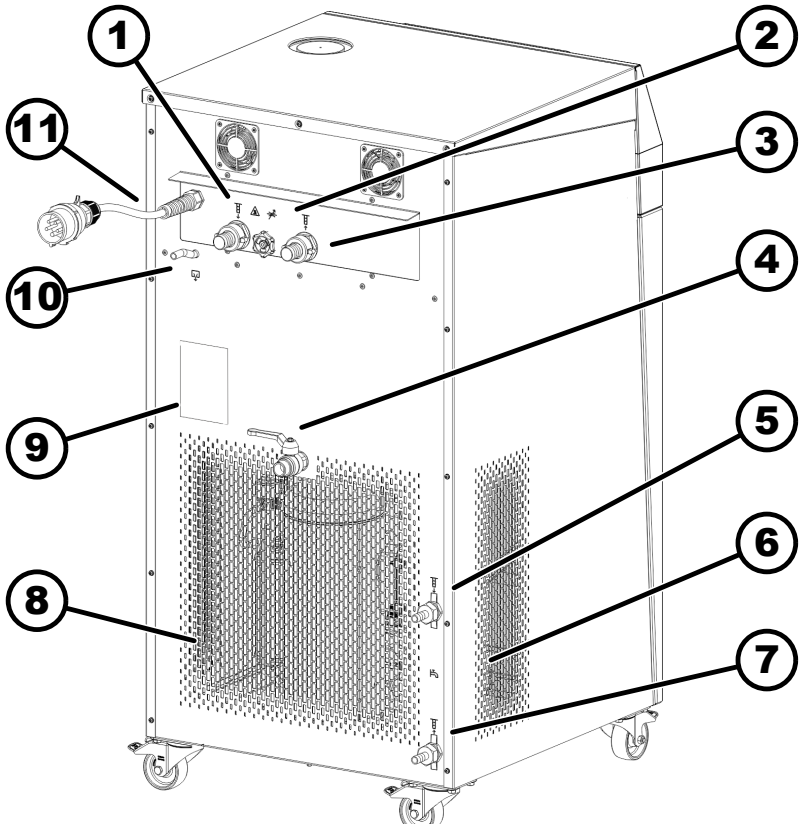


Fig. 8: Face arrière VC 10000 W

1 Raccordement pompe refoulement
2 Molette du by-pass
3 Raccordement de retour de la pompe
4 Robinet de vidange
5 Raccord pour retour de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
6 Système d'alerte au gaz (intégré dans l'appareil)
7 Raccord pour arrivée de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
8 Grille de ventilation
9 Plaque signalétique
10 Tube de trop-plein
11 Alimentation électrique

Panneau de commande

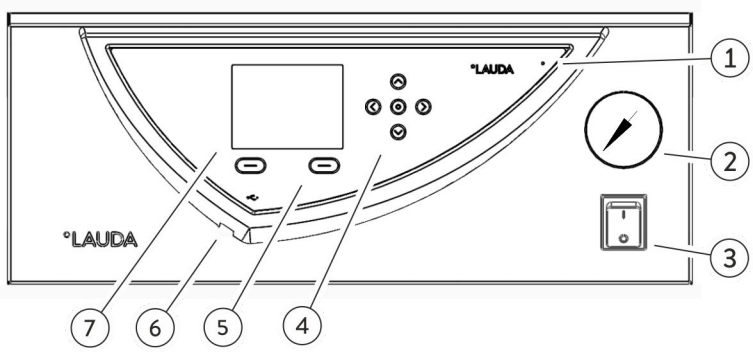


Fig. 9: Panneau de commande

1 Capteur d'intensité lumineuse
2 Manomètre
3 Interrupteur principal
4 Touche de saisie et touches fléchées
5 Touches programmables (à gauche et droite)
6 Interface USB Type B (sur le côté du panneau de commande)
7 Écran TFT

Formatage FAT32 requis pour les clés USB

Pour pouvoir utiliser une clé USB dans un port USB Host (type A) de l'appareil de thermorégulation (par exemple pour la mise à jour du logiciel) ou du module d'interface, celle-ci doit être formatée en FAT32. Les clés USB (> 32 Go) sont généralement formatées en exFAT en usine et ne fonctionnent donc pas sur l'appareil de thermorégulation. Utiliser une clé USB d'une capacité maximale de 32 Go afin de permettre le formatage.

3.3 Éléments de commande

3.3.1 Interrupteur principal

VC 1200 (W), VC 2000 (W)

L'interrupteur secteur peut commuter sur les positions suivantes :

- En position [I], l'appareil est allumé.
- En position [O], l'appareil est éteint.

VC 5000 (W), VC 10000 (W)

L'interrupteur secteur peut être tourné sur les positions suivantes :

- En position [I], l'appareil est allumé.
- En position [O], l'appareil est éteint.

3.3.2 Touches écran

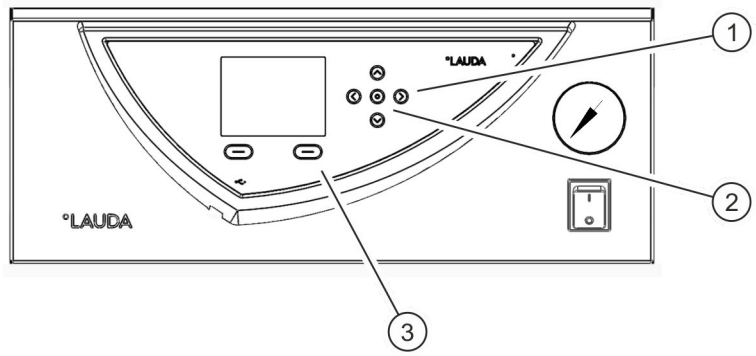


Fig. 10: Touches écran

1 Touches fléchées
2 Touche de saisie
3 Touches programmables

Les touches écran permettent de commander les fonctions de l'appareil sur l'écran.

- Les touches fléchées, vers le haut, vers le bas, à droite et à gauche, permettent de naviguer sur l'écran.
- La touche de saisie permet de confirmer une sélection sur l'afficheur.
- Les touches programmables permettent de commander les fonctions affichées à l'écran pour ces touches.

3.4 Éléments fonctionnels

3.4.1 Circuit hydraulique



Fig. 11: Manomètre

Le circuit hydraulique désigne le circuit à travers lequel coule le liquide caloporteur.

Le circuit est constitué essentiellement des composants suivants :

- Bain d'équilibrage interne avec le liquide caloporteur
- Pompe immergée pour refouler le liquide caloporteur vers le consommateur externe via les raccordements de la pompe
- By-pass réglable avec manomètre permettant d'ajuster la pression de la pompe aux besoins du consommateur externe
- Serpentin de refroidissement dans la chaudière à bain pour refroidir le liquide caloporteur
- Chauffage dans la chaudière à bain permettant de réchauffer le liquide caloporteur

Plus d'informations sur les caractéristiques techniques de la pompe dans ↳ Chapitre 11.4 « Volume de remplissage et caractéristiques des pompes » à la page 110.

3.4.2 Groupe frigorifique

Le groupe frigorifique est constitué entre autres des composants suivants :

- compresseur
  Le compresseur est équipé d'un disjoncteur de moteur qui répond à la température et à la puissance absorbée du compresseur.
- Condenseur
  Selon le type d'appareil, un condenseur refroidi par air ou refroidi par eau est employé dans le groupe frigorifique. En cas de condenseurs refroidis par air, l'air réchauffé est dissipé dans le milieu ambiant. Pour ce faire, de l'air frais est aspiré par la façade au moyen d'un ventilateur, cet air se réchauffe puis est évacué à l'arrière de l'appareil. En cas de condenseurs refroidis par eau, la chaleur est dissipée par l'intermédiaire du circuit d'eau réfrigérante.
- Évaporateur
  Dans le bain interne, la chaleur est dissipée au moyen d'un évaporateur à serpentin.

Les données techniques du groupe frigorifique se trouvent dans
↬ Chapitre 11.2 « Capacité frigorifique » à la page 108.

3.4.3 Système d'alerte au gaz : fonctionnement et protection

Ce chapitre s'applique aux appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable.

En raison de l'inflammabilité accrue des fluides frigorigènes, l'appareil est équipé d'un système d'alerte au gaz.

- *L'appareil ne s'enclenche que si le système d'alerte au gaz ne détecte aucune concentration dangereuse du fluide frigorigène.*
- *La LED du système d'alerte au gaz clignote rapidement en vert pendant l'initialisation.*
- *La LED du système d'alerte au gaz clignote lentement en vert lorsqu'aucune concentration de gaz n'est détectée.*
- *La LED est visible par les fentes d'aération.*

Concentration de gaz et protection

Les mesures de sécurité intégrées comprennent la détection de la présence de gaz, puis s'étendent aux réactions correspondantes :

- 1. Message d'avertissement :
  - L'exploitation de l'appareil de thermorégulation peut se poursuivre.
  - Message d'avertissement à l'écran pour la mise en œuvre de dépannages et de réparations.
  - Recommandation : Activation ou augmentation de la ventilation fournie par le client afin d'éviter l'arrêt de l'appareil de thermorégulation.
- 2. Arrêt automatique :
  - L'appareil est mis hors tension sur tous les pôles via un circuit de commutation interne.
  - Recommandation : Augmentation de la ventilation fournie par le client pour empêcher l'accumulation du gaz au-delà de 25 % de la LFL sur le site de l'installation.
  - Recommandation : Activation de signaux d'alarme acoustiques et visuels.

Fonctionnement du système d'alerte au gaz

Si le système d'alerte au gaz détecte une concentration en gaz entre 10 et 25 % de la limite inférieure d'explosivité (Lower Flammability Limit = LFL), un avertissement (avertissement 042 « détection de gaz ») est archivé dans la mémoire des défauts et s'affiche à l'écran.
La LED du système d'alerte au gaz clignote en rouge.

En cas de dépassement du seuil de 25 % de la limite inférieure d'explosivité, le système d'alerte au gaz déclenche un arrêt automatique. Il n'existe pas de message d'erreur distinct pour cette coupure automatique : l'appareil s'arrête immédiatement. La LED du système d'alerte au gaz s'allume en rouge.

Lorsque le système d'alerte au gaz se déclenche, un spécialiste formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables doit en trouver la cause et l'éliminer. Ce n'est seulement qu'après cela que l'appareil de thermorégulation peut être remis en service.

Tab. 4: Concentration de gaz et réaction

Frigorigènes	Avertissement à concentration de gaz	Arrêt automatique à
R-290	entre 10 % et 25 % de la limite inférieure d'explosivité	au-delà de 25 % de la limite inférieure d'explosivité

Indépendamment du recours au système d'alerte au gaz interne, le client peut définir et engager d'autres mesures équivalentes en fonction de sa propre évaluation du danger.

3.4.4 Interfaces

Vous trouverez dans les paragraphes suivants un récapitulatif général des interfaces standard de l'appareil, ainsi que des modules d'interface en option.

Conformément à la norme DIN EN 61140, une séparation de protection doit être prévue entre les circuits électriques des équipements branchés aux entrées et sorties très basse tension et les tensions dangereuses en cas de contact, par exemple par une double isolation ou une isolation renforcée selon DIN EN 60730-1 ou DIN 60950-1.

Le montage de ces modules d'interface complémentaires est décrit dans cette notice. Vous trouverez d'autres informations sur le câblage et l'utilisation de ces modules d'interface dans les notices d'instructions séparées des modules d'interface. Les notices d'instructions respectives doivent être observées pour une utilisation conforme.

Interface USB

Les appareils sont équipés en série d'un port USB Device (de type B). Cette interface permet la connexion à un PC. Les mises à jour logicielles sont installées sur l'appareil à l'aide de cette interface (uniquement pour les outils de mise à jour, ce n'est pas une interface de processus).

Formatage FAT32 requis pour les clés USB

Pour pouvoir utiliser une clé USB dans un port USB Host (type A) de l'appareil de thermorégulation (par exemple pour la mise à jour du logiciel) ou du module d'interface, celle-ci doit être formatée en FAT32. Les clés USB (> 32 Go) sont généralement formatées en exFAT en usine et ne fonctionnent donc pas sur l'appareil de thermorégulation. Utiliser une clé USB d'une capacité maximale de 32 Go afin de permettre le formatage.

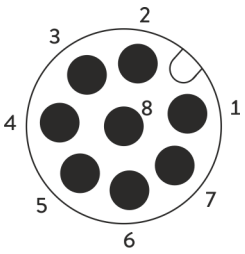
Sortie d'alarme

Les appareils sont équipés en série d'une sortie d'alarme. Ce contact inverseur est activé quand l'appareil se met en veille (stand-by) ou quand une alarme s'est déclenchée. Ceci permet d'activer une protection antiretour ou de signaler les anomalies à un pupitre de commande.

Interface de sécurité

L'interface de sécurité n'est installée que sur les appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable.

Le connecteur encastrable est identifié par l'inscription `Safety`.



- Broches 1/2 : Sortie. L'appareil peut être mis hors tension depuis l'extérieur via la broche 1 et la broche 2 au moyen d'un contact à ouverture. (Pour cela, le pont (Broches 1/2) doit être retiré de la fiche de court-circuit.)
  Contact fermé ➜ l'appareil peut fonctionner
  Contact ouvert ➜ l'appareil est hors tension
- Broches 3/4 :Sortie, contact sans potentiel, état de pré-alarme du capteur de gaz. La pré-alarme du système d'alerte au gaz peut être lue. Message d'avertissement sur l'écran de l'appareil, l'appareil continue de fonctionner.
  Contact fermé ➜ pré-alarme non déclenchée
  Contact ouvert ➜ pré-alarme déclenchée ou appareil hors tension, ou le délai d'attente de 3 minutes après la mise sous tension n'est pas encore écoulé.

- Broches 5/6 : non occupées
- Broches 7/8 : Sortie, contact sans potentiel, état du contacteur principal ; contact fermé lorsque le contacteur principal est fermé, l'appareil est en fonctionnement.
  En cas d'arrêt automatique, l'appareil est déconnecté du réseau électrique et le contact sans potentiel (Broches 7/8) de l'interface de sécurité s'ouvre.
  L'état de l'appareil (marche/arrêt) peut être lu via la broche 7 et la broche 8.

Si l'interface de sécurité n'est pas utilisée, le cavalier de court-circuitage (avec pont entre la broche 1 et la broche 2) doit être placé sur l'interface de sécurité !
Sinon, l'appareil ne démarre pas.
Cela correspond à l'état de livraison.

Mise hors tension de l'appareil :

- Manuellement au niveau de l'interrupteur principal
- Ouvrir le contact broches 1/2
- Système d'alerte au gaz en cas de fuite de fluide frigorigène (Broches 7/8)

Modules d'interface complémentaires

Selon le modèle, les appareils sont équipés d'un petit et d'un grand emplacement pour modules d'interface, ou de deux grands emplacements pour modules d'interface. Les modules LRZ 918 et LRZ 920 sont adaptés aux petits emplacements et ne peuvent être utilisés que sur des appareils équipés en conséquence. Pour les appareils dotés de deux grands emplacements pour modules, utiliser par conséquent le module LRZ 925.

D'autres modules d'interface peuvent être ajoutés à l'appareil.

- **Module analogique** (réf. LRZ 912). Est muni de 2 entrées et 2 sorties sur une douille DIN à 6 pôles. Les entrées et sorties sont réglables individuellement en tant qu'interface 0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou 0 - 10 V. Pour alimenter en tension un capteur externe avec électronique d'évaluation, 20 V sont menés à la douille.
- **Module LiBus** (réf. LRZ 920, petite façade). L'interface LiBus permet d'utiliser l'unité de télécommande Command avec l'appareil de thermorégulation. De plus, d'autres modules peuvent être raccordés (comme le LRZ 918, mais sans l'interface Pt100). Il est par exemple possible de raccorder une électrovanne destinée à la régulation de l'eau de refroidissement ou une protection antiretour.
- **Module Pt100/LiBus** (LRZ 925, grande façade ; réf. LRZ 918, petite façade). L'interface Pt100 du module permet de brancher une sonde de température externe, qui peut servir de sonde de contrôle externe. L'interface LiBus permet d'utiliser l'unité de télécommande Command avec l'appareil de thermorégulation. Il est par exemple possible de raccorder une électrovanne destinée à la régulation de l'eau de refroidissement ou une protection antiretour.
- **Module RS 232/485 Advanced** (réf. LRZ 926) avec raccordement par douille SUB D à 9 pôles. Isolation galvanique par optocoupleur. L'interface RS 232 peut être raccordée directement à l'ordinateur avec un câble 1:1.

- **Module de contact Advanced** (réf. LRZ 927) avec connecteur selon NAMUR NE28. Ce module de contact est identique au module LRZ 928, mais il n'a qu'une seule sortie et une seule entrée sur 2 douilles. Le connecteur femelle (réf. EQD 047) et le connecteur mâle (réf. EQS 048) ont chacun 3 pôles.
- **Module de contact Advanced** (réf. LRZ 928) avec raccordement par douille SUB D à 15 pôles. Avec 3 sorties relais (inverseur, maximum 30 V/0,2 A) et 3 entrées binaires pour la commande via des contacts externes sans potentiel.
- **Module Profibus Advanced** (réf. LRZ 929) avec raccordement par douille SUB D à 9 pôles. Profibus est un système de bus avec une vitesse élevée de transmission de signal permettant de raccorder jusqu'à 256 appareils.
- **Module Ethernet Advanced** (réf. LRZ 930). Le module offre au client la possibilité de surveiller et de piloter par Ethernet ses processus de thermorégulation exécutés par un appareil de thermorégulation LAUDA au moyen d'un jeu d'instructions d'interface LAUDA.
  Actuellement, les ports USB du module n'ont pas de fonction.
- **Module EtherCAT** (réf. LRZ 922) avec raccordement par douilles M8. **Module EtherCAT** (réf. LRZ 923) avec raccordement par douilles RJ45. EtherCAT est un bus de terrain basé sur Ethernet avec fonctionnalité maître/esclave.
- **Module Profinet Advanced** (réf. LRZ 932) avec raccordement par douilles RJ45. Profinet est un protocole de communication industriel basé sur Ethernet qui permet une transmission fiable et rapide des données entre les composants d'automatisation au sein de réseaux industriels.
- **Module CAN Advanced** (réf. LRZ 933) avec raccordement par douille SUB D à 9 pôles. CAN est un système de bus série robuste destiné à la mise en réseau d'appareils de commande au service d'applications industrielles et qui offre un haut niveau de sécurité de transmission et de résistance aux perturbations.
- **Module OPC UA Advanced** (réf. LRZ 934) avec douille RJ45 à 8 pôles. Le serveur OPC UA permet une communication sûre et standardisée et simplifie l'intégration de l'appareil de thermorégulation LAUDA à des systèmes de niveau supérieur tels que MES ou SCADA.
- **Module TCP/IP Advanced Modbus** (réf. LRZ 935) avec douille RJ45 à 8 pôles. Modbus assure l'efficacité de la communication réseau établie et l'intégration aisée de l'appareil de thermorégulation LAUDA aux systèmes d'automatisation en place.

Vous trouverez des informations plus détaillées sur le raccordement et l'emploi de ces interfaces dans la notice d'utilisation du module d'interface LAUDA correspondant.

3.5 Équipements

Pompe plus puissante

Pour les appareils VC 1200 (W) et VC 2000 (W), une pompe de puissance supérieure est disponible. En raison de la puissance de pompe plus élevée, la capacité frigorifique diminue de plus de 80 watts et la hauteur des appareils augmente. L'installation d'une pompe plus puissante n'est possible qu'en usine.

Pour les appareils VC 5000 (W) et VC 10000 (W), une pompe de puissance supérieure est disponible. En raison de la puissance de pompe plus élevée, la capacité frigorifique diminue de plus de 200 watts. L'installation d'une pompe plus puissante n'est possible qu'en usine.

Pompe plus puissante

Il est possible de monter une pompe plus performante sur les appareils alimentés en 230 V. L'augmentation de puissance de la pompe entraîne une diminution de la capacité frigorifique de plus de 80 watts. La hauteur des appareils VC 1200 (W) et VC 2000 (W) augmente. Une pompe plus puissante ne peut être installée qu'en usine.

3.6 Plaque signalétique

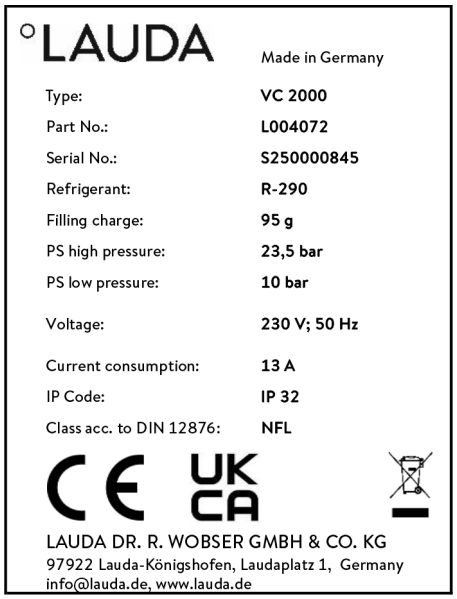


Fig. 12: Plaque signalétique (exemple)

Le tableau ci-dessous explique en détail les indications portées sur la plaque signalétique. Certaines indications dépendent de l'équipement installé.

Donnée	Description
Type :	Type d'appareil
Part No. :	Référence de commande de l'appareil
Serial No. :	Numéro de série de l'appareil
Refrigerant :	Désignation du fluide frigorigène utilisé
Filling charge :	Quantité de fluide frigorigène
PS high pressure :	Pression de service maximale admissible du côté haute pression du fluide frigorigène
PS low pressure :	Pression de service maximale admissible du côté basse pression du fluide frigorigène
Voltage :	L'appareil ne peut être exploité qu'à cette tension d'alimentation et qu'à cette fréquence
Current consumption :	Consommation de courant maximale de l'appareil en service
IP Code :	Indice de protection IP de l'appareil
Class according to DIN 12876 :	Norme allemande pour les appareils électriques de laboratoire

4 Avant la mise en service

4.1 Installer l'appareil

Des conditions de pose très particulières sont applicables aux appareils. Ces conditions de pose sont en grande partie spécifiées dans les caractéristiques techniques de l'appareil.

Plus d'informations sur les caractéristiques techniques dans ↳ Chapitre 11.1 « Données générales et spécifiques aux différents types » à la page 106.

Des conditions de pose supplémentaires sont décrites dans ce qui suit.

- Suivant le liquide caloporteur employé et le mode de service, des vapeurs irritantes peuvent apparaître. Veiller à une aspiration suffisante de ces vapeurs.
- Respecter les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) de l'appareil.
- Ne pas obturer les ouïes de ventilation.

Plus d'informations sur les exigences CEM ↳ Chapitre 1.5 « Exigences CEM » à la page 9.

Personnel : ■ Personnel de service

DANGER !
Le fonctionnement de la vidange est défaillant

Décharge électrique

- Le flexible de vidange doit être guidé avec une pente continue dans un récipient collecteur.

AVERTISSEMENT !
Risque de déplacement inopiné ou de basculement de l'appareil en cas de mauvaise manutention.

Heurt, écrasement

- Ne pas renverser l'appareil.
- Poser l'appareil sur une surface plane, antidérapante, présentant une capacité de charge suffisante.
- Freiner les roulettes pendant la pose de l'appareil.
- Ne pas poser de pièces lourdes sur l'appareil.

AVERTISSEMENT !
Mise en danger de surpression en raison d'une température ambiante trop élevée

Blessure, évaporation du fluide frigorigène, incendie

- Respecter la température ambiante et la température de stockage admissibles.

ATTENTION !
Écoulement de liquide caloporteur

Échaudure, gelure

- Utilisez des flexibles avec une résistance aux chocs thermiques et une résistance aux fluides conformes à votre application.
- Utiliser des flexibles avec une résistance de pression supérieure à la pression de la pompe maximale atteinte. Pour les liquides dont la densité est supérieure à 1 kg/dm^3, il convient d'adapter la pression de la pompe en fonction de la densité.
- Utiliser des applications externes résistantes à la pression ou des soupapes de sûreté dans le circuit hydraulique.
- Les flexibles de l'application doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement.

1. Placer les appareils sur un support adéquat.

Les appareils peuvent être déplacés. Pousser à cet effet le levier vers le haut pour desserrer les freins de stationnement des roulettes.

2. Bloquer les roulettes de l'appareil. Pour bloquer les roulettes, pousser le levier avec le pied vers le bas.

4.2 Raccorder une application

4.2.1 Flexibles de thermorégulation et colliers de serrage

AVERTISSEMENT !
Contact avec des flexibles chauds ou froids

Brûlure, gelure

- Employer des flexibles isolés si les températures sont inférieures à 0 °C ou supérieures à 70 °C.

Les flexibles décrits ci-après peuvent être employés pour tous les liquides caloporteurs admissibles pour l'appareil.

Tab. 5: Flexibles

Type	Appareil Raccordement pompe	Accessoires nécessaires (raccord de tuyau et bague-écrou présents en série sur l'appareil)	Pression de service maximale	Diamètre intérieur x diamètre extérieur en mm	Plage de température en °C	Référence de commande
Flexible EPDM renforcé de textile	VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W) G ¾ (15), raccord de tuyau ¾"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 004	10 bar	19 x 27	-40 – 100	RKJ 032
Flexible EPDM renforcé de textile	VC 10000 (W) G 1¼ (20), raccord de tuyau 1"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 003	10 bar	25 x 34	-40 – 100	RKJ 033

Tab. 6: Colliers de serrage

Convient pour flexible	Diamètre intérieur en mm	Référence de commande
RKJ 112, RKJ 031	12 – 22	EZS 013
RKJ 032, RKJ 033	25 – 40	EZS 016

4.2.2 Raccorder une application externe

ATTENTION !
Écoulement de liquide caloporteur

Échaudure, gelure

- Utiliser des gants de sécurité adaptés lors de la connexion de l'application externe.

ATTENTION !
Trop-plein de liquide caloporteur

Brûlure, gelure

- Ne remplissez pas trop l'appareil.
  Pour ce faire, surveillez l'indication de niveau, ainsi que l'expansion du volume du liquide caloporteur lors du chauffage (pour le volume total avec l'application et les flexibles).

ATTENTION !
Fuite de liquide caloporteur durant le fonctionnement en raison d'une application ouverte

Brûlure, gelure

- Utilisez uniquement des applications à circuit hydraulique fermé.

ATTENTION !
Éclatement de l'application externe en raison d'une pression trop élevée

Brûlure, gelure

- En cas d'application externe placée plus bas et sensible à la pression, observez également la pression supplémentaire qui résulte de la différence de niveau entre l'application et l'appareil.
- Sur l'application sensible à la pression (un appareillage en verre, par exemple) présentant une pression de service maximale admissible inférieure à la pression maximale de la pompe (voir le chapitre Caractéristiques techniques), les flexibles de l'application doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement.
- À des fins de protection contre une mauvaise commande, une soupape de sûreté séparée doit être installée pour le refoulement.
- Grâce au contournement, vous réglez la pression de la pompe selon votre application.

1. Afin d'éviter d'endommager le consommateur, ouvrir complètement la molette du by-pass à l'arrière de l'appareil avant d'effectuer la mise en marche. À cet effet, tourner la molette dans le sens antihoraire.
2. Flexibles de thermorégulation : dans un circuit externe, toujours employer le diamètre le plus large possible et des flexibles aussi courts que possible.

   Si le diamètre du flexible de thermorégulation est trop petit, il y a chute de température entre l'appareil de thermorégulation et le consommateur externe en raison du débit trop faible. Dans un tel cas, augmenter ou abaisser la température en conséquence.
3. Fixer les flexibles de thermorégulation à l'aide de colliers de serrage.

Remarques :

- Si le consommateur externe est situé plus haut que l'appareil, le volume externe peut se vider, même dans les circuits fermés, lorsque la pompe est arrêtée et que de l'air pénètre dans le circuit de fluide externe. Il y a alors risque que l'appareil déborde.
- En cas de rupture de flexible, du liquide brûlant peut jaillir et mettre en péril des personnes et du matériel.

4.3 Eau de refroidissement

4.3.1 Exigences posées à l'eau de refroidissement

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Exigences

L'eau de refroidissement est soumise à certaines exigences de pureté. En fonction de la pollution de l'eau de refroidissement, un processus adapté de traitement et d'entretien de l'eau doit être appliqué. Le condenseur et l'ensemble du circuit d'eau réfrigérante peuvent être obstrués, endommagés et perdre leur étanchéité si l'eau de refroidissement n'est pas appropriée. Des dégâts consécutifs considérables peuvent survenir sur l'ensemble du circuit de réfrigération et du circuit d'eau réfrigérante.

- Le chlore libre, qui est présent par exemple dans les produits de désinfection, et l'eau chlorurée provoquent de la corrosion par piqûres dans le circuit d'eau réfrigérante.
- Les eaux distillée, déionisée et déminéralisée ne sont pas appropriées en raison de leur forte réactivité, car elles provoquent de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau de mer n'est pas appropriée en raison de ses propriétés corrosives, car elle provoque de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau ferrugineuse de même que les particules de fer provoquent de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau calcaire, en raison de sa teneur élevée en calcaire, n'est pas appropriée pour le refroidissement et provoque l'entartrage du circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau de refroidissement comportant des substances en suspension n'est pas appropriée.
- L'eau non traitée et non épurée, par exemple l'eau de rivière ou d'une tour de refroidissement, n'est pas appropriée en raison de sa composante microbiologique (bactéries), qui peut se déposer dans le circuit d'eau réfrigérante.

Qualité de l'eau de refroidissement appropriée

Indication	Valeur	Unité
pH	7,5 – 9,0	---
Bicarbonate [HCO_3^-]	70 – 300	mg/L
Chlorures	< 50	mg/L
Sulfates [SO_4^{2-}]	< 70	mg/L
Rapport Bicarbonate [HCO_3^-] / Sulfates [SO_4^{2-}]	>1	---
Dureté totale de l'eau	4,0 – 8,5	°dH
Conductivité électrique	30 – 500	µS/cm
Sulfites (SO_3^{2-})	<1	mg/L

Indication	Valeur	Unité
Gaz chloré libre (Cl_2)	< 0,5	mg/L
Nitrates (NO_3^-)	< 100	mg/L
Ammoniac (NH_3)	intolérable	---
Fer (Fe) dissous	< 0,2	mg/L
Manganèse (Mn) dissous	< 0,05	mg/L
Aluminium (Al), dissous	< 0,2	mg/L
Dioxyde de carbone libre agressif (CO_2)	intolérable	---
Acide sulfhydrique (H_2S)	intolérable	---
Croissance d'algues	intolérable	---
Substances en suspension	intolérable	---

4.3.2 Raccorder l'eau de refroidissement

Avertissement concernant les appareils contenant moins de 150 g de fluide frigorigène inflammable.



AVERTISSEMENT !
Le circuit d'eau réfrigérante perd son étanchéité à cause de la corrosion

Incendie

- Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

Avertissement concernant les appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable.

REMARQUE !
Le circuit d'eau réfrigérante perd son étanchéité à cause de la corrosion

Endommagement de l'appareil

- Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

Tenir compte des consignes suivantes :

- Fixer les flexibles d'eau de refroidissement sur l'appareil avec des colliers de serrage.
- Fixer le flexible retour du refroidissement à l'eau dans la zone d'écoulement pour éviter un glissement incontrôlé du flexible, même en cas de coups de bélier.

  Fixer le flexible retour du refroidissement à l'eau dans la zone d'écoulement pour éviter les projections d'eau de refroidissement brûlante.
- Éviter de plier et d'écraser les flexibles.
- Pour éviter les dégâts causés par une fuite du système d'eau de refroidissement, il est conseillé d'employer un avertisseur de fuites doté d'une coupure de l'eau.
- Vérifier que l'eau de refroidissement réponde à tous les critères exigés.
- En cas de fuite du condenseur, il y a risque que l'huile de la machine frigorifique et le fluide frigorigène du circuit frigorifique de l'appareil viennent contaminer l'eau de refroidissement. Respecter les dispositions légales et les prescriptions des fournisseurs d'eau en vigueur localement.

4.4 Liquides caloporteurs

AVERTISSEMENT !
Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

Incendie, mutation, intoxication, pollution environnementale, endommagement de l'appareil

- L'utilisation de liquides caloporteurs de LAUDA est recommandée.
- L'emploi d'autres liquides caloporteurs exige d'en vérifier leur appropriation aux matières et matériaux utilisés. Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion. Son adéquation à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée. Pendant ce test de fonctionnement, il faut également contrôler la protection contre les niveaux trop bas.
- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs ininflammables.
- Ne pas utiliser de liquides caloporteurs radioactifs, toxiques ou nocifs pour l'environnement.
- Ne pas utiliser d'eau déionisée comme liquide caloporteur.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs homologués pour les installations de thermorégulation.
- Ne pas utiliser de liquides caloporteurs qui présentent une viscosité cinématique supérieure à 75 mm^2/s en mode de régulation.
- Utiliser des liquides caloporteurs dont la densité est comprise dans la plage de 0,95 à 1,2 g/cm^3.

Veuillez noter ce qui suit:

- Les liquides caloporteurs couvrent chacun une plage de température recommandée et doivent être sélectionnés en fonction de la plage de température de votre application.
- À la limite inférieure de la plage de température, le liquide caloporteur devient plus visqueux, ce qui altère la stabilité thermique, le débit de la pompe et la capacité frigorifique. Vers la limite supérieure, la formation de vapeurs et d'odeurs augmente. C'est pourquoi la plage de température ne doit être utilisée sur sa totalité que si cela est absolument nécessaire. Avec Aqua 90 (eau) notamment, du givre se forme qui peut entraîner la destruction de l'appareil.
- Ne jamais employer de liquides caloporteurs pollués ou dégénérés.
- Observer les fiches de données de sécurité des différents liquides caloporteurs. Au besoin, il est possible de les consulter sur notre site web (https://www.lauda.de).

  Ouvrir le site web LAUDA , sélectionner la langue souhaitée et cliquer sur *Services* ➞ *Download-Center*.

  Dans le menu déroulant [Type de document] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [Fiche de données de sécurité].
  Une liste des fiches de données de sécurité au format PDF s'affiche dans plusieurs langues.
  Cliquer sur la fiche de données de sécurité correspondante.

  Le téléchargement commence et le fichier PDF est téléchargé.

Tab. 7: Liquides caloporteurs agréés

Désignation LAUDA	Caractéristiques chimiques	Plage de température en °C	Viscosité (cin) en mm²/s (à 20 °C)	Viscosité (cin) en mm²/s à température
Kryo 30	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-30 – 90	4	50 à -25 °C
Kryo 15	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-20 – 90	2,6	17,6 à -20 °C
Kryo 10	Mélange eau-propylène glycol	-10 – 90	4,3	14 à -10 °C
Aqua 90	Eau adoucie	5 – 90	1	---

En cas d'utilisation de Kryo 30, Kryo 15 et de Kryo 10 :

- La teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée et le mélange devient inflammable. Contrôler le rapport de mélange, par exemple à l'aide d'un densimètre.
  Points éclair des glycols utilisés dans les liquides caloporteurs :
  - Monoéthylène glycol (Kryo 30, Kryo 15): 119 °C
  - Propylène glycol (Kryo 10): 104 °C

Tab. 8: Références de commande des liquides caloporteurs

Désignation	Contenance Référence de commande			
	5 L	10 L	20 L	200 L
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309	LZB 809
Kryo 15	LZB 133	LZB 233	LZB 333	LZB 833
Kryo 10	LZB 132	LZB 232	LZB 332	LZB 832
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320	---

Fluide thermorégulateur eau

- La teneur en ions alcalins dans l'eau doit être comprise entre 0,71 mmol/L et 1,42 mmol/L (soit 4,0 et 8,0 °dH). Une eau plus calcaire entraîne l'entartrage de l'appareil.
- Le pH de l'eau doit se situer entre 6,0 et 8,5.
- Ne pas employer d'eau distillée, d'eau déionisée ni d'eau de mer en raison de leurs propriétés corrosives. L'eau pure comme l'eau distillée sont appropriées comme fluide après adjonction de 0,1 g cristaux de soude (Na_2CO_3, carbonate de sodium) par litre.
- Il importe d'éviter toute teneur de chlore dans l'eau. Ne pas ajouter du chlore dans l'eau. Le chlore est contenu dans les produits de nettoyage et de désinfection, par exemple.
- L'eau doit être exempte de toute pollution. L'eau ferrifère, qui provoque la rouille, l'eau de rivière non traitée où les algues prolifèrent ne sont pas appropriées.
- L'adjonction d'ammoniac est interdite.

4.5 Établir l'alimentation électrique

DANGER !
Dommage lié au transport

Décharge électrique

- Inspectez l'appareil avant sa mise en service pour vérifier qu'il ne présente aucun signe extérieur de dommage survenu en cours de transport.
- Ne mettez jamais l'appareil en service si vous constatez un dommage lié au transport !

DANGER !
Contact avec conducteurs de tension en raison d'un câble de raccordement au réseau défectueux

Décharge électrique

- Le câble de raccordement au réseau ne doit pas être mis en contact avec des flexibles dont le liquide caloporteur est chaud ni avec d'autres pièces chaudes.

DANGER !
Contact avec conducteurs de tension en raison d'un câble de raccordement au réseau défectueux

Décharge électrique

- Utilisez uniquement des câbles de raccordement au réseau conformes aux normes, comme le câble de raccordement au réseau fourni.
- Avant toute utilisation, vérifiez l'état du câble de raccordement au réseau fourni.

AVERTISSEMENT !
La boîte de jonction / prise multiple est inadéquate

Incendie

- Raccorder l'appareil uniquement en direct sur une prise côté installation.
- Ne pas utiliser de boîtes de jonction ni de prises multiples.

REMARQUE !
Utilisation d'une tension secteur ou d'une fréquence secteur inadmissibles

Endommagement de l'appareil

- Comparer les indications de la plaque signalétique avec la tension secteur et la fréquence secteur réelles.

Personnel : ■ Personnel de service

Tenir compte des consignes suivantes :

1. Brancher l'appareil uniquement sur une prise électrique munie d'une protection à la terre (PE).

Remarque sur l'installation électrique côté bâtiment :

2. ■ Appareils monophasés
   - Les appareils monophasés doivent être protégés côté installation par un disjoncteur de 16 ampères maximum.
   - Exception : Appareils avec connecteur UK de 13 ampères.

Remarque sur l'installation électrique côté bâtiment :

3. ■ Appareils triphasés
   - Les appareils triphasés doivent être protégés par fusible selon la consommation de courant de l'appareil. Relever la valeur sur la plaque signalétique. Toujours sélectionner la protection immédiatement supérieure. Une protection trop élevée n'est pas admissible.

Pompe avec moteur triphasé

Personnel : ■ Spécialistes

Sur les types d'appareils VC 5000 (W) et VC 10000 (W), la pompe est entraînée par un moteur triphasé. Il faut respecter l'ordre des phases de l'alimentation électrique. Si le manomètre n'indique aucune augmentation de la pression, le sens de rotation du moteur triphasé doit être inversé en permutant 2 phases !

À effectuer uniquement par un électrotechnicien !

5 Mise en service

5.1 Mettre l'appareil en marche pour la première fois et le remplir de liquide

5.1.1 Mode de remplissage

Lorsque le mode de remplissage est actif, l'inscription Mode de remplissage apparaît sur fond jaune en haut de la fenêtre de base. L'appareil ne chauffe ou ne refroidit pas.

L'appareil est équipé d'un programme qui facilite son remplissage de liquide caloporteur.

Si le niveau de remplissage dans l'appareil est trop bas (niveau 0), le *mode de remplissage* démarre dès que l'appareil est mis en marche. Le mode de remplissage contribue à remplir l'appareil correctement. Le niveau actuel de remplissage est indiqué dans l'option *Démarrer remplissage* (dans le menu *Paramétrages* → *Mode de remplissage*).

A partir du niveau quatre à peu près, un signal acoustique retentit de manière intermittente afin de prévenir que l'appareil risque de déborder. Si le remplissage continue, la fréquence du signal intermittent augmente au niveau suivant. Il faut alors stopper le remplissage au plus tard à cet instant.

Quand le signal se transforme en un signal continu, l'appareil est trop rempli et ne pourra pas démarrer. Pour pouvoir le redémarrer, il faut vidanger un peu de liquide caloporteur de l'appareil.

Pour remplir un consommateur externe, appuyer sur la touche *Standby* pour démarrer la pompe, après s'être assuré que le niveau de remplissage était suffisant. Le liquide caloporteur ainsi pompé dans le consommateur externe peut être immédiatement complété. Si le niveau de remplissage baisse trop, l'appareil se met automatiquement en veille et la pompe s'arrête. Recommencer cette procédure jusqu'à ce que l'appareil et le consommateur qui lui est raccordé soient remplis.

Le mode de remplissage s'achève avec *Terminer remplissage* et les signaux acoustiques sont désactivés. Les messages d'erreur signalant un remplissage excessif ou insuffisant redeviennent actifs.

Une fois le mode de remplissage achevé, l'appareil commence à réguler, sauf si le mode de démarrage a été mis sur arrêt. Pour savoir comment modifier le mode de service de démarrage, consulter le ↳ Chapitre 6.12.4 « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 74.

5.1.2 Mettre en marche et remplir l'appareil

Personnel : ■ Personnel de service

Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
■ Tenue de protection
■ Gants de protection

AVERTISSEMENT !
Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

Incendie, mutation, intoxication, pollution environnementale, endommagement de l'appareil

- L'utilisation de liquides caloporteurs de LAUDA est recommandée.
- L'emploi d'autres liquides caloporteurs exige d'en vérifier leur appropriation aux matières et matériaux utilisés. Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion. Son adéquation à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée. Pendant ce test de fonctionnement, il faut également contrôler la protection contre les niveaux trop bas.
- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs ininflammables.
- Ne pas utiliser de liquides caloporteurs radioactifs, toxiques ou nocifs pour l'environnement.
- Ne pas utiliser d'eau déionisée comme liquide caloporteur.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs homologués pour les installations de thermorégulation.
- Ne pas utiliser de liquides caloporteurs qui présentent une viscosité cinématique supérieure à 75 mm^2/s en mode de régulation.
- Utiliser des liquides caloporteurs dont la densité est comprise dans la plage de 0,95 à 1,2 g/cm^3.

AVERTISSEMENT !
Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

- Porter pour tous les travaux sur l'appareil des lunettes de protection adéquates.

ATTENTION !
Trop-plein de liquide caloporteur

Glissade ou chute

- Remplir l'appareil uniquement en mode de remplissage. Ne remplissez pas trop l'appareil.

Pour ce faire, surveillez l'indication de niveau, ainsi que l'expansion du volume du liquide caloporteur lors du chauffage (pour le volume total avec l'application et les flexibles).

ATTENTION !
Projections de liquide caloporteur

Glissade ou chute

- Servez-vous d'un entonnoir pour le remplissage.

ATTENTION !
Fuite de liquide caloporteur

Glissade ou chute

- Le robinet de vidange doit être fermé.
- Veillez à l'étanchéité de tous les raccords hydrauliques.

Cette remarque (Information) s'applique aux appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable (VC 5000 (W) et VC 10000 (W)).

Après la mise sous tension, l'appareil nécessite jusqu'à 3 minutes pour être prêt à fonctionner. Pendant ce temps, le système d'alerte au gaz est initialisé et il est vérifié qu'aucun gaz ne se trouve dans l'appareil.

1. Fermer le robinet de vidange. Faire pivoter à cet effet le levier vers la gauche.
2. Allumer l'appareil en tournant l'interrupteur secteur. Un signal sonore retentit.



Fig. 13: Écran de démarrage

Pour les appareils VC 2000 (W) et moins, appuyer sur l'interrupteur principal pour l'amener en position [1].

Pour les appareils VC 5000 (W) et plus, tourner l'interrupteur principal en position [1].

▶ Le menu pour le choix de la langue apparaît ensuite.



Fig. 14: Sélection de la langue du menu

3. Une fenêtre s'affiche permettant de sélectionner la langue du menu. Sélectionner la [langue] souhaitée à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.

> *Par exemple, opter pour* [Français] *pour afficher le menu en langue française.*
>
> *Il est possible de changer la langue du menu à tout moment via le menu.*

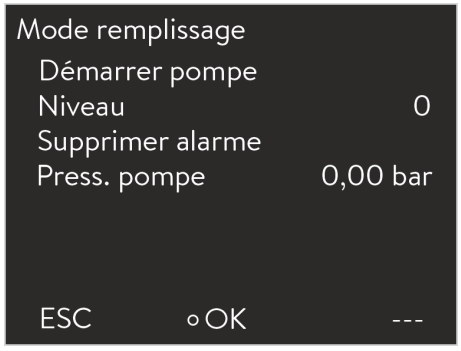


Fig. 15: Mode remplissage

4. L'appareil détecte un niveau de remplissage bas de liquide caloporteur, voire l'absence de liquide.
   - ▶ L'appareil démarre le mode de remplissage automatiquement.
5. Enlever le couvercle de la tubulure de remplissage en tirant vers le haut.
6. Remplir l'appareil de liquide caloporteur. Observer ce faisant ce qu'affiche l'afficheur ainsi que les signaux acoustiques émis par l'appareil.

> *Se servir d'un entonnoir pour le remplissage si besoin.*
>
> *Le mode de remplissage peut être appelé à tout moment via le menu.*

7. Refermer la tubulure de remplissage avec le couvercle.
8. Terminer le mode de remplissage en sélectionnant et en confirmant [Terminer remplissage].

> *Une fois le mode de remplissage achevé, l'appareil commence à réguler, sauf si le mode de démarrage a été mis sur* [arrêt].
>
> *Pour modifier le mode de démarrage, consulter le* ↳ Chapitre 6.12.4 « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 74.

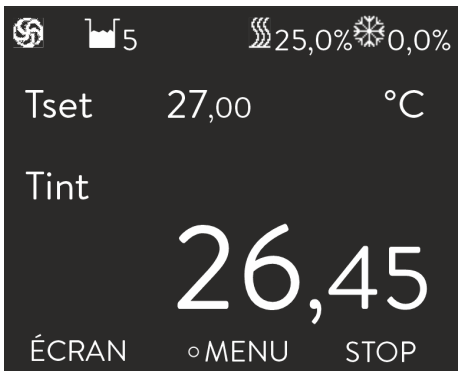


Fig. 16: Fenêtre de base

9. La fenêtre de base s'affiche.

> *L'appareil ne peut être mis en service qu'après avoir quitté le mode de remplissage.*

5.2 Réglage de la pression de la pompe

La pression de la pompe est réglée par un by-pass situé à l'arrière de l'appareil. En cas d'utilisation de consommateurs externes sensibles à la pression, cela permet un réglage individuel de la pression de la pompe.

Avant la mise en marche de l'appareil, ouvrir complètement la molette du by-pass à l'arrière de l'appareil.

À cet effet, tourner la molette dans le sens antihoraire.

Personnel : ■ Personnel de service

1. Pour augmenter la pression dans le consommateur, tourner la molette du by-pass dans le sens horaire jusqu'à ce que la pression maximale autorisée pour le consommateur externe soit atteinte.

   Contrôler pour cela l'affichage de la pression sur la façade de l'appareil.

5.3 Interfaces

5.3.1 Régler la sortie d'alarme

Une option est toujours sélectionnée dans le menu Alarme sortie. L'option sélectionnée est cochée. Une panne de l'appareil peut être la source d'une alarme ou d'une erreur.

Tab. 9: Options possibles

Sortie de signal	Description
Alarmes uniquement	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme (par exemple pour la protection antiretour ou le voyant de signalisation)
Alarmes et *Stand-by*	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme et l'appareil passe en stand-by

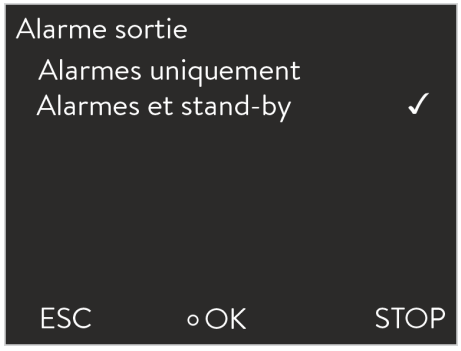


Fig. 17: Configurer la sortie des alarmes

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Alarme sortie*.
3. Il existe plusieurs possibilités :
   - L'option *Alarmes uniquement* permet d'émettre un signal à la sortie d'alarme uniquement en cas d'alarme de l'appareil.
   - L'option *Alarmes et stand-by* permet d'émettre un signal également en mode stand-by.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

5.3.2 Interface sortie d'alarme (contact sans potentiel)



Fig. 18: Symbole de la sortie d'alarme

- La tension appliquée à la sortie d'alarme ne doit pas dépasser 30 V en courant continu (VDC) et l'intensité ne doit pas être supérieure à 0,2 A.

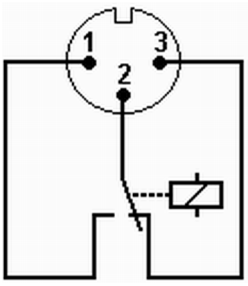


Fig. 19: Connecteur encastrable à l'état de panne

Vue du connecteur encastrable (face avant)

État correct

- Les broches 1 et 2 sont fermées.
- Pendant une exploitation sans panne, la sortie des alarmes est dans l'état correct.

État de panne

- Les broches 2 et 3 sont fermées.
- La sortie des alarmes se trouve en état de panne :
  - si l'appareil est hors tension,
  - au démarrage, si une panne est déjà présente (par exemple niveau bas),
  - pendant le fonctionnement si une panne se produit et
  - à chaque événement configuré dans le menu *Alarme sortie*.

Accessoire : Connecteur femelle, réf. EQD 047 (NAMUR NE28)



Des informations sur les paramétrages de la sortie des alarmes sont disponibles au Chapitre 5.3.1 « Régler la sortie d'alarme » à la page 47.

Tenir compte des consignes suivantes :

- Une séparation de protection doit être prévue entre les circuits électriques des périphériques connectés aux entrées et sorties très basse tension et les tensions dangereuses en cas de contact, conformément à DIN EN 61140. Par exemple par une double isolation ou une isolation renforcée conformément à DIN EN 60730-1 ou DIN 60950-1.
- Pour la connexion, employer exclusivement des câbles blindés. Relier le blindage aux boîtiers des connecteurs. Couvrir les connecteurs non utilisés avec des capuchons de protection.

5.3.3 Monter des modules

Des modules d'interface peuvent être ajoutés en option à l'appareil .

Cette section concerne à titre d'exemple les cas suivants :

- Une sonde de température externe doit être employée.
- Un signal (par exemple la température réelle) doit être transmis d'un consommateur externe à l'appareil de thermorégulation.
- Un signal (par exemple la température de consigne) doit être transmis à un appareil externe.
- La télécommande Command doit être employée.

DANGER !
Contact avec des pièces conductrices d'électricité

Electrocution

- Avant de poser des modules, débrancher l'appareil du secteur.

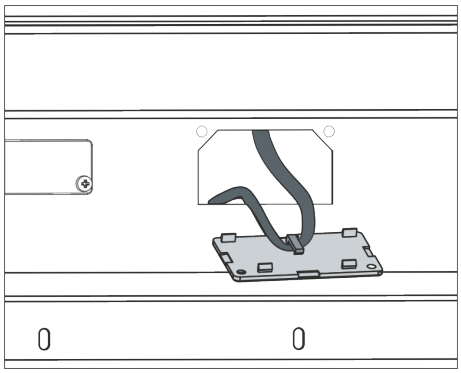


Fig. 20: Câble accroché au couvercle

1. Toucher une surface nue reliée à la terre du refroidisseur à circulation pour supprimer toute charge électrostatique éventuelle.
2. Sortir le module de l'emballage.
3. Éteindre l'appareil de thermorégulation et débrancher la fiche secteur.
4. Les emplacements de module sont protégés par un couvercle. Dévisser les vis du couvercle de l'emplacement concerné, enlever le couvercle avec précaution.

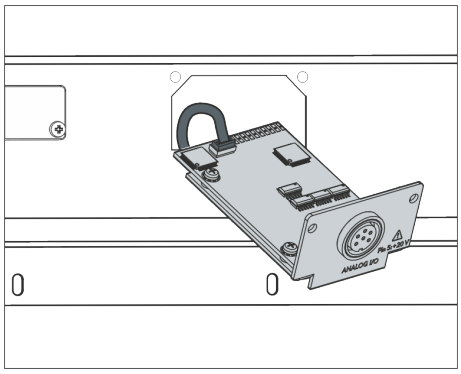


Fig. 21: Connecteur dans la douille

5. Enlever doucement le câble de liaison de bus du couvercle.
6. Brancher le câble de liaison de bus au module - connecteur rouge dans douille rouge.

Les connecteurs mâle et femelle sont détrompés.

7. Insérer le module dans l'emplacement choisi et le fixer avec les deux vis cruciformes.

5.4 Commande de l'appareil avec le pupitre de commande via une interface ou WebApp

L'appareil peut également être commandé à distance.

AVERTISSEMENT !
Démarrage de l'appareil exécuté par une unité de télécommande

Brûlure, glissade, pollution environnementale

- Ne mettre l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur principal que lorsque l'application est entièrement raccordée hydrauliquement et que toutes les mesures pour une mise en service sûre ont été prises.

ATTENTION !
Deux opérateurs effectuent des réglages simultanément et indépendamment l'un de l'autre

Brûlure, gelure

- Faire fonctionner l'appareil à partir d'un seul endroit
- Ne mettre l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur principal que lorsque l'application est entièrement raccordée hydrauliquement et que toutes les mesures pour une mise en service sûre ont été prises.

L'utilisation basique de l'appareil s'opère par le biais de différents modules d'interface .

L'utilisation détaillée de l'appareil s'opère via WebApp LAUDA Command. Il s'agit d'un logiciel permettant de commander et de surveiller les appareils de thermorégulation LAUDA . Ce logiciel fonctionne avec un smartphone, une tablette ou un PC permettant ainsi d'accéder au réseau de l'entreprise. À cet effet, le module Ethernet Advanced doit être installé dans l'appareil de thermorégulation.

6 Fonctionnement

6.1 Consignes générales de sécurité

Les avertissements suivants s'appliquent à tous les appareils

AVERTISSEMENT !
Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

- Porter pour tous les travaux sur l'appareil des lunettes de protection adéquates.

AVERTISSEMENT !
Éclatement du circuit de réfrigération sous l'effet de la surpression

Brûlure, incendie

- S'assurer que tous les orifices du ventilateur sont bien dégagés. Ceci inclut l'entrée d'air avant de l'appareil ainsi que les sorties d'air.

AVERTISSEMENT !
Endommagement de l'évaporateur dû au givrage

Brûlure, incendie

- N'utilisez les fluides caloporteurs que dans la plage de température autorisée.

ATTENTION !
Deux opérateurs effectuent des réglages simultanément et indépendamment l'un de l'autre

Brûlure, gelure

- Faire fonctionner l'appareil à partir d'un seul endroit
- Ne mettre l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur principal que lorsque l'application est entièrement raccordée hydrauliquement et que toutes les mesures pour une mise en service sûre ont été prises.

ATTENTION !
Paramètres concurrents du fait d'une manipulation simultanée sur l'appareil et via LAUDA.LIVE

Brûlure, gelure

- Lorsque l'utilisateur valide l'accès au cloud pour les instructions d'écriture, des paramètres peuvent entrer en concurrence (cloud, terminal de commande).



ATTENTION !
Paramètres concurrents du fait d'une manipulation simultanée sur l'appareil et via LAUDA.LIVE

Brûlure, gelure

- Faire fonctionner l'appareil à partir d'un seul endroit
- Ne mettre l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur principal que lorsque l'application est entièrement raccordée hydrauliquement et que toutes les mesures pour une mise en service sûre ont été prises.



ATTENTION !
Contact avec des surfaces chaudes / froides

Brûlure, gelure

- Ne pas toucher les pièces signalées par le symbole d'avertissement « Surface chaude ».



ATTENTION !
Commande non autorisée

Échaudure, gelure

- L'interface de processus doit être exploitée uniquement au sein d'un intranet protégé (firewall).

Les consignes de sécurité ou avertissements suivants s'appliquent aux appareils contenant moins de 150 g de fluide frigorigène inflammable (voir plaque signalétique ou données techniques).

Conformément à la norme DIN EN 378-1, les installations frigorifiques scellées en permanence présentant une quantité de remplissage inférieure à cette valeur ne sont assujetties à aucune contrainte spécifique au regard de leur emplacement, du volume de la pièce d'implantation ou de la zone d'accès. Des mesures de sécurité supplémentaires n'ont de ce fait pas à être prises en compte.



AVERTISSEMENT !
Fuite sur le circuit frigorifique

Brûlure, incendie

- Ne pas utiliser de liquide caloporteur corrosif.

AVERTISSEMENT !
Le circuit d'eau réfrigérante est endommagé par le gel

Feu, endommagement de l'appareil, charge environnementale

- En cas de mise hors service ou de risque de gel, vidanger le circuit d'eau réfrigérante du groupe frigorifique. Utiliser de l'air comprimé ou un aspirateur industriel (étanche). Souffler l'air comprimé à travers le circuit d'eau réfrigérante.

ATTENTION !
Danger rendant nécessaire une coupure de l'alimentation électrique.

Échaudure, gelure

- La fiche secteur doit être aisément accessible. La fiche secteur doit pouvoir être rapidement retirée de la prise.

La fiche secteur constitue le dispositif de séparation secteur primaire. L'interrupteur principal (coupe-circuit) a uniquement une fonction de fusible.

Les consignes de sécurité ou avertissements suivants s'appliquent aux appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable (voir plaque signalétique ou données techniques).

L'installation frigorifique concernée est, conformément à DIN EN 378-1, une « installation frigorifique scellée en permanence ». Toutes les parties par lesquelles du liquide frigorigène transite doivent être étanchéifiées par soudage, brasage ou un autre assemblage similaire impossible à démanteler. Les raccords de service doivent être dotés de bouchons. L'installation frigorifique doit par ailleurs afficher un taux de fuite attesté inférieur à 3 g par an pour au moins 1/4 de la pression maximale admissible.

Le système d'alerte au gaz intégré initie une coupure automatique de sécurité en cas de dépassement de la valeur-seuil préalablement définie correspondant à 25 % de la limite inférieure d'explosivité (Lower Flammability Limit = LFL).
Au déclenchement du système d'alerte au gaz, un spécialiste formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables doit en trouver la cause et l'éliminer. Ce n'est seulement qu'après cela que l'installation peut être remise en service.

Compte tenu de la catégorie de la zone d'accès des bâtiments, la norme DIN EN 378-1 impose un maximum d'1 kg de fluide frigorigène inflammable par circuit. Ceci vaut pour les sous-sols dans les zones d'accès surveillées (comme celles de laboratoires, de bureaux ou de locaux commerciaux, ou plus généralement d'ateliers de fabrication ou de travail). Pour les rez-de-chaussée et les étages, la quantité maximum de remplissage est de 2,5 kg dans la zone d'accès surveillée.

C'est à l'exploitant, en fonction de sa propre évaluation du danger (par ex. s'agissant de l'évacuation de la pièce, de l'arrêt de la source d'inflammation dans le local), que revient la responsabilité d'utiliser les interfaces mises à disposition par l'appareil.
La détection par l'appareil d'une atmosphère explosible ne s'opère que si l'appareil est enclenché.



DANGER !
Formation d'une atmosphère inflammable

Explosion, brûlure, feu

- Évitez les source d'inflammation à proximité directe.
- La période d'entretien et de calibrage du système d'alerte au gaz indiquée par le fabricant doit être respectée. En fin de vie, le système d'alerte au gaz doit être remplacé, voir chapitre « Entretien ».
  Des dispositions locales peuvent toutefois prescrire un contrôle périodique et/ou un calibrage plus rapproché.
- Au déclenchement du système d'alerte au gaz, un spécialiste formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables doit en trouver la cause et l'éliminer. Ce n'est seulement qu'après cela que l'installation peut être remise en service.
- Respectez la taille minimum de la pièce d'installation, voir chapitre Caractéristiques techniques. Si la taille minimum requise n'est pas atteinte, des mesures supplémentaires s'imposent, comme par exemple une implantation dans la salle des machines ou bien à l'air libre.



AVERTISSEMENT !
Éclatement du circuit de réfrigération sous l'effet de la corrosion

Brûlure, incendie

- Ne pas utiliser de liquide caloporteur corrosif.



AVERTISSEMENT !
Pénétration de frigorigène inflammable dans le circuit hydraulique

Brûlure, incendie

- N'utilisez pas de fluides caloporteurs corrosifs.
- N'utilisez les fluides caloporteurs que dans la plage de température autorisée.



AVERTISSEMENT !
Pénétration de frigorigène inflammable dans le circuit hydraulique

Brûlure, incendie

- Le tuyau de trop-plein du circuit hydraulique ne doit pas être obturé.
- Si un tuyau est raccordé au tuyau de trop-plein, il doit être installé avec une pente continue vers un récipient ouvert ou une évacuation.

ATTENTION !
Danger rendant nécessaire une coupure de l'alimentation électrique.

Échaudure, gelure

- L'interrupteur principal doit être aisément accessible.

REMARQUE !
Le circuit d'eau réfrigérante est endommagé par le gel

Endommagement de l'appareil, charge environnementale

- En cas de mise hors service ou de risque de gel, vidanger le circuit d'eau réfrigérante du groupe frigorifique. Utiliser de l'air comprimé ou un aspirateur industriel (étanche). Souffler l'air comprimé à travers le circuit d'eau réfrigérante.

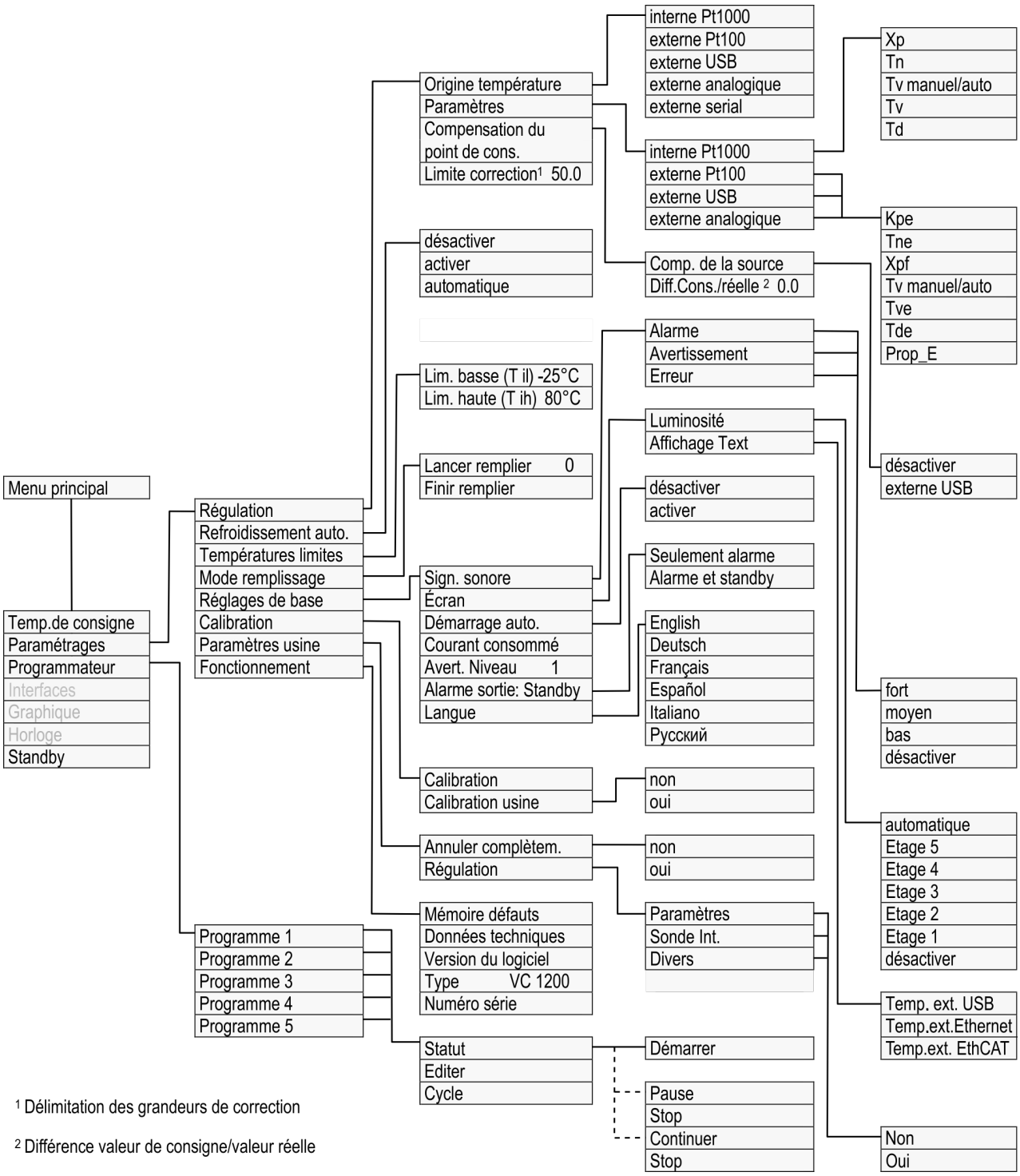
6.2 Modes de service

Deux modes de service existent pour les refroidisseurs.

- En mode de service Exploitation, les composants de l'appareil sont en marche.
- En mode de service standby, tous les composants de l'appareil sont arrêtés. Seul, l'afficheur de l'appareil est sous tension. Ce mode de service convient par exemple quand il faut procéder à un paramètrage intensif.

6.3 Vue d'ensemble de la structure des menus

Structure des menus pour la température consigne, les paramètres et le programmateur



[1] Délimitation des grandeurs de correction

[2] Différence valeur de consigne/valeur réelle

Fig. 22: Structure des menus, partie 1

Structure des menus pour le graphique, l'horloge et le mode de veille (standby)

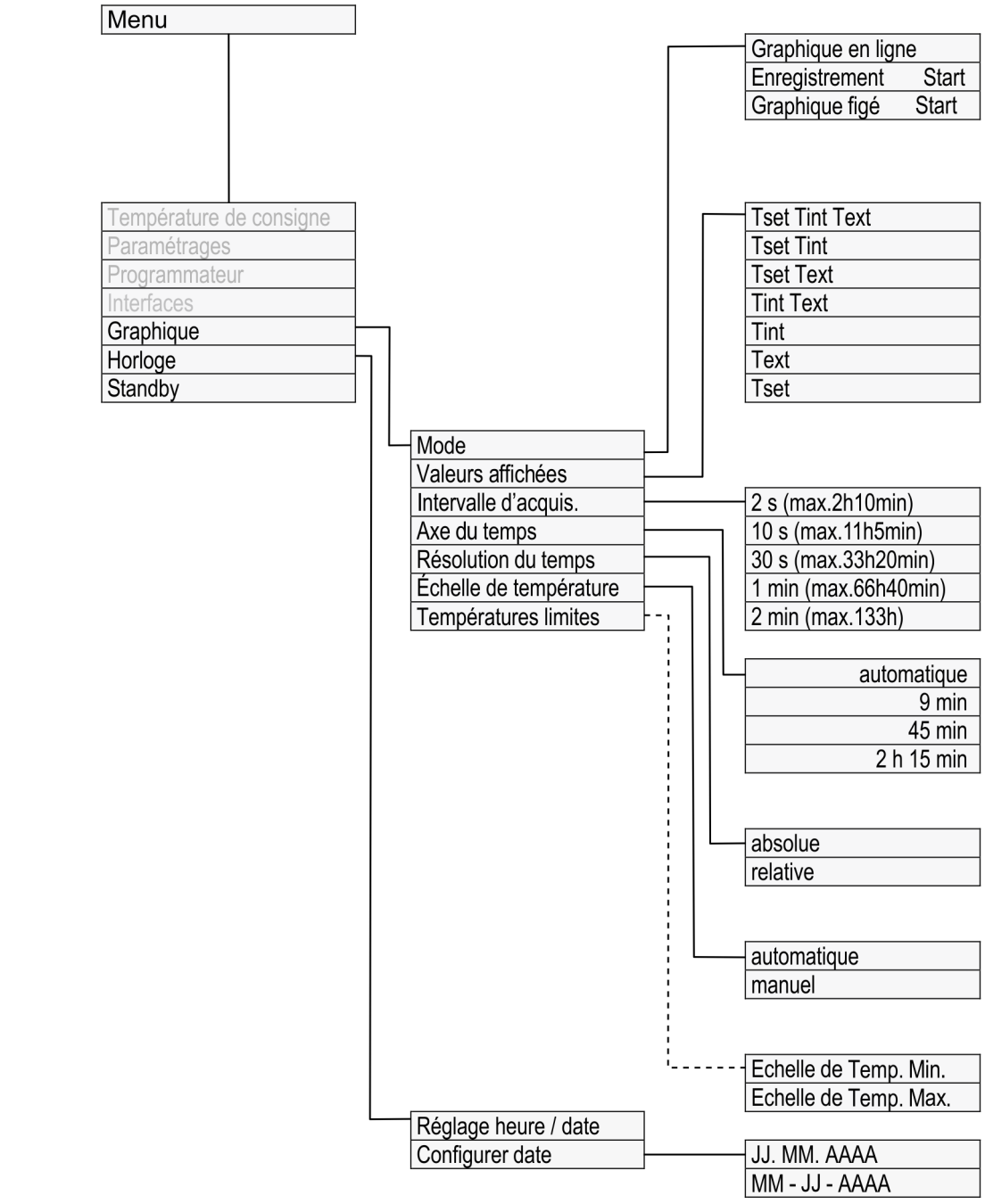


Fig. 23: Structure des menus, partie 2

6.4 Allumer l'appareil

Personnel : ■ Personnel de service

1. Allumer l'appareil en tournant l'interrupteur secteur.

> *Des explications détaillées pour la mise en marche se trouvent dans le* Chapitre 5.1.2 « Mettre en marche et remplir l'appareil » à la page 43.

▶ Un signal sonore retentit.

2. La fenêtre de base s'affiche.

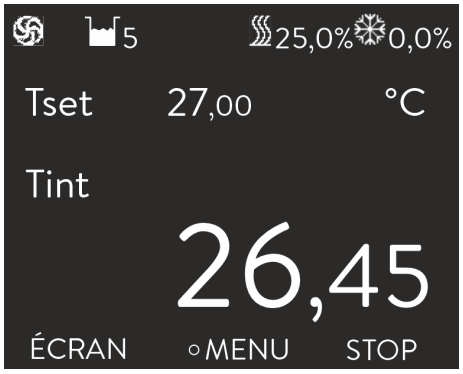


Fig. 24: Fenêtre de base

> *À la mise en marche, l'appareil se met par défaut en mode stand-by (la touche programmable indique* [DÉMARRER]*), dès lors que le mode de démarrage n'est pas réglé sur activer. Pour modifier le mode de démarrage, consulter le* Chapitre 6.12.4 « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 74.

6.5 L'écran

6.5.1 Fenêtre de base

La fenêtre de base s'affiche après que l'appareil a été mis en marche. Appuyer sur la touche programmable [ÉCRAN] pour modifier l'aspect de la fenêtre de base.

En mode de service normal

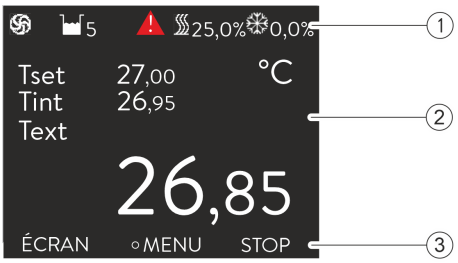


Fig. 25: Fenêtre de base

1 Barre d'état affichée
2 Affichage des températures (l'appareil régule selon la grandeur de régulation externe T_{ext})
3 Barre de touches programmables

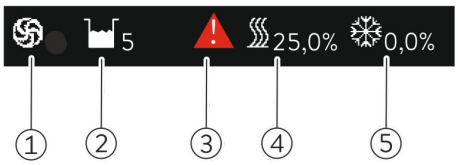


Fig. 26: Barre d'état

1 Le symbole de la pompe tourne lorsque la pompe est en service
2 Indication de niveau
3 Un avertissement est affiché
4 Le chauffage est actif et fournit la puissance affichée (pourcentage de la puissance totale).
5 Le refroidissement est actif et fournit la puissance affichée (pourcentage de la capacité frigorifique totale).

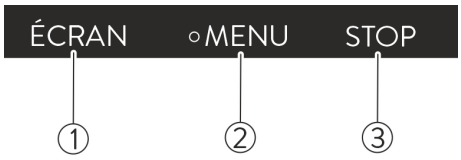


Fig. 27: Barre de touches programmables

1 Touche programmable à gauche
2 Touche de saisie
3 Touche programmable à droite

Dans cette barre s'affichent les fonctions des touches programmables et la fonction de la touche de saisie.

En mode stand-by

En mode stand-by, la touche [DÉMARRER] remplace la touche [STOP] dans la barre des touches programmables.

6.5.2 Fenêtre du menu

Naviguer vers le menu principal

1. Pour accéder au menu principal, procéder de la manière suivante :
   - Appuyer sur la touche de saisie dans la fenêtre de base.
   - Si on se trouve dans un menu subordonné, on peut revenir au menu principal en appuyant sur la touche fléchée gauche.

Structure du menu principal

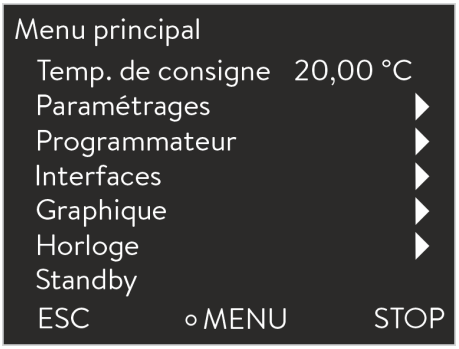


Fig. 28: Menu principal

Le menu principal, comme les menus subordonnés sont composés d'options qui sont identifiées comme décrit ci-après.

Symbole	Description
▶	Indique que d'autres niveaux de menu (menus subordonnés) existent.
🔒	Le cadenas symbolise le verrouillage d'une fonction. Ces fonctions ne peuvent pas être personnalisées.

L'entrée sélectionnée est en surbrillance.

Structure des menus subordonnés

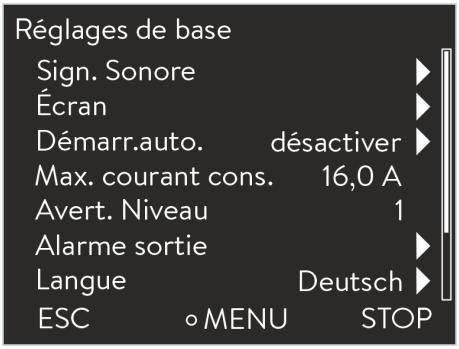


Fig. 29: Menu subordonné

La structure des menus subordonnés est en gros identique à celle du menu principal.

Fonctionnalité de la barre de touches programmables

La barre des touches programmables est affichée en bas de l'écran. Les touches programmables permettent par exemple de sélectionner les fonctions suivantes:

La touche programmable [ESC] permet de revenir à la fenêtre de base.

La touche programmable [STOP] permet de mettre l'appareil en mode stand-by.

Fonctionnalité de la touche de saisie

[OK] pour accéder à un menu subordonné ou à une fenêtre de saisie.

Naviguer dans les menus

1. Il existe plusieurs possibilités :
   - Pour naviguer d'une option de menu à l'autre, utiliser les touches fléchées vers le haut et vers le bas.
   - Pour sélectionner un menu subordonné, appuyer sur la touche fléchée droite.
   - Pour revenir au menu précédent, appuyer sur la touche fléchée gauche.
   - L'option de menu est sélectionnée.

6.5.3 Fenêtre de saisie

La configuration des paramétrages dans l'afficheur passe par la fenêtre de saisie. La fenêtre de saisie est disponible en deux variantes.

Fenêtre de saisie pour sélectionner des options

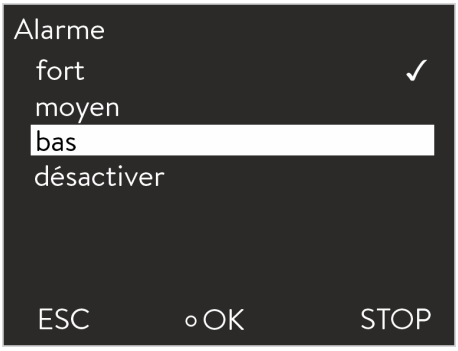


Fig. 30: Sélection d'une option

- La coche indique que la fonction est active.
- Naviguer d'une option à l'autre à l'aide des touches fléchées.
- Le réglage sélectionné est en surbrillance.
- La touche programmable [ESC] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.
- Par une pression sur la touche de saisie [OK], le réglage sélectionné est appliqué.

Fenêtre de saisie pour la saisie manuelle



Fig. 31: Saisie de valeurs

- La valeur qui doit être saisie s'affiche en grand. Le curseur sous la valeur clignote.
- Appuyer sur la touche fléchée droite ou gauche pour sélectionner les différents chiffres et les modifier.
- Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. En gardant l'une des deux touches à flèche enfoncée, la modification s'accélère.
- La touche programmable [+/-] permet de modifier le signe si votre appareil est équipé en conséquence.
- *Min :* et *Max :* fixent les limites pour la saisie de la valeur.
- Par une pression sur la touche de saisie [OK], la valeur réglée est prise en charge.
- La touche programmable [ESC] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.

6.5.4 Verrouillage et activation des touches de commande

Si l'appareil doit être protégé pendant l'utilisation d'un système de contrôle du processus ou contre un accès non autorisé, les touches de commande peuvent être verrouillées.

Verrouillage des touches de commande

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Appuyez sur la [touche de saisie] et maintenez-la enfoncée.
3. Appuyez pendant 4 secondes sur la touche fléchée [en bas] et maintenez-la enfoncée.
4. Maintenez les deux touches enfoncées pendant 4 secondes.
   ▶ Sur l'affichage, les descriptions des touches sont remplacées par [---].
   La fonction d'entrée est alors verrouillée.

L'affichage peut être commuté entre la fenêtre de base et l'affichage graphique.

Activation des touches de commande

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appuyez sur la [touche de saisie] et maintenez-la enfoncée.
2. Appuyez pendant 4 secondes sur la touche fléchée [en haut] et maintenez-la enfoncée.
3. Maintenez les deux touches enfoncées pendant 4 secondes.
   ▶ Sur l'affichage, les descriptions des touches sont affichées à nouveau.
   L'appareil peut être réutilisé.

6.6 Définir des températures limites

Les limites de température permettent de fixer la plage de température de votre application, à savoir la plage de température dans laquelle la thermorégulation s'effectuera.

Personnel : ■ Personnel de service

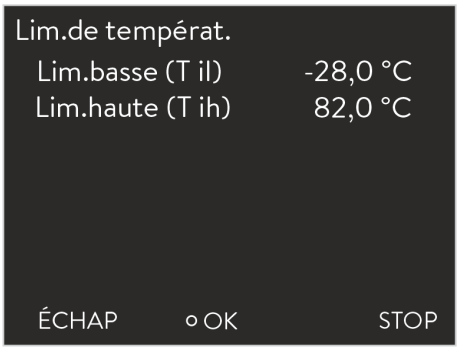


Fig. 32: Sélectionner un seuil de température

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Températures limites*.
3. Choisir l'une des options suivantes :
   ■ Pour régler le seuil inférieur, opter pour la première ligne *T il*.
   ■ Pour régler le seuil supérieur, opter pour la deuxième ligne *T ih*.

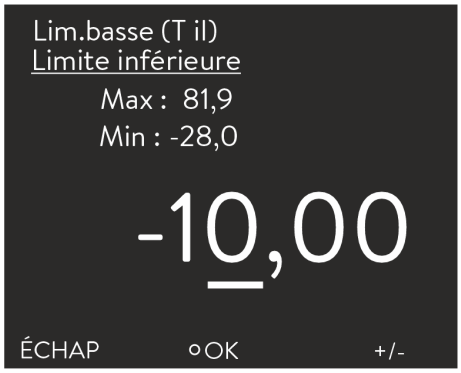


Fig. 33: Définir un seuil de température

4. Rectifier la valeur dans la fenêtre de saisie suivante.

6.7 Définir une valeur de consigne

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 34: Définir une consigne de température

1. Appeler le menu principal.
2. Dans le menu principal, sélectionner l'option de menu *Température consigne*.
   ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre. Le curseur sous la valeur clignote. La consigne de température peut être rectifiée entre les limites affichées.
3. Rectifier la consigne de température en conséquence.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.8 Activer et désactiver le mode stand-by

En mode stand-by, les composants de l'appareil, la pompe par exemple, sont arrêtés. Cependant, l'afficheur reste actif.

Personnel : ■ Personnel de service

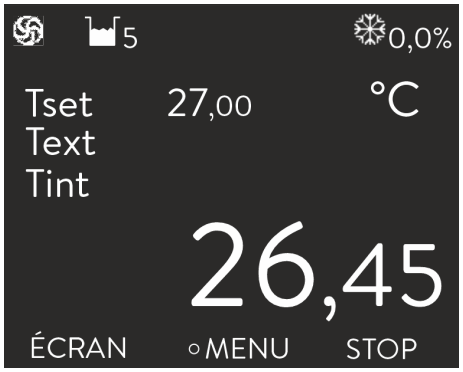


Fig. 35: Appareil en service

1. Appuyer sur la touche programmable [STOP].
   ▶ L'appareil est en mode stand-by.
2. Pour activer le mode Exploitation, appuyer sur la touche programmable [DÉMARRER].

6.9 SmartCool (refroidissement)

Le groupe frigorifique des appareils de thermorégulation est exploité [automatiquement] dans le réglage standard. Selon la température et l'état de marche, le groupe frigorifique est automatiquement enclenché ou arrêté. Vous pouvez également mettre en marche ou arrêter manuellement le groupe frigorifique de façon durable par le biais du menu.

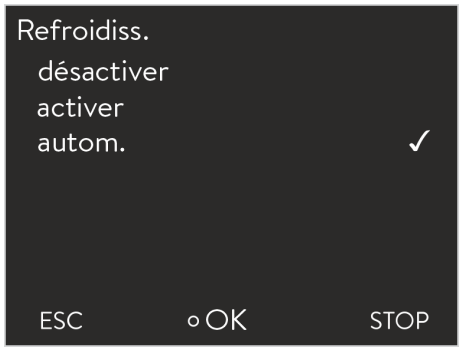


Fig. 36: Régler le refroidissement

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Refroidissement*.
3. Choisir l'une des options suivantes :
   - ■ Le réglage [autom.] permet la mise en marche et l'arrêt automatiques du groupe frigorifique. Si une capacité frigorifique est nécessaire, le groupe frigorifique se met en marche.
   - ■ Avec [désactiver], le groupe frigorifique reste toujours à l'arrêt.
   - ■ Avec [activer] le groupe frigorifique reste toujours en marche, même si aucune puissance frigorifique n'est nécessaire.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.10 Régulation externe

6.10.1 Activer la régulation externe

Personnel : ■ Personnel de service

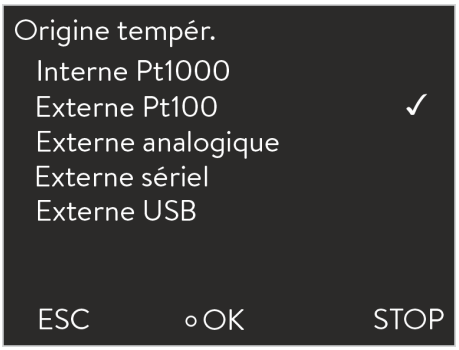


Fig. 37: Activer la régulation externe

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Origine tempér.* → *Externe Pt100*.

> *Cette option est disponible uniquement si un module Pt100 est raccordé pour une sonde de température externe. Une sonde de température Pt100 doit être raccordée au module.*

2. Confirmer avec la touche de saisie.

6.10.2 Définir une compensation du point de consigne

Il est possible d'ajouter une valeur à la température donnée par la sonde externe et de traiter ensuite la somme comme valeur de consigne. La température du bain peut ainsi être à -15 °C en dessous de la température d'un réacteur mesurée par la sonde de température externe.

Naviguer vers les paramétrages

Personnel : ■ Personnel de service

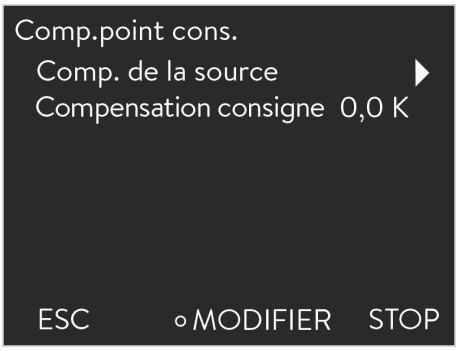


Fig. 38: Menu Comp.point cons.

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Régulation* → *Comp.point cons.*
3. Choisir l'une des options suivantes :
   - *Offset source* permet de définir par l'intermédiaire de quelle source l'offset doit être mesuré.
   - *Compensation consigne* permet de définir la valeur de la compensation.

Définir la compensation de la source

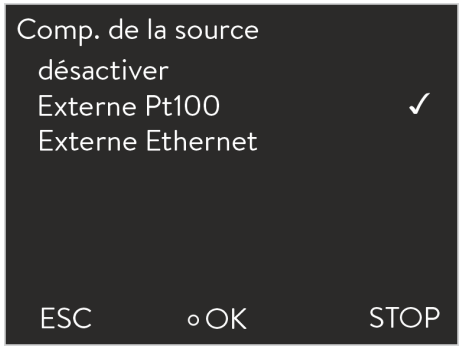


Fig. 39: Sélectionner la compensation de la source

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans le menu Comp.point cons., sélectionner l'option de menu *Comp. de la source*.
2. Choisir l'une des options suivantes :
   - L'option *désactiver* permet de désactiver la compensation du point de consigne.
   - Les autres options du menu permettent de sélectionner la source voulue. Par exemple, *Pt100 externe* permet de définir la compensation du point de consigne par l'intermédiaire d'une sonde de température externe.

   La touche fléchée gauche permet de revenir à l'affichage précédent sans aucun changement.
3. Confirmer avec la touche de saisie.

Définir une compensation

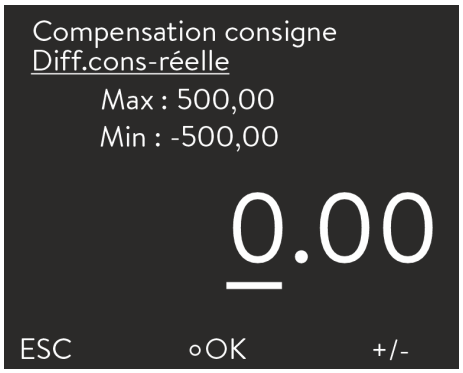


Fig. 40: Définir une consigne de compensation

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans le menu Comp.point cons., sélectionner l'option de menu *Compensation consigne*.
   ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre.
2. Rectifier la valeur au sein des limites affichées.
3. Confirmer avec la touche de saisie.

6.11 Régulation

Les paramètres de réglage internes et externes sont prédéfinis en usine pour une utilisation avec de l'eau comme liquide caloporteur. Selon l'application, la rectification des paramètres de réglage peut s'avérer nécessaire au cas par cas. La capacité calorifique spécifique et la viscosité du liquide caloporteur influent également sur le comportement de régulation et nécessitent la rectification des paramètres de réglage.

6.11.1 Principes

Explication des termes

Grandeur réglante	- Valeur initiale du régulateur pour compenser la différence entre la valeur réelle et la valeur théorique (écart de régulation).
Régulateur PID	- Le régulateur PID travaille vite et de manière très précise et se compose des actions P, I et D.
Plage proportionnelle Xp	- La plage proportionnelle Xp indique la plage de température dans laquelle l'action proportionnelle (P) du régulateur est ajustée à 0 – 100 % de la grandeur réglante maximale. Si, par exemple, Xp étant ajustée à 10 K, l'écart de régulation est de 2 K, alors l'action P est de 20 % de la grandeur réglante. Avec une déviation de régulation de 10 K et plus, l'action P est de 100 % de la grandeur réglante.
Temps de dosage d'intégration Tn	- Le temps de dosage d'intégration est déterminant pour l'action intégrale I de la grandeur réglante. Il indique l'intervalle dans lequel un écart de régulation existant est intégré. Plus Tn est grand, plus l'écart de régulation sera intégré lentement. La régulation devient ainsi plus lente. Un Tn petit rend la régulation plus dynamique et finit par provoquer des vibrations.
Temps d'action dérivée Tv	- L'action différentielle D de la grandeur réglante est formée à partir du temps d'action dérivée Tv. Elle influe sur la vitesse à laquelle la valeur réelle se rapproche de la valeur de consigne et contrecarre les actions P et I. Plus le temps d'action dérivée Tv est élevé, plus le signal de sortie sera fortement atténué. Règle générale : Tv = Tn x 0,75.

Optimiser le système hydraulique

Une condition préalable essentielle pour une qualité acceptable de régulation est un système hydraulique bien conçu. C'est pourquoi il est nécessaire d'établir une liaison aussi bonne que possible entre l'application qui doit être thermorégulée et l'appareil de thermorégulation. Autrement dit :

- N'employer que des liquides caloporteurs autorisés, à savoir de l'eau ou de l'eau glycolée.
- Utiliser des flexibles courts à large section. Ceci permettra de réduire la résistance hydraulique. Un grand volume de liquide caloporteur peut circuler en peu de temps, par conséquent le temps de circulation est court.
- Utiliser le by-pass de l'appareil pour augmenter le débit du liquide caloporteur.

Autres mesures à prendre

La viscosité du liquide caloporteur varie énormément avec la température. Les fluides deviennent extrêmement visqueux quand les températures sont basses. C'est pourquoi la qualité de régulation est généralement plus mauvaise à basse température. Pour cette raison, il est préférable de régler le régulateur dans la partie inférieure de la plage de température qui doit être couverte. Si la régulation est stable à basse température, elle est aussi généralement stable quand les températures sont élevées. Au contraire, si un système est juste encore stable à haute température, alors il est fort probable qu'il devienne instable quand les températures baissent et se mette à vibrer.

Si, par exemple, la plage de température de service d'un système est -25 – 80 °C, alors le régulateur devrait être réglé à environ -10 – 20 °C.

Remarques concernant les réglages erronés

La figure ci-contre illustre le réglage optimal des paramètres de régulation.

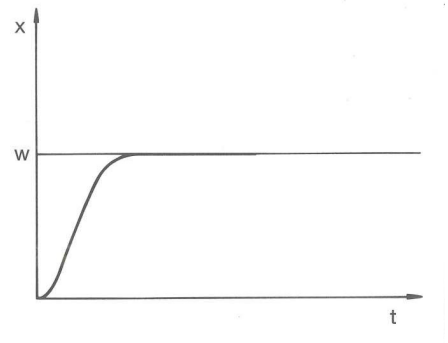
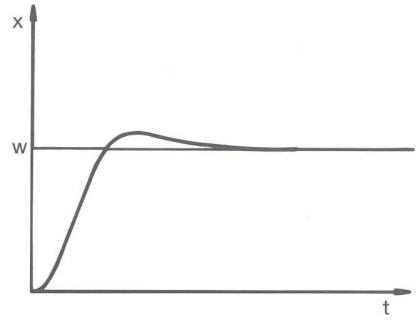
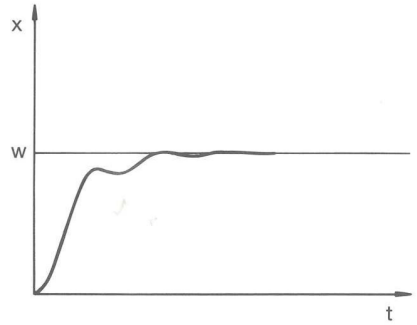


Fig. 41: Réglage optimal



Si le paramètre Xp est trop élevé, la valeur réelle arrive tôt dans la partie proportionnelle et l'action P sera inférieure à 100 % de la grandeur réglante. Le rapprochement vers la valeur consigne ralentit. L'action I qui doit être intégrée simultanément a alors plus de temps pour établir sa part de grandeur réglante. Si la consigne est atteinte, l'action I ajoutée en trop provoque le dépassement au delà de la valeur de consigne. Si la plage proportionnelle Xp diminue, l'action P reste plus longtemps à 100 %. C'est pourquoi la valeur réelle se rapproche plus rapidement de la valeur consigne et l'action I a moins de temps pour intégrer la différence de régulation. Le dépassement diminue.

Fig. 42: Paramètre de réglage Xp trop élevé



Si la plage proportionnelle a été choisie trop faible, l'action P sur la grandeur réglante reste très longtemps à 100 %. Cette valeur diminue alors d'autant plus rapidement au sein de la plage proportionnelle, autrement dit, la grandeur réglante diminue rapidement et le rapprochement des valeurs réelle à consigne s'arrête quasiment. Comme l'action I ne devient effective que maintenant, la valeur réelle se rapproche lentement de la valeur consigne.

Fig. 43: Paramètre de réglage Xp trop petit

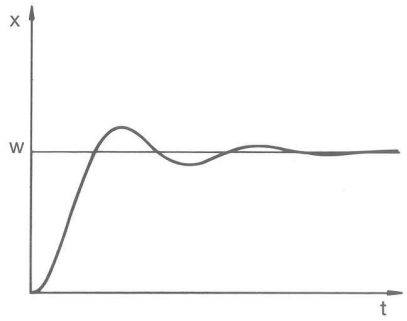


Fig. 44: Paramètres de réglage Tn et Tv trop petits

Dans le cas illustré ci-contre, l'action I a été réglée trop haut (le paramètre Tn est trop petit). L'action I intègre l'écart de régulation jusqu'à ce que celui-ci soit égal à 0. Si cette intégration se déroule trop rapidement, la grandeur réglante, c'est-à-dire le signal de sortie du régulateur, est trop élevée. Il en résulte l'oscillation (décroissante) de la valeur réelle autour de la valeur de consigne. Dans ce cas, il faudra rectifier le paramètre Tv à l'aide de la formule : Tv = Tn x 0,75.

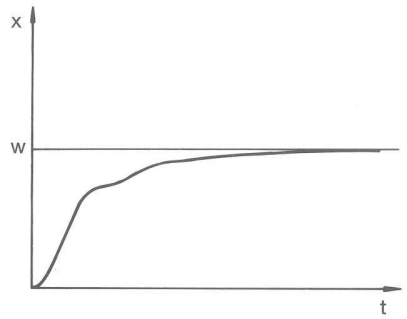


Fig. 45: Paramètres de réglage Tn et Tv trop grands

La valeur réelle augmente relativement vite après que la valeur de consigne a été donnée. La plage proportionnelle paraît réglée correctement. Quand l'écart de régulation diminue, le rapprochement de la valeur consigne ralentit nettement. La forte diminution de l'action proportionnelle (P) doit être compensée par l'action d'intégration (I). Dans le cas ci-contre, l'action I est intégrée trop lentement. Le paramètre Tn qui donne l'intervalle d'intégration doit donc être réduit. De la même manière, le temps d'action dérivée (paramètre Tv) doit être rectifié avec la formule suivante : Tv = Tn x 0,75.

6.11.2 Appeler le menu de régulation

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appeler le menu principal
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Régulation*.

6.11.3 Récapitulatif des paramètres de régulation internes

La régulation interne compare la température de consigne à celle de la conduite aller et calcule la grandeur réglante, c'est-à-dire dans quelle mesure il faut chauffer ou refroidir.

Tab. 10: Les paramètres de régulation suivants peuvent être ajustés pour la régulation interne:

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Xp	Plage proportionnelle	K
Tn	Temps de dosage d'intégration	s
Tv	Temps d'action dérivée	s
Td	Temps d'amortissement	s

Si Tv manuel/auto est sur auto, Tv et Td ne peuvent pas être modifiés. Dans ce cas, ils sont déduits de Tn avec des coefficients invariables.

Les seuils de température Tih et Til ont également une influence sur la régulation.

6.11.4 Ajuster les paramètres de réglage internes

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 46: Menu Paramètres internes

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Paramètres → Interne Pt1000*.
2. Choisir l'une des options suivantes :
   - ■ Sélectionner un des paramètres de régulation affichés.
   - ■ Avec *Tv manuel/auto*, spécifier si les paramètres de régulation *Tv* et *Td* doivent être réglés manuellement ou automatiquement. Si le réglage automatique est actif, les deux paramètres de régulation s'affichent avec un cadenas et ne peuvent pas être sélectionnés. Dans ce cas, ils sont déduits de *Tn* avec des coefficients invariables.



Fig. 47: Définir les paramètres de régulation interne

3. Confirmer avec la touche de saisie.
   - ▶ Sélectionner l'option de menu *Tv manuel/auto* pour activer l'ajustement manuel ou automatique des paramètres en fonction du réglage précédent de l'option. En cas de sélection des autres options de menu, une fenêtre de saisie s'ouvre. La valeur concernée peut être ajustée dans les limites affichées.
4. Ajuster la valeur en conséquence.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

6.11.5 Aperçu des paramètres de réglage externes

- La régulation externe est composée d'un régulateur principal (régulateur externe) et d'un régulateur asservi (régulateur interne). Pour cela, la température de l'application qui doit être thermorégulée est indispensable. Elle est en général déterminée par une « sonde Pt100 » externe.
- Le régulateur principal compare la température de consigne à la température externe (température de l'application) et en déduit la température de consigne (consigne_interne) pour le régulateur asservi (régulateur interne).
- Le régulateur asservi compare la température de consigne (consigne_interne) à la température de refoulement et calcule la grandeur réglante, c'est-à-dire dans quelle mesure il faut chauffer ou refroidir.

Tab. 11: Paramètres de réglage pouvant être ajustés sur le régulateur principal (régulateur externe) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Kpe	Coefficient d'amplification	-
Tne	Temps de compensation	s
Tve	Temps d'action dérivée	s
Tde	Temps d'amortissement	s
Prop_E	Plage proportionnelle	K

Tab. 12: Paramètre de réglage pouvant être ajusté sur le régulateur asservi (régulateur interne) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Xpf	Plage proportionnelle	K

Si Tv manuel/auto est sur auto, Tve et Tde ne peuvent pas être modifiés. Dans ce cas, ils sont déduits de Tne avec des coefficients invariables.

En outre, les paramètres suivants peuvent influencer la régulation externe :

- *Limites de température : Til et Tih*
- *Limitation de contrôleur : Puissance de chauffage et puissance de refroidissement*
- *Limitation de la grandeur de correction*

Limitation de la grandeur de correction

Si un saut de température est imposé par la température de consigne T_{set}, il est possible que la régulation règle une température de refoulement nettement supérieure (par exemple 50 K, problème potentiel en cas d'un réacteur émaillé) à la température T_{ext} souhaitée dans l'application externe. C'est la raison pour laquelle il y a une limitation de la grandeur de correction qui prédéfinit l'écart maximal autorisé entre la température au niveau du raccord de la pompe côté pression T_{int} et la température de l'application externe T_{ext}.

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Limitation de la grandeur de correction*.
   ▶ La fenêtre de saisie pour la valeur numérique s'ouvre.
3. Saisir la valeur.
4. Valider la nouvelle valeur avec la [touche de saisie].
   ▶ La nouvelle valeur est appliquée.

6.11.6 Ajuster les paramètres de régulation externes

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Paramètres de régulation* → *externe Pt100*.
2. Opter pour une des possibilités suivantes :
   - ■ Sélectionner un des paramètres de régulation affichés.
   - ■ Avec *Tv manuel/auto*, spécifier si les paramètres de régulation *Tve*, *Tde* et *Prop_E* doivent être réglés manuellement ou automatiquement. Si le réglage automatique est actif, les deux paramètres de régulation s'affichent avec un cadenas et ne peuvent pas être sélectionnés. *Tve* et *Tde* sont dans ce cas déduits de *Tne* avec des coefficients invariables.
3. Confirmer avec la touche de saisie.
   ▶ Sélectionner l'option du menu *Tv manuel/auto* pour activer la régulation manuelle ou automatique en fonction du réglage précédent de l'option. Quand les autres options du menu sont sélectionnées, une fenêtre de saisie s'ouvre.
4. Ajuster la valeur en conséquence.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12 Réglage de base

6.12.1 Appeler les réglages de base

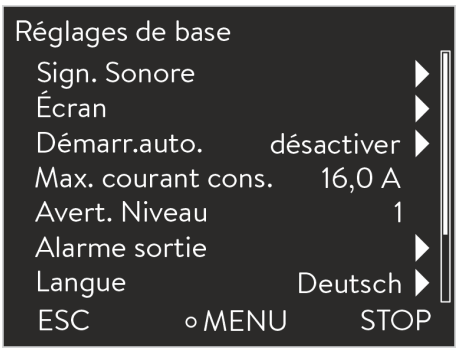


Fig. 48: Menu Réglages de base

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base*.

Les réglages de base sont décrits dans ce qui suit.

6.12.2 Réglage de l'intensité des signaux sonores

L'appareil signale les alarmes et les défauts par un signal sonore à deux tonalités. Les avertissements sont signalés par un signal sonore continu.

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 49: Réglage de l'intensité

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Sign. Sonore*.
3. Choisir une des possibilités en fonction du signal sonore qui doit être réglé.
4. Régler l'intensité.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12.3 Réglage de la luminosité de l'écran

L'appareil est équipé d'un capteur qui règle automatiquement la luminosité de l'écran en fonction de la luminosité ambiante.

Avec le réglage « autom. », il n'est pas nécessaire d'ajuster manuellement la luminosité de l'écran.

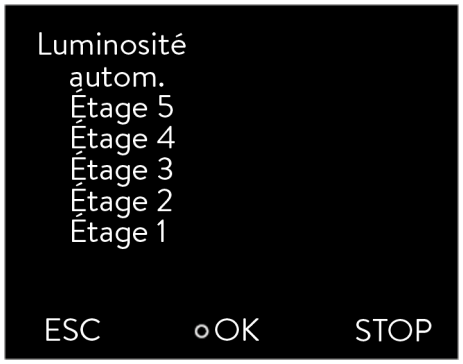


Fig. 50: Régler la luminosité

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Écran* → *Luminosité*.
3. La fenêtre de saisie propose les possibilités suivantes
   - ■ Le réglage standard *autom.* permet que la luminosité s'ajuste automatiquement.
   - ■ Les options *Étage* permettent d'ajuster manuellement la luminosité.
     La luminosité augmente à partir de l' *Étage 1*. La luminosité sélectionnée est immédiatement visible à l'écran.
   - ■ *Désactiver* permet d'éteindre complètement le rétroéclairage de l'écran.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12.4 Définir le mode de démarrage (démarrage automatique)

L'appareil se remet automatiquement en service après une coupure de courant et un rétablissement de l'alimentation électrique. Vous pouvez régler l'appareil pour qu'il commute en mode stand-by une fois l'alimentation électrique rétablie.

Personnel : ■ Personnel de service

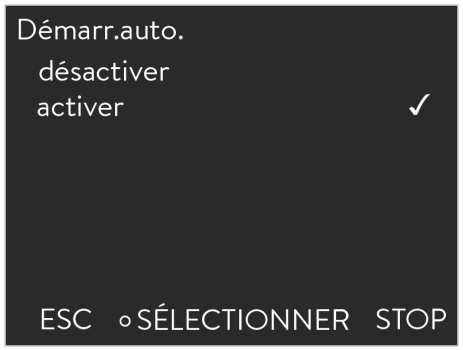


Fig. 51: Définir le démarrage automatique

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Démarr. auto*.
3. Sélectionner l'une des options suivantes
   - ■ L'option *désactiver* permet de commuter l'appareil en mode stand-by lorsque le courant est rétabli.
   - ■ L'option *activer* permet à l'appareil de continuer à fonctionner (avec les réglages définis avant la coupure de courant) lorsque le courant est rétabli.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12.5 Limiter la consommation de courant

Si votre fusible secteur est inférieur à 16 A, il est possible de réduire progressivement la consommation de courant de 16 A à 8 A. Cela peut altérer la précision de régulation. Pour cela, voir si d'autres consommateurs sont branchés au circuit de sécurité ou si l'appareil est le seul consommateur et en tenir compte.

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 52: Définir la consommation de courant

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Consommation de courant*.
3. Ajuster la consommation de courant en fonction des besoins.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12.6 Configurer le degré d'avertissement pour le niveau de remplissage

Normalement, à partir du niveau deux de remplissage, l'appareil émet un avertissement pour signaler que le niveau insuffisant va être atteint. Cet avertissement d'un niveau bas peut être configuré dans certaines limites.

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 53: Définir l'avertissement de niveau

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Avert. Niveau*.
3. L'avertissement de niveau bas peut être réglé du niveau 0 au niveau 3. Avec *3*, l'avertissement de niveau bas est émis dès le troisième niveau. Avec *0*, aucun avertissement n'est émis. Dans ce cas, quand le niveau est devenu insuffisant, l'appareil s'arrête et délivre une alarme.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.12.7 Sélectionner la langue du menu

L'appareil dispose d'un menu en anglais, allemand, français, espagnol, italien et russe.

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 54: Sélectionner la langue du menu

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Langue*.
3. Sélectionner une des langues affichées.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.13 Spécifier une compensation pour la température réelle interne (calibrage)

Le calibrage d'usine sera écrasé lors de ce réglage. Un thermomètre de référence correspondant au niveau de précision souhaité est nécessaire. Sinon, il est préférable de ne pas modifier le calibrage d'usine.

Si un écart de température est constaté au cours d'un contrôle de l'appareil de thermorégulation avec un thermomètre de référence calibré, l'écart peut être corrigé.

Conformément aux indications contenues dans le certificat de calibrage, la sonde du thermomètre de référence doit être montée sur la conduite aller de l'appareil.

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 55: Définir un offset

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Calibrage* → *Calibrage*.
3. Ajuster la valeur en conséquence. Il faut saisir la valeur affichée sur le thermomètre de référence.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

6.14 Rétablir le calibrage d'usine (sonde de température interne)

Une compensation qui a été spécifiée pour la mesure interne de la température peut être remise à zéro.

Personnel : ■ Personnel de service

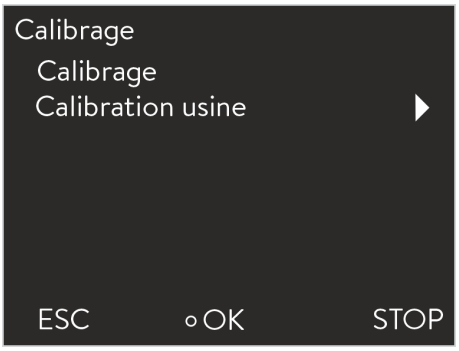


Fig. 56: Calibration usine

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Calibrage* → *Calibration usine*.

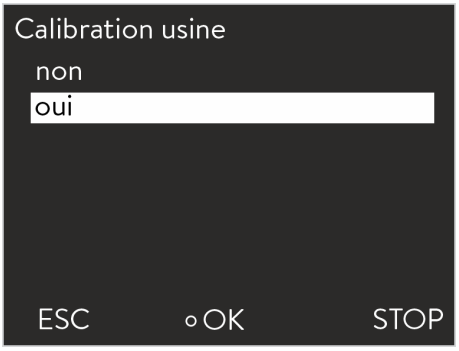


Fig. 57: Rétablir le calibrage d'usine

3. Choisir l'une des options suivantes :
   - Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
   - Avec *oui*, le calibrage d'usine est rétabli.

6.15 Rétablir les paramètres d'usine

Naviguer vers les paramètres d'usine

Personnel : ■ Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Paramètres usine*.

Rétablir certains paramètres

Personnel : ■ Personnel de service

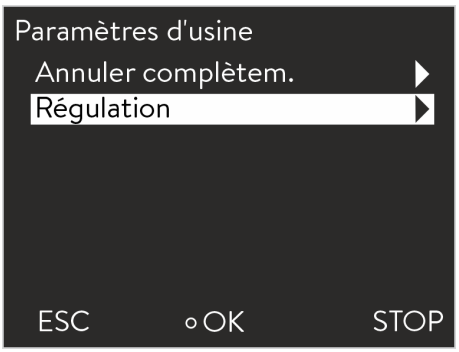


Fig. 58: Sélectionner le mode

1. Sélectionner l'option de menu *Régulation*.
   ▶ Une liste s'affiche, permettant de remettre à zéro certains paramètres.

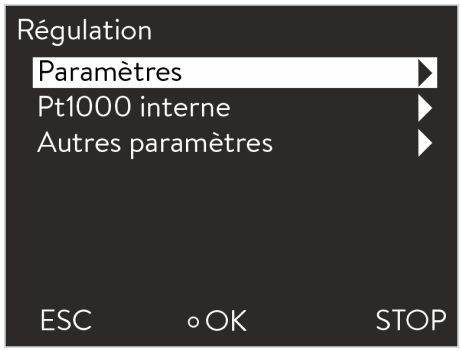


Fig. 59: Réinitialiser les paramètres de réglage

2. Sélectionner l'option de menu correspondante dans la liste des paramètres.
   - L'option *Paramètres* permet de réinitialiser les paramètres de réglage internes et externes.
   - L'option *Pt1000 interne* permet de réinitialiser les réglages de la sonde interne.
   - L'option *Autres paramètres* permet de réinitialiser la valeur de consigne et la consommation de courant maximale. La régulation est en outre réglée à régulation interne.
3. Choisir l'une des options suivantes dans la fenêtre de saisie :
   - Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
   - Avec *oui*, le paramètre sélectionné est remis à zéro après confirmation avec la touche de saisie.

Réinitialiser tous les réglages

Personnel : ■ Personnel de service

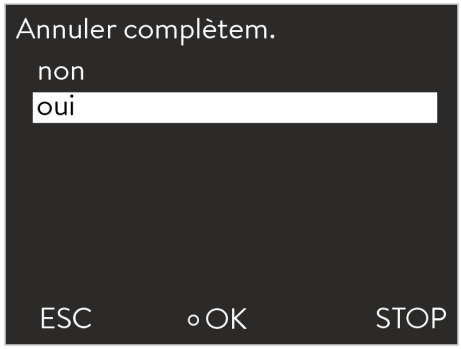


Fig. 60: Réinitialiser l'interrogation

1. Sélectionner l'option de menu *Annuler complètem*.
2. Choisir l'une des options suivantes :
   - Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
   - Avec *oui*, les paramètres d'usine sont rétablis après confirmation avec la touche de saisie.

6.16 État de l'appareil

6.16.1 Afficher l'état de l'appareil

Personnel : ■ Personnel de service

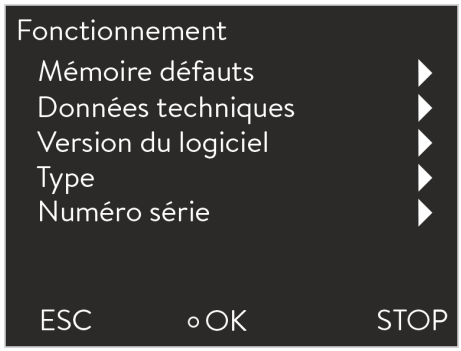


Fig. 61: Fonctionnement

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Fonctionnement*.
   - ▶ Le menu Fonctionnement s'affiche.
3. Il existe plusieurs possibilités :
   - Lecture de la mémoire des défauts
   - Consulter les données
   - Demander la version du programme
   - Demander le type d'appareil
   - Demander le numéro de série

6.16.2 Lecture de la mémoire des défauts

L'appareil est équipé d'une mémoire des défauts permettant d'analyser les défauts. Jusqu'à 140 avertissements, défauts et alarmes peuvent être enregistrés.

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Mémoire défauts*.

> *Le message délivré en dernier s'affiche sur la première ligne. Le texte du message s'affiche dans la ligne du bas.*

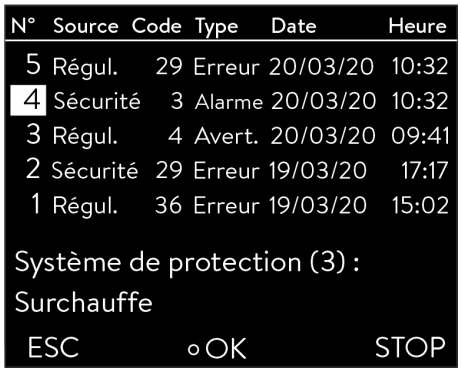


Fig. 62: Mémoire défauts

2. Naviguer dans la liste à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas.

   Informations affichées pour chaque message :

   - *Source* indique le module concerné qui a généré le message.
   - *Code* est une description codée de l'alarme, l'avertissement ou le défaut.
   - *Type* spécifie s'il s'agit d'une alarme, d'un avertissement ou d'une erreur.
   - *Date* et *heure* indiquent exactement le moment où le message a été généré.

> *Une liste des alarmes, avertissements et défauts possibles se trouve dans* « Procédure à suivre en cas d'alarmes » à la page 95.

6.16.3 Consulter les données techniques

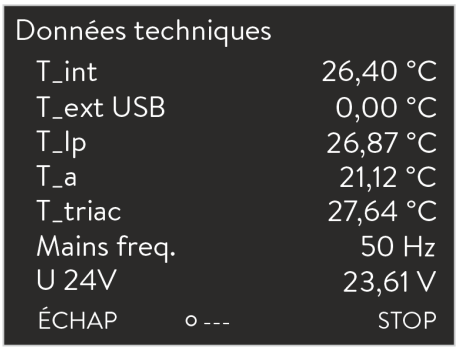


Fig. 63: Données techniques

1. Dans le Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Données techniques*.

   ▶ De nombreux paramètres actuels sont affichés.

6.16.4 Consulter la version du programme

Il est nécessaire de connaître la version du programme pour les cas de S.A.V. par exemple.

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Version du logiciel*.
   ▶ Les versions de logiciels s'affichent en fonction du type d'appareil et des modules connectés.

6.16.5 Afficher type d'appareil

Dans le menu des états de l'appareil, son type est indiqué directement par l'option du menu *Type*.

6.16.6 Afficher le numéro de série

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Numéro série*.
   ▶ Le numéro de série de l'appareil s'affiche. Les numéros de série des modules connectés s'affichent également le cas échéant.

6.17 Programmateur

6.17.1 Exemple de programme

La fonction de programmateur permet d'enregistrer un programme température-temps. Ce programme comprend plusieurs segments température-temps ainsi que des indications sur leur répétition. Des rampes, des échelons de température (temps égal zéro) ou des phases de maintien de la température avec la même température de départ et de fin dans le segment sont possibles. Au départ, la température consigne actuelle est reprise comme valeur de début du premier segment.

Le nombre total de segments programmables par programme est de 150.

5 programmes température-temps peuvent être enregistrés.

Réglages possibles

Réglage	Description
N°	Numéro de segment du programme
Tend	Température finale qui doit être atteinte
hh	Durée en heures (hh) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte.
mm	Durée en minutes (mm) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte.

Réglage	Description
Tolérance	La tolérance définit avec quelle précision la température finale doit être atteinte avant que le segment suivant ne puisse être exécuté.
S1, S2, S3	Programmation des contacts du module de contacts (le cas échéant). Les modules de contacts sont proposés comme accessoires.

Le graphique représente un exemple de reprogrammation d'un cycle de température de consigne.

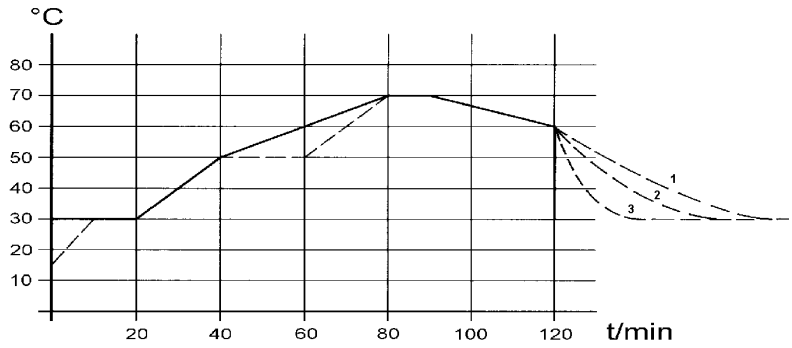


Fig. 64: Exemple de programme

Le temps de refroidissement sur le graphique varie selon le type d'appareil, le consommateur, etc. Sur le segment d'exemple n° 2, 50 °C doivent être atteints en 20 minutes.

Les valeurs initiales du tableau ci-dessous « avant » sont représentées par une ligne continue, leur évolution dans le tableau « après » par une ligne discontinue.

Tab. 13: Tableau « avant »

(—)								
N°	Tend	hh	mm	Tol	pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30.00	--	--	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
2	50.00	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
3	70.00	0	40	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
4	70.00	0	10	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
5	60.00	0	30	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
6	30.00	0	0	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt

Un nouveau segment portant le numéro 3 est inscrit dans le tableau modifié. En outre, le temps a été modifié pour le segment avec le numéro 4. Pour le segment portant le numéro 5, la tolérance a été ajustée.

Tab. 14: Tableau « après »

(- - - -, modifié)								
N°	Tend	hh	mm	Tol	pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30.00	--	--	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
2	50.00	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
3	50.00	0	20	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
4	70.00	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
5	70.00	0	10	0.8	---	arrêt	arrêt	arrêt
6	60.00	0	30	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
7	30.00	0	0	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt

L'indication de tolérance peut avoir une grande importance pour la régulation externe du bain. Le graphique du cycle modifié montre le retard possible de la température réelle du bain (ligne continue) par rapport à la valeur de température de consigne du programmateur (sur fond gris).

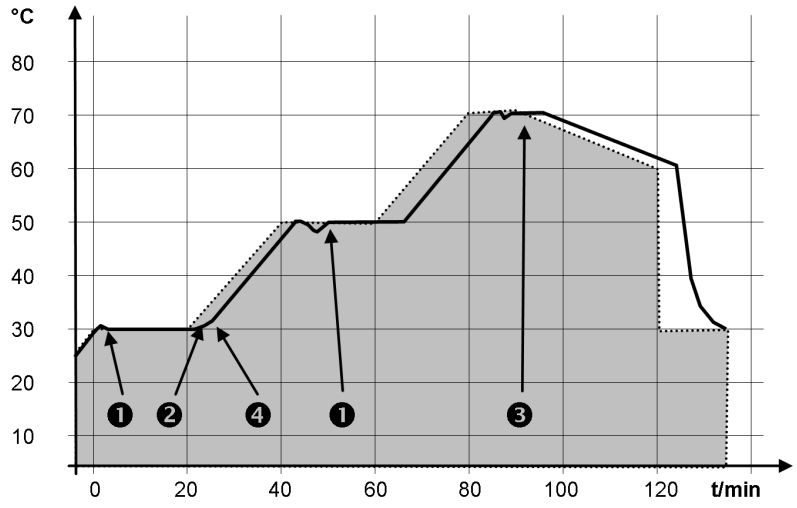


Fig. 65: Tolérance programme

Remarques:

- Le champ tolérance permet le respect exact du temps de demeure à une certaine température. Ce n'est que lorsque la température réelle atteint la bande de tolérance (1) que le segment suivant sera exécuté de sorte que, par exemple, la rampe du deuxième segment ne commencera en différé qu'à 2.
- Une bande de tolérance trop étroite peut cependant aussi causer des retards indésirables. Pour la régulation externe notamment, il est préférable de ne pas choisir une bande de tolérance trop étroite. Une tolérance plus grande a été programmée dans le segment 5, de sorte que la durée souhaitée de 10 minutes sera aussi respectée avec les oscillations transitoires (3).
- Seules les rampes à faible pente seront de préférence programmées avec une bande de tolérance. Si la bande de tolérance est trop étroite (comme ici dans le segment 2), les rampes raides, proches des possibilités maximales de chauffage et de refroidissement de l'appareil, seront éventuellement très différées (4).

Il n'est pas possible de programmer une durée dans le segment de départ (n° 1). La température du premier segment est atteinte aussi vite que possible pour passer au segment 2 une fois que la tolérance réglée est atteinte.

6.17.2 Sélectionner un programme

Personnel : ■ Personnel de service

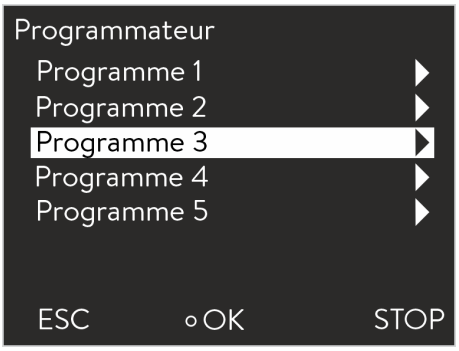


Fig. 66: Sélectionner un programme

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Programmateur*.
3. Sélectionner un des programmes affichés.

6.17.3 Créer et modifier des programmes

Commencer le traitement

Tenir compte des consignes suivantes :

- Si un temps de segment > 999:59 h est prévu, ce temps doit être réparti sur plusieurs segments consécutifs.

Personnel : ■ Personnel de service

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Éditer*.
2. Les segments peuvent alors être modifiés.



Fig. 67: Modifier le programme

Modifier les segments

Personnel : ■ Personnel de service

Tenir compte des consignes suivantes :

- Il n'est pas possible de spécifier un temps dans le segment de départ. La température du premier segment est atteinte le plus rapidement possible afin de passer au segment 2 dès que la tolérance réglée est atteinte.
- Si la valeur « 0 » est saisie dans les champs *hh* et *mm*, la valeur de consigne est appliquée instantanément et la température du bain est atteinte dès que possible.
- Si la plage de tolérance choisie dans le champ *Tolérance* est trop étroite, il se peut que le programme ne se poursuive pas car la tolérance exigée ne pourra jamais être atteinte.
- Le réglage standard des modules de contacts est *désactivé*. La saisie « - - » pour les modules de contact ne signifie aucune modification du segment précédent ; autrement dit, s'il y a « - - » dans tous les champs, la position des contacts initiale ou d'avant le commencement du programme est préservée.

1. Il existe plusieurs possibilités :
   - À l'aide des touches fléchées droite et gauche, d'autres colonnes du programme peuvent être affichées.
   - Naviguer dans les segments du programme à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas.
   - Modifier un segment sélectionné avec la touche de saisie. Ajuster la valeur à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. Sélectionner les différents chiffres avec les touches fléchées vers la droite et vers la gauche. Confirmer les modifications avec la touche de saisie.

Ajouter un nouveau segment

Personnel : ■ Personnel de service

1. Naviguer vers le segment sous lequel le nouveau segment doit être ajouté.
2. Déplacer le curseur dans la colonne *N°* de ce segment.
3. Appuyer sur la touche de saisie.
   ▶ Un nouveau segment est créé.



Fig. 68: Sélectionner les segments du programme

Supprimer un segment

Personnel : ■ Personnel de service

1. Naviguer vers le segment qui doit être supprimé.
2. Déplacer le curseur dans la colonne *N°* de ce segment.
3. Appuyer sur la touche programmable *Suppr*.
   ▶ Le segment est supprimé.

Modifier un programme en cours d'exécution

Tenir compte des consignes suivantes :

- Aucun segment ne peut être ajouté ni supprimé dans un programme s'il est en cours.
- Mais il est possible de modifier les valeurs de température et de durée de segment dans un programme en cours. Le segment se poursuit comme si la modification était en vigueur dès le début du segment.
- Si la durée du nouveau segment est plus courte que la durée déjà écoulée, le programme saute dans le segment suivant.

Personnel : ■ Personnel de service

1. Dans la fenêtre de base, dans la barre des touches, appuyer sur la touche *Prog.x/y*.

x représente le programme en cours, y, le cycle de programme actuel.



Fig. 69: Programme en cours

2. Le programme en cours s'ouvre.
3. Les segments du programme en cours peuvent maintenant être modifiés.

Achever la modification

Personnel : ■ Personnel de service

1. Une fois le programme achevé, revenir au récapitulatif des programmes avec la touche fléchée gauche.

6.17.4 Définir les cycles de programme

Personnel : ■ Personnel de service



Fig. 70: Régler les cycles de programme

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Cycle*.
   ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre. Les cycles peuvent être définis dans les limites affichées.



Fig. 71: Régler le nombre de répétitions

2. Ajuster le nombre de cycles.

> *Pour saisir des nombres à deux ou trois chiffres, appuyer sur la touche fléchée gauche. Un autre chiffre s'affiche et peut être ajusté.*

> *La saisie de « 0 » provoque la répétition permanente du programme.*

3. Confirmer avec la touche de saisie.

6.17.5 Lancer, interrompre et quitter un programme



Fig. 72: Menu Programmateur

Personnel : ■ Personnel de service

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Statut*.
2. Il existe plusieurs possibilités :
   - Pour lancer le programme, sélectionner l'option *Démarrer*.
   - Si le programme a été lancé, il peut être interrompu avec *Pause*. Un programme interrompu peut reprendre avec *Continuer*.
   - Pour quitter le programme, sélectionner l'option *Stop*.

7 Entretien

7.1 Consignes générales de sécurité



DANGER !
Contact avec des pièces conductrices de tension ou mobiles

Électrocution, choc, coupure, écrasement

- L'appareil doit être isolé du secteur avant toute intervention de maintenance.
- Seul un personnel spécialisé est autorisé à effectuer les tâches de maintenance.



DANGER !
Contact avec des pièces conductrices de tension ou des pièces mobiles

Décharge électrique

- Avant tous travaux d'entretien et de réparation, arrêter l'appareil et débrancher la fiche secteur.
- Seuls des professionnels sont autorisés à effectuer des travaux d'entretien et de réparation.



DANGER !
Mauvaise manipulation

Explosion, brûlure, feu

- Les réparations et l'élimination ne doivent être effectuées que par un professionnel agréé et formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables.
- Afin d'éviter tout risque d'inflammation due à des pièces non conformes ou à un mauvais entretien, ce dernier ne doit être effectué que par un professionnel agréé par le fabricant.
- Les composants doivent être remplacés par des pièces identiques.



ATTENTION !
Contact physique avec des parties de l'appareil, des accessoires ou le liquide caloporteur chauds ou froids

Brûlure, échaudure, congélation

- Attendre que la température des parties de l'appareil, des accessoires et du liquide caloporteur soit retombée à la température ambiante.

7.2 Intervalles de maintenance

Les intervalles de maintenance stipulés dans le tableau qui suit doivent être respectés. Les travaux de maintenance qui suivent sont obligatoires avant toute exploitation continue non surveillée.

Intervalle	Tâche de maintenance
Avant la mise sous tension de l'appareil	Contrôle du câble réseau pour savoir s'il est endommagé
Tous les mois	Nettoyage de l'élément filtrant (piège à boues pour l'eau réfrigérante) pour les appareils refroidis à l'eau.
Au besoin, chaque mois au minimum	Contrôle (visuel) de l'étanchéité et de l'endommagement des flexibles externes, des pinces pour flexibles et des filetages.
Au premier remplissage suivant chaque transport, après le renouvellement du liquide caloporteur, chaque mois au minimum	Contrôler le fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas.
Au besoin, chaque trimestre au minimum	Nettoyage du condenseur refroidi par air.
Tous les trois mois	Détartrage du circuit d'eau réfrigérante ou du serpentin de refroidissement (selon la dureté de l'eau et la durée de fonctionnement, il faudra peut-être choisir un intervalle plus court).
Au besoin, tous les six mois au minimum	Contrôle de l'état du liquide caloporteur pour savoir s'il reste utilisable.
Au besoin, chaque année au minimum	Contrôle de l'endommagement et de la robustesse de l'état extérieur de l'appareil.
Recommandation tous les cinq ans	Vérifier le bon fonctionnement du système d'alerte au gaz ; contactez pour cela le ↳ Service après-vente LAUDA .
Au plus tard tous les dix ans	Remplacez le système d'alerte au gaz à la fin de sa durée de vie ; contactez pour cela le ↳ Service après-vente LAUDA .
Tous les vingt ans	Remplacement des composants électriques et électromécaniques relatifs à la sécurité par le SAV LAUDA . Cela comprend le coupe-circuit et la carte de circuit imprimé.

7.3 Nettoyage des surfaces de l'appareil

Personnel : ■ Personnel de service

Effectuer le nettoyage de la manière suivante :

- ■ Nettoyer l'unité de commande à l'aide d'un chiffon humide et d'une goutte de produit vaisselle.
- ■ Nettoyer les pièces en tôle peintes à l'aide d'un chiffon et d'un nettoyant industriel courant.

7.4 Contrôler la protection contre les niveaux trop bas

Si le niveau de liquide dans l'appareil baisse au point de ne plus recouvrir complètement le corps de chauffe, un signal d'alarme retentit. L'écran affiche *Niveau bas*. Les composants de l'appareil, le groupe frigorifique, le chauffage et la pompe sont arrêtés par le circuit électronique.

Un message d'alarme doit apparaître dès que le niveau est trop bas.

ATTENTION !
Contact avec du fluide de thermorégulation brûlant ou froid

Brûlure, congélation

- Avant de vidanger, faire baisser la température du fluide de thermorégulation à la température ambiante.

Personnel :
- Personnel de service

Équipement de protection :
- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Tenue de protection

L'écran affiche le niveau de liquide dans l'appareil.

1. Allumer l'appareil. Régler la température de consigne sur la température ambiante.
2. Réduire le niveau de liquide dans l'appareil. À cet effet, vider le liquide caloporteur via le robinet de vidange.
   ▶ L'écran affiche l'abaissement du liquide caloporteur.

   Si le niveau de liquide est trop bas, l'appareil s'éteint. L'écran affiche le message *Niveau trop bas*.
3. Fermer le robinet de vidange et remettre du liquide caloporteur.
   ▶ Le niveau de liquide affiché à l'écran augmente.
4. Déverrouiller l'écran avec la touche de saisie.
   ▶ L'appareil se remet en marche.

7.5 Nettoyage du condenseur refroidi par air

Personnel : ■ Personnel de service

AVERTISSEMENT !
Endommagement mécanique du circuit de liquide frigorigène

Brûlure, incendie

- Utiliser des matériaux / outils appropriés pour le nettoyage du condenseur (par exemple une brosse souple, un aspirateur ou de l'air comprimé).

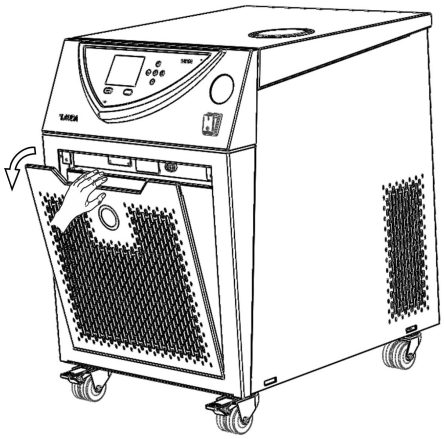


Fig. 73: Dépose du panneau frontal

1. Éteindre l'appareil.
2. Enlever le panneau frontal avec précaution. Saisir pour cela le panneau frontal au niveau de l'évidement, le tirer vers soi, puis le soulever pour l'extraire du guidage.

   Le panneau frontal est maintenu par une fermeture magnétique.

3. Nettoyer le condenseur avec un balai ou un aspirateur.
4. Reposer le panneau frontal correctement.

7.6 Nettoyage de l'élément filtrant

Le chapitre qui suit concerne :

■ Appareils refroidis à l'eau

Personnel : ■ Personnel de service



1. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur.
2. Dévisser le flexible d'eau de refroidissement du raccord fileté sur l'arrivée d'eau de refroidissement.

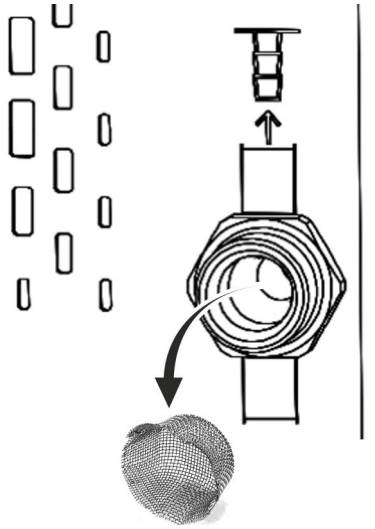


Fig. 74: Dépose de l'élément filtrant

3. Enlever avec précaution l'élément filtrant du raccord fileté.

> *Employer si besoin une pincette pour déposer et poser l'élément filtrant.*

4. Nettoyer l'élément filtrant avant de le remettre en place dans le raccord d'arrivée.
5. Revisser le flexible d'eau de refroidissement sur l'arrivée du refroidissement par eau.

7.7 Détartrer le circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Le produit détartrant sera introduit dans l'appareil par le biais du tuyau d'arrivée de l'eau de refroidissement à l'aide d'une pompe ou d'un entonnoir. La récupération du produit détartrant s'effectue par le biais du tuyau de retour du refroidissement par eau dans un bac de contenance suffisante (au moins 10 litres).

Personnel :
- Personnel de service

Équipement de protection :
- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Tenue de protection

1. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur.
2. Dissoudre le produit détartrant dans un seau d'eau.

> *Le produit détartrant LAUDA (référence LZB 126, unité de conditionnement : 5 kg) est nécessaire pour le détartrage. Avant de manipuler des produits chimiques, lire les consignes de sécurité et les instructions d'emploi qui se trouvent sur l'emballage.*

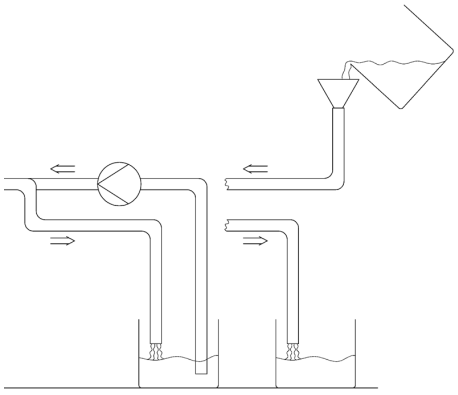


Fig. 75: Détartrage

3. Dévisser le flexible d'eau de refroidissement du raccord fileté sur l'arrivée d'eau de refroidissement.
4. Sortir et nettoyer le filtre à eau de l'appareil. Le filtre à eau se trouve sur le raccord d'arrivée du refroidissement par eau.

> *Des informations plus détaillées sur la manière de nettoyer le filtre d'eau se trouvent dans le* ↳ Chapitre 7.6 « Nettoyage de l'élément filtrant » à la page 91.

5. Le tuyau sur la sortie de l'eau de refroidissement reste vissé sur l'appareil. Placer l'autre extrémité du tuyau dans un grand bac.
6. Mettre l'appareil en marche et régler la valeur de consigne sur 10 °C. Après la mise en marche du groupe frigorifique, remplir l'appareil par le biais du tuyau d'arrivée d'eau de refroidissement avec le produit détartrant LAUDA. Utiliser un entonnoir ou une pompe.
7. Verser ou pomper le produit détartrant de manière continue. Poursuivre cette procédure jusqu'à ce que la réaction moussante se soit arrêtée. Ceci est généralement le cas au bout de 20 à 30 minutes.
8. Vidanger ensuite le liquéfacteur.

Des informations plus détaillées sur la manière de vidanger le condenseur se trouvent dans linktarget [VerflüssigerEntleerenVC] doesn't exist but @y.link.required='true'.

9. Rincer soigneusement le circuit d'eau réfrigérante de l'appareil à l'eau claire.

Faire circuler au moins 10 litres d'eau.

10. Raccorder à nouveau l'appareil à l'alimentation en eau de refroidissement.

7.8 Contrôle du liquide caloporteur

ATTENTION !
Contact avec le liquide caloporteur chaud/froid

Brûlure, congélation

- Régler la température du liquide caloporteur d'analyse sur la température ambiante.

REMARQUE !
Usure, encrassement, dilution du liquide caloporteur

Endommagement de l'appareil

- Au besoin, contrôler que l'état du liquide caloporteur permet encore son utilisation (par exemple lors d'un changement de mode de fonctionnement) et au moins conformément aux intervalles de maintenance.
  Le liquide caloporteur ne peut continuer à être utilisé que si le contrôle a avéré que cela était possible.

Usure du liquide caloporteur

- *Le liquide caloporteur est soumis à l'usure telle que la dépolymérisation ou le vieillissement (oxydation).*
- *Au besoin, vérifier que l'état du liquide caloporteur permet encore son utilisation (par exemple lors d'un changement de mode de fonctionnement) et au moins tous les six mois.*
- *La réutilisation du liquide caloporteur n'est autorisée que dans le cas de résultats de contrôle probants.*

Personnel :
- Personnel de service

Équipement de protection :
- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Tenue de protection

Le contrôle du liquide caloporteur doit porter sur les points suivants, si applicables :

Viscosité	1. Le fluide devient plus épais sous l'effet de la résinification, due par exemple à l'oxydation.
Teneur en eau	2. En cas de mélange eau-monoéthylèneglycol : la teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée et le mélange devient inflammable.
Point d'ébullition	3. Point d'ébullition abaissé par craquage (décomposition de chaînes C-C en hydrocarbures).
Turbidité	4. Multiplication des dépôts, substances en suspension et particules, par exemple du fait de réactions thermiques et de l'oxydation.
Couleur	5. Le fluide devient plus foncé, voire noir, par exemple du fait de l'oxydation.
Odeur	6. Dégage par exemple une odeur rance, de brûlé.
Application	7. Dégradation générale de la performance thermique. Dégradation de la stabilité thermique atteignable.

8 Pannes et anomalies

8.1 Alarmes, erreurs et avertissements

Tous les messages d'erreur, alarmes et avertissements déclenchés sur l'appareil sont indiqués sur l'afficheur sous forme d'un message textuel.

Procédure à suivre en cas d'alarmes

Alarmes relèvent de la sécurité. Les composants de l'appareil, comme la pompe, s'arrêtent. L'appareil émet un signal sonore à deux tonalités. Les alarmes peuvent être acquittées avec la touche de saisie après avoir éliminé la cause de la panne.

Un récapitulatif des alarmes est disponible au ↳ Chapitre 8.2 « Codes d'alarme » à la page 95.

Procédure à suivre en cas d'avertissements

Les avertissements ne mettent pas en cause la sécurité. L'appareil continue de marcher. L'appareil émet un signal sonore durant un court instant. Des avertissements sont émis de manière périodique. Les avertissements peuvent être acquittés avec la touche de saisie après avoir éliminé la cause de la panne.

Un récapitulatif des avertissements est disponible au ↳ Chapitre 8.5 « Avertissements - système de régulation » à la page 98, au ↳ Chapitre 8.6 « Avertissements - système de protection » à la page 99 et au ↳ Chapitre 8.7 « Avertissements - Smartcool » à la page 100.

Procédure à suivre en cas d'erreur

Quand une erreur survient, un signal sonore à deux tonalités est émis.

En cas d'erreur, éteindre l'appareil à l'aide de l'interrupteur principal. Si l'erreur réapparaît après la remise en marche de l'appareil, noter le code d'erreur et la description qui l'accompagne pour contacter le S.A.V. LAUDA. Les coordonnées sont indiquées au ↳ Chapitre 13.4 « Contact LAUDA » à la page 114.

Les erreurs sont signalées par une description et un code d'erreur qui se présente sous forme d'un numéro chronologique.

8.2 Codes d'alarme

Code	Message d'alarme	Cause	Dépannage possible
02	Niveau trop bas	Le flotteur a détecté un niveau trop bas dans le bain de compensation.	↳ Chapitre 8.3 « Alarme Niveau bas » à la page 96 Si le niveau est trop bas à plusieurs reprises : Vérifier que l'appareil, l'ensemble des éléments de liaison ainsi que le consommateur externe ne fuient pas.
03	Surchauffe	La température de bain est supérieure à 90 °C, le limiteur de température de sécurité s'est déclenché.	↳ Chapitre 8.4 « Alarme de surchauffe » à la page 97

Code	Message d'alarme	Cause	Dépannage possible
09	T ext manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle Pt100 externe non disponible.	Vérifier la sonde de température Pt100 externe. Vérifier la ligne de raccordement de la sonde de température.
10	T ext analogique	Grandeur de régulation, valeur réelle analogique externe non disponible.	Vérifier la ligne de signaux vers l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
11	T ext manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle externe série non disponible.	Vérifier la ligne de signaux vers l'interface série. Vérifier la consigne de température de la commande externe.
12	Entrée analogique 1	Module analogique : Coupure au niveau de l'entrée 1.	Vérifier la ligne de signaux à l'entrée 1 de l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
13	Entrée analogique 2	Module analogique : Coupure au niveau de l'entrée 2.	Vérifier la ligne de signaux à l'entrée 2 de l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
15	Entrée de contact	Panne au niveau de l'entrée numérique / du module de contact.	Vérifier la ligne entre le module de contact et l'installation externe.
20	T ext manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle externe Ethernet non disponible.	Vérifier la connexion du câble Ethernet. Vérifier la consigne de température de la commande externe.

8.3 Alarme Niveau bas

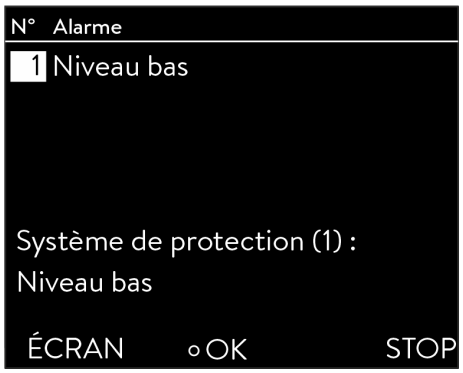


Fig. 76: Alarme Niveau bas

- Un signal d'alarme retentit quand le niveau du liquide tombe en deçà du niveau minimal.
- Le message *Niveau bas* s'affiche à l'écran. Les composants de l'appareil, la pompe par exemple, sont arrêtés par le circuit électronique.

Personnel : ■ Personnel de service

1. Rajouter la quantité manquante du liquide caloporteur.
2. Déverrouiller l'écran avec la touche de saisie.
   ▶ L'appareil se remet en marche.

8.4 Alarme de surchauffe

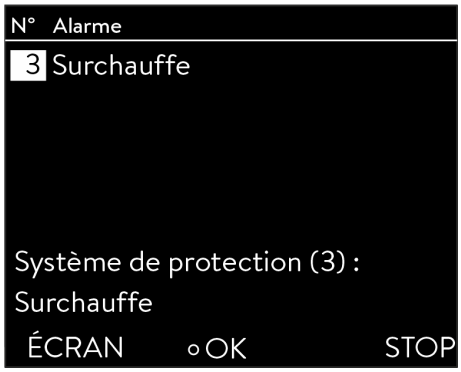


Fig. 77: Alarme de surchauffe

En cas de température supérieure à 90 °C, l'alarme *3 surchauffe* se déclenche et un signal sonore retentit.
Le déclenchement de cette alarme entraîne la coupure des chauffages, du système de réfrigération et de la pompe.

1. Éteindre l'appareil.
2. Laissez l'appareil refroidir (> 20 minutes).
3. Mettre l'appareil en marche.
4. Acquittez l'alarme en appuyant sur la touche d'entrée *OK*.

8.5 Avertissements - système de régulation

Tous les avertissements du système de régulation commencent avec le préfixe 0. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
001	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
002	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
003	Lim.haute active	Température limite inférieure (Til) atteinte, la capacité frigorifique est régulée.	■ Vérifier le réglage de la température limite inférieure (Til). ■ Vérifier l'application.
004	Lim.basse active	Température limite supérieure (Tih) atteinte, La puissance de chauffe est régulée.	■ Vérifier le réglage de la température limite supérieure (Tih). ■ Vérifier l'application.
009	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
010	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
029	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
033	Heure incorrecte	L'alimentation de la pile a été ou est coupée. La tension de la pile est trop faible.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
034	T_set : programme en cours	La valeur de consigne a été modifiée alors que le programmateur était actif. La valeur de consigne ne doit être spécifiée que par une seule source.	■ Vérifier la spécification de la valeur de consigne. ■ Vérifier l'application.
041	Tension secteur incorrecte	■ Tension secteur incorrecte, hors tolérance. ■ Capteur de tension de la carte réseau défectueux	Contacter le S.A.V. LAUDA.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
050	Niveau très bas	■ Le niveau de liquide du bain de compensation peut baisser pendant le refroidissement en raison d'une diminution du volume de liquide. ■ Fuite dans le consommateur et les éléments de liaison. ■ Fuite dans l'appareil de thermorégulation	■ Rajouter la quantité manquante de liquide caloporteur le cas échéant. ■ Vérifier que les flexibles, les raccords et les consommateurs ne fuient pas. ■ Vérifier que l'appareil de thermorégulation ne fuit pas.
051	Niveau très haut	■ Le niveau de liquide du bain de compensation peut monter pendant le chauffage en raison d'une augmentation du volume de liquide. ■ L'appareil a trop été rempli. ■ Retour depuis le consommateur vers l'appareil. Si le consommateur externe est situé plus haut que l'appareil, le volume externe peut se vider, même dans les circuits fermés, lorsque la pompe est arrêtée et que de l'air pénètre dans le circuit de fluide externe. Il y a alors risque que l'appareil déborde.	■ Laisser l'appareil et le liquide refroidir à température ambiante et vérifier le niveau de remplissage. Vidanger un peu de liquide au besoin. ■ Pour les consommateurs surélevés : vérifier l'installation et purger complètement le circuit externe. Prendre des mesures contre le retour le cas échéant (protection antiretour).

8.6 Avertissements - système de protection

Tous les avertissements du système de protection commencent par le préfixe 1. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
101	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
102	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
103	Chauffage non conforme	■ Chauffage défectueux.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
104	Chauffage 1 défectueux	■ Corps de chauffe 1 défectueux.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
105	Chauffage 2 défectueux	■ Corps de chauffe 2 défectueux.	Contacter le S.A.V. LAUDA.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
106	Chauffage 3 défectueux	■ Corps de chauffe 3 défectueux.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
109	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
110	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
129	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.

8.7 Avertissements - Smartcool

Tous les avertissements de SmartCool commencent par le préfixe 3. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
301	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN.	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
302	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
304	Pressostat déclenché	**Pour les types d'appareil refroidis par air :**	
		Le condenseur est encrassé.	Nettoyer le condenseur. ↳ Chapitre 7.5 « Nettoyage du condenseur refroidi par air » à la page 91
		Espace libre trop petit.	Vérifier les conditions d'installation. Respecter les distances minimales indiquées dans les caractéristiques techniques.
		Température ambiante trop élevée.	Vérifier que les conditions d'installation assurent une évacuation suffisante de la chaleur de l'air ambiant. Respecter la sortie d'air des appareils indiquée dans les caractéristiques techniques.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
		Ventilateur de condenseur défectueux	Lorsque le refroidissement est actif, vérifier le flux d'air du condenseur situé dans la partie inférieure de la façade d'appareil. En cas de défaut, contacter le S.A.V. LAUDA.
		Pour les types d'appareils refroidis à l'eau :	
		Alimentation externe en eau de refroidissement coupée.	Vérifier l'alimentation externe en eau de refroidissement.
		Tamis de filtration encrassé à l'entrée d'eau de refroidissement.	Vérifier le tamis de filtration à l'entrée d'eau de refroidissement. ↳ Chapitre 7.6 « Nettoyage de l'élément filtrant » à la page 91
		Différence de pression trop faible entre l'entrée et la sortie d'eau de refroidissement.	Vérifier la différence de pression ou la température d'eau de refroidissement. Respecter les indications figurant au chapitre Eau de refroidissement. ↳ Chapitre 4.3.2 « Raccorder l'eau de refroidissement » à la page 36
		Température d'eau de refroidissement trop élevée.	
		Régulateur d'eau de refroidissement défectueux, aucun débit d'eau de refroidissement	Contacter le S.A.V. LAUDA.
305	Nettoyer le condenseur	Température de l'unité de condensation trop élevée.	Nettoyer le condenseur. Voir aussi les indications liées à l'avertissement 304.
306	TO1 Berei.Klixon	■ Compresseur à l'arrêt en raison d'une surchauffe. ■ Vanne d'expansion défectueuse ■ Perte de fluide frigorigène	■ Vérifier si le compresseur se met en marche en mode refroidissement. Pour les appareils refroidis par air : Vérifier les conditions d'installation. ■ Contacter le S.A.V. LAUDA.
309	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
310	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
329	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
333	Détend.sm0 cassé	■ Vanne d'expansion [Valve Cool] non raccordée. ■ Bobine de vanne d'expansion défectueuse.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
334	Sortie sm0	Commande de vanne défectueuse sur le circuit imprimé de l'unité de commande.	Contacter le S.A.V. LAUDA.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
335	Détend.sm1 cassé	■ Vanne de post-injection [Valve Reinj] non raccordée. ■ Bobine de vanne d'expansion défectueuse.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
336	Sortie sm1	Commande de vanne défectueuse sur le circuit imprimé de l'unité de commande.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
341	sm0 min trop petite	Valeur d'adaptation [SM0 min] de la vanne d'expansion [Valve Cool] trop petite.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
344	Groupe frigorifique	Le groupe frigorifique ne fonctionne pas.	■ Activer le groupe frigorifique dans le menu du logiciel (refroidissement automatique). ■ L'appareil ne refroidit pas malgré la modification effectuée dans le menu ; contacter le S.A.V. LAUDA.
349	Préchauffer l'appareil	La température ambiante est inférieure à 5 °C	
352	Vitesse du ventilateur incorrecte	Moteur ou unité de commande du ventilateur défectueux.	Consultez l'entrée d'avertissement dans la mémoire des défauts voir ↳ Chapitre 6.16.2 « Lecture de la mémoire des défauts » à la page 79. Notez le code détaillé, s'il s'affiche dans le message. Contacter le S.A.V. LAUDA.
353	Évaporateur givré	■ Lors de l'utilisation d'un mélange eau-monoéthylène glycol (Kryo 30, Kryo 15, Kryo 10) comme liquide caloporteur: Protection antigel insuffisante ■ Circuit hydraulique obstrué (vannes fermées, flexible pincé, contamination, etc.). ■ Diamètre du flexible trop petit. ■ Longueur des flexibles trop importante.	■ Vérifiez que la plage de température du liquide caloporteur corresponde à celle de votre application. Vérifiez la protection antigel du liquide caloporteur (par exemple, à l'aide d'un densimètre). ■ Recherchez les obstructions dans le circuit hydraulique et éliminez-en la cause. ■ Utilisez des flexibles de plus grand diamètre ou ouvrez la by-pass. ■ Raccourcissez les flexibles entre l'appareil et l'application.
354	Erreur de communication de l'onduleur	Problème de communication entre le système frigorifique et l'onduleur.	Contacter le S.A.V. LAUDA.
355	Défaut de l'onduleur	L'onduleur émet un message d'erreur interne.	Consultez l'entrée d'avertissement dans la mémoire des défauts voir ↳ Chapitre 6.16.2 « Lecture de la mémoire des défauts » à la page 79. Notez le code détaillé affiché dans le message. Contacter le S.A.V. LAUDA.

9 Mise hors service

9.1 Vidanger l'appareil

Personnel : ■ Personnel de service

AVERTISSEMENT !
Dommages possibles à l'évaporateur dus au nettoyage du circuit hydraulique

Feu

- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs approuvés.

Règle à observer:

- Respecter les dispositions pour l'élimination des fluides de thermorégulation usagés.

1. Eteindre l'appareil.
2. Attendre que l'appareil et le fluide de thermorégulation aient refroidi ou se soient réchauffés à la température ambiante.
3. Placer un bac d'un volume adéquat juste dessous le robinet de vidange.

Plusieurs cycles de vidange sont nécessaires avec les appareils de grande capacité.

4. Ouvrir le robinet de vidange. Faire pivoter à cet effet le levier vers la droite.

9.2 Vidange du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Pour éviter que l'échangeur thermique des appareils ne soit endommagé par le gel de l'eau, il est nécessaire de vidanger entièrement le circuit d'eau de refroidissement.
Ce n'est qu'alors que l'appareil peut être transporté ou stocké à des températures inférieures au point de congélation.

Personnel : ■ Personnel de service

Cet avertissement s'applique aux appareils contenant moins de 150 g de fluide frigorigène inflammable.

AVERTISSEMENT !
Le circuit d'eau réfrigérante est endommagé par le gel

Feu, endommagement de l'appareil, charge environnementale

- En cas de mise hors service ou de risque de gel, vidanger le circuit d'eau réfrigérante du groupe frigorifique. Utiliser de l'air comprimé ou un aspirateur industriel (étanche). Souffler l'air comprimé à travers le circuit d'eau réfrigérante.

Cet avertissement s'applique aux appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable.

REMARQUE !
Le circuit d'eau réfrigérante est endommagé par le gel

Endommagement de l'appareil, charge environnementale

- En cas de mise hors service ou de risque de gel, vidanger le circuit d'eau réfrigérante du groupe frigorifique. Utiliser de l'air comprimé ou un aspirateur industriel (étanche). Souffler l'air comprimé à travers le circuit d'eau réfrigérante.

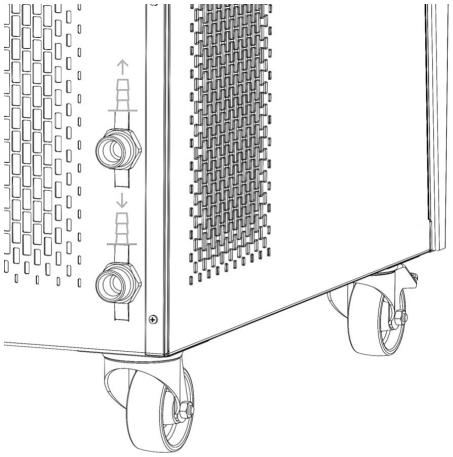


Fig. 78: Raccords d'eau de refroidissement

1. Amener l'appareil à une température de 20 °C.
2. Éteindre l'appareil.
3. Fermer l'arrivée d'eau de refroidissement.
4. Sur l'appareil, dévisser le flexible d'eau de refroidissement de l'arrivée d'eau de refroidissement (raccord inférieur des raccords d'eau de refroidissement).
5. Ein Siebeinsatz sitzt im Gewindestutzen der Wasserkühlung. Entnehmen Sie den Siebeinsatz vorsichtig aus dem Zulaufstutzen.

   Des informations plus détaillées sur le retrait de l'élément filtrant se trouvent dans le Chapitre 7.6 « Nettoyage de l'élément filtrant » à la page 91.
6. Le flexible vissé sur la sortie de l'eau de refroidissement reste sur l'appareil. Placer l'autre extrémité du flexible dans un écoulement ou dans un grand bac.
7. Allumer l'appareil et régler la valeur de consigne sur l'appareil à 5 °C (mode « Refroidissement activé »).
8. Juste après le démarrage du compresseur, souffler de l'air comprimé dans l'arrivée d'eau. Donner plusieurs coups d'air comprimé. Souffler de l'air comprimé dans l'appareil jusqu'à ce que toute l'eau de refroidissement soit sortie de l'appareil.
9. Éteindre immédiatement l'appareil.
10. Nettoyer l'élément filtrant de l'appareil. Le remettre ensuite en place dans le raccord d'arrivée.

    ▶ Le circuit d'eau réfrigérante est vidangé.

10 Élimination

10.1 Mise au rebut du fluide frigorigène

DANGER !
Fuite incontrôlée du fluide frigorigène

Explosion, brûlure, feu

- Ne pas éliminer le circuit de réfrigération lorsqu'il est sous pression.
- L'élimination ne doit être effectuée que par des spécialistes agréés, formés à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables.

Le type et la quantité de fluide frigorigènes sont indiqués sur la plaque signalétique.

Personnel : ■ Frigoriste

1. Seul un personnel spécialisé en technique frigorifique est autorisé à effectuer les réparations et l'élimination.

10.2 Mise au rebut de l'appareil



Pour les pays membres de l'UE: L'élimination de l'appareil doit s'effectuer conformément à la directive 2012/19/UE (WEEE Waste of Electrical and Electronic Equipment).

10.3 Mise au rebut de l'emballage

Pour les pays membres de l'UE: L'emballage doit être éliminé selon la directive 94/62/CE.

11 Caractéristiques techniques

11.1 Données générales et spécifiques aux différents types

Le niveau de pression acoustique des appareils est inférieur à 70 dB. Par conséquent, et conformément à la directive européenne 2006/42/CE, le niveau de pression acoustique des appareils n'est pas indiqué en détail.

Tab. 15: Caractéristiques générales

Donnée	Valeur	Unité
Classe de protection	IP 32	---
Classification des appareils de laboratoire suivant la norme DIN 12876	NFL (approprié pour les liquides non inflammables)	---
Classe de protection pour les équipements électriques DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Écran	Afficheur TFT, 3,5", 320 x 240 pixels	---
Résolution d'affichage	±0,01	°C
Résolution de réglage	±0,01	°C

Tab. 16: Données spécifiques aux différents types

Appareil	Plage de température de fonctionnement	Stabilité thermique	Dimensions (L x P x H)	Poids
Unité	°C	K	mm x mm x mm	kg
VC 1200	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	51
VC 1200 W	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	50
VC 2000	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	51
VC 2000 W	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	50
VC 5000	-25 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	98
VC 5000 W	-25 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	94
VC 10000	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	147
VC 10000 W	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	140

Tab. 17: VC 1200 et VC 2000 avec pompe plus puissante

Appareil	Dimensions (L x P x H)	Poids
Unité	mm x mm x mm	kg
VC 1200	450 x 550 x 790	59
VC 1200 W	450 x 550 x 790	58
VC 2000	450 x 550 x 790	59
VC 2000 W	450 x 550 x 790	58

Dégagement autour de l'appareil

Tab. 18: Appareils refroidis par air

Appareil	Dégagement autour de l'appareil	Air évacué
	cm (devant/derrière/à gauche/à droite)	m^3/h
VC 1200	20/20/20/20	650
VC 2000	20/20/20/20	650
VC 5000	50/50/20/20	2500
VC 10000	50/50/20/20	5500

Tab. 19: Appareils refroidis à l'eau

Appareil	Dégagement autour de l'appareil	Consommation d'eau de refroidissement
	cm (devant/derrière/à gauche/à droite)	L/min
VC 1200 W	20/20/20/20	1,5
VC 2000 W	20/20/20/20	2,0
VC 5000 W	20/20/20/20	5,0
VC 10000 W	20/20/20/20	16,0

Tab. 20: Données relatives à l'eau de refroidissement VC 1200 W, VC 2000 W, VC 5000 W et VC 10000 W

Donnée	Valeur
Pression maximale de l'eau de refroidissement	10 bar
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement $\triangle p$	1 bar
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement $\triangle p$	6 bar
Plage admissible pour la température de l'eau de refroidissement	10 – 30 °C, la capacité frigorifique de l'appareil étant réduite dans la plage supérieure

11.2 Capacité frigorifique

Tab. 21: Capacité frigorifique des appareils VC 1200 et VC 2000

	Unité	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Capacité frigorifique à 20 °C	W	1300	1400	2000	2100
10 °C	W	1200	1300	1600	1850
0 °C	W	1050	1100	1250	1300
-10 °C	W	800	850	900	950
-20 °C	W	500	530	570	620
-25 °C	W	300	340	360	400

Tab. 22: VC 1200 et VC 2000 avec pompe plus puissante

	Unité	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Capacité frigorifique à 20 °C	W	1220	1320	1920	2020

	Unité	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
10 °C	W	1120	1220	1520	1770
0 °C	W	970	1020	1170	1220
-10 °C	W	720	770	820	870
-20 °C	W	420	450	490	540
-25 °C	W	220	280	280	320

Pour les appareils dotés d'une pompe plus puissante, la capacité frigorifique est moindre en raison de l'apport de chaleur plus important.

Tab. 23: Capacité frigorifique des appareils VC 5000 et VC 10000

	Unité	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Capacité frigorifique à 20 °C	W	5300	5600	10000	10500
10 °C	W	3900	4300	7800	8300
0 °C	W	2800	2900	5900	6200
-10 °C	W	1850	1850	4300	4500
-20 °C	W	1000	1000	2900	3000
-25 °C	W	600	600	2300	2300

Tab. 24: VC 5000 et VC 10000 avec pompe plus puissante

	Unité	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Capacité frigorifique à 20 °C	W	5000	5300	9700	10200
10 °C	W	3600	4000	7500	8000
0 °C	W	2500	2600	5600	5900
-10 °C	W	1550	1550	4000	4200
-20 °C	W	700	700	2600	2700
-25 °C	W	300	300	2000	2000

Pour les appareils dotés d'une pompe plus puissante, la capacité frigorifique est moindre en raison de l'apport de chaleur plus important.

La capacité frigorifique a été mesurée à une certaine température du liquide caloporteur. Ces valeurs de températures sont indiquées ci-dessus. La température ambiante pour la mesure est de 20 °C, le liquide caloporteur employé est l'éthanol. Pour mesurer les appareils refroidis par eau, la température de l'eau de refroidissement est de 15 °C, la pression différentielle de l'eau de 3 bars.

Raccordement à l'eau de refroidissement

Tous les Variocool refroidis à l'eau sont équipés du raccord d'eau de refroidissement suivant :

- Raccord fileté extérieur ¾"

11.3 Fluide frigorigène et quantité de remplissage

Tab. 25: Fluide frigorigène

	Unité	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Fluide frigorigène	---	R-290	R-290	R-290	R-290
Quantité de remplissage maximale	kg	0,095	0,095	0,095	0,095
GWP	---	3	3	3	3

Tab. 26: Fluide frigorigène

	Unité	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Fluide frigorigène	---	R-290	R-290	R-290	R-290
Quantité de remplissage maximale	kg	0,35	0,36	0,55	0,57
GWP	---	3	3	3	3

11.4 Volume de remplissage et caractéristiques des pompes

Volume de remplissage des appareils

Tab. 27: Volume de remplissage

Appareil	Volume de remplissage minimum/maximum	Raccordement de la pompe	Robinet de vidange
	L	Pouces	Pouces
VC 1200 (W)	8/15	G ¾, Taille du tuyau ¾"	G ½"
VC 2000 (W)	8/15	G ¾, Taille du tuyau ¾"	G ½"
VC 5000 (W)	20/33	G ¾, Taille du tuyau ¾"	G ½"
VC 10000 (W)	58/70	G 1¼, Taille du tuyau 1"	G ¾"

Les caractéristiques des pompes ont été déterminées avec de l'eau.

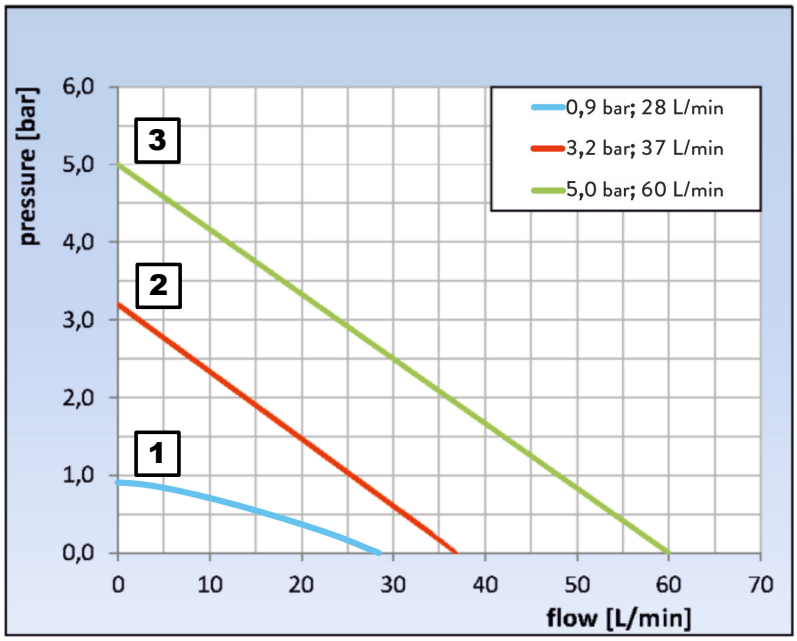


Fig. 79: Courbes caractéristiques des pompes

1 VC 1200 (W), VC 2000 (W)
2 VC 1200 (W) und VC 2000 (W) avec pompe plus puissante, VC 5000 (W), VC 10000 (W)
3 VC 5000 (W) und VC 10000 (W) avec pompe plus puissante

11.5 Puissance de chauffe et consommation de courant

Protection secteur

Protection secteur ↳ « Tenir compte des consignes suivantes : » à la page 40

Tab. 28: Puissance de chauffe et consommation de courant

		Puissance de chauffe en kW			
Alimentation électrique	Consommation de courant en A	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
230 V; 50 Hz	12	2,3	2,3	---	---
230 V; 50 Hz	13	---	---	2,3	2,3

Tab. 29: Puissance de chauffe et consommation de courant pour les appareils avec pompe plus puissante

Alimentation électrique	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W	Unité
230 V; 50 Hz					---
Puissance de chauffe	2,6	2,6	2,6	2,6	kW
Consommation de courant	14	14	14	14	A
200 V; 50/60 Hz					---
Puissance de chauffe	2,0	2,0	2,0	2,0	kW
Consommation de courant	13	13	14	13	A
208 – 220 V; 60 Hz					---
Puissance de chauffe minimale / maximale	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	kW
Consommation de courant	14	13	14	14	A

Tab. 30: Puissance de chauffe et consommation de courant

		Puissance de chauffe en kW			
Alimentation électrique triphasé	Consommation de courant en A	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
400 V; 3/N/PE~50 Hz	16	4,5	4,5	7,5	7,5

12 Accessoires

Les accessoires suivants sont disponibles pour tous les appareils Variocool.

Tab. 31: Grand emplacement pour module (51 mm x 27 mm)

Accessoires	Référence de commande
Module d'interface analogique	LRZ 912
Module d'interface externe Pt100/LiBus	LRZ 925
Module d'interface-RS 232/485 Advanced	LRZ 926
Module d'interface de contact Advanced avec une entrée et une sortie	LRZ 927
Module d'interface de contact Advanced avec trois entrées et trois sorties	LRZ 928
Module d'interface Profibus Advanced	LRZ 929
Module d'interface Ethernet Advanced	LRZ 930
Module d'interface EtherCAT	LRZ 922
Module d'interface Profinet Advanced	LRZ 932
Module d'interface CAN Advanced	LRZ 933
Module d'interface OPC UA Advanced	LRZ 934
Module d'interface Modbus TCP/IP Advanced	LRZ 935
Unité de télécommande Command (opérationnelle uniquement avec LRZ 925)	LRT 927

Tab. 32: Connecteur

Accessoires	Référence de commande
Sonde de température externe avec connecteur et câble de raccordement blindé	ETP 059
Prise mâle à 6 pôles pour entrées et sorties analogiques	EQS 057
Connecteur SUB-D à 9 pôles	EQM 042
Câble RS 232 (2 m) pour ordinateur	EKS 037
Câble RS 232 (5 m) pour ordinateur	EKS 057
Prise mâle à 3 pôles pour entrée de contact	EQS 048
Prise femelle à 3 pôles pour sortie de contact	EQD 047

Tab. 33: Contrôleur de débit

Accessoires	pour l'appareil	Référence de commande
Contrôleur de débit G 3/4"	VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W)	LWZ 118
Contrôleur de débit G 1 1/4"	VC 10000 (W)	LWZ 119

13 Généralités

13.1 Droit de propriété industrielle

Ce manuel est protégé par droits d'auteur, il est réservé strictement à l'acquéreur pour usage interne.

La transmission de ce manuel à des tiers, la reproduction, – même partielle, – sous quelque forme que ce soit ainsi que l'exploitation et/ou la communication du contenu sont interdites sans l'autorisation écrite du fabricant, hormis pour usage interne.

Toute infraction sera passible de dommages et intérêts. Sous réserve d'autres prétentions.

Nous attirons l'attention sur le fait que tous les noms de produits et marques de commerce mentionnés dans ce manuel appartiennent aux sociétés respectives et sont protégés par les lois sur les marques, les marques déposées et les brevets.

13.2 Modifications techniques

Sous réserve de modifications techniques réalisées par le fabricant sur l'appareil.

13.3 Conditions de garantie

LAUDA accorde un an de garantie par défaut.

13.4 Contact LAUDA

Contactez le service après-vente LAUDA dans les cas suivants :

- Dépannage
- Questions techniques
- Commande d'accessoires et de pièces de rechange

En cas de questions spécifiques à l'application, s'adresser à notre service des ventes.

Coordonnées

Service après-vente LAUDA

Téléphone : +49 (0)9343 503-350

E-mail : service@lauda.de

13.5 Déclaration de conformité et certificats

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EU

Fabricant : LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Allemagne

Nous déclarons par la présente, sous notre seule responsabilité, que les machines décrites ci-dessous

Gamme de produits: Variocool **Numéro de série** à partir de S260000001

Types: VC1200, VC1200 W, VC2000, VC2000 W
(versions avec réfrigérants de classe de sécurité A3 selon ISO 817)

satisfont à toutes les dispositions pertinentes des directives européennes énumérées ci-dessous en raison de leur conception et de leur type de construction dans la version mise sur le marché par nos soins :

Ordonnance sur les machines	(EU) 2023/1230 (valable à partir de 20.01.2027)
Directive sur les machines	2006/42/EC (valable jusqu'au 19.01.2027)
Directive EMC	2014/30/UE
Directive RoHS	2011/65/UE en relation avec (UE) 2015/863
Règlement PPWR	(EU) 2025/40

L'équipement n'est pas couvert par la directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE, car la classification maximale de l'équipement est la catégorie 1 et il est couvert par la directive Machines.

Les objectifs de protection de la directive Machines en ce qui concerne la sécurité électrique sont respectés conformément au paragraphe 1.5.1 de l'annexe I et annex III, en conformité avec la directive Basse tension 2014/35/UE. La machine ou le produit associé est soumis à la procédure d'évaluation de la conformité sur la base d'un contrôle interne de la fabrication (module A selon (UE) 2023/1230).

Normes appliquées (avec date de publication) :

- EN ISO 12100:2010 (publ. le 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (publ. 30.11.2020)
- EN IEC 61010-2-010:2020 (Abl. 22.06.2021)
- EN 61326-1:2021
- EN 378-2:2016 (publ. 09.06.2017)

Représentant autorisé pour la composition de la documentation technique :
Dr. Jürgen Dirscherl, Directeur de la recherche et du développement

Signé au nom de: LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 18.08.2026

Nina Kössel,
chef de la gestion de la qualité

Q5WA-QA13-064-FR-02

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EG

Fabricant : LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Allemagne

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les machines décrites ci-dessous

Gamme de produits : Variocool **Numéro de série** : à partir de S26000000 01

Types : VC 5000, VC 5000 W, VC 10000, VC 10000 W
(versions avec réfrigérants de classe de sécurité A3 selon ISO 817)

sont, en raison de leur conception et de leur construction, dans la version que nous avons mise sur le marché, conformes à toutes les dispositions pertinentes des directives et règlements de l'UE mentionnés ci-après :

Règlement sur les machines	(EU) 2023/1230 (valable à partir du 20.01.2027)
Directive Machines	2006/42/EU (valable jusqu'au 19.01.2027)
Directive sur les équipements sous pression	2014/68/UE Module A2
Directive CEM	2014/30/UE
Directive RoHS	2011/65/UE en relation avec (UE) 2015/863
Règlement PPWR	(EU) 2025/40

Les objectifs de protection de l'ordonnance (ou de la directive) sur les machines en matière de sécurité électrique sont respectés conformément à l'annexe III (ou à l'annexe I), paragraphe 1.5.1, avec la conformité à la directive basse tension 2014/35/UE. La machine ou le produit associé est soumis à la procédure d'évaluation de la conformité sur la base d'un contrôle interne de la production (Module A selon (EU) 2023/1230).

Organisme notifié conformément à la directive sur les équipements sous pression :
BUREAU VERITAS SERVICES SAS
Adresse : 4, Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, France
Numéro de l'organisme notifié : 0062
Certificat: CE-0062-PED-A2-LDA 001-25-DE-rev-a
Liste des composants des ensembles : voir annexe.

Normes appliquées (la date de publication au Journal officiel de l'Union européenne est indiquée entre parenthèses, le cas échéant) :

- EN ISO 12100:2010 (publiée le 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (publ. 30.11.2020)
- EN 61326-1:2021
- EN 61326-3-1:2017
- EN CEI 61010-2-010:2020 (publ. 22.06.2021)
- EN 378-2:2016 (publ. 09.06.2017)

Mandataire chargé de la constitution du dossier technique :
Dr. Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

Signé pour et au nom de: LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 17.08.2026

Nina Kössel,
chef de la gestion de la qualité

Annexe à la déclaration de conformité CE selon la directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE :
Liste des composants de l'assemblage.

Circuit du fluide caloporteur :
Art. 4, al. 3

Circuit d'eau de refroidissement :
Art. 4, al. 3

Circuit frigorifique HD:

Désignation Composant (équipement sous pression)	Fabricant	Groupe de fluides	PS [bar]	Volume [l] / DN	Catégorie	Procédure d'évaluation	TS min [°C]
Matériau/type		État					TS max [°C]
Interrupteur à pression	Johnson Controls	Groupe de fluides 1	23,5	-	Cat. VI	Module B+D	-53
		Gaz					135

Circuit frigorifique ND:

Désignation Composant (équipement sous pression)	Fabricant	Groupe de fluides	PS [bar]	Volume [l] / DN	Catégorie	Procédure d'évaluation	TS min [°C]
Matériau/type		État					TS max [°C]
Compresseur	Panasonic/ BSonyo	Groupe de fluides 1	14	4,5	Cat. II	Module A2	-30
7CB083		Gas					55
Compresseur	Tecumseh	Groupe de fluides 1	14	6,16	Cat. II	Module A2	-35
FH4522U		Gas					46
Échangeur de chaleur	LAUDA	Groupe de fluides 1	14	2,0	Cat. I	Module A	-50
Cuivre		Gas					125
Échangeur de chaleur	LAUDA	Groupe de fluides 1	14	3,4	Cat. I	Module A	-50
Cuivre		Gas					125

CERTIFICADO ◆ 인증서 ◆ CERTIFICATO ◆ 認証書 ◆ CERTIFICATE ◆ 认证证书 ◆ ZERTIFIKAT

CERTIFICATE

No. U8 019054 0028 Rev. 00

Holder of Certificate: **LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG**
Laudaplatz 1
97922 Lauda-Königshofen
GERMANY

Certification Mark:

Product: **Cooling apparatus for laboratory**

Cooling unit

This product was voluntarily tested to the relevant safety requirements referenced on this certificate. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing, Certification, Validation and Verification Regulations (TCVVR)". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL for USA and a Standards Council of Canada ISO/IEC 17065 accredited Certification body for Canada.

Test report no.: 713386259-1

Date, 2026-07-15

Siemon

(Thorsten Siemon)

TÜV SÜD America, Inc. • 401 Edgewater Place Suite #500 • Wakefield • MA 01880 • USA

ZERTIFIKAT ◆ 认证证书 ◆ CERTIFICATE ◆ 認証書 ◆ CERTIFICATO ◆ 인증서 ◆ CERTIFICADO

CERTIFICATE

No. U8 019054 0028 Rev. 00

Model(s):	VC 1200, VC 1200 W, VC 2000, VC 2000 W
Brand Name:	**LAUDA**
Tested according to:	UL 61010-1:2012/R:2024-11 UL 61010-2-010:2019/R:2023-09 CSA C22.2 No. 61010-2-010:2019 CSA C22.2 No. 61010-1:2012/U4:2024-11 CSA C22.2 No. 61010-2-011:2019
Also evaluated to the following standards:	UL 61010-2-011:2021/R:2025-01

Parameters:

Rated voltage:	208-220 V
Rated frequency:	60 Hz
Rated current:	14 A (VC 1200) 13 A (VC 1200 W) 14 A (VC 2000, VC 2000 W)
Protection class:	I
Ambient temperature:	5-40 °C
Humidity:	80% at temperatures up to 31°C, decreasing linearly up to 50% relative humidity at 40°C
Altitude:	up to 2000 m
Pollution degree:	2
Overvoltage category:	II
Refrigerant:	R-290
Filling charge:	95 g
PS high pressure:	23.5 bar
PS low pressure:	10 bar

TÜV SÜD America, Inc. • 401 Edgewater Place Suite #500 • Wakefield • MA 01880 • USA

13.6 Retour de marchandises et déclaration d'innocuité

Retour de marchandises

Vous souhaitez retourner à LAUDA un produit LAUDA que vous avez acheté ? Vous avez besoin d'une autorisation de LAUDA, prenant la forme d'une *Return Material Authorization (RMA, autorisation de retour de matériel)* ou d'un *numéro de dossier*, pour tout retour de marchandises en vue d'une réparation ou d'une réclamation par exemple. Notre service après-vente, joignable au *+49 (0) 9343 503 350* ou par e-mail à service@lauda.de peut vous fournir ce numéro RMA.

Adresse de retour

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne/Germany

Marquez votre envoi de manière claire et visible avec le numéro RMA. En outre, veuillez y joindre la présente déclaration entièrement complétée.

Numéro RMA	Numéro de série du produit
Client/exploitant	Nom du contact
E-mail du contact	Téléphone du contact
Code postal	Localité
Numéro et rue	
Explications complémentaires	

Déclaration d'innocuité

Par la présente, le client/exploitant confirme que le produit envoyé sous le numéro RMA susmentionné a été vidé et nettoyé avec soin, que les connexions/raccordements existant(e)s ont, dans la mesure du possible, été fermé(e)s et qu'aucune substance explosive, comburante, dangereuse pour l'environnement, comportant un risque biologique, toxique ou radioactive ni aucune autre substance dangereuse ne se trouve sur le produit ou à l'intérieur de celui-ci.

Lieu, date	Nom en caractères d'imprimerie	Signature

14 Index

A

Accessoires
- De série 14
- Facultatifs (modules) 113
- Modules 113

Affichage de l'état (écran) 58
Affichage étendu de l'état (écran) 58
Afficher numéro de série (appareil) 80
Ajuster les paramètres de réglage
- externe 70

Alarmausgang
- Einstellung 28

Alarme 95
- Codes 95
- Niveau bas 97
- Surchauffe 98

Appareil
- Afficher le numéro de série 80
- Appeler l'état 77, 79
- Déballage 14
- Elimination (emballage) 105
- Élimination (fluide frigorigène) 105
- Installation 31
- Lire la mémoire 79
- Mise en marche 58
- Nettoyer 89
- Nettoyer le liquéfacteur (refroidi par air) 91
- Questionner les données 79
- Remplir 46
- Structure 21
- Vidange 103
- Vidanger le condenseur (refroidi par eau) 104

Appeler l'état (appareil) 77, 79
Application
- Raccordement 35

Avertissement 95
- SmartCool 100
- Système de protection 99
- Système de régulation 98

B

Bande de tolérance 80
Barre de touches programmables (écran) 58

C

Calibrage (température réelle interne)
- Réinitialiser 77
- Spécifier 76

Caractéristiques techniques 106
- Courbe de la pompe 111
- Débit refoulé 111
- Pression de refoulement 111

Catégorie d'émissions 9
CEM 9
Clé USB 27
Code
- Alarmes 95
- Avertissements (SmartCool) 100
- Avertissements (système de protection) 99
- Avertissements (système de régulation) 98

Coefficient d'amplification 72
Colliers de serrage 33
compatibilité électromagnétique 9
Compensation (température réelle interne)
- Réinitialiser 77

Condenseur 25
Consigne de sécurité
- Consigne générale 7

Consommateur
- Raccordement 35

Consommateur externe
- Raccordement 35

Contact 114
Contrôler
- Liquide caloporteur 93
- Niveau trop bas 90

Copyright 114
Courbe de la pompe 111

D

Déballage 14
Débit refoulé 111
Définir des seuils (température) 63
Définir des températures limites 63
Définir le mode de démarrage 75
Définir une consigne de température 63
Définir une valeur de consigne 63
Démarrage automatique
  Activer 75
  Désactiver 75
Détartrage 92
Détecteur de gaz 26
Détermination de la langue (écran) 76
Détermination de la langue de menu 76
DIN EN 378-1 10
Droit de propriété industrielle 114

E

Eau de refroidissement
  Exigences 35
  Instructions de raccordement 37
  Pression 37
  Température 37
Écran
  Affichage de l'état (structure) 58
  Affichage étendu de l'état (structure) 58
  Barre de touches programmables 58
  Fenêtre de base (structure) 58
  Température réelle du bain 58
Élimination
  Fluide frigorigène 105
Emballage
  Mise au rebut 105
Equipement de protection (individuel, récapitulatif) 12
Equipement de protection individuel (récapitulatif) 12
Équivalent CO2 110
Erreur 95
  Lire la mémoire 79
Établir l'alimentation électrique 40
Établir l'alimentation électrique 40
Évaporateur 25

F

FAT32 27
Fenêtre de base
  Fonctionnement normal 58
  Mode stand-by 58
  Structure 58
Fenêtre de saisie
  Saisir une valeur 61
  Sélectionner des options 61
  Structure 61
Flexibles 33
Fluide de thermorégulation
  Enlever 103
Fluide frigorigène
  inflammables 10
  Poids de remplissage 110
  Quantité de remplissage 110

G

Garantie 114
Groupe frigorifique
  Description 25
  Fonction 25
  Réglage 65
GWP 110

I

Immunité aux interférences 9
Interfaces
  Vue générale 29
Interfaces (position) 21
Interrupteur secteur
  Utilisation 23
Interrupteur secteur (position) 21

K

Kpe 72

L

Langue du menu 43
Lieu d'implantation 31
Limitation de la grandeur de correction 72
Limite correction 72

Limiter la consommation de courant 75
Liquide caloporteur
Contrôler 93
Récapitulatif (liquides agréés) 38
Lire la mémoire (erreurs). 79

M

Maintenance
Intervalles 89
Manomètre 24
Menu
Navigation 60
Menu de régulation 69
Menu principal
Accès 60
Navigation 60
Structure 60
Menu subordonné
Accès 60
Navigation 60
Mise au rebut
Emballage 105
Mise au rebut du fluide frigorigène 105
Mise en marche 58
Module
Pose 49
Moteur triphasé
Sens de rotation 40

N

Nettoyer 89
Niveau bas
Alarme 97
Niveau d'alerte de remplissage 75
Niveau trop bas
Contrôler 90

O

Offset (température réelle interne)
Calibrer 76
OUT
Contact 47

P

Panne 95
Paramètres d'usine
Rétablir 77, 78
Paramètres d'usine (température réelle interne)
Rétablir 77
Paramètres de réglage
Ajuster (interne) 71
Définir la limitation de la grandeur de correction . . . 72
Paramètres externes (aperçu) 72
Paramètres de régulation
Accès 69
Ajuster les paramètres (externes) 72
Paramètres internes (récapitulatif) 70
Plage proportionnelle 70, 72
Plaque signalétique (position) 22
Point de coupure en cas de surchauffe
Alarme 98
Pompe
plus puissante 30
Raccord (position) 22
Pose (de l'appareil) 31
Pression de refoulement 111
Programme
Accès 83
Créer 84
Définir les cycles 87
Définir les répétitions 87
Exemple 80
Interrompre 87
Lancer 87
Modifier 84, 85
Quitter 87
Segment 85
Sélectionner 83
Prop_E 72
Pumpe
stärkere 30

Q

Qualification du personnel (aperçu) 11
Questionner les données de configuration (appareil) . . . 79

R

Raccord de vidange (position) 22
Refroidi par air
  Nettoyer le liquéfacteur 91
Refroidi par eau
  Vidange du condenseur 104
Réglage de l'intensité (signaux sonores) 73
Réglage de la luminosité de l'écran 74
Régler la luminosité (écran) 74
Régulation
  Avertissements 98
Régulation externe
  Activer 65
  Définir une compensation du point de consigne . . . 65
Remplir 46
Robinet de vidange (position) 22

S

Segments 85
Service après-vente 114
Signaux sonores 73
SmartCool (Avertissements) 100
Sortie d'alarme 27
  Affectation 47
  Régler 47
Stand-by
  Activer 64
Structure
  Appareil 21
Système d'alerte au gaz 26
Système de protection (avertissements) 99

T

T il 62
Td 70
Tde 72
Température réelle du bain (écran) 58
Temps d'action dérivée 70, 72
Temps d'amortissement 70, 72
Temps de compensation 72
Temps de dosage d'intégration 70
Tih 62
Tn 70
Tne 72
Touche de saisie (position) 24
Touches écran
  Utilisation 24
Touches fléchées (position) 24
Touches programmables (position) 24
Tubulure de remplissage (position) 21
Tv 70
Tve 72

U

Utilisation abusive 8
Utilisation conforme à la destination 8

V

Verrouillage des fonctions d'entrée 61
Verrouillage des touches de commande 61
Verrouiller
  Touches 61
Version (logiciel) 80
Version du logiciel 80
Vidange
  Appareil 103
  Condenseur (refroidi par eau) 104

X

Xp 70
Xpf 72

Fabricant
Laudaplatz 1 ◦ 97922 Lauda-Königshofen ◦ Allemagne
Téléphone : +49 (0)9343 503-0
Courriel : info@lauda.de ◦ Internet : https://www.lauda.de